

施設管理における エネルギーマネジメント・故障予兆検知を 実現するデータ活用アプローチ

株式会社DATAFLUCT

東芝デジタルソリューションズ株式会社



Index

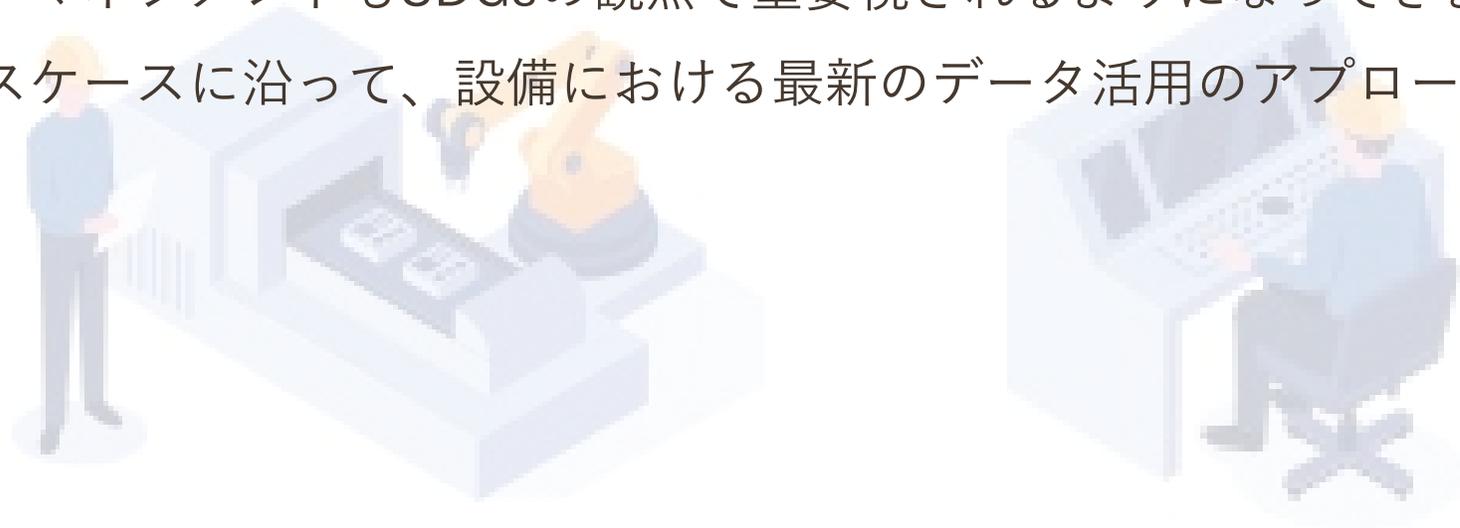
- 03 | 本資料の趣旨
- 05 | 施設管理におけるデータ活用の実態、課題
- 08 | ビッグデータ、リアルタイムデータ、非構造化データの活用方法
- 14 | エネルギーマネジメント、故障予兆検知のデータ活用アプローチ
- 19 | 本ユースケースで使用している両社ソリューション紹介
- 23 | 最後に / お問い合わせ
- 24 | 会社概要



本資料の趣旨

Introduction

工場や倉庫・配送会社、さらには社会インフラシステムのように、多くの設備資産を使って事業を展開している企業にとって、設備資産を効率的に活用し、故障による業務影響を最小にしていくことは重要なテーマです。また、使用電力の最適化やCO2排出量の削減など環境に配慮したエネルギーマネジメントもSDGsの観点で重要視されるようになってきました。本紙では、想定ユースケースに沿って、設備における最新のデータ活用のアプローチをご紹介します。



現場の課題

- ✓ リアルタイムデータ収集をしていて、取得・保管コストが増大してきているが、データ活用の糸口を見出せていない。
- ✓ データ取得や可視化は出来ているものの、AIや機械学習の利用までは実施できていない。
- ✓ エネルギーマネジメントに興味があるが、何から始めて良いか分からない。

本資料によるアプローチ

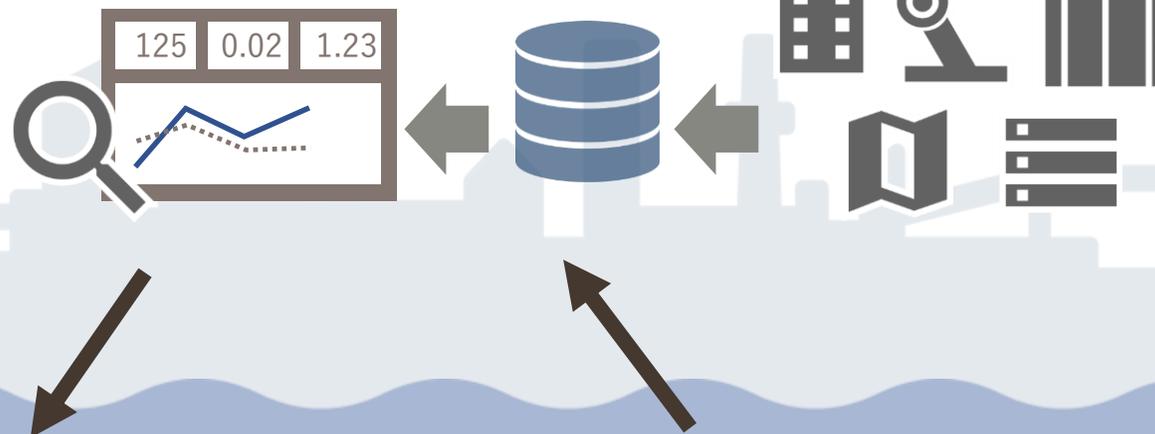
- 01 想定ユースケースから見た、エネルギーマネジメントや故障予兆検知へのデータ活用方法をご紹介します
- 02 取り扱いが難しいリアルタイムデータと、日々現場で発生する画像/映像/音声などの非構造化データの利用プロセスを解説

