
水道情報活用システム リファレンスアーキテクチャ仕様書 (要件定義書)

2019 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 エヌ・ティ・ティ・データ

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「IoTを活用した新産業モデル創出基盤整備事業」における「水道 IoT の社会実装推進に向けた検討」、及び「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」事業により作成しました。

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(以下「当機構」という)は、以下の条件のもとで本ドキュメント(本使用許諾条件に添付されて提供されるドキュメントをいい、以下同じ)を使用、複製および頒布することをお断りします。本ドキュメントを使用、複製または頒布した場合には、以下の条件に同意したものとします。

1. 本ドキュメントの中に含まれる著作権表示および本使用許諾条件を、本ドキュメントの全部または一部を複製したものに表示してください。
 2. 本ドキュメントを使用したサービスの提供を含め営利目的に本ドキュメントを使用することができませんが、本ドキュメントのみを単独で販売することはできません。
 3. 第4項に定める場合を除き、本ドキュメントを使用したサービスの提供に際して、事前の書面による当機構の許可なく、それらの宣伝、広告活動に当機構の名称を使用することはできません。
 4. 本ドキュメントを使用して得られた結果を、形態を問わず、出版、発表において公表する場合には、本ドキュメントと当機構の名称を引用等において明示してください。
 5. 本ドキュメントは現状有姿で提供されるものであり、当機構は、本ドキュメントに関して、商品性および特定目的への適合性、エラー・バグ等の不具合のないこと、第三者の特許権、実用新案権、意匠権、商標権、著作権その他の知的財産権を侵害するものではないことを含め、明示すると黙示したとを問わず、一切の保証を行わないものとします。また、当機構は、本ドキュメントの誤りの修正その他いかなる保守についても義務を負うものではありません。
 6. 当機構は、本ドキュメントの使用または使用不能、複製、頒布、その他本ドキュメントまたは本使用許諾条件の規定に関連して生じたいかなる損害(特別損害、間接損害、逸失利益を含みますが、これに限りません)または第三者からのいかなる請求についても、法律上の根拠を問わず一切責任を負いません。当機構がかかる損害または請求の可能性について知らされていた場合も同様とします。
 7. 本ドキュメントは、一般事務用、家庭用、通常の産業用等の一般的用途を想定して作成されているものであり、原子力施設における核反応制御、航空機自動飛行制御、航空交通管制、大量輸送システムにおける運行制御、生命維持のための医療用機器、兵器システムにおけるミサイル発射制御など、極めて高度な安全性が要求され、仮に当該安全性が確保されない場合、直接生命・身体に対する重大な危険性を伴う用途(以下「ハイセイフティ用途」という)を想定して作成されたものではなく、当該ハイセイフティ用途に要する安全性を確保する措置を施すことなく、本ドキュメントを使用しないものとします。また、ハイセイフティ用途に本ドキュメントを使用したことにより発生する、いかなる請求または損害賠償に対しても当機構は一切の責任を負わないものとします。
-

目次

第 1 章	概要	1
1.1.	本仕様書の位置づけ	1
1.2.	本仕様書の構成	2
1.3.	水道情報活用システムの導入背景と概要	3
1.3.1.	水道事業体の課題	3
1.3.2.	水道情報活用システムに期待される効果	4
1.3.3.	水道情報活用システムの全体像	9
1.4.	説明の前提	10
1.4.1.	水道情報活用システムの基本構成	10
1.4.2.	対象読者と役割	11
第 2 章	コンセプト編	12
2.1.	アーキテクチャ設計への要求事項	13
2.1.1.	＜観点A＞ クラウド活用のメリットが発揮できること	13
2.1.1.1.	要求事項A-① テナントによる影響分離	15
2.1.1.2.	要求事項A-② 処理負荷の増減に対する性能安定確保	16
2.1.1.3.	要求事項A-③-1 デプロイの容易化による導入・運用負荷の軽減	17
2.1.1.4.	要求事項A-③-2 長期・大量データの蓄積	18
2.1.1.5.	要求事項A-④ クラウド標準サービスの活用による運用負荷削減	18
2.1.2.	＜観点B＞ 従来型システムの課題が解決されていること	19
2.1.2.1.	従来型システムの主な課題と要求事項の整理	19
2.1.2.2.	要求事項B-① サービス型への転換(マイクロサービス化)	21
2.1.2.3.	要求事項B-② 機能およびサービスの共通化・集約化	22
2.1.2.4.	要求事項B-③ オープンな仕様・技術の採用(データアクセス、データ蓄積)	22
2.1.3.	＜観点C＞ 従来型システムでできることが継承されていること	24
2.1.3.1.	要求事項C-① 可用性: 事業体毎に異なる要求レベルへの対応	25
2.1.3.2.	要求事項C-② 運用・保守性: 不具合の特定と対処の情報集約	26
2.1.3.3.	要求事項C-④ 性能・拡張性: 上り監視および下り制御の応答安定	27
2.1.3.4.	要求事項C-⑤ セキュリティ: プラットフォーム型システムにおけるセキュリティ確保	29
2.1.4.	要求事項のまとめ	30
2.2.	アーキテクチャ設計のコンセプト	32
2.2.1.	水道標準プラットフォームの構成概要	32
2.2.2.	共通テナントの構成	33

2.2.1.	事業体テナントの構成.....	34
2.2.2.	アーキテクチャの全体像.....	36
2.2.3.	コンテナの活用について.....	37
2.2.3.1.	コンテナ技術のメリットとデメリット.....	37
2.2.3.2.	プラットフォーム提供機能に対するコンテナ技術の利用について.....	39
2.2.3.3.	ベンダーアプリケーションでのコンテナ技術の利用について.....	41
2.2.4.	システム標準仕様書との関連について.....	42

第 3 章 カタログ編44

3.1.	プラットフォームサービスの概要(構成).....	45
3.2.	プラットフォーム内のサービス概要とカタログ.....	47
3.2.1.	共通テナント.....	47
3.2.2.	事業体テナント.....	49
3.2.3.	ベンダーテナント.....	51
3.2.4.	試験テナント.....	52
3.2.5.	セキュリティパーツ.....	55
3.2.6.	その他支援サービス.....	58
3.2.7.	テナント共通項目: 冗長化構成.....	59
3.2.7.1.	バックアップ構成.....	59
3.2.7.2.	ホットスタンバイ構成.....	59
3.2.7.3.	デュアル構成.....	60
3.2.7.4.	ディザスタ—リカバリー構成.....	60
3.3.	想定するアプリケーションイメージ.....	62
3.3.1.	浄水場・遠隔監視制御業務アプリケーション(例1).....	62
3.3.2.	浄水場・遠隔監視制御業務アプリケーション(例2).....	63
3.3.3.	水運用需要予測業務アプリケーション.....	63
3.3.4.	アセットマネジメント(施設統廃合)アプリケーション.....	64
3.3.5.	施設台帳アプリケーション.....	65

第 4 章 プロセス編67

4.1.	プラットフォームの提供の仕方.....	68
4.2.	想定するプロセスについて.....	68
4.3.	各プロセスの概要.....	69
4.3.1.	計画プロセス.....	69
4.3.2.	導入プロセス.....	71
4.3.3.	運用保守プロセス.....	72

第 1 章 概要

1. 1. 本仕様書の位置づけ

水道情報活用システムの標準仕様に関わるドキュメント体系を図 1.1-1 に示す。リファレンスアーキテクチャ仕様書（以下、本仕様書）は、「調達仕様書案」にて調達対象となる水道標準プラットフォームの内容を具体化するために、水道標準プラットフォームの設計コンセプト、サービスメニュー、導入・保守プロセスを記載したドキュメントである。

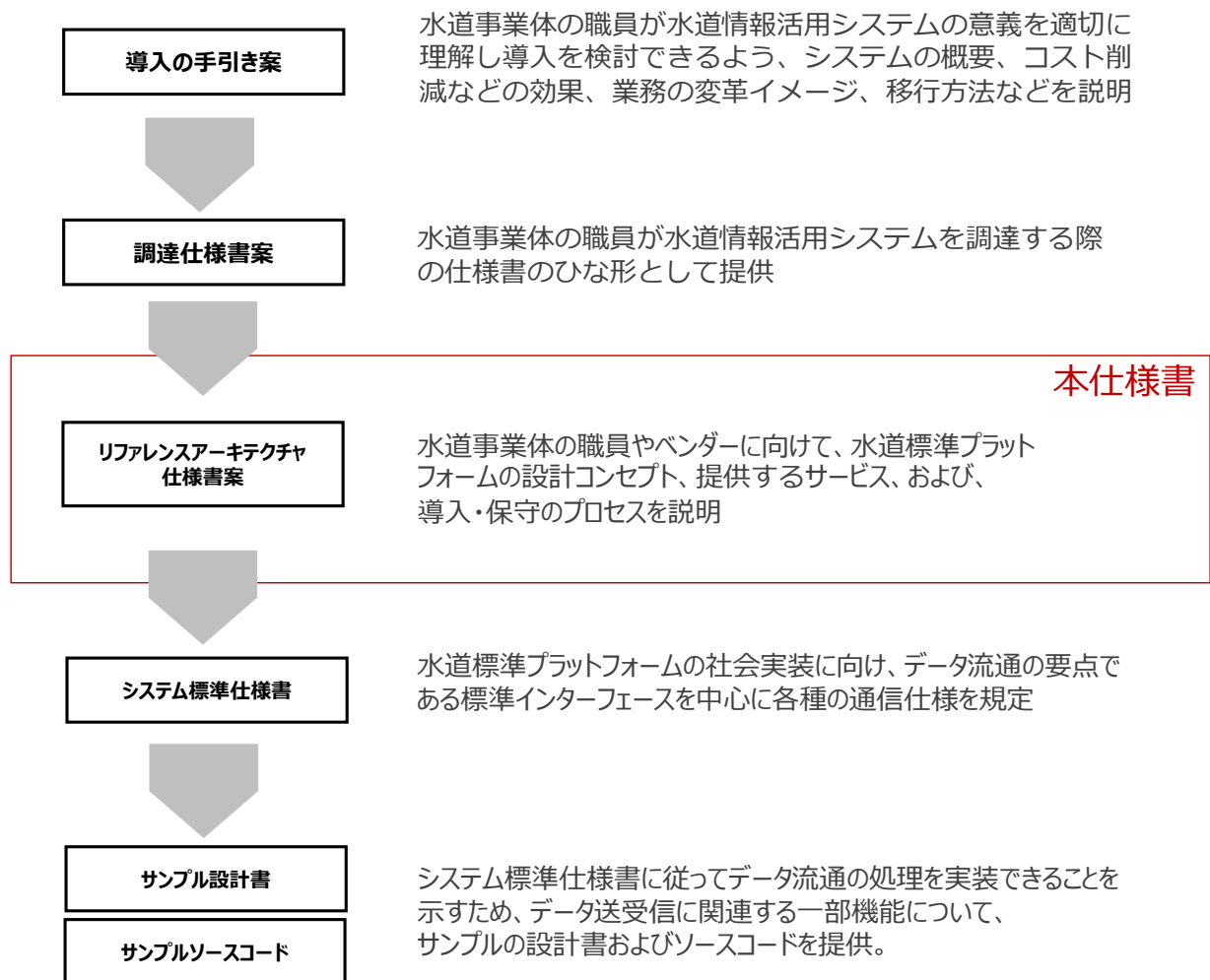


図 1.1-1 水道情報活用システムの標準仕様に関わるドキュメント体系

1. 2. 本仕様書の構成

本仕様書は以下の3編から構成される。

(1) コンセプト編

水道標準プラットフォームのアーキテクチャ設計に対する要求事項、および、設計のコンセプトを説明

(2) カタログ編

水道標準プラットフォームが提供するサービスメニューを説明

(3) プロセス編

水道情報活用システム整備に関する計画から導入、保守に至るプロセスを説明

1.3. 水道情報活用システムの導入背景と概要

1.3.1. 水道事業体の課題

我が国の水道事業は、「施設・設備の老朽化」、「人口減少に伴う需要減」、「職員の高齢化に伴う技術継承」など、複数の経営課題に直面しており、国民生活を支える基本サービスとしての抜本的な取り組みが求められている。この状況に対し、2018年の水道法改正においては、都道府県や複数事業体との「広域連携」、水道施設台帳の整備やアセットマネジメントの導入による「適切な資産管理」、PFIやコンセッション方式等による「官民連携」などを推進することとなり、現状の「改善」ではなく、事業経営の在り方を大きく見直す「変革」によって現状を打開することが、水道事業が目指すべき将来的な方向性として示されている（図 1.3-1）。

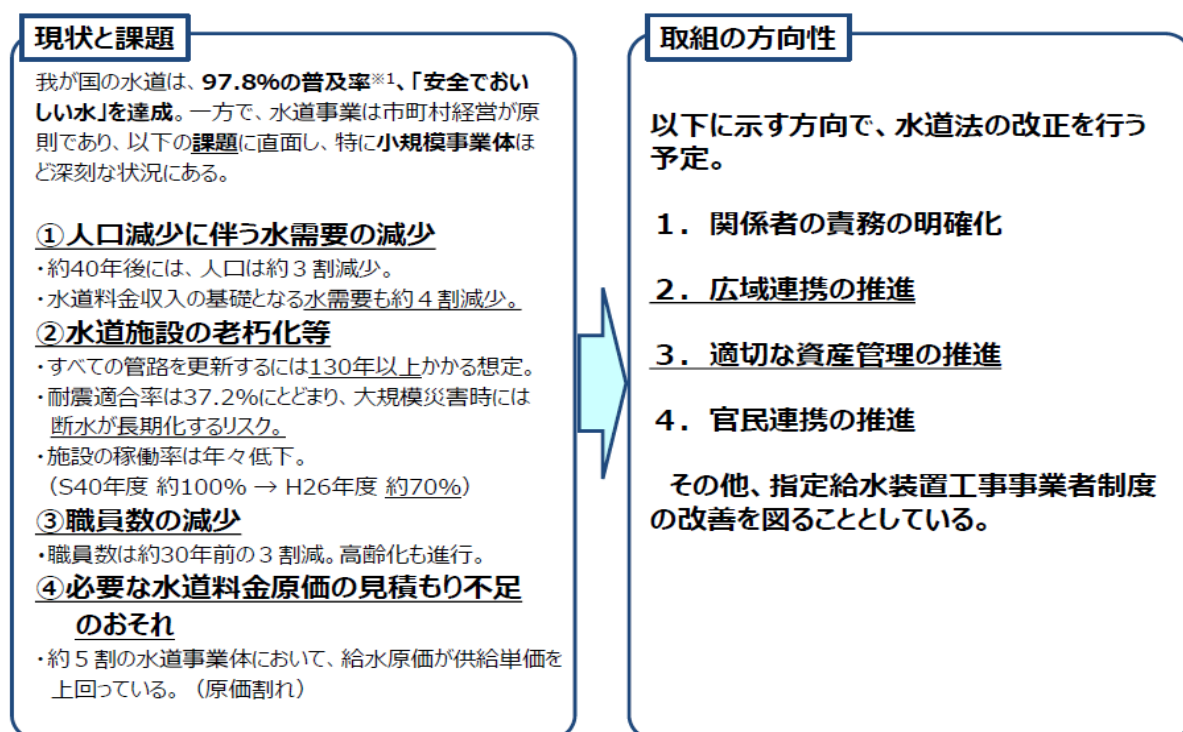


図 1.3-1 水道事業における現状の課題と取り組みの方向性

このように、少子高齢化や設備の老朽化が進み、特に小規模事業体における事業運営が困難になりつつあるなかで、現状の打開策として広域化を進める必要があり、プラットフォームの活用がその促進力になる。具体的には、情報通信分野では、センサ技術やビッグデータ・AI技術、クラウドサービス、高速通信網の拡大など、目覚ましい発展や進化を遂げており、現実社会で新たな価値を生み出す「サイバーフィジカルシステム(CPS)」や「インターネットオブシングス(IoT)」によるイノベーションが加速し、近年さまざまな業種・業界において、技術基盤や新しいサービス提供等、急速に進化を遂げている。そして、このようなテクノロジーを活用し、ビジネスプロセスを再構築する「トランスフォーメーション(DX)」により、事業経営の「変革」を図る動きが世界的な動向となっている（図 1.3-2）。

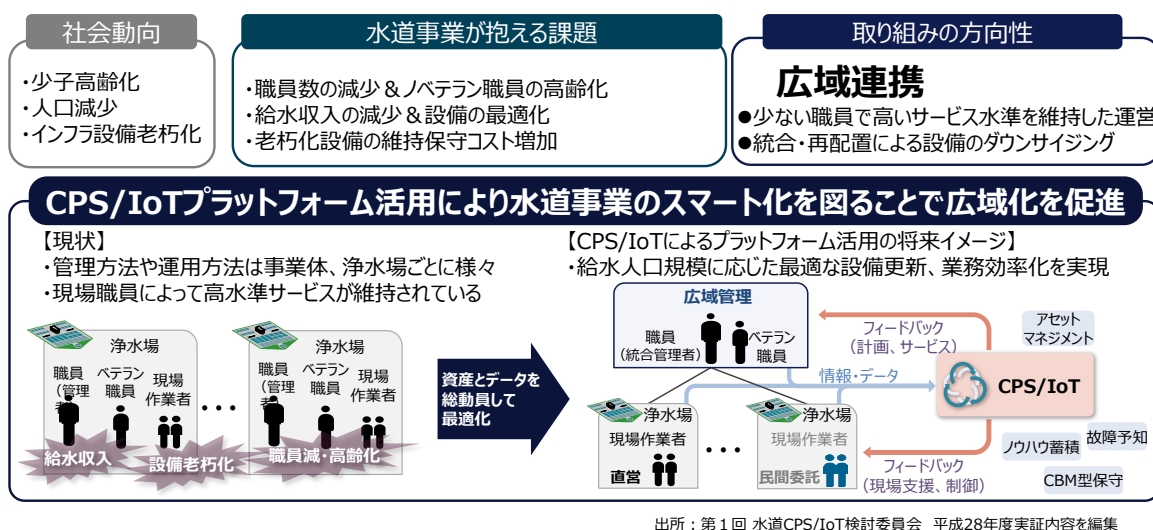


図 1.3-2 水道分野における CPS/IoT プラットフォームの活用

上記の状況を受けて、経済産業省及び NEDO（国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）において「IoT を活用した新産業モデル創出基盤事業／水道 IoT の社会実装推進に向けた検討」事業（2017 年度～2018 年度）等により、水道事業における各種情報活用の効率化等を目的として、「水道情報活用システム」、および、その情報流通基盤となる「水道標準プラットフォーム」の検討が進められている。

現在の水道事業の運用業務は、各水道事業体および各浄水場等の施設ごとに様々であり、各現場の高スキルな職員のノウハウおよび電話等による人的連携により高水準サービスが維持されている状況である。このような状況に対し、水道情報活用システムを利用することで、現場の情報を収集して統合管理し、全体最適な計画立案を早いサイクルで可能となり、これらの情報を現場にフィードバックすることで業務運用の効率化が期待される。さらに、水道標準プラットフォームを継続的に活用して情報やデータを蓄積することにより、アセットマネジメントや予防型保守などの取り組みが可能となり、施設統廃合によるダウンサイジングや水道事業体の広域化を実現して、水道事業体経営の「変革」を図ることが期待されている。

1.3.2. 水道情報活用システムに期待される効果

水道情報活用システムに期待される効果として以下の点が挙げられる。

■ポイント１： 共同利用・割り勘で低コストへ

- システムの共有による割り勘効果
- ベンダーロックインから外れることで、コスト低減の可能性
- アプリケーションにも競争が生まれ、選択権が水道事業者側に

■ポイント２： サービスやシステムを選択

- 必要な機能やセキュリティやコスト、必要期間を考慮し、最適な機能やサービスが選べる
- 各種アプリケーションや機能は、競争環境にあり、最適な価格で購入できる

■ポイント３： システム投資（資本的支出）でなく、毎年の利用料負担（費用計上）に

- 初期投資ではなく、サービス利用の形により費用負担を平均化。

水道標準プラットフォームを導入し、共通のシステムを使うことにより、事業体内や広域化連携でのメリットを最大化することが期待される。

広域化を実施し、水道標準プラットフォームを導入した場合に期待される各効果について、以下で具体的に説明する。

■ポイント１： 共同利用・割り勘で低コストへ

水道標準プラットフォームを利用することで、システムの共有化が行われ、遠隔監視および中央の広域センターで集中監視することで、事業体内もしくは事業体同士の施設の共同利用の加速、つまり、システムのダウンサイジングにより負担が軽減される。また、管理の一体化の加速、つまり、事業体内、事業体同士の連携による管理業務の一体化などが進むことが期待できる。具体的には以下のような効果が得られると考えられる（図 1.3-3）。

効果１：システムの集約化により、人員配置が最適化

効果２：システムの集約化により、業務の包括委託（監視業務やデータ入力業務）が促進

効果３：広域化における中核事業体による小規模事業体への支援が可能に

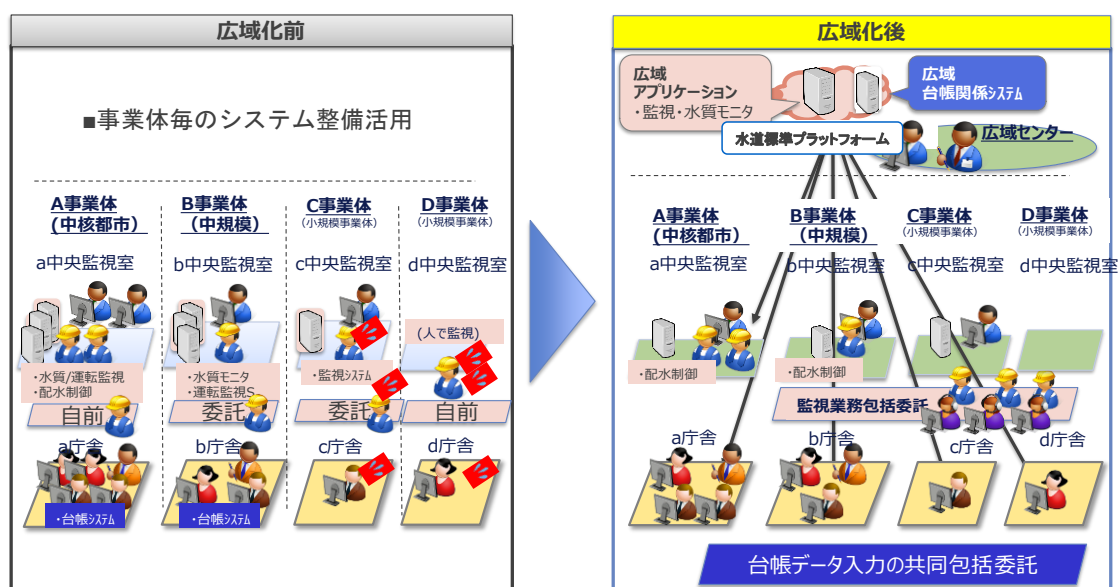


図 1.3-3 水道標準プラットフォームによる共有化でのコスト低減

■ポイント２： サービスやシステムを選択

現状では、施設ごとに個別に業務内容を定め、システムも個別構築であるため、一度決めた方式からの変更は、個別に、改造や仕様検討が必要となり時間・手間がかかり、既存のベンダーしか対応できない。一方、プラットフォームの活用をすることで、必要な機能やセキュリティやコスト、必要期間を考慮し、最適な機能やサービスが選べるようになることが期待される。それにより、各種アプリケーションや機能は、競争環境に、最適な価格で購入できるようになるとともに、必要となる機能が必要な分だけサービスとして購入可能となる。（図 1.3-4）

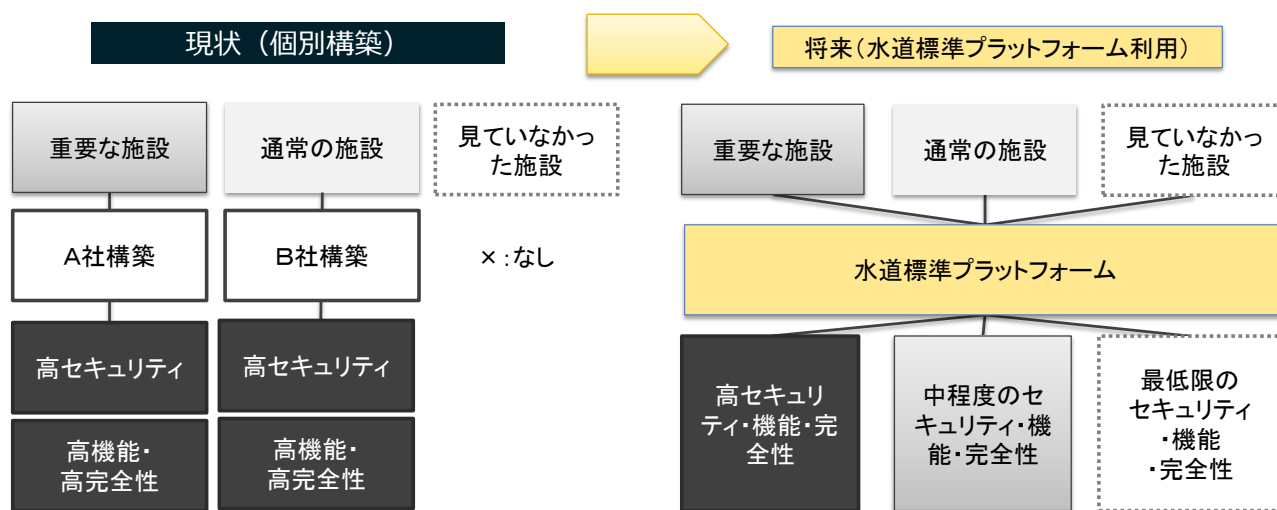


図 1.3-4 サービスやシステムの選択による効果

■ポイント３： システム投資（資本的支出）でなく、毎年の利用料負担（費用計上）に

従来システムの導入（オンプレ型）においては、償却期間（15年間）の利用が大前提であり、広域化プロセスにおいて、「短期間だけ使いたい」「設備統廃合で監視箇所が少なくなる」「監視内容・点数が変わるのに」といった事情に対応した、システム導入の選択は困難な状況である。

一方、水道標準プラットフォームはクラウドサービス上で構築される。そのためサービス形式での利用も可能となるため需要（事業規模、期間）に応じた柔軟な利用が可能になる。また、ゲートウェイも設定を変更すれば、再利用可能である。よって、広域化の進展による監視箇所増にも対応可能となる。（図 1.3-5）



将来（水道標準プラットフォーム利用）

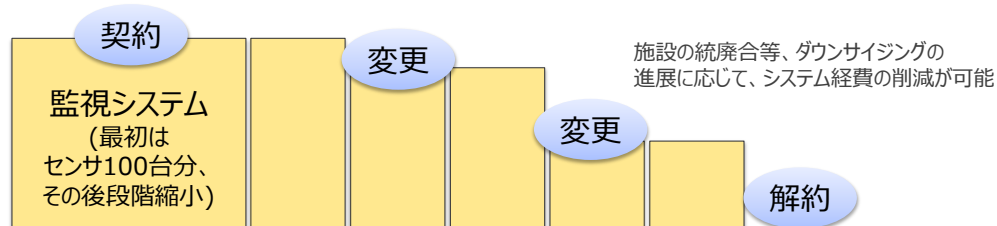


図 1.3-5 システム投資からサービス利用への移行

プラットフォームの導入にあたり、現状では、ベンダー各社で接続仕様が異なるため、アプリケーションを利用する場合は、ベンダー毎の接続仕様を意識した作りこみが必要である。プラットフォームの実現にあたっては、アプリケーションと現場機器が疎結合となるよう、「データ流通のルール」を定める。このルールに則してデータのやり取りを行うことで変更に対応できる、ベンダーに依存しない、オープンで公平性のある社会を目指す（図 1.3-6）。

