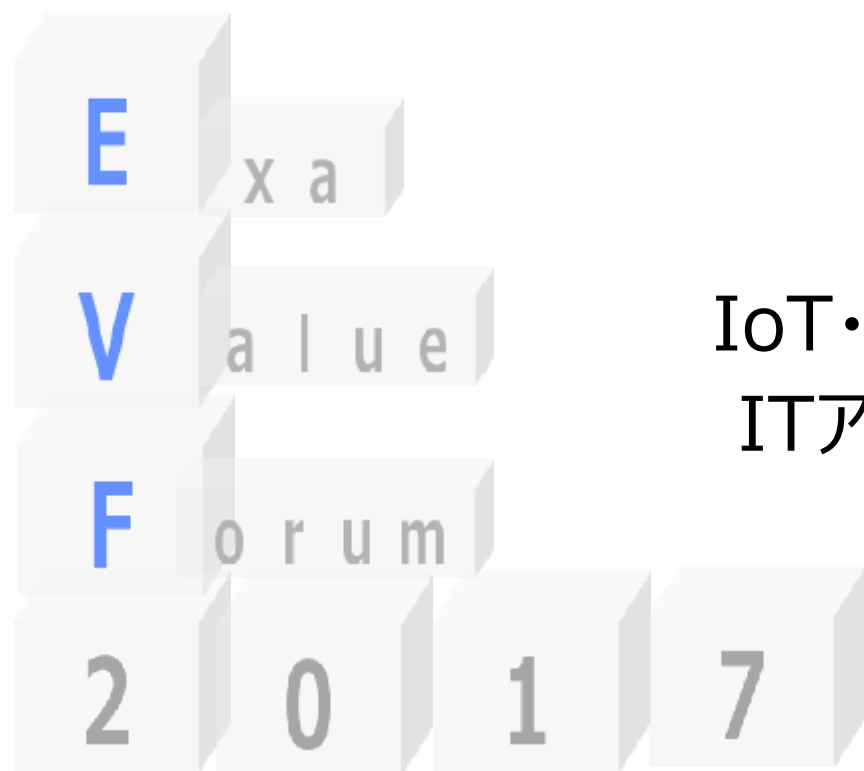


IoT事例紹介 ～設備保全管理への適用～



2017年 7月13日

株式会社エクサ

IoT・海洋ソリューション部 遠藤明彦

ITアーキテクチャ推進部 大槌 俊之

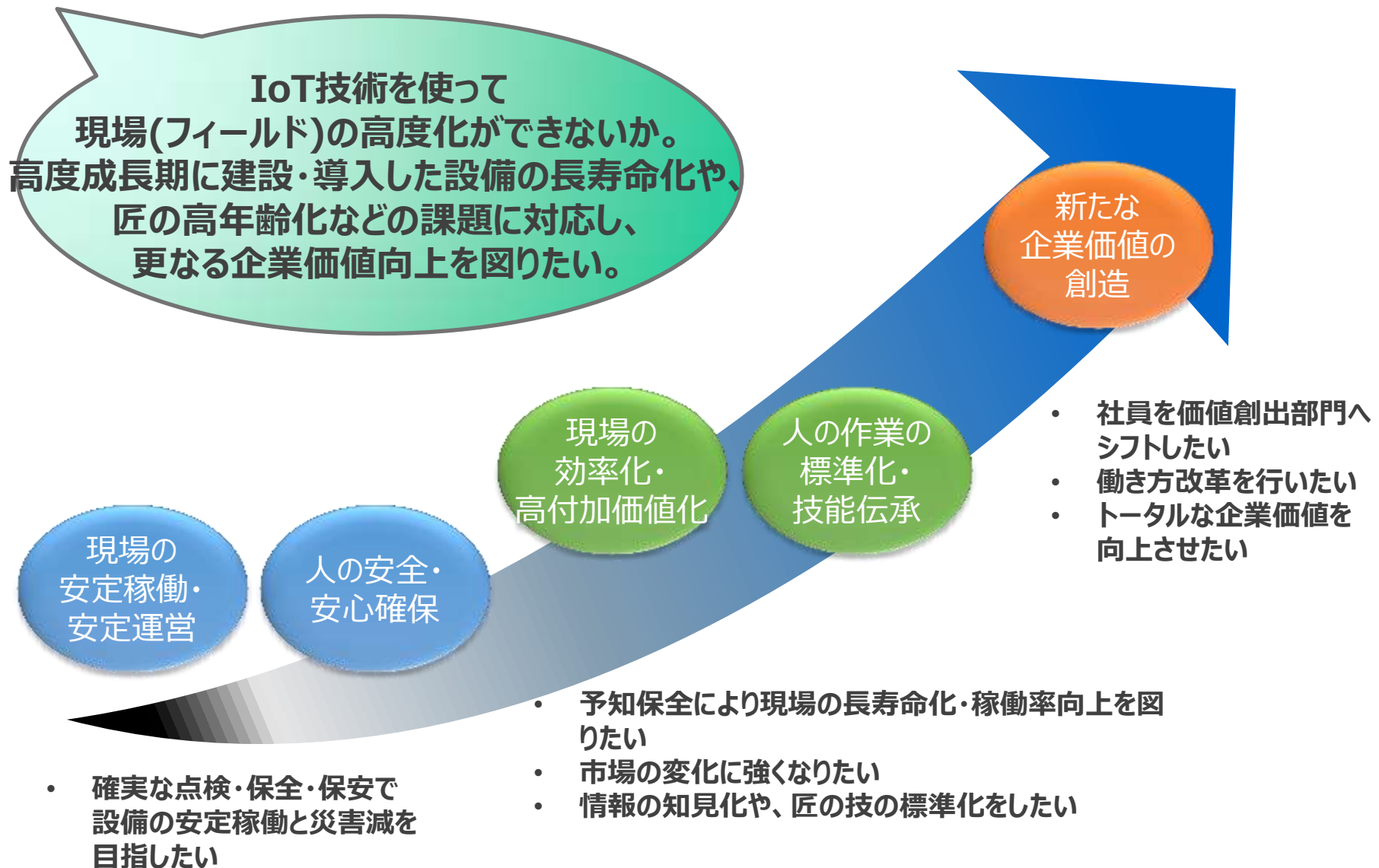
アジェンダ

1. 背景
2. 目的と対象範囲
3. システム概要
4. システム詳細
5. 適用結果
6. 考察・提言

※ 本資料に記載されているロゴ、システム名称、企業名称、製品名称は各社の登録商標または商標です。

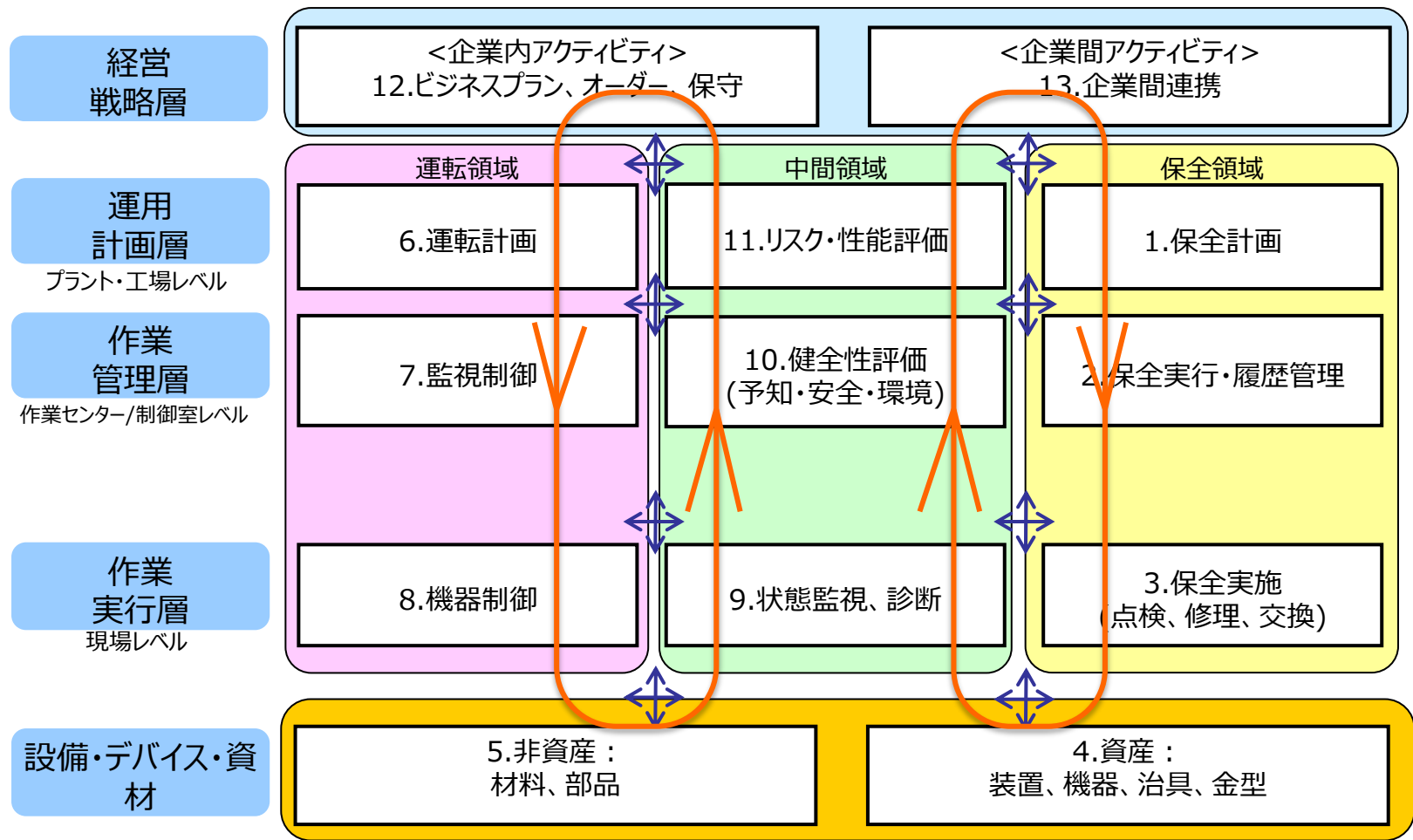
1. 背景

1.1. IoTに対する事業責任者様の期待



1.2. 運転保全業務

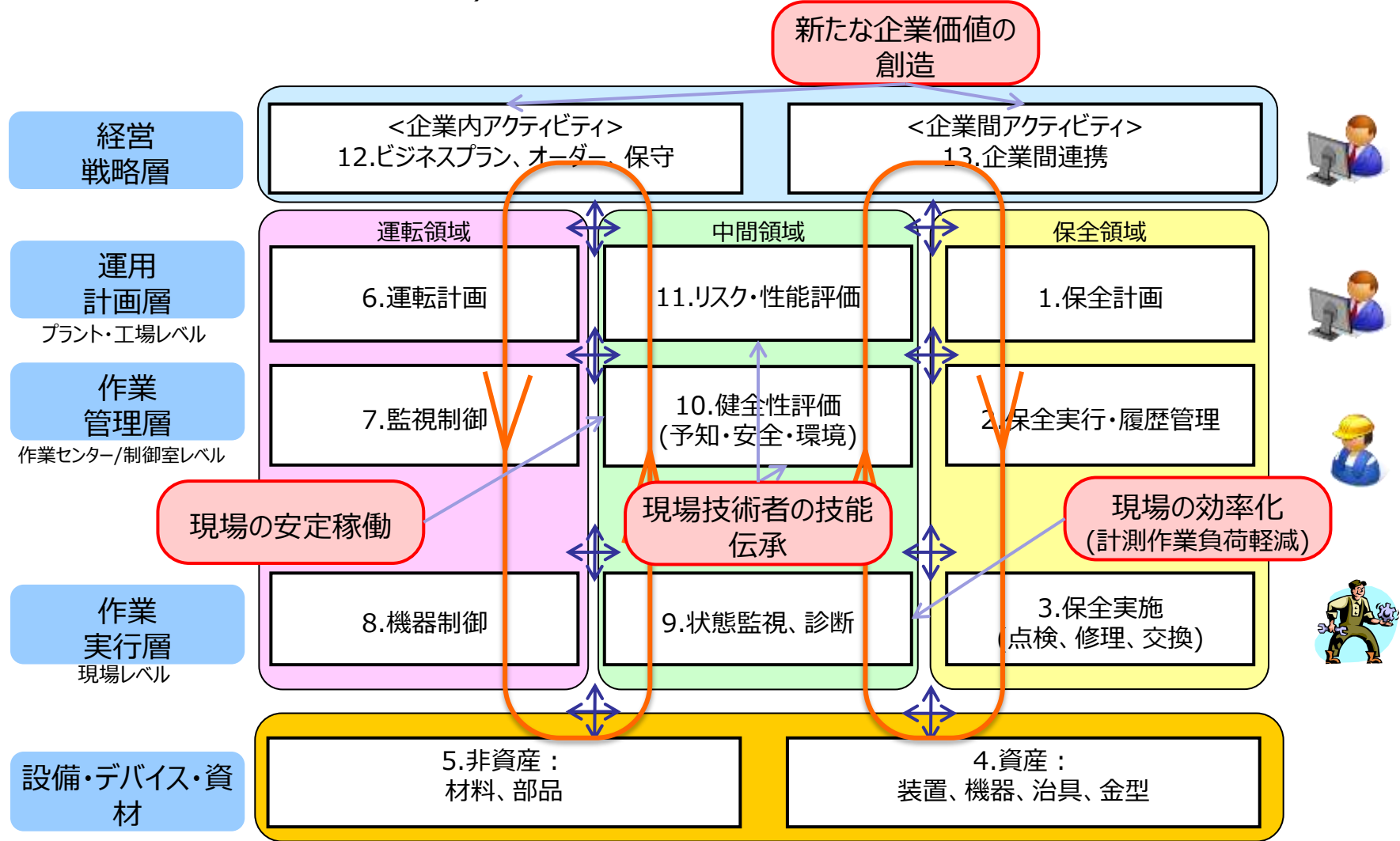
プラントや工場内の機器・設備の運転・保全業務の流れを以下に示します。業務は、運転領域、保全領域の業務に加え、中間領域と呼ばれる機器の状態を運転・保全に反映する業務があります。中間領域では、機器の状態や計測値から状態を監視し、事前に故障を防ぐために故障を予知したり余寿命を算出する健全性評価や、リスク診断に基づき機器の検査周期を見直す業務があります。