施設管理におけるデータ活用の実態、課題

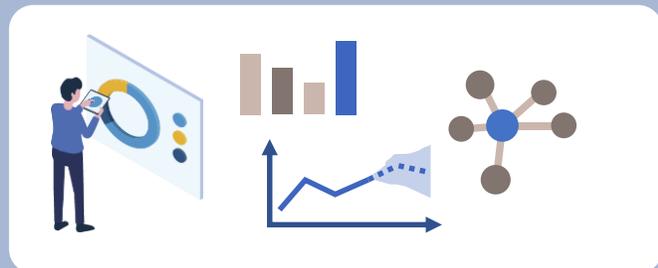
IoTやクラウドの進化に伴い、データの収集、モニタリングについては比較的導入が容易となっている。

今後は設備ログだけでなく、現場の画像や音声などの非構造化データを活用した事例が注目を浴びてきている。

データ収集・モニタリング



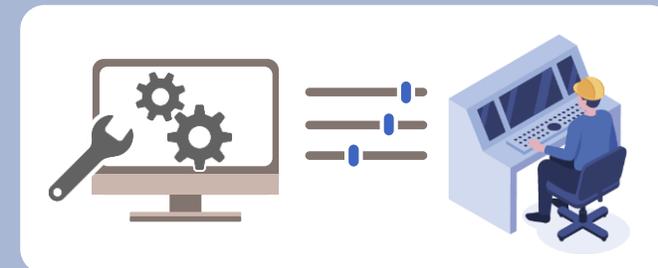
データ解析



原因説明・統計解析・予測・最適化



データ利活用

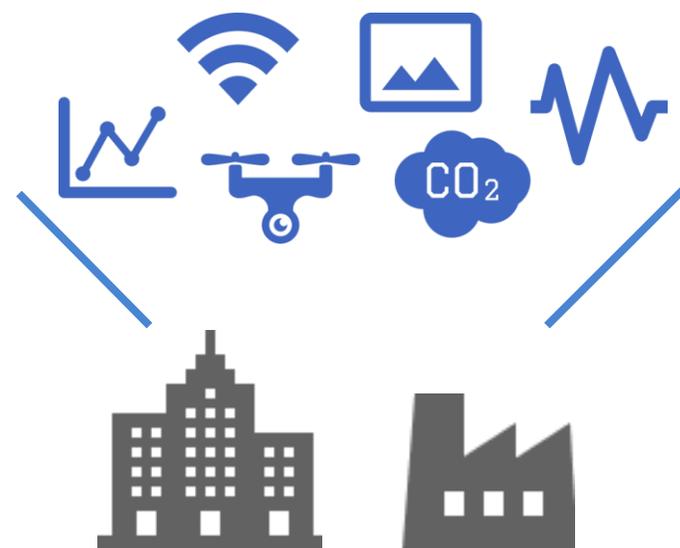
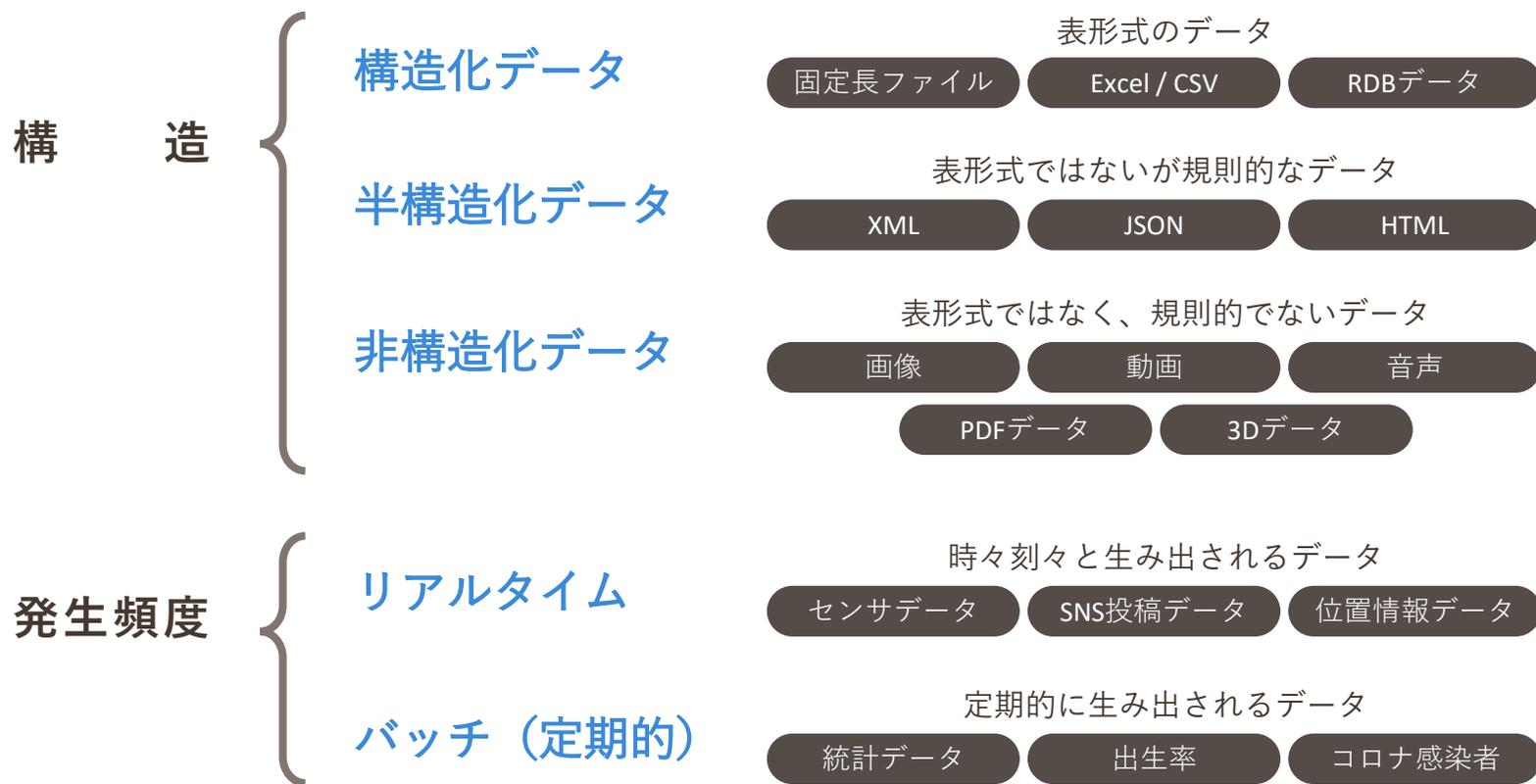


