

# F.W.テラーの科学的管理法に学ぶ

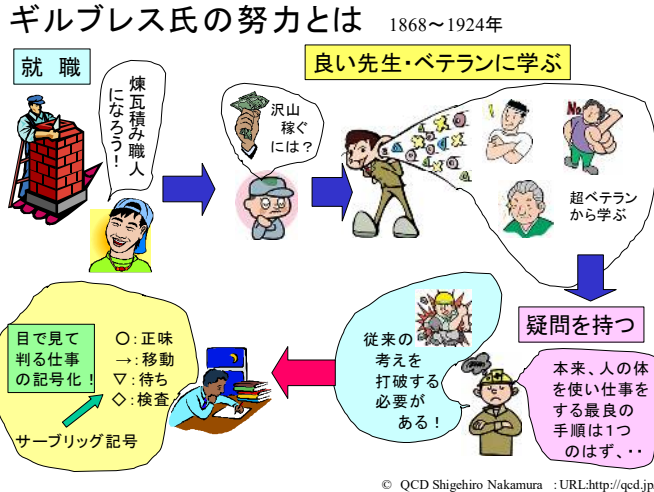
QCD 革新研究所 所長 中村茂弘

## Ⅲの第5章～ レンガ積みの研究

ここでは、テラー氏と同じ時代に登場したギルブレス氏の活動をまとめて行くことにします。テラー氏は、『科学的管理法』において、ギルブレス氏の活動を絶賛するところから、その活動を紹介しています。

### (1) レンガ積み作業の研究

テラー氏によると「既に数百年以上もレンガ積みは行われてきた。おそらくこの仕事を手掛けたり管理したり、指導する方などが数百万人いたと考える。この方達は、多分「レンガ積み作業を分析しても得るものなどない！」と思っていたようである。このため、この仕事を分析して大改革しようと考えたり、改善を進めようという行動をしたものはいなかった・・・」と記載しています。図に示したように、ギルブレス氏はレンガ職人として企業就職しました。彼はひょうきんな性格で、誰にでも思ったことを話したそうです。彼は会社に入ると、「金を稼ぎたい」とベテラン達に「一番、生産性が良い仕事をすれば文句なく会社が高賃金を払う。それならベテランに習おう！」と話しました。この時、ベテラン達は「俺たちが何年も掛かり努力してきた内容を、入社したての新人に教えても無理！」と答えまし



たが、彼は、「ひとつだけ、お願い！」と頼みました(頭が良いことに、1人に1件ずつ、3名に頼んだそうです)。だが、ベテランの中に、「その程度なら・・・」ということで教えた方がいました。すると、熱心なギルブレス氏はたちまちその仕事を覚えたため、ベテラン達は面白がって、次々と技を教えました。この種の現象はスポーツ界に多く見られる現象

です。ベテランが教える。教えると熱心にする。「それなら」と、次の技を教える。ここに、可愛さも伴い、たちまち一流選手になる形態です。これが、ギルブレス氏の場合は、図の上部に記載した状態であり、何と、3ヶ月も経つと、ベテラン達と同じ生産性でした。当時も、時々、世の中にはこの種の方はいたそうです。しかし、ここからが、ギルブレス氏は、その種の方々と違っていました。その理由は、これから記載するように、ベテランの3倍の生産を具体化させたからであり、次のような活動を進めたためでした。

- ① レンガの準備：「レンガ作業は住居の壁や扉に積む時、積んでいくらという報酬で

あるが、まず、レンガを運ぶ仕事はムダである！」として、彼は必要な箇所に必要な数を事前に台車を使って運んでおいた。その理由は、「職人の仕事は早さを求められたが、見ていると、いちいちレンガを取りに行く作業で疲れるということが観察されたためである」という理由に基づく分析でした。

- ② 移動式足場の設置：次に、彼は「高い箇所へレンガを運ぶ上下動もムダである。モルタルが入った箱と、その場所で積むレンガを計算して、移動式足場の必要箇所に、必要なモルタルとレンガをワンセット化して置く（簡単な箱を用いる）。こうすれば、梯子を上ったり降りたりして行う疲れ作業がなくなる」としました。当然、当時、この種、移動式+レンガ・モルタル置き場（名称を“オワリパック”）と名づけたそうです。また、当時、移動可能な足場はなかったわけでしたが、これも、彼は手作りしました。
- ③ “オワリパック”の移動：人が足場を上下しては、時間もかかり、疲れます。そこで、これも、簡単な上下装置を作り、この仕事も軽減化しました。さらに、オワリパックに入れるレンガは、上下反転不要とするため、この容器に入れる際、置き方を箱に指定化しました。
- ④ モルタル+レンガ積み時の調整作業の廃止：レンガ職人は、レンガを積む際、先のレンガの上にモルタルを載せ、レンガを積み、コツコツと、コテの端でたたいて調整するという仕事を長年行ってきました。しかし、彼は、コテを改良して、必要なモルタルだけを必要箇所に置き、レンガを置けば1発、調整なしでレンガ積みが終わる方式に改良して、この調整作業を無くしました。
- ⑤ モルタル混練の分離：さらに、モルタル原料と砂を混ぜて練る時、レンガ積み作業は中断します。そこで彼は「この種の仕事は牛馬で可能！」ということで、現在各所で使われているコンクリートミキサーを作りました。