※ISO18435:O&M統合モデルに基づき作成

1.3. 運転保全業務と課題

プラント・工場内の機器・設備の運転・保全業務において、前述した課題(「現場の安定稼働」、「現場の効率化」、「現場技術者の技能伝承」)は、中間領域に存在します。



※ISO18435:O&M統合モデルに基づき作成

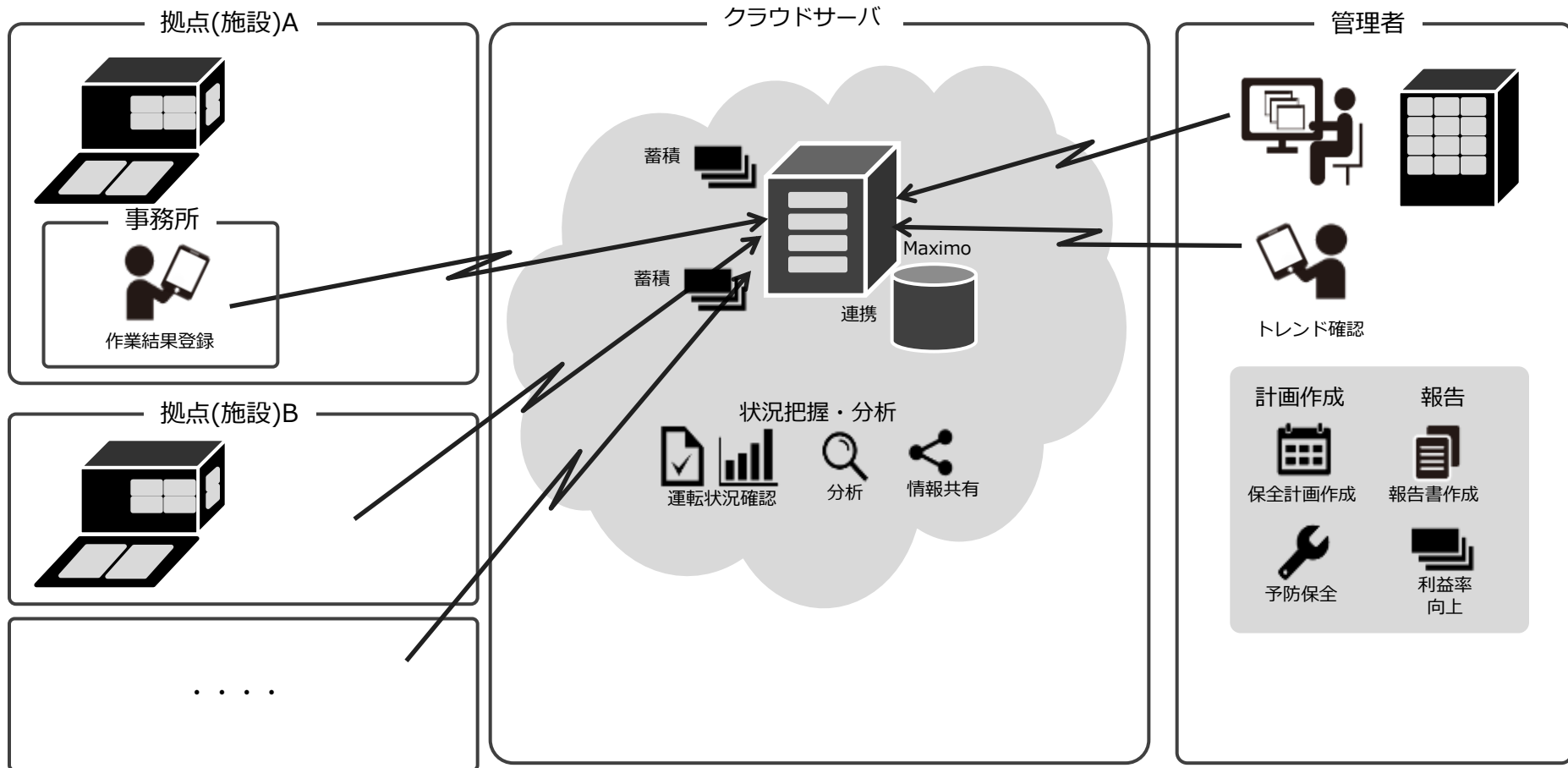
2. 目的と対象範囲

2.1. 設備管理システム構築プロジェクト(IoT)：目的

■経緯・プロジェクト目的

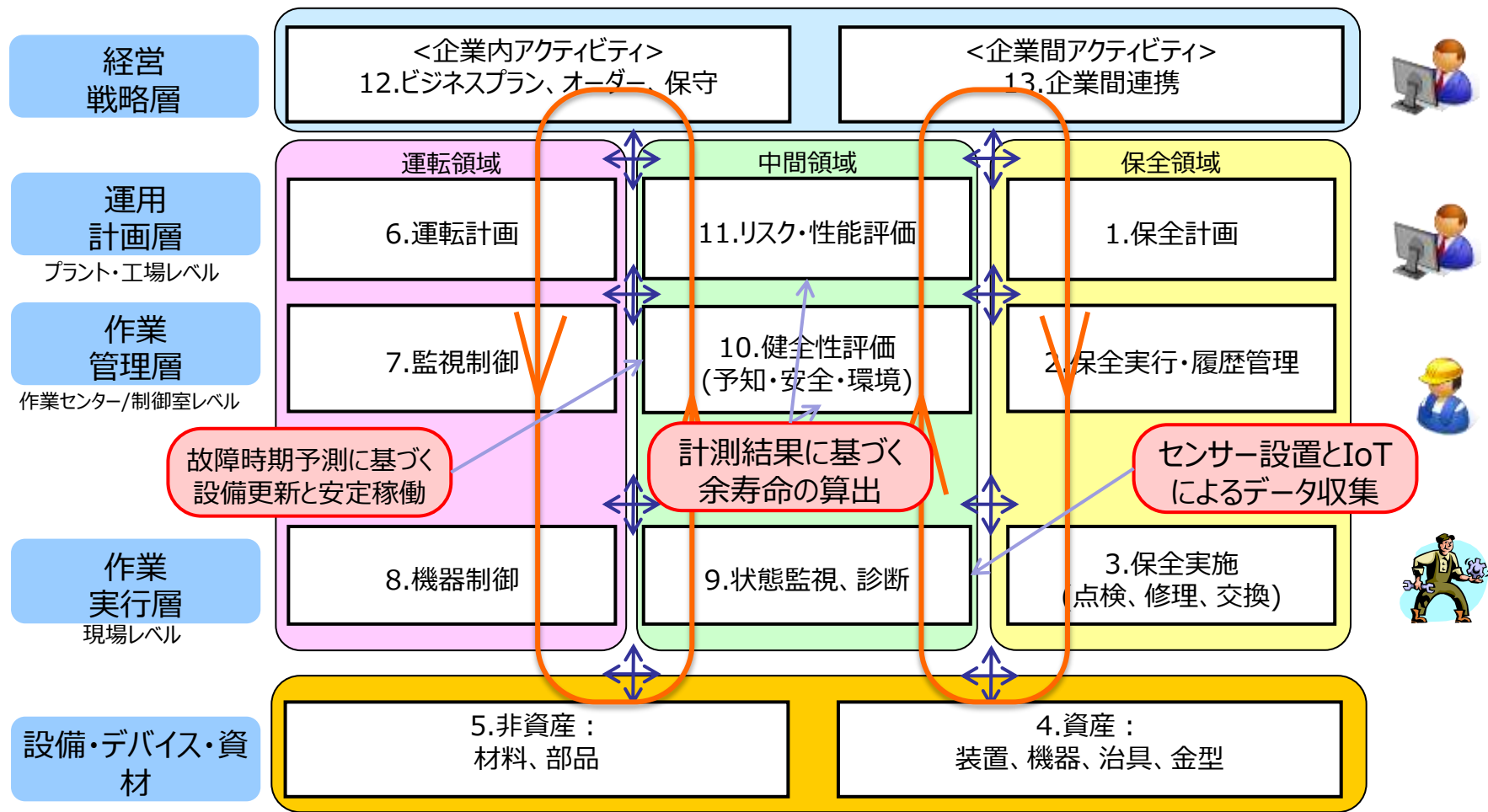
設備管理システムにより、設備・機器の設備・機器台帳を登録し、保全業務を計画から実施まで管理しています。さらなる、運転・保全業務改善のため、以下を目的としたIoTを活用したシステムを構築した：

- ①現場の計測作業負荷を軽減し、センサーにてデータを収集する。
- ②計測結果に基づき劣化時期を予測し、余寿命を算出する。
- ③余寿命予測に基づき、適切な時期に点検・更新を実施し、設備の安定稼働、ライフサイクルコスト削減を図る。



