



現場デジタルツインへの取り組み

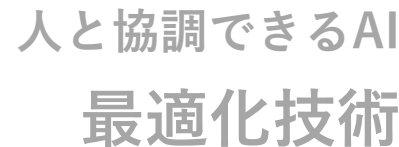
技術本部 システム研究開発センター

鈴木 博喜

IoTソリューション事業推進部

井上 和佳

必要なデータを届ける データマネジメント



現場が見える、触れる デジタルツイン

アジェンダ

1

現場デジタルツインとは

2

IoTソリューション事業

3

デジタルツインの高精度化

4

デジタルツイン構築の高速化

5

触れるデジタルツイン構築

1

現場デジタルツインとは

デジタルツインとは

現実世界の物をデジタル世界に忠実に再現した「モノ」
データの俯瞰やシミュレーションを実現する

従来



現場全体への適用

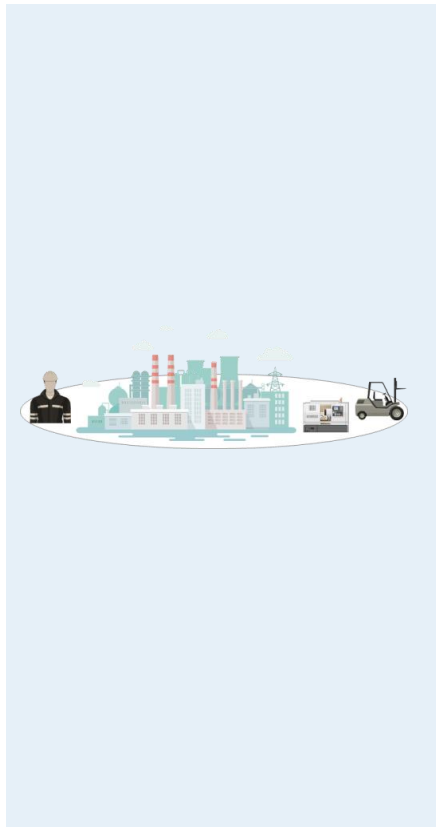


現場デジタルツイン

現場のデジタル化とデジタルツインモデル構築による
スマートファクトリー化を促進

現場での課題

現実世界の全体

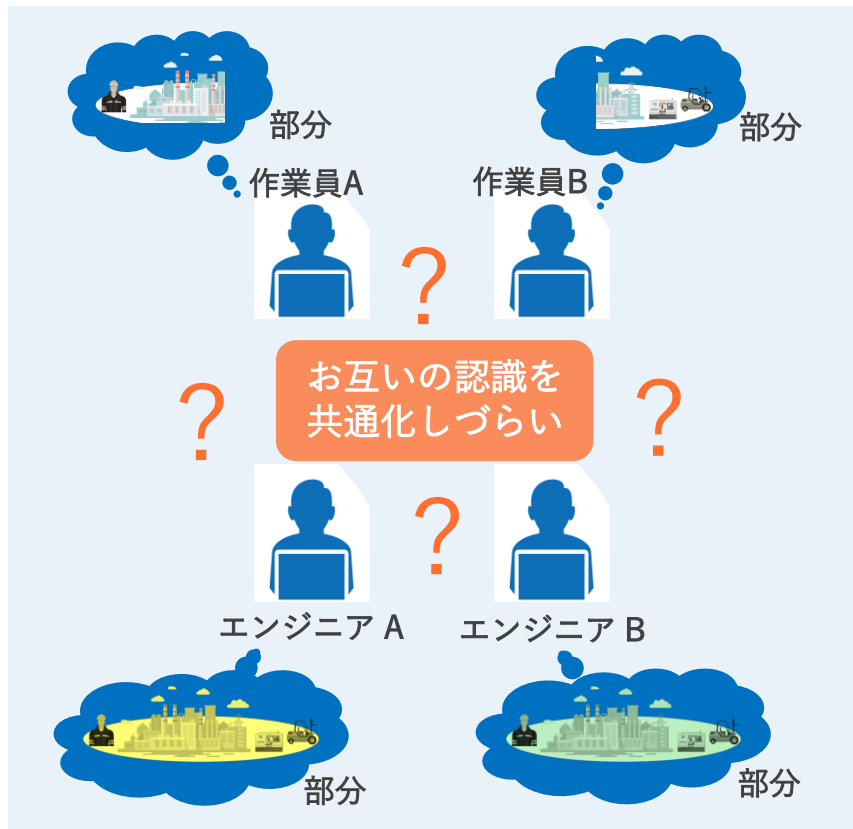


個人が現実を認識できる
範囲に限りがある



現実世界の変更が大変

個人ごとの認識



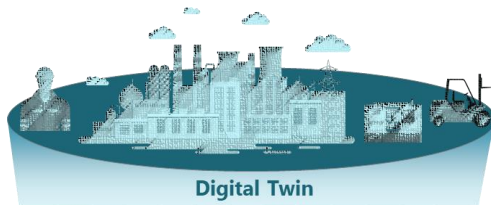
デジタルツインの役割

現実世界の全体

素早く漏れなく
取り込める

触った結果が
素早く現実世界に
同期される

デジタルツイン



過去 → 現在 → 未来

見えるツイン

触れるツイン

個人ごとの認識



作業員A



作業員B

！
ツインを共有し
素早く理解できる
！



取り組みの歴史

2015年	研究開発：IoT/スマートウォッチ活用 研究開発：マイクロサービス 研究開発：高度UI/hifive 研究開発：安全IT loXプラットフォーム開発着手 安全見守りくん開発着手
2016年	loXソリューション事業推進部発足 安全見守りくん 現場PoC開始
2017年	安全見守りくん 日本製鉄様 運用開始 研究開発：屋内測位
2018年	安全見守りくん日本製鉄様 全国運用開始 研究開発：デジタルツインプラットフォーム Geminant開発着手
2019年	安全見守りくん 昭和四日市石油様 運用開始
2020年	安全見守りくん AR屋内測位プラグイン開発



