

3-1 クラウド技術の概要と活用方法

1. 本講義の学習目標

- クラウドコンピューティング(自治体におけるクラウドコンピューティングの活用)のうち、自治体クラウドは自治体間で共同利用する活用形態を指す。
- クラウドのサービス形態による分類とテナント方式による分類、優位性と技術的な留意点について理解できる。
- 自治体クラウドによる以下の主な利点について認識できる。
 - 複数自治体での割り勘効果
 - 業務分析や標準化等による最適化推進
 - 情報システムの堅牢性(事業継続性)の向上
- クラウドに移行することによる、情報システムの概念的な変化、運用及び担当職員の役割の変化等について理解できる。

2. 本講義の構成

- クラウドとは
 - クラウドコンピューティングと自治体クラウド
 - クラウド技術概論、クラウドの分類
- 自治体クラウドとは
 - なぜ自治体クラウドなのか
 - 自治体クラウドだと何が変わるのか
- 自治体クラウド移行に向けて
- 自治体クラウドの運用
 - サービスの監督
 - 利用の管理

3. クラウドとは ～クラウドコンピューティングと自治体クラウド～

クラウドコンピューティングによるサービス

…システムの一部環境を共用することでの効率性を活かしたサービス形態

➡ 自治体クラウドとは上記のうち**自治体間での共同利用型**

自治体におけるクラウド
コンピューティングの活用

(総務省が進める)
自治体クラウド

**自治体間での
共同利用型**

例えば…

- 一般的なアプリケーション機能を提供されているクラウドサービスを活用(メール、オフィスアプリケーション等)
- 単独自治体でクラウドコンピューティングのシステムを構築し、自庁内業務間でハードウェア等を共用(いわゆる**プライベートクラウド**)

例えば…

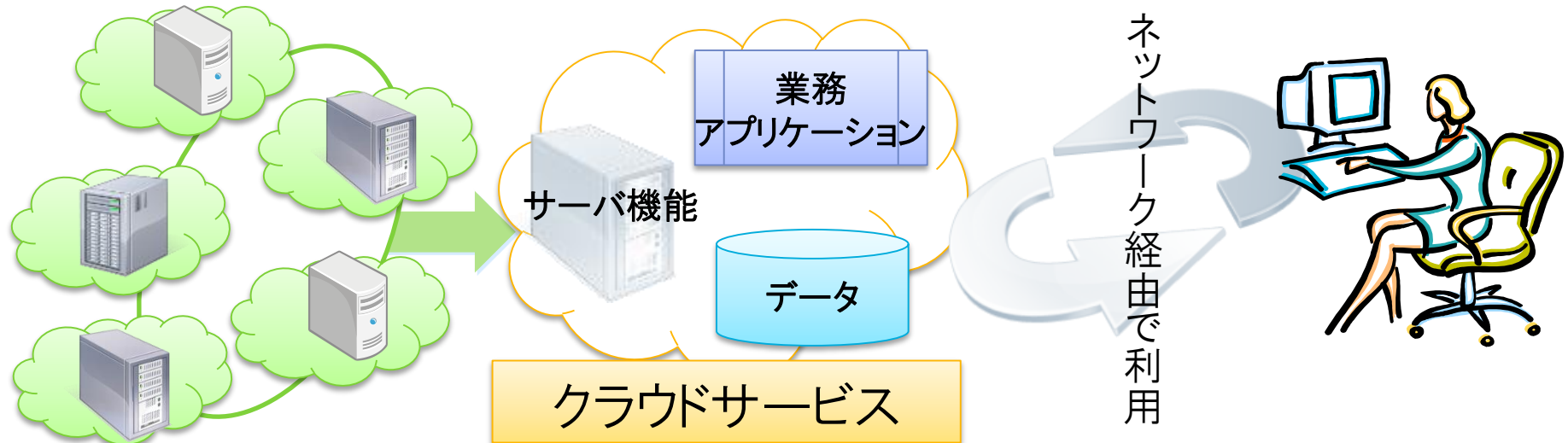
- 自治体間で共通する業務について、共同でクラウドサービスを構築して共用
- 自治体が共用することを目的として提供されているサービスを利用

➡ 以上を念頭に、まずはクラウドコンピューティングの技術について…

3. クラウドとは ～クラウド技術概論①～

■ クラウドコンピューティング

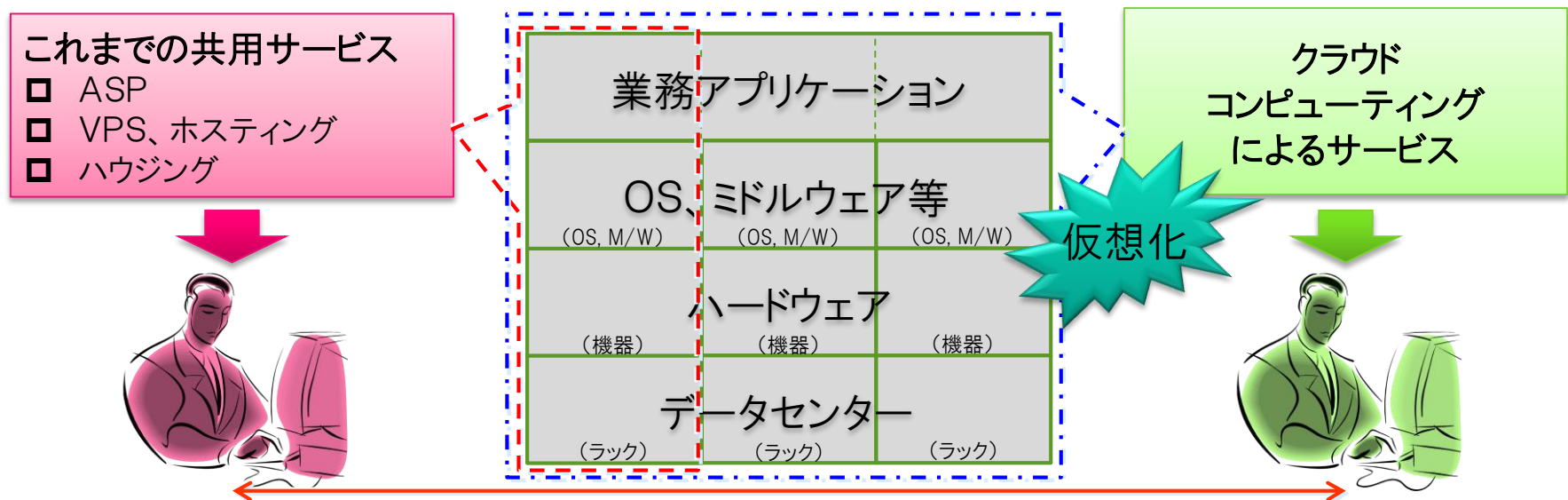
ネットワーク上に存在するサーバが提供するサービスを、それらのサーバ群を意識することなしに利用できるというコンピューティング形態