2.2. 設備管理システム構築プロジェクト(IoT)：目的

運転保全業務における、設備管理システム構築プロジェクト(IoT)の目的の位置づけを以下に示します。

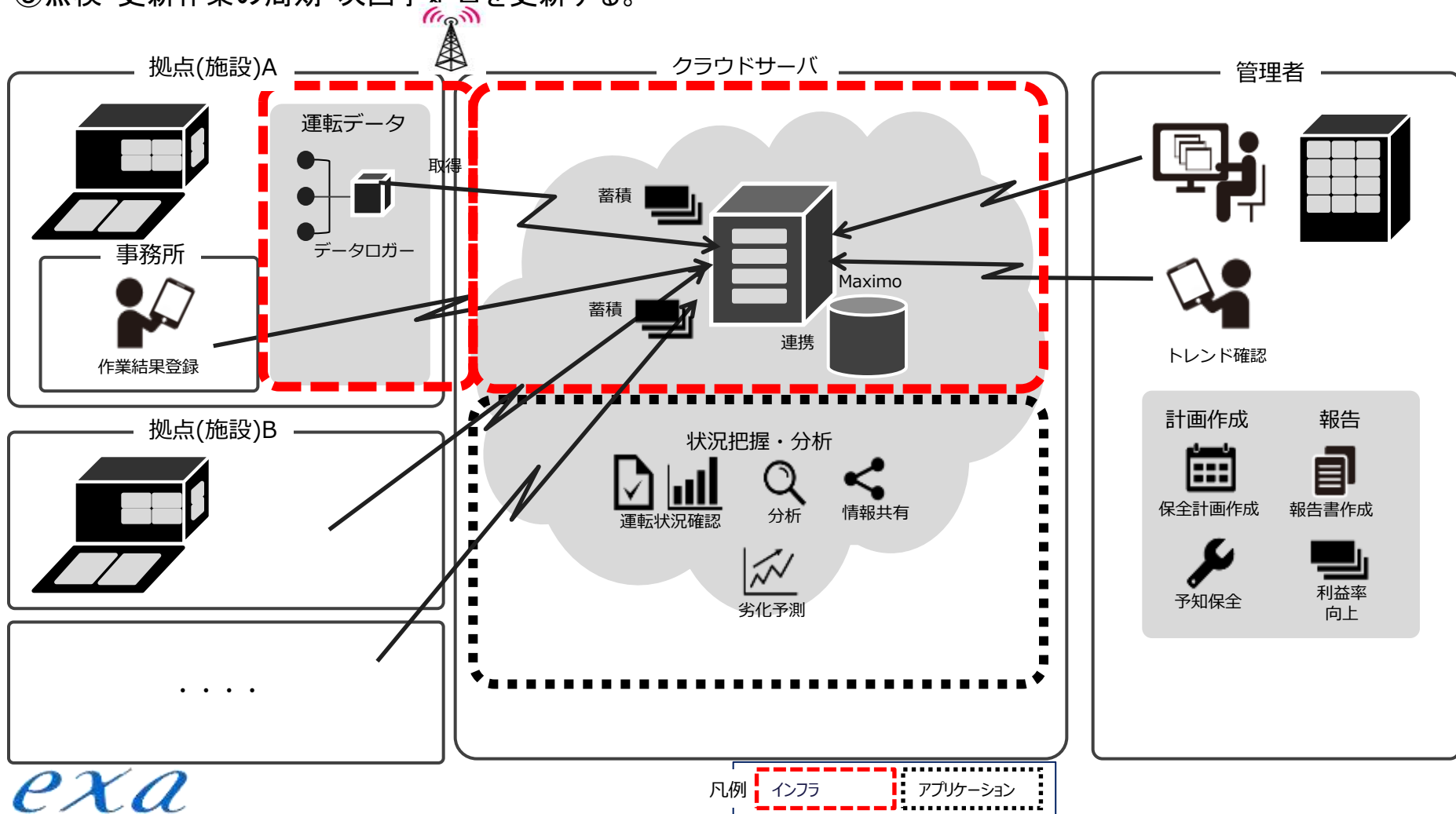


※ISO18435:O&M統合モデルに基づき作成

2.3. 設備管理システム構築プロジェクト(IoT)：対象範囲

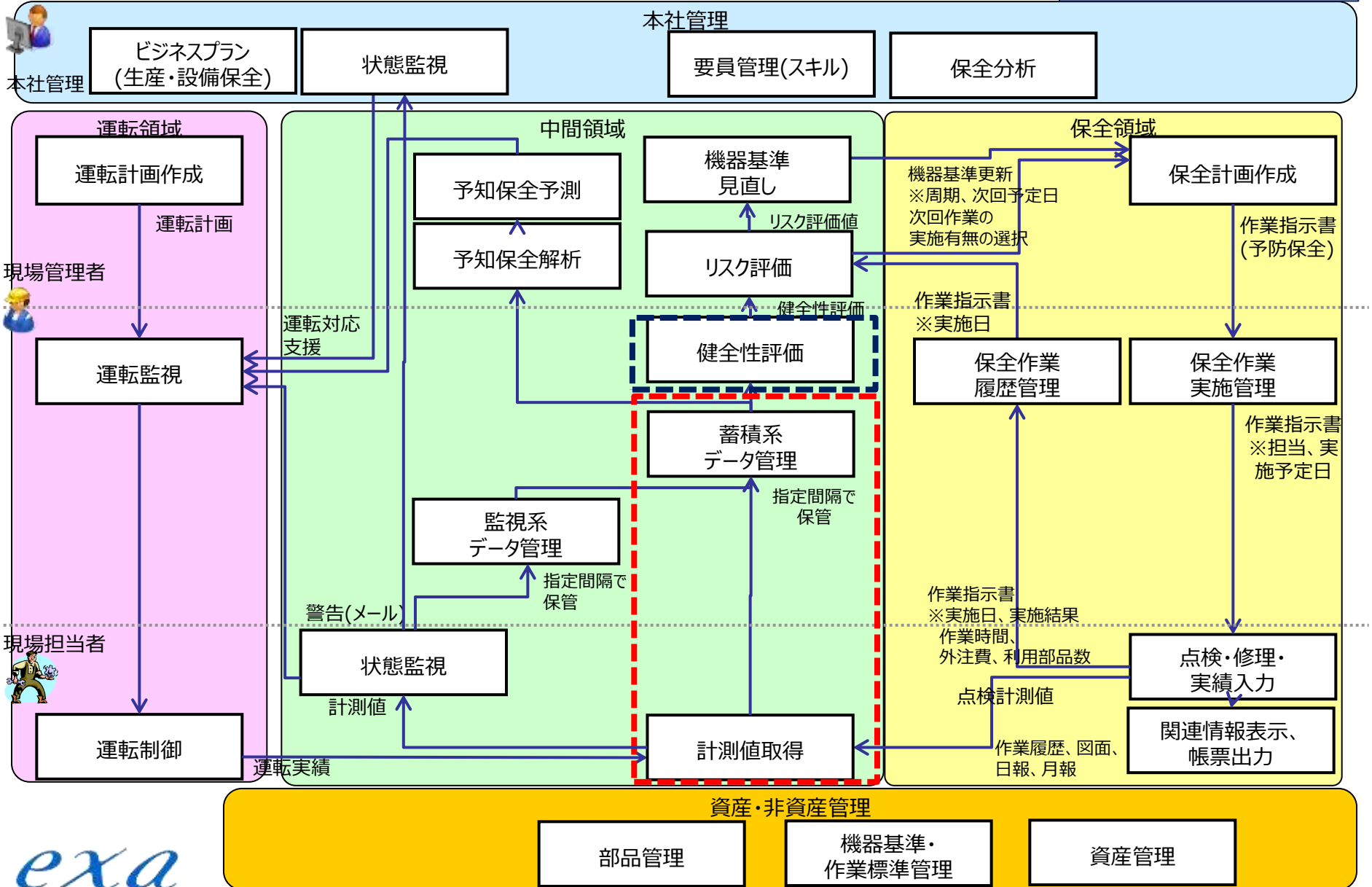
■対象範囲

- ① 設備や機器のセンサーデータを連続的にモニタリングし、そのデータをクラウド上に保管する。
- ② 集積したデータより異常検知から故障にいたるまでの余寿命を予測する予測モデルを構築する。
また、インターネットを介して設備の劣化状況をどこでもいつでも確認できるようにする。
- ③ 点検・更新作業の周期・次回予定日を更新する。



2.4. 設備管理システム構築プロジェクト(IoT)：対象業務

課題に対応する、運転保全業務の対象範囲を以下に示す。



2.5. 設備管理システム構築プロジェクト(IoT)：課題

課題の詳細を示します。

目的	区分	課題
センサー設置とIoTによるデータ収集	インフラ	①接続方式の検討： ・接続(セキュリティ) クラウドマシンに直接データ授受(FTP、VPN) オブジェクトストレージにデータ送付(CURL、SSL) ・通信障害に対する安全性 ⇒デバイス側ネットワークを構築しデータ集約 ・利便性：デバイス側の状況確認(センサーの計測値情報) ⇒デバイス側との通信 格安SIM(非固定IP)/安価SIM(固定IP) ・構築期間：短い ②センサー側の制約： ・センサー側は保存容量に制約あり、定期的にデータ保存要 ⇒定期的に保存したデータは重複を含むため重複削除処理要 ③通信環境の制約： ⇒工場内の通信状況が不安定なため、送信失敗時の対応要
計測結果に基づく余寿命の算出	アプリケーション	・計測結果と機器・設備との紐付け ・余寿命予測モデルの構築 ・分析帳票のユーザ側のカスタマイズ容易性
故障時期予測に基づく設備更新と安定稼働	アプリケーション	・設備や機器の劣化予測と設備補修更新サイクルの適正化

3. システム概要

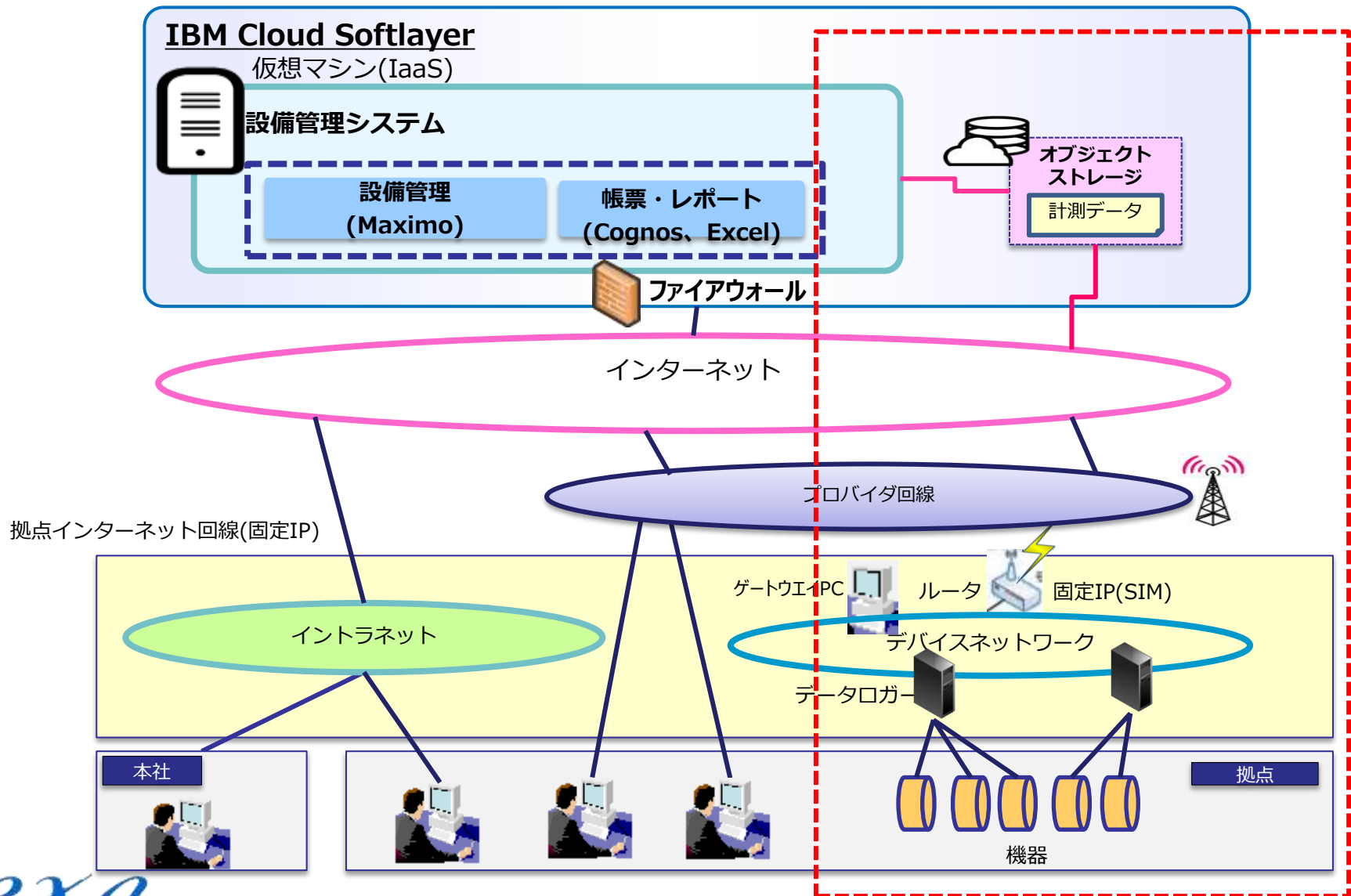
3.1. システム構成：全体構成

凡例

インフラ

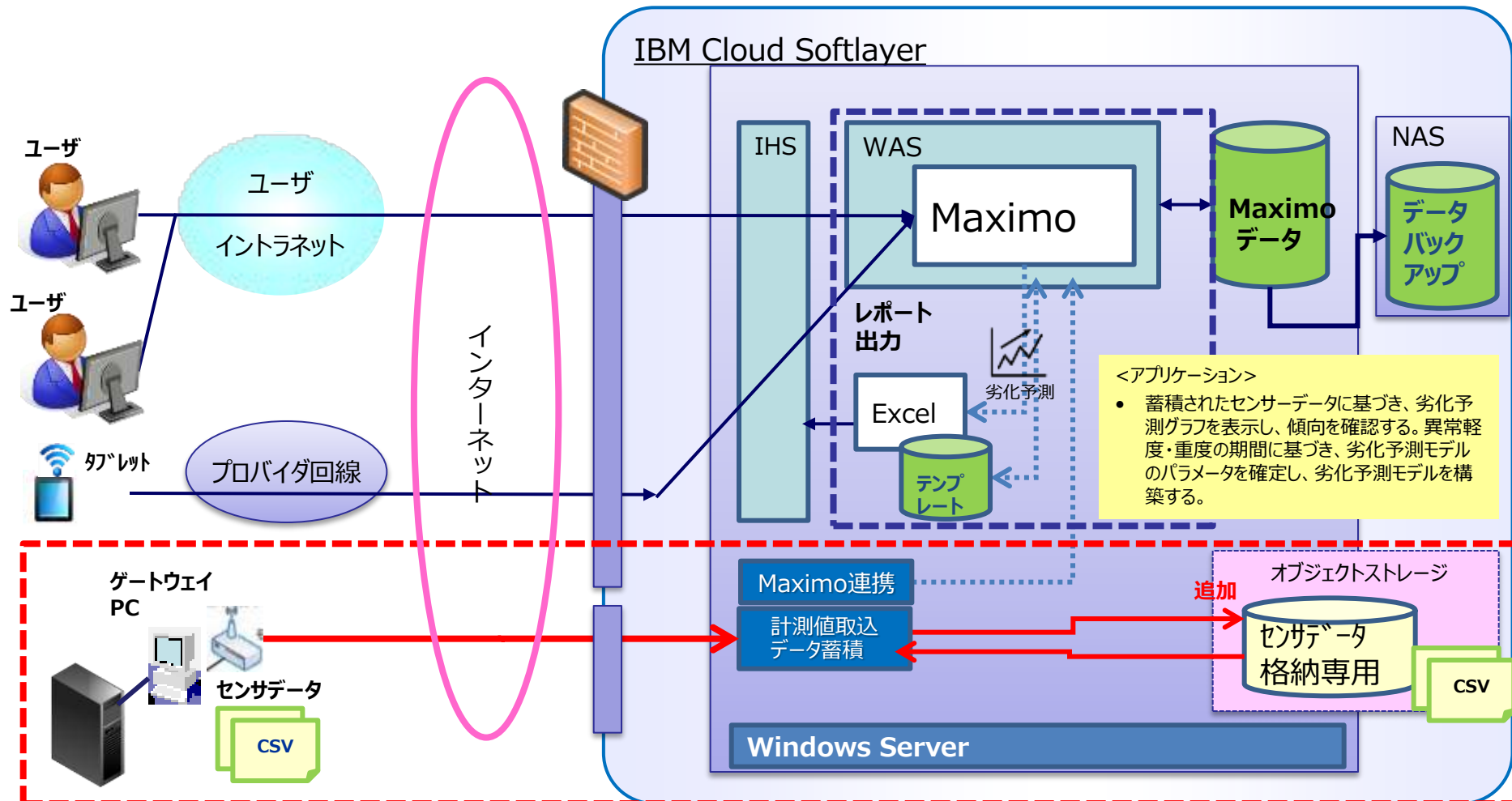
アプリケーション

本システムはクラウド(IBM Softlayer)上に構築し、計測データは「オブジェクトストレージ」に格納する。



3.2. システム構成：サーバー構成

センサーから取得した情報をIBM Maximoの計測値データとして管理し、異常値に対して自動的に作業指示書を発行。設備保全力を底上げするIoTを活用した予防保全を実現。



<インフラ>

- クラウドサーバの設備管理システム上に、機器のセンサーデータを蓄積し、分析するシステムを構築する。
- 機器のセンサーデータは、データローガーを導入・利用し収集する。FTPを利用し、ゲートウェイPC上にデータを一時的に蓄積する。
- センサーデータは、ゲートウェイPCから送信プログラムにて、順次クラウドサーバに蓄積する。

