

デジタルツインソリューションのご紹介

伊藤忠テクノソリューションズ株式会社
エンタープライズ事業グループ 科学システム本部
森田 敬大

会社紹介

会社概要

会 社 名

伊藤忠テクノソリューションズ株式会社 (略称 CTC)

英 文 社 名

ITOCHU Techno-Solutions Corporation

本社所在地

〒100-6080 東京都千代田区霞が関3-2-5 霞が関ビル

TEL : 03-6203-5000 (代)

URL : <http://www.ctc-g.co.jp/>

代 表 者

代表取締役社長 柘植 一郎

創 立

1972年（昭和47年） 4月1日

資 本 金

21,763百万円

社 員 数

9,085名（CTCグループ 2020年4月1日現在）

事 業 内 容

コンピュータ・ネットワークシステムの販売・保守、ソフトウェア受託開発、
情報処理サービス、科学・工学系情報サービス、サポート、その他





リーディングカンパニーとして IT産業の進化を担う

SLOGAN スローガン

Challenging Tomorrow's Changes

MISSION 使 命

明日を変えるITの可能性に挑み、夢のある豊かな社会の実現に貢献する。

VALUES 価 値 観

ACTION GUIDELINES 私たちの心得

変化への挑戦

常に新しいことに取り組み、決して諦めずに臨んでいるか？

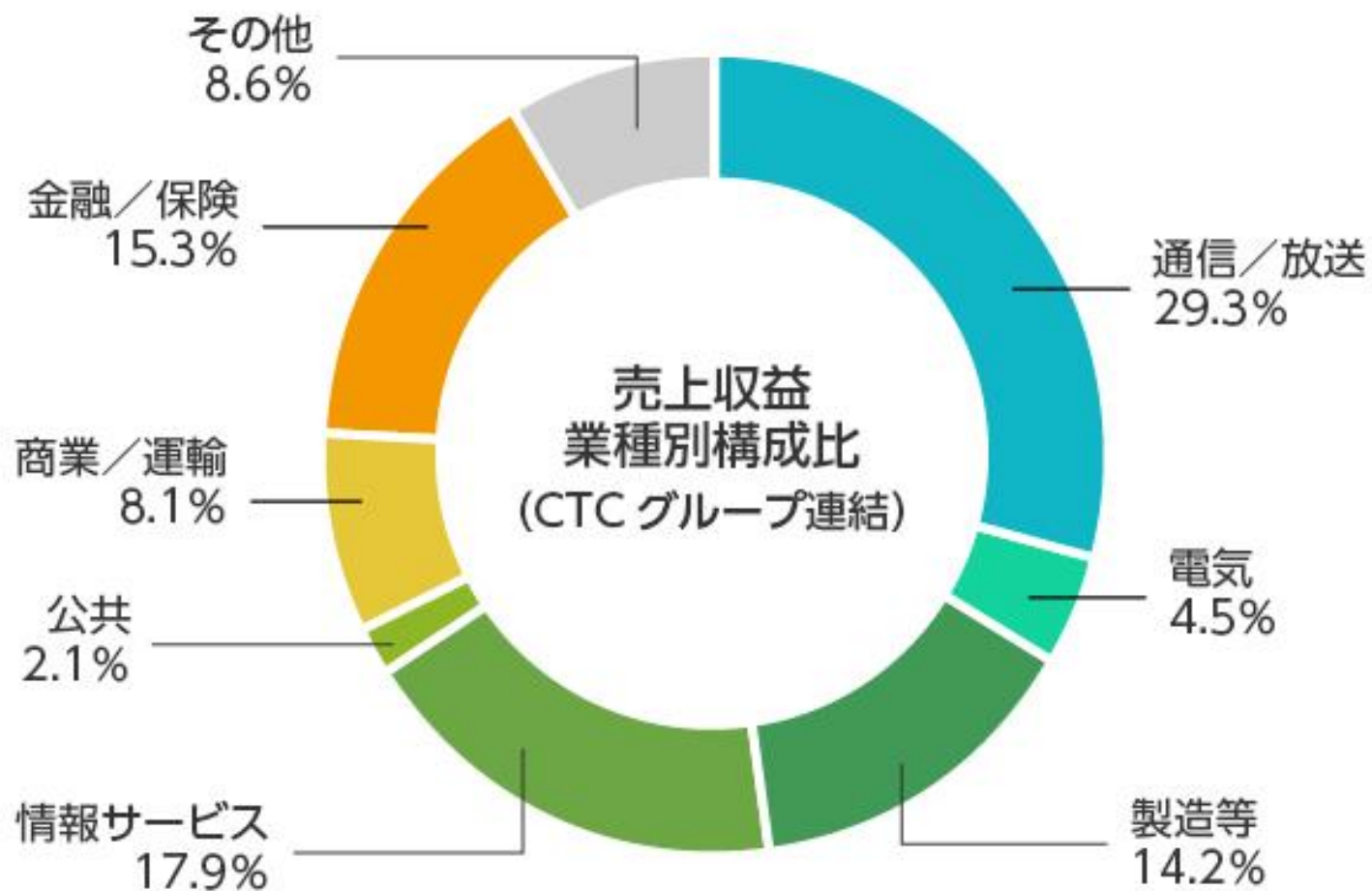
価値への挑戦

お客さまが期待する以上の価値を、生み出しているか？

明日への挑戦

自由な発想で、より良い明日の姿を描いているか？

売上比率



売上収益・当社株主に帰属する当期純利益推移 (単位: 億円)



日本の技術者・研究者と共に 社会課題の解決に挑戦

科学システム本部の歩み

コンピュータが科学・工学分野で利用され始めた黎明期から、CTCは日本の技術者・研究者の皆様と共に歩んでまいりました。より高速な計算、より高度な解析、より深い識見を追求してきた60年。私たちは資源・エネルギー、原子力・プラント、建設、CAEの各分野で、社会を取り巻く様々な課題を高い専門性と解析・シミュレーション技術で解決していきます。

