

令和6年度 日本水道協会国際研修

国別水道事業研修（アメリカ）

報告書

～変化が激しい時代での多様な取組を比較～

研修期間：令和6年9月2日（月）～ 令和6年9月8日（日）

報告者：豊田市上下水道局 総務課 高木 翼

作成日：令和6年11月

目次

1	報告書の要旨	1
2	研修概要	1
(1)	目的	1
(2)	参加要件	2
(3)	日程	3
(4)	研修場所	4
(5)	講師	5
(6)	研修の流れ	6
3	アメリカ合衆国の基礎情報	6
(1)	行政構造	6
(2)	日本との比較	7
(3)	人口推移	8
4	水道事業に関する情報	9
(1)	水道協会	9
(2)	講師が所属する水道事業体	11
(3)	事業運営形態	12
(4)	会計・資金調達	13
(5)	水質基準	15
5	水確保プロジェクトの施設見学	16
(1)	Dimer 浄水場	16
(2)	San Vicente ダム	17
(3)	再生水	18
6	水道事業の課題とアプローチ	19
(1)	水道事業の課題とアプローチ	19
(2)	自然災害に対する強靱化	19
(3)	事後対応としてのリスクコミュニケーション	20
(4)	広報・コミュニケーション	21
7	文化・生活	22
(1)	水道に対する意識	22
(2)	生活	23
(3)	交通	23
(4)	多国籍	24
8	考察	24
(1)	未来への取組	24
(2)	外的要因への対応	25
9	まとめ	27
(1)	目的に対する達成度	27
(2)	水事業の今後に向けて	27
(3)	謝辞	28
	引用・出典	

1 報告書の要旨

本報告書は国別水道事業研修（以下、「本研修」という）で受講した内容と研修後に情報収集した内容について、下記のテーマで取りまとめた。

テーマ：比較で分かる多様な取組への理解

本研修は水道分野の多岐にわたる内容であったため、新しい情報を分かりやすく理解する方法として比較することをテーマとした。比較することで比較元となる日本との違い、差を理解することができ、比較元自体の理解も体系的に深めることができると考える。

今回、比較して体系的な違いを見るために、なるべく多くの比較表を作成した。その他、異国で感じた文化や関心事も併せて記載したので、海外の水道事業に興味ある方、水道事業に携わる方々の少しでも参考になれば幸いである。以下は注意事項である。

※ 比較表の年度については項目ごとに違う場合があることを了承いただきたい。

※ 報告書の記載内容については、個人的見解が含まれるため、豊田市上下水道局の今後の方針、計画、事業等を示すものではない。

2 研修概要

国別水道事業研修は公益社団法人日本水道協会：Japan Water Works Association（以下「JWWA」という）と関係の深い水道協会（覚書：Memorandum of Understanding（MOU）を締結している水道協会）に研修の受入を要請し、当該国の水道情を学ぶ研修である。

令和6年度は、日本水道協会と友好関係にあるアメリカ水道協会：American Water Works Association（以下「AWWA」という）に講義の受入れを依頼し、アメリカ合衆国カリフォルニア州で実施された。

本研修の目的や要件等の概要は以下のとおりである。

（1）目的

① 国際的視野を持つ人材の育成

海外の水道情報に触れることにより、国際的な視野を持つ人材を育成する。

② 英語能力の向上

英語による講義聴講、質疑応答等により、英語のコミュニケーション能力が向上する。

③ 専門性の向上

英語の水道の専門用語等に触れること、海外の水道と自らの業務との比較、報告書作成過程における情報収集により、専門性を高めることができる。

(2) 参加要件

参加要件は以下のとおり。

- ① 正会員の中堅職員であること。
- ② 令和6年4月1日時点で40歳未満であること。
- ③ 水道の業務経験が5年以上であること。
- ④ 英語を理解し、コミュニケーションを図ることができること。

日本からの研修参加者として、JWWA 各地方支部から研修生8名（表 2-1）と研修同行者として JWWA 職員と通訳（表 2-2）1名ずつ、計10名が参加した。

表 2-1 研修生一覧

No.	事業体	部署	役職	氏名	備考
①	札幌市	水道局総務部 企画課 技術研修担当係	技術職	遠藤 美由紀	
②	秋田市	上下水道局 浄水課 設備係	主任	伊藤 大河	
③	草加市	上下水道部 水道工務課	技師	大森 将希	団長
④	豊田市	上下水道局 総務課	主査	高木 翼	
⑤	大阪市	水道局 工務部 計画課	担当係長	北田 聡	副団長
⑥	広島市	水道局 技術部 設備課	技師	島本 浩司	
⑦	米子市	水道局 総務課	係長	山本 健一	
⑧	福岡市	水道局 計画部 計画課	総括主任	森永 拓典	

表 2-2 研修同行者

No.	所属	部署	役職	氏名	備考
①	JWWA	国際課	主事	山田 さくら	コーディネーター
②	日本国際協力センター(JICE)			山口 唯観	通訳



図 2-1 研修生集合写真（MWD）



図 2-2 自己紹介の様子

(3) 日程

研修日程は表 2-3 のとおり。

表 2-3 研修日程

月日	時間	プログラム	講師 No. 表 2-5 参照	場所 表 2-4 参照
9/2 (月)	16:45 11:25 15:00	・ 出国 羽田空港発 (フライト約 10 時間) ・ 入国 ロサンゼルス国際空港 (LAX) (時差-16 時間) ・ ウェルカムディナー		①LAX
9/3 (火)	9:30 10:00 13:30 17:00	・ 開会挨拶 ・ 研修生：日本の参加者 自己紹介 (英語による) ・ 講義①：MWD の紹介 (事業規模、供給先など) ・ 講義②：AWWA の紹介 (組織構造、活動など) ・ 講義③：日本の水道の現状 (組織構造、課題など) ・ 講義④：アメリカの水産業の現状 (関心ごとの変化) ・ 講義⑤：水道事業運営方法 (ガバナンス) ・ 講義⑥：公衆衛生法に関する規則 (安全飲料水法) ・ 講義⑦：資金調達 (公共・民間の課税、財務比較) ・ 講義⑧：公共の水道事業体紹介 ・ 講義⑨：民間の水道事業体紹介 ・ グループディスカッション：講義⑧、⑨の内容にて ・ 1 日目終了 (徒歩で移動)	③Razavian 氏 ①Chi Ho 氏 JWWA 山田氏 ①Chi Ho 氏 ①Chi Ho 氏 ①Chi Ho 氏 ①Chi Ho 氏 ⑧Cheng 氏 ⑨Elliott 氏 ⑧、⑨	②MWD 本部
9/4 (水)	10:00 13:00 16:30	・ 講義⑩：Dimer 浄水場の紹介 (規模、浄水システム) ・ 施設見学①：浄水場 (オゾン処理、逆洗、管理状況) ・ 講義⑬：干ばつに対するレジリエンス ・ 講義⑭：AWWA の標準規則 (G シリーズ、G100) ・ 講義⑮：配水システム G200 と MWD 実例紹介 ・ 講義⑯：水源保護 G300 と MWD 実例紹介 ・ 2 日目終了 (バスでサンディエゴ市へ約 160km 移動)	④Tse 氏 ⑤Shamma 氏 ①Chi Ho 氏 ⑥Perez 氏 ⑦Santos 氏	③Dimer 浄水場
9/5 (木)	9:00 13:30 15:00	・ 講義⑰：Water2050 の紹介 (将来の水不足・供給) ・ 講義⑱：アセットマネジメント (資産管理、更新) ・ 講義⑲：サンディエゴ郡水道局の事業紹介 ・ 視察見学②：San Vicente ダム (嵩上げプロジェクト) ・ 3 日目終了 (バスでサンディエゴ市内立ち寄り)	①Chi Ho 氏 ⑩Chung 氏 ⑪Troike 氏 ⑫Shoaf 氏	④サンディエゴ郡水道局本部 ⑤San Vicente ダム
9/6 (金)	10:00 13:00 15:30	・ 講義⑳：関係者とのコミュニケーション ・ 講義㉑：リスクコミュニケーション戦略 (WEB 会議) ・ 講義㉒：サンディエゴ水再生プロジェクト ・ 施設見学③：サンディエゴ水再生処理場 (試飲) ・ 修了証授与 (バスでロサンゼルス市へ約 200km 移動)	⑬Tennyson 氏 ⑭Smith 氏 ⑮Campbell 氏	⑥サンディエゴ水再生処理場
9/7 (土)	6:30	・ 出国 (機中泊) (フライト約 12 時間)		①LAX
9/8 (日)	14:00	・ 帰国 羽田空港着 (時差+16 時間)、解散		

