単純作業における適正配置について

工　藤　市兵衛・鈴　木　達　夫・松　広　尚　佳

On a Reasonable Arrangement of the Simple Work.

Ichibei Kudo,　Tatsuo Suzuki, Naoyoshi Matsuhiro.

本報の目的は，単純作業における特性を把握し，適正配置を行なうことである．
そこで単純作業の特性を見いだすため，ピンボード作業と推測すべき作業のうち，バラツキの大きな要素作業を取り上げ，この二作業を同一作業者に行なわせ，その相関性を究明する．これによって，その作業者が推測すべき作業をどの程度の時間で行なうことが出来るかということを予測する．
以上のような作業時間の予測方法について論究するものである．

1. はじめに

大部分の企業は採用時において，一定期間の教育訓練を行ない，それぞれの適性を調べる．すなわち，その人の技能，知識又は態度等を質的に向上変化させ，それに適した配置が行なわれる．

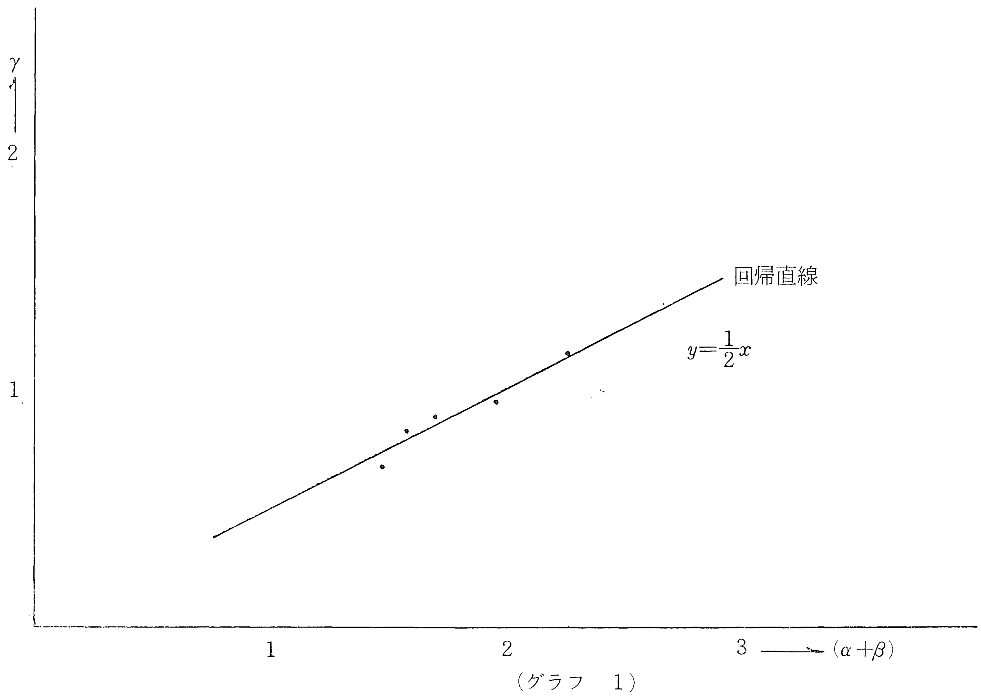
しかしながら，現場作業者においてはこの種のものはほとんど行なわれていない．これは各作業が異質のため，各作業者の能力が把握されにくいからである．従って，適当な配置を行ない，それぞれの作業者の能率評価をある期間経過後に行ない，それに基づいて(注)−1 適正配置を行なっているのが現状である．

本研究において，この困難性のある点に着眼し，モデ

α, β および γ の関係

但し α；ピンボードの能率係数
β；A 作業の能率係数
γ；B 作業の能率係数

$$\text{能率係数} = \frac{\text{実際値}}{\text{標準値}}\ (\text{MTMによる})$$



（グラフ　1）

ル作業及び関連作業を採用時において行なわせ（長期的には困難でもあり，非経済的であるので短期的に行なう(注1.)）それに見合った作業を選択し，全体のバランスを維持する．それによって，生産過程に発生する損失を極小化する．つまり，アンバランス率の逓減を行なうことになる．

