

# 作業分析ソフトウェア『骨紋』 WA-SW1000

## 郡山工場 導入事例紹介



三菱電機株式会社

## (1) 製造現場からの要望

当社 福島県 郡山工場



ネットワークカメラや無線通信機器などを製造

**ストップウォッチ法やカメラ映像**を活用し  
組立作業などの**人手作業の改善**を進めている

- ✓ さらなる改善点を見つけたい
- ✓ 慣れない作業者を効率的に指導したい

## (2) 人手作業の改善における課題

人手作業の**細かな作業時間の情報**が必要だが  
**目視での時間計測には限界**がある

本当は数日間の作業を分析したいが  
時間がかかりすぎる

同じ作業を違う人が  
計測したら違う結果に…

計測範囲が限定的になる

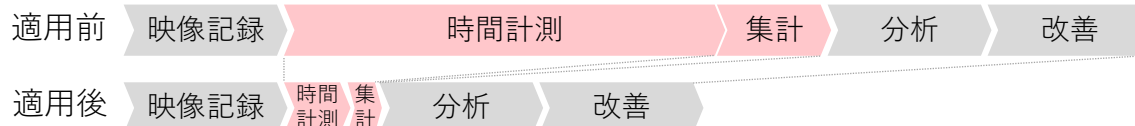
分析者によって計測結果がバラつく

**「人手作業の時間計測作業」がネックとなり改善が進まない…**

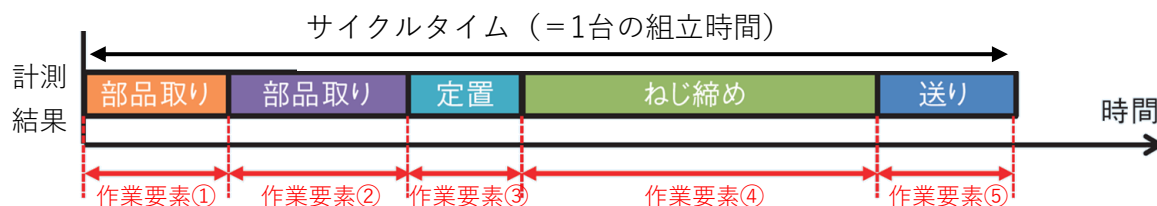
## (1)作業分析ソフトウェア「骨紋」WA-SW1000



### ① 改善のPDCAサイクルを大幅に短縮！



### ② サイクルタイムや作業要素時間をAIが自動で分析！



## (2)骨紋導入によるメリット

計測範囲が限定的になる

分析者によって計測結果がバラつく

数百台の時間計測もAIにおまかせ

分析者によらない客観的な時間計測

**作業改善に必須の「人手作業の時間計測作業」を強力にサポート**

本章より、当社工場で骨紋を活用して作業改善に取り組んだ事例を紹介します。



対象ラインへカメラを設置し、学習モデルの作成に必要な学習用映像を取得します。  
当社工場では下記のように**作業者正面にカメラを設置**しました。

### (1) カメラ設置



撮影画角例



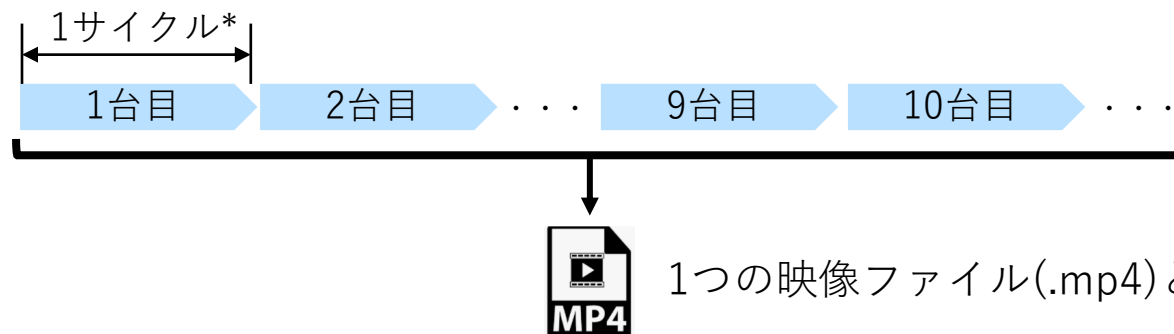
- カメラはしっかりと固定されている
- 首・両肩・両手が写っている
- 正面から撮影している