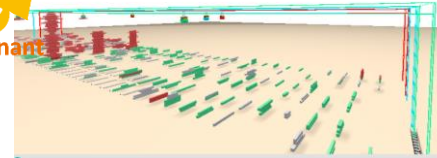
loXプラットフォーム



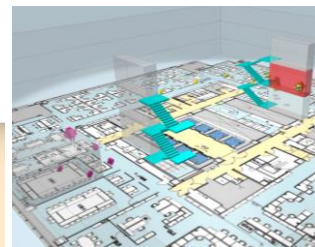
安全見守りくん



Geminant



Geminant



屋内測位

取り組みの歴史

2015年

研究開発：IoT/スマートウォッチ活用

研究開発：マイクロサービス

研究開発：高度UI/hifive

研究開発：安全

IoTプラットフォーム開発着手

安全見守りくん開発着手

研究開発、事業展開の両輪で発展

IoTプラットフォーム

2016年

IoTソリューション事業推進部発足

安全見守りくん 現場PoC開始

大規模展開実績

全国現場作業員6000人超のモニタリング

2017年

安全見守りくん 全国展開開始

研究開発：屋内測位

2018年

安全見守りくん日本製鉄様 全国運用開始

研究開発：デジタルツインプラットフォーム

24/365運用実績

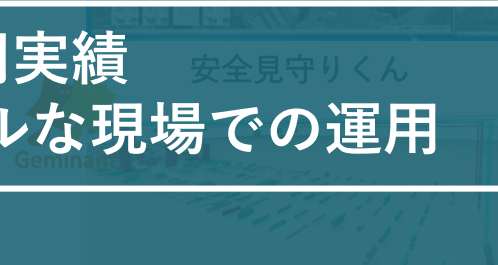
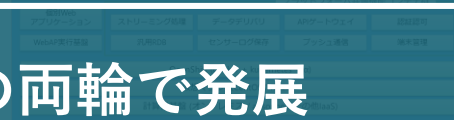
ミッションクリティカルな現場での運用

2019年

安全見守りくん 昭和四日市石油様 運用開始

2020年

安全見守りくん AR屋内測位プラグイン開発



Geminant

屋内測位

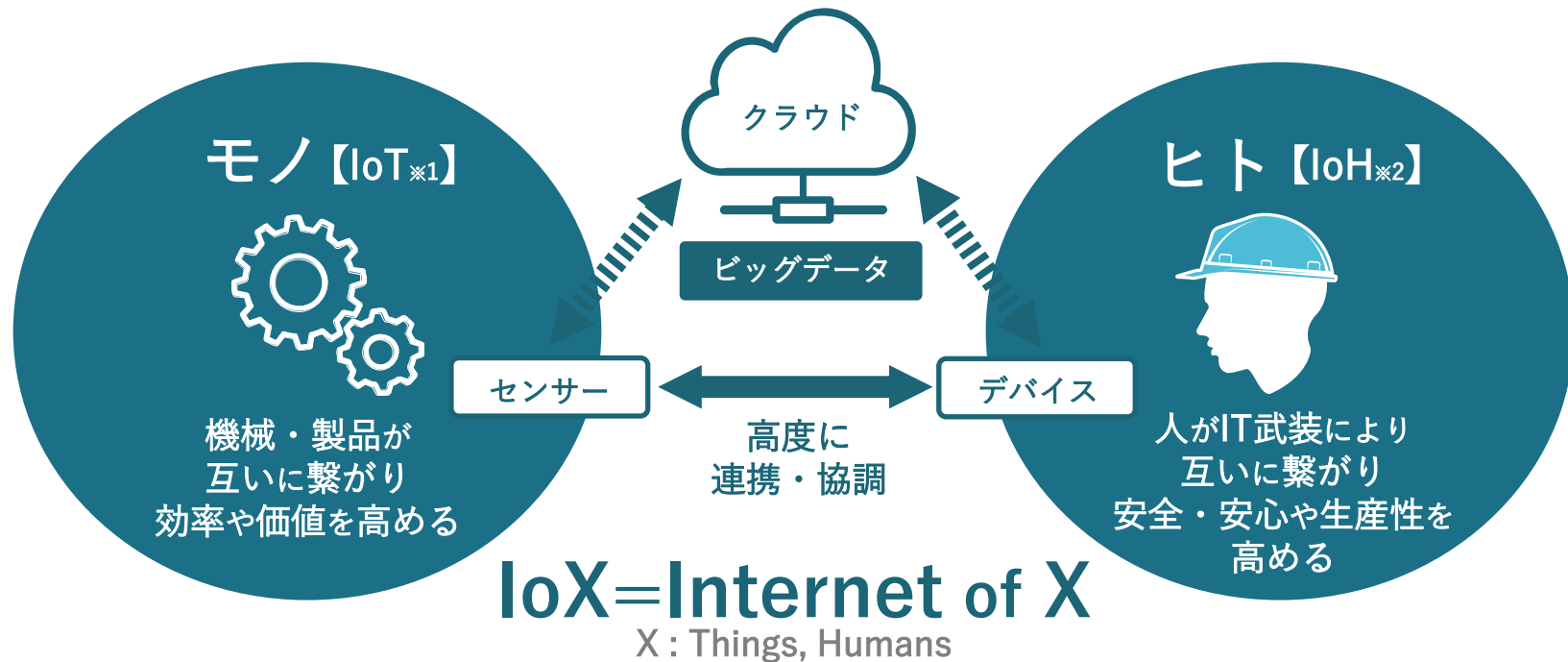


2

IoTソリューション事業

IoXとは

- 製造や物流をはじめ多くの現場は「Humans（ヒト）」と「Things（モノ：機械・製品など）」によって支えられています
- 当社は、機械・製品が互いにつながる「IoT」と、人がIT武装によって互いにつながる「IoH」が、高度に連携・協調することにより大きな成果を出すコンセプトを「IoX」と総称して、各種IoXソリューションを展開しています

