

The 42nd Symposium on Engineering in Astronomy

Google Cloud Manufacturing Data Engine

クラウドで実現される IoT データ基盤と AI ユースケース

2023 年 1 月 17 日

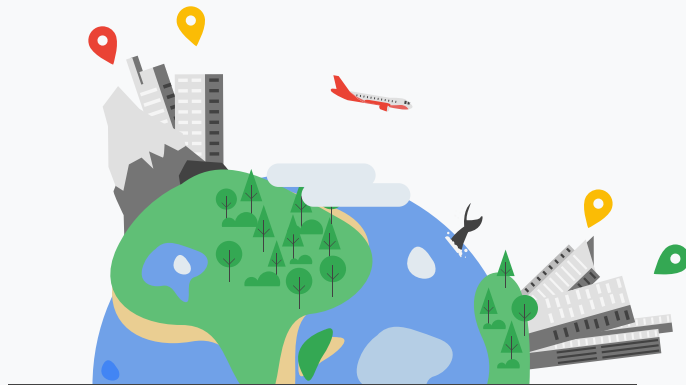
グーグル・クラウド・ジャパン合同会社

Industry Director, Manufacturing

澤近 房雄

Google Cloud

会社紹介



Google のミッション

世界中の情報を整理し、
世界中の人々がアクセスできて
使えるようにすること。

Organize the world's information and make it universally accessible and useful.

Google Cloud 紹介: Best of Google を企業向けに提供

Alphabet を持株会社とし、中核企業である Google と最先端テクノロジーを活用した実験的戦略事業会社で構成



Google のサービス基盤と技術を企業の皆さまへ

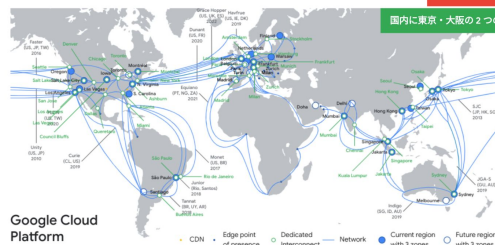


Datacenter as a Computer 世界最大データ量を分析行うDC

信頼できる高可用性のサービス

- 信頼性と稼働時間を重視して設計されているアプリケーションとネットワークのアーキテクチャ
- 対象サービスに対して、Google Cloud はサービスレベル契約 (SLA) を通じて信頼性を約束する ¹
- 各対象サービスの SLA の詳細は cloud.google.com/terms/sla をご参照ください

28 リージョン 85 ゾーン 146 ネットワークエッジ 200 以上の国と地域



高品質なプライベートネットワークがお客様をパブリックインターネットにさらされるリスクを最小限に抑えます

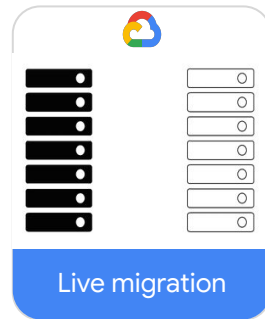
国内に東京・大阪の2つのGCPリージョンを開設

PCE (SAP S/4HANA Private Cloud Edition) も東販で利用可能

高速かつ信頼性の高い Google Cloud ネットワーク

完全にプライベートなネットワーク

- 高速で一貫性のあるスケーラブルなパフォーマンスを保証
- 完全にプライベートなネットワークを備えたパブリック クラウド プロバイダーである



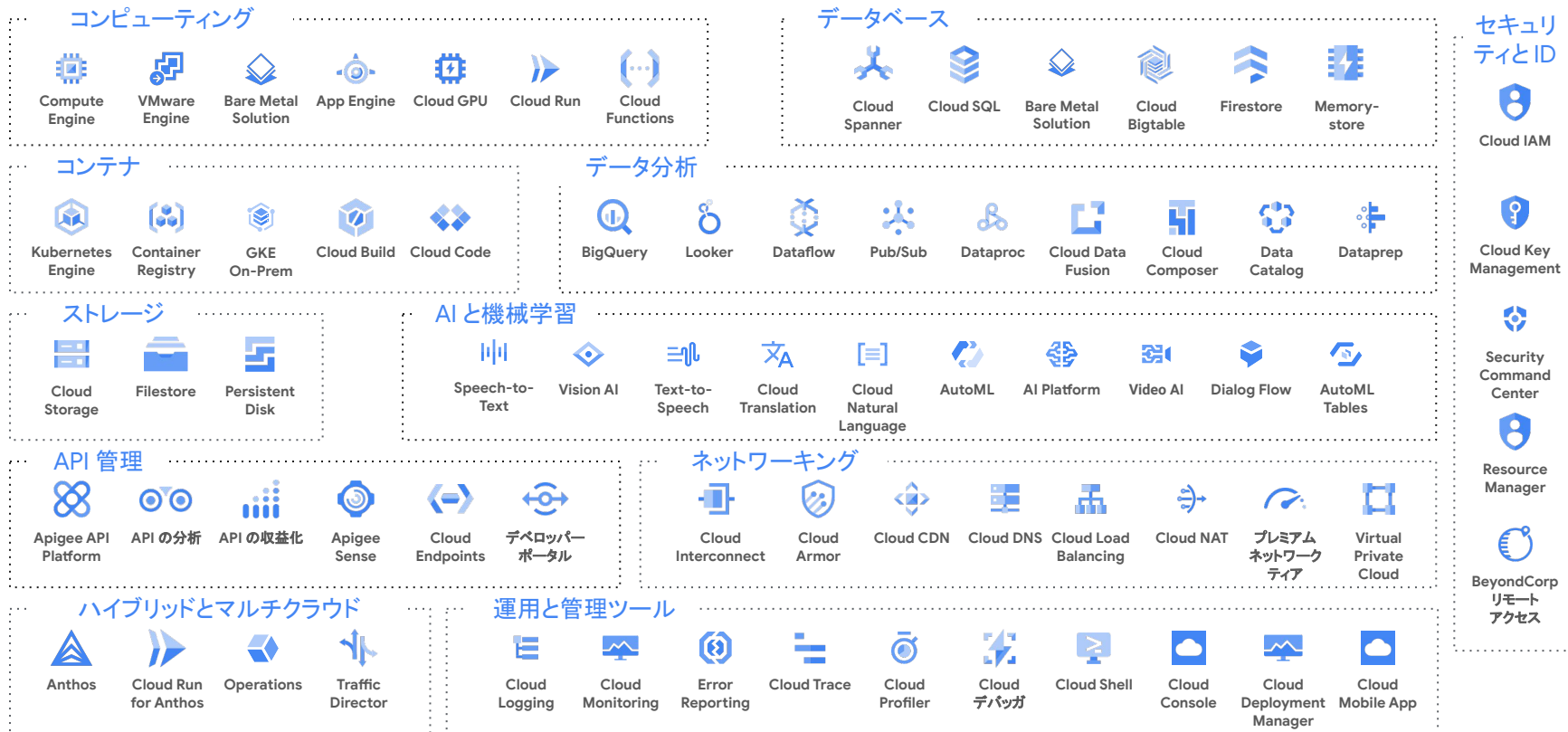
メンテナンスでの計画 停止や再起動が不要に

計画的ダウンタイムの大幅短縮や回避

- 対象のマネージド サービスはデータベースに最新のパッチや更新プログラムを自動的に適用できる
- 今回提案対象の Compute Engine は、システムメンテナンス中であってもプラットフォームの停止はなく利用が可能 ²

