

インド国 ベンガルール上下水道局
カンボジア国 シェムリアップ水道公社

全世界
水道事業体における DX 活用促進・
デジタルアーキテクチャ作成のための
情報収集確認調査

最終報告書

2026 年 2 月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

株 式 会 社 東 京 設 計 事 務 所

環境
JR
26-061



出典：<https://n.freemap.jp/st/list.html>

※本地図に示されている国境線は、いかなる公式な承認または承認の意思を示すものではありません。

対象地域図

目 次

1.	調査の概要	7
1.1.	本調査の背景と目的	7
1.1.1.	調査の背景	7
1.1.2.	調査の目的	7
1.2.	本調査の基本方針	8
1.2.1.	方針1：「DXの視点を含めた案件形成」に効果的に寄与する執務参考資料への改善	8
1.2.2.	方針2：実践的な執務参考資料への改善	8
1.2.3.	方針3：調査の効率化および他調査業務との連携	9
1.3.	本調査の調査手法	10
1.4.	本調査の実施体制とスケジュール	11
1.4.1.	実施体制	11
1.4.2.	調査工程	11
1.4.3.	現地調査スケジュール	12
2.	調査結果	14
2.1.	現地調査の結果（1回目、2回目）	14
2.1.1.	シェムリアップ水道公社（SRWSA）	14
2.1.2.	ベンガルルール上下水道局（BWSSB）	19
2.2.	対象水道事業体における水道事業運営およびデジタル活用の検討結果	23
2.2.1.	シェムリアップ水道公社（SRWSA）	23
2.2.2.	ベンガルルール上下水道局（BWSSB）	57
3.	調査結果の総括	84
3.1.	水道事業体の発展段階を後押しするデジタル活用のための執務資料参考資料更新案	84
3.1.1.	執務参考資料の構成について	84
3.1.2.	執務参考資料の更新案	85
3.2.	評価ツールについて	119
3.3.	意見交換会	129
3.3.1.	報告会での報告内容	130
3.3.2.	参加者からの反応	131

付属資料

付属資料 1	情報収集フォーマット
付属資料 2	補足資料（Digital Capability Map チェックリスト）
付属資料 3	参考文献リスト
付属資料 4	収集資料リスト
付属資料 5	面会者リスト
付属資料 6	現地調査日程および面談記録
付属資料 7	写真集
付属資料 8	「クラスター事業戦略進捗モニタリングシート」
付属資料 9	質問票の回答（SRWSA および BWSSB）

目 次

表 1-1 業務実施の基本方針	8
表 1-2 調査工程表	12
表 1-3 現地調査スケジュール	12
表 2-1 第1回現地調査における協議 (SRWSA)	14
表 2-2 第2回現地調査における協議 (SRWSA)	17
表 2-3 第1回現地調査における協議 (BWSSB)	19
表 2-4 第2回現地調査における協議 (BWSSB)	22
表 2-5 質問票の構成.....	24
表 2-6 水道事業サービスの KPIs 値.....	25
表 2-7 KPIs からみた発展段階表	25
表 2-8 事業運営における現状・課題.....	27
表 2-9 主な施策・戦略.....	28
表 2-10 デジタル化レベル評価のステップ (SRWSA・BWSSB 共通)	30
表 2-11 システム一覧.....	32
表 2-12 現状と課題 (デジタル化レベル) ①.....	33
表 2-13 現状と課題 (デジタル化レベル) ②.....	34
表 2-14 デジタル化レベル評価結果.....	36
表 2-15 デジタルソリューションリスト (SRWSA)	44
表 2-16 評価のクライテリア.....	47
表 2-17 デジタルソリューション案 スコアリング結果 (SRWSA)	49
表 2-18 DX マスタープランの策定 (No. 1)	52
表 2-19 SCADA システムの更新と統合 (No. 12, No. 5)	52
表 2-20 コンピュータ化された設備保全管理システム (No. 3)	52
表 2-21 検針アプリによる検針・請求の自動化 (No. 7)	53
表 2-22 水質検査リアルタイムセンサーの導入 (No. 15)	53
表 2-23 郊外新規配水主管へのモニタリングセンサー導入 (No. 4)	53
表 2-24 水道事業サービスの KPIs 値.....	57
表 2-25 KPIs からみた発展段階表	58
表 2-26 事業運営における現状・課題.....	60
表 2-27 主な施策・戦略.....	62
表 2-28 デジタル化レベル評価のステップ (SRWSA・BWSSB 共通)	64
表 2-29 システム一覧.....	65
表 2-30 現状と課題 (デジタル化レベル) ①.....	66
表 2-31 現状と課題 (デジタル化レベル) ②.....	67

表 2-32 デジタル化レベル評価結果.....	69
表 2-33 デジタルソリューションリスト (BWSSB)	74
表 2-34 デジタルソリューション案 スコアリング結果 (BWSSB)	79
表 2-35 AI 技術を活用した管路の劣化診断 (No. 9)	81
表 2-36 AI および衛生画像を活用した漏水地域特定技術 (No. 8)	81
表 2-37 包括的な維持管理システム (CMMS) の導入 (No. 5)	81
表 2-38 DX マスタープランの策定 (No. 1)	82
表 2-39 統合マネジメントダッシュボードによる KPI 管理 (No. 11)	82
表 2-40 スマートメーターの導入 (商業/工業顧客) (No. 12)	82
表 3-1 執務参考資料 目次構成 (現行)	84
表 3-2 執務参考資料 目次構成 (更新案)	84
表 3-3 改善点のリスト.....	85
表 3-4 情報収集フォーマットの構成.....	120
表 3-5 情報収集フォーマット 各シートの活用方法.....	123
表 3-6 意見交換会の概要.....	130
表 3-7 意見交換会における主な質疑応答およびコメント.....	131

図 目 次

図 1-1 実施体制図	11
図 2-1 デジタルアーキテクチャのたたき台 (SRWSA) と現地での確認状況	37
図 2-2 デジタルアーキテクチャの更新プロセス	38
図 2-3 デジタルアーキテクチャ (As-Is) (SRWSA)	42
図 2-4 デジタルアーキテクチャ (To-Be) (SRWSA)	43
図 2-5 ソリューション案のスコア分布 (SRWSA)	48
図 2-6 ロードマップ (SRWSA)	56
図 2-7 デジタルアーキテクチャのたたき台 (BWSSB) および現地での確認状況	70
図 2-8 デジタルアーキテクチャ (As-Is) (BWSSB)	72
図 2-9 デジタルアーキテクチャ (To-Be) (BWSSB)	73
図 2-10 ソリューション案のスコア分布 (BWSSB)	78
図 2-11 BWSSB のロードマップ	83

略語表

略語	英語	日本語
AI	Artificial Intelligence	人工知能
As-Is	As-Is	現状
BWSSB	Bangalore Water Supply and Sewerage Board	ベンガルール上下水道局
CMMS	Computerized Maintenance Management System	保全管理システム
CMS	Complaint Management System	苦情管理システム
DBO	Design-Build-Operate	設計・建設・運営
DMA	District Metered Area	配水ブロック
DLP	Data Loss Prevention	データ損失防止管理
DX	Digital Transformation	デジタルトランスフォーメーション
EAM	Enterprise Asset Management	設備資産管理
ERP	Enterprise Resource Planning	企業資源計画
GIS	Geographic Information System	地理情報システム
GLR	Ground Level Reservoir	地上配水池
HR	Human Resources	人事
HRMS	Human Resource Management System	人事管理システム
IT	Information Technology	情報技術
IoT	Internet of Things	モノのインターネット
JGA	JICA Global Agenda	JICA グローバル・アジェンダ（課題別事業戦略）
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
KPI / KPIs	Key Performance Indicator(s)	重要業績評価指標
KML	Keyhole Markup Language	地理情報記述言語
KRSAC	Karnataka State Remote Sensing Applications Centre	カルナータカ州リモートセンシング応用センター
LC	Letter of Credit	信用状
MIS	Management Information Systems	経営情報システム
MISTI	Ministry of Industry, Science, Technology and Innovation (Cambodia)	工業科学技術イノベーション省（カンボジア）
NOC	No Objection Certificate	事前承認
NRW	Non Revenue Water	無収水
O&M	Operation and Maintenance	運転・維持管理
OCR	Optical Character Recognition	光学文字認識
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
OTP	One Time Password	ワンタイムパスワード
PF	Platform	プラットフォーム
PoC / POC	Proof of Concept	概念実証
PPWSA	The Phnom Penh Water Supply Authority	プノンペン水道公社
QGIS	Quantum Geographic Information System	地理情報システム（オープンソース）
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition	監視制御システム
SOP	Standard Operating Procedures	標準作業手順書
SRWSA	Siem Reap Water Supply Authority	シェムリアップ水道公社
STP	Sewage Treatment Plant	下水処理施設

略語	英語	日本語
SUMS	Smart Utility Management Solutions	スマート・ユーティリティ・マネージメント・ソリューションズ
To-Be	To-Be	将来像
UPI	Unified Payments Interface	統合決済インターフェース
VAPT	Vulnerability Assessment and Penetration Testing	脆弱性診断及び侵入テスト
WMS	Work Management System	業務管理システム
WTP	Water Treatment Plant	浄水場

1. 調査の概要

1.1. 本調査の背景と目的

1.1.1. 調査の背景

国際協力機構（JICA）は複雑化する開発課題に挑むため、2021 年から 20 の「JICA グローバル・アジェンダ（課題別事業戦略）」（以下、JGA）を設定し、中でも重点的に取り組む事業のまとまりを「クラスター事業戦略」として、取り組みを強化している。水分野は JGA「持続可能な水資源の確保と水供給」のもと、クラスター事業戦略「水道事業体成長支援」を策定した。同クラスター事業戦略においては、水道事業体の発展段階を 4 つの類型（①人間の安全保障重視型、②基本的サービス向上支援型、③水道事業体成長支援型、④セクターガバナンス支援型）に分け、各発展段階に応じた協力アプローチをとりながら水道事業体の次の段階への成長を支援する方針としている。

水道事業体の発展段階移行を促進するためには、水道事業体の限られたリソースを効果的・効率的に利用する必要があるという点や ODA の限られたリソースの効果的な活用を図るという目的の下、「水道事業体の発展段階を後押しするデジタル活用のための執務参考資料」（以下、執務参考資料とする）の検討、作成を行った。執務参考資料では、水道事業体が運営を行う際に発生するデータの整理や、発展段階ごとに目指すべきデジタル化レベルなどが記載され、水道事業体の現状のデジタル化レベルを分析し、効果的なアプローチを検討するためのステップも記載されており、これを用いることで、途上国の水道事業体へのデジタル技術の活用が積極的・戦略的に検討でき、効率的・効果的な発展段階の押上げが期待できる。

今後、全ての上水分野の資金協力や技術協力の案件形成において、執務参考資料を活用しながら水道事業体の成長を後押しするためにデジタル技術の利活用/DX 推進が効果的かつ適切に検討できるよう水道事業体の効率的・効果的な発展に寄与するための解決策の提案をしていくことを検討している。

他方で、執務参考資料については、JICA DXLab と協働で作成をした際に作成を担ったインハウスコンサルタントが POC（Proof of Concept）の一環として、2 事業体で活用した事例があるのみの状況であり、他の上水案件での活用事例はまだなく、執務参考資料の有効性や使いやすさの知見が不足している状況である。

1.1.2. 調査の目的

本調査は、対象水道事業体において執務参考資料を活用して、デジタル化レベルに関する分析を行うことで、事業体 DX の視点を含めた案件形成に寄与することを目指しながら、執務参考資料の有効性を検証するとともに、より使い勝手の良いものに改善するための情報を収集することを目的とするものである。本調査では、次の 2 カ国、2 事業体を対象にした。

- ・カンボジア シェムリアップ水道公社（SRWSA）
- ・インド ベンガルール上下水道局（BWSSB）

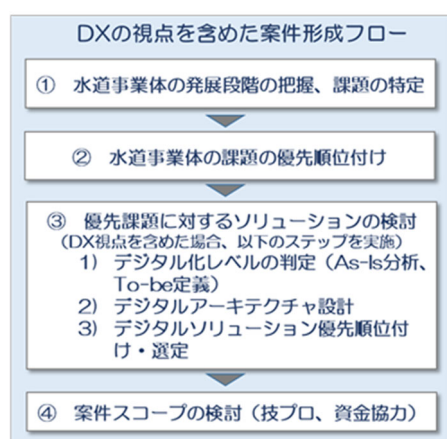
1.2. 本調査の基本方針

本調査では、表 1-1 に示す 3 つを基本方針として調査を実施した。

表 1-1 業務実施の基本方針

	基本方針	具体的方針
1	「DX の視点を含めた案件形成」に効果的に寄与する執務参考資料への改善	(1) 水道事業体の発展段階を効果的に後押しする執務参考資料への改善 (2) 案件形成従事者に分かりやすく、標準化された執務参考資料への改善
2	実践的な執務参考資料への改善	(3) 情報収集フォーマットの追加・活用（情報収集・評価） (4) 長期的な将来像までのロードマップの作成（デジタルアーキテクチャ作成） (5) 事業体の優先度クライテリアの追加（ソリューション提案）
3	本調査全体に対する業務効率化、迅速化	(6) 質問票調査の実施 (7) ワークマネジメントツールの活用 (8) 事業体の経営層のコミットメント促進

1.2.1. 方針 1：「DX の視点を含めた案件形成」に効果的に寄与する執務参考資料への改善



出典：調査団

図 1 DX 視点を含めた案件形成フロー

第 1 に、「DX の視点を含めた案件形成」に効果的に寄与する執務参考資料への改善を目指すものとする。デジタル活用は水道事業体の成長に不可欠であり、DX の視点を積極的に含めた案件形成（図 1）がより必要とされている。その際重要なのは、事業体の課題解決の優先度を飛び越えて、デジタルツールの導入のみが先立ってしまわないように配慮すること、すなわち、(1) 水道事業体の発展段階を効果的に後押しするデジタルソリューションが適切に選定されることである。また、執務参考資料は案件形成従事者がより理解しやすい表現で、標準化したステップとクライテリアがより明確となるように留意することとする。

1.2.2. 方針 2：実践的な執務参考資料への改善

執務参考資料が調査業務を通じて実践的な内容となるよう、以下の 4 つの段階において、それぞれ改善案を検討することとする：①情報収集、②評価、③デジタルアーキテクチャ作成、④ソリューション提案。

(1) 情報収集フォーマットの追加

デジタル化レベル判定やソリューション検討に繋げるために、どのような情報を収集すべきかが不明瞭であるため、執務参考資料の一部として、事業体の「情報収集フォーマット」の作成を提案している。

また、事業体の現状を考慮した、より実現可能性の高いソリューションの提案を行うため、対象事業体の経営計画・戦略やデジタル活用の現況についても必要な情報を入手できるよう、同フォーマットの検討を行うものとする。

(2) 将来像までのロードマップの作成

デジタルアーキテクチャの現状 (As-Is) と将来 (To-Be) の間を橋渡しする形で、設備整備状況や人材戦略との整合性を確認でき、かつ長期的な時間軸でデジタル活用を実現するロードマップの作成を検討する。ロードマップ (案) は、ソリューションの導入順序や期間を示すもので、デジタル活用の進捗と効果を視覚的に把握できる構成となるよう、留意することとする。また、優先ソリューションとして提案に至らなかった技術についても、ロードマップに位置付けることにより、継続的な案件形成に貢献できるように作成する。

(3) 事業体の優先度クライテリアの検討

ソリューションの優先度を検討する際、執務参考資料では、インパクトとフィージビリティの2つのクライテリアで優先順位付けを行うこととなっている。一方、ソリューションの導入・実施については、仮にインパクト及びフィージビリティが高い場合でも、事業体側の当該分野に対する戦略的優先度やイニシアチブが伴わなければ、持続的な改善には繋がりにくい。現在の執務参考資料には、「事業体の個別事情・戦略に照らし、各クライテリアの重みづけを判断」すること記載されているが、明確でない印象がある。調査を通じて、インハウスコンサルタントと意見交換を行い、その考え方や活用方法を明確にする。

1.2.3. 方針3：調査の効率化および他調査業務との連携

(1) 調査の効率化

本調査は、調査期間及び全体業務量が限定的であるとともに、DX という新しい切り口の調査内容となる。デスクトップサーベイにおいて情報収集は想定しているものの、公開されていないデータも多く、また特に DX に特化した情報は尚更入手の困難が予想された。そのため、対象事業体に関する必要な情報の質と量を確保するため、質問票を事前に配布し、可能な限り、非公開情報を現地調査前に入手して効率的に分析を行うこととする。

(2) 他調査業務との連携

JICA は、「全世界クラスター事業戦略「水道事業体成長支援」に基づく経営改善に向けた協力方針に関する情報収集・確認調査」を実施しており、水道事業体の成長スパイラルを促進するため、発展段階やトレンドを把握するための KPIs 設定や分析ツールを作成している。今回対象としている DX 促進は、あくまでも水道事業体の成長を後押しするツールとして位置付けられており、上記調査の考え方やツールを本調査にも適宜、応用することとする。

1.3. 本調査の調査手法

本調査では、対象事業体における DX の現状と課題を体系的に整理し、実行可能性の高いデジタルソリューションを策定することを目的として、段階的な調査プロセスを採用する。以下に調査手法を示す。

(1) デスクトップサーベイ

- インターネット等で入手可能な公開情報を活用し、各事業体の概要、経営課題、水供給・財務・組織体制に関する情報、ならびに既存のデジタル化・ICT 導入状況について情報収集を行う。
- 具体的には、事業報告書、年次報告、関連政府機関資料、過去の JICA 調査結果等を確認し、事業体を取り巻く外部環境や経営課題を俯瞰的に整理する。本工程により、後続の質問票設計や現地調査における重点確認事項を明確化する。

(2) 質問票による事前情報収集

- デスクトップサーベイのみでは把握が困難な詳細情報を補完するため、各事業体に対して質問票を送付し、事前情報収集を行う。
- 質問票では、各種 KPI、業務プロセス別のデジタル化状況、導入済みシステムの概要（可能な範囲で画面キャプチャを含む）、データ管理・活用状況、IT 人材体制等について確認する。
- 本工程により、現地調査におけるヒアリングの効率化および論点の明確化を図る。

(3) 第一回現地調査

- デスクトップサーベイおよび質問票の結果を踏まえ、第 1 回現地調査を実施する。
- 現地調査では、特に事前情報では把握しきれなかった点や、質問票の回答が不十分な項目について、各部署を訪問しながら詳細なヒアリングを行う。
- また、SCADA、料金徴収・会計システム、業務管理システム等の導入済みシステムについて、実際の操作状況を確認しながら、運用実態、課題、改善余地を整理する。
- あわせて、可能な範囲でデジタルアーキテクチャ（As-Is）を作成し、担当者と協議する。

(4) 調査結果に基づく国内解析

- 第 1 回現地調査の結果をもとに、国内にて次の分析・整理を行う。
 - ✓ KPI を踏まえた経営課題の整理
 - ✓ デジタル化レベル評価
 - ✓ デジタルアーキテクチャ（As-Is）の整理
- 将来像としてのデジタルアーキテクチャ（To-Be）を検討し、それを実現するためのデジタルソリューションを抽出・整理する。

- さらに、インパクトおよびフィージビリティの観点からスコアリングを行い、第2回現地調査において重点的に説明するデジタルソリューションを選定する。選定されたデジタルソリューションに関するデジタル化技術、効果等をまとめた説明資料を作成する。
- なお、説明資料は、経営課題、事業体を取り巻く環境等を踏まえて、事業体幹部が理解しやすく、今後の方針検討の参考として活用できる構成とする。

(5) 第二回現地調査

- 国内解析により整理した結果をもとに、第2回現地調査を実施する。
- 第二回調査では、デジタル化レベル評価結果およびスコアリング結果を説明し、特に優先度が高いデジタルソリューションについて事業体からのコメントを収集する。
- これらの意見を踏まえ、スコアリング結果やソリューション内容の妥当性を確認し、必要に応じて見直しを行う。

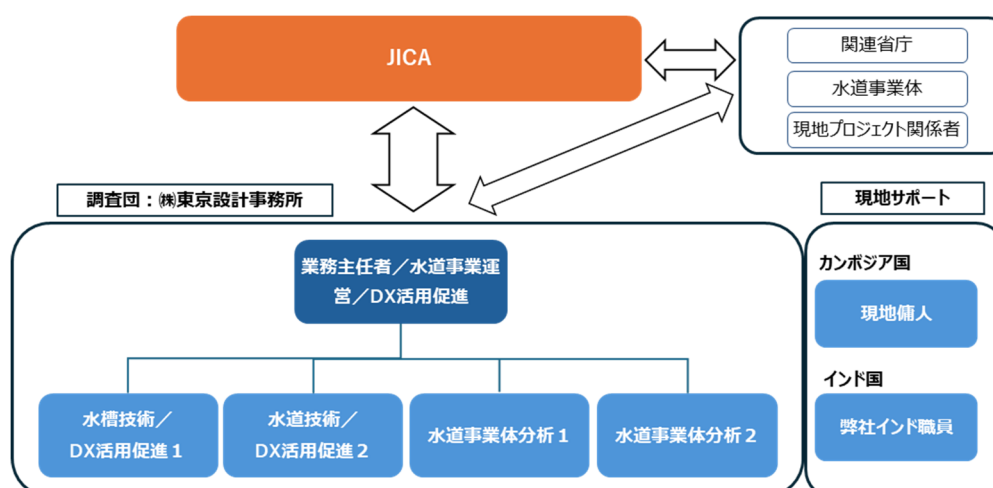
(6) ロードマップの策定

- 最終的に整理されたデジタルソリューションについて、優先度を踏まえ、中長期的な視点で導入ロードマップを策定する。
- ロードマップでは、各ソリューションの導入順序、実施時期、前提条件（既存システムとの関係、人材・体制等）を整理し、事業体が段階的かつ現実的に DX を推進できるようにする。

1.4. 本調査の実施体制とスケジュール

1.4.1. 実施体制

本調査の実施体制を図 1-1 に示す。



出典：調査団

図 1-1 実施体制図

1.4.2. 調査工程

本調査の調査工程表を表 1-2 に示す。

表 1-2 調査工程表

区分	No.	作業項目	2025								2026	
			6	7	8	9	10	11	12	1	2	
国内作業	【1】	業務計画書の作成、及びJICAへの説明・協議	■									
	【2】	デスクトップサーベイの実施		■	■							
	【3】	現地調査（1 回目）の準備			■	■						
	【4】	現地調査（1 回目）前のJICAとの協議			■							
現地作業	【5】	現地調査（1 回目）の実施			■	■						
国内作業	【6】	現地調査（1 回目）結果を踏まえたデジタルアーキテクチャ案作成			■	■	■					
	【7】	デジタルソリューションリスト案/優先順位付け案の策定			■	■	■	■				
	【8】	現地調査（2 回目）の準備、JICAとの協議					■	■				
	【9】	JICA DXLabインハウスコンサルタントとの協議						■	■	■	■	■
現地作業	【10】	現地調査（2回目）の実施					■	■				
国内作業	【11】	執務参考資料の改善案の検討							■	■	■	■
	【12】	意見交換会の開催										■
	【13】	最終報告書の作成									■	■

出典：調査団

1.4.3. 現地調査スケジュール

調査団は、2025 年 7 - 8 月に第 1 次調査、および 2025 年 10 - 11 月に第 2 次調査を実施した。

表 1-3 現地調査スケジュール

調査	日付	国名	スケジュール
第 1 次調査	7/22		日本発→
	7/23	インド	→現地着、キックオフ会議
	7/24		現地調査
	7/25		現地調査
	7/26		現地調査
	7/27		団内打合せ/資料整理
	7/28		現地調査
	7/29		現地調査
	7/30	インド/カンボジア	移動→現地着
	7/31	カンボジア	キックオフ会議(SRWSA)
	8/1		現地調査
	8/2		現地調査
	8/3		団内打合せ/資料整理
	8/4		現地調査
	8/5		現地調査
	8/6		現地調査
	8/7		現地調査、現地発→
	8/8		→日本着
	計		18 日
第 2 次調査	10/24		日本発→

全世界水道事業体におけるDX活用促進・
デジタルアーキテクチャ作成のための情報収集・確認調査
最終報告書

調査	日付	国名	スケジュール
	10/25	インド	→現地着、協議・補足調査
	10/26		現地協議・補足調査
	10/27		現地協議・補足調査
	10/28		現地協議・補足調査
	10/29	インド/カンボジア	移動→現地着
	10/30	カンボジア	現地協議・補足調査
	10/31		現地協議・補足調査
	11/1		団内打合せ/資料整理
	11/2		資料整理
	11/3		現地協議・補足調査、移動→
	11/4		→日本着
	計		10日

出典：調査団

2. 調査結果

2.1. 現地調査の結果（1 回目、2 回目）

2.1.1. シェムリアップ水道公社（SRWSA）

(1) 第 1 回現地調査における協議

第 1 回現地調査では、SRWSA 本部、関連施設、維持管理現場等を訪問し、デジタル化関係部署に対するヒアリングを実施した。本調査では、SRWSA における既存のデジタルシステム（GIS、SCADA、料金請求、検針等）の運用状況、システム間連携、ならびにデジタル化の課題と今後の方向性について協議を行った。以下に、第 1 回現地調査における協議部署および協議トピック等を示す。詳細については、付属資料 6-1 を参照のこと。

表 2-1 第 1 回現地調査における協議（SRWSA）

No.	日時	協議部署等	参加者	主な協議トピック
1	Jul 31, 2025 07:50 – 08:15	SRWSA Kickoff Meeting	MISTI: H.E. Khut Vuthiarith; Mr. Phea Sinat; Mr. Kong Sovan / SRWSA: H.E. Chan Sengla; Mr. Yay Monirath; Mr. Kot Nimol; Mr. Sok Hout; Mr. Pheng Bunhor / JICA Cambodia Office: Mr. Munakata Atsushi; Mr. Seng An Youk	・プロジェクト概要とスケジュール説明・SRWSA 側の協力・調整体制確認・外部ワークショップによる一部職員不在・参加者調整の方針共有
2	Jul 31, 2025 08:30 – 09:20	AQUA Crew and IT Section	Mr. Pheng Bunhor; Mr. Luon Soknoun; Mr. Somphos Vichhai Chhon	・AQUA Crew の PC 配置と利用形態・管網・メーター・顧客情報の管理範囲（浄水場情報なし）・CSV による手動入出力と更新・管網解析データ（.inp）のベンダー依存・SUMS との未統合状況
3	Jul 31, 2025 09:20 – 10:20	Commercial Department	Mr. Pheng Bunhor; Commercial Dept. staff	・SUMS の機能範囲とベンダー保守・検針・請求の完全手作業プロセス・ライセンス制限と高コスト・デジタル化を阻む費用制約・高い徴収率と厳格な給水停止ルール
4	Jul 31, 2025 10:35 – 11:30	Accounting Department	Mr. Pheng Bunhor; Ms. Thap Seila	・SUMS による在庫・資産管理・承認ベースのワークフローと監査対応・自動減価償却と月次財務報告・コロナ後の財政悪化とコスト増・供給能力と需要のギャップ、拡張計画
5	Jul 31, 2025 11:35 – 12:00	Complaint Management and Others	Mr. Pheng Bunhor; Customer section staff	・苦情分類と受付チャネル・手書き＋Excel による管理・修繕部門との連携方法・支払手段（現金／モバイル）・雨季のアクセス制約

No.	日時	協議部署等	参加者	主な協議トピック
6	Jul 31, 2025 14:30 – 15:40	Kickoff with MISTI	SRWSA: H.E. Chan Sengla; senior management / MISTI: H.E. Khut Vuthiarith et al.	・ DX とシステム統合の政策方針・職員能力に適合したシステム設計・事業体をビジネスとして捉える視点・人材育成の重要性・スマートメーターパイロットの可能性
7	Jul 31, 2025 16:15 – 17:10	SCADA Room at WTP3	SRWSA technical staff	・ WTP3 の運転状況と制約・ SCADA の監視・制御範囲・薬注・センサーの手動運用・ゾーン別バルクメーターと NRW 概念・水質検査とデータ管理
8	Aug 1, 2025 08:30 – 10:00	MISTI	MISTI: H.E. Khut Vuthiarith et al. / SRWSA: Mr. Pheng Bunhor	・ MISTI における DX の位置づけ・ KPI 管理体制とデータ収集・公営・民営事業体の課題比較・民間事業者への規制方針・ドナー支援への期待
9	Aug 1, 2025 10:40 – 11:00	Distribution Department	Mr. Meng Hengkim Lin; Mr. Luon Soknoun; Mr. Kheav Kimleng; Mr. Pheng Bunhor; Mr. Kot Nimol; Mr. Horm Sophany	・ NRW の定義と手動算出・配水部門の組織と役割・漏水対応と圧力管理・バルブ操作の実態・ SCADA と他システムの未連携
10	Aug 1, 2025 11:30 – 12:00	Leak Detection Section	Mr. Pheng Bunhor; Mr. Kheav Kimleng	・ 配水網の整備履歴・夜間を中心とした漏水検知方針等に基づく優先付け・年 1 回の全域点検体制・ JICA 支援による能力向上
11	Aug 1, 2025 14:30 – 15:30	Project Planning & Management Dept.	Mr. Pheng Bunhor	・ 進行中・計画中の拡張事業・浄水能力と実生産量の乖離・スマートメーターへの関心・融資返済と財政制約・ IT/GIS 人員と統合不足
12	Aug 1, 2025 16:10 – 17:00	SCADA Room at WTP1 & WTP2	Mr. Pheng Bunhor; SRWSA SCADA staff	・ SCADA 構成と制御制限・ WTP1 と WTP2 の運用差・ポンプ・薬注の手動操作・複数浄水場運用の課題・ベンダー保守不在
13	Aug 4, 2025 09:00 – 10:00	Head of Accounting Department	Mr. Pheng Bunhor; Ms. Meas Vichana	・ 現行および次期ビジネスプラン・ SUMS 機能拡張（人事・給与等）・人材確保・採用の制約・ Excel ベースの給与計算・将来の人員計画
14	Aug 4, 2025 10:00 – 11:00	Head of Commercial Department	Mr. Pheng Bunhor; Mr. Sam Senghan	・ 商業部門の役割分担・検針員の業務負荷と上限・メーター精度基準と更新周期・収益停滞と顧客行動・料金改定方針
15	Aug 4, 2025 11:10 – 12:00	Accounting Department	Mr. Pheng Bunhor; Mr. Sam Senghan	・ 顧客区分と有効接続数・ PPWSA での OCR 検針パイロット・省力化への期待・技術成熟度の不確実性・手作業継続への懸念
16	Aug 4, 2025 (time n/a)	Site Visit – Pipe Construction & Avenza Use	SRWSA field staff	・ AQUA Crew のデータ制約・ QGIS–KML–Avenza の代替運用・現場からの手動フィードバック・データ不整合とセキュリティ懸念・ゾーン別データ運用

No.	日時	協議部署等	参加者	主な協議トピック
17	Aug 5, 2025 08:30 – 10:10	AQUA Crew	Mr. Pheng Bunhor; Mr. Luon Soknoun	・ AQUA Crew のマスターデータ位置づけ・ SUMS 取込用 CSV の手動調整・ 半年ごとのデータ同期・ 管網解析のベンダー依存・ 統合の費用対効果議論
18	Aug 5, 2025 10:10 – 11:00	Water Supply Dept. (O&M)	Mr. Pheng Bunhor; Mr. Kimleng	・ SOP に基づく維持管理・ Excel による漏水・ 保守記録・ バルブ操作と予防保全・ テレグラムによる日次配水量共有・ QGIS/EPANET の内部活用
19	Aug 5, 2025 11:10 – 11:40	Stock Yard Status	Mr. Pheng Bunhor; Accounting Dept. staff	・ 新旧資材ヤードの役割分担・ 手書き + Excel の出入庫管理・ SUMS での在庫管理ルール・ 資材使用の承認フロー・ 顧客メーターの区別管理
20	Aug 5, 2025 14:30 – 16:00	WTP Monitoring & Site Visit	Mr. Pheng Bunhor; Mr. Meng Hengkim Lin; Ms. Seang Ravy	・ WTP1～3 の監視範囲差・ Remote Desktop による暫定対応・ WTP3 の稼働時間と稼働率・ 過去の取水課題の現状整理・ ゾーン別配水状況
21	Aug 6, 2025 09:40 – 10:10	Accounting Department	Mr. Pheng Bunhor; Accounting Dept. staff	・ SUMS の現在の利用機能・ 財務・ 請求・ 資産・ 在庫管理・ 2026 年開始予定の追加機能・ 画面ベースでの機能確認
22	Aug 6, 2025 11:10 – 12:10	Kitakyushu Water Service (KWS)	Mr. Pheng Bunhor	・ PPWSA 向け統合 PF（外務省無償）・ SUMS・ GIS・ スマートメーターの課題・ 高額ライセンスとロックイン・ PPWSA の NRW・ DX 事例・ SRWSA への示唆
23	Aug 6, 2025 15:30 – 16:00	Findings Explanation to SRWSA Management	H.E. Chan Sengla; Deputy Directors; Mr. Pheng Bunhor	・ 段階的 DX 推進の重要性・ 人材育成の優先・ PPWSA をベンチマーク・ 現実的な移行ロードマップ・ 今後の検討方針の共有

(2) 第 1 回調査での主なポイント（結果）

第 1 回現地調査結果で確認した主なポイントについて以下に示す。

➤ DX 導入に関する方向性

◇ MISTI

- ・ DX による効率化の必要性については理解しており、水道セクター全体で DX 化を促進していく方向性
- ・ 業務の効率化やテクノロジー・ベースのサービスを優先していく
- ・ ビジネス志向の水道事業サービスが重要となる
 - ✓ 効率性の向上、データの活用、迅速な対応、収益性の確保、利益の再投資
 - ✓ 職員の能力に合ったシステム設計が重要、人材育成
- ・ MISTI として文書化された DX 戦略はない

◇ SRWSA

- DX の促進には基本的に前向きの方角性
- 部分的なデジタル化の取り組みはあるが、全体を統括するデジタル戦略や方針、マスタープラン、ロードマップはない
- デジタルシステムやツールを十分に活用するには、より知見のある人材（運用担当者）が必要
- DX の活用は期待しているが、一気に Jump up したものでなく、Step by Step での導入が重要と認識

(3) 第 2 回現地調査における協議

第 2 回現地調査では、収集した情報に基づく KPI 分析、デジタル化レベル評価結果、デジタルアーキテクチャ、デジタルソリューションリストおよびスコアリング結果、スコアリング結果をうけた優先的な DX ソリューション案について協議した。また、第 2 回現地調査前に収集できなかった情報について現地にて収集を試みた。

以下に、2 回現地調査における協議部署および協議トピック等を示す。詳細については、付属資料 6-2 を参照のこと。

表 2-2 第 2 回現地調査における協議（SRWSA）

No.	日時	協議部署等	参加者	主な協議トピック
1	Oct 30, 2025 09:00–11:30	2nd Meeting: Explanation of 1st Survey Results & Q&A	MISTI: H.E. Khut Vuthiarith; Mr. Phea Sinat; Mr. Ly Chansothea / SRWSA: H.E. Chan Sengla; Mr. Seak Pengkeang; Mr. Pheng Bunhor	・第 1 回調査結果の説明・調査結果が SRWSA の現状を的確に反映している点の確認・スマートメーターの高コストと既存メーター活用の現実性・DX 導入における人材育成の重要性・DX ロードマップと SRWSA マスタープランとの関係性
2	Oct 31, 2025 10:00–11:00	Follow-up Discussion	Mr. Pheng Bunhor	・顧客との連絡手段（Telegram・携帯中心）・オンライン決済環境と銀行連携の状況・浄水・配水量のモニタリング状況（WTP ごとに個別管理）・資産管理・維持管理・更新計画の実態・Telegram を中心とした部門間連絡と IT 人材の制約
3	Oct 31, 2025 14:30–16:00	Technical Discussion on Proposed Solutions (SCADA & WTPs)	Mr. Meng Hengkim Lin; Ms. Seang Ravy	・WTP1 の SCADA 更新と WTP3 での中央監視の優先度・遠隔制御の制約と現地操作を前提とした運用方針・ゾーン別水压差と将来拡張時のリスク・WTP1～3 間の浄水単価の差異・料金改定の制約、エネルギー効率、再生可能エネルギー事例

(4) 第 2 回現地調査における SRWSA および MISTI からの主なコメントおよび質疑内容

調査団からの説明後、SRWSA から受領した主なコメントを以下に示す。

➤ **SRWSA** からのコメントおよび質問

- 調査結果は **SRWSA** の現状を正確に反映していると思う
- (ソリューション No.2) 今日の議題に関連して、スマートメーターは高価であるため、提案していただいた既存のメーターを活用したメーター検針システムを導入する方が実用的だと考えている
- (ソリューション全般) **DX** ソリューションの実施にあたって、職員の人材育成が重要であると考えている
- (ソリューション No.12&5) (**SCADA Operator** 責任者&水質管理者)**WTP** の **SCADA** システムの更新・統合は優先度が高いと思う。順序としては、**WTP1** の更新が先になると考える。**WTP3** で、**WTP1** & 2 を遠隔制御できた方が職員を削減でき効率的であり、良い。**WTP1** & 2 との通信の不具合などが発生し、遠隔制御が困難になる場合を懸念。
- 水質モニタリングの機能も導入できたら良い。設置個所は、①取水原水、②**WTP** 貯水池の出口、③各ゾーンの流量計箇所。
- (質問) 現在詳細計画で進行中のマスタープランと、今回の **DX** 調査結果の関係性や **DX** マスタープランとの整合性について。
 - ✓ 調査団からは、**JICA** から聞いている話で当調査団として明言はできないが、今回の **DX** 調査の成果が一部、現在進行中のマスタープランの中に取り入れられる可能性があることを伝えた。一方で、**DX** マスタープランと通常のマスタープランとは内容自体は異なるという点についても、改めて説明した。
- (質問) 今回提示された 14 の **DX** ソリューションの実実施順序について。
 - ✓ 調査団からは、今後、簡易的なロードマップを作成予定であり、その中で実施順序もある程度示すことができると考えている。最終報告書を来年 1 月頃に **JICA** に提出するので、改めて確認いただければと思うと回答

➤ **MISTI** からのコメントおよび質問

- **MISTI** としては、**SRWSA** の現状を再確認できた。調査結果について全般的に賛同する
- **MISTI** としては、今後、国家戦略の中にデジタル変革を組み込む可能性を検討し、技術の進展を注視していく
- **SRWSA** が周辺水道事業体への研修を実施しているため、**SRWSA** や **PPWSA** をモデルとして、**DX** を全国的に拡大する基盤としたいと考えている
- **JICA** とともに、**DX** マスタープランやパイロット事業実施について、今後、継続して協議することを望んでいる
- **DX** 導入には人材育成が不可欠。各提案ソリューションに必要な設備・機器、期待される便益、維持管理コストをより詳しく知りたい

- カンボジア全国では、水道事業体はまず配水網の拡張を優先している。そのため、DX 導入によって増加する運営維持管理コストに関心がある。特に水セクターでは料金改定が困難な状況であるため。
- DX 導入における主な課題は、財政的制約になる。

2.1.2. ベンガルール上下水道局 (BWSSB)

(1) 第 1 回現地調査における協議

第 1 回現地調査では、BWSSB 本部および関連施設を訪問し、デジタル化関係部署に対するヒアリングを実施した。本調査では、BWSSB における既存のデジタルシステム (GIS、SCADA、料金請求、MIS 等) の運用状況、システム間連携、ならびにデジタル化の課題と今後の方向性について協議を行った。以下に、第 1 回現地調査における協議部署および協議トピック等を示す。詳細については、付属資料 6-3 を参照のこと。

表 2-3 第 1 回現地調査における協議 (BWSSB)

No	日時	部署	参加者	主な協議トピック
1	July 23, 14:40 – 15:40	Kick-Off (Cross-departmental)	Mr. Sanath Kumar (Chief Engineer, Design Section) Mr. V.B. Maheswarappa (Additional Chief Engineer, MIS & IT) Mr. Chandrasekhar (Executive Engineer, Design Section) Ms. Lakshmi (Assistant Executive Engineer, MIS) Ms. Kavita (IT Department) Ms. Ashwini (Technical Assistant)	- 本調査の目的と範囲 - 現行 IT 体制とデジタル業務分担 - 既存デジタル施策 (Kaveri on Wheels、IoT ボーリング井戸等) - 人員・運用上の制約 - デジタル戦略文書未整備の課題 - 質問票・現地確認等の進め方
2	July 25, 11:00 – 12:30	Billing System and GIS (IT Section)	Ms. Shilpa V. (Executive Engineer, IT Section – Billing & GIS)	- GIS システム構成と KSRSAC での運用 - GIS 更新手順と地図精度の制約 - SAJALA 料金請求システムの概要 - 料金体系とオンライン決済 - 検針・料金回収方法 - メーター交換・故障対応 - IT 人員不足と外注の必要性 - MIS データ共有
3	July 25, 12:40 – 14:15	BWSSB's initiatives related to digitalization	Mr. V.B. Maheswarappa (Additional Chief Engineer, MIS & IT)	- 水道運営への IoT・AI 活用構想 - 給水接続オンライン申請 (Sakala、Jaladhare) - デジタル請求・生体認証・検針 - MIS レポートとダッシュボード - CP-24 による SCADA 統合計画 - バルクメーターによる NRW 監視 - GIS 認証と支払い連動 - サイバーセキュリティとデータセンター

No	日時	部署	参加者	主な協議トピック
4	July 25, 15:15 – 16:00	IoT Borewell Monitoring and Kaveri on Wheels (Design Section)	Mr. Chandrasekhar (Executive Engineer, Design Section)	- ボーリング井戸 IoT 監視導入 - リアルタイム監視とポンプ保護 - IISc と連携したパイロット - Kaveri on Wheels (給水車) デジタル化 - 社会・環境・市場への影響 - 現場オペレーターの抵抗 - 将来施策 (スマートメーター等) - デジタル全体構想未整備
5	July 25, 16:05 – 16:30	Current Digitalization Status of BWSSB	Mr. K.N. Rajiv (Chief Engineer, Project Department)	- 第 6 期事業の全体像と監視体制 - 送配水系での SCADA・流量計配置 - WaterGEMS 等による水理解析 - 省エネルギー対策 - 非家庭用向けスマートメーター - PPP 方式導入案 - 不正接続への対応
6	July 28, 10:30 – 12:00	CP-24 Centralized SCADA Integration (PMC Interview)	NJS: Mr. Pradipto Sarkar (Director)Mr. Nizamuddin Ahmed (Sr. VP)	- CP-24 事業の範囲と目的 - 浄水場・下水処理場・GLR・NRW 統合 - 実装状況と制約条件 - 既存設備との互換性課題 - 電源・自動化上の制約 - 将来構想 (分析、AI、DT)
7	July 28, 11:50 – 13:15	MIS, Kaveri on Wheels, GIS and Digital Services(IT Section)	Ms. Laxmi (Executive Engineer, IT Section)	- MIS 施策と市民サービス改善 - Kaveri on Wheels 運用状況 - システム構成 (IoT・GPS 等) - GIS による資産管理 - Sakala 苦情対応連携 - プライベートクラウド運用 - 将来改修と資料共有
8	July 28, 13:15 – 14:45	Financial Systems, WMS, HRMS, ERP(Accounts Section)	Mr. Prakash (Accounts Section)	- WMS 導入状況 - Oracle 財務との連携 - HRMS・電子申請 - 収入管理プラットフォーム - GIS 連携と資産管理 - DLP 管理自動化 - ERP 統合と情報管理
9	July 28, 16:30 – 17:00	Bulk Flow Meters and NRW Monitoring (NRW-II Department)	Ms. Nalini (Executive Engineer, NRW-II Department)	- バルク流量計監視手法 - 地区別 NRW 算定 - DMA 形成 (第 2 期事業) - 既存データの統合 - 部門・分区の役割分担 - 内部監視ポータル
10	July 29, 11:00 – 13:00	CP-24 Central SCADA System Overview (Central	Mr. Srinivas, Executive Engineer, Chavare Engineering Pvt. Ltd. (System Integrator); Mr. Sachin Jawale, GM Automation, NJS Engineers India Pvt. Ltd. (PMC); Mr. Salauddin	- 中央 SCADA 構成と進捗 - 上下水施設統合 - データ取得・警報・表示 - セキュリティと冗長化 - DMA パイロット - 将来分析活用

No	日時	部署	参加者	主な協議トピック
		SCADA Centre)		
11	July 29, 13:00 – 14:00	Detailed SCADA Operations and Visualization(Central SCADA Room)	• Chavare Engineering Pvt. Ltd. (System Integrator): Mr. Sachin Jawale, GM Automation), NJS Engineers India Pvt. Ltd. (PMC): Mr. Salauddin	- SCADA 通信方式 (MQTT 等) - 流量・ポンプ等の可視化 - 警報ロジック - 保守・効率分析 - レポート出力 - モバイルアプリ構想
12	July 29, 15:45 – 16:30	NRW Reduction (NRW-II Department)	Mr. Purushothama BG (Additional Chief Engineer, NRW-II Department)	- NRW 削減事業の経緯 - SCADA・バルク計活用 - 老朽管更新方針 - スマートメーターの限界 - 電源・人材制約 - 段階的 DX 方針

(2) 第 1 回調査での主なポイント (結果)

第 1 回現地調査結果で確認した主なポイントについて以下に示す。

➤ DX 導入に関する方向性

◇ インド国中央政府、州政府の改革に沿った DX 促進

- DX の導入により、業務の効率化を促進していく方向性あり
- DX 化により、リアルタイムでのデータアクセス、透明性の確保（内部、一般市民）を促進できる
- 長期的な費用削減、データに基づいたマネジメントが可能となる

◇ BWSSB の方向性

- 部分的なデジタル化の取り組みはあるが、全体を統括するデジタル戦略や方針、マスタープラン、ロードマップはない
- 中央政府、州政府の方針に沿って、デジタル化と自動化は促進していく方向にある
- Karnataka 州政府と連携した DX 化を進めていく (Sakala、K-GIS、online water connection 等)

