

IoT in Action

Microsoft Smart Building Solution
～運輸・建築・不動産における
IoTトレンドと事例紹介

Hiroyuki Shimizu
26th Jan. 2018



本日のアジェンダ

1. Microsoft Smart Building Solution ～ エネルギー管理・ビル設備管理

事例紹介

2. Smart Building実現に向けて

3. Smart Buildingのビジネスモデル

4. Microsoft Smart Building Vision

5. Microsoft Smart Building Solution ～ 利用しやすさ、スペース有効活用

事例紹介

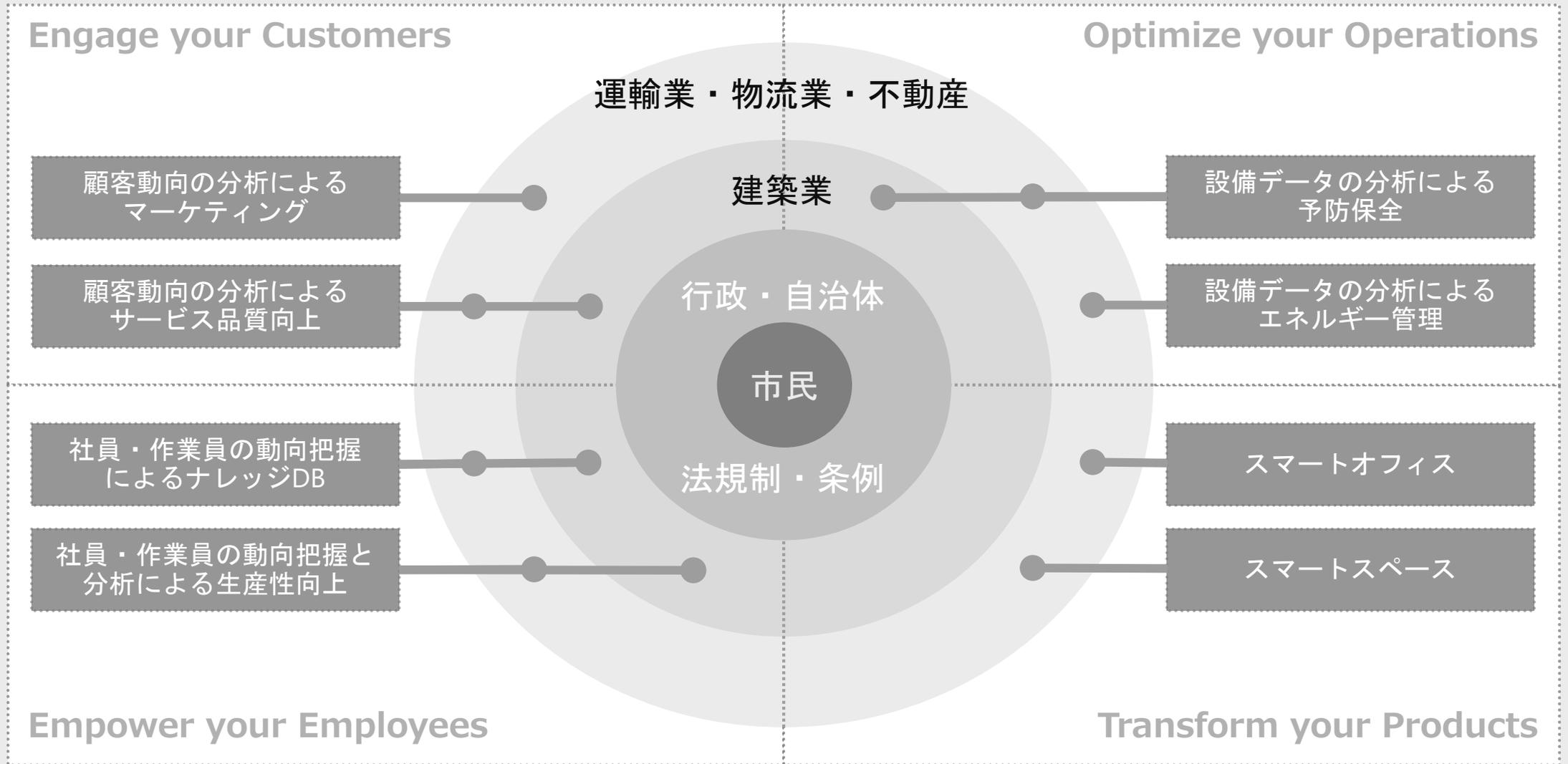
6. Microsoft Smart Building Solution ～ 能動的な提案、利用しやすさ

事例紹介

7. Microsoft Smart Building Solution ～ FMの生産性

事例紹介

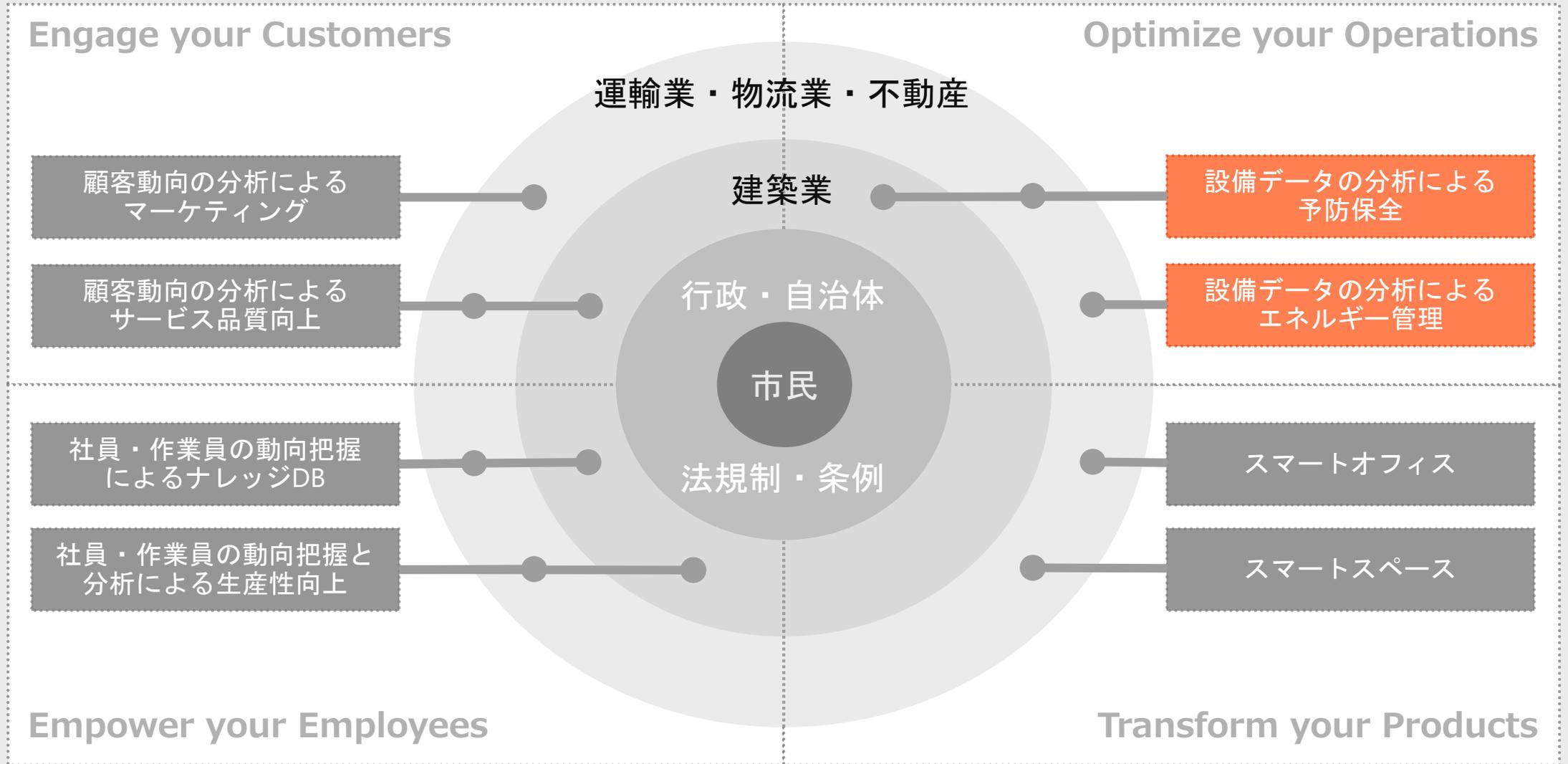
IoTトレンド



IoT in Action

Microsoft Smart Building Solution
～ エネルギー管理・ビル設備管理

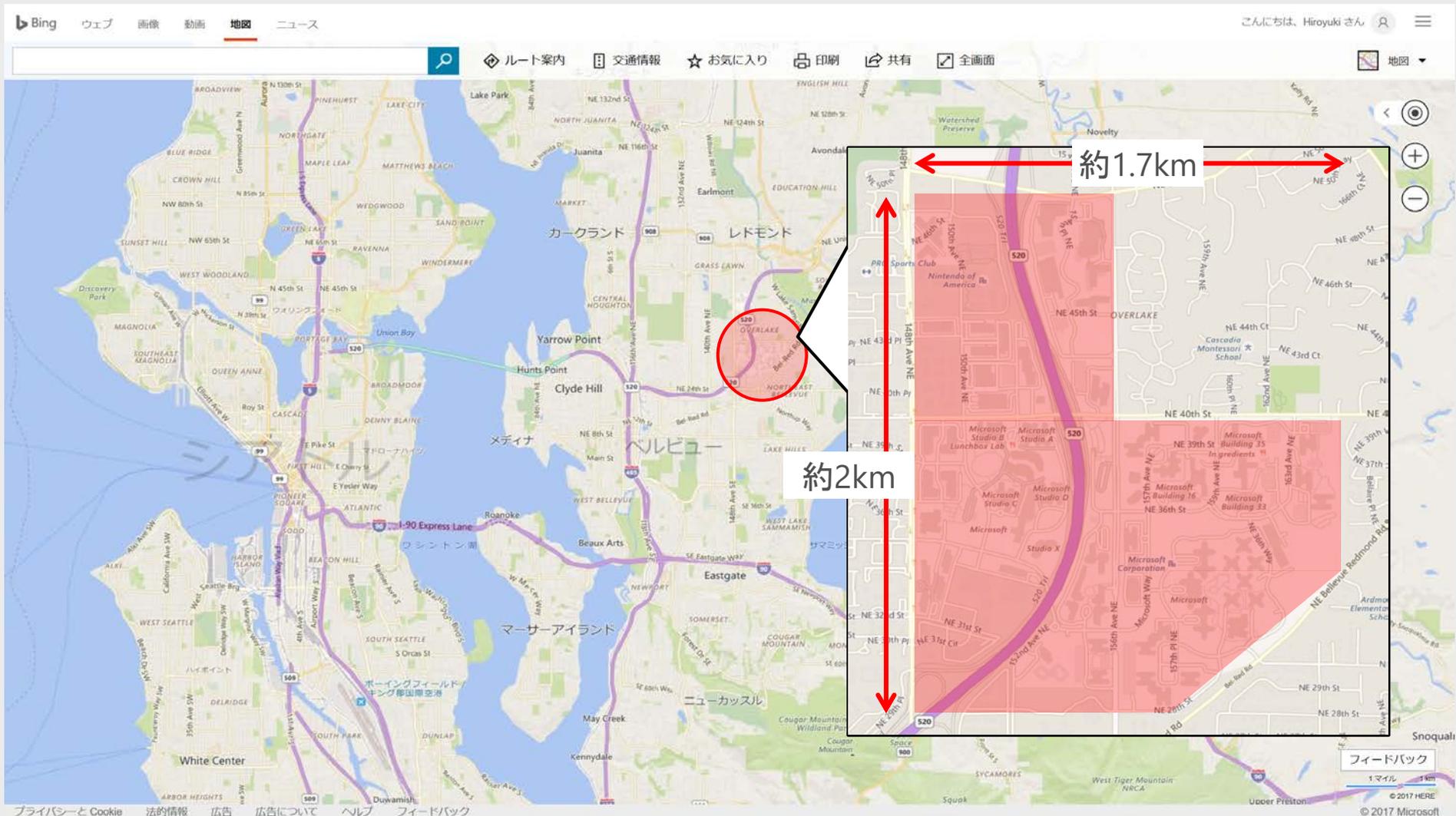
IoTトレンド



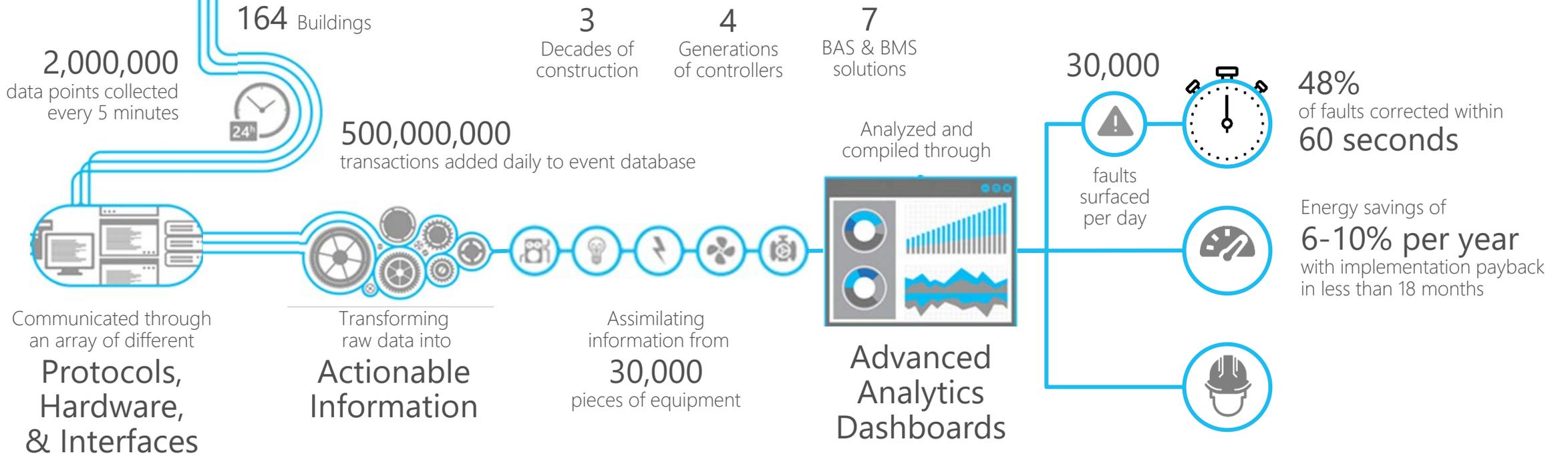
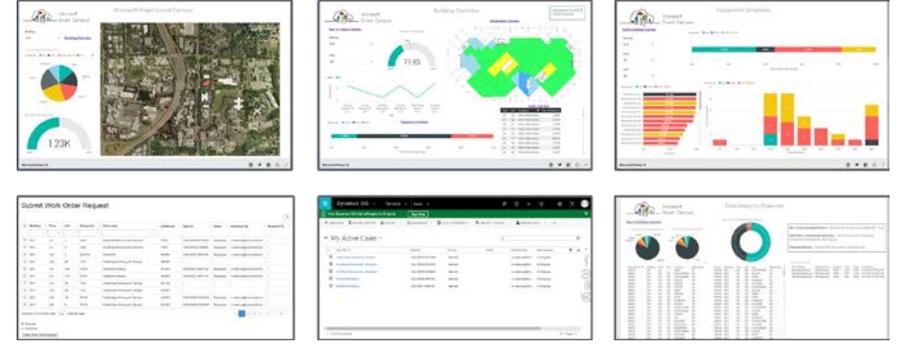
Microsoft Smart Campus in Redmond