(4) 研修場所

研修はアメリカ合衆国カリフォルニア州の南部地域（図 2-3）（表 2-4）で実施。

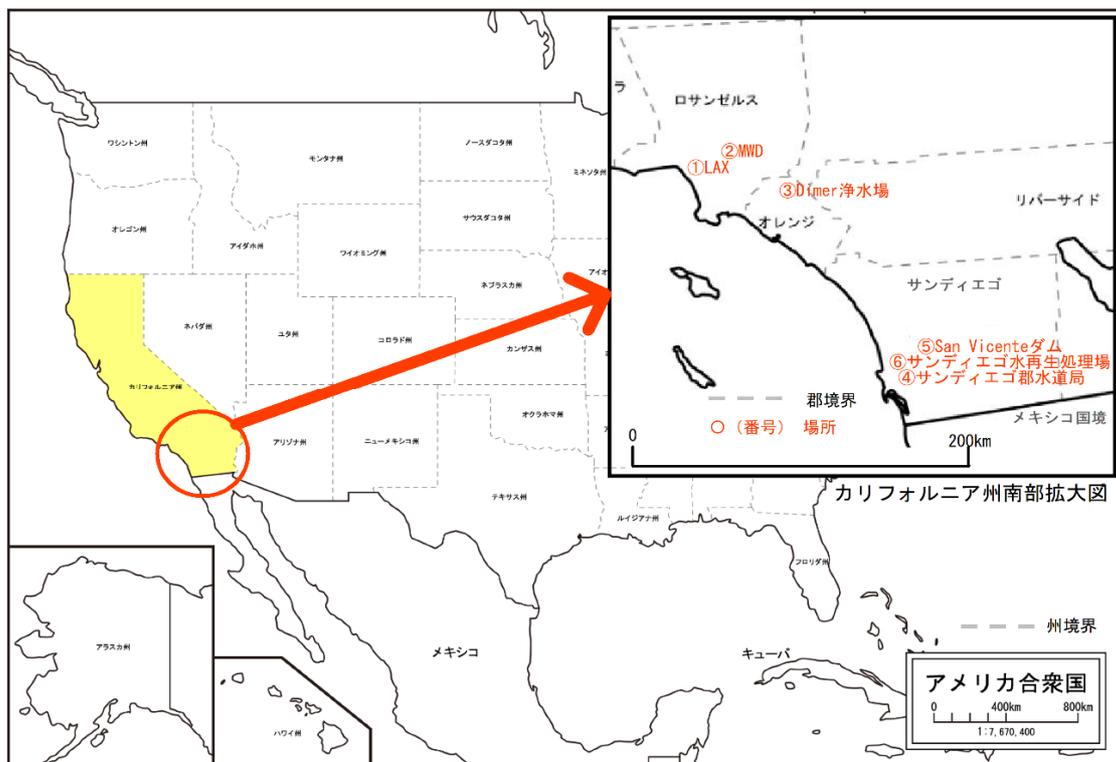


図 2-3 研修場所・拡大図

表 2-4 研修場所の概要

No.	場所	所在地	概要
①	ロサンゼルス国際空港 (LAX)	ロサンゼルス郡 ロサンゼルス市	2023 年の年間利用者数は約 7,500 万人で世界第 8 位を誇る国際空港
②	MWD 本部 : Metropolitan Water District of Southern California	ロサンゼルス郡 ロサンゼルス市	MWD は公営水道事業者で、カリフォルニア州南部にある小売りの水道事業者に対して水道の卸事業を行っている
③	Dimer 浄水場	オレンジ郡 ヨーバリンダ市	MWD が管理している浄水場
④	サンディエゴ郡水道局 本部 San Diego County Water Authority	サンディエゴ郡 サンディエゴ市	公共であるサンディエゴ郡の水道局で、MWD と同じく水道の卸事業を行っているが、MWD から水を購入している。
⑤	San Vicente ダム	サンディエゴ郡 Lakeside 地域	サンディエゴ市が管理・所有するダムで、サンディエゴ郡水道局が 2014 年完成のダム嵩上げプロジェクトに協力
⑥	サンディエゴ水再生処理場	サンディエゴ郡 サンディエゴ市	サンディエゴ市が所有する汚水から飲料水へ浄水する施設

(5) 講師

研修講師一覧は表 2-5 のとおり。

表 2-5 研修講師一覧

No.	組織	講師名	講義 No. 表 2-3 参照	概要
①	アメリカ水道協会 AWWA	Chi Ho Sham 氏	② ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑭ ⑰	元 AWWA 会長(第 140 代)で現在 もボランティアで業務に従事
②		Rebecca Wheeler 氏	—	AWWA の職員で、本研修のファ シリテーター
③	南カリフォルニア都 市圏水道局 MWD : Metropolitan Water District of Southern California)	Noosha Razavian 氏	①	水源管理を専門の職員
④		Anthony Tse 氏	⑩	施設管理者
⑤		John Shamma 氏	⑬	技術管理計画部門の管理者
⑥		Sylvia Perez 氏	⑮	運用部門の管理者
⑦		Mauricio Santos 氏	⑯	水質部門の技術者
⑧	Coachella Valley Water District	Robert Cheng 氏	⑧	カリフォルニア州コチェラバレ ー地域に小売りの水供給を公営 水道事業体のマネージャー
⑨	Liberty	Jim Elliott 氏	⑨	北米に地域に広く水道サービ スを行っている民間の水道事業 体のマネージャー
⑩	Kayuga Solution	Colin Chung 氏	⑱	インフラ資産管理に特化したコ ンサル会社の創業社長
⑪	サンディエゴ郡水 道局 San Diego County Water Authority	Emily Novak 氏	⑲	水源の専門家
⑫		Jeffrey Shoaf 氏	施設見 学②	ダム施設の案内
⑬	Katz & Associates	Patsy Tennyson 氏	⑳	コミュニケーションに関するコ ンサル会社の副社長
⑭	Louisville Water Company	Kelley Dearing Smith 氏	㉑	カリフォルニア州ルイビス市が 株主で運営している小売りの公 共水道事業体の副代表
⑮	サンディエゴ市	Doug Campbell 氏	㉒	サンディエゴ市公共事業局職員

(6) 研修の流れ

本研修の主な流れは以下のとおりである。

- ① 各施設の会議室において、各講師が用意したスライド資料により講義を受講
- ② 講師の説明及び資料は英語で、ワンセンテンスごとに通訳の山口氏が翻訳
- ③ 講義後に研修生から質疑応答

その他、多くの資料が研修前に JWWA を通じて共有されたので、事前確認・準備が行えた。また、講師からアメリカ合衆国で使用する数量単位（表 2-6）の換算表を用意いただくなどの心遣いがあった。

表 2-6 数量単位

項目	アメリカの単位	日本の単位
温度	86 °F (ファーレンハイト)	30 °C
長さ	1 ft (フィート)	0.30 m
距離	1 mile (マイル)	1.61 km
液体容積	1 gal (ガロン)	3.79 L
面積	1 acre (エーカー)	4046.86 m ²
体積	1 acre-ft (エーカー・フィート)	1233.48 m ³

3 アメリカ合衆国の基礎情報

水道事業は法規制を受け、地域ごとに運用方法が異なるため、他国の事業を理解する上で、アメリカ合衆国（以下「アメリカ」という）及び研修地域の基礎的な情報を記載する。

(1) 行政構造

アメリカは連邦政府が合衆国憲法や法規制等の最高権限をもち、首都ワシントン D.C を直轄管理している。連邦政府と州政府の間で権限を分担しているが、州政府は自治権を持ち、地方公共団体である郡、市町村等は州に属している（図 3-1）。

法体制については、法の優先条項により連邦法は州法や郡・市条例よりも優先される。水道事業との関係として、行政区分ごとに水道に関する法規制を定めているのに加えて、地方公共団体である郡や市町村等は水道事業を運営していることが多い（表 3-1）。

私は郡について馴染みが無かったが、日本の都道府県に近い存在だと感じた。

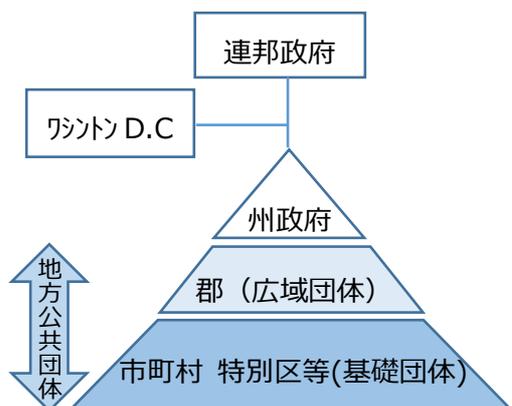


図 3-1 行政構造

表 3-1 行政の法体制と水道事業との関係

行政区分	制定法	水道事業との関係
連邦政府	合衆国憲法・連邦法 ・大統領令・連邦規則等	連邦法等で基準等制定
州政府	州憲法・州法・州規則	州法等で基準等制定
郡	郡条例等	・郡条例で基準等制定 ・郡運営の事業体有
市町村等	市条例等	・市条例で基準等制定 ・市運営の事業体有

(2) 日本との比較

アメリカは多様な文化と豊かな自然環境を持つ大国で、IT、航空宇宙技術などの多くの分野のテクノロジーやエンターテインメント産業が発展しており、人口、面積、経済などは日本より大きい規模を有している（表 3-2）。

今回の研修先のカリフォルニア州は、アメリカ国内でも最大の人口を誇り、面積、GDP に関しては日本並みの規模を有していることに驚いた。

表 3-2 国・州との比較

項目	アメリカ合衆国	日本	カリフォルニア州
人口(2021) ^{1),2)}	約3億3,190万人	約1億2,630万人	約3,924万人
面積	約9,833,520 km ²	約377,975 km ²	約423,970 km ²
行政数	50州（約3,100郡、 約19,500市町村等）	47都道府県 （1,741市町村）	58郡、 約3,400市町村等
首都	ワシントンD.C	東京都	サクラメント（州都）
GDP（2021） ^{1),2)}	約3,220兆円	約690兆円	約440兆円
10m ³ 水道料金 (円/月) ³⁾	約4,190円 （ニューヨーク市）	約1,560円 (R2統計平均)	約6,630円 （サンディエゴ市）

1 ドル=140 円換算

次に研修先の市に着目するとロサンゼルス市、サンディエゴ市は、カリフォルニア州の南部地域に属し、人口はアメリカ国内でも2位、8位を誇る大都市である（表 3-3）。温暖で乾燥した気候であり、研修期間中は晴天で気温 30℃ほどあったが、湿度が低くてカラッとした過ごしやすい環境であった。しかし、年間降水量が少ないため、水を確保することに苦慮しており、その対応について5章で後述する。また、水資源が少ない影響により、水道料金についてはアメリカ国内でも比較的高くなっていることが分かる（表 3-2）。

表 3-3 郡・県・市の比較

項目	ロサンゼルス 郡	ロサンゼルス 市	サンディエゴ 市	愛知県	豊田市
人口(2020) ⁴⁾⁵⁾	約1,000万人	約390万人	約139万人	約755万人	約42万人
国内人口順位	1位（郡）	2位（市）	8位（市）	3位 （都道府県）	50位（市） （2020）
面積	約12,310 km ²	約1,300 km ²	約965 km ²	約5,172 km ²	約918 km ²
年間降水量 ⁶⁾	315 mm		245 mm	1,579 mm	1,470 mm

(3) 人口推移

水需要に大きな影響がある人口推移について確認する。日本の人口は 2010 年 128,057 千人、2020 年 126,146 千人と減少傾向（図 3-2）である一方、アメリカは 2010 年 308,745 千人、2020 年 331,449 千人と増加し、今後も緩やかな増加が見込まれる（図 3-3）。

日本とアメリカ共通の課題として、生産年齢人口（15 歳～65 歳未満）が増加する人口ボーナス期は終了して、生産年齢人口割合が減少する人口オーナス期に入っており（図 3-2,3-4）、国の経済に与える影響が懸念される。労働力不足などで経済が停滞した場合、水道事業運営に与える影響として、更新事業や設備投資に必要な資金調達の手段である料金値上げについて、利用者からの反発等が懸念される。

当市の場合、2023 年に 20 年ぶりの水道料金値上げは、物価高等による市民生活への影響に対する激変緩和措置のため、1 年延期の 2024 年 4 月から料金改定となった。

