

業務シナリオセッション A デジタルで操る匠の職場

Takumi's workplace that digitally is Operated

IVIシンポジウム2020 -Spring-
2020年3月13日

PoC型

+

堅実型

工程能力の可視化

	藤田 亮介 (株式会社 神戸製鋼所)	山川 紘明 (三菱電機株式会社)	【オブザーバー】
	松井 裕晃 (株式会社 シーイーシー)	松井 貴男 (株式会社 ニコン)	池田 英雄 (株式会社 神戸製鋼所)
	堀水 修 (株式会社 日立製作所)	山田 俊美 (株式会社 安川電機)	高橋 英二 (株式会社 神戸製鋼所)
	高鹿 初子 (富士通株式会社)	江草 秀幸 (マツダ株式会社)	
	今野 浩好 (株式会社 今野製作所)	川北 光雄 (マツダ株式会社)	
	杉浦 純一 (横河電機株式会社)	吉村 正平 (株式会社 エコノサポート)	
	砂山 善則 (日本精工株式会社)	土井 康正 (株式会社 SCREEN SPE ワークス)	
	長岡 進 (AAC株式会社)	松野 強 (株式会社 日立産業制御ソリューションズ)	

生産性向上を目指すために**生産管理領域**では、
工程能力の把握に**正確**な情報が必要

■ 困りごとチャート



【困りごと】

① 計画の基準時間が実績と乖離がある
金型は**一品一葉**であり、**加工条件**が
最新と異なるため、現状に合っていない



加工技術の**進化**や
型構造の**変化**に
対応できるしくみ

② 詳細な作業口スが把握できない

手書きの作業日報では、正確で詳細な情報を
容易に収集できない（作業者が**手間**）



作業者の**負担**がなく
正確に生産情報を
収集するしくみ



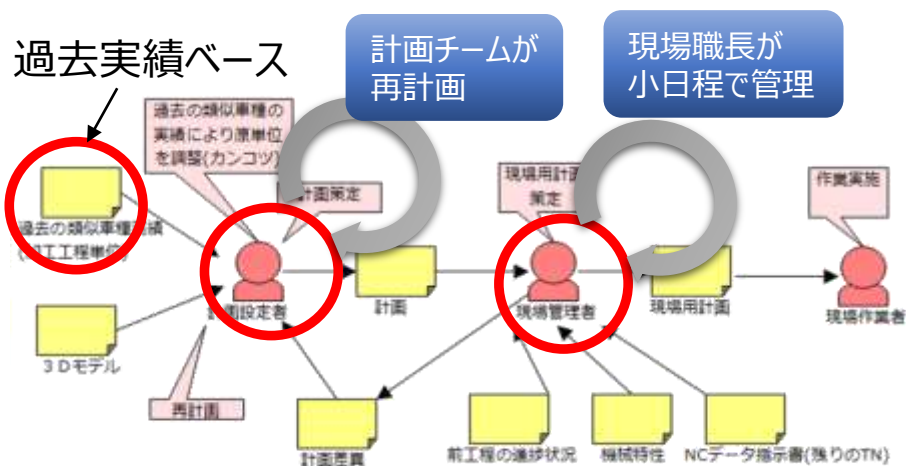
■ 現状の課題と目指す姿① (計画基準時間の精度向上)

【As-Is】

過去の類似部品実績
+ α (カンコツ)