1958年～1970年代

1958年

創業。Bendix G-15を導入、科学・工学系の計算サービス開始



Bendix G-15

1960年

原子力コードによる解析サービスを開始

1964年 東京オリンピック

1965年

CDC3600/3200を導入、大型コンピュータ時代へ

1966年

東海発電所の炉心管理業務開始

1969年

万博パビリオンの構造解析や関門橋の設計計算を手掛ける

1970年 日本万国博覧会（大阪）

1971年

当時世界最高速の超大型コンピュータ CDC6600を導入

1972年

いち早く有限要素法による解析に取り組む

1975年

当時の宇宙開発事業団からNOケツト打上協力で参画

自社開発の取り組み

- ・骨組み新機軸コード
- ・汎用非線形構造解析システム

1980年代

1980年

日本初のスーパーコンピュータCRAY-1を導入



CRAY-1

1980年～

本四架橋、レインボーブリッジ、アクアラインなどの長大橋梁建設プロジェクトに参画



アクアライン

1986年

衝撃解析ソフトAUTODYN代理店契約締結

1988年

横浜コンピュータセンター（YCC）が営業開始。CRAY X-MPをYCCに導入

1988年

アメリカスカップの日本艇設計にCRAYで協力

- ・NEDO*全国電力測定プロジェクト参画
- ・現JOGMEC*資源調査船プロジェクト参画
- ・有限要素法プログラムDYNA3D導入

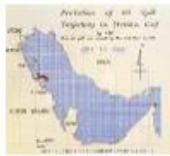
自社開発の取り組み

- ・地盤耐震解析コード
- ・電磁場解析コード
- ・衝撃解析コード

1990年代

1991年

ペルシャ湾岸原油流出防除対策に原油流出シミュレーションで協力



原油流出防除対策に協力

1992年

気象庁予報許可第34号取得、気象予報業務開始

1993年

科学技術系コンピュータシステムとしてCRAY EL98を導入

1995年 阪神淡路大震災

1996年

気象情報提供サイトWEATHER-EYEを開始

- ・耐震設計基準の大幅変更に対応したサービスを提供
- ・現JSS*資源調査衛星プロジェクト参画
- ・米国Landmark社総代理店開始
- ・構造解析パッケージLS-DYNA代理店契約締結

自社開発の取り組み

- ・3次元地質解析システム
- ・局地気象評価予測システム
- ・風力発電出力予測技術

2000年代

2001年

Webによる情報発信 engineering-eye.comが本格化

2004年

風力発電適地選定支援システムWinPASが新エネ大賞で「資源エネルギー庁長官賞」を受賞

2006年

緊急地震速報ビジネスに参画

2008年

フジテレビドラマ「ガリレオΦ（エピソードゼロ）」に技術協力

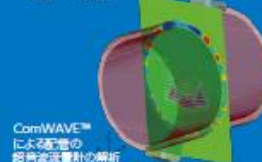
- ・風力発電総合コンサルサービス開始
- ・MDPC*海上災害防止システム参画
- ・JOGMEC三次元物理調査船データ処理支援開始

自社開発の取り組み

- ・資源開発分野のデータ管理効率化ツール
- ・流体解析コード
- ・ボクセルFEM地震波伝播コード
- ・建設系、構造系、電磁場解析の共通基盤・ソルバー
- ・超音波探傷解析コード



気象情報サービスのCS放送での利用例



ComiWAVE™による気象の視覚化解析

2010年代～現在

2010年

CAEソリューションを紹介する自社イベント「CAE POWER」スタート

グリーンエネルギーを活用した低炭素交通社会システムの共同実証プロジェクトGreen Crossover Project開始

2011年 東日本大震災

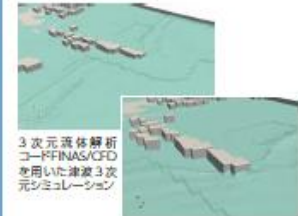
震災支援のため被害把握・情報提供向け地図情報配信に無償協力

震災復興に関わる業務で橋梁設計ソフトウェアライセンスを無償提供

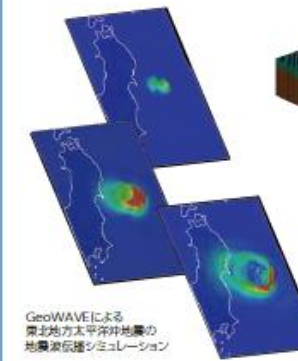
原子力発電所全サイトの津波評価に参画

2012年～

文部科学省 全国津波ハザード評価プロジェクトに参画



3次元流体解析コードFINAS/CFDを用いた津波3次元シミュレーション



GeolWAVEによる東北地方太平洋沖地震の地震波伝播シミュレーション

2012年～

原子力新規制基準に係る安全評価コンサルティングサービス開始

2013年

風力発電出力予測システムの導入で、新エネ大賞「新エネルギー財団会長賞」を東北電力と共同受賞

2014年

NHKスペシャル「知られざる衝撃波～長崎原爆・マッハシステムの脅威～」に技術協力

- ・太陽光発電総合コンサルティングサービス開始
- ・JAMSTEC*海域断層情報総合評価プロジェクト参画
- ・NEDO電力系出力変動対応技術研究開発事業参画