- ➡ データセンターに置くのとは違うの？
- ➡ 既存のサービス(ASP等)とは違うの？

3. クラウドとは ～クラウド技術概論②～

- クラウドコンピューティングによるサービスと、これまでの共用サービス（ASPやホスティング等）との違い



サービス利用者側からみると類似しているが・・・主に以下の点が相違

- 複数のコンピュータを1つのコンピュータ資源と見なすことができる
- 必要なときに必要なだけ使うことができる

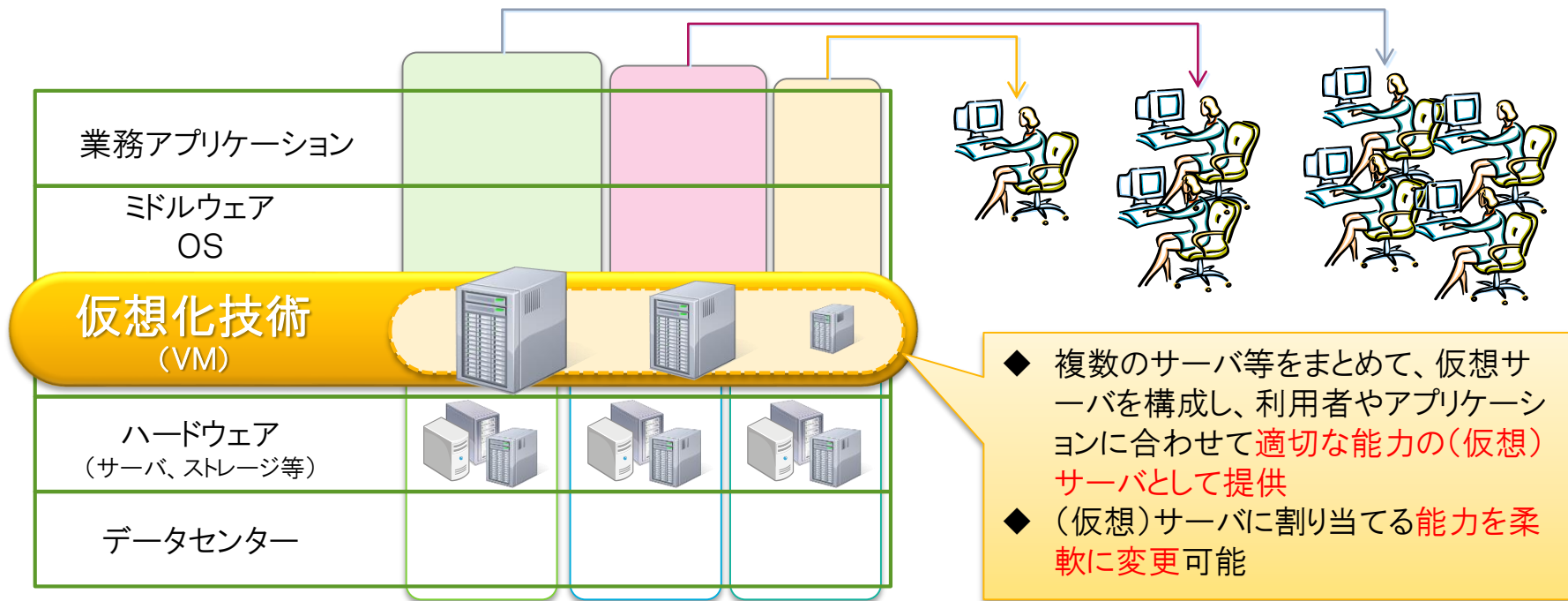
(システム利用の面で)
自由度が高い

3. クラウドとは ～クラウド技術概論③～

■ クラウドのしくみ ～仮想化～

根幹である仮想化技術によってサーバ環境を仮想的に構成し提供

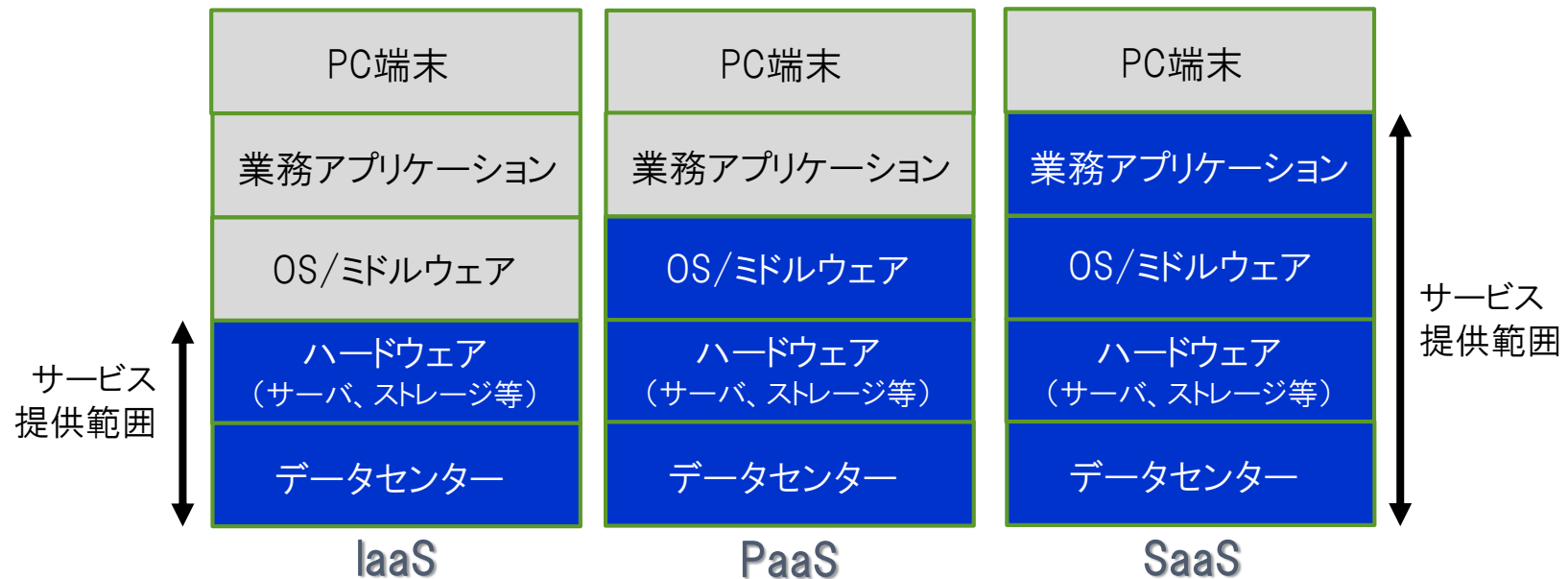
⇒様々な利用条件に合わせて柔軟にサーバ環境を利用(独占ではなく共有)することができる



3. クラウドとは ～クラウドの分類①～

■ サービス形態による分類

- IaaS (Infrastructure as a Service) …ハードウェアまでが提供範囲
- PaaS (Platform as a Service) …OS/ミドルウェアまでが提供範囲
- SaaS (Software as a Service) …業務アプリケーションまでが提供範囲

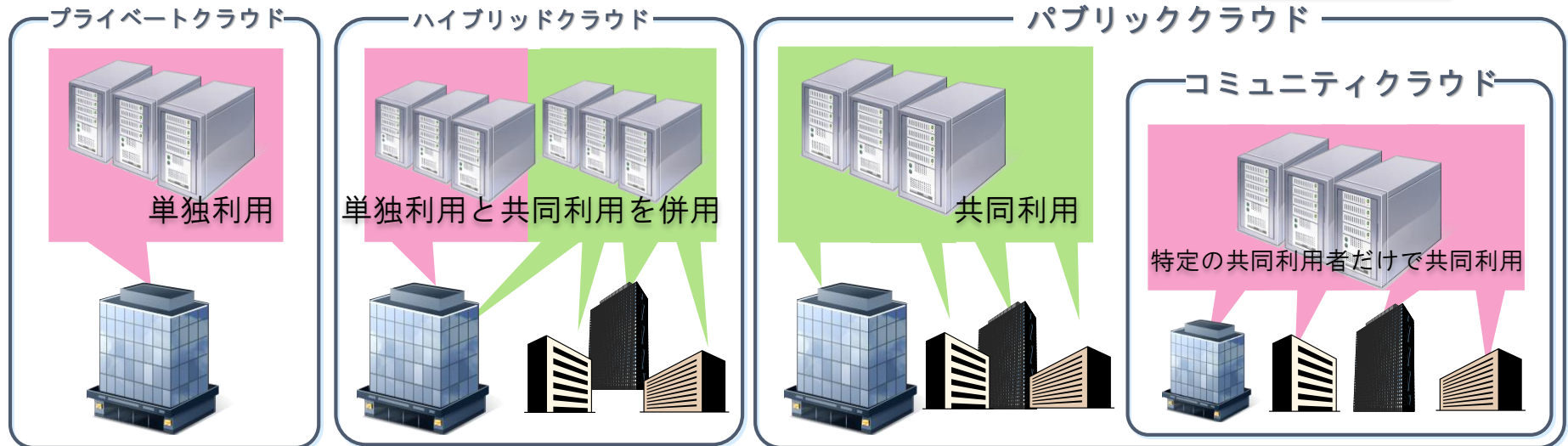


3. クラウドとは ～クラウドの分類②～

■ テナント方式による分類

- プライベートクラウド …単独の利用者のみで利用
- ハイブリッドクラウド…プライベートクラウドとパブリッククラウドをそれぞれの利点を活かす形で両方とも利用するもの
- パブリッククラウド …複数の利用者と共同利用
 - コミュニティクラウド …特定の共同利用者だけで共同利用

→ 自治体クラウド



3. クラウドとは ～クラウドの技術的優位性～

■ クラウドの技術的優位性

クラウドコンピューティングによる技術的優位性は以下の点

技術的優位性		自治体の視点からみると...
規模性	あたかも無限であるかのようにリソースを利用することができる	◆ 大小様々な規模（処理量）に合わせて環境を整備可能
即時性	必要なとき必要なだけ時間単位で利用することができる	◆ 突発的な処理量の増大に対応可能 ◆ 速やかな（サーバ）環境構築が可能
可用性	単一障害に影響されずサービスを継続することができる	◆ システムトラブルによる業務への影響を回避（業務の可用性確保） ◆ 緊急保守やシステムトラブルへの対応が不要