¹信頼性について、詳しくは support.google.com/googlecloud/answer/6056635 まで。² Compute Engine のライブマイグレーションについては cloud.google.com/compute/docs/instances/live-migration をご参考ください

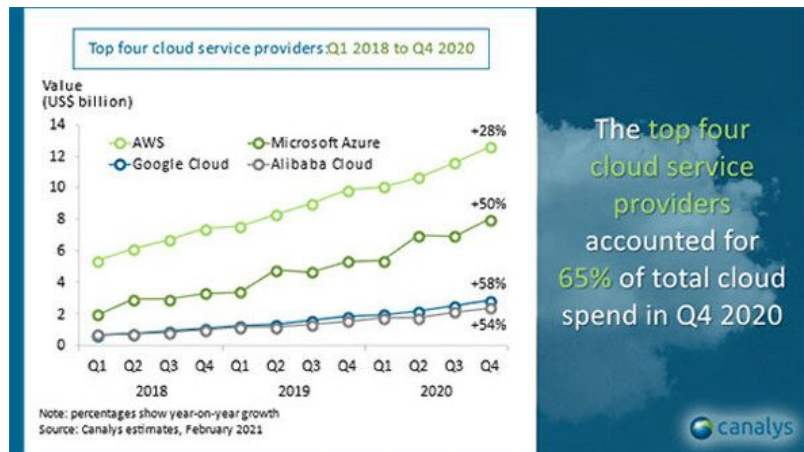
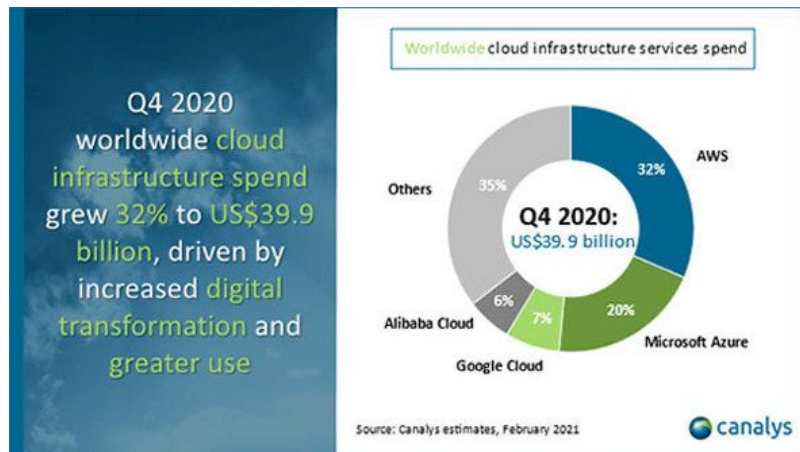
Google Cloud はソリューションラインアップを強化



Google Cloud は高い成長率を継続

過去1年の成長率は、AWSが28%、3位のMicrosoft Azureが50%、3位のGoogle Cloudが58%と3社の中では最も高い成長率を見せています。

最新のグローバルにおけるクラウドインフラサービスの調査結果



出典: <https://www.canalys.com/newsroom/global-cloud-market-q4-2020>

Google はクラウドビジネスに今後も引き続き大きな投資を継続します

デジタル庁、ガバメントクラウドとしてGoogle Cloudを採用

／ 政府のセキュリティー評価制度 (ISMAP)の基準を満たす (ISMAP へ登録されたクラウド)

／ ガバメントクラウドとして安全面や事業継続性など約350の要件を満たす

／ 政府クラウドは原則として全ての自治体が使うシステム



「デジタル庁」

両社のサービスは、「アマゾン・ウェブ・サービス (AWS)」と「グーグル・クラウド・プラットフォーム (GCP)」。政府クラウドは原則として全ての自治体が使うシステムで、2025年度までの整備を目指す。税金や児童手当など様々な手続きでの活用を想定する。