2. 目 的

モデル作業と推測すべき作業（以降B作業と呼ぶ）を分析し，それぞれの作業時間を変動させる要因，つまり，作業者の習熟性の傾向，個有のスピード等を考慮して，作業者がある作業に従事した時の習熟曲線を導出することを目的とする．

なお，この研究においては，単純作業を主体として分析したものであって，技術を必要とする作業，思考を必要とする作業，又は複雑な作業等についてあてはまるかどうかは，今後の課題となることを添加しておく．

3. 方 法

まず第1に，ピンボード作業（モデル作業）を行ない，その習熟曲線（$y=ax^b$）を求める．

第2に，B作業を行ない，同様にして習熟曲線を求める．そのB作業のネックになる要素作業をA作業として，習熟曲線を求める．この3つの作業を分析し，その相関性を調べてみると，次のようなことが判明する．つまりピンボード作業は基本動作の群集であり，A作業はバラツキの大きな作業（又は多少技術を必要とする作業）で，求めようとするB作業は，その両者を包含している．

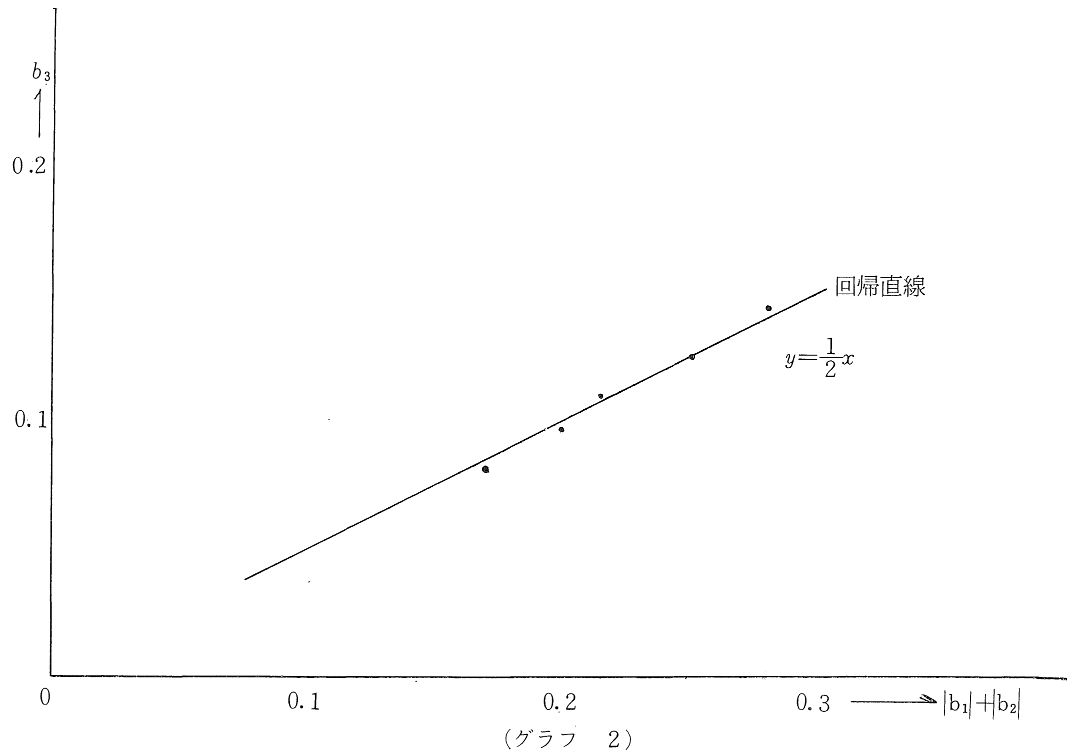
以上の観点に立脚し，それらの関連性を次のように追求した．

その1として，個有のスピードであるが，これは実際値／標準値（MTMによる）で表わし，これによって各作業の能率係数を求め，ピンボード作業とA作業の値を加え，その値を横軸にプロットし，B作業の値を縦軸にプロットし，その回帰直線を求めるとグラフ1になる．

