

「現場画像を活用しバラツキを抑える作業ナビゲーション」

東京電機産業株式会社 常田 貴裕
檜 正一郎

1 はじめに

数年前、製造現場では熟練者が大量に退職する、2007 年問題が大きな話題となったが、多くの企業では定年の延長・定年後の再雇用といった対応により、一時的に問題は回避された。しかしながら、今度は 2012 年問題が囁かれるようになってきており、今後発生する熟練者の大量退職は、避けられない問題である。このような中、熟練者の技能をどのように伝承していくかという事は、依然として大きな問題となっている。もう一方で、各企業は激しい国際競争の為、製造現場でのコスト削減や生産量の変動・状況に合わせて柔軟に対応する為に、正規のスタッフが削減されていき、経験の少ない派遣スタッフが増加している。

これは製造現場において由々しき事態であり、いかに熟練者の技能を残して行くのか？経験の少ない作業者の技能を伸ばしていくのか？そして生産効率と品質を向上させていくかは、常に管理者を悩ませている問題である。

今回ご紹介する「作業ナビ」は、高いコストパフォーマンスとユーザビリティを備えた、製造現場向けソリューションパッケージの 1 つである。

2 製造現場での課題

製造現場は、いつの時代も常に課題を抱えている。とりわけ自動化されていない手作業の工程には、多くの課題が存在する。その中でも、本製品は以下の点に注目をした。

- ・熟練者の技能伝承
- ・経験の少ない作業者への指示
- ・「慣れ」「思い込み」等による、作業ミスの防止

手作業の多くには、多少のコツが含まれている。このようなコツは、熟練者はすぐに気付く事でも、未経験の者には理解し難い表現でしか表せない場合もあり、文章や写真などで残す事が難しい物も多い。この場合、作業手順書といった紙の資料では、作業のポイントを的確に伝える事が出来ず、経験の少ない作業者では正しい結果を理解できない為に、作業ミスや品質のバラツキに繋がって行く危険性がある。

作業者の入れ替わりが頻繁に発生するような製造現場では、経験の少ない作業者でも、即戦力となる事を期待されている。しかしながら、経験が少ない作業者の場合、指示書を確認しながらの作業では、時間がかかる上に、作業の注意ポイントや作業の順番を把握しておらず、作業ミス・作

業抜けといった問題に気付かない場合がある。このような問題は、習熟した作業員でも「慣れ」や「思い込み」などにより起こりうる事であり、全ての作業員において共通する課題である。

これらの問題は、共通して作業指示の見せ方により、改善できる問題点である。適切なタイミングで、適切な指示を作業員に提供する事により、作業員は迷わずに正しい作業内容を得る事が出来る。

