

水道情報活用システム導入の手引き案

～水道事業等の持続的な運営基盤の強化に向けた CPS/IoT の活用～

平成 3 1 年 4 月

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構

株式会社三菱総合研究所

株式会社エヌ・ティ・ティ・データ

株式会社日立製作所

本書は、国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の「IoTを活用した新産業モデル創出基盤整備事業／水道 IoT の社会実装推進に向けた検討、高度なデータ活用を可能とする社会インフラ運営システムの開発」により作成しました。

目次

1. はじめに	1
1.1 背景	1
1.2 水道情報活用システム	1
1.3 本書の目的	3
1.4 本書の対象	3
1.5 本書の活用方法	4
1.6 関連文書	5
2. 水道事業者等における水道情報活用システムの活用の方向性	7
2.1 多数の異なるシステムを統合しようとする水道事業者等	7
2.2 今後の事業統合や広域連携を見据えて準備を進める水道事業者等	7
2.3 個々のシステムにおけるデータを利活用して管理の高度化等を目指す水道事業者等	8
2.4 改正水道法において義務付けられた水道施設台帳の整備を行おうとする水道事業者等	8
2.5 その他業務の効率化を目指す水道事業者等	8
3. 水道情報活用システムの概要	9
3.1 水道情報活用システムとは	9
3.2 水道情報活用システムの導入時のセキュリティ対策の概要	12
3.3 水道情報活用システムの導入時のセキュリティ上の留意点	15
4. 水道情報活用システムの導入により期待される効果	18
4.1 業務の変革イメージ	18
4.2 水道情報活用システムの導入によるコスト削減効果の試算	25
5. 水道情報活用システムの導入の手順	29
5.1 水道情報活用システムの導入に向けたデータ整備	29
5.2 水道情報活用システムの導入の手順	29
6. 用語集	32

1. はじめに

1.1 背景

我が国の水道分野においては、人口減少や節水機器の普及等による水需要の減少とそれに伴う水道料金収入の減少、水道施設の老朽化の進行、職員数の減少と技術の継承など多くの課題に直面しており、水道事業及び水道用水供給事業（以下「水道事業等」という。）は厳しい経営を余儀なくされており、水道事業等の持続的な経営を確保していくための取組が必要である。このような背景のもと、水道事業等の基盤強化を図るため、水道事業等の広域連携の推進や、水道事業者及び水道用水供給事業者（以下「水道事業者等」という。）に対して、水道施設の維持・修繕や水道施設台帳の作成・保管を義務付けがなされるなどを内容とする水道法の一部を改正する法律（平成 30 年法律第 92 号。本法により改正された後の水道法を以下「改正水道法」という。）が、平成 30 年 12 月 12 日に公布されたところである。

他方、センサーやビッグデータ解析等の情報技術が進化し、現実社会を情報（データ）という形でサイバー空間に写し取り、モデル化されたノウハウや経験・知識を活用し、誰でも自由にその情報を組み合わせることで新たな気付きや発見を得ることによって、現実社会で新たな価値を生み出す「CPS（サイバーフィジカルシステム）」や「IoT（インターネットオブシングス）」によるイノベーションが加速している。急速に進化している CPS や IoT を活用することは、水道インフラをはじめとする、社会インフラの効率化や高付加価値化にも有効である。

1.2 水道情報活用システム

前節の背景のもと、経済産業省及び厚生労働省は平成 26 年度から連携して、水道事業等における CPS/IoT の活用の具体的な姿として水道情報活用システムの検討を進めてきた。水道情報活用システムとは、図 1 に示すように、水道事業者等有する水道に関する設備・機器に係る情報や、事務系システムが取り扱うデータを横断的かつ柔軟に利活用できる仕組みであり、構成要素であるデータのプラットフォーム（水道情報活用システムを構成するプラットフォームを以下「水道標準プラットフォーム」という。）、アプリケーションやデバイス等のインタフェース、データプロファイル等の仕様が標準化されているものである（詳細は第 3 章参照）。水道情報活用システムにおいては、データを活用して監視や水運用、台帳管理等のアプリケーションが提供され、水道事業者等は、これらを通じて必要なデータを容易に参照し、利活用し易いように加工し、分析することが可能となる。

中長期的視野に立ちつつ、既存の資産と情報を活用して水道インフラの運用等の最適化や維持管理の効率化を図ることにより水道事業等のスマート化を促すことは、水道事業等が抱える諸課題の解決に大いに貢献し、水道事業等の基盤強化に向けた重要な取組の一つとなる。

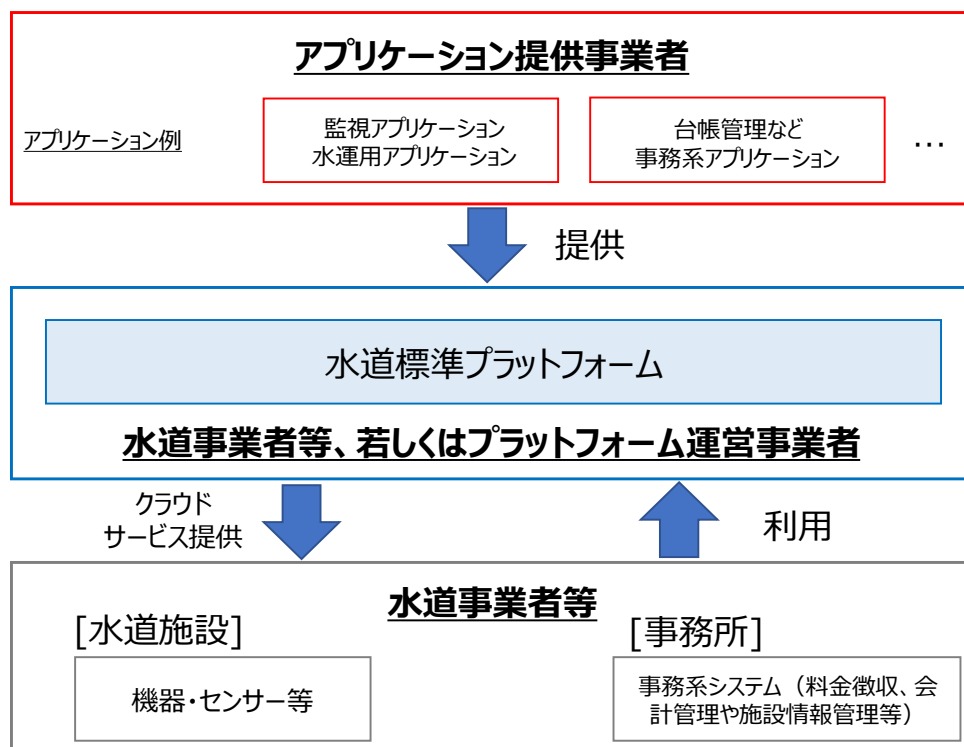


図1 水道情報活用システム

平成29年度から30年度に実施された国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）による事業¹等、これまでの検討の成果から、既存の浄水場の設備や水道施設台帳管理システム等をプラットフォームに接続し、プラットフォームを通じて所定のアプリケーションからこれらの設備やシステムにアクセスすることにより、複数のベンダにより提供された設備やシステムが保有するデータの横断的な参照が可能となることが明らかになっている。このような仕組みを日本国内で実現、普及させ、水道事業者等が容易に利用できるようにすることで、システム調達の簡易化と負担の軽減とともに、広域連携の検討の際のシミュレーションや、広域化後の効率的な事業運営につながることから、水道事業等が今日直面する課題解決の一助となることが期待される。

水道情報活用システムの中核となるプラットフォームの利用形態については、以下に示す三つのパターンが考えられる。導入を検討する水道事業者等が、個々又は共同で事業環境や水道事業等の将来像等を踏まえ、判断することとなる。

(1) 個別方式

独自のセキュリティポリシーに対応したプライベートクラウドでの運用を指向する水道事業者等や、すでに広域化を行った水道事業者等が、旧事業者が保有する様々なシステムを統合するために、プラットフォームを個々に構築して水道情報活用システムを導入する形態である（本書では以降、クラウドサーバーを民間事業者が所有するデータセンター内に構築し、運営もデータセンターに委託する形式を想定）。

¹ IoTを活用した新産業モデル創出基盤整備事業／水道IoTの社会実装推進に向けた検討、高度なデータ活用を可能とする社会インフラ運営システムの開発

(2) 共同利用方式（民間企業等運営型）

民間企業等が水道事業者等に対してサービスとして提供するプラットフォームを水道事業者等が利用する形態である。構築や運営に係る費用は、利用内容やデータ量等に応じて設定された利用料金を支払うことになると考えられる。

不特定の水道事業者等が共同利用することを前提にサービスが提供されるため、プラットフォームを運営する民間企業等は、個々の水道事業者等の要望等を十分に踏まえつつ、運営を行っていくことが求められる。また、長期にわたり確実にサービスを提供していく必要がある。加えて、民間企業等が運営するため、独占的立場での運営にならないよう、関係するステークホルダーの意見を取り入れつつ進めるなど、プラットフォームの整備・運営に配慮も必要である。

(3) 共同利用方式（共同運営型）

広域連携等を見据えて、例えば、広域的連携等推進協議会に参加する水道事業者等が共同でプラットフォームを構築し、運営する形態である。複数の水道事業者等がプラットフォームの構築や運営を共同で発注すること等により、コスト低減も含めた効率的な運営を目指すことも可能と考えられる。

共同発注の方法や運営方法、新たに参加を希望する水道事業者等への対応など、共同で運営する水道事業者等の中で事前に取り決めが必要である（本書では以降、クラウドサーバーを民間事業者が所有するデータセンター内に構築し、運営もデータセンターに委託する形式を想定）。

1.3 本書の目的

本書は、水道事業者等が水道情報活用システムの意義を適切に理解し導入を検討できるよう、水道情報活用システムの概要、アプリケーションの最適化やコスト削減等の効果、業務の変革イメージ、移行方法等を説明したものである。具体的には、本書を読むことで、以下の知見を得ることを目的としている。

- 水道情報活用システムとは何かを理解できる
- 水道情報活用システムの導入が水道事業者等の持続的な経営、広域化等の検討に資することが理解できる
- 水道情報活用システムの導入により、現在使用しているアプリケーションの最適化が図られることや、新たなアプリケーションの構築（情報の利活用）が可能となることが理解できる
- 水道情報活用システムを導入することによる、水道事業等の運営に係るコスト削減効果が理解できる
- 水道情報活用システムを導入することによる、業務の変革イメージが理解できる
- 既存のシステムから水道情報活用システムへの段階的な導入の仕方が理解できる

1.4 本書の対象

本書は、水道情報活用システムの利活用が効果的と考えられる、以下に示す水道事業者等にお

ける企画や情報システム調達等に関わる部門・担当者を対象としている。

- ① 多数の異なるシステムを統合しようとする水道事業者等
- ② 今後の事業統合や広域連携を見据えて準備を進める水道事業者等
- ③ 個々のシステムにおけるデータを利活用して管理の高度化を目指す水道事業者等
- ④ 改正水道法において義務付けられた水道施設台帳の整備を行おうとする水道事業者等
- ⑤ その他業務の効率化等を目指す水道事業者等