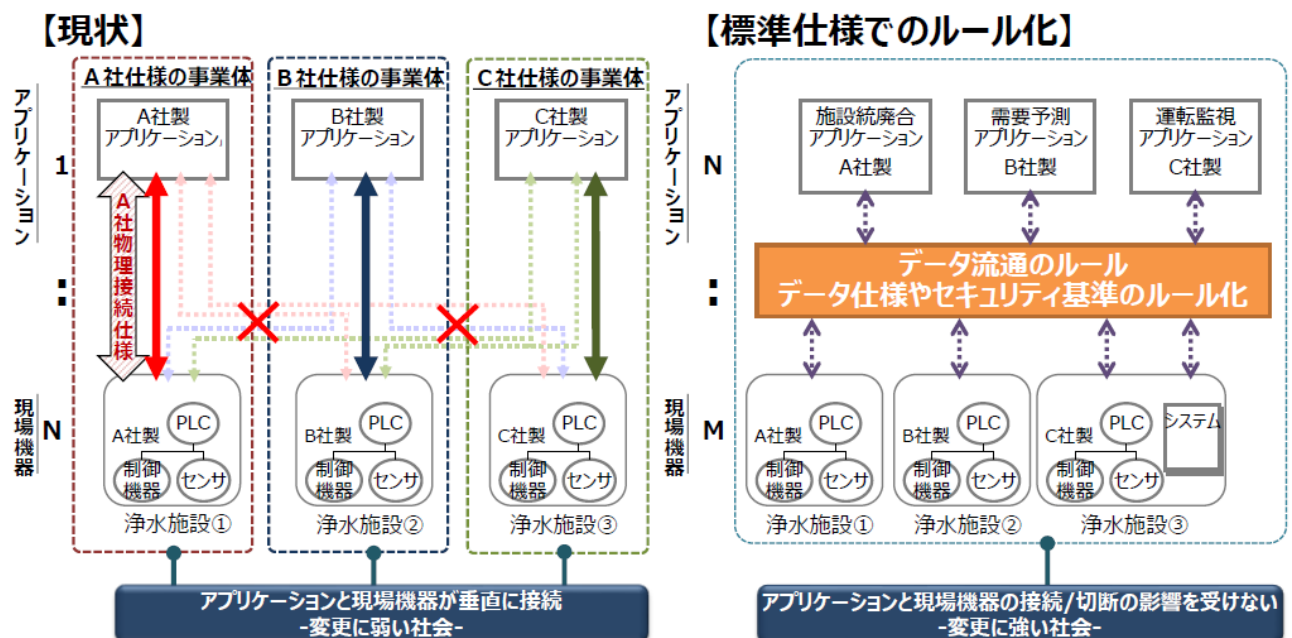


図 1.3-6 標準仕様でのルール化

標準仕様の策定により、標準インターフェイスによる各種ベンダー間の接続コストが低減され、また、GPS や AI のコンセプトを実現可能なデータ流通および蓄積が可能となることが期待される。

また、ベンダーの変更については、データ移行も課題となっている。そのため、プラットフォームには、各種事業体のデータが保持され蓄積される構造とする。プラットフォームには標準インターフェイスがあり、アプリケーション（ベンダー）を変更する場合の移行作業や移行コストが軽減される（図 1.3-7）。

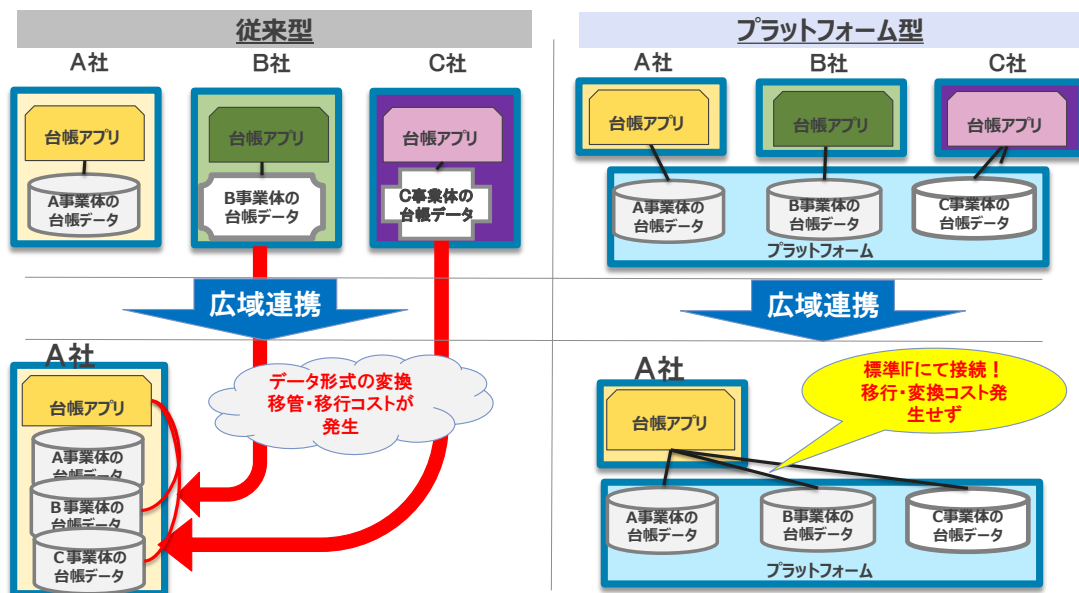


図 1.3-7 広域連携に向けたプラットフォーム内でのデータ保持方針について

事業体にアプリケーションの選択権をより強く実施できる環境に移行するべく、従来型の業務個別での多くの機能の塊としてシステム提供を受けていた形態から、事業体のニーズに合わせた「フラクタルなアプリケーション」をする形態を目指し、様々なベンダーから必要な分だけ商品入手が可能な環境とする。

データの扱いと共に、事業体がアプリケーションをプラットフォームで選択して利用できる点も重要である。事業体にアプリケーションの選択権をより強く実施できる環境に移行するべく、従来型の業務個別での多くの機能の塊としてシステム提供を受けていた形態から、事業体のニーズに合わせた「フラクタルなアプリケーション」をする形態を目指し、様々なベンダーから必要な分だけ商品入手が可能な環境とする。（図 1.3-8）

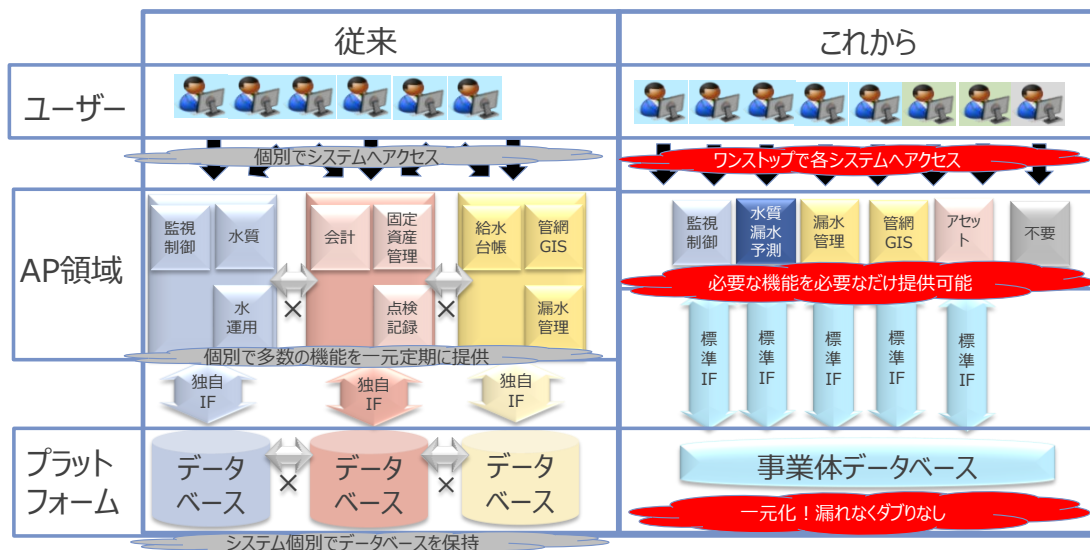


図 1.3-8 アプリケーションの選択利用のイメージ

1.3.3. 水道情報活用システムの全体像

以上を踏まえ、水道情報活用システムの全体像を図 1.3-9 に示す。水道標準プラットフォームは標準仕様に従ったインターフェイスを備え、各事業体へのデータへのアクセス機能を、各社のアプリケーションやゲートウェイに提供する。このような構成により、事業体の利用者はアプリケーションをサービスとして選択し、必要なものを必要な期間だけ利用することが可能となる。（図 1.3-9）

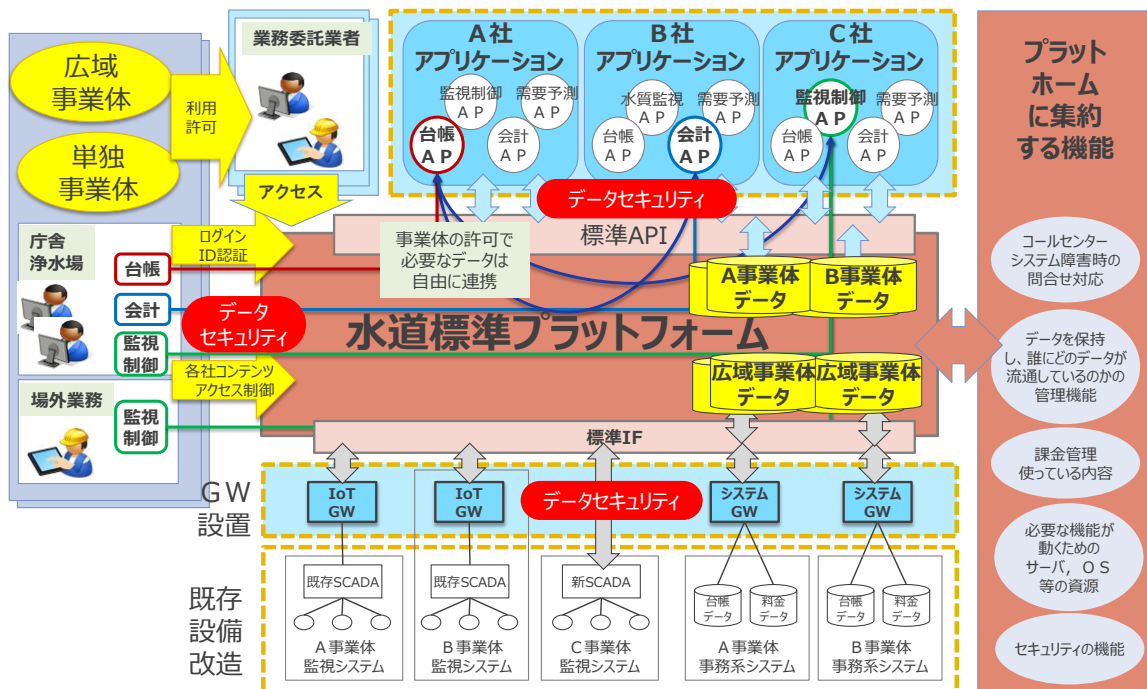


図 1.3-9 水道情報活用システムの全体像

1. 4. 説明の前提

1.4.1. 水道情報活用システムの基本構成

本節では、説明の前提情報として、水道情報活用システムを構成する各基本要素について説明を行う。水道情報活用システムは下図の通り 3 層より構成される。

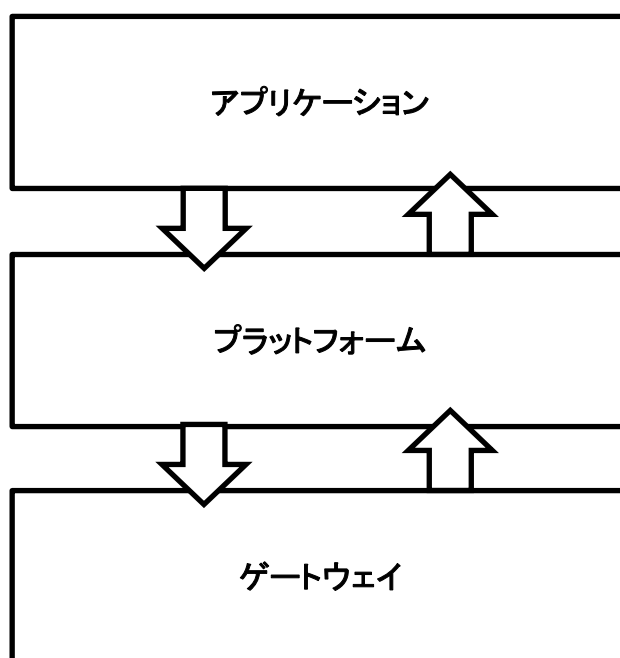


図 1.4-1 水道情報活用システムの構成

■アプリケーション

アプリケーションは、水道標準プラットフォームの利用者に各種業務サービスを提供する。プラットフォームが提供するデータと機能を利用し、付加価値の高いサービスを事業体に提供する。提供サービスとして、以下のようなアプリケーションを想定している。

- 運転監視アプリケーション
- 運転制御アプリケーション
- 需要予測アプリケーション
- 台帳管理アプリケーション
- アセットマネジメントアプリケーション
- その他 AI などの技術を活用したアプリケーション

■プラットフォーム

プラットフォームは、標準インターフェイスに則してデバイス/システムのデータを流通させ、蓄積をする。また共通的な機能を配置し、水道情報活用システムにおけるサービスプラットフォームの役割を担う。

■ゲートウェイ

ゲートウェイは、デバイス/システムのデータを水道標準プラットフォームに送信するための中継機能を担うサブシステムである。ゲートウェイには以下の2種類があり、それぞれの役割を以下に示す。

(1) IoT ゲートウェイ

IoT ゲートウェイは、現地施設や現地設備に繋がっているデバイス(PLC、SCADA 等)のデータを水道標準プラットフォームにデータ通信するための中継する役割を担う。デバイスなど現場のデータを収集し、水道標準プラットフォームとデータを送受信する。なお一定時間データを蓄積する機能を想定する。

(2) システムゲートウェイ

システムゲートウェイは、水道事業における既存システム(台帳、料金システム、会計システム 等)のデータを水道標準プラットフォームにデータ送信するための役割を担う。既存システムのデータを定期的に収集し、水道標準プラットフォームにデータを送信する。

1.4.2. 対象読者と役割

本書の対象読者と役割を以下に示す。

① 水道事業者

水道情報活用システム上のアプリケーションやゲートウェイを利用して水道業務に関連したデータ処理・データ活用のサービスを享受するもの。

② アプリケーションベンダー

水道情報活用システム上のアプリケーションを開発もしくは提供し、水道事業者が実施する水道業務のデータを活用に関するサービスを事業体に提供するもの。

③ ゲートウェイベンダー

水道情報活用システムに接続するIoTゲートウェイ、もしくは、システムゲートウェイを開発もしくは提供し、水道事業に関する現場設備等のデータを水道標準プラットフォームへ流通する機器を提供するもの。

④ プラットフォーマー

水道情報活用システム上の水道標準プラットフォームを構築提供し、上記②、③のベンダーの様々なソリューション・アプリケーションを実装して、情報システムサービスとして提供・運営するもの。

第 2 章 コンセプト編

本編では、水道標準プラットフォームのアーキテクチャ設計に対する要求事項、および、設計のコンセプトを説明する

リファレンスアーキテクチャ仕様書

コンセプト編

水道標準プラットフォームの
アーキテクチャ設計に対する
要求事項、および、
設計のコンセプトを説明

カタログ編

水道標準プラットフォームが提
供するサービスメニューを説明

プロセス編

水道情報活用システム整備に
関する計画から導入、保守に
至るプロセスを説明

2.1. アーキテクチャ設計への要求事項

水道情報活用システムを実現するにあたり、本項では、水道標準プラットフォームのアーキテクチャ設計に要求すべき事項を、以下の3つの観点で洗い出し、アーキテクチャ設計の前提情報とする。（図 2.1-1）

- ＜観点A＞ クラウド活用のメリットが発揮できること。
- ＜観点B＞ 従来型システムの課題が解決されていること。
- ＜観点C＞ 従来型システムでできることが継承されていること。

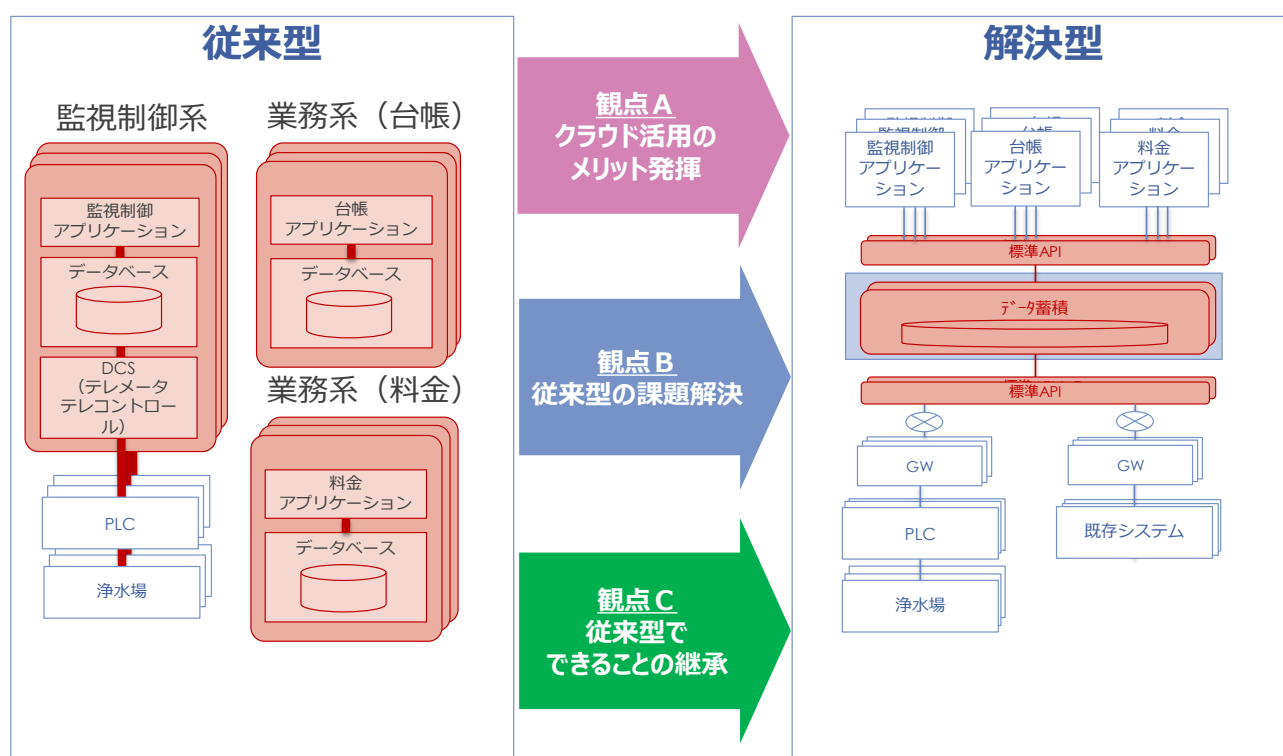


図 2.1-1 水道標準プラットフォームへの要求事項の洗い出し観点

2.1.1. ＜観点A＞ クラウド活用のメリットが発揮できること

近年、社会的な情報サービスがクラウド型へ移行しており、最新の便利なICT技術などは、クラウド上で提供されることが予想され、水道情報活用システムの実現においては、クラウドサービスの利用が大きな検討要素となる。具体的には、クラウドサービスを利用することにより、それら最新のICT技術を逐次取り入れ、かつ、業務量の増減に対応しながらサービスを継続できるようになると期待される。しかしながら、計算機リソースを提供するだけのサービスとしてクラウドを利用した場合、従来型の情報システム(オンプレ型)と大きな変化が無く、性能やコストのメリットが発揮されない場合があるため、注意が必要である。本節では、クラウド化の課題のパターンを分析することで、クラウド活用のメリットを発揮できるようなシステムアーキテクチャへの要求事項を洗い出す。

従来型システムをクラウド化したことによる課題のパターンを表 2.1-1 に示す。

表 2.1-1 従来型システムのクラウド化の課題パターン

項番	観点	内容
A-①	性能が出ない	回線を複数顧客（ここでは事業体をさす）で共同利用しているのが原因で、ある顧客の大量アクセスが、他顧客のシステム応答速度遅延を発生させてしまう。
A-②		従来型のままの条件でシステムをそのままクラウドに構築しているため、不特定多数の利用者がアクセスすると、応答速度遅延が発生してしまう。
A-③	安くない	「クラウド上の技術」を前提に構築せず、従来型と同じシステム構成のままクラウド環境（仮想サーバー上）に構築するため、結果安くない。
A-④		クラウドで標準サービスとして持っているような共通的な機能（人的なもの（監視業務など）含む）を、従来型からそのままの形でシステム毎にクラウドに持ってくるため、維持コストが安くない。
A-⑤	安全にならない	これまで完全に閉じたネットワーク内でのシステム環境をそのままクラウド環境に寄せ換えたため、必要なセキュリティ対策がされておらず、情報漏洩やデータ改ざんが発生。

これらの課題のパターンに対しては、クラウドサービスの特徴を活かしたシステム構築を実施することで解決可能であり、さらに、従来型システムよりも性能面やコスト面でメリットが得られることも多い。上記の課題のパターンに対する具体的な対応策として、システムアーキテクチャへの要求事項を表 2.1-2 に示す。

表 2.1-2 クラウド化の課題パターンへの対応策

項番	システムアーキテクチャ への要求事項	内容
A-①	テナントによる 影響分離	水道事業体毎にテナントを区切る（グループ化する）ことで、水道事業体ごとの利用回線やサーバーリソースを分け、他へのアクセス量の影響を受けないようにすることが可能
A-②	スケールアウト対応	スケールが容易というクラウドのメリットを活かし、利用者が増えてもリソースのスケールが可能な仕組みで設計・構築することで対処可能。
A-③ - 1	デプロイの容易化	コンテナ技術の活用により、デプロイの容易化や瞬時のサービス起動などでリソース効率が上がり、コスト削減が可能。
A-③ - 2	安価な大容量ストレージ の提供	全データをそのままデータベースに乘せるのではなく、すぐに必要としない過去データは安価なオブジェクトストレージ（蓄積用の安い価格のストレージ）に乘せかえる、など、従来のデータ管理方法を見直すことでコスト削減が可能。
A-④	クラウド標準サービスの 活用による運用負荷削減	クラウドが標準サービスとして持っている DNS、DBMS、システム監視サービスなどを活用することで運用負荷軽減が可能。

以下、それぞれの対応策について、具体的に説明を行う。

2.1.1.1. 要求事項A-① テナントによる影響分離

水道標準プラットフォームでは、多数の水道事業体のシステムを同時に稼働させる必要があるが、特定の事業体における通信負荷や処理負荷が、他事業体の業務に影響を発生することは避けなければならない、その対策は、運用ではなくアーキテクチャとして検討を実施しておく必要がある。

その実現手段としては、クラウドサービスとしてある一定の処理リソースを一つの区画として扱う「テナント」という仕組みがあり、事業体のシステムを各テナントに分けて、回線リソースやサーバーリソースを配置し、お互いの影響を分離することが、クラウドのアーキテクチャを利用した解決策となる。また、水道事業体のデータも各テナントに分けて置くことで、データアクセス権の管理が明確になり、セキュリティリスクの低減も可能となる。上記の解決案を具体的に図 2.1-2 に示す。

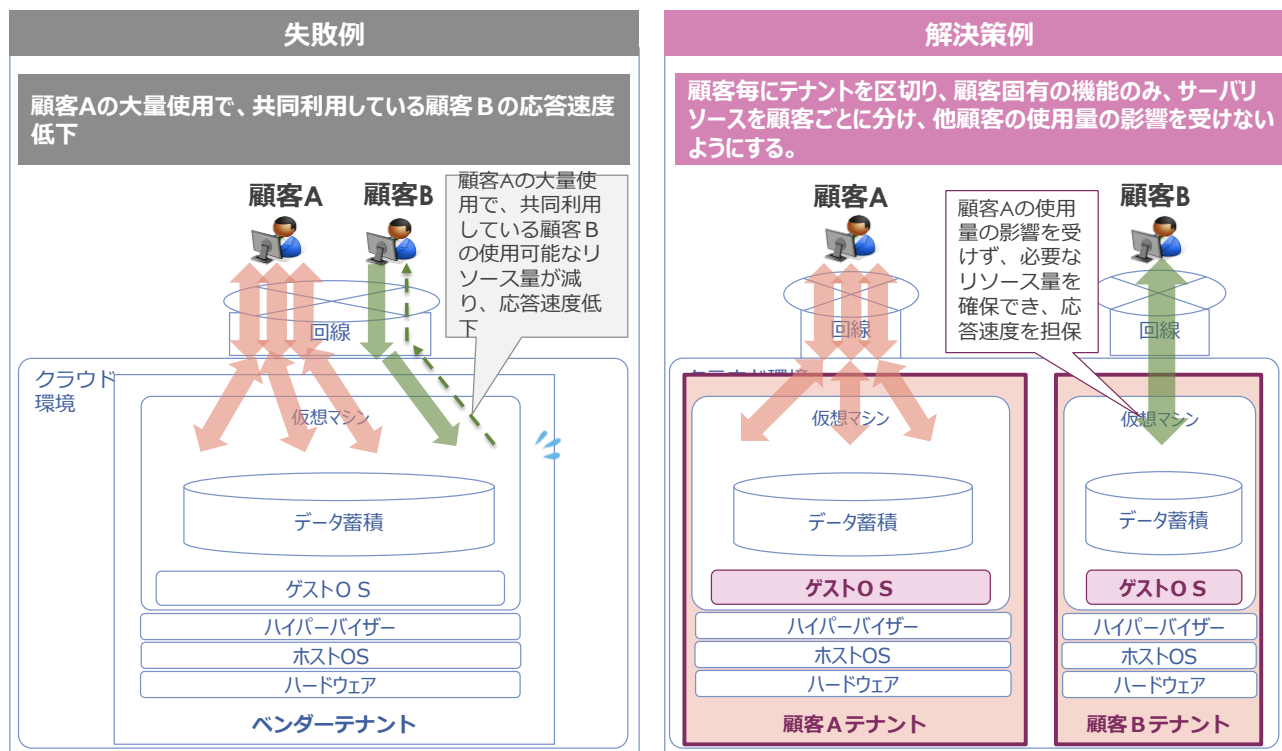


図 2.1-2 テナントによる影響分離

2.1.1.2. 要求事項A-② 処理負荷の増減に対する性能安定確保

次に個別の事業体において、通信処理負荷が増減した場合の対策について説明する。監視制御アプリケーションであれば、通常は一定の監視情報が通信されており、処理負荷の増減は少ない。しかしながら、災害時や回線障害の復旧時及び機器の異常発生時には、アラームが突発的に発生する場合がある。また、システム系のアプリケーションでは、業務上の理由により、毎月もしくは毎年の特定の時期にだけ、データ通信やデータ処理が集中して増加することが想定される。このような処理負荷の増減に対し、従来型のシステムではサーバーなどの必要なハードウェアリソースの最大値を見積もり、そのリソースを最大値に合わせた固定で準備していたが、リソースの余剰を多く抱えることとなり、無駄な投資が発生していた。

このような課題に対し、クラウドでは、仮想化技術によってサーバーなどハードウェアリソースの増減が簡単に可能な技術で、スケールが容易に変更できるというクラウドのメリットを活かし、利用者が増えてもリソースのスケールが可能な仕組みで設計・構築することで対処可能となる。具体的にはサーバーの前段にロードバランサーを配置し、必要な分だけサーバー増減を行ってそれらに負荷分散を行うことで応答を担保しつつ、必要十分なリソースのみの利用に抑制することで性能とコストのバランスを取ることができる。

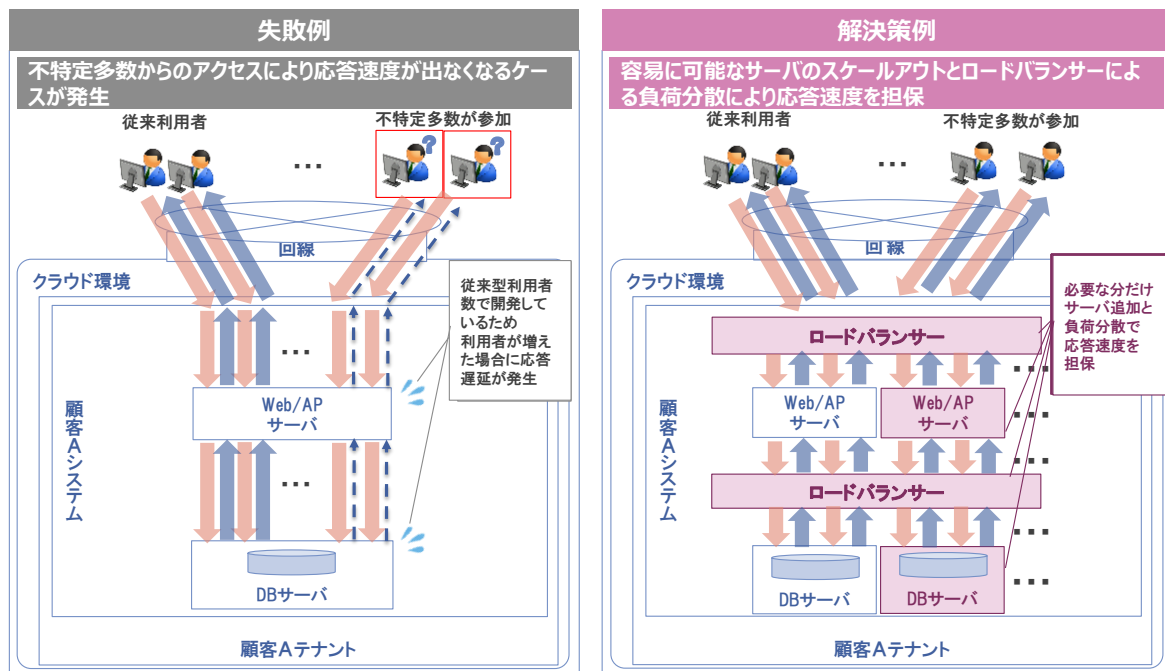


図 2.1-3 スケールアウト対応

2.1.1.3. 要求事項A-③-1 デプロイの容易化による導入・運用負荷の軽減

前項で述べたようにクラウド環境では、サーバーの増減や新規機能のサーバーの追加が容易であるため、その特性を活かしたシステム構築、運用が期待される。一方で、作業コストを低減するためにはそうしたサーバーの立ち上げ作業（デプロイ）を省力化しておく必要がある。