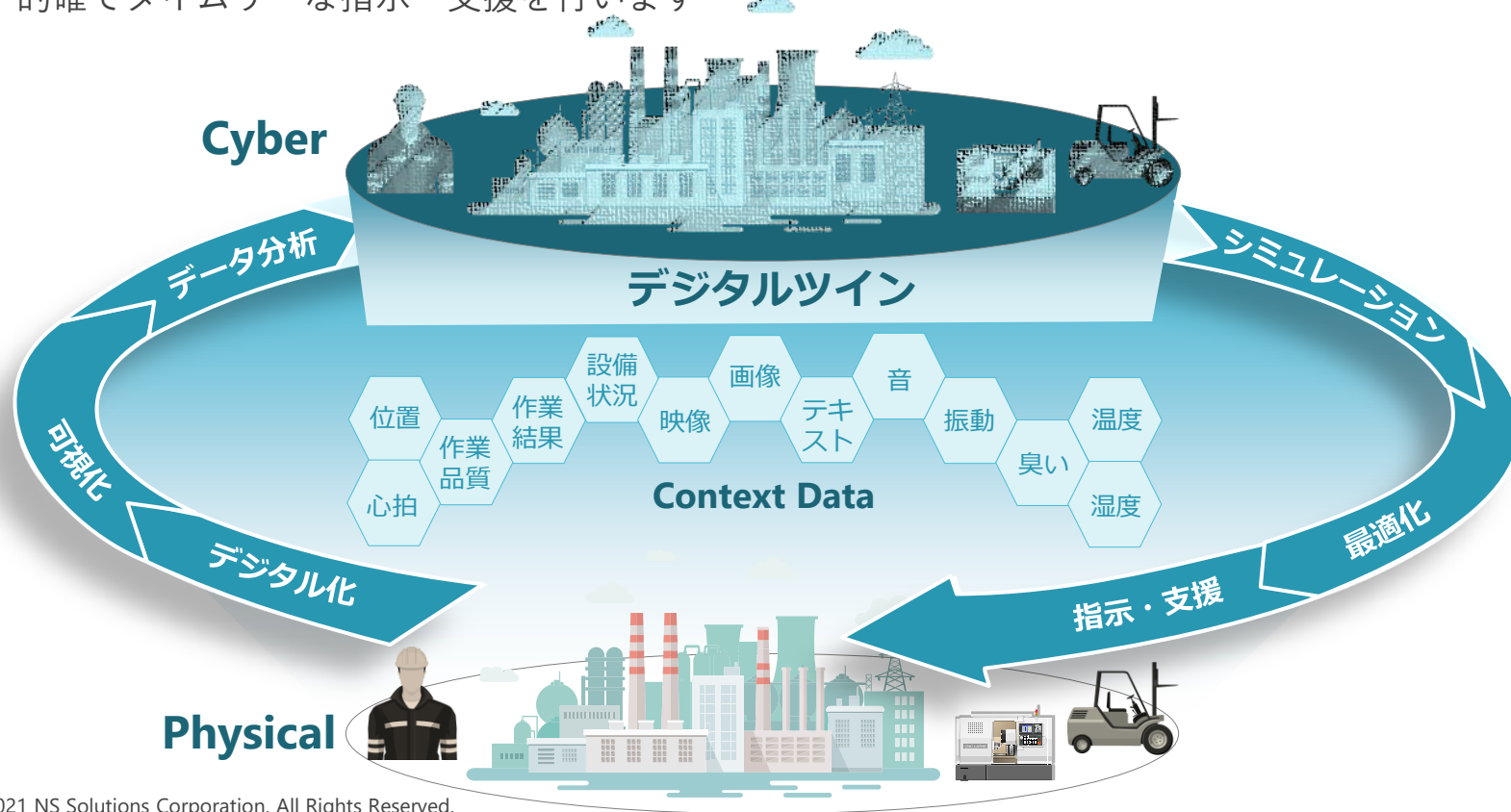


※1 IoT : Internet of Things

※2 IoH : Internet of Humans

CPS (Cyber Physical System) モデル上での現場支援コンセプト

- 作業者のスキル・経験・体調・作業内容などに応じて、また設備の状態・履歴などに応じて、的確でタイムリーな指示・支援を行います



安全見守りくん全体概要



作業者の位置をシームレスにマッピングすることで、リアルタイムでの作業者がどこで作業を行っているかを把握することができます。



安全見守りくん 過去状態振り返り機能（移動軌跡・状態再生）



【ポイント】

指定した日時において、各作業者の詳細情報及び撮影した映像データ、および移動軌跡を表示・確認することが可能です。

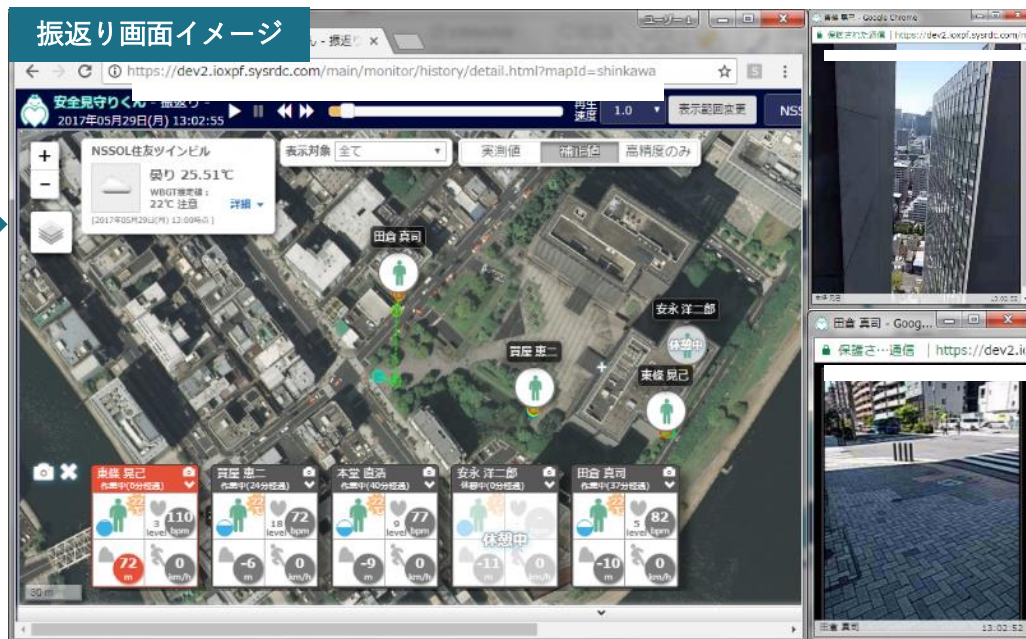
- 映像情報は1倍～10倍速で再生できます