出典: <https://www.yomiuri.co.jp/economy/20211026-OYT1T50437/>

Google Cloud

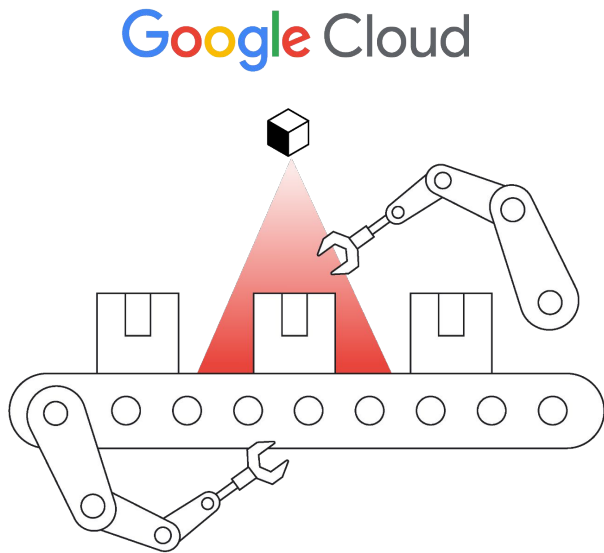
Manufacturing Data Engine

データ活用の民主化

Google Cloud

Manufacturing Data Engine

データ活用の民主化



Google が持つデータ分析と AI の技術によって、組織がオペレーションデータを民主化し活用できるようにすることで、適切な意思決定を可能にする。

Manufacturing Data Engine from Google Cloud

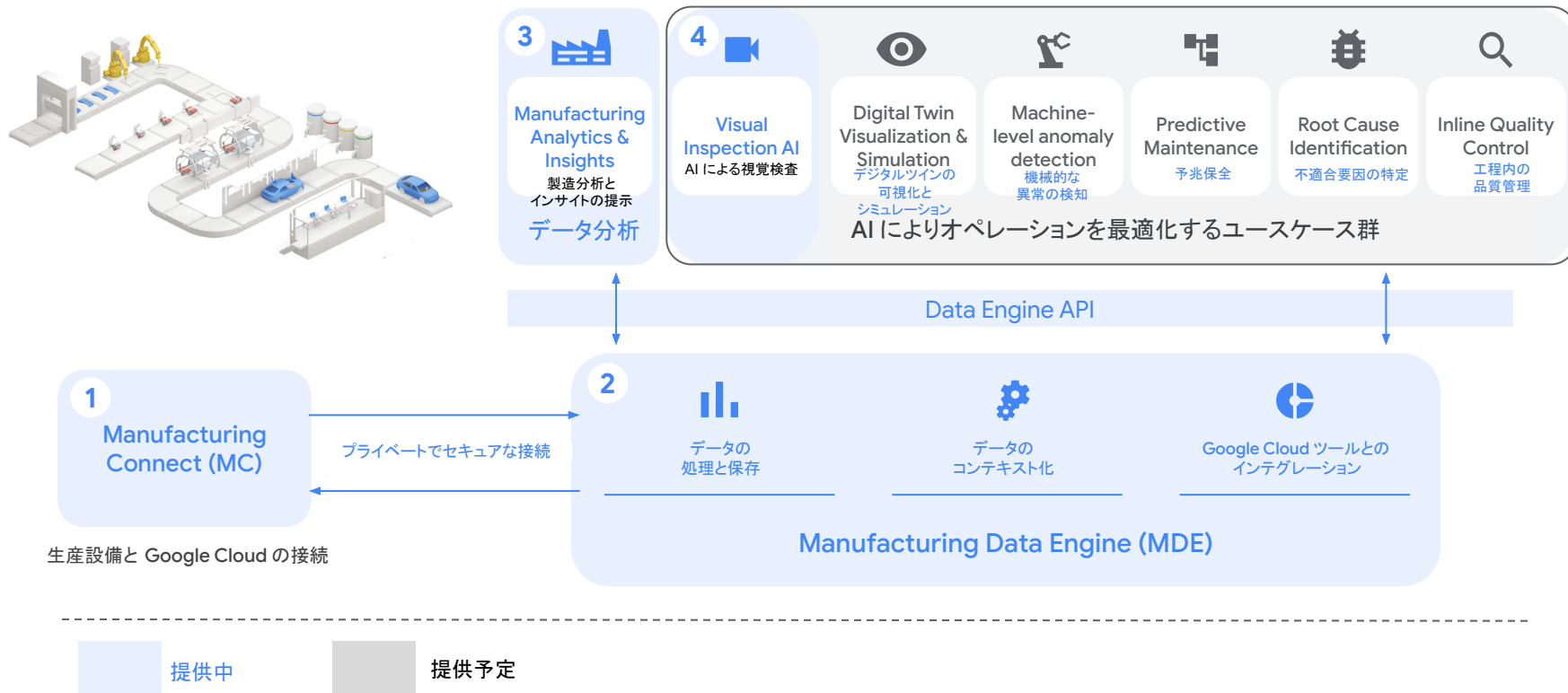


先進的なデータ分析と AI の技術により、製造業における変革を加速

- ✓ 数百におよぶ産業用通信プロトコル、エッジワークロードの実行、Google Cloud との密接な統合が可能な業界をリードするファクトリコネクティビティ製品。
- ✓ 工場データを処理、コンテキスト化、保存する強力なマニュファクチャリング データエンジンで、様々なユースケースですぐにデータ活用。
- ✓ ビルトインされた分析と AI のユースケース群で、即座に効果を出し、大規模な展開も可能。Vertex AI などの Google Cloud ツールを活用して、迅速にカスタムツールを作成。

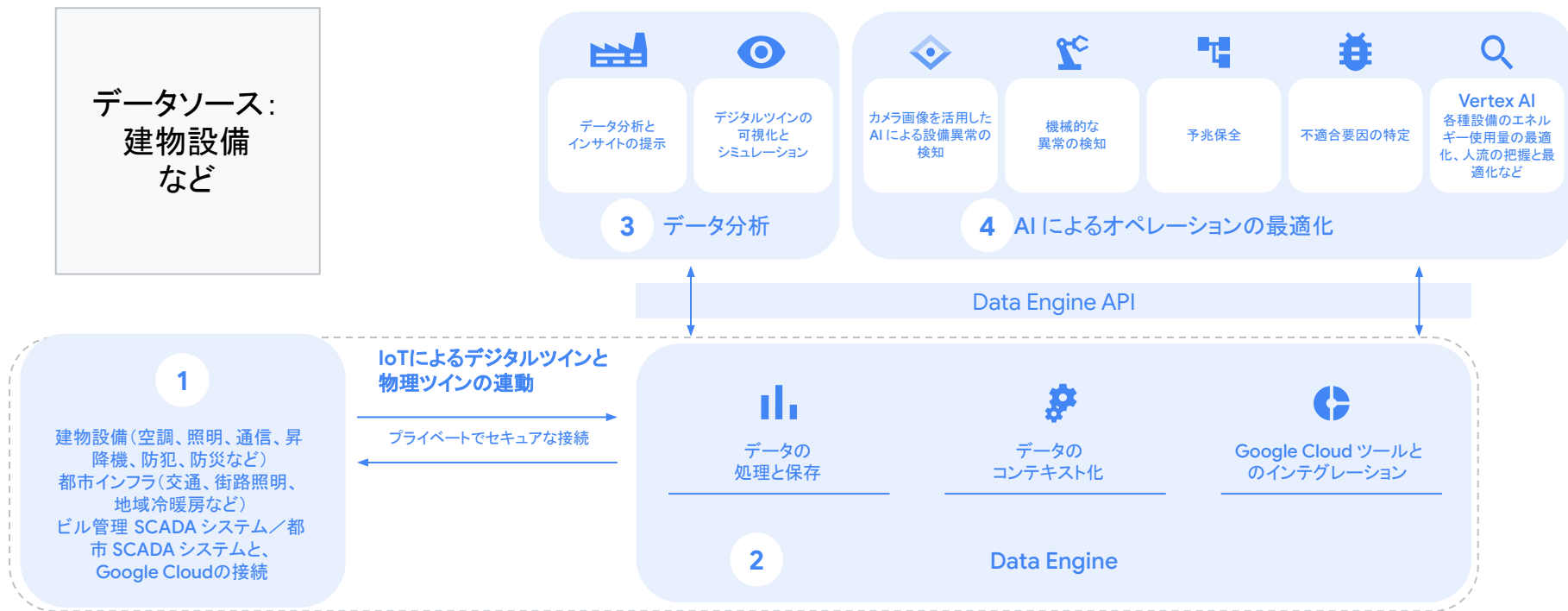
製造オペレーション向けの Google Cloud ソリューション

4つの機能から構成されるモジュラー型の導入アプローチで エコシステムパートナーとともにソリューションを提供



建物・設備および都市システムのデジタルツインと 各種ユースケースによる高機能・高性能な都市の実現

Proprietary + Confidential



Manufacturing Data Engine のエッジソリューション

Manufacturing Connect の設定(デバイス追加画面の例)

The screenshot displays the Manufacturing Connect edge user interface. The top navigation bar is blue and contains the text "Manufacturing Connect edge" on the left and "Intelligent Manufacturing Connect edge (08:00:27:f6:17:16)" on the right, along with a bell icon and a user profile icon labeled "SA".

On the left side, there is a vertical sidebar with several menu items: "Dashboard", "DeviceHub", "DataHub", "Flows Manager", "Analytics", "Applications", "Integration", "OPC OPC UA", and "System". The "DeviceHub" item is highlighted with a red rectangular box.

The main content area is titled "Device Hub" and has a breadcrumb "DeviceHub / Devices". Below the title, there is a "Devices list" section. A red arrow points from the "DeviceHub" sidebar item to the "Devices" tab in the "Devices list" section, which is also highlighted with a red rectangular box. Another red arrow points from the "Devices" tab to a blue button labeled "+ ADD NEW DEVICE", which is also highlighted with a red rectangular box.