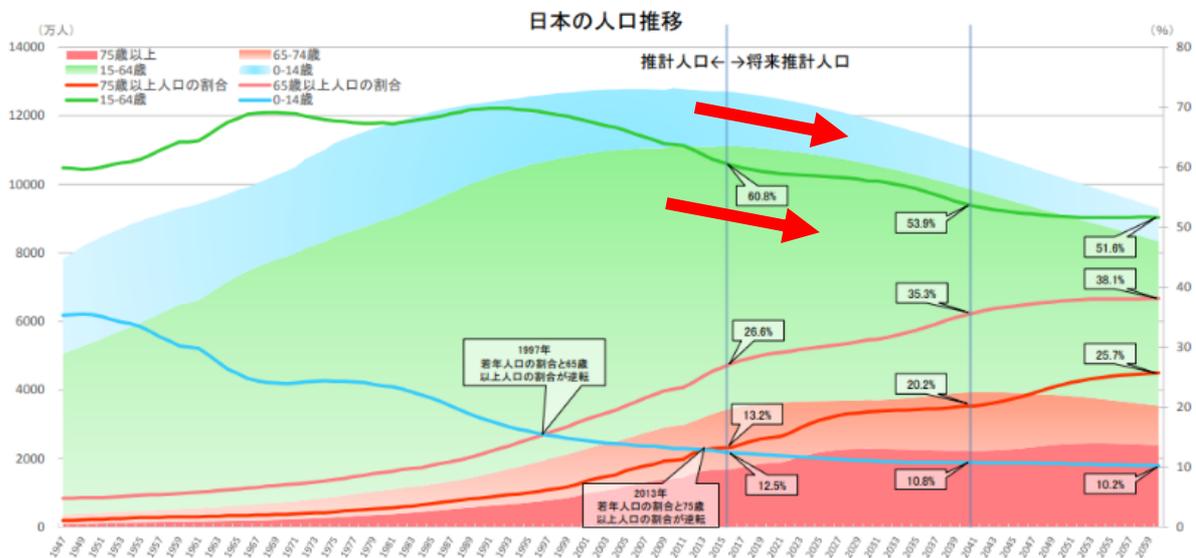


図 3-2 日本の人口推移と年代別人口比率⁷⁾

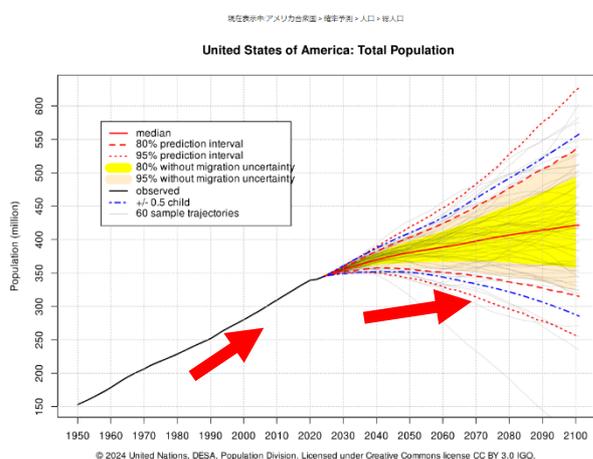


図 3-3 アメリカ人口推移⁸⁾

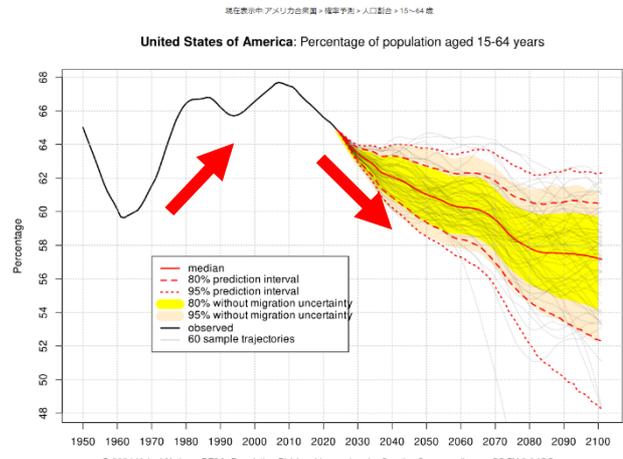


図 3-4 アメリカ生産年齢人口比率推移⁸⁾

4 水道事業に関する情報

講義で着目した日本の水道事業と違う点や講師が所属する団体の特徴等を記載する。

(1) 水道協会

AWWA は 1881 年設立、単一国で形成する水道協会として世界で最も大きな組織で、北米の飲料水を供給する水道事業者の 80% が会員となっている。AWWA の仕事の多くは約 4,000 人のボランティアが行っており、約 160 人の有給スタッフがビジョンと使命感を持ったボランティア活動を支えている。さらに AWWA は国際的活動を促進しており、JWWA を含む様々な組織とパートナー関係にある (図 4-1)。

表 4-1 水道協会の比較⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾

項目	アメリカ水道協会 (AWWA)	日本水道協会 (JWWA)
設立年	1881年	1904年 (前身の上水協会設立)
本部	コロラド州デンバー	東京都
会員数	51,000名(43地域支部、海外支部有)	2,266名(令和5年10月18日) (7地方支部)
会員内訳	組織会員：水の卸・小売事業者、建設会社、政府機関、大学など 個人会員：個人 (公務員、エンジニア等)、ヤングプロフェッショナル、学生、海外会員	名誉会員(5)：水道普及発達に特別功績 正会員(1323)：水道経営者 (当市等) 特別会員(353)：学識者など 賛助会員(585)：協会の目的達成に賛助する企業等
主な活動内容	水に関する知識・研究 定期刊行物の発行 水政策のリーダー的活動 195の基準 (表4-2,4-3) 60の実践マニュアル	水道技術・経営に関する調査研究 出版事業・研修事業 国際活動 (本研修等) 検査事業・認証事業(JWWA規格) 水道保険
主なイベント	年次カンファレンス ヤングプロフェッショナルサミット	水道研究発表会、全国会議

また、AWWA の水事業に対する姿勢として「Total Water Solution」(図 4-2) があり、One Water のコンセプトで飲料水、下水、雨水、地下水、再生水、海洋水などあらゆる「水」問題について同列に対処するとしており、問題解決のための知見を集めている。当市が属する愛知県でも矢作川カーボンニュートラルプロジェクト (以下「矢作川 CN」という。) を掲げ、上下水道事業一体化を目指しているため、今後の事業統合における課題解決に向けて、AWWA の知見は参考になると考えられる。



図 4-1 AWWA 国際パートナー⁹⁾



図 4-2 Total Water Solution⁹⁾

表 4-2 AWWA 規格の概要一覧¹²⁾¹³⁾

項目	区分	規格
井戸		A100シリーズ
水処理	ろ過	B100、200シリーズ
	消毒用薬剤	B300シリーズ
	凝集・凝固剤	B400シリーズ
	化学物資の等級と腐食の抑制 (規模・質・量・尺度・ 等級と腐食の抑制)	B500シリーズ
	味と匂いの抑制	B600シリーズ
	フッ化物	B700シリーズ
管と付属品	ダクタイル鋳鉄管及び継手	C100シリーズ
	鋼管及び継手	C200シリーズ
	コンクリート管	C300シリーズ
	バルブと消火栓	C500シリーズ
管の設置		C600シリーズ
施設の消毒		C650シリーズ
メーター		C700
給水管 (サービスライン)		C800シリーズ
ポリエチレン管 (プラスチックパイプ)		C900シリーズ
貯水 (ストレージ)		D100シリーズ
ポンプ		E100、200シリーズ
プラント施設		F100シリーズ
水道事業の管理		G100、G200、G300、G400、 G500シリーズ、J100

表 4-3 AWWA 規格における水道事業管理基準一覧¹²⁾¹³⁾

項目	区分	規格
水道事業の管理	水道事業の運用と管理	G100 浄水場の運用及び管理
		G200 配水システムの運用及び管理
		G510 下水処理場の運用及び管理
		G520 廃水収集システムの運用及び管理
		G560 水道事業ための雨水管理
		J100 上下水道システムのリスクと復旧力の管理
	水道事業の業務	G410 運用及び管理業務における習慣
		G420 顧客関係とコミュニケーション
		G430 運用及び管理におけるセキュリティ対策
		G440 緊急事態の対応方法
	水道事業プログラム	G300 水源の保護
		G400 水道事業の管理システム
		G480 水の保全プログラムにおける運用及び管理
		G481 再生水プログラムにおける運用及び管理
		G485 直接飲用可能な再生水プログラムの運用及び管理

※表着色部は本研修の講義該当箇所

(2) 講師が所属する水道事業者

本研修では広域の卸水道事業者、市が株主の準自治体法人の事業者のほか民間事業者など様々な水道事業者の方の話を聞くことができた(表4-4)。同じ公営事業者においても、広域的な団体・郡・市・特別区による違いや、市が株式を保有する準自治体法人の事業者など様々であった。民間事業のLibertyは株式上場していないが、再生可能エネルギーと公共事業を提供するAlgonquin Power and Utilities Corpの子会社で、親会社は株式上場している。そのため、親会社では株主総会、配当も行われる。

表4-4 研修講師が所属する水道事業者一覧

水道事業者	Metropolitan Water District of Southern California ¹⁴⁾	San Diego County Water Authority ¹⁵⁾	Louisville Water Company ¹⁶⁾	Coachella Valley Water District ¹⁷⁾	The City of San Diego Water Department ¹⁸⁾	Liberty ¹⁹⁾
所在地	カリフォルニア州ロサンゼルス	カリフォルニア州サンディエゴ	ケンタッキー州ルイビル	カリフォルニア州コチェラバレーウオーター地区(特別区)	カリフォルニア州サンディエゴ	カナダのオンタリオ州オークビル(親会社 Algonquin Power and Utilities Corp本社)
設立年	1928年	1944年	1854年	1918年	1854年	1988年
サービスエリア	南カリフォルニア	サンディエゴ郡	ルイビル市と周辺地域	コチェラバレーウオーター地区	サンディエゴ市	アメリカカナダ等
主な水源	ローカル水源(LA導水、地下水、淡水化等)(50%) カリフォルニア州水道プロジェクト(30%) コロラド川(20%)	コロラド川(MWD)、カリフォルニア水道プロジェクト(MWD)、淡水化プラント、再生水等	オハイオ川	地下水 リサイクル水 コロラド川 州水プロジェクト コロラド川	コロラド川、カリフォルニア水プロジェクト 再生水等	各種
公営民間	公営	公営(郡)	公営(準自治体法人:ルイビル市が唯一株主)	公営(特別区)	公営(市)	民間
サービス人口	1,860万人(6郡)	330万人	100万人	27万人	140万人	13万人
運営形態	B to B ^{※1} (26事業者へ供給 15小売り、11卸)	B to B (24の小売事業者へ供給)	B to C ^{※2}	B to C	B to C	B to C