4.1. システム詳細：インフラ

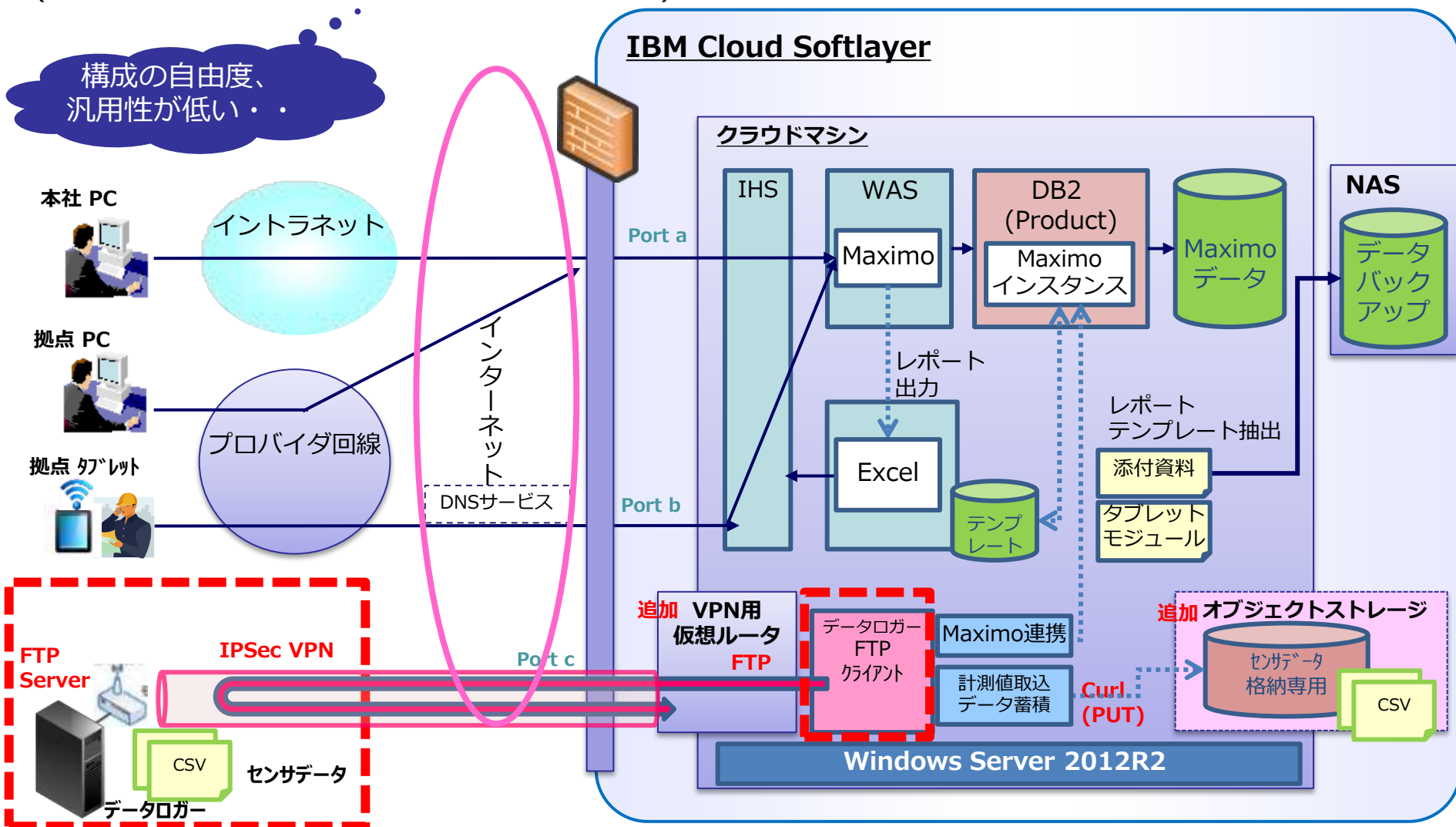
4.1.1. 課題①：接続方式の検討

本システムを構築するにあたり、以下の案A～案Cを比較検討し、案Cを採用した(詳細は次ページ以降)

	案A	案B	案C
概要	クラウドマシンに直接データ授受	オブジェクトストレージにデータ送付(非固定IP)	オブジェクトストレージにデータ送付(固定IP)
通信(プロトコル)	FTP	CURL (HTTPS)	CURL (HTTPS)
接続(インターフェース)	VPN	REST API	REST API
デバイス側 通信SIM	固定IP	非固定IP	固定IP
デバイスネットワーク	無し	有り	有り
定期データ通信	○(デバイス側)	○(要開発)	○(要開発)
通信障害に対する安全性	×(データ欠落の可能性あり)	○(デバイスネットワーク側に保持)	○(デバイスネットワーク側に保持)
利便性：デバイス側の状況確認(Web)	○	×	○
通信量	△(圧縮なしで送付)	○(圧縮して送付)	○(圧縮して送付)
コスト	△(中～大)	◎(小)	○(小～中)
ランニング(基盤)	大	小	小～中
ランニング(通信)	大	小	小
総合評価	×	×	○

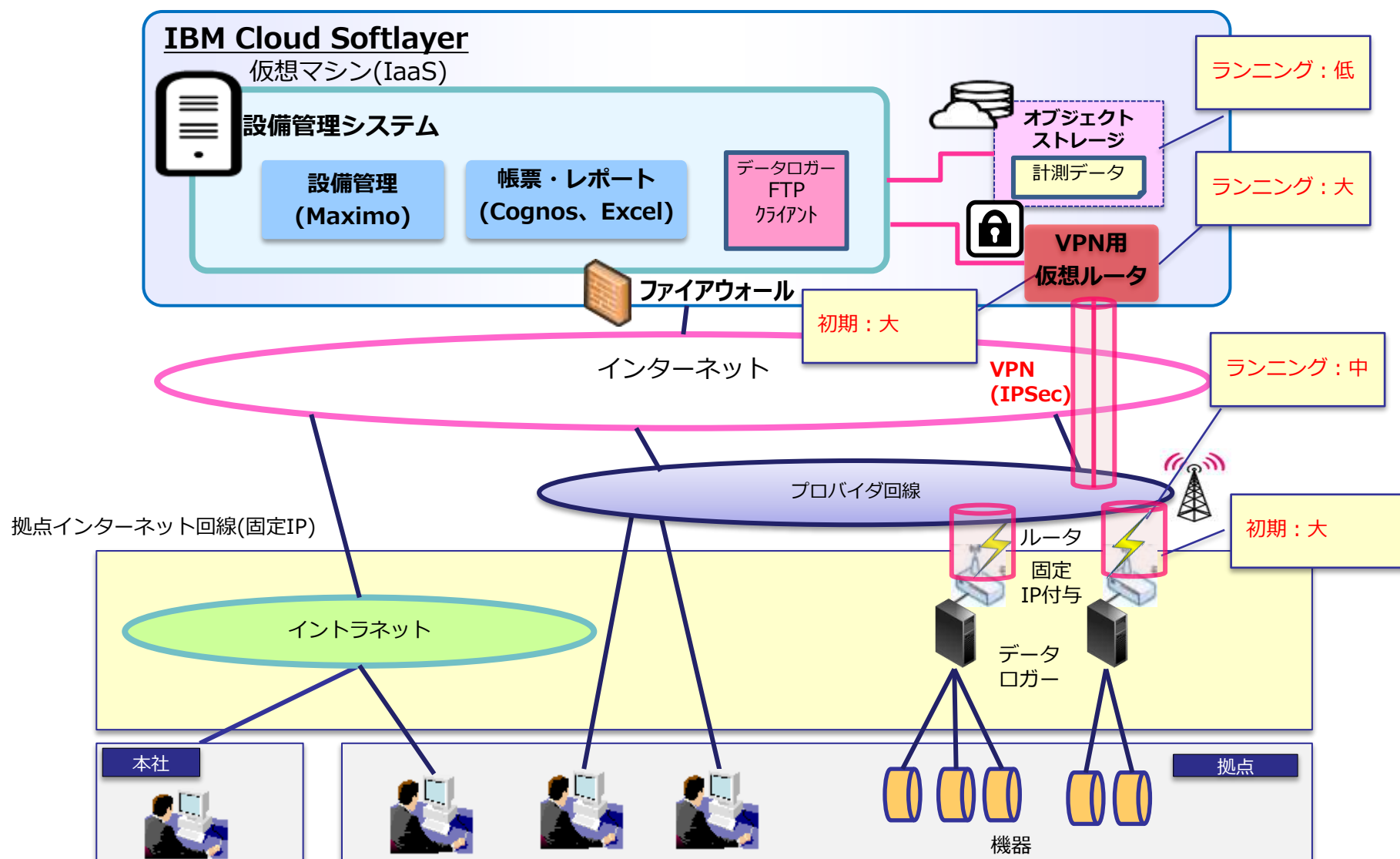
4.1.1. 課題①：接続方式の検討 案A

データロガーから直接送信する方法は、ベンダー提供の送受信ツールの仕様に準じた制約が発生する
(拠点ルータ・IPSec-VPN、FTPツールの使用 等)



4.1.1. 課題①：接続方式の検討 案A

案Aの構成では、IoTの実現性含め工場内の通信(障害)リスクがあるのに仕組みが大掛かりになってしまう

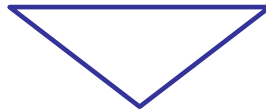


4.1.1. 課題①：接続方式の検討 案A IoT検討での考慮点

下記の要望対応を含め、インフラ構成を見直す

要望事項

- ・ 安価な方法にて構築
- ・ 構築スピードをはやく
- ・ セキュリティの担保
- ・ 抜け漏れなくデータ蓄積したい



対応方法

- ・ ランニングコストの低減
- ・ 汎用性の向上
 - ⇒ 他拠点、他センサへの横展開のしやすさ。
- ・ 構成のシンプルさ
 - ⇒ お客様主体で増築・展開できるようにする。
拠点が增多るごとにIサーバー側のVPN等の設定を都度入れたくない
- ・ 管理の手間をかけないセキュリティの担保
 - ⇒ 証明書発行等の管理の手間はかけない
- ・ 抜け漏れなくデータ蓄積する運用プログラムの工夫

4.1.1. 課題①：接続方式の検討 案B,C IoT構成要素

オブジェクトストレージにデータを送付し蓄積する方法を検討する

クラウド(データ蓄積)

- オブジェクトストレージの利用



オブジェクトストレージの特徴

- ・オブジェクト（格納データ）単位でURLをもつ
- ・**REST API (HTTPS) でオブジェクトを操作可能**
- ・**高可用性 (DC内で3重コピー)**
- ・**認証トークンとユーザ/パスワード認証**
- ・**ストレージ単価が安価**
(100GB 月額数百円)
- ・低速だが大容量データの保管に適する

デバイス(データ転送)

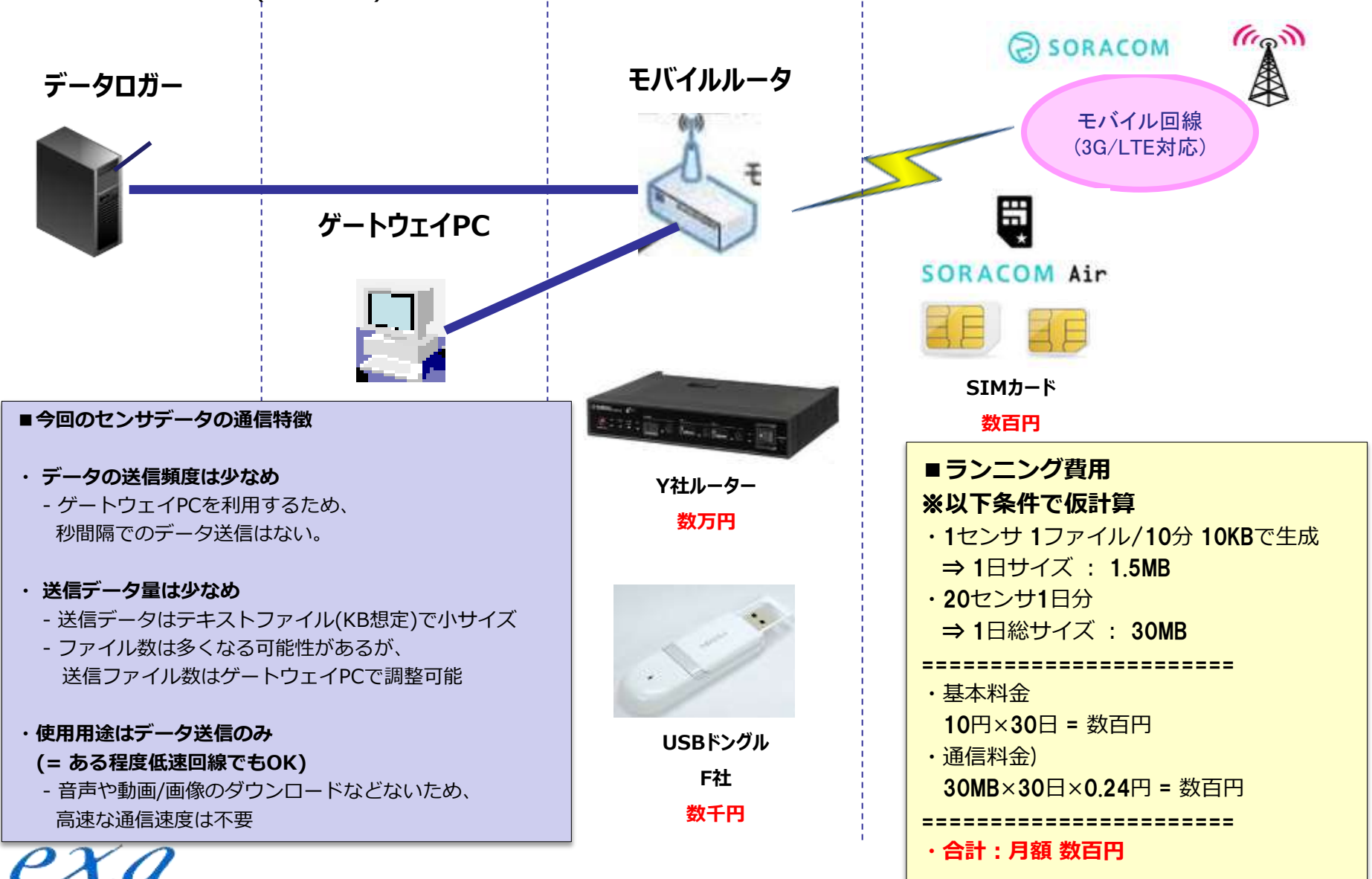
- 格安SIMの利用



SIMカード

4.1.1. 課題①：接続方式の検討 案B,C システム構成イメージ (例)

通信SIMの利用検討(格安SIM)



■ 今回のセンサデータの通信特徴

- データの送信頻度は少なめ
 - ゲートウェイPCを利用するため、秒間隔でのデータ送信はない。
- 送信データ量は少なめ
 - 送信データはテキストファイル(KB想定)で小サイズ
 - ファイル数は多くなる可能性があるが、送信ファイル数はゲートウェイPCで調整可能
- 使用用途はデータ送信のみ
(= ある程度低速回線でもOK)
 - 音声や動画/画像のダウンロードなどないため、高速な通信速度は不要

■ ランニング費用

※以下条件で仮計算

- 1センサ 1ファイル/10分 10KBで生成
⇒ 1日サイズ: 1.5MB
- 20センサ1日分
⇒ 1日総サイズ: 30MB
- =====
- 基本料金
10円×30日 = 数百円
- 通信料金
30MB×30日×0.24円 = 数百円
- =====
- 合計: 月額 数百円

