

第4章 生産性向上に向けたIE活用事例



・モノづくり現場の具体的な事例に沿って、IEを活用した生産性向上改善の進め方をステップを踏んで学ぶ

1. 能力バランス改善による生産性向上

◆事例内容と課題

A工場では電子部品の組立を6人の作業者をを使って、コンベア上で手作業中心で行っている。ライン設計時の生産能力は、20,000台/月で、1日の標準作業時間は450分の1シフト体制、月稼働日数は21日が標準で、生産増の場合は残業で対応する。また、このラインで生産する機種は1機種で段取り替えは発生しない。

最近、22,000台/月の生産増計画があり、新たなライン投資をせずに現有ラインの改善でどこまで対応できるのかの見極めとセル生産方式に変えた場合の生産性の見通しについても評価したい。

【STEP1】現状の実態を定量的に分析・把握

(1)生産の工程分析

実際に現場へ行き、生産ラインの状況を正しく把握することがまず第一の仕事である。図1はレイアウト配置を示した図で、6人の作業者の配置、モノが左から右方向に流れて行く様子、組立に必要な部品の供給は水すましと呼ばれる専任者が行っていることがわかる。

次に、それぞれの作業者がどんな作業を行っているのかも、QCフローチャートや作業指導書をなどを参考に調べ、図2に示す作業工程フロー図にまとめた。

(2)ラインバランスとライン編成効率の分析

一連の作業を複数の工程に分割して生産する作業分割方式では、必ず各工程間にサイクルタイムのバラツキが生じ、ボトルネックや手待ちの工程

が現れる。結果としてラインの生産能力はボトルネック工程のサイクルタイムによって決まり、それより短いサイクルタイムの工程は手待ちのムダが発生したり、つくりすぎによる工程間の仕掛りを必要以上に発生させる原因となる。

この分析として最も一般的に使われるIE技法が「ラインバランス分析(停滞分析)」で、定量的な評価指標として「ライン編成効率」で評価ができる。

図3が現状の作業をラインバランス分析したもの

図1 組立ラインのレイアウト

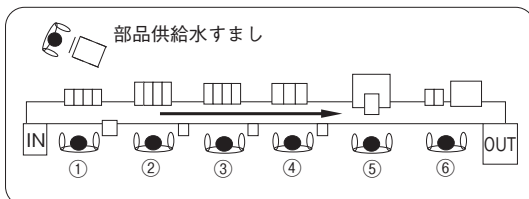


図2 作業工程フロー

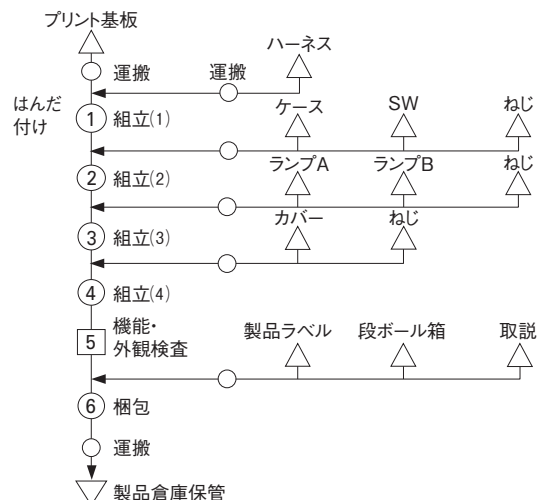
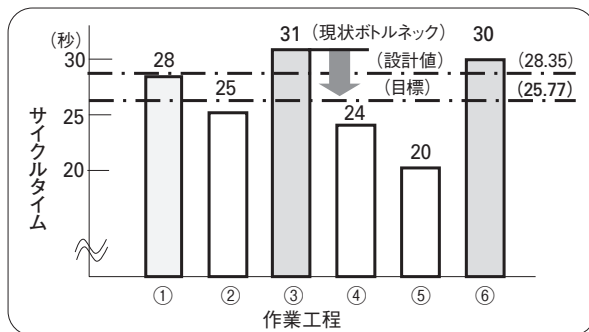


図3 ラインバランス分析

$$\begin{aligned} \text{ライン編成効率}[\%] &= \frac{\Sigma \text{サイクルタイム}}{\text{Maxサイクルタイム} \times \text{作業工程数}} \times 100 \\ &= \frac{28+25+31+24+20+30}{31 \times 6} \times 100 = 158/186 = 84.9[\%] \end{aligned}$$



で、各工程のサイクルタイムは実際にストップウォッチを用いて5回以上のサイクルを実測して平均した数値で、No.3の工程がボトルネック工程であることがわかる。また、ライン編成効率を求めると、次式から84.9%となりライン全体で約15%の手待ちロスがあることがわかる。

(3)このラインの生産能力と生産性指標の実力値を把握

図3からわかるように、このラインの能力は1番サイクルタイムの遅いNo.3の工程で決まる。

前提条件にある1日の標準作業時間：450分、月の就業日数：21日とすると、月当たりの生産能力は $450 \times 21 \times 60 \text{秒} / \text{分} \div 31 \text{秒} = 18,290 \text{台} / \text{月}$ となる。ライン設計仕様：20,000台/月を満たしておらず、実態は残業などで20,000台/月を消化していることになる。

そこで、ライン設計仕様通りの生産ができるサイクルタイム条件を求めると、

$(450 \times 21 \times 60) \div 20,000 \text{台} / \text{月} = 28.35 \text{秒}$ 以下となる。

生産性指標の実力値として、1人当たり、単位時間当たりの生産性(パープロ)を求めると、

$18,290 \text{台} / \text{月} \div 157.5 \text{hr} \div 6 \text{人} = 19.3 \text{ [台} / \text{人} \cdot \text{hr]}$ となる。

(4)目標を達成するために必要なことは何かを理解

さて、課題である22,000台/月生産を可能とするために必要な条件を試算すると、ボトルネックとなるサイクルタイムが、 $(450 \times 21 \times 60) \div$

$22,000 \text{台} / \text{月} = 25.77 \text{秒}$ 以下であることがわかる。また、パープロ指標は、 $22,000 \text{台} / \text{月} \div 157.5 \text{hr} \div 6 \text{人} = 23.2 \text{ [台} / \text{人} \cdot \text{hr]}$ 以上となる。

[STEP2] 現状のコンベア方式でどう改善するかを検討

(1)各工程の動作のムダ分析と改善がどこまでできるかの検討

一般的に「ムダがきちんと摘出できれば、改善はほぼできたようなものだ」といわれるように、何がムダであるのかをきちんと見極める力は、現場改善のスタッフとして必須条件となる。

ポイントは、VTR分析ツールを活用して各工程の作業をさらに1つひとつの要素に分解して、ムダと有効作業の区分けを行い、まずはムダ動作排除の改善策を検討、さらに有効作業でも改善ができないかの検討をすることが必要となる(詳細な分析状況内容については割愛する)。

(2)改善した作業分割を見直し、目標のサイクルタイムを何人配置でできるかの検討

工程別に要素作業動作分析を行い、ムダの改善策を詰める。表1は、ボトルネック工程である工程No.3の組立作業を要素作業に分解して、それぞれの時間、有効/無効区分けを行ったうえで、種々改善策を考えて改善後の時間試算と比較した表である。ここでは特にねじ締めに絡む動作が多く、ねじを取って、保持する動作に多くの無効動作時間があることから、市販されている、写真1に示