1.5 本書の活用方法

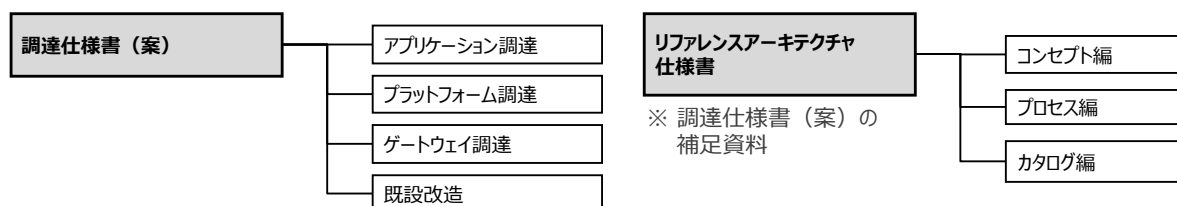
本書は大きく4部構成となっており、水道事業者等における水道情報活用システムの活用の方
向性、水道情報活用システムの概要、水道情報活用システムの導入により期待される効果、及び
水道情報活用システムの導入の手順について述べている。

1.6 関連文書

本書に関連する文書と対象読者を図2及び表1に示す。

図に示す「①プラットフォームのサービス全体を明らかにする文書」は、水道事業者等が水道標準プラットフォームをはじめとする水道情報活用システム全体のアーキテクチャ等を理解するためのものであり、プラットフォームの利用形態によらず参照する文書である。また、「②プラットフォームの実現方法を明らかにする文書」は、個々に、あるいは複数の水道事業者等が共同でプラットフォームを構築し運営（維持管理）を目指すケースにおいて、併せて参照する文書である。

① プラットフォームのサービス全体を明らかにする文書



② プラットフォームの実現方法を明らかにする文書

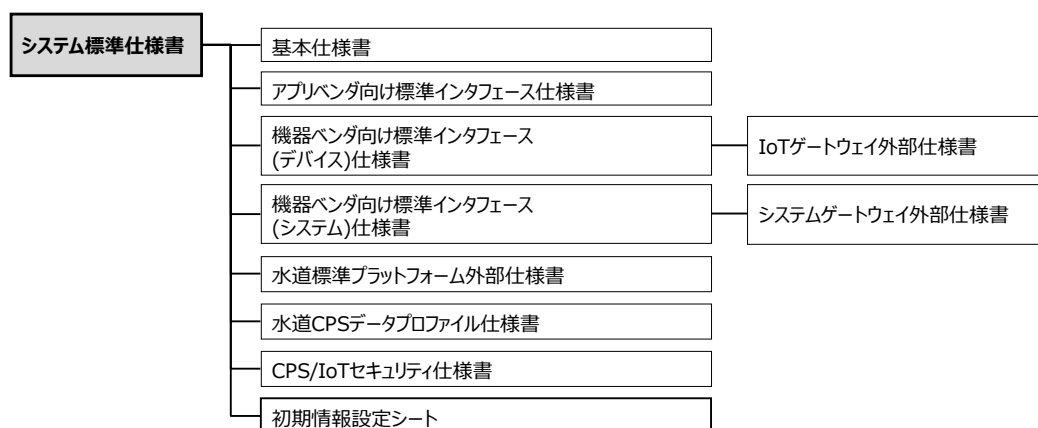


図2 本書の関連文書

表 1 関連文書の対象読者

文書名		対象読者（プラットフォームの利用形態別）		
		(1) 個別方式	(2) 共同利用方式（民間企業等運営型）	(3) 共同利用方式（共同運営型）
調達仕様書	アプリケーション調達	○	○	○
	プラットフォーム調達	○	—	○
	ゲートウェイ調達	○	○	○
	既設改造	○	○	○
リファレンスアーキテクチャ仕様書	コンセプト編	△	△	△
	プロセス編	△	△	△
	カタログ編	△	△	△
システム標準仕様書	基本仕様書	○	○	○
	アプリベンダ向け標準インタフェース仕様書	○	—	○
	機器ベンダ向け標準インタフェース（デバイス）仕様書	○	—	○
	機器ベンダ向け標準インタフェース（システム）仕様書	○	—	○
	水道標準プラットフォーム外部仕様書	○	—	○
	水道 CPS データプロファイル仕様書	○	—	○
	CPS/IoT セキュリティ仕様書	○	—	○
	初期情報設定シート	○	○	○

○：必須、△：任意

2. 水道事業者等における水道情報活用システムの活用の方向性

IoT を活用した Society 5.0 (超スマート社会) の実現は、政府の成長戦略「未来投資戦略 2018」において、大きな柱に位置づけられている。Society 5.0 は、サイバー空間（仮想空間）とフィジカル空間（現実空間）を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会であり、第 5 期科学技術基本計画において我が国が目指すべき未来社会の姿として初めて提唱された。

厚生労働省でも平成 30 年度から、水道事業者へのイノベーション支援（水道事業における IoT 活用推進モデル事業）を実施している。これは、「広域的な水道施設の整備と併せて、IoT の活用により事業の効率化や付加価値の高い水道サービスの実現を図るなど、先端技術を活用して科学技術イノベーションを指向するモデル事業について、先端技術を用いた設備の導入及び水道施設の整備の支援を行う」ものであり、生活基盤施設耐震化等交付金のメニューの一つとして実施されている。交付金の活用事例としては、システム統合による管理の一体化、ビッグデータの活用による配水運用の効率化などが挙げられる。

本書で取り上げる水道情報活用システムの活用も、水道事業等に係る有効な IoT 活用方策の一つである。例えば、水道情報活用システムの導入により可能となる、給水人口減少に合わせた浄水場システムの柔軟なダウンサイジング（4 章参照）は、水道事業者等における情報システム調達・運営コストの削減が期待できるため、設備更新や耐震化に向けた財源確保のための手段として活用できる。さらに、水道情報活用システムにおいて種々のアプリケーション用いることで、多様な活用の方向性が見込まれる。

1.4 節において、水道情報活用システムの導入が効果的であると考えられる水道事業者等を整理したが、具体的な活用の方向性は次のとおりである。

2.1 多数の異なるシステムを統合しようとする水道事業者等

市町村合併等が行われた地方自治体では、水道料金システム等の事業系システムや、浄水場等の運転監視システムにおいて、設備機器構成や仕様がそれぞれ異なるため、維持管理や運転管理が複雑になっている場合があり、そのような多数のシステムを同じ仕様に基づくシステムに一元化することにより、業務の効率化が図られる。その際、単独の水道事業者等における場合であっても、将来的に近隣の水道事業者等との事業統合の検討を行う可能性も見据えて、当初から水道情報活用システムにおける統一的な仕様に基づくシステムを採用することは有効である。

2.2 今後の事業統合や広域連携を見据えて準備を進める水道事業者等

改正水道法では、水道の基盤強化の方策の一つとして広域連携の推進を位置づけており、都道府県に対して、広域連携の推進に努めなければならない旨の責務規定、水道基盤強化計画の作成や広域的連携等推進協議会の設置に係る規定等が創設されたところである。今後、広域連携の具体的方策を地域において検討していくためには、水道事業者等における水道施設の内容や整備年とそれらを踏まえた適切な更新計画、更新による支出も踏まえた財政見通し等を整理した上で、広域連携として採用しうる方策（事業統合も一つの選択肢）を検討していくこととなる。言い方を変え、広域連携の対象となる水道事業者等の水道施設の内容や財政見通しの状況が相互に

確認できなければ、関係者間において広域連携の検討が進まないことや、広域連携のパターンごとの将来の施設整備内容や効果がシミュレーションにより示されなければ、どのような取組を行うべきかが判断できないという状況が想定される。

関係する複数の水道事業者等における水道施設の情報を容易に取り出して活用し易い形式となっていることは、広域連携の検討を効率的に進めることを可能とするものであることから、将来の広域連携を見据えて水道情報活用システムを導入し、必要な情報を整理しておくことは、そのための一つの有効な方策と考えられる。

2.3 個々のシステムにおけるデータを利活用して管理の高度化等を目指す水道事業者等

水道事業者等有する複数のシステムの仕様が統一されていないため、それらの情報を取り出して利用することが容易でない場合があるが、情報を横断的に利活用することにより管理の高度化等を行う場合も、水道情報活用システムは有効な手段になり得ると考えられる。

例えば、水道施設台帳の管理に係るシステムが有する情報と水道施設における日々の運転監視データを利用して一日あるいは年間の水需要予測を行うことや、水道施設台帳の管理に係るシステムが有する情報と固定資産台帳の管理に係るシステムの情報とを連動させて情報管理の統合を図るなどの活用が考えられる。

2.4 改正水道法において義務付けられた水道施設台帳の整備を行おうとする水道事業者等

改正水道法では、水道事業者等に対して、水道施設台帳の整備と保管が義務付けられたところであり、すべての水道事業者等は、今後、水道法施行規則において定められる予定となっている項目を所定の期限までに水道施設台帳として整備しなければならないことになる。

水道施設台帳の電子化は必須とはされていないが、水道事業者等におけるアセットマネジメントの実施、将来の水需要等を踏まえた施設配置の再編を含む更新計画の策定、他の水道事業者等との広域連携の検討に有効と考えられる他、データのバックアップにより災害発生時における紙台帳の逸失を避けることができるという効果も期待される。

2.5 その他業務の効率化を目指す水道事業者等

特に小規模な水道事業者等においては、職員数が少なく、限られた職員で日々の水道施設の維持管理を行っており、システムの導入や更新の際においても、個々のシステムについて調達の仕様書の作成や発注手続きが大きな負担となる水道事業者等も多い。このため、水道情報活用システムの導入により、簡単な手続きで利用できる可能性がある。

この他、水道情報活用システムはベンダロックインの解消につながるため、ベンダ間の競争が発生することや、水道情報活用システムを複数の水道事業者等が利用する効果により、水道施設の維持管理に要するコストを削減できる可能性がある。

3. 水道情報活用システムの概要

水道情報活用システムは、CPS/IoT の概念を利用して構築され、水道事業者等における浄水場の監視や、水道施設台帳の管理等に係る様々なデータの連携と利活用を可能にする。以下、水道情報活用システムの概要について説明する。

3.1 水道情報活用システムとは

(1) 水道事業者等における現状のシステム構成と課題

図3に示すとおり、多くの水道事業者等におけるシステム機器構成は業務システムごとに独立した構成となっており、異なるシステム間でデータを自由に流通させることが困難となっている。

また、ベンダやシステムごとに管理するデータの項目、形式等が異なるため、データ連携が困難であり、仮にデータ連携を行おうとする場合には、個別にインテグレーションを行うことが必要である。

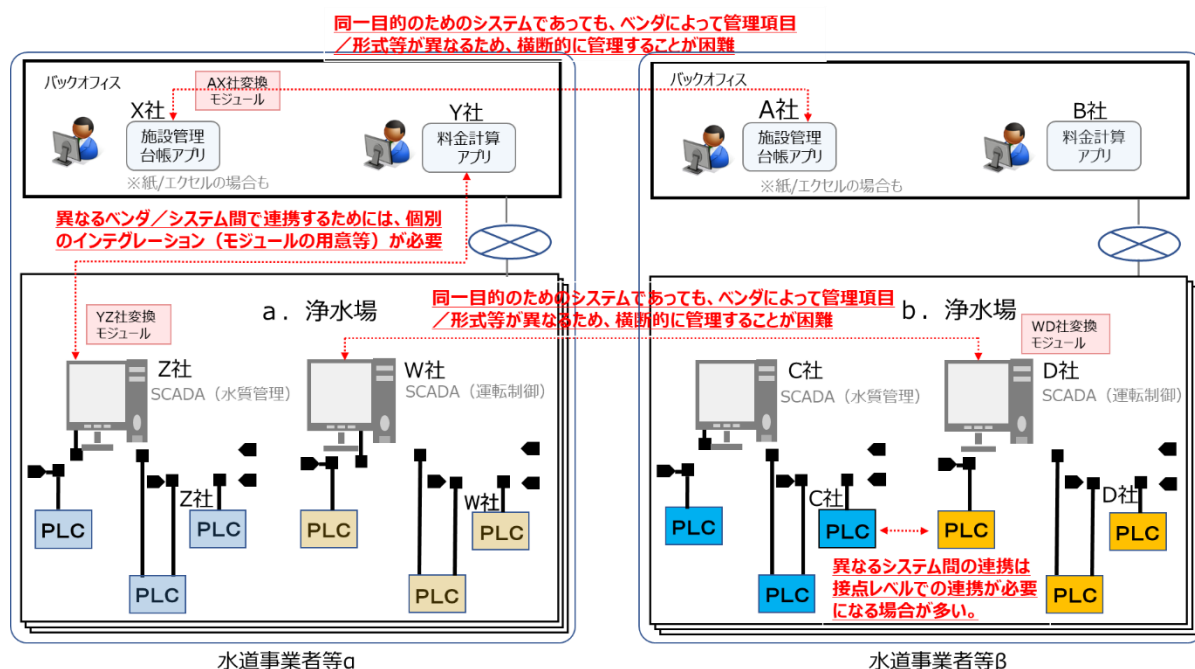


図3 現状のシステム構成

上記のような状況のため、現状の水道事業者等における運転監視、水道施設台帳、会計等のシステムの調達では、競争余地が乏しく、他ベンダが提供するシステムへの乗り換えが困難となり、その更新や増設を行う場合、実質的に同一のベンダに依存せざるを得なくなる傾向（ベンダロックイン）にある。そのため、システム調達における競争性が失われ、調達・運営コストの高止まりを招いている可能性がある。

