



土研における 省人化・生産性向上に貢献する研究開発

令和 8年 9月 8日

国立研究開発法人 土木研究所

技術推進本部長 川俣 裕行

実施している研究開発内容

土木研究所では、将来も見据えつつ**社会的要請の高い課題**に重点的・集中的に対応するため**3つの研究開発テーマ**のもとに**15の具体的な研究開発プログラム**を構成し、研究開発を推進しています。

施工・管理分野の生産性向上
に関する研究開発

研究開発テーマ1

自然災害からいのちと暮らしを守る国土づくりへの貢献

災害予測技術の開発、大規模な外力に粘り強く耐える施設の開発など、新たな技術的課題へ即応するための技術の研究開発等に取り組む。

研究開発テーマ2

スマートで持続可能な社会資本の管理への貢献
建設現場の**生産性向上の推進**など、現場の働き方を飛躍的に変革するため、**より効率的な施設の管理に関する技術**の研究開発等に取り組む。

研究開発テーマ3

活力ある魅力的な地域・生活への貢献

気候変動適応策の推進やカーボンニュートラル、美しい景観整備、農業水産基盤の整備・保全等に向けた技術の研究開発等に取り組む。

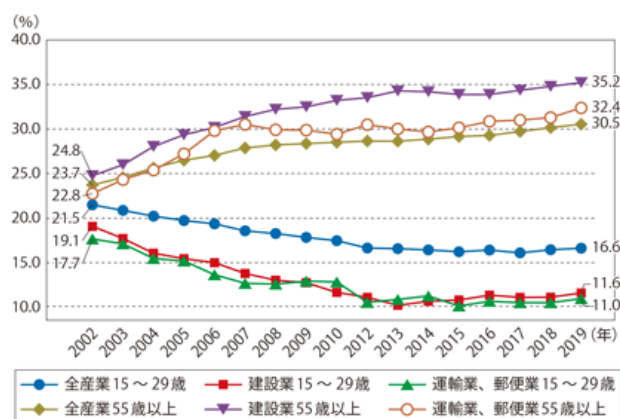


研究開発プログラム
【施工・管理分野の生産性向上
に関する研究開発】

プログラムリーダー：技術推進本部長 川俣 裕行
研究期間：令和4年度～令和9年度

【研究の背景・必要性】

- 我が国が迎えている少子高齢化に伴う、建設労働者の高齢化や人手不足の深刻化により、建設現場の生産性向上が求められている。(図1)
- 国土交通省において「i-Construction」や「インフラ分野のDX」として、デジタル技術の活用等による建設生産システム全体の生産性向上を図り、人手不足や老朽化などの社会的課題への対応を進めている。
- 特に、DXにおいては、手続きのデジタル化のみならず、ビジネスモデルの変革の要素が強く求められている。



(注) 2011年は、東日本大震災の影響により全国集計結果が存在しない。
資料) 総務省「労働力調査」より国土交通省作成

図1 産業別の就業者の年齢構成の推移

【インフラ分野のDX】

○社会経済状況の激しい変化に対応し、インフラ分野においてもデータとデジタル技術を活用して、国民のニーズを基に社会資本や公共サービスを変革すると共に、業務そのものや、組織、プロセス、建設業や国土交通省の文化・風土や働き方を変革し、インフラへの国民理解を促進すると共に、安全・安心で豊かな生活を実現