メンテナンス・コントロール

バッチ分析だけでなく、リアルタイム分析のニーズが高まってきている。過去データから現状を分析するだけでなく、リアルタイムデータを使用し、設備故障の予兆を検知することで事故を未然に防ぐなど、高度なデータ活用に期待が高まっている。

収集するデータ形式は多様化

センサデバイスやカメラデバイスの進化、ドローンの台頭により現場や設備機器から取得できるデータはますます多様化しています。データは、①構造、②発生頻度の2つに大別されます。



施設管理におけるデータ活用には、①リアルタイムに発生する時系列の構造化データの処理、②画像や音響、映像などの非構造化データの活用が求められます。

構造化データと非構造化データには、次のような違いがあります。

	構 造 化 デ ー タ	非 構 造 化 デ ー タ
データ活用のしやすさ	活用しやすい	活用しにくい
データ利用の柔軟性	低い	高い
分析ツールの豊富さ	多い	少ない

構造化データの活用のポイント

構造化データは、装置に付けられたセンサデータのように時刻とセンサ値といったテーブル状の数値データとして表現されます。

構造化データはデータ数と発生頻度が高くなりがちで収集・蓄積するのが大変ですが、一方で非構造化データと違い、変換・加工といったバッチ処理を行うことなくすぐに活用することができます。

活用例

- POSによる商品販売ダッシュボード
- 為替取引のダッシュボード・異常検知
- 工場生産ラインの異常検知
- エレベーターのリモート監視による保守の事前対応
- GPSを使った人流データ分析



時刻	センサ A	センサB
00:00:00	1.12	2.13
00:00:01	1.11	3.12
....



時刻	センサ C	センサD	センサE
00:00:00	1.12	2.13	1.13
00:00:02	1.01	3.33	2.33
....



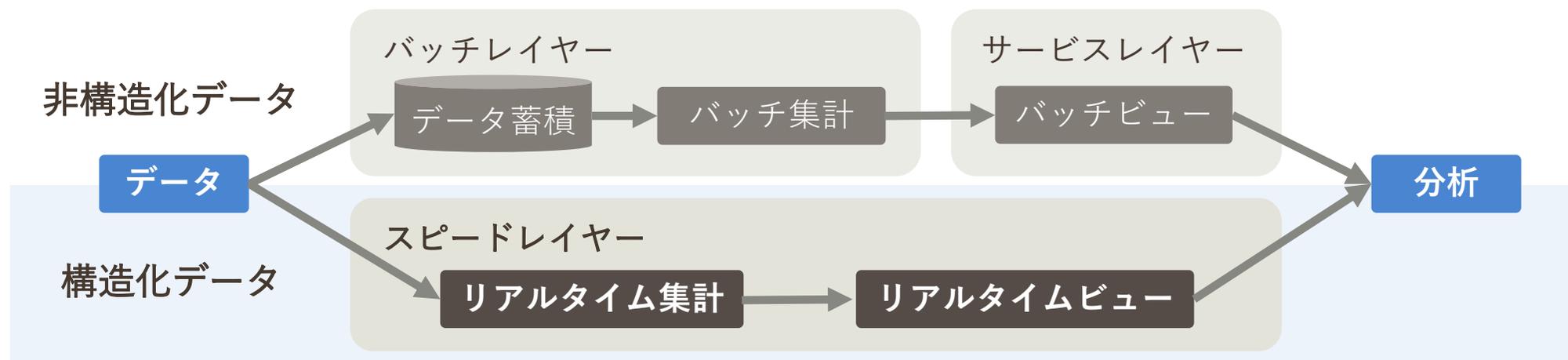
時刻	センサF	センサG
00:00:00	0.12	1.13
00:00:01	1.11	3.12
....



構造化データ処理の基盤

非構造化データを活用するには、数値処理を実行できるようにバッチ処理が必要です。

構造化データを非構造化データと同じ仕組みで処理しようとする、構造化データの特徴であるリアルタイム性が失われます。よって、構造化データには構造化データ用のデータ処理基盤（スピードレイヤー）を用意するのが適切です。



非構造化データの活用のポイント

非構造化データの活用には、データに合わせた多種多様な変換・加工処理を行う必要があります。処理にはデータサイエンティストによる作業が必要で、前処理やモデル構築・システム組み込みなど、多大な時間と労力、人員コストが必要になります。