(3) 第 2 回現地調査における協議

第 2 回現地調査では、収集した情報に基づく KPI 分析、デジタル化レベル評価結果、デジタルアーキテクチャ、デジタルソリューションリストおよびスコアリング結果、スコアリング結果をうけた優先的な DX ソリューション案について協議した。また、第 2 回現地調査前に収集できなかった情報について現地にて収集を試みた。

以下に、2 回現地調査における協議部署および協議トピック等を示す。詳細については、付属資料 6-4 を参照のこと。

表 2-4 第 2 回現地調査における協議（BWSSB）

No.	日時	協議部署等	参加者	主な協議トピック
1	Oct 27, 2025 (10:45–11:25)	IT section	Ms. Lakshmi Yadav K (Executive Engineer, IT Section)	- 料金改定および財務実績 - KPI データ不足と年次報告書 - 包括的 IT 戦略 - IT 成熟度とサイバーセキュリティ - IT/AI の一元的統治 - 施策案のレビュー
2	Oct 27, 2025 (11:30–12:05)	IT section	Mr. V.B. Maheswarappa (Additional CE, MIS & IT); Ms. Lakshmi Yadav K (Executive Engineer, IT Section)	- KPI データ要件と検証 - メーター化率と業績指標 - 人員効率指標の考え方 - DX 成熟度とセキュリティ対応 - 旧データ使用のリスク
3	Oct 27, 2025 (12:20–13:10)	IT section	Mr. Sanath Kumar V (Chief Engineer, QA, IT & B); Mr. Maheswarappa V B (Additional Chief Engineer, MIS & IT); Ms. Lakshmi Yadav K (Executive Engineer)	- 提案デジタルソリューション - 中央制御室構想 - IT 施策の統合 - 進行中の DX 施策 - IT 人材拡充 - GIS 自動化と需要予測 - サイバーセキュリティ強化
4	Oct 27, 2025 (13:20–15:05)	IT section	Ms. Lakshmi Yadav K (Executive Engineer, IT Section)	- サイバーセキュリティ啓発と SOC 構想 - IT 人員方針(内製/外注) - データアーキテクチャ課題 - スマートメーター/IoT 構想 - AI 漏水検知パイロット - 資産・保全管理 - チェンジマネジメント
5	Oct 27, 2025 (15:10–16:00)	Accounts Section	Mr. Prakasha (Accounts Section)	- ERP 全体構成(HRMS・WMS) - HRMS/WMS 導入状況 - SCADA・GIS 連携 - ダッシュボードと透明性 - リスクと前提条件
6	Oct 27, 2025 (11:30–12:30)	Monitoring Section	Monitoring Team Members	- DMA 監視と流量計 - NRW 算定方法 - メーター種別と送信頻度 - SCADA データ活用 - 保守・更新 - CP-24 連携課題
7	Oct 27, 2025 (13:00–13:20)	IT section	Ms. Lakshmi Yadav K (Executive Engineer, IT Section)	- 優先 DX・NRW 対策 - NRW 自動化の前提条件 - スマートメーター方針 - 報告書作成スケジュール

(4) 第 2 回現地調査における BWSSB からの主なコメント

調査団からの説明後、BWSSB から受領した主なコメントを以下に示す。

- 将来を見据えた IT 運用体制の構築が不可欠。現状は IT 関連部署毎に管理しており、情報が分散している。
- DX の運用と維持管理を、IT Cell のような一つの部署の傘下にまとめるべきと考えている。各々のプロジェクト後にスムーズに移行し、持続性を担保するため。
- CE (Chief Engineer) のアイデアとして、Centralize Control System の構築の提案あり。イメージとして、SCADA や検針・料金、その他情報を 1 つの統合プラットフォームで管理 (中央ダッシュボードのようなイメージ)。ダッシュボードからのアラーム情報で、より効率的なマネジメントが可能となる。
- DX 推進と拡大とともに、IT 人材の増員が必要。直接雇用 or 外部委託のいずれかで強化を検討すべきである。
- 水質管理・GIS・設備管理の高度化が必要。
 - ✓ 塩素注入設備の中央モニタリング・制御機能の拡充。ガス塩素設を新技術へ置換。
 - ✓ GIS 運用を中央ポータル化することで、精度と効率性を向上させる。
- IT 戦略や KPIs 体系、AI 導入戦略を含めた、明文化された組織全体の DX 戦略が必要。
- 外部融資や支援を受けるためには、財務諸表だけでは不十分で、KPI を含めた運用報告書やダッシュボードが必要。
- AI による漏水検知パイロット事業が進行中。地中センサーを利用し、脆弱性が高そうな区間である約 1 km で実証中。
- NRW 自動算定は次期 SCADA 整備で実装予定だが、100%メータリングが前提となっている。
- サイバーセキュリティ対策として、Security Operation Center 設置を準備中。
- 人事管理、Work Management System、資産管理などを有した統合基幹システム (ERP) への導入が進行中。来年度開始の 2026 年 4 月にはフル稼働を目指し、段階的に導入を進めている。
- 提案のあったデジタルソリューションを踏まえて、今後どのようにデジタル化を進めていくべきか、JICA 事務所とも相談したい。

2.2. 対象水道事業体における水道事業運営およびデジタル活用の検討結果

2.2.1. シェムリアップ水道公社 (SRWSA)

(1) 水道サービス及び水道事業運営の概要

1) デスクトップサーベイおよび質問票調査

対象事業体の水道事業運営の現状と課題を把握するため、現地調査前にデスクトップサーベイと質問票調査を行った。

デスクトップサーベイは、インターネットで事業体ホームページや関連する記事や論文、JICA を含めた開発パートナーが作成した過去報告書などを基に情報収集を行った。また情報収集に先立ち、対象事業体の水道事業運営の現況や課題を整理する作業シートがなかったため、試行的に

情報収集フォーマットを作成した。情報収集フォーマットは、現地調査前後および現地調査時にも活用し、入手した情報を随時更新していった。

質問票は、事業運営とデジタル活用の現状と課題を把握する目的で、双方の質問項目を含めた形で作成した。質問票の構成を次表に示す（付属資料 9 参照）。

表 2-5 質問票の構成

カテゴリー	大項目	質問項目例
Outline	Background, Purpose of Survey, Survey schedule, Instruction, Attachment	—
A	Document Required	経営計画、年間活動報告、財務諸表、組織図、施設関連図
B	Basic Information	インフラなどの基礎情報（対象サービス、水源の種類、浄水場の供給量、処理方法、管路延長、職員数など）
C	Performance Indicator	水道事業サービスにおける重要業務指標（給水普及率、水生産量、漏水率、接続数、料金徴収率、供給単価、給水原価、営業収支比率など）
D	Status of Digital Tool Implementation	執務参考資料の経営要素項目に沿ったデジタルシステム/ツール/データの活用状況、担当部署・人員体制、課題など
E	Vision for Future Digitalization	将来のデジタル化に関する方針/ビジョン、デジタル化の課題など
F	Assistance of Development Partners	開発パートナーの支援状況

出典：調査団

2) 重要業務指標（KPIs）からみた水道事業運営

クラスター事業戦略「水道事業体成長支援」において提示されている水道事業体の発展段階のうち、対象事業体がどの発展段階に位置づけられるのか概略把握をするため、KPIs を基に水道事業サービスの分野毎に発展段階を 1～4 の 4 段階で算定、把握した。なお、ここで使用している発展段階を算定する指標は、「全世界（広域）クラスター事業戦略「水道事業体成長支援」に基づく経営改善指導を通じた情報収集・確認調査」で提案された指標を適用している。発展段階毎の指標値はあくまでも目安という位置づけである。

KPIs の結果をみると、料金徴収率、無収水率やメーター設置率、給水水質におけるパフォーマンスは、発展段階 4 にあたる高い水準にあるといえる。また財務指標の内、収益性を示す EBITDA マージンや財務健全性を示す固定長期適合率、O&M コストカバー率は、発展段階 3 にあたる比較的高いパフォーマンスを示している。一方、給水普及率は 50% を切る水準であることと、売上高経常利益率のパフォーマンスは依然、改善の余地が大きくあるといえる。売上高経常利益率は、直近 3 年で悪化傾向にあり、これは水道料金を据え置く一方で、物価上昇の影響で営業費用が増加傾向にあることが原因の一つとなっている。

SRWSA の水道事業サービスの KPIs 値および KPIs からみた発展段階表を表 2-6 および表 2-7 に示す。

表 2-6 水道事業サービスの KPIs 値

分野	成長スパイラル 分類	KPI No.	重要業務指標 (KPIs)	KPI 値		
				2022	2023	2024
サービス水 準	1. サービス改 善と投資活動	5	給水時間(h/日)	24	24	24
		6	給水水質(%)	100	100	100
事業規模	2. 顧客基盤と 満足度の向上	10	給水普及率(%)	48.4	47.6	46.7
採算性	3. 料金収入の 増加	15	料金徴収率(%)	99.4	97.7	99.9
		16	無収水率(%)	9.6	6.8	5.8
		17	メーター設置率(%)	100	100	100
収益性	4. 経営と財務 の改善	22	EBITDA マージン(%)	61.1	46.5	44.5
		25	売上高経常利益率(%)	19.3	5.7	-8.8
財務健全性		26	自己資本比率(%)	18.3	22.9	29.1
		27	固定長期適合率(%)	96.8	94.9	94.6
		28	O&M コストカバー率(%) ^{*1}	146.2	163.9	168.8
人的資源		35	1000 接続あたりの職員数 ^{*1}	8.8	8.1	7.2

[注記] *1 --- JICA 「クラスター事業戦略「水道事業体成長支援」」のモニタリングに用いている 25 指標には含まれていないが、調査団として提案している指標。

出典：調査団

表 2-7 KPIs からみた発展段階表

分野	成長スパイラル分類	KPI No.	重要業務指標 (KPIs)	KPI値 トレンド	発展段階評価		
					2022	2023	2024
サービス水準	1. サービス改善と投資活動	5	給水時間(h/日)	→	3	3	3
		6	給水水質(%)	→	4	4	4
事業規模	2. 顧客基盤と満足度の向上	10	給水普及率(%)	→	1	1	1
採算性	3. 料金収入の増加	15	料金徴収率(%)	→	4	3	4
		16	無収水率(%)	↗	4	4	4
		17	メータ設置率(%)	→	4	4	4
収益性	4. 経営と財務の改善	22	EBITDAマージン(%)	→	3	3	3
		25	売上高経常利益率(%)	↘	3	2	1
財務健全性		26	自己資本比率(%)	↗	2	2	2
		27	固定長期適合率(%)	→	3	3	3
		28	O&Mコストカバー率(%)	↗	3	3	3
人的資源		35	1000接続あたりの職員数	↘	2	2	2

出典：調査団

一方、JICA ではクラスターモニタリング事業戦略「水道事業体成長支援」モニタリングシートを作成し、発展段階分類表を作成している。こちらの分類表の指標は、発展段階を特定するものではなく「上の段階に上がる目安の指標」という意味合いをもつ。

同発展段階分類表によると、SRWSA は概ね第 3 発展段階の指標をクリアしているといえ、次の発展段階にいくには、指標の内、EBITDA の規模を拡大することが望まれる。

発展段階分類表を表 2-8 に示す。

	発展段階の状態	発展段階分類における指標
第 1 発展段階	・ 基礎的なサービスデリバリー、運営維持管理能力の欠如 ・ 料金徴収ができない ・ 料金請求の基盤となるサービス供給ができていない	・ 給水時間 12 時間/日未満
第 2 発展段階	・ 限定的な給水普及率、短い給水時間 ・ 無処理に近い水質 ・ 著しく非効率な経営 ・ 低い料金徴収率 ・ 低すぎる料金水準 (純損失大、無収水率 40%超)	・ 給水時間 12-24 時間/日未満 ・ 給水水質基準遵守率 80% ・ 営業キャッシュフローがプラス (規模を問わない) (これらの閾値を満たすことができれば、第 3 発展段階に移行)
第 3 発展段階	・ 都市の拡大に応じた拡張が困難 ・ 純利益が小さく、資金調達が困難 ・ 料金改訂が困難 (純利益省、無収水率 25-40%)	・ 固定長期適合率 100%以下 ・ EBITDA マージン 30%以上 ・ EBITDA の規模が 20 億円以上 ※3 年連続達成 ・ 無収水率 25%未満 ・ 料金徴収率 85%以上 ・ 営業キャッシュフローマージン 20%以上 (これらの閾値を満たすことができれば第 4 発展段階に移行)
第 4 発展段階	・ モデルとなる事業体がある ・ 国として規制監督やサービス水準のモニタリングに課題 ・ モデルとなる事業体はあるが、国全体に普及させる精度・規制監督、資金調達メカニズムに課題 (純利益大、無収水率 10-25%)	N/A

出典：JICA

3) 水道事業運営における現状・課題

SRWSA では、給水普及率は 50%弱に留まっており、給水区域の拡大が中長期的な課題である。また、浄水場の生産能力は現時点では十分にあるものの、COVID-19 の影響により浄水場の稼働率は 1/3 程度まで低下している。これは観光需要が回復しきれていない影響が出ているが、SRWSA では都市郊外地域へと配水管網の整備計画を立て建設工事を進めており、顧客数や供給水量を増やすよう取り組んでいる。5 ヶ年の経営計画では、2030 年までに 800 km以上の配水管網を拡張し、新規顧客接続数 41,788 接続、給水普及率を約 74%へと増加させる目標をもっている。

水道事業運営における主な課題は、次の 6 つに概ね整理することができる：①給水エリアの拡大、②新型コロナウイルス感染症流行前の水準までの供給水量の回復、③WTP1 および WTP2 に

における老朽化した **SCADA** システムの最適化、④将来の予防保全計画を見据えた資産台帳および維持管理システムの体系化、⑤検針および料金請求業務の効率化、⑥財務状況の改善。

SRWSA のより詳しい現状・課題については、表 2-8 および表 2-9 に示す。

表 2-8 事業運営における現状・課題

経営要素		水道事業運営における現状・課題
大項目	中項目	
設備投資戦略	1a	プロジェクトプランニング - 給水区域および給水普及率の拡大が課題 - 都市化・観光需要の増加により水源・供給能力が逼迫 - 地下水依存から表流水への転換が急務。
	1b	資産管理、設備設計、ライフサイクル管理 - SUMS システムは将来の減価償却データをレビューする機能がなく、そのため減価償却の推移を予測したり、減価償却計画を作成することが難しい - 資産管理者への報告が十分に行われていない（資産の損傷・紛失・、資産移動））
	1c	プロジェクト執行 特になし
	1d	設備・資材、調達戦略 - 既存の倉庫で設備・資機材の出入庫の記録漏れ、資機材の散在が発生し、十分に適切な管理がされていない - WTP1,2 の敷地内に新しい倉庫を整備した
運営維持管理	2a	オペレーション - 水道施設の整備および拡張、浄水場（フェーズ 1〜3）や配水管路網の拡張を開発パートナー（JICA, AFD）や カンボジア政府のプロジェクトにより段階的に実施 - 限定的な浄水場の稼働率、COVID-19 の影響により浄水場の稼働率が 1/3 程度まで低下 - 稼働率を上げるために管網整備を促進、2042 年頃のフル稼働を想定
	2b	メンテナンス（漏水対策含む） - 雨季のトンレサップ湖の取水地点へのアクセスの制限 - 配水管網の検査、年間計画に基づき、すべての配水管網を年に 1 回検査 - 毎月 40 件程度の漏水を発見、GIS 担当者に情報を送付して記録
顧客サービス	3a	検針 - マニュアルによる検針・入力作業 - 検針員 1 名当たりの顧客数は 2,000〜3,000 件、必要に応じて土日でも稼働。現在の検針数量に対して検針員数が足りていない - 配水エリア拡大に伴い、これらの地区の検針では遠隔地⇄事務所の検針員の往復移動に時間がかかり、非効率 - アクセス困難なメーターの存在、請求水量も正確でなかったり、無収水の増加、収入の損失にも繋がっている
	3b	請求と回収/料金設定 - 水道料金改訂の必要性、2017 年以降の料金改定なし - 限定的な料金請求・徴収システムのライセンス数（2 ライセンスのみ） - 将来の顧客が増加した際には、データ入力、請求書印刷が十分に対応できない - SRWSA 独自の顧客支払いおよび接続申請アプリがない
顧客サービス	3c	顧客情報 特になし
	3d	不良債権回収 - 一部顧客に支払い遅延があるが、件数は多くない
	3e	カスタマーサービス - 顧客苦情対応、顧客の自宅敷地内の漏水による無駄な使用水量に関する苦情が多い - 窓口や電話で顧客は苦情を申し立て、苦情は Excel に記入、別途 Telegram で該当部署に連絡対応しており、未システム化 - 顧客のオンライン支払方法への理解が不足、支払額の不足や過払いに繋がっている - メーター移設、要請に基づき、多くの場合 3 日以内に解決される。 - 顧客満足度調査を実施、評価は良好であった。

全世界水道事業体における DX 活用促進・
デジタルアーキテクチャ作成のための情報収集・確認調査
最終報告書

経営要素			水道事業運営における現状・課題
大項目	中項目		
サポート機能	4a	ファイナンス/財務	- 2020 年以降、観光客減による収入減、道路・排水システムの整備プロジェクトの実施、開発パートナープロジェクトの借入返済の開始や運営費の増加など、財務状況の悪化傾向であり、今後の改善が課題。 - 配水管網拡張のための自己資金が不足 - WTP3 の稼働により費用が増加 - 水道料金を値上げしても、コスト増加分をカバーできない状況
	4b	人事/人材育成	- SRWSA の要件にあう適格な応募者を見つけるのが困難であり、職員の部門間異動で補充を行うなどの対応を実施 - 内部研修費用の増加および熟練研修講師の不足
	4c	サプライチェーンマネジメント	特になし
	4d	情報技術/デジタル化	- 文書化された IT 戦略は未策定 - IT 関連人材の不足、プログラミングやソフトウェア工学の専門スタッフはなし - SUMS や AutoCAD などのアプリケーションの使用には高額ライセンス料が必要
	4e	その他法務、環境保護…	
その他	5a	政策,法整備,規制機関	- 約 450 の民間水道事業者が存在しているが、約 90%は国家基準の水質を確保できていない - MISTI はライセンス制度を通して、段階的に民間事業者を分類・規制し、法的制度的な枠組みを整備中 - シェムリアップ州政府のスマートシティ化が進行中

出典：調査団

表 2-9 主な施策・戦略

大項目	中項目		重点施策・戦略
設備投資戦略	1a	プロジェクトプランニング	(Vision) - 2030 年までにサービスエリア内の全人口（100%）に安全で質の高い清潔な水を、持続可能かつ手頃な価格で供給する。その実現のため、財務の持続可能性、サービス品質、良好なガバナンス、人材育成の維持・発展を重視する。
	1b	資産管理、設備設計、ライフサイクル管理	① 資産登録および減価償却のアクションプランの実施 - SUMS システムへの資産の正確な登録 - すべての資産について、識別コードの記録 - 半年毎の資産記録の更新（各部署） - 資産更新報告書の作成・提出
	1c	プロジェクト執行、マネジメント	特になし
	1d	設備・資材、調達戦略	- 正確な資機材の出入庫管理の実施 - 分かりやすく整頓された在庫管理の実施
	2a		

全世界水道事業体における DX 活用促進・
デジタルアーキテクチャ作成のための情報収集・確認調査
最終報告書

大項目	中項目	重点施策・戦略
運営 維持管理	オペレーショ ン	① 施設整備と水生産量の増加 - JICA 借款プロジェクトにより Chreav 浄水場を整備し、水生産量を 45,200 m ³ /日 (2021) から 84,000 m ³ /日 (2030) へと増加 ② 配水網の拡張 - Vision の重点施策の一つ。2030 年までに 800km 以上の配水網を拡張し、郊外を含む全住民への供給を目指す。一方で、水圧の強化も課題 - 配水管の建設 (20km) (JICA 融資残額) - 配水管拡張プロジェクト (400km) (カンボジア政府資金) - 配水管拡張プロジェクト (200km) およびメーター設置資材供与 (25,000 接続) (AFD) ② 顧客接続の促進 - 5 ヶ年 (2022-2026) で新規の顧客接続数 41,788 接続を行い、給水普及率を約 74%に増加させることを目標。これは中央政府の 2030 年までに給水普及率 100%達成に沿った目標。
	2b メンテナンス (漏水対策含 む)	① 漏水管理 - Vision の重点施策の内の一つとして、漏水管理の強化を目指す - 迅速な漏水修理 (報告から 1 時間以内) - 配水管路網のパトロール (週 1 回) - 老朽化管路の更新 - 水道管路台帳 (AquaCrew) の効率的な活用 ② 水道メーターの維持管理強化 - 5 ヶ年 (2022-2026) で計 6,500 個のメーターを更新、2,500 個のメーター設置個所を適正化 - メータの修理及び交換 (10 年以上)
顧客 サービス	3a 検針	① 顧客サイトでのメーター調査の実施 (年 1 回) ② 検針作業の精査 (異常値)
	3b 請求と回収/料 金設定	① ライセンス数の追加 (1 ライセンス) ② 顧客の支払利便性向上のため、独自のアプリ開発について調査を実施
顧客 サービス	3c 顧客情報	特になし
	3d 不良債権回収	特になし
	3e カスタマーサ ービス	① より便利な支払方法について顧客へ指導促進 ② 請求書のタイムリーな発行、支払いの遅延に対する対策の実施 ③ 追加職員の補充
サポート機 能	4a ファイナンス/ 財務	① 財務健全化 - 財務の安定化が急務、健全な財政を確保し、そのための方針を策定 - 新たな収入源の創出に向けて、配水管路網の拡張など取り組む - JICA 借款プロジェクトによる配水管網の拡張の継続 - 自己資金で 20 km を拡張

大項目	中項目	重点施策・戦略
		- カンボジア政府資金や他開発パートナー資金の活用を検討 - キャッシュフロー管理の効率化：財務状況の定期的なモニタリングと予測、予算計画の作成・正確な収支・債務の記録、資金の積み立て方法の検討 ② 生産コストの抑制 - 新浄水場の稼働で電力・薬品費が増加しており、水道料金の改定が難しい中、効率化とコスト削減に向けて取り組む。 ③ 水道収入の増加 - 平均供給単価を 1,871 Riel/m³ (2022) から 2,010 Riel/m³ (2026) へと増加、水道収入を 12.4 mil. Riel/m³ (2022) から 40.3 mil. Riel/m³ (2026) へと増加 - 営業損益を 4,961 mil. Riel/m³ (2026) へと縮小させる。2028 年の黒字化を目標
	4b 人事/人材育成	① ニーズに合致した人材採用および能力向上 - 事業体の業務量が水生産量の増加や給水地域の拡大により増大してきており、優先事項 - 5 ヵ年 (2022-2026) で 52 名の新規職員を採用することを目標 - 最低限の要件と業務量を設定し、採用委員会の評価を容易にする - 各部署で現場で実際に必要な業務ニーズを基に、レビュー及び選定を行う ② 内部研修計画の策定 - 内部研修計画を策定し、優先順位に基づいて実施 (少なくとも 3 コース/年)。Working Group を結成し、経験や知識を共有。
	4c サプライチェーンマネジメント	—
	4d 情報技術/デジタル化	① デジタル・インフラストラクチャーの整備 - Vision として、スマートでデータ主導型の事業体の構築 - デジタル技術を統合することで、マネジメント、モニタリング、顧客サービスをより改善し、デジタル技術を活用したスマートな水道事業システムの構築や持続的な水供給を志向 - 例えば、GIS マッピング、SCADA システム、自動検針、プラットフォーム (顧客サービス、資産管理、ネットワーク・モニタリング) の構築
	4e その他法務、環境保護…	特になし
その他	5a 政策、法整備、規制機関	特になし

出典：調査団

(2) デジタル化レベルの評価

デジタル化レベル評価は、下記 2 つのステップで実施した。

表 2-10 デジタル化レベル評価のステップ (SRWSA・BWSSB 共通)

Step		内容
1	現状・課題整理	・ 第 1 回現地調査のヒアリング結果に基づき、デジタル面の現状と課題を執務参考資料に示される経営要素ごとに整理した。 ・ デジタル化レベル評価は 6 つの観点から構成されている。そのため、得られた内容をどの観点で考慮して評価するか整理した。
2	評価点の付与	・ デジタル化レベル 5 段階の各定義に基づき、評価を行った。

1) 現状・課題整理

表 2-11 に SRWSA のシステム一覧および主な取得データを、表 2-12、表 2-13 にデジタル面の現状と課題の整理結果を示す。下記では、それらの内、主要なものや MISTI から得られた情報を示す。

① SRWSA の主要なデジタル化状況

- コア業務からデジタル化を進めている段階であり、主要なものとして顧客情報および顧客請求・徴収管理を行う SUMS や AQUA Crew、SCADA システムが導入、活用されている
- 一部紙ベースでの業務（検針記録）や手作業による情報処理（ゾーン別の無収水率の算定など）に依存しており、更なる情報のデジタル化が必要となる。
- 銀行アプリを通じたオンライン支払い（ACLEDA mobile）は既に導入されており、料金徴収率の向上に寄与している。
- 現行の SCADA システムは、圧力・流量・水位・警報をリアルタイムでモニタリングできる一方、制御は限定的である。
- AQUA Crew は施設台帳として、管路のマスターデータや一部顧客情報を格納、活用されている。GIS マップは、スマホ用アプリケーションを別にインストールすることで活用している。SUMS の統合については検討してきており、確認中ではあるものの未実施である。
- 検針作業：手書きで台帳に記入、事務所に戻ってデータ入力、請求書発行を行うなど、手間と時間がかかっている。SRWSA もこのサイクルを改善したいと考えている。
- 給与支払い・勤怠管理：エクセルでの管理。SUMS システムとは統合されていない。DG からの予算承認を得たため、Human Resource Management や House connection, Payroll の機能の新たな追加をマレーシアのベンダーに依頼し、着手している。運用費用の負担が課題である。
- 無収水管理：ゾーン別の無収水率は Excel の手計算で算出。無収水率の自動計算、リアルタイムでの把握、ダッシュボードの活用など更なる効率化の余地がある。
- WTP1：SCADA システムが 20 年前のアナログパネルのまま。追加された取水ポンプは現地での手動運転のみ。SCADA には最新の状況が反映されていない。将来的には、WTP3 の SCADA システムへの統合を視野にいれることが必要と思われる。
- WTP3：基本的に遠隔制御できるが、一部薬品（Lime）についてはアナログで注入量を調整している。

表 2-11 システム一覧

システム名	概要	主な取得データ
1. Online payment (ACLEDA mobile)	銀行アプリを通じたオンライン支払い手段。顧客は請求情報を閲覧し、銀行口座から送金可能。窓口現金 30% / モバイル 70% の支払い比率。	支払金額、顧客 ID、請求情報
2. Avenza	スマホ用無料 GIS アプリ。QGIS からエクスポートした KML を読み込み、現場で管網や漏水位置を参照。データが重い必要ゾーンのみ端末に都度ダウンロード。	KML ファイルに含まれる管網位置、バルブ位置、漏水箇所、現場メモ
3. QGIS	AQUA Crew からの CSV を読み込み、KML に変換して Avenza で利用。需要予測や管網解析にも活用。	配水管網データ（形状・属性）、顧客位置、需要予測データ
4. AQUA Crew	管網・顧客管理システム。マスターデータの役割。顧客契約書 PDF や写真も格納。管網解析機能はあるが、SRWSA 独自では実施不可。Sharp, KML 形式等のエクスポート不可。SUMS との統合は未実施（可能か確認必要）。O&M の修繕・漏水情報は手作業で反映。3 台のみ利用可（うち 1 台は窓口用）。	管網データ、メーター・バルブ情報、顧客情報、契約書、写真、
5. SUMS	Synergistic Utilities Management System。顧客請求・支払管理、在庫管理、固定資産管理。マレーシアのベンダーが保守。PPWSA も継続して使用中。PPWSA も機能を拡張する。3 機能(HR, Payroll, House connection)を今後追加決定。年額基本料の上昇（毎年 10% 増）、ライセンス料高い。	顧客情報、検針値、請求額、支払履歴、在庫入出庫、減価償却データ
6. SARMIS	国が定める資産台帳管理システム。建物・インフラ等の資産を登録。中央サーバーで運用。	建物、インフラ、水道資産、家具、設備等の資産登録情報
7. Telegram	職員間でのコミュニケーションツールとして活用。顧客苦情では、対する該当部署への漏水対応・修理のリアルタイム連絡、トラッキング確認、管理者間での苦情情報の共有に使用。配水管理業務では、各ゾーンにおける流量計カウンターの写真の送付、月次 Excel シートの送付などに使用。	苦情の種類、対応状況、各ゾーンの配水量（日次写真、月次 Excel）
8. SCADA	浄水場・配水ゾーンの監視制御システム。圧力・流量・水位・警報をリアルタイムで把握。制御は限定的。WTP3：監視・制御できるものが多い。WTP1, 2 の Bulk meter のみ監視可（それぞれの状況は監視不可）WTP1, 2：同敷地内にある。WTP1 の SCADA モニタはアナログで現況と不整合多い。ベンダー保守の不在で機能限定的（特に WTP2）	流量、圧力、水位、警報、水質センサー（pH、濁度など）
9. Microsoft リモートデスクトップ	WTP1 から WTP2 の SCADA 画面を確認可能（逆は不可）。1 ユーザー限定で同時操作不可。	SCADA サーバーの表示情報（流量、圧力、水位、警報等を遠隔閲覧・操作）

出典：調査団

表 2-12 現状と課題（デジタル化レベル）①

経営要素			デジタルにおける現状・課題	デジタル化	
大項目	中項目			レベル評価	
設備投資 戦略	1a	プロジェクトプランニング	・管路計画/水理計算に際しては Aqua Crew ではなく、QGIS を活用している →Aqua Crew で水理計算をする場合は開発元にモデルを作成してもらう必要がある →Aqua Crew から QGIS へは手動（SHP ファイル）でデータを移行する必要がある	④	データ分析とAI
	1b	資産管理、設備設計、LC 管理	・管路電子台帳(Aqua Crew) はあるが施設設備台帳はない。（固定資産台帳のみ） →施設の点検等はエクセルで計画している →設備諸元や図面、点検結果等を包括的に記録した台帳はない	④	データ分析とAI
	1c	プロジェクト執行、マネジメント			
	1d	設備・資材、調達戦略	・現在の倉庫には、カスタマーメーターが保管されているが、取り出す際は手書きのノートに記録後、Excel で整理している。 →紙で承認後、SUMS に登録されている。	③	デジタルビジネスプロセス
運営 維持管理	2a	オペレーション	【WTP1・2】 ・WTP1 は 16 基の井戸があるが、SRWSA により追加した 8 基は SCADA に接続されておらず、現地での手動操作が必要な状況である。（一部古いポンプも遠隔制御に不具合がある） ・WTP1 では、5 池ある砂ろ過の内、SRWSA が追加した 2 池は SCADA に表示されていない ・石灰や塩素の注入は現地操作で行っている。SCADA で状態の監視は可能である。 ・SCADA はサーバークライアント方式であるが、クライアント端末が故障しており、複数ユーザーでの同時アクセスが困難な状況である。そのため、Microsoft のリモートデスクトップで対応しているが、1 名のみの操作である。 ・主要な水質パラメータを監視しているが、一部センサーを除いて故障や未校正がある。また、水質基準を超える際の自動アラート機能に問題がある。 ・WTP1 から WTP2 はモニタリングできるが、逆はできない ・WTP2 はほぼすべて遠隔で操作可能であるが、ポンプの周波数制御は手動で設定する必要がある。 ・レポート機能等にも問題があるが、ベンダーがカンボジアから撤退しており、支援が受けられない 【WTP3】 ・浄水場内の設備に関して、SCADA システムにより監視・制御・操作が可能 ・取水ポンプは SCADA による遠隔制御はできない、現地操作のみである。 ・塩素と石灰注入は手動調整 ・センサーによる水質データと水質検査室での分析結果を比較しながら水質を管理している。 →水質検査結果は Excel で年ごとに 1 ファイルを作成して保存している ・WTP1 と WTP2 の状態は、配水流量・圧力のみ監視可能であり、その他は確認できない。 ・SCADA システムにより、各 Bulk Meter の水圧・流量をリアルタイムで把握可能。 ・家屋ごとの水道メーター使用量と比較することで、inlet(供給量) と outlet (使用量) の差を算出可能であるが、データは手作業で統合している。	③ ④	デジタルビジネスプロセス データ分析とAI
	2b	メンテナンス	・NRW はゾーンへの流入量と顧客使用量を比較することで、inlet(供給量) と outlet (使用量) の差を算出可能であるが、データは手作業で統合している。 ・無収水対策や新規接続を担当している部署の職員は、現場で GIS を確認するために Avenza Maps の無料版を使用している →(Aqua Crew→QGIS→Avenza) の順番でデータの変換とアプリへの取込をする必要がある。 →有料版はクラウドが使用できるが、無料版であるため個人スマホに適宜ダウンロードしている状況である。 →また、データが重いため、必要な ZONE のみダウンロードしている ・漏水調査結果は Aqua Crew に反映して管理している →その他、洗浄記録等はエクセル管理である	③ ④	デジタルビジネスプロセス データ分析とAI

出典：調査団

表 2-13 現状と課題（デジタル化レベル）②

経営要素			デジタルにおける現状・課題	デジタル化 レベル評価	
顧客サービス	3a	検針	・検針結果をシステムに手入力している（検針請求はデジタル化が進んでいない）→ハンディ端末やモバイルアプリ等のデジタルツールを導入すべきとの課題認識はあるが、コストが導入のハードルとなっている→スマートメーターも同様にコストの問題がある→PPWSAが「AIメーターリーダー」（OCRと思われる）を試験運用中であり、有効であれば導入したい意向である。 ・検針結果を入力するSUMSはハードウェアが古いことにより、動作が重い	③	デジタルビジネスプロセス
	3b	請求と回収/料金設定	・顧客の30%が窓口で支払いを行い、70%はACLEDA Mobileを通じて支払いを実施	②	デジタルエンゲージメント
	3c	顧客情報	・顧客情報はSUMSで管理されている。 →Aqua Crewには顧客の地理的位置情報、契約書PDFや写真なども格納されている。	③	デジタルビジネスプロセス
	3d	不良債権回収	・顧客の未納金情報および滞納者情報は、SUMSで管理されている。	③	デジタルビジネスプロセス
	3e	カスタマーサービス	・苦情は手書きで記録され、Excelで集計された後、月次でTelegram上の管理グループに共有されている。 ・レポートには苦情の種類や対応状況が記載され、管理グループではこれをもとに対応の迅速化と部門間調整を行っている。 ・苦情処理業務は全体的に手動での作業が多く、非効率である	② ④	デジタルエンゲージメント データ分析とAI
サポート機能	4a	ファイナンス/財務	・SUMSはライセンス費用が高額であり、ユーザー数が制限されている	③	デジタルビジネスプロセス
	4b	人事/人材育成	・2007年以降、人事関連の業務は全てExcelで管理されている。 →SUMSの追加モジュールを実施する予定である。	⑥	デジタル組織、人材、働き方
	4c	サプライチェーンマネジメント	・各部門が資材等の使用を申請書で提出/承認後、システムに取引が入力される。 ・すべての取引には文書記録があり、監査・参照のために署名および印刷される。	③	デジタルビジネスプロセス
	4d	情報技術/デジタル化	・デジタル化は以下の点で優先事項と認識している。 →漏水検出（ただし、現状は道路工事による配管損傷が多く、老朽化によるものではない） →無収水（NRW）削減 →請求および顧客管理 ・また、将来的にはスマートメーターや統合監視ダッシュボードも導入したいとのこと ・SRWSA上層部としては、少しでもPPWSAに近づくことを目標に現実的な到達ステップを示してほしいとの要望である ・【MISTI言及】スタッフの能力にあったシステム設計が重要との考えであり、それを活用できる人材の能力開発が必須との考えである。 （特にデータ分析/システム運用） →この点SRWSAも同じ考えであり、デジタルシステムを最大限活用するためにはより多くの人材が必要とのことである。 ・2022～2023年度にIT部門を新設し、HR/管理部門に2名、プロジェクト計画部門にGIS職員2名の合計4名がデジタル化推進に従事している。 ・VBAで顧客情報を検索できるマクロ(UIあり)の作成や、データ分析/AI・機械学習の実装で活用されるPythonを自習している職員がいる等、デジタル化に対して意欲が高い人材も存在している。	① ⑥	デジタルストラテジー デジタル組織、人材、働き方
	4e	その他法務、環境保護…	特になし	-	-
その他	5a	政策, 法整備, 規制機関	特になし	-	-

出典：調査団

2) 評価点の付与

表 2-14 にデジタル化レベル評価の結果を示す。

表 2-14 デジタル化レベル評価結果

Parameter	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5	Remarks
1  Digital Strategy		2.0				・上層部においてもデジタル戦略の重要性や実施における課題を認識している状況で部分的なデジタル化の取り組みはあるが、全体を統括するデジタル戦略や方針、マスタープラン、ロードマップはない。 ・部門別では、SUMS の拡張計画や AquaCrew と Sums の統合を試行する等の取り組みは行われている。
2  Digital Engagement		2.5				・SRWSA の職員向けの検針用モバイル端末等は導入されていない。GIS マップは、職員が事前ダウンロードして現場で活用。 ・水道使用者向けのチャネルは、電話、メールおよび HP のみ。料金支払い用のカスタマー専用モバイルアプリは導入されている。
3  Digital Business Processes		2.0				・SCADA や Aquacrew、財務など特定の分野でデジタル化が進んでいるが、検針作業、顧客対応、パフォーマンス管理、人材管理の分野ではデジタル化が進んでいない。 ・施設情報や O&M 関連データの有効活用ができていない。
4  Data Analytics and AI		2.0				・AI 技術導入による分析は特に行われていない。 ・SCADA はあるものの、モニタリングや excel 出力により日報・月報を作成に使用。収集したデジタルデータの分析、利活用はあまりみられない。無収水率は個別データ（配水量、請求水量）を突き合わせて Excel で算出しており、統合されたデータ分析のプラットフォームはない。
5  Digital Infra and Security		1.0				・部門毎にサイロ化されたセキュリティ対策を実施。組織全体の基準はない。3 つの浄水場の SCADA それぞれに異なるユーザー名/パスワードを設定。 ・GIS マップは Avenza アプリを個人用スマートフォンにダウンロードして利用。 ・データ自動バックアップシステム無し。手動 excel 出力のみ
6  Digital Organization, Talent, Ways of Working		2.0				・2022/23 に IT 部門を設立、IT の専任職員は計 2 名。主なシステムである AUQA Crew と SUMS を管理し、デジタル化を促進。IT 部門以外では、個人的に VBA でのマクロ作成やデータ分析/AI・機械学習の実装で活用される Python を自習している職員もいた。

出典：執務参考資料を基に調査団作成

(3) デジタルアーキテクチャ策定のプロセスと作成された案

下記にデジタルアーキテクチャの策定プロセスを示す。

- 1) デジタルアーキテクチャ (As-Is) の作成に必要な情報整理
- 2) デジタルアーキテクチャ (As-Is) のたたき台作成
- 3) デジタルアーキテクチャ (As-Is) の更新
- 4) デジタルアーキテクチャ (To-Be) の作成

それぞれプロセスにおける詳細およびデジタルアーキテクチャ策定にあたっての留意点を以下に示す。

1) デジタルアーキテクチャ (As-Is) の作成に必要な情報整理

デスクトップサーベイにおいて情報収集フォーマットを用いてデジタルアーキテクチャ作成に必要な情報を網羅的に整理した。一方、国内では得られる情報に限りがあったことから、現地調査では各部署へのヒアリングを実施し、業務プロセス、水道施設（インフラ）、データの流れ、導入済みシステム等の現状情報を補足・整理した。

2) デジタルアーキテクチャ (As-Is) のたたき台作成：

JICA の DX 研修（2025 年 5 月 26・27 日、JICA 本部開催）で紹介された手法を参考に、デジタルアーキテクチャを構成するアセット、データ、既存システム、アプリケーション等を付箋で整理し、大判模造紙上にデジタルアーキテクチャ (As-Is) のたたき台を作成した。まずは現状把握に主眼を置き、現地にて事業体担当者へ説明を行った。現地調査期間中に担当者からのコメントを反映しつつ、導入済みシステムの抜け漏れ確認を行った。なお、（現地滞在中の）本段階ではデータとシステム間の詳細な関連整理までは必須とせず、全体像の共有を重視した。

以下に大判模造紙上に整理したデジタルアーキテクチャ (As-Is) のたたき台および現地での確認状況を示す。

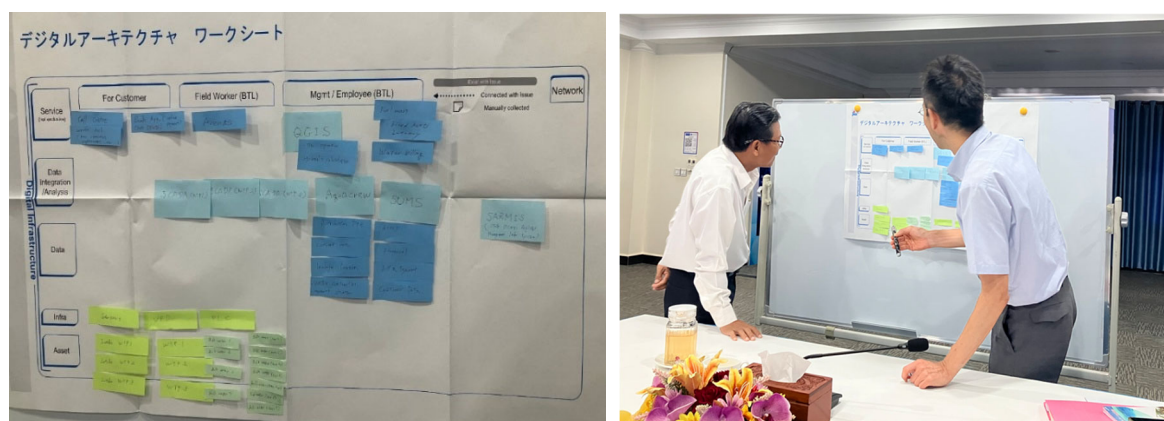


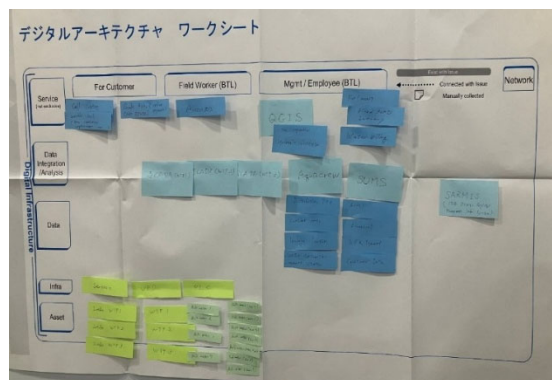
図 2-1 デジタルアーキテクチャのたたき台（SRWSA）と現地での確認状況

3) デジタルアーキテクチャ (As-Is) の更新

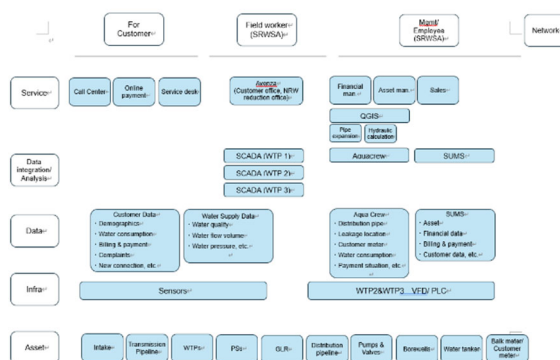
現地から帰国後、導入済みのシステムと主な取得データを表形式にて整理した（表 2-11 参照）。

現地で作成したデジタルアーキテクチャのたたき台は、以下のプロセスで更新した。

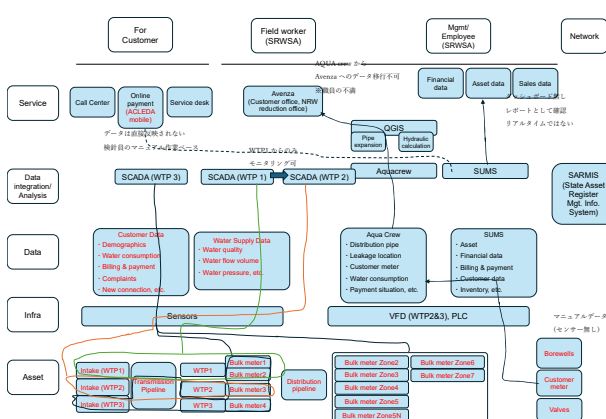
- ① たたき台の電子化
 - ・付箋と模造紙で作成したたたき台を電子化する
- ② 取得データのグルーピングおよびカテゴリ分け
 - ・システムの取得データにおいて、類似データをグルーピングする
 - ・グルーピングしたデータを Data の 4 カテゴリ (Customer, Water Supply, Asset, Management) に分類する
- ③ システム、データ等の関連性整理
 - ・②の結果をもとに Data を更新
 - ・Data, Data integration/ Analysis, service についてデータ同士の接続、システム同士の関連性等について関係性を整理
 - ・データ種別 (アナログ or デジタル) および接続方法の確認 (マニュアル or 自動)
 - ・システム・データ連携の現状等を踏まえた問題点整理



たたき台



①たたき台の電子化



③システム、データ等の関連性整理

システム	概要	取得データ
1. Online payment (ACLEDA mobile)	銀行アプリを通じたオンライン支払い手段。顧客は請求情報を閲覧し、銀行口座から送金可能。窓口現金 30% / モバイル 70% の支払い比率。	支払金額、顧客 ID、請求情報
2. Avenza	スマホ用無料 GIS アプリ。QGIS からエクスポートした KML を読み込み、現場で管網や漏水位置を参照。データが重いため必要ゾーンのみ端末に都度ダウンロード。	KML ファイルに含まれる管網位置、バルブ位置、漏水箇所、現場メモ
3. QGIS	AQUA Crew からの CSV を読み込み、KML に変換して Avenza で利用。需要予測や管網解析にも活用。	配水管網データ (形状・属性)、顧客位置、需要予測データ
4. AQUA Crew	管網・顧客管理システム。マスターデータの役割。顧客契約書 PDF や写真も格納。管網解析機能はあるが、SRWSA 独自では実施不可。Sharp, KML 形式等のエクスポート不可。SUMS との統合は未実施 (可能か確認必要)。O&M の修繕・漏水情報は手作業で反映。3 台のみ利用可 (うち 1 台は窓口用)。	管網データ、メーター・バルブ情報、顧客情報、契約書、写真、
5. SUMS	Synergistic Utilities Management System。顧客請求・支払管理、在庫管理、固定資産管理。マレーシアのベンダーが保守。PPWSA も継続して使用中。PPWSA も機能を拡張する。3 機能 (HR, Payroll, House connection) を今後追加予定。年額基本料の上昇 (毎年 10% 増)、ライセンス料高い。	顧客情報、検針値、請求額、支払履歴、在庫入出庫、減価償却データ

