

「時間研究」教材の開発

飛田 成浩*・梅木 亮*・中條 優一*

Development of Teaching Materials for "Time Study"

Naruhito Tobita*, Ryo Umeki*, Yuichi Nakajo*

要旨: 作業手順を入力するだけで作業前に短時間に標準時間を算出することが可能な新たなPTS法「標準時間算出ツール」を構築し、その教材を開発した。

キーワード: 時間研究 標準時間 レイティング 教材

1. はじめに

製造業における標準時間の設定は各企業でバラツキがあり、勘や経験で求めている場合も少なくない。従来のPTS法やストップウォッチ法を用いれば正確な標準時間を求めることが可能である。

しかし、PTS法は細かい作業分解をする必要があるため、結果を算出するまでに長時間を要する。ストップウォッチ法は作業前に結果を算出できない。

そこで、作業をモジュール化し、作業手順を入力するだけで作業前に短時間に標準時間を算出することが可能な新たなPTS法「標準時間算出ツール」を構築した。

構築した算出ツールは旋盤作業用である。そのため、各企業で実際に行われている作業に応用できるよう、テキストや動画などの教材を開発した。

また、時間研究の教材は少ないため、標準時間やレイティングといった基礎的な項目についても練習問題などを通して理解できるようにした。

2. 旋盤作業標準時間算出ツールの構築

教材開発にあたり、製造業で通常行われている手作業、機械作業を含む作業として、旋盤作業についての標準時間算出ツールを構築した。

図1に旋盤作業標準時間算出ツールの概要を示す。

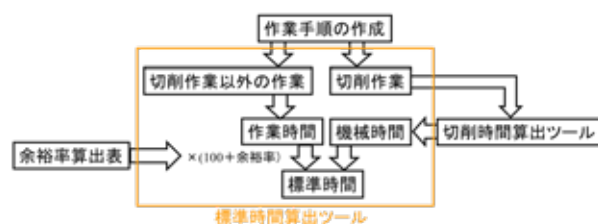


図1 旋盤作業標準時間算出ツールの概要

2.1 作業のモジュール化

一般に行われる旋盤作業について外径切削、芯出し、バイトの取り付けなどの要素にモジュール化した。また、モジュール化した作業を含むモデルを設計した。図2に設計したモデル形状を示す。

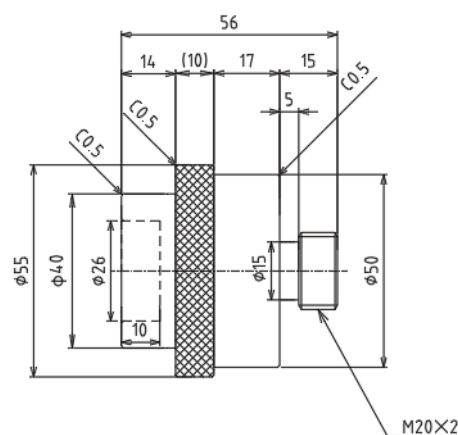


図2 設計したモデル形状

2.2 各モジュールの標準時間算出

ストップウォッチ法を用いてモジュール化した各作業の標準時間を算出した。

- (1) モジュール化した作業ごとに作業分解した手順に沿って作業したものをモジュールごとに5回撮影する。

* 山形県立産業技術短期大学校庄内校
〒998-0102 山形県酒田市京田三丁目 57-4
e-mail: tobitan@shonai-cit.ac.jp

* Shonai College of Industry & Technology
3-57-4 Kyoden, Sakata City, Yamagata, 998-0102, Japan
e-mail: tobitan@shonai-cit.ac.jp

