

標準時間設定の一考察（第1報）

工藤市兵衛, 松広尚佳, 鈴木達夫

A study of Determining Time Standards Part 1.

Ichibei KUDO, Naoyoshi MATSUHIRO, Tatsuo SUZUKI

The standard time is studied by students, but at this stage it is yet on the way of a development.

Therefore, this report presses a fundamental principle of the standard time, and grasped the nature of itself. This looked at a fundamental principle of the standard time from various angles, and proved in theory.

1. 緒 論

最近標準時間の地位は、企業間において上位をしめ、その効用も中小企業にまで至っている。これは、企業の科学的運営に基礎をおき研究され、今日においては労務費の上昇、企業間の競争による製品の Cost down 等の問題に善処する手段として利用されてきている。しかし、本来の標準時間とは多分に相異し、旧来の経験や勘より多少信頼度のある数値に換算されたにすぎない。これは、標準時間の設定の難かしさ、その前段階の条件、そして管理費用の節約等の理由により余儀なくされているのである。しかし、流れ作業のような単純作業においては、さほどの困難は生じないが、その技法に問題がある。事実、標準時間は未だ研究の段階にあり、その技法も研究の途上にある。ましてや技術や熟練を要する作業においては、困難至極である。又それにたずさわる問題点をいかに解決するかが大切な事であり、これを解決せずして標準時間の設定はできないのである。ここに標準時間の意義があり難かしさがある。

本報は、標準時間設定の前段階において、その意義が重要な意味をもつことを見い出しそれを理論づけた。今一つは、標準時間にまつわる諸問題を、それ自身の持つ原則性から必然的に解決出来るよう明瞭化し、その原則をいろいろな角度から考察した。

2. 標準時間設定前の意義に就いて

標準時間の意義は、通常生産管理、原価管理、設備管理、予算統制等の基盤として存立することは、識者間において周知の通りである。そして、企業において標準時間の高揚が極めて早く普及し、従来の勘から一步脱皮し目安が明瞭された。しかし、設定された標準時間は、勘を数値に置換したにすぎない場合が多い。このことは、

標準時間設定の困難性から起因している。即ち、標準時間の定義が非常に抽象的であること、今一つは、標準時間を設定する条件が全て成り立たなければその精度が低くなり、本来のそれとは異質のものにまでなりかねないのである。従って、前者においては、標準時間設定の担当技術者が時間的に追われ、それを容易に解釈し、設定する。これによって、その精度が低くなるのは当然である。又後者においては、その時点において、条件を満足するためには相当な改善費用が必要になる。従って、止むなく不十分な条件で設定する。このように設定されたものは、標準時間ではなく、通称指定時間とか見積時間といわれるもので、その精度が非常に低く、信頼度も低いものになる。

ここで、標準時間の意義として、重要な考え方が生じてくる。即ち、標準時間設定の前段階において意義がある。具体的に述べるならば、作業改善、作業条件の改善、最適作業方法の発見等の標準時間設定上の条件を各種手法にて充分考慮し、これ等を実際施行させること、このことが標準時間設定に隠された重要な意義なのである。従って標準時間は設定するだけに意義があるのではなく、その前段階における各条件を改善、改良する所にも意義がある。

上述したように、標準時間設定に関して、次のような段階的手法で求めることによって時間的、経済的観点からも解消される。つまり、

- 第1段階 不満足な条件を見い出し、それを具体的に羅列する。
- 第2段階 観測し指定時間を設定しておく。
- 第3段階 不満足な条件を改善、改良してある期間、それを実施させる。

第4段階 条件を満足させ、標準時間を設定する。
 のような段階的手法になる。

しかし、標準時間が設定されたならば、ある期間内はその値で適用されるが、次のような場合には、標準時間の更新が必要になる。

1. ある期間内（通常1ヶ年）の経過
2. 作業方法の変更
3. 機械設備の導入
4. その他

(1)に対しては、習熟の規則性を見い出せば解消される問題である。即ち、習熟率はすべての場合において一定であるので、作業 Pace、適性能力等によってある階層別に分類し、それを図表化することによって容易に標準時間の変更がなされる。

他においては、局部的変更であるので、既知の標準時間の全体的な変更は要しない。何故なら、他作業において多少の習熟度合の変化、作業方法の変更等があるが、それはある期間経過した時点においてなされるので極度の変更を要した当作業の時間値を測定し、既知の標準時間を局部的に訂正すればよい。このことに関しては、今後の研究課題として、具体的に理論づけたい。