※1 B to B (Business to Business) : 企業間取引で水道の卸事業者として記載

※2 B to C (Business to Consumer) : 一般消費者の取引で小売り事業者として記載

(3) 事業運営形態

組織運営や管理方法（ガバナンス）は水道事業体の90%が公営（Public）、10%が民間（Private）に大別され、公営は市町村等が直接保有することで公共利益を保護し料金と関税は政治により制限される。民間は投資家が事業保有するが政府の監視により公共利益を保護し、料金と関税は法律で制限される。代表的モデル(図4-3)を紹介する。

- ① 地方自治体（市政）型1（例：ニューヨーク、シカゴ、ヒューストン市等）
 - ・最も一般的な公共モデル
 - ・市の水道以外の部署も含めて市長に事業報告するため「強力な市長」と呼ばれる
 - ・利点：地方自治体の非課税債券へのアクセス
 - ・欠点：資源をめぐる内部競争、政治的影響、水道収入の他優先事項への転用、水道料金の値上げに対する消極的態度
- ② 地方自治体（市政）型2（例：ダラス、ラスベガス、カンザスシティ等）
 - ・①と似ているが、市長と別にシティマネージャー（事業管理者に相当）がいる
 - ・利点：①に加え、シティマネージャーは選挙で選出されない。
 - ・欠点：①同様
- ③ 地方自治体（公営企業）・理事・委員会型1（例：南ネバダ、デンバー水道局等）
 - ・多くの郡・市は水道事業を独立して監督するため委員会（メンバーは任命）設置
 - ・利点：郡や市の政治から分離され水道収入が水道施設整備に投資できる。
 - ・欠点：債券による資金調達水道収入債券（収入債券）に限定
- ④ 地方自治体（公営企業）・理事・委員会型2（例：センテニアル水道衛星地区等）
 - ・③と似ているが、委員会メンバーは選挙で選出
 - ・利点：③同様
 - ・欠点：③に加え、市から独立して民間寄りになるため、透明性が疑われやすい
- ⑤ 民間水道事業型（例：American Water、Aqua America等）
 - ・民間会社が行う公益水道事業体
 - ・料金や手数料の承認を得るために公益事業委員会への説明責任と監督を受ける。
 - ・利点：ビジネス上の意思決定が損益ベースで実施、市や郡の政治から分離、調達方針や手続の柔軟性が高い
 - ・欠点：透明性に関する顧客の懸念、非課税債券による資金調達がない

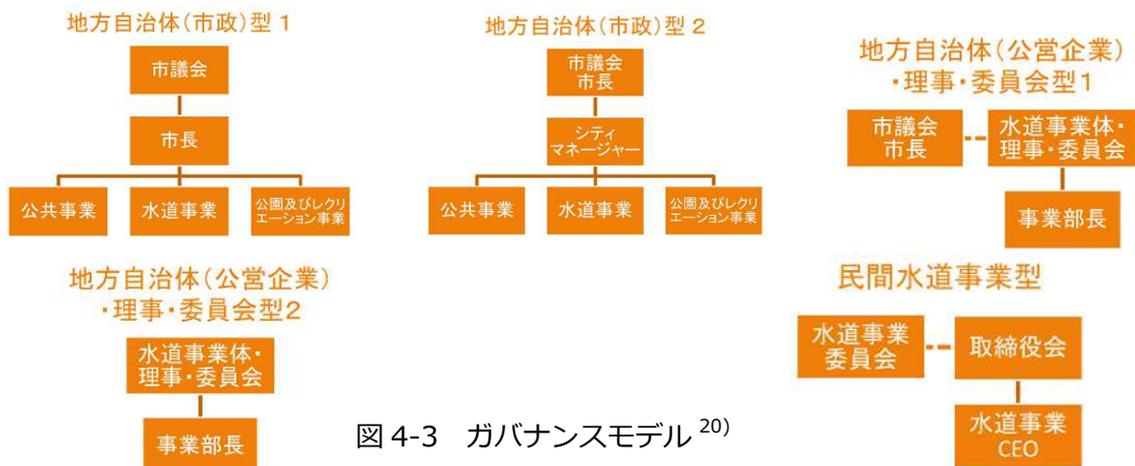


図4-3 ガバナンスモデル²⁰⁾

(4) 会計・資金調達

① 会計の仕組み

事業運営、管理に不可欠な会計の仕組み（表 4-5）は財務報告書の内容からも日本と大きな違いはないと考えられる。

表 4-5 会計基準

項目	アメリカの水道事業体	日本の水道事業体
会計基準	GASB 政府会計基準審議会 の基準 ²¹⁾ (Governmental Accounting Standards Board) (※民営水道事業体では FASB 財務会計基準審議会 (Financial Accounting Standards Board) 等使用)	公営企業会計 (地方公営企業法等)
財務報告書	貸借対照表、収支報告書、キャッシュフロー計算書	貸借対照表、損益計算書、キャッシュフロー計算書
収入源	水道料金、州および連邦政府からの補助金など	水道料金、国からの補助金など
資産管理	浄水施設、配水管、その他のインフラ資産等	浄水施設、配水管、その他のインフラ資産等
負債管理	公債、州および連邦政府からの借り入れ	借入金、地方自治体からの借り入れ
料金設定	地方政府および州政府の承認が必要	地方議会の承認が必要
借入 (資金調達)	市債、州債等の発行	自治体間での借り入れ、地方債の発行
政府補助金	連邦政府や州政府からの補助金	国、県からの補助金

② 税金の仕組み²²⁾

公営と民間の事業体の違い(表 4-6)として、各政府からの所得税等が課税、非課税の違いがある。民間では水道収益であっても所得税が必要となる。

表 4-6 公共と民間による課税の違い

	公営	民間
連邦政府 所得税	不要	必要
州政府 所得税	不要	必要
その他税金	時々必要	必要

③ 債券・社債による資金調達²²⁾

事業の資金調達の手段である債券の発行について、公共事業では 2 種類あり（表 4-7）、いずれも連邦所属税が免除されるため、低い利回りであっても投資家には魅力的な場合がある。

民間の資金調達手段である社債発行についても 2 種類あり（表 4-8）、企業資産を担保とするかで金利が変わるが、いずれも非課税となるメリットがある。

表 4-7 公共事業向け非課税債務証券

特徴	一般債務債券	収益債券
セキュリティ形式	借金	借金
投資家	個人および団体	個人および団体
約束された収益	発行者の完全な信頼と信用	公共料金収入
一般的な期間	20~30年	20~30年
金利	より低い	より高い
税務ステータス	連邦税免除	連邦税免除

表 4-8 民間公益事業向け社債

特徴	担保有 社債	担保無 社債
セキュリティ形式	借金	借金
投資家	個人および団体	個人および団体
約束された収益	特定の企業資産を担保	無担保
一般的な期間	1~30年	1~30年
金利	より低い	より高い
税務ステータス	非課税	非課税

④ 政府融資プログラムによる資金調達²²⁾

連邦政府や州政府の融資による資金調達プログラムがあり、借入期間が長く、金利も低く、州基金の場合は最大プロジェクト費用100%融資されるため、長期のプロジェクト資金調達に重要な役割を果たす。



図 4-4 連邦融資プログラム

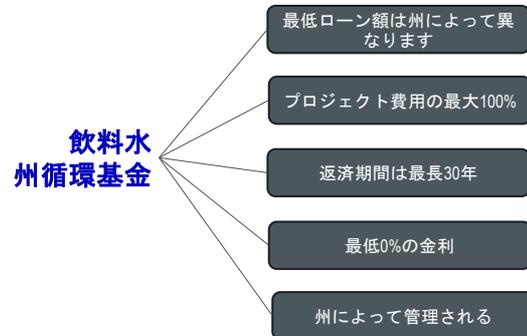


図 4-5 州融資プログラム

⑤ 物価変動と水道料金の傾向

近年の物価変動は上昇傾向で、消費者物価指数と公共料金を比較²²⁾ (図 4-6) すると上下水道料金は高い上昇率を示している。また AWWA が発行している SOTWI (State of the Water Industry) の報告²²⁾では 73.4%の水道事業者が料金値上げを予定している。

日本でも物価上昇傾向のため、料金改定を検討する場合、減価償却費は水道施設所得当時の金額を耐用年数で割返して積み立てしており、現金価値の相対的減少で更新資金不足になる可能性があるため、資産維持率等 (標準 3%²³⁾) を考慮する必要があると考える。

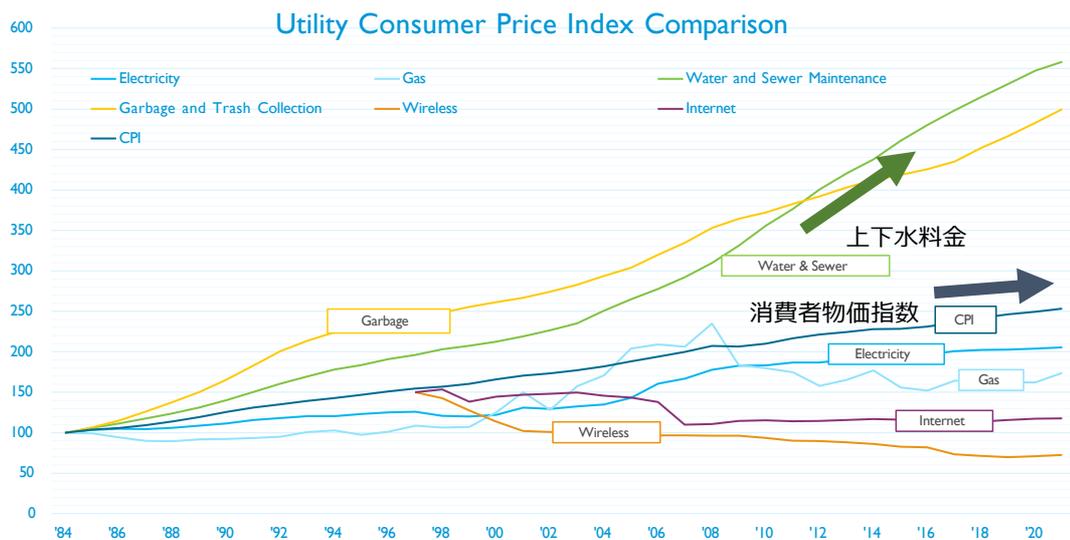


図 4-6 公共料金 消費者物価指数の比較²²⁾

(5) 水質基準

アメリカでは環境保護庁 EPA が 1974 年に安全飲料水法 (Safe Drinking Water Act : SDWA) を制定し、当初は水質基準の設定及び浄水処理に関する条項が中心であったが、1986 年、1996 年の改正により水源の保護、水道施設改善のための基金、水質の情報公開に関する条項等が追加され、近年では安全飲料水法がアメリカにおける基本法令となっている。