対象データ

変換・加工処理の例



画像・動画

- アノテーション（抽出対象、異常検知対象…）
- メタ情報（上下幅、色、サイズ、カテゴリ…）



音声

- 形式変換（フーリエ変換による周波数領域変換）
- テキスト化、不要後削除



文章

- クリーニング（ノイズ除去）、ストップワード除去
- 単語の分割、正規化、文字種の統一…

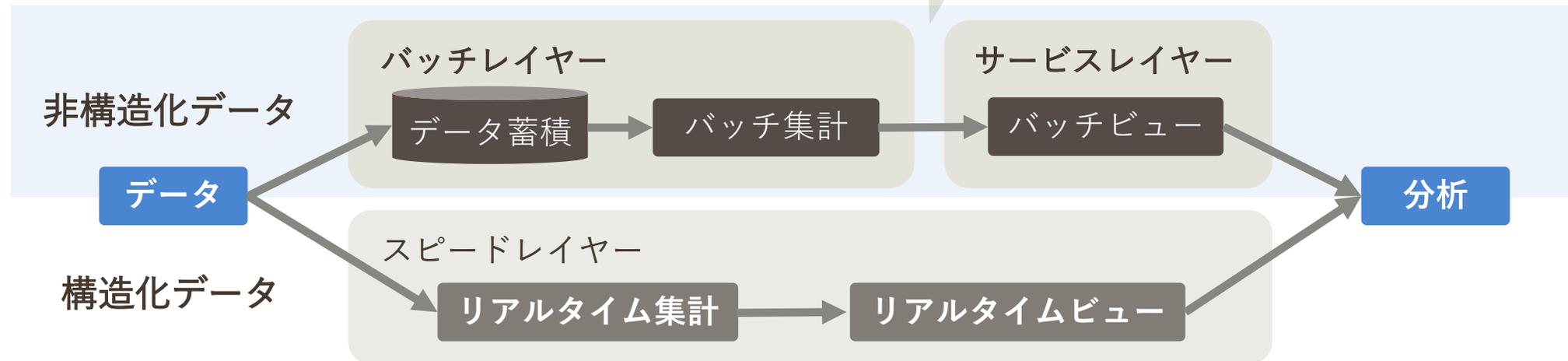
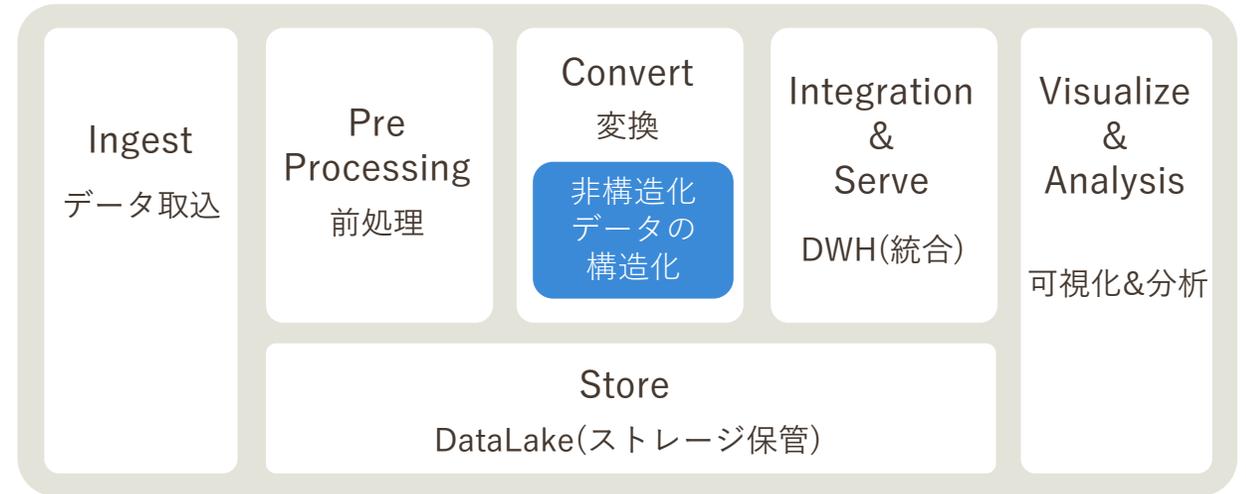
非構造化データ処理の基盤

非構造化データの変換・加工処理は、リアルタイムな構造化データ进行处理する仕組みと分けて構築する必要があります。

また、変換・加工処理だけでなく、実運用に必要な「データ取込→保管→前処理→変換→統合」を実現するための仕組みも合わせて必要となります。

※バッチレイヤーの詳細

収集した様々な拡張子の非構造化データを格納するDataLakeを中心に前処理や変換処理、加工処理を行うDWH機能を搭載。



GridDB Cloud × AirLake × SATLYS

DATAFLUCTが提供する「AirLake」と東芝が提供する「GridDB」、「SATLYS」とのコラボレーションにより、構造化データや非構造化データの取り扱いを容易にし、施設で発生するさまざまなデータを有効に活用することができます。また、これらのデータを基にSATLYSによる高度なデータ分析を提供します。



時々刻々と発生する膨大な時系列データの蓄積とリアルタイムな活用をスムーズに実現し、ビジネスを大きく成長させるために最適な次世代データベース



取り扱いの難しい非構造化データ、外部データをノーコードで構造化・統合するデータプラットフォーム



東芝の「ものづくり」の実績から得た知見をAIの設計に活かし、高精度な識別、予測、要因推定、異常検知、故障予兆検知、行動推定などを実現するデータ分析サービス

GridDB Cloud × AirLake × SATLYS

対象施設



商業施設

工場

オフィスビル

鉄道・道路

空港

生活インフラ施設

利用データ
×
Platform



機器のセンサデータ



電力使用量



カメラデータ



CO2排出量



エレベータの振動データ



施設で発生するIoTデータ

施設に関するあらゆる形式のデータを収集・統合



GridDB®



AirLake™

データ分析

施設の運転・保守の効率化をAIで支援

SATLYS™

提供価値

エネルギーマネジメント



リアルタイムの電力消費量の可視化・イベントアラート



予測分析による電力使用量のコントロール・削減

故障予兆検知



制御機器の挙動をリアルタイムで収集・可視化



故障予兆検知による設備メンテナンスの効率化
(停止時間短縮・復旧コスト削減など)

エネルギーマネジメント・故障予兆検知のデータ活用アプローチ

【想定ユースケース】 大型商業施設におけるデータ活用



【施設概要】

2020年8月開業の大型商業施設。高層棟と低層棟で構成され、新劇場やオフィス、ラグジュアリーなホテルが進出し、多数の飲食店や商業店舗が入居。

最新のIoTデバイスを完備し、カメラによる混雑状況の可視化やエレベータ/冷暖房設備などのデータをリアルタイムで収集。また、環境に配慮し、産業用太陽光発電の設置や電力量のモニタリング・異常検知を行い消費電力の削減に取り組んでいる。

本ユースケースは、両社の過去実績をもとに、今回のソリューションを仮定の商業施設に適用した場合に期待できる効果をまとめたものです。

施設データ活用シーン概要

施設に設置しているIoTセンサ、防犯カメラから取得したデータを基に以下のデータ活用を実施。

1

電力消費量のリアルタイムな可視化とAIによる最適空調制御



商業施設内の各設備機器の消費電力をリアルタイムで収集し、状況を見える化。
モニタリングを通して削減施策の効果や異常に対する検知・対応の早期化を実現。
また、空調制御にはディープラーニングを用いて、最適な空調制御による省エネ効果を最大化。