3. 標準時間の原則

論述してきたように、標準時間の定義が抽象的であり、その骨格をなすものが明瞭化されておらず、定義も各人各様になされている。何故このように定義や骨格が一様になされていないか。そして、その抜本的原因はどこにあるかを追求してみた。その結果、標準時間に関する規則性や原則性があるにもかかわらず、非常に抽象的に取り扱われている所に起因しているのである。ここに標準時間の原則を起立すれば、その骨格も明瞭化し、その定義自体も一様になる。では、どのような原則があるか順次説明する。

第1の原則として、「同一作業（要素作業）の反復を許さない」ことが定められなければならない。この原則については多くの問題がある。例えば、技術的に非常に困難な作業においては、どうしても作業の繰り返しがなされる。当然そのような場合、作業を単純作業になるよう工夫しなければならなくなる。しかし、現実においては、機械的、技術的限界等で不可能に近い場合が多い。故にこれを原則として考えるには、非常に難しい。しかし、これを許したならば標準時間値に当然バラツキを生じ、その精度も当然低いものになる。従って、この両者の溝をどのように処理すべきかが問題となる。現時点においての解決方法としては、熟練を要する作業において、反復される要素作業の時間値を見込んで定める以外に最適解はない。勿論、その作業が機械化され、単純作

業化されれば論外である。

次に、この原則に関連したものであるが、付け加えて今一つの原則が成り立つ。すなわち、「要素作業を出来るだけ少なくする」ことである。つまり、最適作業方法によって、要素作業を最小限にとどめるか、又は作業適用範囲内と原則(1)によって最小にすることが可能である。要素作業を一定化し、最小限にとどめることによって、当然標準時間の精度はよくなり、その設定が容易になる。ここで、問題となることは、この原則によって何故精度がよくなるかである。このことは、作業を同条件において、いかに疲労をとどめ、迅速に行なわせるかという作業の根本問題に存立していると同時に、作業のバラツキを最小限にとどめようとする主旨のものである。

第3に、標準時間本来の骨格となっている正常時間並びに余裕時間についてであるが、正常時間は原則(2)によって触れてある。つまり、最適作業方法によって、要素作業を最小にすることによって決められる。しかし、余裕時間について具体的にみると、余裕時間のほとんどのもの、即ち、作業余裕、職場余裕、用途余裕等は正味時間と同様原則(2)に触れてある。つまり、これらは要素作業から読みとれ、その項目にそれらの時間値を含んでいる。しかし、大きく分けた余裕時間の中に疲労余裕がある。この疲労要因の対象を大きく分けると次のようになる。

すなわち、

1. 個人的な要因

{	a. 身体的条件
	b. 生活的条件
2. 職場内的な要因

{	a. 職場環境
	b. 労働負荷
	c. 職場内の人間関係

のようになる。ここで問題となるのは、(2)の職場内的な要因の(a)(b)をいかに算定するかである。(a)については、従来衛生学的見地から評価され、(b)については、作業自体に影響する強度条件によって評価されている。これらと別の技法で、実際のデータから容易にこれらを把握できる手法を、以後論述し、それらに関する原則をこれから見出す。

職場内的環境（騒音、温度、気圧、塵埃等）により、作業者が気づかず疲労が積み重なり後の作業に大きく影響し、遅延する原因となる。これらは、要素作業内にその時間値を含まない位、微々たる影響しか与えないが、ある時点において、その回復時として必ず次のような現象が現われる。つまり、雑談、離席作業ミスが多くなり、作業も遅れがちとなり強いては、欠勤したりする。

（このような現象の余裕を以下疲労加味率と呼ぶことにする。）

このことは、作業を要素作業項目と時間を記入できる

ある一定の様式から、作業 Pace が正常な場合とそうでない場合とを比較すれば容易に疲労加味率を求めることができる。すなわち、その差異と正常時間又は、作業時間の比率によって求める。ここで、問題となるのは、作業 Pace が正常であるか否かをいかに見極めるかであるが、これは、例えば、午前と午後の特定時間又は、午後と翌日の午前といった具合に測定し比較すれば、そこに両者の差異が現われる。以上のことを実例を図表化し説明する。

図1 <<疲労加味率についての実例>>

	要素作業	午前	午後	差
A	型を運んでくる	0'14" ^(秒)	0'15" ^(秒)	0'01" ^(秒)
A	型をサイドテーブルに置く	—	0'08"	0'08"
A	プレス台をふく	—	—	—
A	型を台に置く	0'12"	0'34"	0'22"
A	プレスの閥を下げる	0'37"	0'35"	-0'02"
A	型の位置是正	0'30"	0'50"	0'20"
B	型をプレス台に固定	1'20"	1'44"	0'22"
B	はめ合いを見る	0'45"	0'32"	-0'13"
B	ストリッパーを取りつける	2'26"	2'35"	0'09"
A	材料を運んで来る	3'10"	3'09"	-0'01"
A	材料を入れる	1'54"	1'39"	-1'15"
B	ガイド調整	0'49"	1'03"	0'14"
B	試し打ち	1'58"	1'38"	-0'20"
B	製品の良否をみる	0'45"	0'48"	0'03"
B	型をとりはずす	—	—	—
	席をはずす	2'03"	4'10"	2'07"

