

5D現場拡張に向けたインダストリアルメタバース

株式会社日立製作所 研究開発グループ
先端AIイノベーションセンタ 主管研究長
影広 達彦

メタバースには様々な定義があり、Web3/NFT/DAOも含むとして説明されることがある。本講演では、複数人が同一の仮想空間でコミュニケーションする、あるいは仮想空間の中での経済圏が築かれているという考え方を「メタバース」とする。

「メタバース」は、産業や金融などコンシューマに限定しない領域でも検討が進んでいる。

産業応用メタバース

Microsoft



物理的に離れた拠点間でのコラボレーション
故障発生時の迅速な復旧や予兆保全

<https://youtu.be/Jd2GK0qDtRg>

Teamsのアバター活用とメタバース

Microsoft



アバターを介した没入型のミーティング、
コミュニケーション体験

<https://youtu.be/ILPYSsqyukk>

メタバース金融サービス

ANA NEO、損保ジャパン、三菱UFJ銀行






メタバースによる旅の拡張体験
メタバース空間における金融サービス提供

[ANA NEO株式会社 |
メタバースによる旅の拡張体験 \(ana-
neo.com\)](https://ana-neo.com)
© Hitachi, Ltd. 2024. All rights reserved.

■ 3つの分野でメタバースの潮流が形成

分野	概要/事例	対象	目的
ゲーム	Parallel World Battle/sandbox 	一般ユーザー	アミューズメント
コマース	Event/Show Virtual mall/town 	一般ユーザー	アミューズメント 購買
ワーク	Virtual Workspace Intensive digital twin 	オフィスワーカー 保守製造員	コミュニケーション 運用保守製造

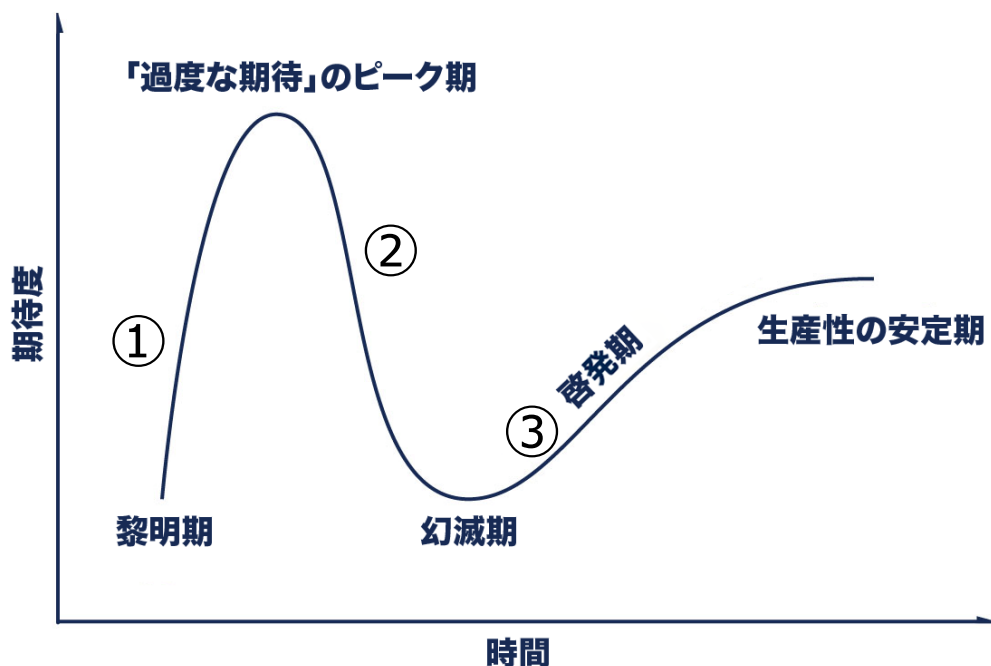
■ メタバース産業のエコシステム

階層	事例
仮想サービス	Virtual staff recruiting Virtual asset trading Virtual school 
ワールド	Retail Town Campus 
プラットフォーム	Device dependent Cloud based Apps./avatar crafting 
デバイス	Meta Microsoft HTC Sony 

メタバースの現状(日本デジタル空間経済連盟の仮説)

2000年代初頭Second Lifeブームは、様々な障壁があり、黎明期を脱するには至らなかった。現在、3種のメタバースは下記の状態と考える。

- ① コマーシャルメタバースは「黎明期」
- ② コンシューマメタバースは「過度の期待」のピーク期から「幻滅期」に移行中
- ③ インダストリアルメタバースは「啓発期」



①コマーシャルメタバース

職場環境における次世代のコミュニケーションに活用する。

- 有効なサービス事例が少ない状況。「Mesh for Microsoft Teams」等の開発が進められており、サクセスストーリー紹介が増加すれば過度な期待に向かうのではないかと。