以上、このような改善で18種類あった作業は、たった5つとなりました。これが、先

に紹介した「ベテランが行う3倍の仕事の実現」した内容でした。

その後、ギルブレス氏は、先の図の下に示した下部に記載した行動を進めた動作研究でした。このような時、ギルブレス氏は「筋肉質でない方であってもマッチョな人より生産性が高い例がある。その

**サブブリック記号**  
Thwbrig ← Gilbrethの名の逆さまを記号名に付けた

種別	基本要素	略号	記号	種別	基本要素	略号	記号
第一類 （仕事に必要な要素）	空手移動 Transport Empty	TE	∪	第二類 （第一類の阻害要素）	探す Search	TE	∪
	つかむ Grasp	G	∩		見出す Find	F	∩
	荷重移動 Transport Loading	TL	∪		選ぶ Select	ST	—
	位置決め Position	P	9		考える Plan	PN	9
	組み合わせ Assemble	A	#		前置き Preposition	PP	∪
	引き離す Disassemble	DA	∩		保持 Hold	H	∩
	使う Use	U	∪		避けられない待ち Unavoidable Delay	UD	∩
	放す Release Load	RL	∩		避けられる待ち Avoidable Delay	AD	∩
	調べる Inspect	I	0		休む Rest for Overcoming Fatigue	R	∩

米国の機械学会へ招待され講演

↓

工程分析へ

○: 正味  
□: 検査  
→: 移動  
▽: 待ち

↓

米国AIIE設立  
奥様と共に  
動作研究を  
追求～普及

© QCD Shigehiro Nakamura :URL:http://qcd.jp/

理由は？」と考えました。さらに、この記号を使うと次のようなことが判りました。

- ① ベテランが仕事を進める内容を記号化すると、作業手順が見える化できる。
- ② レンガ積みは井記号ですが、これ以外は総てムダとなる。
- ③ ムダを省いた作業手順を最良の手順と定めて行えば、マッチョな作業員で無くても、それをしのぐ生産性となる意味がわかる。
- ④ 人は働きながら、疲れる仕事やムダが記号で判るので、それをムダとすれば改善の種になる。
- ⑤ 新人の早期ベテラン化もサーブリックで可能となる。

この記号を利用した結果、彼は、常にベテランの 3 倍を超える生産性でした。工事期間と費用も低減されたため、ギルブレスが務める会社には、注文が殺到しました。逆に、ライバル企業から「教えて欲しい！」というクレームに似た要求が多く来たため、ギルブレス氏は教えました。そうすると、その地区にレンガ積みの注文が殺到するようになりました。すると、今度は近隣の都市からの「教えて欲しい！」という要求がきました。やがて、この種の内容は米国機械学会関係者が知るところとなり、中学校出のレンガ職人が居並ぶ、学者や著名人を目前とした学会発表となりました。この発表で異口同音に「仕事の見える化である！」という評価を受けたわけでしたが、その時、「この記号名は？」と聞かれました。だが、この記号に名前を付けてなかった彼は、とっさの機転で、自分の名前を逆から読む形で『サーブリック』としたそうです（従って、この記号が持つ英語の解説は辞書にありません）。やがて、この記号は世界に広まり、ギルブレス氏ご自身も、米国 IE 協会を解説、会長となりこの分野の研究と技術の波及をご夫婦で進めました（彼の死後、奥様が継がれたことも有名な IE の歴史です）。ギルブレス氏の開発による動作分析の特徴は、次のようになります。

- ① テーラー氏とは、手法が異なるが、時計を使わず、その基になっている動作研究を用いて労働生産性向上を果たしていった。
- ② 動作研究と共に、分析＝改善の視点で E(省略)・C(結合・同時化)・R(置き換え)・S(単純化)の質問と共に改善案を追求して最良の仕事(ベストウェイ)を明らかにしたため、分析と同時に作業面の改善ができた。
- ③ その後、「時間は動作の影(結果)である」という思想と共に、PTS(既知時間分析：動作分析を基に、動作に対する時刻表を用いて、時計を使わず、作業研究～標準時間設定が机上で可能な手法)という形で、歴史的に、テーラーの時間分析との結合が図られる基になっていった。