「行動」のDX

どこでも可能な現場確認



「知識・経験」のDX

誰でもすぐに現場で活躍



「モノ」のDX

誰もが簡単に図面を理解



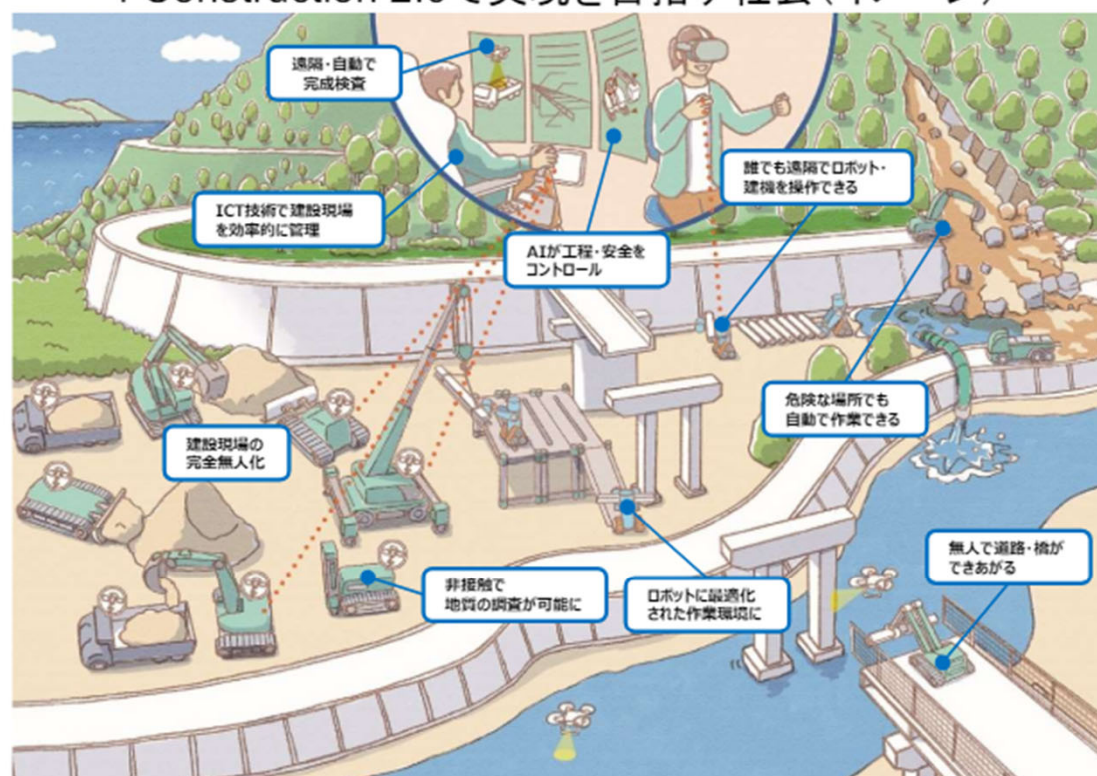
社会資本や公共サービス、組織、プロセス、文化・風土、働き方の変革

インフラへの国民理解の促進と安全・安心で豊かな生活を実現

i-Construction 2.0（建設現場のオートメーション化）

- 建設現場の生産性向上の取組であるi-Constructionは、2040年度までの**建設現場のオートメーション化**の実現に向け、i-Construction 2.0として取組を深化。
- デジタル技術を最大限活用し、少ない人数で、安全に、快適な環境で働く生産性の高い建設現場を実現。
- 建設現場で働く一人ひとりの生産量や付加価値を向上し、国民生活や経済活動の基盤となるインフラを守り続ける。

i-Construction 2.0で実現を目指す社会（イメージ）



第5期技術基本計画を基に一部修正

i-Construction 2.0: 建設現場のオートメーション化に向けた取組
(インフラDXアクションプランの建設現場における取組)

