

第5講 作業と作業管理

ポイント

- ①製品価値QCDは作業によってつくり込まれる
- ②現在のような多品種少量生産では品種切替え性能が生産性に大きな影響を与える
- ③作業管理は作業改善と標準作業がセットになってレベルアップされる

キーワード

テーラー/ギルブレス/サイクル作業/品種切替/ロット/ワーク(工作物)/GT/シングル段取り/要素作業/単位作業/多台持ち/作業設計/QCD作業設計/作業管理/作業手順/標準作業書/品種切替え課題/標準時間/能率/能率管理

①作業・作業設計・作業管理

工場管理の端緒である作業管理

テーラー(F.W.Taylor: 1856~1915)の時間研究、ギルブレス(F.B.Gilbreth: 1868~1924)の動作研究は工場における作業管理の端緒と言われている。アメリカではIE(Industrial Engineering)として工場の生産性向上に貢献してきた。日本では1920年頃から能率(Efficiency)あるいは能率管理の呼称で普及した。能率は作業における標準時間と実際時間の割合を求め、100%を目標に実際作業時間を統制する管理手法である。

現在の標準作業とムダ取り、目標による管理・PDCA管理などの基礎を築いている。

作業とは

1. 作業の本質

作業は手が増えられていないもの(素価値体)に対して手が増えられたもの(高価値体)へ変換を行う行為をいう。変換行為は図1のように素価値体に設備により労働が情報・データに基づき動きか

ける活動により行われる。現代のように機械化・自動化が進むと作業者のいない機械・設備がデータに基づき変換する、作業の自動化が進む。

2. 作業の目的

作業は高価値体への「価値変換」が目的である。価値変換は物の形を変える「加工」と「位置」「時間」「成長」「情報」の変換がある。たとえば、飲料水を価値の高い山頂に運び販売するのは位置変換、ミカンを価値の高い夏場に販売するのは時間変換、教育による成長の手助けは成長変換、それに情報変換である。製造業の代表的な変換作業である加工変換について述べる。

図1 作業の本質

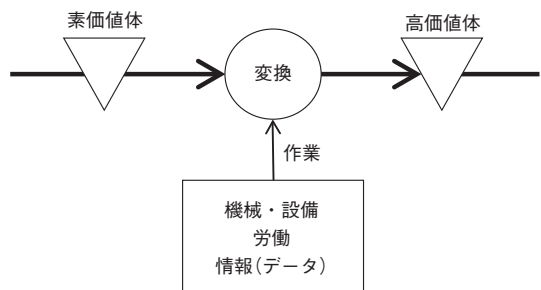


表1 作業の構成

		作業構成	単位作業	作業の意味
直接 作業	準備作業		切替え(準備)	本来の作業のための前準、1ロットに1回発生する
			付随作業	取付け
	工具接近	材料に対する加工始点への工具到着		
	主作業		主加工	変換の直接目的である変形、変質など変化に直接寄与している部分
			付随作業	工具離脱
	付随作業		取外し	本来の作業に付随して規則的に発生する取外し
			後始末作業	切替(後始末)
	付加作業		検査	変換後のQCD実現のための比較統制
保守			作業手段の性能低下からの回復	

表2 ロット数による品種切替え時間への影響

品種切替え時間 (A)	作業時間	生産ロット数	ロット生産時間 (B)	品種切替え時間の割合 (A/B×100)
100分	5分	500個	100+500×5=2600分 (43.3時間)	100/2600×100≒3.8%
100分	5分	50個	100+50×5=350分 (5.8時間)	100/350×100≒28.6%

3. 作業の構成

機械加工の作業構成を表1に示す。加工変換を直接行う主加工を中心にその前後に工具接近と離脱がさらにその前にワークの取付けが、その後にはワークの取外しがある。主加工と工具接近、離脱、取付け、取外しはロット内の1個1個のワークについて繰り返されるサイクル作業を構成する。

このサイクル作業の前に異なる品種を生産するための切替え準備作業とサイクル作業の後に切替え後始末作業がある。品種切替えは1ロットに1回発生する。作業システムを設計するとき単位作業視点が重要なのは次の理由による。

- ①単位作業がQCD支配の基本構造である
- ②設備と労働の作業分担がこの視点で決まる
- ③主作業(主加工)と付随作業(操作)の大きさの差から作業設計の方向を見い出せる
- ④準備後始末作業時間(ロット切替え作業)と主体作業時間の割合を適切にできる
- ⑤人から機械設備へ、さらには機械設備の自動化へと技術移行の検討ができる。

4. 品種切替え作業

同一生産システムで複数品種を生産している場合は、品種切替え時に品種切替え作業が行われる。多品種少量生産の生産システムは品種切替えが重要な課題となる。

切替えが安全に素早く正確にでき、かつその後

に生産される製品QCD課題の適正化を図らなければならない。機械加工変換の品種切替えは具体的には「ワークを保持する保持具②ワークに直接加工を施す工具」ワークと治工具の動きを操作する制御装置の適正化である。

(1)生産ロット数と品種切替え作業時間

生産ロット数が少なければ少ないほど品種切替えを頻繁に行わなければならない。品種切替え作業中は生産システムを停止しなければならないため、生産ロット数をできるだけ大きくしたいが近年の顧客ニーズの多様化と製品寿命の短命化・市場の景気低迷で生産ロット数(受注量)が小さくなっている。表2は1960年代の高度経済成長時期に大きかった生産ロット数に比べ、現在のように小さくなったときは、ロット全体を生産する時間に対して品種切替え作業時間の割合が約29%占めることになり、29%生産ラインを停止しなければならない状態に陥る。このため品種切替え作業を少なくする流し方や品種切替え時間を短くする改善が重要になる。

(2)品種の流し方および品種切替え作業の改善

同一品種を月に2回生産する計画を1回にまとめ生産(納期に支障をきたさないこと)する方式、また類似品をまとめて生産する方式・共通の機械・治工具を利用し段取り作業を削減するGT(Group Technology)方式、などで品種切替えを少