第2として，傾きの関係であるが，同様にして $y=ax^b$ のbの値の絶対値をとり求めるとグラフ2になる．

b_1，b_2およびb_3の関係

担し b_1；ピンボードの傾き
b_2；A作業の傾き
b_3；B作業の傾き



（グラフ　2）

以上の結果を利用し，ピンボード作業とA作業よりB作業の習熟曲線を導出しようとするのである．

以下実例をもってその手順について説明する．

〔手順1〕

各作業の標準値（MTMによる）

1．ピンボード作業

動作記号	時間値（TMU）
G 3	5.6
M 10C	7.9
R L 1	2.0
R 10A	6.1
合　計	21.6

$21.6^{TMU} \times 0.036$秒$\times 30$回$=\underline{23.328}$秒

2．A作業

動作記号	時間値（TMU）	回数	計
R 10C	8.4	2	16.8
G 1B	3.5	2	7.0
M 10A	6.0	2	12.0
T 180S	9.4	8	75.2
P2SSE	19.7	1	19.7
			TMU 130.7

$130.7 \times 0.036 = \underline{4.7052}$秒

3．B作業

動作記号	時間値（TMU）	回数	計
R 20B	10.0	1	10.0
G 1A	2.0	8	16.0
M 20A	9.6	1	9.6
R L 1	2.0	8	16.0
R 10A	6.1	1	6.1
M 10C	7.9	1	7.9
R 20A	7.8	4	31.2
M 20B	10.5	3	31.5
G 1B	3.5	8	28.0
M 6C	5.8	2	11.6
T 180S	9.4	72	676.8
R 6C	6.5	2	13.0
R 16A	7.1	3	21.3
M 16B	9.2	4	36.8
T 90S	5.4	2	10.8
M 4C	4.5	2	9.0
M 20C	11.7	1	11.7
			947.3

$947.3^{TMU} \times 0.036 = 34.1028$秒

A作業　$+)\ 4.7052$

$\underline{38.808}$秒

各作業の標準値を求める．（この場合，いろいろな方法が考えられるが，今回の場合 MTM（Met--hods time Measurement）を用いた．）

表1参照

〔手順2〕

ピンボード作業及びA作業を20回（注）－3行なう．この資料より，それぞれの習熟曲線を求め，20回目の値を求める．その値をMTMより求めた標準値で割って，それぞれの個有のスピードを求める．その値を α,β とする．（グラフ 3,4,5参照）