i-Construction 2.0 で**2040**年度までに 実現する目標

省人化

- ・人口減少下においても持続可能なインフラ整備・維持管理ができる体制を目指す。
- ・2040年度までに少なくとも省人化3割、すなわち生産性1.5倍を目指す。

安全確保

- ・建設現場の死亡事故を削減。

働き方改革・新3K

- ・屋外作業のリモート化・オフサイト化。

【研究の目的】

インフラの施工・管理分野において、デジタル技術を用いた革新的な生産性向上を図るため、以下の取組みを進める。

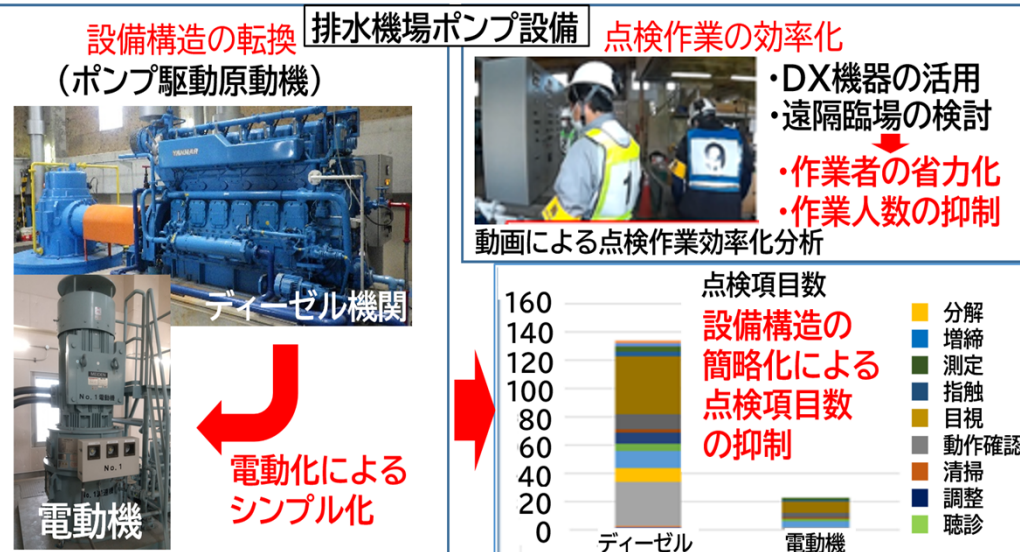
- ◆ 自動施工技術基盤の整備等を進め、建設施工の徹底した省人化
- ◆ AIやVR等の先進技術を用いた施設管理の徹底した省人化
- ◆ 施工中に取得するデータ等の活用による品質管理でのプロセス変革