②コンシューマメタバース

個人ユーザーを対象にして、没入感あるサービスの提供を行う。ゲームや観光、マーケティング等、様々な用途で活用される。

- 各社精力的に取り組んで居る領域。しかし、十分な集客が出来ていない等の課題があり、幻滅期に入りかけているのではないかと。

③インダストリアルメタバース

デジタルツインとも表現される、産業界におけるメタバース。IoTセンサーなどのテクノロジーを組み合わせ、物理的な世界とデジタルの世界をつなぐ。収集したデータを活用して、製造や物流のプロセス、サプライチェーン等のシミュレーションを実施する。

- 生み出す価値が理解し易く、経営の改革に結びつく技術。国土交通省がPLATEAUを進めるなど、官民両方で実験・実装が進む。これから啓発期に入るのでは

日立のAI・メディア処理研究の歩み

1960	1980	1990	2000		2010	2015	2020	2023
								
トランジスタ 白黒テレビ	製品検査装置	郵便区分機	海外向け ATM	指静脈認証	ビジネス顕微鏡	EMIEW	映像監視	メタバース

プロダクト

デジタルサービス

メディア/知識処理 (画像/音声/言語)

信号処理
/圧縮

ルールベース
解析

衛星画像処理

統計的パターン
認識

構造物解析

マルチメディア
連携

スペクトル(植生)
解析

生体計測

GIS活用

人挙動解析
ディベートAI

AR/VR
応用

深層学習

- ・画像解析ソリューション
- ・ベジテーションマネジメント
- ・インダストリアル
メタバースソリューション

データサイエンス

AT/H

強化学習

ロボット群制御

・Material Informatics

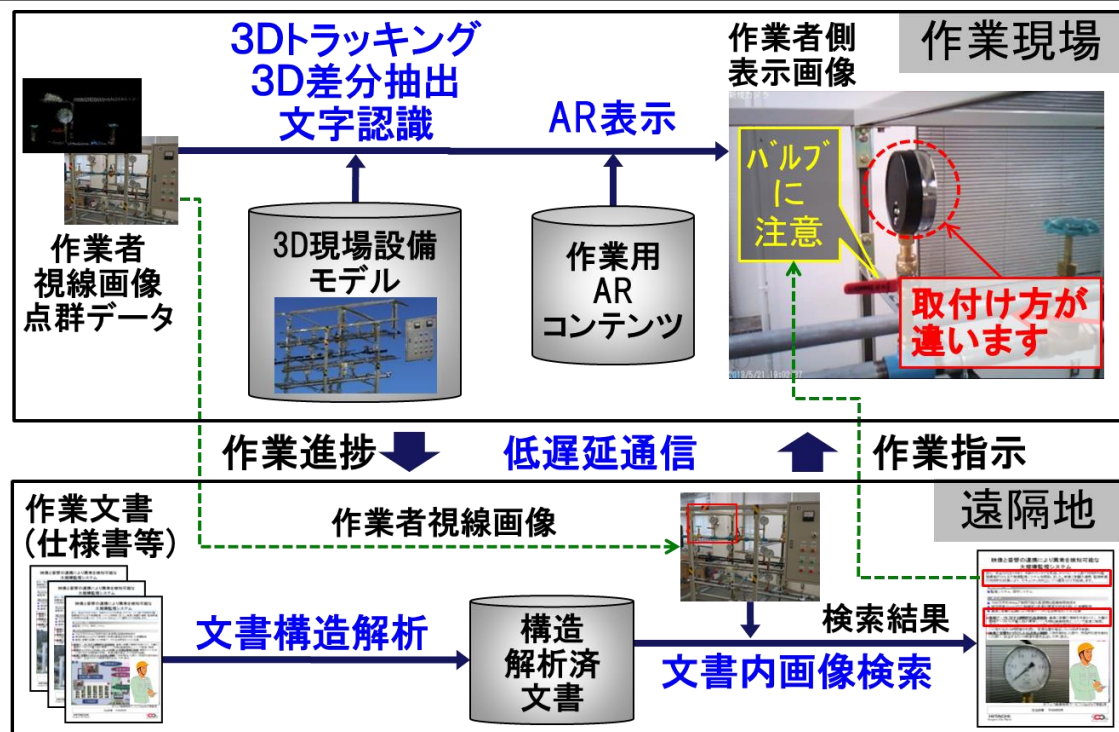
AIエンジニアリング
サービスエンジニアリング
MLOps

ARと3Dデータ処理を用いた遠隔作業支援技術（2013年）