## (2) テーラー氏による「新レンガ積みから得る教訓」

興味深いことに、テーラー氏はギルブレス氏が行ったレンガ積みに対し、さらに、当時の労働環境をベースに次のような解説を加えていたので、以下、簡単に紹介します。

「かつて、労働組合は、レンガ積み作業に対して科学的な根拠が無く、1人1日の出来高は 275 個と決めていた。同時に、組合員である労働者たちに「それ以上の仕事をしな

いように！」という指導をしてきた。しかし、この取り決めは、職人には怠けを助長させ、会社側から高賃金を引き出すという政治的な方式だった。このため、当時、ギルブレス氏が提唱した内容を取り入れることはせず、「ひとりだけが科学的な解析を使って仕事が早く終わっても、他の遅い者を待つように！」という指導を続けた企業が多かった。この種の企業が従来システムに固執した理由は、レンガ積み作業に対して、「かつてから行ってきた『集団業務方式』を壊すことになる」という理由と共に、「生産性向上＝必要な人だけを会社が充てる→リストラやレイオフを招くという恐怖が従業員に生ずる危険がある」という解釈をしたためでした。

この種の例は、今も異なる手法で繰り返し起きます。例えば、今は当たり前の JIT～SCM、さらには、Web 時代になり、メーカー直販が当たり前になる以前、PC や家電品を量産するでは、量販店に多くの在庫を抱えて行う販売管理方式を進めていました。このため、最初、この種の企業では、時代流れに多くの理由をつけ、盛んに抵抗しました。しかし、やがて、新時代の方式を採用しないとやって行けなくなり、今は、逆に、先頭に立って、この種の方式の良さを PR 中です。以上、この種の社会変化をもテーラー氏は推察し、『科学的管理法』の中で、レンガ積み作業における動作分析を題材に、次のように整理し、記載しています。

- ① 仕事の科学の適用に際しての注意：「科学的手法の導入に当たっては、各職場で個々に科学的分析を進めるべきである。要は評論家の一般論で事を進めるのではなく、事実に基づく取り組みを前提とすべきである。」
- ② 標準化の設定：「目前の仕事进行分析し、各社の各仕事に対して標準化を定めるべきである。学者や著名人～評論家や著名な文献のコピーは、異なる環境で働く職場に合わない。」
- ③ 管理・監督機能の設置：科学的な標準作業の指示徹底には管理・監督者が必要になる。この方の仕事は、個々の職人達に個々に、仕事を指示すると同時に、P（計画）-D（実行）-C（チェックで計画：実績を1に近づける対策）の運用で達成管理を図り、問題がある場合、即座に指導～調整を図り、高効率な仕事を指揮～達成へ向ける。
- ④ 標準作業に達成しない者への科学的対処：標準作業は一流の作業者が達成可能な内容として位置付ける。しかし、作業員の中に、この達成に努力しない者が混ざることがある。その際、管理者は、その者を除外し、その方の適正にあった他の仕事に回すべきである。逆に、一流の仕事を求め、更なる高みにチャレンジする者には、さらなる支援を図る努力が必要である。
- ⑤ 以上、この種の内容を円滑に進める方が現場管理・監督者の仕事であり、作業員とは別の職務機能である。同時に、この種の管理を楽天的（従業員にプラス思考でチャレンジ精神に満ちた）行動を採る方（人材）を現場の管理・監督者に就けるべきである。

この内容から、過去、現場には、丸投げ方式、集団業務重視で管理という仕事を何もしないで居座っていた『名ばかり管理・監督者』の排除を示した。また、当時、新たな生産管理方式を現場へ投入する際に必要事項を示していったという経過です。

## 第6章 自転車用ベアリング球の検査作業の生産性向上

テラー氏（米国）は、当時、盛んになってきた自転車に使うベアリングの大手企業の工場から検査作業の生産性向上の依頼を受け、対応した体験を記載しました。なお、「IE改善において、人的な感性と、科学的な測定が困難な脳の判断が関与する目視検査、また、品質低下を招かない対策は、現在も多くのIEエンジニアが避けがちになるテーマに対し、見事な解決策を得ていたという点は、極めて価値の高い取り組みだった」と解釈する状況です。

その理由は、科学的解析により、同じ生産量に対し、工場にいた120名の女工は35名、1日10.5時間の労働時間も8.5時間と短縮し、ここに多くの有用な現場管理方式を確立へ明示していったためでした。時間分析して判ったことは、改善前、目視で行う作業は大変疲れる。このような環境も手伝い、女工たちの仕事の半分がおしゃべり半分、仕事半分という実態だったそうです。この対策に対し、テラー氏は次のような対策を進めました。