日時指定

開始日時: 2016年08月18日(木) 04:37:51

終了日時: 2016年08月18日(木) 16:37:51

選択

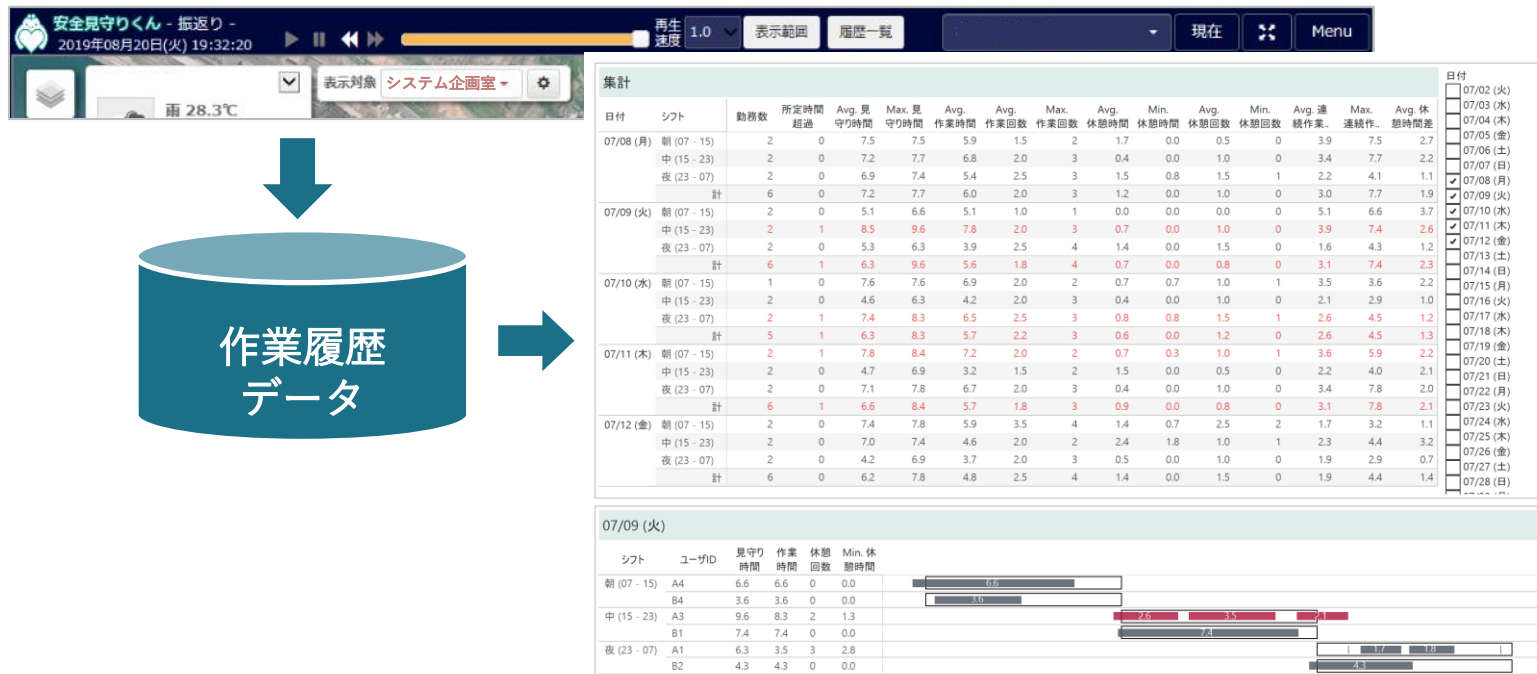


安全見守りくん 過去状態振り返り機能（作業履歴）



【ポイント】

指定した日時において、各作業者の詳細情報及び撮影した映像データ、および移動軌跡を表示・確認することが可能です。



安全見守りくん 導入事例

業種	企業
鉄鋼	日本製鉄 (全製鉄所)
石油精製	昭和四日市石油
エネルギー	電源開発
化学	カネカ (高砂工業所)
	化学メーカーC
製紙	製紙メーカーD
その他の企業にも導入中	

展開・連携例

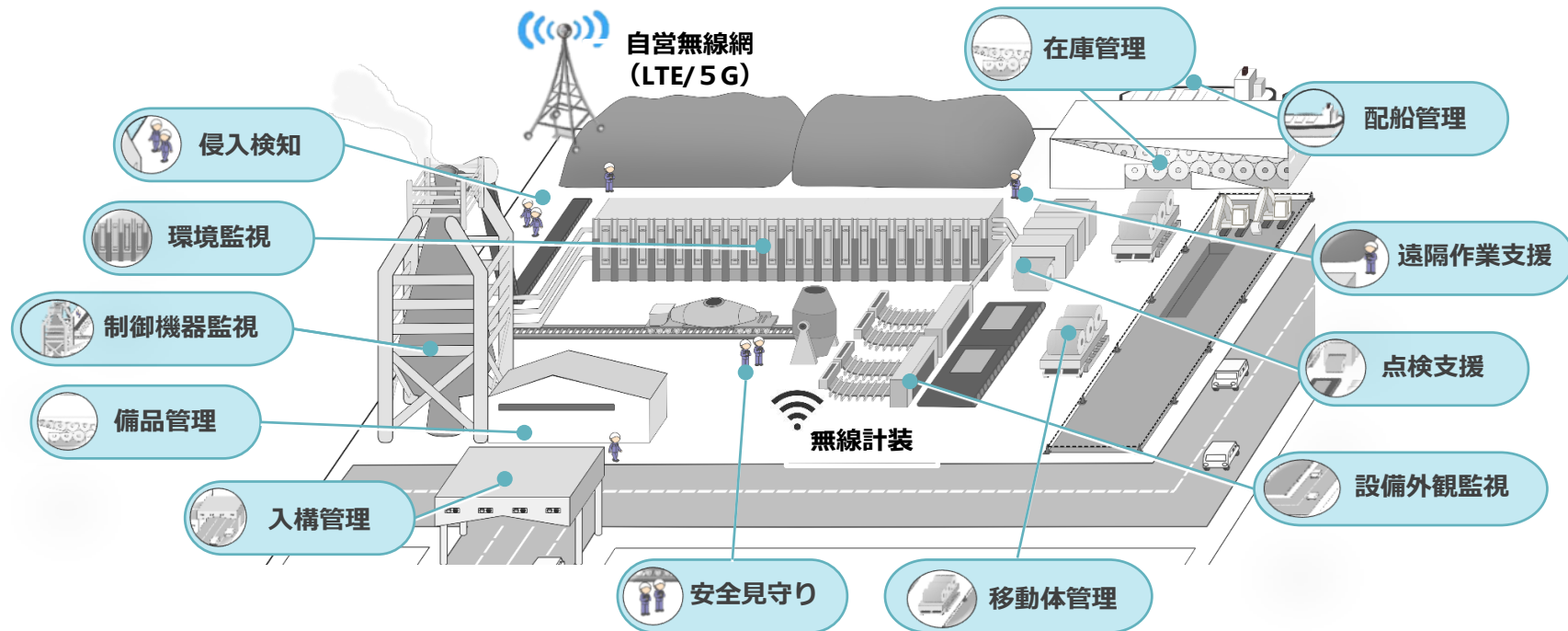
- ・ 環境の見守り
- ・ 移動体の見守り
- ・ 設備の見守り (無線計装+センサー+DCS連携)
- ・ グループ通話機能
- ・ pLTE/ローカル5Gの実証
- ・ DX基盤