〔手順3〕

$(\alpha+\beta)/2=\gamma$を求める．（但しγはB作業の係数）

〔手順4〕

B作業の標準値$\times\ \gamma = m$

（但し，mはB作業を行なった場合の20回目の値）

〔手順5〕

$(b_1+b_2)/2=b$を求める．但し bはB作業の傾き）

〔手順6〕

以上より，$y=ax^b$ の a を求める．

以上の手順により，B作業の習熟曲線が求められることになる．

実際の計算手順を実例3つを挙げ，下記に付する．

〔実例1の場合〕

ピンボード　20回目の値　22.6　　標準値　23.328　$\alpha=0.9688$

A　作　業　20回目の値　4.63　　〃　　4.7052　$\beta=0.9840$

$(\alpha+\beta)/2=0.9764\ (\gamma)$

B作業の標準値　$38.808\times0.9764=37.89\ (m)$，$\log m=1.5786$

$(|b_1|+|b_2|)/2=0.108\ (|b|)$，　$x=20$の時　$\log x=1.301$

以上より

$1.5786=A-0.108\times1.301$　　$\therefore A \fallingdotseq 1.72\ (\log a=A)$

従って求めるaの値は

$a=10^{1.72}=52.5$　　よって　$\underline{y=52.5x^{-0.108}}$（B作業の対数曲線）

〔実例2の場合〕

ピンボード　20回目の値 · 17.5　　$\alpha=0.75$

A　作　業　20回目の値　3.4　　$\beta=0.72$

$(\alpha+\beta)/2=0.735\ (\gamma)$

B作業の標準値　$38.808\times0.735=28.524\ (m)$，　$\log m=1.4548$

$(|b_1|+|b_2|)/2=0.141\ (|b_3|)$，　$x=20$の時　$\log x=1.301$

以上より

$1.4548=A-0.141\times1.301$　　$\therefore A \fallingdotseq 1.638\ (\log a=A)$

従ってaは

$a=10^{1.638}=43.4$　よってB作業の対数曲線　$\underline{y=43.4x^{-0.141}}$

〔実例3の場合〕

ピンボード　20回目の値　26.9　　$\alpha=1.1695$

A　作　業　20回目の値　5.2　　$\beta=1.0945$

$(\alpha+\beta)/2=1.132\ (\gamma)$

B作業の標準値　$38.808\times1.132=43.93\ (m)$，　$\log m=1.6425$

$(|b_1|+|b_2|)/2=0.126\ (|b_3|)$，　$x=20$の時　$\log x=1.301$

以上より

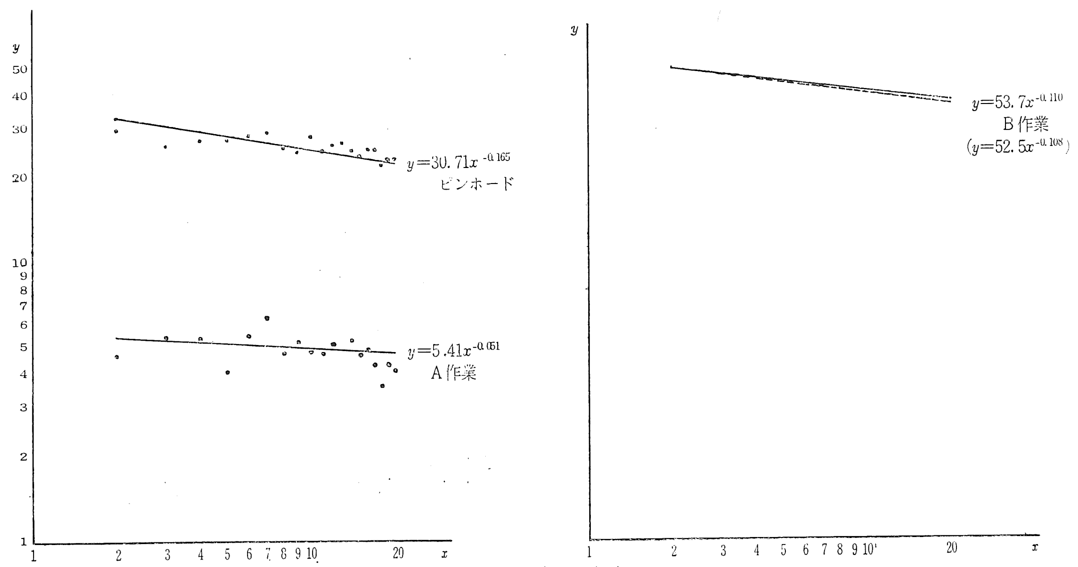
$1.6425=A-0.126\times1.301$　　$\therefore A \fallingdotseq 1.806\ (\log a=A)$