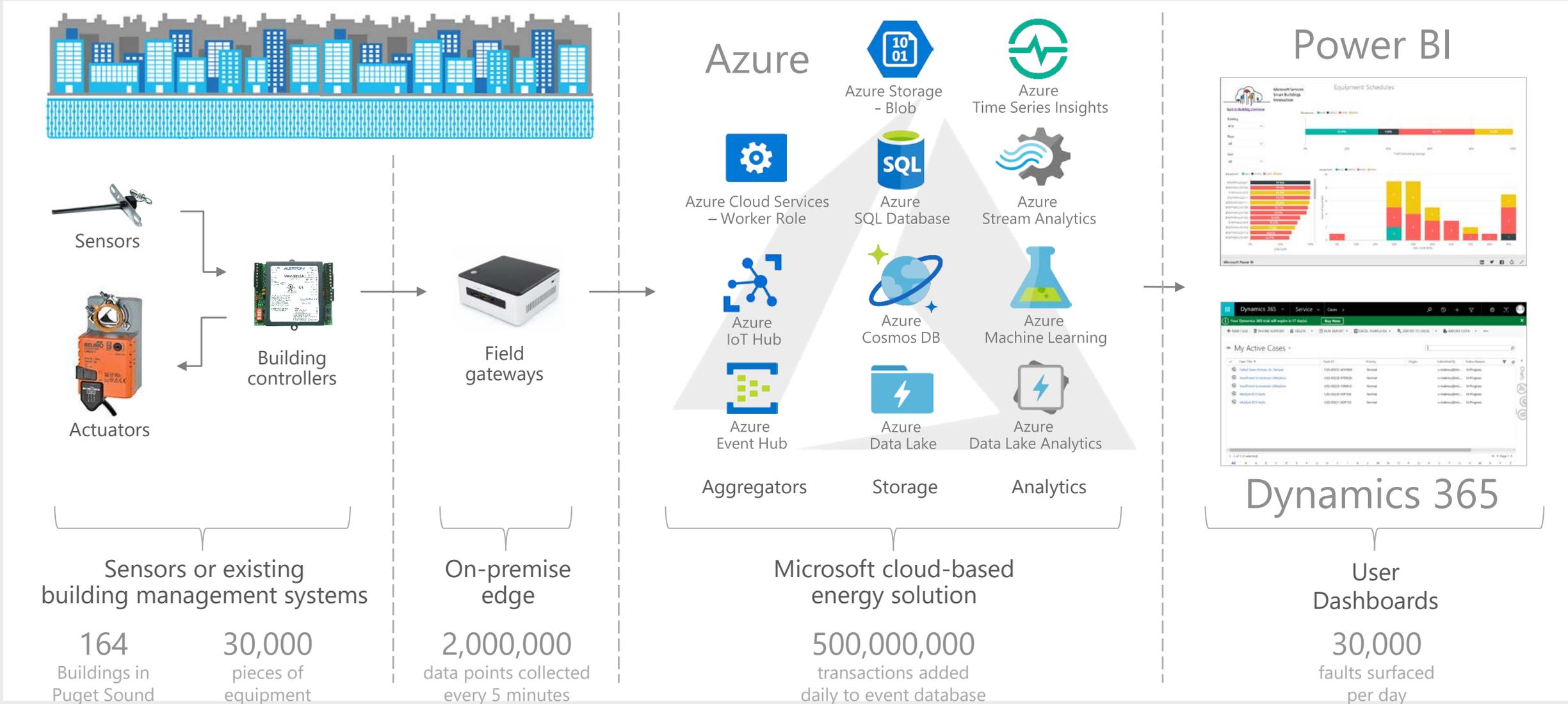
Microsoft Smart Campus in Redmond



MICROSOFT SMART CAMPUS



SMART CAMPUS & INTELLIGENT CLOUD



Johnson Controls ビルをクラウドに接続して地球環境を改善

Challenge

- **コストを削減し、パフォーマンスを向上させるために**、データ管理用の拡張性の高いプラットフォームを探していた。

Solution

- 数千の冷蔵庫や屋根、さらにはおよそ **40,000 のビル**のサブシステムを世界中のマイクロソフトクラウドに接続した。

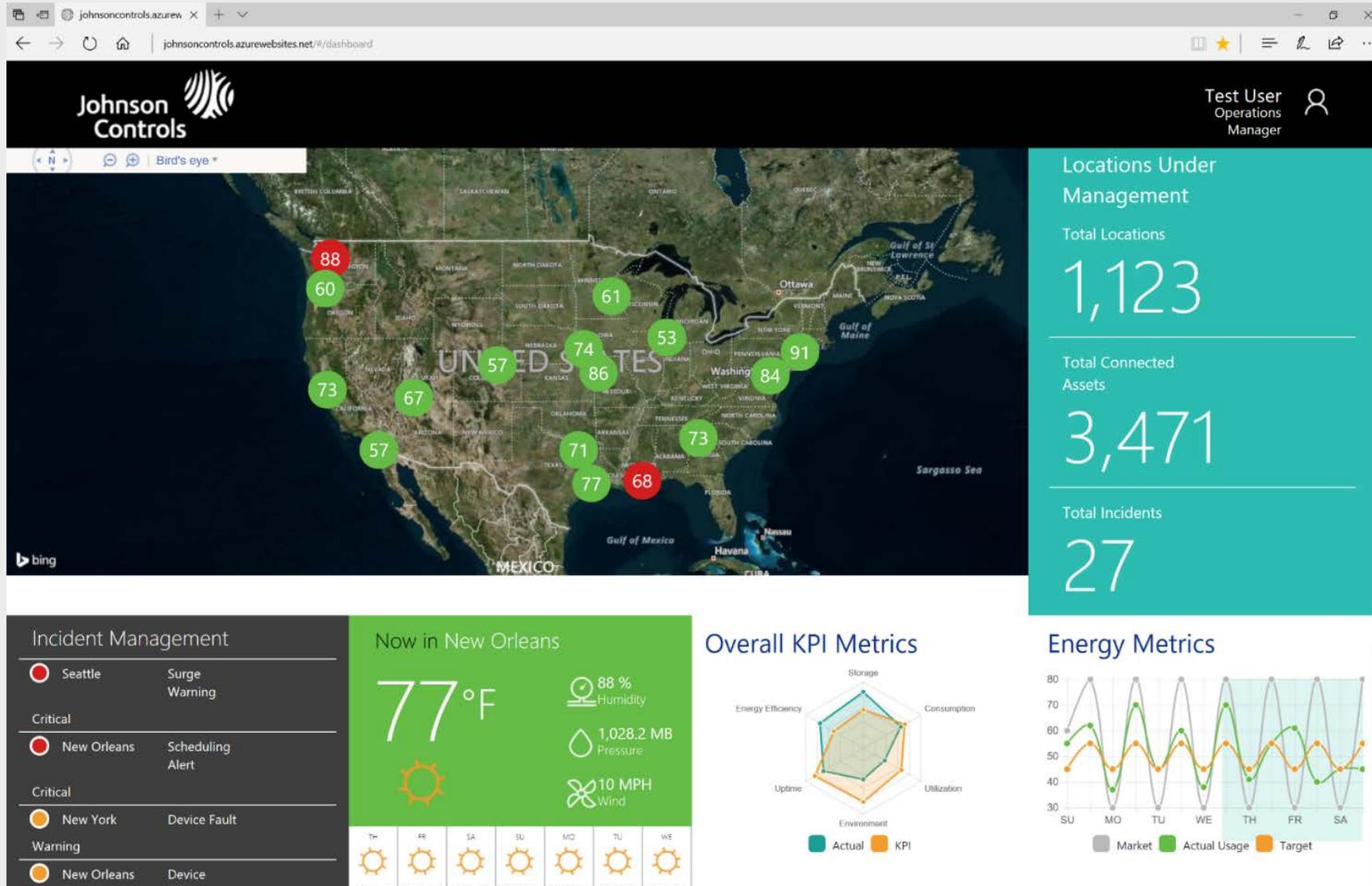
Benefits

- アラートと分析によってカスタマイズした月次レポートを顧客が受信できるようにすることで、**顧客満足度が向上**
- 特定の環境で稼働時間を長くすることで、**1 時間に 30 万ドル以上を節約**

ビルメンテナンスの効率化

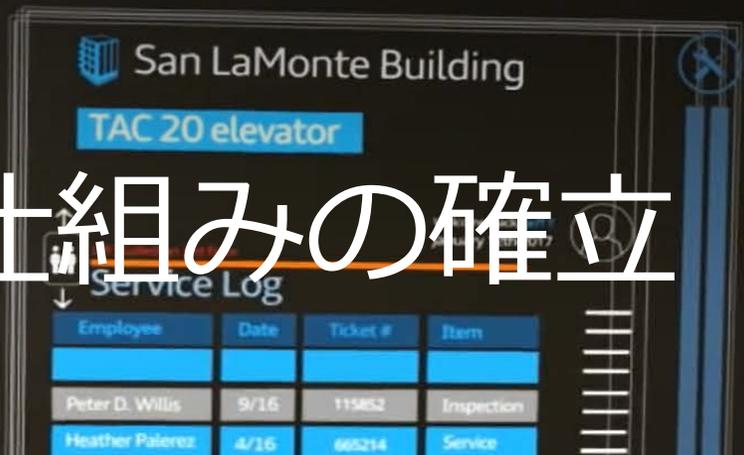


ビルメンテナンスの効率化



thyssenkrupp

現場技術者の作業支援の仕組みの確立



Employee	Date	Ticket #	Item
Peter D. Willis	9/16	119652	Inspection
Heather Pairez	4/16	660214	Service

Challenge

- お客様に選ばれ続けるため世界中で**120万台のエレベーター**の稼働時間を最大化させたい

Solution

- HoloLensをベースに2万3千人以上の技術者の**現場での作業効率と品質を向上させる仕組み**を確立

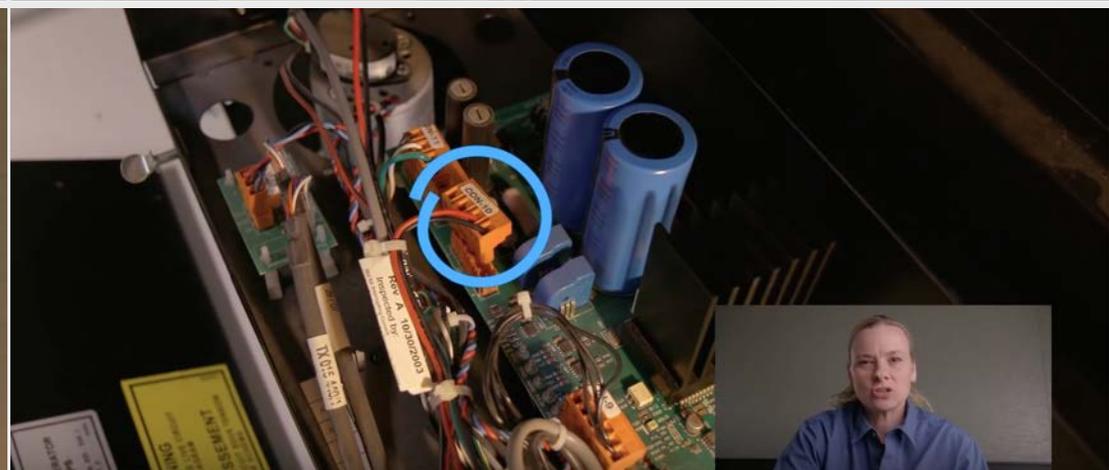
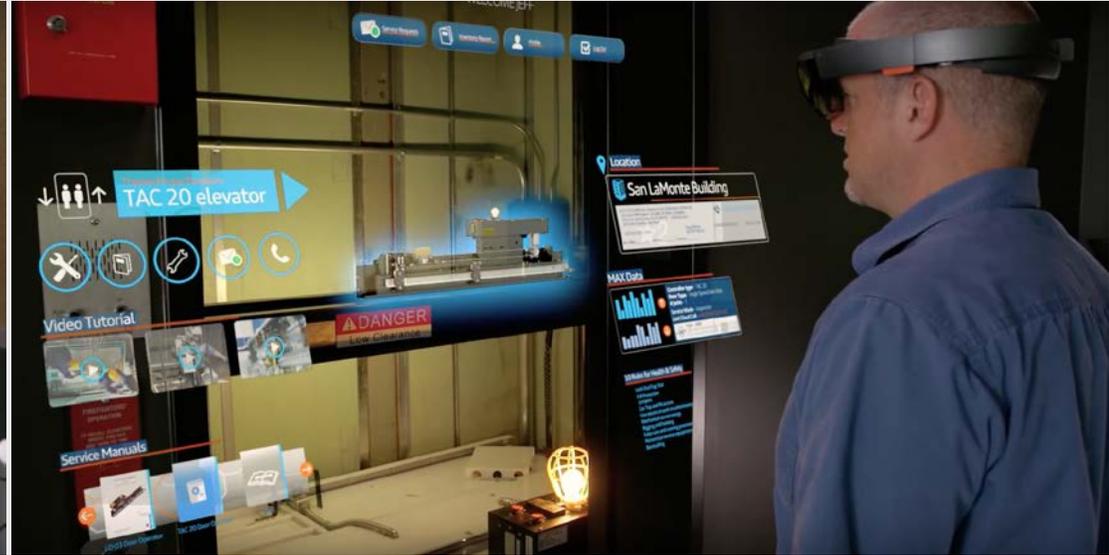
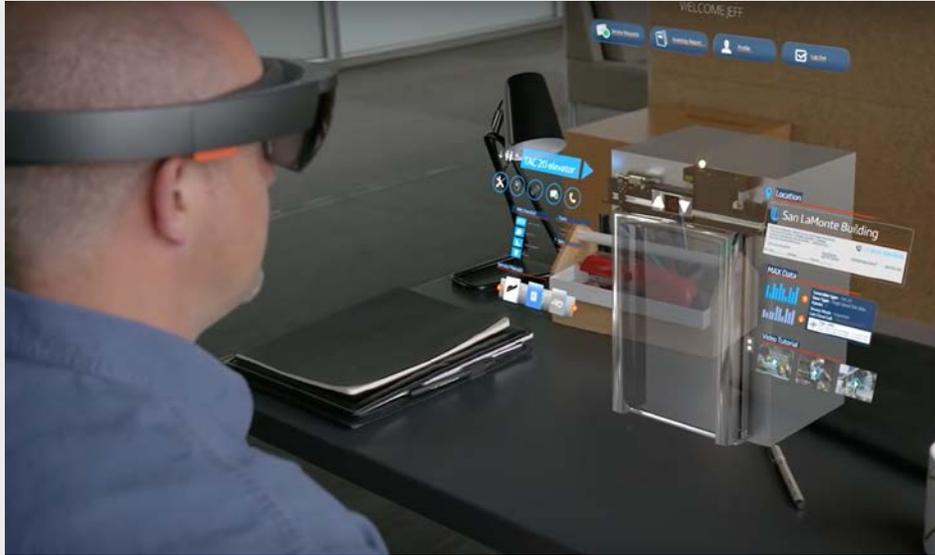
Benefits

- **問題箇所や対処方法**のビジュアルな事前確認オンサイトで**ハンズフリーでの技術情報確認、エキスパート支援**
 - **停止時間の更なる縮小**
 - **ストレスの軽減**