その解決策として、コンテナ技術を活用し、各種 OS 上での動作が保障されている「コンテナ」により、動作試験を含めたサーバーのデプロイ作業を省力化することが必要となる。また「コンテナ」は仮想マシンとは異なり、ゲスト OS が不要となるため、起動時間の短縮や処理リソースの低減が可能となる。これらはクラウド IaaS サービス（ハードウェアや OS の費用）の課金を削減することにつながり、省力化とは別のコストメリットが期待できる。

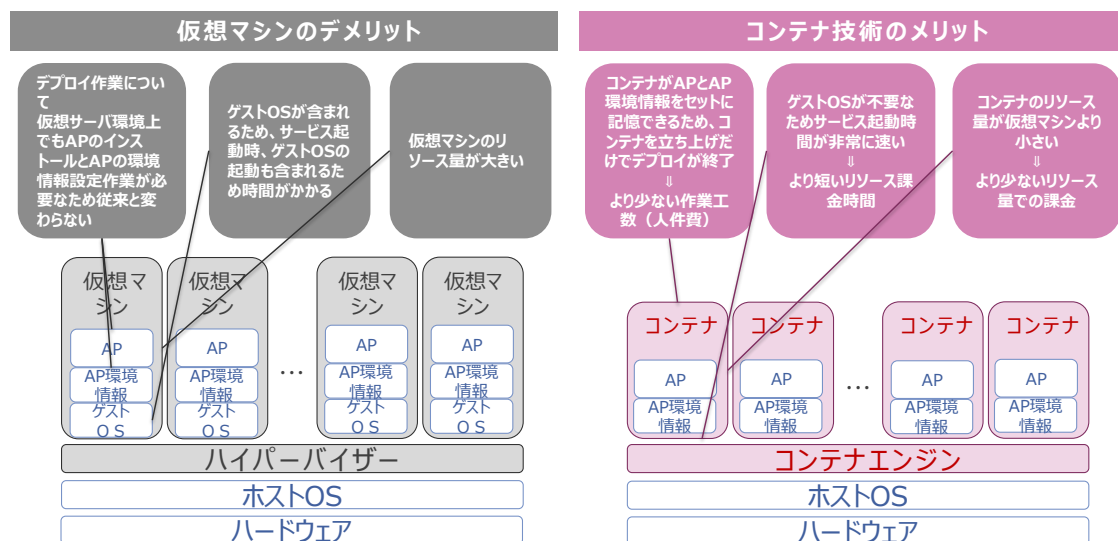


図 2.1-4 コンテナ技術によるデプロイの容易化

2.1.1.4. 要求事項A-③-2 長期・大量データの蓄積

水道業務に利用するシステムでは、一般的に10年以上の長期に渡ってシステムを継続利用することが期待され、その間に保存されるデータも大量となる。このデータを活用するために、従来環境を単にそのままクラウドに蓄積システムを構築してしまうことで、ストレージが大量に必要となり、また、データのライフサイクルを考えた運用保守作業も必要となるため、システム維持コストがさがらないという課題が発生する。

この問題に対し、蓄積システムを2つに分け、「すぐに必要としないデータ（過去データなど）」は安価なオブジェクトストレージに乗せかえることでコストを削減することが考えられる。具体的には、日々の業務に使うデータについてはデータベースに載せて常時アクセスが可能な状態とするが、業務上、アクセスがほとんど発生しない過去のデータについては、クラウドサービスとして提供されていることが多い、アクセス速度は劣るが大容量で安価なオブジェクトストレージを活用する。それにより、過去のデータをデータベースからオブジェクトストレージに退避し、データベースのストレージ容量を抑制することで、業務継続とコストのバランスを取ることができる。



図 2.1-5 オブジェクトストレージによるコスト削減（※金額は某社のサービス価格を活用した事例）

2.1.1.5. 要求事項A-④ クラウド標準サービスの活用による運用負荷削減

クラウドの利用をIaaS（ハードウェアやOSなどの部分）の提供と限定してしまった場合、従来型のシステム構築において、共通的な機能（人的なもの（監視業務など）も含む）を従来型からそのまま持ってくるため、維持コストが安くない場合がある。

クラウドサービスでは、様々なシステムをできるだけ容易に構築・運用を可能とするために、様々な標準サービスが準備されており、これらを活用することで、構築・運用の負荷を低減することができる。具体的には、DNSやNTPなど一般的に使われるサービスや、データベース管理システム（DBMS）やDBサーバーの提供サービス、あるいは、運用負荷の低減につながるシステムの監視サービスが利用可能である。

選定したクラウドサービスの内容を事前に調査し、これらのサービス活用することを前提として、システムや運用の設計を行うことでトータルとしてコストメリットの大きなサービスの提供が可能となる。

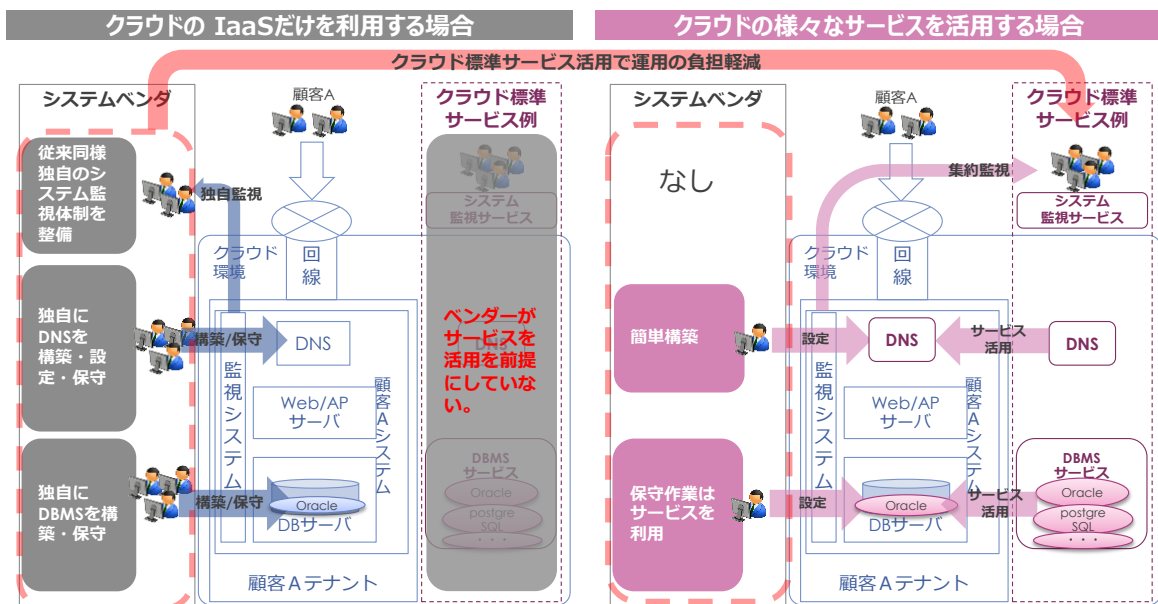


図 2.1-6 クラウド標準サービスの活用による運用負担削減

2.1.2. <観点B> 従来型システムの課題が解決されていること

2.1.2.1. 従来型システムの主な課題と要求事項の整理

水道情報活用システムのアーキテクチャ要求事項を洗い出すにあたり、従来型のシステムが持つ課題を明らかにし、その解決策として、要求事項を洗い出すことも一つの有用な方法である。そうして得られた要求事項を踏まえて設計することにより、従来型システムのデメリットを解消し、各種のメリットを得られると期待できる。

従来型のシステムでは、各施設に専用のハードウェアにより個別にシステムが構築されており、主に以下の表 2.1-3 ような課題がある。

表 2.1-3 従来型システムの主な課題

項番	課題	内容
B-①	更新スパンが長い	<ul style="list-style-type: none"> ・ 15 年スパンで来る巨額な投資でダウンサイジング対応が難しい（投資が無駄になる） ・ 広域化に対するシステム更新変更（統廃合）が難しい
B-②	事業体職員の負担が高い	<ul style="list-style-type: none"> ・ 多くの IT システム維持管理稼働やベンダー対応が発生
B-③	ベンダーロックインの弊害	<ul style="list-style-type: none"> ・ システム投資の高止まり ・ ベンダースイッチ時の多大な労力 ・ 広域化に対するシステム更新変更（統廃合）が難しい
B-④	AI 等の活用や分析が難しい	<ul style="list-style-type: none"> ・ 長期蓄積されたデータがない

これらの課題により、従来型の情報システムが、人口減少によるシステムのダウンサイジング、広域化によるシステム統合、などに向けた障害となっている。以上に示したような課題の解決イメージを図 2.1 7 に、および、具体的に洗い出されたシステムアーキテクチャへの要求事項を表 2.1 4 に、それぞれ示す。

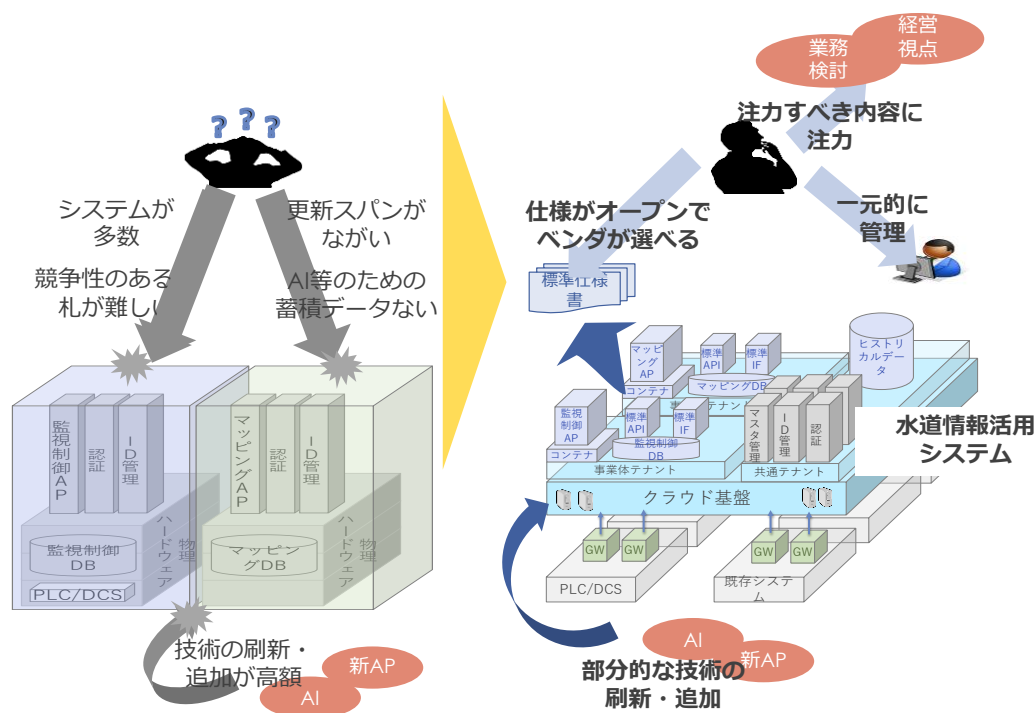


図 2.1-7 水道情報活用システムによる従来型システムの課題解決

表 2.1-4 水道情報活用システムによる従来型システムの課題解決

項番	観点	システムアーキテクチャへの要求事項
B-①	サービス型への転換	クラウドサービス活用により必要な機能のみ提供 (マイクロサービス化)
		仮想化技術活用により計算処理リソースの利用を最適化
B-②	機能・サービスの共通化	共通化できる機能やサービス(運用保守 SE と OP)を集約して、コストを削減
B-③	オープンな仕様・技術の採用	水道標準プラットフォーム上でデータ流通を行うためのオープン仕様のインターフェイスを提供
		オープンな技術およびOSSの採用
		データ共有の仕組みを提供(データ項目の標準化/共有化、共有データ出力機能)
B-④	安価な大容量ストレージの提供	標準的なフォーマットにより安価で長期継続的に蓄積可能なストレージサービスの提供 (要求事項A-③-2と同じ)

以下、各要求事項の具体的内容を説明する。

2.1.2.2. 要求事項B-① サービス型への転換(マイクロサービス化)

水道標準プラットフォームにより、各施設に個別に作りこまれた情報システムは、一つのシステムに統合され、かつ、水道情報活用システムのサービスとしてシステムの各種機能を選択して利用できるようになることが望ましい。つまり「サービス型への転換」であり、従来型システムという「モノ」の購入・所有・管理から脱却し、利用したい機能だけを利用したいときにだけ利用できるようになる。この「サービス型への転換」を実現することにより、課題B-①は根本的に解決される。これを実現するためには、システムの各機能をモジュール化して租結合とし、個別に分離して利用可能とすることが必要である(マイクロサービス化)。また、計算機ハードウェアの仮想化技術を利用し、計算処理リソースの追加・削除を容易にすることが必要となる(図 2.1-8)。

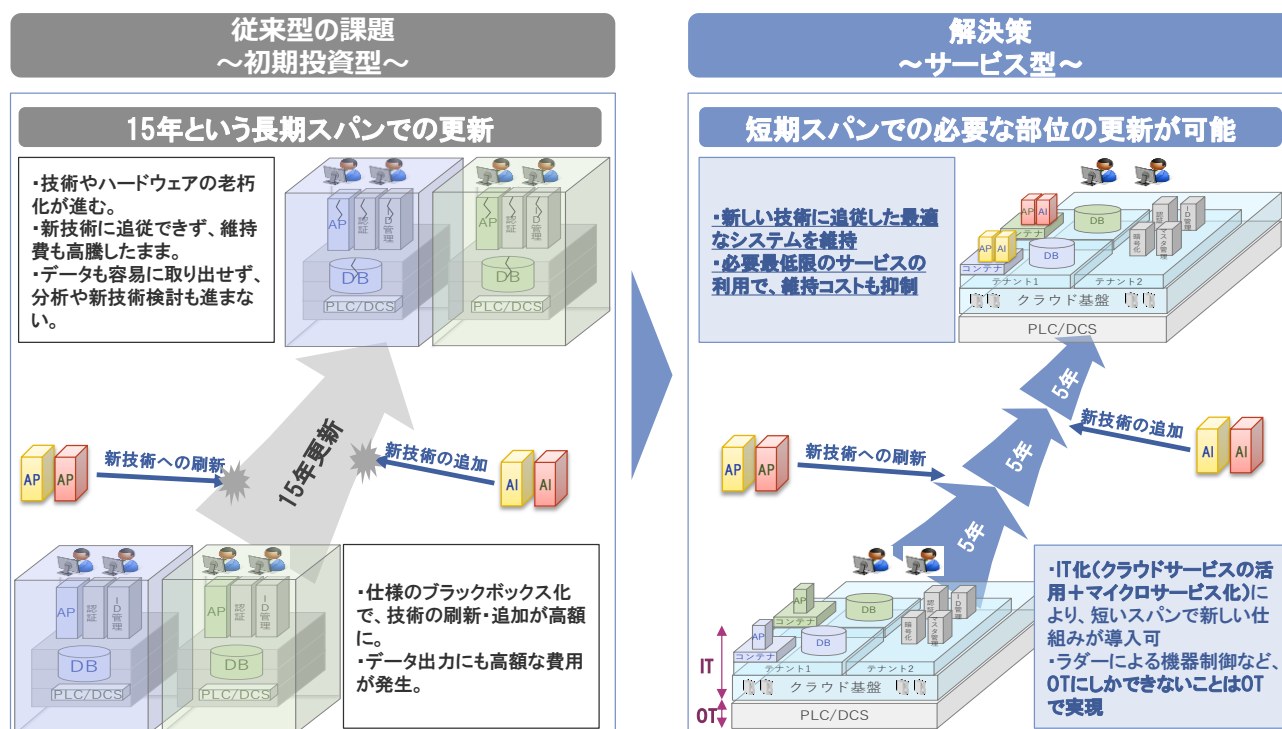


図 2.1-8 初期投資型からサービス型への移行

2.1.2.3. 要求事項B－② 機能およびサービスの共通化・集約化

各種システムが一つのプラットフォーム上に統合されることで、問合せ窓口の一本化など、システムの維持管理作業も集約・削減され、水道情報活用システムの維持管理についても「サービス型への転換」が図られる。事業者職員やベンダーはこの維持管理サービスを利用することで、維持管理作業の負担削減が期待できる（課題B－②の解決）。

2.1.2.4. 要求事項B－③ オープンな仕様・技術の採用（データアクセス、データ蓄積）

従来型システムを水道標準プラットフォーム上に統合する際に、各社の仕様にてシステムが作り込みされており、システムの統合や、ベンダーの変更が難しいという課題がある。具体的には、アプリケーションと現場の機器が独自の通信仕様で密結合となっており、1対1の関係を持ったシステムが複数併存する形となっている（図 2.1-9 の左側）。この課題に対し、各システムの業務情報を、オープンな標準仕様でデータ流通する仕組みとすることで、その後のシステムの変更や切り替えが容易となる（図 2.1-9 の右側）。

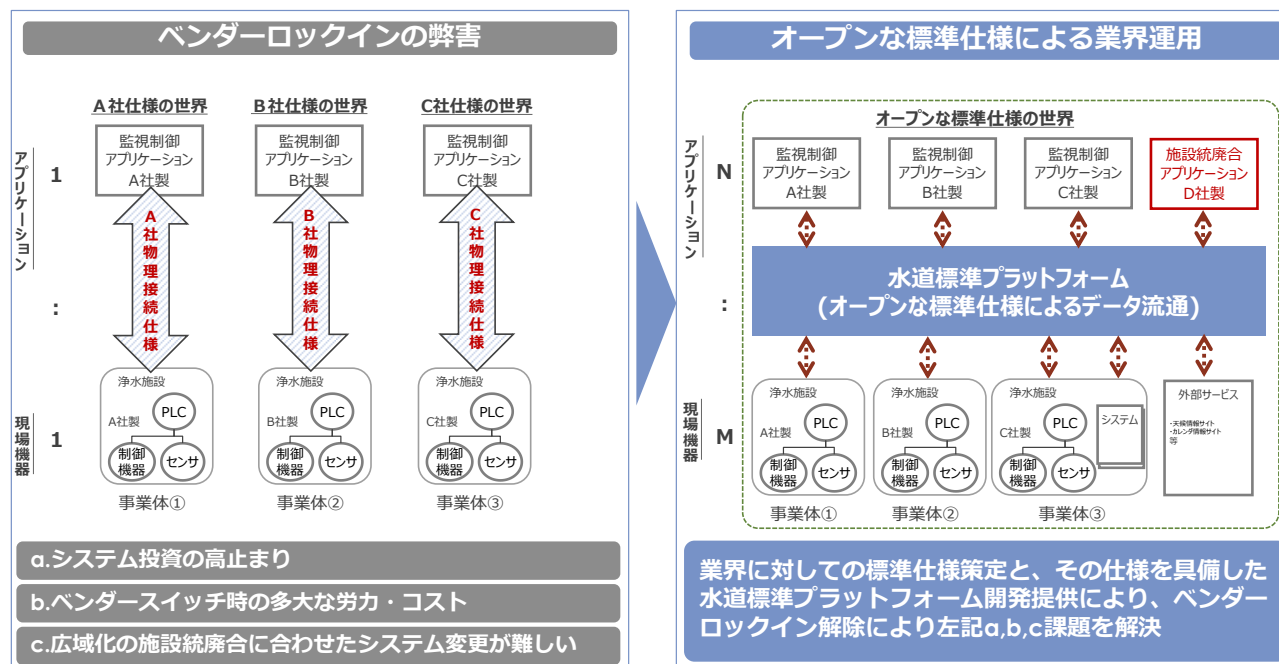


図 2.1-9 オープンな標準仕様によるデータ流通の実現

水道標準プラットフォームでは、オープンな標準仕様に従ったインターフェイスを通じて、プラットフォームのデータベースにアクセスすることを「システム利用時のルール」として定めることで、アプリケーションをデータベースと租結合とし、自由なデータ流通を実現する。

その際に、データへのアクセス方式だけでなく、データベースに保存されたデータ項目についても、標準的な項目を定め、データ項目を共有する必要がある。そのため、プラットフォームはデータベースのデータ項目（マスタ情報）を登録して共有可能とし、ベンダーにはデータベースのデータ項目を共有することを「システム利用時のルール」として定めることとする。ただし、システム系のアプリケーションでは性能を確保するためにデータベースの構造自体に作り込みが発生することが多い。その場合には、データ項目の共有だけでは不十分なため、共有（および移行）用のデータを別途出力することを「システム利用時のルール」として定める必要がある（図 2.1-10）。

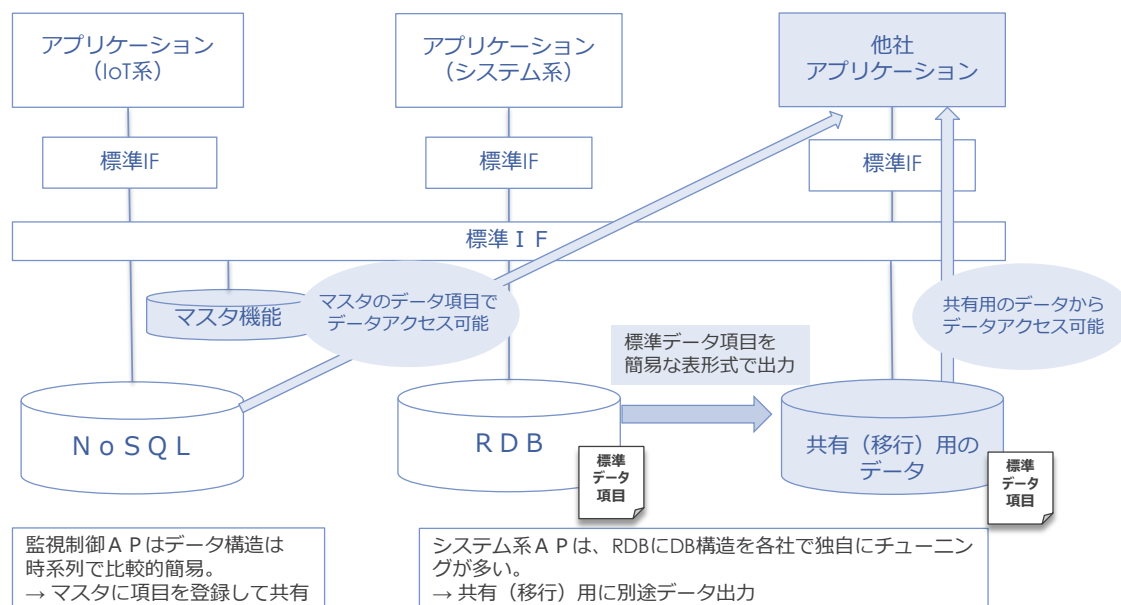


図 2.1-10 複数ベンダーでのデータ共有の仕組み

これにより、水道事業体はコストや技術のメリットに応じて各ベンダーの提供する機能を選択することが比較的容易になる。加えてベンダー間では適正な競争環境が生み出され、サービス改善や技術発展に資することが期待される。

なお、システムの技術要素としてはオープンソースソフトウェアを利用したオープンな技術を積極的に活用することで、特定ベンダーへの製品依存を回避できる。

「要求事項B-④ 安価な大容量ストレージの提供」については、要求事項A-③-2 と同じであるため、説明を省略する。

2.1.3. <観点C> 従来型システムでできることが継承されていること

前項では従来型システムの課題解決の観点で、水道情報活用システムに求められる要求事項の洗い出しを行ったが、併せて、従来型システムのサービスレベルと同等のサービスが、水道情報活用システムにおいても提供されることも、また重要な観点である。

従来型のシステムでは、個別の施設に専用のハードウェアを用意しているために、システム相互に性能の悪影響を及ぼすことや、そもそもセキュリティ的な侵入のリスクが比較的低いと考えられる。一方で、水道標準プラットフォームには多くの様々なシステムが統合され、様々なユーザーが同時利用するため、従来型システムのサービスレベル（非機能要件）が満たされないリスクがある。よって、そのリスクを洗い出し、対応方針をシステムアーキテクチャへの要求事項としてまとめておくことは重要である。

従来型システムで提供している各項目のサービスレベルに対し、水道情報活用システムでの継承が懸念される点、およびその対応方針としてシステムアーキテクチャへの要求事項を表 2.1-5 に示す。なお、非機能要件の項目としては、IPAの「非機能要求グレード 2018」から抽出している。

表 2.1-5 従来型システムからの継承懸念点とシステムアーキテクチャへの要求事項

項番	非機能要件 項目	継承懸念点	システムアーキテクチャへの要求事項
C-①	可用性	事業体毎に可用性要件が異なることへの対応	事業体毎にテナントとして区切ることで、各種要件（冗長構成や負荷分散など）を個別に提供可能とする。
C-②	運用・保守性	従来型から AP/DB/GW が分離されるため、サービス毎にサーバーが独立して稼働するため、不具合発生時の発生箇所が追跡しづらくなる。	従来の AP/GW/PF の監視機能に加え、データ項目単位でのトラフィック（流通）を監視することで、不具合発生箇所を追跡可能とする。
C-③	移行性	—	（観点Bでベンダーロックイン解消を議論済）
C-④	性能・拡張性	監視制御において、1秒周期の高速で求められる監視（上り）を、AP/DB/GWが分割された構成での実現	インメモリ型の KVS（Key-Value Store）による速い応答。
		監視制御において、監視（上り）を実施しながら、制御（下り）もリアルタイムに行う必要がある	MQTT プロトコルによる軽量データでのやり取り
		複数の AP が同じ DB にアクセスする中、従来と同様の応答性をどう確保するか	制御用通信と、監視用通信の処理リソースを分離し、並列に動作させることで実現
			インメモリ型の KVS（Key-Value Store）による速い応答。
C-⑤	セキュリティ	複数の AP が同じ DB にアクセスするため、従来型では意識していなかった AP 自体の認証認可が必要	DB のスケールアウトと負荷分散
			トークンと証明書による AP の認証認可

上記で挙げられたシステムアーキテクチャへの各要求事項について、以下に説明する。

2.1.3.1. 要求事項C-① 可用性： 事業体毎に異なる要求レベルへの対応

施設や水道事業体毎に可用性の要件が異なるため、プラットフォームでは、それぞれに対応した冗長構成等を提供し、それぞれの構成は別々のシステムとして稼働させる必要がある。これを実現するために、観点Aの対策A-① 顧客別テナントによる影響分離で述べたように、クラウドサービスとしてある一定の処理リソースを一つの区画として扱う「テナント」という仕組みを使って、事業体毎の個別の設定に対応できる。

2.1.3.2. 要求事項C-② 運用・保守性： 不具合の特定と対処の情報集約

従来型のシステムに対して、プラットフォーム型のシステムでは、アプリケーション、データベース、ゲートウェイが分離され、さらに、複数のベンダーのデータが流通する。そのため、サービス毎にサーバーが独立して稼働し、不具合発生時の発生箇所が追跡しづらくなるという課題がある。

この問題に対し、プラットフォームの各要素（アプリケーションやゲートウェイ）および、そこに流通するデータ項目に対して ID を割り振り、データの流通をプラットフォームで統一的に監視することで不具合の発生箇所を発見できるようにする。例えば、アプリケーションなどの各機能がマイクロサービスとして租結合な状態でシステムが構成されれば、マイクロサービス間のリクエスト・レスポンスの応答結果を残すことが出来るため、不具合発生箇所やタイミングを具体的にとらえることが可能となる。

データ流通や機器状態の監視は、プラットフォーム内のサーバーだけに限定するものではなく、ゲートウェイベンダー／通信回線事業者／アプリケーションベンダー／クラウド事業者など、水道情報活用システムの運用保守に関係する各事業者と連携して、ゲートウェイ、通信回線、アプリケーション、IaaS 基盤などから、システム動作状況のログなどを常時収集する。この機能により、プラットフォームとしてシステム動作監視側で一括集約して提供し、プラットフォーム・ベンダーに共有するなどが可能となり、運用作業の集約化、故障発生時の円滑な対応を実現する（図 2.1-11）。