※詳細は取扱説明書をご参照ください。

### (2) 学習用映像の取得

\*1サイクルは1台の作業の開始～終了を指します。

学習用映像には、お手本となる理想的な作業が10サイクル\*以上必要です。



取得した学習用映像を用いて、作業要素を登録します。  
当社工場では、**5つの作業要素を定義して登録**しました。



①学習用映像を選択

②作業要素を登録

③作業要素の開始と終了位置を登録

作業要素名	start	end
作業1	100	200
作業2	201	300
作業3	301	400
作業4	401	500
作業5	501	600
作業1	1000	1100
作業2	1101	1200
作業3	1201	1300
作業4	1301	1400
作業5	1401	1500
～略～		
作業3	12001	12100
作業4	12101	12200
作業5	12201	12300

1サイクル目

2サイクル目

...

10サイクル目

④学習実行

⑤学習モデルファイルを出力

ストップウォッチでの計測のように登録作業を行うことで、  
専門知識不要で学習モデルが作成できます。



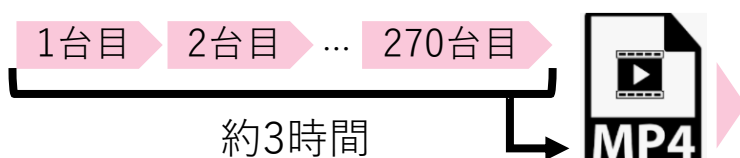
## 6 時間計測と分析 ▶ 分析対象映像の撮影とAI分析

学習モデルが作成できたら、分析したい作業者の映像を撮影します。当社工場では、**サイクルタイムが安定しない作業者や、習熟度が低い作業者**などを対象とし、それぞれ**3時間の映像**を分析用映像として撮影しました。