Below the "+ ADD NEW DEVICE" button, there is a list of devices. The first device is a "Simulator" with a status of "CONNECTED" and a note that "Device has no properties". Below this, there are two more entries: "→ Simulator (Gen1)" and "→ EF6B3DFC-7261-4140-B9C1-A7FDC8A1D263", each with a copy icon to its right. At the bottom of the list is a "LEARN MORE" link with an information icon.

At the bottom left of the sidebar, it says "Powered by Litmus Automation".

Manufacturing Data Engine のエッジソリューション

Manufacturing Connect の設定(デバイス追加画面の例)

The screenshot displays the 'Manufacturing Connect edge' interface. The top navigation bar includes a menu icon, the text 'Manufacturing Connect edge', the status 'Intelligent Manufacturing Connect edge (08:00:27:f6:17:16)', a notification bell, and a user profile 'SA'. The left sidebar contains a list of navigation items: Dashboard, DeviceHub (selected), DataHub, Flows Manager, Analytics, Applications, Integration, OPC UA, and System. The main content area shows the 'DeviceHub' section with a 'Devices list' and a '+ ADD NEW' button. A 'Connect Device' dialog box is open in the center, containing the following fields and options:

- Device Type:** Simulator (selected from a dropdown menu)
- Driver Name:** Simulator (Gen1) (selected from a dropdown menu)
- Select device type Name:** TestPLC1
- Description:** Simulator Driver (with a placeholder text 'This is a description of device.')
- Meta Tags:** ☐
- Status Register:** ☐
- Enable alias topics:** ☒
- Enable Data Store:** ☒ Retention Hours: 168

At the bottom right of the dialog box are 'Cancel' and 'Add Device' buttons. The bottom left of the interface shows 'Powered by Litmus Automation' and a back arrow icon.

Manufacturing Data Engine のエッジソリューション

Manufacturing Connect の設定(デバイス追加画面の例)

The screenshot displays the 'Manufacturing Connect edge' interface. The top navigation bar is blue and contains the title 'Manufacturing Connect edge', the user 'Intelligent Manufacturing Connect edge (08:00:27:f6:17:16)', a notification bell, and a profile icon labeled 'SA'. A left sidebar lists navigation options: Dashboard, DeviceHub (selected), DataHub, Flows Manager, Analytics, Applications, Integration, OPC UA, and System. The main content area is titled 'Device Hub' and shows a 'Devices list' with tabs for 'Devices', 'Tags', 'Device Discovery', and 'Utilities'. A blue button labeled '+ ADD NEW DEVICE' is at the top. Two device cards are shown: 'Simulator' and 'TestPLC1'. Both are marked 'CONNECTED' in green. The 'TestPLC1' card has its 'CONNECTED' status highlighted with a red rectangle. Each card also shows 'Device has no properties' and a list of associated devices: 'Simulator (Gen1)' and a long alphanumeric ID. A 'LEARN MORE' link is at the bottom of each card. The bottom left corner indicates 'Powered by Litmus Automation'.

Manufacturing Connect edge

Intelligent Manufacturing Connect edge (08:00:27:f6:17:16)

SA

Dashboard

DeviceHub

DataHub

Flows Manager

Analytics

Applications

Integration

OPC UA

System

DeviceHub / Devices

Device Hub

Devices list

Devices Tags Device Discovery Utilities

+ ADD NEW DEVICE

Simulator

CONNECTED

Device has no properties

→ Simulator (Gen1)

→ EF6B3DFC-7261-4140-B9C1-A7FDC8A1D263

LEARN MORE

TestPLC1

CONNECTED

Device has no properties

→ Simulator (Gen1)

→ AAEB906A-855B-4C1D-826F-623D95B61581

LEARN MORE

Powered by Litmus Automation

Manufacturing Data Engine のエッジソリューション

Manufacturing Connect の設定(タグ追加画面の例)

Manufacturing Connect edge

Intelligent Manufacturing Connect edge (08:00:27:f6:17:16)

Dashboard

DeviceHub

DataHub

Flows Manager

Analytics

Applications

Integration

OPC OPC UA

System

DeviceHub / Tags

Tags list

Device

Tags

Device Discovery

Utilities

Tags

+ ADD NEW TAG

DOWNLOAD AS CSV

+1 Add One

Upload CSV

Browse Tags

	Poll(s)	Address	Value	Device	DB	OMA	IPSO Topic	RAW Topic	
☐									
☐	5	1	FLOAT	Simulator		None		devicehub.alias.Sim...	
☐	1	10	BIT	Simulator		None		devicehub.alias.Sim...	
☐	1	21	BIT	Simulator		None		devicehub.alias.Sim...	
☐	5	23	FLOAT	Simulator		None		devicehub.alias.Sim...	

Powered by
Litmus Automation

<|

Manufacturing Data Engine のエッジソリューション

Manufacturing Connect の設定(タグ追加画面の例)

Manufacturing Connect edge Intelligent Manufacturing Connect edge (08:00:27:f6:17:16) SA

Dashboard DeviceHub DataHub Flows Manager Analytics Applications Integration OPC OPC UA System

Add Tag

Select a Device
TestPLC1

Value Type float	Polling Interval 1	Tag Name Temperature
Select a register value type		
Description 0/255	Name float - float	Min Value 10
Max Value 60	Formula	Address 1

Register Table

Cancel Add Tag

Powered by Litmus Automation

Manufacturing Data Engine のエッジソリューション

Manufacturing Connect の設定(タグ追加画面の例)

Manufacturing Connect edge

Intelligent Manufacturing Connect edge (08:00:27:f6:17:16)

SA

Dashboard

DeviceHub

DataHub

Flows Manager

Analytics

Applications

Integration

OPC OPC UA

System

DeviceHub / Tags

Device Hub

Tags list

Devices Tags Device Discovery Utilities

Tags [+ ADD NEW TAG](#) [DOWNLOAD AS CSV](#)

Filtering...