自社開発の取り組み

- ・スマートコミュニティの計画・運営を支援するクラウドサービスE-PLSMを提供開始
- ・建設情報共有クラウドサービスCIM-LINKを提供開始



Soil Plus（大規模オプション）による3次元地盤モデル



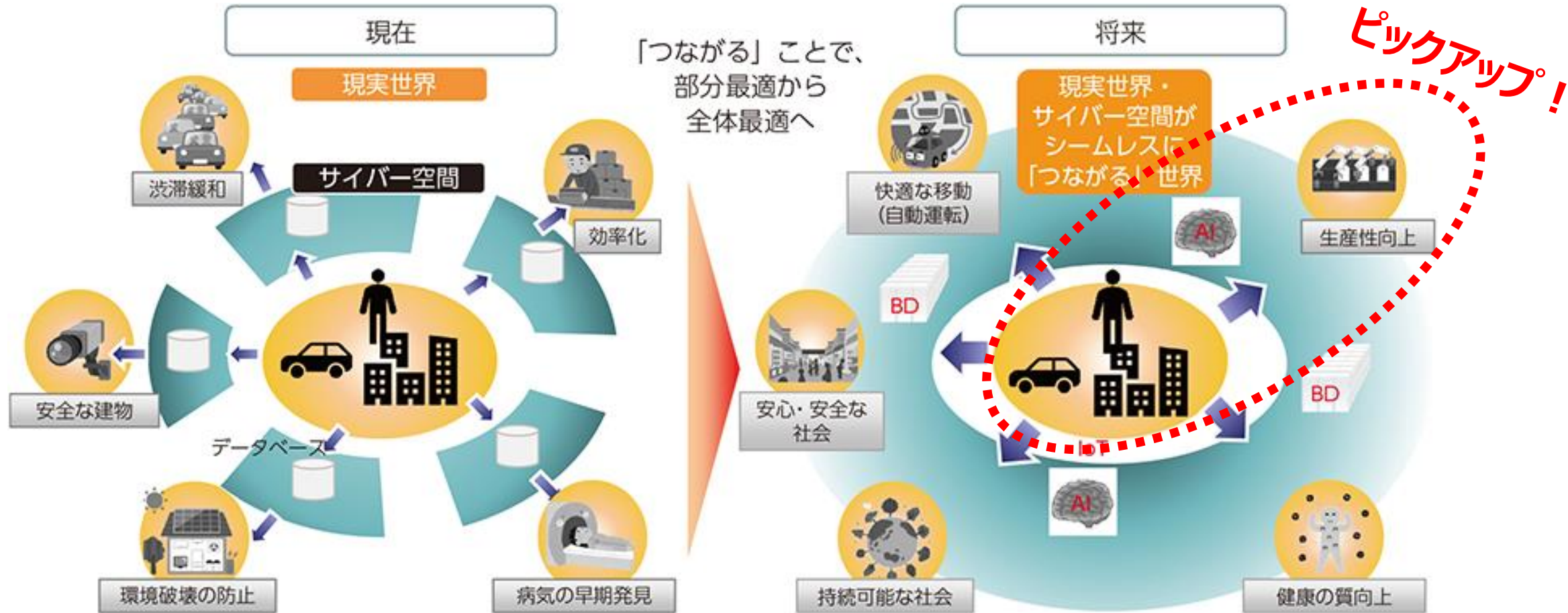
CIM-LINKを利用したクラウド上の情報共有

GEORAMAで作成したCIMモデル（地形・地質）

*NEDO：国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 *JOGMEC：国土交通省の独立行政法人石油・天然ガス・金属鉱物資源機構 *JSS：一般財団法人日本システム開発者協会 *MDPC：一般財団法人 国土災害防止センター *JAMSTEC：国立研究開発法人海洋研究開発機構

そもそもデジタルツインとは？

デジタルトランスフォーメーション -データ主導社会へ-



(出典) 総務省「我が国のICTの現状に関する調査研究」

技術発展によるビジネスモデルの転換

デジタルツインとは：製造業を例にとると・・・

データ収集・蓄積・可視化

フィジカル空間



サイバー空間

分析・最適化・活用

機器・人・モノの情報をリアルタイムにサイバー空間で再現し、活用

デジタルツインのメリット

1. 現在の全状態をどこからでも把握できる
2. 過去の事象に関して、原因分析ができる
3. 未来に対して、シナリオに基づく意思決定ができる

デジタルツイン活用イメージ

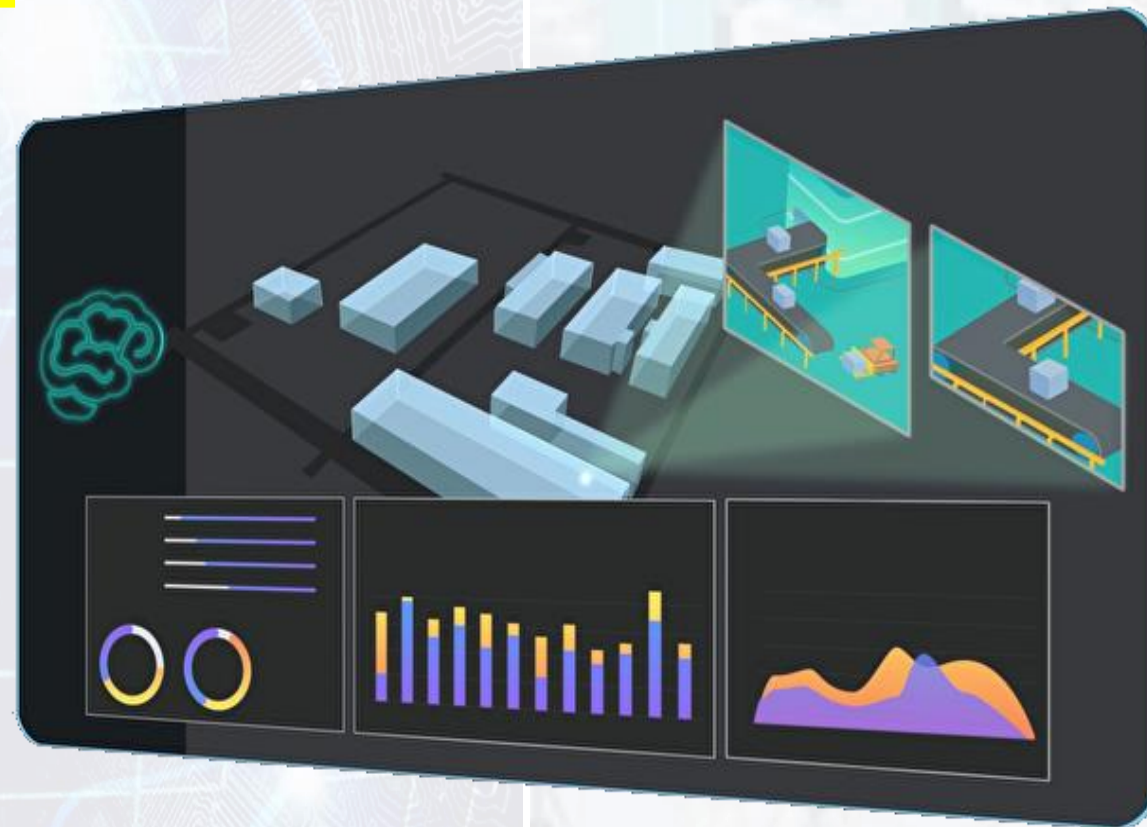
1. リアルタイムに稼働状況を可視化・再現

2. 数理最適化による最適な人員数・製品の投入順序の算出

3. 機械学習による設備の異常検知
製品の不良予測

4. シミュレーションで各施策の実現性確認・定量評価

5. 現場へフィードバック



デジタルツインでは各ソリューションが相互に補完しなければならない

集める・貯める ▶

見る・知る ▶

探る・予測する ▶

最適化・制御する

数理最適化

シミュレーション

機械学習

IoT

BIダッシュボード

IoT

時系列DB

エッジPC

データ活用基盤

スキル教育

コンセプトイメージ・デモ事例

A custom-built robotic assembly line constructed using LEGO bricks and various electronic components. The setup is housed in a clear acrylic enclosure. On the left, a vertical transparent tube contains a stack of blue, white, and red LEGO bricks. A red robotic arm, built from LEGO Technic, is positioned to pick up these bricks. The arm is connected to a black servo motor at the base. In the center, a black servo motor is also visible. To the right, another red robotic arm is positioned to place the bricks into a designated spot. The background shows a breadboard with various electronic components, including a microcontroller, resistors, and jumper wires. A large black cable runs across the front of the setup. The text "ミニ工場作りました" is overlaid in the center of the image.