②取得データのグルーピングおよびカテゴリ分け

図 2-2 デジタルアーキテクチャの更新プロセス

更新した As-Is のデジタルアーキテクチャを図 2-3 に示す。

4) デジタルアーキテクチャ (To-Be) の作成

更新したデジタルアーキテクチャ (As-Is) を踏まえ、将来像 (To-Be) を検討した。具体的には、システム間のあるべき連携の姿、必要となるシステムおよびアプリケーション (アナログデータのデジタル化を含む) を整理し、その結果をもとにデジタルアーキテクチャ (To-Be) を作成した (図 2-4)。

作成したデジタルアーキテクチャ (To-Be) はソリューション提案の基礎とし、提案内容の更新に応じて To-Be 像も随時見直した。To-Be 像は固定的なものではなく、ソリューション検討を進めながら段階的に修正・高度化していった。

5) デジタルアーキテクチャ作成の留意点

- Asset、Infrastructure、Data integration、Service 等のデジタルアーキテクチャ構成要素について、現状整理を踏まえつつ、To-Be の検討に重点を置く。
- 事業体担当者との共通理解の形成を重視する。
- データについては過度に詳細化せず、主要なデータ項目とその活用目的に焦点を当てる。全取得データの網羅的記載は必須としない。
- システム間の連携・接続関係を可視化することで、改善点や新規導入が必要なシステムを整理し、To-Be に反映する。
- 過度に複雑な構成とならないよう留意し、担当者への説明が容易な、シンプルで分かりやすいデジタルアーキテクチャとする。

6) SRWSA のデジタルアーキテクチャ (As-Is)

デジタルアーキテクチャ (As-Is) に関する主要な内容のみ以下に示す。

➤ 利用者視点 (User Layer) の構成

- デジタルアーキテクチャでは利用者は、For Customer、Field Worker (SRWSA)、Mgmt. Employee (SRWSA) の 3 グループで構成されている。各グループが利用するサービス (タッチポイント/システム) を区分して整理している。
- 例えば、Telegram は Field Worker と Mgmt. Employee の間で情報共有に利用されていることを示している。

➤ アナログ業務・手動データ管理の可視化

- Service レイヤにおけるピンク色で示された箇所は、アナログ (紙、手入力、Excel 等) でデータが記録・管理されている部分を表している。
- Data レイヤにおいて太字で示されたデータ項目は、アナログで記録されていることを示す。
- また、Customer meter、Valve、Borewells についてはセンサー未設置、アナログ管理が中心である。

➤ Asset・Infra レイヤの構成

- Asset については、図に示すとおり、次の水道インフラ全体を網羅的に整理している。

- ✓ Intake
- ✓ WTP
- ✓ Transmission / Distribution pipeline
- ✓ Bulk meter、
- ✓ Customer meter、Valve、Borewells
- SCADA・監視制御の現状
 - WTP3 では、浄水場内の各設備について主に監視・制御が可能であり、配水先の各 Bulk meter についても監視可能である。
 - WTP1 および WTP2 からの配水量、水圧についても、WTP3 側で監視が可能である。
 - 一方で、WTP1 から WTP2 の SCADA システム状況を監視することは可能であるが、WTP2 から WTP1 への監視は、導入システム（MS Remote Desktop）の制約により実施できない。
- 中核業務システム（SUMS）の位置づけ
 - Customer Data、Asset Data、Mgt. Data は SUMS に接続されており、SUMS を用いて以下の主に業務を実施している。
 - ✓ 顧客請求・支払管理
 - ✓ 在庫管理
 - ✓ 固定資産管理
 - 図中で「★マーク」が付されている箇所は、今後 SUMS において機能拡張が計画されている領域を示している。
- SARMIS との二重入力構造
 - 固定資産情報については、政府システムである SARMIS（State Asset Register Management Information System）にも入力する必要があるため、職員は SUMS と SARMIS の両方に二重入力を行っている。
 - 両システム間にデータ連携はなく、業務負荷の増大要因につながっている。
- Field Worker 業務と GIS・現場アプリの課題
 - Field Worker は、現地において Avenza を用いて水道管網や漏水箇所の確認を行っている。
 - しかし、AquaCrew から Avenza へ直接データを連携することはできず、「AquaCrew → QGIS → Avenza」という迂回的なデータ移行が必要という制約がある。
 - また、職員が個人の携帯端末に Avenza をインストールし、必要なエリアのデータを各自でダウンロードして使用している。このため、「職員ごとにデータのバージョンが異なる」、「データ管理・セキュリティ面でのリスクが存在」といった課題が確認された。
- 情報共有・可視化の課題
 - SUMS には、顧客請求・支払管理、在庫管理、固定資産管理等の情報が集約されているものの、マネジメント層および職員間での情報共有は、Telegram によるレポート共有に依存している。全体を横断的に可視化・共有する BI ツールやダッシュボードは現時点では導入されていない。

7) SRWSA のデジタルアーキテクチャ (To-Be)

デジタルアーキテクチャ (To-Be) に関する主要な内容のみ以下に示す。黄色着色システムがソリューションとして提案するシステムになる。また、赤線は提案システム (既存システム) と各データおよびシステムごとの接続状況を示す。なお、各ソリューションに関する説明は表 2-15 を参照のこと。

➤ 利用者視点 (User Layer) の高度化

- To-Be では、Field Worker (SRWSA)、Mgmt. Employee (SRWSA) が共通の情報基盤を通じて連携できるよう、Management Dashboard (統合データプラットフォーム) を新たに導入し、現場・管理・経営をデータでつなぐ構成とする。
- また、SCADA・SUMS・顧客メータ情報を連携させ、無収水のリアルタイム管理も行う。

➤ Customer Complaint Management System の導入

- Customer Complaint Management System を導入し、Call Center および Service Desk とシステム連携する。苦情受付から対応・完了までの業務をデジタル化し、対応状況・履歴の可視化と共有を行う。

➤ Asset Management System の導入

- Asset Management System を導入し、将来的な改築・修繕需要を見通したうえで水道施設 (取水施設、浄水場、管路、バルブ等) を適切に維持管理する。

➤ センサー導入によるリアルタイムデータ取得の拡充

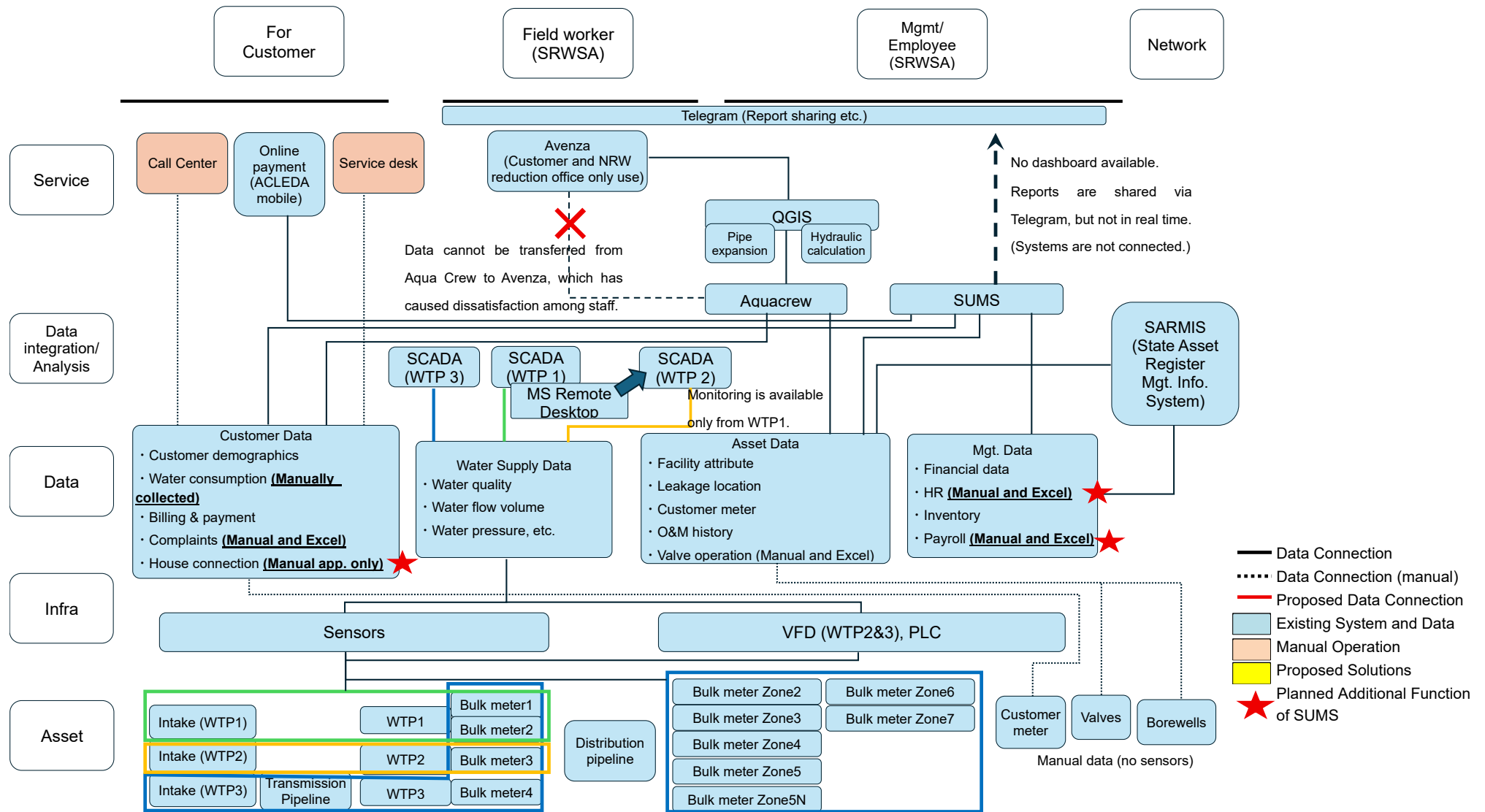
- センサー類の段階的な導入を行い、常時監視・早期検知型の運営への転換を図る。
- 水質検査リアルタイムセンサーを導入し、水質データを自動取得
- 郊外の新規配水主管に対して、流量・圧力等を監視するモニタリングセンサーを導入

➤ OCR 検針アプリによる検針・請求業務の自動化

- To-Be では、OCR 検針アプリを導入し、検針から請求までの一連の業務を自動化する。
- 検針員がスマートフォンで顧客メーターを撮影すると、OCR により検針値が自動読取され、SUMS へ即時に反映される。これにより、検針データの転記作業や手入力を不要とする。

➤ WTP1・2 の SCADA 更新 (老朽化対策)

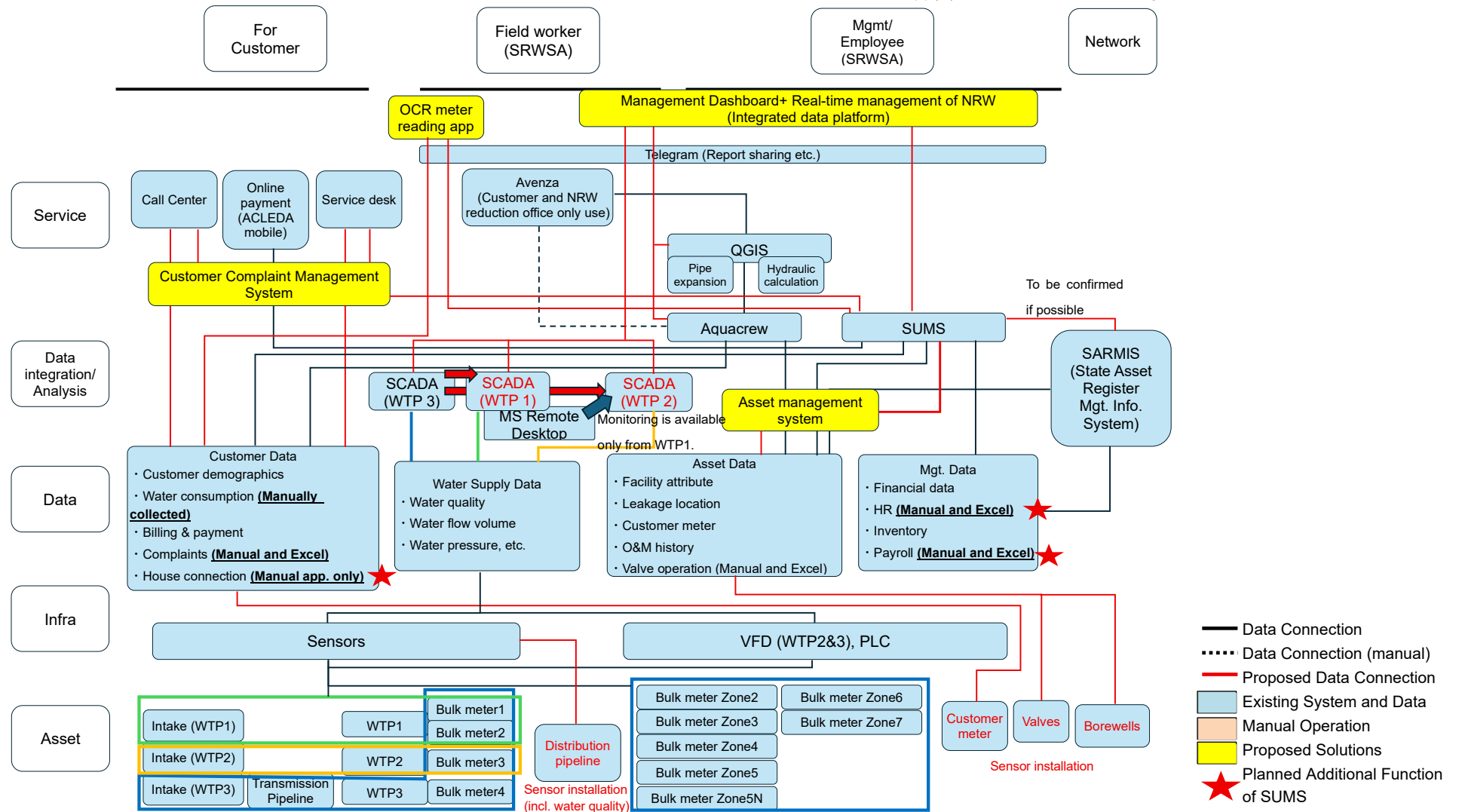
- 老朽化した WTP1・2 の SCADA システムを更新し、設備異常の早期把握や運転管理業務の効率化を図り、信頼性および操作性を向上させる。
- WTP1・WTP2 の SCADA システムを更新した後、WTP3 から WTP1・WTP2 を監視・制御できる統合 SCADA の整備



出典：調査団

図 2-3 デジタルアーキテクチャ (As-Is) (SRWSA)

※ ★: Planned Additional Functions of SUMS



出典：調査団

図 2-4 デジタルアーキテクチャ (To-Be) (SRWSA)

(4) デジタルソリューションリストの策定プロセスとその結果

デジタルソリューションの検討にあたり、SRWSA が抱える経営課題（事業課題）を起点に、デジタル化レベル評価結果、既存のデジタルアーキテクチャ（As-Is）（システム・データ・運用の現状）を統合的に整理した。その上で、課題解決に直結し、かつ SRWSA のデジタル化レベルを段階的に押し上げ、成長スパイラルの改善に資するデジタルソリューションを抽出した。

表 2-15 には、各ソリューション案の概要に加え、現状の問題点（分断・手作業・属人化・老朽化等）を整理して示す。なお、デジタルソリューションの検討と並行して、将来あるべきデジタルアーキテクチャ（To-Be）の検討も行った。

表 2-15 デジタルソリューションリスト（SRWSA）

No.	デジタルソリューション案	ソリューション説明	ソリューションで解決を目指す現状の問題
1	DX マスタープラン（中長期計画）の策定	SRWSA 全体でのデジタル戦略（DX ロードマップ）を策定し、短期・中期・長期の目標を明確化。定期的な進捗レビューを行い、事業マスタープランと整合を図る。	現状では部門ごとに SUMS や AquaCrew 等の個別取組があるのみで、組織全体での DX 計画は存在しない。システム導入も担当部署単位で行われており、相互連携や優先順位の整理がされていないため、投資効果の最大化が困難。
2	統合データプラットフォームの整備	SCADA、SUMS、GIS、苦情管理等の分散データを統合基盤で一元管理。リアルタイム監視や分析に活用し、NRW、設備稼働、財務、苦情等の指標を横断的に可視化。	データは部門・システムごとに分断されており、NRW 算出や施設管理、顧客分析の際には手作業で Excel 統合が必要。SCADA・SUMS・GIS 間のリンクがなく、分析効率が低い。苦情情報も Excel・Telegram 共有に依存しており、横断的な意思決定が困難。
3	設備台帳の整備（アセットマネジメントアプリ導入）	施設・機器の仕様、図面、点検・修繕履歴、更新周期・費用を統合管理するアプリケーションを整備。更新時期や優先順位を可視化し、長期的な資産管理を高度化。	現状は固定資産台帳のみで設備詳細は Excel 管理。機器情報・図面・点検結果が一元化されておらず、修繕・更新計画の根拠が不十分。老朽化設備の管理も属人的で、施設更新の判断が経験に依存。
4	郊外新規配水主管へのモニタリングセンサー導入	郊外拡張区域に流量・水圧・水質センサーを設置し、既存 SCADA に統合。漏水や圧力異常をリアルタイム監視し、早期対応を可能にする。	新設配水管はモニタリング機能がなく、異常検知は現場報告に依存。現行 GIS は Avenza Maps（無料版）で閲覧しており、更新・連携が手作業。データ容量の制約から部分的にしか閲覧できず、現場効率が低下。
5	WTP3 から WTP1・2 を監視・制御できる統合 SCADA の整備	老朽化した WTP1・2 の制御系を更新し、WTP3 を中核とした一元監視システムを構築。ポンプ運転、注入量、センサー管理を統合し、運転効率と安定性を向上。	WTP1・2 は老朽化が進み、手動操作や未接続機器が多い。WTP1 では SCADA に表示されない池や故障センサーが存在し、クライアント端末の不具合により同時操作が不可。WTP1→WTP2 のみ一方方向監視で相互監視不可。ベンダー撤退によりサポートも欠如。
6	無収水管理のリアルタイム化（無収水管理アプリ導入）	SCADA・SUMS・顧客メータ情報を連携させ、ゾーン単位で NRW（inlet/outlet 差）を自動算出。ダッシュボードで可視化し、漏水調査の優先順位を自動提案。	NRW 算定は手作業統合で行われ、更新頻度が月次。現場からのデータ収集も手入力であり、リアルタイム把握や即応が困難。無収水削減策の効果測定も体系化されていない。

No.	デジタルソリューション案	ソリューション説明	ソリューションで解決を目指す現状の問題
7	OCR 検針アプリによる検針・請求自動化	検針員がスマホでメーターを撮影→OCR で値を自動読取→SUMS へ即時反映。請求書発行・送付まで自動処理化し、現地で完結する業務モデルを構築。	現状は紙記録→事務所で SUMS へ手入力→請求書印刷・配達という完全手動。検針員 1 人あたり 2,000～3,000 件を担当し、誤入力や遅延が発生。OCR 等の自動化は未導入。ハードウェア老朽化により動作も遅い。ハンディ端末導入は未実施で、PPWSA の OCR ツールを参考検討中だがコスト障壁が大きい。
8	顧客苦情管理システムの導入	苦情受付→自動配信→対応進捗→統計分析を一元化。苦情種別や解決スピードを分析し、ボトルネックを特定。	苦情は手書き記録→Excel 集計→Telegram 共有。報告・対応履歴の追跡や統計化が手動であり、職員負担が大きい。システム間連携もなく、月次集計に時間がかかる。
9	マネジメントダッシュボードによる KPI 管理	経営層・技術部門・現場で共有可能なリアルタイムダッシュボードを作成。SCADA・SUMS・苦情情報を統合し KPI（生産・水圧・NRW・顧客満足度等）を自動更新。	現在の情報共有は Telegram や月次 Excel 報告に依存。SCADA レポート機能も不安定で、複数拠点の運転・業務データを横断的に把握できない。
10	在庫管理システムの導入	倉庫在庫・資材使用履歴をデータベース化し、出庫・承認フローを電子化。SARMIS と SUMS で連携（要確認）し調達・在庫管理を自動更新。	倉庫での出庫は紙記録→Excel 転記→SUMS 登録の流れで手動作業。承認は紙書類で行われ、更新タイムラグが発生。
11	情報セキュリティ管理の強化	各デバイスにセキュリティソフトを導入し、組織共通のセキュリティルールを策定。外部専門家による定期診断を実施。	各部門が独自運用しており、統一基準がない。Avenza Maps 無料版を個人スマホで使用するなど、情報漏洩リスクが存在。全社的なセキュリティガバナンスが未整備。
12	WTP1・2 の SCADA 更新（老朽化対策）	老朽化した WTP1・2 の SCADA システムを更新し、信頼性と操作性を改善。現在使用できていない警報アラート、レポート自動生成等を利用できるようにする。	WTP1 では 8 基の井戸が SCADA 未接続、砂ろ過池の一部も表示されていない。また、WTP2 では端末故障によりアラート機能やレポート機能も不具合がある。ベンダーサポートが終了し、支援が受けられない。
13	Aquacrew のデータのクラウド保存と現場活用アプリ ※実現可能か要確認	Aquacrew のデータをクラウド上で管理する（要確認）。クラウド上のデータを、スマホアプリで確認できるようにする。そうすることで、最新のデータを、職員が現場から閲覧することができ、無収水対策、維持管理などに活用できる	Aquacrew にはベンダーロックインがあり、直接 Shape データを出力することができない。QGIS で閲覧できるように一度出力し、その後、Avenza にインポートして、職員がそれぞれのスマホで閲覧している。工程が多く、またそれぞれの職員が保有するデータのバージョンは異なっている。
14	社内ナレッジマネジメントシステムの構築	対応できる研修項目についてデジタルコンテンツを整備し、社内イントラネット等で運用する。技術部門では、熟練研修講師が退任する前にデジタルコンテンツを作成することで、継続的な人材育成に一定程度の貢献が期待される。	社内の熟練研修講師が不足するとともに、社内研修による研修コストが増大しているため、専門的知見の継承が課題となっている。

No.	デジタルソリューション案	ソリューション説明	ソリューションで解決を目指す現状の問題
15	水質検査リアルタイムセンサーの導入	水質検査のリアルタイムセンサーを導入し、浄水場の SCADA システムから水質の変化を常時モニタリングする。	現在、配水管路の水質管理はマニュアルによるサンプリング、検査確認が行われている。流量や水圧はセンサーが導入され、SCADA システムでのモニタリングが可能であるが、水質に関しては整備されていない。新たにセンサーを導入し、リアルタイムで水質変化を管理、異常の早期発見や処理工程の最適化に活かすことが期待される。

出典：調査団

(5) デジタルソリューションリスト優先順位付けのプロセスとその結果

1) ソリューション案の優先順位付けプロセス

抽出した各デジタルソリューションについては、JICA 執務参考資料に準拠し、「インパクト」および「導入の容易性」の 2 つの評価項目からスコアリングを行った。評価は各項目につき 1～3 点の 3 段階評価とし、6 点満点で評価した。点数が高いほど、インパクトや導入の容易性が高いことを示す。

「インパクト」の評価にあたっては、①水道サービス水準（水質・水量・水圧・供給時間）への影響、②顧客サービス水準（問い合わせ対応スピード、苦情件数）への影響、ならびに③財務面での効果（収入向上およびコスト削減を踏まえた費用対効果）の 3 項目（各 3 点満点）から評価している。スコアリングの方法については、執務参考資料にあるスコア 1 点～3 点の基準を参考に行った（下表参照）。

またこの「インパクト」の評価項目で、事業体が抱える「経営課題」の解決にどの程度貢献できるか、事業体の成長スパイラルの促進にどの程度貢献できるかも、インパクトの評価の要素として含んで評価している。

「導入の容易性」については、①通信環境とデータアクセスの状況、②実行体制（人員・スキル・初期投資規模）、③運営・維持管理体制（人員・スキル・運営維持管理規模）、④既存システムとの互換性等、の 4 項目（小項目を含めると 8 項目）（各 3 点満点）から評価している。「インパクト」と同様、スコアリングの方法については、執務参考資料にあるスコア 1 点～3 点の基準を参考に行った（下表参照）。

特に本調査では、現地調査および関係部署へのヒアリング結果を踏まえ、実際の業務運用、職員の IT スキル、既存システムの状況等を考慮したスコアリングを実施した。これにより、短期・中期において実行可能性の高いと考えられるデジタルソリューションを優先的に抽出した。

本調査では第 2 回調査時にこれらの優先順位付けしたソリューション案とスコアを共有し、意見交換を行った。意見交換をする中で出てきた、先方の補足情報や要望を持ち帰り、再検討をして最終化している。

表 2-16 評価のクライテリア

選定クライテリア例		評価スコア例		
		1	2	3
インパクト	水道サービス水準 (水質、水量、水圧、供給時間へのインパクト)	水道サービス水準向上につながらない	水道サービス水準を構成する要素の一部の向上につながる	水道サービス水準を構成する要素の多数の向上につながる
	顧客サービス水準 (顧客問い合わせ対応スピード、苦情件数へのインパクト)	顧客サービス水準向上につながらない	顧客サービス水準を構成する要素の一部の向上につながる	顧客サービス水準を構成する要素の多数の向上につながる
	財務インパクト (収入向上/コスト削減インパクトを勘案した費用対効果)	収益向上が見込めない	一定の収益向上が見込める	大幅な収益向上が見込める
導入の容易性	通信環境とデータアクセス		必要な通信環境とデータを整備できない	必要な通信環境とデータが既に整備済み
	実行体制	人員	確保の見込みがない	既存人員で実施可能
		スキル	補える見込みがない	既存スキルで実施可能
		初期投資予算	確保の見込みがない	既に確保済み
	運営維持管理体制	人員	確保の見込みがない	既存人員で運営維持管理可能
		スキル	補える見込みがない	既存スキルで運営維持管理可能
		運営維持管理予算	確保の見込みがない	既に確保済み
	既存システムとの互換性		互換性を担保することができない	互換性を担保できる (既存システムの変更が可能)
			互換性がある	

出典：執務参考資料

2) 優先順位付けの結果

最も高いスコアとなったのは、「No.1：DX マスタープラン（中長期計画）の策定」の 5.0 であり、次点は「No.7：検針アプリによる検針・請求自動化」、「No.8：顧客苦情管理システムの導入」、「No.11：情報セキュリティ管理の強化」、「No.12：WTP1・2 の SCADA 更新」のスコアは 4.4 であった。続いて、「水質検査リアルタイムセンサー（配水管路）の導入」でスコア 4.2、「設備台帳の整備（アセットマネジメントアプリ導入）」「WTP3 から WTP1・2 を監視・制御できる統合 SCADA の整備」がスコア 4.1 で比較的高い評価となった。

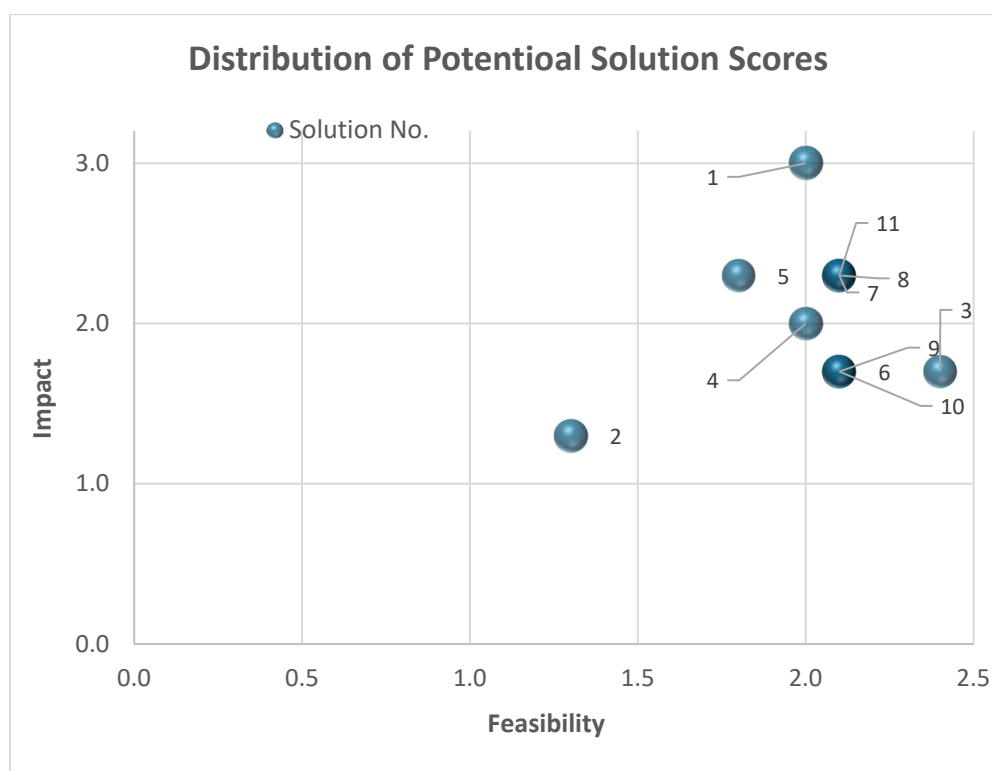
SRWSA では、部門ごとに SUMS や AquaCrew 等の個別取組があるものの、担当部署単位で導入が行われており、相互連携や優先順位の整理がされていないため、「No.1：DX マスタープラン（中長期計画）の策定」ソリューションによって全体のデジタル戦略の明確化と投資効果の最大化が可能となると考える。

また、SRWSA では給水普及率を向上させるために、都市郊外地域への配水管網の拡張を計画、実施中であり、将来的には配水量や顧客接続数も増えることが予想される。「No.12：WTP1・2 の SCADA 更新」、「No.5：WTP3 から WTP1・2 を監視・制御できる統合 SCADA の整備」および「水質検査リアルタイムセンサー（配水管路）の導入」のソリューションによって、老朽化した浄水場 No.1 および No.2 の SCADA を更新、浄水場 No.3 で一元的な監視システムの構築に加え、現在は機能が整備されていない配水管網の水質のリアルタイムモニタリングが可能となり、増大する需要に対応できる浄水場の監視・制御機能を高度化することに繋がる。また、「No.7：検針アプリによる検針・請求の自動化」や「No.8：顧客苦情管理システムの導入」のソリューションは、増加が見込まれる顧客数に対応するため、マニュアル作業で行われているメーター検針・

請求業務や顧客苦情管理の効率化を可能にする。これらのソリューションは、SRWSA の戦略や課題解決の方向性とも整合していると考えられる。

一方、全体のスコアの分布は大きくばらけるような形にはなっておらず、ソリューションの各スコアリングであまり差がつかなかったことは、今後の検討課題ともいえる。

図 2-5 に優先順位付けしたソリューション案のスコア分布、表 2-17 にスコアリング結果の詳細を示す。



出典：調査団

[注記] 上表の数字はソリューション No.を示す

図 2-5 ソリューション案のスコア分布（SRWSA）

表 2-17 デジタルソリューション案 スコアリング結果 (SRWSA)

デジタルソリューション案の検討		優先順位付け													
No.	デジタルソリューション案	①インパクト				②フィージビリティ									総合評価 (6点満点)
		サービス水準			評価	通信環境/ データアクセス	実行体制			運営維持管理体制			既存システムとの互換性	評価	
		水道	顧客	財務			人員	スキル	初期投資予算	人員	スキル	運営維持管理予算			
1	DX マスタープラン（中長期計画）の策定	3.0	3.0	3.0	3.0		2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0		2.0	5.0
2	統合データプラットフォームの整備	1.0	1.0	2.0	1.3	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.3	2.6
3	設備台帳の整備（アセットマネジメントアプリ導入）	1.0	1.0	3.0	1.7	3.0	3.0	2.0	2.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.4	4.1
4	郊外新規配水主管へのモニタリングセンサー導入	3.0	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	4.0
5	WTP3 から WTP1・2 を監視・制御できる統合 SCADA の整備	3.0	1.0	3.0	2.3	1.0	2.0	2.0	1.0	3.0	2.0	2.0	1.0	1.8	4.1
6	無収水管理のリアルタイム化（無収水管理アプリ導入）	1.0	1.0	3.0	1.7	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.1	3.8
7	OCR 検針アプリによる検針・請求自動化	1.0	3.0	3.0	2.3	2.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.1	4.4
8	顧客苦情管理システムの導入	1.0	3.0	3.0	2.3	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.1	4.4
9	マネジメントダッシュボードによる KPI 管理	1.0	2.0	2.0	1.7	2.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.1	3.8
10	在庫管理システムの導入	1.0	1.0	3.0	1.7	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.1	3.8
11	情報セキュリティ管理の強化	1.0	3.0	3.0	2.3	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.1	4.4
12	WTP1・2 の SCADA 更新（老朽化対策）	3.0	3.0	1.0	2.3	2.0	3.0	2.0	1.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.1	4.4
13	Aquacrew のデータのクラウド保存と現場活用アプリ	1.0	2.0	2.0	1.7	1.0	2.0	2.0	2.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.7

全世界水道事業体におけるDX活用促進・
デジタルアーキテクチャ作成のための情報収集・確認調査
最終報告書

デジタルソリューション案の検討					優先順位付け										
No.	デジタルソリューション案	①インパクト				②フィージビリティ									総合評価 (6点満点)
		サービス水準			評価		実行体制			運営維持管理体制			既存システムとの互換性	評価	
		水道	顧客	財務		通信環境/データアクセス	人員	スキル	初期投資予算	人員	スキル	運営維持管理予算			
	※実現可能か、ジオクラフトに確認必要														
14	社内ナレッジマネジメントシステムの構築	1.0	1.0	3.0	1.7	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.1	3.8
15	水質検査リアルタイムセンサー（配水管路）の導入	2.0	2.0	1.0	1.7	2.0	3.0	3.0	2.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2.5	4.2

出典：調査団

3) 優先デジタルソリューションの整理結果

スコアリング結果を踏まえ、第 2 回現地調査においては、特に実施優先度が高いと評価されたデジタルソリューション（点数の高かったソリューション）を中心に、事業体に対して説明および意見交換を行った。説明にあたっては、単に個別のデジタルソリューションの内容を紹介するのではなく、事業体が抱える経営課題、それらの解決に向けたキヤクアクション、さらにそれを踏まえた優先的に導入すべき提案ソリューションという整理の枠組みで説明を行った。その整理結果を以下に示す。

当該事業体が抱える主な経営課題として、以下の 6 点を整理した。

- ①給水エリアの拡大
- ②新型コロナウイルス感染症流行前の水準までの供給水量の回復
- ③WTP1 および WTP2 における老朽化した SCADA システムの最適化
- ④将来の予防保全計画を見据えた資産台帳および維持管理システムの体系化
- ⑤検針および料金請求業務の効率化
- ⑥財務状況の改善

これらの経営課題を踏まえ、解決に向けたキヤクアクションとして、第一に、配水ネットワークの拡張および供給水量の増加（経営課題①、②、③、⑤、⑥への対応）が挙げられる。第二に、WTP1 および WTP2 における SCADA システムの更新・高度化（経営課題①、③への対応）が必要である。第三に、維持管理体制の強化（経営課題④、⑥への対応）により、設備の長寿命化および計画的な投資を可能とすることが重要である。第四に、検針および料金請求業務の自動化（経営課題①、⑤、⑥への対応）を通じて、業務効率の向上と収益確保を図る。第五に、料金収入の増加（経営課題①、⑤、⑥への対応）は、持続可能な事業運営に向けた重要なアクションとして位置付けられる。

以上の整理を踏まえ、優先的に検討すべきデジタルソリューションとして、全社的な DX マスタープランの策定および進捗管理（ソリューション No.1）、WTP1 および WTP2 における SCADA システムの更新（ソリューション No.12）、包括的な維持管理システム（CMMS）の導入（ソリューション No.3）、WTP1 および WTP2 の SCADA システムを WTP3 へ統合する取組（ソリューション No.5）、ならびに検針アプリを活用した検針・料金請求業務の自動化（ソリューション No.7）を提示した。これらのソリューションは、複数の経営課題に同時に対応し、スコアリング結果および現地調査で確認した実現可能性の観点からも、優先度の高い施策として位置付けられる。

なお、「水質検査リアルタイムセンサーの導入（ソリューション No.15）」「郊外新規配水主管へのモニタリングセンサー導入（ソリューション No.4）」については、第 2 回協議結果を踏まえて追加したソリューションである。

表 2-18 DX マスタープランの策定 (No.1)

項目	内容
概要	データ戦略は、将来の DX 推進に向けたマスターガイドとして位置付けられる。 【目的】 ・データ駆動型組織への移行を推進するための公式文書として機能。 ・事業体の予算、人的リソース、戦略的計画の整合を図る。 ・将来の技術更新や既存システムへの追加を導くための技術的ブループリントを提示。 ・将来の投資に向けた開発パートナーとの協議を円滑に進めるための共通基盤を提供。
デジタル技術	—
効果	DX 技術活用に向けた包括的な指針および戦略を示すことにより、事業体の効率的かつ効果的な経営・運営の高度化を支援。

出典：調査団

表 2-19 SCADA システムの更新と統合 (No.12, No.5)

項目	内容
概要	将来的に給水量が増加した場合に備え、包括的な運転・監視体制を構築するための SCADA システム高度化を行う。 ・老朽化が進んでいる WTP1 および WTP2 の SCADA システムを更新し、信頼性および操作性を向上させる。 ・WTP1 および WTP2 の SCADA システムを WTP3 へ統合する。 ・WTP3 を中核とした統合運転・監視体制を確立する。 ・ポンプ運転、薬品注入、センサー管理を一元化し、運転効率および安定性を向上させる。
デジタル技術	SCADA
効果	・統合された運転・監視体制により、将来的な給水量増加に対しても効率的かつ安定的な運用管理が可能となる。

出典：調査団

表 2-20 コンピュータ化された設備保安全管理システム (No.3)

項目	内容
概要	資産台帳、図面、点検記録、工事履歴等の施設・機器情報を一元管理し、設備の老朽化評価や更新計画の策定を支援するシステム。 ・アセットマネジメント：機器情報、保守履歴、点検結果を統合管理。 ・設備状態モニタリング：劣化状況や更新時期を可視化。 ・更新・投資計画策定：中長期的な維持管理・更新需要をシミュレーション。 ・図面・写真の統合管理およびクラウド連携。
デジタル技術	アセットマネジメントシステム (EAM : Enterprise Asset Management / CMMS : Computerized Maintenance Management System)
効果	・老朽化の可視化：設備劣化状況を定量化し、更新優先順位を明確化。 ・投資計画の高度化：更新需要を予測し、ライフサイクルコストの最適化を支援。 ・業務効率の向上：紙や部門ごとに分断された管理を解消し、情報共有・連携を促進。

	・災害・事故時対応の迅速化：情報集約により、復旧判断および意思決定を迅速化。
--	--

出典：調査団

表 2-21 検針アプリによる検針・請求の自動化（No.7）

項目	内容
概要	OCR 検針アプリを導入し、検針データの自動取得を可能とする。 ・検針業務の効率化を図る。 ・自動請求および請求書配布に対応したハンディ端末を導入する。 ・検針から請求までを現地で完結させる業務モデルを構築し、業務プロセスを統合する。
デジタル技術	検針アプリケーション／OCR 検針技術／ハンディ端末
効果	・検針および料金請求業務の効率化と精度向上。 ・検針および請求書配布に要する時間の短縮。 ・請求システムへのデータ入力および料金処理に要する時間の短縮。 ・人的ミスを排除し、検針・請求データの正確性を向上。

出典：調査団

表 2-22 水質検査リアルタイムセンサーの導入（No.15）

項目	内容
概要	浄水場および配水系統にリアルタイム水質センサーを設置し、水質データを常時監視する仕組みを構築する。 ・取水原水、浄水場出口（配水前）、ゾーン入口等の重要地点にオンライン水質センサーを設置。 ・濁度、残留塩素、pH、電気伝導度等の主要水質項目を連続監視。 ・現在手書き・Excel で管理されている水質検査結果を自動収集・蓄積。 ・SCADA と連携し、トレンド表示・異常アラームを実現。
デジタル技術	オンライン水質センサー（IoT 通信）／SCADA 連携
効果	・水質異常の早期検知：定期検査では把握できない突発的な水質変動をリアルタイムで把握。 ・薬品注入管理の高度化：季節変動（乾季の高濁度等）に応じた適正な薬品管理を支援。 ・業務効率化：手書き・Excel 入力作業を削減し、水質管理業務の負担を軽減。 ・水質信頼性の向上：連続データに基づく説明性・透明性を確保し、住民・行政への説明力を強化。

出典：調査団

表 2-23 郊外新規配水主管へのモニタリングセンサー導入（No.4）

項目	内容
概要	郊外部への配水管網拡張にあわせて、配水主管に流量・水圧等のモニタリングセンサーを設置し、配水状況を可視化する。 ・新設配水主管や重要分岐点に流量計・圧力計を段階的に導入。 ・現在ゾーン入口中心で行われている監視を、配水管網へ拡張。 ・SCADA で配水量・水圧をリアルタイム把握。 ・将来的な NRW 管理や配水最適化に向けた基礎データを蓄積。
デジタル技術	流量センサー／圧力センサー／IoT 通信／SCADA 連携／データ可視化

項目	内容
効果	・配水状況の可視化：郊外拡張エリアにおける水圧・流量状況を把握可能。 ・水圧管理の高度化：標高差や需要差による水圧不均衡を把握し、将来対策に活用。 ・漏水・異常の早期発見：異常流量・圧力変動から問題箇所を特定しやすくなる。 ・段階的 DX の実現：スマートメーター導入前段階として、配水監視のデジタル基盤を整備。

出典：調査団

(6) ロードマップの作成

ロードマップは、提案したデジタルソリューションリストを、事業体の経営課題と実施優先度（スコアリング結果）に基づき、短期・中期・長期の時間軸上に配置することで、段階的な DX 推進の道筋を可視化したものである。作成手順は以下のとおり。

1) ロードマップの基本フレーム設定

- ・次に示す縦軸、横軸を設定し、マトリクス形式のフレームを設定した。
 - ✓ 縦軸：Digital capability map 内の 6 要素（Engagement Channels, Data & Analytics, Core Business Capabilities, Infrastructure, Integration & Data Exchange, Security & Identity Management）
 - ✓ 横軸：短期・中期・長期の時間軸
- ・JICA 執務参考資料では、5 つの経営要素およびデジタル化レベル評価の 6 つの観点があり、水道事業体の分析・評価における一貫した評価軸として用いられている。Digital Capability Map は、これらとは異なる切り口であるものの、デジタル化レベルごとに求められる能力を 6 つの視点から整理しており、執務参考資料の評価軸に関連付けて整理できる特徴を有していることからロードマップの縦軸として設定した。
- ・この枠組みにより、「いつ・何を実施するか」を一貫した粒度で整理できるようにした。

2) ソリューションの分類（縦軸への整理）

- ・提案したデジタルソリューションの分類にあたっては、ソリューションの狙い（業務改善・運営の効率化・データ利活用等）を踏まえて、「デジタル化レベルごとに求められる能力」のどの視点に寄与するかを検討し分類した。

3) スコアリング結果に基づく実施時期（横軸）の決定

- ・各ソリューションの実施タイミングを、既に実施したスコアリング結果を基に検討した。基本方針は以下のとおり。
 - ✓ スコアが高いソリューションほど短期に配置（早期着手が有効等）
 - ✓ スコアが相対的に低いソリューションは中長期に配置（前提整備が必要／投資規模が大きい等）
- ・なお、単純なスコア順の並び替えではなく、依存関係（前提となる体制・データ等）や実装順序も考慮し、短期・中期・長期のバランスを調整した。

4) マトリクスへのマッピングとロードマップ化

- ・ 上記の分類結果（縦軸）と実施時期（横軸）を用いて、各ソリューションをマトリクス上に配置し、ロードマップとして可視化した。これにより、**Digital capability map** の視点別に実施内容を俯瞰しつつ、段階的な導入順序を整理できるようにした。

5) 各期間での重点イメージの付記（読み手の理解促進）

- ・ 時間軸（短期・中期・長期）の下段に、各期間で優先される取組の概要（テーマ）が理解できるように、簡潔な説明を追記した。
- ・ 例として SRWSA では、短期において「DX マスタープラン策定」「WTP1・2 の SCADA 更新」が優先される旨を記載し、マッピング結果の解釈を補助した。