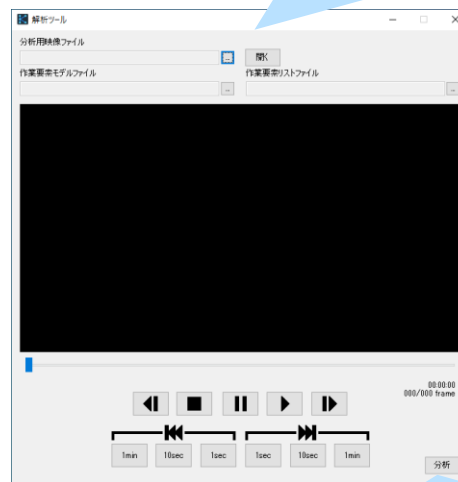
お手本 Aさん



改善対象 Bさん



①ファイルを選択



Aさんの  
計測結果



Bさんの  
計測結果



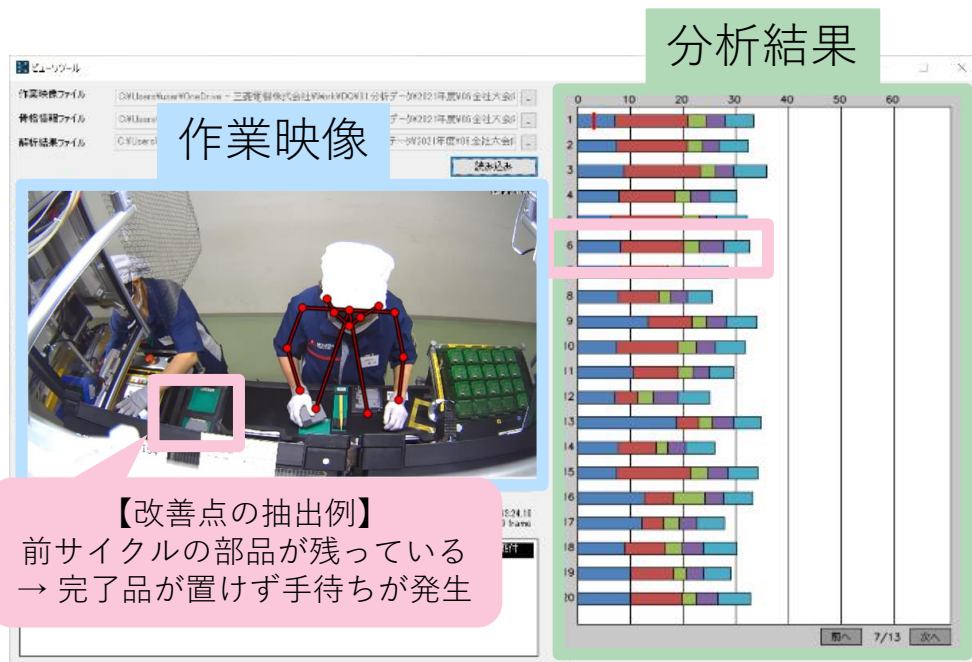
②分析ボタンを押すだけ！

✓ 約300サイクルの時間計測作業を**骨紋で自動化**

✓ ストップウォッチ法では**合計6時間以上かかる計測作業がゼロに！**

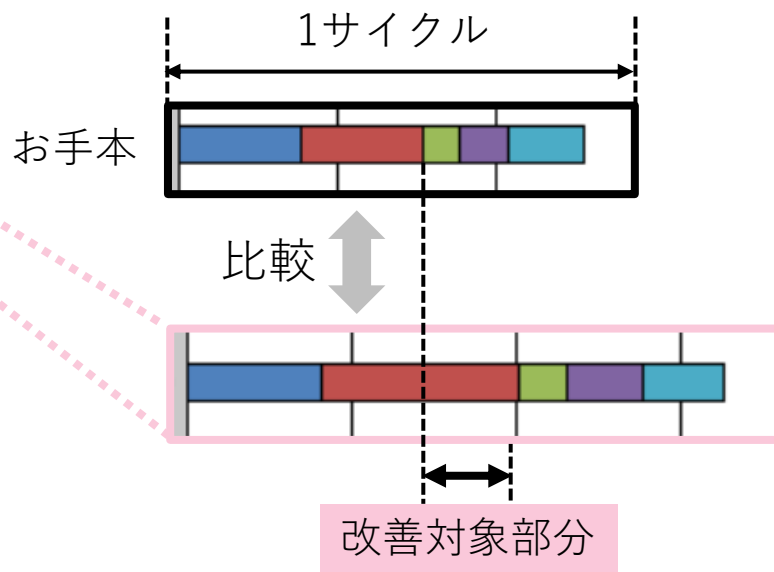


作業映像と骨紋の分析結果をビューツールで同時に確認することができます。  
当社工場では、**作業者間やサイクル間の違いを元に改善点を調査**しました。



骨紋ビューツール

他の作業者やサイクルと比較して  
作業の違いを調べる



- ✓ 時間を要しているサイクル・作業要素の映像をピンポイントで確認可能
- ✓ 細かな動きの違いにも簡単に気付くことが可能



分析時に出力される\*result.csvファイルを活用することで、詳細な分析ができます。当社工場では、**平均値やバラツキを表計算ソフトウェア等で算出して改善箇所を絞り込みました。**

※下表の数値は参考値です。