thyssenkrupp

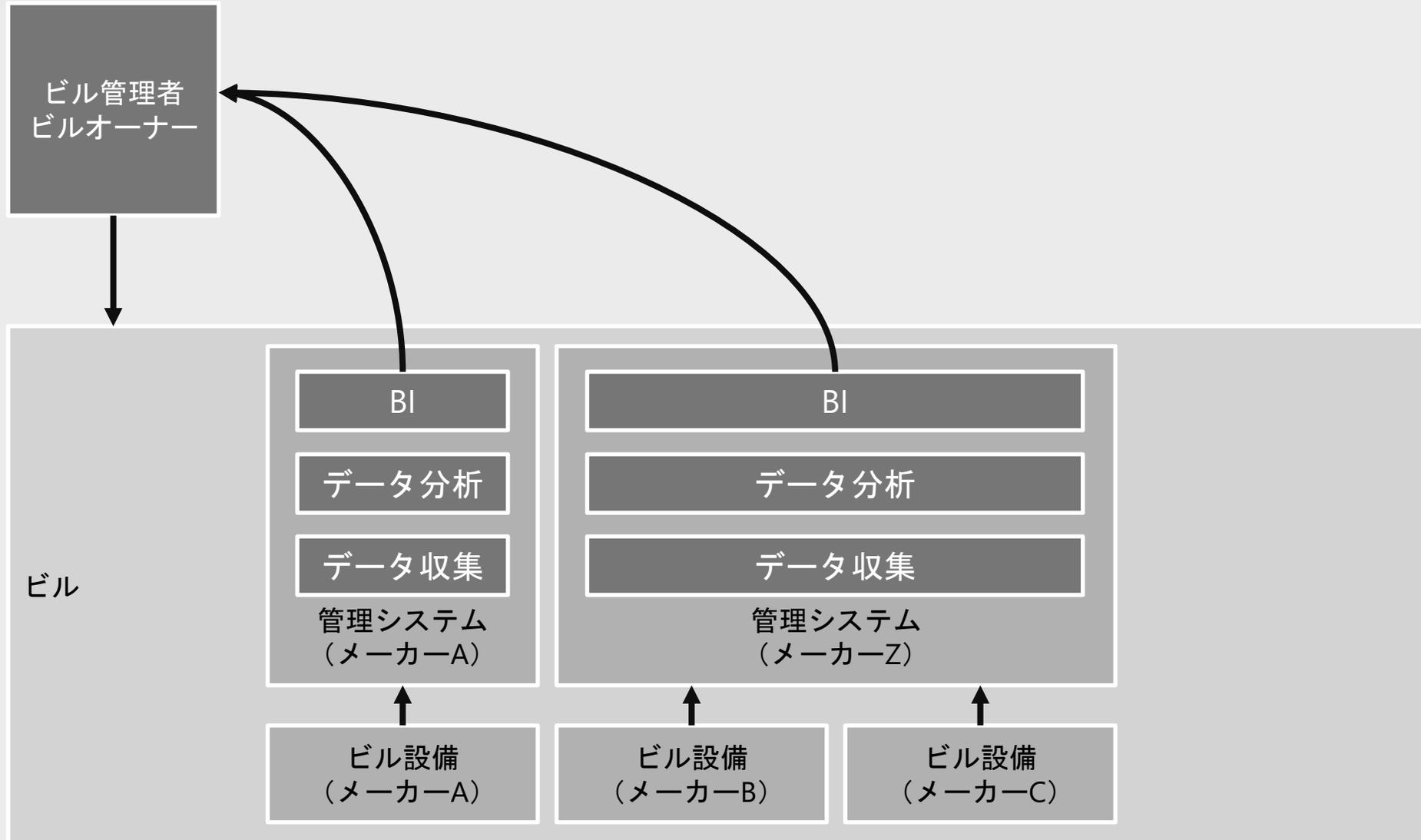
フィールドサービスの効率化



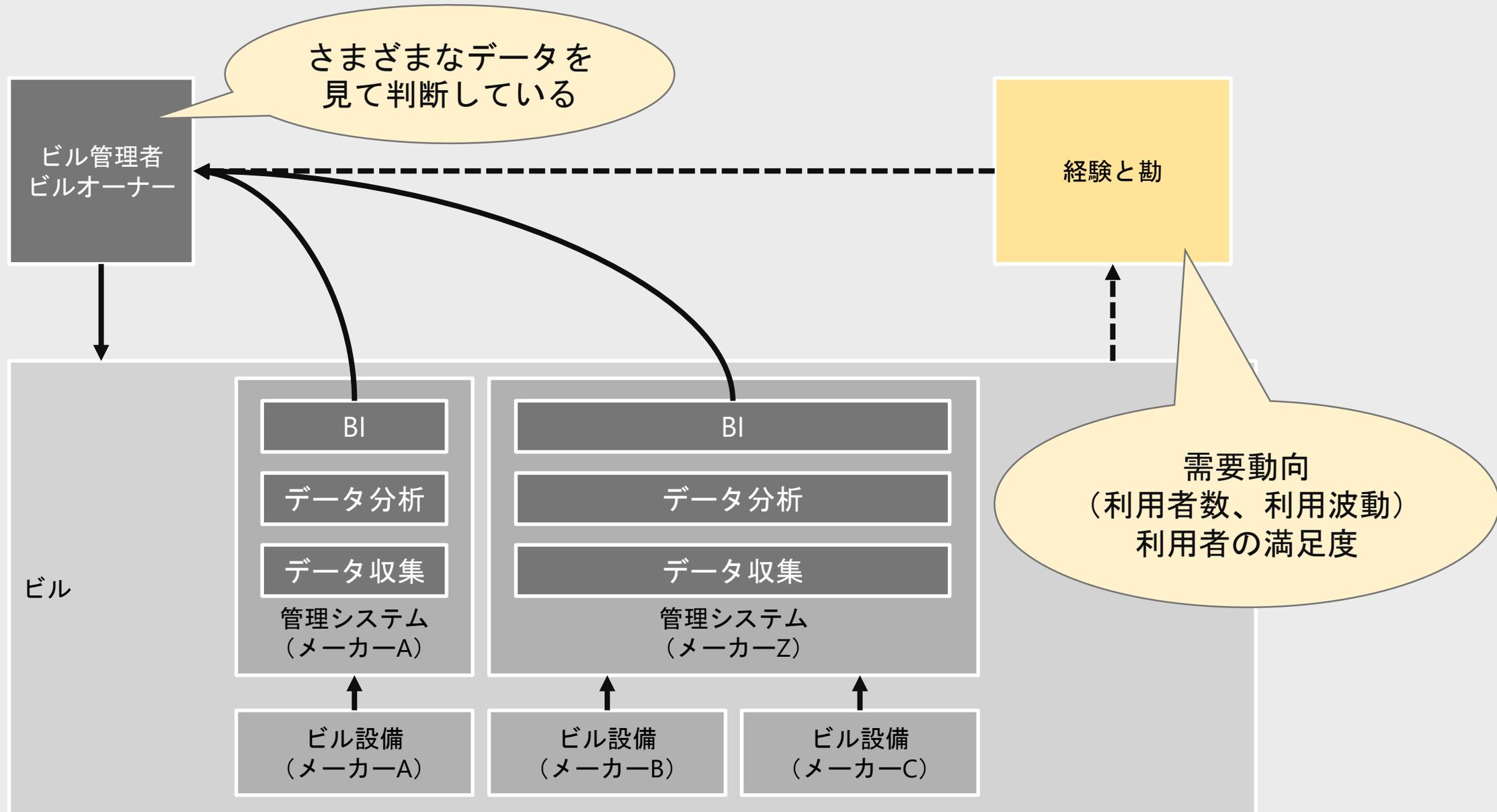
IoT in Action

Smart Building **実現に向けて**

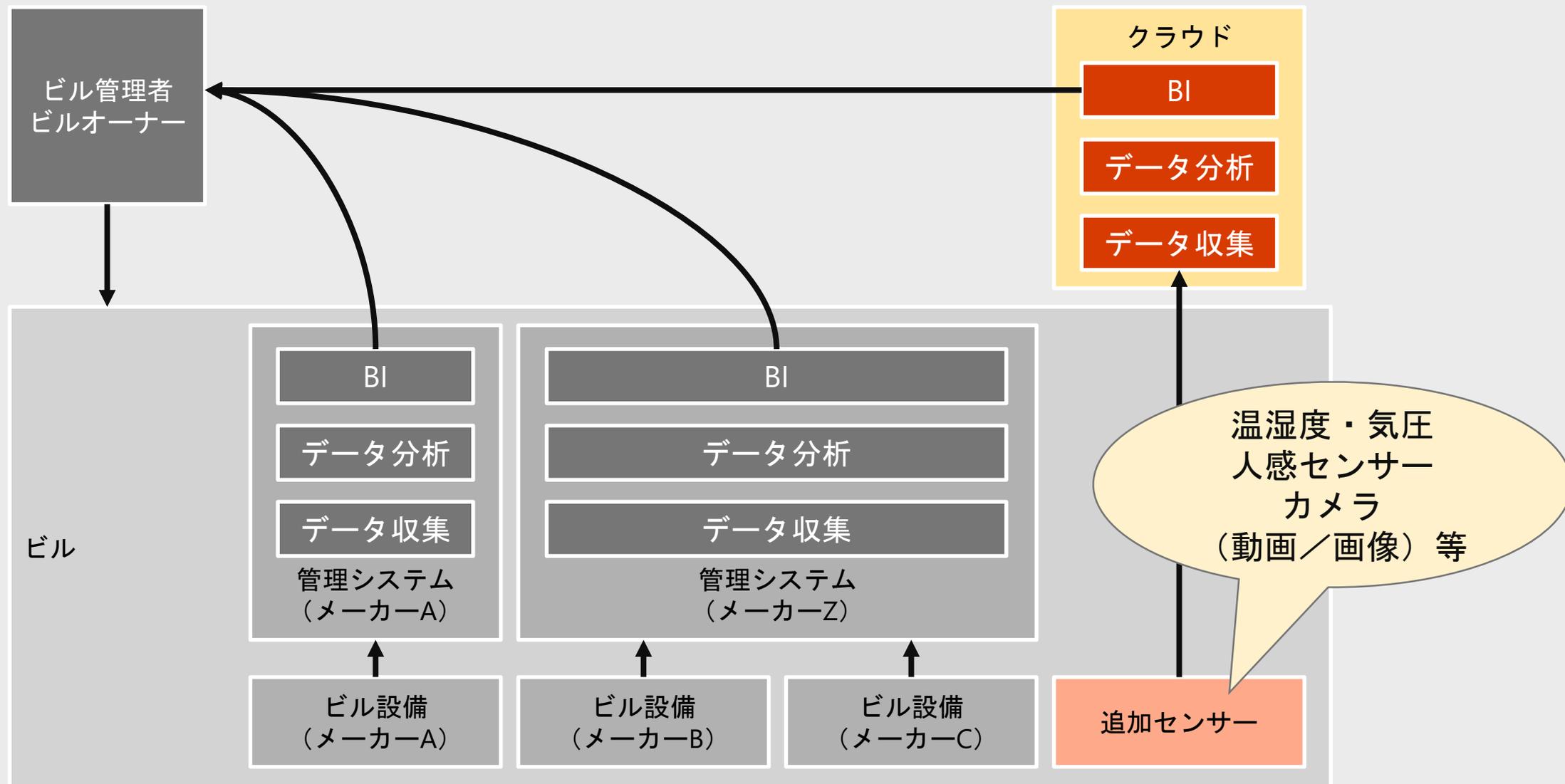
現在



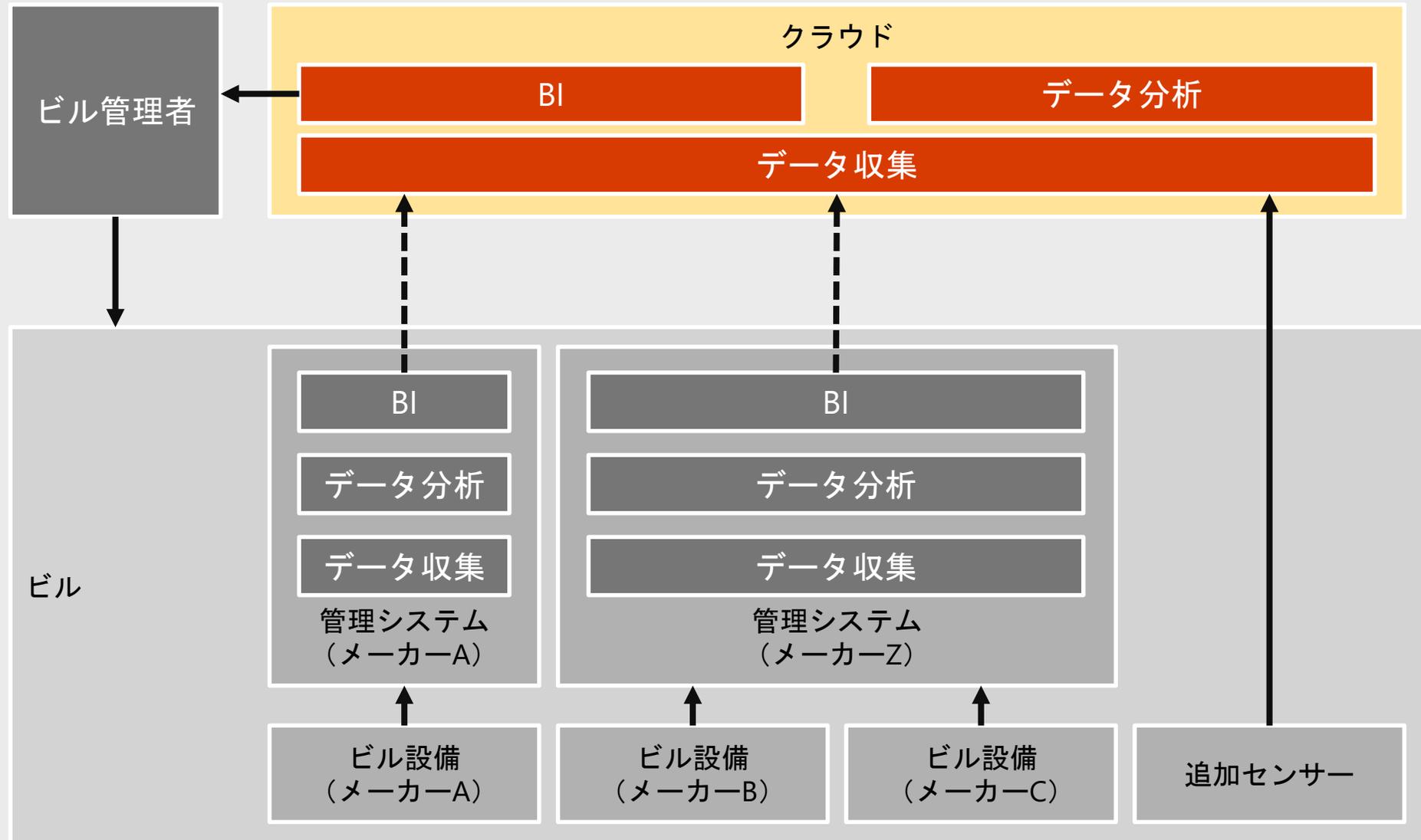
現在



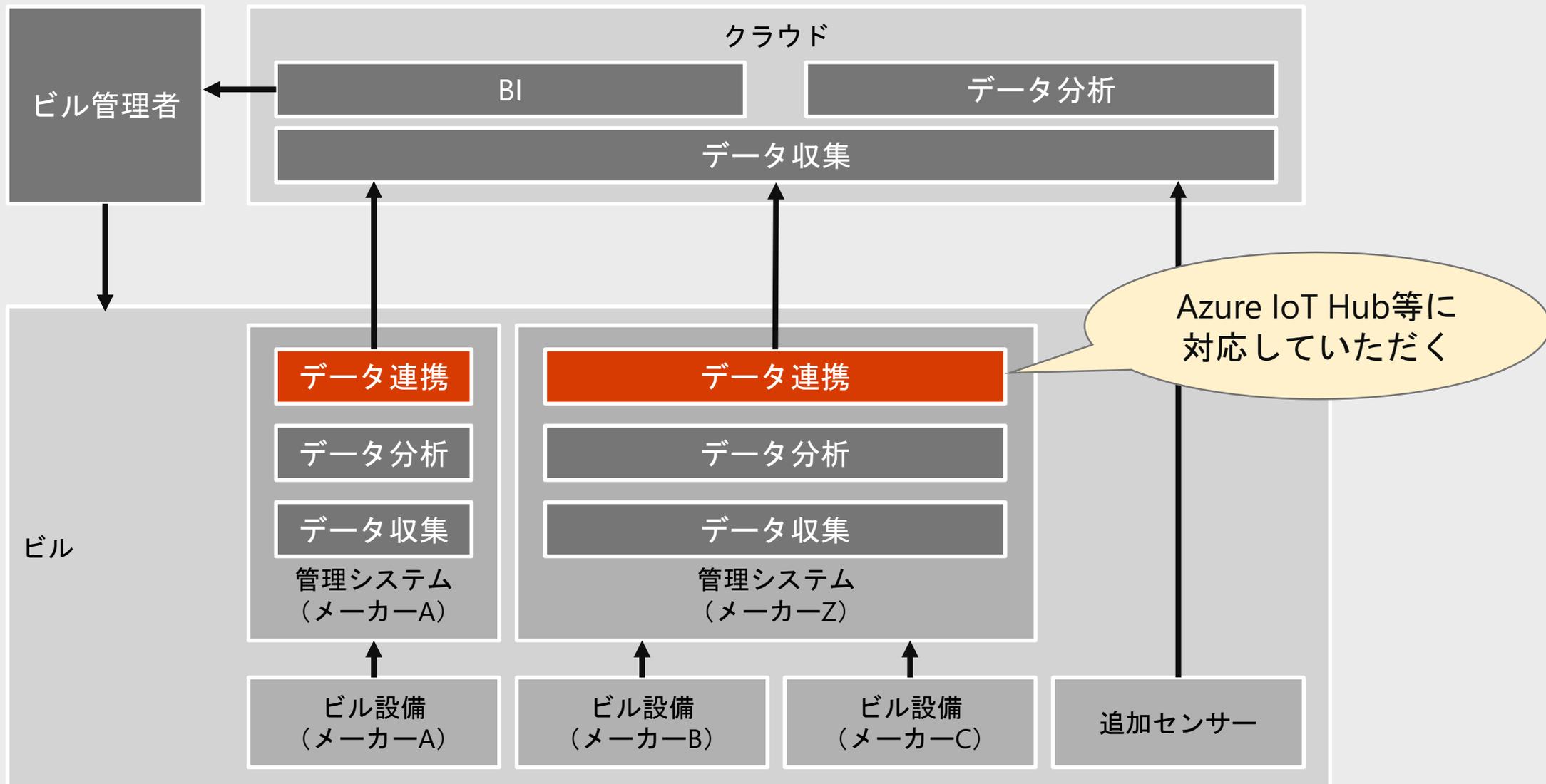
STEP1: 現在取れていないデータを取ってみる



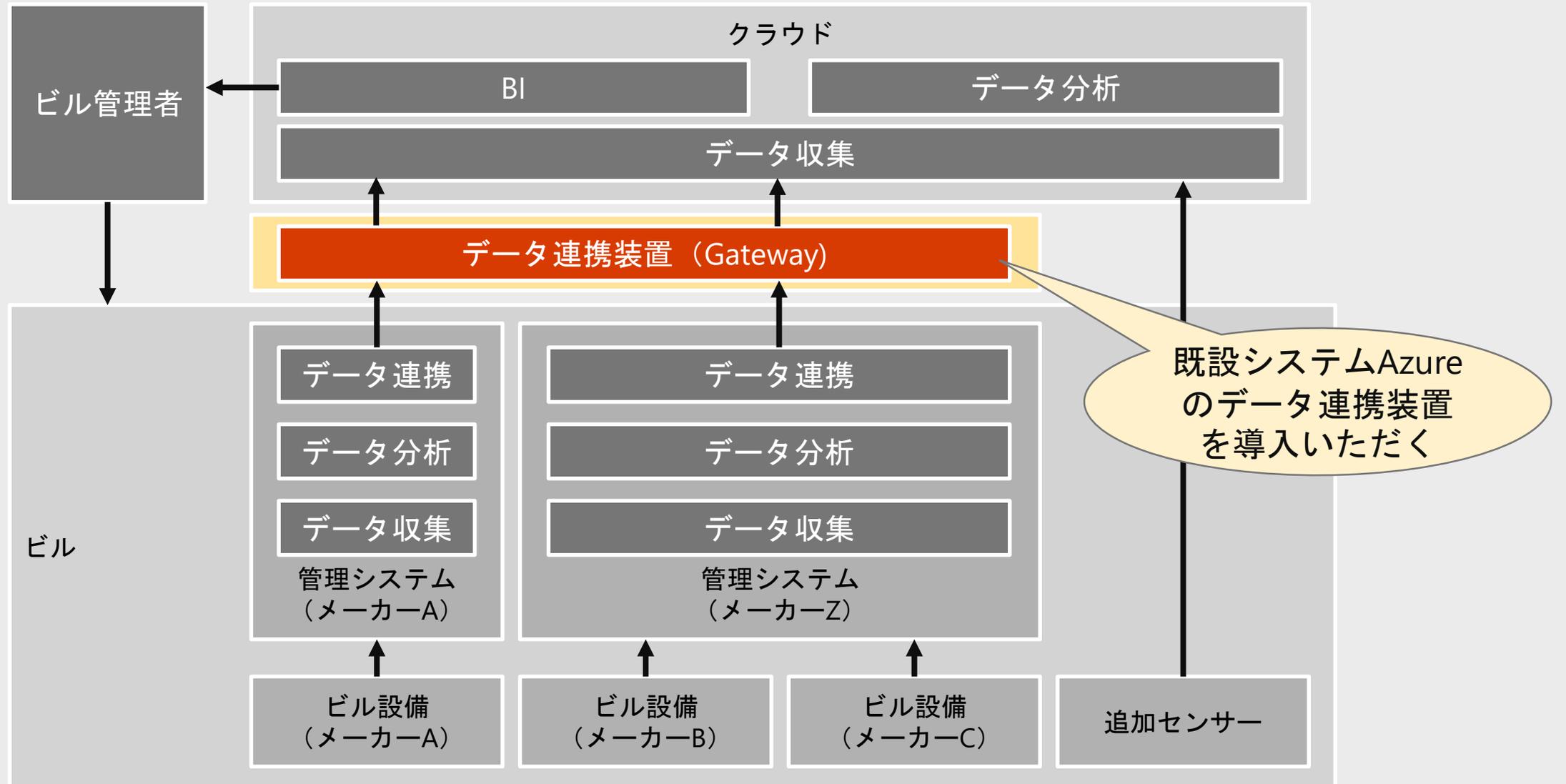
STEP2: 横断的なデータ分析を試みる



STEP2: 横断的なデータ分析をするために



STEP2: 横断的なデータ分析をするために

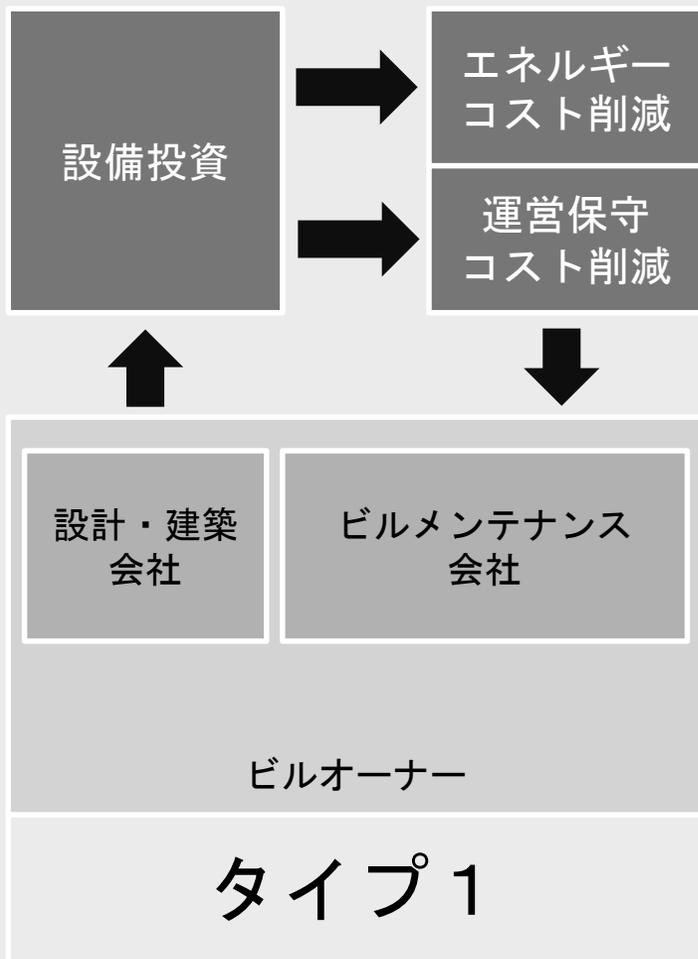


IoT in Action

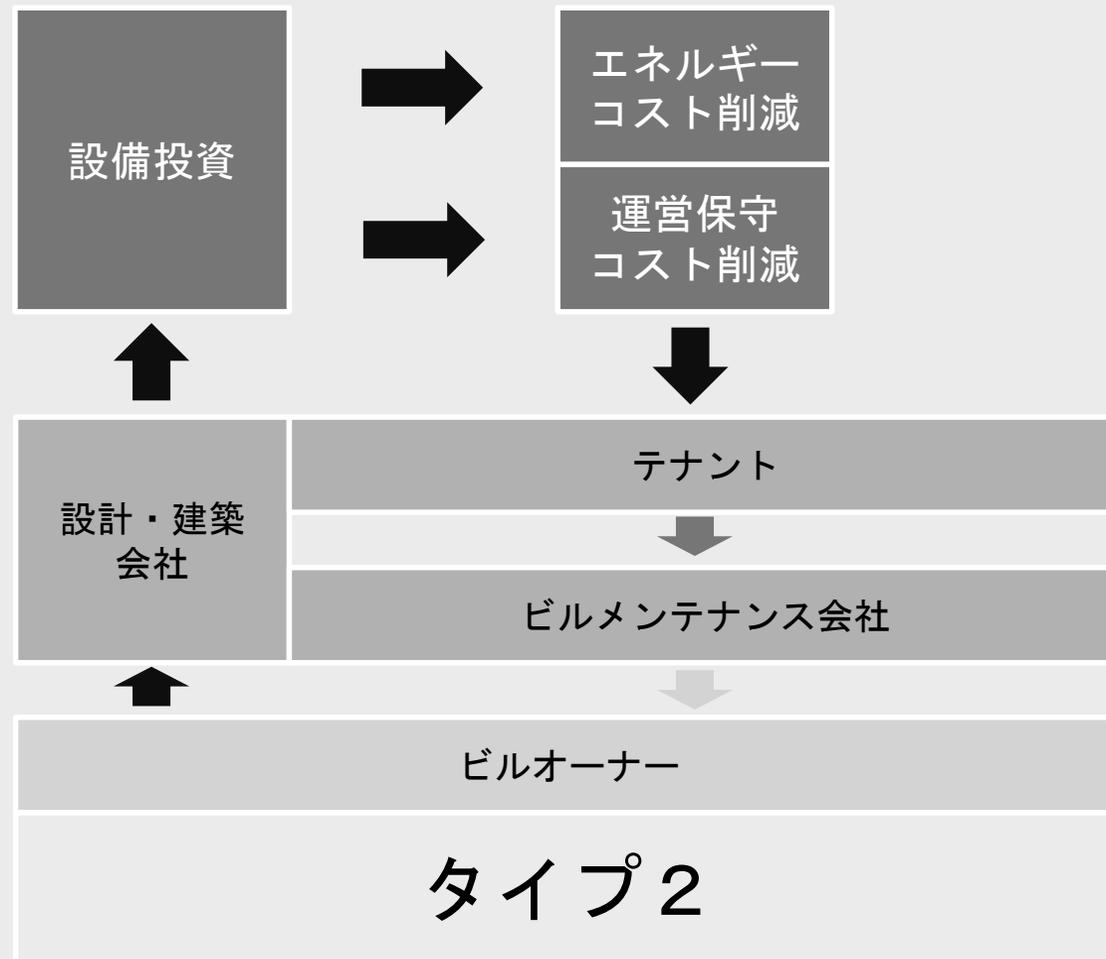
Smart Buildingのビジネスモデル

だれが何に投資するのか？

自社のコスト削減に



誰が投資し、誰が利益を得るのか？

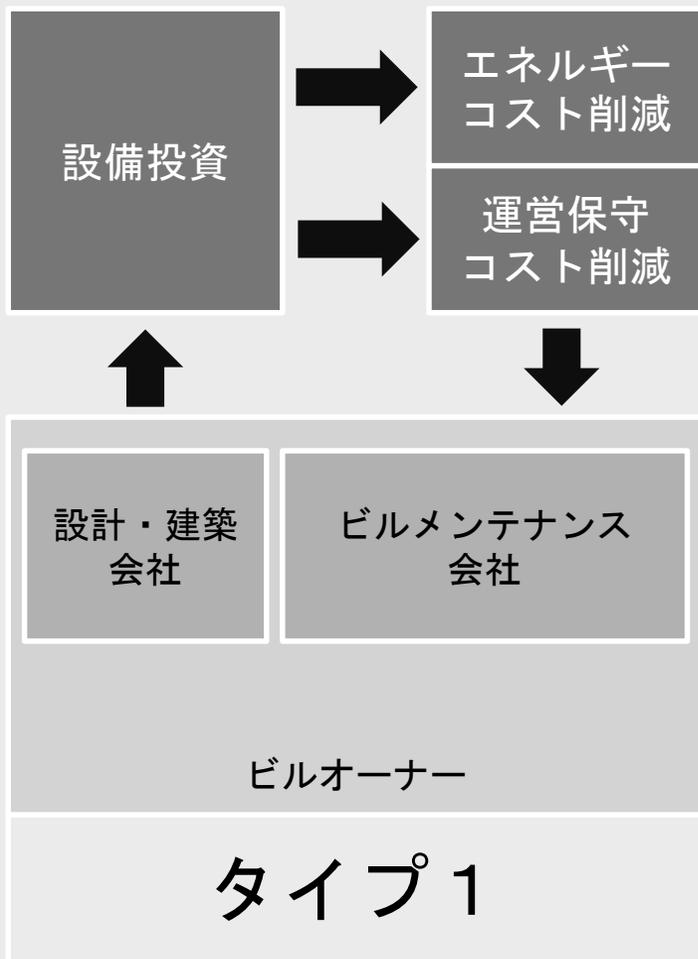


だれが何に投資するのか？

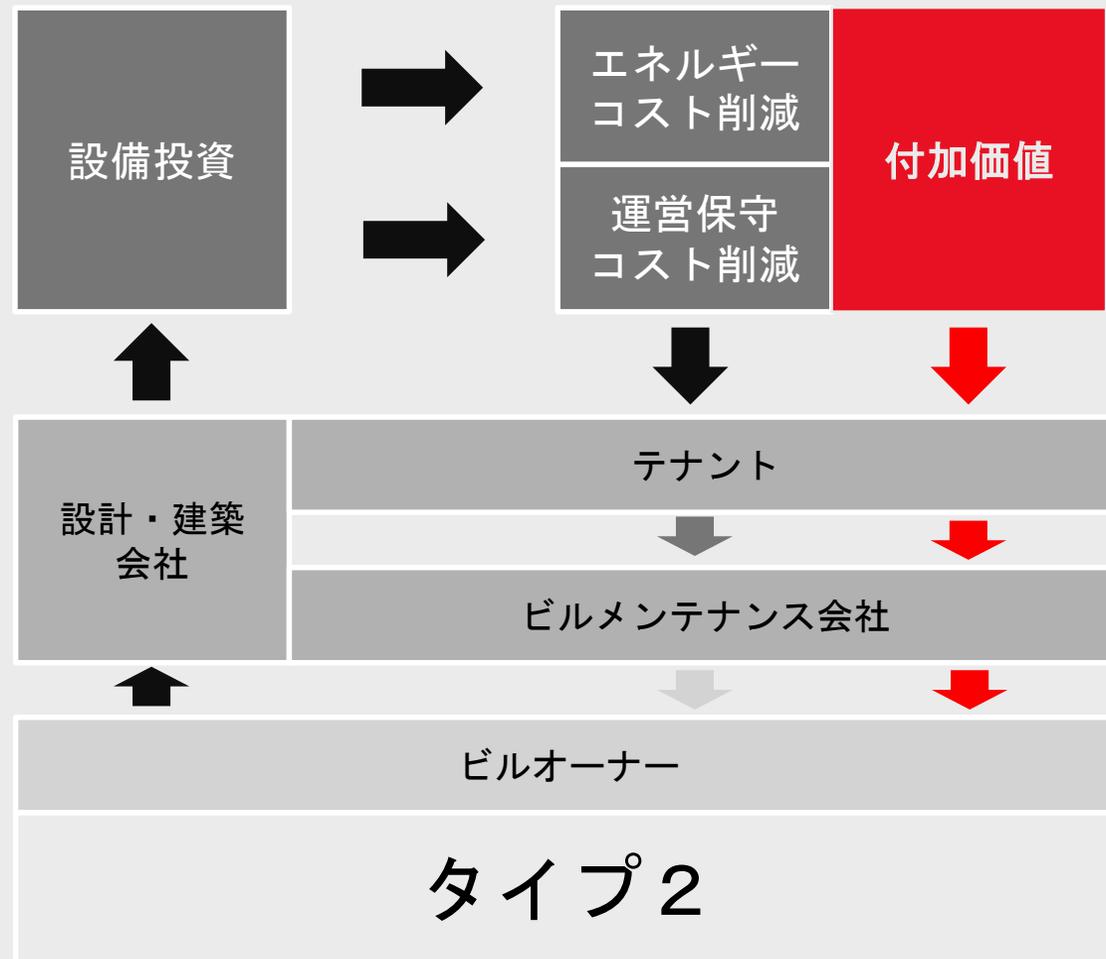
タイプ1		タイプ2	
だれ	何に	だれ	何に
鉄道事業	駅・車両基地・工場などの設備	不動産業	賃貸オフィスなどの設備
物流・流通業	倉庫・物流センターなどの設備		マンション・戸建てなどの設備
小売り業	ショッピングセンターなどの設備		ショッピングセンターなどの設備
エンターテイメント	テーマパーク、映画館などの設備	建築業	建設する設備

だれが何に投資するのか？

自社のコスト削減に



付加価値を加えてエコモデル構築



IoT in Action

Microsoft Smart Building Vision

Microsoft Smart Building Vision



Productivity

環境知能 (Ambient Intelligence)
サイネージ、生産性向上

場所・プレゼンス