日本の水道法の水質基準と運用段階別に比較すると法規制のある基準、法規制のない項目、検討項目など同じような運用をしていることが分かる。また、二次飲料水規制 (NSDWR) について法的拘束力はないが、州・郡・市などの各行政が必要に応じて州法・条例等で上乗せして拘束力を持たせる場合がある。

近年話題の PFAS の関連項目である PFOS、PFOA 等について、アメリカは 2024 年に 1 次基準に設定しているが、日本では二次基準の水質管理目標設定項目にあり、位置付けに違いがある。

表 4-9 水質基準の運用段階比較表

項目	アメリカ	日本
法名	Safe Drinking Water Act (SDWA) (連邦法) ²⁴⁾²⁵⁾	水道法 ²⁶⁾
所管	環境保護庁 (EPA)	環境省
一次基準	<ul style="list-style-type: none"> ・ 国家一次飲料水規制 (NPDWR) ・ 90項目以上 ・ 法的強制力有 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 水質基準 (水道法第4条) ・ 51項目 ・ 法的強制力有
二次基準	<ul style="list-style-type: none"> ・ 国家二次飲料水規制 (NSDWR) ・ 15項目 (味、臭い、色、腐食性などの美観に関するもの) ・ 法的強制力無 ・ 州以下の行政で上乗せ設定する場合あり 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 水質管理目標設定項目 ・ 27項目 ・ 法的強制力無だが注意喚起すべき項目
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・ 飲料水汚染物質候補リスト (CCL) ・ 数百項目以上 ・ 法的強制力無 (今後EPAが上位基準にする可能性あり) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 要検討項目 ・ 46項目 ・ 法的強制力無だが知見収集

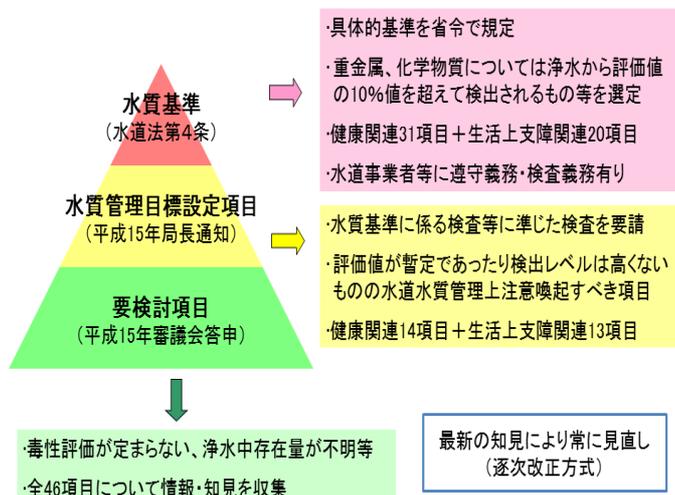


図 4-7 日本の水質基準体系²⁶⁾

5 水確保プロジェクトの施設見学

研修先のカリフォルニア州の南部は、降水量が非常に少なく（表 3-3）乾燥した地域である。さらに、カリフォルニア州はアメリカ第 1 位の人口を誇るため、慢性的な水不足に悩まされており、現在も干ばつ等による水不足が発生している。また、水道事業への水の割当・管理は州が行っており、連邦政府の介入はほとんどない。

今回の施設見学地は水不足の中、水を確保するプロジェクトを実施してきた経緯の中で建設された施設であり、見学内容と合わせてプロジェクト内容も記載する。

(1) Dimer 浄水場

① 水プロジェクト：コロラド川導水管（Colorado River Aqueduct (CRA)）

カリフォルニア州南部の水不足を解消するために計画された大規模なプロジェクトで、都市部への供給を目的としていた。1933 年に MWD が建設着手し、コロラド川から約 360km の導水管を布設し、1939 年に完成、1941 年運用開始となった。

② 施設概要：

Dimer 浄水場（Robert B. Diemer Treatment Plant）はロサンゼルスから南東 50km に位置するヨーバリンダ市にある MWD の浄水場の 1 つで、当初は 1963 年に建設したが、1969 年に拡張した。水源は①コロラド川導水管と州水プロジェクトの水を浄水して、1,968,413m³/日の浄水量を誇る大規模施設である。

③ 見学所感：

浄化プロセスで前処理にオゾン処理という高度処理を行っており、コストがかかるが非常に効果的な方法を導入していた。また、施設見学時にろ過池の逆洗（ろ過材に蓄積した汚れの排出）状況も見ることができ、一連の急速濾過浄水プロセスを確認できた。施設内は管種ごとに配管ラベリングされ、管理が行き届いていた。

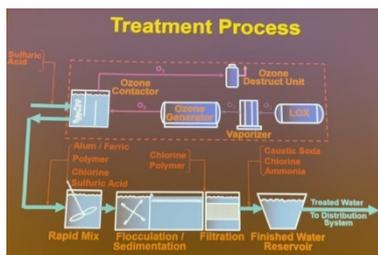


図 4-8 浄化プロセス



図 4-9 オゾン処理装置



図 4-10 フロキュレーター



図 4-11 逆洗浄の様子



図 4-12 ポンプ、配電盤等



図 4-13 配管状況

(2) San Vicente ダム

① 水プロジェクト：ダム高上げ

1943年に建設された貯水用ダムであるが、地域の水需要が増加し、将来的な干ばつや自然災害に備えるため36m高上げをすることで、容量が2倍になった。これにより緊急時や乾季の水不足対策の役目を果たす。

工事は2009年にサンディエゴ郡水道局が行い、2014年に完成した。

② 施設概要：

San Vicente ダムはサンディエゴ市の北東25kmに位置する重力式コンクリートダムで管理・所有はサンディエゴ市水道局である。2014年の高上げプロジェクトにより同種のダムとして世界で最も高くなった。

③ 見学所感：

ダムの表面を茶色に仕上げ塗装することで、ダムのふもとに住む人への照り返しの配慮や、周りの岩石風景と調和させているのが好印象であった。当日はこれまでの過ごしやすい気候とは一転し、日差しが強く気温も43℃となり、ドライサウナの中にいるような感覚であったが、職員の方は慣れた様子で楽しそうに話していただいた。その他、広大な水面を利用して水上レジャーを楽しむ人も多くいて、地元の方は暑さも含めて楽しんでいたのが印象的であった。

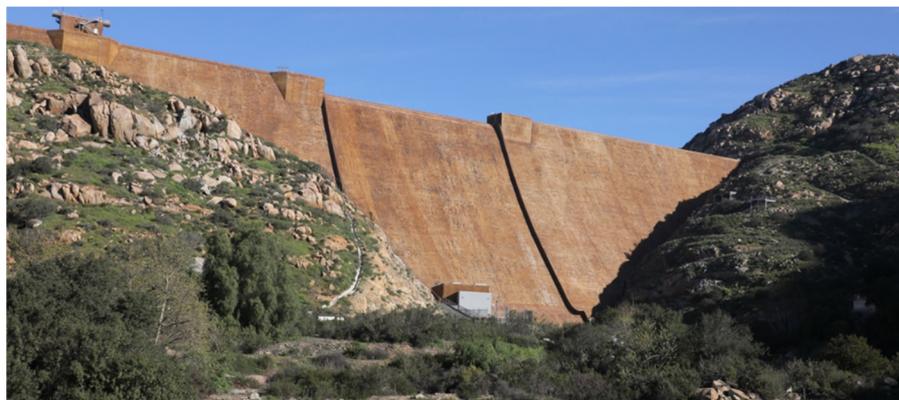


図 4-14 高上げされたダム正面（表面塗装有）



図 4-15 市・郡水道局



図 4-16 ダムの歴史解説



図 4-17 ダム湖の様子

(3) 再生水

① 水プロジェクト：再生水プロジェクト

サンディエゴ市は乾燥地帯で特に降水量が少なく、慢性的な水不足となっていた。またカリフォルニア州の南部、メキシコ国境沿いに位置し、流域の下流となっており、85%の水は輸入で賄っていた。そして輸入水のコストは過去15年間で3倍になり、現在も上昇しており、水道料金も高水準（表3-2）である。

そこで市が進める大規模な水再生プロジェクトとして、地域の水需要を満たし、持続可能な水資源を確保するために計画された。方法として家庭等からの廃水を処理してリサイクル水を生成し、リサイクル水を飲料用以外で利用し、さらにリサイクル水を浄水して飲料水として利用することで、輸入水の削減を目指す。

- ・1980年代：リサイクル水の利用が始まり、農業用として導入
 - ・1990年代：利用範囲拡大し、公園やゴルフ場などの散水で活用
 - ・2000年代：品質向上と利用範囲の拡大。住宅地の散水や工業用水に活用
 - ・2011年：サンディエゴ Pure Water Project が開始。リサイクル水を飲料水として浄水。2011年にデモ用プラント稼働し、1mgd=3785m³/日を製造、研究、見学教育に活用
 - ・2019年：フェーズ1が開始し2025年 North City に30mgd 供給を目指す
 - ・2035年：フェーズ2完了を目指し、セントラル地域に53mgdの供給目標
- サンディエゴ市の水供給の約半分を地元で賄うことを目指す

② 施設概要：

サンディエゴ水再生処理場 North City Water Reclamation Plant は1997年に開設されたリサイクル水施設で、飲料用としては2011年よりサンディエゴ市が行っている再生水プロジェクト（San Diego Pure water）の実証施設として稼働。浄水処理工程にはオゾン処理や膜が活用。

③ 見学所感：

日本製の膜処理を含む浄水処理工程から実際の再生水の飲料水まで体験できた。施設は下水等の匂いも無く、再生水もとてもクリアで美味しかった。6章（5）広報で後述するが、実際に飲んでもらうことがイメージ払拭に大切だと実感した。



図4-18 浄水処理工程



図4-19 オゾン処理



図4-20 膜処理(日本製)