作業番号	開始時刻 [frame]	終了時刻 [frame]	開始時刻 [秒]	終了時刻 [秒]	作業時間 [秒]	待ち時間 [秒]	サイクル タイム[秒]	正常/異常 /無作業	作業1	作業2	作業3	作業4	作業5
1	100	395	10.0	39.5	29.5	0.2	29.7	正常	5	4.2	7.2	5.9	7.4
2	397	649	39.7	64.9	25.2	0.2	25.4	正常	2.5	3	5.6	6.7	7.6
3	651	968	65.1	96.8	31.7	0.2	31.9	正常	3.8	5.5	5.5	8.2	8.9
4	970	1249	97.0	124.9	27.9	0.2	28.1	正常	1.9	4.9	5.5	8.1	7.7
5	1251	1550	125.1	155	29.9	0.2	30.1	正常	6.4	3.7	5.9	6.5	7.6
～略～	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
300	222734	222999	22273.4	22299.9	26.5	0.4	26.9	正常	4.7	2	5.5	6.7	8

## (1)平均値

サイクルタイム(CT)や作業要素毎に平均値を算出

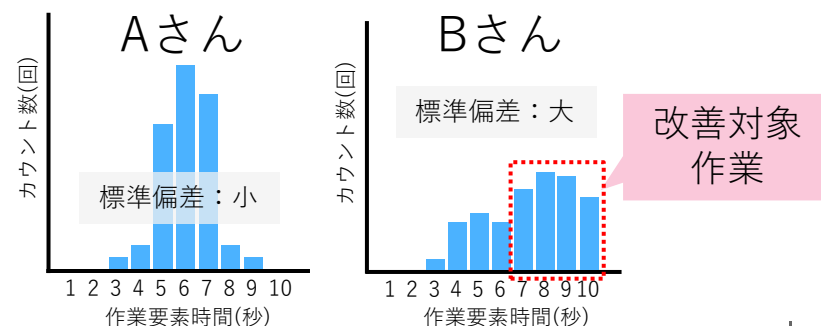
(単位：秒)