ミニ工場作りました

ミニ工場デジタルツイン全体構成

HPE Edgeline EL300



エッジ領域



クラウド

IoT

ミニ工場
各種センサー
制御機器

データ蓄積

AI

不良検知

データ蓄積

シミュレーション

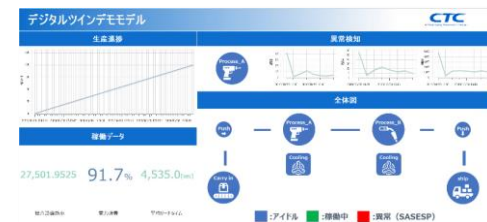
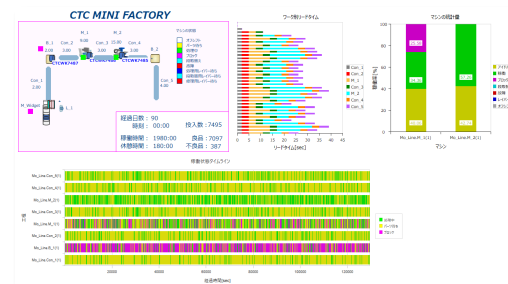
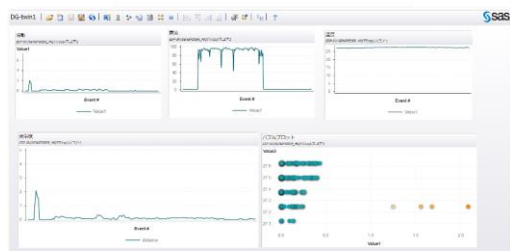
生産効率評価

ダッシュボード

可視化



SAS Event Stream Processing



様々なソリューションを組み合わせデジタルツインの価値最大化

デジタルツインを活用したミニストーリーのご紹介



AIでわかるようになった不良検知を制御に自動で適用したら生産効率はどれくらい良くなるんだろう？

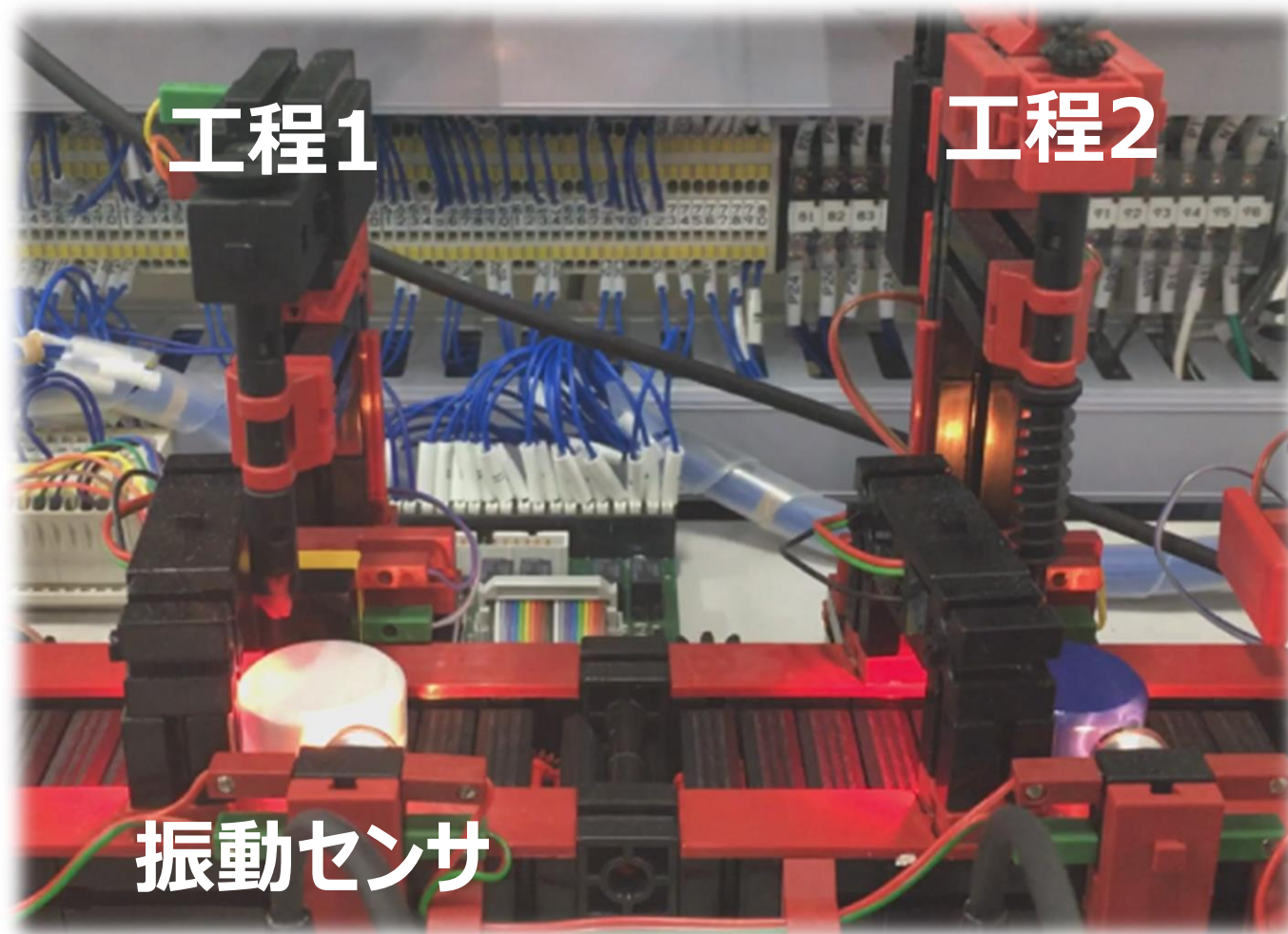


AIでこの**精度**で不良検知すれば
これくらい良くなりますよ!!