セキュリティ、アクセスコントロール

エネルギー管理・メンテナンス

Efficiency

スマートな利用を可能に

Smart Building Capabilities



Top (Level 3)

Ambient intelligence
Productivity, Commerce

Middle (Level 2)

Egress, signage,
security, location

Base (Level 1)

Power, air, water, data

People
centric

Facilities
centric

Customer Needs

個人最適化

能動的な提案

利用しやすさ

スペース有効活用

FMの生産性

エネルギー管理

ビル設備管理

Smart Buildingで得たデータを何に使うか？



社員の
生産性向上？



運用コスト
削減？



ビルスペース
の有効活用？

Smart Building 提供機能

機器管理	基本的なサービス管理	安全 & セキュリティ	スペース利用	物理的なワーク スペースサービス	デジタル生産性 (Workplace 2.0)
障害検出と診断	エネルギー管理	ビデオ監視	予約管理	スマートロビー	会議のジャンプスタート
予知保全	予測エネルギー	アクセス制御	空間利用分析	ドキュメントサービス	会議とテレプレゼンス
監視と制御	水管理	物理的な侵入検知	駐車場管理	配送と受信	プレゼンスサービス
ビルディングオートメーション	廃棄物管理	火災検知・警報		交通	プレイス & 人物検索
機器ライフサイクル管理	音声とデータの接続	デジタルセキュリティ		ケータリング・自動販売	案内とナビゲーション
		アクセシビリティ		デジタルサイネージ	バーチャルコンシェルジュ
					環境知能 (Ambient Intelligence)
					組織分析

建築事業

セキュリティとアクセシビリティ

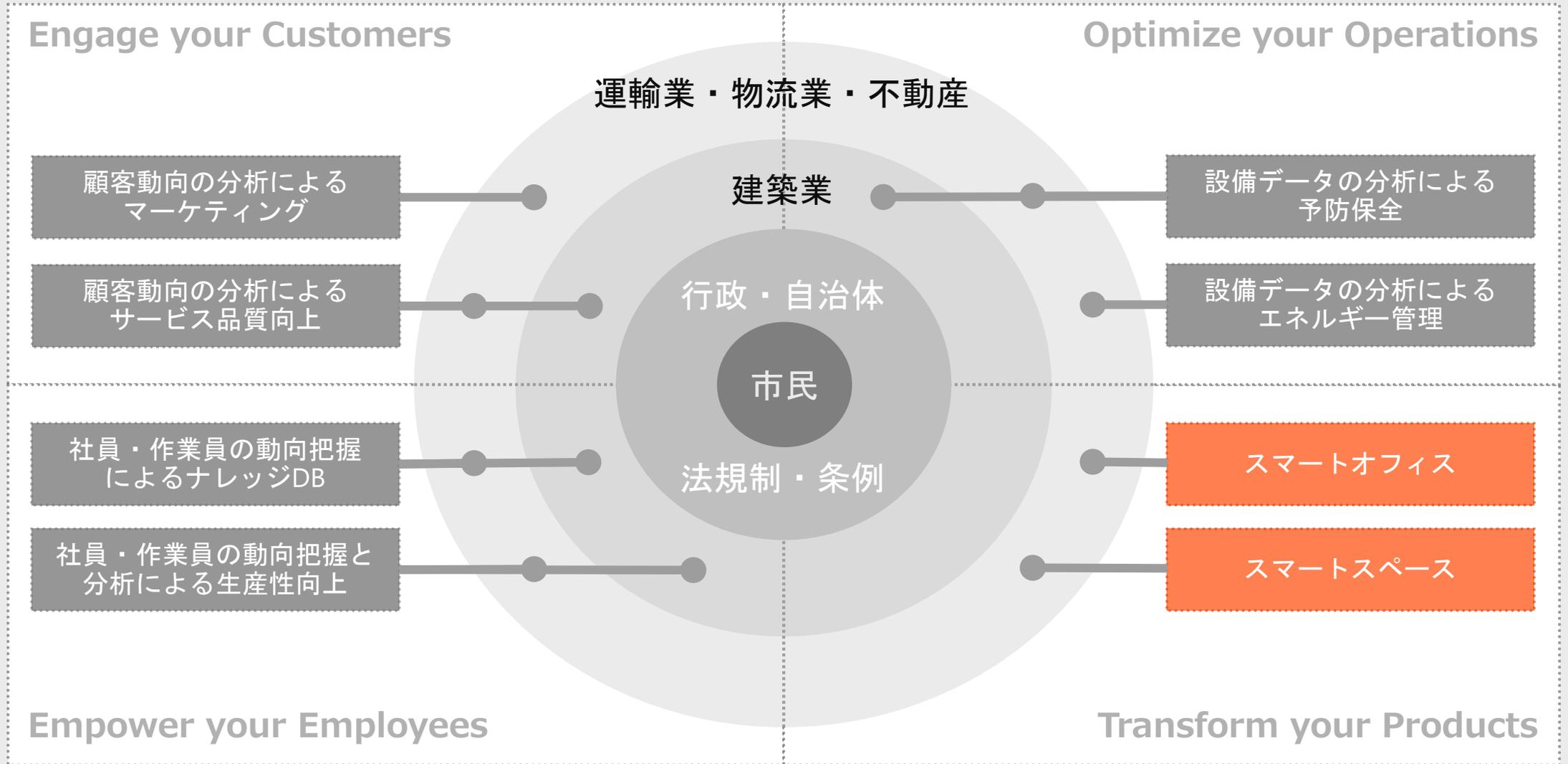
場所と看板

環境知能と生産性

IoT in Action

Microsoft Smart Building Solution
～ 利用しやすさ、スペース有効活用

IoTトレンド



スマートな利用を可能に

Smart Building Capabilities



Top (Level 3)