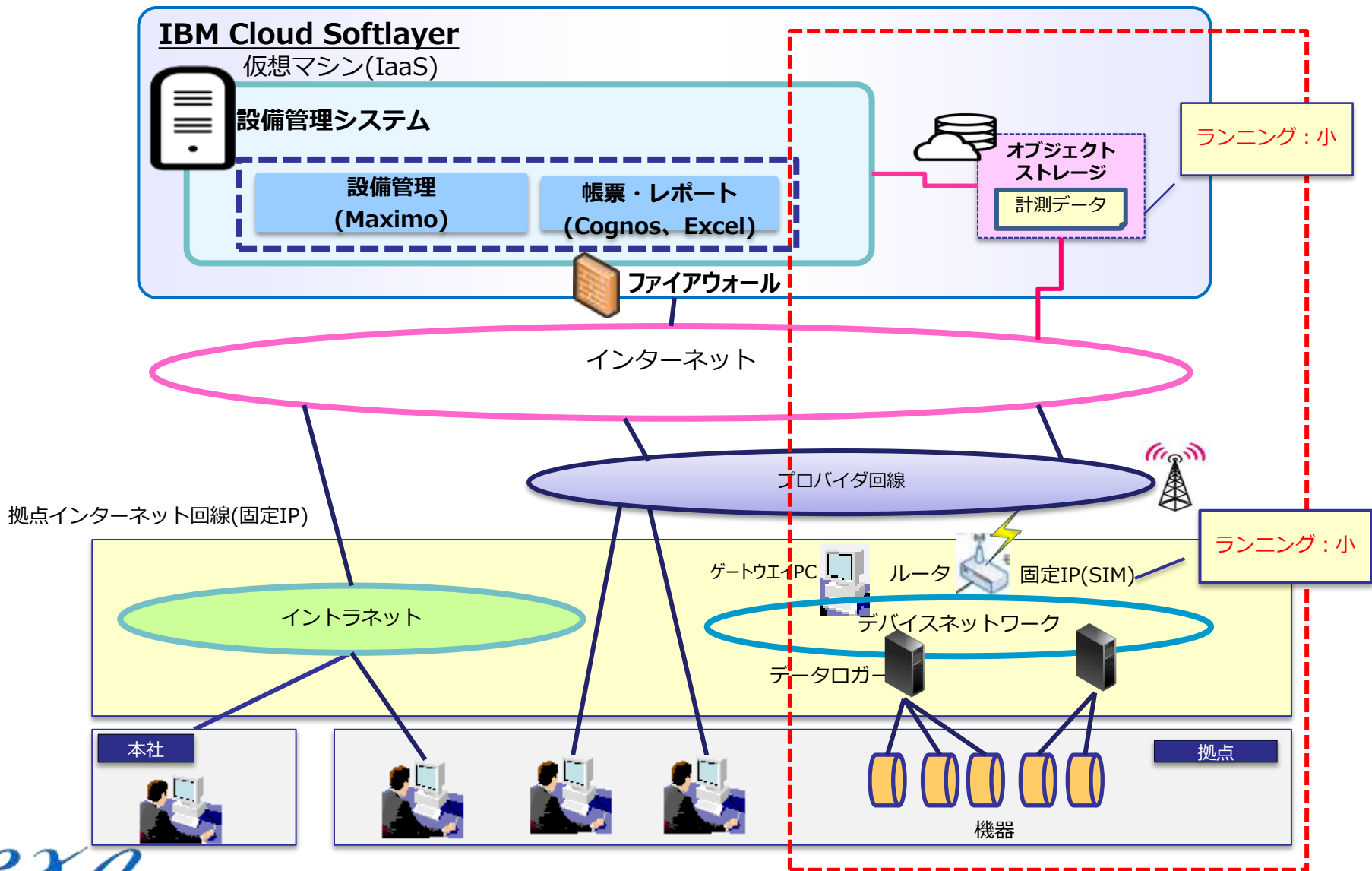
4.1.1. 課題①：接続方式の検討 データ通信SIMのサービス内容比較

通信SIMの比較、デバイス側の状況確認も必要

	提供会社	サービス名	用途	料金	備考
—	D1社	・定額データプラン スタンダード2割 ・FOMAコース IP1タイプ	法人インターネット 利用向け	初期費用：— 基本料金： 月額固定 数千円～ (回線 + プラン代)	
案1	S社	・S社 Air	データ通信向け ※IoTに特化	初期費用：数百円 基本料金： 1日10円 通信料： 従量課金 例)スタンダードプラン(速度512kbps) 1MBにつき0.2～0.24円(上り)	
案2	D2社	・D2社 Mobile	データ通信向け ※主にスマホの乗換え 用として	初期費用：数千円 基本料金：固定 - 以下例だと月額数百円 例)データSIMプランライト (速度200kbps)	※業界最安値を 参考として記載
案3	I社	3GBまで高速プラン 固定IP1個 下り最大150Mbps 上り最大50Mbps ※超過した場合速度制 限(200kbps)	データ通信向け (M2M、サーバー管理 など固定IPが必要な ケース)	初期費用：数千円 基本料金：2000円弱/月 通信料：固定 (3GB) ※超過した場合速度制限(200kbps) 月額 2000円弱	・支払 請求書 ・固定グローバル IPアドレス ・最低利用期間1ヶ 月 ・管理画面でSIM 状況確認可能

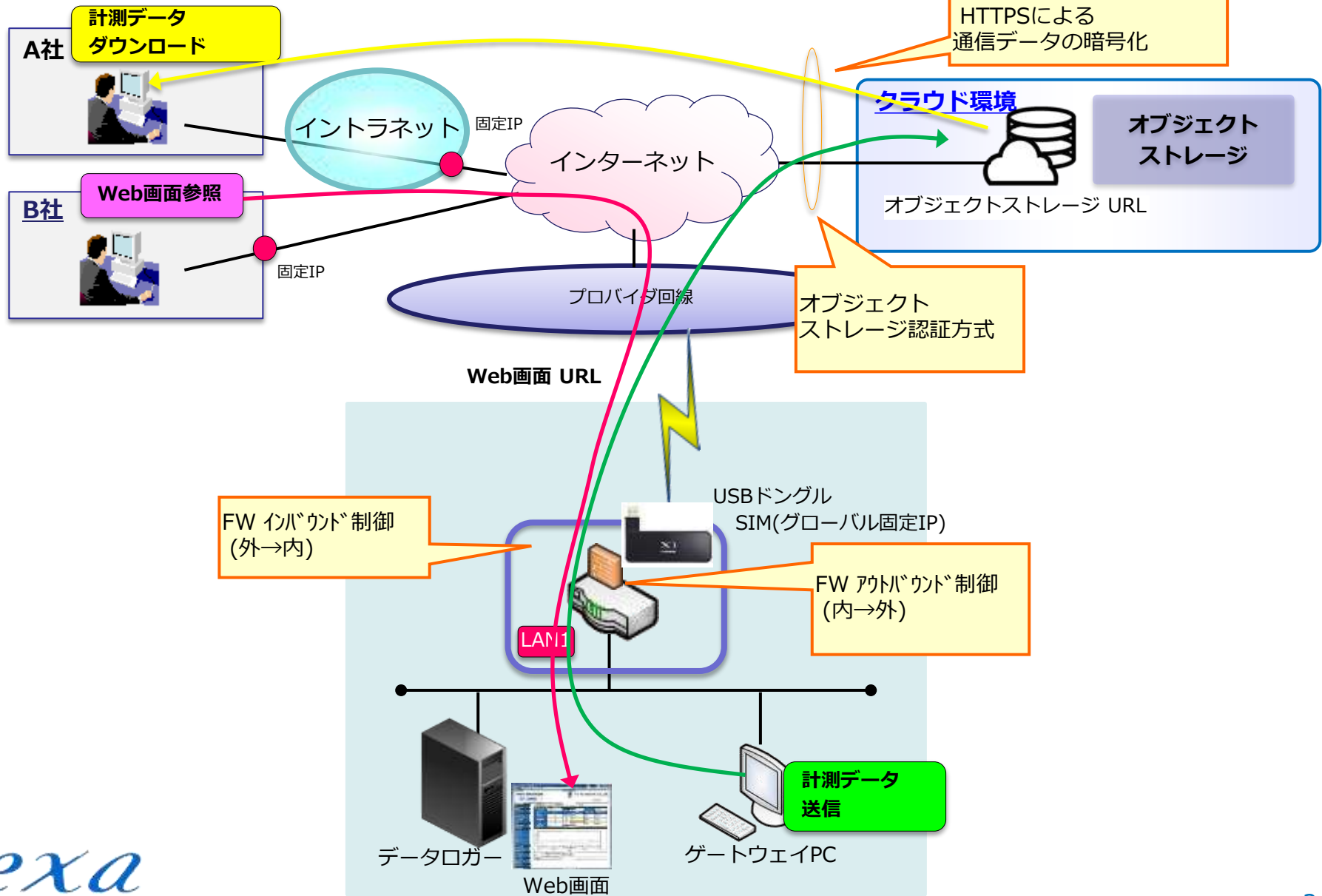
4.1.1.課題①：接続方式の検討 案C システム構成

適切な通信SIMを選択してランニングコストを低減する



4.1.1.課題①：接続方式の検討 案C セキュリティ

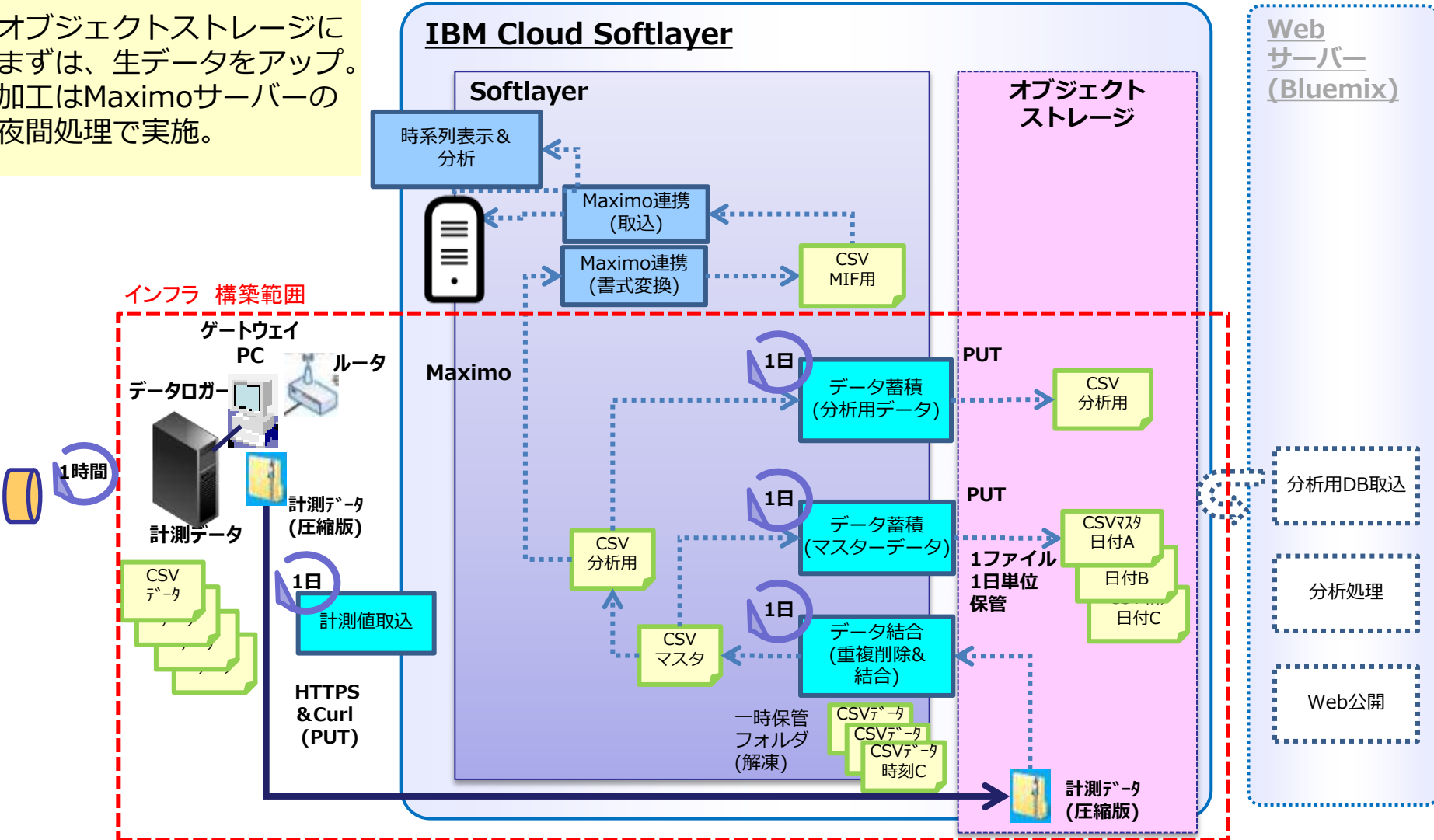
案Cのアクセス経路を以下に示す。各アクセスに対してセキュアな通信になるよう対策する。