AIとシミュレーションを相互に補完し、意思決定をサポート

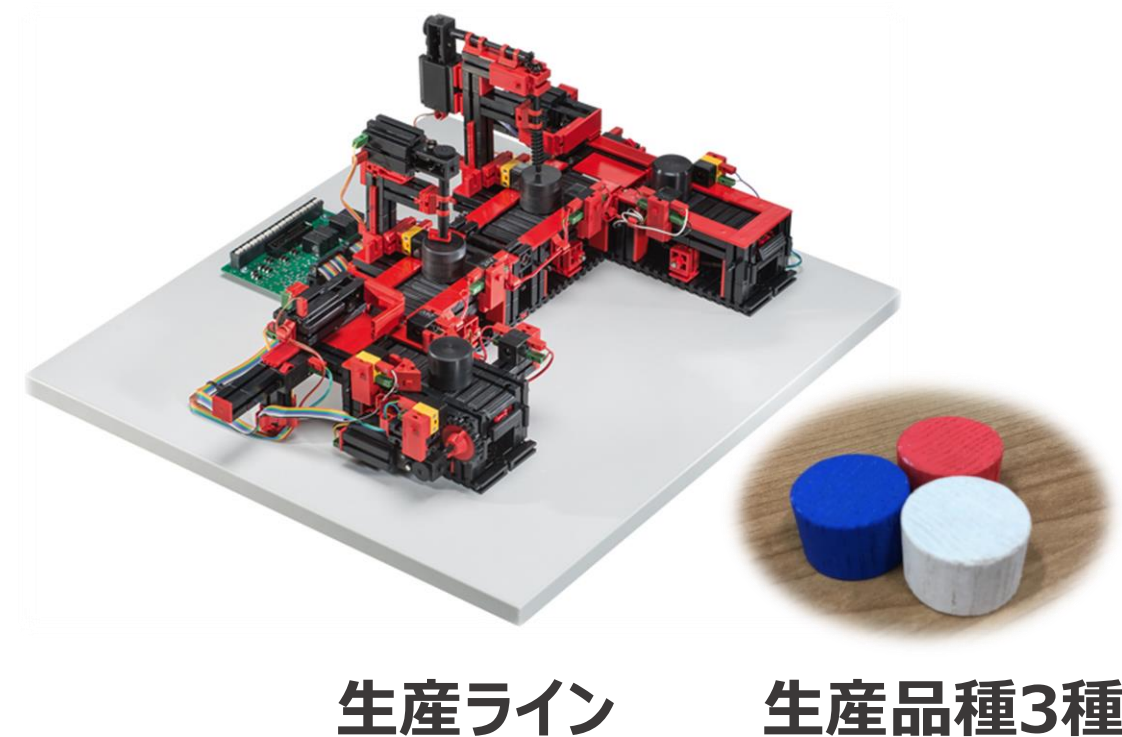
参考：工程1でのAIによる不良検知詳細



AIによる分析結果

ルールベースでは検出できないような非定常状態を不良と検知できる

前提条件:5%で不良が発生



工程1 : サイクルタイム[sec]

赤	白	青
3	6	9

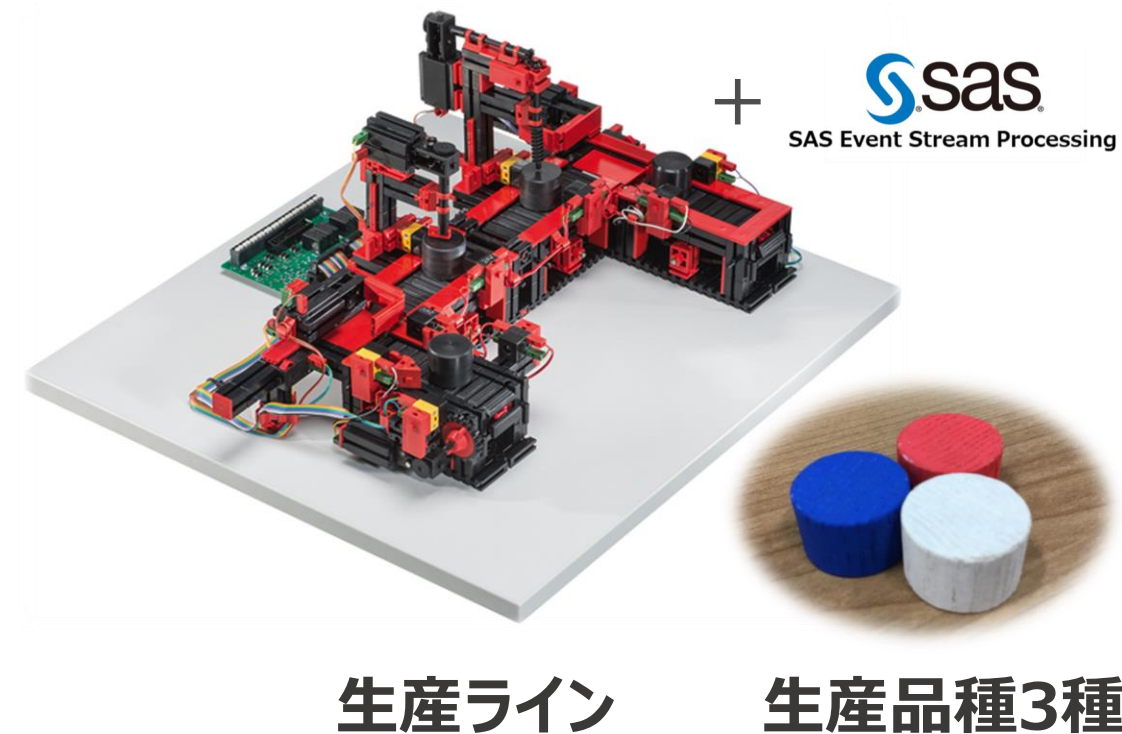
工程2 : サイクルタイム[sec]

赤	白	青
5	10	15

生產品種は同じ確率でランダムに発生

前提条件:5%で不良が発生 **AIで工程1にて100%不良検知できる**

※AIの結果から工程2の制御を変更する



工程1：サイクルタイム[sec]

赤	白	青
3	6	9

工程2：サイクルタイム[sec]

赤	白	青
5	10	15

工程2：不良検知時サイクルタイム[sec]