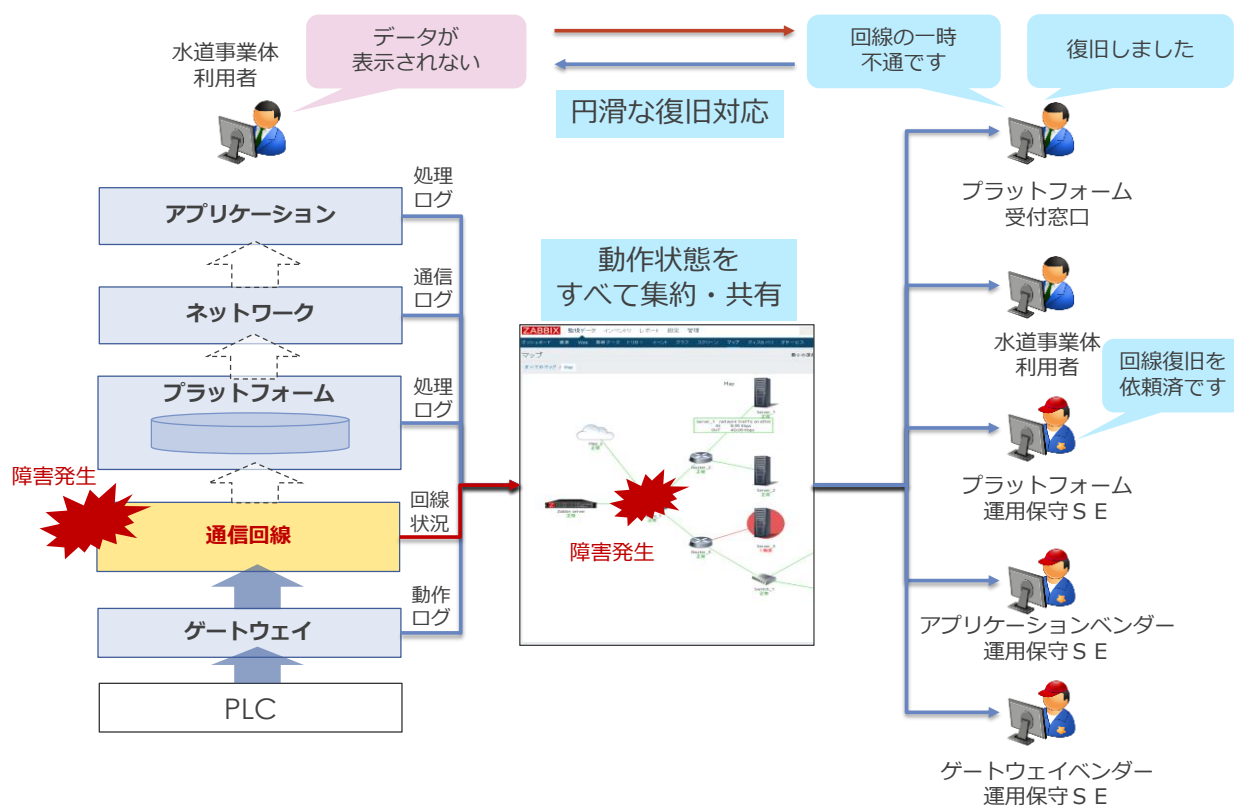


図 2.1-11 監視情報の集約による運用作業の円滑な対応の実現（1）

水道標準プラットフォームは、複数の水道事業者や複数のベンダーが同時に利用し、保守運用に関係してくることから、複数の異常が同時並行的に発生している状況であっても、異常が発生している箇所を取り違えることなく、確実に関係者に共有し、連携して対応作業を進められる仕組みが必要となる。そのためには、まずシステム全体の動作監視、異常の一覧、各異常の内容について、保守運用の関係者全員が同一の画面で共有し、対応結果を各自で登録できること

が求められる。さらに、各ベンダーのアプリケーション画面に統一した画面番号を割り振り、常時表示させるルールを作ることで、故障発見時に画面番号を登録し、その番号に基づいて状況確認や対応作業を実施することで、実施対象を取り違えることなく、復旧作業を連携して進めることができる（図 2.1-12）。

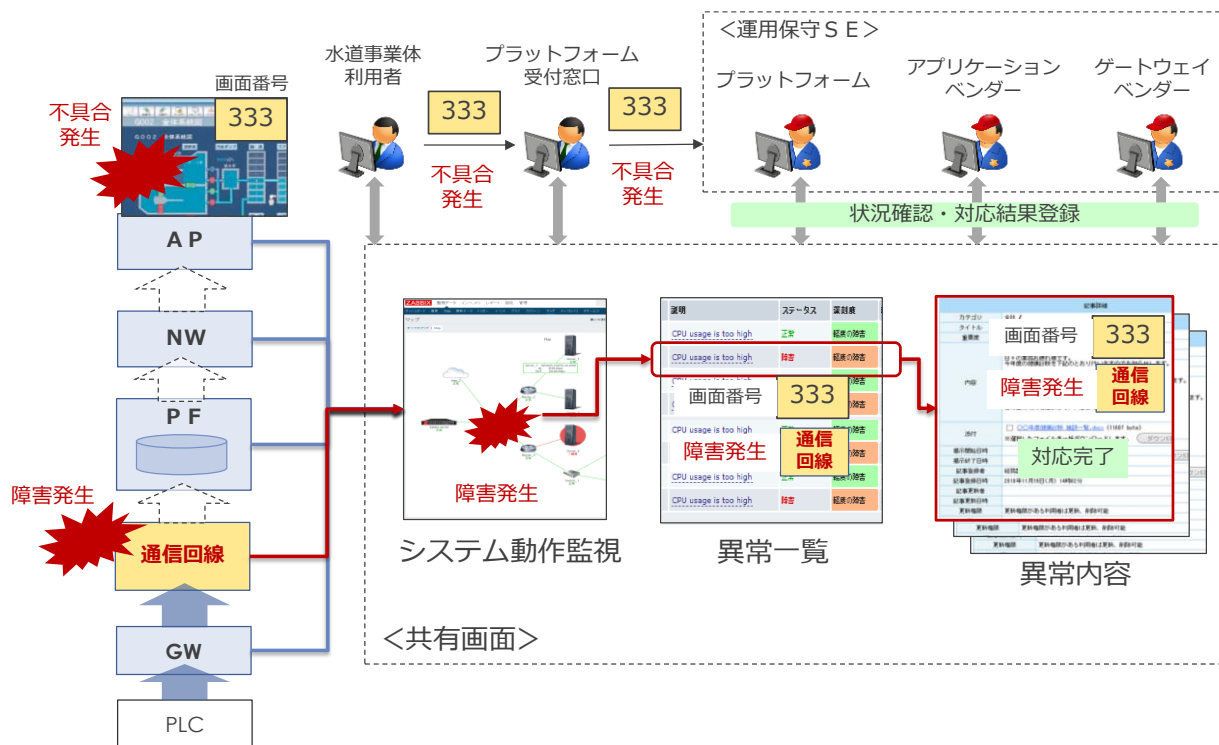


図 2.1-12 監視情報の集約による運用作業の円滑な対応の実現（2）

2.1.3.3. 要求事項C-④ 性能・拡張性： 上り監視および下り制御の応答安定

プラットフォーム型のシステムでは、監視制御において、従来型と同等の性能（1秒周期）で監視（上り）を実施し、突発的な送信データの増加にも対応して安定的な処理を継続できる必要がある。システム標準仕様書では、大量の処理リソースを消費せずに、IoTゲートウェイからの受信応答性能を確保するためにMQTTプロトコルによる軽量通信を採用している。

まず、「MQTT」とは、IoT向けのプロトコルで、軽量のデータサイズで通信が可能なものであり、IoTのデファクトスタンダードとなっている。このプロトコルにより、広域回線の通信負荷を増大させることなく、多数のIoTゲートウェイからのデータ送信処理を実施することができる。

次に、「インメモリ」とは、データをハードディスクなどには書き込まずメモリ上で管理するしくみのことで、非常に高速にデータの読み書きが可能である。また、「KVS」（Key-Value Store）とは、KeyとValueを組み合わせる単純な構造からなるデータストアで、シンプルな構成のため高速なデータの読み書きが可能である。「インメモリKVS」は、上記を組み合わせた技術であり、受信時のパケットロスが発生させずに、高速なデータ蓄積が可能となる。

これらの技術を組み合わせて、IoTゲートウェイからデータ蓄積までのデータ送信処理を高速に実現している（図 2.1-13）。

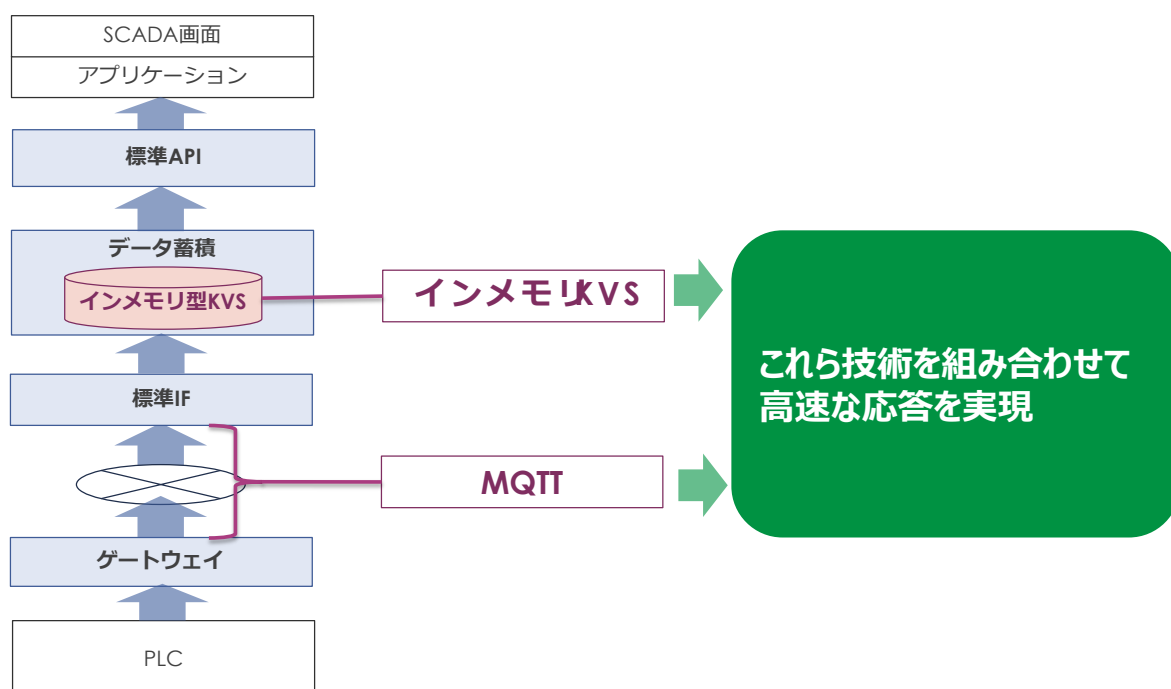


図 2.1-13 IoT ゲートウェイからのデータ受信処理の高速化

上記の処理と合わせ、観点 A で示したロードバランサーを使ったスケールアウトの技術を使うことで、監視データの受信処理におけるプラットフォーム型システムの性能・拡張要件を確保している。

監視データの受信処理に並行して、下り通信としての制御処理も同時かつ突発的に発生するが、これらの影響を分離し、それぞれのレスポンスを確保する必要がある。そのため、それぞれの処理リソースを分離し、制御用通信と監視用通信を独立させ、並列に動作させることで、監視の大量トラフィックの影響を受けない仕組みとする。

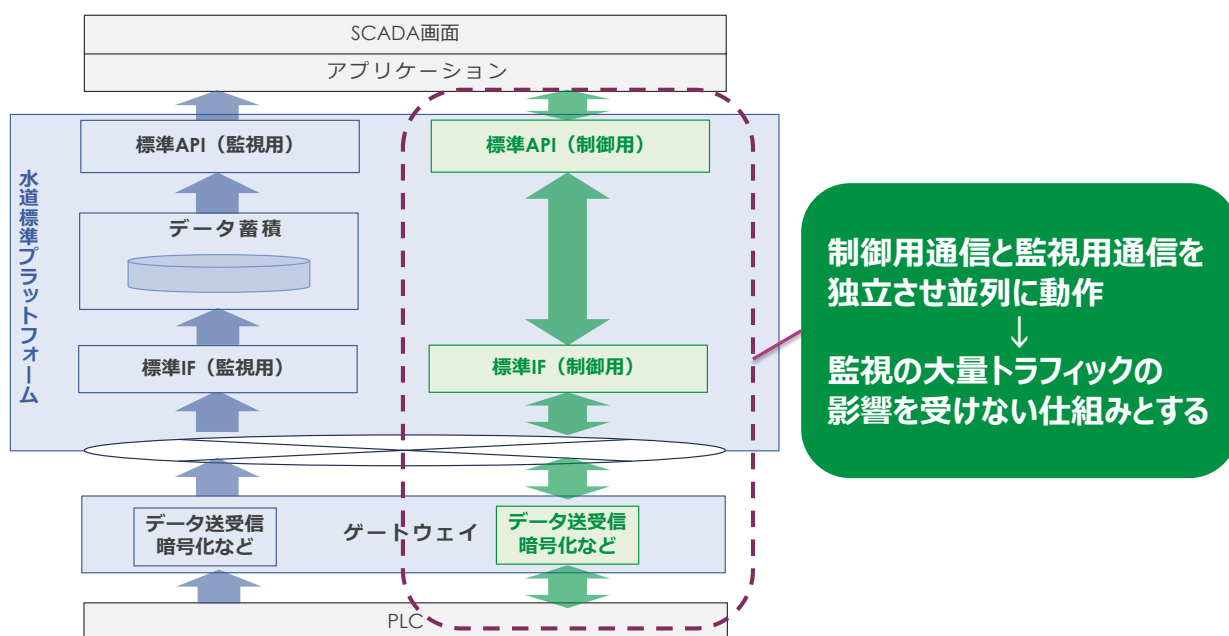


図 2.1-14 監視用処理と制御用処理の分離によるレスポンス確保

2.1.3.4. 要求事項Cー⑤ セキュリティ： プラットフォーム型システムにおけるセキュリティ確保

従来型のシステムでは、個別の施設もしくは個別の水道事業体に向けて、個別のベンダーがシステムを構築していたため、利用者や利用するアプリケーションは限定的であった。しかし、プラットフォーム型のシステムでは、複数のアプリケーションを複数のユーザーが利用するため、従来型では意識していなかったユーザーだけでなく、アプリケーションについても認証認可が必要となる。それにより、ユーザーが利用権限を持つアプリケーションだけにアクセスすることが可能となる。ユーザーとアプリケーションの認証について、仕組みを図 2.1-15 に示す。

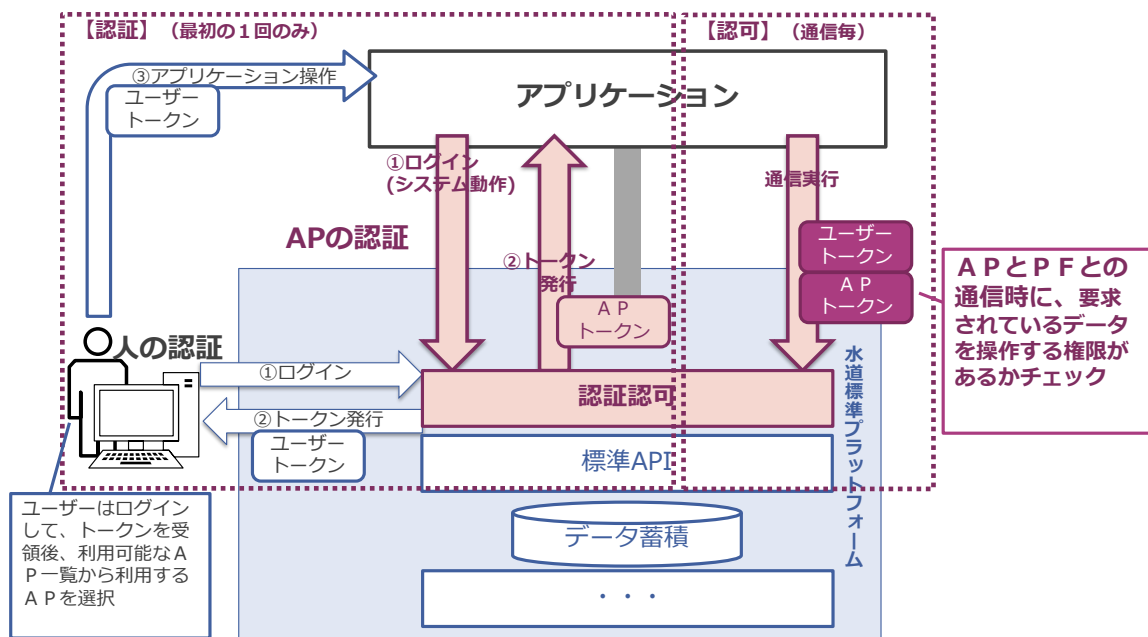


図 2.1-15 トークンと証明書による認証認可

それぞれの仕組みは基本的に同じであり、最初のアクセス時に認証を受け、認証の結果である「トークン」の発行を受けて、その後通信ではユーザーのトークンとアプリケーションのトークンで要求されているデータを操作する権限があるかチェックする。

その他、従来型と同様のセキュリティレベルを確保するため、水道事業体のセキュリティポリシーに応じて以下の対策を選択可能とする。

- ① 閉域網回線の利用
- ② ファイアウォールによるアクセス制限
- ③ 通信経路の暗号化（HTTPS）
- ④ 不正アクセス検知（IPS/IDS）
- ⑤ データの暗号化
- ⑥ 認証認可（ユーザー、アプリケーション、ゲートウェイ）
- ⑦ アクセスログの保持
- ⑧ 不正アクセス検知・監視（24h365d）

表 2.1-6 アーキテクチャ設計への要求事項

種別	#	内容	実現手段	対応項目
① <u>システム 全体構成 に関わる 要求事項</u>	a	・テナントによる影響分離 ・事業体毎に異なる要求レベルへの対応	テナントによるデータ流通範囲分割	A-① C-①
	b	サービス型への転換 (マイクロサービス化)	機能のモジュール化と租結合による システム構成	B-①
	c	機能およびサービスの共通化・集約化	共通化できる機能を集約	B-②
	d	オープンな仕様・技術の採用 (標準仕様、データ共有)	オープン仕様の標準インターフェイス および、標準項目でのデータ共有	B-③
② <u>システムの 各構成要素 に関わる 要求事項</u>	a	長期・大量データの蓄積	大容量安価なオブジェクトストレージ	A-③-2 B-④
	b	サービス型への転換 (必要な計算処理リソースだけを利用)	処理サーバーの仮想化技術	B-①
	c	オープンな仕様・技術の採用(技術面)	オープンな技術・OSSの採用	B-③
	d	処理負荷の増減に対する性能安定確保	サーバー、DBの スケールアウト	A-②
	e	プラットフォーム型システムにおけるセキュ リティ確保	通信、データの秘匿化 (暗号化、閉域化)	C-⑤
	f		ユーザー、AP、GWの認証認可	
	g	上り監視および下り制御の応答安定	インメモリ型の KVS (Key-Value Store)	C-④
	h		MQTT プロトコル (軽量データでのやり取り)	
	i		制御と監視の処理リソースを分離 し、並列に動作	
③ <u>システム導入・運 用に関わる 要求事項</u>	a	デプロイの容易化による導入・運用負荷 の軽減	コンテナ技術	A-③-1
	b	クラウド標準サービスの活用による 運用負荷の軽減	DNS、システム監視、セキュリティ等 のサービス	A-④
	c	機能およびサービスの共通化・集約化	共通化できる作業の集約 (問い合わせ窓口等)	B-②
	d	不具合の特定と対処の情報集約	サービス間のトラフィック監視と対応 情報の共有の仕組み	C-②

2.2. アーキテクチャ設計のコンセプト

本節では、前節で洗い出された水道標準プラットフォームのアーキテクチャへの要求事項を踏まえて、システムのアーキテクチャが備えるべき構成を整理し、アーキテクチャ設計のコンセプトを示す。

2.2.1. 水道標準プラットフォームの構成概要

前節の整理において得られた、「①システム全体構成に関わる要求事項」から、システムの各機能をモジュール化し、HTTP REST 通信等により租結合とすること(マイクロサービス化)が求められる。マイクロサービス化を実現することにより、各機能モジュールの配置を比較的自由に変更できるので、「共通化機能の集約」や「テナントによる分割」が可能となる。

共通機能の内容は後述するが、共通的に必要な機能モジュールを共通テナントに集約し、他の事業体固有のデータ蓄積モジュールは、各事業体のテナントに分けて格納することで、「事業体間の影響分離」や「機能集約による維持管理負荷やコストの低減」が可能となる。

各事業体に格納されたデータは、「オープン仕様の標準インターフェイス」によりベンダーテナント(事業体テナント内の事業体専用のアプリケーション領域も含む)からアクセスする構成とすることで、「ベンダーロックインの解除」を実現する。

上記を踏まえ、水道標準プラットフォームの構成の概要を、図 2.2-1 に示す。

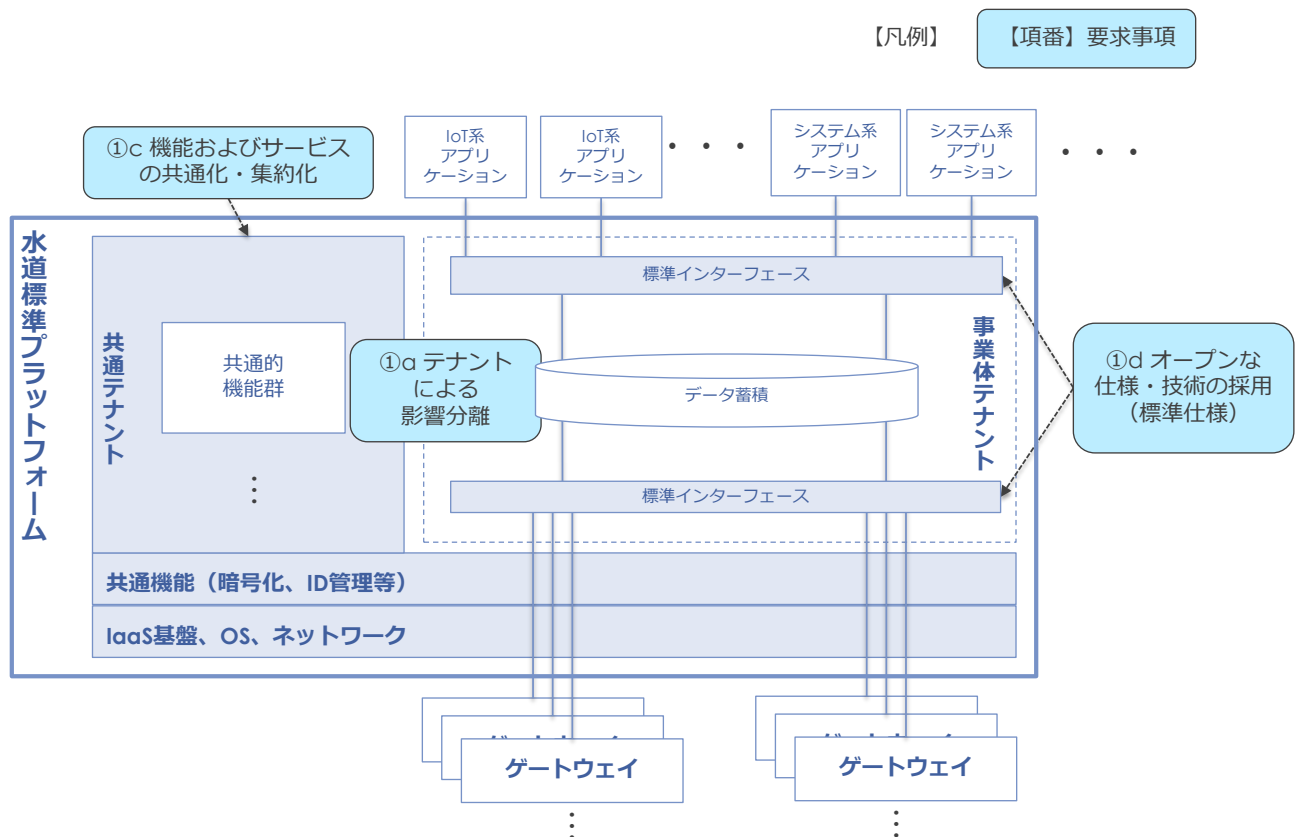


図 2.2-1 「①システム全体構成に関わる要求項目」に基づくプラットフォームの構成概要

2.2.2. 共通テナントの構成

前項の構成に対し、本項では、「②システムの各構成要素に関わる要求事項」 および 「③システム導入・運用に関わる要求事項」 を踏まえて、システムアーキテクチャを具体化する。

まず、②と③の要求事項から共通テナントに求められる必要な機能を具体化した結果を図 2.2-2 に示す。

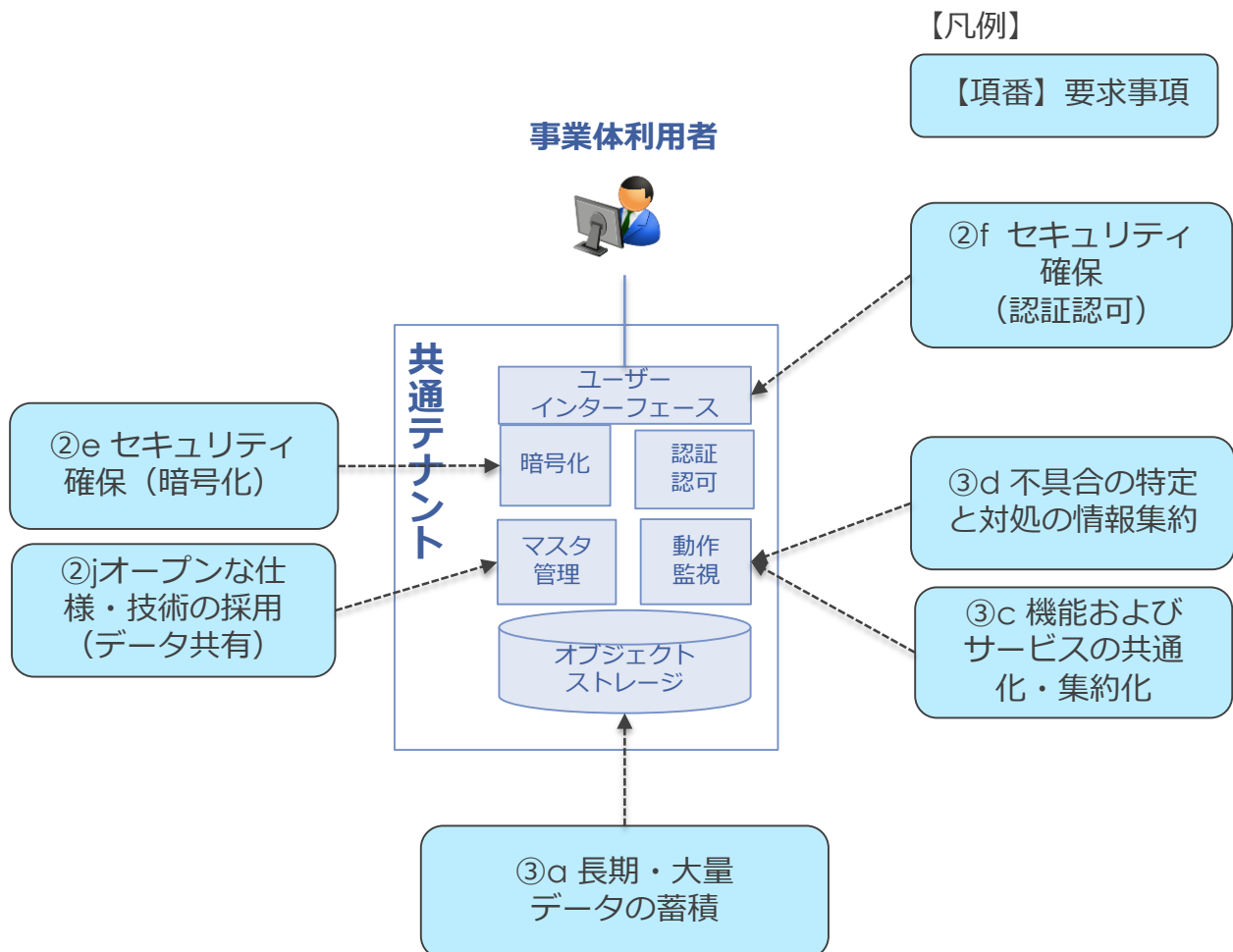


図 2.2-2 共通テナントに求められる機能構成

図 2.2-2 における「マスタ管理」とは、システムで扱うデータのIDを管理する機能であり、データを一意に特定することで、データを共有する際や、サービス間のトラフィックを「動作監視」で監視する際に必要となる。