背景 海外での事業展開の際、現地技術者の確保や育成が課題

提案内容 プラント現場の3D形状を識別し、作業者にARで直観的に伝えることができる支援技術を提案

AR技術を始めとするさまざまなメディア処理技術を統合



メタバーズ空間に運用・保守現場を構築し、作業支援・教育を通じ新たな働き方を提供

メタバーズ空間上に現場のOTナレッジを蓄積し、リアル現場では不可能な新たな体験価値をメタバーズを通じて提供

鉄道：車両メタバーズ

メタバーズ上に設計・製造・運用・保守のログを保存し技術伝承

プラント：メタバーズ上での合意形成

作業員・監督者・発注者など複数のステークホルダーの合意形成を迅速化

電力小売り：アセット状態管理

現場アセットデータを構造化し、作業手順ミス防止

オペレーショナルエクセレンスの実現

教育・技術伝承

作業手順・安全配慮

計画の合意形成



メタバーズ空間上に紐づけたOTナレッジの蓄積・管理、複数人の共有



作業履歴
点検ログ



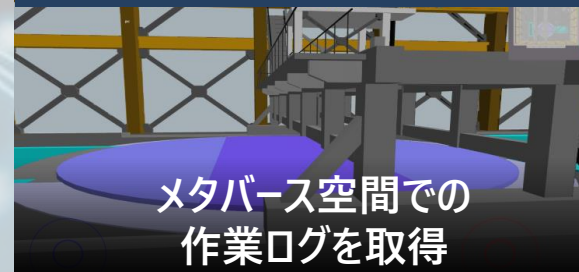
設計図・
インシデント
レポート



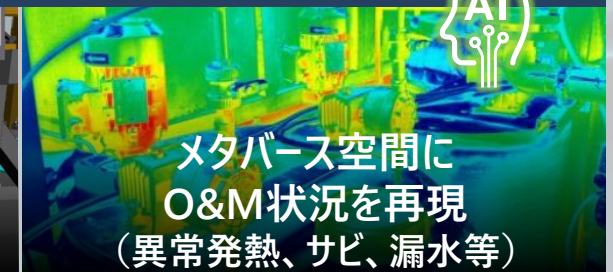
メディア検索
による直感的な
データアクセス



AIによるOTナレッジ構造化



メタバーズ空間での
作業ログを取得



メタバーズ空間に
O&M状況を再現
(異常発熱、サビ、漏水等)

5D（3D空間+時間+セマンティック）現場拡張メタバースを推進

- **情報を3次元空間と時間にマップし、直感的な提示と操作が可能**
情報提示技術、端末装置、ヒューマンインタフェース技術
- **複数のステークホルダーが同じ空間を参照し、迅速な意思決定が可能**
空間臨場感再現技術、高速ネットワーク技術、インタラクション
- **データを蓄え、AIによるセマンティックな解析を行う「器」とする**
先端AI技術（生成AI、マルチモーダル認識、因果推論等）