Ambient intelligence
Productivity, Commerce

People
centric

Middle (Level 2)

Egress, signage,
security, location

Facilities
centric

Base (Level 1)

Power, air, water, data

Customer Needs

個人最適化

能動的な提案

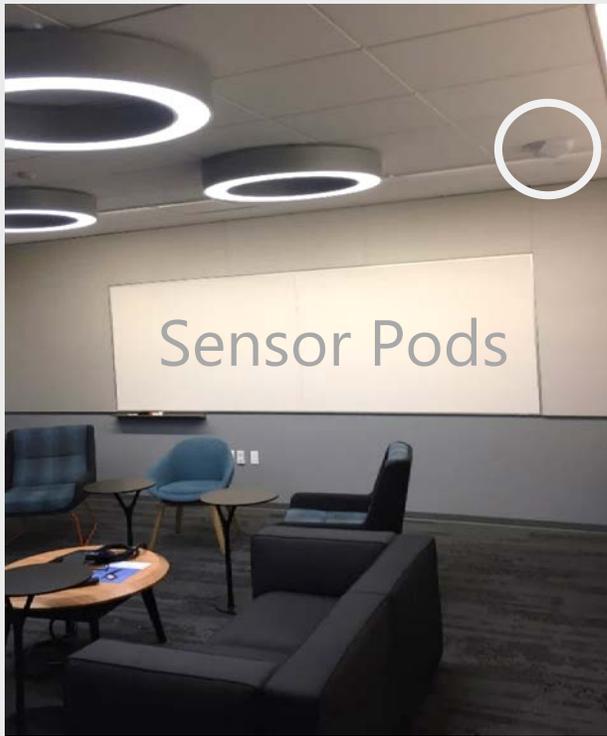
利用しやすさ

スペース有効活用

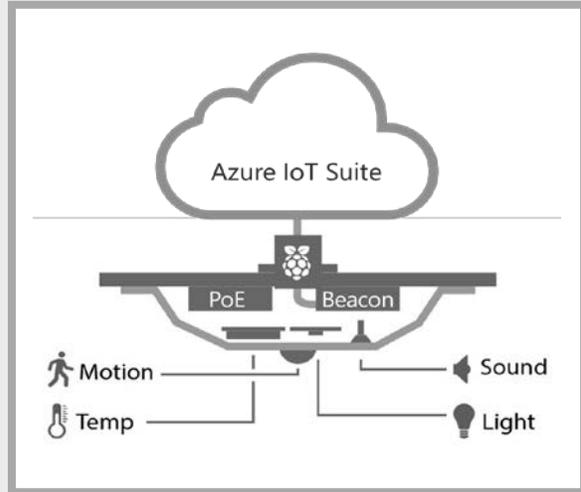
FMの生産性

エネルギー管理

ビル設備管理



Sensor Pods

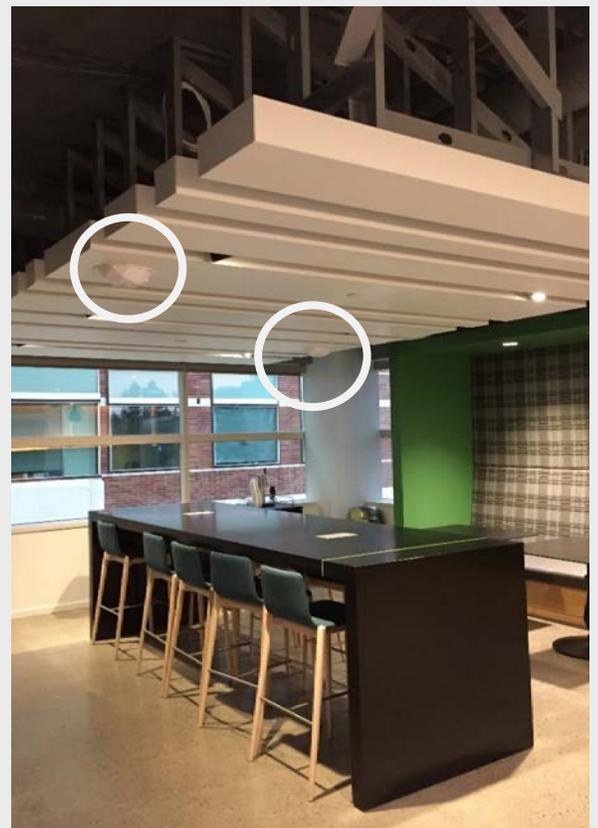
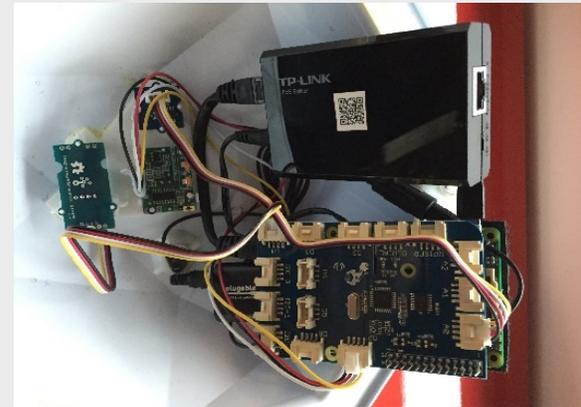


Microsoft Building 43

- Open Space Neighborhoods
- Team Rooms
- Focus Rooms
- Phone Rooms
- Conference Rooms



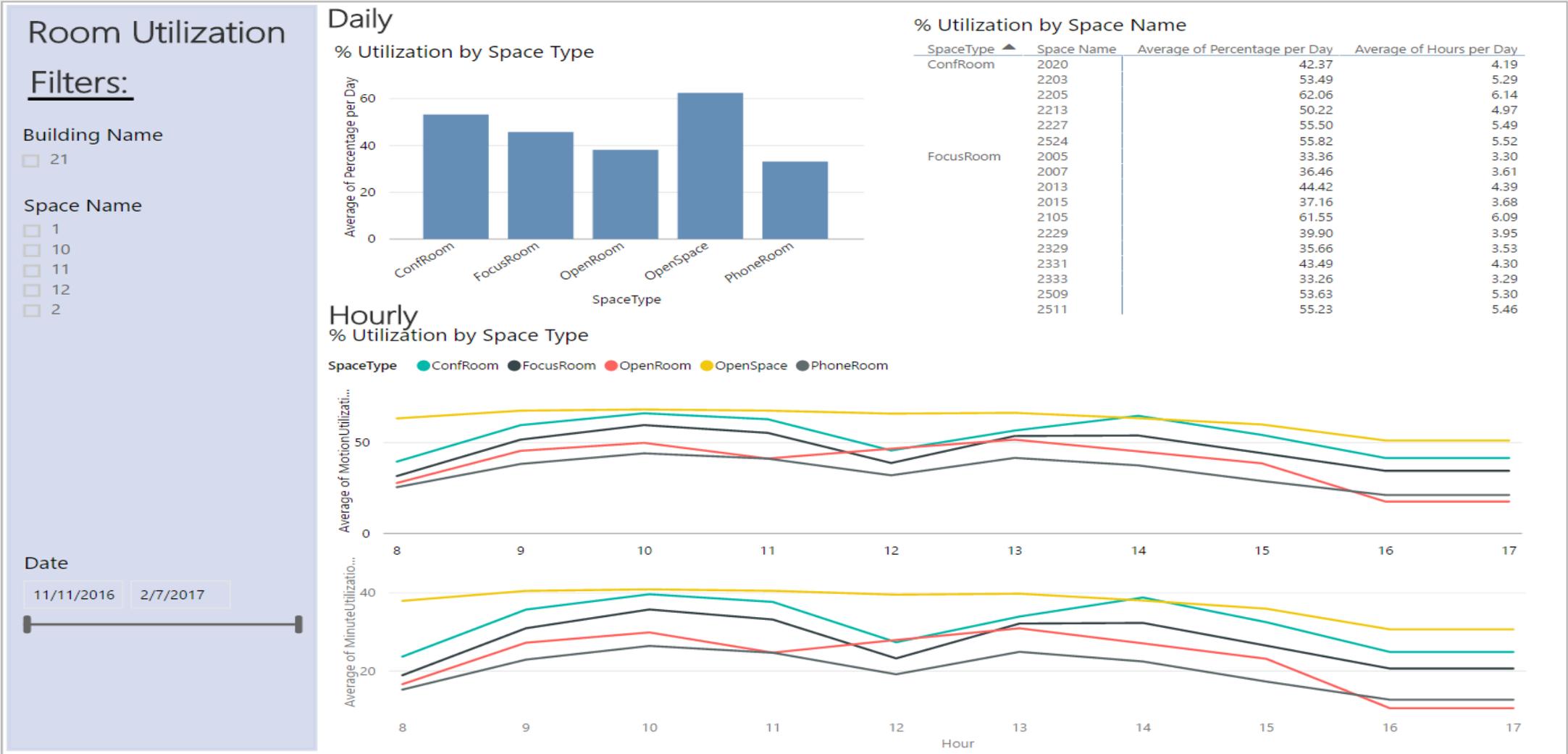
Kiosks



Heatmap



Power BI Reports



IoT in Action

Microsoft Smart Building Solution
～ 能動的な提案、利用しやすさ

スマートな利用を可能に

Smart Building Capabilities

Customer Needs



Top (Level 3)

Ambient intelligence
Productivity, Commerce

People
centric

個人最適化

能動的な提案

利用しやすさ

Middle (Level 2)

Egress, signage,
security, location

スペース有効活用

FMの生産性

Base (Level 1)