2.2.1. 事業体テナントの構成

次に、アーキテクチャへの要求事項から事業体テナントに求められる機能構成について、図 2.2-3 に示す。

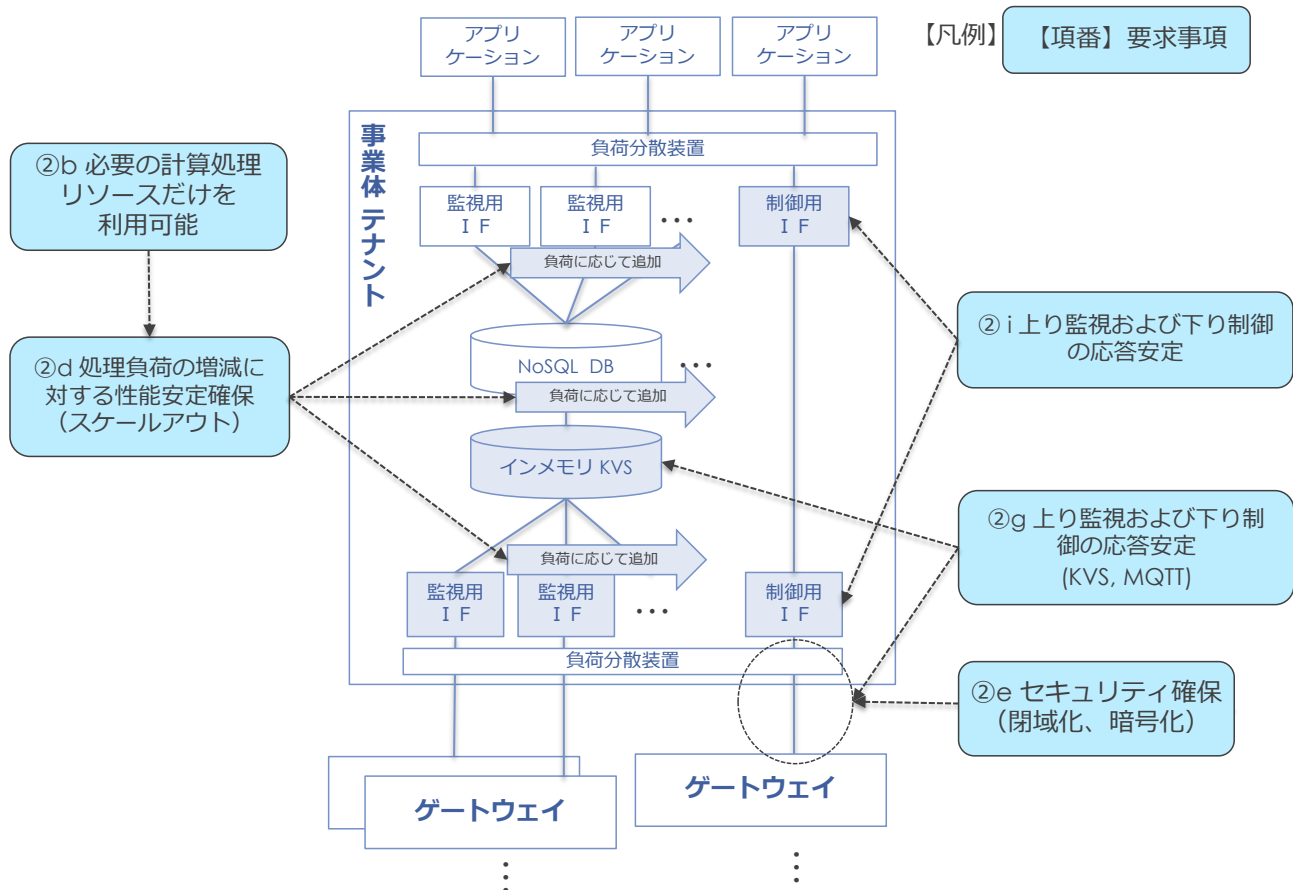


図 2.2-3 事業体テナントに求められる機能構成

事業体テナントでは、アラームの発生等によりデータ量が増加する可能性があり、その処理負荷に応じて、「インターフェイスおよびDBのスケールアウト」により安定したデータ流通が可能となる。併せて、「インメモリ型KVS」や「MQTT」等の技術により、高いトラフィック処理性能を確保することができる。また、監視と制御の処理を行うサーバーを分離し、それぞれの応答性を確保する構成としている。

上記の構成では、データベースのスケールアウトを実現するために NoSQL を採用しているが、高いトランザクション性能要件を求められるシステム系のアプリケーションではデータベースとして RDB を利用しており、データベーススキーマは対象のアプリケーション向けにカスタマイズおよびチューニングがされていることが多い。この場合、他のベンダーからは蓄積データにアクセスできずベンダースイッチが阻害される。また、ベンダーの現状のアプリケーション構成では、上記構成に合わせて対応することが難しいことも想定され、その場合、データ移行やデータ流通が阻害されることが想定される。

このような場合に対応し、暫定的に、移行用に共有ファイルを準備することで他社アプリケーションでのデータアクセスを確保しつつ、独自インターフェイスでDBアクセスをする構成とする(図 2.2-4)。そして、将来的には、システム系のアプリケーションにお

いても標準のインターフェイスに DB アクセスを統一する(図 2.2-5)

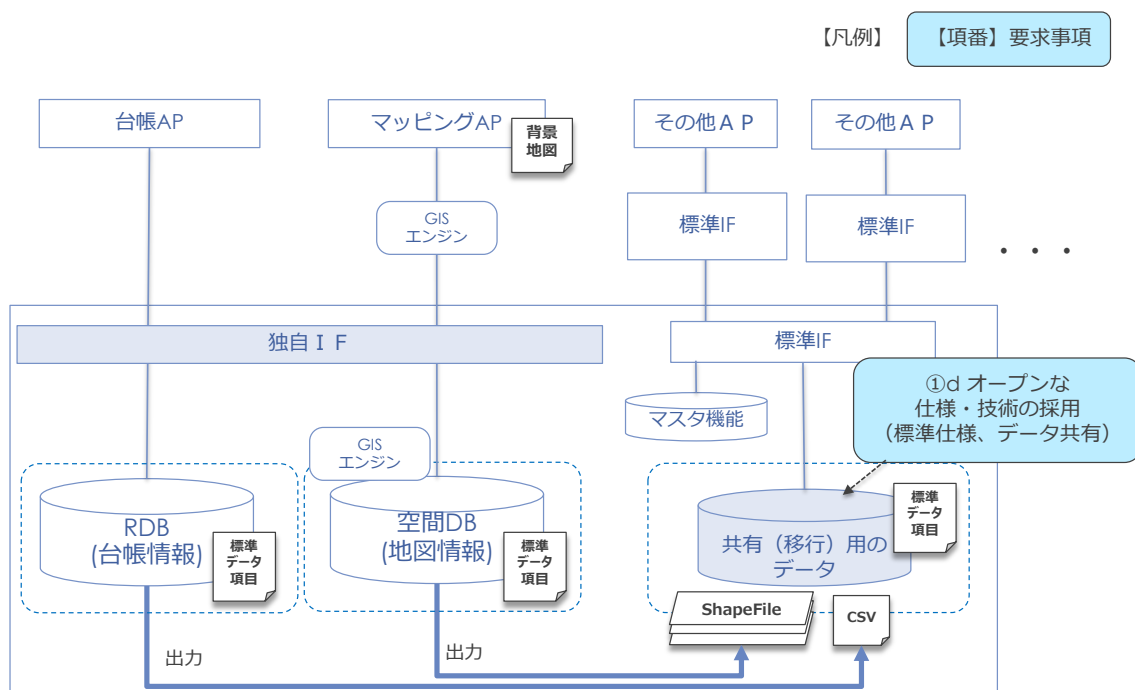


図 2.2-4 事業体テナントに求められる機能構成

(水道 GIS 台帳システムを事例としたもの／暫定的に RDB への独自インターフェイスを利用)

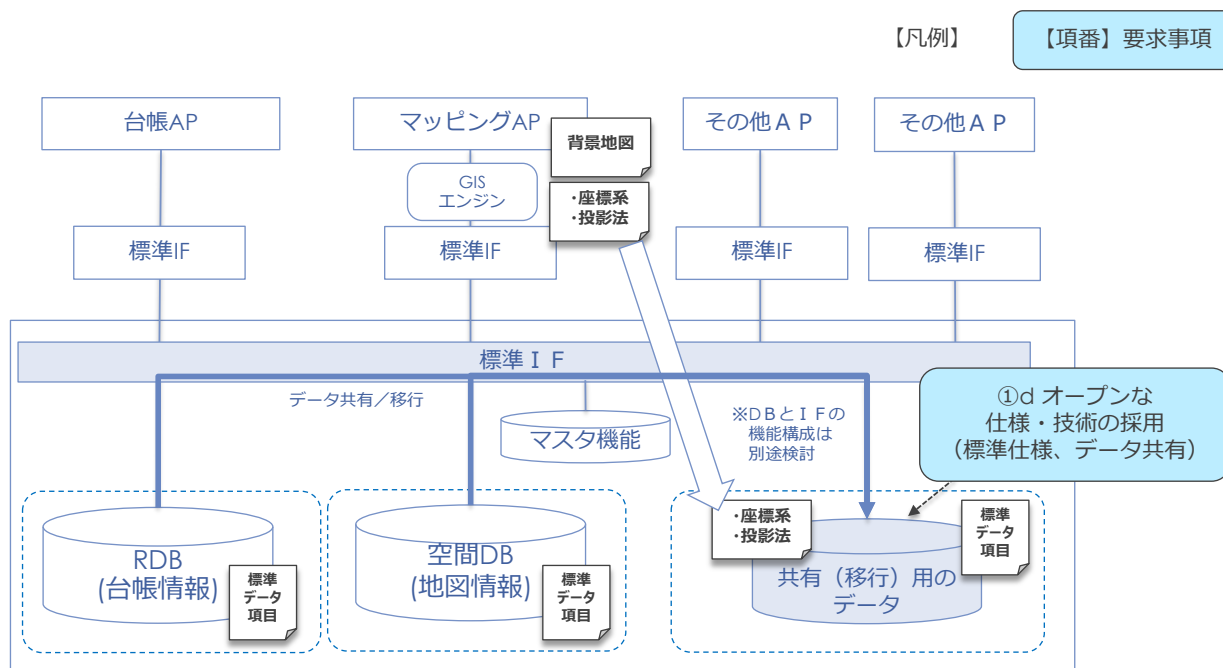


図 2.2-5 事業体テナントに求められる機能構成 (将来的に標準インターフェイスに統一)

2.2.2. アーキテクチャの全体像

以上の機能構成を踏まえて、水道標準プラットフォームのアーキテクチャの全体像は図 2.2-6 のように具体化される。

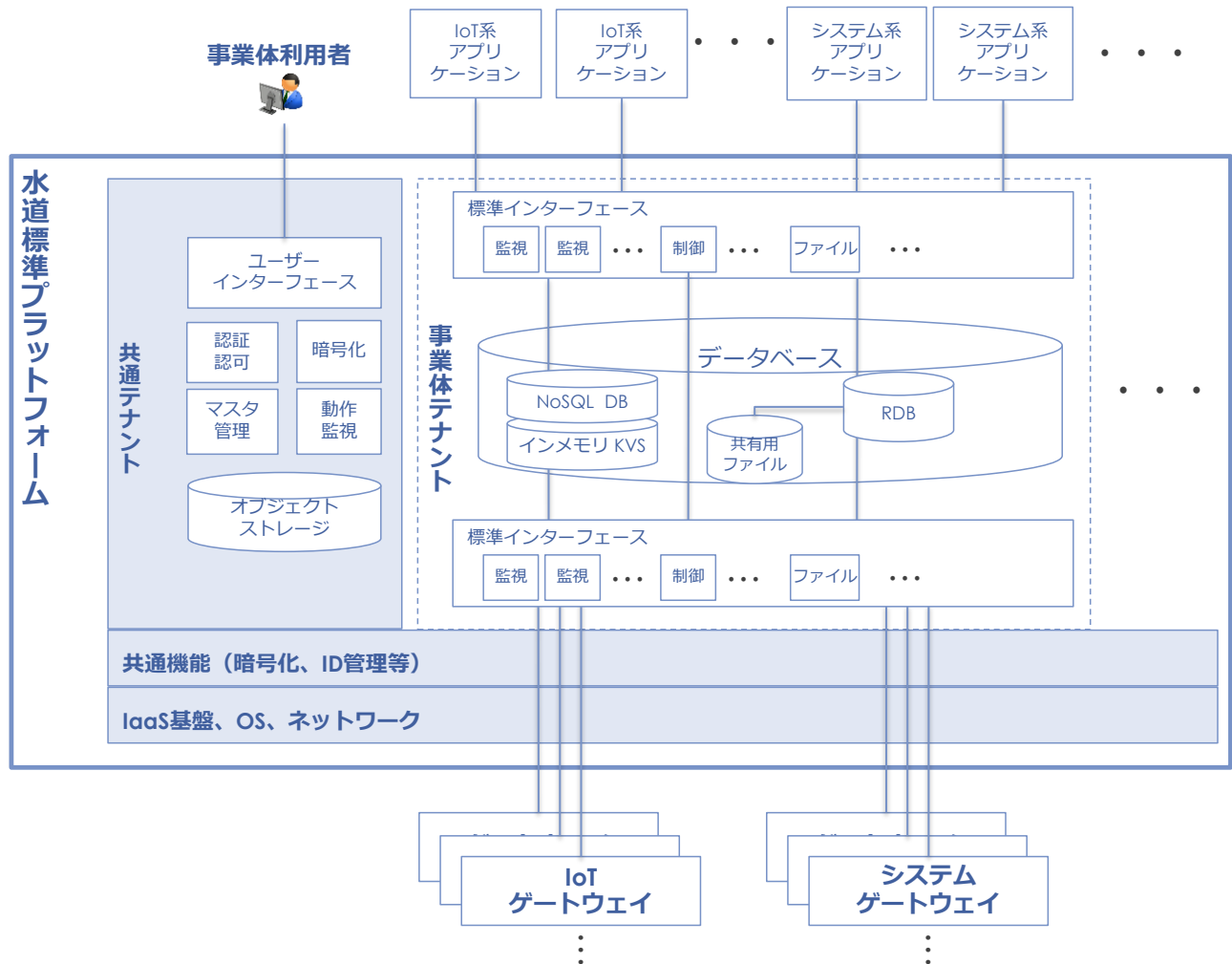


図 2.2-6 システムアーキテクチャ全体像（共通テナント、事業体テナント具体化後）

アーキテクチャへの要求事項を、システムスタックとして整理した結果を図 2.2-7 に示す。

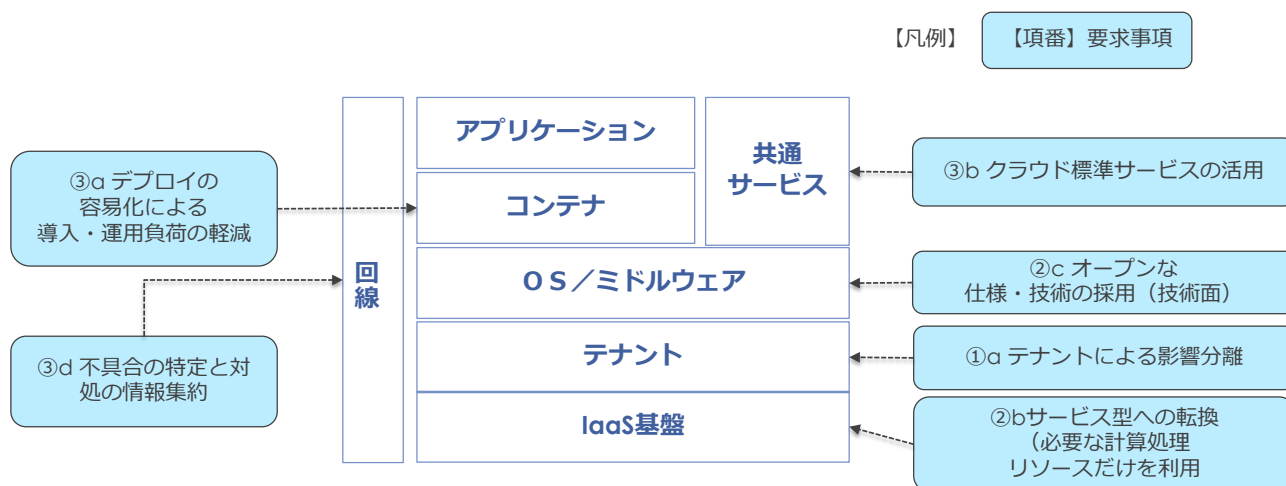


図 2.2-7 システムアーキテクチャ全体像（システムスタック）

本システムはクラウドサービスをベースとし、仮想化技術に基づく IaaS 基盤を利用することで、事業者テナントで発生するインターフェイスサーバーやデータベースのスケールアウトを迅速に実施可能となる。また、水道標準プラットフォームにベンダーがアプリケーションを導入する場合には、ホストOS上にコンテナエンジンを用意しておくことで、ベンダーが実施するAPのデプロイ作業を省力化することが可能となる。また、共通サービスについては、セキュリティやシステム動作監視に関する機能についてはクラウドで標準サービスとして準備されていることも多いため、これらの機能サービスを利用することで、導入・運用の手間を削減することが期待できる。また、共通サービスについては、セキュリティやシステム動作監視に関する機能についてはクラウドで標準サービスとして準備されていることも多いため、これらの機能サービスを利用することで、導入・運用の手間を削減することが期待できる。

2.2.3. コンテナの活用について

コンテナ技術は従来の仮想マシン技術と比較し、多くのメリットがあり、昨今急速に普及している技術であるが、クラウドが持つコンテナサービスは、仮想マシンと比較し費用が高いケースが多いことと、商用システムとしての実績がまだ少ないこと等が懸念点である。ここでは、費用、実績については一旦考慮せず、技術としての比較からメリット・デメリットを整理し、その結果各機能がコンテナ技術と仮想マシン技術とどちらを採用すべきか、について示すものとする。実際の運営上の採用においては、クラウドのコンテナサービスの費用面と実績面を考慮した上で採用を検討する必要があると考えている。

2.2.3.1. コンテナ技術のメリットとデメリット

コンテナは昨今急速に普及している仮想化技術の1つで、サービスとその実行環境をパッケージ化できるため、ソフトウェア開発者にとっては、煩わしいデプロイ作業から解放される（開発工数を削減できる）といったメリットがある。さらに運用面でも、実環

境への素早い展開、かつ仮想マシンよりも使用リソース量が少ないため、素早いサービス起動も可能となり、サービス継続性を高める、というメリットもある。(図 2.2-8)

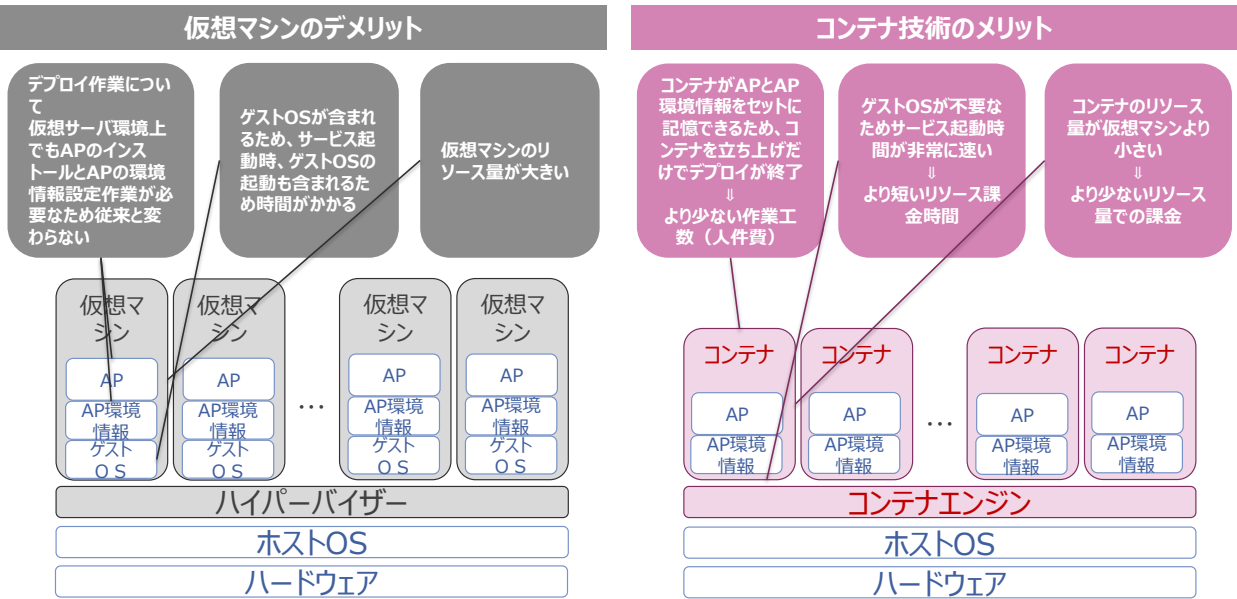


図 2.2-8 仮想マシンと比較した場合のコンテナ技術のメリット

仮想マシンとコンテナはどちらも仮想化技術であるが、それぞれメリット・デメリットがあり、それらを踏まえ、各機能の採用技術（仮想マシンもしくはコンテナ）を以下表 2.2-1 に整理する。仮想マシンとコンテナを比較した際の、「コンテナ」のメリット・デメリットは大きくは以下の通りである。

表 2.2-1 仮想マシンとコンテナを比較した際の「コンテナ」のメリット・デメリット

区分	概要
メリット	① ゲスト OS が不要なため、サービス起動時間が早い。 ② 仮想マシンより必要リソース量が少なく、リソース集約率がよい。 ③ サービスとその実行環境をパッケージ化できるため、デプロイ作業が容易かつ迅速に可能となる。
デメリット	① OS と異なるシステムをコンテナで起動させることはできない ② コンテナ単体でデータの永続性がなく(コンテナの停止時にデータは消失する)、データを保持するサービスには不向き。(外部のボリュームとの連携により技術的には可能だが、仮想マシンに比べ運用作業が増える)

以下、コンテナ技術の利用について、プラットフォームが提供する機能への採否と、アプリケーションベンダーへの環境提供の2点に分けて説明する。

2.2.3.2. プラットフォーム提供機能に対するコンテナ技術の利用について

前節で示したコンテナのデメリットに対し、水道標準プラットフォームのサービスは、オープンな仕様かつ低コストでの仕組みとすることから、全てOSSの「CentOS」で動作することにより、デメリットの①について対処できるものとした。デメリットの②については、ホストOS上にデータベース用のボリュームを作成してマウントすることで解決することが考えられる。このような運用が可能かどうかはケースバイケースであり、本節では両方の構成について示す。

■ ケース1. データを保持するサービスにはコンテナを利用しない場合

各サービスの特徴から、各機能にコンテナの採否は表 2.2-2 に整理される。

表 2.2-2 各構成要素とコンテナ技術の採否

#	配置される テナント	機能	採用技術	理由
1	共通テナント	認証認可	コンテナ	デメリットを考慮する必要がなく、メリットを享受できる
2	共通テナント	データセキュリティ	コンテナ	
3	共通テナント	ユーザーIF	コンテナ	
4	共通テナント	動作監視	仮想マシン	動作監視データをDBとして保持するため、デメリット②をもたらす。プラットフォームの思想として、データの消失は厳禁であるため、データ永続性を担保する仮想マシンを採用する。
5	共通テナント	マスタ管理	仮想マシン	認証情報やマスタ情報をDBとして保持するため、デメリット②をもたらす。プラットフォームの思想としてデータの消失は厳禁であるため、データ永続性を担保する仮想マシンを採用する。
6	共通テナント	オブジェクト ストレージ	仮想マシン	ゲートウェイから収集したデータや、アプリケーションが利用する過去データをDBとして保持するため、デメリット②をもたらす。プラットフォームの思想としてデータの消失は厳禁であるため、データ永続性を担保する仮想マシンを採用する。
7	事業体テナント	アプリケーション 向け標準API	コンテナ	デメリットを考慮する必要がなく、メリットを享受できるため。
8	事業体テナント	データ蓄積	仮想マシン	ゲートウェイから収集したデータや、アプリケーションが利用するデータをDBとして保持するため、デメリット②をもたらす。プラットフォームの思想としてデータの消失は厳禁であるため、データ永続性を担保する仮想マシンを採用する。
9	事業体テナント	ゲートウェイ向け 標準IF	コンテナ	デメリットを考慮する必要がなく、メリットを享受できるため。

この場合のシステムアーキテクチャ全体像は図 2.2-9 のようになる。

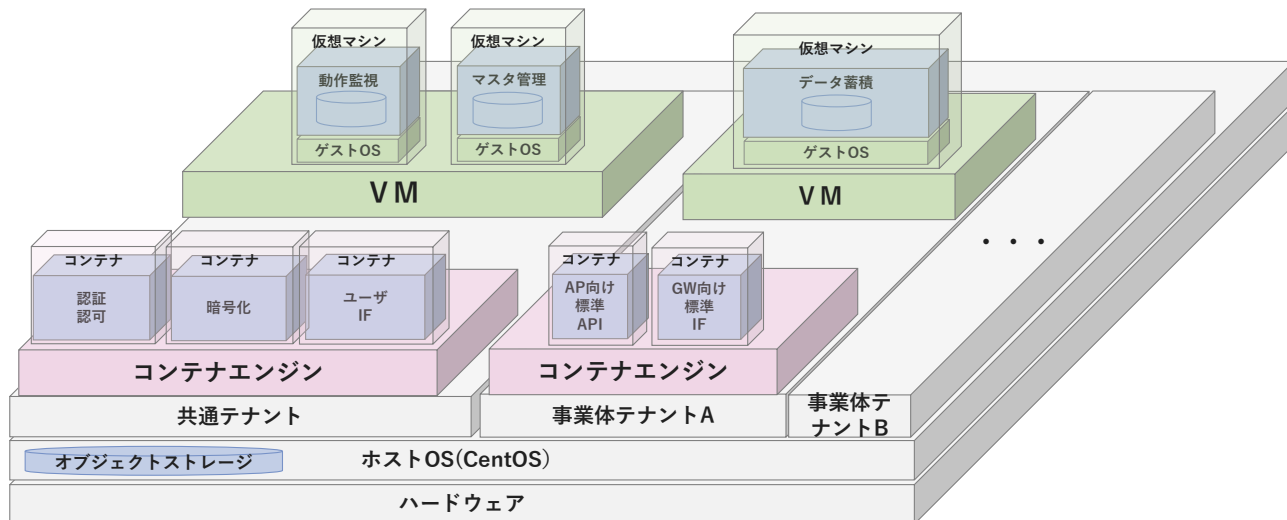


図 2.2-9 システムアーキテクチャ全体像

(ケース 1. データを保持するサービスにはコンテナを利用しない場合)

■ ケース2. すべてのサービスにコンテナを利用する場合

コンテナは、ステートフルなサービス向けであることから、データの永続性を持たない(コンテナの停止時にデータが消失する)ため、データベースをもつサービス(マスタ管理など)については、ホストOS上にデータベース用のボリュームを作成してマウントすることで解決することとする。仮想マシンに比べ運用作業が増える可能性があるが、システム全体でコンテナを利用するメリットが上回ると判断できれば、採用を検討すべきである。この場合のシステムアーキテクチャ全体像は図 2.2-10 のようになる。

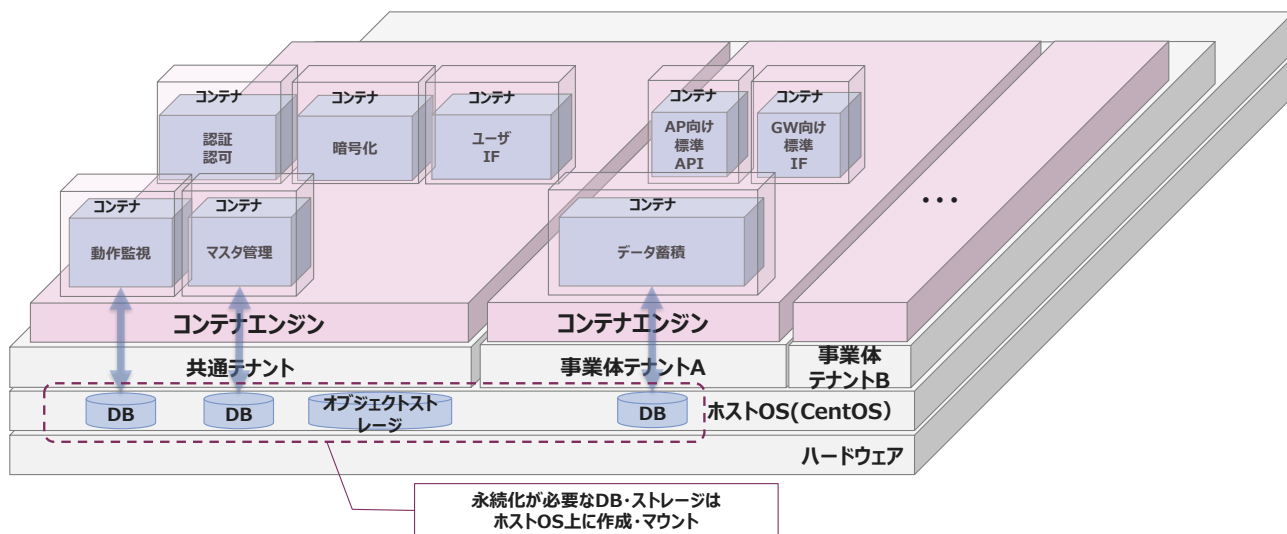


図 2.2-10 システムアーキテクチャ全体像

(ケース 2. すべてのサービスにコンテナを利用する場合)