(2) 「データ流通ルール」の標準化の必要性

上記のような課題に対応するため今後のシステム整備の方法として、図4に示すような解決策が考えられる。

現状では、独自の仕様に基づき構築された業務システムごとに、現場の機器から当該機器のデータを管理するシステムが垂直に接続されている（図4左）。このため、種類の異なる設備などが保有するデータを統合的に管理することが困難になっている。

これに対して、「データ流通のルール」を標準化し、各機器やシステムがこのルールに従いデータを管理することで、相互にデータ交換ができるようになる（図4右）。

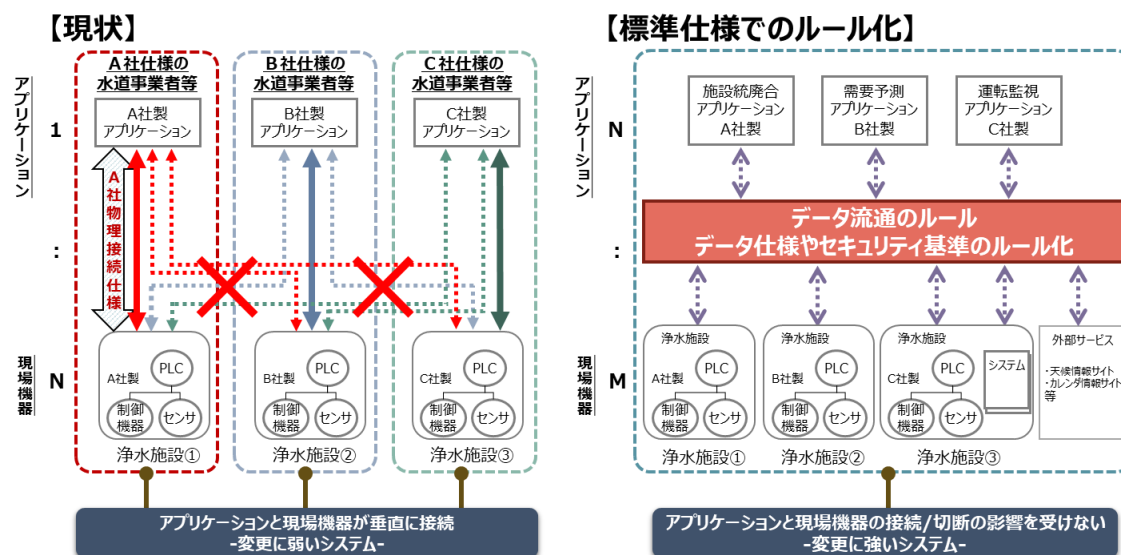


図4 現状及びデータの標準化を指向したシステム構成の考え方

(3) 水道情報活用システムのイメージ

図4右を具現化したプラットフォームを活用した水道情報活用システムの全体構成を、図5に示す。

水道情報活用システムは、以下に示す階層とそれぞれに配置されたサブシステムから構成される。

- (1) アプリケーション：業務目的に応じて使用される運転監視、施設台帳管理等のアプリケーション。プラットフォームの利用者である水道事業者等に対して、各種業務サービスとして提供される。
- (2) プラットフォーム：標準仕様のインタフェースに即してアプリケーションと現場の設備のデータ交換を行う、水道標準プラットフォーム
- (3) ゲートウェイ：デバイスやシステムとプラットフォームの間の中継機能を担うサブシステム
- (4) 狭域ネットワーク：デバイスとIoTゲートウェイ間、及びシステムとシステムゲートウェイ間で通信するためのネットワーク。各拠点(フィールド)内に個別に構築される。
- (5) デバイス・システム：浄水場等の業務で利用されている監視装置用のデバイスや、水道事業者等において利用している料金や会計等の事務システム。

データ交換は、標準化された「データ流通ルール」に基づきプラットフォームを介して行われ、

アプリケーション利用におけるベンダロックインの解消や開発コストの低減等といった効果が期待できる。

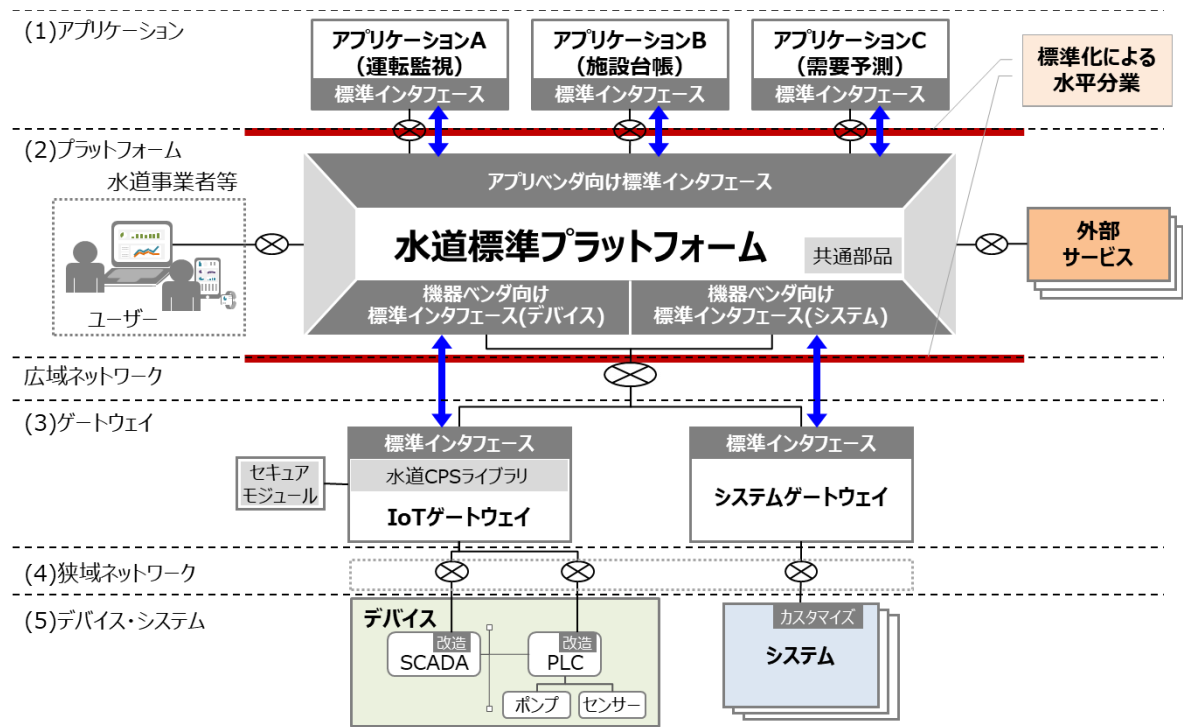


図5 水道情報活用システムの全体構成

3.2 水道情報活用システムの導入時のセキュリティ対策の概要

(1) セキュリティ対策の必要性

現状のシステムは、外部との接続から遮断された閉鎖システムとして構築されているオンプレミス方式がほとんどである。今後、水道情報活用システムを導入する場合には、基本的にクラウドサービス利用となる。それぞれのシステム設置イメージを図6に示す。

これにより各水道施設はクラウドをはじめとする外部設置されたシステムと、外部回線を利用して接続を行う環境になり、情報漏洩やデータ消失といった今まで想定していなかったリスクにさらされることが想定される。

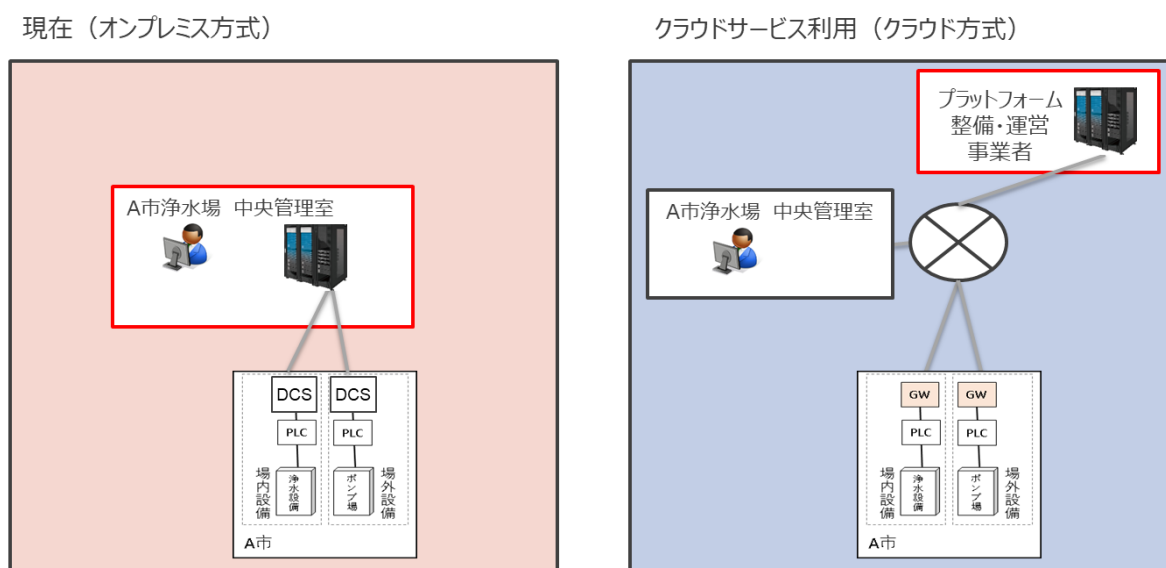


図6 「オンプレミス方式」と「クラウド方式」のシステム設置イメージ

例えば、セキュリティリスクとして「IoTセキュリティガイドライン v1.0」（IoT 推進コンソーシアム、総務省、経済産業省、共同策定、平成28年7月）の考え方を水道情報活用システムに適用した場合、表2のようにリスク認識を整理できる。