以上の取組みにより、省人化や工程改革等のための技術開発を行い、必要な品質管理手法等の確立や必要な技術基準等の提案を行う。

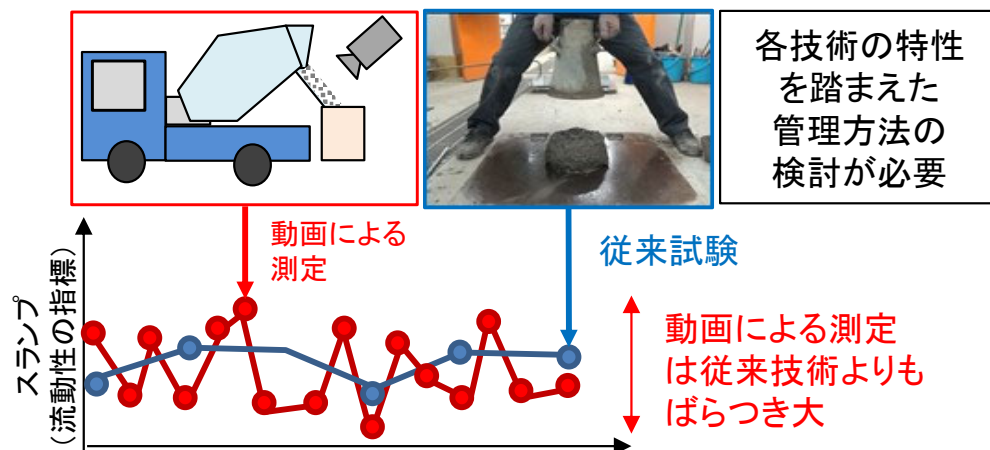
①自動化による土木施工の生産性向上



②設備点検効率化による土木機械設備点検の生産性向上



③省人化に寄与する材料や評価試験方法の活用によるコンクリート工の生産性向上



動画等を用いたコンクリートの流動性の管理方法の検討例

④施工データ活用による締固め工・その他工種の生産性向上

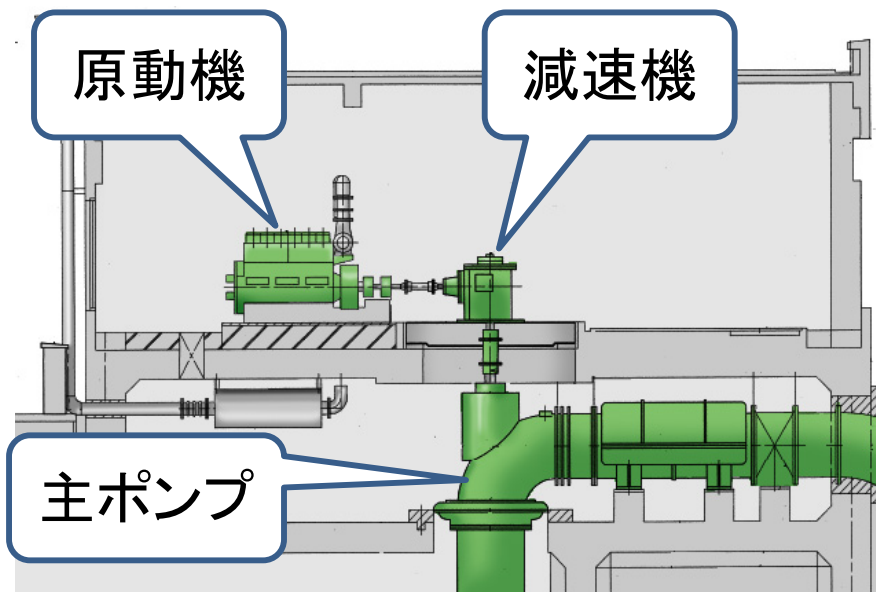


施工中データを収集・活用し生産性向上を図る