メタバース上に蓄積された知識を自由に活用できるようにAIアバターがサポート

この右上の警告ランプが付いているときの対処法は？

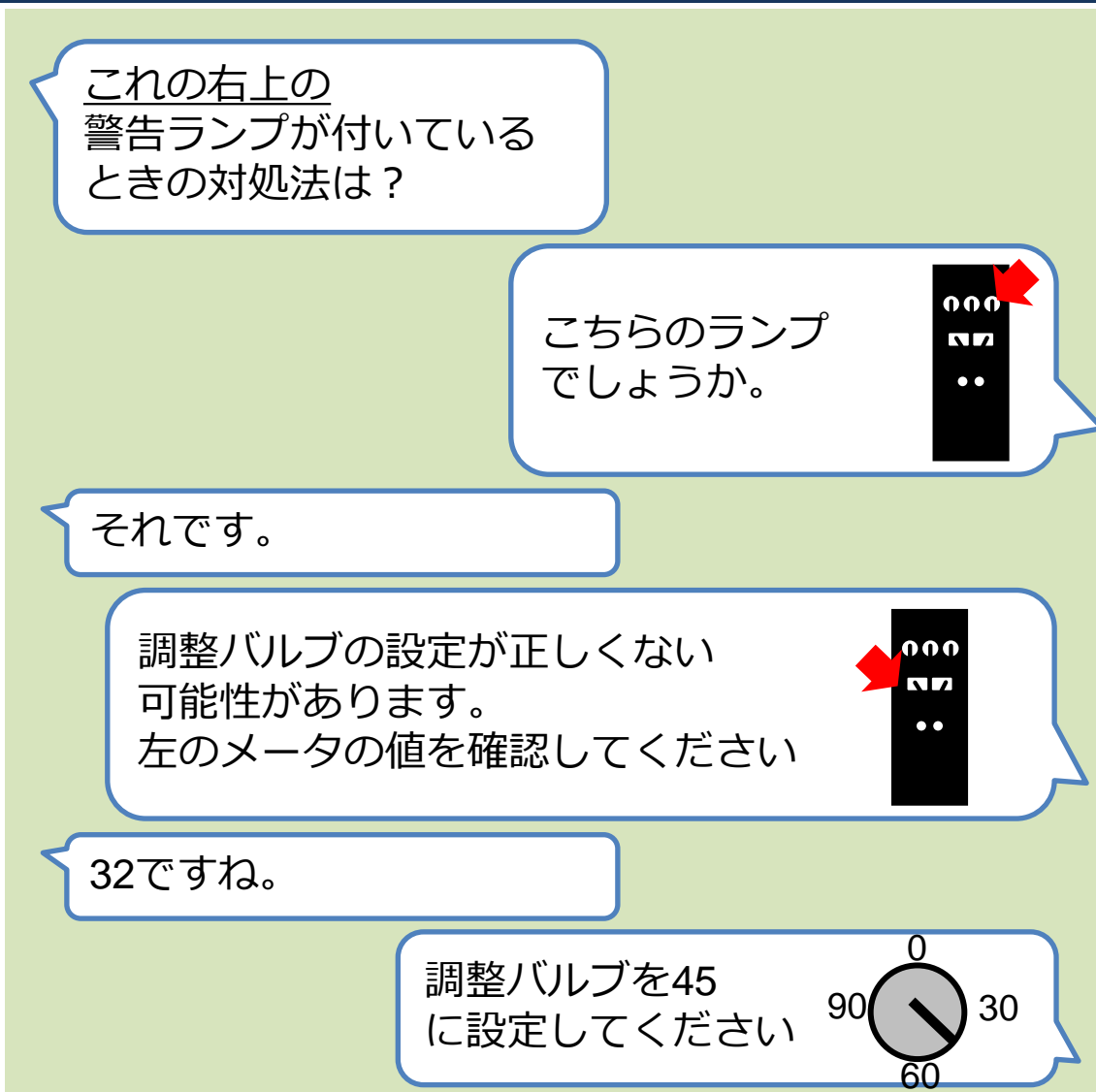
こちらのランプでしょうか。

それです。

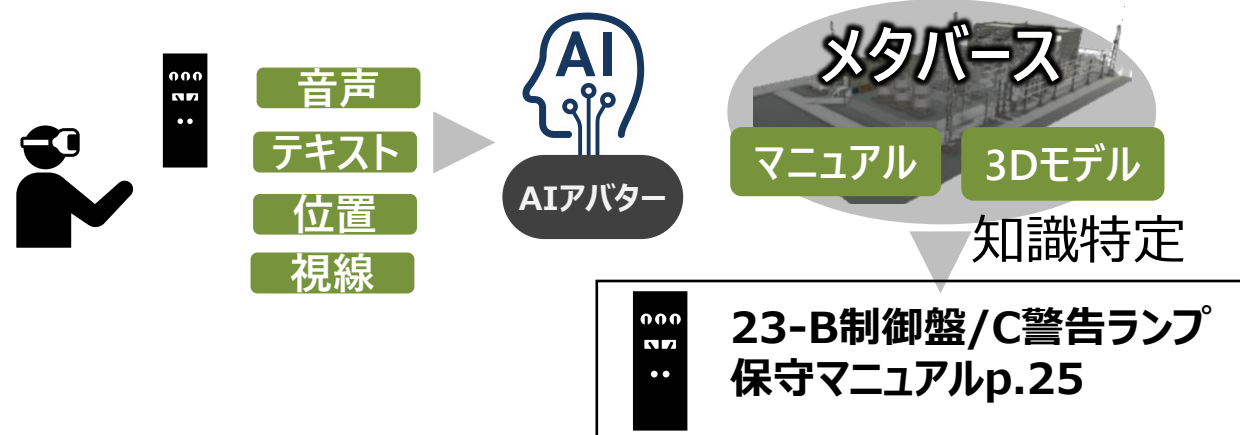
調整バルブの設定が正しくない可能性があります。左のメータの値を確認してください

32ですね。

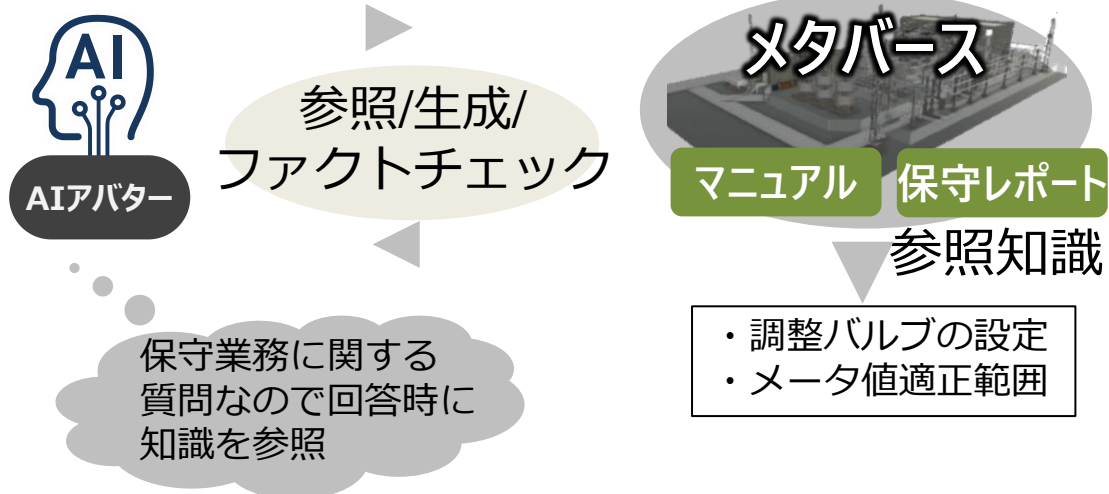
調整バルブを45に設定してください



言語情報と3D情報を活用したOT知識の特定



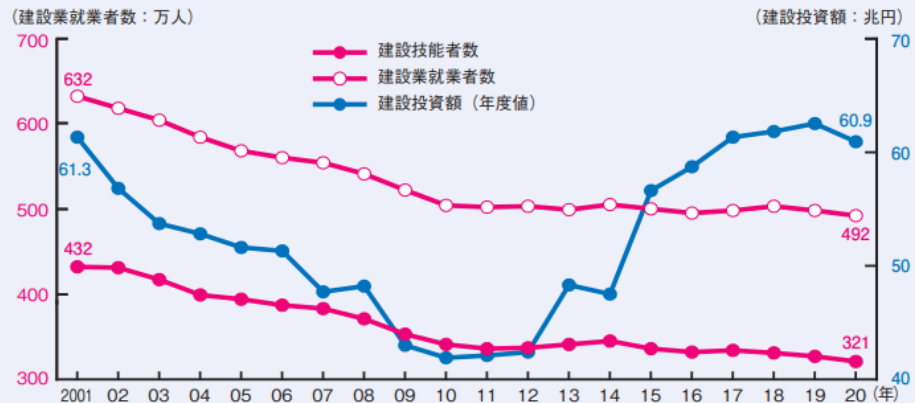