本製品はこれらの問題点を改善するにあたり、簡単な設定と操作を行うだけで実現を可能とし、導入が容易な製品としている。

3 作業ナビの特徴

本製品は、作業手順書の電子化を行い、電子化ならではの動画や音声といった、マルチメディアを使用した作業指示を実現する、ナビゲーションシステムである。

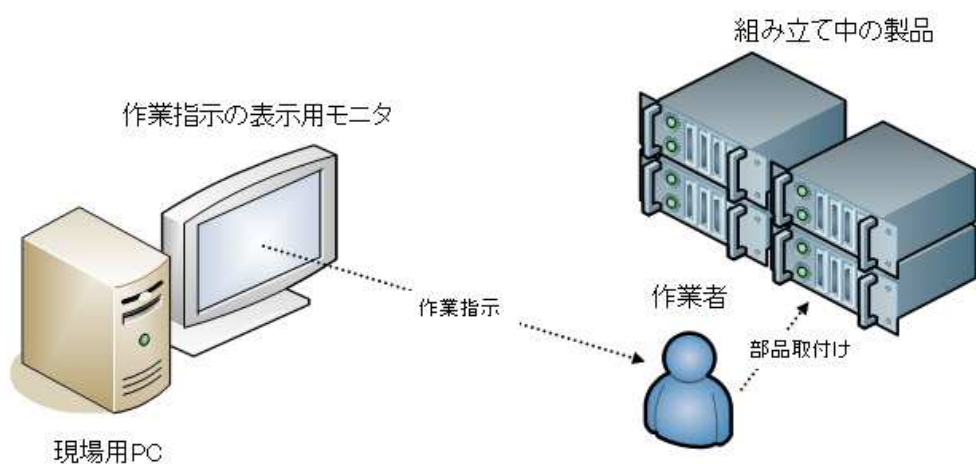


図1 システム構成図

図 1 に本製品のシステム構成を示す。この構成図からお分かり頂けるように、本製品の構成は非常にシンプルで、作業指示用のパソコン1台と、本製品のみで運用を開始する事が出来る。この為、ネットワークなどのインフラが整っていない現場においても容易に設置・運用を開始する事が出来る。

本製品の特徴は、以下の通りである。

- ・作業手順書の電子化

作業指示に動画や音声を使用する事により、今までは表現することが難しかった、作業時におけるコツなどを、直感的に表現する事が可能となる。

- ・表示レイアウトの自由なカスタマイズ

使用する作業現場での作業内容に合わせて、作業指示画面のレイアウトを使用者が容易に変更する事が出来る。

- ・簡単な設定・オペレーション

設定する項目は最小限で、すぐに運用を開始する事が可能である。作業指示も、製品・作業者の選択を行い、後は簡単なボタン操作だけで作業を進めていく事が出来る。

- ・作業のペースメイキング

各工程の作業指示では、作業の標準時間、警告の開始時間を設定する事ができ、作業指示の実行時に、作業ペースを示すことが可能である。

4 作業ナビの機能

本製品の機能は、以下の3つに分かれる。

- ・作業指示データの登録機能
- ・作業指示機能
- ・実績収集機能



図2 作業指示データ登録画面

①作業指示データ登録機能(図2)

作業指示の登録は、専用の入力画面から行う。作業指示は製品名と、指示を行う工程を順番に

登録していく形式となっており、工程毎に作業指示で表示する動画・画像、音声ファイルを設定する事が出来る。

本製品で対応しているファイル形式は、下記の通りである。

- ・動画： WMV、AVI
- ・画像： BMP、JPEG、TIFF、GIF、PNG
- ・音声： WAV

さらに、工程の標準作業時間、作業終了が近づいてきた時に警告を開始する警告時間を設定する事により、作業のペースを指定する事が可能である。

作業指示は、その作業の内容によっては標準の設定項目だけでは表現し難い事もある。本製品では、標準の設定項目に追加して、工程毎に指示画面のカスタマイズを行う事が出来る。これにより、工程特有の説明や、追加画像を表示させる事も自由に設定出来る。

これらのデータは Excel ファイル形式に変換してのエクспорт／インポートが可能であり、大量の作業指示を登録する場合は、Excel 上でデータの編集を行う事が可能である。

非稼働時間の要因選択

停止要因	回数	一時停止時間
故障	0	00分 05秒
メンテナンス	0	
休憩		
昼休み		

製品	製品A	作業者	電産太郎	作業時間
LotNo	20101111203424			00分 10秒
工程	工程1	1/9	繰返回 1/2	経過時間 00分 05秒

このラインに合わせてください

バージョンがあっているか確認

シールは曲がらないように貼り付けて下さい

戻る 進む 一時停止 中止

作業指示画面

図3 作業指示画面

②作業指示機能(図3)

作業指示を開始すると、各工程の表示開始に合わせて指示メッセージや写真を表示し、動画・音声を使用している場合は、自動的に再生を開始する。画面右上には各工程の標準作業時間と、工程を開始してからの経過時間が表示される。さらにペースメイキング機能として、各工程の警告時