4足歩行ロボットによる 排水機場機械設備の点検

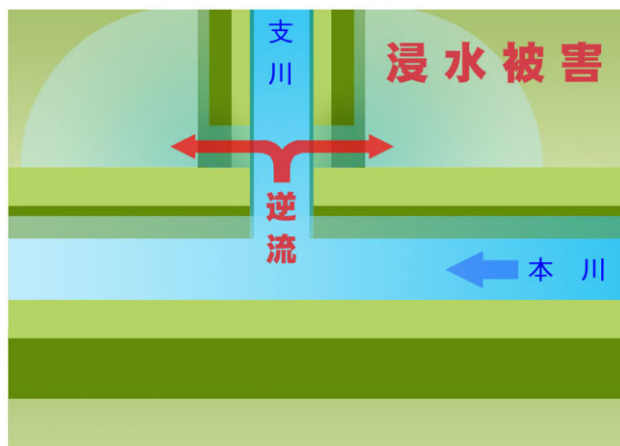


【排水機場とは】

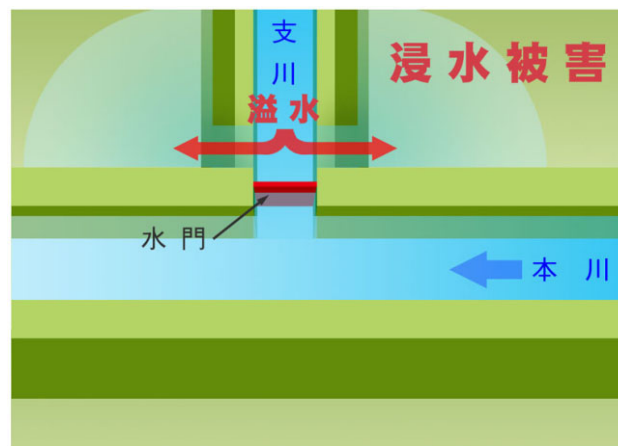


排水機場設備例

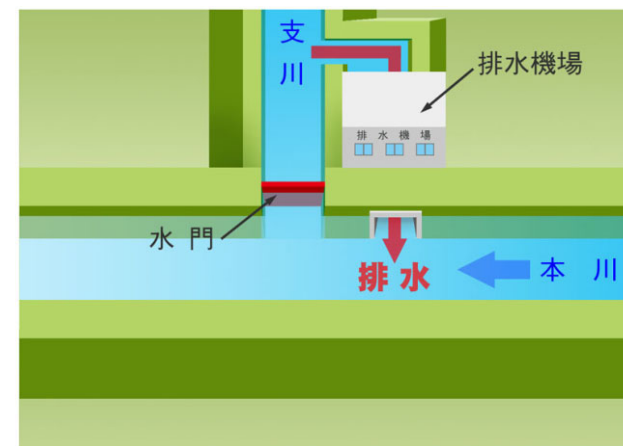
- 大雨のとき、浸水被害を発生させないよう河川（支川）の水を排水する施設。
- 本川水位が上昇した際、水門を閉鎖し、ポンプ運転により支川の水を強制排水。
- 国土交通省では約300機場、約700台のポンプを管理。
- 必要な時に確実に機能することが求められる。