2

施設インフラ設備の故障予兆検知



商業施設内の各設備機器から送られてくる大量のセンサデータから、熟練者でも気づきにくいセンサデータ間の関係性をAIにて学習。普段の測定データと比較し、通常と異なる動きを捉え、故障予兆の早期発見を実現。事故を回避し、原因特定のリードタイムを短縮。

3

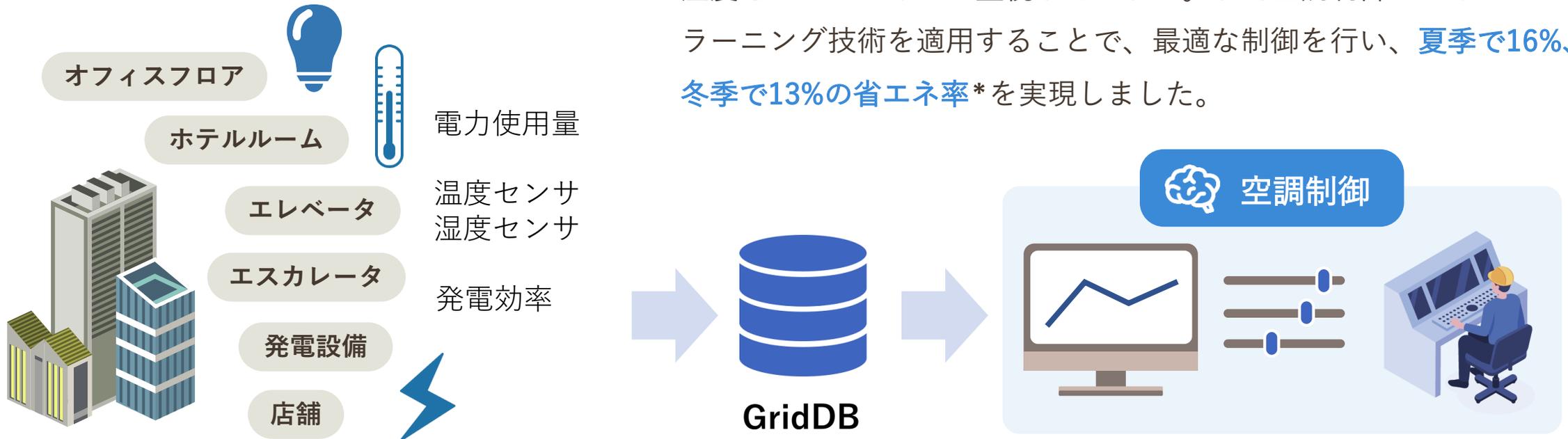
防犯カメラによる不審者・不審行動の検知



防犯カメラの映像を構造化し、AIで解析。施設内において殴りかかるなどの喧嘩やナイフなどの刃物の所持、特定エリアへの侵入などといった不審者・不審行動を検知し、警備員を向かわせるなどの初動対応を迅速化。

① 電力消費量のリアルタイムな可視化とAIによる最適空調制御

大規模な商業施設において、使用電力の最適化やCO2排出量の削減など環境に配慮したエネルギーマネジメントは社会的な責務になっています。そのためには、施設の区分ごとの電力使用量をリアルタイムで可視化し、さらに異常があれば即座に検知、対応を取ることが求められます。本商業施設では、店舗やフロアに35,000個のセンサを付け、温度や湿度をリアルタイムに監視しています。また空調制御にディープラーニング技術を適用することで、最適な制御を行い、**夏季で16%、冬季で13%の省エネ率***を実現しました。



*当社(東芝デジタルソリューションズ株式会社)の過去実績を本ユースケースに適用した場合の推定値。

② 施設インフラ設備の故障予兆検知

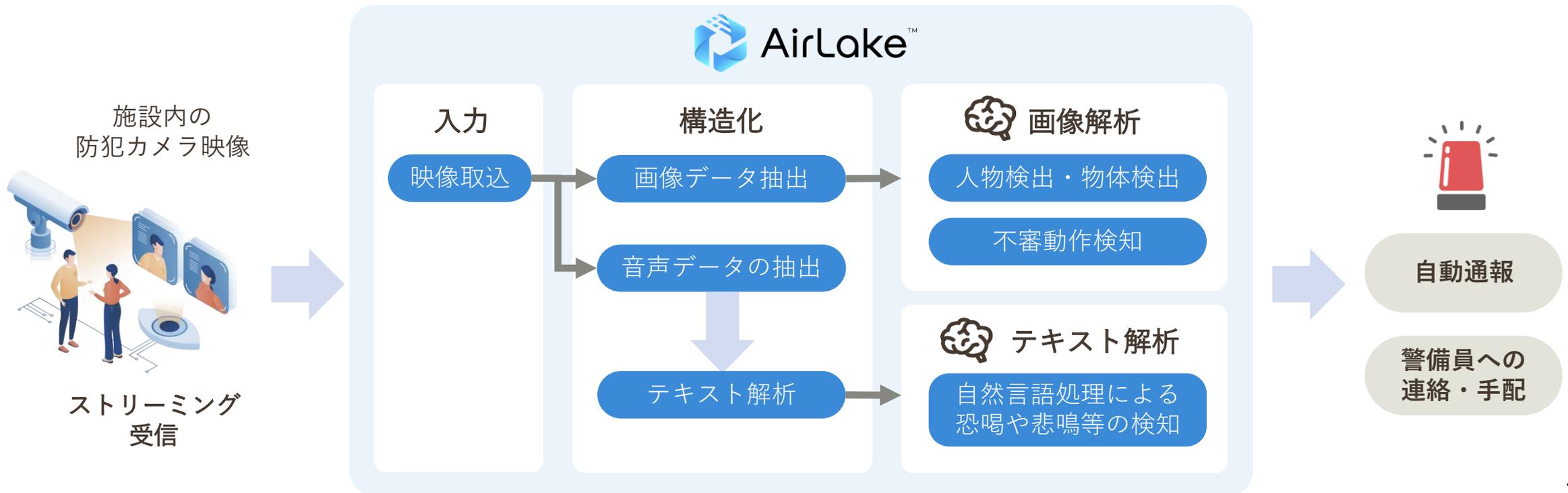
大型商業施設には、自家発電、ガス、上下水道、通信設備など、あたかも小さな都市のようなインフラ設備が備わっています。それらの設備が故障してしまうと、施設内のオフィス、ホテル、店舗などに多大なる損害を与えることになります。