【課題】

計画と実績が合わない
⇒金型が**一品一葉**、加工技術の**進化**



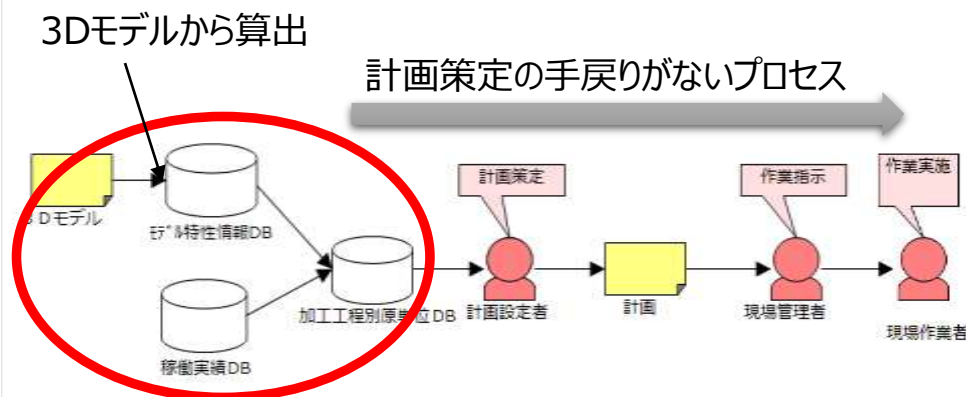
■ やりとりチャート

【To-Be】

製作用 3 Dモデルから
計画時間算出

【目指す姿】

変化に対応した計画基準時間
⇒計画ロスの削減、遵守率向上



■ やりとりチャート

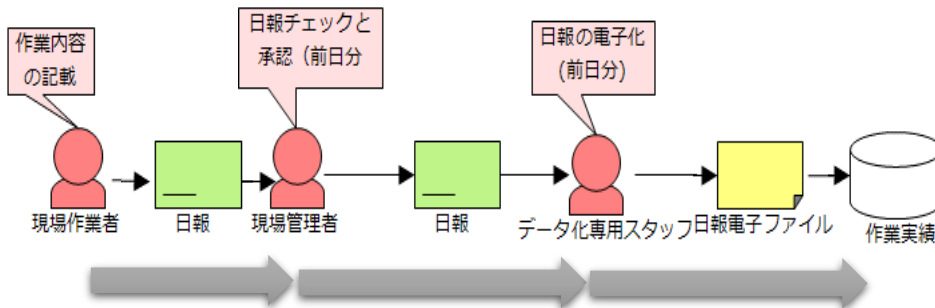
【As-Is】

作業者の紙記入による