表2 セキュリティに関するリスク認識

項目	CPS/IoT におけるセキュリティに関するリスク認識
(a)守るべきものを特定	水道においては、水質の安全確保や、水道水の安定供給が継続的に行われることが重要である。水質の安全確保や水道水の安定供給は、すべて計装設備並びに現地機器により管理・監視が行われており、「設備が正しい状態」で維持管理され続けることが要求される。よって、各設備そのものが保全対象となる。 また、水道施設はプラント内の設備や遠方の設備からのデータを用いてその運転管理を行っている。また、蓄積された過去のデータを活用して、類似の事例に基づき運転を判断するケースもある。設備間で交換される「データ」そのものが信頼に足るものとして維持され続けることが重要である。よって、運転データも保全対象となる。
(b)つながることによるリスクを特定	現状の設備は、閉鎖網内で構築されているシステムであるため、外部と接続を行う際のセキュリティの考慮を行っていない状態であると思われる。外部接続点が存在することで、どのようなリスクがあるか、保全対象となる「計装ネットワークを構築している装置単位」で検討する必要がある。
(c)つながりで波及するリスクを想定	水道事業者等が所有・管理する設備のみですべての測定・制御を行っている場合、把握している設備の範囲内で検討を行うことが出来るが、外部サービスの活用(クラウドサービス利用)にあたり、その設備がどのようなリスクを抱えているのかを検討する必要がある。
(d)物理的なリスクを認識	CPS 化が進むことにより、現在有人設備である設備が無人化された場合に、人が侵入することなどによるリスクが高まることが想定される。具体的には設備内の電子機器(制御装置)に対する物理攻撃(メモリの直接読み出し、直接改ざんなど)が想定され、設備そのもののセキュリティ対策が必要となる。異常を検出したとしても警備員駆け付けまでの一定の時間が掛かることが想定されるため、機材そのものに対するセキュアハードウェア化を行なうといったことを検討する必要がある。

出典：経済産業省「平成 28 年度 IoT 推進のための社会システム推進事業（社会インフラ分野での IoT 活用のための基盤整備実証プロジェクト）」報告書より作成

以上のようなリスク認識の下、現行システムに対する対策とは異なる、新たなセキュリティ対策が必要となる。

(2) セキュリティ対策

水道情報活用システムの導入において、従来方式と変わらないセキュリティ水準の確保を前提に、以下に示すセキュリティ対策技術を活用し、堅牢なシステム構築とする。

具体的なセキュリティ対策の概要を図7に示す。

1) ファイアウォール機能

ファイアウォールは、インターネットからシステムへの入口で関所的な役割を果たすものである。通信の送信元とあて先の情報から通信させるかどうかを判断し、外部からの不正なアクセスからシステムを防御する。

2) 相互認証

利用者の識別・確認を要する通信を取り扱う情報通信ネットワークには、正当な利用者の識別・確認を行う機能を設けることが求められる。利用者に対して固有のパスワード等の情報を付与し、それを直接キー入力する、又は ID カード、IC カード等に記録・読み取りやデジタル署名等により、正当な利用者の識別・確認を行う機能を設ける。

3) 相互認証・通信経路の暗号化

相互認証や通信経路の暗号化においては、信頼された第三者（認証局（CA））が発行した電子証明書を利用する。なお、信頼された第三者（認証局（CA））が発行した証明書や暗号技術に用いる鍵情報は、必要に応じて、耐タンパー性を持つセキュアモジュールに格納し、外部からの不正なアクセスを防止する。

4) データの暗号化

通信経路での盗聴だけでなく、水道情報活用システム内での盗聴を防ぐために、通信経路の暗号化に加えて、データそのものを暗号化することが必要となる。重要なデータを暗号化することにより、流通する経路や一時保存の環境に依らずデータ機密性を確保するとともに、正当な送受信間でのみ情報の意味を理解できるメッセージ交換を可能にし、万一、不当な第三者に情報が渡った場合には意味を理解できないようにする。

また、通信途中でデータ改ざんを検知できるよう、やり取りするデータに電子署名を付与し、受信側で検証する仕組みを実装する。

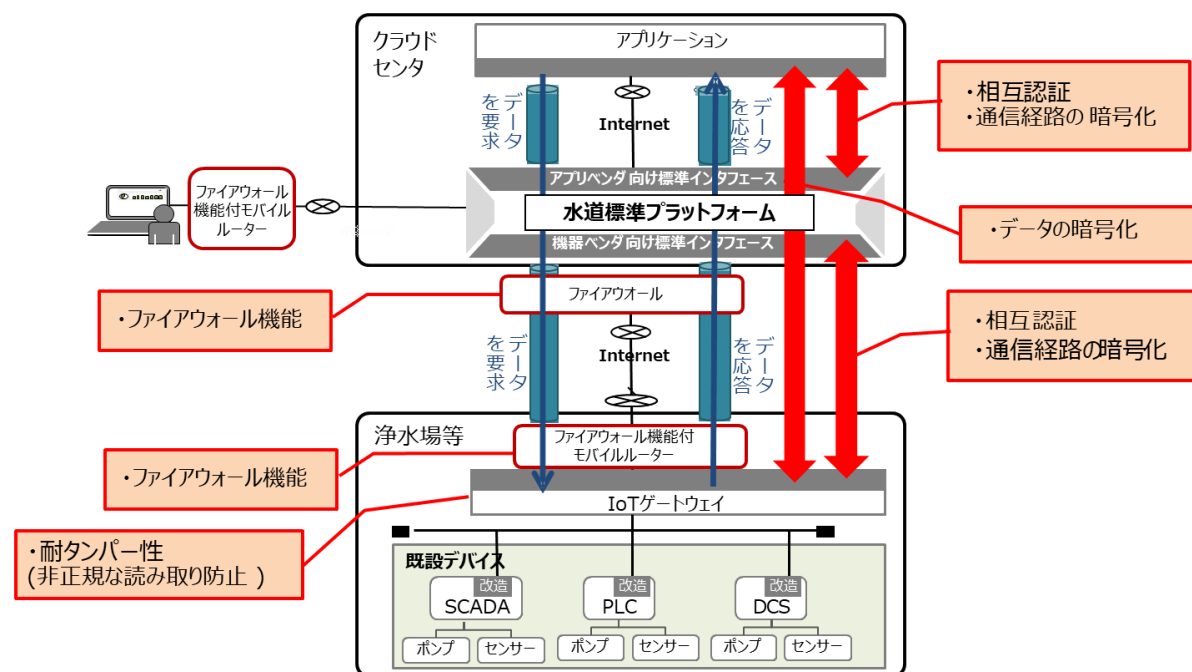


図7 セキュリティ対策の概要

3.3 水道情報活用システムの導入時のセキュリティ上の留意点

(1) 留意すべきポイント

水道事業者等が、水道情報活用システムを導入するに当たって実施すべきセキュリティ対策のうち全体を総括して特に重要となるものをまとめる。

セキュリティ対策全体に影響を及ぼす、特に重要な四つの留意点について次節に示す。

- 1) 責任者の任命とそれを支えるセキュリティ体制の構築
- 2) リスク資産の洗い出しとリスク評価
- 3) 最新の脅威情報の把握
- 4) サプライチェーン・エコシステムにおける対策

(2) 留意点に関する考え方

1) 責任者の任命とそれを支えるセキュリティ体制の構築

サイバーセキュリティ対策は、現場の担当者レベルにおいて限られたリソースで対処するだけでは限界が出ているため、経営者向けのサイバーセキュリティ対策に関する原則等を示した「サイバーセキュリティ経営ガイドライン²(経済産業省、独立行政法人情報処理推進機構(IPA))」を参考にサイバーセキュリティを経営上の課題と捉えて、リスクの認識とそれに対処できる体制とリソースを確保することが望まれる。

また、「水道分野における情報セキュリティガイドライン³(厚生労働省)」は、水道事業の業務、組織環境を考慮して必要なセキュリティ対策を示したもので、水道事業者等にとって必要最小限のセキュリティ対策を全体的に推進する上で対応することが望まれる。その中では、経営者が認識すべき原則として以下の三つが挙げられている。

- ① 経営者は、サイバーセキュリティリスクを認識し、リーダーシップによって対策を進めることが必要
- ② 関係機関や委託先も含めたサプライチェーンに対するセキュリティ対策が必要
- ③ 平時及びインシデント発生時のいずれにおいても、サイバーセキュリティリスクや対策に係る情報開示等、関係者との適切なコミュニケーションが必要

一方で、水道事業者等の予算等に制約がある可能性があるが、リスク評価に基づき投資すべき予算を考慮しながら組織体制を構築することが必要である。

2) リスク資産の洗い出しとリスク評価

水道情報活用システムの導入にあたり、リスク評価に基づくサイバーセキュリティ対策が課題となる。リスクは、産業分野や組織が利用するシステム環境に応じて大きな差があるため、経済産業省「サイバーセキュリティ経営ガイドライン」においては、具体的な対策項目のレベルで画

² https://www.meti.go.jp/policy/netsecurity/downloadfiles/CSM_Guideline_v2.0.pdf

³ <https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000499764.pdf>

一的な基準を定めることが難しい。そのため、産業分野及び自組織の状況を最も理解した組織自らがリスク評価を行い、その結果に基づきリスクの大きさに応じた対策を選択的に実施することが現実的である。リスク評価結果によっては、特定の業界や組織にとっては、許容範囲内のリスクであるという場合もあり、そのようなリスクに対してはセキュリティ対策を抑えることができる。

リスク評価の手順は、大まかに以下のように構成される。

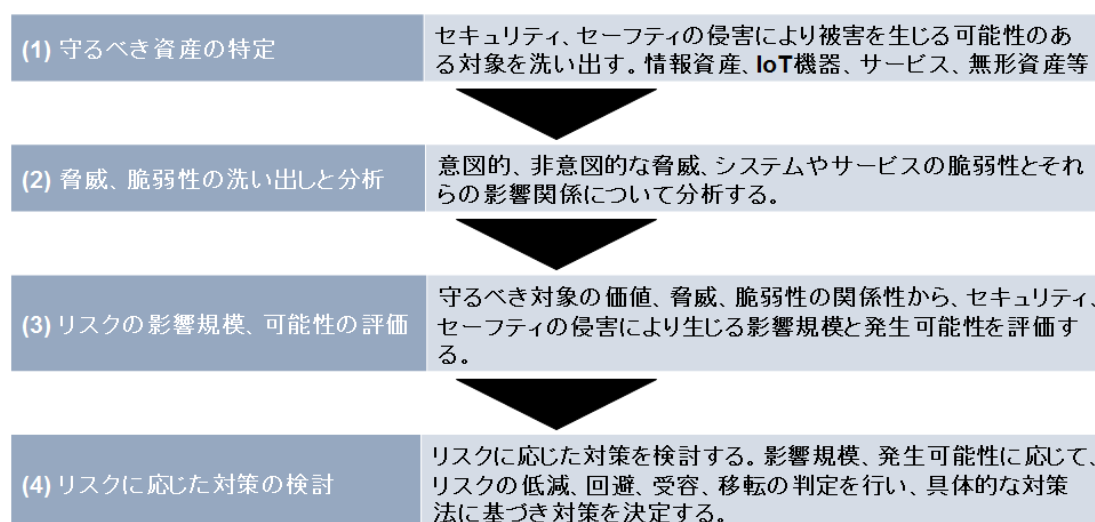


図8 リスク資産の洗い出しとリスク評価の手順

このような流れに沿ってリスクを適切に洗い出し、妥当な範囲のセキュリティ対策を特定することが重要である。このようなリスク評価においては、独立行政法人情報処理推進機構（IPA）「制御システムのセキュリティリスク分析ガイド 第2版⁴」などを参考とすることができる。