3. クラウドとは ～技術的な留意点～

■ 技術的な留意点もある

喫緊の課題ともいえるコスト削減等のメリットがある一方で、技術的に留意すべき点があることを理解し、対策を施しながら活用していくことが求められる。

データの所在

- ◆ データ及びシステムが庁外に存在（⇒庁内にある場合と異なり、直接管理できない。）
- ◆ 必ずネットワークを介して利用（ネットワークの機密性に留意）

カスタマイズの制限


- ◆ 共同利用である限り業務の標準化は必要（他の共同利用自治体とも合わせる必要がある）
- ◆ サービスで提供されている以上、サービスのルールが存在

事業者への依存度

- ◆ 事業者のサービスを利用する以上、運用、保守、サービス品質等事業者の能力が業務にも影響（既存よりも依存度は高い）

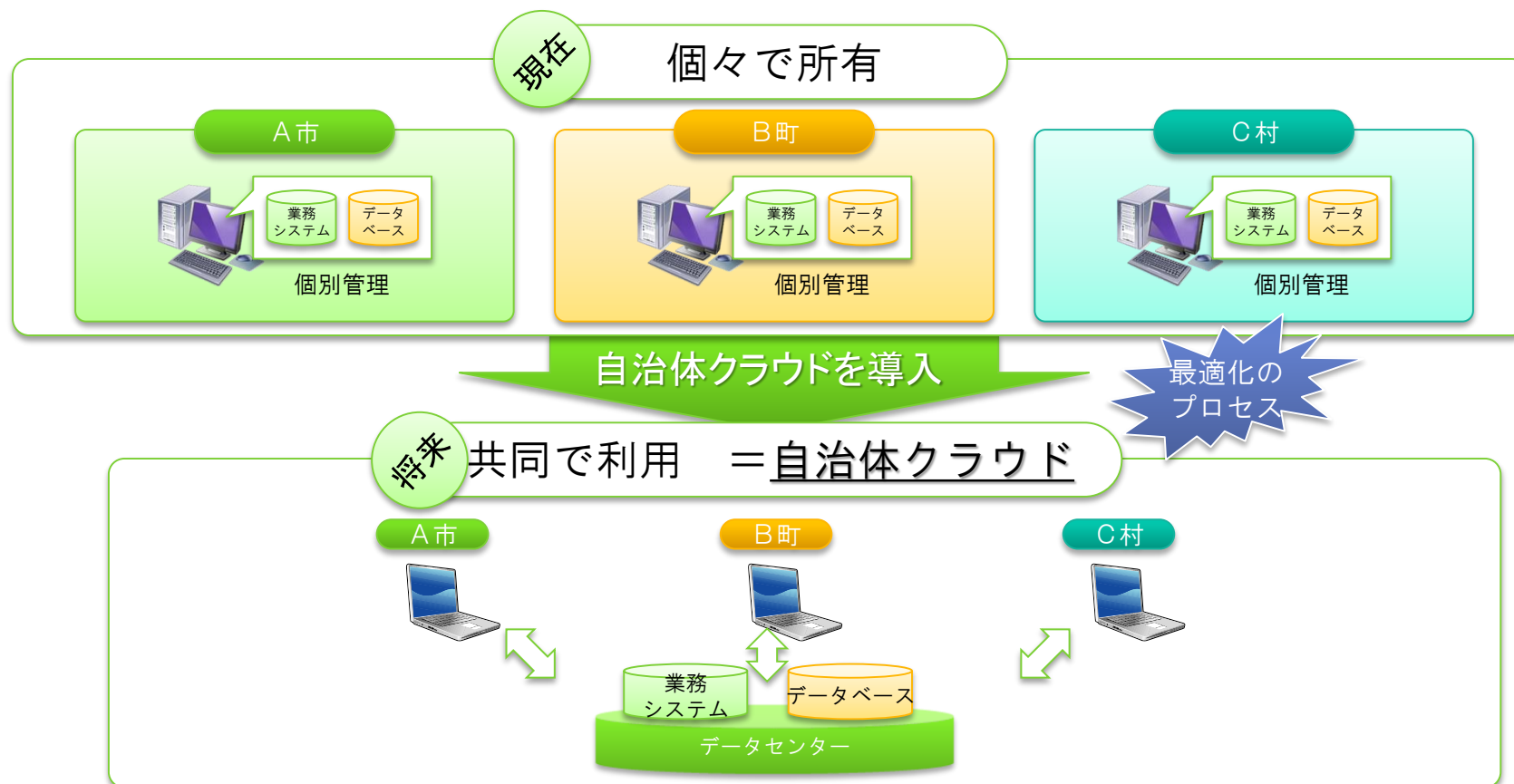
ネットワークへの依存度

- ◆ システムやデータはネットワークの先に存在しており、ネットワークがなければ業務が止まる可能性もある
- ◆ ネットワークの品質がサービスにも大きく影響
- ◆ LGWAN 活用の場合は使用プロトコル制限についても考慮が必要

 概念が理解できたところで、ようやく自治体クラウドについて

4. 自治体クラウドとは ～自治体クラウドのイメージ～

■ 自治体クラウド ⇒ 共同利用型



出典:「自治体クラウドで行政が変わる」(総務省)より作成

4. 自治体クラウドとは ～自治体クラウドの取組の加速化～

「世界最先端IT国家創造宣言」(平成26年6月閣議決定)＜抜粋＞

○ Ⅲ 3 (2) 国・地方を通じた行政情報システムの改革

自治体クラウドについても、番号制度導入までの今後4年間を集中取組期間と位置付け、番号制度の導入と併せて共通化・標準化を行いつつ、地方公共団体における取組を加速する(クラウド化市区町村の倍増を目指す)。さらに、国の「政府情報システム改革ロードマップ」の進捗を受け、地方公共団体の情報システム改革を推進する。これらの取組により、地方公共団体の情報システムの運用コストを圧縮する(3割減を目指す)。