赤	白	青
0	0	0

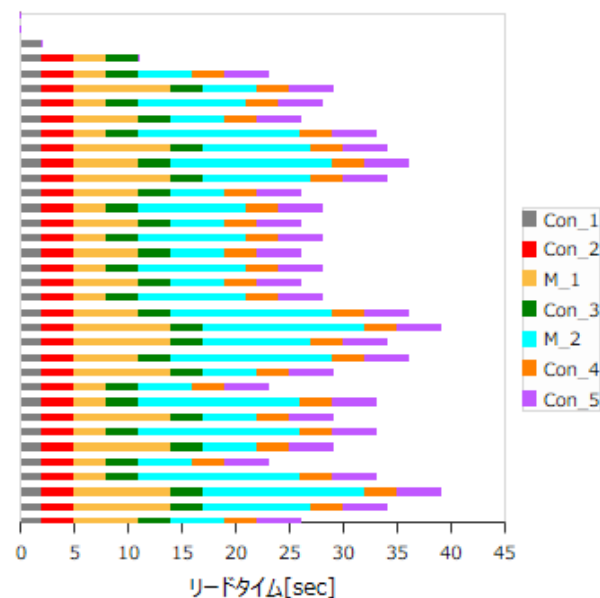
不良検知時に後工程(工程2)をスキップしたらライン状況はどうなる？

90日分を計算 現状モデル

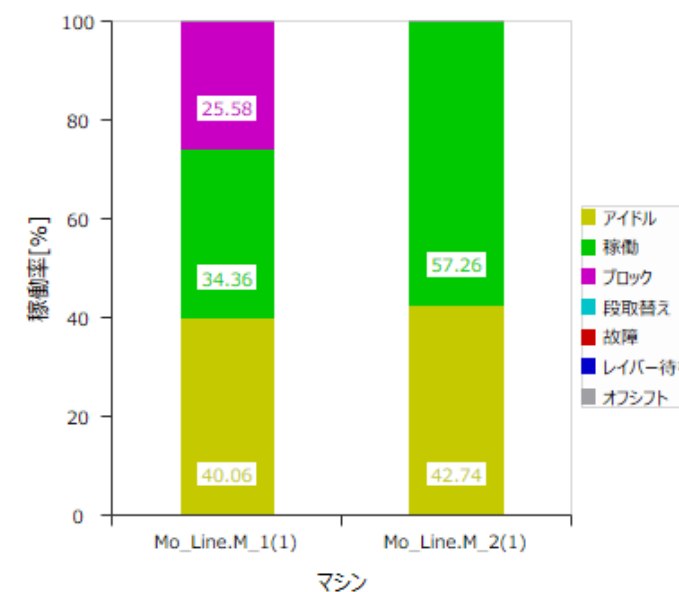
CTC MINI FACTORY



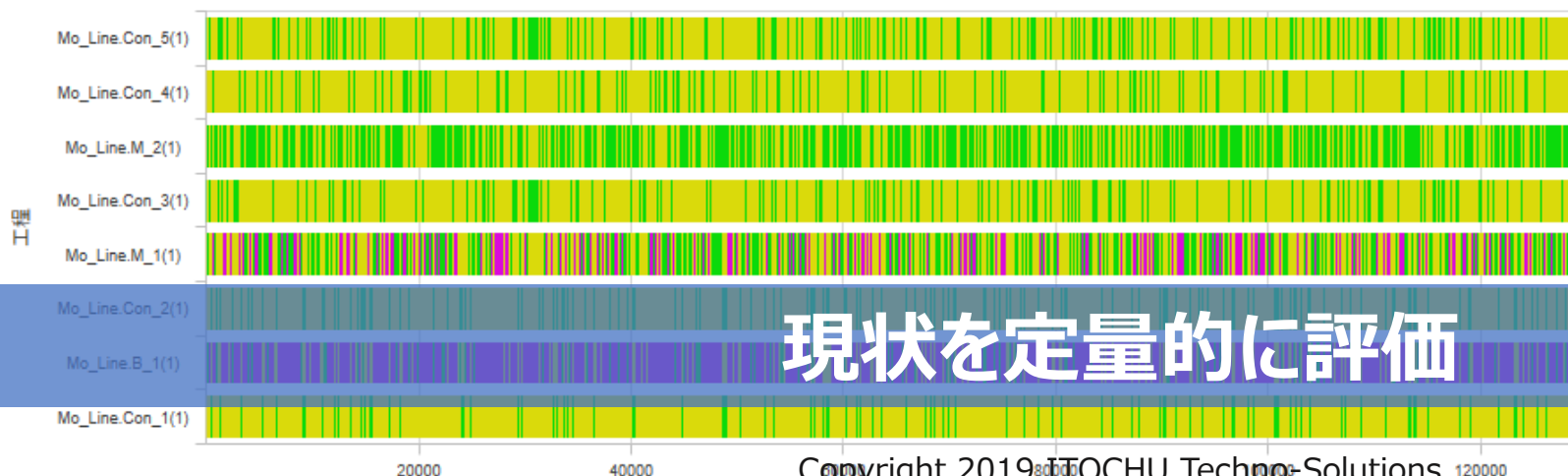
ワーク別リードタイム



マシンの統計量



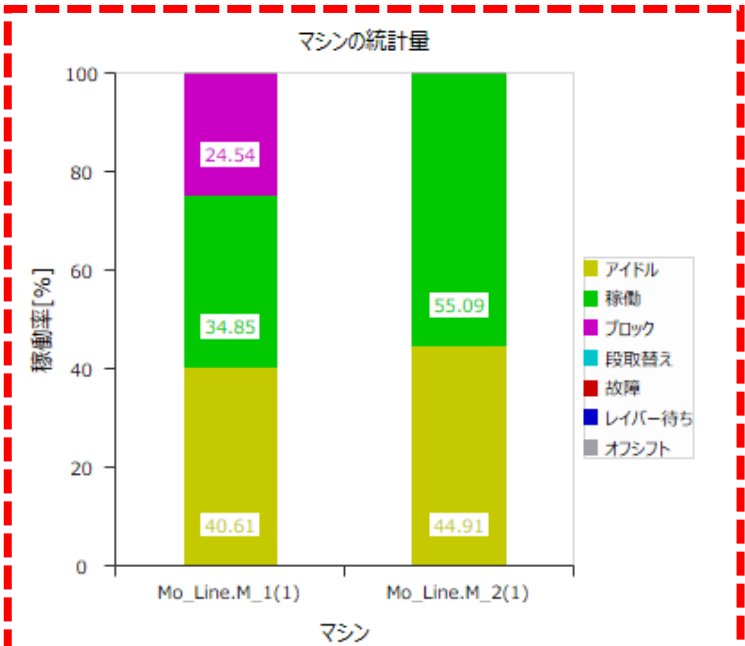
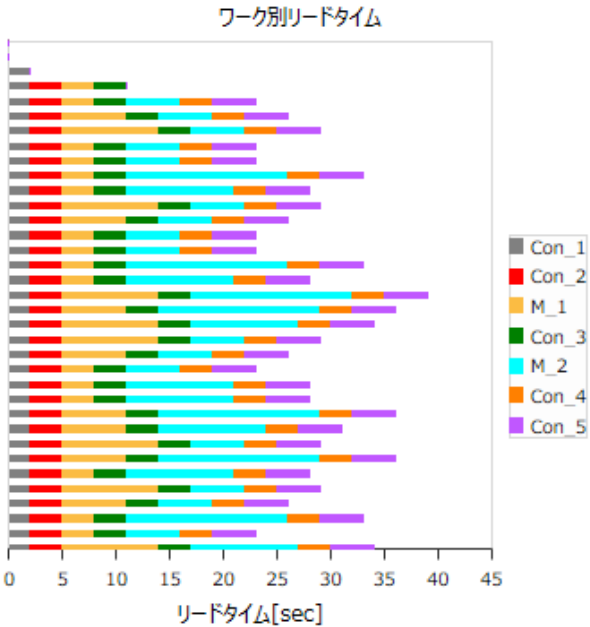
稼働状態タイムライン