3) 最新の脅威情報の把握

リスク評価においては、産業界及び他業界のセキュリティ脅威やインシデントの情報を具体的に把握しておくことが極めて重要である。それらの情報は日々新たに確認され脅威の種類は拡大している。国内においては、独立行政法人情報処理推進機構（IPA）が運営するサイバー情報共有イニシアティブ（J-CSIP）⁵などの取組を活用することができる。また、内閣サイバーセキュリティセンター（NISC）では、重要インフラ分野ごとにセキュリティ脅威等に関する情報集約・共有を推進するセプター（CEPTOR）と呼ばれる機能を設置しているが、水道分野においても有効な情報を共有できるように体制の強化が重要である。セキュリティ脅威は、特定の分野で発生したものが他分野でも悪用され脅威となるケースが多いため、他分野の脅威情報も把握しておくことは有益である。

⁴ <https://www.ipa.go.jp/security/controlsystem/riskanalysis.html>

⁵ <https://www.ipa.go.jp/security/J-CSIP/>

4) サプライチェーン・エコシステムにおける対策

セキュリティの対策レベルは、サプライチェーン全体の最も脆弱な箇所を決まり、攻撃者はサプライチェーンの最も弱い組織を糸口としてインフラシステムへの攻撃を仕掛けるケースが多い。したがって、水道情報活用システムの構築及び運用に係わる全ての水道事業者等、サプライヤー、パートナーについて、一定以上のセキュリティ対策レベルを確保することが重要である。そのためには、取引相手の監査やプロセス認証などによるマネジメントや調達する機器に対して、改ざんされていないこと（完全性）を確認することが重要となる。

一方で、高度に専門化されるサイバーセキュリティ対策を実現するために、セキュリティベンダーなどの専門組織にアウトソースするなど外部リソースを活用してセキュリティ対策を実現することも必要である。

4. 水道情報活用システムの導入により期待される効果

水道情報活用システムの導入により期待される代表的な変革は、大きく三種類に分けられる。

一つ目は、クラウド型移行に伴う変革である。3章で示したとおり、従来は自前でサーバーを調達し保有するオンプレミスの形態であった水道事業者等が、水道情報活用システムを導入することで、クラウド型のサービスを利用する形態に移行することになる。これにより、システムのランニングコストを削減できるなどの効果が期待される。

二つ目は、データ流通促進に伴う変革である。プラットフォームを複数の水道事業者等で共同利用する場合、水道事業等に関する様々な情報が複数の水道事業者等の間で横断的に利用可能となり、データの利活用による業務の効率化、管理の高度化等が見込まれる。したがって、ノウハウ等をお互いの水道事業者等の合意のもと、共有を行うことも可能となる。

三つ目は、デジタル化に伴う変革である。水道情報活用システムの導入は、水道事業者等における種々データのデジタル化を促進する。これにより、有用なアプリケーションの活用が可能となり、さらなる費用削減や、現場業務の効率化などが見込まれる。

本章では図9に示す効果について、まず4.1節の中で分掌ごとの業務変革イメージを解説し、4.2節の中でコスト削減効果を試算した結果を示す。

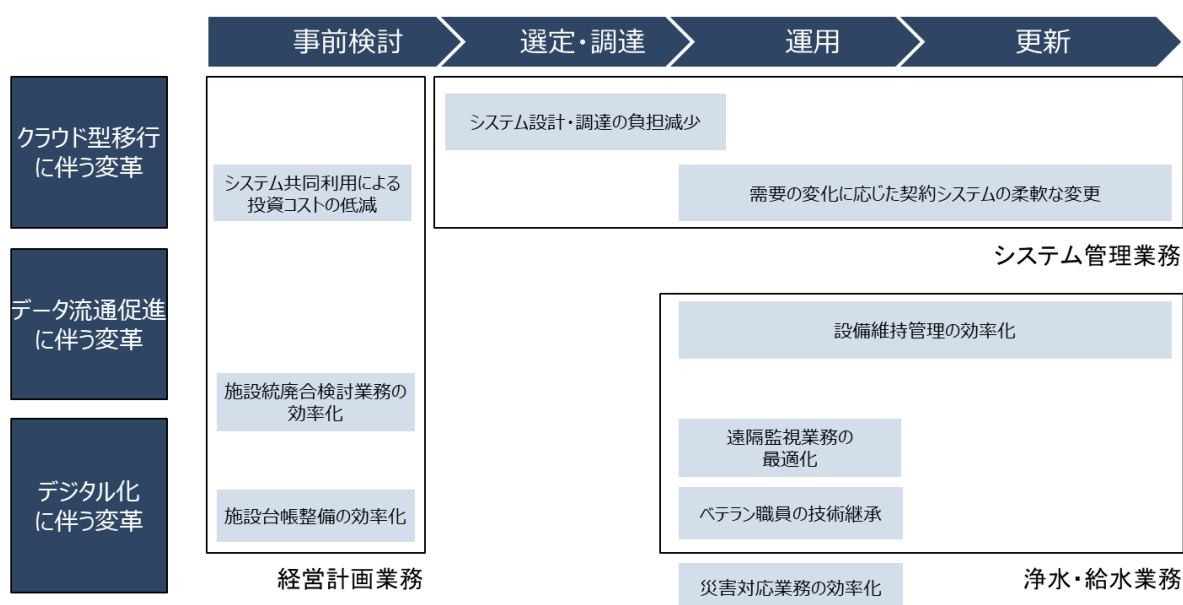


図9 水道情報活用システムの導入により期待される効果の概要

4.1 業務の変革イメージ

(1) システム管理業務の変革イメージ

システムの調達や管理に携わる実務者にとっては、水道情報活用システムの導入に伴うクラウドサービスの利用開始が、最も大きな業務変革として影響を与えられと考える。

1) システム設計・調達の負担減少

水道情報活用システムにおいては、アプリケーションやインタフェース、データプロファイル

等の標準化により、アプリケーションやデバイス類が汎用化される。これにより、水道事業者等の個々の仕様に合わせるためのベンダの開発負担が軽減されとともに、ベンダ間に競争原理が働くことで、導入や利用に係るコストの低減が期待できる。

現状では入札による機器やサーバーの調達という業務が行われているが、クラウド型への移行に伴い、このような調達業務の負担は軽減される。現在は図 10 に示したとおり、場内施設及び場外施設に設置された機器に対して、これを制御する分散制御システム（DCS）及び中央監視室に設置するサーバーを調達する必要がある。それに対し、クラウドサービス利用時には DCS の代わりに、ゲートウェイ（GW）を設置して、データはすべてクラウド上に蓄積されることになる。したがって、システム管理業務として機器やサーバーの調達は不要となり、代わってクラウド利用料の支払いを行うことになる。

また、従来は水道事業者等で調達したシステムのセキュリティ・ID 管理やシステム保守などについて、一つずつ要件を確認してベンダに設計を依頼する体制であった。これに対して、クラウド型へ移行した体制では、機器やサーバーがプラットフォームに集約されている。クラウドを利用することで自らサーバーの設計や管理を行う必要がなくなり、負担を減らすことができる。

一方で、水道情報活用システムを導入した結果、水道施設から収集されるデータの利用可能性が高まり、様々な効果を持つアプリケーションを利用する需要が生じると考えられることから、経営計画業務に携わる実務者と連携し、それら新たなアプリケーションの検討業務が生じることも想定される。

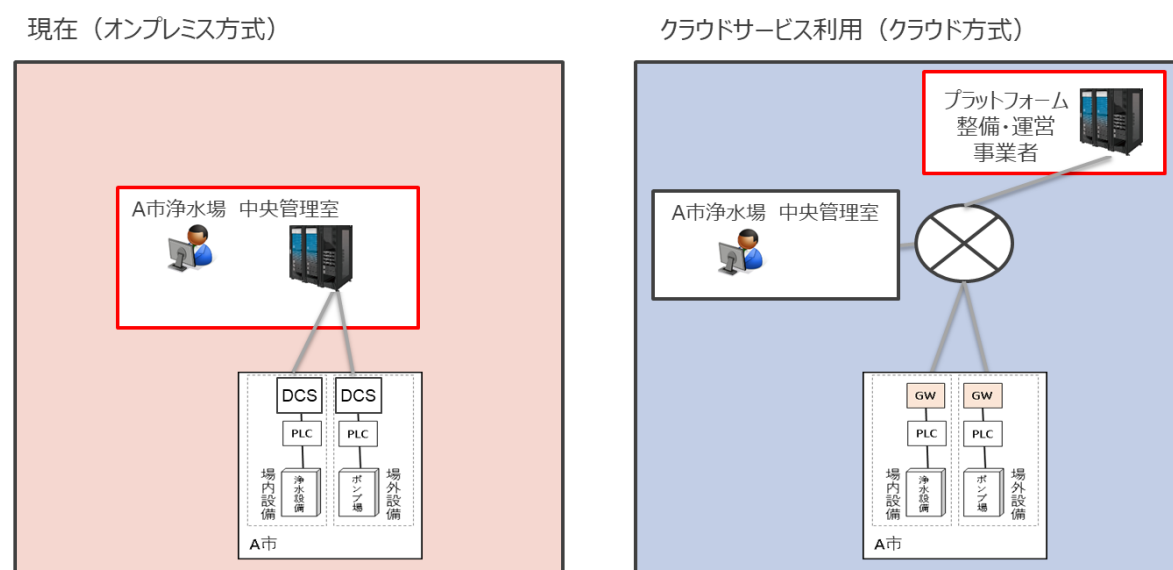


図 10 「オンプレミス方式」と「クラウド方式」のシステム設置イメージ（図 6 再掲）

2) 需要の変化に応じた契約システムの柔軟な変更

クラウド型への移行は、システム業務に係る負担を軽減するだけでなく、コスト削減という観点からも有効である（図 11）。現状では、機器の導入においては導入時点でそのスペックを確定させ、イニシャルコストを支払い、償却期間以上利用することが前提で運用がなされている。このため、「短期間だけ利用したい」、「設備統廃合に合わせてシステムをダウンサイジングしたい」、「過去に決めた方式を変更したい」といったニーズに対応しにくいという課題があった。一方で、毎年クラウド利用料を支払う形態に移行すれば、需要の変化やそれに伴うダウンサイジ

ングの進展等に応じて、柔軟にその契約システムを変更することが可能となり、システム経費の削減が可能となる。

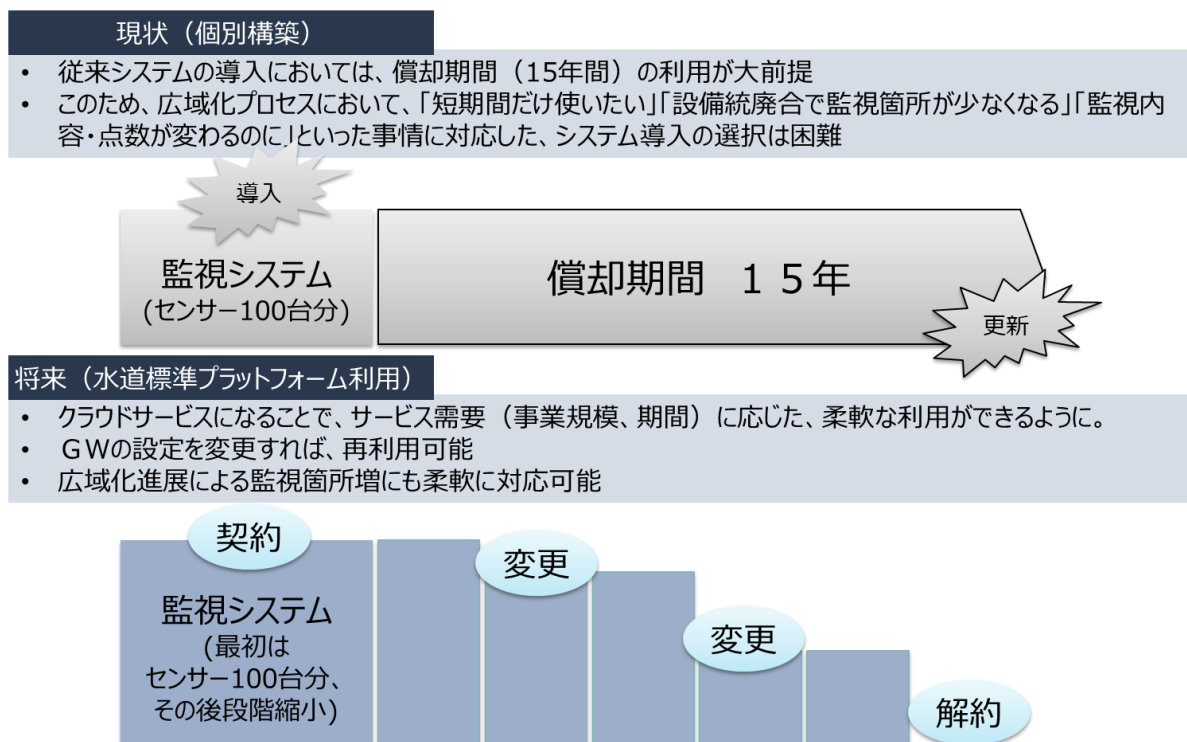


図 11 契約・利用形態の現状ケースと水道情報活用システム導入ケースの違い

(2) 経営計画業務の変革イメージ

経営計画業務に携わる実務者は、水道情報活用システムの導入により、広域連携においても、効果を享受できる。クラウド型への移行に伴って、異なる水道事業者等の中でのシステム統合がより容易になっていることや、データ流通の促進等に伴って、広域化検討に当たって参照できる情報の収集がより容易になっていることが理由である。