日報からの情報収集

【課題】

作業内容の**詳細**が不明
⇒作業者の負担のないレベルの情報

詳細作業は不明



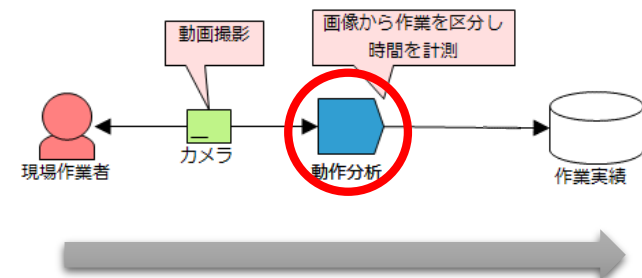
【To-Be】

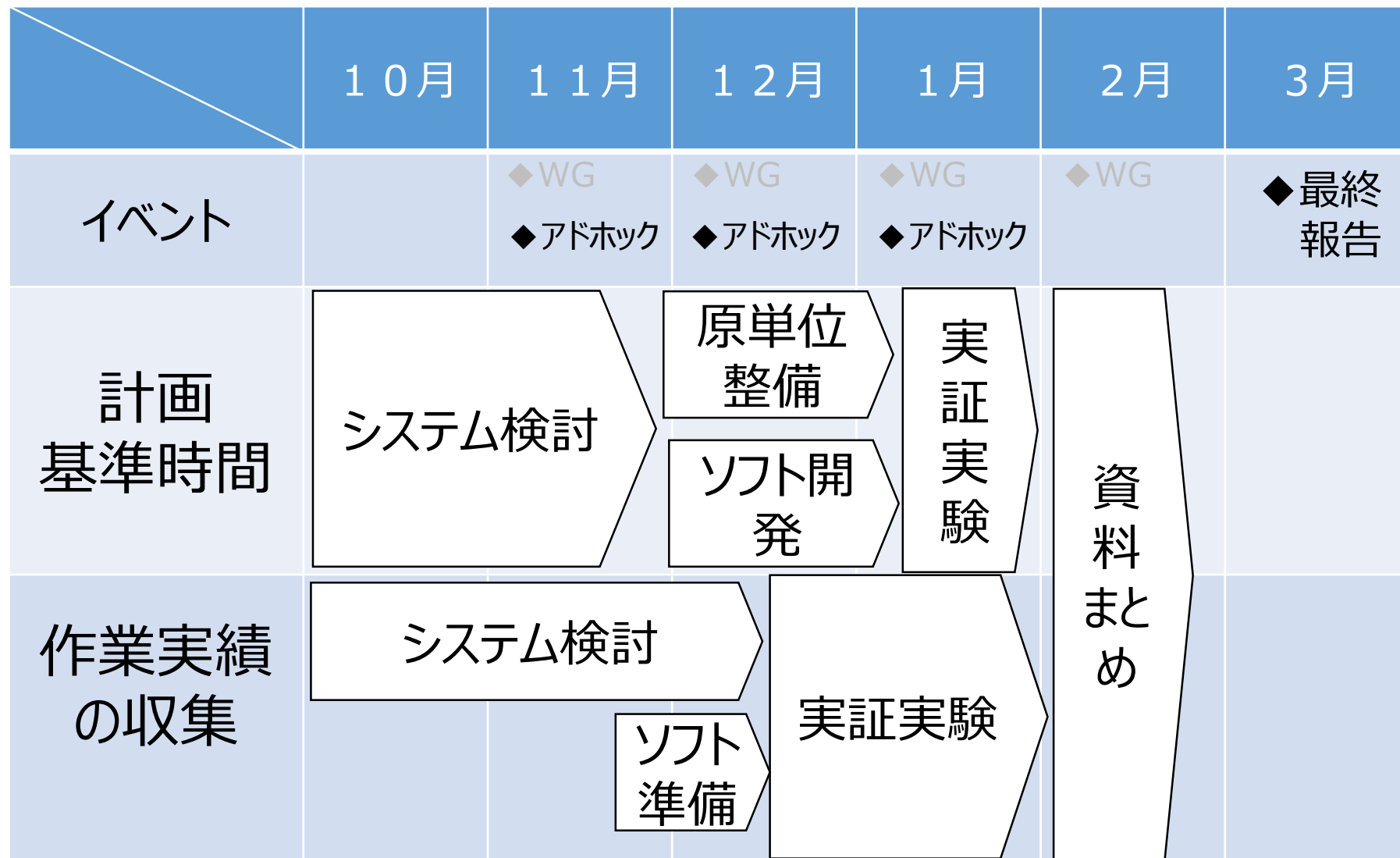
IPカメラの動画から
作業実績の自動収集

【目指す姿】

作業内容の見える化
⇒**作業区分**された情報の取得

AI活用による作業の見える化