☐	Tag	Poll(s)	Address	Value	Device	DB	OMA	IPSO Topic	RAW Topic	
☐	Temperature	5	1	FLOAT	Simulator		None		devicehub.alias.Sim...	⋮
☐	test	1	10	BIT	Simulator		None		devicehub.alias.Sim...	⋮
☐	testtag1	1	21	BIT	Simulator		None		devicehub.alias.Sim...	⋮
☐	testtag3	5	23	FLOAT	Simulator		None		devicehub.alias.Sim...	⋮
☐	Temperature	1	1	FLOAT	TestPLC1		None		devicehub.alias.Tes...	⋮

Powered by
Litmus Automation

アジャイルなIoTシステムの即時導入とユースケースの実証 効果を確認しながら大規模な展開へ

導入効果のビジョンと
PoC スコープの
定義

ビジョン & PoC スコープ
(想定: 2 ~ 4 週間程度)

Google のアカウントマネージャ
および ソリューションマネージャ

お客様
(OTご担当 & ITご担当)

エッジゲートウェ
イで設備との接
続を設定

Google Cloud
でデータエンジ
ンをデプロイして
構成

ビルトインユー
スケースを活
用、またはカス
タムユースケー
スを開発

ラピッドプロトタイピング
(想定: 4 ~ 8 週間程度)

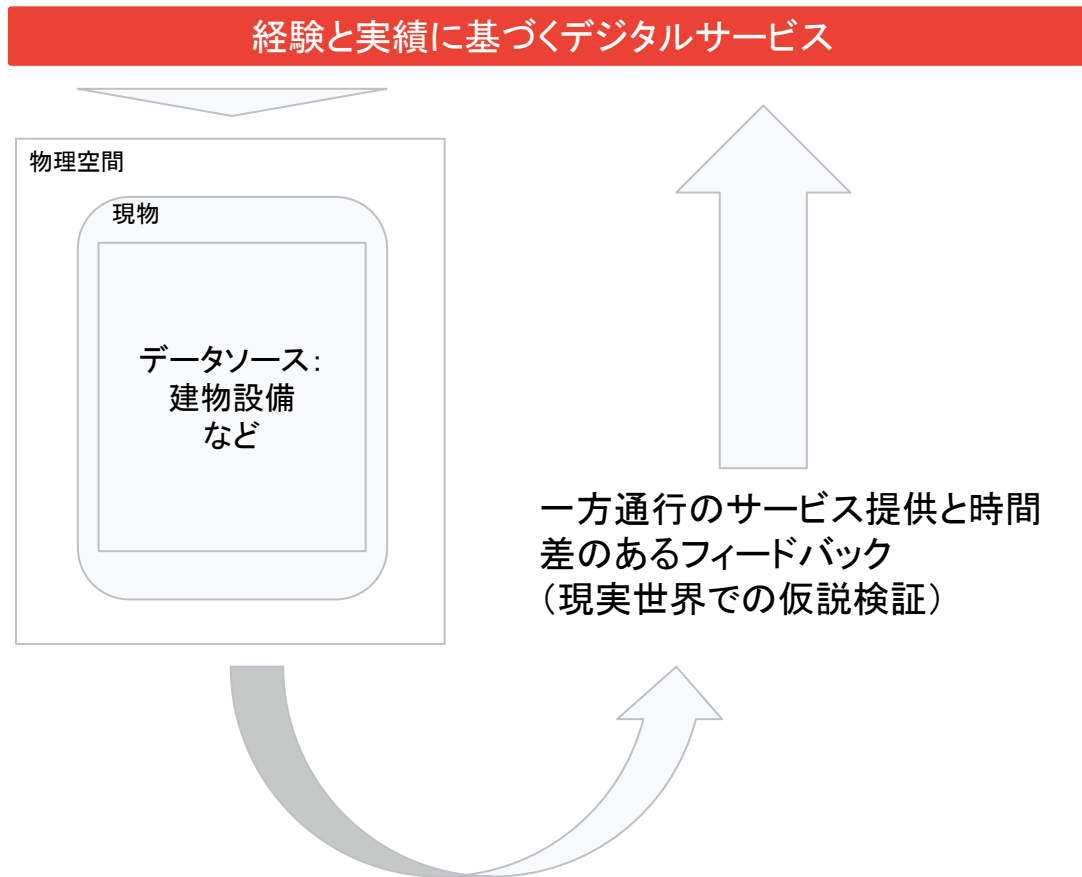
お客様(OTご担当 & ITご担当)と
システムインテグレータによる
合同チーム

最初の建物への
展開

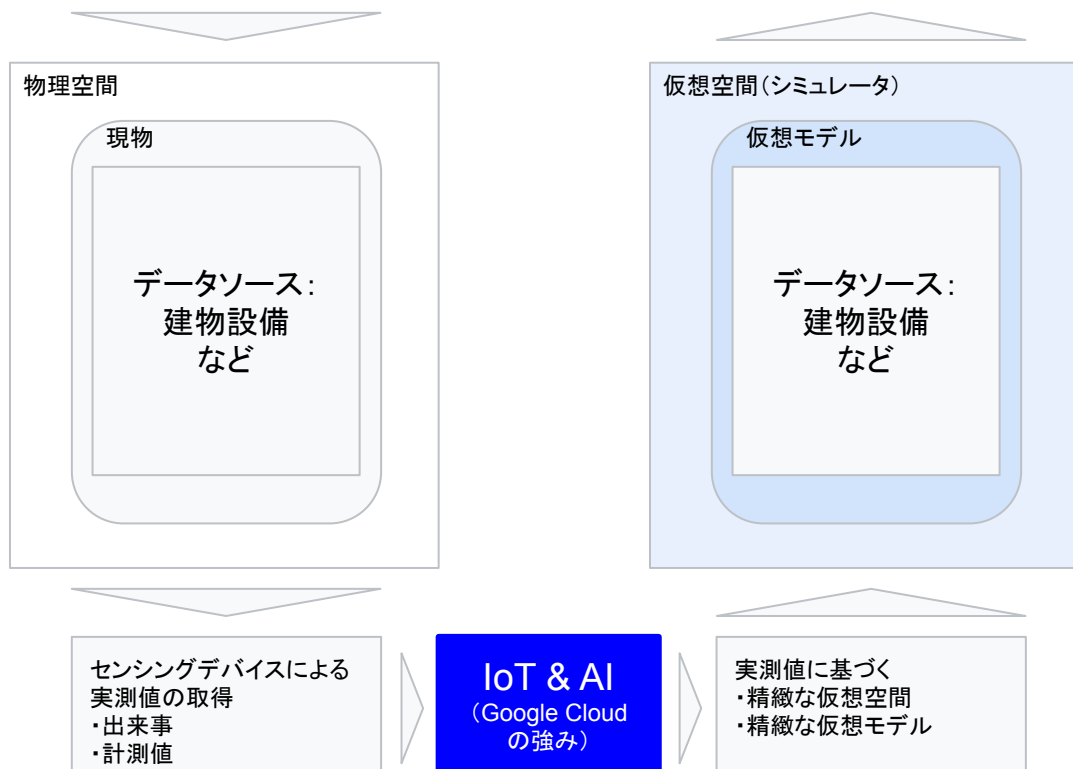
次の建物、
都市システムへの
迅速な展開

大規模な展開
(想定: 2 ~ 4 か月程度)