4.1.2. 課題②：センサー側の制約 インターフェース概要

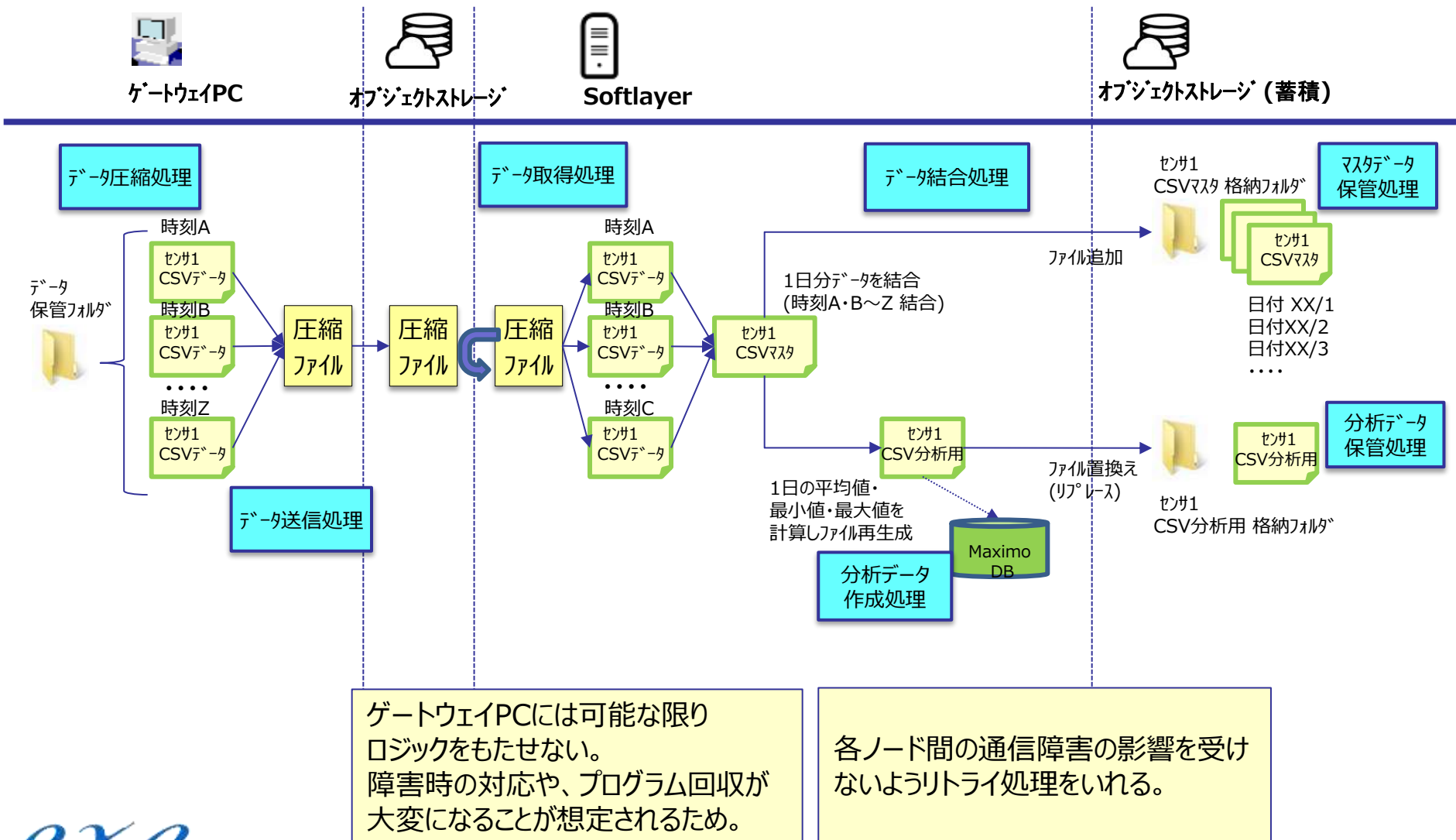
計測データの取込・データ加工・蓄積処理の概要を以下に示す。

オブジェクトストレージに
まずは、生データをアップ。
加工はMaximoサーバーの
夜間処理で実施。



4.1.3. 課題③：通信環境の制約 インフラバッチ処理構成図

各処理の流れを示す。



4.2. システム詳細：アプリケーション

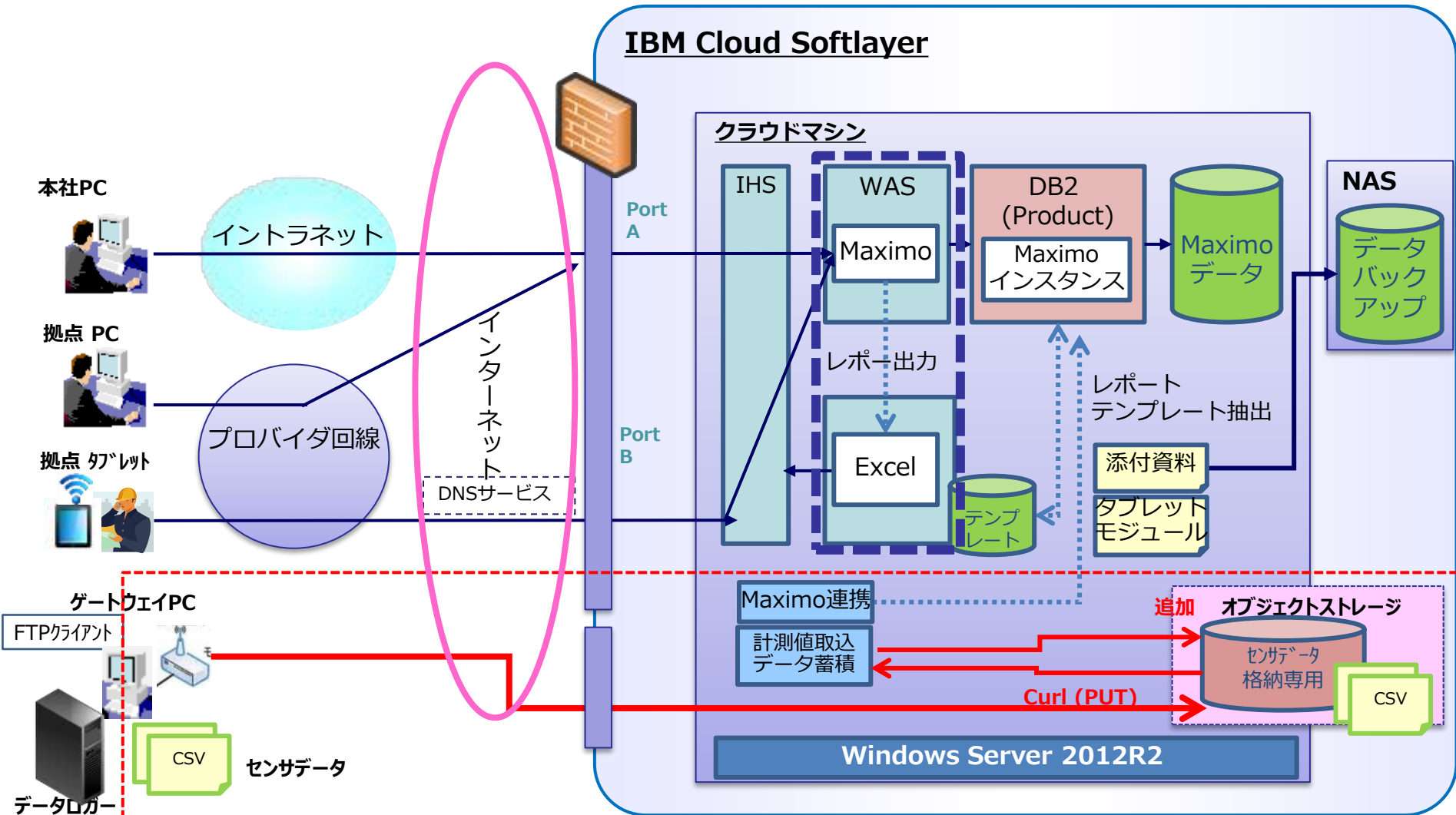
4.2.1. システム構成：サーバー構成

センサーデータは設備管理システムに計測値履歴データとして保管され、時系列表示および分析することができる

凡例

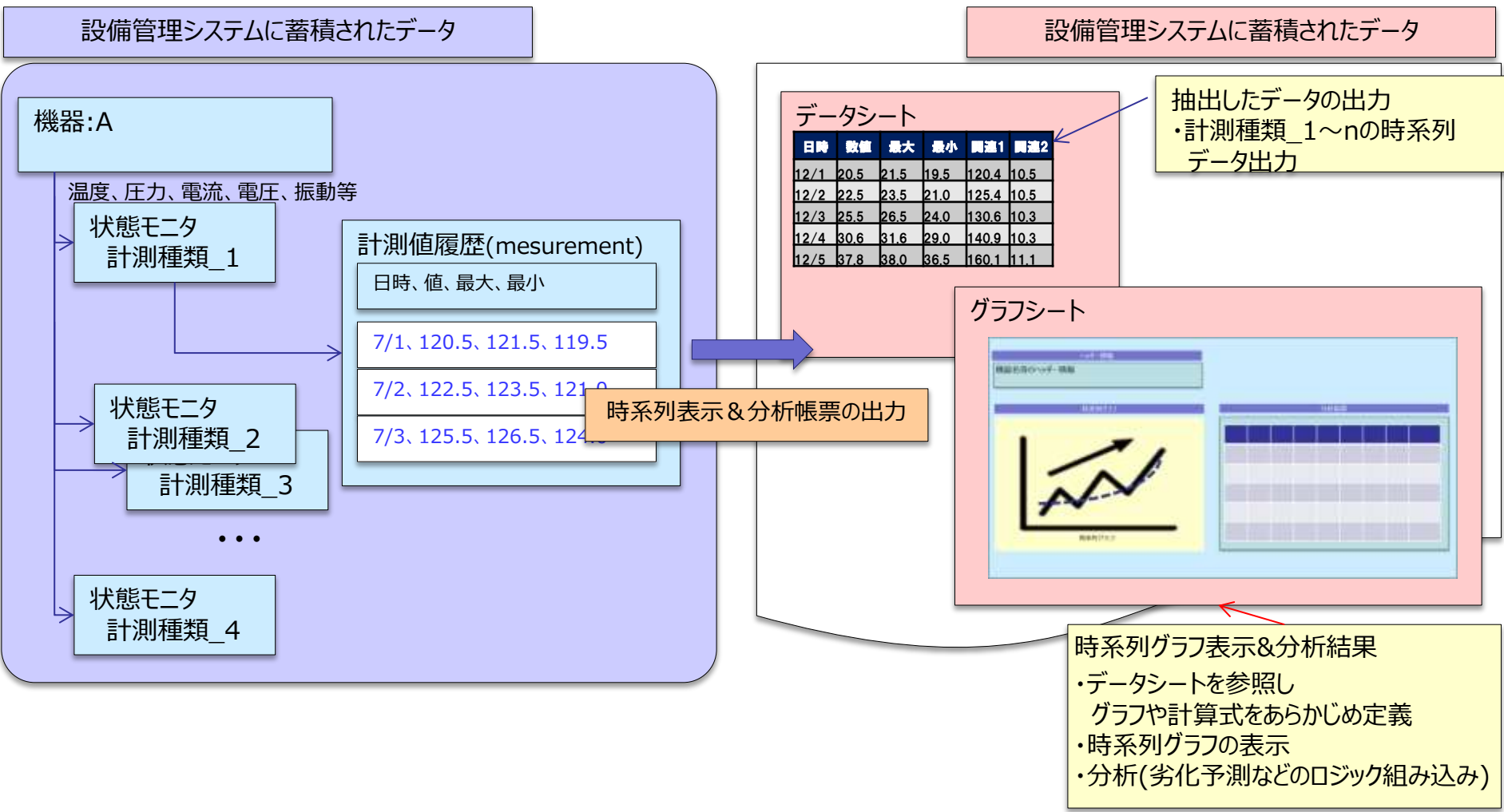
インフラ

アプリケーション



4.2.2. 時系列表示&分析

時系列表示&分析処理の概要は以下の通り。



4.2.2. 時系列表示 & 分析

操作概要(1/2)

時系列表示 & 分析の操作手順は以下の通り(1/3)

状態モニター - 一覧タブ

ブラウザのアドレスバー: <https://> 状態モニター

クエリー: [検索] アクションの選択: [選択]

詳細検索: [検索] クエリーの保存: [保存] ブックマーク: [ブックマーク]

ポイント: [フィルター] 1 - 20/37

ポイント	説明	ロケーション	資産	計測値	サイト
			A1000012		SITE-A
M1000591	No.XXX〇〇機器 CCALL_1		A1000012	ACCALL_1	SITE-A
M1000596	No.XXX〇〇機器 CCALL_2		A1000012	ACCALL_2	SITE-A
M1000601	No.XXX〇〇機器 CCALL_3		A1000012	ACCALL_3	SITE-A
M1000606	No.XXX〇〇機器 CCALL_4		A1000012	ACCALL_4	SITE-A
M1000611	No.XXX〇〇機器 CCALL_5		A1000012	ACCALL_5	SITE-A
M1000616	No.XXX〇〇機器 CCALL_6		A1000012	ACCALL_6	SITE-A
M1000621	No.XXX〇〇機器 CCALL_7		A1000012	ACCALL_7	SITE-A
M1000592	No.XXX〇〇機器 CCBPF_1		A1000012	ACCBPF_1	SITE-A
M1000597	No.XXX〇〇機器 CCBPF_2		A1000012	ACCBPF_2	SITE-A
M1000602	No.XXX〇〇機器 CCBPF_3		A1000012	ACCBPF_3	SITE-A
M1000607	No.XXX〇〇機器 CCBPF_4		A1000012	ACCBPF_4	SITE-A
M1000612	No.XXX〇〇機器 CCBPF_5		A1000012	ACCBPF_5	SITE-A
M1000617	No.XXX〇〇機器 CCBPF_6		A1000012	ACCBPF_6	SITE-A
M1000622	No.XXX〇〇機器 CCBPF_7		A1000012	ACCBPF_7	SITE-A
M1000593	No.XXX〇〇機器 CCPEAK_1		A1000012	ACCPEAK_1	SITE-A

操作概要(1/2)

- ① 状態モニタの一覧画面にて、資産IDまたは計測値名を入力してフィルタリングする。
- ② 所要の機器・部位の状態モニタをクリックする。

4.2.2. 時系列表示 & 分析

操作概要(2/2)

時系列表示 & 分析の操作手順は以下の通り(2/3)

状態モニター – 詳細(状態モニター)タブ

操作手順(2/2)