1) システム共同利用による投資コストの低減

現状の水道事業等においては、水道事業者等ごとにシステムを調達することが一般的である。このような状況下では、同一目的のシステムであっても水道事業者等ごとに管理するデータの項目や形式等が異なるため、水道事業者等の中におけるデータ連携が困難となっている。結果として、広域連携の必要性が指摘されているにもかかわらず、施設の共同利用や管理業務の一体化のような取組が進展しないという状況に陥っている。

水道情報活用システムを導入することによって、異なる水道事業者等の中でのシステムの共同利用も容易になる。異なる水道事業者等のデータが同じプラットフォームのクラウドに同一のデータ形式で蓄積されているため、コストが最小限に抑えられる。したがって、図 12 に示しているように、広域化が行われる場合、従来、個別に整備活用されていたシステムを標準化されたシステムの共同利用とすることによって、システム構築・運用コストの低減が期待できる。広域化を

伴わない場合においても、複数の水道事業者等がシステムを共同利用することで、同様に、システム構築・運用コストの低減が期待できる。

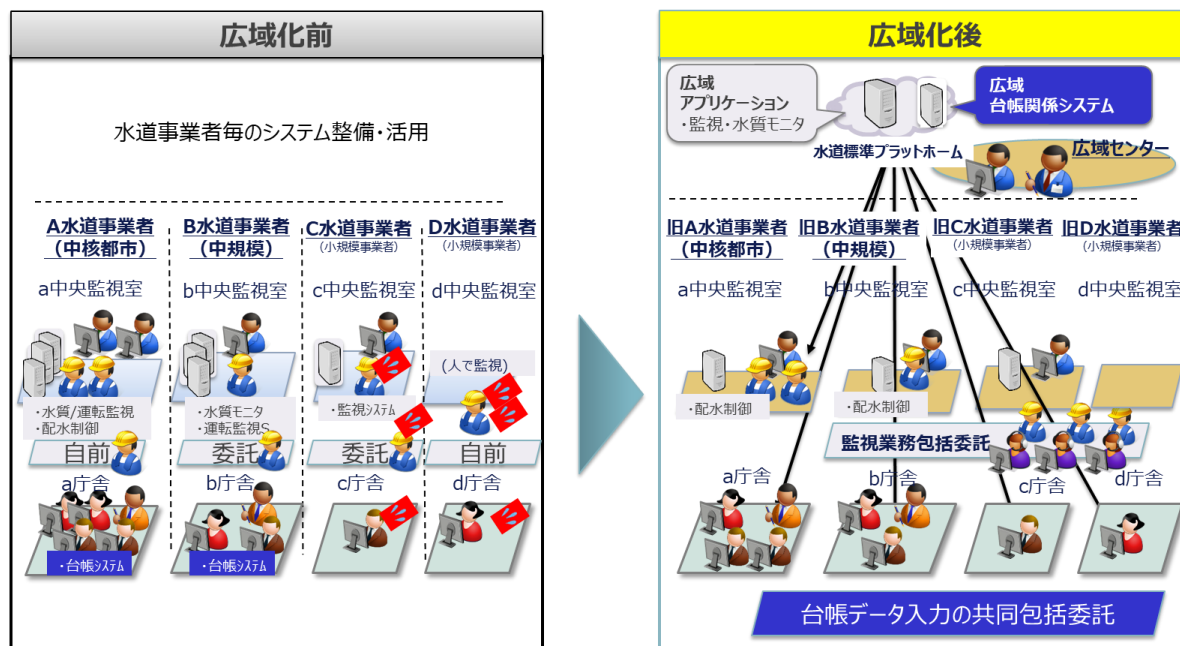


図 12 システム共同利用のイメージ

2) 施設統廃合検討業務の効率化

水需要の減少という背景を考慮すれば、水道インフラのダウンサイジング、施設統廃合の検討は避けられない課題である。特に、広域連携プロセスにおいては、施設統廃合計画の策定が重要となるが、データの集約や整理に手間がかかり、検討がなかなか進まないという実態もある。広域連携で成功を収めたとされるケースでも、構想・統合の検討に莫大な時間と手間を要している。こうした検討の結果は首長、地域住民、議会等のステークホルダーとの合意形成に必要となる基礎的な事項であるため、早期に用意できることが望まれる。

水道情報活用システムを導入することで、広域連携の対象となる水道事業者等における、取水/送水/配水等の運転データ、機器名/法定耐用年数等のアセットデータ、建設費/維持管理費/管単価/水道料金等の経営データ、水源水質データ、施設の老朽化度、稼働率、標高、水収支等、様々な指標をプラットフォームに蓄積された情報から取得することが可能になる。

さらに、最新の状況や条件の変化に応じた施設統廃合効果のシミュレーションを行うアプリケーション等の開発も期待される。水道情報活用システムにおいては、このようなアプリケーションを利用することで、水道事業等の持続可能な経営を実現するための施設統廃合計画の作成に要する時間を短縮することができると考えられ、その結果として、住民、議会等との合意形成の早期化も期待できる。

3) 水道施設台帳整備の効率化

水道施設台帳整備については、データ整備が重要な課題となっている。改正水道法において、水道事業者等は水道施設を適切に管理するための水道施設台帳を作成し、保管しなければならないと定められている。しかしながら、水道施設台帳の整備に関して、特に小規模な水道事業者等

においてはその知見が充分でないケースがある。このような課題は、水道情報活用システムにおいて利用が可能な水道施設台帳管理アプリケーションを「データ項目の雛形」として活用することで対応ができると期待される。水道情報活用システムを共同で利用する場合においては、仕様が統一された水道施設台帳の管理に係るシステムを複数の水道事業者等が使用することになるため、水道事業者等の連携も容易になる。例えば中核となる水道事業者等が自身の保有するノウハウ等をベースに、中小の水道事業者等に対して水道施設台帳のデータ項目の検討やデータの入力を支援するなどの連携も容易となる（図 13）。

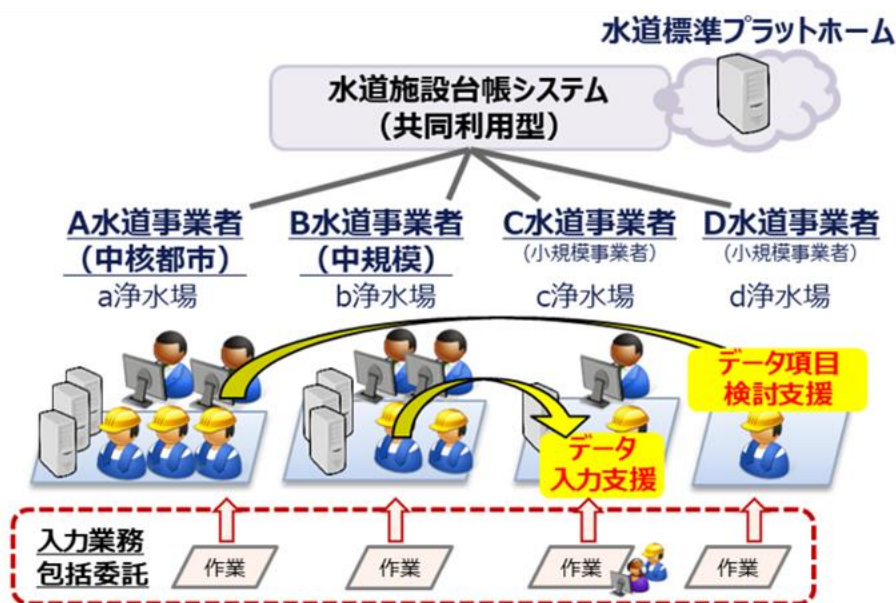


図 13 施設台帳整備を複数の自治体が共同で行うイメージ

(3) 浄水・給水業務の変革イメージ

浄水・給水業務については、水道情報活用システムと連動して進むデジタル化が、業務に大きな変革を与えると考えられる。また、浄水・給水設備の維持管理などにおいて、他の水道事業者等との知見共有が進むなど、データ流通促進に伴う変革も想定される。

1) 浄水場遠隔監視業務の最適化

遠隔監視アプリケーションのない水道施設では、浄水場における設備機器の稼働状況を確認するためには、現地に行きそれぞれのシステム画面を確認しなければならない。このため、監視対象施設の全体把握が即座にできない、異常個所の把握に手間がかかるなどの課題がある。水道施設の広域的な管理に当たっては、水道施設や設備の情報（データ）を統合した上で、各水道施設や設備の稼働状況、水源の水質等をリアルタイムに把握し、水運用計画を立てる必要があるが、仕様の異なる複数のシステムが併存しているため、一括で管理できない場合がある。水道情報活用システムが導入されている場合、システムの仕様（ID 認証、マスタ情報、データ通信に関するインタフェース仕様等）は共通化される。したがって、遠隔監視アプリケーションを利用しやすい環境が整備されると考えられる。

遠隔監視アプリケーションを導入した状態では、外出先などでも浄水場の状態を知ることができるようになる。さらに、水道施設や設備に関する機器名/法定耐用年数等の静的データや、随時

変化するリアルタイムな取水/送水/配水量、水質等の動的データ等を合わせて収集し（図 14）、地図情報と組み合わせた表示画面を見ることができるようになる（図 15）。正常な施設は緑色で、予測値が異常となっている施設は黄色で、現在値や設備の稼働状況に異常が確認された施設は赤色で示すなどにより、監視対象の施設を直感的に俯瞰して把握できるようになり、管理業務の効率化につながると期待される。



図 14 広域水道監視アプリケーションの表示画面のイメージ①（定量データ）



図 15 広域水道監視アプリケーションの表示画面のイメージ②（地域データ）

2) ベテラン職員の技術継承

日々の水運用計画では、需要予測結果に基づき、浄水池保有水量の確保、浄水池等の運用による夜間電力の活用等を加味して計画が立案されている。需要予測結果の精度は当日の水運用計画を左右するが、需要予測においては、曜日、祝日、天気、気温、降水量等の外部情報を考慮する必要がある、ベテラン職員の技術に依るところが大きい。一方、ベテラン職員の退職が進む中、次世代への技術継承と優れた人材の確保が課題となっており、中長期的な水道事業等の継続性に対する懸念が生じている。