そこでそれらの設備の稼働状況を常時監視し、AIにより故障の予兆が見つかれば事前に対応することで、故障を未然に防ぐ工夫をしています。



3 防犯カメラによる不審者・不審行動の検知

施設内に設置されている防犯カメラからの映像データをストリーミング受信し、映像を画像データと音声データに抽出。画像データからは、人物や刃物などの物体検出、不審動作(拳を握りながら手を伸ばす等)を認識します。音声データはテキスト変換を行い、自然言語処理による恐喝や悲鳴等を検出し、施設内で起こる不審者・不審行動を検知します。



GridDB Cloud 概要

ビッグデータ・IoT向けデータベースGridDBをパブリッククラウド上でマネージドサービスとして提供するクラウドデータベースサービス

1 クラウドマネージドサービス

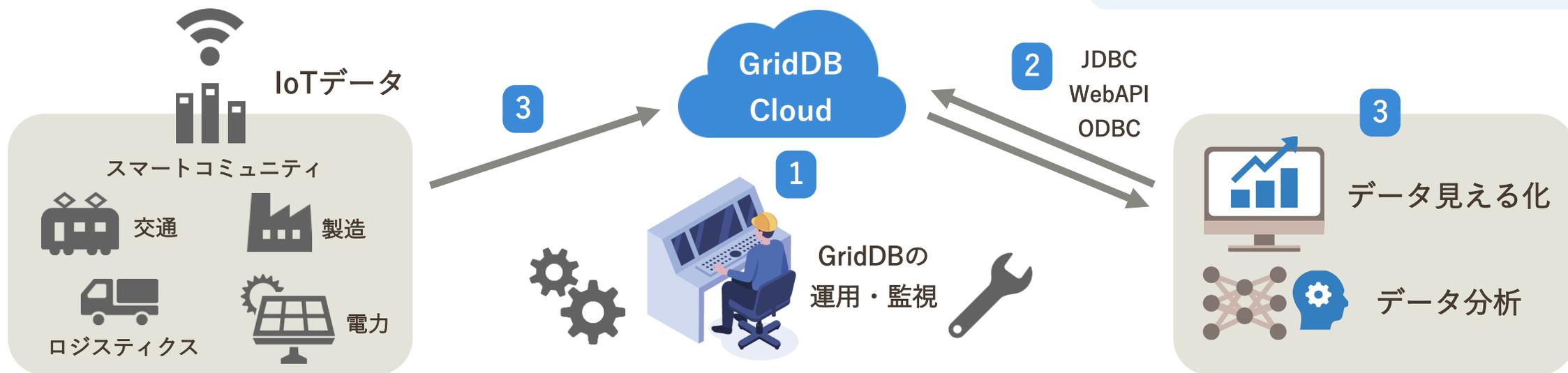
データベースの構築には機器の準備からシステムの設定まで多くの手間と時間がかかります。GridDB Cloud では規模と用途に応じて複数のモデルを準備しており、迅速にサービスを開始することができます。また、データベースの運用・監視も一括して行うので、お客様の負担を大幅に下げることができます。

2 クラウドネイティブアプリ連携

クラウドネイティブなアプリケーションやパブリッククラウドが提供する様々なマネージドサービスから簡単にGridDBを呼び出し、操作することができます。また、アプリケーションをGridDB Cloudと同じパブリッククラウドに配置することで、オンプレミスと同様な、高速なアクセスが可能です。

3 データ収集/データの見える化

IoT 機器からの時系列データをリアルタイムに登録するために、FluentdやAzure IoT Edgeなどとの連携が可能です。既存データを一括して登録する場合はEmbulkを使用できます。またGridDB Cloudの運用ツールを使って登録されたデータをグラフ表示できます。ユーザが自由に可視化したい場合はGrafanaとの連携が可能です。



[参考] GridDB

時々刻々と発生する膨大な時系列データの蓄積とリアルタイムな活用をスムーズに実現し、ビジネスを大きく成長させるために最適な次世代データベース

IoT時系列
データ指向



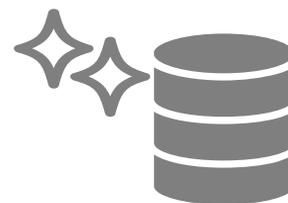
高頻度で膨大な時系列データを効率よくリアルタイム処理・管理する時系列データ指向。

ペタバイト級の
高い処理能力



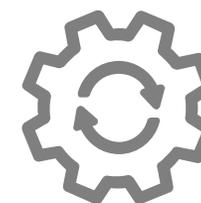
ペタバイト規模に対応可能なさまざまなアーキテクチャ上の工夫を組み込み、高い処理能力を実現。