お客様または
システムインテグレータ



経験と実績に基づくデジタルサービス



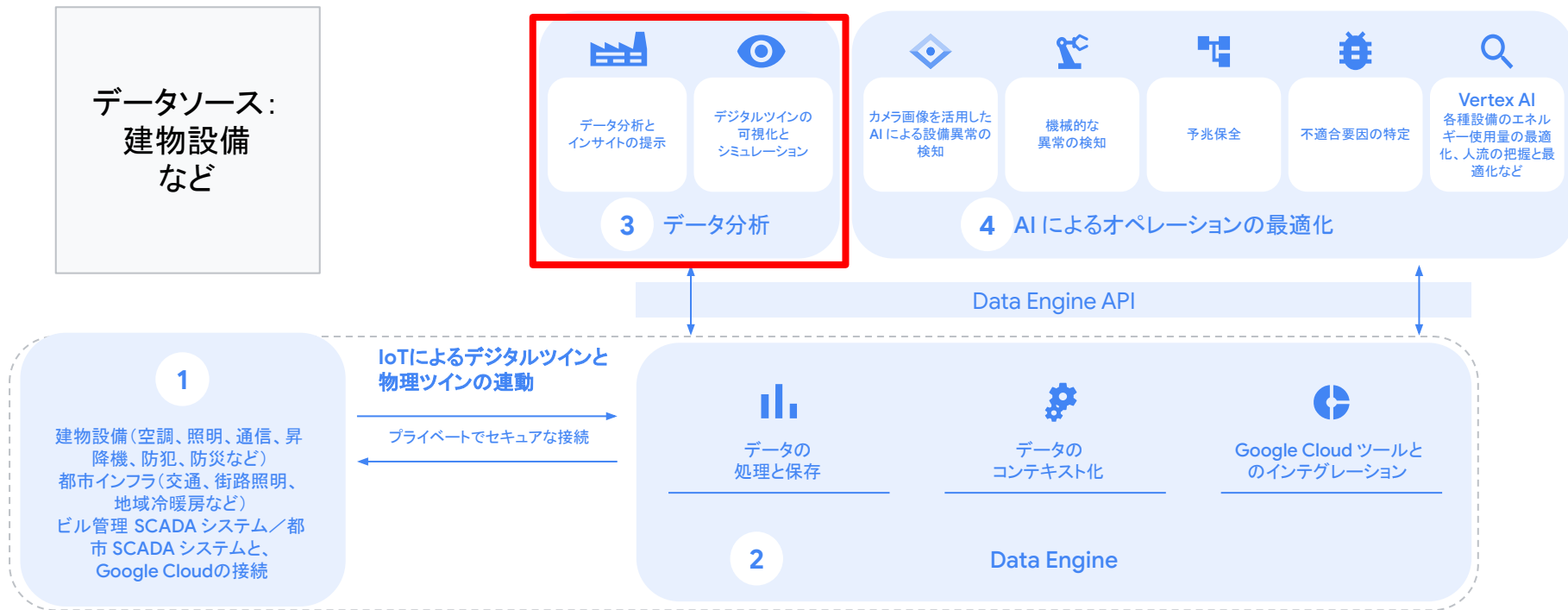
デジタル技術による情報ループの
補完とリアルタイムフィードバックと
シミュレーション
(仮想空間での仮説検証)