「日本再興戦略」の改訂について(平成26年6月閣議決定)＜抜粋＞

第二 3つのアクションプラン

一. 日本産業再興プラン

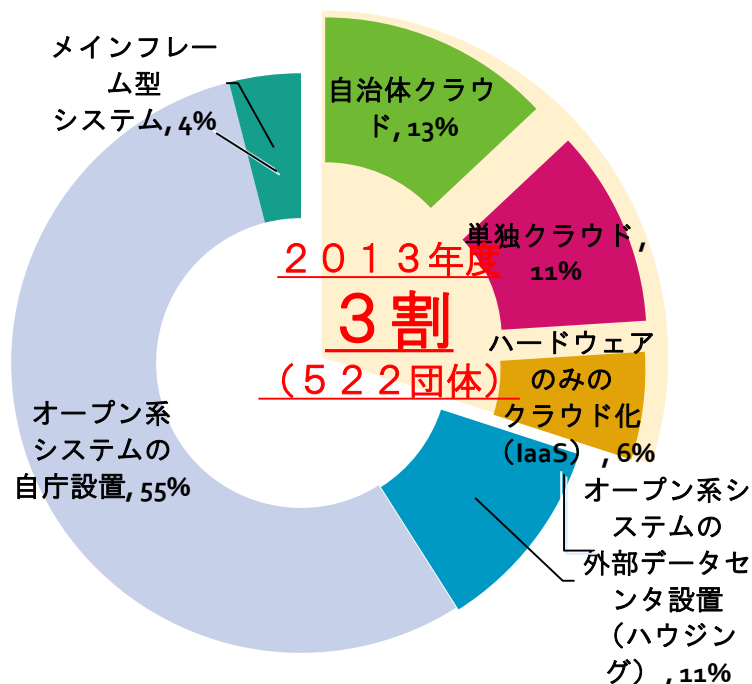
4. 世界最高水準のIT社会の実現

③マイナンバー制度の積極的活用等

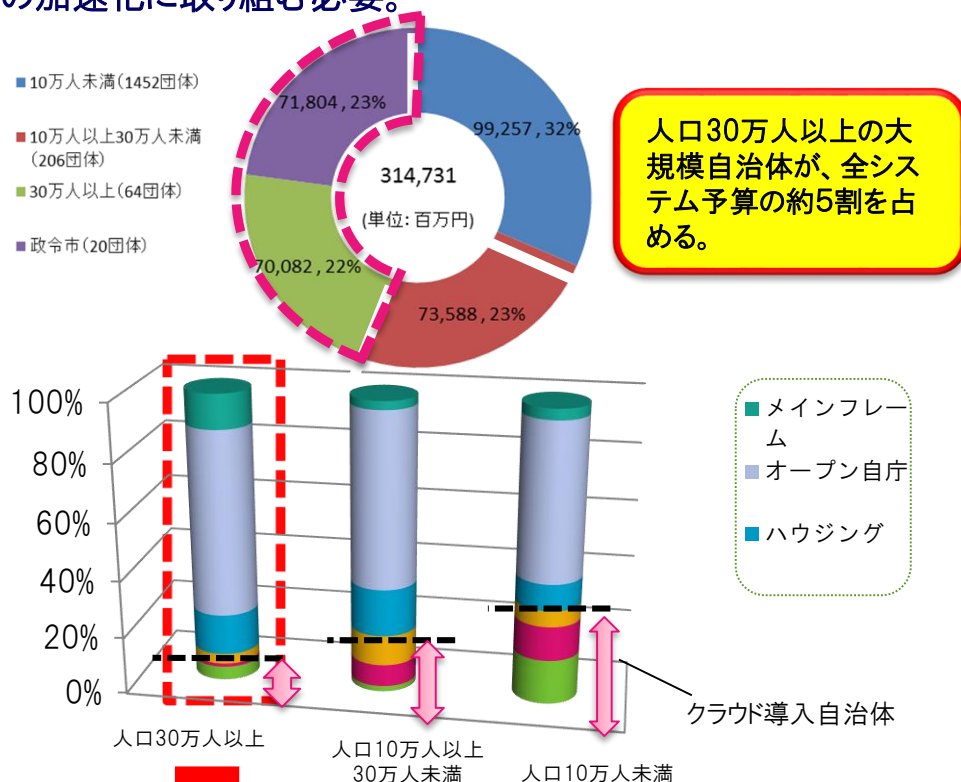
自治体情報システムのクラウド化を加速させ、2017年度までにクラウド導入市区町村の倍増(約1,000団体)を目指す。

4. 自治体クラウドとは ～自治体クラウドの取組の加速化～

- 共同利用型の自治体クラウド導入自治体は13%、単独クラウド導入自治体は11%。
- 政府計画に掲げられた**情報インフラの再構築やクラウド導入市区町村の倍増実現に向け**、現在進んでいない大規模自治体のクラウド移行も含め、自治体における情報システムのクラウド利用の加速化に取り組む必要。



**目標：2017年度
6割(約1,000団体)**



他の人口規模の自治体と比較すると、クラウド化が進んでいない。
⇒ 自治体情報システムの運用コストを圧縮するには、大規模自治体のクラウド化が重要

4. 自治体クラウドとは ～クラウド導入に対する自治体における検討状況(大規模自治体)～

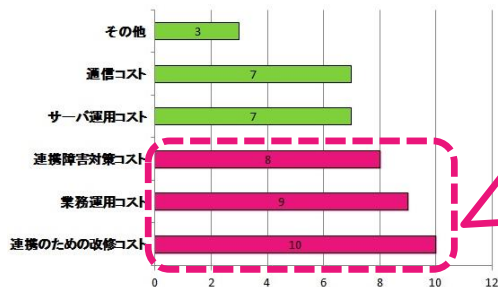
導入(予定)自治体におけるクラウド化への課題(全国の人口30万人以上の市・区のうち約45%)

- ・ 導入の予定自治体においては全業務の単独クラウドは少数派であり、複数クラウドへの分散が一般的
- ・ クラウドの阻害理由として業務手順の違いについてデータ連携の難しさがあげられている
- ・ データ連携を難しくしているのは改修や全体運用、障害対応などのコストであり、これらは標準化による低減が期待できる

クラウド導入する上で考えられる課題



データ連携が難しい理由

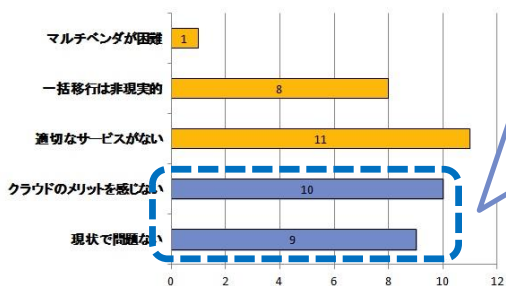


連携のための改修コスト、業務運用コスト、連携障害対応手順対策コスト等の整備は個別に行うため高コストである。
事前に標準化され準備されていれば大幅にコスト削減可能である。

未導入自治体におけるクラウド化の阻害要因(全国の人口30万人以上の市・区のうち約55%)

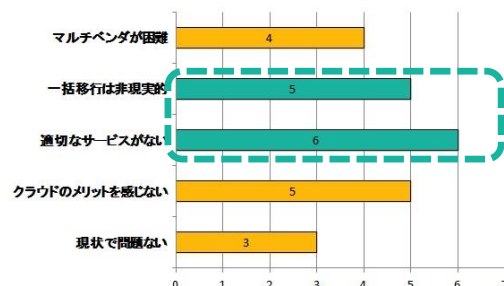
- ・ 半数強がクラウドの導入予定なし。さらにその大半は情報部門での若干検討に留まっている。
- ・ 導入可否の検討の浅い団体は現状への課題意識がなくメリットを感じていない。
- ・ 十分検討した団体は一括移行やマルチベンダ対応の難しさからクラウド化を踏みとどまっている

クラウドが進まない理由(未検討団体)



検討が進んでいない段階では現状に課題認識が少なく、クラウドへのメリットを感じてないのが大きな理由

クラウド化検討が進まない理由(検討した団体)



検討が進んだ団体では、全システムの一括移行の問題やマルチベンダ(複数クラウド)対応の難しさが意識され始める。

一般財団法人全国地域情報化推進協会「クラウド化の現状に関する調査結果報告」より

4. 自治体クラウドとは ～平成27年度 多様なクラウド環境下における情報連携推進事業～

大規模自治体の現状と事業の目的

大規模自治体の 情報システムの 現状

- 中小規模自治体と比べて業務範囲が広く、業務システムに求める機能要件が多岐にわたる上、調達に公平性を確保するため、業務ごとに既存ベンダにとらわれずにシステムを調達する必要があることから、マルチベンダ化が進んでいる状況
- 人口規模から処理件数が多く、システムは大規模であり、システム刷新においても一斉移行はリスク大