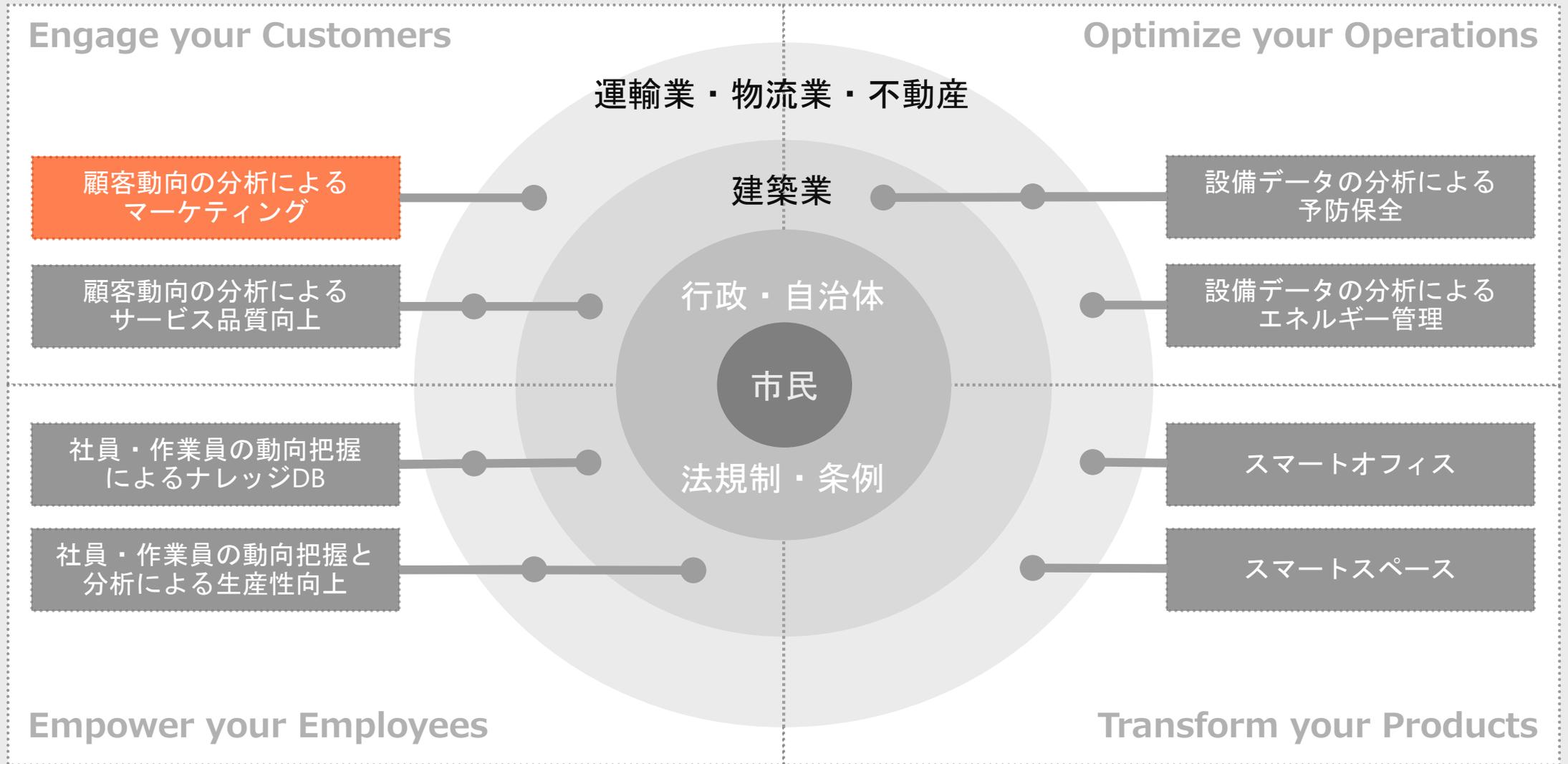
Power, air, water, data

Facilities
centric

エネルギー管理

ビル設備管理

IoTトレンド



AIを使った効果測定

Challenge

- 時間帯別の来場者の把握
- 顧客層の把握による適切なプロモーション戦略の確立

Solution

- 「Cognitive Services」と連携した「アロバビューコーロ」を使用し、来場者のカウントおよび属性情報を取得

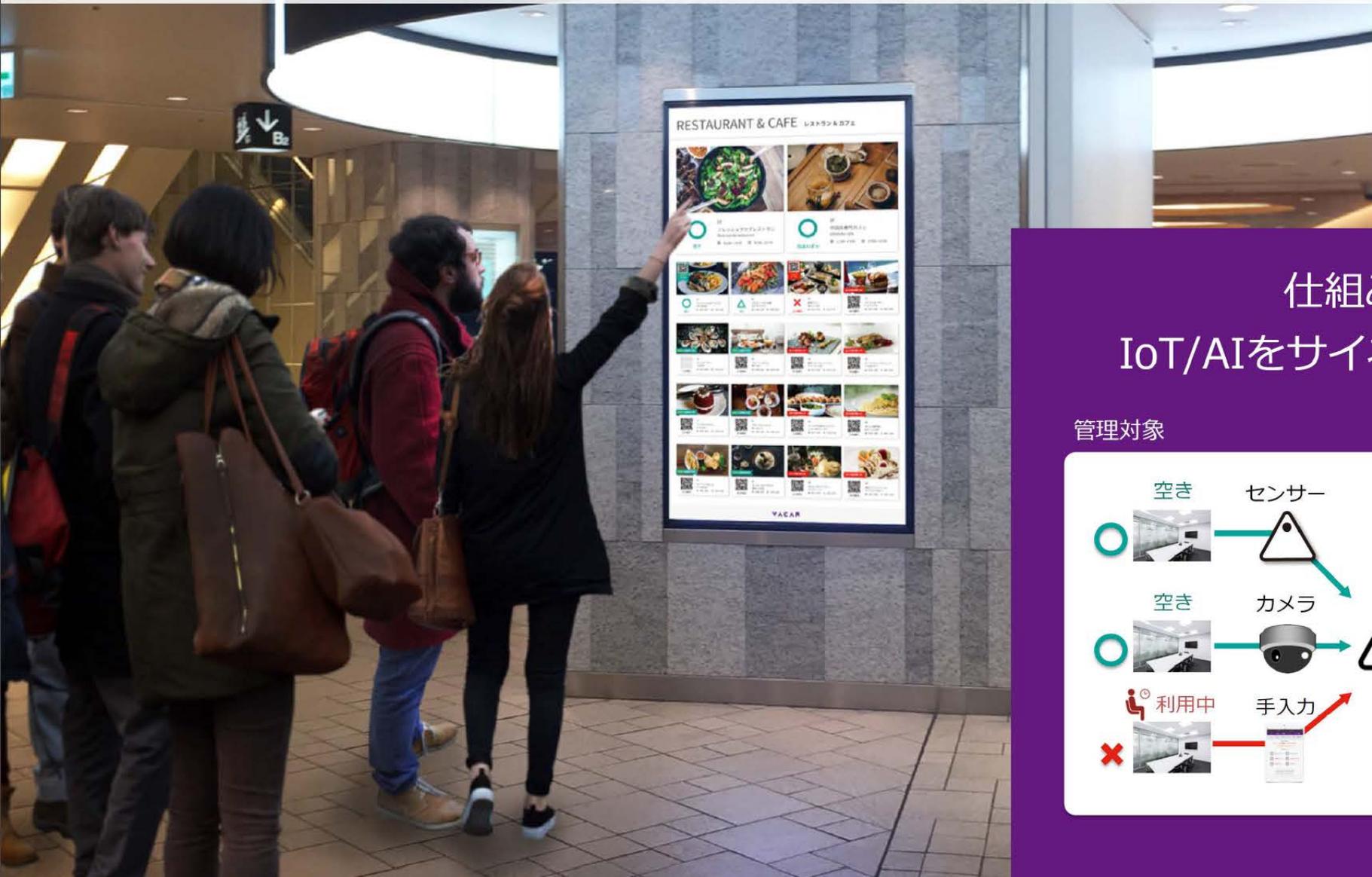
Benefits

- 人力による集計作業のコスト圧縮
- プロモーション実施時の効果測定が実現
- Emotion APIによる感情値の取得によって顧客満足度の計測を実現

IoTと人工知能によって実現する いま、空いているか1秒で分かる優しい世界。

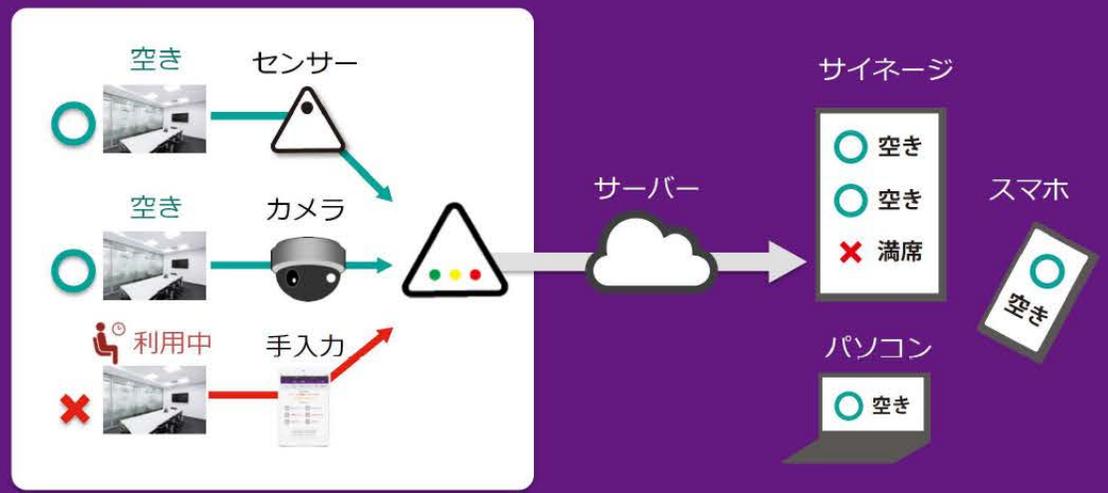
VACAN

- そこが空いているか1秒でわかる世界 -

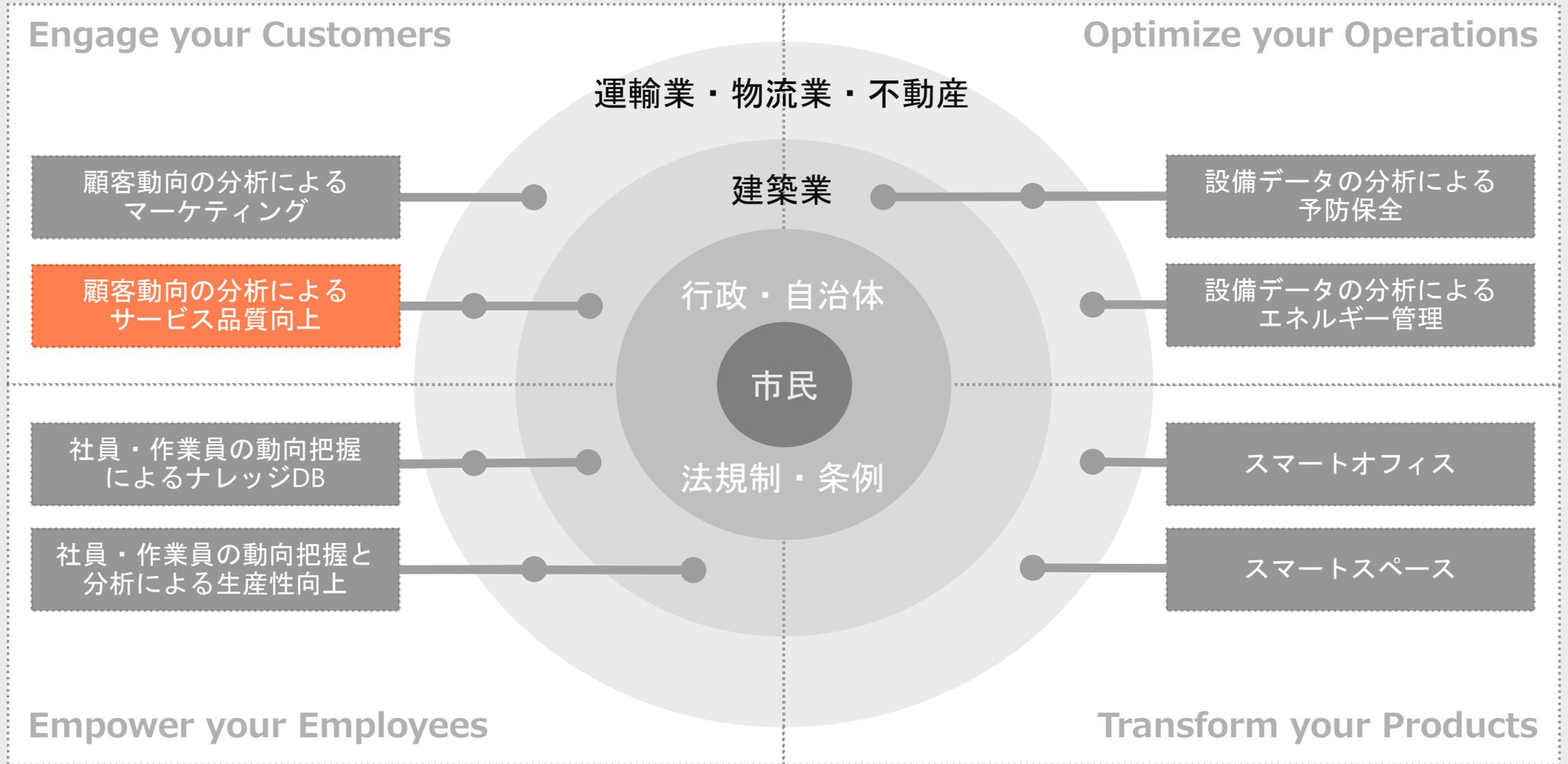


仕組みは、シンプル IoT/AIをサイネージやスマホ等に連携

管理対象



IoTトレンド



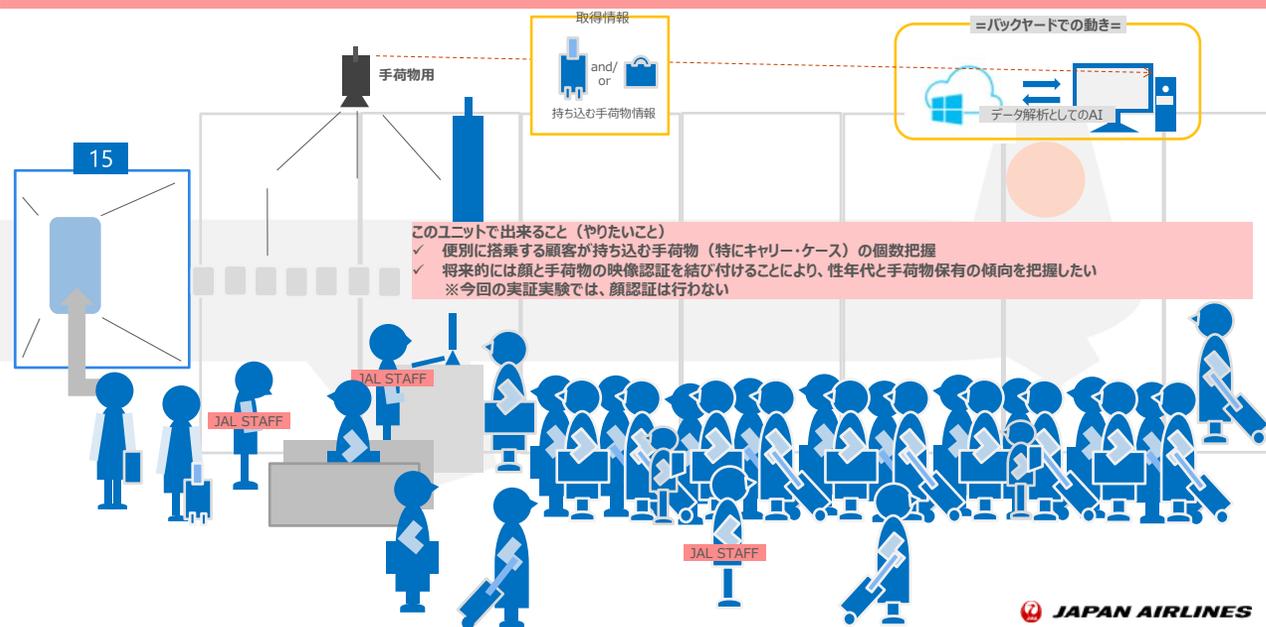
空港搭乗ゲートにおける手荷物個数カウント



お客さまの機内持込手荷物が増加に伴う課題
定量的に把握できなかった機内持込手荷物をAIでカウント
【安全】機内持込手荷物の落下事故
【定時性】出発前の手荷物収納時間を要している

2. 映像データの活用による機内持込手荷物個数の把握【イメージ図】

4



監視カメラの映像

Computer Vision



IoT in Action

Microsoft Smart Building Solution

～ FMの生産性

スマートな利用を可能に

Smart Building Capabilities



Top (Level 3)

Ambient intelligence
Productivity, Commerce

Middle (Level 2)

Egress, signage,
security, location

Base (Level 1)

Power, air, water, data

People
centric

Facilities
centric

Customer Needs

個人最適化

能動的な提案

利用しやすさ

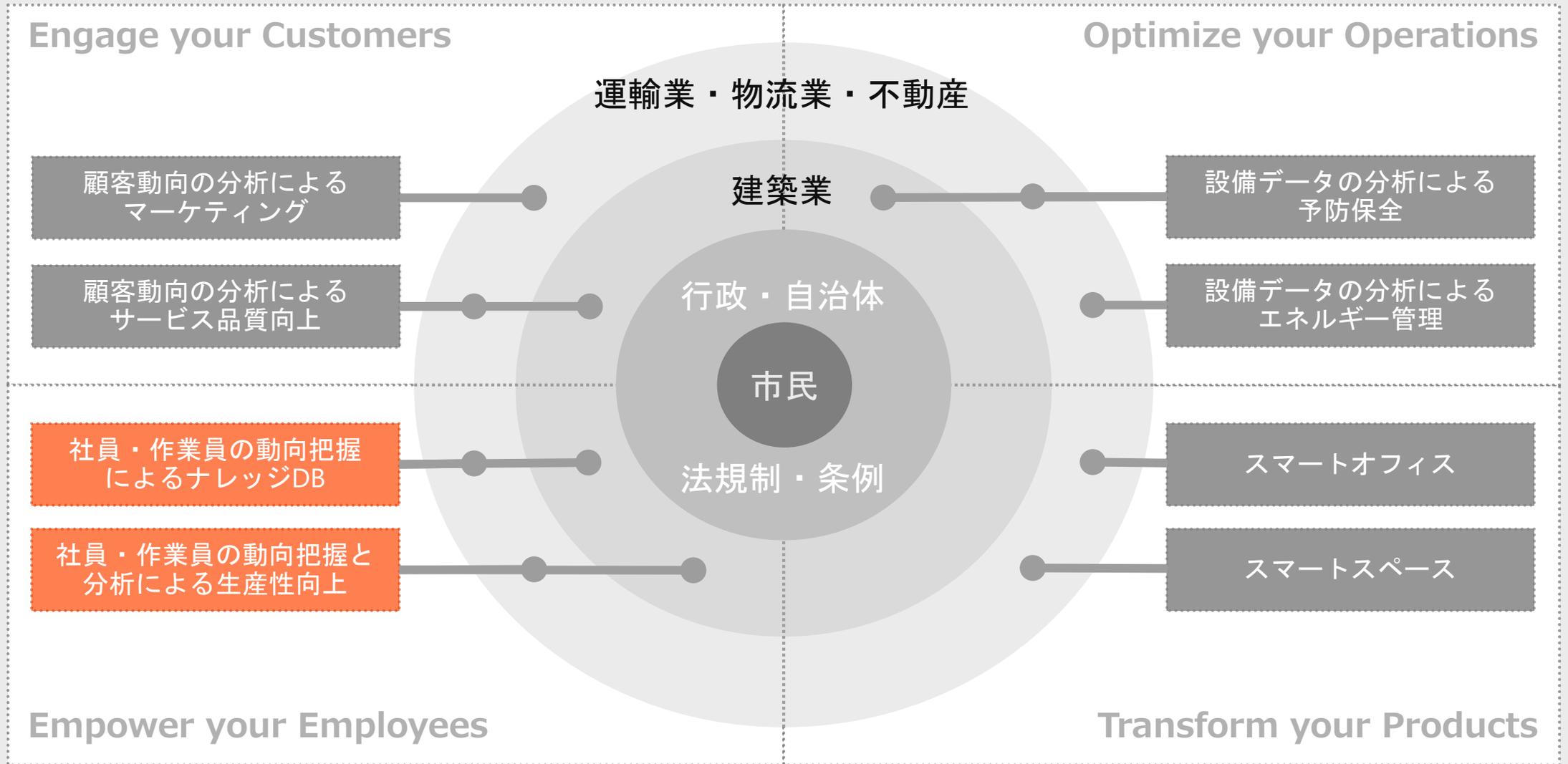
スペース有効活用

FMの生産性

エネルギー管理

ビル設備管理

IoTトレンド





小柳建設様のビジネスチャレンジ

- 2020年の東京オリンピック・パラリンピックによる需要の高まりと、高齢化に伴う労働力人口の減少から、技能労働者不足が年々深刻化。技能労働者の確保・育成に加えて、生産性の向上が最優先課題に
- 政府主導による「i-Construction」（ICTの全面的な活用、コンクリート工の規格の標準化、施工時期の平準化）推進など、様々な課題や新しい規格などへの迅速な対応

コンセプトモデル「Holostruction」

- 日本マイクロソフトと連携し、Microsoft HoloLensを活用したコンセプトモデル「Holostruction」を開発
- 建設業における計画・工事・検査の効率化、および、アフターメンテナンスのトレーサビリティを可視化、工事の安全やコミュニケーションの迅速化を目的とし、政府が推進するi-Constructionを後押しできることを目指す

開発されたプロトタイプの詳細

1. 業務トレーサビリティ向上の推進

3DホログラムのTime Sliderを使用し、建築予定の建物の時系列を表現。工事中、検査、アフターメンテナンスのフェーズにおいて、予定と実績情報を比較することが可能に。



2. BIM / CIM データの活用試行

設計図を3Dで可視化しつつ、検査に必要なデータや文書も一緒に格納。必要な時にこれらがすぐに表示できる仕組みを開発中。PCの画面では表現しきれない360度の空間を使ってすべての情報を表現。