- (2) 撮影したモジュールをレイティングする。
- (3) レイティングした5回の平均値を求める。
- (4) 各モジュールの標準時間を求める。

2.3 切削時間算出ツールの作成

切削の内容、材料の径、完成品の寸法、最大切り込み量を入力するだけで切削時間を求めることができるツールを作成した。表1に切削時間算出ツールを示す。

表1 切削時間算出ツール

切削時間計算ツール	
作業記号入力	a
作業名	外径・内径荒削り
注記*	なし
外径[mm]*	40.0
目標の外径[mm]*	39.0
長さ[mm]	21.0
切削回数[回]	1.0
回転数[rpm]	805.8
切削速度[m/min]	100.0
送り速度[mm/rev]	0.2
切削時間[sec]	7.8
最大切り込み量[mm](直径)	5.0
刃物を元の位置に戻す時間[sec]	0.4
その他の標準時間[sec]	9.3
標準時間[sec]	17.6

2.4 余裕率算出表の作成

作業内容・環境などの条件を入力するだけで余裕率を求めることができる算出表を作成した。

表2に余裕率算出表を示す。

表2 余裕率算出表

疲労余裕[%]	作業余裕[%]	職場余裕[%]	用達余裕[%]	余裕率[%]
5.2	0	0	0	5.2

2.5 システム化

図1 旋盤作業標準時間算出ツールの概要をもとにシステム化した。表3に標準時間算出ツールを示す。

表3 標準時間算出ツール

記号・番号	標準時間[s]	標準時間(切削)[s]	正味時間→	5分 12秒
1	78.59		余裕率[%]→ 余裕率 0	標準時間→ 5分 12秒
2	109.246			
3	11.776			
4	36.5			
5	37.96			
6	38.3			
A	別シートで計算し入力			
B	別シートで計算し入力			
C	別シートで計算し入力			

3. 教材の開発

標準時間算出ツールの作成方法を教材としてテキストと副教材にまとめた。教材にはツールの作成方法だけでなく、ツールを作るために必要な標準時間やレイティングといった基礎的な項目や練習問題を含む内容とした。

3.1 テキストの構成

テキストは標準時間算出ツールの作成手順について旋盤作業標準時間算出ツールを例に解説した。また、「時間研究」の基礎的な項目についても練習問題を通して理解できるようにした。図3に教材の構成、図4に作成したテキスト冊子を示す。

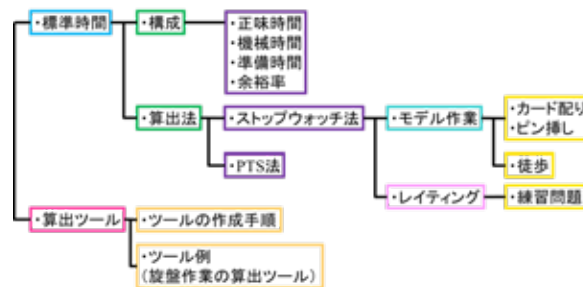


図3 教材の構成



図4 テキスト冊子

3.2 副教材の構成

副教材は、動画、練習問題、旋盤作業標準時間算出ツールなどで構成される。これらを使いやすいようにホーム画面から各教材を起動できるようにした。図5に副教材の構成を示す。

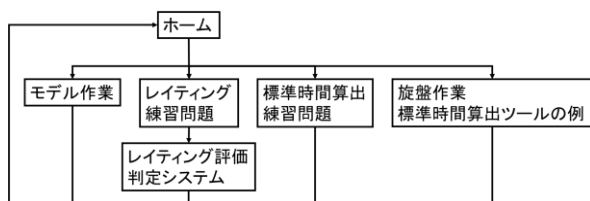


図5 副教材の構成

3.3 モデル作業

モデル作業としてカード配りについては基準速度、80%、120%の速度、ピン挿しについては基準速度の動画を撮影した。図6にカード配りの様子、図7にピン挿しの様子を示す。



図6 カード配りの様子



図7 ピン挿しの様子

3.4 レイティング練習問題

モデル作業のカード配りの動画を基準速度の50%~200%まで10%刻みで撮影し、ランダムに10問出題する練習問題を作成した。

3.5 レイティング評価判定システム

問題番号と解答を打ち込むだけで、比較表・グラフが表示され、評価がどのようなものかを正しいレイトの範囲別に判定してくれる機能を持つレイティング評価判定システムを作成した。図8、表4にレイティング評価判定システムを示す。