図4-21 再生水蛇口



図4-22 試飲

6 水道事業の課題とアプローチ

(1) 水道事業の課題変化

AWWA の 2024 年水道産業現状調査結果²⁷⁾より、水道事業者からの回答が中心の水道部門の課題変化については表 6-1 のとおりである。第 1 位は流域・水源水の保護となっており、2023 年 5 位に比べて急上昇した。要因としては PFAS 関連項目が SDWA の 1 次基準に選定されたことを受け、水源への汚染を懸念したと考えられる。あらためて、水道は安全であることが当たり前の意識がある中で、それを脅かす事態に対して敏感に反応したと考えられる。また、2023 年まで 1 位だった水道施設更新については 3 位となり、2 位資金調達、5 位財政上の持続可能性が新たに増えるなど、費用に関する関心ごとが高まった。物価高もあり資金調達への見通しに関する懸念が考えられる。

水質基準の強化は、安全側への効果とともに必要な設備投資の資金調達も発生することになる。そのため、その他の整備計画へも影響を与えるため、規制の方向性などをよく情報収集する必要がある。

表 6-1 水道部門の課題ランキングの変化²⁷⁾

	2024	対 2023	2023	2022	2021	2020	2019
1 位	流域・水源水の保護	↑	老朽化した水道インフラの更新・入替	老朽化した水道インフラの更新・入替	老朽化した水道インフラの更新・入替	老朽化した水道インフラの更新・入替	老朽化した水道インフラの更新・入替
2 位	資本整備のための資金調達	↑	長期的な飲料水供給の可用性	資本整備のための資金調達	資本整備のための資金調達	資本整備のための資金調達	資本整備のための資金調達
3 位	老朽化した水道インフラの更新・入替	↓	資本整備のための資金調達	長期的な飲料水供給の可用性	長期的な飲料水供給の可用性	長期的な飲料水供給の可用性	長期的な飲料水供給の可用性
4 位	長期的な飲料水供給の可用性	↓	水資源の価値に対する国民の理解	労働力の高齢化と想定される退職数	緊急時の備え	水道システムとサービスの価値に対する国民の理解	水道システムとサービスの価値に対する国民の理解
5 位	財務上の持続可能性	NEW in 2024	流域・水源水の保護	水道システムとサービスの価値に対する国民の理解	水道システムとサービスの価値に対する国民の理解	流域・水源水の保護	流域・水源水の保護
6 位	水道システムとサービスの価値に対する国民の理解	↑	労働力の高齢化と想定される退職数	緊急時の備え	流域・水源水の保護	水資源の価値に対する国民の理解	水資源の価値に対する国民の理解
7 位	労働力の問題	↓	水道システムとサービスの価値に対する国民の理解	流域・水源水の保護	水資源の価値に対する国民の理解	労働力の高齢化と想定される退職数	地下水の管理と過剰利用
8 位	地下水の管理と過剰利用	↑	緊急時の備え	水資源の価値に対する国民の理解	労働力の高齢化と想定される退職数	緊急時の備え	労働力の高齢化と想定される退職数
9 位	干ばつまたは定期的な水不足	↑	地下水の管理と過剰利用	地下水の管理と過剰利用	法規制の遵守	法規制の遵守	緊急時の備え
10 位	サイバーセキュリティの問題	↑	法規制の遵守	サイバーセキュリティの問題	地下水の管理と過剰利用	地下水の管理と過剰利用	コスト回収(サービスコストを正確に反映した水の価格設定)

※アンケート回答 n=2477 回答者の多くが水道事業者、その他サービスプロバイダー等

(2) 自然災害に対する強靱化

近年の異常気象などの自然災害として、日本では豪雨、地震などがあるが、アメリカでは加えて山火事も頻繁に発生している。山火事で使用する消化剤の PFOS への影響について、MWD の Dimer 浄水場の講義^③では、界面活性剤を使用するタイプではないため、影響は少ないと回答していた。

地震対策について、講義^③において具体的な方法は耐震管路を採用すること説明されていた。アメリカにおいても日本製の耐震管路が採用されており、理由は地震発生が多い日本は対策が急務であり、技術進歩の実績があるためであった。日本においても分野によって様々な技術知見があることを再認識した。

今後、能登半島地震の検証が実施されると思われるため、本市としても地震対策に有効な方法、効果が少なかったことなどの実績や知見の情報収集が必要であると感じた。

(3) アセットマネジメント

① リーダーに必要な能力

アセットマネジメント（資産管理）について講義¹⁸の中で、講師 Chung 氏が強調していたのは、アセットマネジメントはかつて先見者のみが考慮していたが、今後は各セクションのリーダーに求められる能力になると説明していた。またアセットマネジメントの推進の際に他部門との連携の必要性について言及しており、講師が話した実例では、道路部門と連携して管路工事と道路打替え時期を調整したことで、効率的に事業実施できたため、部門間の調整は日本においても重要だと感じた。

② データの重要性

次に重要な事項としてデータの重要性がある。意思決定を支えるのは積み重ねたデータであり、こういったデータをどのように取得するか、プロセスが大切である。

アメリカ、日本も同様に技術者不足、担い手不足であるが、そんな時こそデータを正しく取得、活用することが属人化を防ぎ、組織的な意思決定に役立つと感じた。

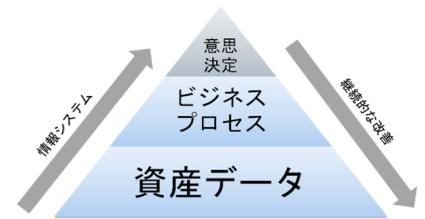


図 6-1 データと意思決定関係²⁸⁾

③ リスク評価

蓄積データのリスク評価することで、優先的な事業を推進することができる。リスクは確率×結果（影響）で評価（図 6-2）できる。評価したものをリスクマトクス（図 6-3）段階分けをしていた（当市のストックマネジメント計画（令和 2 年 4 月）においてもリスクマトクスを用いて優先度評価する方法を採用）。



図 6-2 リスク計算²⁸⁾



図 6-3 リスクマトリクス²⁸⁾

④ 運用

日々の監視、記録、故障等のデータを蓄積（図 6-4）し、フレームワークを活用して各種計画・予算等に反映（図 6-5）していくことを紹介いただいた。

本講義でデータは資産であることを再認識した。今後、官民連携を検討する際、様々な人が携わることを踏まえ、客観的データ取得・蓄積と仕組みが必要と感じた。

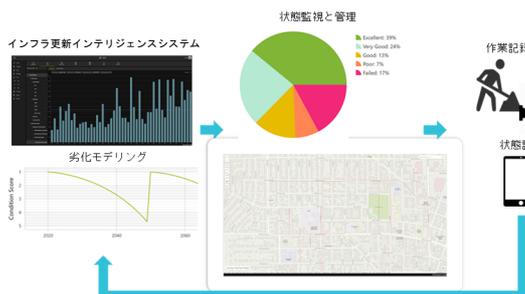


図 6-4 動的資産状態監視²⁸⁾

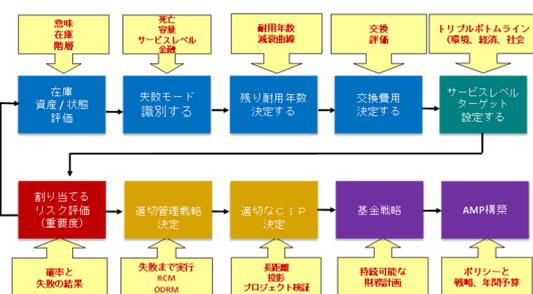


図 6-5 米国 EPA 資産管理フレームワーク²⁸⁾

(4) 事後対応としてのリスクコミュニケーション

アセットマネジメントやリスク評価・マネジメントは事前対応の管理手法、計画であるが、実際には更新事業において、計画・想定より前に故障・事項等が発生する場合がある。事後対応におけるコミュニケーションスキルについて講義⑭で学んだ。

危機管理におけるコミュニケーション戦略のテンプレートとして CAP (図 6-6) がある。C:Caring (配慮)、A:Action (行動)、P:Perspective (視点) の3つを順番に行うことが重要であると説明されていた。活用例として、大口径の水道管が破損したとき、事故対応(Action)から始め、住民の方の対応時も最初に技術的な原因説明を始めることが多いが、まずはCの住民の方への配慮、感情や懸念に寄り添い、お詫びが必要となる。

次に情報提供の際のコツについて、27words(27語以内)、9Seconds(9秒以内)、3Pieces of Info(3つ以内の情報)という考え方(図 6-7)がある。情報発信者は、できるだけ多くの情報を用意しがちであるが、受取側は専門家ではなく、混乱した状況である場合、正しく理解されない可能性がある。一度、相手に疑念を持たれると払拭することが困難なため、配慮から入ってコミュニケーションすることがその後の対応にも影響してくる。伝える内容を整理して、簡潔にすることは受取側だけでなく、組織の認識統一にも有効であると感じた。



図 6-6 CAP テンプレート²⁹⁾

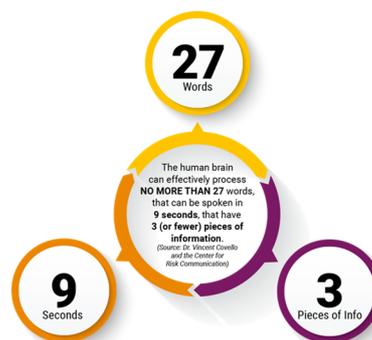


図 6-7 27/9/3 Less is More(以内)²⁹⁾

(5) 広報・コミュニケーション

サンディエゴ再生水プロジェクトの講義⑳㉑㉒を通じて、広報活動におけるコミュニケーションの重要性について学んだ。一方通行な広報による誤解とコミュニケーションによる相互理解を図った広報の経緯を説明いただいた。

下水から飲料水に処理する技術は事業開始当初「Toilet to tap」(蛇口からトイレの水)のキーワードが新聞等で掲載³⁰⁾され、市民からの反発があり、50年技術が遅れたと説明された。印象改善の手段として Pure water の名称によるイメージアップ、実際飲んでもらうための試飲体験、再生水を活用したジェラートづくりやイベント行い、インフルエンサーによる PR 活動などを実施していき、地道な広報の結果、再生水事業のアンケート³⁰⁾で2004年は2/3が反対だが、2012年は2/3が支援側に転換した。

エンドユーザーとのコミュニケーションによる良好な関係は、料金値上げなど負担を強いる場合などに特に必要性を感じた。

7 文化・生活

6章でエンドユーザーとのコミュニケーションを図ることの有用性を確認できた。相互理解の広報のために、エンドユーザーである地域の方々の文化、生活など体験して相手を知り、理解することが重要であると考え。