6) ソリューションに含まれないが必要な施策の補完

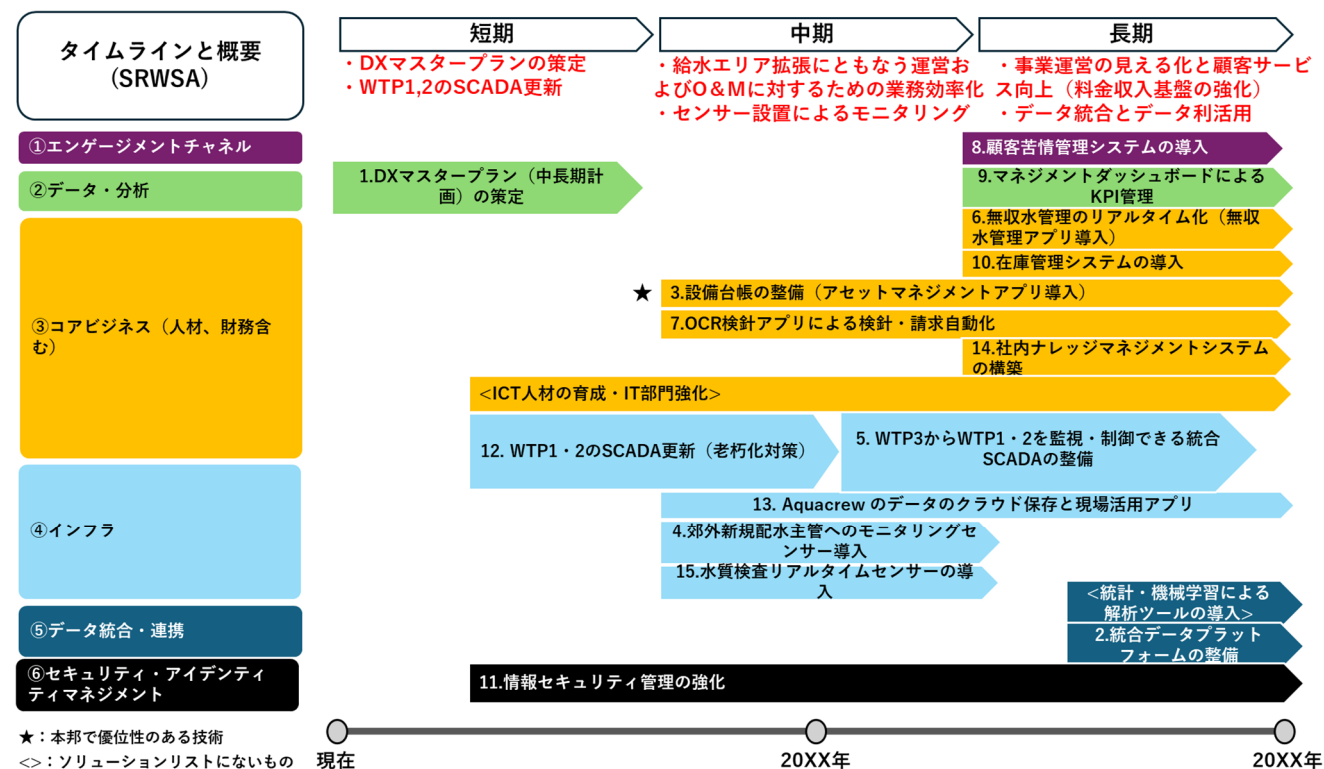
- ・ 「ソリューションとして抽出されていない対策もロードマップに含める」という観点から、スコアリング対象の“デジタルソリューション”には該当しないが、DX 推進の実効性を高めるために必要な施策（例：技術協力等）をロードマップに追記した。
- ・ 報告書では、これらを“< >”で区別して記載した。また、本邦技術が有効に活用できると考えられるソリューションについては“★”を記載した。

図 2-6 に SRWSA のロードマップを示す。それぞれのデジタルソリューションの詳細については、表 2-15 を参照のこと。

なお、DX 化を実効的に進めるためには、システム導入そのものに加えて、それを企画・実装・運用・改善できる「ICT 人材の育成・IT 部門強化」が不可欠である。水道事業体の DX では、データ統合や業務システム連携が進むほど、運用の複雑性が増し、障害発生時の切り分け・復旧対応、ベンダーマネジメント、設定変更管理等の専門性が求められる。また、一般に専門人材は短期間で十分に育成できるものではなく、当初は外部支援の活用も含めつつ、段階的に内製能力を高める設計が必要とされている。このため、本ロードマップでは「ICT 人材の育成・IT 部門強化」を両事業体の短期（早期着手）対策として位置づけた（効果発現は中期以降も見込む）。

加えて、DX の進展に伴い、サイバーセキュリティ対策は「付随的な取組」ではなく、事業継続と安全確保の前提条件として重要性が増す。データ統合・遠隔監視・システム連携が進むほど外部からの攻撃を受けた場合、インシデント発生時の影響（業務停止、復旧対応、信頼失墜等）も大きくなり得る。実際に海外では、水処理施設が不正リモートアクセスを受け、薬品投入値が改ざんされかけた事案も報告¹されており、重要インフラである水道分野がサイバーリスクと隣り合わせであることが示されている。このため、サイバーセキュリティ関連対策についても、早期着手の優先度が高い対策として短期に位置づけた（SRWSA は未実施）。

¹ https://www.logicalsystinc.com/wp-content/uploads/2021/03/SecurityIncident_OldsmarWaterTreatmentPlant_LessonsLearned.pdf?utm



出典：調査団

図 2-6 ロードマップ（SRWSA）

2.2.2. ベンガルール上下水道局 (BWSSB)

(1) 水道サービス及び水道事業運営の概要

1) 重要業務指標 (KPIs) からみた水道事業運営

対象事業体の発展段階を概略把握するため、KPIs を基に水道事業サービスの分野毎に発展段階を 1~4 の 4 段階で算定、把握した。なお、ここで使用している発展段階を算定する指標は、「全世界 (広域) クラスター事業戦略「水道事業体成長支援」に基づく経営改善指導を通じた情報収集・確認調査」で提案された指標を適用している。発展段階毎の指標値はあくまでも目安という位置づけである。

収集された KPIs の情報を基にすると、料金徴収率および給水水質のパフォーマンスは、発展段階 4 にあたる高い水準にある。給水普及率や財務指標の自己資本比率は発展段階 3 と比較的良好と分類された。一方で、依然 30% を超える無収水率とメータ設置率、財務指標の EBITDA マージン、固定長期適合率、O&M コストカバー率は発展段階 2 であった。給水時間は基本的には間欠給水の状態であることや売上高計上利益率は発展段階 1 と更なる改善が望まれると分析された。

また財務指標の内、収益性を示す EBITDA マージンや財務健全性を示す固定長期適合率、O&M コストカバー率は、発展段階 3 にあたる比較的高いパフォーマンスを示している。一方、給水普及率は 50% を切る水準であることと、売上高経常利益率のパフォーマンスは依然、改善の余地が大きくあるといえる。売上高経常利益率は、直近 3 年で悪化傾向にあり、これは営業収入の規模は大きく変わらない反面、物価上昇の影響で電力費や維持管理費などの営業費用が増加傾向にあることが原因の一つとなっている。 BWSSB の水道事業サービスの KPIs 値および KPIs からみた発展段階表を表 2-24 および表 2-25 に示す。

表 2-24 水道事業サービスの KPIs 値

分野	成長スパイラル 分類	KPI No.	重要業務指標（KPIs）	KPI 値			
				2021	2022	2023	データ 有効年*1
サービス 水準	1. サービス改 善と投資活動	5	給水時間(h/日)	-	-	-	5
		6	給水水質(%)	-	-	-	100
事業規模	2. 顧客基盤と 満足度の向上	10	給水普及率(%)	-	-	80	80
採算性	3. 料金収入の 増加	15	料金徴収率(%)	-	-	-	98
		16	無収水率(%)	-	-	-	37
		17	メータ設置率(%)	-	-	-	94.8
収益性	4. 経営と財務 の改善	22	EBITDA マージン(%)	27.2	17.6	14.0	14.0
		25	売上高経常利益率(%)	8.3	-0.5	-4.6	-4.6
財務健全 性		26	自己資本比率(%)	52.3	51.8	44.3	44.3
		27	固定長期適合率(%)	141.1	140.6	128.4	128.4
		28	O&M コストカバー率(%) *1	128.4	117.6	112.4	112.4

分野	成長スパイラル 分類	KPI No.	重要業務指標 (KPIs)	KPI 値			
				2021	2022	2023	データ 有効年 ^{*1}
人的資源		35	1000 接続あたりの職員数 ^{*1}	-	-	-	7.2

[注記] No.5～17 に関しては直近の KPI 値が得られなかったため、2021 年より以前の値を採用。No.22～35 に関しては 2023 年度の値を採用。

^{*1} --- JICA「クラスター事業戦略「水道事業体成長支援」」のモニタリングに用いている 25 指標には含まれていないが、調査団として提案している指標。

出典：調査団

表 2-25 KPIs からみた発展段階表

分野	成長スパイラル分類	KPI No.	重要業務指標 (KPIs)	発展段階評価				
				2021	2022	2023	Available year	トレンド
サービス水準	1. サービス改善と投資活動	5	給水時間(h/日)				1	→
		6	給水水質(%)				4	→
事業規模	2. 顧客基盤と満足度の向上	10	給水普及率(%)				3	→
採算性	3. 料金収入の増加	15	料金徴収率(%)				4	→
		16	無収水率(%)				2	→
		17	メータ設置率(%)				2	→
収益性	4. 経営と財務の改善	22	EBITDAマージン(%)	2	2	2	2	→
		25	売上高経常利益率(%)	2	1	1	1	↘
財務健全性		26	自己資本比率(%)	3	3	3	3	↗
		27	固定長期適合率(%)	2	2	2	2	→
		28	O&Mコストカバー率(%)	2	2	2	2	↗
人的資源		35	1000接続あたりの職員数	4	4	4	2	↘

出典：調査団

一方で JICA では、クラスターモニタリング事業戦略「水道事業体成長支援」モニタリングシートを作成し、発展段階分類表を作成しており、これは表 2-8 に示した通りである。こちらの分類表の指標は、発展段階を特定するものではなく「上の段階に上がる目安の指標」という意味合いをもつ。

同発展段階分類表に沿うと、BWSSB の指標値の達成状況は、第 1～第 3 発展段階までまちまちの状態を示している。給水時間の観点では、まず第 2 発展段階の 12-24 時間/日以上を目指して改善する必要がある。また第 3 発展段階の財務指標の内、固定長期適合率、EBITA マージンも今後の達成に向けた改善が望まれる。一方、BWSSB は給水水質や料金徴収率の面で第 2 発展段階の指標をクリアしていると考えられる。

2) 水道事業運営における現状・課題

BWSSB は、ベンガルール市の急激な人口増加が見込まれており、水需要の増加への対応が中長期的な課題となっている。業務プロセスの中では、システム/アプリなどの DX 化が比較的進んでいるものの、老朽化した水道施設、特に膨大な延長を有する配水管路網の更新や無収水削減は、重要課題の一つとなっている。また、積極的な人員削減が進んでいるものの一人当たりの業務量

は増加するなど、それに合わせた業務の効率化の余地はまだ残されている。財務面では、5 つ KPI 指標の内、4 指標が発展段階 2 の水準に分類されており、特に増加傾向にある長期借入金と悪化傾向にある営業収支の改善には中長期的な取り組みが望まれる。

水道事業運営における主な課題は、次の 5 つに概ね整理することができる：①ベンガルール市における将来的な急激な人口増加および水需要の増加への対応、②限られた水資源の効率的な利用促進、②老朽化した水道施設の修繕（特に配水管路網）や手作業中心の配水管理に起因する比較的高い無収水率の低減、③資産台帳および維持管理業務の体系化、将来の予防保全計画の策定・実施、④収入増加を通じた財務状況の強化、⑤包括的な DX 戦略の整備と経営効率化。

BWSSB のより詳しい現状・課題については、表 2-26 および表 2-27 に示す。

表 2-26 事業運営における現状・課題

経営要素			水道事業運営における現状・課題
大項目	中項目		
設備投資戦略	1a	プロジェクトプランニング	① ベンガルール市の将来的な急激な人口増加と水需要の逼迫 - 人口予測では、現在の 1,090 万人（2025）から 2,000 万人（2050）超の予測 - この水需要を満たすためには、技術的、環境的、社会的側面を慎重に考慮した上で、新たな水源を 特定 し、その結果としてのインフラ整備が必要 ② 水源の多様化と統合的水資源アプローチによる効率的な水利用 - 現在の水資源は Cauvery 川に大きく依存。淡水需要約 2,632 MLD の内、1,460 MLD は Cauvery 川から供給。将来の水需要を満たすためには、水源の多様化が必要。 - 既存の川や湖沼の水資源は枯渇や汚染が進行 ③ 地下水資源の低下 - 特に地下水位の大幅な低下が大きな脅威。地下水の乱開発により、 利用可能量はわずか 800MLD まで減少。 - 緑地や水域を通じた地下水の自然涵養量（涵養率）は 148MLD と低い。
		1b	資産管理、設備設計、ライフサイクル管理
	1c	プロジェクト執行	特別な情報なし
	1d	設備・資材、調達戦略	特別な情報なし
運営維持管理	2a	オペレーション	① 近年の気候変動による水資源量（Cauvery 盆地および Cauvery 川）への影響 - ベンガールの飲料水の 85%は、100km 以上離れた Cauvery 川から供給。エネルギー集約的で、降雨量不足の影響を受けやすい。 - Yelahanka の集水規模の RWH 計画は、政策レベルでは公式に計画され支援されているものの、実施範囲は限定的である。 - BWSSB では地下水への依存度を低減し、地表水利用を促進。 ② SCADA センターによる一元的な配水モニタリング - バンガロール市内のすべての GLR、配水網の主要地点で流量・水圧・水質監視を行うための、SCADA による配水管路網管理ソリューションが導入。 ③ マニュアルによる配水管理（バルブ開閉作業） - 配水管路網の配水は、現場職員の手作業によるバルブの開閉に大きく依存 - SCADA システムはモニタリングを主目的としており、制御機能までは想定していない - 一方、完全自動化は雇用削減につながる可能性があり、作業員の抵抗を招く恐れあり - 配水管路網のモニタリングに AI や IoT を導入するには、古い管路や機械式バルブの交換など、既存の古い施設・システムを更新する必要あり ④ 管路給水区域外への給水（限定的な管路給水区域と給水車による給水） - 主に給水管路整備がされていない区域へは給水車による給水を実施（Cauvery on wheels） ⑤ 深井戸のモニタリングシステムの改善 - 管轄区域内の約 16,000 基の深井戸を管理している。 - 地下水の過剰汲み上げがあり、市全体で稼動している井戸（私有井戸を含めた）の状況を監視するシステムがない

経営要素			水道事業運営における現状・課題
大項目	中項目		
顧客サービス	2b	メンテナンス	①老朽化した水道施設の更新・修繕 - 地上配水池(GLR)や配水管網などのいくつかの施設は整備後、50 年以上経っており、更新・修繕が必要。 ② 無収水削減への更なる改善 - 過去に JICA プロジェクトで流量計設置、資産更新、DMA（区画計量区域）構築を3年間実施し、その後5年間のO&M支援を実施してきた。パイロット地区では漏水率は約30%程度まで削減がされた一方、全体では依然30%を超える - 低水圧の条件に応じた漏水探知技術の適用が一つの課題。 - 現在はパイロット地区毎の配水管路の更新を中心に無収水低減を実施、漏水探査活動は特になし。 - 日本製機器を用いた漏水検知を試験導入したが、多数の地下埋設物がある地盤の複雑性や乱流と背景騒音が音響検知を妨げている。
	3a	検針	① 検針員および検針方法 - 検針員1人当たり、約3,000 接続/月を前提に検針員を配置 - GPS 対応端末で検針データを入力 - ユーザーがメーターの検査や交換を申請できるオンライン申請システムを導入済
	3b	請求と回収/ 料金設定	① Sajala システムによる請求 ② モバイルアプリ導入による効率的な料金徴収 ③ 水道料金の改訂の必要性 - 直近の料金改訂は5月1日に開始し、以後、料金は四半期ごとに6.25%ずつ段階的に値上げを実施中。当局により現在最大50%の総上昇幅が承認済み。 ④ 料金徴収率の推移 - 短期的な落ち込みはあるものの、全体的な徴収率はほぼ100%とのことであり、2025年4月～6月の徴収率実績は約96%である。延滞分は後月で解消されることが多い。
	3c	顧客情報	① オンライン申請システムの導入 - 住民が新規接続やメーター精度検査、メーター交換をオンラインで申請できるシステムが運用中
顧客サービス	3d	不良債権回収	特別な情報なし
	3e	カスタマーサービス	① 料金改定に伴う顧客の理解促進 ② オンライン苦情受付システムや IVRS ヘルプラインが設置
サポート機能	4a	ファイナンス/ 財務	① 運営維持管理コストの上昇 - 運営維持管理コストの上昇が水道事業運営を圧迫。ポンプ運転のための電力費のみで4億5000万 IDR（7.4 億円）が発生。 - 現在の料金収入は運営維持管理費のみコストリカバリーできる水準 ② 政府補助金への依存 - 自己資金で賄えない不足分は政府補助金に依存しており、債務となっている状況
	4b	人事/人材育成	① 職員の減少に伴う技術継承の課題 - 退職や採用凍結、業務効率化の影響により、職員数が5,000 人から3,000 人に減少、一人当たりの業務量が増加。人員不足が「非常に厳しい状況」。 - 熟練された技能をもつ職員を退職という形で失っており、技能、専門知識の継承が大きな課題。 - 職員の専門性を育成するための指導システムを確立し、意思決定において重要な情報に簡単にアクセスできるナレッジバンクを構築、経験を共有する取り組みを実施中
	4c	サプライチェーンマネジメント	特別な情報なし
	4d	情報技術/ デジタル化	① 情報技術/ デジタル化の促進（詳細は現状・課題（デジタル化）を参照） - 州政府とも連携し、幾つかのシステムを既に導入し、デジタル化および業務の効率化に取り組んでいる - 将来の水需要に見合った施設整備や既存施設の改善・維持管理とコスト削減のた

全世界水道事業体における DX 活用促進・
デジタルアーキテクチャ作成のための情報収集・確認調査
最終報告書

経営要素			水道事業運営における現状・課題
大項目	中項目		
			めに、革新的な技術の採用が求められている ② IT 戦略の未策定
	4e	その他法務、 環境保護…	特別な情報なし
その他	5a	政策,法整備,規 制機関	特別な情報なし

出典：調査団

表 2-27 主な施策・戦略

大項目	中項目	重点施策・戦略
設備投資戦略	1a プロジェクトプランニング	① 水資源開発計画の実施 - ベンガルールの周辺地域と中核地域の一部に飲料水を供給するカウバリー水供給計画の実施。2023 年から 775MLD。 - イェラハンカ湖で集水域規模の雨水利用計画を実施し、飲料水を供給。2023 年までに 15MLD - Yele Malappa Shetty 湖で総合的な雨水利用・再利用計画を実施。2035 年から 150MLD - Yettinahole 分水スキームを通じて水を利用し、TG Halli 貯水池から貯水・供給。TG Halli 貯水池 - 2035 年までに 250 MLD - リンガナマッキー括送水スキームの実施。2035 年までに 500MLD - 2050 年からリンガナマッキー括送水スキームを拡張し、供給。1,000MLD ② インド理科大学との IoT による深井戸モニタリング共同研究の推進
	1b 資産管理、設備設計、ライフサイクル管理	① 資産管理システムの導入 - 資産管理のマスタープラン作成 - ISO 55000 の認定を 2023 年迄に取得 - BWSSB の資産に関連するデータのデジタル化を継続し、資産データの保存、検索、管理に関するフレームワークを導入 - 意思決定を導くためのソーシャルメディア分析の導入 (2023 年迄) - 効果的な運用のための MIS ツールの導入を継続・完了
	1c プロジェクト執行、マネジメント	—
	1d 設備・資材、調達戦略	—
運営維持管理	2a オペレーション	① Kaveri on Wheels による給水の拡大
	2b メンテナンス (漏水対策含む)	① 修繕・更新計画の実施 - CRS 水道システムの修繕・更新・処理技術のアップグレード: 250 MLD (by 2025), 750 MLD (by2035), 1250 MLD (by2050) ② SCADA 整備計画の実施 - すべての上下水道施設について中央 SCADA システムの拡張・統合 (by 2025) ③ 配水管網修繕・更新計画の実施 - オンライン流量モニタリング機器の設置、データ収集・分析(by 2025) ④ 無収水削減計画の実施 - 35% (2020), 30%(2025), 25%(2035), 25%(2050) ⑤ メータ更新計画の実施 - 故障メータの更新 (by 2035) "
顧客サービス	3a 検針	—

大項目	中項目		重点施策・戦略
	3b	請求と回収/料金設定	—
顧客サービス	3c	顧客情報	—
	3d	不良債権回収	—
	3e	カスタマーサービス	① BWSSB が提供する水とサービスの価値に対する啓発促進および顧客満足度の向上 - 顧客満足度の測定方法の開発 - 継続的かつ積極的なカスタマー・エンゲイジメント - 持続的な水管理に関するコミュニティの啓発促進 - サービスレベルのベンチマークの設定
	4a	ファイナンス/財務	① 健全な財政の確保、更なる改善の促進 - フルコストリカバリーの達成 - 支出モニタリングシステムを通じた予算の厳守と削減 - インフラの維持管理のための特別予算の確保 - 合理的な価格設定原則に基づいた上下水道料金の統合 - 十分な機能性をもった資産管理プログラムの開発 - 新たな収入源の創出 1. 顧客基盤の拡大の機会を検討、2. 経済開発を支援し、3. 代替的な水利用を促進、4. 余分な資産の貸与を検討、5. 事業体支援サービス（水質検査、漏水調査、設計、修理等）の提供の機会を検討、6. コンサルタント・サービスの提供による知見の共有
サポート機能	4b	人事/人材育成	① パフォーマンスの高い人材採用、高い給与による人材の維持
	4c	サプライチェーンマネジメント	—
	4d	情報技術/デジタル化	—
	4e	その他法務、環境保護…	—
その他	5a	政策,法整備,規制機関	—

出典：調査団

(2) デジタル化レベルの評価

デジタル化レベル評価は SRWSA と同様に、下記 2 つのステップで実施した。

表 2-28 デジタル化レベル評価のステップ (SRWSA・BWSSB 共通)

Step		内容
1	現状・課題整理	- 第 1 回現地調査のヒアリング結果に基づき、デジタル面の現状と課題を執務参考資料に示される経営要素ごとに整理した。 - デジタル化レベル評価は 6 つの観点から構成されている。そのため、得られた内容をどの観点で考慮して評価するか整理した。
2	評価点の付与	デジタル化レベル 5 段階の各定義に基づき、評価を行った。

1) 現状・課題整理

表 2-29 に BWSSB のシステム一覧および主な取得データを、表 2-30、表 2-31 にデジタル面の現状と課題の整理結果を示す。下記では、それらの内主要なものを示す。

➤ BWSSB の主要なデジタル化状況

- Sajala システム, Vehicle tracking system, Online meter connection, AI borehole monitoring など、様々な DX ツールを用いて、効率的に運営している。
- 今後、財務部門でも新たなシステムを導入し、事務手続き、支払い、承認等のプロセスがデジタル化される予定である。財務部門長との面談では、新たなシステムが導入されることで、現時点でのマニュアル作業の内 90%は電子化される予定である。
- JICA 円借プロジェクトのコンポーネント 24 (CP24) として、ベンガルール市内に、SCADA センター（中央監視室）を整備している。浄水場、送水ポンプ場、配水池、DMA の流量等をモニタリングすることができる。将来的には制御も考えているが、当面はモニタリングのみである。一方、配水管網のバルブの開閉等は、数が多いこともあり、依然、現地オペレーターに指示して現場でマニュアル対応を行っている。
- 部分的なデジタル化の取り組みはあるが、全体を統括するデジタル戦略や方針、マスタープラン、ロードマップはない。
- DX の導入が比較的進んでいる半面、維持管理上の課題がある。
- 円借款プロジェクト後、漏水探知等の無収水削減活動は実施しておらず、漏水は基本に事後保全（対処）の対応となっている。部門長へのヒアリングの際には、とにかく古い管を更新すれば無収水率を下げるができるといった認識をもっている印象を受けた。
- また、浄水場のポンプ等の資機材、配水施設等についても、予防保全の考え方はなく、事後保全対応と考えられる
- KGIS により上下水道台帳はあるが、設備台帳はないようである。設備台帳の整備、設備台帳に基づく効果的な予防保全の実施も対応策として考えられる。

表 2-29 システム一覧

システム名	概要	主な取得データ
Sajala - Web based billing application	国の NIC (National Informatics Center) が開発した料金徴収システム。2003 年より運用。顧客データベースと連動し、検針・請求・収納を一元管理。	顧客情報、メーター検針データ、請求額・収納状況、需要・収納実績、160-200 種の MIS レポート(管轄毎の実績等)
Online Water Connection	新規水道・下水道接続をオンライン申請で受け付けるシステム。Sakala に統合。	申請者情報、添付書類(本人確認等)、接続種別、料金算定、OTP 認証 (One-Time Password)、承認履歴
Centralized SCADA Monitoring Centre	水道・下水道の SCADA を統合し、主要施設を集中監視。JICA 支援 CP-24 で整備中。	流量、圧力、水位、水質 (pH、濁度、残留塩素等)、STP 水質、ポンプ稼働時間、電力使用量、アラーム履歴
Complaint Management System	水道・下水道の SCADA を統合し、主要施設を集中監視。JICA 支援 CP-24 で整備中。	流量、圧力、水位、水質 (pH、濁度、残留塩素等)、STP 水質、ポンプ稼働時間、電力使用量、アラーム履歴
Website	利用者向けのオンライン窓口 (ポータル)。料金支払い (Sajala)、接続申請 (online connection)、苦情 (CMS) 申請等が可能。	支払いログ、申請フォーム入力データ、苦情フォーム入力データ、通知の送信ログ等
Kaveri on Wheels (Vehicle Tracking System)	給水車や下水バキューム車を GPS 監視。市民はアプリで給水注文可能。AI 技術にて、効率的な給水車の割当てと配送経路設定	車両位置、運行履歴、注文・配送データ、RFID 積水記録 (給水車)、OTP 認証
Arc-GIS (K-GIS)	水道・下水道ネットワークを地理情報で管理。工事認証制度を導入 (GIS で施工内容を裏付けないとお金を払えない仕組み)。	配水管・下水管・施設の位置、建設年・材質等属性、GIS 認証データ、Sajala・苦情管理との統合データ
AI Borewell Monitoring	取水井戸を IoT で監視。AI による異常検知や自動停止を実施。	地下水位、揚水量、ポンプ稼働時間、電力使用量、異常検知アラート、故障通知
Oracle ERP	基幹会計システム。WMS と連携して自動的に財務諸表を生成予定。	財務取引、予算・決算情報、元帳・仕訳帳データ、資産・負債情報
Biometric Attendance System	職員勤怠を生体認証で記録し、勤務管理を実施。	出退勤記録、生体認証データ、勤務時間・残業時間、勤怠統計
NOC (No Objection Certificate) Application System	大型建築物等の事前承認 (NOC) をオンライン申請・管理。Sakala に統合。	申請者・建築物情報、承認状況、添付書類、NOC 証明書記録

出典：調査団

表 2-30 現状と課題（デジタル化レベル）①

経営要素			デジタルにおける現状・課題	デジタル化	
大項目	中項目			レベル評価	
設備投資 戦略	1a	プロジェクトプランニング	・現時点では、ArcGIS を利用しているが水理解析等が可能な、Bently Systems（米国本社）のアプリケーションの導入を計画している。	④	データ分析とAI
	1b	資産管理、設備設計、LC 管理	・カルナータカ州の K-GIS は直線マッピングのみの対応であり、曲線状水道管の地図化については未対応である。	④	データ分析とAI
	1c	プロジェクト執行、マネジメント	・内部文書向けの電子ファイリングシステムを稼働中である。 →専用回線の整備が完了すれば、バンガロールの全オフィスで使用可能になる	②	デジタルエンゲージメント
	1d	設備・資材、調達戦略	・GIS ベースの認証プロセスが制度化されている。（不正防止のため） →管整備が完了後、現場技術者が路線データを GIS システムに入力 →その後、GIS 担当者による認証が受領後、経理部門が請負業者への支払いを行う →GIS 担当者は ArcGIS を使用している。 →認証後の情報は、KGIS に反映され、編集できないようにロックされている。 ・新たな WMS では、上記の作業プロセスが自動化される	②	デジタルエンゲージメント
運営 維持管理	2a	オペレーション	・Cauvery on Wheels では、IoT センサーにてタンクの水量を確認可能である。 ・SCADA では、DMA の直径 311mm 超のフィーダーライン用バルク流量計からのデータのみ取得している。 ・水処理プラント及び配水システムの監視・制御用集中型 SCADA センターの設計・建設・試運転・包括的運営保守を DBO で実施している。 →これにより水道供給・配水・下水道 SCADA システムを単一の集中監視センターと分析ダッシュボードに統合することができる。 →現在、NRW（上水部門）では DMA（区画別計量区域）レベルの監視に NRW SCADA を活用し、NRW の算出に一定程度利用している。本システムを中央システムに統合するための調査が進行中である。 小規模な配水管理区域（DMA）において、配水システム内のバルブ監視・制御・計画運転を目的とした 2 つのパイロットプロジェクトが検討中である。 →CP-24 プロジェクトの現在の範囲は、監視とデータ分析であり、制御には焦点を当てていない。 → 配水システムではバルブの手動操作が行われており、レガシーハードウェアの互換性問題や電力供給の問題により、自動化された配水制御はまだ存在していない。 →将来的には、NRW 対策のための AI 分析導入やデジタルツインを想定している →これに合わせて分析スキル等の O&M チームの強化も必要 →モバイルアプリを開発しており権限のある担当者が、GLR 流量、ポンプ場データ、アラート等を監視できる	③	デジタルビジネスプロセス
運営 維持管理	2b	メンテナンス	・井戸に IoT センサーを設置しており、水位や水量、エネルギー消費量等を監視可能である他、オンラインで制御（オン/オフ切替）を実施することができる。 →パイロットで 3,000 本の井戸に設置中。 →取得したデータから予防保全型の維持管理を実施する予定である。 ・1500 台のバルクメーターが設置されており、データは中央サーバーに送信され、保守要員と地区レベル職員双方が流入・流出の傾向を把握するために積極的に活用している。 →監視専用のアプリは存在しておらず、WEB ポータルを通してメーターデータを閲覧可能であるほか、SCADA データにもアクセス可能である。 →WEB ポータルでは、区画ごとのリアルタイム流入・流出量データ等を表示可能であり、各地域の NRW を算出できる。（データは請求サイクルと同期している） →上記システムで、計器紛失/故障検知、消費傾向等も把握可能である →将来的には CP-24 プロジェクトで設置される Scada Centre にデータを統合したいが、レガシーなシステムであるため互換性の課題がある。（現在はローカルサーバーに保存）	② ③ ⑤	デジタルエンゲージメント デジタルビジネスプロセス インフラとセキュリティ
顧客 サービス	3a	検針	・検針員は GPS 機能付きのハンドル端末を使用しており、メーターを読み取ると情報がリアルタイムでサーバーに送信され、請求書は現地で手渡しされる。（位置情報もサーバーに送信） ・従来は手動検針・台帳記入等のアナログな手続きを行っていたが、SAJALA を導入して以降は効率化された。 ・BWSSB の約 120 万の接続の内、10 万台のスマートメーター導入する計画が進行中である。 →対象顧客は、大口・非家庭用顧客である。費用対効果を考えると家庭用接続へのスマメ導入は当面計画なし →官民連携モデルであり、民間機関がスマートメーターの設置・保守を担当。	②	デジタルエンゲージメント

出典：調査団

表 2-31 現状と課題（デジタル化レベル）②

経営要素			デジタルにおける現状・課題	デジタル化	
大項目	中項目			レベル評価	
顧客サービス	3b	請求と回収/料金設定	・SAJALA は、月次/年次のサマリーレポートを生成可能である。（160～200 レポート）→例：料金徴収率、検針記録、料金体系分類、etc... ・電子決済システムも導入されており、特定顧客からは銀行口座からの引き落としによる徴収も可能である。	③	デジタルビジネスプロセス
	3c	顧客情報			
	3d	不良債権回収			
	3e	カスタマーサービス	・メーター交換等は、SAKALA を通してオンライン申請が可能である。 ・新規接続の際は、Jaladhare（BWSSB ポータルサイトの一部機能）を通したオンライン申請が可能である。→顧客は OTP 認証を通して、進捗確認等も可能である。 ・料金支払いはキオスク端末や電子決済システムから可能であり、現金取扱はない →ポータルサイトから支払いが可能であり、生体認証による安全な支払いが保障されている。（ネットバンキング、クレジットカード、UPI） →顧客は Bangalore one-stop center を通して、電気料金等の他の支払いとも合わせて支払い可能である。 ・24 時間 365 日稼働のコールセンターが設置されており、苦情管理システムにより、リアルタイムで解決状況を把握可能である。また、苦情情報はサーバーに記録されている。 ・水道管接続がない地域へは、Cauvery on Wheels で水の運搬を申込みることが可能である →顧客はリアルタイムで配送状況を確認可能である。（OTP 認証によりログイン）	② ③	デジタルエンゲージメント デジタルビジネスプロセス
サポート機能	4a	ファイナンス/財務	・元帳システムのみ、Oracle Financial Software を使用しており、作業管理ソフトウェア（WMS）で入力された情報が自動で仕分けされる ・2025 年 9 月より WMS が完全導入予定であり、見積書から請負業者への支払いまでの全ワークフローが統合される。また、損益計算書や貸借対照表をリアルタイムで自動作成できる。 →WMS は最終支払い時に K-GIS を自動更新する →WMS にはリアルタイム分析ダッシュボードが組み込まれている	③ ④	デジタルビジネスプロセス データ分析と AI
	4b	人事/人材育成	・人事管理システム（HRMS）で約 1,700 名の従業員管理（給与計算、階層管理、データ入力、追跡）を実施している/する予定	③	デジタルビジネスプロセ
	4c	サプライチェーンマネジメント			
	4d	情報技術/デジタル化	・明確なデジタル戦略文書は存在していないが、デジタル化の取組は順次進行中 →リアルタイム運用データ（WTP, STP, Billing, Complaint 等）を集中表示ハブに統合する計画がある。部門長室には、TV ダッシュボードを設置して、リアルタイムで監視する予定。 →JICA 資金により水運用関連（SCADA）データの統合を実施中 →クラウドを前提としたシステム設計とサイバーセキュリティ強化 （全てのデジタルアプリは社内で管理されるプライベートクラウド上で稼働している。） ・2023 年度にデータベースへのアクセス権を不正に取得され、顧客情報を流出する事件があった。2025 年度にもポータルサイトが攻撃対象となったが、重大なデータ侵害はなかった。 →VAPT 等のセキュリティ診断による脆弱性評価を年次で実施している。 →請求データはカルナータカ州立データセンター補完されており、別都市のノイダでは、GIS や財務記録データのバックアップを行っている。 →IT アドバイザーとも連携して、セキュリティ対策をさらに進展させる予定である。 ・手動からデジタル運用への移行には文化変革が必要であり、継続的な認知向上が不可欠であるという認識である。課題としては下記がある →現場オペレーターによるデータ共有（例：ポンプ稼働時間）への初期の消極性 →手動ワークフローが IoT と SCADA の早期導入を阻害 →システムの価値が実証されるにつれ、抵抗は減少傾向にある ・作業管理システム（WMS）、人事管理システム（HRMS）、行政文書用電子提出システムが州政府機関の電子ガバナンスセンターによって開発されている	① ⑤ ⑥	デジタルストラテジー インフラとセキュリティ デジタル組織、人材、働き方
	4e	その他法務、環境保護等、…			
その他	5a	政策, 法整備, 規制機関	・BWSSB としてはインド公営事業体における IT 主導の先駆者であるという自負がある様子 →資産検証、デジタル請求、インフラ情報の追跡可能性等 →実績としては、2014～2015 年頃に導入された GIS 認証がベストプラクティスとして、州及び国家レベルで他部門で採用されている。 ・2009 年度には料金請求に対する卓越した成果が評価され、当時のインド大統領から国家賞を授与されている。 （評価ポイント：メーター設置率、請求プロセス、効率的な顧客サービス）	①	デジタルストラテジー

出典：調査団

2) 評価点の付与

表 2-32 にデジタル化レベル評価の結果を示す。

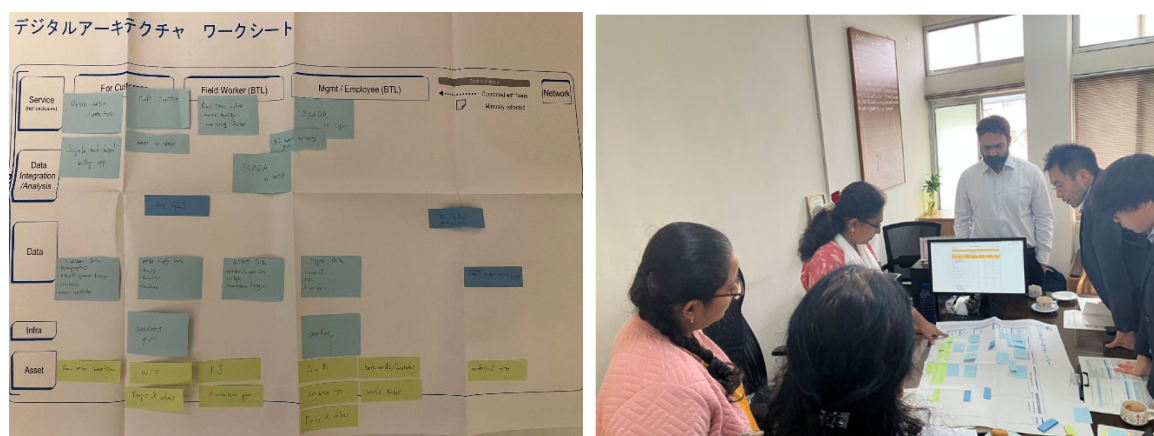
表 2-32 デジタル化レベル評価結果

Parameter	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5	Remarks
1  Digital Strategy		●				全体を統括するデジタル戦略や方針、マスタープラン、ロードマップはないが、システムのレベルアップやデータ統合等の計画あり。サイバーセキュリティの強化を方針として示す。 CE (Design Section) は可能な限りデジタル化を採用すべきという方針。IT 部門では AI 活用、財務部門ではシステム統合の取り組みが実施。
2  Digital Engagement				●		顧客は Web ポータルを通じて新規接続やメーター交換等が可能。ポータルサイトや苦情管理システム等、従業員が活用するシステムも大部分がデジタル化。 一方、ワンストップの統括されたデジタルエンゲージメントサービスまでは導入されていない。
3  Digital Business Processes			●			ビジネスプロセスの大部分はデジタル化されている状況。WMS や CenterScada 等の部門横断での統合も進みつつある状況。 一方では、NRW 対策を初めとした保全管理の部分に関しては、取組が十分でない等課題が確認。
4  Data Analytics and AI			●			ポータルサイト等を通して料金や財務の状況をダッシュボードで確認できる他、ScadaCentre により水運用データを一元管理する等、精緻なデータ分析をする環境が整いつつある。データを活用した予防保全型の維持管理が可能となる見込み。
5  Digital Infra and Security			●			データベースやポータルサイトが攻撃対象となる等の事象が発生している状況であり、セキュリティに対する意識は高い。 セキュリティ診断による脆弱性評価を年次で実施。
6  Digital Organization, Talent, Ways of Working			●			IT 部署が設置されており、各部門で実施されている IT プロジェクトを把握できている状況。

出典：執務参考資料を基に調査団作成

(3) デジタルアーキテクチャ策定のプロセスと作成された案

2.2.1 で示した策定プロセスと同様に、BWSSB のデジタルアーキテクチャを策定した（図 2-8 参照）。現地調査中にたたき台として作成したデジタルアーキテクチャおよび現地での確認状況を以下に示す。



出典：調査団

図 2-7 デジタルアーキテクチャのたたき台(BWSSB)および現地での確認状況

1) BWSSB のデジタルアーキテクチャ (As-Is)

デジタルアーキテクチャ (As-Is) に関する主要な内容を以下に示す。

➤ 利用者視点 (User Layer) の構成

- User レイヤでは、各グループが利用するサービス（タッチポイント／システム）を示している。例えば Kaveri on Wheel (AI) は、For Customer および Field Worker (BWSSB) が利用するサービスである。
- 顧客は、Portal (Website) を起点として、NOC Application、Online water connection (Jaladhare)、CMS、Sajala (billing & collection) の複数のサービスを利用できる。

➤ アナログ業務・手動処理の可視化

- Kiosk (ピンク色) では、アナログ（紙、手入力、手作業）による処理・データ管理が行われている。
- 現地調査時点において、人事管理や財務管理等の管理系業務では、アナログ処理が多く、職員の業務負担が大きい状況にある。そのため、Work Management System 等の導入を進めている。

➤ Asset・Infra レイヤの構成

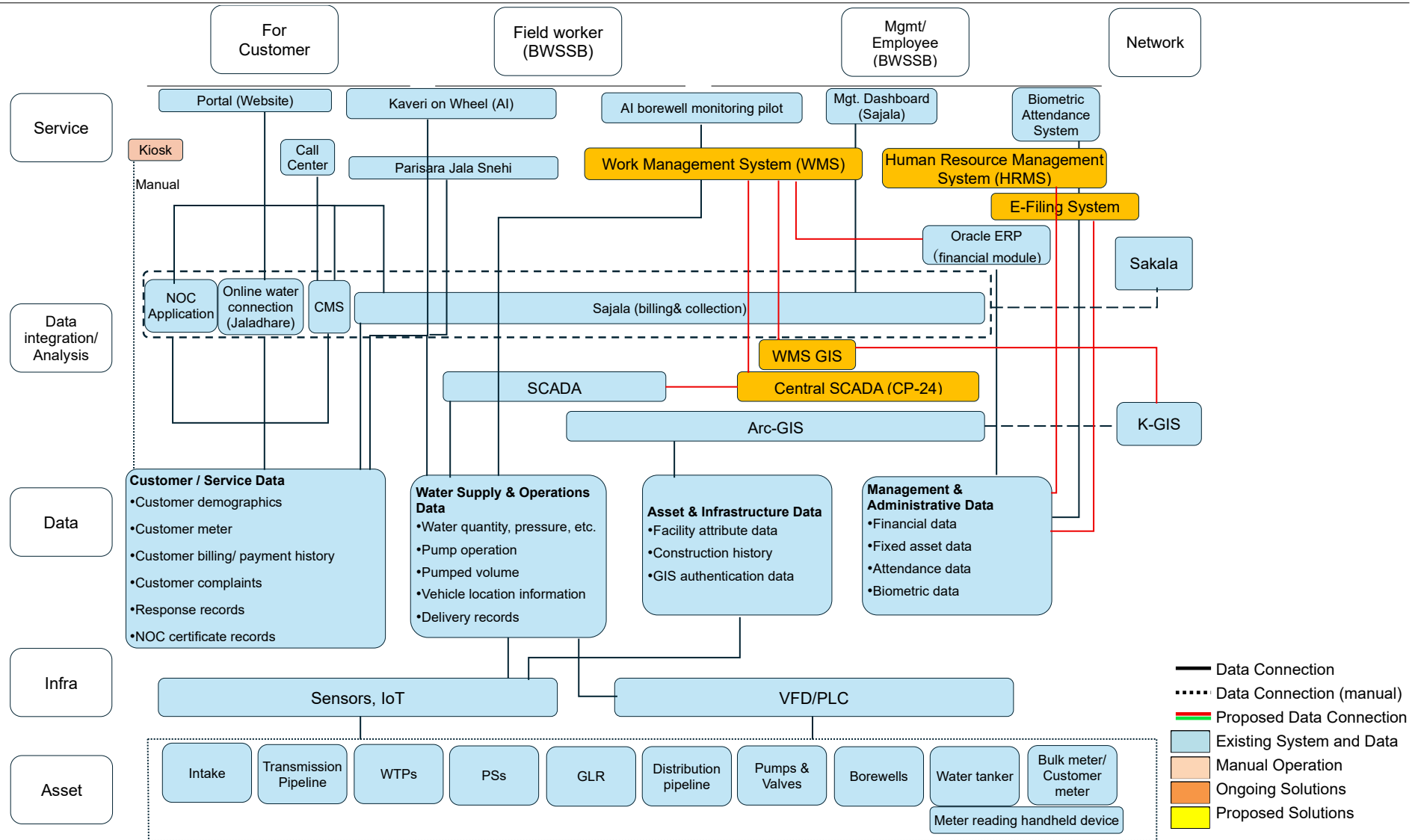
- Asset については、図に示すとおり、BWSSB が管理する多数の水道施設を簡略化して整理している。
- 既存システムと導入中システムの整理

- BWSSB は人事、財務管理等でアナログ処理が多く負担になっている。橙色で示されたシステムは、BWSSB が現時点で導入・整備を進めているシステムである。これらは、既存のアナログ業務を改善し、業務効率化を図ることを目的として導入が進められている。
 - ✓ Work Management System (WMS)
 - ✓ Human Resource Management System (HRMS)
 - ✓ E-Filing System
- 州政府システムとの連携
- NOC Application、Online water connection (Jaladhare)、CMS、Sajala は、州政府が利用する Sakala と連携しているため、図中では点線で囲って示されている。
- BWSSB 単独の業務に加え、州政府業務との連携を前提としたシステム構成となっている。
- SCADA・監視制御の現状
- 浄水場、配水池、ポンプ施設等の運転状況を統合的に監視するため、Central SCADA (CP-24) が整備され、現在は試行段階にある。
- SCADA は、VFD/PLC、Sensors・IoT、Arc-GIS、K-GIS 等と連携する構成となっている。

2) BWSSB のデジタルアーキテクチャ (To-Be)