- ① H.L.ガント博士の弟子サンフォードE.タムソン氏の支援を受け、現在は”適正評価“の名で知られる個人係数という評価を組み入れた測定を行っていった。
- ② 目視検査には向き、不向きがあります。この判別は困難なので、まず、検査作業を願う。仕事をおろそかにする。見逃しをする、という女工に対し、再検査を義務付けた制度を運用した。その結果、この種の仕事に適性を持たない女工が判別できたので、この検査作業から外れてもらった。
- ③ 目視検査が確実に行われているかを常に確認して行く必要があった。このため、2～3日毎にオトリ(不具合品)を検査品に混入して、検査レベルを常に確認する方式を運用した。
- ④ テラー氏たちは、「検査作業内容は人的特性と女工の努力で向上する対象である」と考え、生産性を挙げた女工には日給をあげる制度を運用した。

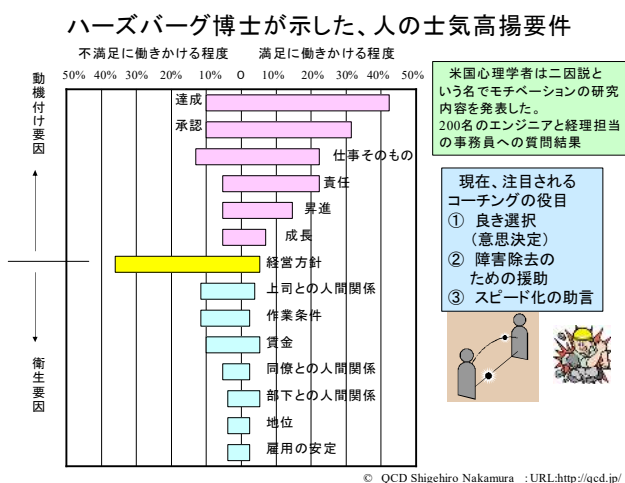
このような環境で10.5時間/人・日の作業は9.5時間/人・日となっていたが、時計分析を用いて作業の実態を調査すると、疲れが出ないように作業環境を配慮しても、女工たちの仕事の半分はおしゃべりに費やされていたことが判った。そこで、次のような実験と共に生産性向上策を進めた。

- ① この種の対策で10.5時間/人・日は8.5時間/人・日まで低減したが、作業を開始して1.5時間程が経つと、女工たちがイライラしてくることが判った。そこで、1時間15分毎に10分の休憩を設けた。
- ② おしゃべりをせず、検査作業に集中願うため、職場のレイアウトを変更して、おしゃべりや手抜きがし難い職場環境で仕事をしてもらおう環境にした（当然、1時間15分毎に10分の休憩は確保した）。
- ③ 現在でいう目標管理を行うと同時に、現場管理者は1時間毎の検査数をチェック。もし、目標検査数が未達の者を見つけた場合、即座にコンタクトして問題を正したり、励ましたり、・・・という標準数量に追い付かせる指導を現場で行っていった。

このような対策の結果、先に紹介したように、10.5時間/人・日は8.5時間/人・日、しか

も 120 名が 35 名で同じ生産数の維持が図られたわけだったが、テーラー氏は次のような考察をこの実験の結果を見て示しました。

- ① 仕事の評価は女工の高い生産性維持～向上に欠かせない。ここで、報酬の支払いにより、その努力に報いることが重要だったが、報酬は、努力の直後で無ければならない。仮に、1 週間後、さらには、1 ヶ月後に行う方式は「努力を正しく評価してくれない」という解釈になり、この種の努力の向上に貢献しなくなる。
- ② 女工達のモチベーション向上には、福利厚生面の対策がある。だが、この実験で判ったことは、「仕事に対する正しい評価がその種の対策にはるかに勝る！」という状況だった。
- ③ 品質維持向上を図る分野における科学的管理法の適用で重要なことは、仕事の正しい評価と共に、管理者達の接触の仕方は、女工達自らが努力して行う生産性の維持（改善）向上（信頼と正しい指導や評価(見守り)など）に大きく関与することが判った。



米国心理学者は二因説という名でモチベーションの研究内容を発表した。200名のエンジニアと経理担当の事務員への質問結果

現在、注目されるコーチングの役目  
 ① 良き選択 (意思決定)  
 ② 障害除去のための援助  
 ③ スピード化の助言

以上、テーラー氏達は、このような実験と共に、進めた自転車に使うベアリング工場では、「品質検査という実態把握が難し職場だったが、極めて高い生産性となったが、ストライキなどの問題も皆無だった」と記載しています。その後、この種の証明は、後に批判を残したホーソン実験などがありました（歴史的には疑問が残る“やる気の発掘”の実験です）。だが、

テーラー氏の事例は、図に示したように、後にハーズバーグ博士による調査内容と一致します。特に重視すべきは、テーラー氏達が「人はロボットではない、感情と意思を持つ存在なのだから、科学的解析などを行う際、この点を配慮したアプローチが必要である（この場合、必要に応じて、女工の立場になって科学的解析を扱うべきである）と示唆した点です。

次に続く