間を過ぎると背景色が点滅を開始し、作業終了時間が近いことを知らせる事が出来る。

また、作業中には様々な問題が発生する場合がある。本製品では、故障やメンテナンス、その他様々な要因として発生した非稼働時間も重要な実績として考えており、停止要因や時間を収集する事が出来る。収集した非稼働時間データは、作業指示の実績と同様に残す事が出来る。生産効率の向上には、このような非稼働時間の削減が必須であり、現在の状況を見える形にする事が、最初の一步である。

③実績収集機能

本製品で作業指示を実行すると、全ての作業指示に対しての実績が自動的に作成される。実績ファイル内には、指示を行った時の作業員、製品名、工程の開始～終了時間、工程の標準作業時間などが格納されており、「いつ」「誰が」「どの」作業を行ったのかの記録を残す事が出来る。

5 導入の効果

作業指示において、動画を使用する事が可能になる為、経験の少ない作業員に対して、具体的に直感的な指示を行う事が可能になる。特に熟練者の持つコツといったものは、昔から「目で盗むもの」と言われるように、繰り返し見て作業をする事により、初めて理解できる事も多い。作業指示ごとにコツを含む動画を繰り返し再生し、その上で作業を行う事により、技能の伝承や品質の向上を促進する。

また、作業指示を電子化する事により、常に正確な作業順序で指示を行う為、作業の抜けといったミスも防止する事が可能である。

各工程に対して、標準作業時間を設定している事により、作業員に対して作業の遅れ／進みを知らせる事が出来る。目標を達成させる為には、その目標を具体的に明示する事が効果的であり、本製品では工程の標準作業時間と、現在までの経過時間が表示されるので、作業員に対して作業の目標時間を意識させる事が出来る。

従来は手作業の工程では収集する事が難しかった、詳細な作業実績を取得する事が可能になる。製造現場において、自動ラインなどに繋がっていない工程の場合、システム化されていない場合も多く、進捗状態や各作業指示の実績を取得する事が困難である。このような問題点も、本システムを導入する事により、詳細な実績の収集が可能となり、製造現場の改善活動にも活用出来る。

それ以外にも本製品は、教育用として活用する事も可能である。

製造現場と同一の作業指示を表示して教育を行う事により、製造現場に出てからの作業を、スムーズに開始する事が出来る。また、熟練者の技能をまとめた作業指示データを作成しておく事により、ノウハウ集とした利用も可能である。

ここまでは、本製品を単独で使用した場合のご紹介をしてきたが、実際の製造現場ではライン機器や他のシステムと連動させての使用を、要望される場合も多い。下記に製造現場に合わせたカスタマイズの例を紹介する。