現状を定量的に評価

90日分を計算 AIの結果より制御変更あり

CTC MINI FACTORY

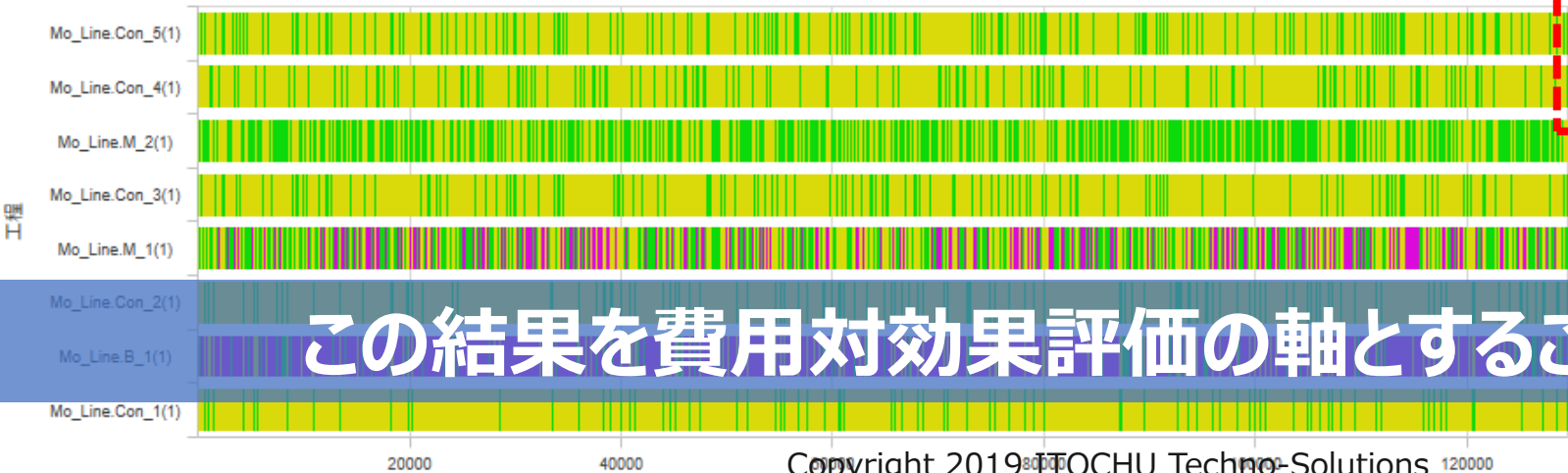


各工程の稼働率

0.5~2.0%Down

witness
HORIZON

この結果を費用対効果評価の軸とすることができる



デジタルツイン -シミュレーションモデル構築の効果-

AIの予測モデル精度はどの程度必要？

AIにかけるべきコストは？

意思決定のタイミングは？



シミュレーションモデルで検証し、施策を総合的に評価

お問い合わせ

お客様のご状況に合わせ、スタートをご提案いたします



- ・どんな問題が効果的なんだろうか？
⇒ **AI Business Academy**で課題設定・社員の意識UP
- ・データを集められてきたが効果的な使い方は？
⇒ **データ活用基盤**を構築し、データ活用へのハードルをぐっと下げる
- ・問題は明確だがどれくらい効果がでる？
⇒ **AI・シミュレーション**で施策の定量評価

伊藤忠テクノソリューションズ株式会社
ep-telco_digtwin@ctc-g.co.jp

各ソリューション紹介

エッジPC : HPE Edgeline EL300

データを収集からクラウド転送プラットフォームまで一元提供

CPU : Intel Core i5/i7/Atom
メモリ : 32GB
ストレージ : 2TB SSD
通常消費電力 : 30W

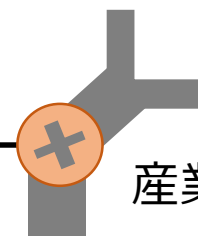
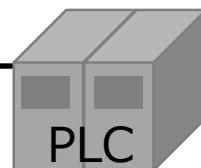
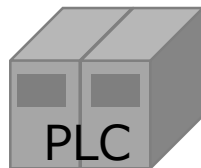
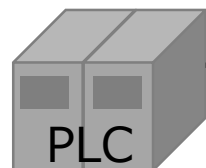