ミッションクリティカル業務での知識参照型対話



建設業と原子力プラント建設における技能人材の現状

建設業

》建設業就業者数の推移

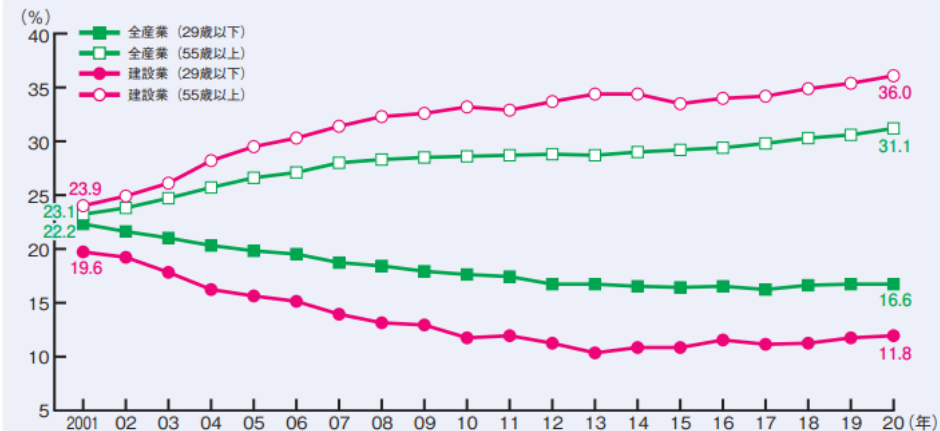


(注) 1. 2013年以降は、いわゆる「派遣社員」を含む
2. 2015年度から建設投資額に建築補修(改装・改修)投資額を計上している

資料出所：総務省「労働力調査」、国土交通省「建設投資見通し」

建設業就業者数は建設投資の減少に伴い、1997年(685万人)をピークとして減少が続いており、2020年はピーク時比71.8%の492万人。そのうち、建設技能者はピーク時(1997年464万人)比69.2%の321万人である。