IoTによる現場のデジタル化の現状と課題

作業員・移動体の位置把握は出来たが、測位精度が低い（特に屋内測位）

部品・半製品・製品のトラッキングは出来たが、可視化には個別AP開発が必要で、継続的な開発に時間を要している

個別APを導入したが、過去、現在のデータを扱うのみで未来予測までは至っていない

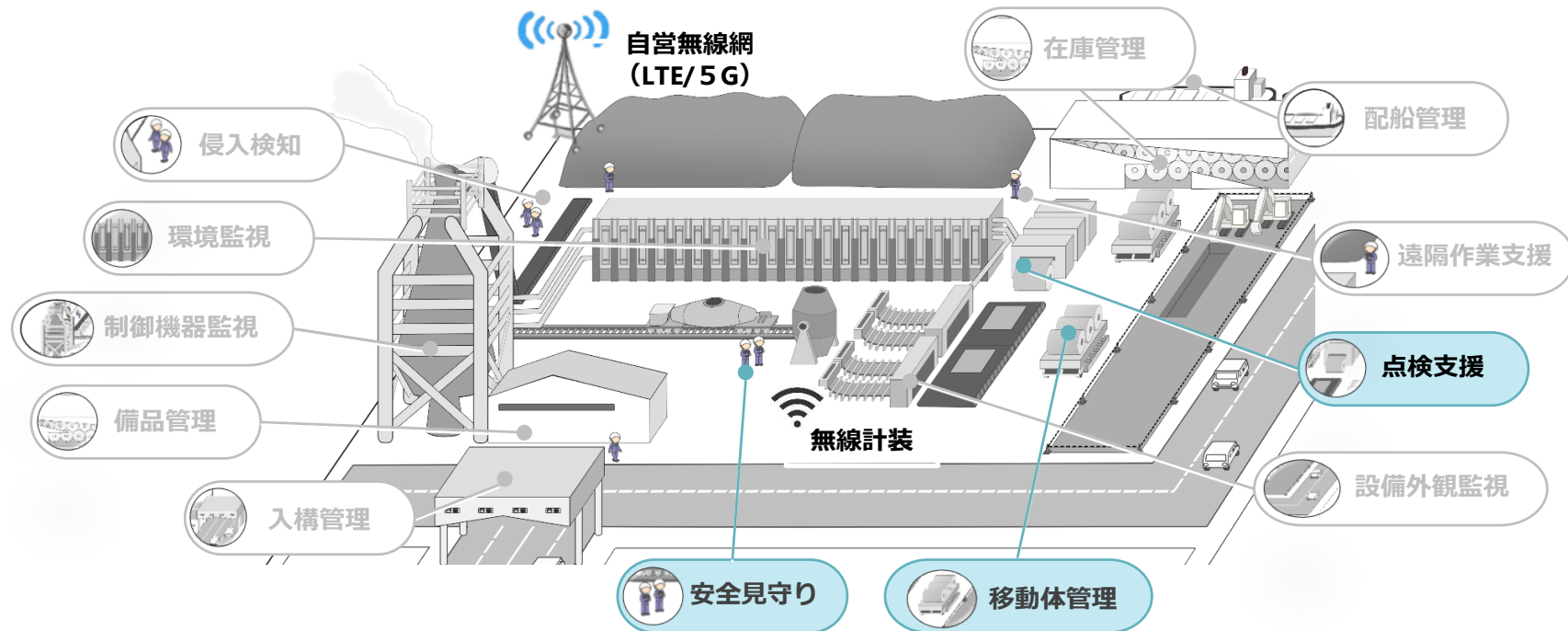


IoTによる現場のデジタル化の現状と課題

作業員・移動体の位置把握は出来たが、測位精度が低い（特に屋内測位）

部品・半製品・製品のトラッキングは出来たが、可視化には個別AP開発が必要で、継続的な開発に時間を要している

個別APを導入したが、過去、現在のデータを扱うのみで未来予測までは至っていない



IoTによる現場のデジタル化の現状と課題

作業員・移動体の位置把握は出来たが、測位精度が低い（特に屋内測位）

部品・半製品・製品のトラッキングは出来たが、可視化には個別AP開発が必要で、継続的な開発に時間を要している

個別APを導入したが、過去、現在のデータを扱うのみで未来予測までは至っていない

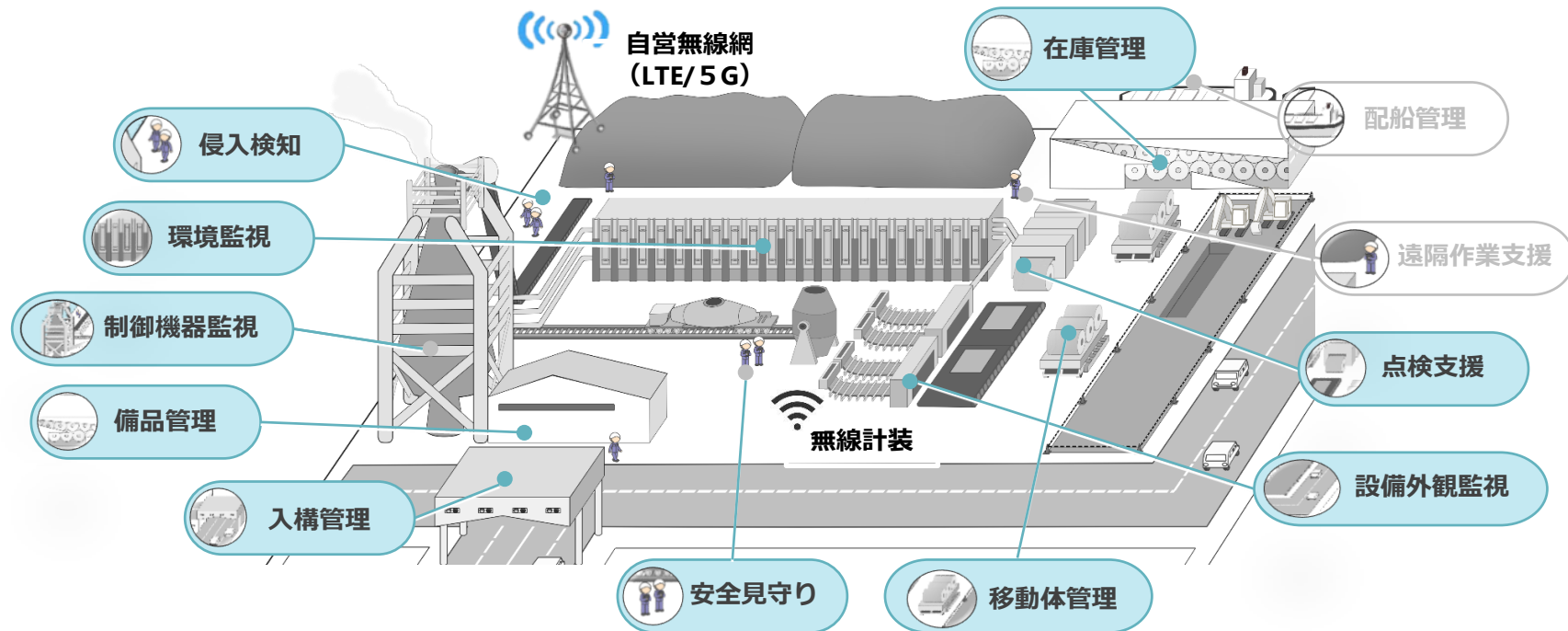


IoTによる現場のデジタル化の現状と課題

作業員・移動体の位置把握は出来たが、測位精度が低い（特に屋内測位）

部品・半製品・製品のトラッキングは出来たが、可視化には個別AP開発が必要で、継続的な開発に時間を要している

個別APを導入したが、過去、現在のデータを扱うのみで未来予測までは至っていない



IIoTによる現場のデジタル化の現状と課題

作業員・移動体の位置把握は出来たが、測位精度が低い（特に屋内測位）

部品・半製品・製品のトラッキングは出来たが、可視化には個別AP開発が必要で、将来予測までは出来ていない

個別APを導入したが、取得したデータ群を統合し、利活用するには至っていない

研究開発での取り組み

- デジタルツインの高精度化
 - 屋内測位
- デジタルツイン構築の高速化
 - デジタルツインプラットフォーム
- 触れるデジタルツイン構築
 - データ利活用技術との融合

3

デジタルツインの高精度化

屋内測位

ヒトの屋内測位

屋内測位技術のポイント

- 測位精度