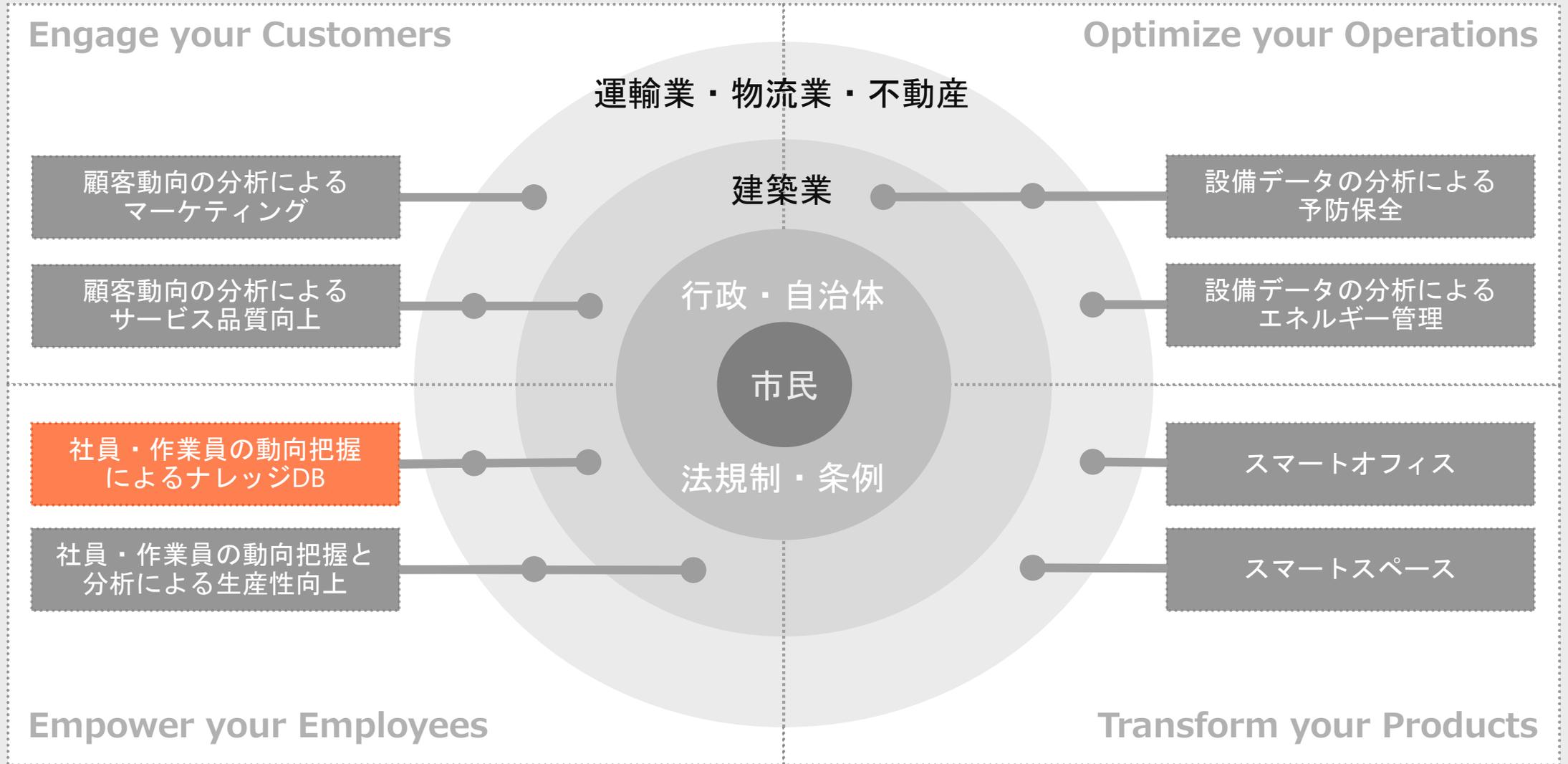


3. 新しいコミュニケーションアイデアの試行

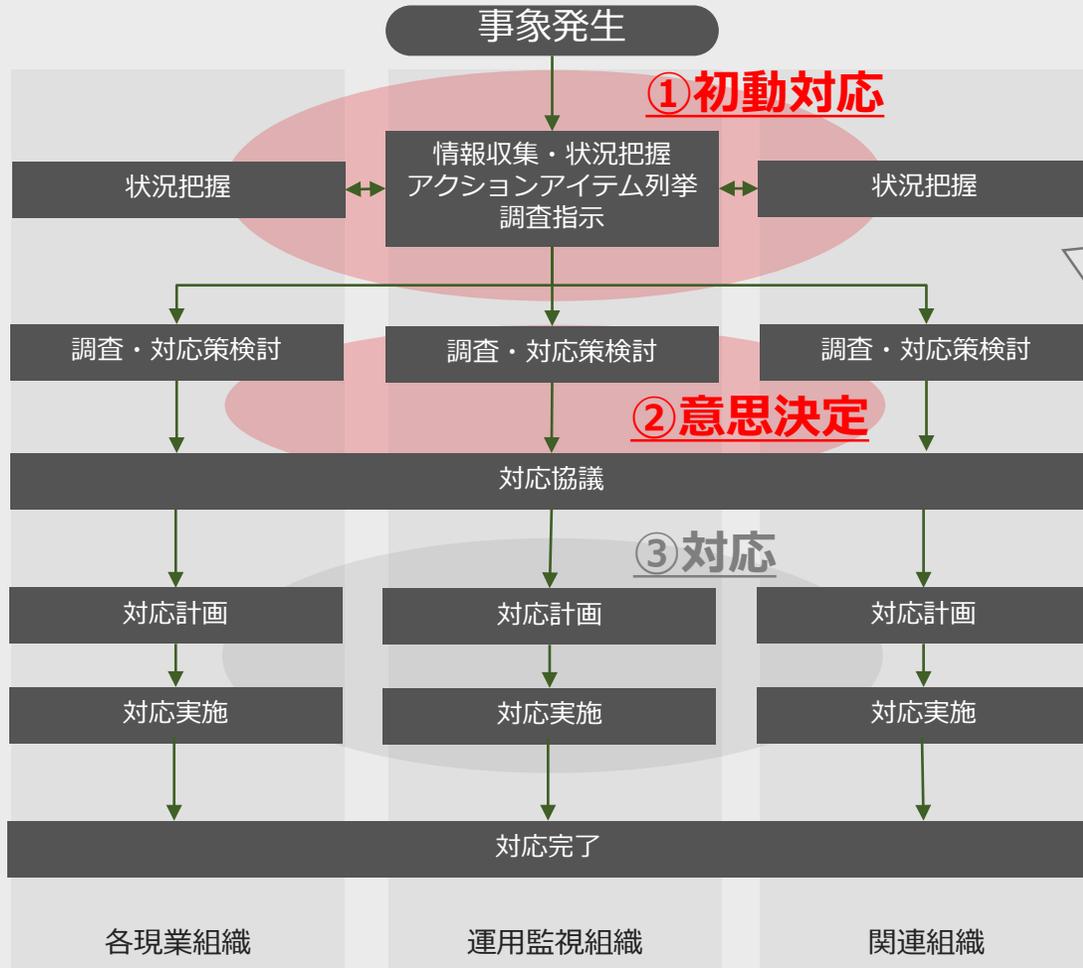
HoloLensのShared Viewを使い、物理的な場所にとらわれずに現場の状況確認や遠隔地の人と視界を共有。実物大の1/1スケールで実際にその場にいるかのような体験や、建設重機や作業員の配置を計画段階からシミュレーションする機能も開発中。



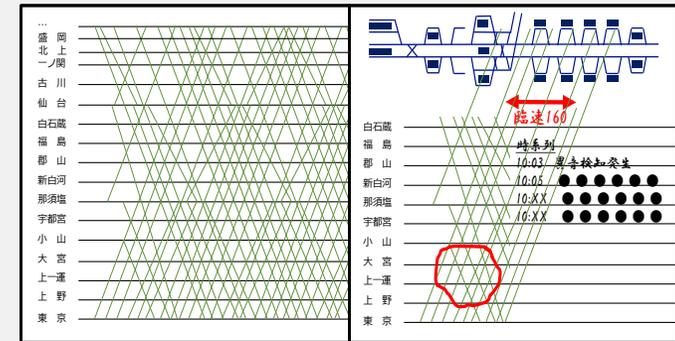
IoTトレンド



情報共有用ホワイトボードをデジタル化



こんなことよくやってませんか？



ホワイトボードで現状整理



情報共有用ホワイトボードをデジタル化



車両基地



総合指令室



乗務員区所

時刻	内容
16:30	代替車両と入小替え
16:36	代替車両出発 (5分遅延)
16:40	点検開始

時刻	内容
16:30	代替車両と入小替え
16:36	代替車両出発 (5分遅延)
16:40	点検開始

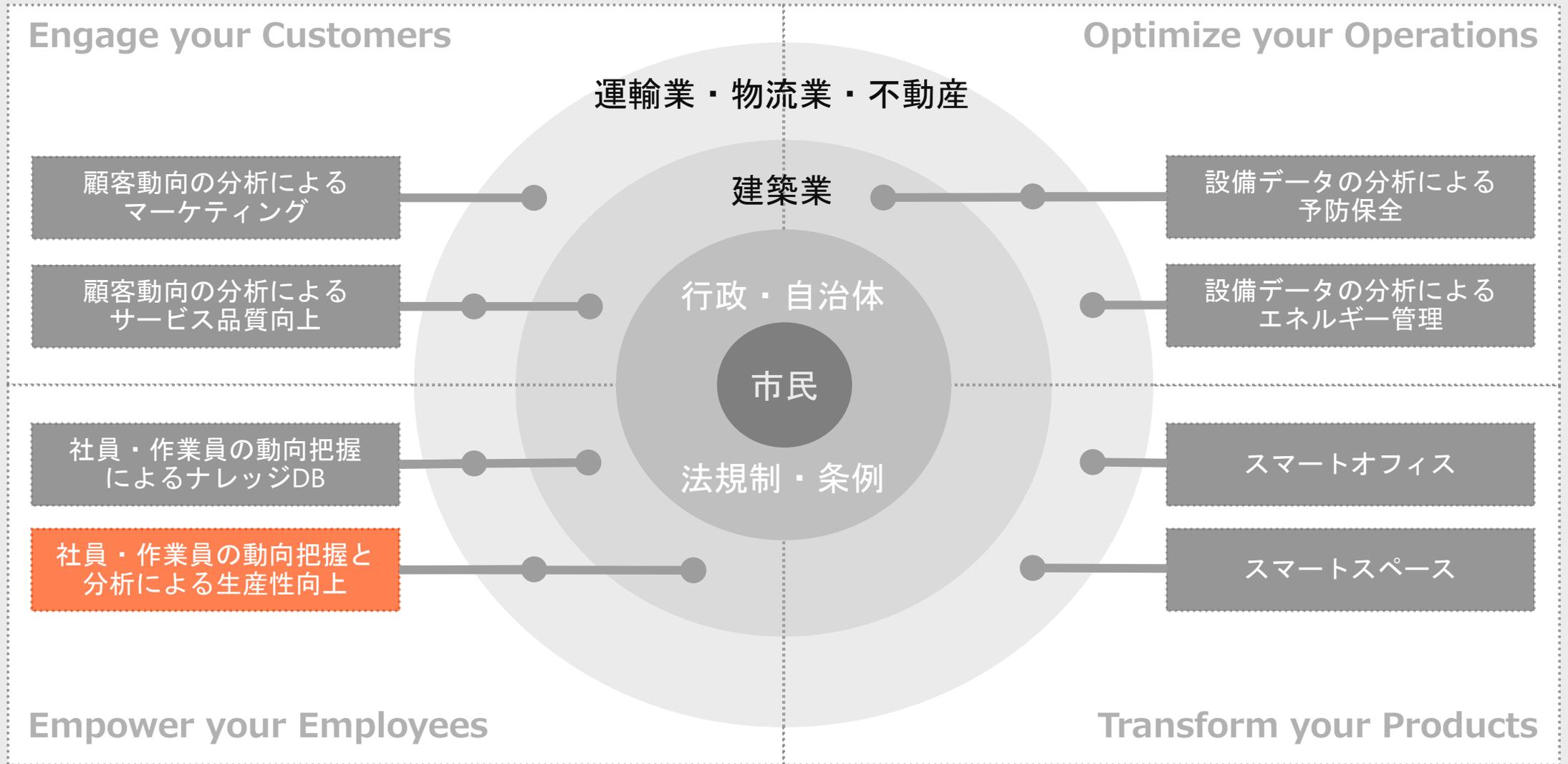
時刻	内容
16:30	代替車両と入小替え
16:36	代替車両出発 (5分遅延)
16:40	点検開始

検索・文字認識・音声認識

検索・文字認識・音声認識

検索・文字認識・音声認識

IoTトレンド



UWBセンサーで作業状況を把握（NSSOL様）

製造現場での作業改善支援（IoH事例）

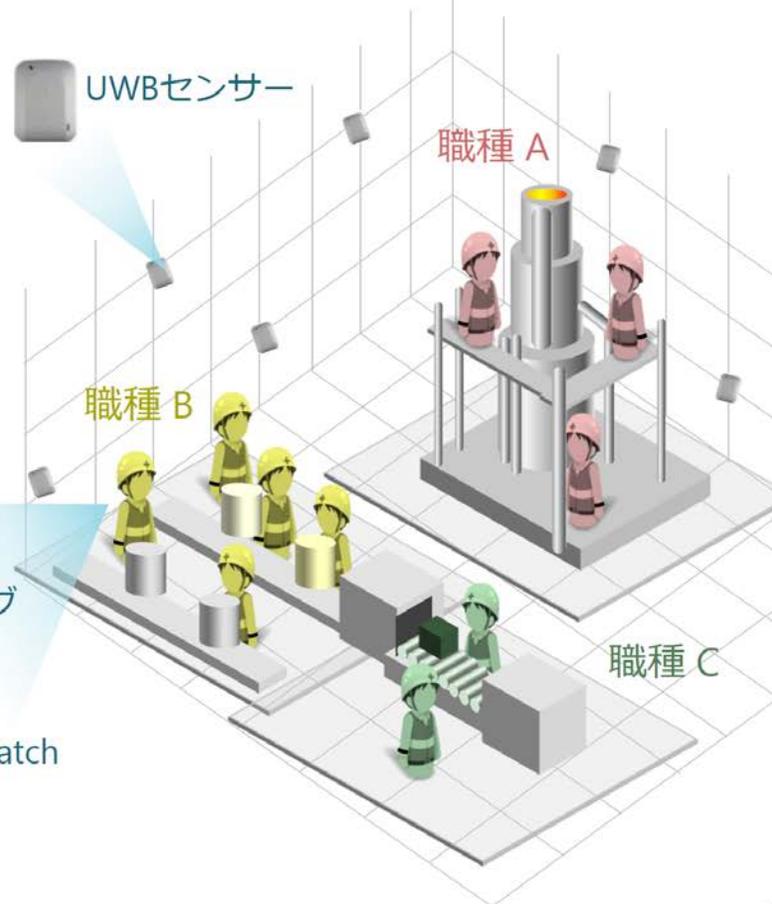
UWBセンサー、SmartWatchを用いて作業グループ毎の作業改善を支援

これまでのIE調査方法の課題

- ・タイムスタディ法：調査員が大人数必要
- ・ワークサンプリング：代表性があるか不明
- ・ビデオ撮影調査：複数か所の撮影など負荷大

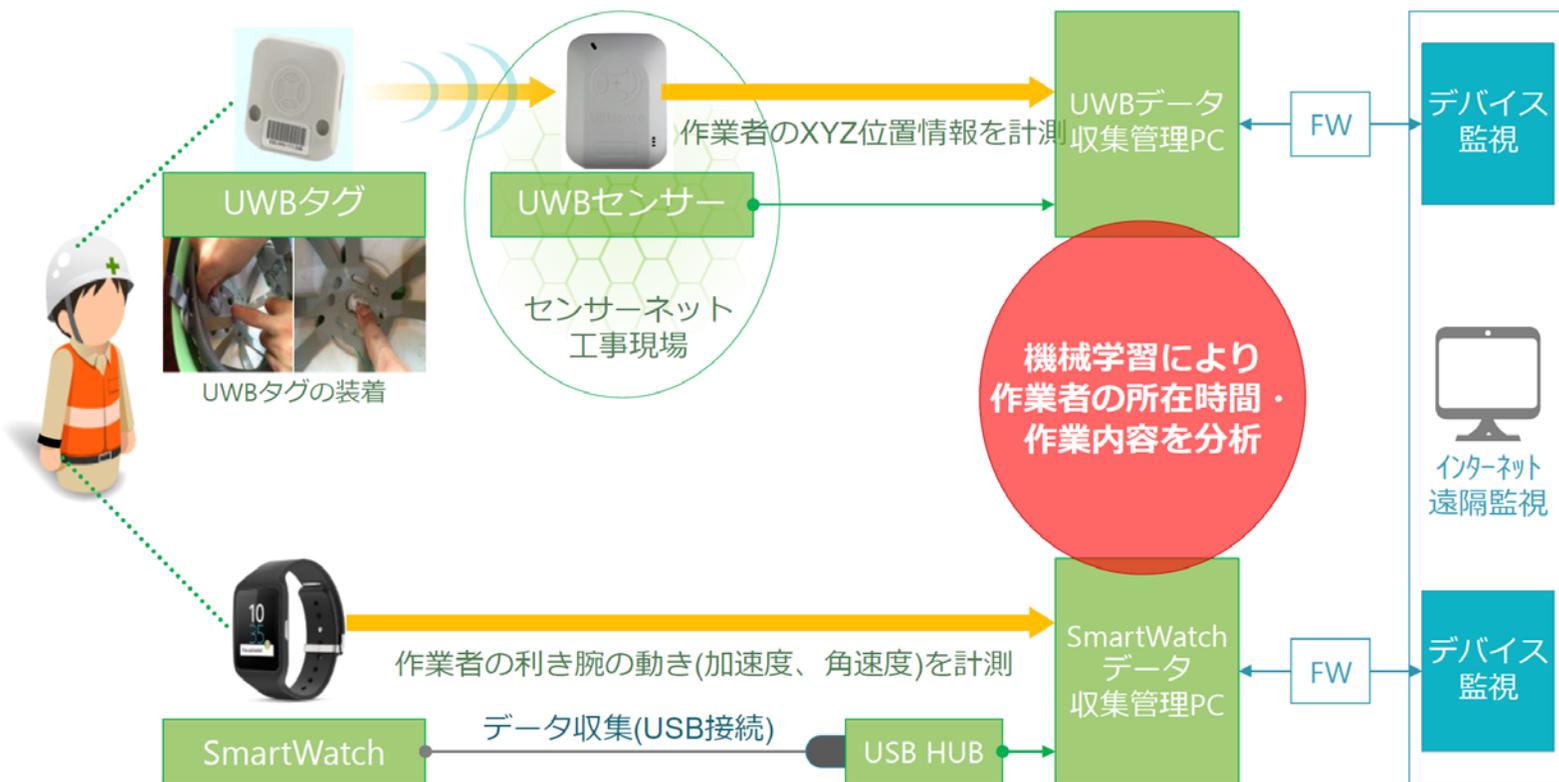
IoHによる課題解決

- ・調査データの代表性の向上
- ・調査データの精度の向上
- ・調査期間短縮
- ・作業員個別の識別が可能



UWBセンサーで作業状況を把握 (NSSOL様)