作業者	CT	作業1	作業2	作業3	作業4	作業5
Aさん	30.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0
Bさん	32.0	4.1	4.9	8.0	7.2	7.8

時間差が大きい作業に着目

## (2)作業バラツキ

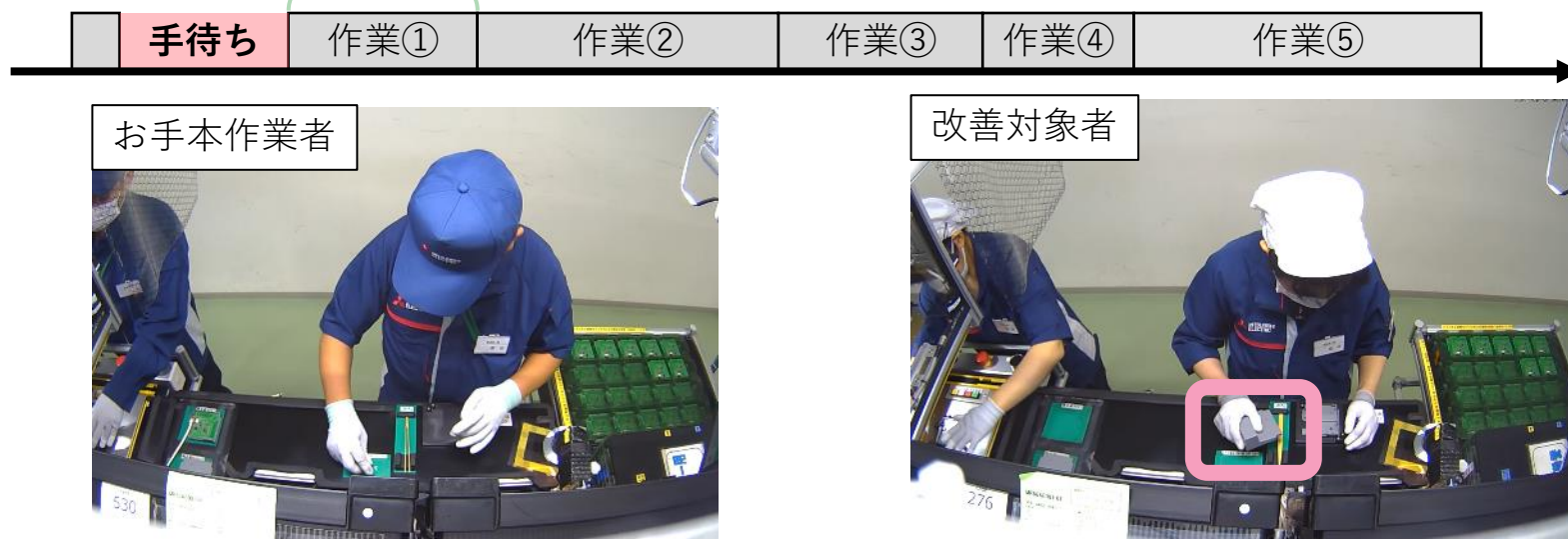
作業要素毎の標準偏差の算出やヒストグラムによる見える化



当社工場で抽出した改善点例です。

お手本作業者と改善対象者の分析結果を比較し、**手待ちのタイミングの違いを抽出**しました。

(1) お手本作業者：**異物除去作業(エアブロー)前に手待ち**



(2) 改善対象者：**異物除去作業(エアブロー)後に手待ち**




**異物付着のリスクが増加するため作業指導が必要**

当社工場で抽出した改善点例です。


お手本作業者と改善対象者の分析結果を比較し、**作業者の細かな癖**を抽出しました。

### (1) 検査装置への取付工程




検査ボタンを押す前に  
余分な待ちがある

### (2) 外観確認工程



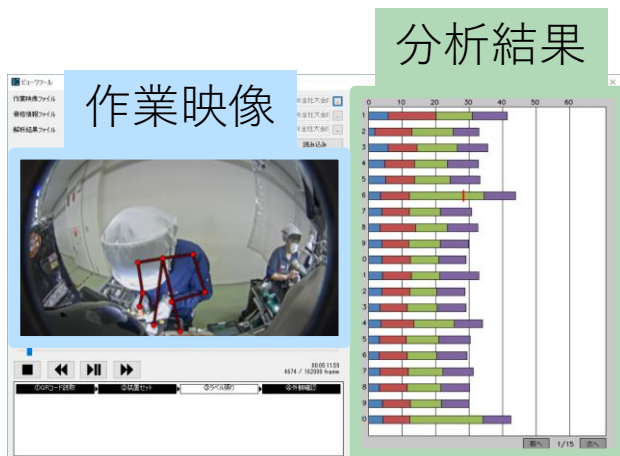
ラベル仮止め時の  
目視確認が長い

### (3) 外観確認工程



前サイクルの部品が  
残っており手待ちが発生

抽出した改善点を元に作業指導を行います。  
 当社工場ではビューワツールを活用し、**作業者に良い例・悪い例を映像で示して作業指導**を行いました。



ビューワツールで  
映像と分析結果を同時に  
確認して簡単に共有

班長



お手本の作業と改善対象の  
作業の違いがわかりやすい！

作業指導

ラベル貼付前の確認に時間がかかっています。  
3サイクル目の映像を参考にして、修正しましょう。

作業者Bさん



作業をどう修正すればいいか  
イメージがつかみやすい！

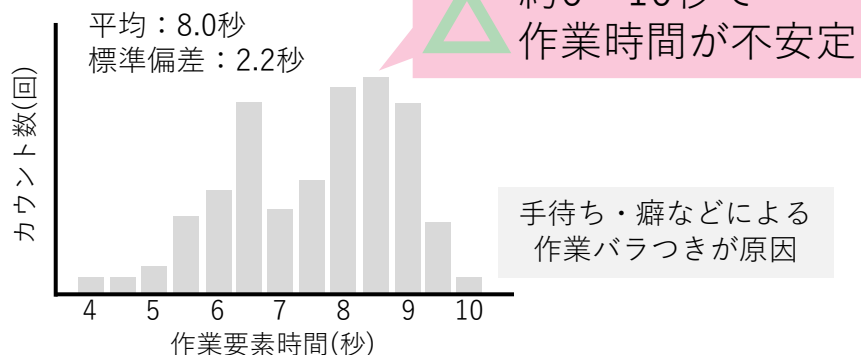
作業指導後、再度骨紋で作業時間を計測し、改善効果を確認します。  
当社工場では**平均値や標準偏差等を指導前後で比較し、改善効果を確認**しました。