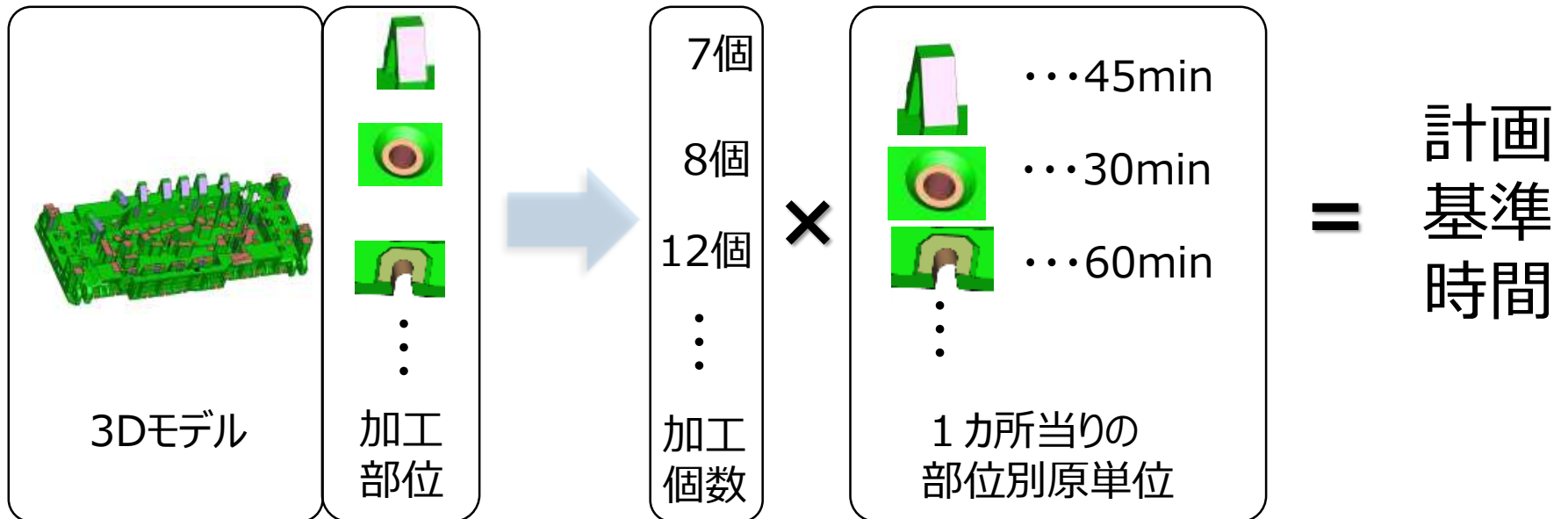


【考え方】

プレス金型構造の変化 × 加工技術の進化 に対応できるしくみ

加工部位を
自動で検出

進化に追従できる
原単位の策定

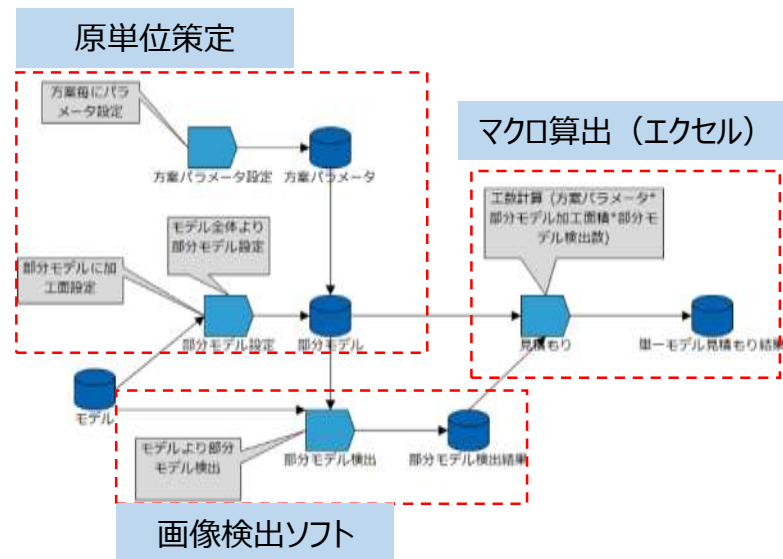


実績差異を机上検証

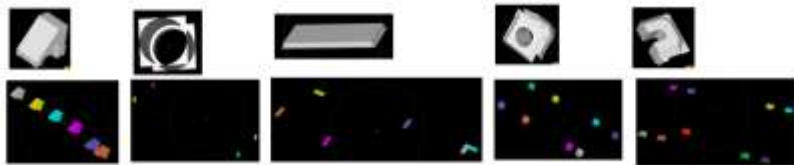
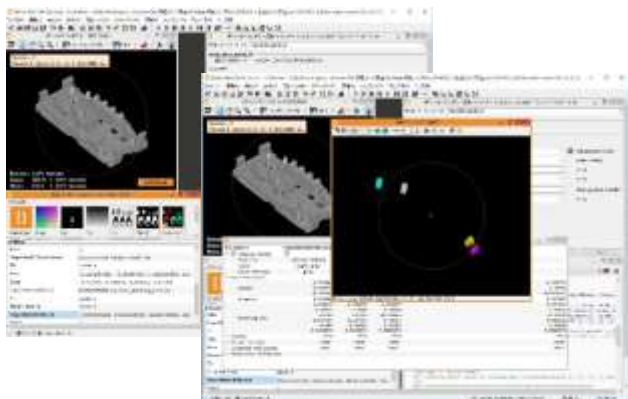
【データ定義チャート】