本章では研修期間中に感じた文化や生活の違い等について記載する。

(1) 水道に対する意識

私自身が初渡米ということもあり、滞在中の飲料水については、硬水飲料による体調への影響を考慮して、日本の飲料水持参及び現地での軟水ペットボトル購入を考えていた。滞在中にペットボトル水で水分補給をしていると AWWA の Rebecca Wheeler 氏より、「なぜ研修生は皆、水道水が安全に飲める国でペットボトルを購入するのか」と聞かれ、マイボトルをプレゼントしてもらい、各研修施設内にある給水スポットでの飲料を勧められた。研修期間中、各所にある給水スポットを利用したが、体調にも影響なく美味しくいただけた。

研修前はアメリカ全土が硬水だと思っていたが、研修後に調べるとアメリカの内陸部は硬水だが、沿岸部は軟水である場合³¹⁾もあった。硬度は水源や地域の自然環境に左右されるため、地域ごとに異なるのはよく考えれば当然のことであり、正しく理解できていなかったと反省した。実際に飲用した水道の硬度は不明だが、ロサンゼルス市水道局の2022年のデータ³²⁾では各水源にもよって異なるが93~291mg/Lの範囲となり、中程度の軟水から非常に硬水と幅広いことが分かった。

マイボトルの推奨と給水スポット利用について、各研修会場、空港等に給水スポットがあり、利用する方が多いことが印象的であった。当市でも給水スポットを設置しており、水道水の飲用を市民にPRする上で、まずは自身から率先してマイボトルの持参、利用を行うことが重要であると感じ、Rebecca Wheeler 氏の水道水の飲用を促進する姿勢を見習いたいと感じた。

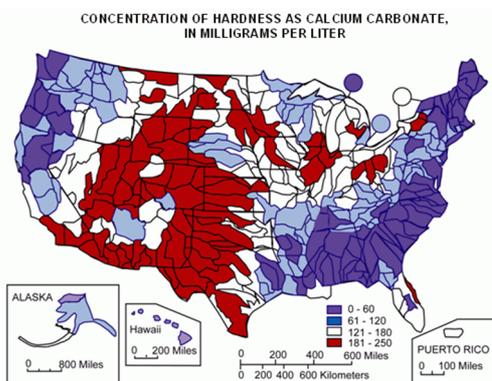


図 7-1 アメリカ水硬度地図³²⁾

図 7-2 マイボトル使用の様子 図 7-3 給水スポット

(2) 生活

物価高を肌で感じる場面が多かったが、食事は昼食でケータリング等を用意いただけ、講師以外の職員の方とも交流ができてとてもありがたかった。夕食では英語表記のメニュー表に苦慮したが、何が出てくるのか想像するのも面白い体験であった。ウェルカムディナーの際に注文したサイドメニューのバイクドポテトが、アメフトのボールのように大きく、アメリカの食事のスケールを体感することができた。



図 7-4 昼食の様子



図 7-5 夕食のバイクドポテト

宿泊したホテルでは、驚いたことが2つあった。1つ目は受付でいただいた歯ブラシのブラシ部がとても大きく、日本製の2倍以上ありそうであったこと。2つ目は湯船がとても低いことだった。滞在したホテル3箇所のうち2箇所はシャワーのみで、1箇所は湯船があった。アメリカでは風呂をシャワーのみ使用する印象であったため、湯船がないことには驚かなかったが、設置されている湯船が低いことに驚いた。肩まで浸かろうとするとほとんど寝ている状態になった。

日本の水道使用量の約半分を占める風呂・シャワーの水量はアメリカの倍³⁾である。第6章の水確保の経緯などを知り、あらためて日本の水資源の豊かさに感謝を覚えた。

(3) 交通

ロサンゼルス市は車社会で、滞在中の移動はAWWAのChi Ho Sham氏が運転するバスが中心であった。ロサンゼルス市内、サンディエゴ市までの移動はフリーウェイを使用した。日本との交通事情の違いにも驚いた。まず車線数が片側5~6車線もあるが、頻りに渋滞した。渋滞している車線の横をスムーズに流れているレーンもあった。研修後に調べるとカープールレーン(2人以上乗車の車両は利用可)やエクスプレスレーン(料金システム搭載車利用可)があり、渋滞緩和に役立っていることがわかった。また、フリーウェイは無料通行の意味ではなく、信号や交差点がない道路であることも分かった。日本でも名阪国道や名四国道などがフリーウェイのように信号、交差点がなく移動が可能であるが、渋滞緩和用のレーンもあり、料金システムも電子化されて、大きな料金所が不要であることが好印象でした。しかし、研修移動中でもフリーウェイ上で事故・故障などの車を見かけたため、安全運転の必要性も感じた。

その他、州によって異なるがカリフォルニア州では交差点の赤信号は一時停止して安全確認をすれば合法的に曲がれた。人口増、交通量が多い状況に合わせた様々な工夫がされていることが印象的であった。

(4) 多国籍

異国での研修ということで、講師の方、街中においても様々な人種の方がいた。カリフォルニア州南部はメキシコ国境沿いにあり、メキシコ系の方や外国人の働いている方も多く、街中でも様々な人に沢山話しかけてもらえた。自身の拙い英語で伝えることに苦労したが、相手の方がいつも笑顔で会話してくれたので、楽しく過ごせた。

当市も5.2%、約2万人の外国人が住んでおり、暮らしている人、多種多様な文化が存在することを今回の研修を通して再認識した。私が今回経験したようにコミュニケーションで苦労している外国人の方もいるかもしれないが、実際にそのような方から改善の声をもらうことは少ない。今後、水道事業者としてエンドユーザーである市民の方々にはどのような方がいるかを認識した上でサービスを提供することが、良好な関係構築に必要だと感じた。

8 考察

(1) 未来への取組

① Water2050 と SDGs

未来への取組として Water2050 について提唱者の一人でもある Chi Ho Sham 氏から説明があり、2050 年には水不足の影響を受ける人が 31 億人増加し、14 億人が普通の水栓トイレが使えなくなると予測しており、それに対応するため 4 つの目標を掲げている。私は説明を受けたとき、SDGs Goal 6 に似ている印象を受けたので、表 8-1 のように比較した。

表 8-1 Water2050 と SDGs Goal 6 の比較

項目	Water 2050 ³²⁾	SDGs Goal 6 ³³⁾
提唱者	アメリカ水道協会 (AWWA)	国際連合 (UN)
目的	水の未来を見据えたビジョンを作成する	安全な水とトイレを世界中に
目標	①水の将来ビジョン確率 (Water2050) ②長期的な水コミュニティ開発 ③水コミュニティのリーダーシップ構築 ④水道事業の枠を超えた協力関係推進	【Goal】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
手段	・ 5の戦略的優先事項 ・ 47の推奨事項	・ 8のターゲット ・ 11グローバル指標
期間	2050年	2030年

Water2050 は重点分野には SDGs にも触れており、SDGs と比べて長期的視点とビジョン確立を掲げている。またコミュニティ構築を重視することで、予測不能な時代にあっても組織的な協力体制で対応することが可能であると感じた。



図 8-1 Water2050 のビジョン³²⁾

② 若い技術者に向けて

Chi Ho Sham 氏は、若い水道技術者との情報交流の機会を大切にしており、今回の研修生も水道事業を担う層として期待されていた。Water2050 がコミュニティ構築を大切にしていたとおり、若い技術者に期待されることとして、豊かな発想と情報発信力だと私は考える。2050 年を直接生きる可能性が高い若い世代が、自分ごととして課題に向き合い、仲間をつくり情報を収集・発信していくことが重要である。

Water2050 のような大きな目標に対して、当市のような一水道事業体として直接貢献できることは少ないかもしれないが、DX 先進事例³⁴⁾（AI 劣化予測や衛星画像データ活用による漏水調査など）の取組の効果検証を行い、課題や有用性等を情報発信して共有などを行うことで、水道事業最適化の一助になればと考える。



図 8-2 「Digi 田甲子園 2023」 内閣総理大臣賞³⁴⁾

(2) 外的要因への対応

水道事業を取り巻く環境は厳しい中、老朽化、自然災害、物価高騰、担い手不足などの外的要因に対応していく必要がある。外部環境が変化中、自分たち水運用の方法自体を変える必要があるか、よく検討する必要がある。

外的要因への対応方法について検討した項目を記載する。

① 運営モデルの検討

本研修では様々なガバナンスモデルや民間運営を含めた事業体等について学んだ。日本で話題のウォーター PPP、官民連携などを各事業体が検討する上で、外国の運営モデルの情報は運営形態が大きく違うため、導入検討において比較にならない情報として検討しないことはもったいない。

水道事業は各事業体の地域環境、条件等に合わせて独自の運用を図ってきたが、前例踏襲を最適解とせず、環境の変化に合わせて必要な情報収集を行い、比較することで事業運営の最適化をしていくとよい。特に若い世代の前例にとらわれない柔軟な発想が重要と考える。

当市が属する愛知県が事業推進している矢作川 CN³⁵⁾は県内の上下水道事業一体化を目指しており、非常に大きな運営モデルの変化であるため、様々な情報収集と比較をした上で、最適な選択ができるとよいと考える。

② 内部留保資金の運用

日本の水道事業体は更新事業に備えて減価償却費を積立し、内部留保資金は現金（キャッシュ）で持っていることが多い。現金は物価変動に追随しにくく、物価高騰により、人件費・材料費等の高騰、現金価値の相対的低下により、更新に必要な内部留保資金が不足する可能性が考えられる。そこで、内部留保資金の価値を保持していく手段が必要となる。

不足分の資金調達的手段として、債券発行、料金値上げ一般会計から繰入などが検討できるが、内部留保資金の資産運用という手段も考えられる。

本研修の水道事業体「Coachella Valley Water District (CVWD)」は公営の事業体であるが、投資方針³⁶⁾として以下の内容を示している。

- 方針：債券収益や特定制限のある基金除き、投資収益を最大化、投資価格、資産の保管、管理の効率を高めるために、すべての基金の現金残高を統合し、投資収益は現金残高に基づいて様々な基金に割り当てる。
- 目的：投資活動の主な目的は優先順位に従って、安全性、流動性、利回りとする。
- 投資先：米国債券、州債券、その他信用度が高い証券

上記により、現金に比べて債券等の証券は物価高騰時には価値変動があるため、実質的な価値を担保する手段となる。さらに民間水道事業体であれば、投資の選択範囲が広がると考えられる。

一方、日本の水道事業では地方公営企業法において、管理する資金は最も確実かつ有利な方法で保管しなければならないとされており、一般的には事業の資金調達のための債券発行は行わぬが、収益を確保するための債券購入などは債券価値の低下リスクも含むためか、あまりされていない。