## (1)作業要素毎の平均値による比較

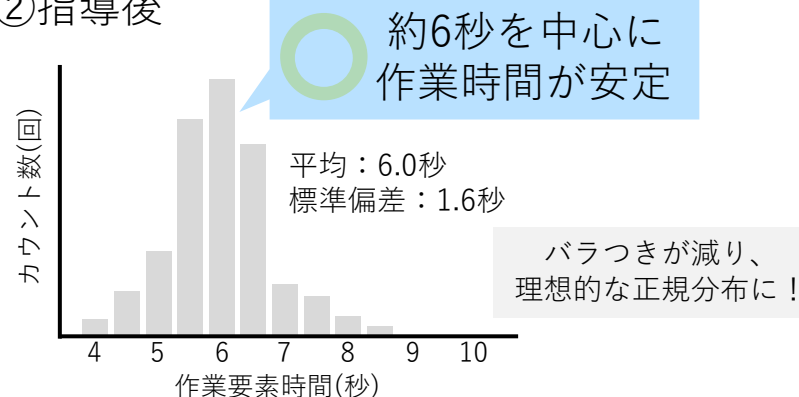


## (2)作業要素毎のヒストグラムによる比較(作業3の例)

### ①指導前



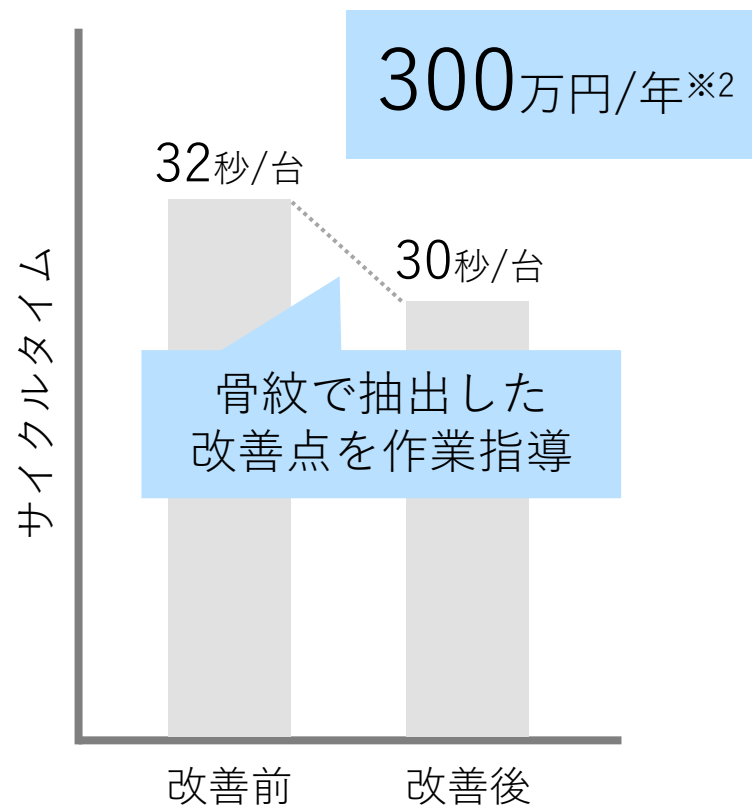
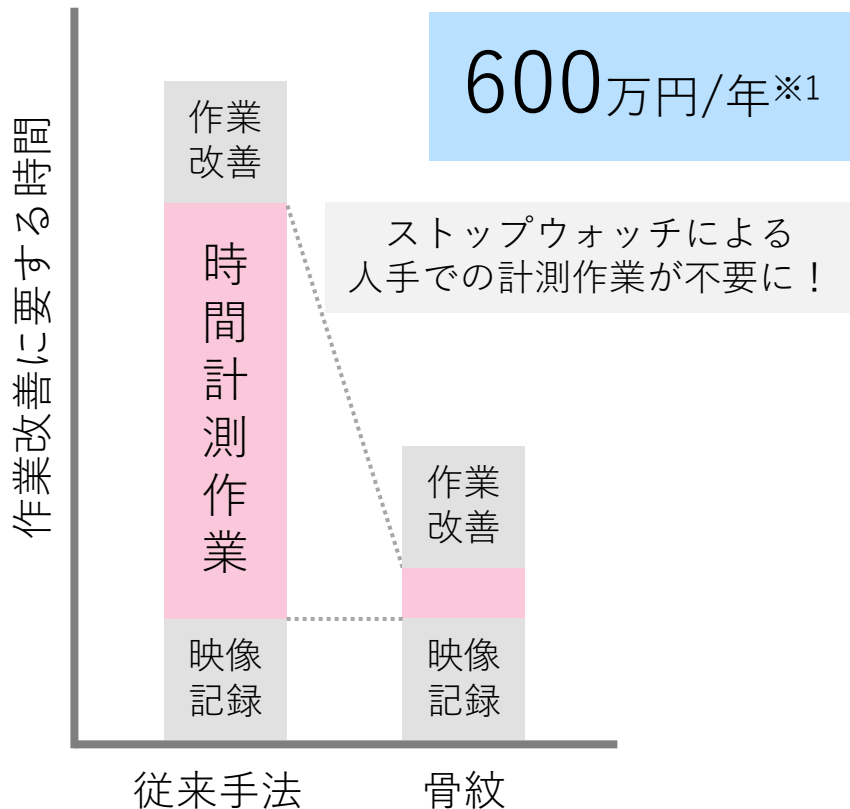
### ②指導後



時間計測作業やサイクルタイムの短縮により、生産性の改善につながります。

## ①分析者の時間計測作業を短縮

## ②作業指導による生産性の向上



**年間の改善効果見込み：約900万円/年**

※1：従来のストップウォッチ法と比較した場合の年間改善効果見込み

※2：作業指導によるサイクルタイム改善効果の年間見込み



## (1) AIによる時間計測作業の効率化

- ✓ 一度学習モデルを作成すれば、以降は骨紋で自動計測
- ✓ 人手作業では得られない膨大な作業時間データを取得

## (2) 改善点の効率的な抽出

- ✓ 作業者ごとの傾向性やバラつきを把握
- ✓ 時間を要しているサイクル・作業要素の映像をピンポイントで確認
- ✓ 細かな動きの違いを見つけやすい

## (3) 映像を活用した効果的な作業指導

- ✓ ビューワツールで映像と分析結果を作業者と簡単に共有

## (4) 指導効果の見える化

- ✓ 作業指導の効果を作業要素単位で定量的に把握

郡山工場の取り組みについては、こちらもぜひご参照ください。

[AI×骨格情報 作業者の動きを“骨”で見る！新たな作業分析ツール「骨紋」とは？ | 三菱電機 Biz Timeline \(mitsubishielectric.co.jp\)](#)