原単位策定

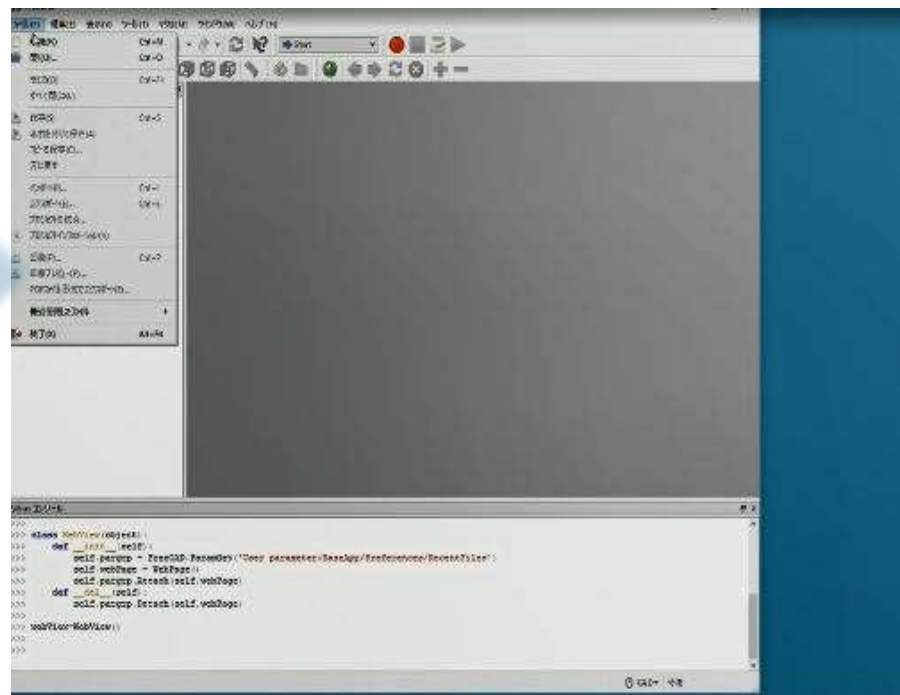


加工部位検出手法の検証



個別モデルごとの類似形状を識別
⇒検出個所を着色し個数、面積を算出

加工部位検出動作イメージ



モデルから加工部位を検出する
システムイメージをFreeCAD上で構築



■ 部位別加工原単位の設定（考え方）



… 1カ所当り ○○min

例．壁の加工

原単位をきめる要素の細分化

加工区分	加工タイプ	切削長	使用工具	工具径	工具長	切削送り	切削回転数	加工時間
荒	壁	××××mm	××××	××mm	××mm	××mm/min	××××rpm	××min
仕	壁	△△△△mm	△△△△	△△mm	△△mm	△△mm/min	△△△△rpm	△△min
合計								○○mm

加工工法の更新

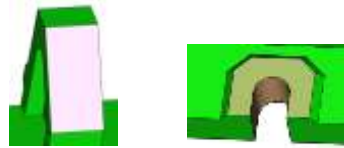
加工条件の更新

変化に対応できる原単位テーブルを検証用に準備



【課題】

- ・加工部位の検出率精度向上



……特徴のある形は認識しやすい



……簡単な形は**誤検出**しやすい

- ・部位別加工原単位の整備

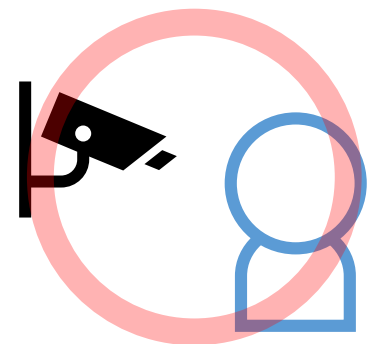
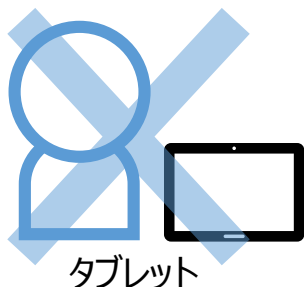
【別の活用法】