》建設業就業者の年齢別構成比の推移

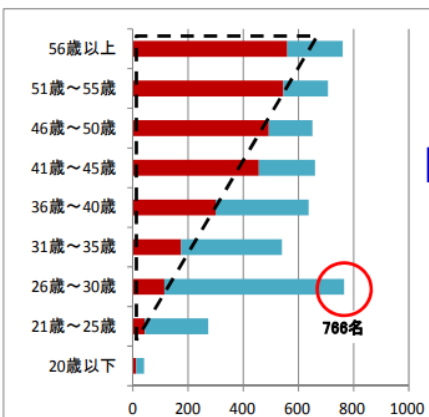


資料出所：総務省「労働力調査」

建設業就業者は、2020年には55歳以上が36%、29歳以下が約12%と他産業と比べ高齢化が著しく高くなっている。建設業の生産体制を将来にわたって維持していくためには、若年者の入職促進と定着による円滑な世代交代が不可欠である。

原子力

2012年度

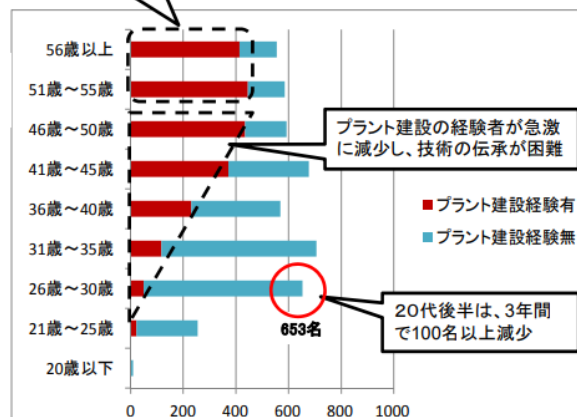


400名減少
(▲10%弱)



高齢化

2015年度



2025年にはプラント建設経験者の多くが退職。

プラント建設の経験者が急激に減少し、技術の伝承が困難

20代後半は、3年間で100名以上減少

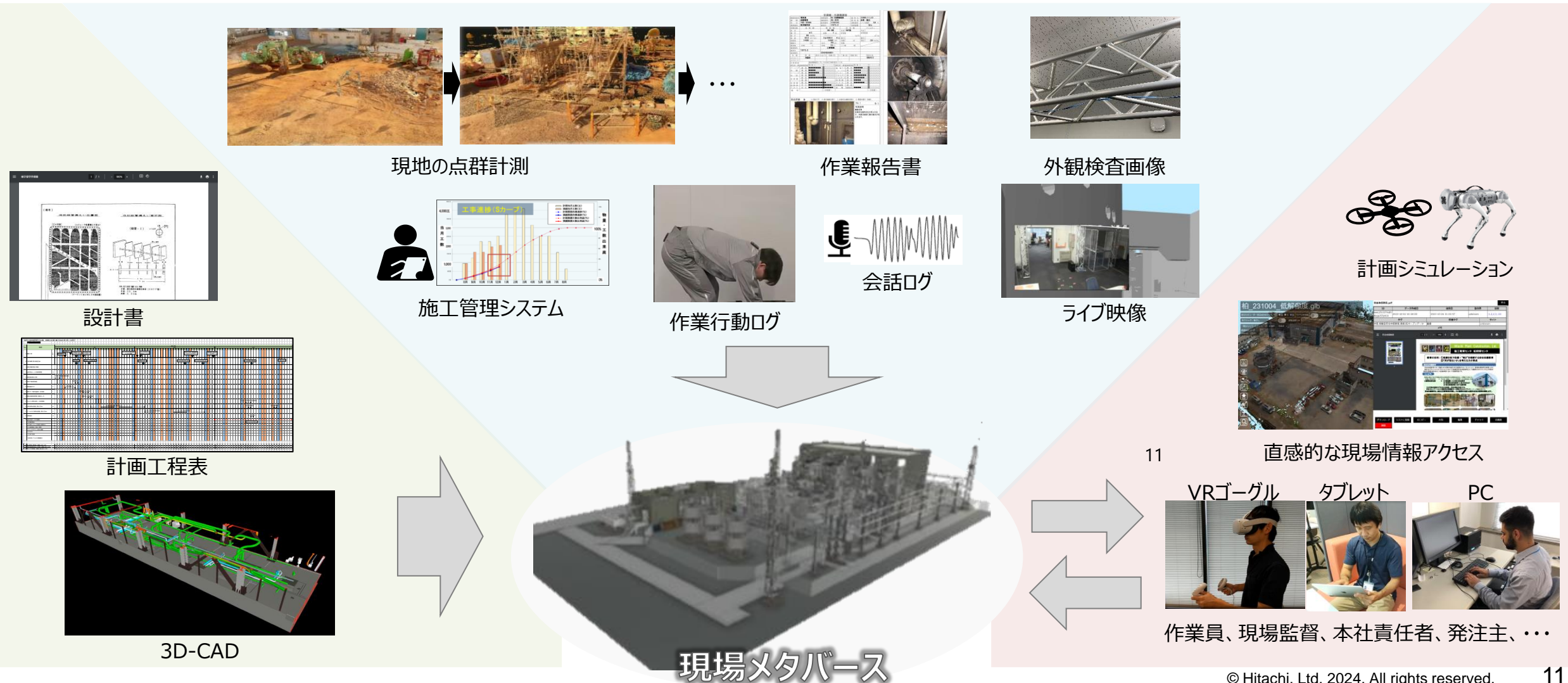
- ✓ 建設就業者の減少，高齢化が顕著¹⁾
 - ✓ 原子力発電プラントの建設経験人員の減少²⁾
- ⇒2025年：プラント建設経験者の多くが退職