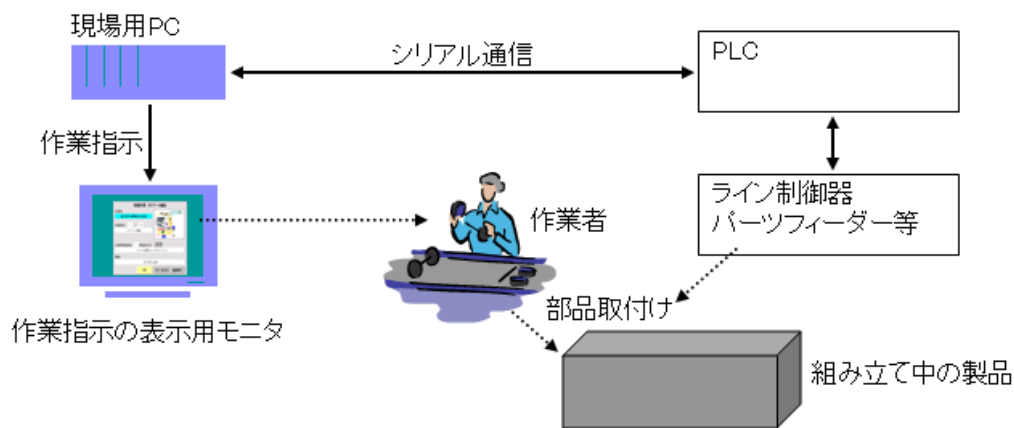


図4 ライン機器との接続

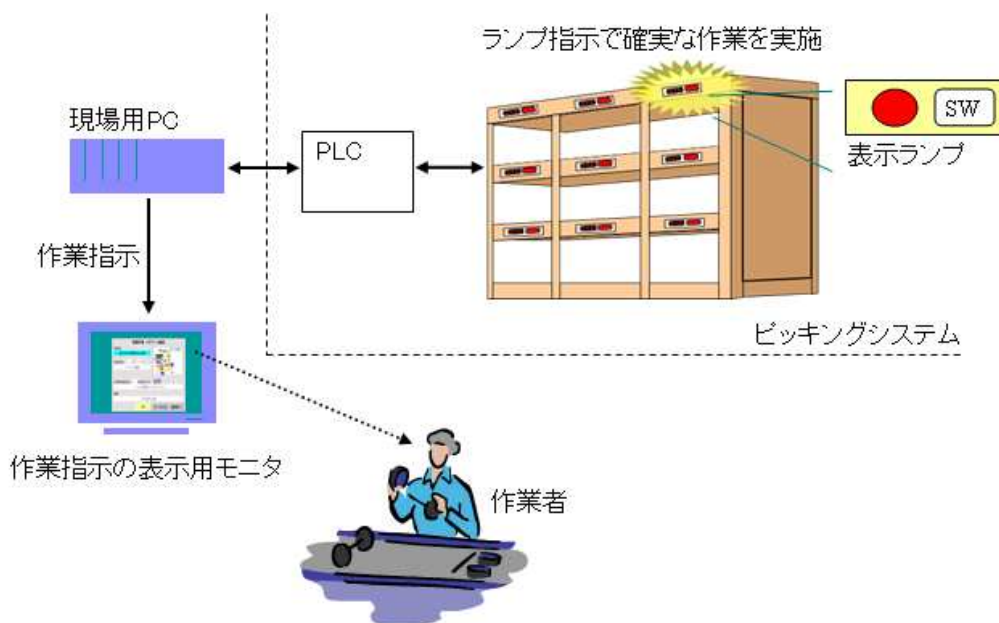


図5 他システムとの連動

図4は、ライン機器と接続した例である。作業指示とラインの動作を連動させており、各工程の指示完了に合わせて、PLCに対して作業完了信号を書き込む事により、ライン機器側は次の動作を開始する。このようにライン機器と連動させて使用する事により、より効果的に使用する事が可能となる。

図 5 は他のシステムと連動させた例である。作業指示の開始時に使用する部品のピッキングの指示を出す事により、作業時に使用する部品の間違いを防止する事が出来る。また、ピッキングした実績を本システムで取り込む事により、次工程の移動に対してのインターロックも実現している。

その他にも、製造現場に合わせたカスタマイズを行う事により、それぞれの現場に合わせたソリューションを提供する事が可能である。

6 今後の展開と課題

今回ご紹介した内容は、作業指示に特化した機能となっているが、製造現場の管理者は、さらに改善に結び付けて行きたいと考えている。それに答えるべく、現在は収集した作業実績の見せ方について、検討を重ねている。

また、現在のシステム構成は、スタンドアローンでの使用を前提としているが、製造現場には作業指示の必要な工程は数多く存在する。その為、複数のシステムを統合して管理が行えるよう、本製品のクライアント／サーバーシステム化を予定している。

7 おわりに

当社では、製造現場での様々な問題点を解決する為に、様々なソリューションの提案をさせて頂いている。本製品も、現在抱えている問題点に対して、役立てる事が出来れば幸いである。

Microsoft Excel は、マイクロソフトの登録商標である。