水道標準プラットフォームにベンダーがアプリケーションを導入する場合には、ホストOS上にコンテナエンジンを用意しておくことで、ベンダーが実施するAPに関して、上述したコンテナのメリットを享受できるため、ベンダーテナントへもコンテナを提供するのが望ましいと考える(ベンダーの採用は必須ではない)。ベンダーテナントへのコンテナ提供については以下(3)で示す。

上述したシステムアーキテクチャで水道標準プラットフォームが構築されることで、期待される効果を最大限に発揮できると考えられる。今後は、上記が実現可能なクラウドサービスの選定や、コンテナの費用面を考慮した採用技術の確定、実構築による動作検証を進めていき、実運用での稼働に耐えうるプラットフォームとしていく必要がある。

2.2.3.3. ベンダーアプリケーションでのコンテナ技術の利用について

前項では、プラットフォームで提供する各機能について、コンテナ技術の利用を検討した。一方、ベンダーが導入するアプリケーションについては、データ保存の有無や、利用するOS、ハード性能などが個別に異なるため、コンテナ技術のメリット・デメリットを個別に検討して選択することとなる。そのため、プラットフォームでは、アプリケーションベンダーの要望に応じて、仮想マシンとコンテナのいずれのケースでも IaaS 環境を提供できるようにする。

ただし、アプリケーションが動作保障されたOSやミドルウェアは各社のアプリケーションより異なるため、動作環境を個別にプラットフォーム側で提供すると、様々な動作環境を構築、検証することとなり、作業負荷やコストの増大が懸念される。一方、ベンダー側が動作検証済アプリケーションの動作環境全体を、コンテナイメージとしてプラットフォームに持ち込むことで、プラットフォーム側は、コンテナエンジンだけを準備しておけば良く、両方で構築作業や検証範囲を削減できる。具体的には、ベンダーアプリケーションの導入について、コンテナを利用することで以下のようなメリットがあり、コンテナの利用が推奨される。

(A) 環境移行の負荷低減

プラットフォームへのアプリケーション導入においては、複数回の導入作業が想定されるため、その作業をできるだけ簡易にしておくことが望ましい。例えば、アプリケーション導入における環境移行のステップとして以下が想定される。

- ① ベンダーの社内試験環境
 - ② プラットフォームとの接続検証用の試験環境
 - ③ 水道事業体の既設装置や実データを模擬した試験環境
 - ④ 本番環境

これらの移行において、毎回、仮想マシンを立ててゲストOSの設定やミドルウェアを含めた環境を構築することは作業負担が大きい。また、検証の異常発生時に、環境要因であるかを常に疑う必要があり、原因の切り分けについて時間がかかる。一方、コンテナでOSやアプリケーションの設定情報を含めて環境移行ができれば、構築および動作検証の作業全体の負担が削減できると想定される。

(B) 運用時のバージョンアップや環境変更の容易性

アプリケーションのバージョンアップは各社の判断により、顧客ニーズへの対応や新規技術への追従のために実施される。これらの対応後に、再度、前項で述べたような試験プロセス(の一部)を経て、アプリケーションを本番環境に反映する場合、各ステップでの環境の変更や動作検証を個別に行っていく必要がある。

従前よりコンテナを利用していれば、導入作業が容易になるだけでなく、OSとの動作検証が完了した状態で導入できるため、動作検証範囲や試験ステップの削減も期待できる。

(C) プラットフォーム機能の試験提供

前項で検討した通り、プラットフォーム側で提供する機能については、コンテナでプラットフォームへ導入することを想定している。そのため、ベンダー側で事前の検証のために共通機能を利用したい場合、プラットフォーム側はコンテナとして試験用サーバーを提供することが可能であり、(ベンダー側もしくはプラットフォーム側の)試験環境にコンテナエンジンがあれば、希望する共通機能の連携試験の環境を素早く構築できる。そして、ベンダー側での連携検証が終わった場合に、その設定状態をそのままコンテナイメージとしてプラットフォーム側に提供できるため、環境移行が容易で、不具合の発生も低減できる。

上記を踏まえ、アプリケーションの開発から導入までのコンテナ利用のメリットを図 2.2-11 に示す。

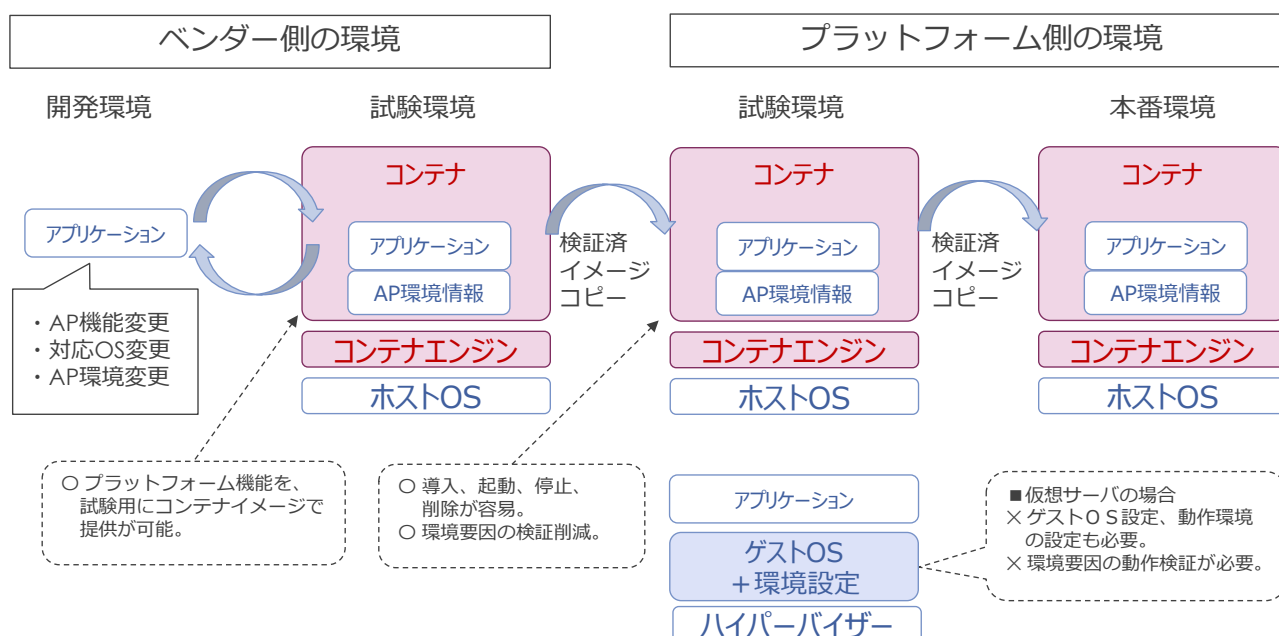


図 2.2-11 ベンダーアプリケーションでのコンテナ利用のメリット

2.2.4. システム標準仕様書との関連について

システム標準仕様書は、先のシステムアーキテクチャにおけるデータ流通の部分に対して、社会実装を推進するため、具体的な通信仕様を定めたものである。これを標準仕様として公開することにより、ベンダーや事業体におけるプラットフォームの利用推進が期待される。

システムアーキテクチャとシステム標準仕様書の対応関係を図 2.2-12 に示す。

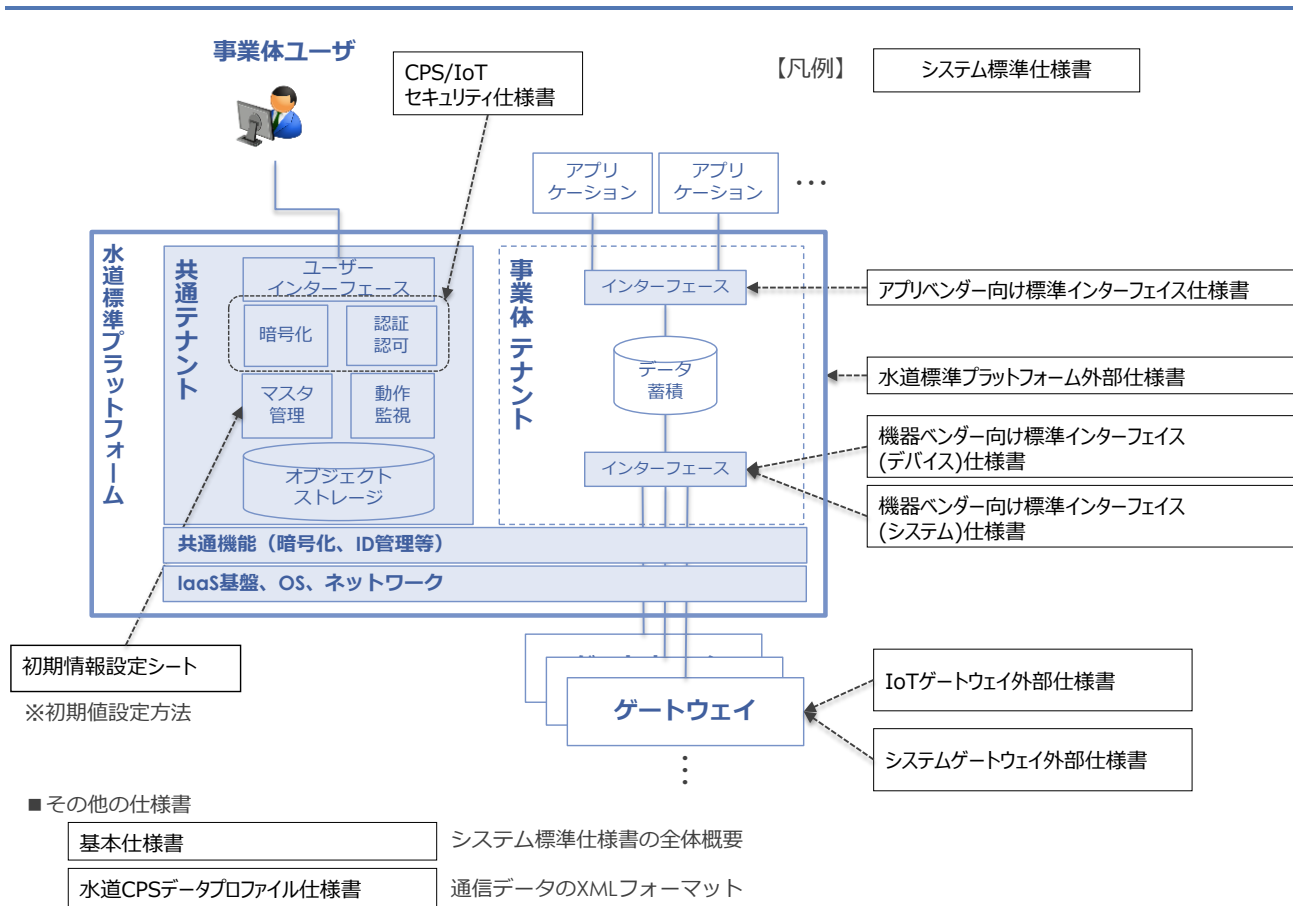


図 2.2-12 システムアーキテクチャとシステム標準仕様書の対応関係

第 3 章 カタログ編

本編では、水道標準プラットフォームが提供するサービスメニューを説明する。

リファレンスアーキテクチャ仕様書

コンセプト編

水道標準プラットフォームの
アーキテクチャ設計に対する
要求事項、および、
設計のコンセプトを説明

カタログ編

水道標準プラットフォームが提
供するサービスメニューを説明

プロセス編

水道情報活用システム整備に
関する計画から導入、保守に
至るプロセスを説明

3.1. プラットフォームサービスの概要（構成）

プラットフォームの活用をすることで、必要な機能やセキュリティやコスト、必要期間を考慮し、最適な機能やサービスが選べるようになることが期待される。それにより、各種アプリケーションや機能は、競争環境に、最適な価格で購入できるようになるとともに、必要となる機能が必要な分だけサービスとして購入可能となる。

そのため、プラットフォームサービスは「カタログ」のように選択し、それを必要な期間だけ利用できるようなっていることが望ましい。本章では、プラットフォームサービスの項目をテナント毎に示し、利用時の選定内容を示す。

プラットフォームサービスの概要は以下の3点であり、その全体構成を図 3.1-1 に示す。

- ◆プラットフォームは、4つのテナントに加え、「セキュリティパーツ」と「その他サービス」の6つで構成する
- ◆共通テナントの共通サービスは(A,B,C)は、すべてのテナントに提供する
- ◆事業体及び試験テナントについては、個別機能サービスなどを更に提供する

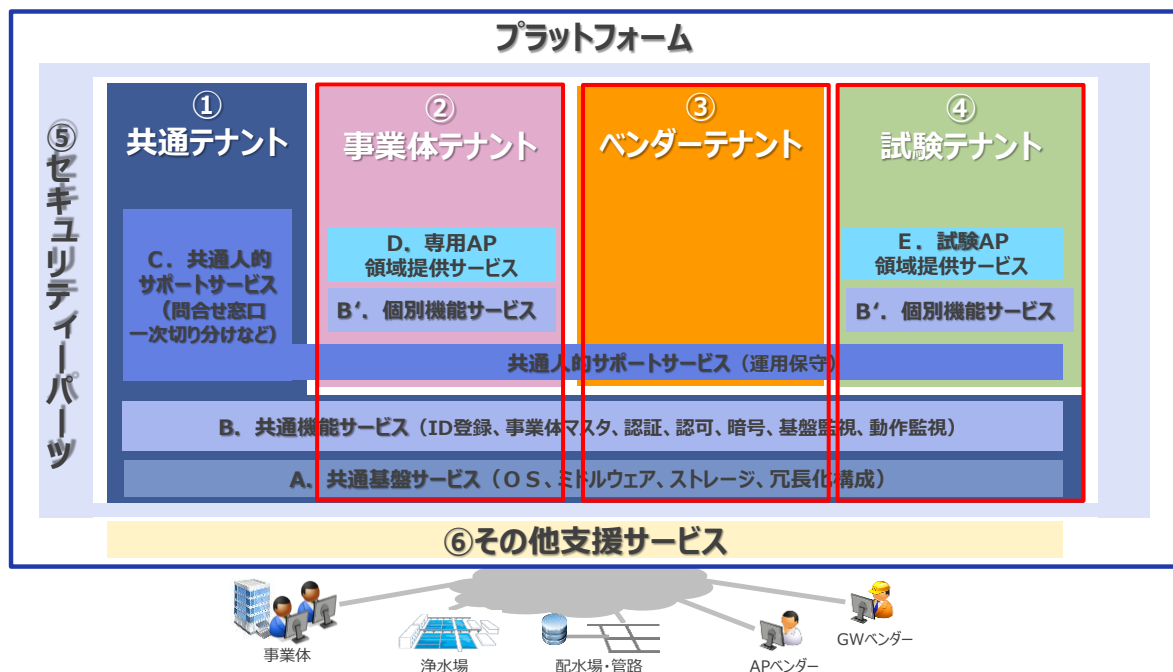


図 3.1-1 プラットフォームサービスの全体構成

図 3.1-1 に示したプラットフォームサービスの各構成要素の内容は以下の通り。

① 共通テナント

プラットフォームをシステムとして利用する際に共通的な機能を集約したテナントである。図 X に示すように、共通テナントの各サービスは、すべての事業者・ベンダーが共通的に活用する機能の集合されたサービスであり、他のテナントで利用可能である。

具体的には、プラットフォーム内の IT 基盤などの提供、ユーザー登録/ログイン、多要素認証、データ暗号化、PF 内の各種サービス・機能・データへのアクセス認可、データ流通を実現する機能、運用保守を容易に実施する機能及びヘルプデスク等人的なサポート、SE によるシステム全体の運用保守等、共通的に利用可能なサービス。

② 事業者テナント

システムアーキテクチャの全体像で示した通り、事業者のデータをデータベースに保管しているため、前項で示した共通的なサービスに加えて、データ保管に必要な個別機能変更のサービスを提供する。また事業者データ項目の雛形も用意しデータ整備を支援するとともに、事業者同士の共同利用も可能とする。

本サービス内には、事業者データのアクセスするための各種標準インターフェイス (AP-IF、GW-IF) も配置し、データ流通を実現している。事業者専用のアプリケーションを本サービス内に配置することも可能であり、専用 AP 領域を構築支援するサービスを提供している。

③ ベンダーテナント

ベンダーに提供するベンダーのアプリケーションを配置するサービス。ここにあるアプリケーションは事業者向けテナントのデータを標準 IF など取得しアプリケーションサービス (AI 機能等も含む) としてユーザーに提供する。本サービス内のアプリケーションは、複数事業者にも提供できるアプリケーションや、事業者専用のアプリケーションを配置することができる。

④ 試験テナント

試験テナントでは、アプリケーションベンダーやゲートウェイベンダーが、プラットフォームの本番環境に接続する前に、自社の製品について試験を実施し、機能面、非機能面について検証を実施するための環境を提供する。そのため、事業者テナントのサービスとほぼ同等のサービスを受けることができる設定としている。

このテナントでは、ベンダーや事業者が、新たなアプリケーションなどの試験開発をするために必要な環境の提供する試験用のデータとして事業者の許可を前提に、このテナント内に事業者データを配置し、導入に向けた本格的な試験として利用することができる。

⑤ セキュリティパーツ

プラットフォームを利用するにあたって、セキュリティのポリシーは各事業者で異なるため、セキュリティに必要なシステムの機能や通信回線もそれぞれ異なることが想定される。そのため、セキュリティパーツとして、様々な機能選択を可能としている。

⑥ その他支援サービス

導入設計フェーズから PF 利用開始まで、各種支援サービスを想定し、提供するサービスである。

3.2. プラットフォーム内のサービス概要とカタログ

本節では、6つの各構成要素について、それぞれが提供するサービス概要と選択可能なサービス項目(カタログ)を説明する。

3.2.1. 共通テナント

共通テナントは、プラットフォームをシステムとして利用する際に共通的な機能を集約したテナントである。図 3.2-1 に示すように、共通テナントの各サービス A～C は、すべての事業者・ベンダーが共通的に活用する機能の集合されたサービスであり、他のテナントで利用可能である。

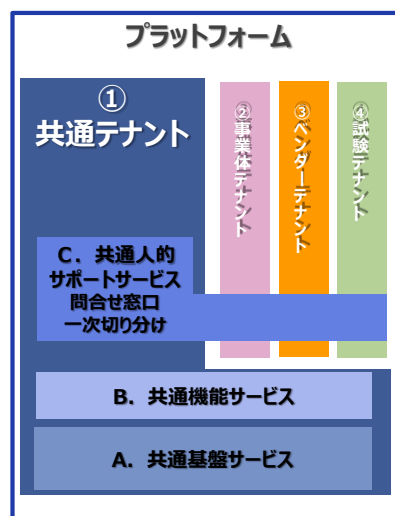


図 3.2-1 共通テナントのサービス提供範囲

共通テナントで提供する各サービスの内容を以下に説明する。

A. 共通基盤サービス

本サービスは、すべてのテナントに必要な環境(HW、OS、仮想技術、コンテナ技術、ミドルウェア、IT 製品(データベースなど)、ストレージ)を提供する。

B. 共通機能サービス

本サービスはプラットフォームの各テナント共通的に利用する機能を提供する。

提供する機能として、ユーザー及びベンダーの ID 登録、セキュリティ認証、事業者マスタ(事業者の諸元データ)、プラットフォーム内の各テナントやデータへのアクセス等の認証や認可、データの暗号化、プラットフォームとしてのすべてのテナントの動作監視機能、ベンダーが提供する GW 及びアプリケーションなどの動作監視や運用保守作業に関する機能とする。

C. 共通人的サポートサービス

本サービスはプラットフォームの各テナントで共通的に利用する人的サービスを提供する。

- 全体の問合せ窓口を設置し、事業者やベンダーからの問い合わせをサポート
- 運用作業においては、プラットフォームが適切に動くための運用業務を実施
(共通サービス及び事業者向けテナントは PF が実施。例えばベンダーテナントなどの運用については、このサービスを活用するか、自らベンダーが実施するかは選択可能)。
- 保守作業においては、運用と同様プラットフォームが適切に動くための保守業務を実施
(例えばベンダーテナントの保守については、このサービスを活用するか、自らベンダーが実施するかは選択可能)。
- システム障害時においては、事業者とプラットフォーム及びベンダーとの保守契約を前提に共通窓口としてプラットフォームにて一次受付・一次切り分けを行い、別途定める保守連絡先として登録されている各ベンダーへの二次問合せを実施することでサポートを受けることができる。

これらのサービスを利用する場合に、利用者が選択できるサービス項目(カタログ)を表 3.2-1 に示す。これらの項目を選択していくことにより、利用者が希望するサービスのみを受けられるようになる。

表 3.2-1 共通テナントのサービスカタログ

No.	提供サービス	内容
A 共通基盤サービス (選択必須)		
1	基盤提供サービス	全テナントに必要な環境 (HW、OS、仮想技術、コンテナ技術、ミドルウェア、IT製品 (データベース等)、ストレージ) を提供
B 共通機能サービス (選択必須)		
1	事業者のマスタ登録サービス	事業者がPFを利用するための必要なプロフィール(マスタ)を登録するサービス
2	ユーザー登録/認証認可サービス	利用するユーザーやベンダーのID登録やPF内の利用範囲について認証認可の設定するサービス
3	AP・GW登録/データ流通に関する認証認可サービス	PFに接続するAP情報・GW情報を登録し、データ流通先への認証認可の設定するサービス。
4	暗号化サービス (オプション)	GW-PF間、PF-ユーザー間などの通信データの暗号化やセキュリティ認証などを提供するサービス。
5	動作監視情報提供サービス (オプションあり)	各AP・PF・GWの動作監視情報および運用保守状況の情報を提供するサービス。 AP/GWでの動作監視項目はベンダーにて設定
C 共通人的サポートサービス (選択必須・一部オプション)		
1	運用サービス (一部オプション可能)	OP/SEによりシステムの運用・移行などの作業を実施するサービス (共通テナントは必須、各テナントやGWなども本サービスでの実施を前提)
2	保守サービス (一部オプション可能)	OP/SEによりサービス基盤や機能やアプリケーションなどの維持管理を適切に行うサービス (共通テナントは必須、各テナントやGWなども実施を前提)。障害発生時には事前に登録した対応内容で、PFが1次受けと成り障害対応を行う (必須)
3	データ抽出サービス(オプション)	事業者のデータを任意に抽出して提供するサービス

3.2.2. 事業体テナント

事業体テナントでは、システムアーキテクチャの全体像で示した通り、事業体のデータをデータベースに保管しているため、前項で示した共通的なサービス A～C に加えて、「B'.個別機能サービス」を提供し、また、各事業体に専用の AP を事業体テナント上に稼働する場合を考慮して、「D.専用 AP 領域サービス」を提供している。

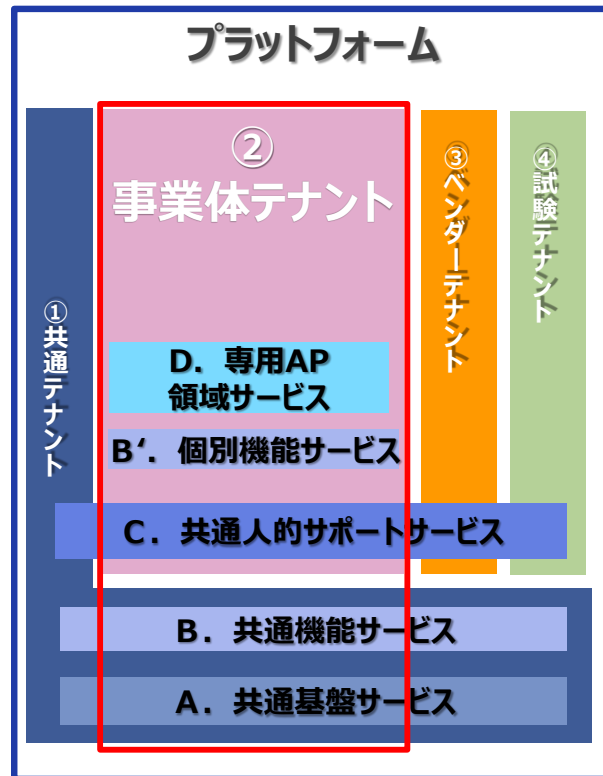


図 3.2-2 事業体テナントのサービス提供範囲

事業体テナントで提供する各サービスの内容を以下に説明する。

A. 共通基盤サービス

本テナントに必要な環境(HW、OS、ミドルウェア、IT 製品(データベースなど)、ストレージ)を活用してサービスを構築

B. 共通機能サービス

本テナントに関する共通的に利用する機能を活用してサービスを利用

C. 共通人的サポートサービス

PF の全体の問合せ窓口と連携し、事業体やベンダーからの問い合わせをサポートする。具体的には以下の通り。

- ・ 本テナントが適切に動くための運用業務を実施します。また本テナントの保守作業においては、運用と同様に適切に動くための保守業務を実施
- ・ システム障害時においては、事業体とプラットフォーム及びベンダーとの保守契約を前提に共通窓口としてプラットフォームにて一次受付・一次切り分けを行い、別途定める保守連絡先として登録されている各ベンダーへの二次問合せを

実施することでサポートを受けることができる。

B' 個別機能サービス

事業体データの保持・蓄積及びデータ流通に必要となる「アプリケーション向け標準インターフェイス (AP-IF)」、「ゲートウェイ向け標準インターフェイス (GW-IF)」、「データベース」及び「データ移行ツール」の各機能を提供する。プラットフォームの SE が実施する。

- ・ 「AP-IF」によりベンダーはアプリケーションに必要なデータを取得可能。必要な IF 数を提供
- ・ 「GW-IF」により GW から必要なデータ通信制御を実施。必要な IF 数を提供
- ・ 「データベース」としては、各種データベースを用意する。そのデータ項目 (スキーマ)、データ保持期間などを設定する機能を提供する。具体的なデータの設計作業や実際の登録作業はベンダーで実施することを予定している。
- ・ 「データ移行サービス」として、必要なデータ移行ツールや標準的なデータ形式などを予定

D 専用 AP 領域提供サービス

アプリケーションベンダーが事業体専用アプリケーション提供する場合を想定し、事業体テナント内に専用アプリケーションを動作する領域を提供する。なおアプリケーションからのデータへのアクセス等は AP-IF、GW-IF などを活用してデータにアクセスすることになる。

これらのサービスを利用する場合に、利用者が選択できるサービス項目 (カタログ) を表 3.2-2 に示す。これらの項目を選択していくことにより、利用者が希望するサービスのみを受けられるようになる。(A. 共通基盤サービス / B. 共通機能サービス / C. 共通人的サポートサービスは、「共通テナント」と同様になるため記載を割愛)

表 3.2-2 事業体テナントのサービスカタログ

No.	提供サービス	内容
B'	個別機能サービス (選択必須・一部オプション)	
1	事業体データに接続するAP-IF・GW-IFの提供サービス	AP・GWが事業体のデータと通信するためのIFを必要数設置し、データ通信を可能とするサービス。
2	事業体データを保有・蓄積サービス (オプションあり)	事業体やベンダーの設計により指定された「データベース機能 (蓄積粒度・期間等も選択可能)」を設定する。なおPFからは「データの雛形」を提供することデータ設計を支援することも可能。
3	事業体データ移行サービス (オプションあり)	データ移行・統合に必要なツールやデータ形式等を提供する。データ移行の実施をすることも可能。
D	試験AP領域提供サービス (選択任意)	
1	事業体専用のアプリケーション領域を提供するサービス	事業体テナント内に事業体専用のアプリケーションを配置するための領域を提供するサービス。