上記の表の説明；

これは同じ日の同一作業で午前と午後についての要素作業の時間を比較したものである。これによると、午後の方が全体的に作業時間がかかっている。しかるに、目に見えない疲労が生じている。このことから、前日と当日の作業時間についても同様なことがいえる。ここに疲労加味率の考慮が必要なのである。

特に離席の時間を比較するとよく理解出来る。（但しA:段取作業。B:主体作業）

図2 疲労加味率の算出方法

午前の正常時間 1003秒
 午後の正常時間 1180秒 (-
 177秒

すなわち、午前から午後への余裕時間が117秒必

要となる訳である。

したがって、疲労加味率は次の様に算出される。

$$\frac{177}{1003} \approx 12\% \quad \text{となる。}$$

以上述べてきた余裕率に対しては次のような原則が成り立つ。即ち、「この疲労加味率を最小もしくはなくする」こと。このことは作業環境の最適性によって守られる。このように作業環境は非常に把握しにくい要素であり、充分考慮する必要がある。

又(b)の労働負荷に対して、少し添加しておく、作業中にすでに遊び等によって疲労を回復している要素がある。これを非労働負荷と名付け、この発生割合を疲労余裕から差し引く。例えば、疲労余裕率が8%非労働負荷が5%であれば

$$8\% - 5\% = 3\%$$

となり3%が疲労余裕率となる。

又(c)の人間関係 (Human Relations) によって精神的な疲労が生ずるがこれを数量的に評価し、疲労余裕を見積ることは主観的であり、不定的なものである。従ってこれをいかに数量的に評価するかが問題となるが、ここでは疲労要因として列挙しておくにとどめる。

次に標準時間の資料測定上の原則であるが、測定の際必ずといって作業者が意識し、其の作業時間値と誤差を生ずる。これは、標準時間を左右する因子であるから原則として定めなければならない。即ち、「作業者意識が入らないようにしなければならない」ことが挙げられる。このことは、実際どれ位の誤差を生じるか、又その誤差をどう処理するかが問題となる。時間研究等においては、秘密観測法などの技法にて、これを極力さけている。又、観測対象者に充分納得させたり、測定回数を増したりする技法もとられている。又、最近のように、工業用VTRの出現により、カメラを2台うまく組み合わせて作業者意識が入らないよう技法がとられている。

最後に原則(1)で述べたように作業の反復を許さないことに関して止むなく作業の反復がなされると説明した。このことについて、具体的に説明すれば、ある時は作業が Smooth にある時は何度も同じ作業の繰り返しをする。

その時の作業時間には、非常なバラツキを生じ、その標準時間は本来のそれとはかけ離れてしまっており、その精度も非常に低いものになる。このようにならないよう原則として定め防止しなければならない。即ち、「標準時間は受注から納期又はある一定期間（生産計画等で決定された期間）までにその作業時間周期の平均が、標準時間とならなければならない。」このことを原則(3)と加味して次のように技法を更新する。

即ち

$$S = \frac{1}{n} \cdot \sum (a_k + b_k + a_k \cdot t)$$

(注) 但し S : 標準時間

a_k : k 回目の正常時間

b_k : k 回目の余裕時間

n : ある期間までの作業周期数

t : 疲労加味率

k : $1 \sim n$

(注) 今日使用されている算式は

$$S = a + b \quad \text{である.}$$

この算式は何を意味しているかということ、例えば、標準時間30分というのは現状では単に作業時間を無限にした時、それが30分になることを意味しているが、今の算式からすれば、ある期間内において30分になることを意味している。このことは、標準時間の精度が非常に高いものになることを意味する。

4. 結 言

本報中の標準時間の原則で動作経済の原則と類した原則があるが、前者においては、標準時間の精度の向上に立脚し論じてあるが、後者の場合は、動作の合理的且つ経済的な観点から列挙されている点が非常に大きな相異となっていることを添加しておく。

又、標準時間の原則についての必要性であるが、これが完全に成就されたならば、標準時間は容易に設定され、その精度も信頼度のあるものになることを確信している。

今後の研究においては、興味ある人間関係 (Human Relations) を作業研究に立脚し、それを評価出さないものか追及してみたい。又本報で論述した標準時間の原則をも完全なるものになるまで研究を続けたい。