水道情報活用システムを導入することで、需要予測アプリケーション活用の促進も期待できる。需要予測アプリケーションでは、ベテラン職員の需要予測業務の運用ノウハウや知見を抽出し、共有することもできる。図 16 に示すようなアプリケーション画面をもとに他の職員にベテラン職員の知見を共有することで、業務の引き継ぎ等を効率的に行うことが可能になる。

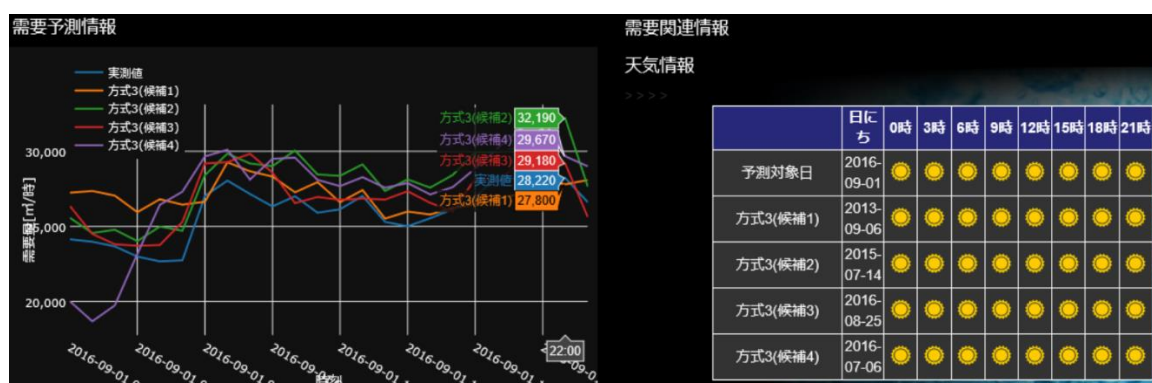


図 16 需要予測画面のイメージ

3) 水道情報活用システムの共同利用における設備維持管理の効率化

水道情報活用システムでは、水道事業者等の中で設備維持管理についてのノウハウ等を共有することもできるようになる。例えば、ある水道事業者等で、A 社製のポンプに補修の必要が生じた場合の例を図 17 に示す。これまでに同等の補修を行った経験がない場合、補修の担当となった職員が、近隣の水道事業者等に問い合わせたり、他の水道事業者等の補修実績をインターネットで調べたりしているが、得られる情報が限定的であり、「どこから手を付けてよいかわからない」という状態に陥ることも多い。そのような場合は、他の水道事業者等での事例を参照するため、照会を行うなどの手続きが必要になる。一方、水道情報活用システムを共同で利用する場合においては、水道施設台帳アプリケーションを通じて共同利用する水道事業者等の台帳データが登録されており、その中には設備の補修に関する情報も含まれている。水道情報活用システムの共同利用を行う水道事業者等の中で、このような場合の情報共有について合意が形成され、運用されている場合においては、A 社製のポンプを補修する際に、水道情報活用システム上で過去の事例について情報を得ることができ、インターネットでの検索や照会手続きにかかっていた時間を削減することができる。

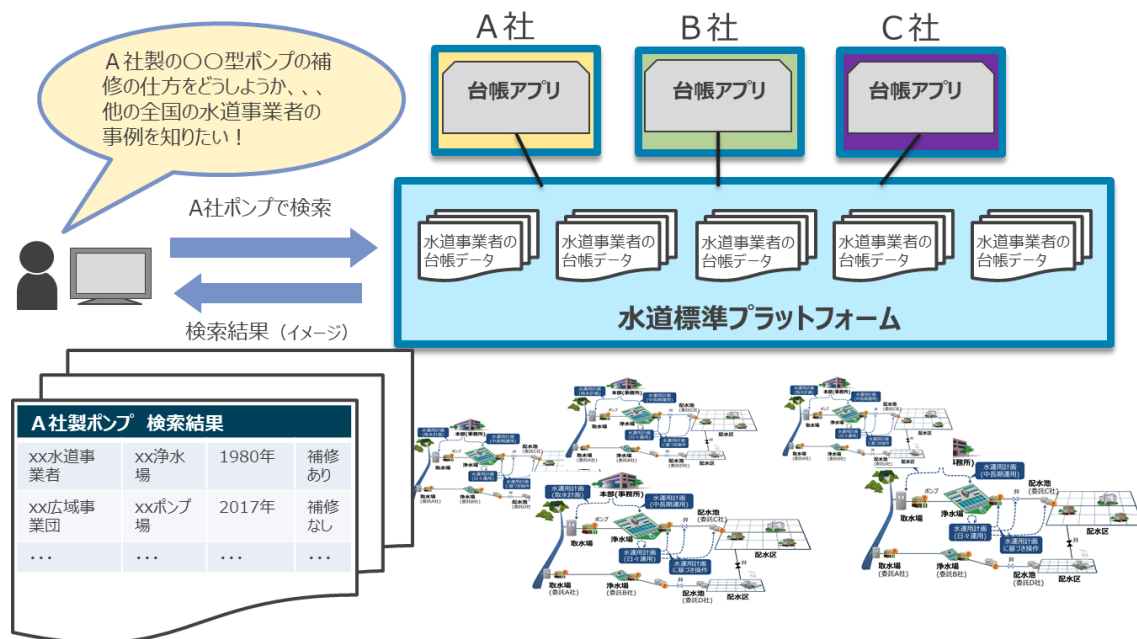


図 17 水道事業者等の間における設備維持管理ノウハウ共有のイメージ

(4) 災害対応業務の変革イメージ

自然災害や事故等により水道施設に被害が生じた場合、まずはその被害状況を正確に把握し、事務所（対策部署）と現地でスムーズに情報を共有することが重要である。特に、広範囲に被害が生じた場合は、発生場所やその被害状況等の把握に関しては、水運用情報や地域住民等から提供された情報を元に、調査範囲や調査方法等を適切に判断したうえで、現地調査班に正確に伝え、現地調査班も調査地域の管路情報（位置、深さ、管種、口径、流向、バルブの位置）等を認識したうえで、調査を行う必要がある。

水道情報活用システムは、現地調査班がタブレット等の移動端末で必要な情報を確認しながら移動、調査を実施することが可能であり、事務所（対策部署）も現地調査班がどこで活動しているのか、GPS 情報により把握することも可能となる。調査に必要となる情報や被害状況を、事務所と現地で即時に共有可能となることから、復旧計画の早期立案や復旧作業の迅速化が期待できる。また、被害状況等をブラウザ上で確認することもできることから、水道事業者等の事務所だけでなく、自治体の災害対策本部でも即時に情報の共有が可能になるなどのメリットが考えられる。

4.2 水道情報活用システムの導入によるコスト削減効果の試算

前節 4.1 節で示したとおり、各水道事業者等が、単独でサーバーを調達しシステムを保有する形態から、クラウド型のサービスを利用する形態に移行することで、複数の水道事業者等により仕様が統一されたシステムを共同で利用することとなり、システムの投資コストやランニングコストの削減効果が期待される。

ここでは、モデルケースとして、浄水施設能力の異なる三つの水道事業者等が、水道情報活用システムを共同利用した場合（共同利用方式（共同運営型））と各水道事業者等が個別にオンプレ

レミス型システムを構築し利用する場合（従来方式）を想定し、それぞれ投資コスト（初期導入費）とランニングコスト（運用・保守費）の見積を行い、コスト削減効果を試算した。その結果を前提条件とあわせて以下に示す。

(1) 前提条件

モデルケース設定、及び積算の基本的な考え方を以下に示す。

- 浄水施設能力規模の異なる三つの水道事業者等が水道情報活用システムの共同利用を行うものとする。
- 各事業者は、いずれも「浄水場内施設の監視制御」「浄水場外の施設・設備（ポンプ場や配水池など）の監視制御」のそれぞれを実施していることを前提とする。
- 上記を前提に、浄水場外の施設・設備の監視制御、及びプラットフォームについて初期導入費、運用・保守費を積算する。
- プラットフォームの利用形態は共同利用方式（共同運営型）とする。

表3は、投資コスト及びランニングコストの削減効果を試算するに際しての上記の前提条件を整理したものである。初期導入費として、浄水場外の施設・設備（ポンプ場や配水池）の監視装置や監視制御親局・子局におけるハードウェア費用、これらを利用して監視、制御、帳票出力を行うアプリケーション（ソフトウェア）費用、さらに保守・点検、不具合問い合わせ対応等の運用・保守費用を考慮して積算する。運用・保守費は減価償却期間を踏まえ、15年間単純積算とする。

表3 投資コスト及びランニングコストの削減効果の試算の前提条件

	従来方式 各水道事業者等が、個別にオンプレミス型システム構築・利用	共同利用方式 複数の水道事業者等で、「水道標準プラットフォーム」を共同運用
初期導入		
事業者数 (浄水施設能力(m3/日))	3事業者 (30万相当、15万相当、6万相当)	同 左
監視項目数	16000点 (10000点、5000点、1000点)	同 左
監視装置（アプリ）数	3つ (事業者ごとに初期から構築)	1つ (アプリの共同利用)
監視制御親局数	340個	1個 (プラットフォーム)
監視制御子局数	340個	同 左
データ移行の対象範囲	最大過去10年分まで	同 左
設置工事	実施	同 左
運用・保守		
ハードウェア/ソフトウェア保守※	15年間	同 左
システム点検※	4-12回/年	同 左
不具合問い合わせ対応	平日9:00-17:30	24時間365日(10回/月)
システム復旧対応	15年間に1回を想定	同 左

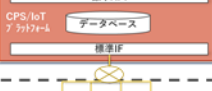
※監視装置、監視制御親局、監視制御子局を含む

(2) コスト比較結果

表 4 に、従来方式と共同利用方式について、主要費目別に初期導入費、運用・保守費（15 年間）を試算した結果を示す。共同利用方式の場合、従来方式に比べ、システムの初期導入費用、運営・保守費用いずれも削減が見込まれた。本試算では、15 年間に 3 事業者合計で約 35.8 億円のコスト削減効果が期待できることが示された（表 5）。

表 4 従来方式と共同利用方式に係るコスト試算結果

	従来方式			
	システム構成	初期導入費	運用・保守費 15年	小計 (比率)
監視装置		24.5	6.1	30.5 (29%)
監視制御親局		13.9	9.8	23.7 (23%)
監視制御子局		23.1	6.1	29.1 (28%)
設備		-	-	-
その他		16.3	5.2	21.5 (21%)
合計		104.8億円		

	共同利用方式			
	システム構成	初期導入費	運用・保守費 15年	小計 (比率)
監視装置		2.5	0	2.5 (4%)
PF		5.5	10.8	16.3 (24%)
監視制御子局		23.3	8.5	31.8 (46%)
設備		-	-	-
その他		13.3	5.2	18.5 (27%)
合計		69.0億円(▲35.8億円)		

PF充当箇所

表 5 コスト試算結果の詳細

	従来方式	共同利用方式※ ¹	コスト削減効果
大規模事業者 (浄水施設能力(30 万 m ³ /日))	65.5 億円	43.1 億円	22.4 億円
中規模事業者 (浄水施設能力(15 万 m ³ /日))	32.8 億円	21.6 億円	11.2 億円
小規模事業者 (浄水施設能力(6 万 m ³ /日))	6.6 億円	4.3 億円	2.2 億円
合計※ ²	104.8 億円	69.0 億円	35.8 億円