債券購入による資金運用の事例として東京都水道局の場合は、「東京都水道局資金運用方針」³⁷⁾を示しており、「令和6年度資金運用計画」³⁸⁾で「日々の支払に備えるため平均200億円程度を流動性預金で保管し、流動性預金を除く資金については、次年度末までに満期を迎える定期性預金及び債券の中から安全性と効率性を考慮して商品を選択し、運用を行います。」としている。約1割の資金を支払いに利用する現金として確保しつつ、その他を運用している事例であった。

今後、更新事業や新たな設備投資等への資金を確保するためには、保有している資金の価値変動のリスク考慮し、必要があれば預金・債券などの運用商品の選択も手段の1つとして検討してもよいかもしれない。

(単位 百万円)

	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期	6年度計	
期末資金残高	184,846	176,025	177,996	201,048	201,048	
平均資金残高	183,387	183,369	174,998	187,804	182,357	
運用	流動性預金	24,178	23,195	18,748	28,649	23,664
	定期性・債券	159,209	160,174	156,250	159,156	158,693

(注1) 端数処理の関係で合計が一致しない場合があります。
(注2) 平均資金残高は四半期ごとの平均です。

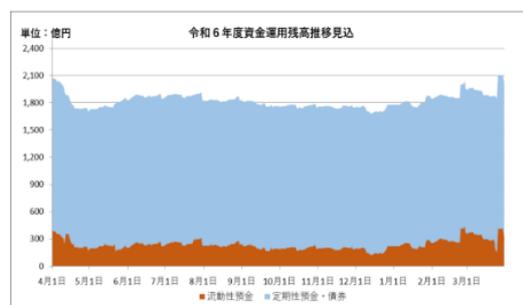


図 8-3 東京都水道局 資金運用の例³⁸⁾

9 まとめ

(1) 目的に対する評価

本研修の目的に対して、次のとおり自己評価をした。

① 国際的視野を持つ人材の育成

民間の水道事業者も含めた運営方法、税制度、資金調達の方法などを知ることができ、とても刺激的な体験であった。それにより、報告書の作成においては様々な観点で調査・比較を行うことで、幅広い視野を持つことができた。

② 英語能力の向上

研修期間中は質疑応答をすべて英語で挑戦したが、意図が上手く伝わらないこともあり、山口氏に随分助けていただいた。また、英語で質問を考えるため、英語力が足りず深い内容の質問があまりできなかったのが反省である。

③ 専門性の向上

自身が未経験の分野を含めた多岐にわたる研修プログラムであったため、研修講義や同じ研修生との情報交換、報告書作成により、様々な情報を体系的に理解することができた。

本研修に応募したきっかけは、海外の水道や文化に関する興味、好奇心からであった。英語でのコミュニケーションへの不安があったため、参加決定してからは英語学習、オンライン英会話、スマートフォンの言語設定を英語変更するなど、可能な限り英語に触れる機会を増やしてみた。入国当初は少し緊張したが、AWWAのChi Ho Sham氏、Rebecca Wheeler氏が空港で明るくパワフルに出迎えてもらったことで緊張もほぐれ、研修期間中は臆することなく多くのコミュニケーションに参加することができた。まだまだ能力不足を感じる場面があったが、本研修をきっかけにグローバル言語・文化・事業への関心、学びを続けていけたらと考える。

(2) 水道事業の今後に向けて

本研修で水確保プロジェクトなどから水資源の重要性を再認識した。水道に限らず、水は人が生きる上で代替不可能な最も重要な資源であり、恒久的に水を供給することが水事業に係る我々の使命であると感じた。水道事業者は利用者である市民に対してその責務を果たすこと、必要な説明をしなくてはならない。また、自然環境、物価変動など変化が激しい時代においては、国・県・市など既存の枠組みを超えた連携も重要になる。各個人の利益に捉われず、変化する状況に適応できる協力体制が必要となる。

Water2050は未来に対する課題と方向性を示してくれた。2050年までの高い壁を一度に乗り越えることは困難であるため、地道に一段一段の階段を上る必要がある。各事業者が行った工夫や取組を情報共有し、最適化することで階段を積み上げ、水事業全体で2050年の壁を乗り越える必要がある。そのために市としてできることは、国、県に対して運用改善に必要な課題を提示して改善を求めることや、各市が行っている先進事例などを情報発信して展開していくことなどが重要だと考える。

今回、言語が違う中でコミュニケーションをとることで、色々な方の声を聴く、相手を理解することの重要性を認識することができ、エンドユーザーに近い市役所職員の研修生にとって有用な時間であった。

研修期間中は講義だけでなく、研修生同士の事業体の課題、課題への対応などを情報交換できた。施設更新における積極的なダウンサイジングなど水運用の最適化を実施している事業体もあり、当市においても料金をいただいている利用者への責務を果たすためには、他市との比較や情報収集を行う等して、最適化を図っていく必要がある。

今後も変化する環境に対応できるよう、情報のアンテナを高くし、新しい情報や取組を既存の内容と比較して理解、検討するなどして、業務に取り組んでいきたい。

(3) 謝辞

本研修の時間で、素晴らしい体験を提供いただいた AWWA の Chi Ho Sham 氏、Rebecca Wheeler 氏に格別の感謝を申し上げたい。両氏は講義中のみならず、入国から帰国までの間、講義中はもちろん、食事や移動に至るまで常に研修生のことを大切にしてくれ、水事業に対する熱意や使命感に感銘を受けた。また、各講師陣や対応いただいた職員の方々も研修生を楽しませる様々な工夫やコミュニケーションをいただき、本当に刺激的な時間を過ごせたことに感謝申し上げたい。

本研修の事務局として企画調整から現地で AWWA と研修生を繋いでくれた山田氏をはじめとする日本水道協会の方々、分かりやすい通訳と軽快なトークで研修を盛り上げていただいた山口氏、異国で最高の時間を共有できた全国から集まった研修生の皆様、そして、不在中の業務調整をして力強く送り出していただいた所属と担当上司の皆様、最後に出国前に台風 10 号で交通が混乱するなかで見送ってくれた家族へこの場を借りて心からの感謝を申し上げたい。

刺激的な今回の体験と素晴らしい方々との出会いを糧に、日々精進していきたい。



図 9-1 修了証の授与

引用・出典

- 1) 国連統計局 : <https://unstats.un.org/UNSDWebsite/>
- 2) アメリカ商務省経済分析局 (BEA) : <https://www.bea.gov/>
- 3) 公益財団法人 水道技術研究センター : https://www.jwrc-net.or.jp/docs/research-development/comparison/abroad01_all.pdf
- 4) 国勢調査 (令和2年度) :
<https://www.stat.go.jp/data/kokusei/2020/kekka/pdf/outline.pdf>
- 5) 米国勢調査 2020:
<https://data.census.gov/table?q=P1&g=010XX00US&d=DEC%20Demographic%20and%20Housing%20Characteristics>
- 6) 気象庁 :
https://www.data.jma.go.jp/stats/etrn/view/nml_amd_ym.php?prec_no=51&block_no=0464&year=&month=&day=&view=a1 (豊田市)
https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/view/nml_sfc_ym.php?prec_no=51&block_no=47636&year=&month=&day=&view=a1 (愛知県)
https://www.data.jma.go.jp/gmd/cpd/monitor/climatview/graph_mkhtml_nrm.php?n=72295&y=2015&m=1&s=1&r=0&e=7&k=0 (ロサンゼルス)
<https://www.data.jma.go.jp/gmd/cpd/monitor/nrmlist/NrmMonth.php?stn=72290> (サンディエゴ市)
- 7) 総務省 : https://www.soumu.go.jp/main_content/000517892.pdf
- 8) 国際連合 :
<https://population.un.org/wpp/Graphs/Probabilistic/PopPerc/15-64/840>
- 9) 講義② AWWA の紹介 スライド資料
- 10) 日本水道協会 : <http://www.jwwa.or.jp/index.html>
- 11) アメリカ水道協会 メンバーシップ :
<https://www.awwa.org/join-awwa/#membership-types>
- 12) 講義⑭ : AWWA の標準規則 スライド資料
- 13) AWWA 標準規則リスト : <https://www.awwa.org/standards/standards-list/>
- 14) 講義① MWD の紹介 スライド資料
- 15) 講義⑰ サンディエゴ郡水道局の事業紹介 スライド資料
- 16) サンディエゴ郡 水量 :
<https://www.sdcwa.org/projects-programs/programs/asset-management/>
- 17) ルイビル : <https://louisvillewater.com/about-us/>
- 18) 講義⑧ 公共の水道事業体紹介 スライド資料
- 19) Liberty: <https://naturalgasnb.com/en/about-us/>
- 20) 講義⑤ 水道事業運営方法 (ガバナンス) スライド資料
- 21) 政府会計基準審議会 の基準 GASB: <https://www.gasb.org/>

- 22) 講義⑦ 資金調達（公共・民間の課税、財務比較） スライド資料
- 23) 日本水道協会「水道料金算定要領（平成 27 年 2 月）」：
http://www.jwwa.or.jp/houkokusyo/pdf/suidou_santei/suidou_santei_02.pdf
- 24) 講義⑥ 公衆衛生法に関する規則 スライド資料
- 25) EPA：
<https://www.epa.gov/sdwa/drinking-water-regulations-and-contaminants>
- 26) 環境省 水道水質基準：
https://www.env.go.jp/water/water_supply/kijun/index.html
- 27) 講義④ アメリカの水産業の現状 スライド資料
- 28) 講義⑩ アセットマネジメント スライド資料
- 29) 講義⑳ リスクコミュニケーション戦略 スライド資料
- 30) 講義㉒ サンディエゴ水再生プロジェクト スライド資料
- 31) アメリカ地質調査所 USGS：
<https://www.usgs.gov/media/images/map-water-hardness-united-states>
- 32) 講義⑰ Water2050 の紹介 スライド資料
- 33) 外務省 SDGs：
<https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/sdgs/statistics/goal6.html>
- 34) 豊田市ホームページ：
<https://www.city.toyota.aichi.jp/kurashi/jyogesuidou/1018247/1057530.html>
- 35) 愛知県 矢作川 CN：
<https://www.pref.aichi.jp/soshiki/kasen/cn-top.html>
- 36) Coachella Valley Water District (CVWD) 投資方針：
<https://cvwd.org/DocumentCenter/View/4566/Investment-Policy-Adopted-2023-FEB-?bidId=>
- 37) 東京都水道局資金運用方針：
<https://www.waterworks.metro.tokyo.lg.jp/files/items/20276/File/houshin.pdf>
- 38) 東京都水道局令和 6 年度資金運用計画：
https://www.waterworks.metro.tokyo.lg.jp/files/items/20276/File/r6_unyoukeikaku.pdf