3.2.3. ベンダーテナント

ベンダーテナントは、ベンダーが複数の事業体に横断的にアプリケーションを提供する場合を想定して、ベンダーアプリケーション専用の環境を提供するものである。

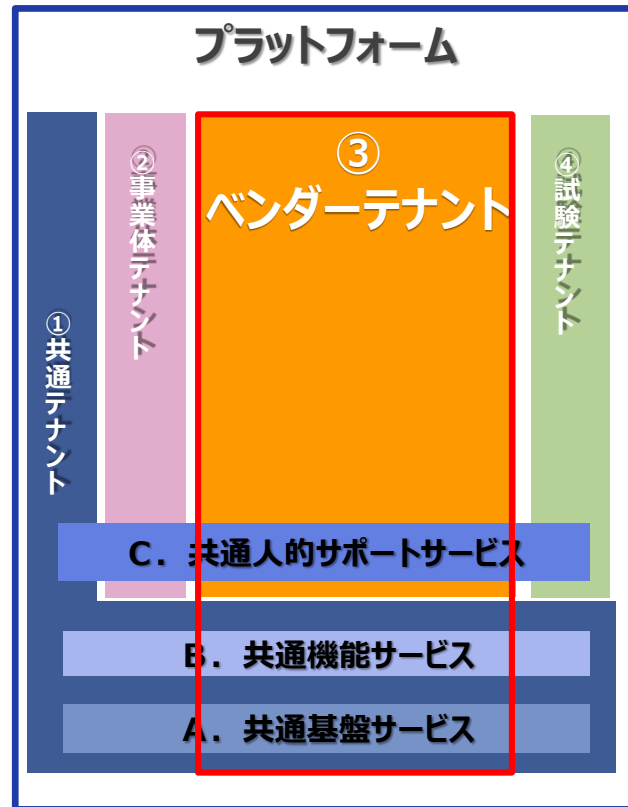


図 3.2-3 ベンダーテナントのサービス提供範囲

ベンダーテナントで提供する各サービスの内容を以下に説明する。

A. 共通基盤サービス

本テナントに必要な環境(HW、OS、ミドルウェア、IT 製品(データベースなど)、ストレージ)を活用してサービスを構築

B. 共通機能サービス

本テナントに関する共通的に利用する機能を活用してサービスを構築

C. 共通人的サポートサービス

PF の全体の問合せ窓口と連携し、事業体やベンダーからの問い合わせをサポートする。具体的には下記の通り。

- ・ 本テナントが適切に動くための運用業務を実施。また本テナントの保守作業においては、運用と同様に適切に動くための保守業務を実施。
- ・ システム障害時においては、事業体とプラットフォーム及びベンダーとの保守契約を前提に共通窓口としてプラットフォームにて一次受付・一次切り分けを行い、別途定める保守連絡先として登録されている各ベンダーへの二次問合せを実施することでサポートを受けることができる。

これらのサービスを利用する場合に、利用者が選択できるサービス項目(カタログ)を表 3.2-3 に示す。これらの項目を選択していくことにより、利用者が希望するサービスのみを受けられるようになる。

表 3.2-3 ベンダーテナントのサービスカタログ

No.	提供サービス	内容
A 共通基盤サービス（選択必須）		
1	基盤提供サービス	ベンダーテナントに必要な環境（HW、OS、仮想技術、コンテナ技術、ミドルウェア、IT製品（データベース等）、ストレージ）を提供
B 共通機能サービス（選択必須）		
1	データ流通に関する認証認可サービス	データ流通先への認証認可の設定するサービス。
2	暗号化サービス（オプション）	GW-PF間、PF-ユーザ間などの通信データの暗号化やセキュリティ認証などを提供するサービス。
3	動作監視情報提供サービス（オプションあり）	ベンダーテナントの動作監視情報および運用保守状況の情報を提供するサービス。 APでの動作監視項目はベンダーにて設定
C 共通人的サポートサービス（選択必須・一部オプション）		
1	運用サービス（一部オプション可能）	OP/SEによりシステムの運用・移行などの作業を実施するサービス（ベンダーテナントに関すること及びGWなども本サービスでの実施を前提）
2	保守サービス（一部オプション可能）	OP/SEによりサービス基盤や機能やアプリケーションなどの維持管理を適切に行うサービス（ベンダーテナントに関すること及びGWなども本サービスでの実施を前提）。 障害発生時には事前に登録した対応内容で、PFが1次受けと成り障害対応を行う（必須）

3.2.4. 試験テナント

試験テナントでは、アプリケーションベンダーやゲートウェイベンダーが、プラットフォームの本番環境に接続する前に、自社の製品について試験を実施し、機能面、非機能面について検証を実施するための環境を提供する。そのため、事業体テナントのサービスとほぼ同等のサービスを受けることができる設定としている。

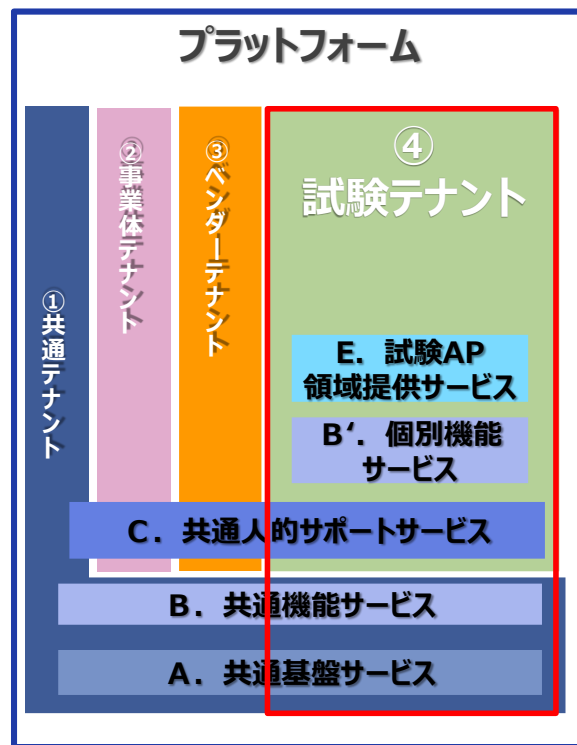


図 3.2-4 試験テナントのサービス提供範囲

試験テナントで提供する各サービスの内容を以下に説明する。

A. 共通基盤サービス

本テナントに必要な環境 (HW、OS、ミドルウェア、IT 製品 (データベースなど)、ストレージ) を活用してサービスを構築

B. 共通機能サービス

本テナントに関する共通的に利用する機能を活用してサービスを利用

C. 共通人的サポートサービス

PF の全体の問合せ窓口と連携し、事業者やベンダーからの試験中の問い合わせをサポートする。

- 本テナントが適切に動くための運用業務を実施します。また本テナントの保守作業においては、運用と同様に適切に動くための保守業務を実施
- システム障害時においては、事業者とプラットフォーム及びベンダーとの保守契約を前提に共通窓口としてプラットフォームにて一次受付・一次切り分けを行い、別途定める保守連絡先として登録されている各ベンダーへの二次問合せを実施することでサポートを受けることができる。

B'. 個別機能サービス

事業者データの保持・蓄積及びデータ流通に必要となる「アプリケーション向け標準インターフェイス (AP-IF)」、「ゲートウェイ向け標準インターフェイス (GW-IF)」、「データベース」及び「データ移行ツール」の各機能を提供する。プラットフォームの SE が実施する。

- ・ 「AP-IF」によりベンダーはアプリケーションに必要なデータを取得可能。必要な IF 数を提供
- ・ 「GW-IF」により GW から必要なデータ通信制御を実施。必要な IF 数を提供
- ・ 「データベース」としては、各種データベースを用意する。そのデータ項目（スキーマ）、データ保持期間などを設定する機能を提供する。具体的なデータの設計作業や実際の登録作業はベンダーで実施することを予定している。
- ・ 「データ移行サービス」として、必要なデータ移行ツールや標準的なデータ形式などを予定

D. 専用 AP 領域提供サービス

アプリケーションベンダーが事業体専用アプリケーション提供する場合を想定し、事業体テナント内に専用アプリケーションを動作する領域を提供する。なおアプリケーションからのデータへのアクセス等は AP-IF、GW-IF などを活用してデータにアクセスすることになる。

これらのサービスを利用する場合に、利用者が選択できるサービス項目（カタログ）を表 3.2-4 に示す。これらの項目を選択していくことにより、利用者が希望するサービスのみを受けられるようになる。（A.共通基盤サービス／B.共通機能サービス／C. 共通人的サポートサービスは、「共通テナント」と同様になるため記載を割愛）

表 3.2-4 試験テナントのサービスカタログ

No.	提供サービス	内容
B' 個別機能サービス（選択必須・一部オプション）		
1	事業体データに接続するAP-IF・GW-IFの提供サービス	AP・GWが事業体のデータと通信するためのIFを必要数設置し、データ通信を可能とするサービス。
2	事業体データを提供サービス（オプションあり）	試験用のデータを提供。事業体やベンダーの設計により指定された「データベース機能（蓄積粒度・期間等も選択可能）」を設定する。なおPFからは「データの雛形」を提供すること試験データ設計を支援することも可能。
3	事業体データ移行サービス（オプションあり）	データ移行・統合に必要なツールやデータ形式等を提供する。データ移行の実施をすることも可能。
4	事業体データの抽出サービス（オプション）	GW-PF間、PF-ユーザ間などのデータ通信の暗号化を設定して利用できるサービス。
E 試験AP領域提供サービス（選択任意）		
1	試験用のアプリケーション領域を提供するサービス	試験テナント内に試験用のアプリケーションを配置するための領域を提供するサービス。

3.2.5. セキュリティパーツ

プラットフォームを利用するにあたって、セキュリティのポリシーは各事業体で異なるため、セキュリティに必要なシステムの機能もそれぞれ異なることが想定される。そのため、セキュリティパーツとして、様々な機能選択を可能としている。そして、プラットフォームの①から④テナントでは、以下のセキュリティパーツを「データ毎のセキュリティの必要性・重要度」から選択ができるようにしている()。

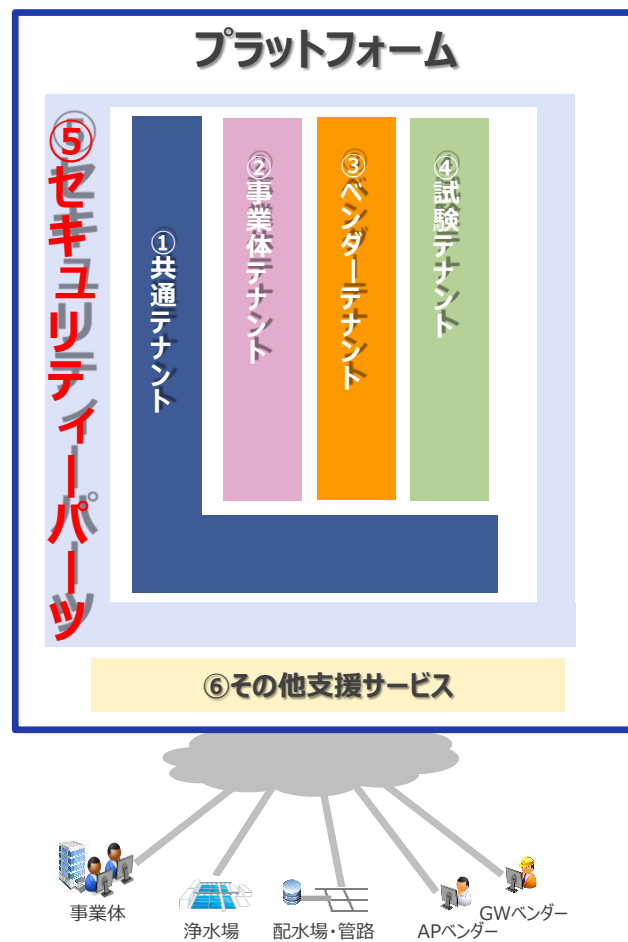


図 3.2-5 セキュリティパーツのサービス提供範囲

具体的に選択可能なセキュリティパーツの内容を表 3.2-5 に示す。

表 3.2-5 セキュリティパーツのサービスカタログ

No.	セキュリティ選択パーツ	内容
1 データ通信系セキュリティパーツ(選択必須)		
1	回線事業者の閉域網サービス提供	閉域網前提のプラットフォームでの各テナントでは、閉域網での接続のみ許可し、インターネットを経由しない安全なデータ通信を提供します。
2	ファイアウォール、IDS、IPS	・プラットフォーム内の各テナントで、ファイアウォールのサービスにより不正侵入を防御します。 ・IDS(不正侵入検知)、IPS(不正侵入防止)による不正アクセス対策を提供します。
2 暗号認証系セキュリティパーツ (選択必須・一部オプション)		
1	通信経路を暗号化したデータ通信サービスを提供 (オプションあり)	通信経路において、HTTP(S) 及び MQTT(S)のプロトコル、公開鍵方式の採用により、「盗聴防止」や「改ざん」を防ぐデータ通信を提供します。
2	セキュリティ認証 (多要素認証による認証) サービスを提供 (オプション)	・利用者ユーザの認証・認可では、OpenIDConnectや証明書による相互認証、ユーザアクセス制御により、「乗っ取り」や「なりすまし」を防止します。 ・利用者のアクセスログを保持することにより、「事後否認」を防止します。
3 人的セキュリティパーツ (選択任意)		
1	セキュリティ監視サービスを提供 (オプション)	IDS/IPSサービスのアラート監視をSEにより24時間365日を実施します。

これらのセキュリティパーツのメニューについて、活用する技術を表 3.2-6 に示す。また、総合行政ネットワーク(LGWAN)の対策内容との対比により、同等レベルの対策が選択可能であることが分かる。

表 3.2-6 セキュリティパーツのセキュリティレベル補足

選択パーツ番号	水道標準プラットフォームのセキュリティパーツのメニュー	活用する技術など	サービス分類	総合行政NW・LGWAN対策内容	
1	○ 閉域網での接続のみ許可し、インターネットを経由しない安全なデータ通信を行う。	回線事業者の閉域網サービス	接続セキュリティ系	総合行政ネットワークASPガイドライン	行政専用の閉じたネットワークを用いインターネットとは物理的に切り離し、インターネットから完全に遮断することで、不正アクセス等の脅威を防止する。
2	○ ファイアウォールにより不正侵入を防御する。	クラウド内のサービスを利用	接続セキュリティ系	総合行政ネットワークLGWANの概要	LGWANの各種サーバ群をファイアウォールによって侵入の脅威から防御する。
3	○ 通信経路を暗号化した状態にてデータ通信を行い、盗聴防止対策とする。	HTTP(S) 及び MQTT(S)	暗号認証系		通信経路を暗号化し、盗聴防止策とする。
4	○ IDS(不正侵入検知)、IPS(不正侵入防止)による不正アクセス対策を実施する。	クラウド内のサービスを利用	接続セキュリティ系		地方公共団体間、都道府県ノード間での直接通信を制限し、全ての通信を侵入検知機能(IDS)で監視することで、不正アクセスの検知を行う。
5	・通信データの暗号化により、情報の「盗聴」「改ざん」を防止する。 ・多要素認証を行い「なりすまし」を防止する。 ・利用者のアクセスログを保持することにより、「事後否認」を防止する。	OpenIDConnectなどの技術	暗号認証系		認証技術による情報の「盗聴」「改ざん」「なりすまし」「事後否認」を防止する。
6	○ IDS/IPSのアラートを24時間365日監視対応を実施する。	クラウド内のサービスを利用し、SE配置	人的サポート系		専門家による24時間365日のセキュリティ監視を行う。

また、閉域網の選定ではレベルの異なる閉域性の回線があるため、その選択可能なパーツ(回線)の内容を表 3.2-7 に示す。各改正の具体的な説明を表 3.2-8 に補足する。

表 3.2-7 セキュリティパーツ閉域網のサービスカタログ

No.	利用回線の 選択パーツ	説明	閉域性
1 閉域網の種類			
1	専用線	通信事業者が顧客の拠点間接続などのために貸与する、専用の通信回線および回線網。	◎ 回線独占利用
2	広域イーサネット	・地理的に離れたLAN間などをイーサネットインターフェースで接続する技術。 ・イーサネット（レイヤ2）通信が提供されており、利用するプロトコルがIPに依存しないため、LANと同じ感覚で利用可能。	○ 主に通信事業者の閉域IP網を利用
3	IP-VPN	・拠点間の接続に、プロバイダなどの通信事業者の閉域IPネットワーク網を使った通信技術。 ・通信事業者と契約した人のみが利用できる閉域NW。	
4	エントリーVPN	ブロードバンド回線をアクセス回線として用い、通信事業者の閉域IP網上でVPNを提供するサービス。	
2 インターネット (今回の閉域網に関するプラットフォームには適用しない)			
1	インターネットVPN	拠点間の経路にインターネットを含むVPNのこと。IPsecやSSL（Secure Sockets Layer）といったVPN技術でIPパケットを暗号化し、インターネット上でVPNを構築。	△ インターネット利用。 VPN技術でのみ 通信を分離

表 3.2-8 セキュリティパーツ閉域網のサービスに関する特徴

回線 パーツ 番号	名称	説明	閉域性	月額費用 (拠点毎)	帯域 保障	回線 品質	通信 可能 レイヤ	適用用途	備考
1	専用線	通信事業者が顧客の拠点間接続などのために貸与する、専用の通信回線および回線網	◎ 回線 独占利用	数百万 (距離変動)	有	高	1以上 ～ 3以上	PF-事業体 PF-GW	(利用は減少)
2	広域 イーサネット	地理的に離れたLAN間などをイーサネットインターフェースで接続する技術。イーサネット（レイヤ2）通信が提供されており、利用するプロトコルがIPに依存しないためLANと同じ感覚で利用可能	○ 主に通信業者の閉域IP網を利用	数十万 ～ 数百万			2以上	PF-事業体 PF-GW	・網構成柔軟 ・提供地域が狭い
3	IP-VPN	拠点間の接続に、プロバイダなどの通信事業者の閉域IPネットワーク網を使った通信技術。通信業者と契約した人のみが利用できる閉域NW					3以上	PF-事業体 PF-GW	一般的に利用
4	エントリー VPN	ブロードバンド回線をアクセス回線として用い、通信事業者の閉域IP網上でVPNを提供するサービス		数万	無	低		PF-事業体 PF-GW	利用が拡大

3.2.6. その他支援サービス

導入や設計からサービス利用に至るまでの各種支援サービスを提供する(図 3.2-6)。

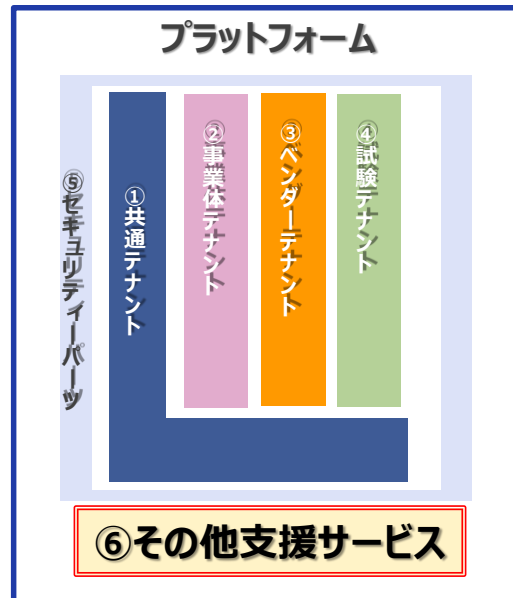


図 3.2-6 その他支援サービス提供範囲

支援を受けることが可能なサービスの項目を表 3.2-9 に示す。

表 3.2-9 その他支援サービスのカタログ

No.	その他支援サービス	内容
1 導入設計支援サービス（すべてオプション）		
1	PF導入設計支援	・APやGWのシステムの具体的な要求を伺い、PFを活用したシステム設計の詳細レベルまでの支援します。実績に関する資料やアプリケーションやGWに関する内容は随時情報収集して関係資料としてご提供することも可能。
2	GW機器の提供	GW機器の提供と行い動作確認など支援します
2 AP・GWなど試験支援サービス		
1	AP・GWの受け入れ（必須）	・ベンダーが試験テナントで実施するAP・GWの受入試験の状況を確認し、試験完了基準を判定します。 ・受入試験を完了した試験環境を本番環境へ移行します。
2	既存オンプレシステムからのデータ移行支援（オプション）	既存システムからのデータを移行するために、PFが定義するマスタースキーマのデータ形式に変換するデータ移行ツールを提供します。
3 回線敷設支援サービス（オプション）		
1	回線敷設サービス	・プラットフォームとデータを送受信するための回線敷設を行います。 ・回線種別の選択（事業体⇔PF間、ベンダー⇔PF間、GW⇔PF間） ・閉域網 ・無線（携帯回線）/有線（光回線） ・回線の共有/占有
4 PF利用開始準備支援（オプション）		
	研修・教育	PF利活用のための説明会を事業体やベンダー向けに実施します。
	PF接続端末の提供	PFの動作監視サービスが利用可能な端末を提供します。

3.2.7. テナント共通項目：冗長化構成

本節ではプラットフォーム内の各テナントに対して、可用性の向上を目的として、冗長化構成を希望する場合に、どのような選択が可能かを示す。

3.2.7.1. バックアップ構成

バックアップ構成は、シングル構成、ホットスタンバイ構成、デュアル構成などすべての構成において提供が可能となっており、すべてのテナントのバックアップ環境を、本番環境とは別のリージョン内のデータセンター内で提供する(図 3.2-7)。

なお、バックアップは、サービス提供環境を保管する「システムバックアップ」とデータの複製を保管する「データバックアップ」を提供する。バックアップのサービスを利用することにより、提供するテナントが不具合や故障により、サービス提供ができなくなった場合でも、速やかにバックアップ環境からテナントの復旧が可能となる。

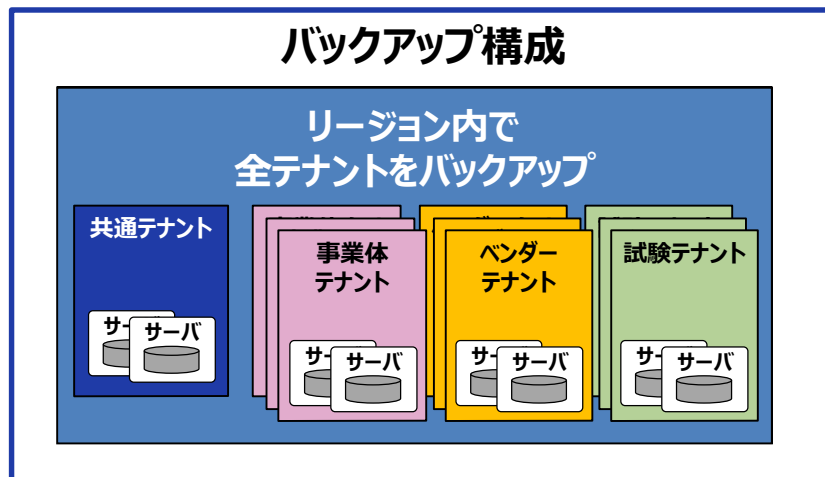


図 3.2-7 バックアップ構成

3.2.7.2. ホットスタンバイ構成

ホットスタンバイの構成は、同じリージョン内で構成する場合と、違うリージョン同士で構成をとる場合の二つから選択可能とする。各テナントを提供するサーバーのうち、アプリケーションやデータを保存するサーバーについては、ホットスタンバイ(稼働系/待機系)の構成で提供する。そして、待機系サーバーは、稼働系サーバーを監視し、サービスの不具合や故障を検知した場合には、速やかに待機系のサーバーへ自動的に切替し、サービス提供を継続する(図 3.2-8)。

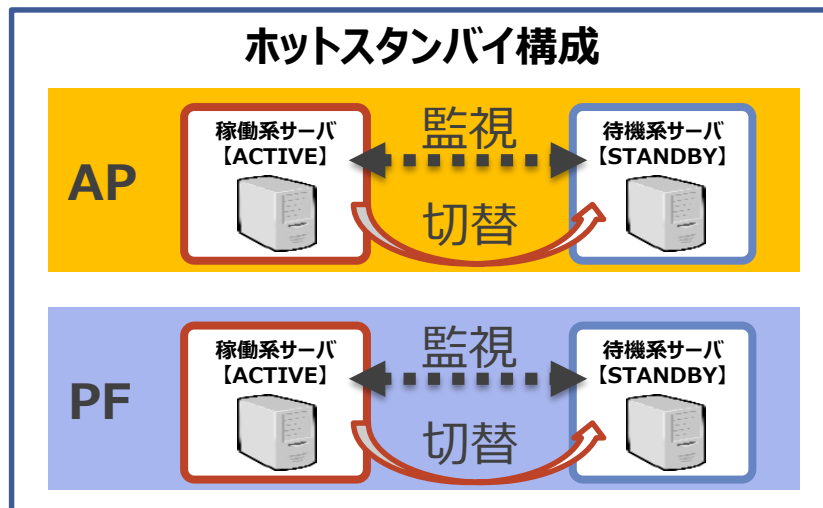


図 3.2-8 ホットスタンバイ構成

3.2.7.3. デュアル構成

デュアル構成は、複数のサーバーを同時に稼働させ、負荷分散装置によって処理を振り分ける構成であり、サーバーがダウンした場合には、振り分け先が少なくなるだけで、性能面の余裕があれば継続的に業務を継続できる(図 3.2-9)。

アプリケーションサーバーについては、同じリージョン内で構成する場合と、違うリージョン同士で構成をとる場合の二つが選択できる。各テナントを提供するサーバーのうち、アプリケーションやデータを保存するサーバーについては、デュアル(稼働系/稼働系)の構成を提供する。データベース機能については、選定するデータセンターのサービス機能によりデュアル構成を提供することは出来ない(ホットスタンバイ構成のみ)可能性がある。

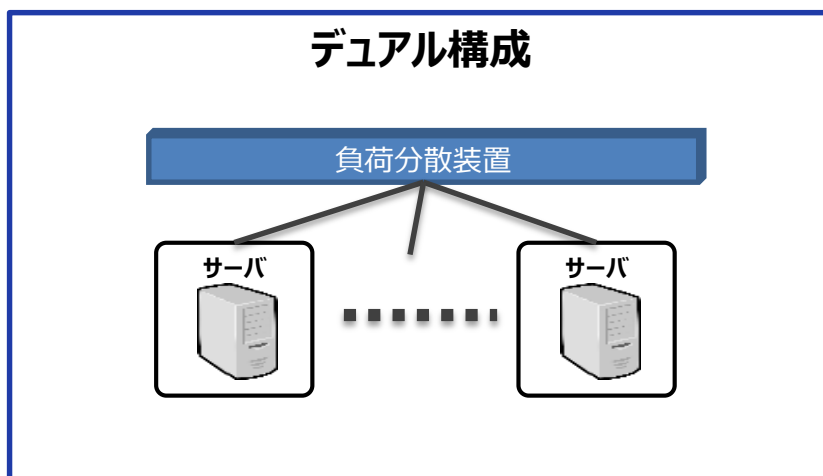


図 3.2-9 デュアル構成

3.2.7.4. ディザスターリカバリー構成

リージョン間ディザスターリカバリー構成では、地域性が異なるデータセンターで、全テナントのバックアップ環境を提供する。これにより、データセンターが災害等の被害を受け、利用不能となった場合でも、速やかに異なるリージョンのバックアップ環境からサービスの復旧が可能。選定するデータセンターによっては、リージョン内のディザスターリカバリーを提供するものもある。

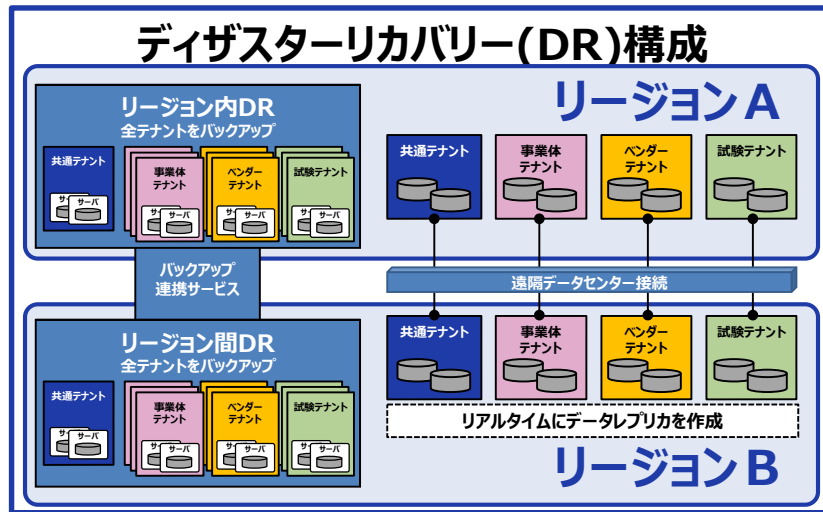


図 3.2-10 ディザスターリカバリー構成

3.3. 想定するアプリケーションイメージ

プラットフォームで稼働するアプリケーションについては、アプリケーションベンダーの競争領域であり、一般的にはプラットフォームで標準的に提供するものではないが、プラットフォームの利用内容を具体的にイメージできるように、いくつか代表的なアプリケーションの例を示す。

3.3.1. 浄水場・遠隔監視制御業務アプリケーション(例1)

特定の施設に向けて作成された浄水場・遠隔監視制御業務アプリケーションが、浄水場内に閉じて監視制御のシステムが構築されている場合、浄水場(現地)に行き、システムの画面を見ないと状況がわからない。しかし、水道標準プラットフォームによりデータが流通し、浄水場・遠隔監視制御業務アプリケーションが活用できることで、以下の効果が期待できる。

- ◆広域センター(拠点集約)で効率化しやすい。
 - ・システム機能を集約して業務効率化
 - ・既存メーカに関係のないデータ集約による事業者職員への情報提供
- ◆モバイル端末等、場所を選ばない環境を提供できる。
 - ・災害時など緊急時に、現場職員以外も状況確認可能(応援体制構築)