状態モニターID、機器ID、計測値IDを確認の上、帳票出力を実行する。

③「時系列グラフ」メニューを選択する。

④対象期間の開始日、終了日を入力しOKボタンを押下する。

状態モニター – 詳細(状態モニター)タブ

クエリー: ポイントの検索

アクションの選択

- 作業指示書の生成
- 添付ライブラリーフォルダー
- 計測ポイントの削除
- ブックマークに追加
- 時系列グラフ**
- Cognosレポートの作成

ポイント: M1000622

ロケーション: >>

資産: A1000012

計測値: MEASURE_1

計測種類: 計測種類_1

状態モニターID、説明

機器ID、機器名

計測項目ID、計測項目名

状態モニター-作業標準

上限値

管理上限値 (警告): 5,000.000

許容上限値 (作業開始): 10,000.000

上限値の予防保全: >>

上限値の作業標準: J1000128

上限値の優先度: >>

下限値

管理下限値 (警告): 0.000

許容下限値 (作業開始): -1.000

下限値の予防保全: >>

下限値の作業標準: J1000128

下限値の優先度: >>

特性アクション値: フィルター > 0 - 0/0

計測値: フィルター > 1 - 1/1

計測日	計測値	観測
2016-09-23 12:40	500.000	

新規実行

4.2.2. 時系列表示 & 分析

データシート：データシートは以下の通り

印刷日	2016/11/20
サイト名	
機器名	
部位番号	7
開始	2016/10/1 終了 2016/11/19

抽出したデータ出力
・抽出されたデータ：
状態モニタの機器・部位の計測種類_1～nを出力

日時	計測種類_1			計測種類_2			計測種類_3			計測種類_4			計測種類_5			計測種類_6			計測種類_7		
	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値
10/1	0.5	0.5	0.5	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	0.2	0.2	0.2	6.0	6.0	6.0
10/2	0.5	0.5	0.5	351.0	351.0	351.0	351.0	351.0	351.0	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	0.2	0.2	0.2	6.0	6.0	6.0
10/3	0.5	0.5	0.5	352.0	352.0	352.0	352.0	352.0	352.0	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	0.2	0.2	0.2	6.0	6.0	6.0
10/4	0.5	0.5	0.5	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	0.2	0.2	0.2	6.0	6.0	6.0
10/5	0.5	0.5	0.5	349.0	349.0	349.0	349.0	349.0	349.0	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	0.2	0.2	0.2	6.0	6.0	6.0
10/6	0.5	0.5	0.5	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	0.2	0.2	0.2	6.0	6.0	6.0
10/7	0.5	0.5	0.5	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	0.2	0.2	0.2	6.0	6.0	6.0
10/8	0.5	0.5	0.5	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	0.2	0.2	0.2	6.0	6.0	6.0
10/9	0.5	0.5	0.5	348.0	348.0	348.0	348.0	348.0	348.0	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	0.2	0.2	0.2	6.0	6.0	6.0
10/10	0.5	0.5	0.5	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	0.2	0.2	0.2	6.0	6.0	6.0
10/11	0.5	0.5	0.5	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	0.2	0.2	0.2	6.0	6.0	6.0
10/12	0.5	0.5	0.5	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	0.2	0.2	0.2	6.0	6.0	6.0
10/13	0.5	0.5	0.5	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	0.2	0.2	0.2	6.0	6.0	6.0
10/14	0.5	0.5	0.5	352.0	352.0	352.0	352.0	352.0	352.0	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	0.2	0.2	0.2	6.0	6.0	6.0
10/15	0.5	0.5	0.5	354.0	354.0	354.0	354.0	354.0	354.0	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	0.2	0.2	0.2	6.0	6.0	6.0
10/16	0.5	0.5	0.5	352.0	352.0	352.0	352.0	352.0	352.0	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	0.2	0.2	0.2	6.0	6.0	6.0
10/17	0.5	0.5	0.5	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	0.2	0.2	0.2	6.0	6.0	6.0
10/18	0.5	0.5	0.5	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	0.2	0.2	0.2	6.0	6.0	6.0
10/19	0.5	0.5	0.5	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	0.2	0.2	0.2	6.0	6.0	6.0
10/20	0.5	0.5	0.5	359.0	359.0	359.0	359.0	359.0	359.0	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	0.2	0.2	0.2	6.0	6.0	6.0
10/21	0.5	0.5	0.5	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	0.2	0.2	0.2	6.0	6.0	6.0
10/22	0.5	0.5	0.5	354.0	354.0	354.0	354.0	354.0	354.0	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	0.2	0.2	0.2	6.0	6.0	6.0
10/23	0.5	0.5	0.5	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	0.2	0.2	0.2	6.0	6.0	6.0
10/24	0.5	0.5	0.5	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	0.2	0.2	0.2	6.0	6.0	6.0
10/25	0.5	0.5	0.5	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	0.2	0.2	0.2	6.0	6.0	6.0
10/26	0.5	0.5	0.5	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	0.2	0.2	0.2	6.0	6.0	6.0
10/27	0.5	0.5	0.5	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	0.2	0.2	0.2	6.0	6.0	6.0
10/28	0.5	0.5	0.5	349.0	349.0	349.0	349.0	349.0	349.0	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	0.2	0.2	0.2	6.0	6.0	6.0
10/29	0.5	0.5	0.5	348.0	348.0	348.0	348.0	348.0	348.0	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	0.2	0.2	0.2	6.0	6.0	6.0
10/30	0.5	0.5	0.5	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	0.2	0.2	0.2	6.0	6.0	6.0
10/31	0.5	0.5	0.5	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	0.2	0.2	0.2	6.0	6.0	6.0
11/1	0.5	0.5	0.5	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	0.2	0.2	0.2	6.1	6.1	6.1
11/2	0.5	0.5	0.5	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	0.2	0.2	0.2	6.2	6.2	6.2
11/3	0.5	0.5	0.5	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	0.8	0.8	0.8	1.1	1.1	1.1	0.2	0.2	0.2	6.5	6.5	6.5
11/4	0.6	0.6	0.6	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	0.9	0.9	0.9	1.1	1.1	1.1	0.2	0.2	0.2	6.8	6.8	6.8
11/5	0.6	0.6	0.6	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	0.9	0.9	0.9	1.2	1.2	1.2	0.2	0.2	0.2	7.2	7.2	7.2
11/6	0.7	0.7	0.7	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	1.0	1.0	1.0	1.3	1.3	1.3	0.2	0.2	0.2	7.8	7.8	7.8
11/7	0.8	0.8	0.8	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	1.1	1.1	1.1	1.5	1.5	1.5	0.3	0.3	0.3	9.0	9.0	9.0
11/8	0.9	0.9	0.9	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	1.3	1.3	1.3	1.7	1.7	1.7	0.3	0.3	0.3	10.4	10.4	10.4
11/9	1.0	1.0	1.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	1.4	1.4	1.4	1.9	1.9	1.9	0.3	0.3	0.3	11.4	11.4	11.4
11/10	1.1	1.1	1.1	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	1.7	1.7	1.7	2.2	2.2	2.2	0.4	0.4	0.4	13.2	13.2	13.2
11/11	1.2	1.2	1.2	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	1.8	1.8	1.8	2.4	2.4	2.4	0.4	0.4	0.4	14.4	14.4	14.4
11/12	1.5	1.5	1.5	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	2.3	2.3	2.3	3.0	3.0	3.0	0.5	0.5	0.5	18.0	18.0	18.0

4.2.2. 時系列表示 & 分析

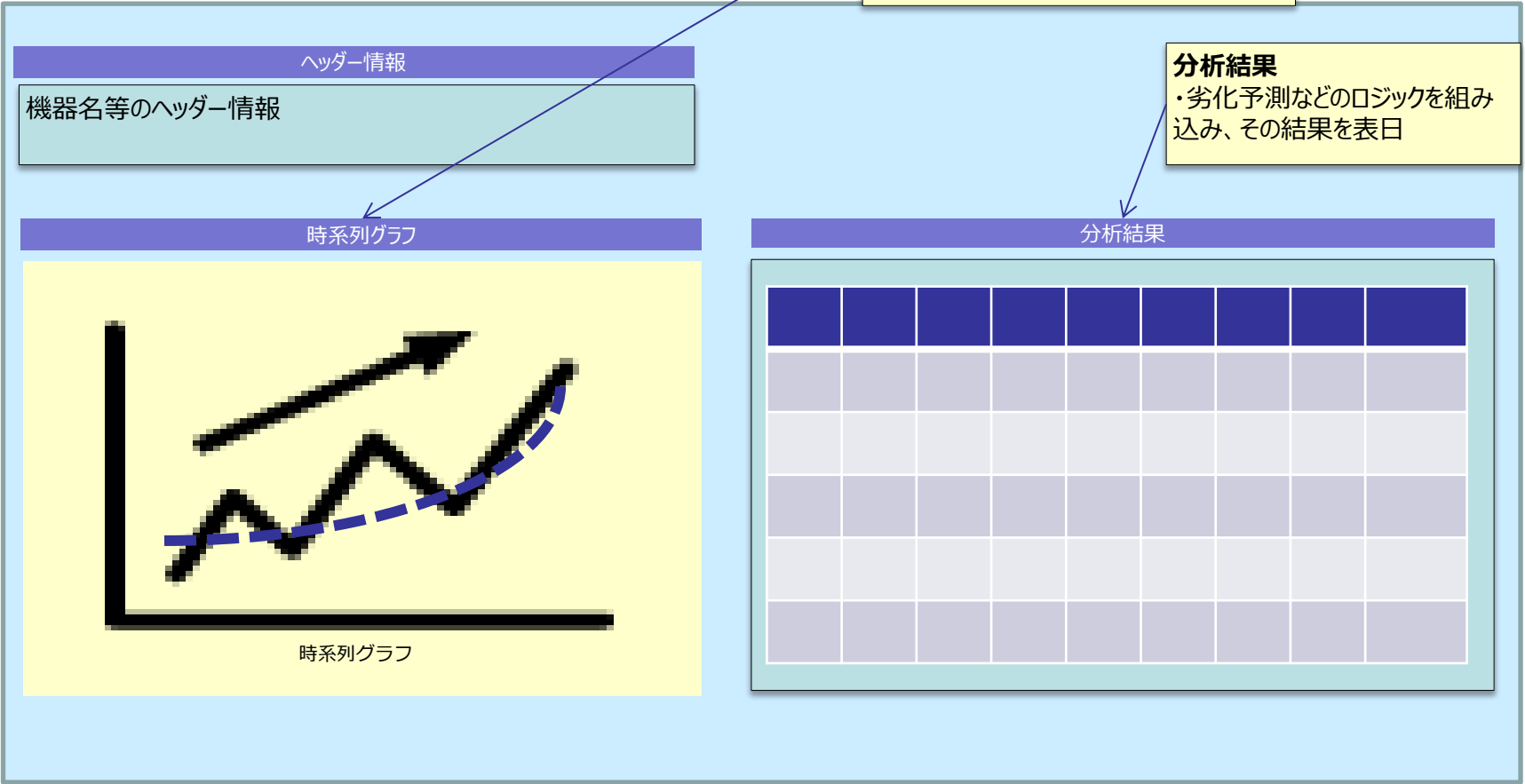
グラフシート：グラフシートは以下の通り

時系列グラフの表示

- ・データシートを参照した、グラフ・計算式をあらかじめ定義
- ・時系列グラフの表示：近似式

分析結果

- ・劣化予測などのロジックを組み込み、その結果を表に



5. 適用結果

①機器のセンサーデータをデバイス上のネットワークで収集、送付し、クラウド上に保管するセキュアな仕組みをSoftlayer オブジェクトストレージを利用し構築した。

②オブジェクトストレージ上に集積したセンサーデータを機器とマッピングし設備管理システムの機器マスターの計測値履歴として蓄積した。

③計測値履歴の時系列情報に基づき、故障にいたるまでの余寿命を予測する仕組みを構築した。また、Excelテンプレートのしくみを用いたことでロジックや利用するデータの組合せは、ユーザ主導で修正できる。

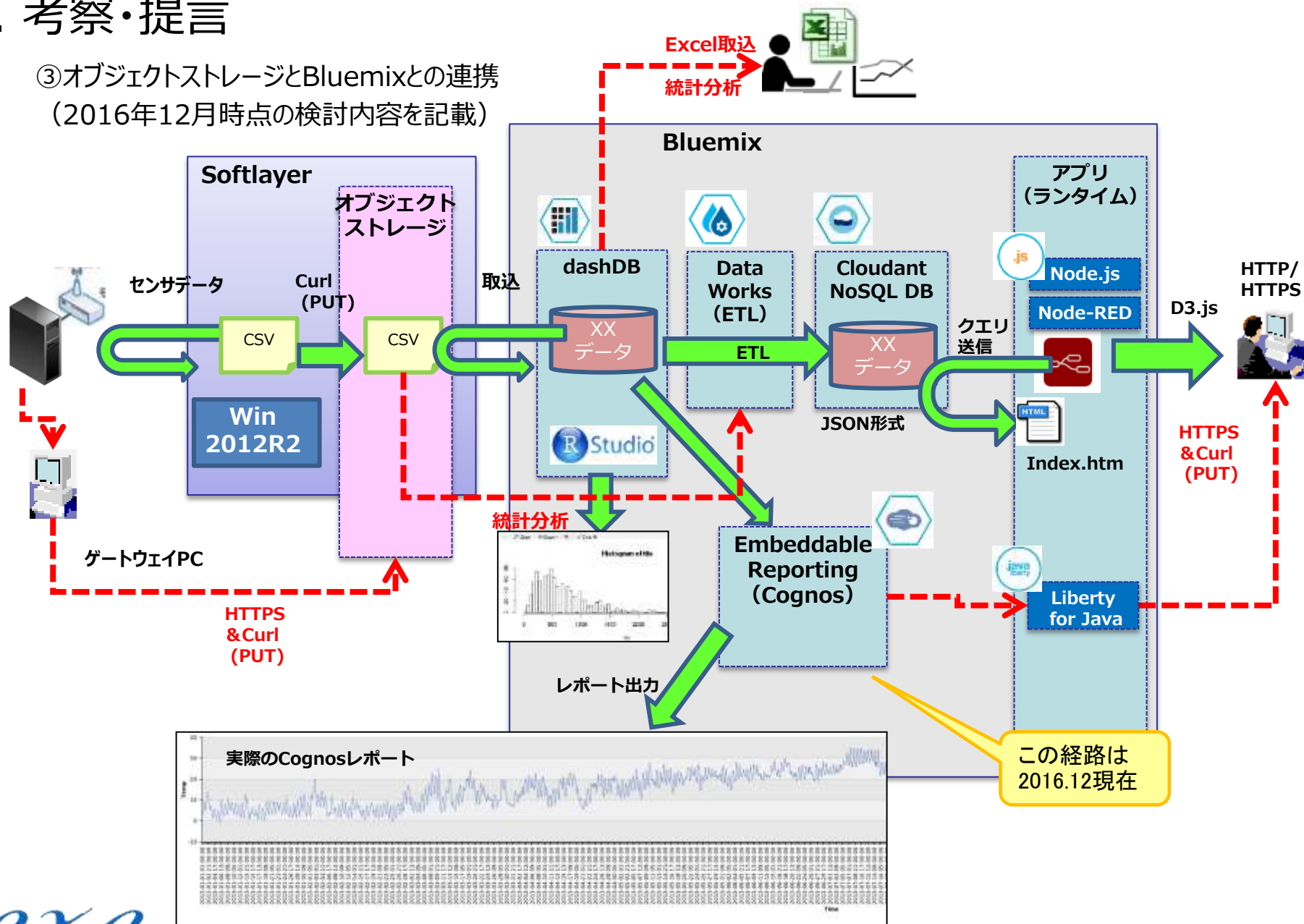
※今後、算出された余寿命を用いて、点検・更新作業の周期・次回予定日を検討・更新する。

6. 考察・提言

- ①様々な理由により、通信ができないあるいは遮断されることを前提としてシステムを構築する。
- ②オブジェクトストレージを利用することで、データを蓄積する領域とメインの処理のマシンを分離でき、セキュアなシステムを構築できる。
- ③オブジェクトストレージはBluemixとの親和性が高く、蓄積されたデータを取り込み、加工、分析、表示する新たなしくみをクイックに構築することが可能となる。