熟練技能者のノウハウ伝承が課題

- 1)建設ハンドブック, 2020
- 2) (社) 日本電機工業会 総合資源エネルギー調査会 原子力委員会 (2018)

現場を丸ごとメタバーサ化し空間に紐づけて現場情報を蓄積・一元管理
どこからでも情報に直感的にアクセスでき、それに基づいて複数人で議論ができる仕組みを提供



ニュースリリース

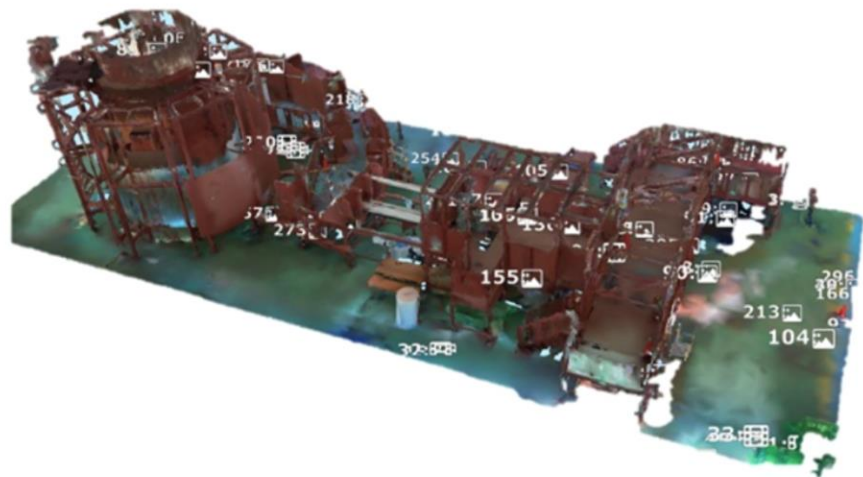
印刷される方はこちらをご覧ください

このニュースリリース記載の情報(製品価格、製品仕様、サービスの内容、発売日、お問い合わせ先、URL等)は、発表日現在の情報です。予告なしに変更され、検索日と情報が異なる可能性もありますので、あらかじめご了承ください。なお、最新のお問い合わせ先は、[お問い合わせ一覧](#)をご覧ください。