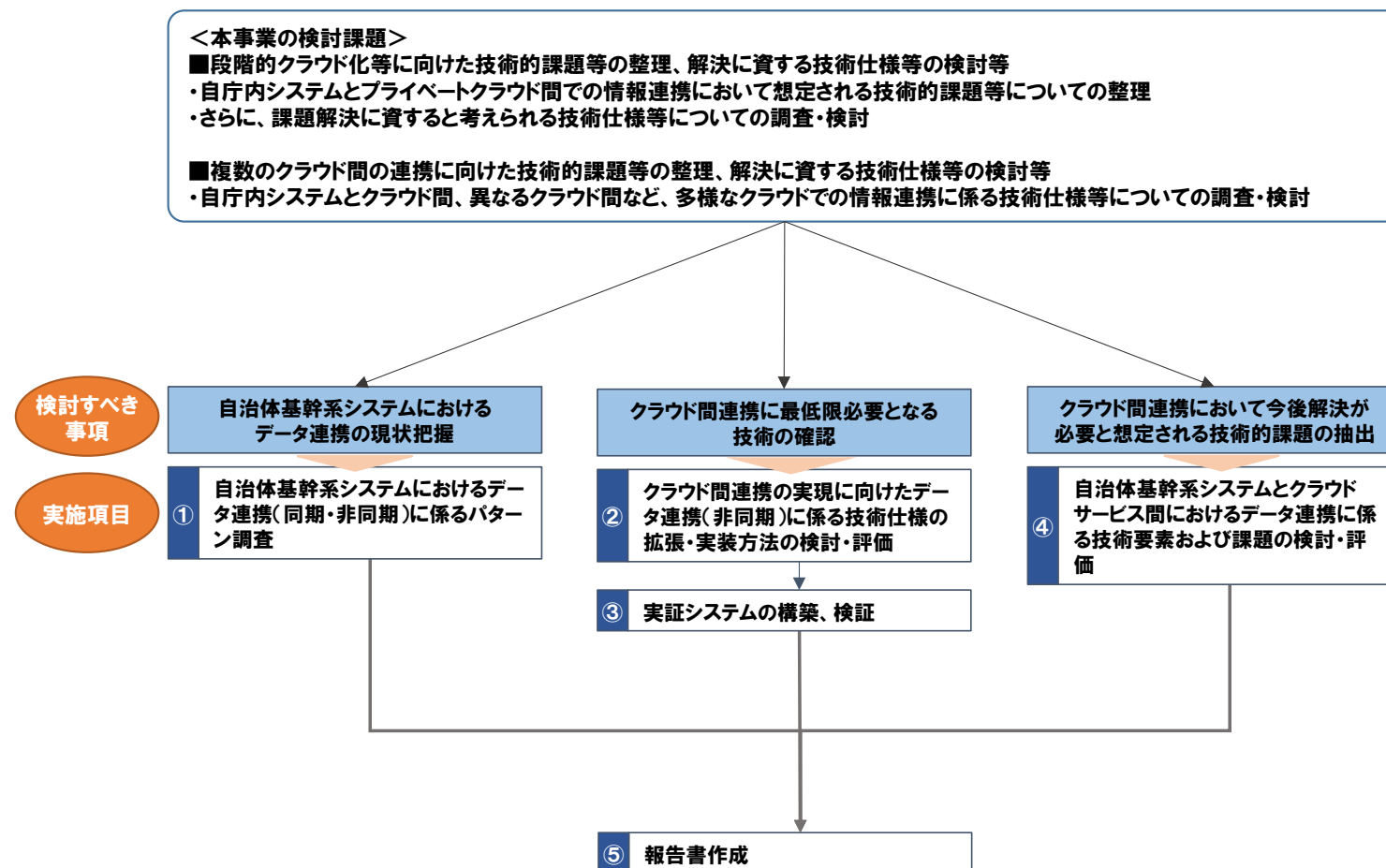
大規模自治体の クラウド化

- 大規模自治体のクラウド化においても同様に一斉移行は現実的ではなく、段階的移行の検討が必要
- システムの現状を踏まえると、クラウド移行後も複数クラウドへの分散などによるマルチベンダ化を想定
- 円滑なクラウド移行の実現と、新たなベンダロックを排除して調達の公平性を維持することが必要

クラウドへの段階的移行に対する技術的課題の解決、庁内システムとクラウド間や異なるクラウド間でのデータ連携に必要な技術仕様の検討および標準化が求められる。

4. 自治体クラウドとは ～平成27年度 多様なクラウド環境下における情報連携推進事業～

検討フレーム



「多様なクラウド環境下における情報連携推進事業」報告書(概要版)より

4. 自治体クラウドとは ～平成27年度 多様なクラウド環境下における情報連携推進事業～

事業成果(概要)

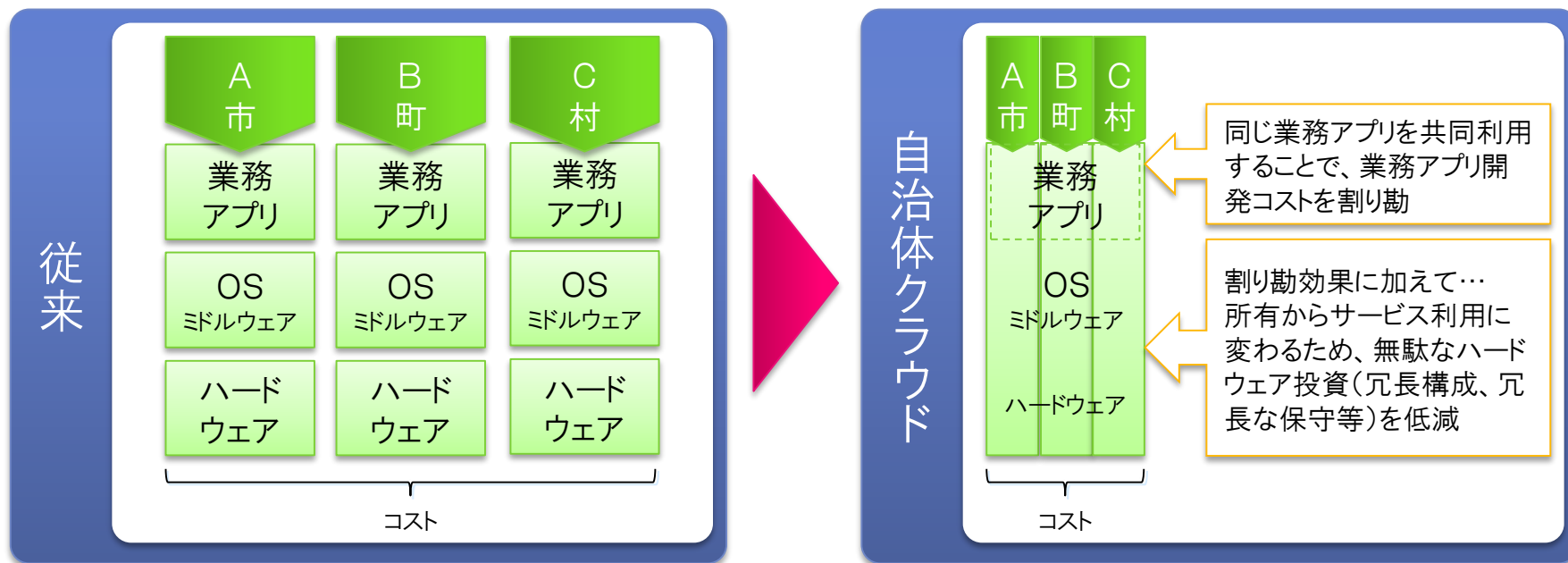
実施項目	概要
自治体基幹系業務システムにおけるデータ連携（同期・非同期）に係るパターン調査	<ul style="list-style-type: none">大規模自治体においては非同期連携（バッチ連携）の割合が高く、かつ大量データ連携が複数行われていることが確認できた。クラウド移行においても、非同期連携（バッチ連携）によるデータ連携に対応できる技術が必要である。また、連携先の多いシステムがあることから、クラウドへのシステム移行順序も慎重に考える必要がある。
クラウド間連携の実現に向けたデータ連携（非同期）に係る技術仕様の拡張・実装方法の検討・評価	<ul style="list-style-type: none">検討にあたっては、自治体において準拠製品の普及率が非常に高い地域情報PF標準仕様をベースとした。同標準仕様に定められていない非同期連携（バッチ連携）に関して、同標準仕様の通信方式であるSOAPとの親和性や送達確認等の要件等を踏まえ、技術候補としてSwA（SOAP with Attachments）を選定した。
実証システムの構築、検証	<ul style="list-style-type: none">SwAにより、クラウド間連携においても大量データを格納したファイルの非同期連携が可能であることが確認できた。ネットワークを含む運用環境なども引き続き検討の必要がある。
自治体基幹系業務システムとクラウドサービス間におけるデータ連携に係る技術要素および課題の検討・評価	<ul style="list-style-type: none">今後のクラウド移行に向けて想定される課題および解決の方向性を検討するため、固定資産税「家屋システム」と「空き家管理システム」とのクラウド連携をモデルとした実証評価システムを机上にて検討し、技術面と実装面から評価を行った。技術面においては、データ形式および通信プロトコルの観点から評価を行い、同期連携については「XMLデータ形式とSOAP通信」、非同期連携においては「CSVデータ形式とSOAP通信（SwA）」の組合せが最適となった。実装面においては連携するデータ項目の不足や、文字コード等の違い、連携データの肥大化などが課題であり、「データ仕様」と「連携技術」の二つが課題解決の方向性となる。法制度改正によるシステム改修や障害発生等の運用面に係る課題、情報漏えいや改竄に対するセキュリティ側面に係る課題、センシティブな情報の流通に伴うプライバシー保護に係る課題が挙げられ、今後、対応策やルール化などの検討が必要となる。

4. 自治体クラウドとは ～なぜ自治体クラウドなのか～

■ 主な利点① 複数自治体での割り勘効果

ポイント

これまで一品生産だった自治体の情報システムについて、複数自治体での共同利用により、ハードウェア及び業務アプリケーションの整備や利用について**スケールメリット**を利かせる。