上記の例として複数の施設のデータを横断的に監視するアプリケーションのイメージを図 3.3-1 に示す。

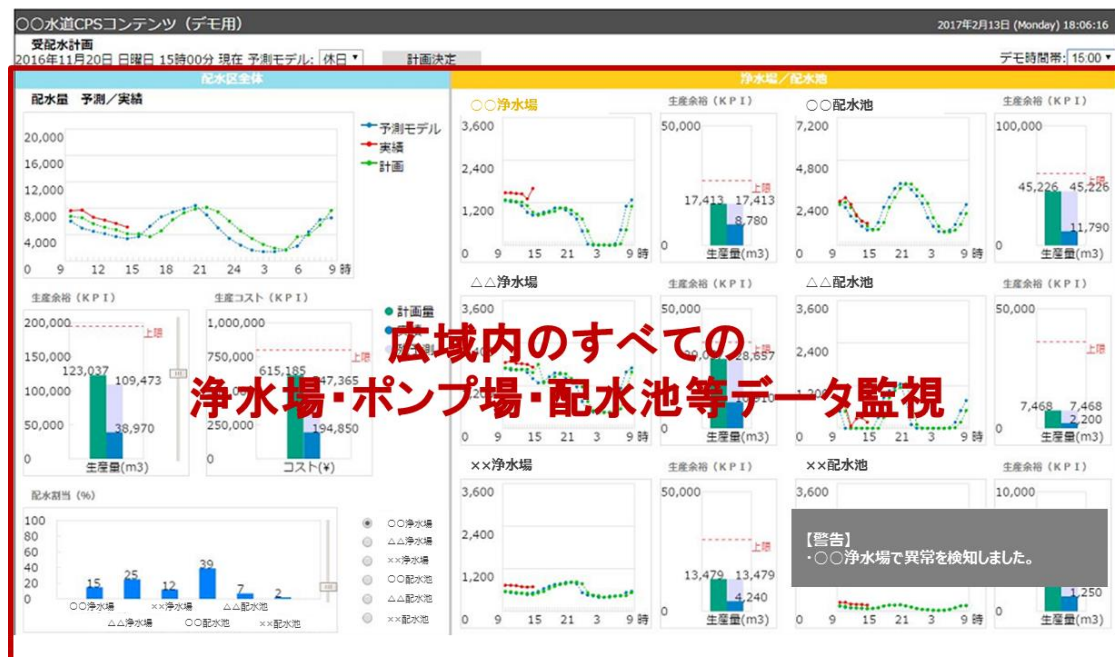


図 3.3-1 浄水場・遠隔監視制御業務アプリケーション(例1)

3.3.2. 浄水場・遠隔監視制御業務アプリケーション(例2)

事業体の集約・連携に伴い、複数施設の一元管理ニーズが高まった場合、監視対象浄水場の状況(運転、水運用、機械の状況)の一括監視が期待される。このような状況に対し、本節の例は、複数の事業体の情報を一つのアプリケーションで、全体俯瞰して確認できる画面の例である(図 3.3-2)。また、本アプリケーションの特徴を以下に挙げる。

- ◆監視対象の施設を全体俯瞰できる。
- ◆浄水場の運転状態が直感的に確認でき、異常個所を容易に特定できる。
- ◆水質情報など水運用の情報(配水量)及び機械の動作状況が一元監視・管理できる。
- ◆小規模事業体も含めて水質状況も一元的に監視し、水質維持業務に関する連携ができる。
- ◆クラウドにアクセスすれば、どこからでも確認可能に。
- ◆特に災害時には有効。



3.3.3. 水運用需要予測業務アプリケーション

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り、ベテラン職員の技術に寄るところが大きい。そのため、ベテラン職員退職による、業務継続性への懸念がある。

よって、水道情報活用システムを導入することで、ベテラン職員の技術をデータとして蓄積し、知見の共有や現場の支援に活用し、少子高齢化に伴う人手不足への対応、ベテラン職員の知見共有に貢献が期待される。

このような背景を踏まえ、需要予測のアプリケーションの活用が考えれ、その画面例を図 3.3-3 に示す。また、本アプリケーションの特徴を以下に挙げる。

- ◆施設・設備の状況に加え、天候等の外部情報を収集、地図上に表示。
- ◆ベテラン職員のノウハウを抽出し、AIにより需要量の予測値を算出 等。
- ◆従来の監視機能に、需要予測のみの機能追加としても可能なイメージ。

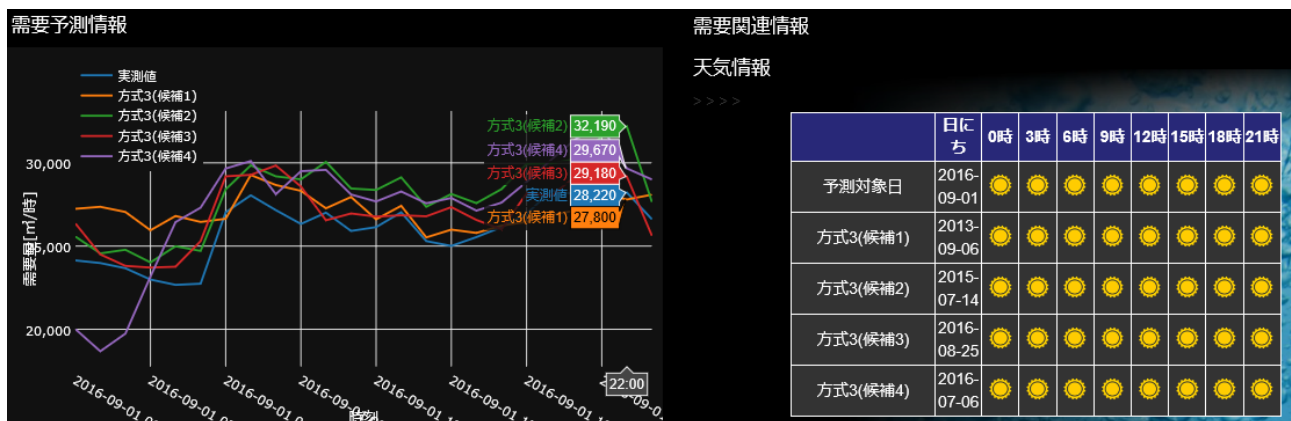


図 3.3-3 水運用需要予測業務アプリケーション

3.3.4. アセットマネジメント(施設統廃合)アプリケーション

施設のダウンサイジングは水道事業の改善に大きな効果をもたらす。しかし、施設統廃合計画の策定に必要なデータがバラバラに存在し、また様式が異なるため、データ集約・整理に手間がかかり、なかなか検討が進まないことがある。

システムの導入により、以下の効果が期待される。

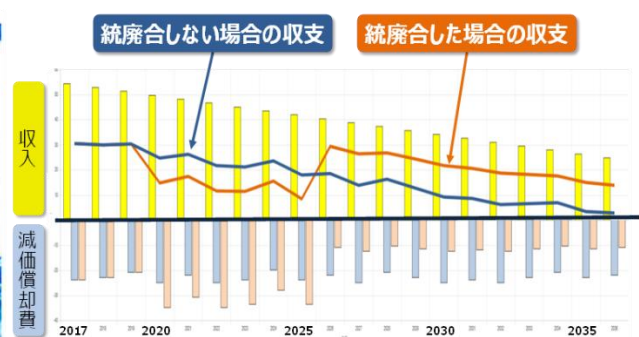
- ◆施設統廃合計画の策定に必要なデータを一元的に把握することで、施設統廃合計画を作成する時間を短縮する。
- ◆これにより、広域化を視野に入れた施設の統廃合を加速し、将来投資の削減に貢献。

このようなニーズに対するセットマネジメント(施設統廃合)アプリケーション画面の例として図 3.3-4 を示す。

<水収支画面 (イメージ) >



<コストシミュレーション画面 (イメージ) >



統廃合後の年間を通じた配水量の推移や統廃合計画の各案の比較をビジュアルに表現

※ 本書で用いている施設統廃合アプリケーションは、国土交通省 国土地理院(<https://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html>)の地図データを利用。

図 3.3-4 アセットマネジメント(施設統廃合)アプリケーション

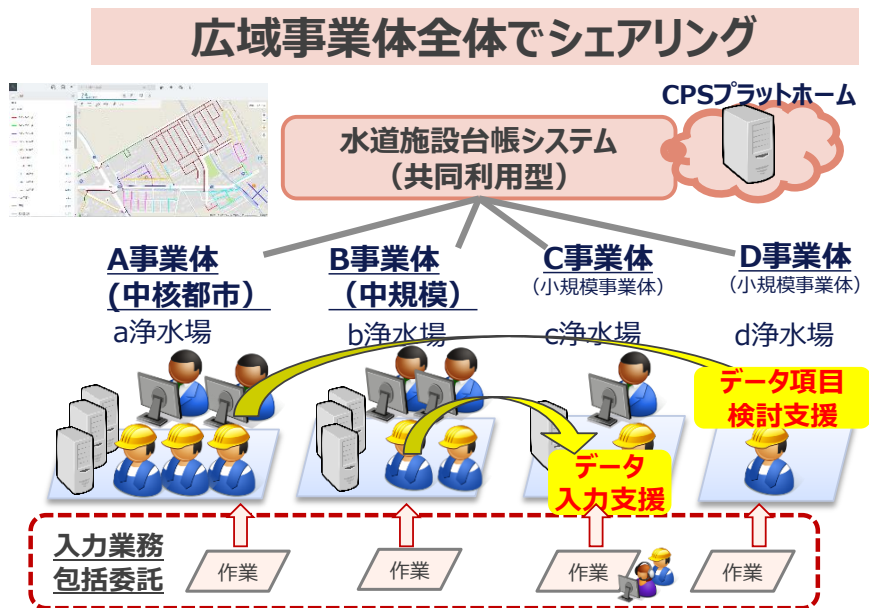
3.3.5. 施設台帳アプリケーション

施設台帳は水道法改正により、義務化されたように、以下のような水道事業の改善には欠かせない基盤的な情報となる。

- ◆小規模事業者への支援
- ◆維持管理基準の見直し・統一
- ◆長寿命化計画の立案促進
- ◆更新計画の立案促進

こうした情報は事業者間で共有することにより、以下のようなメリットがある(図 3.3-5)。

- ◆台帳システムが同じため、中核事業者のノウハウをベースに他事業者を支援しやすくなる。
- ◆小規模事業者は支援が受けられ、事業者全体の台帳整備が進む。
- ◆広域事業者全体の台帳データが統一的に整備され更新計画立案が進む。



また、データ項目の検討やデータ入力に当たり、維持管理上のノウハウが求められるが、事業者同士が連携することにより、効果的・効率的に台帳整備を進めることが可能と考えられる。

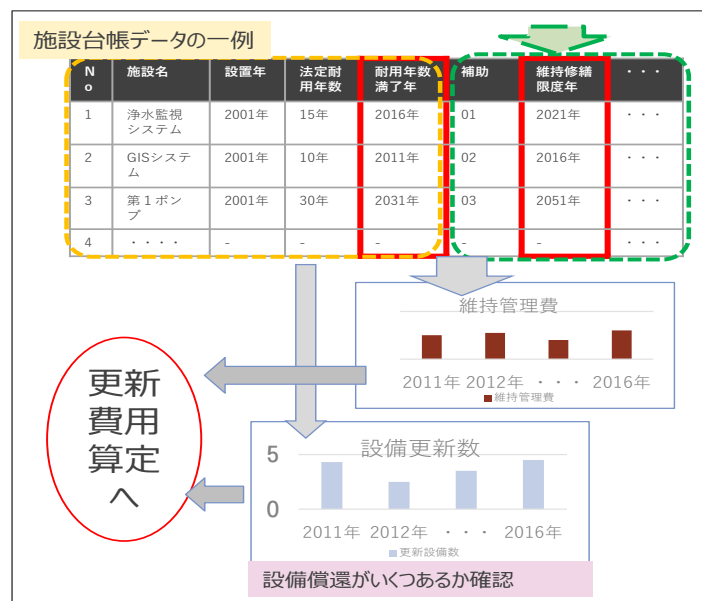


図 3.3-6 施設台帳データの一例

第 4 章 プロセス編

本編では、水道情報活用システム整備に関する計画から導入、保守に至るプロセスを説明する。

リファレンスアーキテクチャ仕様書

コンセプト編

水道標準プラットフォームの
アーキテクチャ設計に対する
要求事項、および、
設計のコンセプトを説明

カタログ編

水道標準プラットフォームが提
供するサービスメニューを説明

プロセス編

水道情報活用システム整備に
関する計画から導入、保守に
至るプロセスを説明

4.1. プラットフォームの提供の仕方

プラットフォームサービスの提供の仕方としては以下の2通りが想定される。しかし、費用の「割り勘効果」を最大化するためには、共同利用を比較的大きな規模で実施することが望ましいため、共同利用型での提供を主体とする。

A. 共同利用型

様々な事業者が共同でプラットフォームの各テナントを活用して、ベンダーのシステムの提供を受けたり、自身に必要なシステムを配置することができるものであり、ベンダーは、このプラットフォームにおいて、事業者向けの各種システムを提供し、プラットフォームと連携して維持される。

B. プライベート利用型

標準仕様書に準拠して開発したプラットフォームの部品や各テナントを、当該事業者のためにプライベート型のプラットフォームとして個別に整備するものであり、ベンダーは、この整備されたプラットフォームに事業者の要望する各種システムを提供することができる。

4.2. 想定するプロセスについて

プラットフォームのサービス提供は、以下の3段階に分けることができる。

1. 計画プロセス

更新・新設するシステム対象について、以下項目の検討を実施し、予算化するプロセス。

- ◆更新・新設するシステム概要
- ◆導入スケジュール
- ◆既存設備の改修内容
- ◆導入・ランニング(運用保守)費用

2. 導入プロセス

導入(運用保守含む)に関する調達仕様を提示し入札をして、当該システムを提供するベンダーを確定させ、プラットフォーム上にシステム導入を進めるプロセスであり、必要な既存改造などは別調達で実施する。

- ◆導入に関する調達仕様書
- ◆保守に関する調達仕様書
- ◆既存の改修仕様書

3. 運用保守プロセス

導入(運用保守含む)に関する段取りにおいて、入札でベンダーを決定された事を踏まえ、運用保守の内容を承認し、運用保守に関する契約をして運用保守をスタートするプロセスであり、プラットフォームとベンダーとの契約を前提に、事業体はプラットフォームと保守契約を実施しサービスを受ける。

各プロセスにおける実施主体としては、計画及び導入についてはベンダーが主体で事業体に対する対応を進める。一方で、運用保守ではプラットフォームが窓口となりベンダーと連携して進める。それぞれのプロセスにおける関係者の役割を図 4.2-1 に示す。

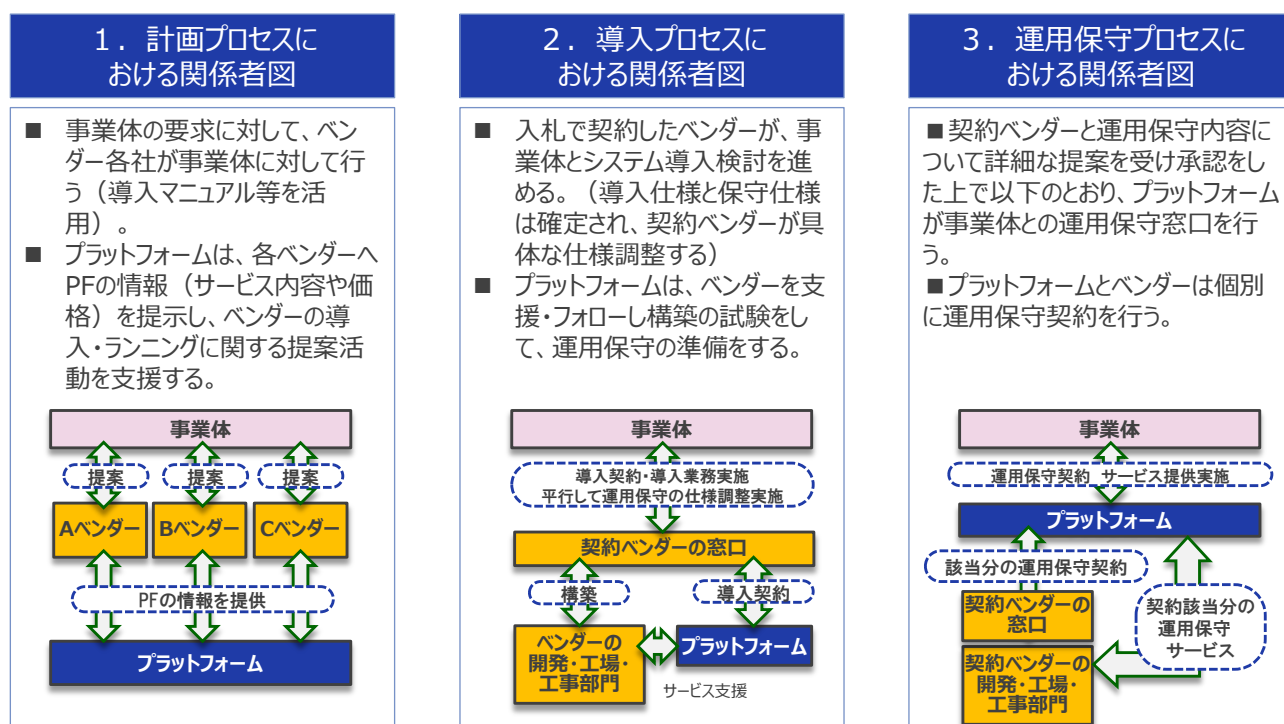


図 4.2-1 各プロセスにおける関係者の役割

4.3. 各プロセスの概要

4.3.1. 計画プロセス

本プロセスは、導入するシステム(アプリケーションやGW及びその他)の要件を検討し、必要な予算・導入スケジュールを確定することを想定したプロセスであり、以下の3ステップから構成される(図 4.3-1)。

1. 更新(新整備)するシステムの概要を決める

プラットフォームが提供する導入マニュアル・調達仕様書(雛型)等を元に、システムの要求事項・導入スケジュールなどのシステムについての要件を取り纏める。

2. システムの概要を元にベンダーからの提案を受ける

取り纏めたシステムの要件を元に、ベンダーからの仕様などの提案・概算見積回答(導入・ランニング)を受ける。

- ◆プラットフォームの調達仕様書(案)を元に具体的な内容の提案を受ける。
- ◆ベンダーはプラットフォームに必要な問い合わせや提案を実施し仕様・費用を提示する。

なお上記検討業務を、コンサルタントなどに委託して実施することも想定する。

3. 予算・計画を決める

ベンダーからの提案などを元に以下をまとめる。

- ◆更新・新設するシステム概要仕様
- ◆導入スケジュール
- ◆既存設備の改修内容
- ◆導入・ランニング(運用保守)費用

上記を定め、計画プロセスを終了する。

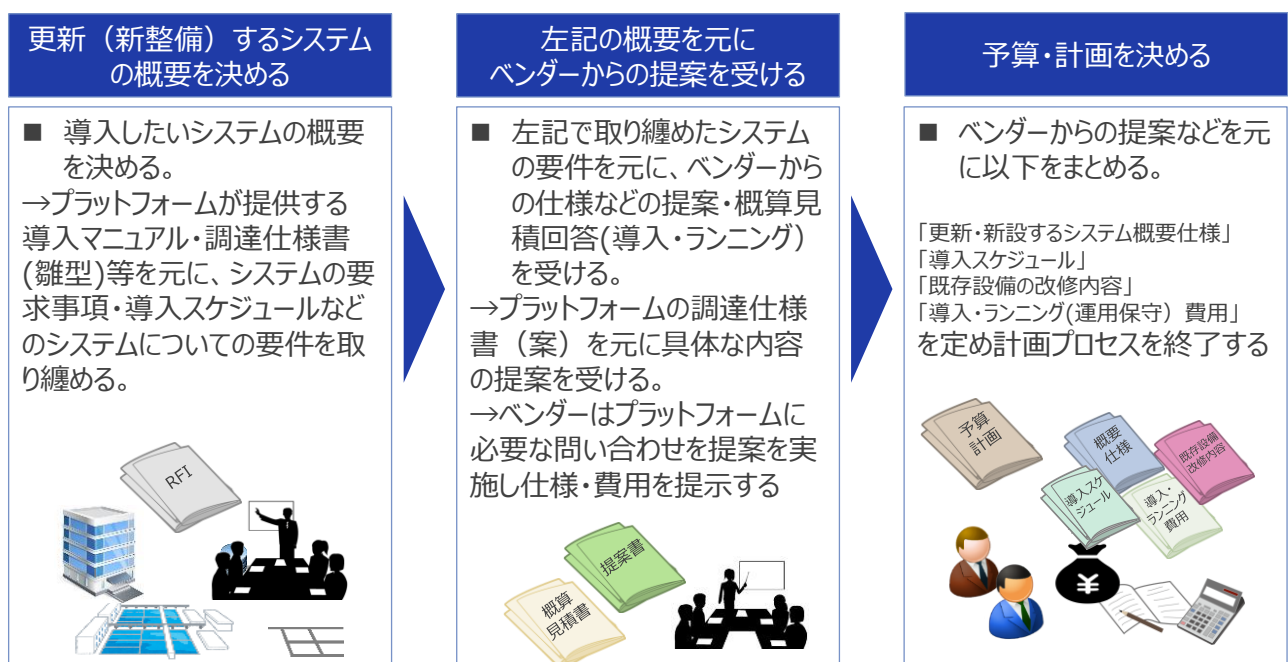


図 4.3-1 計画プロセスの内容

4.3.2. 導入プロセス

本プロセスは、導入及び保守も含めた調達仕様書を作成し、入札を行い、業者を選定し、導入を進めることを想定したプロセスであり、以下の3ステップから構成される(図 4.3-2)。

1. 入札に向けた調達仕様書を作成する

入札のための調達仕様書や予算を確定する。なおライフサイクルコストとして、導入及びランニングに関する費用の提示を求め、以下の3ステップから構成される(図 4.3-2)。

- ◆計画プロセスで入手した調達仕様に関するベンダーからの意見・情報元に、調達仕様書や契約内容を定める。
- ◆調達仕様書については導入・運用保守の内容も含む。

2. 入札・ベンダーを決める

取り纏めた調達仕様書や予算情報を用いて、入札を行い、業者の提案内容・見積(導入・ランニング)の評価をして、業者を選定する。

3. 導入をする

落札ベンダーと契約し、調達仕様書を元にプラットフォームにシステム・アプリケーションの導入を進める。

既存設備の改造の発注もあわせて行う。本ステップでは、導入打合せと平行して、運用保守に関する具体的な事項を決定して、運用保守の契約を実施することを想定している。

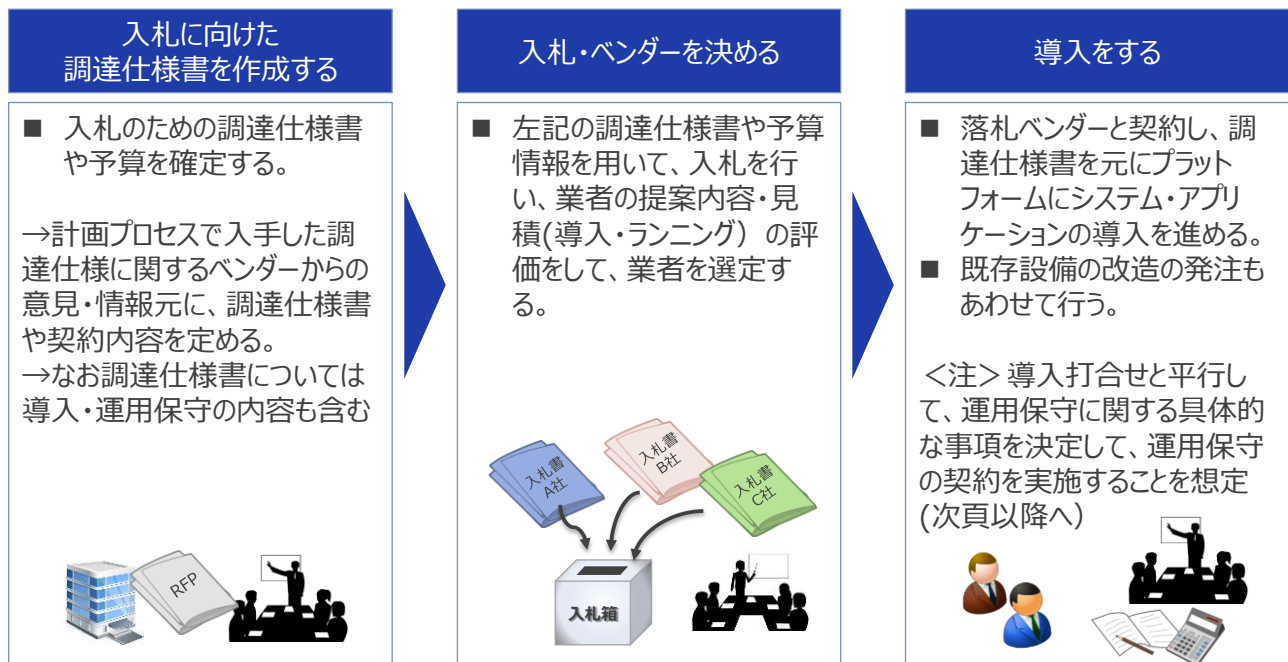


図 4.3-2 導入プロセスの内容

4.3.3. 運用保守プロセス

導入プロセスの入札での契約ベンダー確定のプロセスと連携して、運用保守をスタートするためのプロセスを想定した。プロセスとしては、以下の2ステップから構成される(図 4.3-3)。

1. 運用保守の仕様打合わせを実施

入札での運用保守作業仕様や提示された金額を元に、ベンダーからの具体的な運用保守内容の提案を受け、承認する。プラットフォームに関する仕様決定についてはベンダーとプラットフォームが連携して実施する。

2. 運用保守に関する PF とベンダーで契約を実施

プラットフォームとベンダーと分担を決定した運用保守仕様を元に契約を結ぶ。

上記を踏まえて運用保守仕様が決定した後、プラットフォームと事業体の契約を結ぶ。

以上のステップにより、運用保守契約をスタートし、プラットフォームを窓口にした運用保守を開始する。

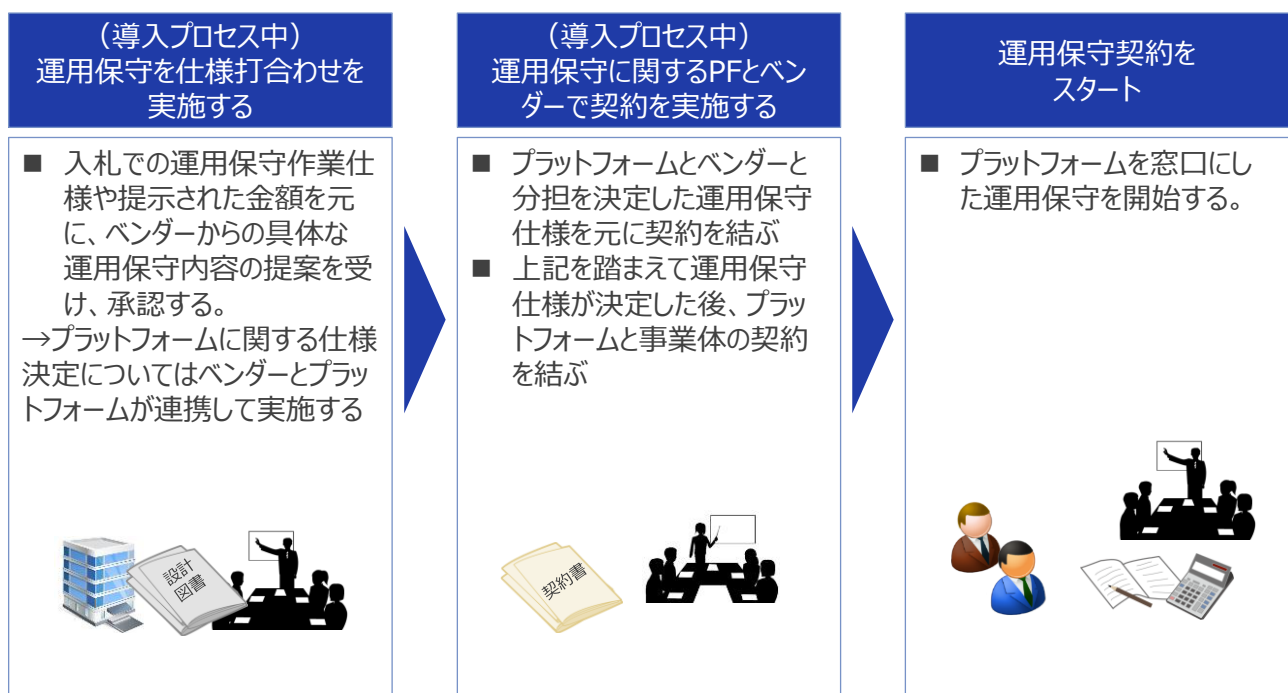


図 4.3-3 運用保守プロセスの内容