- 必要機材/装着性
- 運用負荷
- コスト

専用端末不要 & 導入が容易 & 高精度
スマホのみで実現可能な測位技術へ注力



ARを活用した屋内測位手法

様々な屋内測位技術

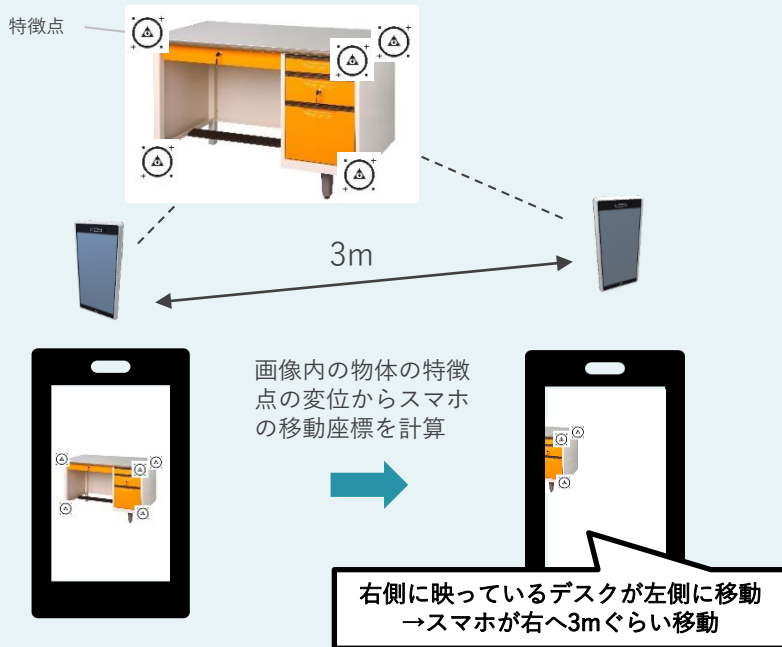
	測位精度	低保守コスト	環境設置デバイス不要	専用携帯デバイス不要	長時間バッテリー	低導入コスト	低保守コスト
Beacon		✓		✓	✓	✓	✓
UWB	✓	✓			✓		
画像認識			✓	✓			
地磁気	✓		✓	✓	✓		
RFID		✓		✓	✓		✓
QRコード		✓		✓	✓	✓	✓
音波					✓		
Wi-Fi	✓		✓	✓			

ARを活用	✓	✓	✓	✓		✓	✓
-------	---	---	---	---	--	---	---

ARを活用した屋内測位手法

ARを支える技術：Motion tracking

周囲の景色から特徴点を抽出し、端末の移動を追跡
未知の空間で相対的な端末移動を検出可能



NFCによる絶対測位

NFCカードを認識した際の端末位置、向きと
カード内に記録された絶対位置、方位をマッピング

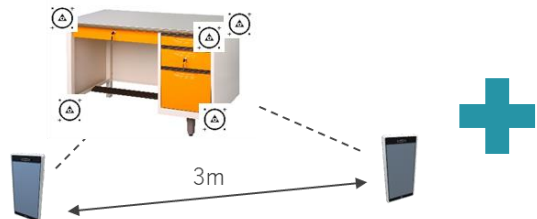


ARを活用した屋内測位手法

基準点測位と相対測位を組み合わせた絶対測位

AR MotionTracking :相対移動

NFC : 基準点測位



ARを活用した屋内測位手法

ポイント1

事前学習不要

基準点となるNFCカードの準備のみで、環境全体の事前学習は不要なため、導入が容易。

ポイント2

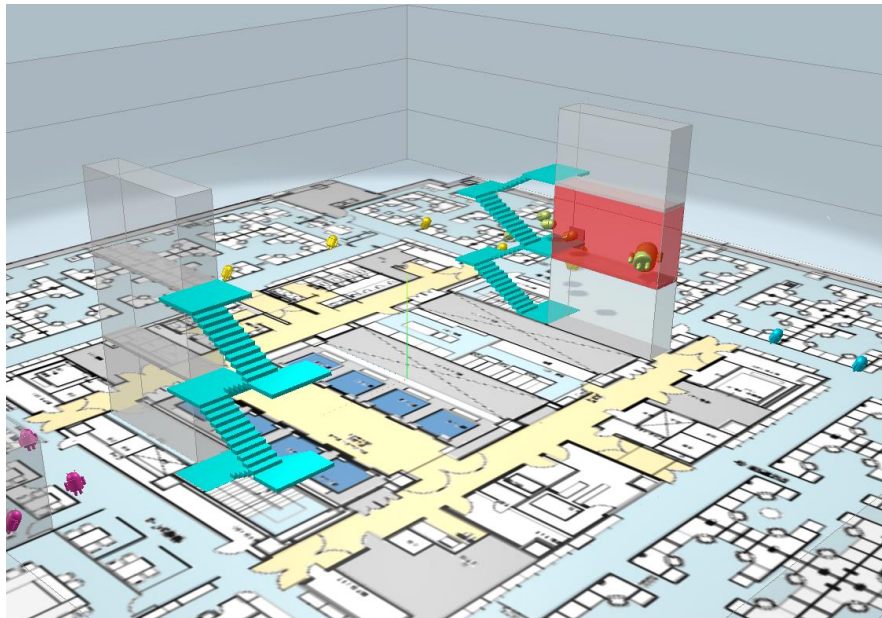
必要機材はスマホとNFCカードのみ

位置測位にはスマホ（AR対応）とNFCカードのみで運用含め、低コストで利用可能。

ポイント3

高精度測位

好条件下であれば、高さ方向も含め1m以内での測位精度を実現。



4

デジタルツイン構築の高速化

デジタルツインプラットフォーム

デジタルツイン構築の高速化

- ◆ 人が認識共有できる段階へ素早く到達
 - ファーストデジタルツイン構築
- ◆ 得られた気付きによる素早いブラッシュアップ
 - アジリティの高いデジタルツイン開発環境