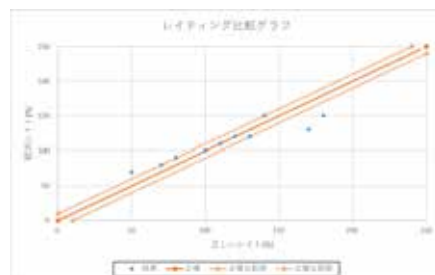


図8 レイティング評価判定システム（グラフ）

表4 レイティング評価判定システム（入力・判定）

問題番号	1									
(レイティング練習動画の問題の番号を黄色のセルに入力)										
番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
観測レイトA [%]	100	110	70	120	150	80	130	90	120	150
正しいレイトB [%]	100	110	50	130	180	70	170	80	120	140
レイティング係数 [%]	100	100	140	92	83	114	76	113	100	107
(練習動画を見て、レイティングした結果を問題ごとに黄色のセルに入力)										
平均[%]	103									
範囲[%]	64									
正しいレイト	~85	85~115	115~							
レイティング係数	122	100	92							
判定	あまい	正確	からい							

3.6 標準時間算出練習問題

標準時間を求める練習問題として、ピン挿し、ネジ締め、組立てなどの要素作業を持つボックス組立(図9)と機械時間を含むラミネート(図10)の2つの作業を考え、練習問題を作成した。また、必要な道具の製作、作業標準の作成をした。表5にボックス組立の作業標準(抜粋)を示す。


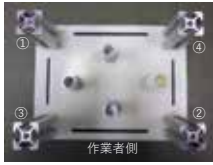




図9 ボックス組立作業の様子



図10 ラミネート作業の様子

表5 ボックス組立の作業標準（抜粋）

大番号	作業手順	作業要領	図解
4	ねじ止め	1.左手でネジを1本取る。 (図8)	 (図8)
		2.ネジを穴①へ挿して、左手で支える。(図9)(図10)	 (図9)
		3.ドライバーを右手に取り、ネジにドライバーをあてる。(図11)	 (図10)
		4.ドライバーでねじを締める。	 (図11)
		5.この手順(4.ねじ止め)を、ドライバーを右手に持ったまま穴②～穴④まで繰り返す。	

3.7 標準時間算出ツールの例

実際の標準時間算出ツールの例として、旋盤作業標準時間算出ツールを副教材に含めた。

3.8 副教材システムの構築

図5副教材の構成をもとに副教材をまとめたシステムを作成した。図11～図14に各副教材のホーム画面を示す。画面の項目（下線付）をクリックすることで各動画・練習問題・ツールなどを起動できる。



図11 ホーム画面（モデル作業）



図12 ホーム画面（レイティング練習問題）

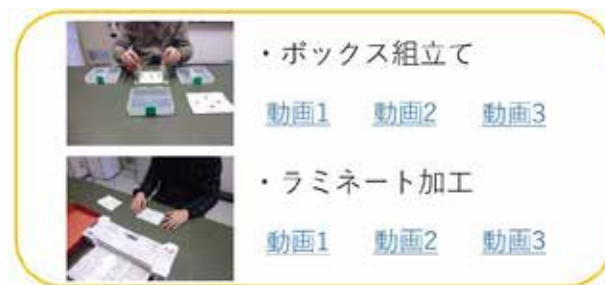


図13 ホーム画面（標準時間練習問題）



図14 ホーム画面（標準時間算出ツール）

4. おわりに

旋盤作業用の新たなPTS法「標準時間算出ツール」を構築することができた。また、各企業で実際に行われている作業について標準時間算出ツールを構築するための「時間研究」教材を開発することができた。

今後、講習会などで開発した教材を使用する予定である。講習会後にはアンケートを実施し更なる改善を予定している。

文献

- 1) 城谷俊一： 機械加工時間計算法 日刊工業新聞社 (1991)