大雨により、本川が増水すると支川へ逆流して浸水被害が発生。

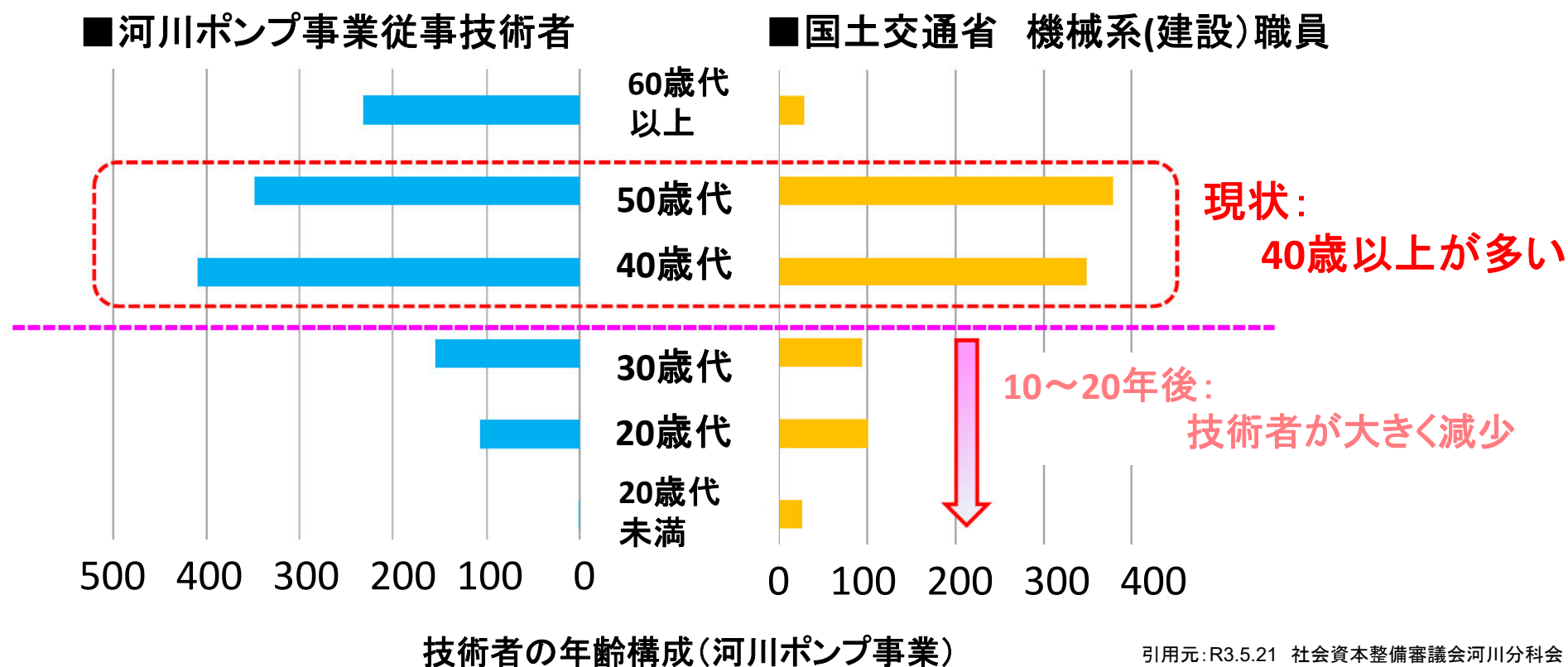


支川への逆流を防ぐ水門を閉めると、支川で水があふれ浸水被害が発生。



浸水被害を発生させないため、**支川の水を排水機場で本川へ排水。**

排水機場の維持管理において**担い手不足が問題**となっており、**省力化、省人化、効率化が喫緊の課題**。



引用元: R3.5.21 社会資本整備審議会河川分科会
河川機械設備小委員会(国土交通省) 第2回資料
を加工。

担い手不足に対処するためロボットを活用！

- 排水機場点検の省人化を目指し、R8年5月に内田川排水機場の実際の年点検において、人と4足歩行ロボットの協働による点検の検証を実施。
- 実証により、人との協働に支障は無く、点検項目の約3割をロボットで代替できることを確認。

【検証内容】

○ロボット点検項目の整理

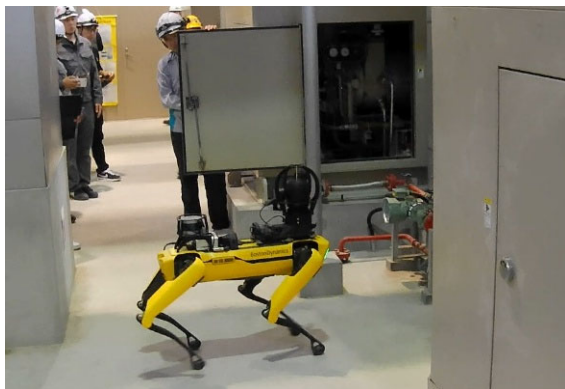
- 点検に先立ち、ロボットに実施させる点検項目を抽出。
 全項目の約3割をロボットが代替【右図参照】

○人とロボットの協働可否の確認

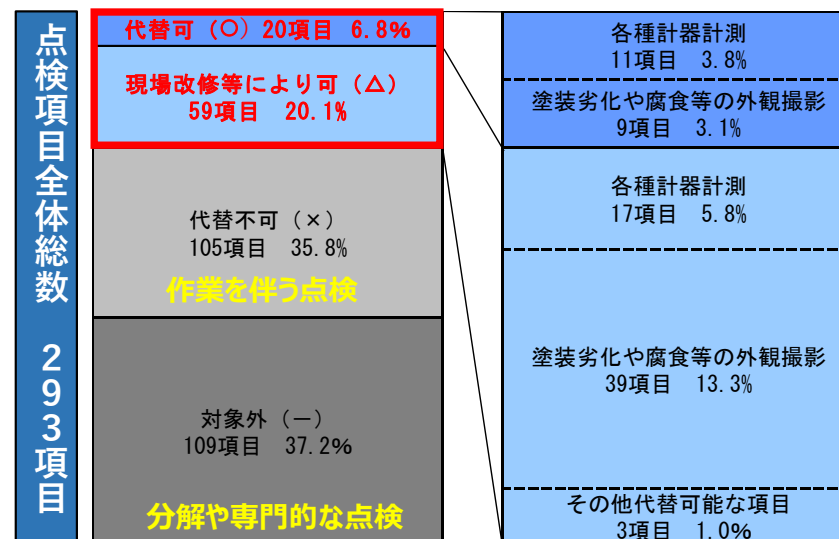
- 人が原動機パッケージの扉を開け、ロボットがその内部の点検を行うなどの協働を実施。【下写真参照】
- 協働した点検員から、協働作業や効率化に向けた意見あり。
 ロボットの接近、いつ動き出すのかがわからない
 写真撮影を音声などで撮影指示できれば効率化につながる