2023年12月18日
株式会社日立製作所
日立GEニュークリア・エナジー株式会社
株式会社日立プラントコンストラクション

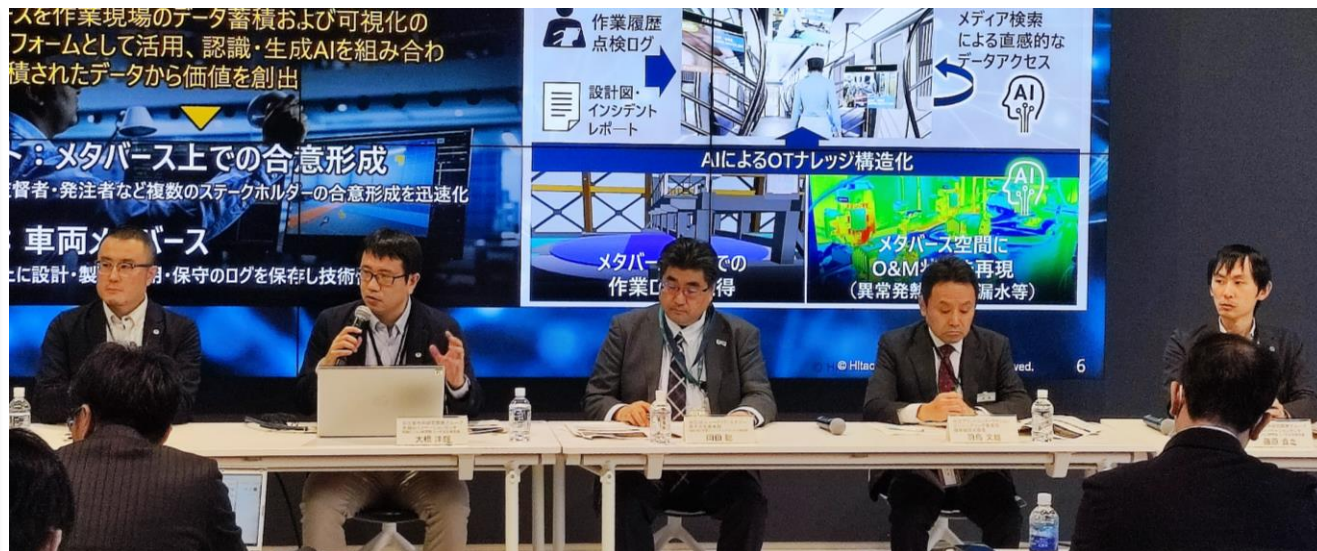
日立、現場データの収集技術や生成AIを活用した「現場拡張メタバース」を開発

原子力プラントの実寸大モデルの移設作業において、業務効率化の有効性を確認、
多様な産業分野への導入をめざす

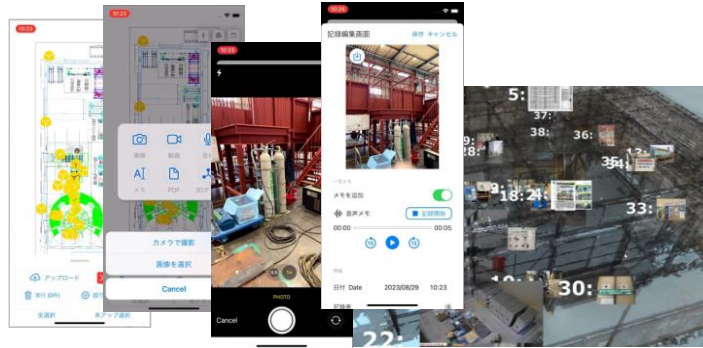


メタバース空間上に再現された原子力発電所内の構造物の実寸大模型* (俯瞰)

* 資源エネルギー庁の補助金により製作



現場拡張メタバーのさまざまな技術により、タイムリーな図面の発行や現場の実態に合わせた作業計画の立案が可能となり、業務効率向上に有効であることが確認できた



位置測位機能付きデータ収集アプリを使用し、写真や動画、テキスト・音声メモ、3Dデータなどをメタバーの位置情報に紐づけて記録。

写真の説明、記録の意図などを音声メモで入力可能。アップロード時に自動で書き起こしを実施。



作業着型センサの着用により作業員の行動もデジタル化して記録。屋内でも位置情報を自動でトラッキングしメタバー上のアバターとして再現される。

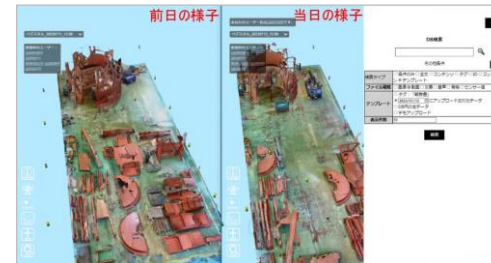


ネットワークカメラ映像からダイジェスト動画が自動生成されるので、動画でも進捗把握可能。

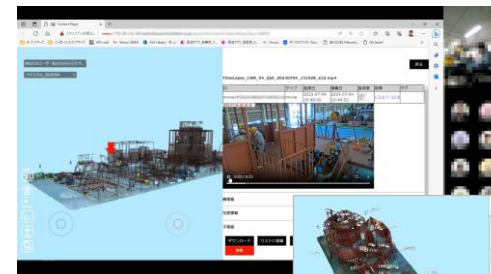


収集したデータは、時刻・位置に基づく異種データの絞込検索が可能。

工程表などの関連図書も一元管理されているので必要に応じて参照可能。



日々の進捗を3D点群で計測し、過去の情報と比較。遠隔で夕礼に参加するメンバーも直観的に進捗が把握可能。



現場と遠隔地のメンバーとをオンラインでつないだ夕礼を毎日実施



夕礼の内容は、自動で音声認識による書き起こしと要約が作成され、参加できなかったメンバーも後から要点把握が可能

- メタバースの社会的なトレンド
- インダストリアルメタバースの広がり
- 5D（3D空間＋時間＋セマンティック）現場拡張メタバースを推進
- プラント、鉄道分野への適用事例



Hitachi Social Innovation is POWERING GOOD



HITACHI
Inspire the Next 