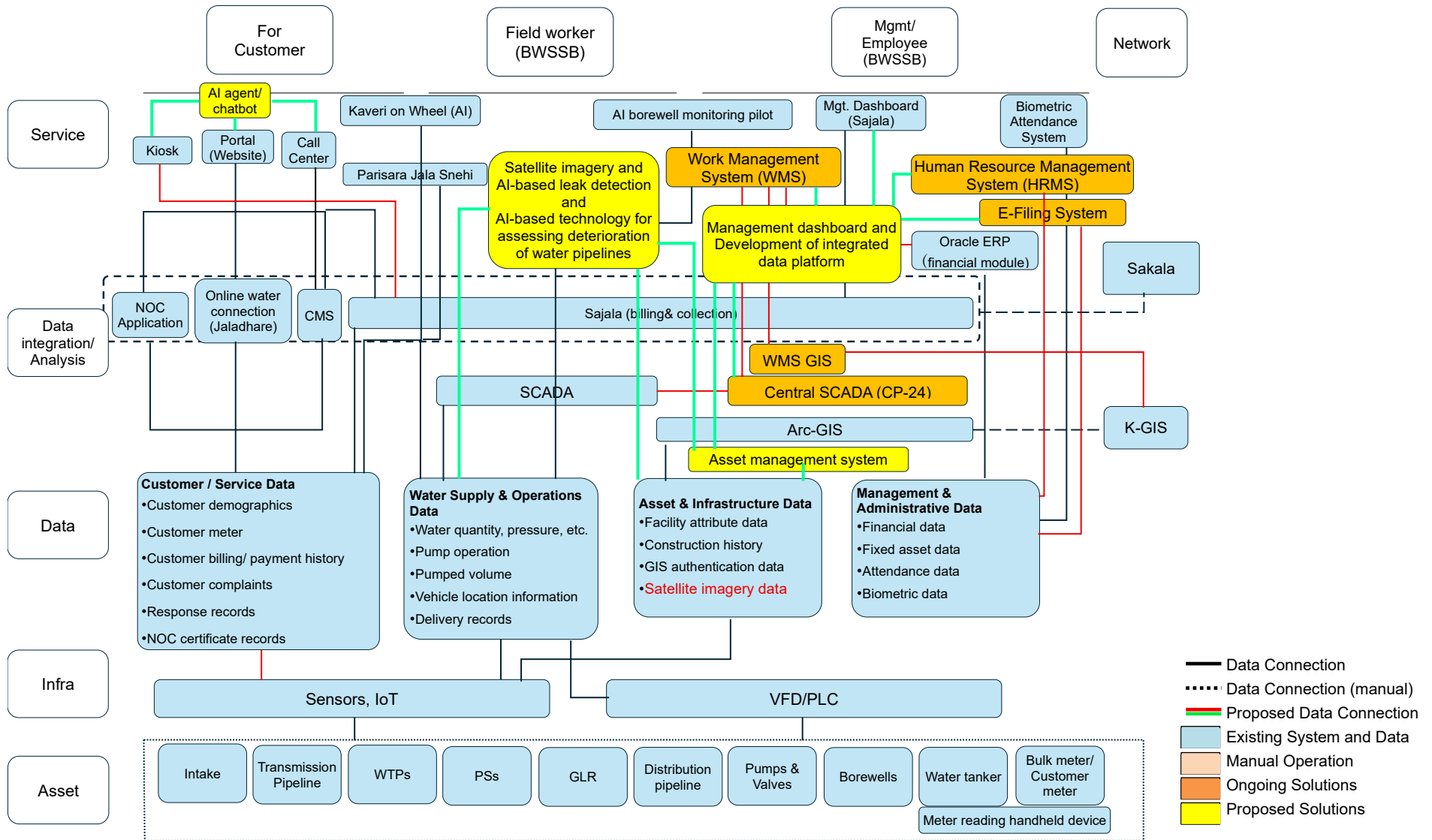
デジタルアーキテクチャ (To-Be) に関する主要な内容のみ以下に示す。黄色着色システムがソリューションとして提案するシステムになる。また、緑線は提案システムと各データおよびシステムごとの接続状況を示す。なお、各ソリューションに関する説明は表 2-33 を参照のこと。

- 利用者視点 (User Layer) の高度化
- 顧客向けには、Portal (Website) を中核とし、AI agent/chatbot を導入することで、問い合わせ対応や各種手続きの利便性向上を図る。
- Asset Management System の導入
- Asset Management System を導入し、取水施設、浄水場、管路、ポンプ、バルブ等の水道施設について、効率的に維持管理を行う。
- 衛星画像・AI を活用した無収水対策
- 衛星画像と AI 解析を用いて、漏水可能性のある地域を特定し、漏水検知を行う。Satellite imagery data を新たに取得する。
- AI による水道管の劣化診断技術を導入し、効率的な更新計画の実施や無収水対策に活用する。
- 統合的なマネジメントダッシュボードによる KPI 管理
- 既存システムを横断的にカバーする統合的なマネジメントダッシュボードを整備し、経営層および管理職が効率的に KPI 管理を行える環境を構築する。
- 統合データプラットフォームの整備
- 統合データプラットフォームを整備し、現在部分的に導入・運用されている各種システムのデータを一元的に管理する。
- 各部門で取得されるデータをリアルタイムで監視・分析・活用できる環境を整備し、BWSSB 全体としてデータドリブンな運営・意思決定の定着を推進する。



出典：調査団

図 2-8 デジタルアーキテクチャ (As-Is) (BWSSB)



出典：調査団

図 2-9 デジタルアーキテクチャ (To-Be) (BWSSB)

(4) デジタルソリューションリストの策定プロセスとその結果

デジタルソリューションの検討にあたり、BWSSB が抱える経営課題（事業課題）を起点に、デジタル化レベル評価結果、既存のデジタルアーキテクチャ（As-Is）（システム・データ・運用の現状）を統合的に整理した。その上で、課題解決に直結し、かつ BWSSB のデジタル化レベルを段階的に押し上げ、成長スパイラルの改善に資するデジタルソリューションを抽出した。

表 2-33 には、各ソリューション案の概要に加え、現状の問題点（分断・手作業・属人化・老朽化等）を整理して示す。なお、デジタルソリューションの検討と並行して、将来あるべきデジタルアーキテクチャ（To-Be）の検討も行った。

表 2-33 デジタルソリューションリスト（BWSSB）

No	デジタルソリューション案	ソリューション説明	ソリューションで解決を目指す現状の問題
1	全体 DX マスタープランの策定と進捗管理	BWSSB は様々なデジタル技術を導入しているが、マスタープランとなる中長期計画の計画は存在していない。今後、より効果的に DX を進めるために、現状を踏まえた上で、将来的な DX 促進に向けた計画を策定する	BWSSB では、ArcGIS、SCADA、WMS、HRMS、Oracle 財務システムなど複数のデジタルシステムが導入されているが、全体を統括する中長期的な DX 計画や戦略文書は存在しない。各システムが個別導入されており、相互連携や優先順位付けの明確化がなされていない。組織としての「デジタル方針」「進捗管理」が課題と考えられる。
2	顧客ポータルとオンラインサービスの高度化	AI エージェントやチャットボットを導入し、顧客が支払、開栓、異常通報などの手続きを自己完結できるようにする。	現在、顧客はポータルサイト（Jaladhare、SAKALA）を通じて新規接続やメーター交換、料金支払い、苦情申請が可能であり、OTP 認証や電子決済も導入されている。しかし、これらは個別の手続きにとどまり、AI や自動対応による「自己解決型」支援や統合的な顧客体験の仕組みは整備されていない。経営層がリアルタイムに管理を行い、より包括的、横断的な意思決定が可能となる。
3	統合データプラットフォームの整備	SCADA、SAKALA、統合予定の業務データ（ERP、WMS、E-filing）、AI 井戸モニタリングシステム、給水車トラッキングシステム、無収水管理システム等の部分的に導入されているシステムを一元管理するプラットフォームを整備する。これにより、各部門で取得さ	SCADA システムでの運転データや業務システム（ERP、WMS、E-filing）などの部分的に統合されたシステムや個別の SAKALA システムや無収水管理システムなどが存在する。しかし、これらのデータは部門やシステムごとに分散しており、統合的に分析・活用できる仕組みは整備されていない。

No	デジタルソリューション案	ソリューション説明	ソリューションで解決を目指す現状の問題
		れたデータをリアルタイム監視や分析、活用できる環境を整備、データドリブンな意思決定を推進する。	
4	サイバーセキュリティとデジタルインフラの強化	セキュリティ診断 (Vulnerability Assessment and Penetration Testing (VAPT)) を継続し、脆弱性評価、データバックアップ、クラウド基盤の安全性向上を図る。	BWSSB の新規給水接続 (water connection) 申請ポータルがサイバー攻撃を受けた。攻撃は 2025 年 4 月 11 日に検知され、初動調査では機微な顧客データの流出は確認されていないと説明。サイバー攻撃の脅威にさらされている。
5	設備台帳の整備	設備台帳、維持管理履歴、更新頻度、更新費用等を算出できるシステムを整備し、効率的な維持管理を実現する。	現状では、設備台帳が整備されておらず、更新履歴や保全計画の記録が体系化されていない。K-GIS では直線配管しかマッピングできず、曲線状管路などの正確な位置管理が難しい。設備情報の正確な把握・更新が課題。
6	SCADA による配水管理の自動制御機能の実装	配水管路網のバルブ運転に自動制御機能を実装し、中央 SCADA センターから遠隔で操作を可能にし、配水運用の効率化と高度化を図る。	配水システムは中央 SCADA デンターでモニタリングのみが行われているが、自動制御機能は未実装。配水管路網のバルブ操作は職員による手動で行われ、中央制御できる機能を有していない。
7	水需要・給水可能量のパターン分析・予測	シミュレーションソフトウェアを用いた水需要や給水可能量のパターン分析・予測を行い、最適な水運用計画の策定および安定的な水供給を可能とする。	中央 SCADA センターではモニタリングが行われているが、制御機能は未実装である。既存のモニタリングデータを活用し、水需要の予測や取水・送水全体のバランスを考慮しながら水運用計画の最適化を行うことが課題である。
8	DX 技術を活用した無収水対策 (人工衛星画像 xAI を用いた漏水検知)	衛星画像と AI 解析を用いて、漏水可能性のある地域を特定し、漏水調査を効率化が可能となる。	無収水率が高く、JICA プロジェクトでの DMA 形成後も全区域での継続管理には至っていない。日本製の漏水検知機器を試験導入したが、地下埋設物や騒音の影響で精度が低下している。効率的な漏水調査による漏水対策を実施し、無収水を削減する必要がある。
9	DX 技術を活用した無収水対策	AI による水道管の劣化診断技術を導入、交換が必要な水道管を予測	無収水率が高く、JICA プロジェクトでの DMA 形成後も全区域での継続管理には至っていない。日本製の漏水検知機器を試験導入したが、地下

No	デジタルソリューション案	ソリューション説明	ソリューションで解決を目指す現状の問題
	(水道管劣化診断技術)	し、予防メンテナンスを実現する。	埋設物や騒音の影響で精度が低下している。水道管の対処療法的な維持管理から、予防的維持管理へと転換を図り、無収水を削減する必要がある。
10	統合的マネジメントダッシュボードによる KPI 管理	既存システムをカバーした統合的なマネジメントダッシュボードを作成し、経営層・管理職が効率的に KPI 管理を行い、情報共有と意思決定への活用を目指す。水供給&配水状況、料金徴収&財務状況を一元管理、分析できる機能が想定される。	SCADA、Sajala、WMS など一部部分的にマネジメントダッシュボードが導入 or 導入予定されているが、一元的に統合されたマネジメントダッシュボードは未整備。
11	社内ナレッジマネジメントシステムの構築	対応できる研修項目についてデジタルコンテンツを整備し、社内イントラネット等で運用する。技術部門では、熟練研修講師が退任する前にデジタルコンテンツを作成することで、継続的な人材育成に一定程度の貢献が期待される。	熟練職員の退職や業務効率化による人員削減により、専門的知見の継承が課題となっている。
12	スマートメーターの導入 (商業/工業顧客)	商業・工業の大口顧客数は全体の約 30%程度であるが、収益の約 70%を占める。顧客の費用負担となるスマートメーターへの置換も、ビジネス顧客対象であれば比較的スムーズに進めると想定されており、検針の効率化が期待され費用対効果も高いと判断される。	検針業務は依然目視入力による検針に依存し、今後給水地域の拡大や顧客数の増加が想定される中で、人員削減や検針員の高齢化が課題となっている。
13	スマートメーターの導入 (一般家庭)	全体の約 70%を占める顧客数の検針業務の効率化が期待される。一方で、顧客負担となるメーター費用と社会的受容性が課題として残される。	検針業務は依然目視入力による検針に依存し、今後給水地域の拡大や顧客数の増加が想定される中で、人員削減や検針員の高齢化が課題となっている。

出典：調査団

(5) デジタルソリューションリスト優先順位付けのプロセスとその結果

1) ソリューション案の優先順位付けプロセス

抽出した各デジタルソリューションについては、JICA 執務参考資料に準拠し、「インパクト」および「導入の容易性」の2つの評価項目からスコアリングを行った。評価は各項目につき1～3点の3段階評価とし、6点満点で評価した。点数が高いほど、インパクトや導入の容易性が高いことを示す。

「インパクト」の評価にあたっては、水道サービス水準（水質・水量・水圧・供給時間）への影響、顧客サービス水準（問い合わせ対応スピード、苦情件数）への影響、ならびに財務面での効果（収入向上およびコスト削減を踏まえた費用対効果）を総合的に勘案した。またこの「院インパクト」の評価項目で、事業体が抱える「経営課題」の解決にどの程度貢献できるか、事業体の成長スパイラルの促進にどの程度貢献できるかも、インパクトの評価の要素として考慮した。

「導入の容易性」については、通信環境とデータアクセスの状況、実行体制（人員・スキル・初期投資規模）、運営・維持管理体制（人員・スキル・運営維持管理規模）、既存システムとの互換性等を評価項目とした。特に本調査では、現地調査および関係部署へのヒアリング結果を踏まえ、実際の業務運用、職員の IT スキル、既存システムの状況等を考慮したスコアリングを実施している。これにより、短期・中期において実行可能性の高いと考えられるデジタルソリューションを優先的に抽出した。

本調査では第2回調査時にこれらの優先順位付けしたソリューション案とスコアを共有し、意見交換を行った。意見交換をする中で出てきた、先方の補足情報や要望を持ち帰り、再検討をして最終化している。

2) 優先順位付けの結果

最も高いスコアとなったのは、「No. 8 : DX 技術を活用した無収水対策（AI を用いた漏水検知）」、「No. 9 : DX 技術を活用した無収水対策（水道管劣化診断技術）」、「No. 10 : 統合的マネジメントダッシュボードによる KPI 管理」であり、スコアは 4.7 であった。続いて、

「No. 12 : スマートメーターの導入（商業/工業顧客）」でスコア 4.6、「No. 4 : サイバーセキュリティとデジタルインフラの強化」、「No. 5 : 設備台帳の整備」がスコア 4.5 で比較的高かった。

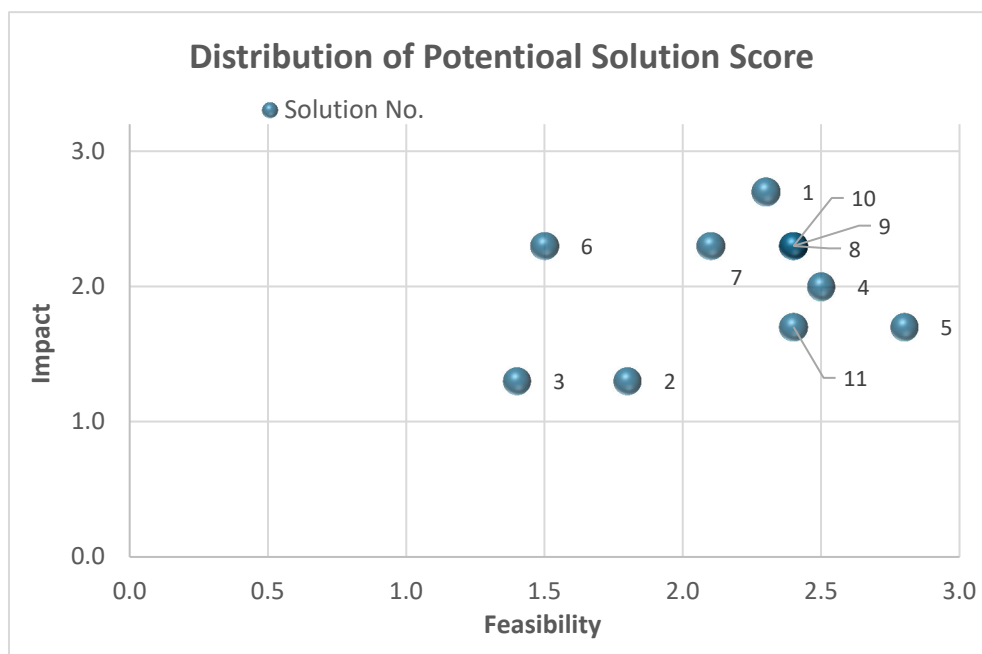
BWSSB では老朽化した配水管網の修繕・更新、またそれに起因する無収水率の削減が重要課題の一つである。配水管網の更新事業を一部行っているものの、対象となっているのは膨大な配水管網のごく限定的な部分に過ぎない。こうした背景の下で、No. 8 および No. 9 のソリューションは直接、無収入削減に寄与することが想定される。また No. 10 および No. 12 のソリューションに関しては、ヒアリングを通して言及があったものである。No. 10 は、経営層や管理職が効率的に水道事業サービスの管理を行い、情報共有と迅速な意思決定への活用を目指すものである。No. 12 は、商工業顧客が全体水道収入の約 7 割を占め、検針の効率化と正確性の向上による費用対効果も高いと想定される。スマートメーター導入にあたっての大きな課題は新規メーターの費

用負担であるが、BWSSB はビジネス顧客については比較的スムーズに進められるとみている。対照的に、一般顧客については費用負担の面でフィージビリティの評価は低くなっている。

「No. 4 : サイバーセキュリティとデジタルインフラ強化」については、セキュリティ診断を行い、脆弱性評価、データおよびクラウド基盤の安全性の向上を図ることを目的としている。BWSSB はサイバー攻撃を受けた経験から、セキュリティ対策に取り組んでいる。これらのソリューションは、BWSSB の戦略や課題解決の方向性とも整合していると考えられる。

一方、全体のスコアの分布は SRWSA に比べると、比較的スコアの分布は広がった形にはなった。

図 2-10 に優先順位付けしたソリューション案のスコア分布、表 2-34 にスコアリング結果の詳細を示す。



出典：調査団

[注記] 上表の数字はソリューション No.を示す

図 2-10 ソリューション案のスコア分布 (BWSSB)

表 2-34 デジタルソリューション案 スコアリング結果（BWSSB）

デジタルソリューション案の検討		優先順位付け														
No.	デジタルソリューション案	①インパクト				②フィージビリティ										総合評価 (6点満点)
		サービス水準			評価	通信環境 /データ アクセス	実行体制			運営維持管理体制			既存システム との互換性	評価		
		水道	顧客	財務			人員	スキル	初期投資 予算	人員	スキル	運営維持 管理 予算				
1	全体 DX マスタープランの策定と進捗管理	3.0	3.0	2.0	2.7		2.0	2.0	3.0	2.0	2.0	3.0		2.3	5.0	
2	顧客ポータルとオンラインサービスの高度化	1.0	2.0	1.0	1.3	3.0	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	1.8	3.1	
3	統合データプラットフォームの整備	1.0	1.0	2.0	1.3	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.4	2.7	
4	サイバーセキュリティとデジタルインフラの強化	1.0	3.0	2.0	2.0	3.0	2.0	2.0	3.0	2.0	2.0	3.0	3.0	2.5	4.5	
5	設備台帳の整備	1.0	1.0	3.0	1.7	3.0	3.0	3.0	2.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.8	4.5	
6	SCADA による配水管理の自動制御機能の実装	3.0	1.0	3.0	2.3	1.0	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.5	3.8	
7	水需要・給水可能量のパターン分析・予測	3.0	2.0	2.0	2.3	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.1	4.4	
8	DX 技術を活用した無収水対策 （人工衛星画像 xAI を用いた漏水検知）	2.0	2.0	3.0	2.3	3.0	2.0	2.0	2.0	3.0	2.0	3.0	2.0	2.4	4.7	
9	DX 技術を活用した無収水対策 （水道管劣化診断技術）	2.0	2.0	3.0	2.3	3.0	2.0	2.0	2.0	3.0	2.0	3.0	2.0	2.4	4.7	
10	統合的マネジメントダッシュボードによる KPI 管理	3.0	2.0	2.0	2.3	2.0	2.0	3.0	2.0	3.0	2.0	3.0	2.0	2.4	4.7	
11	社内ナレッジマネジメントシステムの構築	1.0	1.0	3.0	1.7	3.0	2.0	3.0	2.0	2.0	2.0	3.0	2.0	2.4	4.1	
12	スマートメーターの導入（商業/工業顧客）	2.0	2.0	3.0	2.3	2.0	3.0	2.0	2.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.3	4.6	
13	スマートメーターの導入（一般家庭）	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	1.0	2.0	1.8	3.8	

出典：調査団

3) 優先デジタルソリューションの整理結果

スコアリング結果を踏まえ、第 2 回現地調査においては、特に実施優先度が高いと評価されたデジタルソリューション（高得点のソリューション）を中心に、BWSSB に対して説明および意見交換を行った。説明にあたっては、単に個別のデジタルソリューションの機能や技術的特徴を紹介するのではなく、水道事業体が直面している経営課題、当該課題を解決するために必要となるキヤクシヨ、ならびにそれらを踏まえて優先的に導入すべきデジタルソリューション、という整理の枠組みで説明を行った。

BWSSB が抱える主な経営課題として、以下の 5 点を整理した。

①ベンガルール市における将来的な水需要の増加に対応し、限られた水資源を効率的に利用する必要があること、

②老朽化した水道施設（特に配水管路網）や手作業中心の配水管理に起因する比較的高い無収水率の低減、

③資産台帳および維持管理業務の未体系化により、点検・修繕履歴の管理や将来の予防保全計画が十分に整備されていないこと、

④収入増加を通じた財務状況の強化、

⑤DX ツールを活用した経営効率化を包括的に推進するためのアプローチが未整備

これらの経営課題を踏まえ、解決に向けたキヤクシヨとして、第一に、無収水の削減（経営課題①、②、④への対応）が挙げられる。これは、将来の水需要への対応、老朽化設備への対策、ならびに収益改善に直接的に寄与する重要な施策である。第二に、維持管理体制の強化（経営課題②、③、④への対応）が必要であり、設備劣化の可視化や計画的な更新・修繕を通じて、安定供給および中長期的な財務改善に貢献する。第三に、DX 推進に関するマスターストラテジーの策定（経営課題④、⑤への対応）が重要であり、個別施策を体系的かつ段階的に実施するための基盤として位置づけられる。

以上を踏まえ、優先的に検討すべきデジタルソリューションとして、衛星データおよび AI を活用した漏水エリア検知技術（ソリューション No.8）、AI による管路劣化診断（ソリューション No.9）、包括的な維持管理システム（CMMS）の導入（ソリューション No.5）、全社的な DX マスタープランの策定（ソリューション No.1）について説明を行った。これらのソリューションは、複数の経営課題に同時に対応するものであり、スコアリング結果および現地調査で確認した実現可能性の観点からも、優先度の高い施策として位置付けられる。

また第 2 回現地調査結果およびカウンターパートとの意見交換を受け、統合マネジメントダッシュボードによる KPI 管理（ソリューション No.11）、スマートメーターの導入（商業/工業顧客）（ソリューション No.12）も優先度の高い施策として追加している。

それぞれの優先度の高いソリューションに関して、ソリューション概要、デジタル技術、効果についてまとめた表を以下に示す。

表 2-35 AI 技術を活用した管路の劣化診断 (No.9)

項目	内容
概要	水道管路データと環境データを組み合わせることで、管路の劣化状況を予測し、更新が必要な管路を特定するシステム ・機械学習に基づくインフラ劣化予測ソフトウェアを活用 ・管路の位置、材質、布設年、損傷履歴等のデータを用いて機械学習モデルを構築 ・指定エリアの地図上に管路情報および破損確率を色分け表示し、視覚的に把握可能とする
デジタル技術	AI
効果	水道管路維持管理の最適化- AI により漏水発生確率を算出し、マッピングによって可視化。管路の老朽化リスクを予測し、劣化要因を特定。

出典：調査団

表 2-36 AI および衛星画像を活用した漏水地域特定技術 (No.8)

項目	内容
概要	衛星を活用して、漏水の可能性があるエリアを検知する技術 ・衛星から送信された電磁波の反射信号を解析し、地表の湿潤箇所を特定 ・この情報に、管路データ（位置情報、管路属性）、地表温度、気象データ等を組み合わせ、AI により補正・分析を行うことで、漏水の可能性があるエリアを半径約 100m 程度まで絞り込む
デジタル技術	衛星画像データおよび AI
効果	漏水調査の効率化・高度化

出典：調査団

表 2-37 包括的な維持管理システム (CMMS) の導入 (No.5)

項目	内容
概要	資産台帳、図面、点検記録、工事履歴等の施設・機器情報を一元管理し、設備の老朽化評価や更新計画の策定を支援するシステム ・アセットマネジメント：機器情報、保守履歴、点検結果を統合管理 ・設備状態モニタリング：劣化状況や更新時期を可視化 ・更新・投資計画策定：中長期的な維持管理・更新需要をシミュレーション ・図面・写真の統合管理およびクラウド連携
デジタル技術	アセットマネジメントシステム (EAM : Enterprise Asset Management / CMMS : Computerized Maintenance Management System)
効果	・老朽化の可視化：設備劣化状況を定量化し、更新優先順位を明確化 ・投資計画の高度化：更新需要を予測し、ライフサイクルコストの最適化を支援 ・業務効率の向上：紙や部門ごとに分断された管理を解消し、情報共有・連携を促進 ・災害・事故時対応の迅速化：情報集約により、復旧判断および意思決定を迅速化

出典：調査団

表 2-38 DX マスタープランの策定 (No.1)

項目	内容
概要	データ戦略は、将来の DX 推進に向けたマスターガイドとして位置付けられる 【目的】 ・データ駆動型組織への移行を推進するための公式文書として機能 ・事業体の予算、人的リソース、戦略的計画の整合を図る ・将来の技術更新や既存システムへの追加を導くための技術的ブループリントを提示 ・将来の投資に向けた開発パートナーとの協議を円滑に進めるための共通基盤を提供
デジタル技術	—
効果	DX 技術活用に向けた包括的な指針および戦略を示すことにより、事業体の効率的かつ効果的な経営・運営の高度化を支援

出典：調査団

表 2-39 統合マネジメントダッシュボードによる KPI 管理 (No.11)

項目	内容
概要	・部門ごとに分散している KPI (例：水量、NRW、メーター化率、サービスカバレッジ、徴収率、財務指標等) を収集・標準化し、経営層向けに一元可視化するダッシュボードを構築 ・KPI 値がタイムリーに共有されていないため、データ共有プロセスと定義 (計算式・指標定義) を整理。 ・IT/AI 施策を各部門でバラバラに進める現状を踏まえ、単一窓口 (single-window) 的な統治と意思決定を支える管理ビューを整備。 ・BWSSB 内では KPI が複数部門・複数システムに分散しているため、統合・可視化が可能な BI/ダッシュボード基盤の選定が必要
デジタル技術	ダッシュボード/BI、データ統合 (ETL/データ連携)、KPI 定義標準化 (マスター管理)
効果	・KPI の見える化により、経営判断・優先順位付け (DX 施策含む) を迅速化 ・KPI 定義・数値を統一し、報告の信頼性を向上 ・NRW 等の重要指標を継続モニタリングし、課題の早期把握・対応を支援

出典：調査団

表 2-40 スマートメーターの導入 (商業/工業顧客) (No.12)

項目	内容
概要	・料金収入への寄与が大きい商業/工業 (および大口需要家) を優先対象として、スマートメーター (AMR) を段階導入 ・高コストの AMR を全面導入するのではなく、大口需要家に絞ることで投資対効果を確保 ・自動検針データを将来的に請求・収入管理や NRW 算定 (入力水量×販売水量) へ連携し、手作業の NRW 計算から自動化へ移行する土台を作る ・導入にあたり、AMR・通信方式等の技術選定が必要
デジタル技術	IoT (スマートメーター)、AMR、自動検針、通信
効果	・検針の自動化によりデータ頻度・精度を向上し、請求精度と収入管理 (Revenue assurance) を強化 ・大口需要家の使用量をタイムリーに把握し、異常検知や需要分析に活用

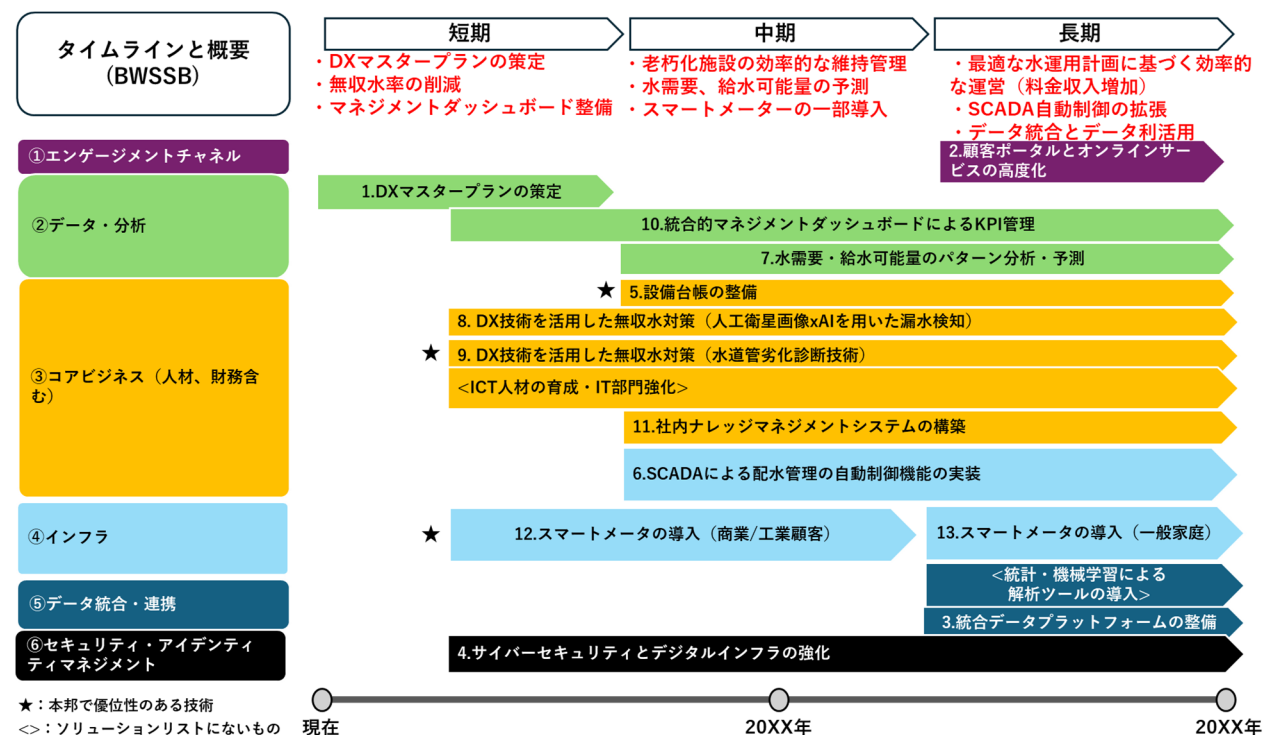
項目	内容
	・ NRW 算定に必要な販売水量データの整備が進み、SCADA 等と合わせた NRW の自動算定・高度化に寄与

出典：調査団

(6) ロードマップの作成

BWSSB のロードマップは、SRWSA のロードマップと同様の方針で作成した。図 2-11 に BWSSB のロードマップを示す。それぞれのデジタルソリューションの詳細については、表 2-33 を参照のこと。

なお、SRWSA と同様に、DX 化を実効的に進めるための「ICT 人材の育成・IT 部門強化」および「サイバーセキュリティ対策」についても早期着手の優先度が高い対策として短期に位置づけた（BWSSB では両対策について一部実施中である）。



出典：調査団

図 2-11 BWSSB のロードマップ

3. 調査結果の総括

3.1. 水道事業体の発展段階を後押しするデジタル活用のための執務資料参考資料更新案

本調査では、既存の「水 DX 執務参考資料」を使用して、SRWSA および BWSSA を対象としたアセスメントとソリューションの提案を行ない、その過程で同執務参考資料の改善点を抽出した。並行して実施されていたバングラデシュ国チョットグラム上下水道公社（CWASA）およびタンザニア国ザンジバル水公社（ZAWA）を対象とした概念実証（PoC）が進展し、その教訓の整理が JICA STI・DX 室のインハウスコンサルタントによって行われた。その結果を同執務参考資料にも反映した。以下に改善点を反映した更新案を示す。

3.1.1. 執務参考資料の構成について

対象とする現行の執務参考資料は、2025 年 5 月の研修用に提供された資料（「ファイル名：水 DX 執務参考資料_更新版_JPN_vF.pptx」）となる。本調査で執務参考資料の改善案を 3.1.2 で提案しており、それを反映させることで目次構成も変更となっている。

執務参考資料の現行の目次構成と、3.1.2 で後述する更新案を反映させた目次構成を表 3-1 および表 3-2 に示す。なお赤字部分が主な章タイトルの変更部分を示しているが、章タイトルの変更がない場合でも、スライドの内容が変更されているものがあり、詳細は 3.1.2 にて後述する。

（変更前）

表 3-1 執務参考資料 目次構成（現行）

背景・目的・目次
デジタル活用を視野に入れた案件形成・実施/監理・評価のステップ
1. 水道事業体の発展段階ごとに見られる一般的な課題リスト
2. 水道事業体デジタル化レベル評価ツール
3. 水道事業体のデジタルアーキテクチャ As-Is/To-Be 例・活用方法
4. 経営要素ごとの発展段階毎に目指すべきデータ取得・デジタル活用レベル
5. JICA 水支援 Theory of Change
6. 課題に対するデジタルソリューションリスト
7. デジタルソリューション選定のための優先順位付け例
8. PoC 実施における成功要因(KSF: Key Success Factor)
Appendix - デジタルソリューションユースケース



（変更後）

表 3-2 執務参考資料 目次構成（更新案）

背景・目的・目次
デジタル活用を視野に入れた案件形成の手順
デジタル活用を視野に入れた案件実施/監理・評価の手順

1. 支援スキーム検討表
2. 水道事業体の発展段階ごとに見られる一般的な課題リスト
3. Digital Capability Map
4. 水道事業体のデジタルアーキテクチャ概要・課題別
5. 水道事業体デジタル化レベル評価ツール
6. デジタルソリューションリスト
7. 経営要素ごとの発展段階毎に目指すべきデータ取得・デジタル活用レベル
8. デジタルソリューションの優先順位付け例
9. 案件形成・実施監理におけるチェックポイント
10. チェンジマネジメントの施策例
11. RfP・契約書例 (CWASA/ZAWA)
12. モニタリング体制例
13. 開発手法の比較検討 (アジャイル、ウォーターフォール等) と各工程手順概要)
14. ソリューションの定着・展開状況、並びに課題・対策検討のための定期サーベイ例
15. PoC のレビュー項目 (CWASA/ZAWA)
Appendix - デジタルソリューションユースケース

3.1.2. 執務参考資料の更新案

本調査を通じて調査団で提案した改善案と、別途 JICA インハウスコンサルタント側にて検討した改善案を、2025 年 11 月～12 月のワーキンググループで各々共有、JICA を交えて意見交換を行ってきた。

これらの執務資料の改善点について、最終的に整理したものを表 3-3 に示す。

表 3-3 改善点のリスト

No.	項目	改善点	スライド 番号*1
1	背景・目的・目次	デジタルソリューション選定だけが目的でなく、データ収集・蓄積の重要性も読み取れるように、「背景・目的」に文言を追加	P2
2	案件形成・実施/監理・評価のステップ	- 案件形成の手順をより詳しく明示する。具体的には以下の通り。 ▶ 案件形成の各フェーズ（現状分析、ターゲット設定、ソリューション検討、案件スコープの検討）における内容の修正・追加（概要、具体的ツール・詳細資料）	P2
〃	案件形成・実施/監理・評価のステップ	上記の「現状分析」段階において、収集した情報を整理する情報収集フォーマットを新たに追加（具体的な内容は 3.2 にて後述）	p2
3	案件実施/監理・評価手順	- 案件実施/監理、評価段階における手順について説明を追加 ▶ 概要や具体的ツール・詳細資料を追加	新規

No.	項目	改善点	スライド 番号*1
4	支援スキーム毎の出口	- 支援スキーム（円借款・技術協力・無償資金協力）の出口を想定した情報を追加 ➤ 主な支援パターン毎に前提や留意点を追加 ➤ 支援スキーム検討表（無償支援における留意点）	新規
5	Theory of Change	- 執務参考資料にあった「JICA 水支援 Theory of Change」を参考という位置づけで、記載箇所を変更 ➤ 「5. JICA 水支援 Theory of Change」を「2.（参考）JICA 水支援 Theory of Change」とし、移動	掲載箇所 変更
6	デジタル化レベル評価ツール	- Digital Capability Map の活用が明確に表記されてなかったため、表現を明確化 ➤ 「デジタル化レベル評価ツールを使い」という文言を、「Digital Capability Map : 」と変更	P4
7	デジタル化レベル評価ツール	- ツールとして、元の Digital Capability Map を新たに追加 ➤ 当初、執務参考資料とは別に記載されていた「デジタル化レベル評価ツール」の Digital Capability Map を追加	新規
8	デジタル化レベル評価ツール	- Digital Capability Map のチェックリスト（A3 表）を追加 ➤ 同表は補足資料として、必要に応じて、各コンポーネントの有無、活用度合いの確認の際に活用	新規
9	ソリューション検討	- ソリューション優先順位付のステップに、以下を追加 ➤ 「⑤優先順位付けしたデジタルソリューションについて、事業体側の意向も含めて協議。その結果を踏まえ、必要に応じてスコアリングを修正して最終化。」	P51
10	ソリューションリスト	「技術革新（生成 AI などにより随時追加ソリューションの検討が必要）」と記載	P24
11	目指すべきデータ取得・データ活用レベル	- 必要なデジタル人材について、見直しを行った結果を修正 ➤ 「ビジネスアーキテクト」から「DX 推進リード」に変更 ➤ 「ソフトウェアエンジニア」の説明にある「アーキテクチャ策定等」を削除	P40-42
12	PoC 概要	PoC 概要として、CWASA および ZAWA のケースを追加	新規
13	案件形成	「案件形成（案件スコープ検討）手順におけるチェックポイントを追加 ➤ 案件スコープ検討時のアクション、チェックポイント、CWASA/ZAWA 事例を記載	新規
14	調達	「調達」手順におけるチェックポイントを追加	新規

No.	項目	改善点	スライド 番号*1
		➤ 調達時のアクション、チェックポイント、CWASA/ZAWA 事例を記載 ➤ RfP 作成・発行/契約締結時におけるチェックポイント、CWASA/ZAWA 事例を記載	
15	ソリューション開発・導入	• 「ソリューション開発・導入」手順におけるチェックポイントを追加	新規
16	ソリューション定着・展開	• 「ソリューション定着・展開」手順におけるチェックポイントを追加	新規
17	チェックポイント	• 「チェックポイントまとめ」を追加 ➤ 案件形成、実施・監理、その他の各フェーズで主要な学びを整理	新規
18	チェンジマネジメント	• 「チェンジマネジメント施策事例」を追加 ➤ CWASA/ZAWA 事例およびその他例から導き出された重要点を記載 ➤ パレスチナの社内需要調査事例を記載	新規
19	RfP・契約書事例	• 「RfP/契約書事例」を追加 ➤ CWASA/ZAWA 事例を添付	新規
20	モニタリング体制例	• 「モニタリング体制例」を追加 ➤ CWASA/ZAWA 事例を追加	新規
21	開発手法の比較検討	• 「開発手法の比較検討と各工程手順概要」を追加 ➤ デジタルソリューションの開発手法の種類や開発アプローチの判断基準などを記載	新規
22	ソリューション定着	• 「ソリューションの定着・展開状況」を追加 ➤ ソリューションの定着。展開状況を図るための質問例や留意点等を記載	新規
23	PoC のレビュー	• 「PoC のレビュー項目」を追加 ➤ 結果レビューや原因分析、教訓抽出において、CWASA/ZAWA 事例の追加	新規
24	品質管理	• 開発コンサルタントのアウトプットを JICA スタッフが品質管理する観点をまとめたチェックリストを追加	提案まで

[注記] *1 – 最新版である執務参考資料（2026 年 5 月版）のページ番号

上記の改善点を反映させた執務参考資料の更新案を、以下に記載する。スライドの赤字部分は、現執務参考資料からの変更点を示している。なお、新規に作成したものについてはこの限りではない。

(1) No.1: 背景・目的・目次

(変更前)



背景・目的・目次

2025年5月研修向けに更新したページを元書き換え

背景・目的

- JICAクラスター戦略では、「水道事業体の成長を効果的に後押しするためにデジタルの活用も視野に入れる必要がある」と明示されている
- 上記背景を踏まえ、本執務参考資料は、JICAスタッフが以下を理解することを目的としている
 - 実際の案件形成において、どのようなステップでデジタル活用の要否を検討し、具体的にデジタルソリューションを選定・優先順位をつけ、案件スコープを検討していくか
 - 水道事業体支援においてどのようにデジタルを活用できるか
 - デジタルソリューションの導入支援に際して一般的に実施するパイロット（PoC）の成功要因（KSF）を理解し、PoC計画時に何に留意すべきか

目次

- デジタル活用を視野入れた案件形成・実施/監理・評価の流れ
- 水道事業体の発展段階ごとに見られる一般的な課題リスト
- 水道事業体デジタル化レベル評価ツール
- 水道事業体のデジタルアーキテクチャAs-is/To-be例・活用方法
- 経営要素ごとの発展段階毎に目指すべきデータ取得・デジタル活用レベル
- Theory of Change（デジタル活用可能性を反映）
- 課題に対するデジタルソリューションリスト
- デジタルソリューション選定のための優先順位付け例
- PoC実施における成功要因（KSF）

Appendix: デジタルソリューション ユースケース

1

出典：執務参考資料の更新案

(変更後)



背景・目的・目次

2025年5月研修向けに更新したページを元書き換え

背景・目的

- JICAクラスター戦略では、「水道事業体の成長を効果的に後押しするためにデジタルの活用も視野に入れる必要がある」と明示されている
- 上記背景を踏まえ、本執務参考資料は、JICAスタッフが以下を理解することを目的としている
 - 実際の案件形成において、どのようなステップでデータ・デジタル活用の要否を検討し、具体的にデータ・デジタル活用方法（データ収集・管理、デジタルソリューション導入等）を選定・優先順位をつけ、案件スコープを検討していくか
 - 水道事業体支援においてどのようにデータ・デジタルを活用できるか
 - デジタルソリューションの導入支援に際して一般的に実施するパイロット（PoC）の成功要因（KSF）を理解し、PoC計画時に何に留意すべきか

目次

XXX：追記提案

- デジタル活用を視野に入れた案件形成・実施/監理・評価の流れ
- 水道事業体の発展段階ごとに見られる一般的な課題リスト
- 水道事業体デジタル化レベル評価ツール
- 水道事業体のデジタルアーキテクチャAs-is/To-Be例・活用方法
- 経営要素ごとの発展段階毎に目指すべきデータ取得・デジタル活用レベル
- Theory of Change（デジタル活用可能性を反映）
- 課題に対するデジタルソリューションリスト
- デジタルソリューション選定のための優先順位付け例
- PoC実施における成功要因（KSF）

Appendix: デジタルソリューション ユースケース

2

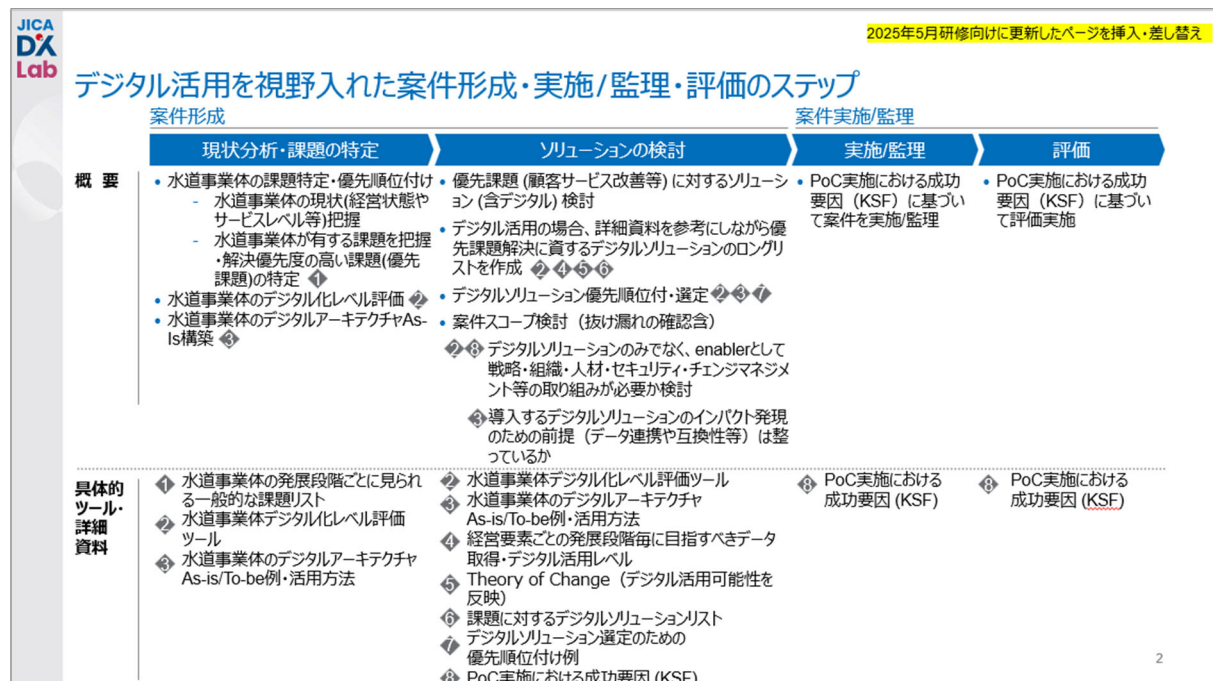
出典：執務参考資料の更新案

【更新の内容と理由】

「デジタルソリューションを選定・優先順位をつけ」としていたところ、デジタルソリューション選定だけが目的でなく、データ収集・蓄積の重要性も読み取れるように、「データ・デジタル活用方法（データ収集・監理、デジタルソリューション導入等）を選定・優先順位をつけ」と表現を変更している。