○計器自動読み取りAIの試行

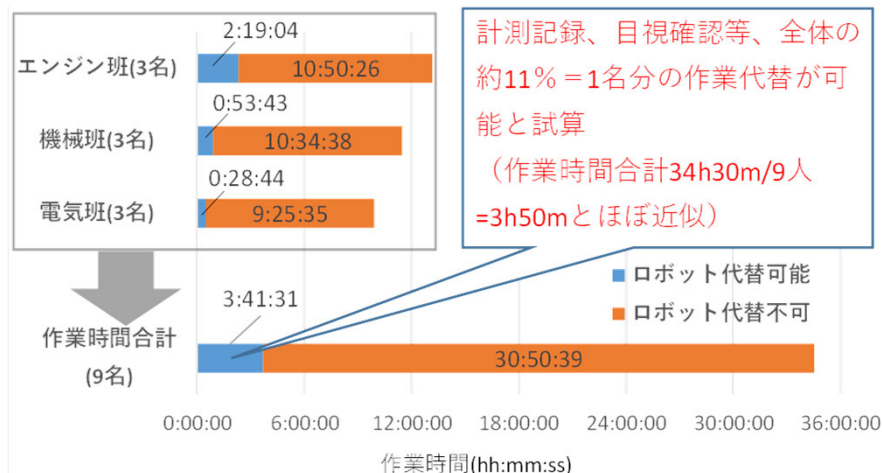
- 計器の撮影画像から指示値を正確に読みとり、データとして記録したことを確認。



【対応可能点検項目数】



79項目(27%)の点検項目を代替

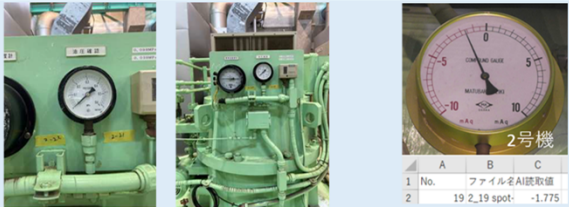
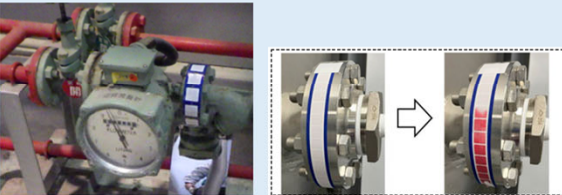


現時点で作業員1名の削減効果があると試算

点検状況動画(1分23秒)



ロボットによる点検項目及び試行内容

点検内容		点検項目	写 真
①各種計器計測		- 減速機/潤滑油/圧力計指示/温度計指示 - 主原動機/回転速度指示計 - 主ポンプ/計装機器/圧力指示計 etc ＊一部、AIによる計器自動読み取りを試行	
②塗装劣化や腐食等の外観撮影		- 主原動機/ガスタービン本体/減速機部/ケース割れ、変形 - 主原動機/燃料系統/配管/腐食・漏れ - 減速機/全般/減速機全般/損傷・塗装 etc	
③その他 代替可能点検	音響マイク試行 による聴覚点検	- 主ポンプ/全般/主ポンプ全般/異常音 - 主原動機/全般/ガスタービン全般/異常音 - 主原動機/給気・排気系/換気ファン/異常音	
	サーモグラフィ による温度計測	吐出弁/電動式弁/電動機/温度	
	漏油状況の 可視化	主原動機/燃料系統/配管継ぎ手/漏油 ＊配管に漏油で赤く変色する特殊シールを貼付し、漏油の有無を判断	
	ボルト緩みの 可視化	- 主ポンプ/基礎ボルト・ナット/ボルト緩み - 減速機/基礎ボルト・ナット/ボルト緩み ＊ボルト緩みを合いマークの画像確認で判断	