高い信頼性と
柔軟な拡張性



万一の障害やサーバ増設においてもノンストップ運用を実現する、高い信頼性と柔軟な拡張性。

開発の俊敏性と
使いやすさ



NoSQLインターフェースだけではなくSQLインターフェースを用意し、開発の俊敏性と使いやすさを実現。

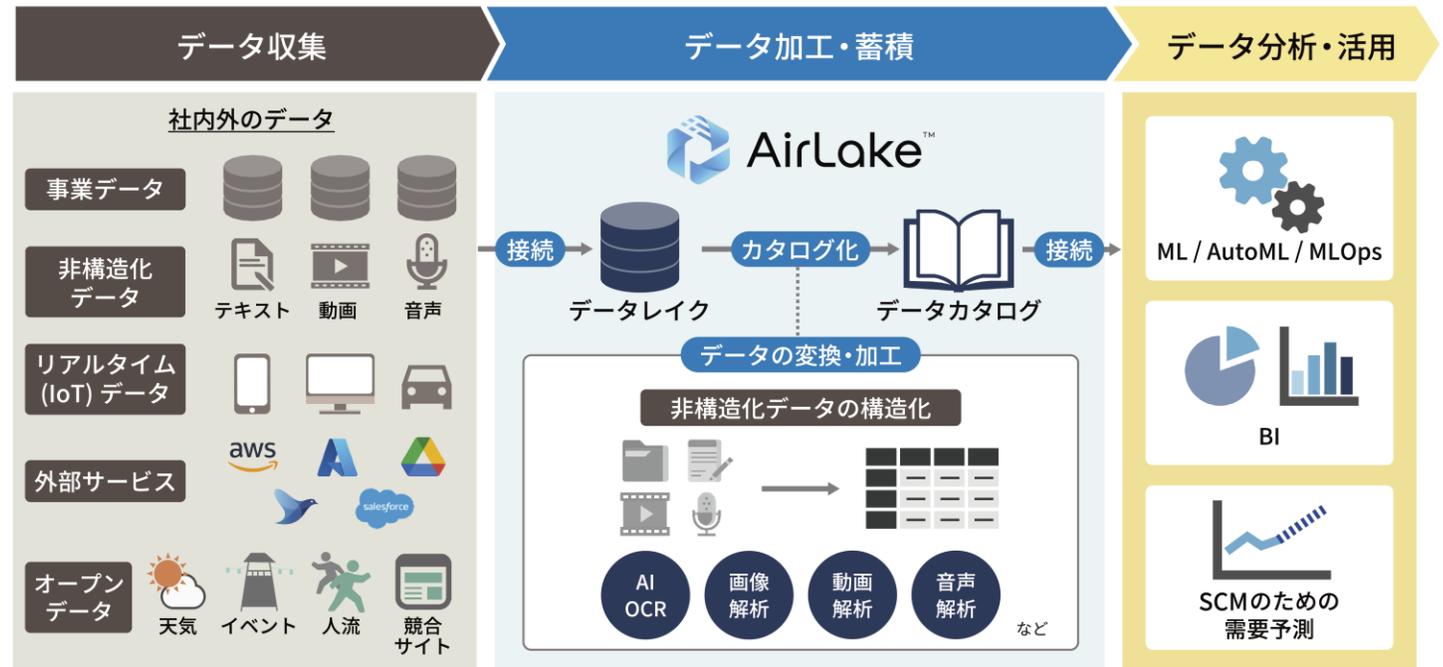
AirLake 概要

データ活用に必要なプロセスをプラットフォームサービスとしてトータル提供

マルチモーダル^(*1)なデータの取扱いを容易に。

- 外部データ(天気データ、人流データ、SNSデータなど)
- 構造化データ、非構造化データ(画像、動画、音声、ドキュメントなど)
- リアルタイムデータ(IoTデータ、センシングデータなど)
- 3次元データ(BIM、CADなど)

(*1)様々な種類、様式のデータを指す

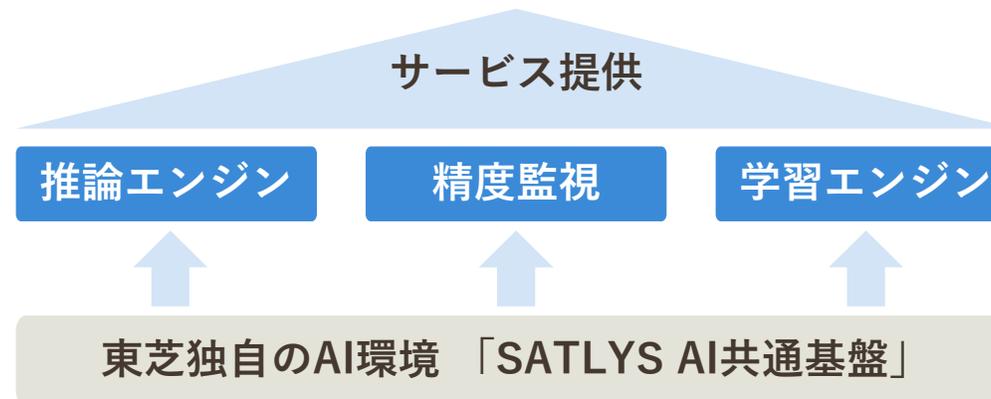
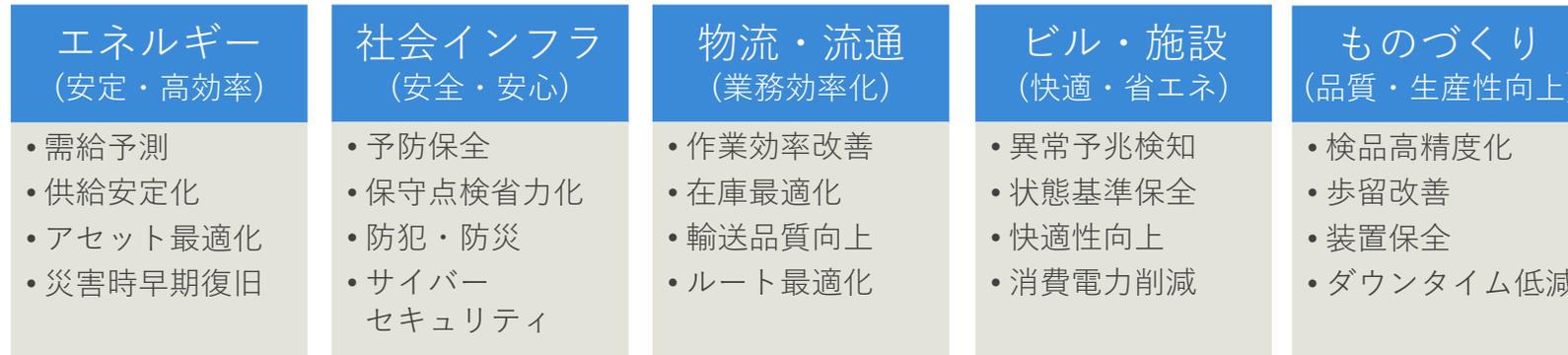


SATLYS 概要

東芝の「ものづくり」の実績から得た知見をAIの設計に活かし、高精度な識別、予測、要因推定、異常検知、故障予兆検知、行動推定などを実現

お客様との共創を通して、AIモデルの設計・学習およびAI推論サービスの構築を行い、検査データ、センサデータ、業務データ、行動データなどの解析により、生産性向上や業務効率改善を行います。