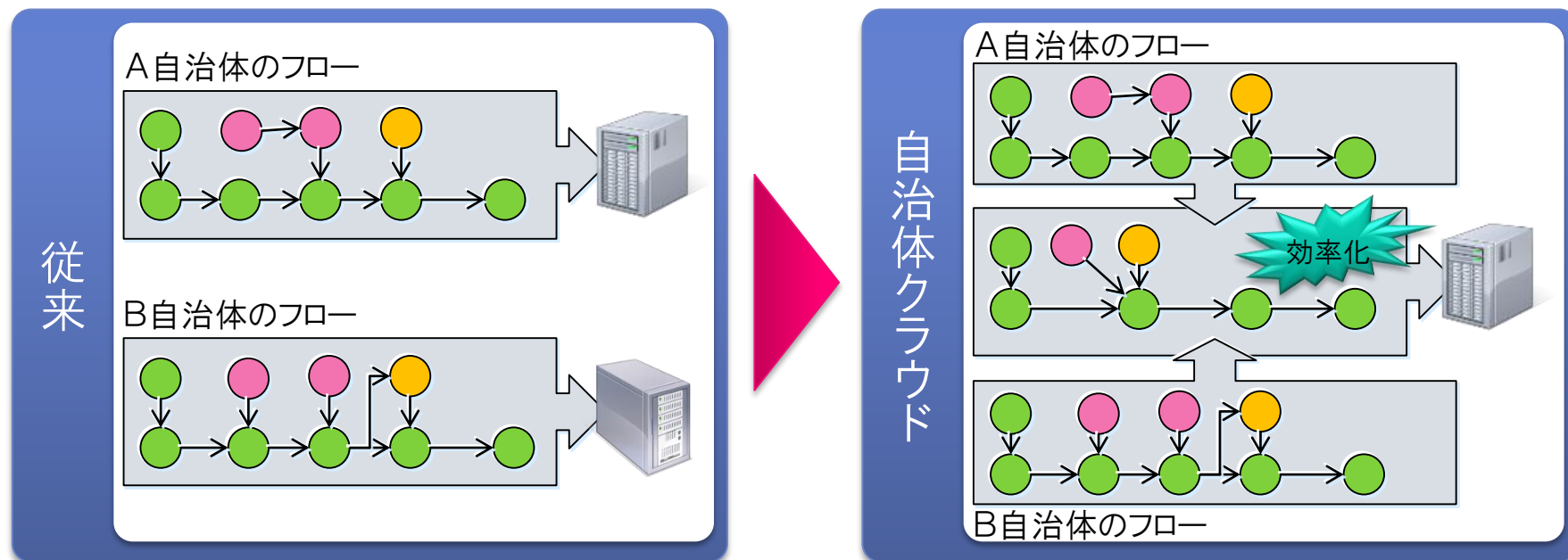


4. 自治体クラウドとは ～なぜ自治体クラウドなのか～

■ 主な利点② 業務分析や標準化等による最適化推進

ポイント

複数自治体での業務アプリケーションの共通化に向けて、業務分析や業務標準化等、業務の全体最適化が検討されることから、自治体クラウド導入を機に業務効率化が推進される。



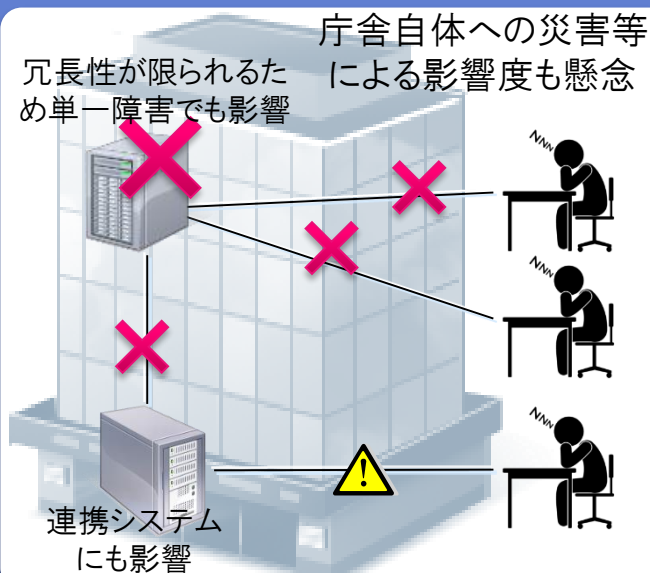
4. 自治体クラウドとは ～なぜ自治体クラウドなのか～

■ 主な利点③ 情報システムの堅牢性(事業継続性)の向上

ポイント

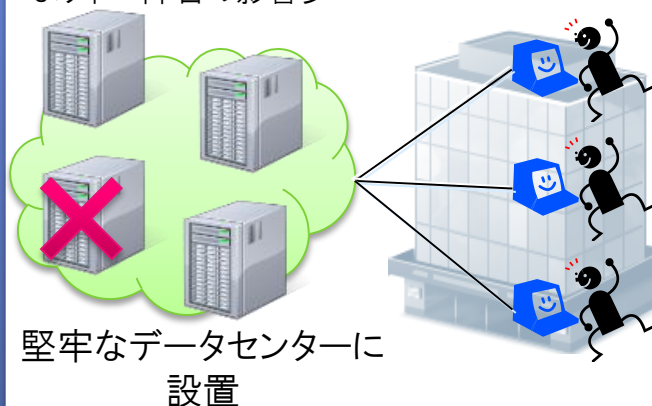
堅牢な(場合によっては複数の)データセンターに情報システムやデータを置き、さらに仮想化により複数の機器で構成する環境を基盤とすることで、**障害発生確率の低減**や**単一機器の障害に対する耐性**が向上される。