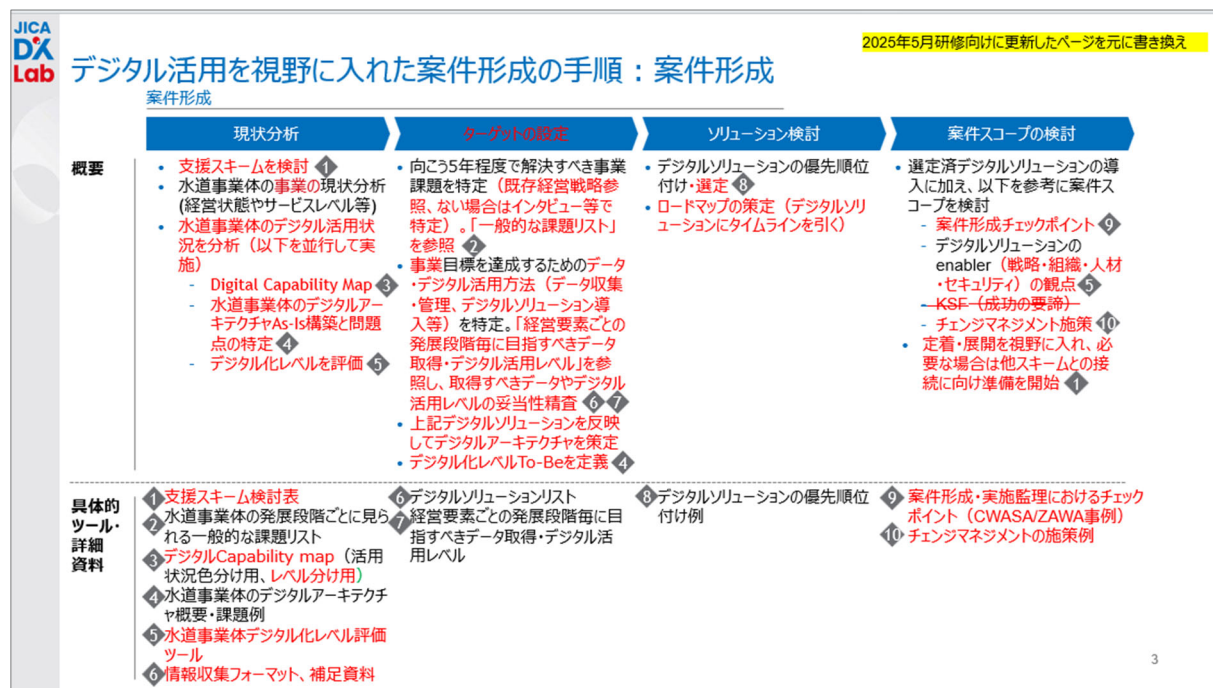
(2) No.2: 案件形成・実施/監理・評価のステップ

(変更前)



出典：執務参考資料の更新案

(変更後)



出典：執務参考資料の更新案

【更新の内容と理由】

同スライドで、デジタル活用を視野に入れた案件形成の全体手順を説明しているが、赤字部分について当初執務参考資料からの修正を行っている。主な項目は以下のとおり。

現状分析

- ◇ 事業（ビジネス）課題を解くためにデジタルをツールとして活用することを明示するために、「事業」を追記（「例：事業課題を特定する」「事業目標を達成するため」）
- ◇ デジタル活用状況を分析するため手順として、記載内容を見直し、「**Digital Capability Map**」などを明記

ターゲットの設定

- ◇ 全体手順の中に、「ターゲット設定」を新たに追加
- ◇ ターゲット設定のための取るべき手順として、記載内容を見直し、「事業目標を達成するためのデータ・デジタル活用方法を追加」、「デジタルアーキテクチャの **ToBe** の定義」などを明示

ソリューション検討

- ◇ 「ロードマップの策定」などを明示

案件スコープの検討

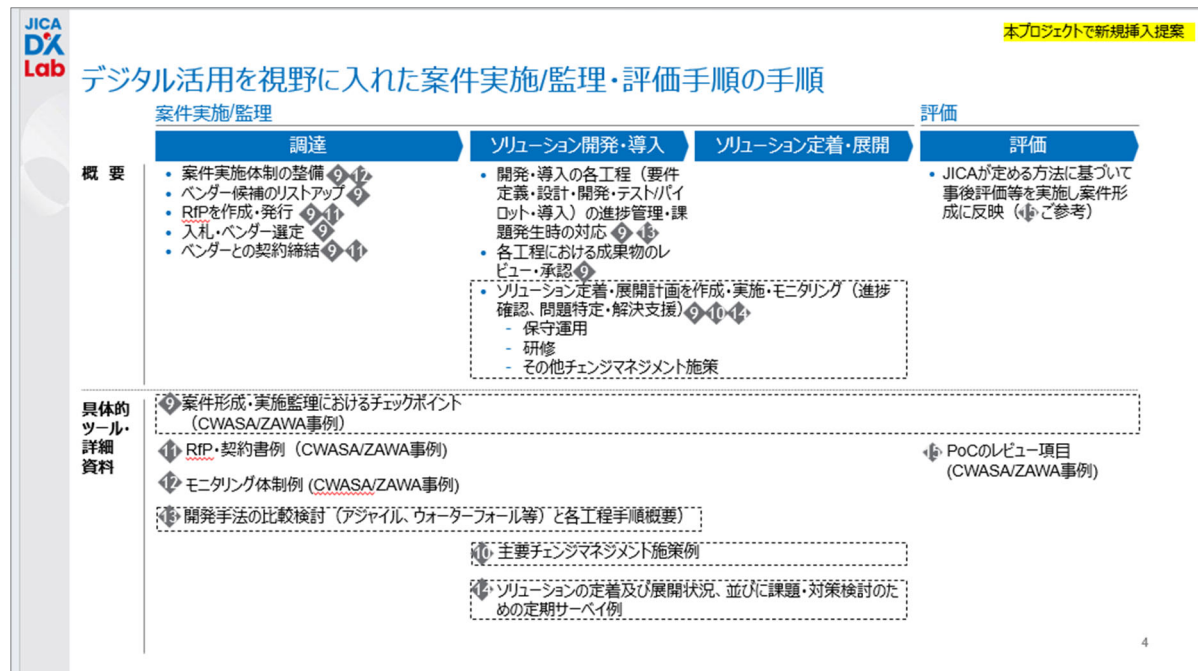
- ◇ 「案件形成チェックポイント」、「チェンジマネジメント施策」など明示

具体的ツール・詳細資料

- ◇ 「支援スキーム検討表」、「**Digital Capability Map**」、「情報収集フォーマット」などを追加

(3) No.3: 案件実施/監理・評価手順

(新規)



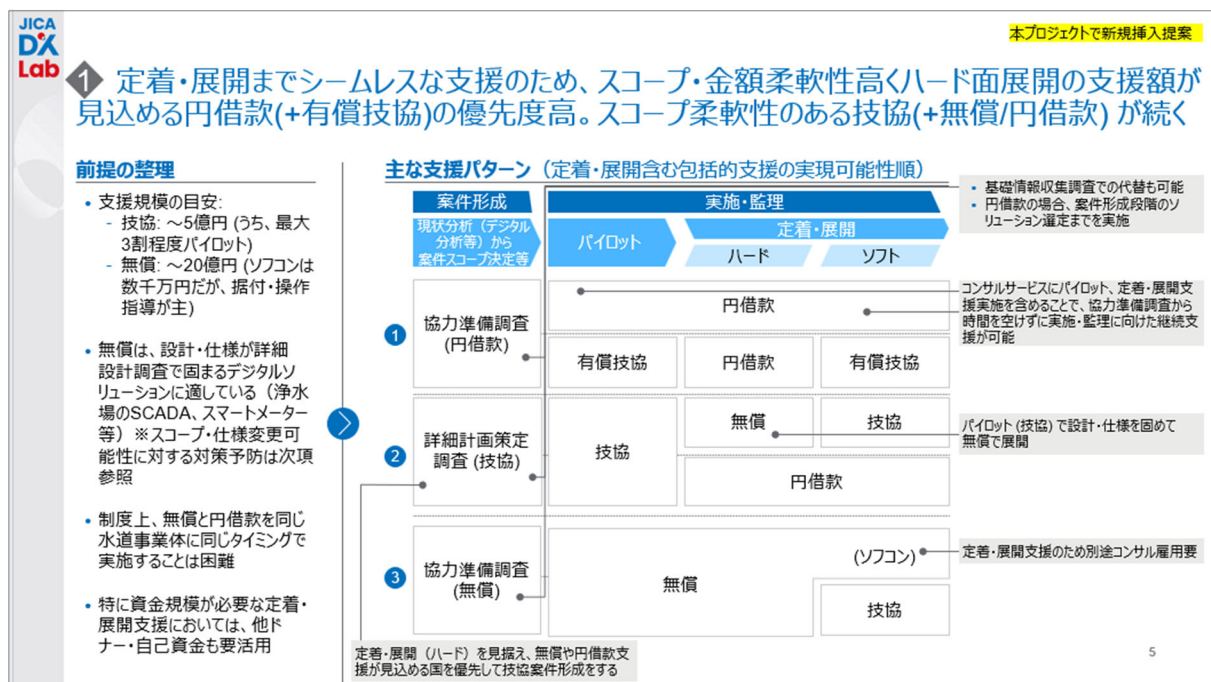
出典：執務参考資料の更新案

【更新の内容と理由】

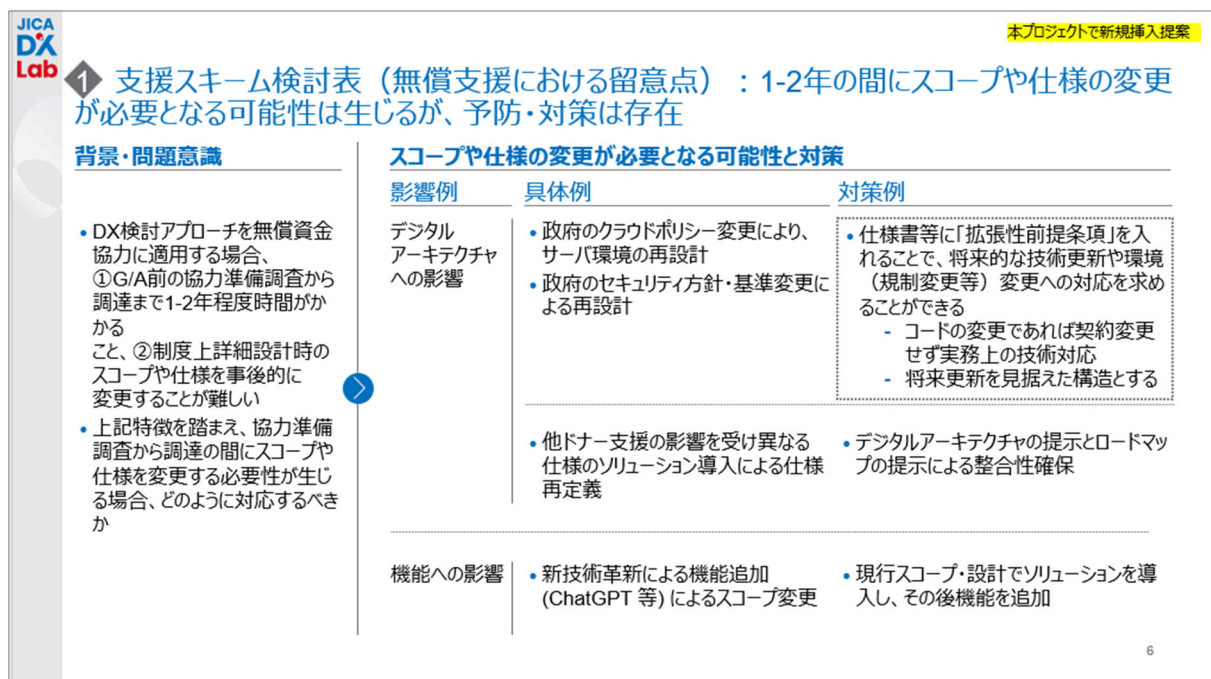
当初の執務参考資料では、実施監理と評価のステップは限定的な内容しか記載されていなかった。そのため、同部分をもう少し説明を加えるため、「案件実施/監理・評価の手順」として新たに説明スライドを追加した。同スライドでは、案件実施/監理・評価の段階を、調達、ソリューション開発・導入、ソリューション定着・展開、評価の4つのフェーズに分けて概要と具体的ツール・詳細資料を記載している。

(4) No.4: 支援スキーム毎の出口

(新規)



出典：執務参考資料の更新案



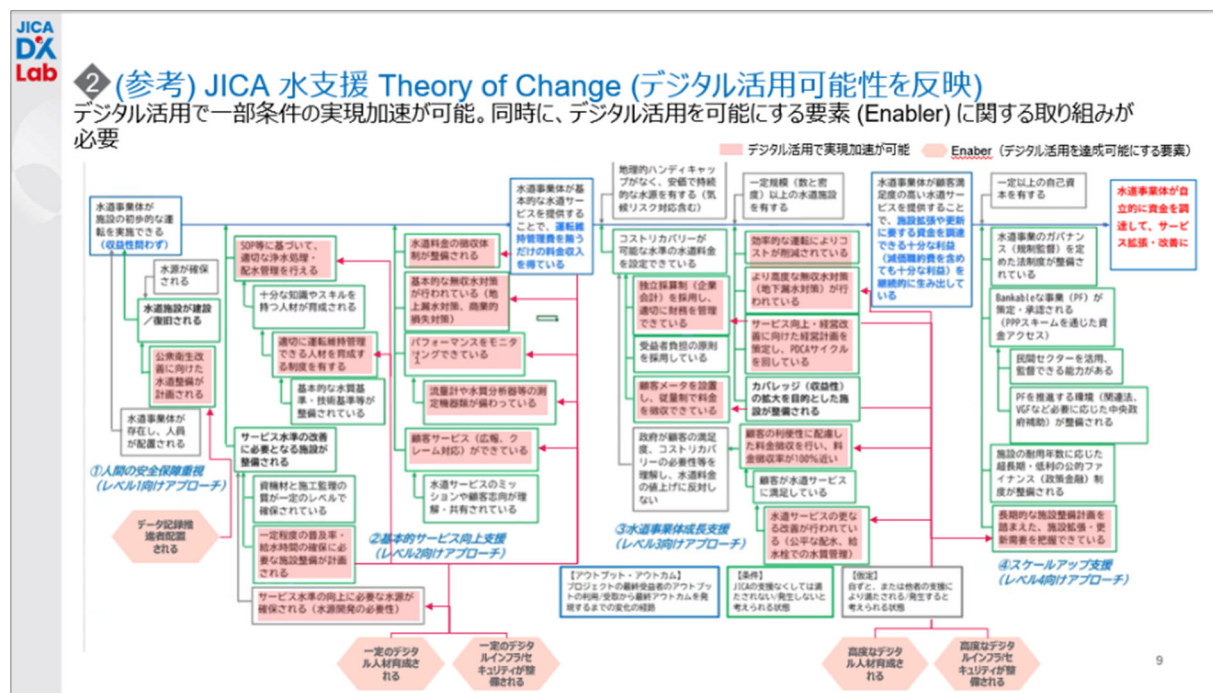
出典：執務参考資料の更新案

【更新の内容と理由】

JICA の各支援スキームによって支援規模や特徴が異なることから、案件形成～実施・整理（パイロット/定着/展開）までの実施を視野に入れた際の主な支援パターンを示すスライドを追加している。また無償案件の場合は、①案件形成の段階から調達までに一定の時間を要すること、②スコープや仕様を事後に変更することが難しいこと、といった独特の制約があることから、スコープや仕様の変更が必要となる可能性や対策について、同スライドで説明している。

(5) No.5: （参考）JICA 水支援 Theory of Change

（掲載箇所変更）



出典：執務参考資料の更新案

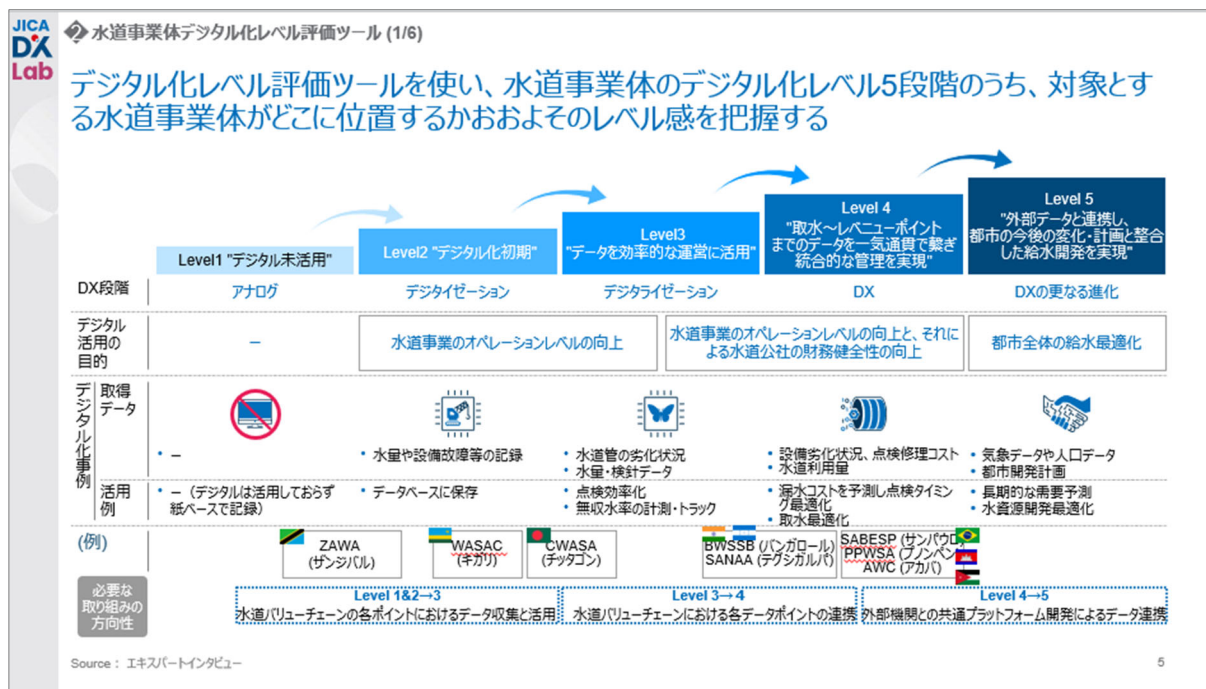
【更新の内容と理由】

当初、執務参考資料の「5. JICA 水支援 Theory of Change」にあったスライドを、「2. 水道事業体の発展段階ごとに見られる一般的な課題リスト」の後の参考資料として移動した。

本スライドは、水道事業体が自立的に資金調達し、水道サービスの改善を行っていく「成長する水道事業体」になるための過程のうち、一般的にデジタル化によって実現の加速が可能な要素を示している。デジタル化は水道事業体の事業課題を解決するための一つの手段という前提のもと、「成長する水道事業体」になるための ToC の内、デジタル技術の利活用の可能性がある領域の特定と、デジタル化のための必要条件が整理されている。デジタルを活用することで、事業の効率化や一部条件の実現のスピードアップが可能となる。

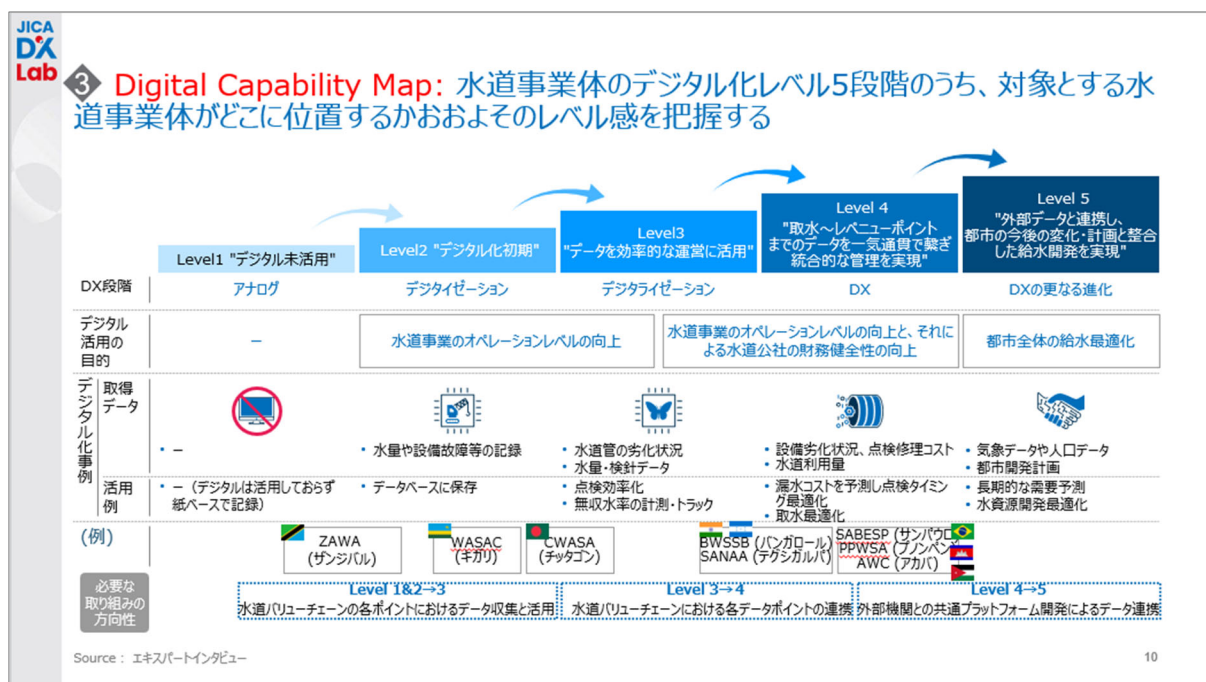
(6) No.6: Digital Capability Map 活用の明確化

(変更前)



出典：執務参考資料の更新案

(変更後)



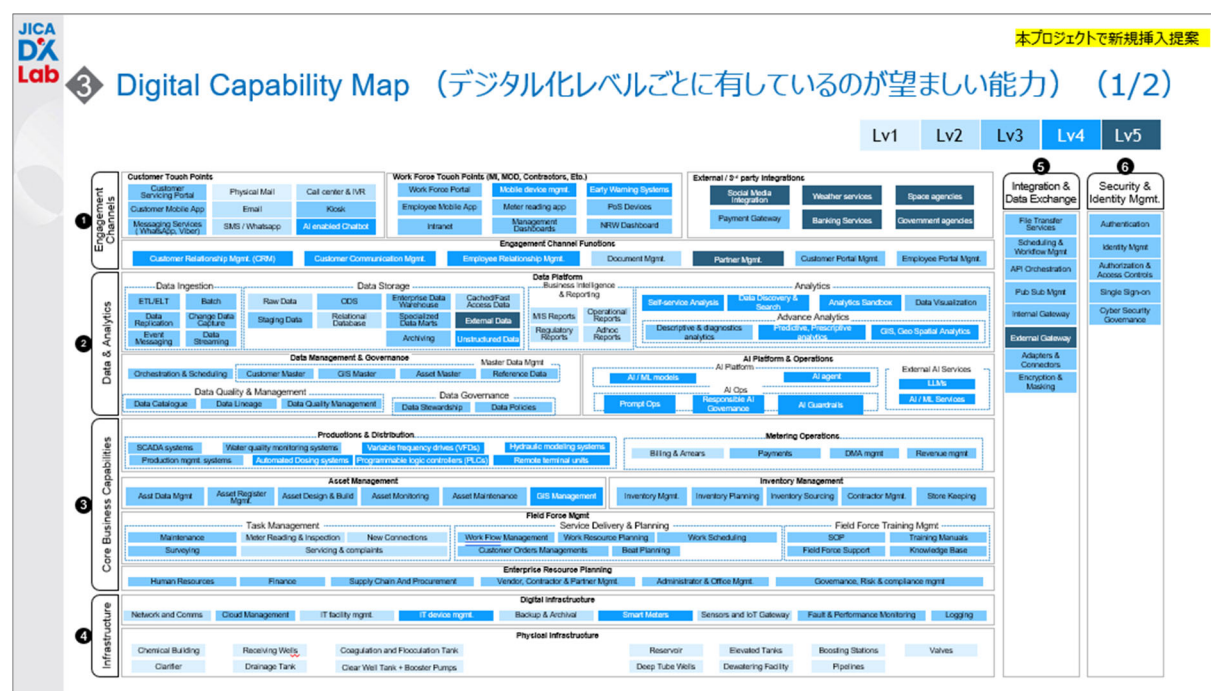
出典：執務参考資料の更新案

【更新の内容と理由】

デジタル化レベル評価ツールとして、Digital Capability Map は当初、参考資料として明確に活用することが示されてなかった。しかしながら、実際にいままでの評価に携わったインハウスコンサルタント専門家との意見交換で、同ツールがデジタル化レベル評価する際の重要な事前作業の一つとして位置付けられており、執務参考資料でもより明確な表現とする。

(7) No.7: Digital Capability Map の追加

(新規)



出典：執務参考資料の更新案

【更新の内容と理由】

執務参考資料には、Digital Capability Map (p6) の確認例が記載されているだけであったが、別冊の「デジタル化レベル評価ツール」にあった元の Digital Capability Map を執務参考資料に新たに挿入する。

これは前述したとおり、Digital Capability Map の活用がデジタル化レベル評価の重要なツールと位置付けられるためである。加えて、元の Digital Capability Map は、各コンポーネントに目安となるデジタル化レベルが色分けされており、デジタル化評価の判断の際に、分かりやすくなると考えられる。

(8) No.8: Digital Capability Map チェックリストの追加

(新規)

Digital Capability Mapチェックリスト

		Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5	コンポーネントの有無	能力・活用レベル
① Engagement Channels	Customer Touch Points	Physical Mail						
			Email					
			SMS/Whatsapp					
			Call center & IVR					
				Customer Servicing portal				
				Customer Mobile App				
	Work Force Touch Points (MI, MOD, Contractors, Etc.)			Messaging Services (WhatsApp, Viber)				
				Kiosk				
					AI enabled Chatbot			
				Work Force Portal				
				Employee Mobile App				
				Intranet				
	External / 3 rd party Intergrations			Meter reading app				
				Management Dashboards				
				POS Devices				
				NRW Dashboard				
					Mobile device mgmt.			
					Early Warning Systems			
	Engagement Channel Functions			Payment Gateway				
	Engagement Channel Functions					Social Media Intergation		
						Weather services		
						Banking Services		
						Space agencies		
						Government agencies		
	Engagement Channel Functions		Document Mgmt.					
				Customer Portal Mgmt.				
				Employee Portal Mgmt.				
					Customer Relationship Mgmt.(CRM)			
					Customer Communication Mgmt.			
					Employee Relationship Mgmt.			
	Engagement Channel Functions					Partner Mgmt.		

出典：調査団作成

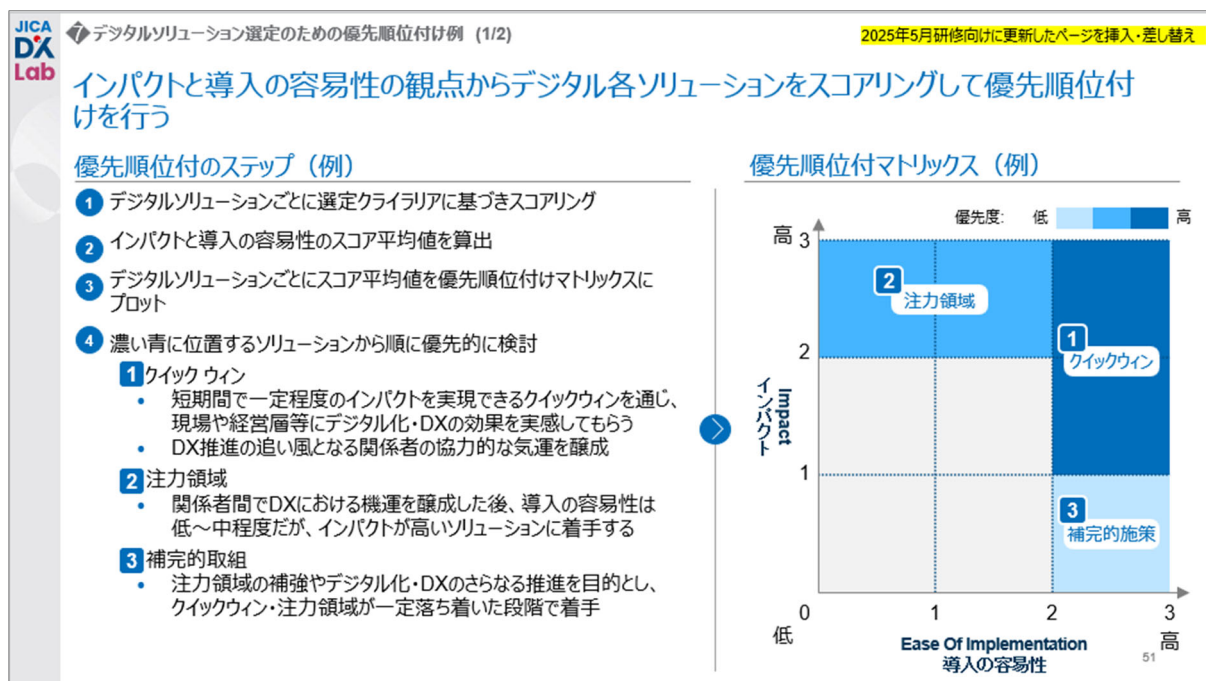
【更新の内容と理由】

執務参考資料には Digital Capability Map (p6) の確認例が記載されており、チェックリストに記載の情報もこれと同様となる。実際の確認方法は各コンサルタントの裁量に委ねられると思われるが、表形式で確認するチェックリストを補足資料として作成した。

同チェックリストでは、縦軸に経営要素分野、横軸にデジタル化レベルを表示しており、各コンポーネントの有無やその活用状況を記載するフォームとなっている。

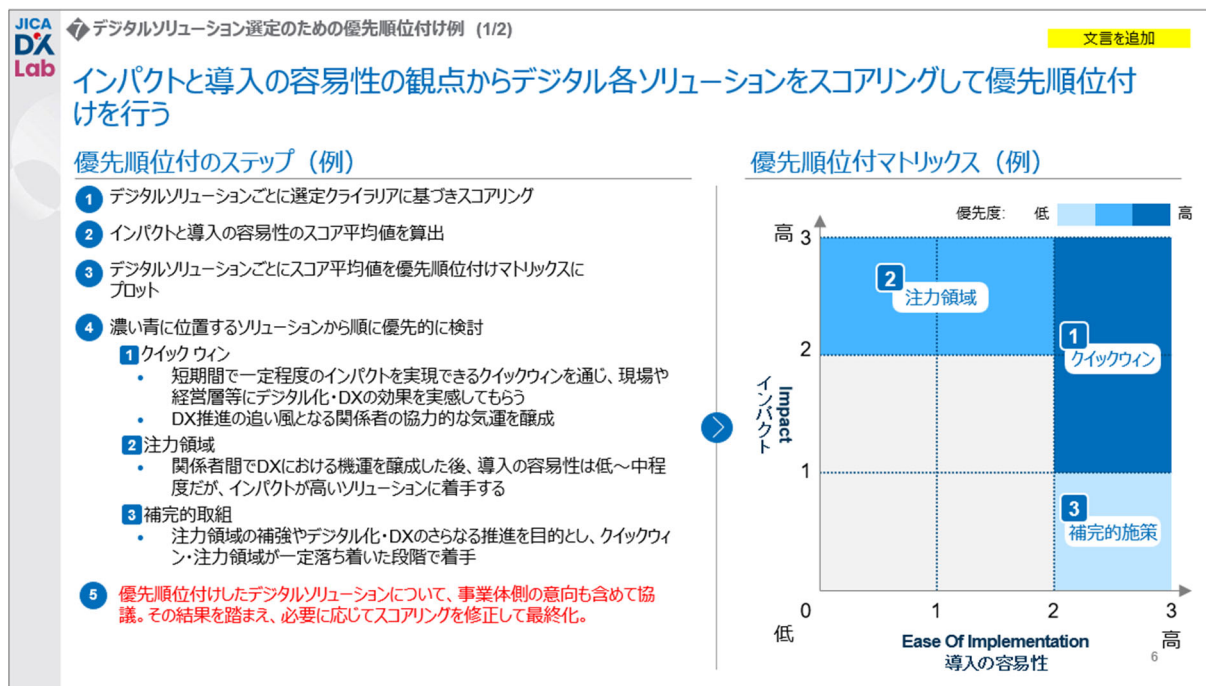
(9) No.9: 案件形成・実施/監理・評価のステップ

(変更前)



出典：執務参考資料の更新案

(変更後)



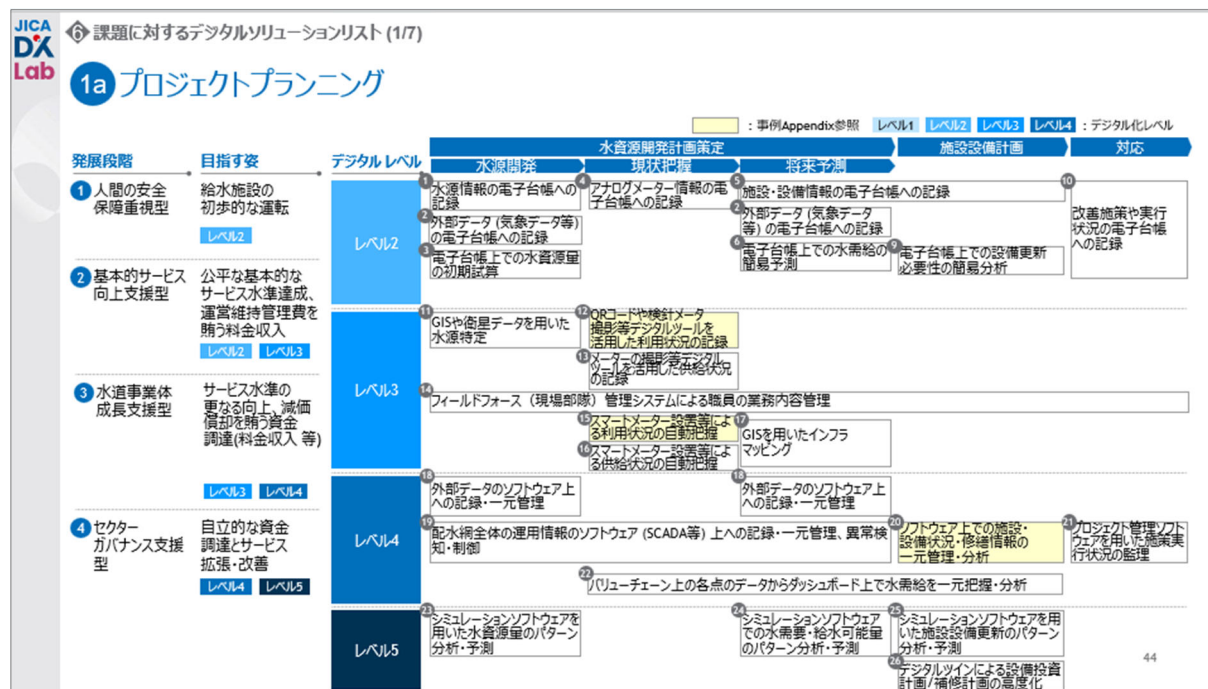
出典：執務参考資料の更新案を基に調査団作成

【更新の内容と理由】

ソリューションの優先順位付けの際、先方事業体のイニシアチブや意向も十分考慮した形で、次の案件形成検討のステップに進むことが望ましい。導入されるソリューションの効果発現は先方の主体性にも大きく左右されることが考えられることから、事業体側の意向を踏まえて優先順位付けしたソリューションを最終化する。

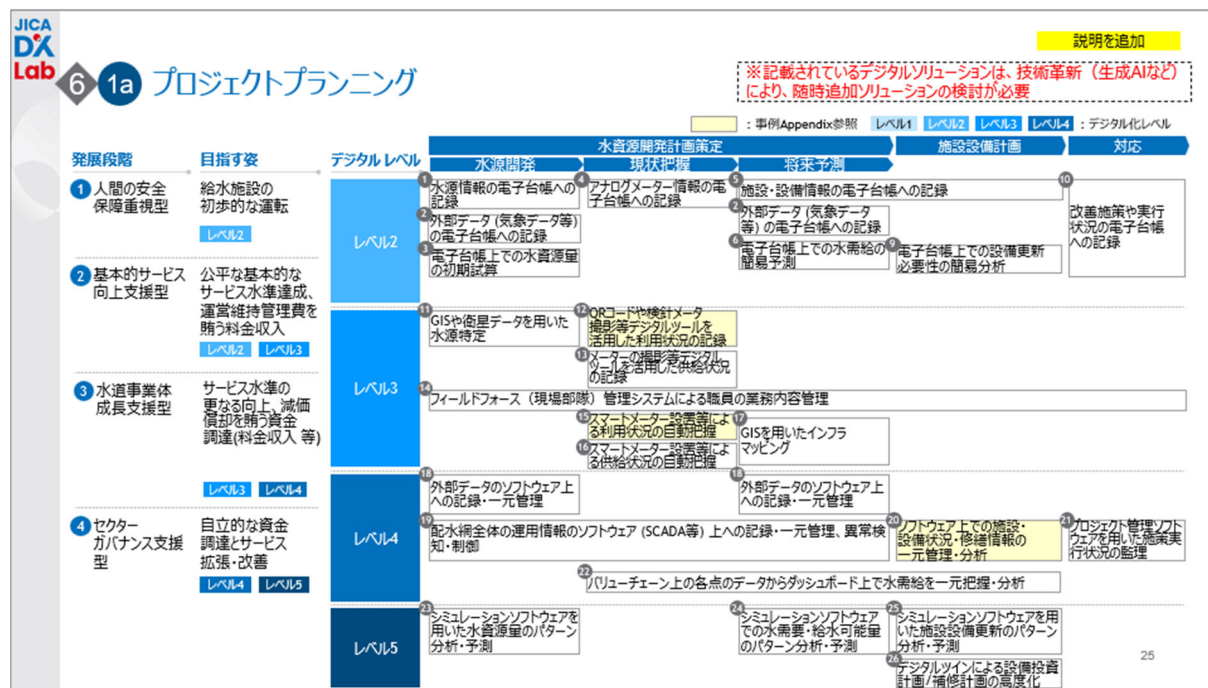
(10) No.10: 技術革新により随時追加ソリューションの検討が必要

(変更前)



出典：執務参考資料の更新案

(変更後)



出典：執務参考資料の更新案を基に調査団作成

【更新の内容と理由】

執務参考資料に記載されているデジタルソリューションは、生成 AI などの技術革新により新たなソリューションが創出される可能性もあることから、同リストの最初に「技術革新（生成 AI など）により随時追加ソリューションの検討が必要」と追加する。

(11) No.11: 目指すべきデータ取得・データ活用レベル（必要なデジタル人材）

（変更前）

4 経営要素ごとの発展段階毎に目指すべきデータ取得・デジタル活用レベル (22/24)			
4d デジタル人材：従来のIT体制とDXを推進するためのDX体制の違い			
従来所謂IT部門が具備していたケイパビリティに加え、DXを推進していくためには、ビジネスアーキテクト、デザイナー、データサイエンティスト、各部門デジタル施策推進者のケイパビリティが必要			
目的	従来のIT体制 (As-is) ³		DX推進のための体制 (To-be)
必要なケイパビリティ	業務プロセスの効率化及びITインフラの構築・維持		事業及び業務におけるDXの推進
ビジネスアーキテクト	業務におけるデジタル活用施策を企画・立案し実行までリード (カリスト的な位置付け) ¹		✓
デザイナー	デジタル活用施策へ顧客 (社内外) 視点でコンセプト・機能等へインプット		✓
データサイエンティスト	デジタル活用施策の実現に向けて、データを収集・解析する仕組みの設計・実装・運用を担う ²	データ収集・管理・保守のみ	データ収集・解析・活用の仕組み設計・実装・運用
ソフトウェアエンジニア	デジタル活用施策におけるシステムやソフトウェアの設計・実装・運用を担う	✓	✓
サイバーセキュリティ	サイバーセキュリティリスクの分析・対策を担う	✓	✓
各部門デジタル施策推進者	各部門でデジタル活用施策の運用徹底を担う		✓

1. ビジネス要件の明確化という点でビジネスアナリスト、また全体的なシステム設計の理解も一部必要のためソリューションアーキテクトの役割も内包
2. データ収集・解析・活用の仕組み設計・実装・運用 (データビジネスアナリスト/データアーキテクトの役割も含む)
3. 例えばCWASAにおいては、Finance/commercial team配下にSystem analyst, Computer programmer, Computer operator, Data entry operator のロールが現在存在。
Source: IPAデジタルスキル標準 (DSS); エキスパートインタビュー、BCG分析

出典：執務参考資料の更新案

（変更後）

7 4d デジタル人材：従来のIT体制とDXを推進するためのDX体制の違い				本プロジェクトで修正提案
従来所謂IT部門が具備していたケイパビリティに加え、DXを推進していくためには、ビジネスアーキテクト、デザイナー、データサイエンティスト、各部門デジタル施策推進者のケイパビリティが必要				
目的	従来のIT体制 (As-is) ³		DX推進のための体制 (To-Be)	
必要なケイパビリティ	業務プロセスの効率化及びITインフラの構築・維持		事業及び業務におけるDXの推進	
DX推進リード	業務におけるデジタル活用施策の企画・立案し実行までリード(業務部門とエンジニアの橋渡し役)		✓	
デザイナー	デジタル活用施策へ顧客 (社内外) 視点でコンセプト・機能等へインプット		✓	
データサイエンティスト	デジタル活用施策の実現に向けて、データを収集・解析する仕組みの設計・実装・運用を担う ²	データ収集・管理・保守のみ	データ収集・解析・活用の仕組み設計・実装・運用	
ソフトウェアエンジニア	デジタル活用施策におけるシステムやソフトウェアの設計・実装・運用を担う (アーキテクチャ策定等)	✓	✓	
サイバーセキュリティ	サイバーセキュリティリスクの分析・対策を担う	✓	✓	
各部門デジタル施策推進者	各部門でデジタル活用施策の運用徹底を担う		✓	

1. ビジネス要件の明確化という点でビジネスアナリスト、また全体的なシステム設計の理解も一部必要のためソリューションアーキテクトの役割も内包
2. データ収集・解析・活用の仕組み設計・実装・運用 (データビジネスアナリスト/データアーキテクトの役割も含む)
3. 例えばCWASAにおいては、Finance/commercial team配下にSystem analyst, Computer programmer, Computer operator, Data entry operator のロールが現在存在。
Source: IPAデジタルスキル標準 (DSS); エキスパートインタビュー、BCG分析

出典：執務参考資料の更新案

(変更前)

4 経営要素ごとの発展段階毎に目指すべきデータ取得・デジタル活用レベル (23/24)

4d デジタル人材：目指すべきデータ取得・デジタル活用に必要な人材・ケイパビリティ

発展段階2は基礎的なデジタル活用施策の企画から実行に最低限必要なケイパビリティを内部で有する。発展段階3以降は全ケイパビリティが必要だが、全て内部で有する必要はなく、一部高い専門性を低コストで確保できる外部発注を検討すべき

デジタル活用にあたって必要なケイパビリティ¹

凡例	目指す姿 (全体)	必要なケイパビリティ設定の考え方	ビジネスアーキテクト	デザイナー	データサイエンティスト	ソフトウェアエンジニア	サイバーセキュリティ	各部門デジタル施策推進者
役割が必要 (外部発注・クオリティ判断ができる人材が内部に必要) 役割が必要 (内部に担い手が必要)								
1 人間の安全 保障重視型	給水施設の 初歩的な運転	各部門担当レベルでのExcel等での記録に留まるためデジタルケイパビリティは不要						
2 基本的 サービス向上 支援型	公平な基本的な サービス水準達成、 運営維持管理費を 賄う料金収入	基礎的なデジタル活用施策の 企画・運用に必要な役割を内 部で有す(その他は顧客サービス 以外完全外部発注)						
3 水道事業体 成長支援型	サービス水準の 更なる向上、 減価償却を賄う 資金調達 (料金 収入 等)	発展段階2に加え、 比較的高度 なデジタル活用施策運用にあたり、 内部でサイバーセキュリティパ リティを有する必要						
4 セクターガバ ナンス支援型	自立的な資金 調達とサービス 拡張・改善	全ケイパビリティについて、 内部で 担える人材を配備しながらも、 デザイナー・データサイエンティスト・ SEについては、 専門スキルが必要 となってくることから、コストを 踏まえ外部発注も一部検討						

1. 発展段階ごとのケイパビリティレベルがクリアできれば、ある個人による兼任も可能。例えば、発展段階2において、ビジネスアーキテクトが、デザイナーやデータサイエンティストの役割を併せて担うことも想定する
Source: IPA デジタルスキル標準 (DSS)、エキスパートインタビュー、BCG分析

出典：執務参考資料の更新案

(変更後)

7 4d デジタル人材：水道事業体の内部で有するのが望ましい

ケイパビリティは案件スコープに包含することを検討

発展段階2は基礎的なデジタル活用施策の企画から実行に最低限必要なケイパビリティを内部で有する。発展段階3以降は全ケイパビリティが必要だが、全て内部で有する必要はなく、一部高い専門性を低コストで確保できる外部発注を検討すべき

デジタル活用にあたって必要なケイパビリティ¹

凡例	目指す姿 (全体)	必要なケイパビリティ設定の考え方	DX推進リード	デザイナー	データサイエンティスト	ソフトウェアエンジニア	サイバーセキュリティ	各部門デジタル施策推進者
役割が必要 (外部発注・クオリティ判断ができる人材が内部に必要) 役割が必要 (内部に担い手が必要)								
1 人間の安全 保障重視型	給水施設の 初歩的な運転	各部門担当レベルでのExcel等での記録に留まるためデジタルケイパビリティは不要						
2 基本的 サービス向上 支援型	公平な基本的な サービス水準達成、 運営維持管理費を 賄う料金収入	基礎的なデジタル活用施策の 企画・運用に必要な役割を内 部で有す(その他は顧客サービス 以外完全外部発注)						
3 水道事業体 成長支援型	サービス水準の 更なる向上、 減価償却を賄う 資金調達 (料金 収入 等)	発展段階2に加え、 比較的高度 なデジタル活用施策運用にあたり、 内部でサイバーセキュリティパ リティを有する必要						
4 セクターガバ ナンス支援型	自立的な資金 調達とサービス 拡張・改善	全ケイパビリティについて、 内部で 担える人材を配備しながらも、 デザイナー・データサイエンティスト・ SEについては、 専門スキルが必要 となってくることから、コストを 踏まえ外部発注も一部検討						