従ってaは

$a=10^{1.806}=64$　　よってB作業の対数曲線　$\underline{y=64.0x^{-0.126}}$

ピンボード作業、A作業およびB作業の実例1

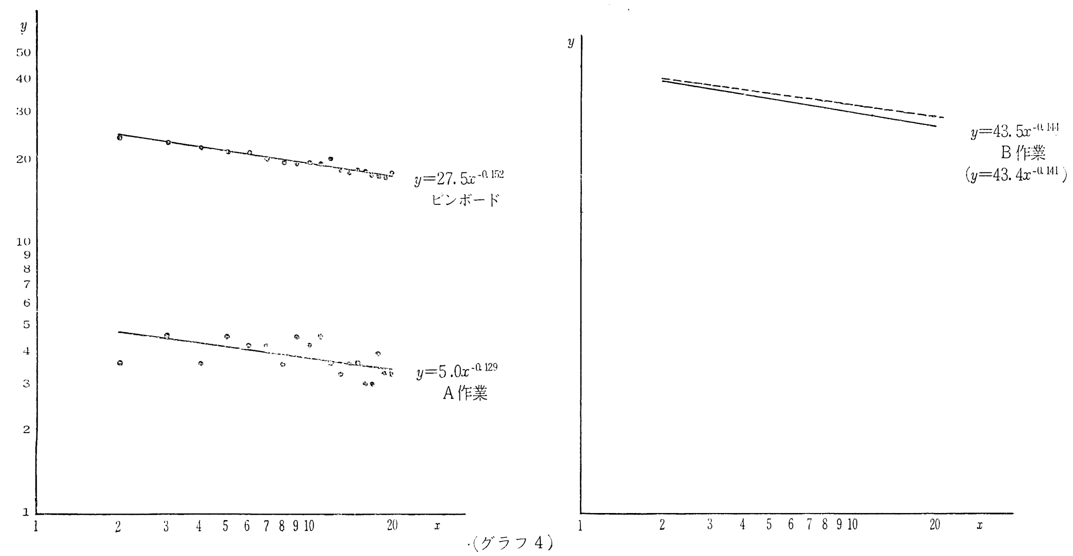
但し { ( ) 内は推定
　　 { ---- 線は推定



（クラブ3）

ピンボード作業，A作業およびB作業の実例2

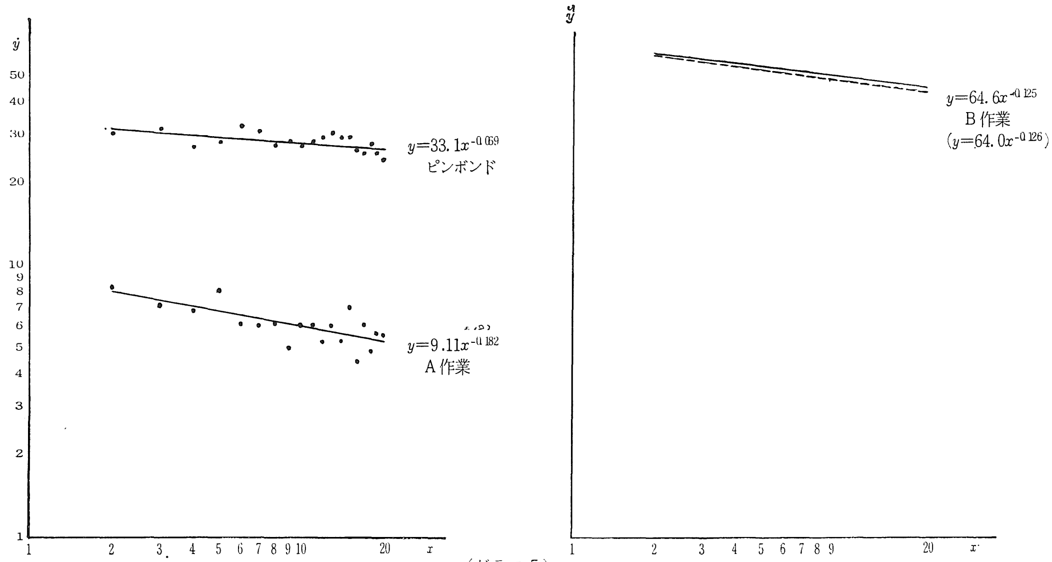
但し { ( ) 内は推定
　　 { ---- 線は推定



（グラフ4）

ピンボード作業，A作業およびB作業の実例3

但し{ ( )内は推定
　　 ---- 線は推定



（グラフ5）

4．結　言

作業時間の予測に立脚して論求してきた訳であるが，実施回数等の不足により，以上の手順が現段階において，実際適用できるか否か疑問である．しかしながら，その根本的理論についてはある程度究明できたと思う．

今後下記のことを加味し，実用的段階までなるよう究明する．

1．経験の有無を段階的に区分して，それぞれの判定基準を見いだす．

2．各作業のバラツキ（分散）の関連性を究明する．

3．実際曲線と理論曲線の誤差について究明する．

脚　注

1．現在行なわれているラインバランスの手法として作業改善，作業の分割結合，中間ストックの利用として熟練度を加味した人員配置が行なわれている．本報においては採用時において把握することになる．

2．一日で行なうことができる．

3．これは，20回程度でバラツキが一定化するので多くの資料を必要としないことになる．