従来



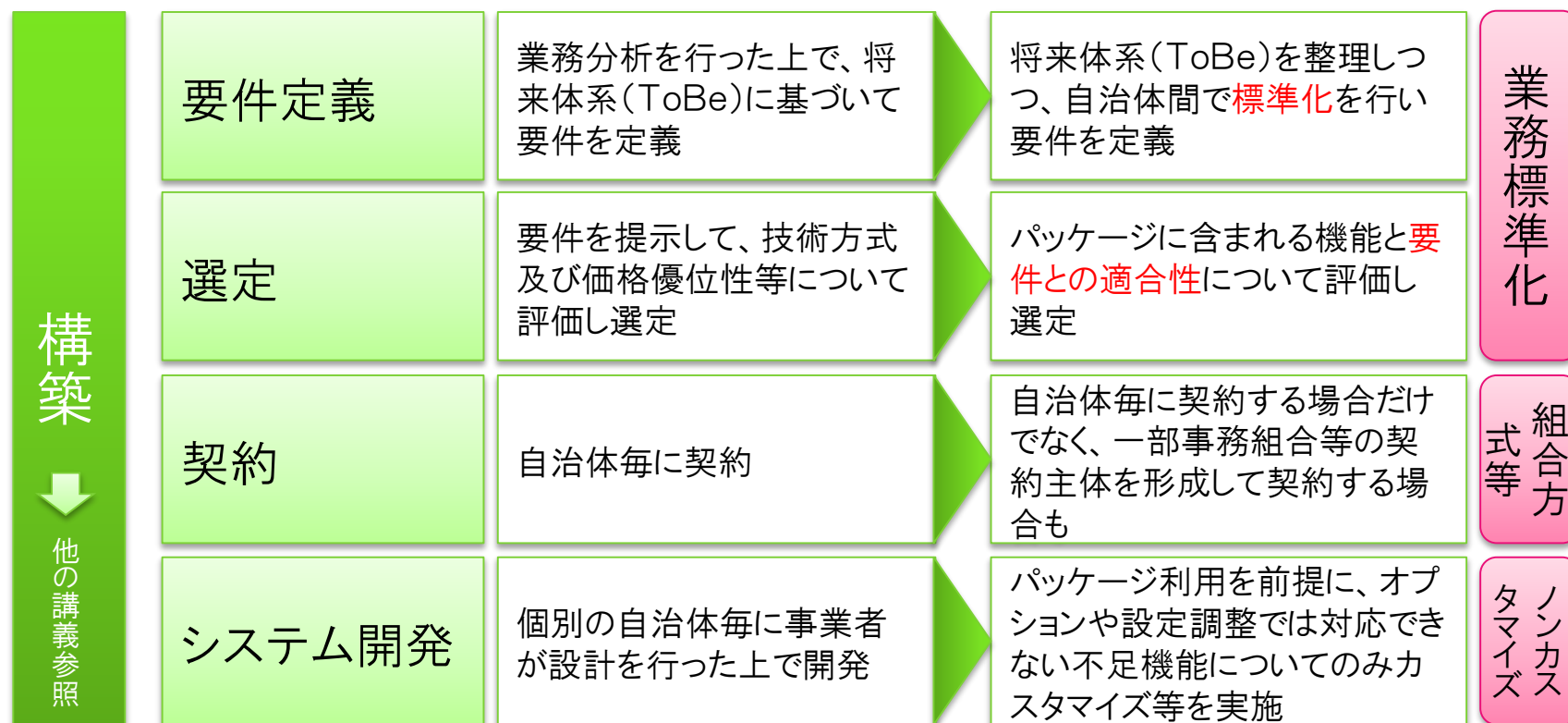
自治体クラウド

総合的なリソース配分により単一障害の影響少



4. 自治体クラウドとは ～自治体クラウドだと何が変わるのか～

■ 自治体クラウド導入による概念的な変化①



4. 自治体クラウドとは ～自治体クラウドだと何が変わるのか～

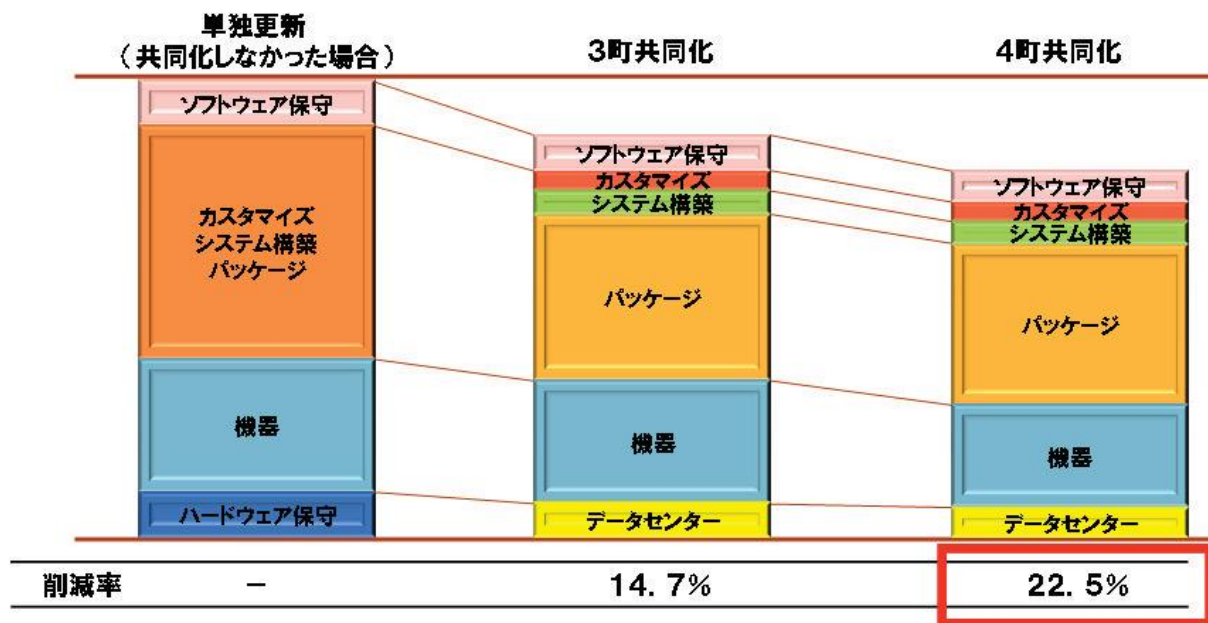
■ 自治体クラウド導入による概念的な変化②



5. 自治体クラウド移行に向けて ～事前に考えておくこと①～

■ コスト削減の構造

- クラウドにより何のコストが減るのか ⇒ 自ケースにおいて同様に期待できるのか
 - ハードウェア(設備導入費・保守費用)は減るが、運用人件費については確認が必要(今までの運用とは異なった運用に係るコストも考慮)
 - ソフトウェアの費用削減は標準化によるカスタマイズ削減 ⇒これができなければ削減効果は減少



＜クラウドによるコスト削減例＞

- ソフトウェア費用(カスタマイズ、システム構築、パッケージ)については業務標準化によるカスタマイズ抑制によりコストを削減
- ハードウェア費用(機器、ハードウェア保守、データセンター)は割り勘効果によりコストを削減

出典)自治体クラウド・モデル団体支援事業 事業実施報告書
(熊本県錦町・宮崎県都農町・高原町、平成23年度)

5. 自治体クラウド移行に向けて ～事前に考えておくこと②～

- 既存システムのクラウドへの移行
 - どこまでクラウドに乗せるのか(民間では既存システムに戻せる対策をする場合も)
 - データ移行の容易性(中間標準レイアウトの活用等、方策の確認)
- 乗せることによるメリットとデメリットを整理・比較・検討
 - メリット：
コスト削減、業務効率化の推進、業務継続性の向上 等
 - デメリット：
データの所在、カスタマイズの制限、事業者への依存度、
ネットワークへの依存度 等

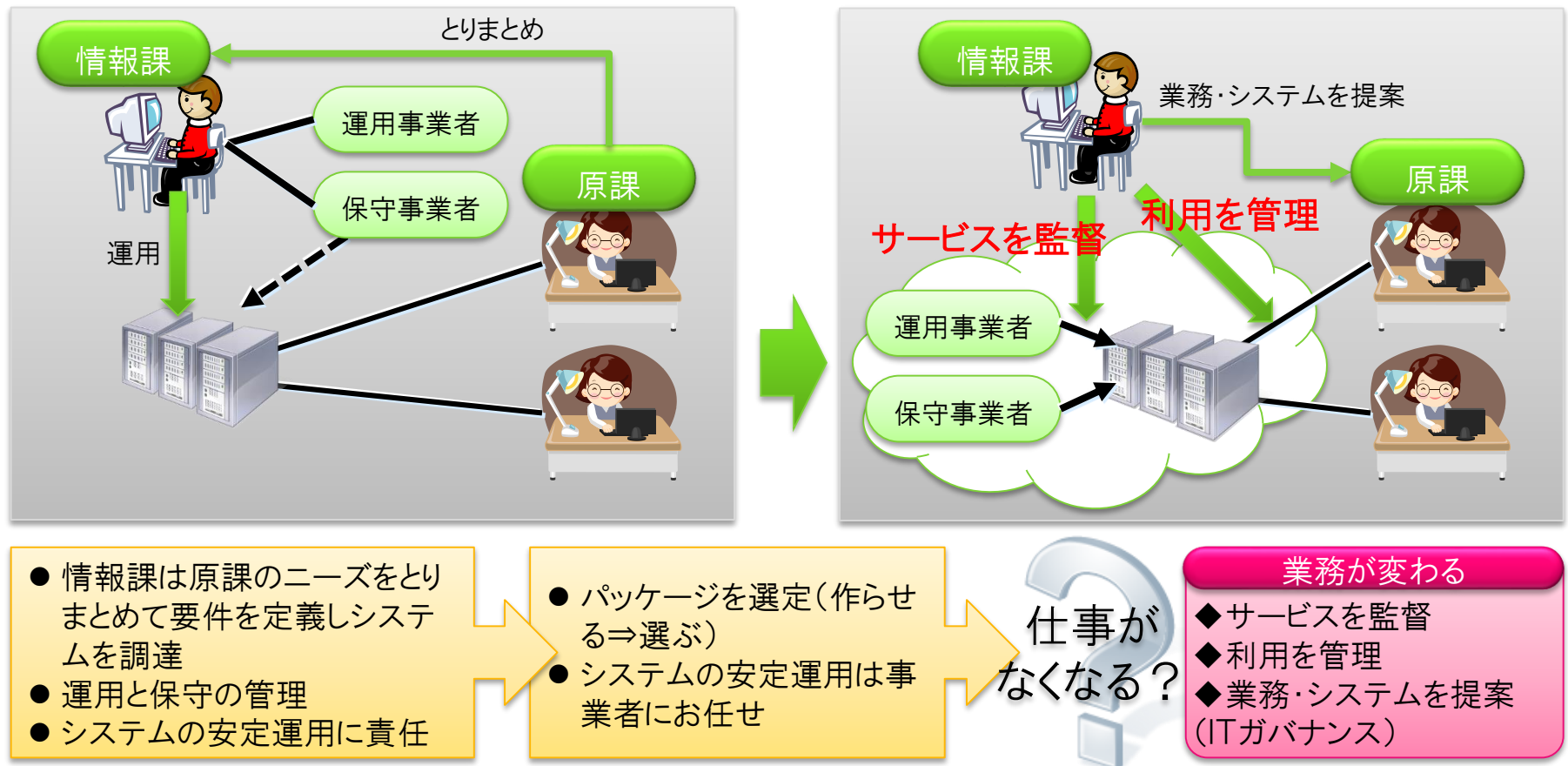
} システムの特性も考慮
- 各種支援策の活用
 - 指針面： 地方公共団体におけるASP・SaaS 導入活用ガイドライン等
 - 技術面： 自治体クラウド開発実証調査研究報告書、同実証に係る標準仕様書等
 - 費用面： 地方財政措置(特別交付税含む)等
 - 人材面： 各種研修、セミナー等

5. 自治体クラウド移行に向けて ～事前に考えておくこと③～

- ベンダの選定基準
 - コストだけで良いのか、SLAが結べれば良いのか
 - 業務やデータの重要性を踏まえて事業者の信頼性も考慮
 - クラウド運営の実績
 - クラウド技術者の確保
 - 非常時に対応できる体制
- 利用者の教育
 - システムを構築させる(要望を出す)立場から、あるものを利用する立場に
⇒利用者への教育(啓発活動等含む)が必要
- その他(クラウドの操作性等)
 - クラウドコントローラの完成度
(各事業者とも自前のコントローラが主流であり特徴は様々)
 - 運用管理ソフトウェアの機能