6. 考察・提言

③オブジェクトストレージとBluemixとの連携 (2016年12月時点の検討内容を記載)



おわりに
～ エクサSmartファクトリーソリューション ～

IoTに関する事業責任者様の期待

IoT技術を使って
現場(フィールド)の高度化ができないか。
高度成長期に建設・導入した設備の長寿命化や、
匠の高年齢化などの課題に対応し、
更なる企業価値向上を図りたい。

新たな
企業価値の
創造

- ・ 社員を価値創出部門へシフトしたい
- ・ 働き方改革を行いたい
- ・ トータルな企業価値を向上させたい

現場の
安定稼働・
安定運営

人の安全・
安心確保

現場の
効率化・
高付加価値化

人の作業の
標準化・
技能伝承

- ・ 確実な点検・保全・保安で設備の安定稼働と災害減を目指したい

- ・ 予知保全により現場の長寿命化・稼働率向上を図りたい
- ・ 市場の変化に強くなりたい
- ・ 情報の知見化や、匠の技の標準化をしたい

試験導入後の課題

試験導入後の「よくある問題」

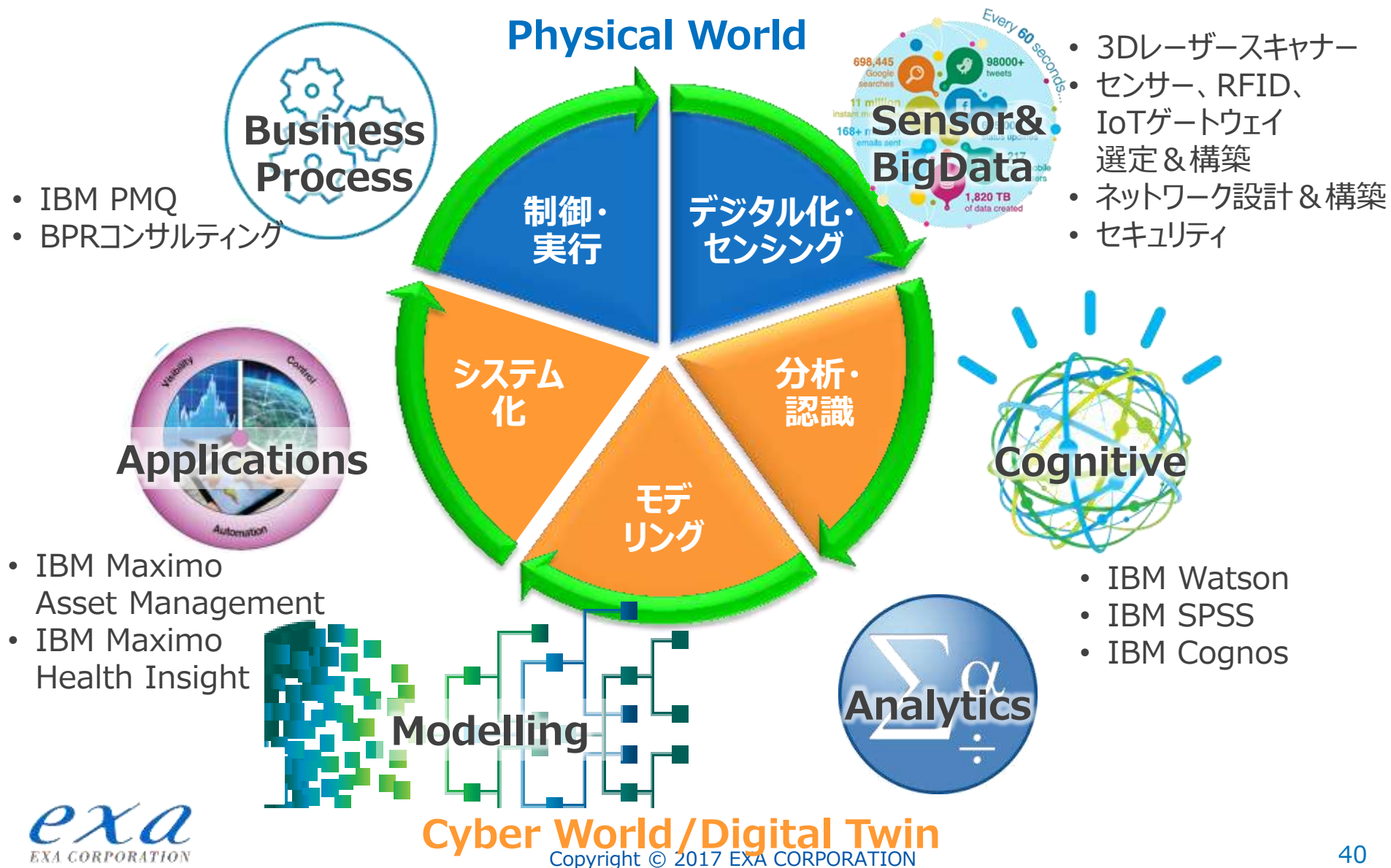
- 効果が期待できそうな機器・センサー構成を現場全体に展開するには高価すぎる
- 現場環境が厳しく、センサーやゲートウェイ機器等がすぐに劣化してしまう
- 現場のネットワーク状況が悪く、無線が通じない
- 現場の機器の運転音と無線の周波数が干渉する
- 本当にセンサーを入れたい場所には電源を敷設できない
- センサーが収集するデータが大量すぎて、あまりに大規模なストレージが必要になる
- ネットワークの通信速度が遅く、センサーからタイムリーな情報を得られない
- 現場全体の現況が分からず工事計画を作るだけで大変
- 意味のある知見を得られない
- 得られた知見を設備・資産管理に活かせない … 等

ポイント

- 「現場の業務知識やエンジニアリング知識」と、
 - 「ICT(ソフトウェア、通信、ネットワーク、セキュリティ等)の最新知識と、センサー、タグ等の製品知識」
- を、融合した計画立案と実行が重要

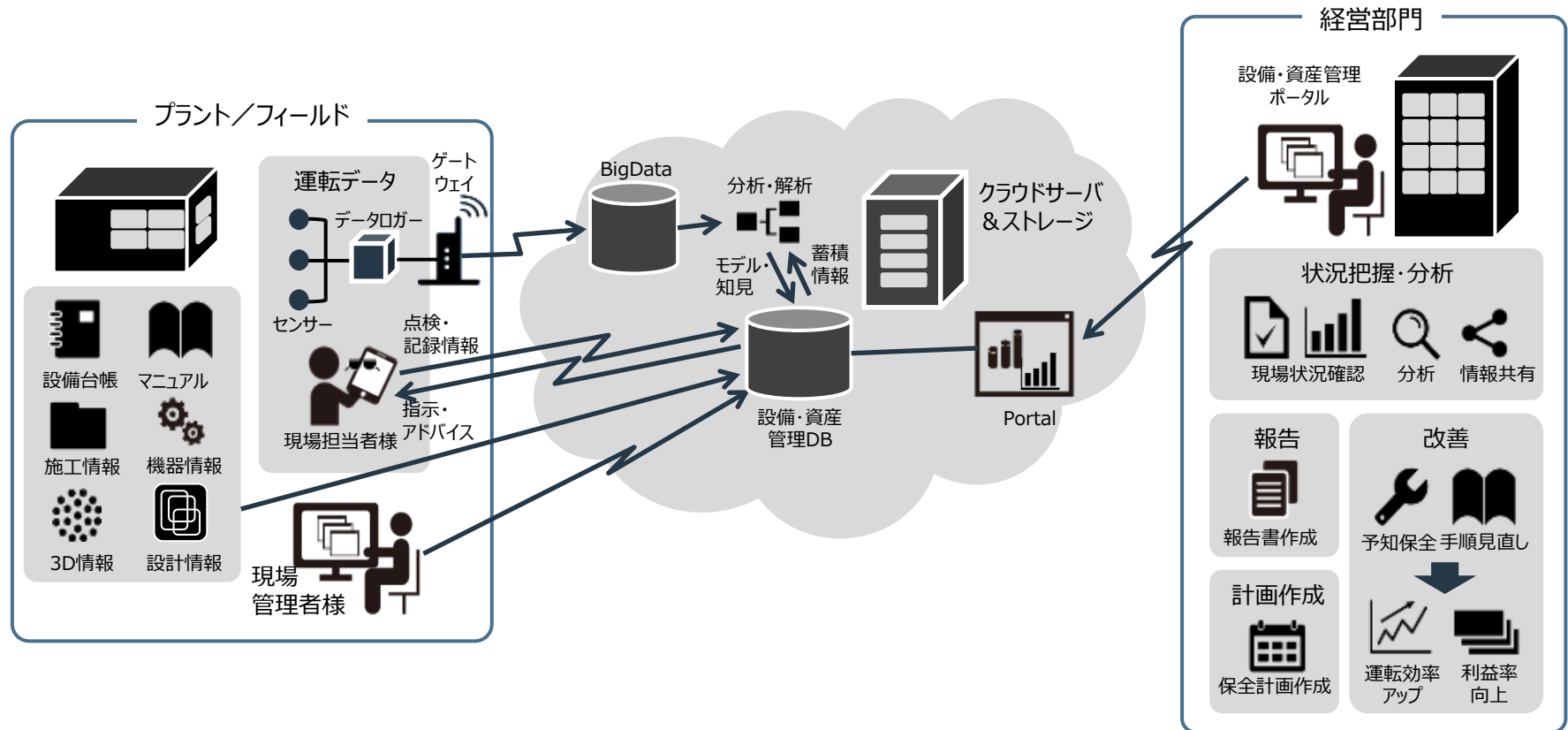
解決に向けて：エクサ Smartファクトリー ソリューション

～ あらゆるフィールドでIoTによるCyber Physical Systemを実現 ～



活用例1：保全・点検見直し

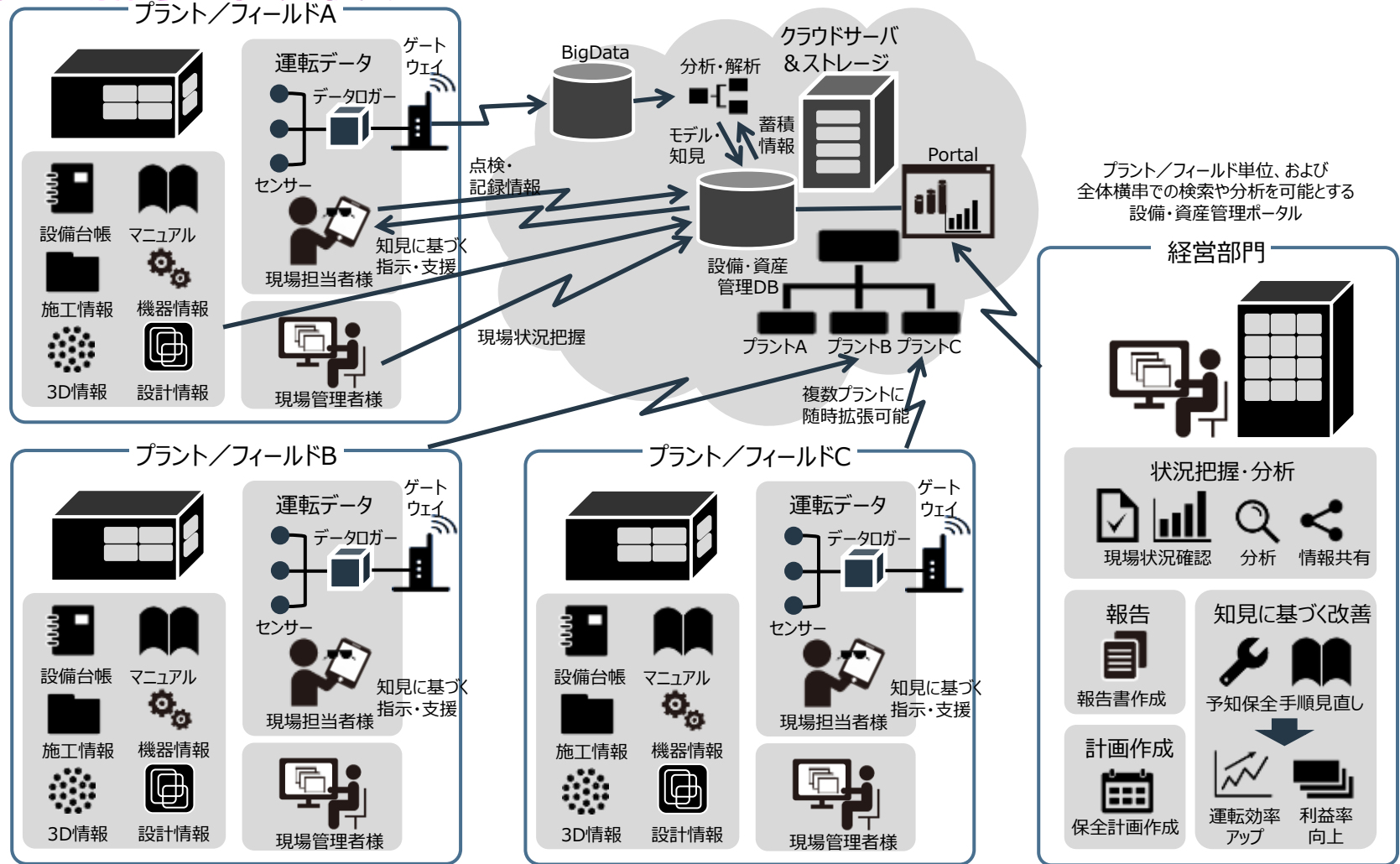
～ センサー情報や操業・点検履歴を知見化し、予知保全を実現 ～



既設のセンサー情報をクラウドのビッグデータ用ストレージに転送・蓄積。
設備・資産管理システムに蓄積された日々の保全記録も、知見化の情報源として活用。
これらのデータを最新技術で分析・解析し、得られた知見を設備・資産管理システムに反映して
現場運営の高度化や、設備の長寿命化、ベテランのノウハウの取り込みを実現する。

活用例2：各地の多様な設備・資産を集中管理

～ 単工場から全世界横断へ ～



全世界の現場情報を共通の設備・管理システムで管理し、本社で集中＆横断管理。
共通設備の故障情報共有、知見の共有、予備品在庫の最適化などで更に現場の価値アップを図る。

ご清聴いただき
ありがとうございました。