1. 発展段階ごとのケイパビリティレベルがクリアできれば、ある個人による兼任も可能。例えば、発展段階2において、DX推進リードが、デザイナーやデータサイエンティストの役割を併せて担うことも想定する
Source: IPA デジタルスキル標準 (DSS)、エキスパートインタビュー、BCG分析

出典：執務参考資料の更新案

(変更前)

JICA DX Lab ④ 経営要素ごとの発展段階毎に目指すべきデータ取得・デジタル活用レベル (24/24)

4d デジタル人材：適用可能なデジタル人材育成プログラム例

発展段階2以降のビジネスアーキテクトやデジタル施策推進者の役割を担う人材育成においては、デジタル利活用施策の企画から運用までを理解でき、ビジネス・デジタル側の相互理解を深める人材育成プログラムが効果的

プログラムの目的

- デジタル利活用施策の企画・検討・運用までの一連の流れを理解
- ビジネス・デジタル側双方が一緒に受講し、双方の理解促進・コミュニケーションを円滑化

プログラム内容

探索的データ分析課題 → デジタル課題 → 変革推進設計・プレゼン課題

- 現状把握・問題整理**
ビジネスを理解し、課題を整理
- 取組む問題の特定・打ち手検討**
データを用いた課題特定プロセス、デジタル活用打ち手の具体設計方法を学習
- データデジタル利活用による実現性検証**
「ビジネス課題をデジタルで解決する」ことの具体的な活用イメージを獲得
- 意思決定者へのプレゼン**
関連部門の巻き込み方及びマネジメント層に対する定量的根拠を用いたプレゼン作成方法を学ぶ
- 全社的なDX推進に向けた理解醸成**
DXプロジェクト実行における課題への対応力を習得

プログラム対象者

- ビジネスアーキテクト、データサイエンティスト、デジタル施策推進者
 - 初歩的な内容ではあるが、事業体内で共通認識をもつためにデータサイエンティストの受講も推奨

- 業界特性、ビジネスモデル、組織情報等の把握
- 経営目標・業務課題等の整理
- データ有無/内容の確認
- データ分析に基づき、データデジタル技術を活用して取り組む課題を選択
- 取り組む課題に対し、現状(As-Is)とあるべき姿(To-Be)を整理し、打ち手を検討
- 打ち手について、データデジタル技術を活用した検証を実施
- 打ち手を推進・展開するにあたっての計画を策定
- 検討内容を踏まえたマネジメント層の意思決定を促すプレゼンテーション資料を作成
- 全社DXに向けた課題・コメントを基に変革の方向性・施策を検討

Source: 経産省マナビDXクエスト (BCGご支援中)

出典：執務参考資料の更新案

(変更後)

JICA DX Lab ④ ⑦ 4d デジタル人材：適用可能なデジタル人材育成プログラム例 本プロジェクトで修正提案

発展段階2以降のDX推進リードやデジタル施策推進者の役割を担う人材育成においては、デジタル利活用施策の企画から運用までを理解でき、ビジネス・デジタル側の相互理解を深める人材育成プログラムが効果的

プログラムの目的

- デジタル利活用施策の企画・検討・運用までの一連の流れを理解
- ビジネス・デジタル側双方が一緒に受講し、双方の理解促進・コミュニケーションを円滑化

プログラム内容

探索的データ分析課題 → デジタル課題 → 変革推進設計・プレゼン課題

- 現状把握・問題整理**
ビジネスを理解し、課題を整理
- 取組む問題の特定・打ち手検討**
データを用いた課題特定プロセス、デジタル活用打ち手の具体設計方法を学習
- データデジタル利活用による実現性検証**
「ビジネス課題をデジタルで解決する」ことの具体的な活用イメージを獲得
- 意思決定者へのプレゼン**
関連部門の巻き込み方及びマネジメント層に対する定量的根拠を用いたプレゼン作成方法を学ぶ
- 全社的なDX推進に向けた理解醸成**
DXプロジェクト実行における課題への対応力を習得

プログラム対象者

- DX推進リード、データサイエンティスト、デジタル施策推進者
 - 初歩的な内容ではあるが、事業体内で共通認識をもつためにデータサイエンティストの受講も推奨

- 業界特性、ビジネスモデル、組織情報等の把握
- 経営目標・業務課題等の整理
- データ有無/内容の確認
- データ分析に基づき、データデジタル技術を活用して取り組む課題を選択
- 取り組む課題に対し、現状(As-Is)とあるべき姿(To-Be)を整理し、打ち手を検討
- 打ち手について、データデジタル技術を活用した検証を実施
- 打ち手を推進・展開するにあたっての計画を策定
- 検討内容を踏まえたマネジメント層の意思決定を促すプレゼンテーション資料を作成
- 全社DXに向けた課題・コメントを基に変革の方向性・施策を検討

Source: 経産省マナビDXクエスト (BCGご支援中)

出典：執務参考資料の更新案

【更新の内容と理由】

当初記載されていた「ビジネスアーキテクト」の役割は、エンジニアというよりもデジタル活用のアイデアが出てきた際に業務部門とエンジニアリング部門の橋渡し役が想定されており、「ビジネスアーキテクト」という名称は誤解を招きやすい。そのため、「ビジネスアーキテクト」から「DX推進リード」へと変更する。その役割も、当初「カタリスト的な位置づけ」と不明瞭であったため、「業務部門とエンジニアの橋渡し役」へと変更した。また、「ソフトウェアエンジニア」が実質的にはアーキテクチャ策定に関わることから、その点も追加している。

(12) No.12: PoC 概要

(新規)

JICA
DX
Lab

9 PoC概要 (CWASA)

本プロジェクトで新規挿入提案

対象事業体	CWASA		
ソリューション	Meter Reading App (MRA)	NRW Monitoring Tool (NRWMT)	Management Dashboard (MDB)
目的	検針・請求精度向上による無収水削減	無収水・率の可視化や異常値検知による重点エリア特定による無収水削減に向けた意思決定の精度向上	収入・滞納・請求状況の一元管理、検針員単位でのKPIトラッキング、経営層の意思決定精度・スピード向上
概要	OCR機能によるメーター読取、即時請求書発行(印刷可)、サーバー同期機能、管理画面上での見える化等	各DMAごとの無収水・率、流入量、販売水量を自動算出しダッシュボード上に表示。異常値検知により点検・修繕エリアを特定。	請求・収納・滞納状況を一元管理するダッシュボード。部署・検針員単位でのKPIトラッキングが可能 自動で月次分析レポートを作成
PoC期間	2024年5月~2025年2月		
実施成果	- 請求精度: パイロットエリア(全顧客の約1%)で46% → 90% へ向上 - OCR精度は 60~70% (今後要改善) 41 DMAを対象に無収水動向を可視化(例: 16 DMAでNRW率40%以上のエリアを特定) - DMAが独立していないエリアが多く、一部データが不正確(配水管網の問題) - ログイン回数: 10回(2025年9月-11月) 2024年1月から2025年6月まで、 - 基本料金請求件数: 96%増(12k→25k) - 滞納金: 60%増(0.9→1.4 Bn BDT) 検針員別での悪化傾向が判明 - 例: 検針員#103の例 - 基本料金請求件数 115%増 - 滞納件数 133%増 - ログイン回数: 37件(2025年9月-11月)		

58

出典：執務参考資料の更新案

JICA
DX
Lab

9 PoC概要 (ZAWA)

本プロジェクトで新規導入提案

対象事業体	ZAWA		
ソリューション	TazamaMaji	Utility Management Platform (UMP)	
目的	地下水源の分布・水位・水質やリスク（地下水の水位低下、水質悪化、塩害リスク）の可視化、データの統合・共有（ZAWA、水エネルギー鉱物省等）による危険区域特定や対応（早期警報、地域連携強化等）		
概要	無収水削減に特化した業務統合プラットフォーム。現場業務管理（揚水量、漏水・修理等）・検針/顧客対応（苦情受付、追跡）・顧客情報管理を一つの業務プラットフォームに統合し、データを一元管理。SCADA/Majis等とのデータ連携によるE2E運用のデジタル化		
	無収水削減に特化した業務統合プラットフォーム		
PoC期間	2024年7月～2025年2月		
実施成果	一部パイロットで、97%のタスク記録、100%の苦情データのデジタル化		
	一部パイロットで、77%のユーザー満足度（現場の強い前向きな姿勢）		
	Majisシステム、貯水槽のHMIデータの統合と統合ができず、NRW可視化はパイロット期間内に未達成		

59

出典：執務参考資料の更新案

【更新の内容と理由】

CWASA および ZAWA を対象とした概念実証（PoC）が進展し、その教訓を整理し、今後の参考とするためスライドを追加する。記載内容としては、PoC の目的や概要、期間、実施した成果についてまとめている。

(13) No.13: 案件形成（案件スコープの検討）手順におけるチェックポイント （新規）

JICA DX Lab		案件形成		実施・監理	
		調査	開発・導入	定着・展開	
9「案件形成（案件スコープの検討）」手順におけるチェックポイント					
案件スコープ検討アクション		本プロジェクトで新規挿入提案			
選定済デジタルソリューションの導入に加え、案件スコープを検討		チェックポイント			
		デジタルアーキテクチャTo-Beを策定し、デジタルソリューションのインパクトを左右する基本的なデジタルインフラ整備（インフラ（サーバー、スマホ、SIMカード等の基礎デバイス、サーバー等）の要否を検討し、必要な場合はスコープに含める			
		デジタルソリューションを設計通り機能させるため、既存システムとの連携が想定される場合は、その運用状況やデータの正確性を事前に確認する			
		一時的な措置として不正確なデータが表示される場合は、ユーザーが表示データの不完全を理解・納得した上で導入するデジタルソリューションを決定する			
		実施体制で想定し得る人員・能力不足がある場合は、当該領域の能力強化支援を案件スコープに含める			
		運営維持管理体制の構築支援（例：外部委託契約、ITチームの能力強化）をスコープに含める			
		CWASA/ZAWA事例			
		(ZAWA) HMIシステムからUMPへの貯水槽データの連携ができなかった理由として、HMIのデバイスにSIMカードを付ける必要があったが、HMIを作成したベンダーからはSIMカードの装備は契約範囲外であったため対応できないという反応であった (ZAWA)UMPでは、基礎デバイス（データ入力をするタスクアプリに利用するスマートフォンなど）は現場職員の個人携帯利用を想定していたが、容量消費への懸念から利用に対する抵抗が生じた (ZAWA)UMPのPoC終了後、ZAWAはサーバーを利用できないため（容量等の理由で）、ベンダーのサーバーを利用することを想定していたが、ベンダーと明示的に合意しておらず、調整（ライセンス費用等）に時間を要し、一時的にUMPへアクセスできなくなった (CWASA) 無取水ダッシュボードの一部エリアでは、DMA未整備区間はデータが不正確。その結果、ダッシュボード上の数値が実際の状況を十分に反映しておらず、継続的な活用には至っていない。未整備区間のうち、一部エリアは、DMAとDMAの管路接続点の位置が分かるので、メーター追加設置することで、正確なデータの取得が可能だったが、案件スコープに含まれていなかった (CWASA) 開発・導入フェーズで、CWASAのITチームは重要な成果物（要件定義書、コーディング等）をレビューできる人材が限定的で（1-2名）、十分なフィードバックを得ることができなかった（水道事業体が内部で有するものが望ましい能力については次項参照） (CWASA) MD交代によりベンダーとの保守・運用契約締結が実現せず、社内ITチームが保守運用を担っているものの、能力不足により十分に対応できず、度々稼働不能となっている			

出典：執務参考資料の更新案を基に調査団作成

JICA DX Lab		案件形成		実施・監理	
		調査	開発・導入	定着・展開	
9「案件形成（案件スコープの検討）」手順におけるチェックポイント					
案件スコープ検討アクション		本プロジェクトで新規挿入提案			
案件実施・運営維持管理体制の準備		チェックポイント			
		案件のスムーズな実施に際してのボトルネック・クリティカルパスを特定して、JICA職員が必要に応じてサポートに入る（ライン省庁からの合意取り付け、対応遅延時の督促等）			
		案件開始時に、水道事業体の実施・運営維持管理体制を文書（R/D等）で合意。その際、水道事業体MDのみならずライン省庁の合意も取り付ける。案件開始の前提条件として体制が整ってから案件を開始することも検討 - 実施体制：必要な人員・役割/責任・人数・スキルの明示化、各会議体の主催者（水道事業体）・目的・頻度・参加者の明示化、追加人員の雇用要否（役割・人数等） - 運営維持管理体制：運営維持管理費用（追加人員雇用等含む）予算措置等			
運営維持管理に必要な予算確保に向けた政府内手続きを開始する		運営維持管理に必要な予算（外部委託予算或いは人員追加、データ購入費用等）を確保するために必要な手続きを実施（先方政府予算手続き開始依頼等）			
		CWASA/ZAWA事例			
		(ZAWA) ザンザバル政府デジタル庁が所有するMajisシステムとUMPの間のデータ連携について政府承認を得られていたものの、再三のリマインドにも関わらずMajisベンダーへからAPIコードの共有がなされず、データ連携が実現せず、UMP上で検針・請求データを一括確認できなくなった (CWASA) 実施体制：開発・導入の各工程で事業体から十分な人員がアサインされず、十分なフィードバックをタイムリーに得られなかった（例：ソリューションの機能へのフィードバックが後だしになった、受入テストでは人員アサインが十分されずテスト内容が不十分となった、日時・週次の日々の運用に関わる会議に不参加、各種会議はCWASAではなくコンサルタントが主体で実施等） (CWASA) 運営維持管理体制：深刻な人員不足・当初、検針アプリ展開を支援するため30名程度の外部委託スタッフの雇用計画を立てていたが、MDの交代により予算上の制約から雇用を一時停止 (ZAWA) O&M予算が不足し、パイロット実施後に追加が必要となったデータ購入費用（タスクアプリ上へのデータ入力に必要なデータ購入）をオペレーター個人が負担せざるを得なかった（パイロット期間中は、アップロードに必要なデータ通信料をベンダーが提供）			

出典：執務参考資料の更新案

【更新の内容と理由】

案件形成（案件スコープ）検討段階において、提案されるソリューションを設計通りに機能させるためには、既存システムやの運用状況や取得データが正確であることが前提条件となる。そのため、これらの点を事前に担保するために、チェックポイントの一つとして追加している。

(14) No.14: 「調達」手順におけるチェックポイント (新規)

JICA
DX
Lab

案件形成

実施・監理

調達

開発・導入

定着・展開

本プロジェクトで新規挿入提案

9 「調達」手順におけるチェックポイント

調達のアクション

チェックポイント

CWASA/ZAWA事例

案件実施体制の整備

案件スコープ検討手順で取り付けた実施体制が整っているかを確認

(案件スコープ検討手順参照)

ベンダー候補のリストアップ

重要な選定クライテリアを満たすベンダーを探すには、新聞やHP等での公募だけでなく、**初期的なマーケット調査を実施したり、JICAのネットワークを活用すること**を検討（在外事務所のベンダーリスト参照、他国・地域のJICAの同様案件を受注しているベンダー等）

(CWASA) CWASAやコンサルタントの独自ネットワークを活用してベンダー候補をリストアップ

RFP作成・発行

次項参照

入札・ベンダー選定

評価基準（対象国・地域の公共案件実績、ソフトウェア開発の実績、想定する開発方法（アジャイル、ウォーターフォール等）の実績、定着・展開支援（能力強化支援）実績等を含む）を定義する

(CWASA) RFPに明確に定義された評価基準（ソフトウェア開発の実績、チームの能力、技術的アプローチ等）を設定し、入札者に対する期待を明示していた。これにより、技術的に優れたデジタルベンダーを選定することができた

(CWASA) ベンダーはバングラ政府系機関との協働経験が乏しく、クライアント対応に十分精通していなかった。（例：バングラデシュでは、WhatsAppなどでの非公式な密の連絡が効果的、レター発出や文書による依頼・合意形成等）結果として、受入テスト前に十分なフィードバックを得られないなど、問題が生じた

(ZAWA) UMPソリューションの導入に際し、長期的な能力強化・伴走支援の経験を選定基準に入れて、ザンジバルベースのサブコントラクターが能力強化を担当し、現場職員への有効なキャパシティビルディングを円滑に行うことが可能であった

対象国における調達法規制を確認し、ベンダー選定を行う

(ZAWA) タンザニア政府の調達規程によりローカルベンダーとのJVが必要であることを早い段階で特定

62

出典：執務参考資料の更新案

JICA
DX
Lab

9 「調達（RfP作成・発行/契約締結）」手順におけるチェックポイント (2/3)

RfP/
契約書構成

チェックポイント

CWASA/ZAWA事例

案件形成

実施・監理

調達

開発・導入

定着・展開

本プロジェクトで新規挿入提案

業務範囲

要件定義

効率・効果的である可能性もあり、既存ソリューションをベースに一部カスタマイズも検討する。また水道事業体のレベルに合わせた要件・機能を定義する

(ZAWA) ベンダーがアフリカ各国の水道事業体で利用した機能を利用して一部カスタマイズを実施。極めてシンプルな機能で、ZAWAの既存システムと類似機能・UIを採用。プロポーザルの段階で、ソリューションのイメージ図が含まれていた。
(CWASA) MRAは既存製品のカスタマイズは高額だったため、ゼロから開発。OCR機能については、既存モデルを活用

システム
アーキ
テクチャ設計

ベンダーのアーキテクチャ設計力を確認する観点から、アーキテクチャを事前に示さず、提案内容で評価することも可能

(CWASA) アーキテクチャをRfP上であえて提示しないことにより、ベンダーのアーキテクチャ設計能力を評価することができた（コンポーネントだけ示し、その設計はベンダーが提案）

設計

ベンダーから事業体への正式な中間・最終成果物の提出、およびフィードバック・レビュー依頼のタイミング・手順をRfPで定義する

(CWASA) CWASAから十分なフィードバックを受領できず、ユーザー受け入れテスト時に多くの改修要望が集中し対応が逼迫した。原因の一つは、ベンダーからCWASAへ中間成果物を提出し承認を得るタイミングや手順が契約書に明確に定められていないため

DMAが徐々に整備されていくことを見据え、拡張性を担保した設計とするよう明記する

再掲 (CWASA) NRWDB導入時には正確なデータと不正確なデータが混在していることで精度が担保されていなかった。DMAの工事や更新によってDMAが導入時から変更されることがあり得るため、それらの更新状況を随時反映させることでMDB上のデータの精度も向上させ、利用率向上に繋がると思われる

テスト・
パイロット

導入・定着前に、十分な期間を踏まえたパイロットを実施することを明記

(CWASA) CWASAではパイロット実施は当初スコープ外だったが、動作確認のみならず実環境・ユーザーでのデジタルソリューションの実効性を検証するためパイロットを実施。一方、期間の制約から改修フィードバックのすべてに対応することができなかった

ベンダーがデータ収集の責任を負う（個人情報の扱い等にはよく留意。またダミーデータの活用等も方法として提示）

(CWASA) 検計アプリにおいて、CWASAの責任としていたOCR機能のトレーニングに必要なデータ1万件が取得できず、最大で10分程度の処理遅延や精度不足が発生。現状契約書上、ベンダー側責任としてOCR読み取り精度95%を達成したら支払い、という整理になっている

導入・
運用支援

現場研修、ユーザーマニュアル、基礎的なトラブルシューティングなどを含む実践的な研修を実施することを業務内容に含める
正しいデジタルソリューションの利用方法（例：メーターの埃を拭く、撮影の精度等）をユーザーに教えることを契約書にも含める

(CWASA) デジタルベンダーによる座学ベースの研修の効果が限定的であり、検計員による検診アプリの利用率の低下につながった

(CWASA) 現在、検計アプリのOCR機能のトレーニングのために必要な10,000件の写真データはCWASAから既に提出されているものの、2,000件程度しか使える状態ではない（残りの写真はブレていたり縦横が違ったり等、OCRのトレーニングに適していない状態）。検計員に正しい撮影方法を教え、アプリ上でも正しい撮影方法を促す仕様が必要

出典：執務参考資料の更新案

JICA
DX
Lab

案件形成

実施・監理

調達

開発・導入

定着・展開

本プロジェクトで新規挿入提案

9 「調達（RfP作成・発行/契約締結）」手順におけるチェックポイント (3/3)

RfP/

契約書構成

業務範囲 保守・
技術支援

チェックポイント

定着・展開段階におけるサポート内容を契約書上で明示する（1年程度の間、システム上の軽微な修正の対応義務、運営維持管理支援を含む能力強化支援、システムをベンダーのサーバーの利用等）

CWASA/ZAWA事例

再掲（ZAWA）UMPのPoC終了後、ZAWAはサーバーを利用できないため（容量等の理由で）、ベンダーのサーバーを利用することを想定していたが、ベンダーと明示的に合意しておらず、調整（ライセンス費用等）に時間を要し、一時的にUMPへアクセスできなくなった。

（CWASA）MD交代によりベンダーとの保守・運用契約締結が実現せず、社内ITチームが保守運用を担っているものの、セキュリティ不足により十分に対応できず、度々稼働不能となっている（案件スコープ検討手順と同様事例）

（ZAWA）ソリューションの引き渡し後、瑕疵担保とは別に、1年間のフォローアップ支援を契約に含めた。細かな改修、能力強化追加支援等様々な業務の対応を依頼することが可能。

スケジュール

各フェーズで十分なレビュー期間を確保する

- 要件定義段階でUI（画面イメージ図）・設計段階でプロトタイプの開発および事業体レビューの期間を確保（例：各1ヶ月）
- 受入テスト前にフィードバック修正・改善業務、およびパイロットを業務に含め、必要期間を確保（例：2ヶ月～）
- 導入前にクライアントからの変更要望に対応するバッファ期間の確保（例：2～3ヶ月）

- （CWASA）による成果物レビューに時間がかった（1か月以上）
- （CWASA/ZAWA）契約変更によりパイロットを実施したものの期間の制約からフィードバックを十分に機能に反映しきれなかった
- （CWASA/ZAWA）時間的制約からGo liveし、導入後に平行して機能の修正を図ろうとしたが、ユーザーからのソリューションへに対する信頼性の低下につながった可能性がある

成果物

要件定義・設計段階の成果物としてUI（画面イメージ図）やプロトタイプを追加

（CWASA）CWASAから十分なフィードバックを受領することができず、ユーザー受け入れテスト時に多くの改修要望が集中し対応が逼迫した。原因の一つは、テスト段階まで実際のソリューションを確認できる機会がなく（書類上で確認する機会があったものの）、開発に不慣れなCWASAがそれまでの段階（要件定義・設計・開発）で適切な要望を出せなかった（調達手順記載の事例と同様）

ベンダー選定基準

「調達」手順の入札・ベンダー選定のチェックポイントを参照

65

出典：執務参考資料の更新案

【更新の内容と理由】

現行の執務参考資料においては、「実施・監理」段階のものは特に詳しい説明は付与されていなかった。今回、概念実証の追加とともに、DxLab チームで不足していた「実施・監理」段階に関する執務参考資料も検討し、追加している。

(15) No.15: 「ソリューション開発・導入」手順におけるチェックポイント (新規)

9 「ソリューション開発・導入」手順におけるチェックポイント

ソリューション開発・導入のアクション チェックポイント

【各手順共通】
進捗管理・課題対応

外部的な要因による不測の事態において、開発タイムラインに大きな支障をきたさないよう開発環境バックアッププラン（リモート体制の準備等）意識する

変更リクエスト/フィードバックの記録・対応状況のトラッキングを行う仕組みづくり、関係者会議でそれらの優先順位付けもして対応

ベンダー・クライアント間に正式なコミュニケーションの枠組み（Slack等のプラットフォームの使用、重要な意思決定については文書化する等）確立を明記

①要件定義

水道事業体の関係者が業務要件定義書・システム要件定義書の内容を理解できるよう丁寧に説明等し、案件内で事業体担当者の能力強化を図る

②設計

既存システムのレベル等を参考に、事業体のレベルに合わせた機能設定とする

③開発

- ベンダー責任として、コーディングの背景にあるロジック（KPI算出ロジック等）をユーザーに説明・理解を促進し、フィードバック・最終合意を得る（但し、独立性が担保されていないDMAの無修水率を計算ロジックで無理に算出しようとせず（DMA同士の接続地点のメーター
- ロジックに関する理解が得られたら、それらがコーディングに正しく反映されているか、水道事業体職員に対してレビュー方法の能力強化を実施する（ベンダースコープに含めるか、JICA支援案件スコープに含める）
- なお、能力強化が困難な場合（能力強化の対象となる人員が不在等）第三者によるコードレビューの実施も検討

④テスト・パイロット

提案されたデジタルツールが実際の現場環境（ネットワーク状況、人員体制など）を踏まえたテストを実施し、利用環境に依存せずツールが機能するよう、オフライン機能をつける

CWASA/ZAWA事例

（CWASA）政権交代によるデモで開発者が出動できなかった際、リモートで作業できる体制を迅速に構築し、開発ツールにアクセスできるように対応。PoC期間が限られている中、開発環境を維持するための適切に対応

（CWASA/ZAWA）設計・機能変更等様々なフィードバックが多数寄せられ、期間が限られている中全てに対応しきず、ソリューションの引き渡しが行われた

（CWASA）文化的背景として、CWASA職員は対面やWhatsAppでのやり取りを好み、メール等公式チャネルはほとんど未使用。クライアント・ベンダー間の正式なコミュニケーションの大半ではコンサルタントチームの介入に依存する形

（CWASA）開発・導入フェーズで、CWASAのITチームは重要な成果物（要件定義書、コーディング等）をレビューできる人材が限定的で（1-2名）、十分なフィードバックを得られず（案件スコープ検討手順と同様の事例）

（ZAWA）タスクアプリは、一部地域で、97%利用率、顧客苦情処理100%デジタル化。必要最低限の非常にシンプルな機能のみを搭載

（CWASA）職員はコードの詳細なレビューを実施できる人材が限られており、マネジメントダッシュボードに表示されるKPIに対しユーザー（マネジメント層）による利用につながらない（ログイン数の低迷、ダッシュボード表示の数字がそのまま活用されずCWASA職員がマニュアル修正を加えている）

（CWASA）独立性が担保されていないDMAがあり、ダッシュボード上でDMAへの流入量を何等かのロジックを組み算出したが、SCADA上で拾っている流入量と誤差がある。SCADAのデータ活用し無収水率を算出する方法がなかったのはいない

（CWASA）のテストでは、ネットワーク環境の乏しい場所や視認性の低いメーター設置位置を十分考慮したテスト設計ができていなかった。特にアパートなど人口密集地では通信が不安定で、建物内のメーターでは電波が届かず読み取りが難しい場合や、埃の付着によりOCR精度が低下する場合もあった
（ZAWA）Meter reading アプリ、タスクアプリのリアルタイムのデータアップロード（携帯からデータを送るUMPCアプリロードをする際にデータ環境が弱い）

案件形成
調査 開発・導入 定着・展開
本プロジェクトで新規導入提案

出典：執務参考資料の更新案

【更新の内容と理由】

前述したとおり、DxLab チームで不足していた「実施・監理」段階に関する執務参考資料も検討し、今回追加している。

(16) No.16: 「ソリューション定着・展開」手順におけるチェックポイント (新規)

JICA
DX
Lab

9 「ソリューション定着・展開」手順におけるチェックポイント (1/2)

案件形成

実施・監視

調査

開発・導入

定着・展開

本プロジェクトで新規導入提案

定着・展開のアクション

チェックポイント

CWASA/ZAWA事例

ソリューションの定着・展開計画の策定

チェンジマネジメントの施策例ツールを参考に、包括的な定着・展開計画を策定する。例えば、

- ・ **保守運用体制**：包括的な保守運用体制の整備・強化支援
- ・ **能力強化**：運営維持管理に必要な能力支援、実践的な能力強化支援（座学・現場研修、SOP策定、ユーザーマニュアル策定等）
- ・ **受容性確認**：導入しようとしているデジタルソリューションがどの程度受け入れられるか事前に調査を実施し、必要な対策を取る
- ・ **ロールモデル/インセンティブ**：管理職の関与、現場作業員の表彰制度など、モチベーションを高める施策を検討
- ・ **通常業務への落とし込み**：マニュアル・SOP策定、部門間連携促進のためのガバナンス整備等（例：エンジニアリング部門でNRWを追跡し、商務部門に請求面での不足対応を指示する）

(CWASA) 37人の検針員のうち、比較的デジタルスキルの高い若手作業員をパイロットの対象とした結果、導入後実際にツールを使用する全作業員の属性を捉え切ることができず、実態と異なる検証結果となってしまった

(CWASA) PoCの成果を図るKPIをCWASAと合意していなかった

(CWASA) 定着・展開計画を検討する上で問題が生じた。例えば：

- ・ **保守運用体制**：MD交代によりベンダーとの保守・運用契約締結が実現せず、社内ITチームが保守運用を担っているものの、クイパリティ不足により十分に対応できず、度々稼働不能となっている（案件スコープ検討手前と同様事例）
- ・ **能力強化**：デジタルベンダーによるキャピタルセッションは研修が座学メインで実施されたためソリューションの定着（利用）が限定的（例：利用率が限定的、ITチームがパスワードリセット方法を知らない等）、コーディングレビューの能力が不足しておりCWASAからタイムリーなフィードバックを得られなかった（調達（RFP作成・発行/契約締結）手順の事例と同様）
- ・ **受容性確認**：一部のメーター検針員は、デジタルソリューション利用による透明性向上を理由に、利用に対して協力的でなかった
- ・ **通常業務への落とし込み**：無収水タッシュボードのデータを分析・課題を特定して対策を講じる一連の業務を遂行する流れが計画されたが、人員・時間の制約により、実施には至っていない

(ZAWA) 既存のワークフローにデジタルソリューションの利用を埋め込み（SOP策定等）

(ZAWA) 現場スタッフは、自身のタスク実績がモニタリングされても個人的なメリットがないと感じていたため、新しいUMPアプリの使用に消極的であった

87

出典：執務参考資料の更新案

JICA
DX
Lab

9 「ソリューション定着・展開」手順におけるチェックポイント (2/2)

案件形成

実施・監視

調査

開発・導入

定着・展開

本プロジェクトで新規導入提案

定着・展開のアクション

ソリューションの定着・展開計画の
実施・モニタリング

チェックポイント

ソリューションの定着・展開計画については、水道事業体・ライン省
庁の合意・サインを取り付ける

CWASA/ZAWA事例

(CWASA) 様々な理由からソリューションの定着・展開計画が実施されてい
ない

- MD含むマネジメント層の交代：前MDと定着・展開計画について会議
で口頭合意したがその後MDが交代（例：メーター検針員の採用停止、
正式な方針・指示の不在等）により、ガバナンスおよびCMの進展が遅延
- 正式レター発出等による合意取り付け未実施：定着・展開計画にかか
る合意文書不在

(CWASA) モニタリング体制の整備・確立：CWASA主導での定着・展
開計画のモニタリング体制（定着・展開の進捗を図るためのKPIのCWASAと
の合意・設定含）が確立されていなかったため、案件終了後に定着・展開計
画が実施されず

モニタリング体制の整備・確立：案件実施中からモニタリング体制
を整備（目標・KPI・アクションの設定、進捗管理を行う会議体の
設置）し、モニタリング業務（進捗管理・課題特定・対策検討
等）の定常業務化を支援

68

出典：執務参考資料の更新案

【更新の内容と理由】

前述したとおり、DxLab チームで不足していた「実施・監理」段階に関する執務参考資料も検討し、今回追加している。

(17) No.17: チェックポイントまとめ

(新規)

9 チェックポイントまとめ：CWASA/ZAWA事例を通じて見えてきた主要な学び		本プロジェクトで新規挿入提案
学びの要素	学びのポイント	
案件形成	デジタルアーキテクチャ To-Be/スコープ	デジタルアーキテクチャTo-Beを作ること、プロジェクトインパクト発現に必要な不可欠なデジタルインフラ（通信環境、基礎デバイス、物理的なインフラ等）が明確になる。 不足部分はスコープに含めることが肝要
	スケジュール	内部・外部ステークホルダーとの綿密な連携が必要になるデジタルソリューション開発・導入は、 余裕をもった、またバッファ期間を含めたスケジュールを設定する必要 。中途半端なところでソリューションをリリースすると、結局は定着・展開段階で問題が生じる（水道事業体のフィードバック反映の時間不足、検収が不十分等）
実施・監理	開発手法	アジャイル手法を適用する場合、水道事業体のプロジェクトモニタリングに対する成熟度は低いケースが多いため、 同手法やその中のプロジェクトマネジメントの優れた経験を有するベンダー選定が極めて重要
	ベンダー管理	ベンダー選定はデジタルソリューションの品質や定着・展開を見据え非常に重要 。技術力のみならず、当該国・公共機関支援従事経験（プロジェクトマネジメント力）、定着・展開支援実施経験等を精査する必要
	定着・展開支援	定着・展開は容易でない。 納得感醸成は案件形成・実施監理の調達・開発段階から取り組みが必要。最も効果があるのは「仕組化」の可能性 。例えば、強制的に導入ソリューションを使わざる負えない状況を作る（類似・旧システムの併存は避ける等）、使うこと/使わないことに対するインセンティブの設定等
その他	外部要因	政府許認可、データ連携先（政府機関、ベンダー等）との合意・連携が進まないとインパクト発現に影響が生じる。早い段階で相互依存性を特定し、合意文書取り付け、JICA（事務所含め）なタイムリーなサポートが重要
	JICAの技プロプラクティスの重要性	JICAの技プロにおけるプラクティス（R/D締結時に実施体制をバイネームで合意、各会議では水道事業体が主体となり運営、実施・運営維持管理予算確保に関する水道事業体への働きかけ等）は非常に有効
	デジタル化レベルの低い事業体向け支援	デジタル化レベルの低い事業体へのデジタルソリューションの導入は 慎重に検討すべき 。クラスター戦略に基づき次発展段階に移行するための優先度の高い課題は何か、 発展段階毎に目指すべきデータ取得・デジタル活用レベルは何か 執務参考資料のツールをベースに確認すること。 物理的なインフラが存在し、一定程度のオペレーションが存在してからデジタルソリューションの導入を検討し始められるため、それらが未整備の場合は、その前段のデータの取得・管理の支援から始めることも価値がある

出典：執務参考資料の更新案

【更新の内容と理由】

概念実証を通して得られた学びを、今後のプロジェクト実施で参考となるよう、新たに説明を追加する。特に各段階（案件形成、実施・監理、その他）における主なポイントを整理している。

(18) No.18: チェンジマネジメント施策事例 (新規)



本プロジェクトで新規挿入提案

10 チェンジマネジメント施策事例 (1/2)

	概 要	CWASA/ZAWA事例	その他例
納得感の醸成	変革の目的や必要性を理解し、進んで行動を変えたいと思うように促す	- 開発段階からユーザーの巻き込み（現場視察、模擬オペレーション、要件定義等） - パイロット期間中の利用状況共有・フィードバック会の実施 - PoC中の現場スタッフによる実際のアプリ利用、一部業務でUMPの価値実感	- 事前の社会調査で住民・ユーザーの受容性を把握し、導入前に広報活動（戸別訪問・啓発資料・説明会）を実施（次項：パレスチナ事例参照） - 問題意識を醸成する啓発資料（地盤沈下、NRW、コストなど）の作成と共有
ロールモデル	次に、望ましい行動を体現する人やチームが“変化の具体的なお手本”を示し、他者の共感と模倣を促す	- メーター検針員の成果可視化により、最優秀検針員表彰制度にも利用 - 毎月の会議で“成功DMA”を紹介し他部署が学べる環境を作る - 上司の関与による動機づけや表彰制度、月間デジタル優秀社員 - ロールモデル的な「チャンピオン」を各部署に任命	トップ層（CEO、市長）が自ら研修・ワークショップに参加し、行動で示すトップダウン推進
スキル取得	そのうえで、新しい働き方やデジタル活用に必要と考え方・スキルを実践を通じて身につける	- ベンダーによるOJT型トレーニング実施（例：現場でのアプリ操作、検針方法、等） - トレーナー養成（ToT）方式による現地作業員の研修制度設計 - ベンダー契約終了後も継続的に研修を行える仕組みづくり - ローカル言語での5回の研修実施	- 現場作業の研修を反復形式で実施（継続的に技術習得）（GIS入力、GPS利用、データ収集など） - 住民へのデジタルツール操作説明会（操作ができない人向けのサポート体制整備）
仕組み化	最後に、変化を持続させるための制度・業務プロセス・評価・インセンティブ等を整え、行動を組織文化として定着させる	- SOP更新を年度計画化し、現場の変化を必ず反映させる仕組み作り - Revenueチームの報奨（KPI達成度を人事評価へ反映）・表彰 - デジタルステアリングコミュニティの設置：デジタルソリューション導入の進捗管理・課題解決の実施 - 既存会議での利用を定着化（MDB：月例会議での活用） - PoC後の“継続利用チェック会議（月1回）”を公式化 - 業務フローにUMP入力を必須ステップとして明記（担当・期限・フォローアップ含む） - 現場からの“設定変更受付窓口”を設置し改善ループを制度化	- ソリューションを使わざるを得ない業務環境を作る（他方法は受理されない、類似システム併存させない等） - インセンティブの導入（ユーザー全員のソリューション利用状況の貼り出し等） - SOP（標準作業手順）の作成と日常業務への組み込み - デジタルツールや業務の更新ルールを明文化（記録義務化・入力ルール統一） - 組織体制の整備（新部署設置・役割明確化・人員配置）による継続運用の確保

70

出典：執務参考資料の更新案

10 チェンジマネジメント施策事例 – 社会需要調査事例 (2/2)			本プロジェクトで新規挿入提案
参考：JICA/パレスチナ向けアパイド水道メーター導入支援における社会需要調査事例			
概要	サーベイ内容	結果及び対策例	
- 名称：パレスチナジェニン市水道事業実施能力強化プロジェクト - 場所：パレスチナ・ジェニン市 - 時期：2019年8月-2020年11月 - 実施者：ジェニン市Public Relations Department - 実施内容：PPWM（プリペイド水道メーター）設置前の意識調査、設置1-2ヶ月後の満足度調査 - 調査目的： - PPWM導入に対する住民の理解・納得形成 - 導入後の問題把握	- 調査内容： - PPWM導入に対する受容性 - 料金支払・メーター利用に関する意識 - 現行のメーター・料金制度に関する満足度・不満点 - 住民の不安・疑問・懸念点 - 質問 - 事前調査 - PPWMの設置を肯定するか - 設置を決定した場合受け入れるか - 満足度に関する事後調査 - 課金所への距離 - PPWMカードへの月毎の課金回数 - 支払いに対する満足度 - PPWM使用の難易度 - PPWM機器の満足度 - PPWM維持管理への満足度 - 機械式メーターへ戻るか - PPWMを他の人に推薦するか	- 結果 - 事前調査にて、PPWMは56%肯定、44%否定。導入した場合の受け入れ率は61% - PPWMの設置を義務化しても、一般住民のPPWMの受け入れに違いをもたらさない可能性 - 満足度について、一般利用者はPPWMに非常に満足しており、他の人に推奨している。満足理由は以下のとおりである。 - PPWMカードの課金所は近所にあり、約0~1km以内である。課金所までの距離は満足度に大きな影響を与えている - ほとんどの利用者が1か月に1回課金しており、利用者にとってより便利である - 対策例 - 反対顧客への再訪問と説明強化：反対者へ戸別訪問を行い追加説明実施 - 弱者世帯（低収入家庭等）への特別対応：支払い猶予や特別料金検討 - PPWMカードの課金所の利便性維持：課金所の管理徹底、地理的にアクセスが容易な箇所への設置 - 導入地域の優先順位付け：社会調査で不満の強い地域の優先度を下げる	
調査対象・調査方法 対象： - PPWM設置予定顧客 手法： - PPWM導入前のドアツードア方式 - スタッフ2名が各戸を訪問、説明冊子を配布しPPWMの使い方や課金場所を説明 - 設置後の賛否・懸念点調査 - 設置後、ランダム抽出の10%を再訪問 - 利用実態・不具合・満足度を聞き取り		本事例10と、ツール14「ソリューションの定着・展開状況・課題特定及び対策検討のための定期サーベイ例」の質問項目を活用し、プロジェクト開始前・実施中・事後サーベイを実施する	71

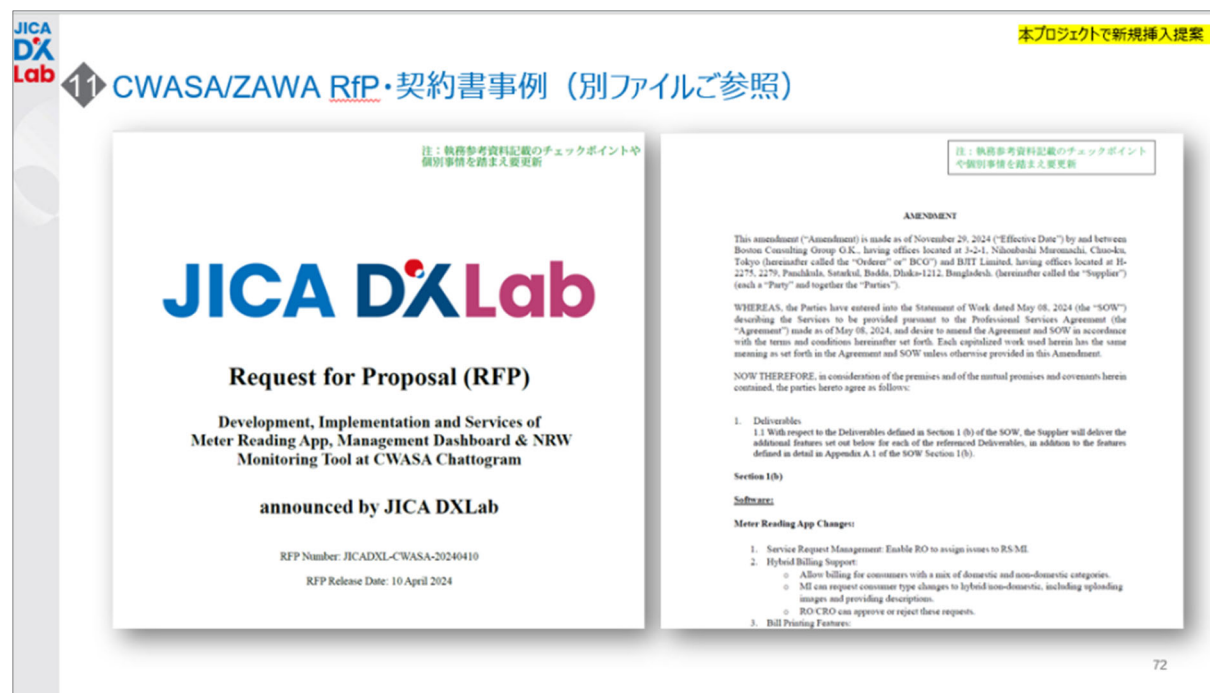
出典：執務参考資料の更新案

【更新の内容と理由】

チェンジマネジメントに関する実務的な事例が不足していたことから、CWASA および ZAWA の概念実証のから得られたチェンジマネジメントのポイントを整理するとともに、社会需要調査としてパレスチナの実例を追加している。

(19) No.19: CWASA/ZAWA RfP 契約書事例

(変更後)



出典：執務参考資料の更新案

【更新の内容と理由】

実際のローカルベンダーとの契約について、参考情報を追加している。

(20) No.20: モニタリング体制例

(変更後)

12 モニタリング体制例 (CWASA事例)				本プロジェクトで新規挿入提案
定期 会議	開催頻度	会議名	目的	参加者
	毎日	日時定例会議	日々の運用課題の共有と意思決定	- CWASA運用チームメンバー¹ - デジタルパートナー運用チームメンバー - JICA関係者
	毎週	週次PoCマネジメント会議	- PoCの進捗確認、課題解決、優先順位の確認と翌週の計画立案 ※問題解決やリソース調整、戦略的計画の議論等日時会議より深いテーマを扱う	- デジタルパートナー代表者 - CWASA チーフエンジニア、コマースシャルマネージャー 等 (CEO-2レベル)¹
	毎月	月次ステアリングコミティ	- 戦略的整合性の確保と課題の解消 - 変更管理プロセス (要件・スケジュール・コスト等の変更) の調整とマイルストーン達成状況の監督 - 優先事項や調整事項の議論・合意	- CWASA経営層 (CEO、他CxO 等) - デジタルパートナー上級代表者 (CxO 等) - JICA関係者
不定期 会議 ²	必要時	課題調整委員会	PoCのスコープ、SLA (ベンダーと事前に合意したソリューションのサービス品質に関する合意書)、契約内容等に関する、重要な課題を調整・解決	- CWASAPoCプロダクトオーナー (CEO-2レベル) - JICA関係者 - 法務関係者 (必要時)

1. モニタリング体制の設計案ではCWASA関係者も日時・週次の会議に出席の予定だったが、実際には参加していなかった
2. その他テーマ別に関係者を集めて議論する不定期会議を実施していた

出典：執務参考資料の更新案

12 モニタリング体制例 (ZAWA事例)				本プロジェクトで新規挿入提案
定期 会議	開催頻度	会議名	目的	参加者
	毎日	日時定例会議	- 日々の運用課題の共有と意思決定 - PoC活動が遅滞なく進むよう、継続的なコミュニケーションとフィードバックを支援	- ZAWA：関連部門リード、現場スーパーバイザー、システムチャンピオン - デジタルパートナー：サポートエンジニア、コーディネーター - JICA：技プロコンサルタント (必要に応じて)
	毎週	週次PoCマネジメント会議	- 進捗確認、課題解決、優先順位の確認と翌週の計画立案 ※問題解決やリソース調整、戦略的計画の議論等日時会議より深いテーマを扱う	- ZAWA：関連部門リード、現場スーパーバイザー、システムチャンピオン - デジタルパートナー：ユーティリティプロジェクトマネージャー、トレーナー/コーディネーター
	隔週	隔週レビュー会議	- 中長期的な方向性やPoC全体の進捗について継続的に戦略的整合を図る - 進捗、アーキテクチャ、実装アプローチ整合 - 実装上の課題対応 - ベンダーの開発・実装状況を監督 - 技術的協働の推進	- ZAWA：技術・商務部門ディレクター、関連部門リード - デジタルパートナー：ユーティリティプロジェクトマネージャー - JICA：技プロコンサルタント、DX Lab担当者
	毎月	月次ステアリングコミティ	- 戦略的整合性の確保と課題の解消 - 変更管理プロセス (要件・スケジュール・コスト等の変更) の調整とマイルストーン達成状況の監督 - 優先事項や調整事項の議論・合意	- ZAWA：CEOレベル、技術・商務部門ディレクター、シニア・プログラムチャンピオン - デジタルパートナー：リーダーシップ陣、上級実装リード/ユーティリティプロジェクトマネージャー - JICA：案件担当者/DX Lab担当者、技プロコンサルタント
不定期 会議	必要時	課題調整委員会	PoCのスコープ、SLA (ベンダーと事前に合意したソリューションのサービス品質に関する合意書)、契約内容等に関する、重要な課題を調整・解決	- ZAWA：プログラムマネージャー、法務/契約担当者、各部門ディレクター - デジタルパートナー：ユーティリティプロジェクトマネージャー - JICA：DX Lab担当者、技プロコンサルタント⁷⁴