SATLYSの適用領域と提供価値



最後に

多様化し続ける現場環境や社会情勢を捉え、適切な施設コントロールには、データを集約・分析し、データドリブンで意思決定ができる環境・文化をつくる必要があります。

東芝デジタルソリューションズが培ってきた信頼性の高いデータ基盤、データ分析サービスとDATAFLUCTが提供するマルチモーダルデータ基盤の組み合わせは、データ基盤作りから高度なデータ活用までのライフサイクル全体をサポートできる強力なソリューションです。データ活用による様々な課題解決に挑戦する皆さまを、全力で支援します。

株式会社DATAFLUCT

Mail : info@datafluct.com

問い合わせフォーム：
<https://datafluct.com/contact/>



東芝デジタルソリューションズ株式会社

Mail : griddb@ml.toshiba.co.jp

問い合わせフォーム：
<https://www.global.toshiba.jp/products-solutions/ai-iot/griddb/contact.html>



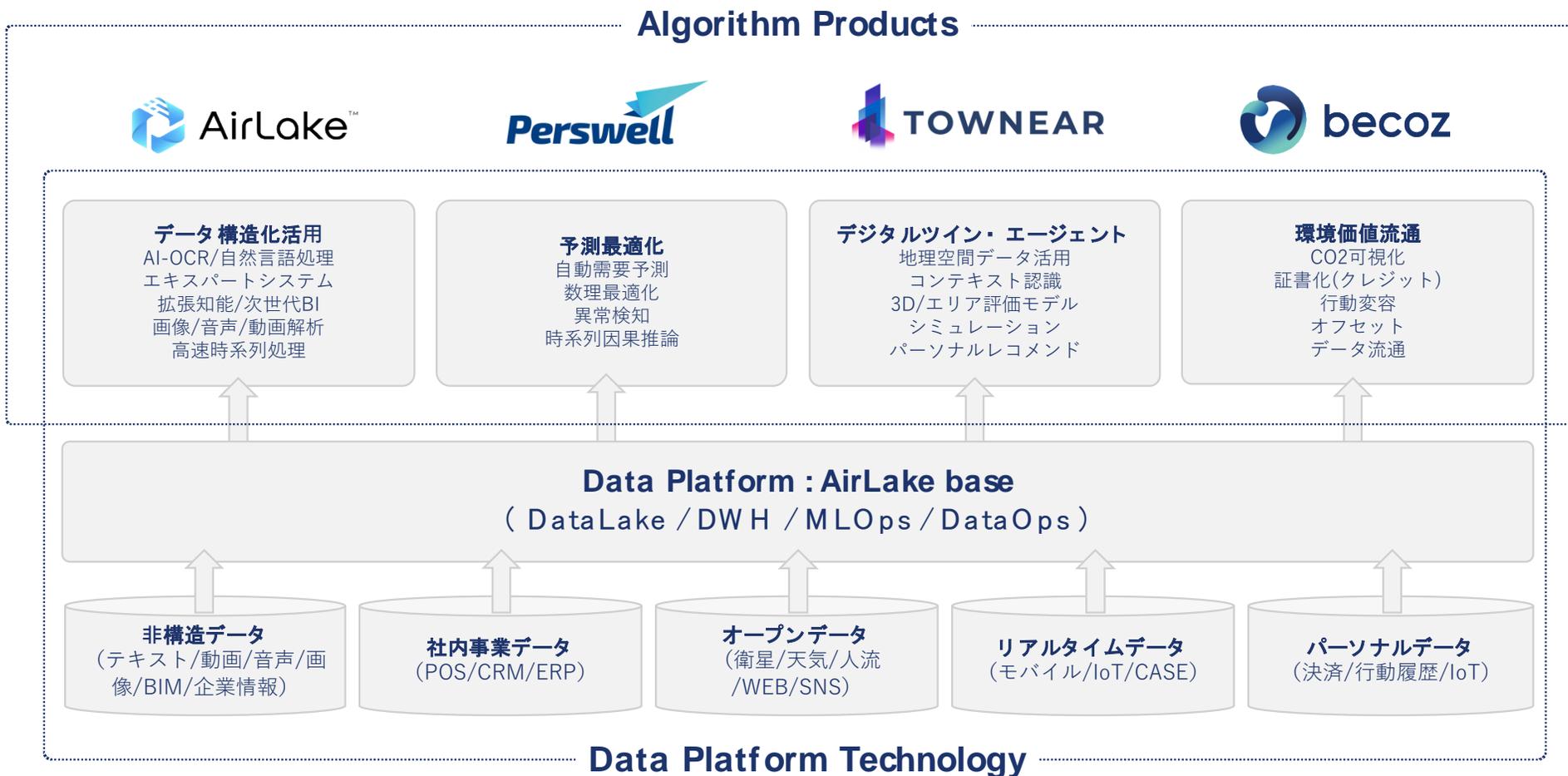
お問い合わせ

会社概要



DATAFLUCTは、「データを商いに」というビジョンのもと、データから新たなビジネスや価値を生み出すビジネスパートナーとして、さまざまな産業にデータ活用を届けています。幅広い分析実績をもち、技術やデータに拘らず業界をこえて

持続可能なアルゴリズムの社会実装を経営理念としています。多彩な自社サービス開発の知見を生かしたDX支援のほか、データ活用でSDGsに貢献することを目指し、ビジネスと社会貢献を両立させる新規事業開発にも取り組んでいます。



会社概要

TOSHIBA 東芝デジタルソリューションズ株式会社

東芝グループは、製造業として長年にわたり培ってきた幅広い事業領域の知見や実績と情報処理やデジタル・AI技術の強みを融合し、サイバーフィジカルシステムテクノロジー企業として成長することを目指します。
東芝デジタルソリューションズ株式会社は、



デジタルソリューション事業領域の中核企業としてデジタルトランスフォーメーションを推進し、各業種向けシステムインテグレーション、共通業務ソリューションおよびAI・IoTを活用したサービスソリューションを提供します。