人と繋がるツインの構築を支援する Geminant

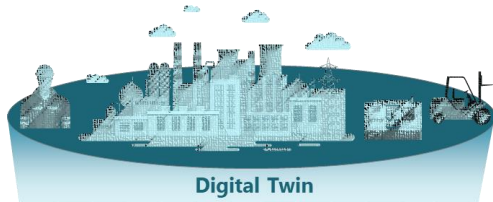
現実世界の全体

個人ごとの認識

素早く漏れなく
取り込める

触った結果が
素早く現実世界に
同期される

デジタルツイン



過去 現在 未来

見えるツイン

触れるツイン



IoTプラットフォーム

作業員A

作業員B

！
ツインを共有し
素早く理解できる
！

エンジニア A

エンジニア B

見えるツイン構築を高速化

事前に定義されたモデルに
合わせたデータを投入

現実のデータ

Geminantデータモデル

個別に画面を作り込むことなく
過去、現在が見えるツインがWeb上に構築

過去 > 現在

見えるツイン

Key-Value形式でGeminant属性と任意の属性を入力

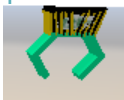
例

ヒト・モノデータ

id : yard1
type : yard
latitude : 10
longitude : 20
altitude : 0



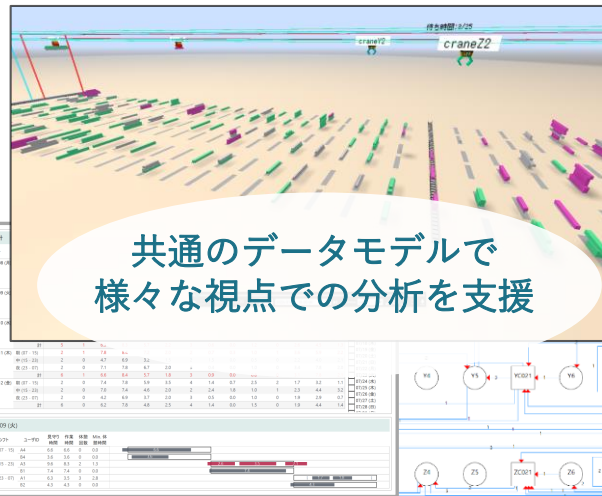
id : crane1
type : crane
latitude : 10
longitude : 20
altitude : 10



現場作業データ

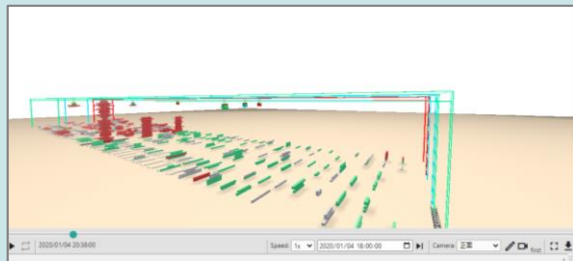
id : yard1
type : outlane
time : 2021/03/09 11:00:00
volume : 1000

id : crane1
time : 2021/03/09 11:00:00
latitude : 10
longitude : 21
altitude : 10