計測概念図



定点観測で作業状況を把握 (Type R, Inc様)

- 東日本大震災で壊滅的に破壊された街の大規模な復興の様子を電力やネット回線が確保できない環境下で、10年以上高解像度の定点撮影を可能とする目的で独自開発
- 建築現場その他の定点撮影にも応用



南三陸 志津川町の設置例



HDの動画生成も可能

定点観測で作業状況を把握 (Type R, Inc様)



復興状況 (陸前高田)



農園 (ワイナリー)

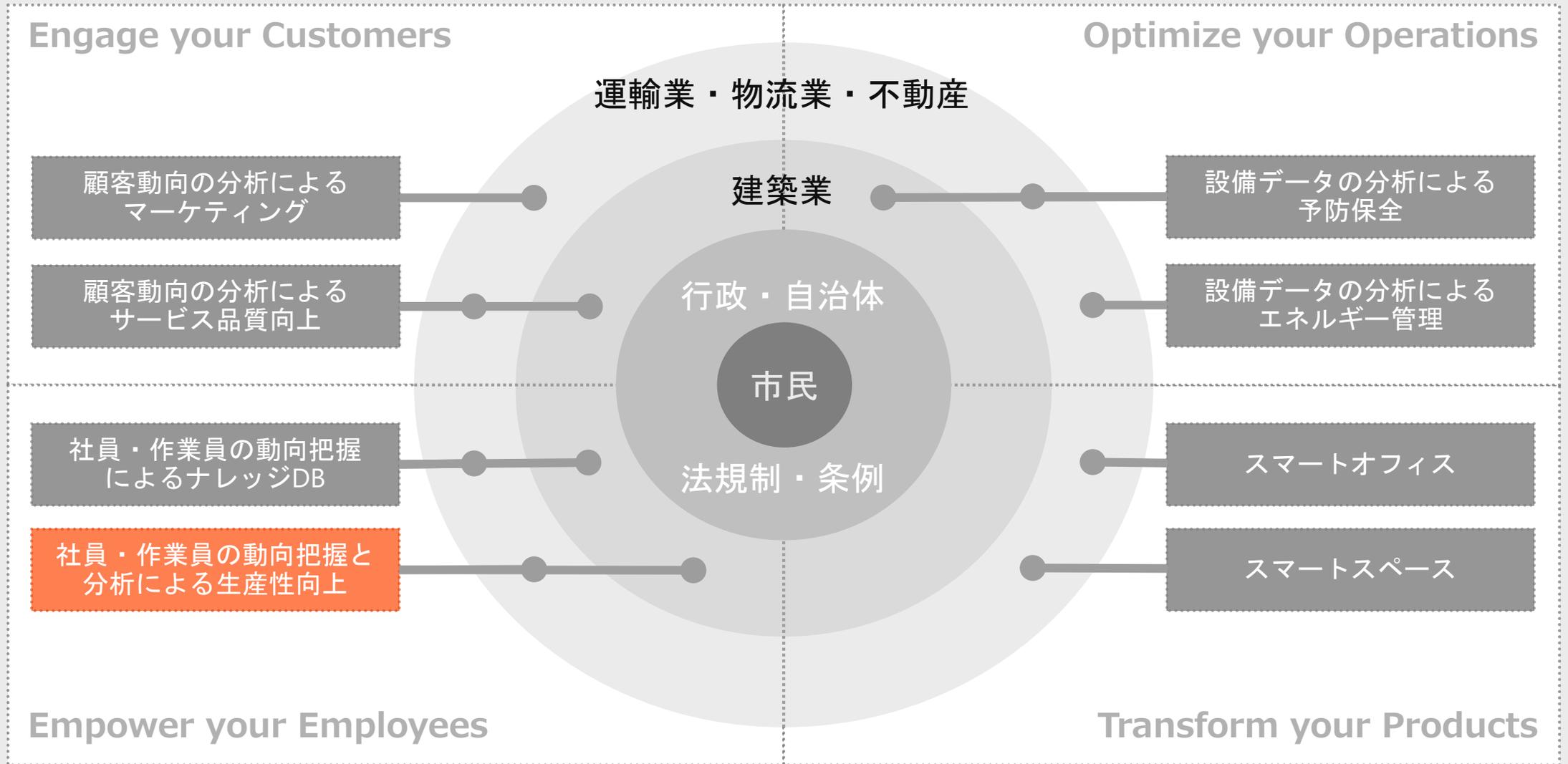


復興状況 (南三陸 志津川町)



建築現場 (戸建て建築)

IoTトレンド



HoloLensをデータ取得センサーとして使う



「空間地図」を作成

「空間地図」を取り出し

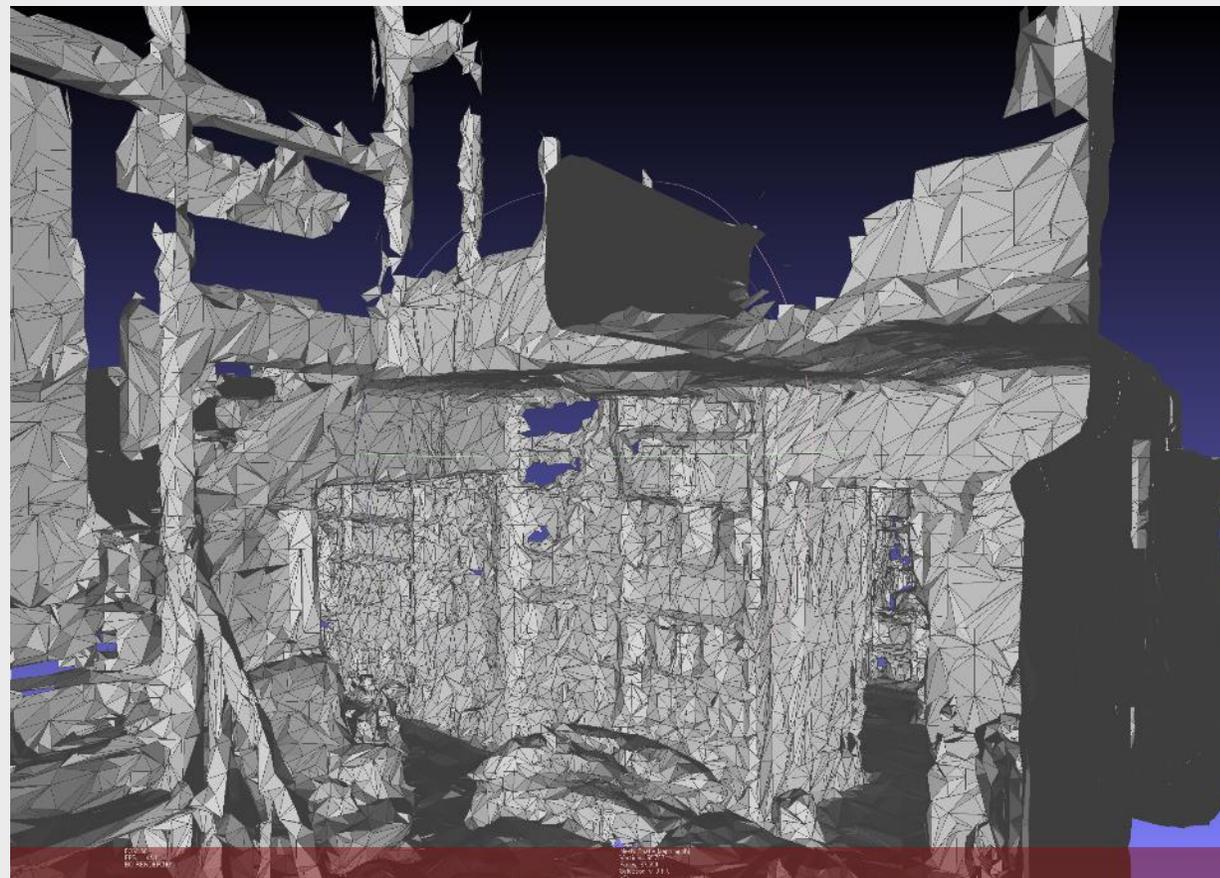
Wavefront OBJ形式のデータ

```
o Object.1
v -0.06464125979687773 1.0690799819705558 -3.0501756295986992
v -0.15066028776016604 1.0285064053458561 -3.2741277350946314
v -0.16022479310042836 1.028324976709091 -3.3132875142406126
v -0.16196076866763087 1.0683615382806353 -3.312729802141694
v -0.14901921505508486 1.1091969504243683 -3.189355391922274
...
vn -0.999714586614723 -0.016459595632045028 0.017315513893135764
vn -0.9549258788847299 0.016785619019236385 0.29636937903630866
vn -0.9549258788847299 0.016785619019236385 0.29636937903630866
vn -0.9314365707111505 -0.022356299792702525 0.3632163413193724
...
f 176//176 207//207 210//210
f 176//176 210//210 215//215
f 221//221 188//188 187//187
f 223//223 222//222 225//225
```

データ形式:

v: 頂点座標 vn: 法線 (vt: テクスチャ座標)
f: ポリゴンを構成する頂点番号/テクスチャ座標番号/法線番号

3D表示

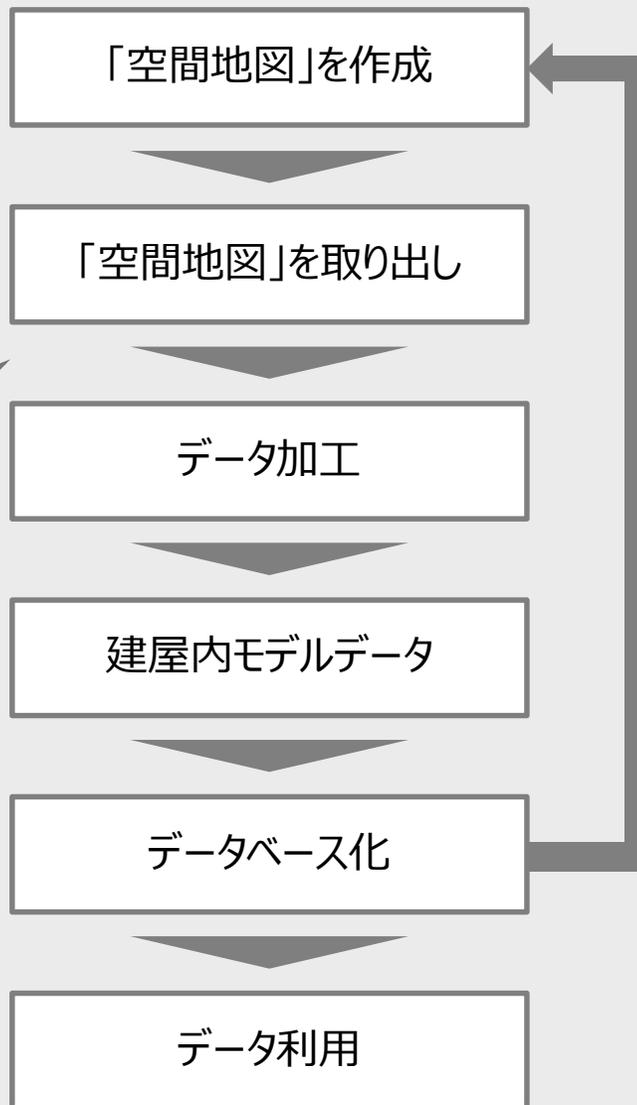


例: MeshLabで表示した場合 <http://www.meshlab.net/>

HoloLensをデータ取得センサーとして使う



```
o Object.1
v -0.06464125979687773 1.0690799819705558 -3.0501756295986992
v -0.15066028776016604 1.0285064053458561 -3.2741277350946314
v -0.16022479310042836 1.028324976709091 -3.3132875142406126
v -0.16196076866763087 1.0683615382806353 -3.312729802141694
v -0.14901921505508486 1.1091969504243683 -3.189355391922274
...
vn -0.999714586614723 -0.016459595632045028 0.017315513893135764
vn -0.9549258788847299 0.016785619019236385 0.29636937903630866
vn -0.9549258788847299 0.016785619019236385 0.29636937903630866
vn -0.9314365707111505 -0.022356299792702525 0.3632163413193724
...
f 176//176 207//207 210//210
f 176//176 210//210 215//215
f 221//221 188//188 187//187
f 223//223 222//222 225//225
```



HoloLensをデータ取得センサーとして使う

「空間地図」の作成サイクル案

(1) 初回のみ

メリット 1回のみ取得作業を行うだけでよい。

デメリット 日々変わる（可能性のある）建屋内の状態を把握できない。

(2) イベントごとに取得

メリット 建屋内のレイアウト変更などイベントごとに取得することで、取得作業を減らしつつ、最新の状態を把握できる。

デメリット 日々変わる（可能性のある）建屋内の状態を把握できない。

(3) 毎日取得

メリット （可能性のある）建屋内の状態を把握できる。

デメリット 定例作業に取得作業を付加する必要がある。

HoloLensをデータ取得センサーとして使う

利用案

建屋内を巡回する警備員がHoloLensを装着することで、巡回時に「空間地図」を取得する。
(特に夜間など建屋内に人が少ない時間帯に巡回することが多い警備員が都合が良い)

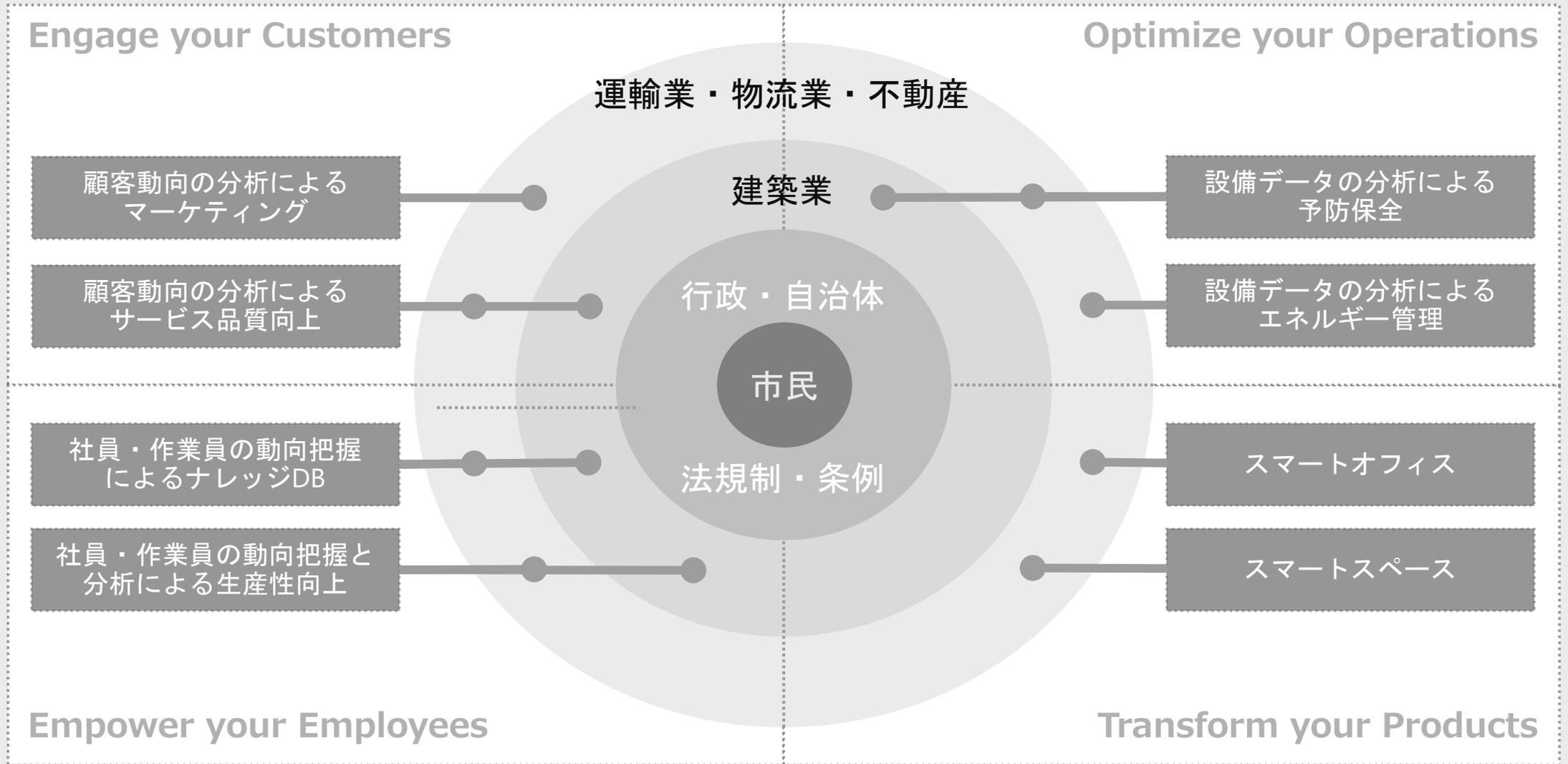
効果

- 前回巡回時の「空間地図」と比較することで、データ差分により「前回なかったモノ」や「前回あったが今ないモノ」を検出し、警備員に知らせることができる。
- 前回巡回と今回巡回が異なる警備員でも、気づくことができる。

利用シーン

- 駅構内・空港内などの警備巡回
- 工場内、倉庫内の警備巡回 など

IoTトレンド



マイクロソフトは、よりよい社会を作るために
皆さまをEmpowerします

EMPOWER

every person and every
organization on the planet to
achieve more

地球上のすべての人々と組織が
より多くのことを成し遂げるために
可能性を最大限に引き出す

Thank you



IoT
in Action