コスト削減の事前評価ツールとして活用

【考え方】

ポイント

- ① 人作業の実績を**詳細に取得**
- ② 作業者に対して**負担がかからない手段**



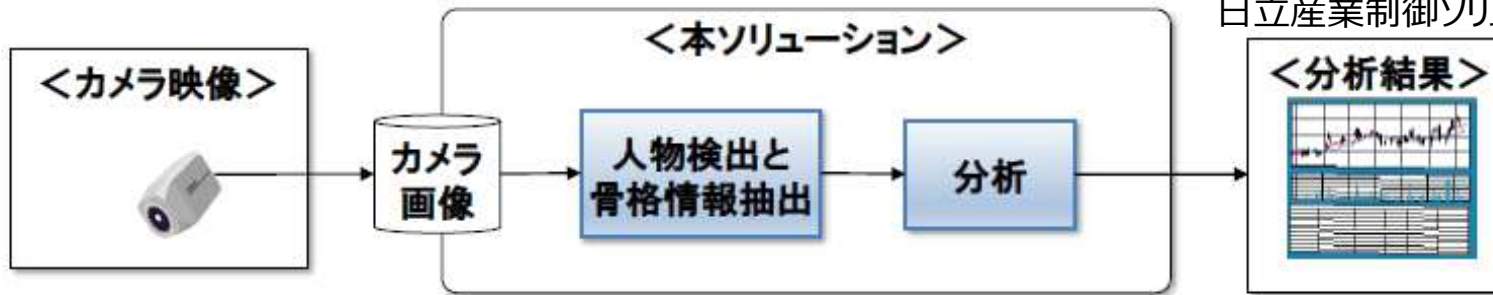
カメラによる自動取得

作業内容がみえることで**製作ロス（段取り、人待ちなど）**
を明確にして生産性を高める活動を促進

【目的】 カメラ動画から人の作業内容を検出を検証

※図は株式会社

日立産業制御ソリューションズ提供資料より



AIが人の骨格認識

検出方法

- ・領域検出
- ・姿勢検出

【作業内容検出の流れ】

1) 分析の設定・AI学習

- ・領域を設定
- ×
- ・設定した姿勢をAI学習

2) 動作分析



3) CSVで出力



⇒実績データとして活用



【作業内容の設定方法】

- ① **人の位置**で作業特定
- ② **姿勢**で作業特定
- ③ ①×②**組合せ**で作業特定

・領域定義



作業区分一覧

目的	内容	人の動き(動画解析)		機械情報	
		領域検出	姿勢検出	金型In/Out	機械稼働
作業実績	工事別の工数を算出	機械エリア 指定場所	— T字のポーズ	In	—
	PC作業	PCエリア	—	In	無
停止要因	指示書確認	機械台エリア	—	In	無
	人待ち	機械エリアに 人がいない	—	In	無
	段取り作業	機械テーブル	しゃがみ姿勢	In	無
	機械掃除/加工物確認/芯出し	機械テーブル	しゃがみ姿勢以 外	In	無

・姿勢定義

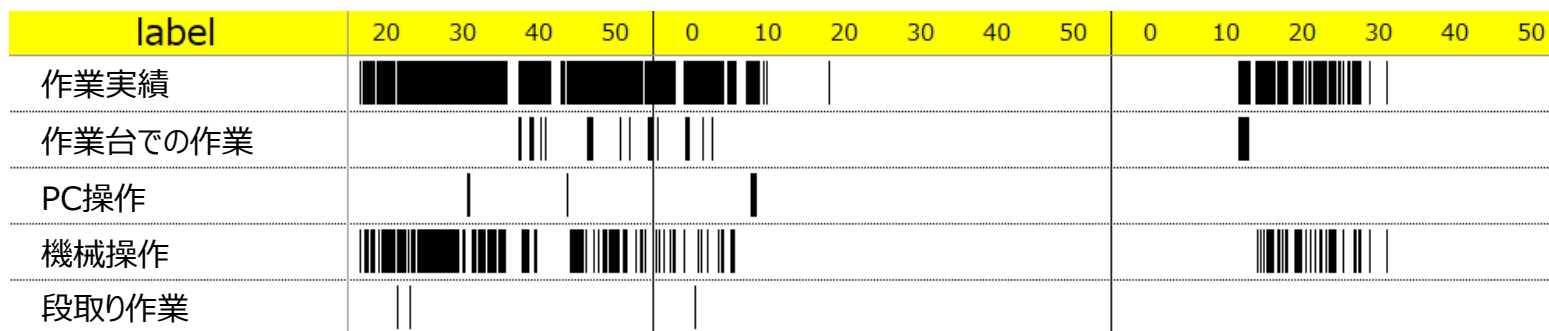


Tポーズ



しゃがみ姿勢

例. 段取り作業 = 機械テーブル内 × しゃがみ姿勢



カメラから **4 つ**の作業内容を**自動**で取得することが可能



		計画基準時間	作業実績の収集
As-Is		・過去類似部品ベース	・紙ベースの作業情報収集
To-Be		・3Dモデルからの部位別原単位積上	・動画解析(AI)による自動収集
実証実験	内容	・3Dモデルから加工部位を検出 ・加工部位別の原単位策定 ・机上での計画実績比較検証	・動画解析できる作業区分の設定 ・AIによる動画解析 ・作業の解析結果の検証
	結果	・75%の見積が見える化ができた	・作業区分の4つが可能なことが確認
	課題	・加工部位の検出率精度向上 ・加工原単位の整備	・人の個別認識方法 ・人の骨格認識向上 (GPU性能依存) ・詳細作業区分の設定方法
期待効果		・計画遵守率向上 ⇒計画と現場での2重管理廃止 ⇒計画の再策定に要する工数廃止	・作業内容の見える化 ⇒作業ロス排除の情報収集容易化 ⇒作業日報の現場記入廃止