Google Cloud Manufacturing Data Engine

ユーザ価値を提供するためのエコシステム

建物・設備および都市システムのデジタルツインと 各種ユースケースによる高機能・高性能な都市の実現

Proprietary + Confidential



WingArc1st と Google Cloud が推進するデータ活用の民主化と 製造業DXの加速

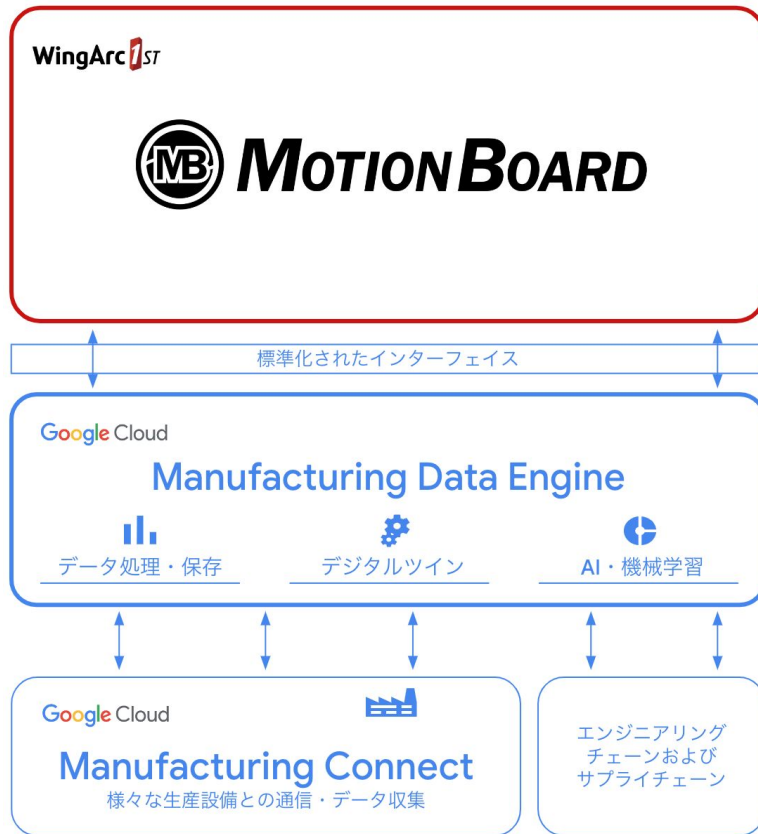
WingArc1st

製造オペレーション向けの
優れた **ビジュアライゼーション**

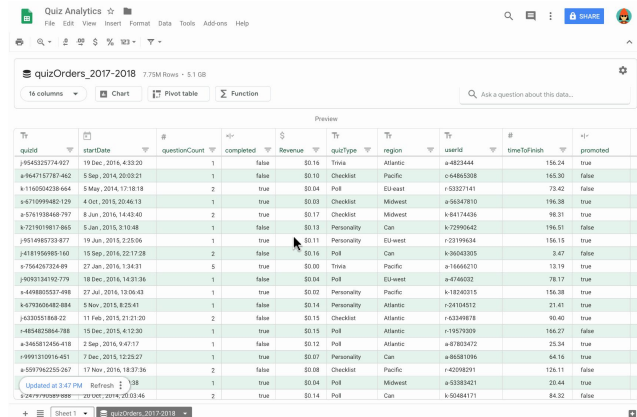


Google Cloud

IoT データ基盤 と
AI のユースケース群による
エコシステム



ノーコードで即日導入できる使いやすいツールで分析、帳票作成、可視化

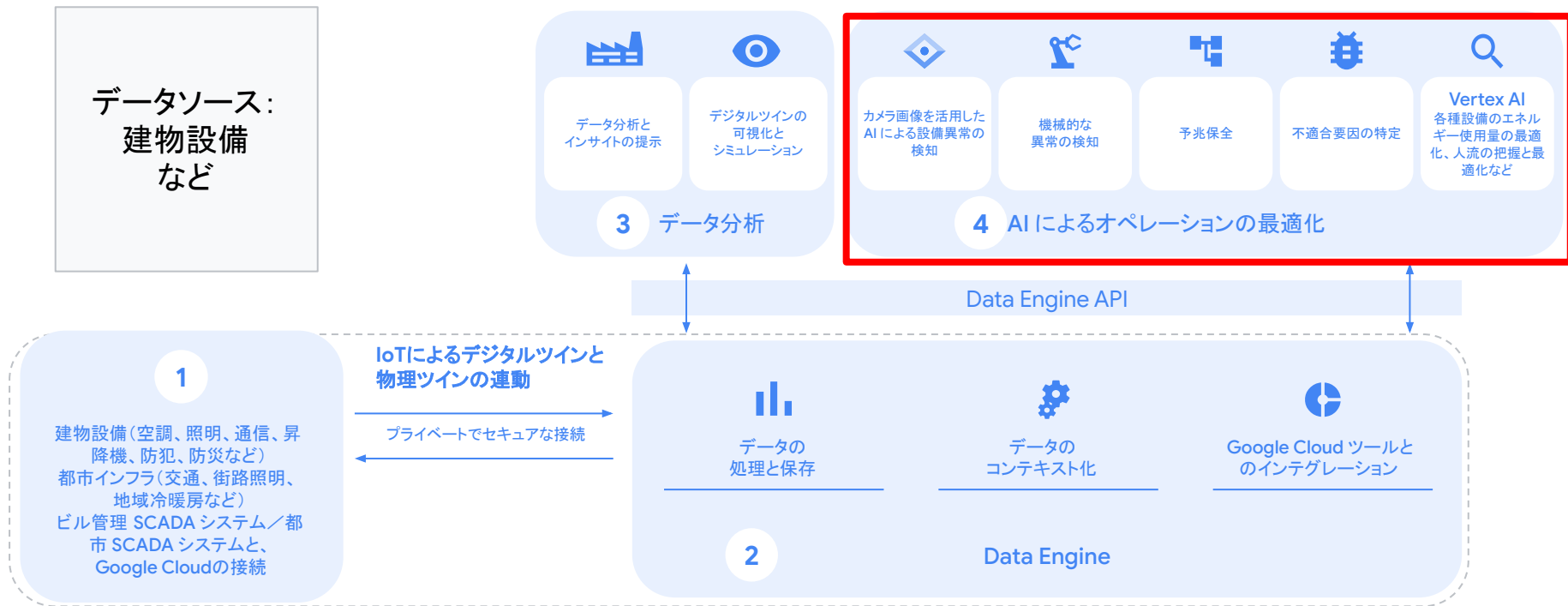


- **スプレッドシート**
直接 BigQuery にアクセス、表計算で大量のデータ処理、グラフ作成、AI/機械学習の適用など
- **ドキュメント**
文書作成機能で定型の帳票作成
- **AppSheet**
ノーコードでリアルタイムの稼働監視用の画面作成



建物・設備および都市システムのデジタルツインと 各種ユースケースによる高機能・高性能な都市の実現

Proprietary + Confidential

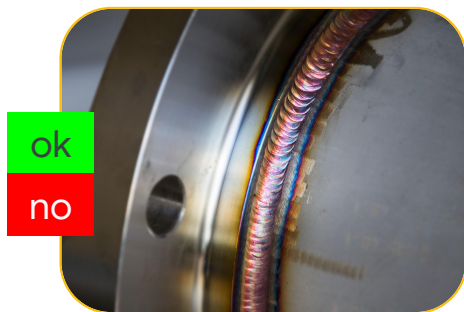


Visual Inspection AI: AI が 3 つの方法で不適合を検出

合否判定だけでなく、不適合に関する詳細情報をデータ化して分析

異常の検知

通常とは異なる状態を
不適合として検出



不適合の検出と場所の特定

複数の領域固有の不適合を
検出して場所を特定
(へこみ、ひび、割れ目など)

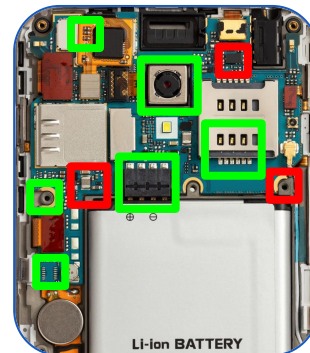


2 particles

3 cracks

組立の確認

組立後の製品の部品の欠損や
取付の不適合を検出



2 connectors OK

7 solder pins OK

battery clip OK

...

case screw NOK

antenna pin NOK

...

4

Root Cause Identification : 不適合要因の特定

操業担当者、SCADA および MES システム等
対象を特定した、情報に基づく意思決定

品質データとセンサーデータの組合せに基づいて
AI が導き出した、推奨される対策

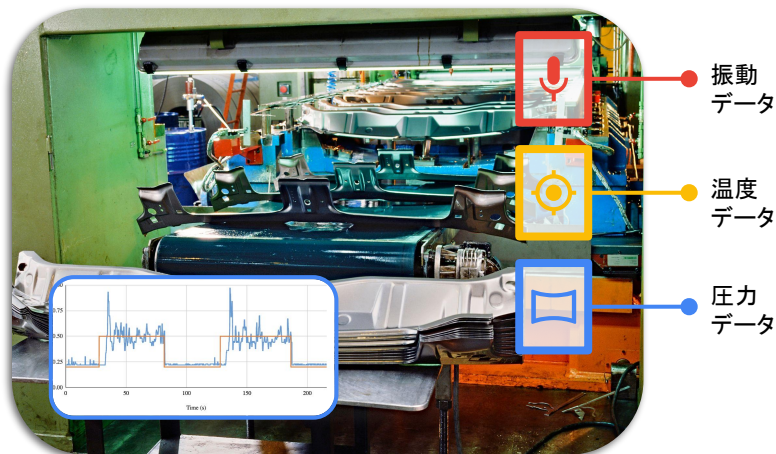
Manufacturing Data Engine
by Google

Visual
Inspection AI
by Google

品質の変動や不適合の主要因を迅速に特定して、
必要な対策を実施。

- 品質を向上させ、安定させるために、
最も有効な対策を特定
- 不適合の原因を排除
- 保全計画の最適化
- 設備の校正作業を改善
- 対策として操業担当者の研修を実施

Machine-level anomaly detection: 機械的な異常の検知



Google 検索で使用されている強力な AI エンジンを用いて、機械の時系列データを分析

- Manufacturing Data Engine (MDE) によって提供されるリアルタイムの機械センサーデータのストリームを利用
- 多角的に表出する傾向や異常を検知(ノイズ、振動、温度など)
- フルマネージドでサーバーレスのAPI サービス
- 様々なユースケースを推進: 保全作業の必要性の特定、校正作業の改善、OEE 低下の原因の発見など