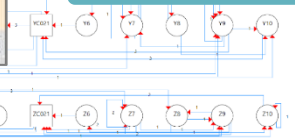


適用事例

見えるツイン

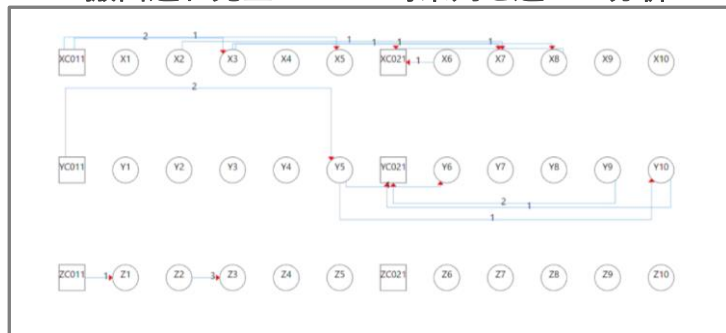


- ・ 操業状況の可視化
- ・ ボトルネックの抽出
- ・ 実績データの分析

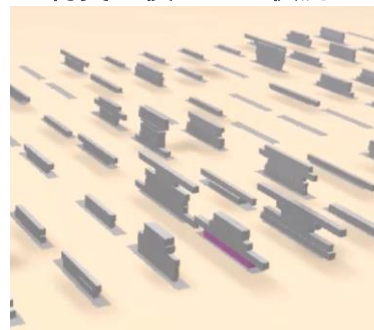


搬出遅れ発生

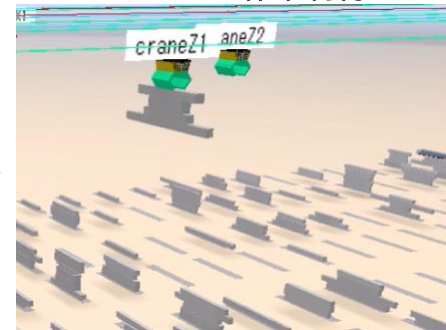
時系列を遡って分析



物資の積み重ね状況



クレーン作業制約



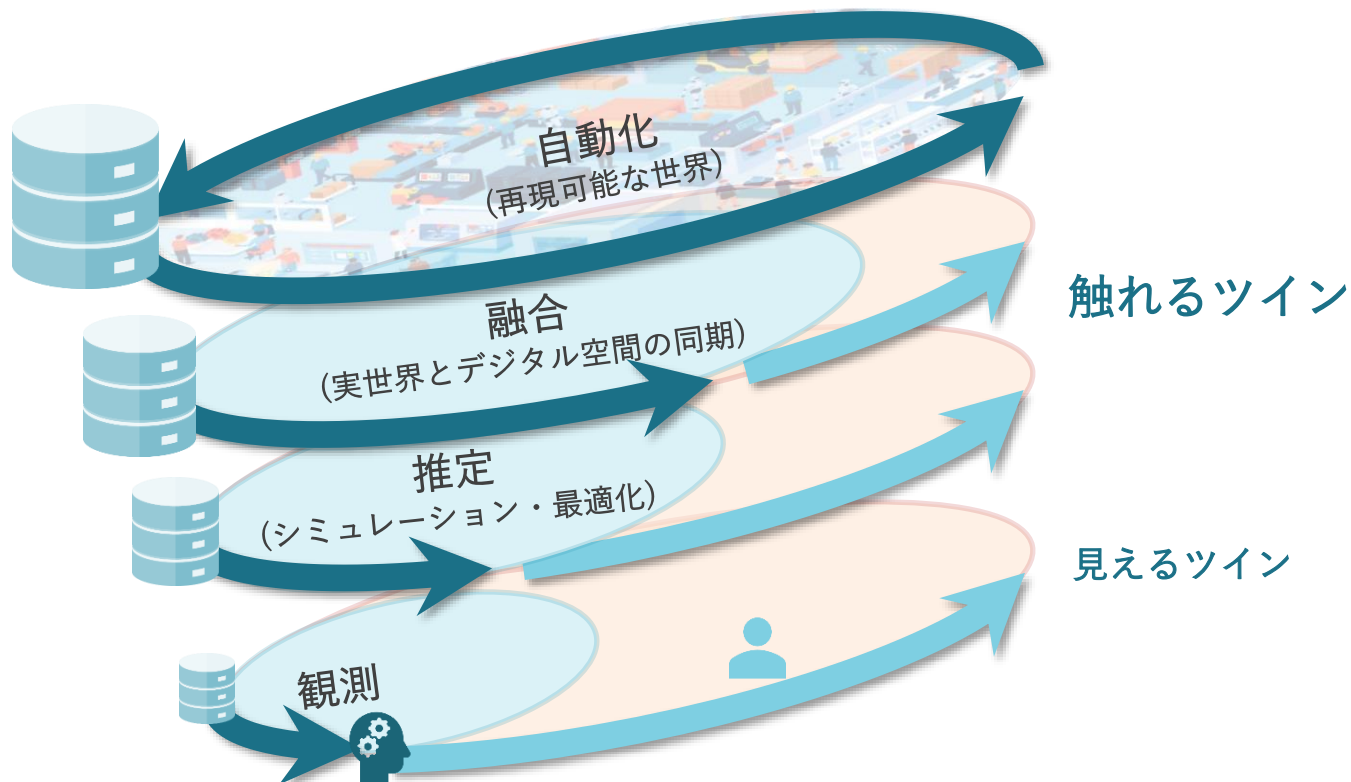
5

触れるデジタルツイン構築

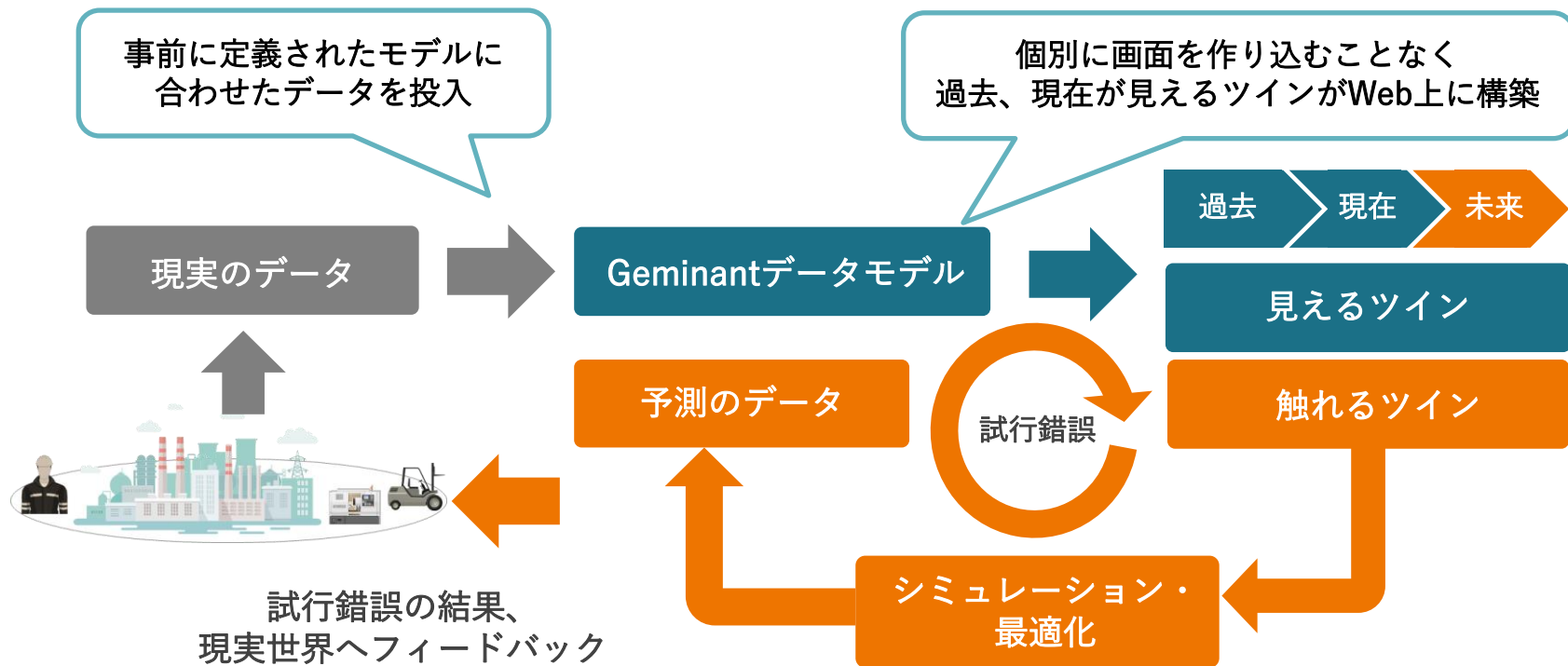
データ利活用技術との融合

デジタルツイン、データ活用プロセス

高品質で多様なデータとデジタル技術を用いて
デジタル空間上に再現する世界を広げていく



データ利活用技術の融合による触れるツイン化



商標について

X Integrator、hifive、Geminant、Geminant（ロゴ）、安全見守りくん、IoX、IoXプラットフォーム、匿丸、匿丸（ロゴ）、OptBrain、OptBrain（ロゴ）、Tetralink、Tetralink（ロゴ）、日鉄ソリューションズ、NSSOL、NS(ロゴ)は日鉄ソリューションズ株式会社の登録商標です。

その他本文記載の会社名及び製品名は、それぞれ各社の商標又は登録商標です。