HPE Edgeline EL300

高さ : 8.6cm
幅 : 23.2cm
奥行 : 19.1cm

耐熱 : -30~70℃
防塵 : IP50
ファンレス/耐衝撃/耐振動仕様

HPE Edgeline OT Link Platform



産業用ロボット

Modbus
DH+
OPC UA etc



MQTT/LWM2M

アプリケーション統合 

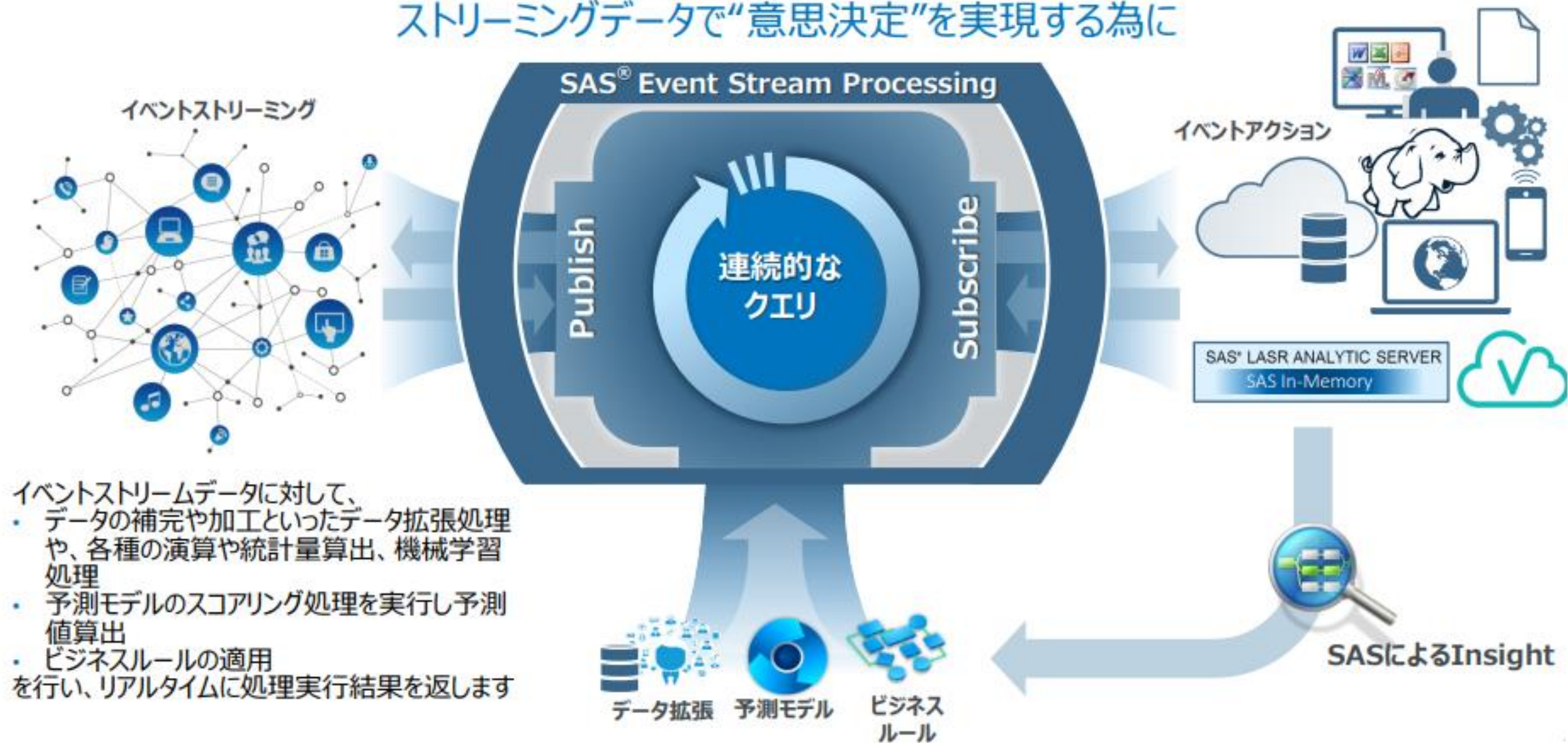
フロー 

データハブ

デバイスハブ

機械学習 : SAS ESP

ストリーミングデータで“意思決定”を実現する為に



シミュレーション : WITNESS

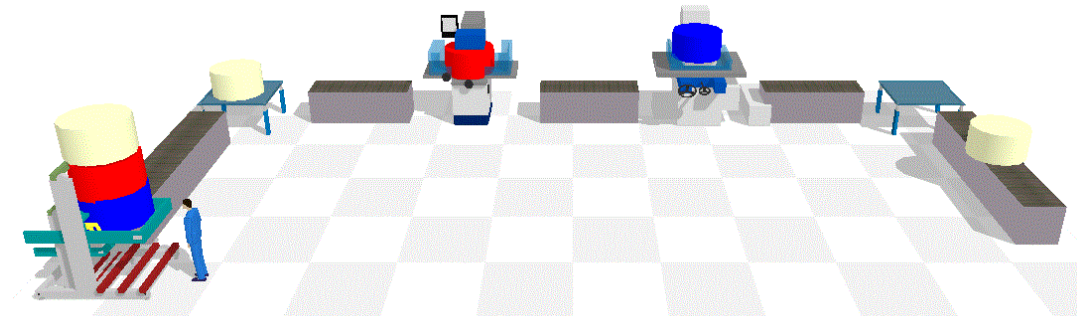
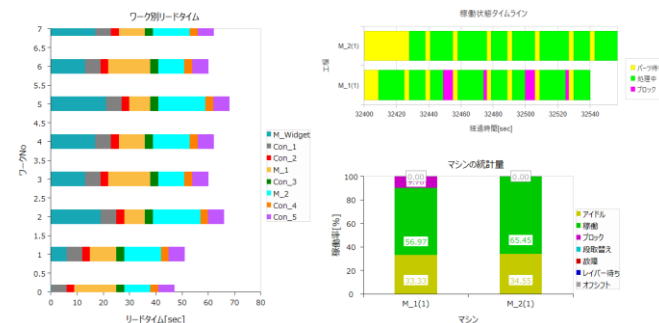
生産プロセスシミュレーション

特徴

- 多彩なレポート機能
- 最適化によるケース探索機能
- 外部連携機能

主な活用事例

- 製造業:機械数・必要スタッフ人数とシフト調整
- 運輸業:施設のサイズの決定および最適化



課題設定

- 新規ライン検証
- 適正量の検討

条件・データ整理

- 目的パラメータ
- 運用ロジック

モデル作成・ケースラン

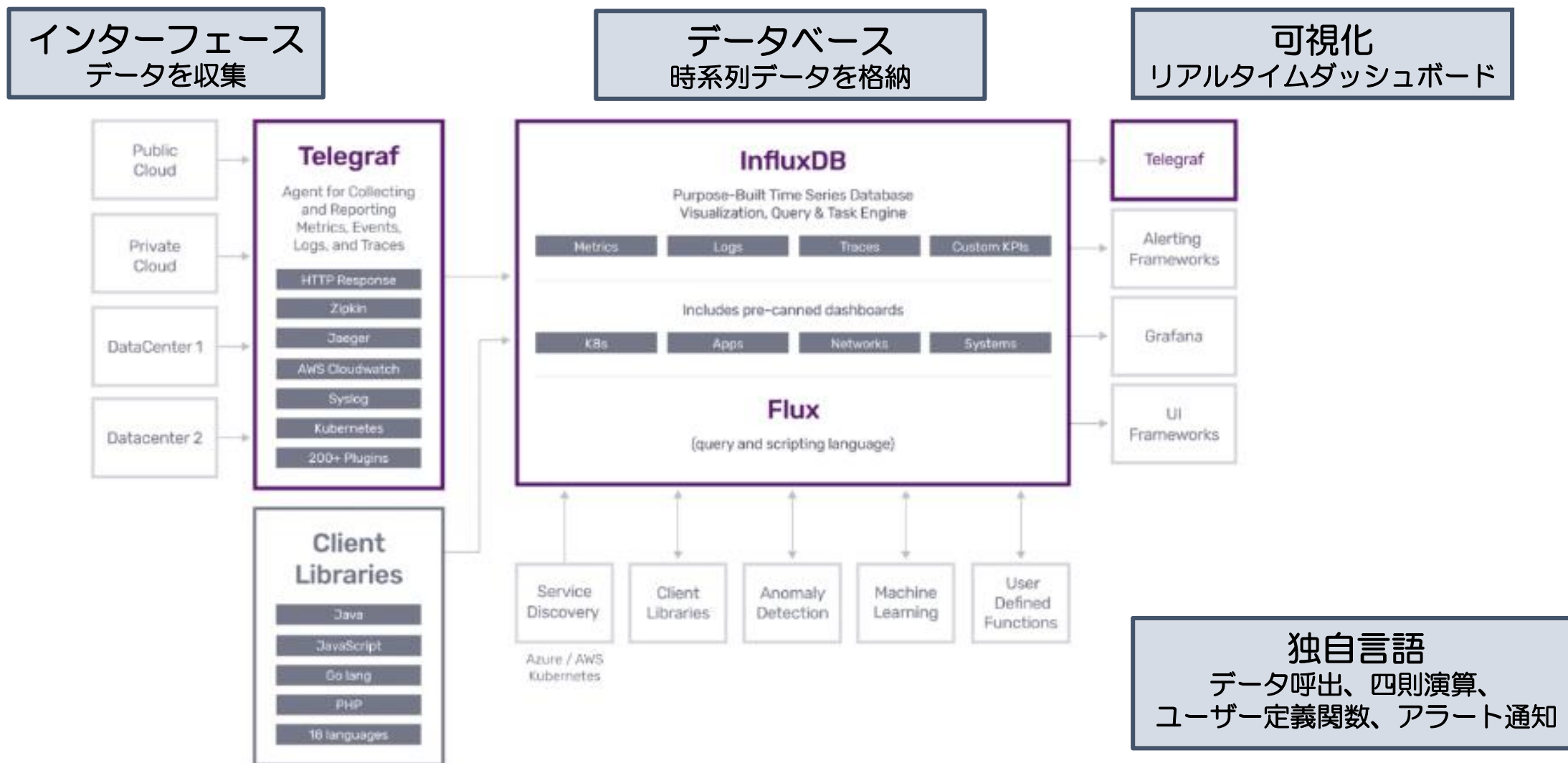
- 検討モデル作成
- トライ&エラー

結果評価

- 定量的評価
- ボトルネック発見

時系列DB : InfluxData

データの保管・管理を行い簡単に時系列データの取り出しが可能になります。



CTC

▼ *Challenging Tomorrow's Changes*