※¹ プラットフォーム構築費用については、監視項目数で按分負担することを想定し計算。

※² 小数点第 2 位以下四捨五入処理により、必ずしも表中の数値の合計とは一致しない。

なお、上記試算は、モデルケースとして水道情報活用システムの共同利用を 3 事業者に限定して試算したものである。水道情報活用システムを共同で利用する水道事業者等がさらに増えれば、さらなるコスト削減効果が見込まれる。例えば、プラットフォーム費用（初期導入費＋運用・保守費（15 年間））は、3 事業者共同で 16.3 億円（1 者あたり負担額平均 5.4 億円）が、10 事業者共同の場合 28.1 億円（1 者あたり負担額平均 2.8 億円）、100 事業者共同の場合 179.5 億円（1 者あたり負担額平均 1.8 億円）になることが見込まれる（1 者あたり負担額は単純に均等割りした金額であり、プラットフォームの利用内容等により各水道事業者等の負担額は異なる。）。

また、専門の IT 技術職員が不足しがちな職員数の少ない小規模事業者においては、システム調達に係る仕様作成や日常のシステムの運用・保守業務の負担が軽減するメリットは大きく、大規模事業者に比べ相対的に大きな効果が期待される。

5. 水道情報活用システムの導入の手順

水道事業者等が水道情報活用システムを導入する契機としては、多くの場合、設備更新時が想定される。そこで本章では、代表的なケースとして、設備更新に合わせて水道情報活用システムを導入する手順について解説する。併せて、水道情報活用システムの導入に向けたデータ整備の手順についても述べる。

5.1 水道情報活用システムの導入に向けたデータ整備

既に種々のシステムを電子化している水道事業者等については、水道情報活用システムの導入が比較的容易である一方、未だ水道施設台帳が電子化できていないなど、水道情報活用システム導入のためのデータが整備できていない水道事業者等も少なくない。

そのような水道事業者等では、水道情報活用システムの導入のために、紙台帳の整理、水道施設の属性情報の整理、及びデータ登録などの作業が発生する。このような作業は、事業者が直営で行うほか、業務委託で行うことが考えられる。水道事業者等によっては、施工管理者に対して委託業務の範囲に含めて整理を依頼した例もある⁶。

5.2 水道情報活用システムの導入の手順

水道情報活用システムの導入に当たって必要な手順を図 18 に示した。第一の手順としては、水道情報活用システムをどのような業務に活用しそのためにどのような改修を行うかを定める「設計」を行う。これを受けて、想定した機能を実現するためのアプリケーションをベンダから入手する「アプリケーションの調達」、プラットフォームを構築し設備と接続する「水道標準プラットフォームとの接続」、及びそれに合わせた「既存設備の更新」をそれぞれ実施することになる。なお、民間企業等が構築し運営するプラットフォームを利用する場合においては、「水道標準プラットフォームとの接続」において新たにプラットフォームを構築することは不要である。

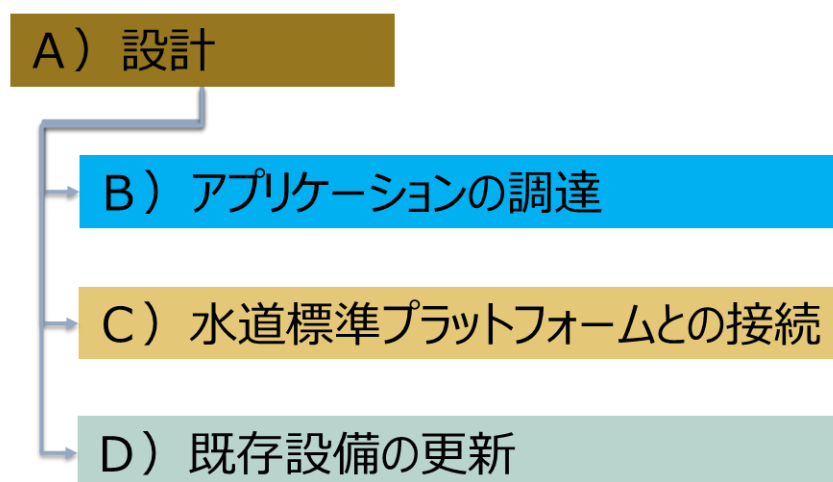


図 18 水道情報活用システム導入のために必要となる手順

⁶ 厚生労働省「簡易な水道施設台帳の電子システム導入に関するガイドライン」平成 30 年 5 月

(1) 設計

4 章で述べたとおり、水道施設から得られるデータがクラウド上に保持されることで得られる効果は多様である。この段階ではそれぞれの水道事業者等の関心に応じて、水道情報活用システムの活用方針を検討する。とりわけ、広域連携による業務効率化を目的とする場合は、プラットフォーム接続後の費用負担の考え方等について、十分な合意形成を図り覚書を交わすといったことも考えられる。

(2) アプリケーションの調達

水道情報活用システムの活用方針が定まった後には、それに応じたアプリケーションを調達する必要がある。アプリケーションは水道情報活用システム導入に当たって新たにアプリケーションベンダ等が用意するものであり、水道事業者等が選定して調達する必要がある。したがって、利用可能なアプリケーションを調査・整理し、調達方法を含めた検討を行う必要がある。調達の際には、必要な費用の算定等の精査も併せて行う。

アプリケーション調達の一例を、図 19 に示す。ここで示している水道事業者等は、庁舎業務における台帳管理と、庁舎業務及び場外業務における水質遠隔監視を行うために水道情報活用システムの導入を想定している。そのためこの事業者では、台帳アプリケーション及び監視アプリケーションを調達している。

(3) 水道標準プラットフォームとの接続

水道標準プラットフォームとの接続をするために利用するゲートウェイ（GW）の選定と調達を行う。ゲートウェイとは、設備と遠隔のクラウドがデータをやり取りする際に、中継の役割を担う機器のことである。ゲートウェイを介することで、接続された設備から収集されるデータがクラウド上に保持された状態となる。アプリケーションを活用するためには、浄水場設備（制御機器、センサーなど）の更新時期等に合わせて、ゲートウェイを導入し、設備をプラットフォームに接続することが必要である。プラットフォームとゲートウェイが揃うことで、浄水場等の水道施設から得られたデータをクラウドに蓄積し、目的のアプリケーションを活用することが可能になる。ゲートウェイの導入に際しては、その設備から収集されるデータの性質に留意し、設備ごとに得られるデータのセキュリティレベルを判断した上で導入判断を行う。

水道事業者等が、民間企業等が構築し運営するプラットフォームを利用する場合においては、上記のゲートウェイ選定と調達が主たる業務となる。ゲートウェイの調達方法は、水道事業者等自ら手配する方法以外にも、既存のベンダを通じて手配する方法が考えられる。

水道事業者等が個々又は共同でプラットフォームを構築し運用する場合は、クラウド上にプラットフォームを構築した上で、そのプラットフォームに接続するためのゲートウェイ導入を行う。

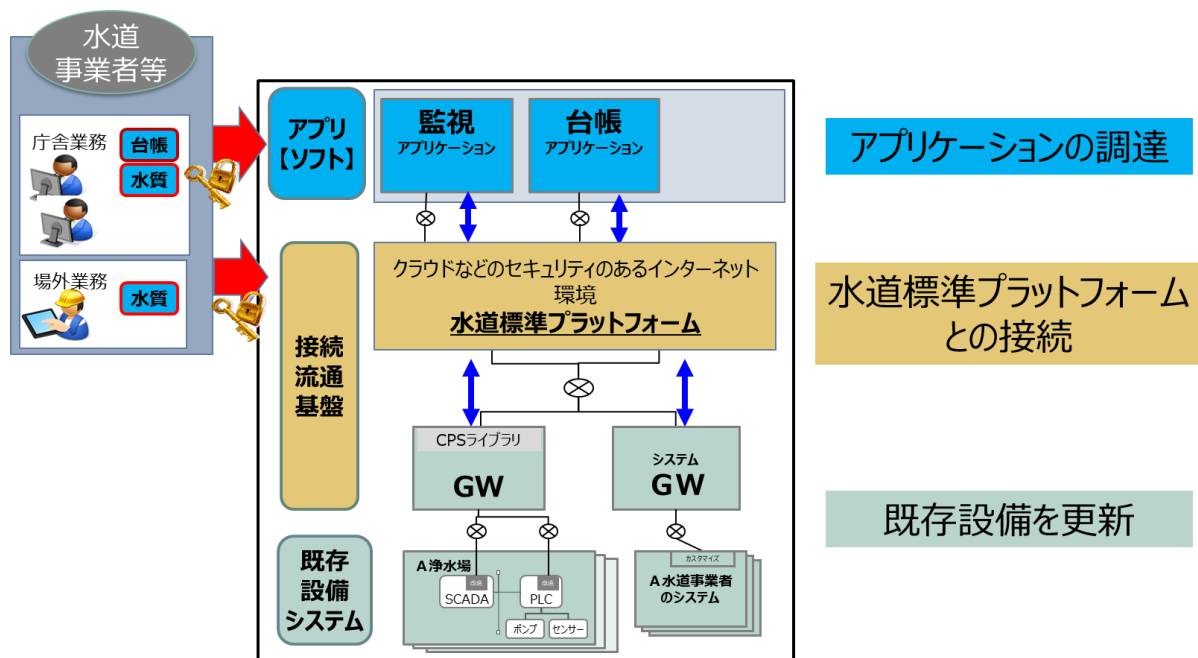


図 19 アプリケーション、接続流通基盤、及び既存設備と導入手順の対応関係

6. 用語集

用語	内容
オンプレミス	従来型の構築手法で、アプリケーションごとに個別の動作環境（データセンター、ハードウェア、サーバー等）を準備し、利用者が自らコントロールするもの。
クラウドサービス	アプリケーションごとに個別の動作環境を利用者自ら準備しコントロールする従来型の方式（オンプレミス方式）と異なり、アプリケーションやデータをネットワーク経由でサービスとして利用者に提供するもの。利用者は最低限の環境（パーソナルコンピュータやスマートフォンなどのクライアント、その上で動く Web ブラウザ、インターネット接続環境など）を用意することで、サービスを利用することができる。
広域連携	水道法の一部を改正する法律（平成 30 年法律第 92 号）による改正後の水道法（昭和 32 年法律第 177 号）（以下「改正水道法」という。）第 2 条の 2 第 2 項の市町村の区域を超えた広域的な水道事業者等間の連携等に当たるものである。具体的な方策としては、事業統合や経営の一体化のほか、浄水場等一部の施設の共同設置や事務の広域的処理等、多様な方策が考えられる。
水道標準プラットフォーム	水道事業者等の有する設備・機器、事務系システムが扱うデータを横断的に利活用できる仕組みを構成する要素の一つである。このプラットフォームを通じて必要なデータを参照、加工・分析することができる。
ベンダロックイン	特定のベンダの製品、サービス又はシステムに囲い込まれ、他社の参入が困難である状況のこと。
CPS	” Cyber Physical Systems” の略。実世界（フィジカル空間）にある多様なデータをセンサーネットワーク等で収集し、サイバー空間で大規模データ処理技術等を駆使して分析／知識化を行い、そこで創出した情報／価値によって、産業の活性化や社会問題の解決を図っていくものである。
IoT	” Internet of Things” の略。ITU（国際電気通信連合）の勧告（ITU-T Y.2060(Y.4000)）では、「情報社会のために、既存もしくは開発中の相互運用可能な情報通信技術により、物理的もしくは仮想的なモノを接続し、高度なサービスを実現するグローバルインフラ」とされ、次のようなことが期待されている。 ①「モノ（Things）」がネットワークにつながることでにより迅速かつ正確な情報収集が可能となるとともに、リアルタイムに機器やシステムを制御することが可能となる。 ②カーナビや家電、ヘルスケアなど異なる分野の機器やシステムが相互に連携し、新しいサービスの提供が可能となる。