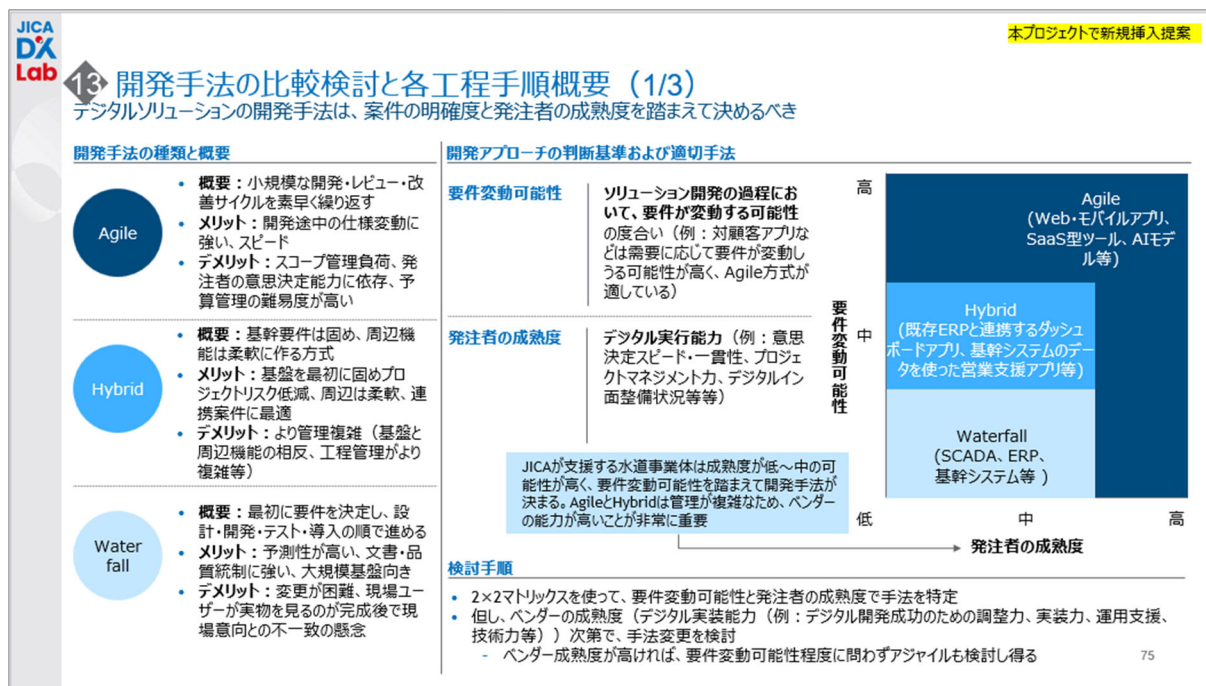
出典：執務参考資料の更新案

【更新の内容と理由】

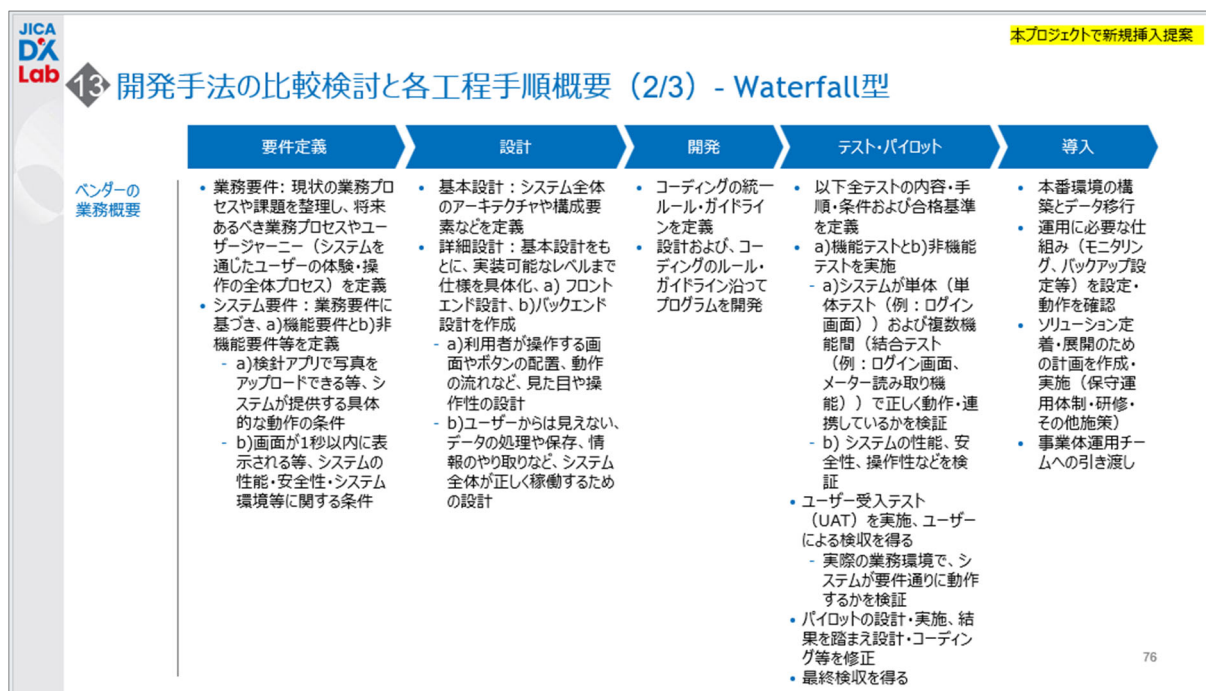
概念実証を通して、モニタリング体制の重要性が新たに認識されたことから、CWSA および ZAWA の事例を整理し、追加している。

(21) No.21: 開発手法の比較検討

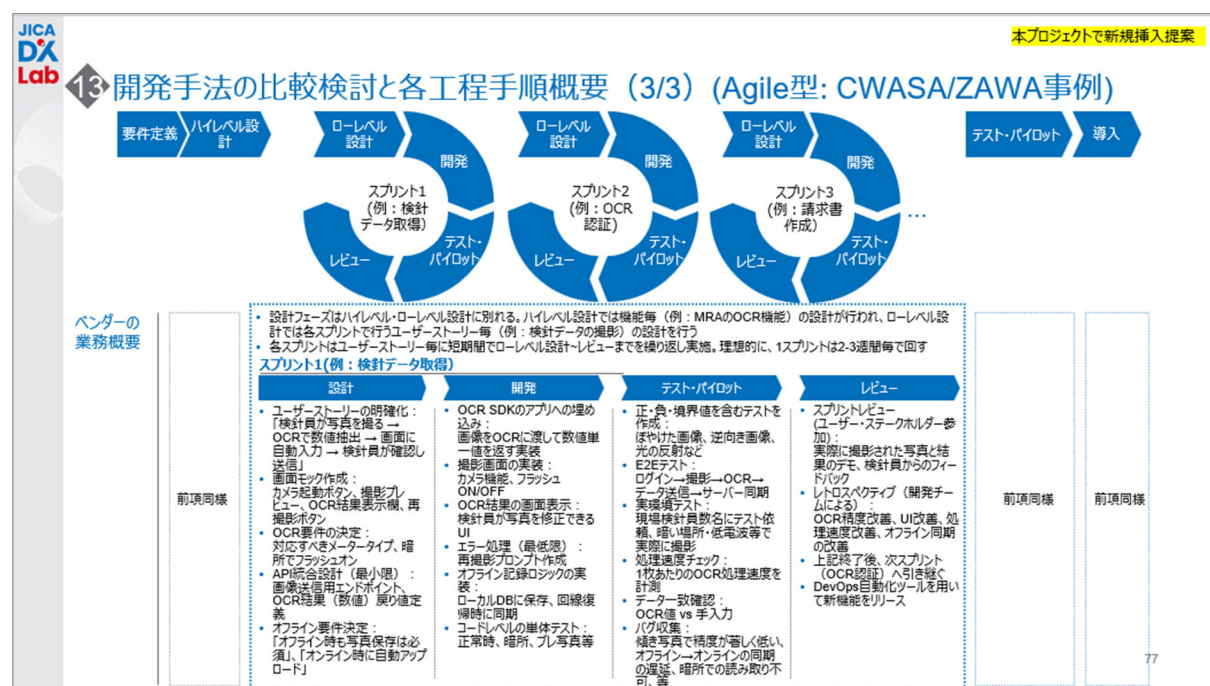
(新規)



出典：執務参考資料の更新案



出典：執務参考資料の更新案



出典：執務参考資料の更新案

【更新の内容と理由】

概念実証において、デジタルソリューションの開発手法においても留意する点が確認されたことから、開発手法の特徴、各工程手順概要をまとめ、案件毎に検討する際の参考資料として追加する。

(22) No.22: ソリューションの定着 (新規)

14

ソリューションの定着・展開状況・課題特定及び対策検討のための定期サーベイ例

本プロジェクトで新規導入提案

目的	サーベイの質問例	その他
- 導入するデジタルソリューションの定着・展開状況を定期的に測る - 関係者間で定着しているか - 誰がデジタルソリューションの利用に消極的か、なぜ消極的か - 上記を定点観測し、デジタルソリューションの定着・展開に向けた課題を特定し必要対策を検討する 対象 デジタルソリューションの関係者 - 検針アプリ例) ユーザー・請求書発行部門スタッフ、部門マネージャー、経営層 - 支払いアプリ例) ユーザー・カスタマー関連部門スタッフ、部門マネージャー、経営層 → デジタルソリューションを利用するユーザーのみでなく、関係者を含める：関連部門（業務フロー上の関連部門）、ソリューション導入を促す必要のある管理職、納得感醸成に必要な現場への発信元となるべき経営層等	納得感 - 必要性の理解 - 現在の業務プロセスを改善するために、デジタルソリューションの導入が必要だと感じていますか？ - このデジタルソリューションは便利だと思いますか？ - ソリューションの導入目的を理解していますか？ - ソリューションが業務効率化や透明性向上に役立つかと感じていますか？ - 納得感（意欲・腹落ち度） - このデジタルソリューションを積極的に使ってみたいと思いますか？ - 同僚や周囲（家族・友人）に勧めたいですか？ ロールモデル - あなたの上司・同僚や周囲の人はこのツール導入・利用に前向きですか？ スキル・仕組み - デジタルソリューションの使い方を理解していますか？ - デジタルソリューションに慣れるまでのサポート体制（トレーニング・カスタマーサポート等）は十分だと感じますか？ - 操作に困ったときに相談できる窓口が明確ですか？ - 必要な端末・ネットワーク環境は十分に整っていますか？ - 日常業務の中でこのツールを使う時間を確保できていますか？	実施タイミング・頻度 - デジタルソリューションの開発・導入タイミングと連動させる - ソリューション導入前に実施（ベースライン測定）、運用開始後1-2か月、その後は基本的には四半期～半年に1回程度 留意点 - ユーザーが「自分たちの声を聴いてもらっている」と理解するために、サーベイ結果と改善に向けたアクションをサーベイ回答者に報告する（一方的なサーベイの実施に留めない） - サーベイ結果は分析して改善アクションにつなげること

78

出典：執務参考資料の更新案

【更新の内容と理由】

デジタルソリューションの定着・展開状況を定期的に把握するため、定期的なサーベイを実施する際の質問例やポイント、留意点として整理、追加する。

(23) No.23: PoC のレビュー項目

(新規)

JICA
DX
Lab

15 PoCのレビュー項目 (CWASA/ZAWA事例)

本プロジェクトで新規挿入提案

PoC結果レビュー内容

1. 結果レビュー: レビュー時点でのPoCの結果を、アウトプット・インパクトの実現状態から評価

a) ソリューションは問題なく開発・導入されたか (技術的な機能やUX等に問題はなかったか)(アウトプット)

b) ソリューションの定着・展開はどの程度進んでいるか (アウトプット)

c) a) および b) の結果、期待していた効果はどの程度実現しているか (例: 無収水率の削減、顧客満足度の向上) (インパクト)

2. 原因分析: 結果の原因を案件形成、実施/監理のプロセスから分析

a) 案件形成段階

- ・ソリューションの選定は妥当だったか ※ZAWAのみ分析

b) 案件実施/監理段階

- ・調達
 - 開発・導入のアプローチは妥当だったか
(例: 既存システム活用か新システム開発かの選択は妥当だったか、アジャイル開発の開発手法は妥当だったか)
 - RFPの内容は妥当だったか (例: 案件スコープ・要件定義)
 - ベンダーの選定は妥当だったか
 - PJの実施体制は妥当だったか
- ・ソリューション開発・導入
 - ソリューション開発・導入の各工程 (要件定義、設計、開発、テスト、導入) において、進捗管理や課題発生時の対応は適切に行われたか
 - 各工程における成果物のレビュー・承認は妥当だったか
- ・ソリューション定着・展開
 - ソリューション定着・展開に向けた計画は妥当だったか
 - ソリューション定着・展開に向けた計画は実施され、そのモニタリング・必要に応じた介入が適切に行われてきたか

3. 教訓抽出: 上記を踏まえ教訓を抽出

a) 今後の案件形成・実施監理にどのように活かされるか (どのタイミングで誰が何をすべきか)

b) 今後のPoC計画策定・実施にどのように活かされるべきか (同上)

79

出典：執務参考資料の更新案

【更新の内容と理由】

概念実証の結果レビューの際、PoC 結果レビューや原因分析、教訓抽出する際のポイントを整理し、追加している。

(24) No.24: アウトプットの品質管理（提案まで）

【更新の内容と理由】

JICA 職員が開発コンサルタントのアウトプットを管理するため、品質管理の観点をまとめたチェックリストを追加することを検討する。JICA では、案件形成時に携わった開発コンサルタントのアウトプットの品質を管理する必要があることから、協議の中でそれに関するチェックポイントをまとめたものが必要ではとのコメントがあった。今後、アウトプットの管理者の観点からチェックリスト作成を検討することが望まれる。

3.2. 評価ツールについて

(1) 執務参考資料の活用について

JICA 執務参考資料は、水道事業体の経営状況や発展段階を多角的に整理するための有用な枠組みを提示している一方で、図表や評価項目が多岐にわたり、各項目をどのような手順で整理・分析に落とし込むべきかについては、必ずしも明確に示されているとはいえない。また、水道コン

サルタントにとっては、水道技術や施設運営に関する内容は比較的理解しやすい一方、デジタル化や情報システム、データ活用に関する項目については、専門性の違いから相対的に把握しにくい側面がある。

さらに、実際に水道コンサルタントが DX 活用の案件形成に臨む場合、対象事業体の現状分析を行うには執務参考資料だけでは必要な情報が的確に把握しにくい面も感じられた。例えば、事業体固有の経営課題、既存の施策・戦略、開発ドナーによる支援状況、デジタル化の実態などを十分に把握し、整理した上でデジタルアーキテクチャやソリューションの検討に繋げることが望ましいが、現行の執務参考資料のみでは実務的にこうした情報を体系的に整理、把握するためのツールが不足しており、分析結果が抽象的・一般論にとどまる懸念やコンサルタントによって収集する情報が統一されない懸念がある。特に、デジタルソリューションの検討や優先順位付けを行う上では、事業体の経営課題とデジタルの現状を結び付けて整理するための、より具体的かつ体系的な情報整理が不可欠であると考えられる。

(2) 情報収集フォーマットの提案

1) 情報収集フォーマットの概要と構成

上記のような背景を踏まえ、調査団は、JICA 執務参考資料に示されている「経営要素」および「発展段階」の考え方を基軸としつつ、それを実務的な分析に落とし込むための情報収集フォーマットを独自に整備した。本フォーマットは、限られた公開情報や事前ヒアリング結果を効率的に整理し、現地渡航前後および現地調査の段階で、①事業体の KPI に基づくパフォーマンス把握、②水道事業運営に関する現状・課題分析、③デジタル面の現状・課題分析を一体的に実施することを目的としている。水道事業運営およびデジタル分野それぞれの現状・課題、既存施策、戦略を整理することで、事業体が直面する本質的な経営課題と、デジタル化によって解決・改善が期待される分野を明確化する。本フォーマットにより、執務参考資料の内容を単なる参考情報にとどめるのではなく、事業体分析およびデジタルソリューション検討に直結する実践的な分析ツールとして活用することを可能とした。

情報収集フォーマットは Excel で作成しており、以下のシート構成からなっている。

表 3-4 情報収集フォーマットの構成

- | |
|--------------------|
| 0. 説明 |
| 1. KPI シート（発展段階評価） |
| 2. 現状・課題分析（水道事業運営） |
| 3. 現状・課題分析（デジタル化） |
| 4. 業務プロセス |
| 5. システム一覧 |
| 6. データ一覧 |
| 7. <対応表> |

1. KPI シート

本シートでは、対象事業体の事業運営のパフォーマンスやトレンド、課題となる分野を定量的に把握し、発展段階を特定する。また KPI 分析から現状分析を行う際の基礎情報とする。同 KPI は「全世界（広域）クラスター事業戦略「水道事業体成長支援」に基づく経営改善指導を通じた情報収集・確認調査」で選定、設定されたもので、もともと 35 の指標が設定されている。本フォーマットでは、案件形成時の時間的制約も考慮し、発展段階特定のために最低限必要と思われる 12 指標を抜粋している。

2. 現状・課題分析（水道事業運営）シート

本シートでは、対象事業体の事業運営の現状・課題や既存の施策・戦略に関する情報を整理する。縦軸は執務参考資料で示されている経営要素分類と同じものであり、各大項目、あるいは中項目毎に、渡航前のインターネットや文献、質問票回答による情報に加え、現地でのヒアリング結果なども同シートにまとめることを意図している。情報収集にあたり、経営要素毎に主な確認すべき項目を確認項目例に示している。

同情報により、事業体に取り組むべき分野や重点的に成長を促進すべき分野をより詳しく特定し、課題解決や成長を促進するためのデジタルソリューションの検討、優先順位付けに活用する。

3. 現状・課題分析（デジタル）シート

本シートでは、対象事業体におけるデジタルシステムの活用状況およびデジタル化に関する現状・課題を整理することを目的とする。縦軸は、執務参考資料におけるデジタル化レベル評価の 6 つの観点に基づいて構成しており、各観点を収集した情報やヒアリング結果等を踏まえて、デジタルシステム活用の現状および課題を整理する。また、本シートでは、整理した現状・課題をデジタル化レベル評価の 6 つの観点と対応付けることで、各課題がどの評価観点に関連するのかを明確にしている。これにより、デジタル化レベル評価の裏付けとなる根拠を整理しやすくなり、デジタル化レベル評価を効率的に実施できる構成としている。

4. 業務プロセスシート

本シートでは、現状・課題分析の結果、課題が発見された業務プロセスに関して深掘りして整理する。特定の業務プロセスに関して、主な作業内容や担当部署、課題、活用しているシステムとデータの情報などを整理する。併せて、業務フロー図を作成することで、デジタルアーキテクチャやソリューション検討の際に参考とすることができる。

5. システム一覧シート

本シートでは、実際に導入されているシステムの一覧表を整理し、デジタル化状況の把握に活用する。具体的には、システム名や使用目的、導入時期、開発業者、稼働環境、課題などの情報をまとめる。

6. データー一覧シート

本シートでは、実際に収集されているデータの一覧表を整理し、デジタル化状況の把握に活用する。具体的には、活用されているデータ、目的、関連する経営要素、管理部署、主な保存形態や保存場所、課題などの情報をまとめる。

➤ 4.～6.シート作成の背景と理由

前述のとおり、調査団は現地渡航前の段階で、公開情報や事前ヒアリング結果を基に、KPI分析および水道事業運営・デジタル面の現状・課題分析を実施した。一方、現地調査においては、IT部門、運転・維持管理部門、財務部門など複数の部署に対して詳細なヒアリングを行い、事業体が実際に使用している情報システム、日常的な業務プロセス、維持管理の方法、データの取得・管理・活用状況について、より具体的な情報を収集した。

これらの現地調査結果を踏まえ、デジタル化レベル評価やデジタルアーキテクチャの作成を行ったが、その過程において、情報が部門横断的かつ多岐にわたる一方で、個々の業務プロセスについて十分に分解・整理できていない部分があることが明らかとなった。特に、「どの業務で、誰が、どのような手順で作業を行い、どの段階でシステムやデータが使われているのか」「どの処理がシステム化され、どの処理が人手に依存しているのか」といった点を体系的に把握しなければ、業務上のボトルネックや非効率の要因、デジタル化による改善余地を十分に特定することが困難であると認識した。

このため、現地調査後の整理・分析を目的として、新たに業務プロセスシートを作成した。本シートは、現状・課題分析の結果、特に課題が認められた業務プロセスを対象として、作業内容、課題、システム処理と手動処理の区分、活用されているシステムおよびデータを詳細に整理するものである。これにより、現地で把握した業務内容を深掘りし、業務フローとして可視化することが可能となり、課題の所在や原因を明確化する。さらに、当該業務に適したデジタルソリューションを検討・整理しやすくすることを目的としている。

また、現地調査を通じて多数のシステムに関する情報を収集したものの、各システムがどのようなデータを取り扱い、相互にどのような連携関係にあるのかを俯瞰的に整理する必要性が高いことが明らかとなった。このため、システム一覧シートおよびデーター一覧シートを作成し、導入されているシステムおよび収集・管理されているデータを体系的に整理した。さらに、デジタルアーキテクチャの検討に資することを目的として、システムとデータの関係性を整理する対応表を作成した。

これらのフォーマットを活用することで、単に「システムが存在する」「データが収集されている」という表層的な把握にとどまらず、業務プロセス、システム、データの関係性を一体的に整理・可視化することが可能となる。その結果、事業体の実態に即したデジタル化レベル評価やデジタルアーキテクチャの作成、さらには業務課題の解決に資するデジタルソリューションの適切な提案につなげることを目指している。

7. 補足資料

情報収集フォーマットには含んでいないが、「Digital Capability Map チェックリスト」を補足資料として添付している。記載されている内容は執務参考資料にある Digital Capability Map と同様の内容となっているが、Excel 表でのチェックリストとなっており、デジタルコンポーネントの有無や活用レベルについて現地でチェックする際のツールを意図して作成した。Digital Capability Map にあるコンポーネントのチェック方法はコンサルタントの裁量となると思われるが、参考として添付する。

2) 情報収集フォーマットの活用方法

各シートの主な活用方法を表 3-5 に示す。詳細は付属資料参照のこと。

表 3-5 情報収集フォーマット 各シートの活用方法

シート名	活用方法
1. KPI シート (発展段階評価)	・ KPI 分析から事業運営のパフォーマンスや課題となる分野を概略で把握し、現状分析を行う際の基礎情報とする ・ 執務参考資料「発展段階ごとにみられる一般的課題リスト」、「発展段階毎に目指すべきデータ取得・デジタル活用レベル」を参照する際に活用する
2. 現状・課題分析 (水道事業運営)	・ 事業体の課題や既存の施策・戦略に関する情報を基に、事業体に取り組むべき分野や重点的に成長を促進すべき分野を特定する ・ デジタルソリューションの検討、優先順位付けの際に同情報を活用する
3. 現状・課題分析 (デジタル)	・ デジタルに関連した課題や、既存の施策・戦略について把握し、デジタル化レベル評価を行う際の基礎情報とする ・ 部門別（経営要素別）に整理した情報とデジタル化レベル評価 6 つの観点の該当を整理する
4. 業務プロセス	・ 現状・課題分析の結果、課題が発見された業務プロセスに関して深掘りして整理する ・ 全ての業務に対して作成するのではなく、課題があると特定したもののみ作成する想定である
5. システム一覧	・ 導入されているシステムの一覧表を整理し、デジタル化状況の把握に活用する ・ 現地調査前に質問表等でシステム一覧を作成できると円滑な調査/ヒアリングが可能となる
6. データ一覧	・ 収集されているデータ一覧表を整理し、デジタル化状況の把握に活用する。
7. 対応表	・ デジタルアーキテクチャ作成のため、システムとデータの関係性を明確にする。

出典：調査団

(3) その他の気づき

1) JICA 執務参考資料におけるデジタルアーキテクチャに関する改善点（案）

本調査では、JICA 執務参考資料を活用しながら、水道事業体のデジタル化状況の整理およびデジタルアーキテクチャの作成を試み、その過程において、デジタルアーキテクチャの整理方法や活用、デジタルソリューションの導き方に関して、いくつかの課題や気づきが確認された。以下に、特に重要と考えられる改善点を整理する。

➤ 取得データの記載粒度に関する不明確さ

デジタルアーキテクチャを作成する上で、各システムが取得・管理しているデータをどの程度の詳細レベルまで記載すべきかについて、執務参考資料上では明確な指針が示されていない。本調査では、取得データを大きく 4 つのグループに分類し、さらに各グループ内で大まかなカテゴリに分けて整理する方法を採用した。しかし、取得データを詳細に記載すればするほど、アーキテクチャ図が複雑化し、作成作業や全体像の把握が困難になるという課題が生じた。

また、各システムが取得するデータについては、該当するデータグループから線を引く形で関連性を示しているが、グループ内には当該システムと直接的には関係しないカテゴリが含まれる場合もある。そのため、システムごとの取得データを厳密かつ明確に表現することが難しく、アーキテクチャとしての表現精度と分かりやすさのバランスを取ることが課題となった。

今後、執務参考資料においては、デジタルアーキテクチャ作成時に想定される「標準的な記載粒度」や、「簡易版／詳細版」といった段階的な整理方法の考え方を示すことで、実務者が目的や調査深度に応じて柔軟に活用できるようにする余地があると考えられる。

➤ 高次デジタルレベル（レベル 4・5）におけるアーキテクチャ事例の不足

執務参考資料では、デジタル化レベルに応じた段階的な発展の考え方が示されているものの、特に高次のデジタルレベル（レベル 4・5）における具体的なデジタルアーキテクチャの事例は十分に提示されていない。

高次レベルでは、個別のデジタルソリューションを導入する段階を超え、複数のシステム間の統合やデータ連携、全体最適を意識したアーキテクチャ設計が重要な論点となる。この段階において、デジタルアーキテクチャは、現状と目指すべき将来像との差分を整理し、段階的なデジタル化の方向性を検討する上で、特に有効なツールであると考えられる。

しかし、上水道・下水道分野を専門とするコンサルタントは、主に発展途上国を対象とした支援に携わることが多く、先進国やデジタル化が進展した事業体における高次レベルのアーキテクチャ設計に関する知見や経験を得る機会が限られやすい。そのため、高次デジタルレベルのアーキテクチャ事例（先進国事業体やデジタル化が進んだ途上国事業体を対象としたケーススタディ等）が執務参考資料に示されれば、理想的な将来像を具体的にイメージしやすくなり、実務における活用性が大きく向上すると考えられる。

2) 水道コンサルタントの知見の補完する観点からの課題認識

本調査を通じて、JICA 執務参考資料に示される経営要素のうち、水道コンサルタントが比較的知見を有する分野と、相対的に知見が不足しやすい分野が存在することが改めて認識された。特に、メンテナンス分野を中心とした DX 技術については一定の蓄積がある一方で、「デジタルインフラとセキュリティ」および「人材・組織」に関する検討については、体系的な整理や具体的な提案が難しい状況にあると考えられる。

➤ メンテナンス分野を中心とした DX 技術に関する知見の蓄積

我が国では、国土交通省が「上下水道 DX 推進検討会」や DX 技術カタログ等を通じて、漏水調査、管路更新、施設点検など、維持管理・メンテナンス分野への DX 技術の全国的な標準実装を当面の重点方針として掲げている。これに伴い、国の補助事業や DX 技術カタログにおいても、AI、衛星データ、各種センサーを活用した管路・施設メンテナンスに関する DX 技術が主要な対象となっている。

このような背景から、水道コンサルタントは、国内事業体を対象とした業務を通じて、維持管理を中心とした業務プロセス改善や、点検・更新業務における DX 技術の適用について一定の知見と経験を有している。また、執務参考資料の経営要素のうち「業務プロセス」については、特に維持管理分野を中心に国内事業体でも検討が進められており、比較的理解しやすい領域であるといえる。

一方、「データと AI」に関しても、国内事業体において検討事例は増えつつあるものの、データ活用を主目的とした統合データ基盤の構築や、AI・機械学習の本格的な運用にまで至っている事例は限定的であり、多くは実証・検証段階にとどまっているのが現状である。

➤ 「デジタルインフラとセキュリティ」「人材・組織」に関する知見の不足

一方で、執務参考資料における経営要素のうち、「デジタルインフラとセキュリティ」および「組織・人材等」に関しては、水道コンサルタントにとって相対的に知見が薄い分野であることが、本調査を通じて課題として認識された。

デジタルインフラや共通プラットフォーム、クラウド活用に関する議論は徐々に進みつつあるものの、水道事業体におけるサイバーセキュリティ方針やリスク管理の考え方を、DX 計画の一部として体系的に整理している事例は必ずしも多くない。実務上も、セキュリティ対策は「DX 計画」とは切り離され、個別の IT 施策や運用ルールとして検討・対応されている印象が強い。

また、人材不足や技術継承の問題については、多くの水道事業体で共通の課題として認識されているものの、DX 推進を前提とした組織体制の設計、必要とされるデジタル人材像の定義、育成・確保方針にまで踏み込んだ検討は途上段階にあるケースが多い。その結果、報告書等では一般論としての課題整理にとどまり、具体的な組織設計や役割分担、外部委託との関係整理まで示せていない場合が少なくない。

特に、水道分野では外部ベンダーやコンサルタントへの業務委託に依存する傾向が強く、事業体内部にデジタルに関する知見やノウハウが蓄積されにくい構造的な課題も存在すると考えられる。

➤ 執務参考資料への示唆

以上を踏まえると、執務参考資料においては、メンテナンス分野を中心とした DX 技術だけでなく、「セキュリティ」や「人材・組織」といった経営要素についても、水道事業体および水道コンサルタントが実務で活用しやすい形で、より具体的な整理や事例提示を行う余地があると考えられる。特に、DX 計画とセキュリティ方針の関係性、DX 推進に必要な組織体制や人材像の考え方を明示することは、デジタル化を持続的に進める上で重要な視点である。

3) Digital Capability Map の位置づけと活用に関する課題認識

➤ Digital Capability Map 活用の背景

当初の JICA 執務参考資料において、Digital Capability Map は「参考資料」として位置付けられていたことから、調査開始当初から調査中盤にかけては、調査団として本 Map を十分に活用するには至らなかった。しかしながら、本調査を進める過程で、執務参考資料の作成にも携わった JICA DX Labo のコンサルタントとの協議の機会があり、その中で、Digital Capability Map がデジタル化レベルをより詳細に把握・分析する上で重要なツールであることを認識するに至った。その後、調査後半においてデジタルソリューションの検討を進める過程で、実際に Digital Capability Map を参照・活用した結果、水道事業体のデジタル化状況を整理・把握する上で、本 Map が有用な視点を提供し得るツールであることを実感した。

➤ Digital Capability Map の位置づけと活用

執務参考資料全体では、主に以下の視点が評価軸として示されている。

- 5つの経営要素：「設備投資戦略」「運営・維持管理」「顧客サービス」「サポート機能」「その他」
- デジタル化レベル評価の6つの観点：Digital Strategy、Digital Engagement、Digital Business Processes、Data Analytics and AI、Digital Infrastructure and Security、Digital Organization, Talent, Ways of Working

一方、Digital Capability Map は、これらの経営要素やデジタル化レベル評価とは異なる切り口として、「デジタル化レベルごとに有していることが望ましい能力」を、以下の6つの要素に整理して構成されている。

- ① Engagement Channels
- ② Data & Analytics
- ③ Core Business Capabilities
- ④ Infrastructure
- ⑤ Integration & Data Exchange

⑥ Security & Identity Management

Digital Capability Map は、これらの要素と、執務参考資料における各評価軸との関係性を踏まえながら、どのようなシステムやデジタル機能（Component・Capability）が存在しているか、また、それらがどのデジタル化レベルに位置付けられるかを俯瞰的に整理できる構成となっている。この点において、本 Map は、執務参考資料に示される複数の評価軸やツールを横断的に結び付け、全体像を視覚的・構造的に整理する補助的なツールとして活用できる可能性があると考えられる。

また、デジタルソリューションを検討・提案する際においても、Digital Capability Map を参照することで、どの分野においてデジタル化の進捗が相対的に遅れているのか、あるいは必要と考えられるシステムや機能が不足しているのかを整理しやすくなる。さらに、ロードマップ作成の段階では、提案するデジタルソリューションをデジタル化レベル評価の 6 つの観点と対応付けて整理する際の補助資料としても活用できると考えられる。

今後、より詳細かつ体系的な調査・分析を行う際には、本 Map を早い段階から参照し、他の評価ツールとの関係性を意識しながら活用することで、調査の効率化やデジタル化の進捗把握に一層資する可能性があると考えられる。

執務参考資料では、Digital Capability Map は主に PPT 形式で提供されているが、調査・分析の実務においては、一覧性や記入・更新のしやすさの観点から、Excel 形式による補完資料の活用も有効であると考えられる。また、Digital Capability Map の構成要素等の詳細については「Digital Transformation For Growing Water Utilities (March 2025)」²の「Appendix A: Detailed Breakdown of Ideal Technology Architecture for a Utility」にも説明があるため参照のこと。

4) デジタルソリューション検討のアプローチ方法

本調査では、JICA クラスタ戦略に基づく水道事業体の発展段階を後押しするデジタルソリューションを念頭に、検討を行ってきたところである。執務参考資料を基に、デジタル活用の側面から、デジタル化レベルが概ね一段階上のソリューションを中心にリストアップし、スコアリング評価の際に「インパクト」と「導入の容易性」の 2 観点に加え、新たに「事業体の発展段階促進への貢献度」という評価観点を追加することを提案した。そうすることで、各ソリューションがどの程度、対象事業体の課題解決や成長スパイラルに貢献できるかといった面をスコアに含めて評価できると考えたからである。また、このスコアリングの際に、発展段階の貢献度が低いものはスコアでふり落とされるという前提であった。

一方で、10 月～11 月にかけてインハウスコンサルタントと意見交換する機会があり、上記も一つの方法であるが、執務改善資料の概念としては、「インパクト」指標の中に発展段階促進の貢献度への評価観点は含まれているとの説明であった。したがって、調査団では新たな評価観点を提案したものの、最終的には現行の 2 つの評価観点のみに沿った形で再検討を行った。ソリューション検討に際しては、デジタル面だけを切り離して一段階上のデジタル化レベルのソリューション

² https://www.jica.go.jp/about/dx/project/detail/_icsFiles/afiedfile/2025/04/30/20250407_JICA_BCG_Water_DX_Report.pdf

ョンをリストアップする必要はなく、常に事業体の発展段階促進に寄与するものを念頭においた検討を行うという点で、新たな学びとなった。

5) デジタルソリューションのコスト算定

➤ コストに関する水道事業体の関心

第2回現地調査において、スコアリング結果に基づきデジタルソリューションを説明した際、SRWSA からは「実際に導入する場合、どの程度のコストが必要となるのか」といった質問が挙がった。本調査では、調査リソースの制約から各ソリューションのコスト算定までは実施していないものの、導入コスト（初期費用）および運用・維持管理コスト（ランニングコスト）に対する関心は高いことが確認された。SRWSA においては、既存の SUMS システムの機能拡張に伴う追加コストや、年々増加している SUMS の維持管理費用について懸念が示されており、有益なデジタルソリューションであっても、コストが現実的な範囲に収まるかどうかが入導入検討の重要な判断材料となっていることがうかがえた。

このため、デジタルソリューションを提案する際には、効果や技術的な優位性に加えて、概算レベルであっても導入コストや運用・維持管理コストをある程度示すことができれば、事業体側の理解が進みやすく、より具体性をもった検討に繋げることができると思われる。

➤ ソリューションのコスト算定の難しさ

一方で、デジタルソリューションのコストを一律に算定することは容易ではない。主な理由として、事業体ごとにデジタル化の進捗度や既存システムの構成が大きく異なる点が挙げられる。また、導入対象となる業務範囲や、新規システムと既存システムとの役割分担、連携方法（データ連携の有無、インターフェースの仕様等）が明確でない段階では、正確なコスト算定は困難となる。

例えば、OCR を活用したメーター読取や請求業務の効率化を検討する場合でも、次の点から実際の導入コストは変動すると考えられる。

- 対象となるメーターの種類・設置環境
- 既存システムとの連携要否
- 認識精度を確保するための追加調整や運用ルール

また、スマートメーターを導入する場合には、メーター本体の費用に加え、通信インフラ（通信方式、回線費用、現地の通信環境）、データ収集・管理プラットフォームの構築・運用コスト等が必要となる。特に現地の通信環境や電力供給状況によっては、当初想定したコストを上回る可能性がある点に留意が必要である。

さらに、AI を活用した漏水予測や需要予測等の高度なソリューションについては、十分なデータ量やデータ品質が確保できるかどうか、得られる成果に大きく影響すると一般的にいわれている。こうした高度なソリューションでは、データの状況等によって成果が左右されやすいため、段階的な検証を行いながら導入可否を判断するアプローチが取られることが多い。例えば、「成果物の完成」を目的とする請負契約ではなく、「業務の遂行」を目的とする準委任契約とする場

合もある。このため、一定のコストを投入したとしても、必ずしも期待した成果が得られるとは限らない点が、コスト算定を難しくする要因の一つとなっている。

➤ コストを算定する際の留意点

デジタルソリューションのコスト算定にあたっては、精緻な見積を初期段階から求めるのではなく、一定の前提条件を置いたモデルケースによる概算レベルでの整理を行うことが有効と考えられる。例えば、職員数や事業規模、既存システムの有無等の条件を明示したうえで、「〇〇人規模の事業体で、既存の△△システムを保有している場合には、おおよそ××円程度」といった参考価格を提示することで、事業体側が導入イメージを持ちやすくなる。

さらに、新規システム導入にあたっては、既存システムとの連携可否が、導入コストおよび実現性に大きな影響を及ぼす。本格的に導入を検討する段階では、既存システムのベンダー等に早期にコンタクトを取り、データ連携の可否、追加開発の必要性、連携に伴うコストの有無について確認することが望ましい。

加えて、上記に関連して、対象とする国や都市におけるデジタル化の発展度や IT 関連業者の技術水準によっても、ソリューションの導入コスト、および運用・維持管理コストが変わってくる点も留意が必要となる。これは今後に向けた提案になるが、過去の案件で導入されたデジタルソリューションに関して、コスト情報のデータベースのようなものが整備されれば、概算レベルでも事業体に共有することで、理解の促進に役立つと思われる。そのためには、案件毎にコスト情報を継続的に蓄積していくことと、その情報を広く案件形成者へ共有していくことが望まれる。

➤ デジタル人材育成に関して

コスト算定においては、システムの導入・運用費用とは別に、中長期的な内製化を見据えたデジタル人材の育成に関するコストについても、参考情報として考慮しておくことが望ましいと考えられる。導入初期においては外部委託が現実的である一方、将来的には、システム運用や改善を自律的に行える体制を段階的に構築することで、持続的な DX 推進や運用コストの抑制につながる可能性がある。

このため、DX 推進を担う人材や IT・データ活用人材について、OJT や外部研修、ベンダーとの協働によるスキルトランスファー等を想定し、人材育成に関するコストも踏まえた中長期的な視点を持つことが有用と考えられる。

3.3. 意見交換会

JICA では 2025 年 5 月に「水道事業体の DX 促進研修」を開催しており、同研修に参加した水分野コンサルタントを対象に、本調査を通して得られた DX 検討時のポイントや留意点を共有することを目的に意見交換会を開催した。意見交換会の概要は表 X に示す。

表 3-6 意見交換会の概要

開催方法	オンライン
日時	2 月 17 日 10:00-12:00
参加者	水分野コンサルタント（2025 年 5 月に JICA DX 活用研修に参加）、JICA 職員、調査団、計 35 名
主な議題	1. 水資源グループのデジタル化・DX 戦略と取り組み（JICA） 2. DX 調査報告（調査団） 3. DX 検討における留意点（JICA DXLab インハウスコンサルタント） 4. 質疑応答

報告会での報告内容および参加者からの反応について、以下に記述する。

3.3.1. 報告会での報告内容

報告会では、本調査の基本方針、DX 検討手法、調査総括、改善提案する点／今後の活用方法、に焦点を当て発表を行った。主な報告内容について、以下に示す。

(1) 調査の基本方針

調査の基本方針では、調査開始前の業務計画書で提案したものについて示した。基本方針は、①「DX の視点を含めた案件形成」に効果的に寄与する執務参考資料への改善、②実践的な執務参考資料への改善、③本調査全体に対する業務効率化の 3 つの方針と、構成する 7 つの具体的方針について説明した。詳細は「1.2. 本調査の基本方針」参照。

(2) DX 検討手法

ここでは本調査における実際の DX 検討手法、すなわち情報収集、デジタルアーキテクチャ策定、ソリューション選定プロセス、検討結果について説明した。具体的には、現地調査前のデスクトップサーベイ、質問票による事前情報収集、デジタル化レベル評価、現地調査後のデジタルアーキテクチャ（As-Is、To-Be）策定、スコアリング、ソリューション選定について報告している。詳細は「2.2. 対象水道事業体における水道事業運営およびデジタル活用の検討結果」参照。

(3) 調査総括

調査総括では、対象事業体である BWSSB および SRWSA からの反応、先方への説明の難しかった点や留意点について説明した。例えば、①評価軸（分類／階層）が多岐に亘る点、②コスト算定、③デジタルアーキテクチャー、④スコアリング評点のポイントをピックアップし、紹介した。

(4) 改善提案する点／今後の活用の可能性

ここでは、主な改善提案と執務参考資料の参照方法／気づきについていくつかポイントをピックアップし、報告した。

前者では具体的に、①体系的な情報整理のための実務的ツールの必要性、②情報収集フォーマットの作成。③取得データの記載粒度の明確化、④より高次の発展段階におけるアーキテクチャ事例の蓄積・追加、⑤DXに係る知見の蓄積の必要性、について言及した。改善提案の中では、特に調査中の水道事業運営とデジタル活用に関する情報を体系的に整理するための情報収集フォーマットに重点を置いて説明した。

後者では、①Digital Capability Map の活用、②デジタルソリューション検討のアプローチ方法、について触れた。①および②ともに調査を通じて得られた重要な気づきであり、案件形成時にコンサルタントが見落としがちなポイントでもある。

3.3.2. 参加者からの反応

意見交換会で得た主な質疑応答およびコメントについて、次表に示す。

表 3-7 意見交換会における主な質疑応答およびコメント

トピック	内 容
デジタルソリューション・リストについて	（執務参考資料 Appendix にある）デジタルソリューション・リストの捉え方について、質問があった。資料に示されたソリューションはあくまでも参考として具体的なツール例を提示したものであり、必ずしもあの中から選定するというものではないという位置づけについて説明があった。 - 補足として、今後、技術革新によって、Appendix に示された以外の新しいソリューションもこれから出てくると想定され、こうしたソリューションの知見が積み重なってくれば、ソリューションを検討していく幅が広がっていくのではとのコメントがあった。
デジタルソリューション費用の参考情報について	- 経営層への説明において、ソリューションの費用提示が重要であるとの指摘と参考情報についての照会があった。調査団からは、例えば CWASA では IT 戦略を策定しており、その中でロードマップにソリューション費用が記載されていること、国内では国交省が「上下水道 DX 技術カタログ」を作成しており、その中で費用情報が記載されているので、こうした情報を参考に概算レンジを提示することが現実的であると回答した。 - 国土交通省「上下水道 DX 技術カタログ（令和 7 年 10 月）」 https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/watersupply_sewerage/jyouge_dx/index.html

ベンダー不在地域への対応	信頼できるベンダーが存在しない国での DX 導入の難しさについてコメントがあった。その場合、例えば、検針・請求書作成ソフトなどである程度拡張性のあるフリーソフトが有益ではないかとの提案があった。事前市場調査の重要性、オープンソース活用の可能性などが今後の検討事項として出された。
システム導入・統合の考え方	- 大規模統合システム導入の是非について議論が行われた。別案件でのケースであるが、既存のシステムと新しいシステムと連携する際、インターフェイスが繋がらなくなるリスクが存在する。システムがあまり導入されていない事業体では、大規模な統合システムを一気に導入することも考えるべきではないかとの提案があった。 - JICA より、大規模なシステムの導入・統合は美しい姿ではあるが、現地で対応できるベンダーがいるかどうか、またベンダーロックインや更新リスクを考慮すると、軽量で柔軟なモジュール型導入が現実的な場合も多いとの見解が示された。 - また導入・統合にあたっては、事業体の経営課題に対するニーズから検討し、ボトルネックを解消するために必要なものを、事業体のレベルに合う形で導入していくというスタンスとなるとの説明があった。
ソリューションの費用対効果	- デジタルソリューション導入の際には、ソリューションの費用対効果を示すことができれば良い。例えば、導入することでどの程度人件費を下げるができるか、どのくらいの期間で初期投資や維持管理費の費用回収できるのかなど。 - Excel ツールなどを利用して費用対効果を試算することも一案との意見があった。また、こうした情報は、事業体の経営層と話す際に有効な情報ともなり得るとのコメントがあった。
デジタル化レベルの低い事業体への対応	デジタル化レベルの低い事業体に対しては、急にデジタル化を進めることは慎重に考えていかななくてはならないとのコメントがあった。例えば、基本的な記録をとる作業ができてなければ、まずは紙ベースで記録を取る習慣をつけることから始めるということも重要との話が発表の中でもあり、印象的であった。