事例紹介

ロボコム・アンド・エフエイコム南相馬工場

エネルギーマネジメントシステム

稼働監視システムによる原単位管理

製品単位での原単位管理

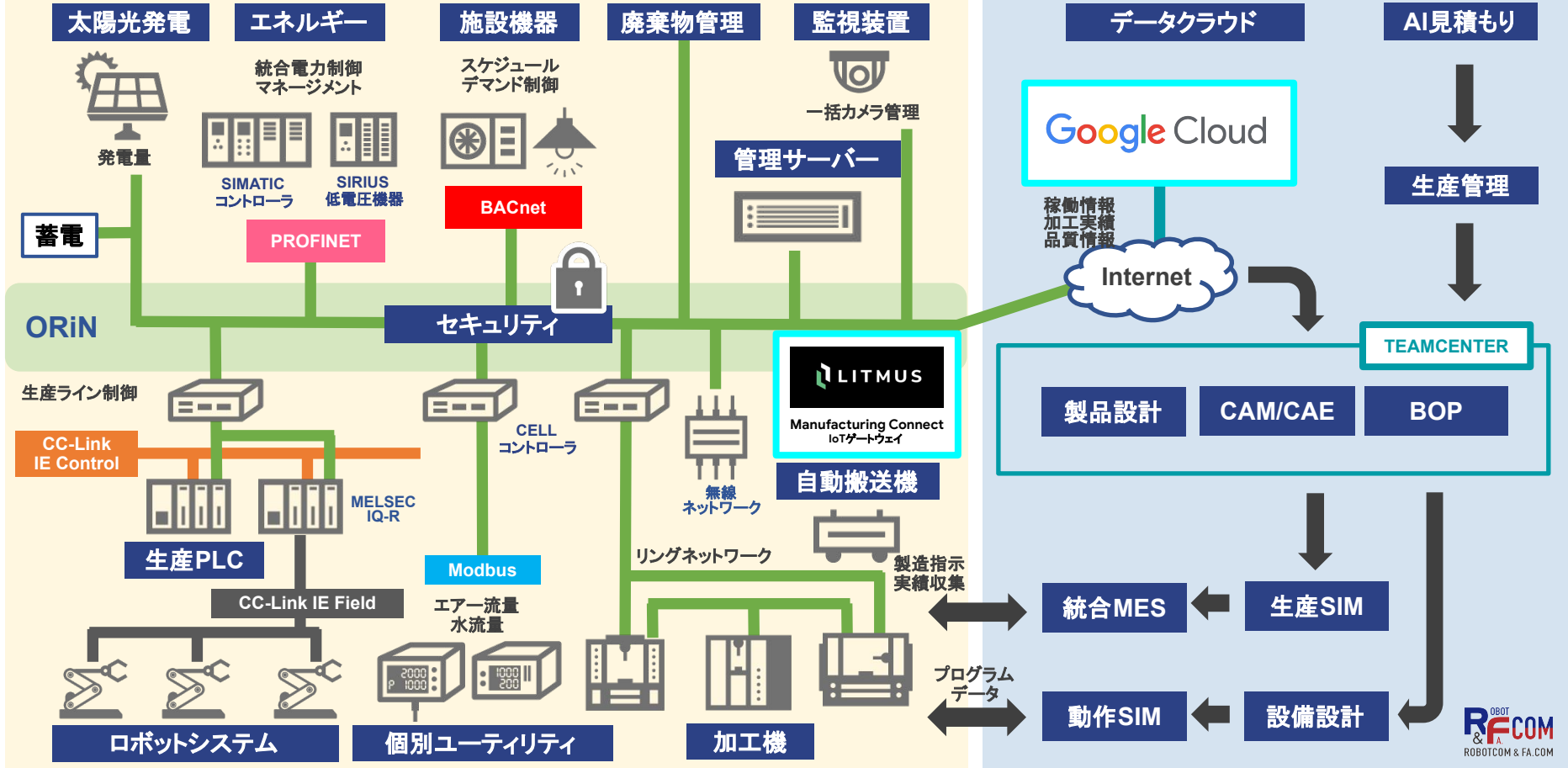
項目	管理方法
材料費	生産管理システムの購買管理
設計費・作業費	生産管理システムで作業時間管理(モバイル端末, QRコード)
減価償却費	チャージ(加工機により固定) x 加工時間(稼働監視システムで算出)
電気使用量	(加工機 + 空調 + LED) x 加工時間(稼働監視システムで算出)
水使用量	流量 x 加工時間(稼働監視システムで算出)
エア使用量	流量 x 加工時間(稼働監視システムで算出)
加工廃棄量	AI見積システムにより算出

細かな電力量、エア、水使用量管理により製品毎の原単位管理
(究極の原単位管理システムを実現！)

デジタルファクトリー

Real

Virtual



稼働監視システム画面例(カーボンフットプリント)

Carbon Footprint

年度	工場名	燃料	ライン名
2021	すべて	すべて	すべて

t-CO2量

16,367

前年度t-CO2量

21,615

前年比

75.7%

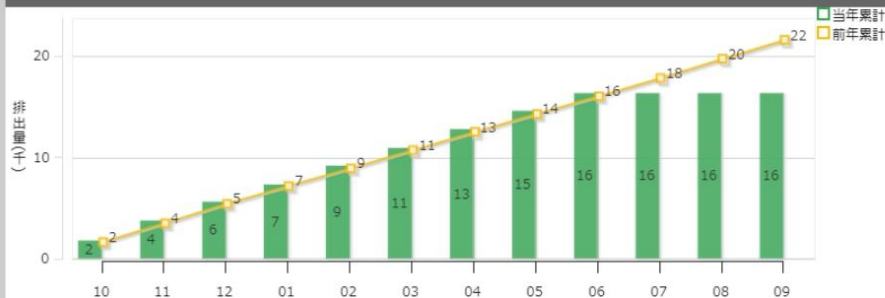
t-CO2量目標

19,112

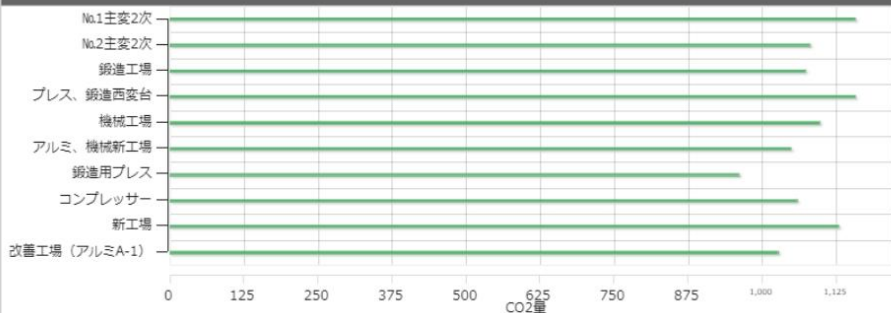
目標比

85.6%

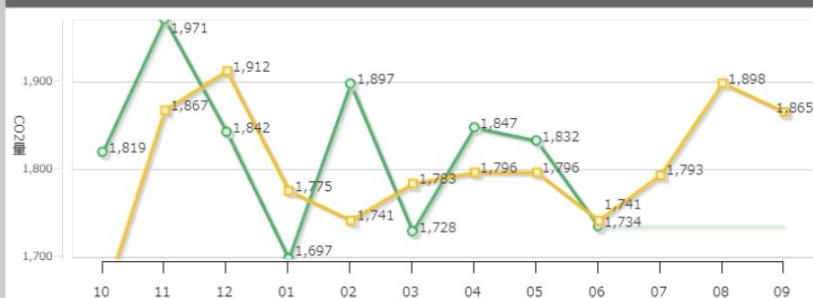
CO2排出累計量前年度比較



ライン名によるCO2排出量



CO2排出量前年度比較



Google