6. 自治体クラウドの運用 ～情報担当者の役割の変化～

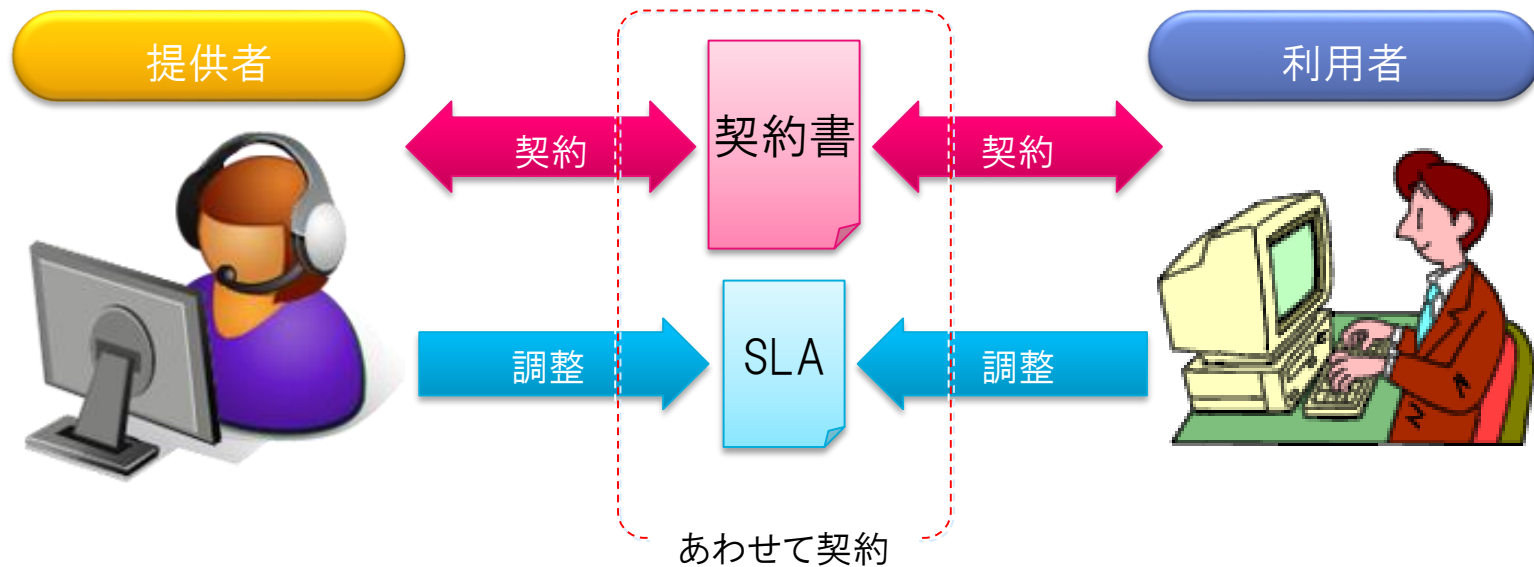
■ 情報担当者の役割は変わっていく・・・



6. 自治体クラウドの運用 ～サービスの監督①～

SLA (Service Level Agreement) とは？

- サービスに求める品質や条件、非達成時の処置等について規定する。
- システム整備では機能を要求する(⇒要件・仕様で規定)
これに対してサービス利用では品質を要求する(⇒SLAで規定)



6. 自治体クラウドの運用 ～サービスの監督②～

SLAの設定項目

種別	設定項目例	設定例
信頼性	● サービス時間	24時間365日稼働
	● 計画停止予定通知	計画停止の30日前まで
障害復旧	● 平均復旧時間(RTO)	10分以内に報告、1時間以内に基幹部分の復旧
	● 障害発生件数	基幹部分については年間1回以内
性能	● 応答時間	コマンドの発出から画面表示の開始まで3秒以内
	● 処理完了時間	バッチ処理について、0:00から6:00までの時間内に完了
拡張性	● 外部接続性	APIの公開
	● 提供リソースの上限	最大1TB、平均40,000view/page
サポート・管理	● バックアップデータの保存	5年以上
	● データ漏えいの補償	有(保険加入)

「24時間365日稼働すること」 → 「24時間365日稼働すること。
但しここでいう稼働とは……
また、計画停止時間については……」

数字だけでなく
定義も重要

6. 自治体クラウドの運用 ～サービスの監督③～

■ SLAにおける定義の重要性:

「動き続ける」にも様々な観点がある ⇒ 稼働率等の定義を明確に...

同じ「動き続ける」でも...

- システム可用性
 - システム自体が停止せずに動作し続ける確率
⇒ ネットワーク障害等により、サービスにアクセスできなくなる場合はシステム自体の障害とは定義されない
- 利用可能性
 - サービスにアクセスし利用できる確率
- サービス継続性
 - クラウドのシステム自体、もしくはネットワークに障害が発生したとしてもサービス品質を落としながらもサービスが提供できる確率
- 障害復旧性能
 - サービスに障害が発生した場合、管理者が独自に代替手法を用いて最低限のサービスを復旧させることが可能か



細かな条件(含むもの含まないもの)を明確化

〔例：計画停止時間は含む、●●から起算して...等〕

6. 自治体クラウドの運用 ～サービスの監督④～

- SLAの前提として考慮しておくべき項目
 - 障害の回避方法とセキュリティリスクの最小化
 - 障害時の復旧手順書をあらかじめ想定
 - 障害パターンによって異なる
 - 外部提供サービスの場合
 - 内部サービスの場合
 - 何をどこにどう移し、どこでサービスを立ち上げるのか
 - 集約すべきか、分散すべきか
 - クリティカルミッションの定義
 - 数分の停止が致命的なのか、数時間の停止が致命的なのか
 - サービス停止が許されない業務とデータの定義
 - データの分散
 - 特定サービス障害時にデータが取り出せなくなることを回避
 - データによるロックインの回避
 - データの所有関係を明確化しておく
 - データの取り出しやすさを確保しておく

クラウドにより運用と保守
は外部に委託されるが…

- 大事なデータを預けている
- サービスを買っている

管理の放棄ではない



銀行と同じ！！

- 大事なお金を預ける
- 運用はお任せ
でも…
- 利回りは常にチェック
- 残高もしっかり確認
- 銀行自体の業績もチェック

6. 自治体クラウドの運用 ～利用の管理①～

- クラウド利用におけるリスク管理：
リスクの可能性を理解し対策を検討 ⇒ セキュリティポリシー等に反映

分類		主なリスク項目
1	ポリシーや組織のリスク	従量課金によるコスト増大、契約形態による料金負担の公平性、統制の喪失、不明瞭なSLA、ベンダの倒産や買収、導入時の組織変革コスト 等 （17項目）
2	技術的リスク	HW・SW障害によるサービス停止、外部にデータ通信時の傍受リスク、ブラウザの脆弱性、Dos攻撃、クラウド内部で他の利用者を攻撃 等 （20項目）
3	法的リスク	保管場所に応じて変化するデータ開示責任、データ所有者及びサービス利用に関する責任の所在が曖昧、法制度による設備構築の遅延 等 （7項目）
4	その他	外資参入への規制、サーバや端末の盗難・破壊、自然災害によるサービス停止 等 （5項目）

出典)「自治体クラウド環境におけるセキュリティ等のリスク事項について」(株式会社三菱総合研究所)

6. 自治体クラウドの運用 ～利用の管理②～

- クラウドの日々の管理
 - サービス健全性の監視
 - SLAに沿ったサービスの適切な提供を監視
 - SLA以外でのサービスにおける問題等を監視（SLAは契約時に見直すもの）
 - 利用資源量の監視と管理
 - 利用状況の監視と管理
 - 利用予測の検討（適切な利用量の予測⇒次期契約時の重要なデータ）
 - コストバランスの管理
 - 導入コストと運用コスト（課金）
 - クラウドとEUC
 - 障害発生時の緊急対応
 - 障害時の対応シナリオをきちんと作成しておく
 - サービス事業者任せきりにならないバックアップ体制

7. 本講義のまとめ

- 自治体クラウドは、自治体間での共同利用型を想定した自治体におけるクラウドコンピューティング活用形態である。
- クラウドコンピューティングはこれまでの共用サービスに比べ利用の柔軟性が高く、仮想化により実現されている。
- 自治体クラウドの効果(コスト削減、最適化推進、事業継続性の向上等)と留意すべき点(データの所在、カスタマイズの制限、事業者への依存度、ネットワークへの依存度等)がある。
- SLA(Service Level Agreement)とは、サービスに求める品質や条件、非達成時の処置等を規定するもので、品質や条件等だけでなく定義の明確化が重要である。
- 自治体クラウドの運用における情報担当者の役割は、サービスの監督と利用の管理へと変わっていく。