

工場管理システム—トヨタ生産方式とは

田中正知*

はじめに

最近の経済誌の論調は、デジタル家電の好調に引きずられた形で全体の景気が上向いたが長続きはしないので、この間にしっかり改善を行い、設備も最新化を計っておきその後の不況に備えるべきだと、自社の宣伝を盛んに行っている。しかし、コンサルタントに頼めばよいとか、高性能機器を購入すればよいというような単純なものであろうか。筆者は各社各様に、他社に差をつけるモノづくりを、全社一丸となって自力で作り上げていただきたいと念じるものである。その参考になればと願いつつ、トヨタ生産方式の基本にある考え方を、筆者の体験を基に説明する。

1. トヨタ生産方式とは

トヨタ生産方式を広めようとする者にとっては、これを現場改善の手法としてのみ理解されることが一番心外である。トヨタ生産方式とは、ある次元から見れば工場管理であり、ある次元から見れば経営そのものである。言い換えれば、トップ自らが率先垂範して展開していくことを求める経営哲学である。

トヨタ生産方式が前提としている経営環境は、仏教用語を借りれば「諸行無常」という状態である。例えば製品の寿命はそう長くはなく、その需要は刻一刻と変化する。売値も変化する。使っている設備はチョコチョコ止まるし、いつドカッと故障するかもしれない。品質とはバラツクもので、時としておシャカの出をつくる。ちょっと油断すれば市場に出てしまい、企業の命取りになりかねない。働いている人について考えれば、日々体調は変わり能力率が変化する。長期的に見ると、ある時期までは体力が向上するが、やがて衰えていく。

このように、すべてが無常にある。この、取巻く環境が刻々と変化していくことを是認して、日々の生産を行い、そのなかにあって毎日コツコツと生産性などを向上させ、自分達も豊かになっていこうとする活動が「改善」である。それ故机上論は何の役にも立たない。包み隠さず掌握した自社の現地現物・実情実態が改善の原点となる。それを基にして、あるべき方向に向かって一歩一歩向上を確実にさせる（Bestでなく Betterをねらう）のである。

このような立場で考えると、そのまま持ってきて使えるような一般解はない。いわゆる「ソリューション」と称するようなコンピュータソフトを導入しても、そのまま役に立つようなことはありえない。

手近な例をとれば、野球のチームを

考えてみればよい。試合ではその時々選手の實力・調子、試合の流れを踏まえての監督の采配と、選手達のその時その時の立場と役割を自覚してのプレーが、チームワークを通して勝敗を大きく左右させる。要は「個人個人の技量」と「チームワーク」と「采配」の三つであろう。ではどうやってこれを強くするか。

勝つチームをつくるには薬でもなければ、信心でもない。日々の精進しかない。試合においても、今日の試合に勝つことだけでなく、明日以降の試合をどう戦って勝つかの戦略に立っての采配になる。例えば勝てそうもない展開になったら新人を起用し、試合度胸を付けさせる……等々と聞く。

さて、このような見方で自社の工場現場を見てまわる時、設備も違えば社員も違うことを無視して、他社と横ならびの手法が如何に無意味かがお分かりいただけると思う。他社に勝つためには他社と違った、他社に真似できないことを、精一杯やるしかない。

とはいうものの、野球にはセオリーというものがあるというが、トヨタ生産方式もセオリーに似た「やるべきこと」と「やってはならないこと」の大鉄則がある。以下、それらを説明する。

2. 自動化

ここでいう自動化（にんべんの付いた自動化）は自動化（automation）と

* Masatomo Tanaka
ものづくり大学 教授
Tel. 048-564-3841
Fax. 048-564-3508

は違い、英語でも“JIDOKA”と言い、トヨタ生産方式の二本柱の一つである。この意味は分かりやすく言えば次のようになる。

人の仕事は大きく二つに分けることができる。「手による仕事」と「目による仕事（正否の判断）」である。自動化とは「手による仕事」を機械化したものであり、自働化とは「目による仕事（正否の判断）」を機械化（もしくはシステム化）したと思えば分かりやすい。自動機を導入しても、正否を判別できないので「目」が放せず、そのため人を張り付かせていることになってしまえば何のために自動機を導入したか分からない。異常を自ら判断できるようにし、異常があったら停まるように工夫することで「目」が放せ、人がつかなくても機械だけで仕事ができるようになる。これが自働化である。

このことから隠されがちな問題点を顕在化させることまでも自働化と呼ぶ。

更に一步進め、現場管理を考えると、管理すべき項目は数え切れないほどある。しかし、どんなに悪い現場でも90%以上は正常に動いていて、異常は数%にすぎない。だったら異常だけを分かるようにすれば管理がやさしくなる。

このことから、「現場管理は異常管理である」と言える。従って現場管理の中で「異常」が直ぐ分かるようにすればよい。

例えば、出欠を点呼する代わりに、名札を帰宅する時は裏返しにし、出勤した時は表に掛け直すことをルール化しておけば、名札掛けの所に通りかかれば、裏面の札を見て何人欠勤で、それは誰かが一目で分かる。

これを更に進め、仕掛品、工程待ち、完成品、不良品、等々の置場と数量を明瞭にしておけば、直接作業をしていない課長や部長、工場長にも一目で今この瞬間が「正常」か「異常」かが分かるようになる。これが「目で見る管

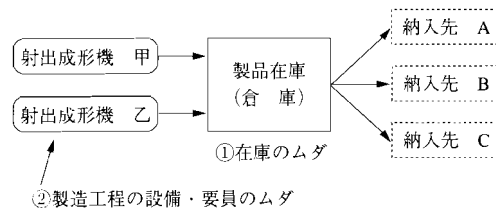


図1 従来の生産方式

理」である。このようにすることを「見える化」といい、英語では“Visual control”という。

これができていない現場を見まわるといことは何の自慢にもならない。それはご本人の体力増強のための散歩でしかないと言われても反論しにくい。

こうすることによって現場の「正常」、「異常」が全員に分かるようになり、問題点が共有される。どの職場が今、何に取組んでいるのか、誰が頑張っているのか、手にとるように分かり、問題解決した時は、ともに喜び合うこともできるようになる。

これが更に進んでいくと、すっきり整備されてきて、現場そのものがコンピュータとなってくる。高いお金を出してコンピュータシステムを入れて、毎回ディスプレイをのぞいたり、プリントアウトしなくても状況は手にとるように分かるようになる。

これが理想、あるべき姿である。

3. JUST IN TIME

トヨタ生産方式のもう一つの柱は、「ジャスト・イン・タイム」という考え方である。JUST IN TIMEの名称はよく知られているが、トヨタ生産方式の老家としてトヨタがやっている JUST IN TIMEと、世間でJITと言われているものとは「似て非なるもの」と考えたほうが間違いない。

もっとひどいのは「ジャスト・イン・タイムはそもそも、文法的に正しい英語ではない。和製英語である。正

しくは、JUST ON TIMEと言うべきである。……」とまで書物に書く学者もいる¹⁾。

時間どおりにやるということであれば、確かに英語では「JUST ON TIME」になる。しかし時間どおりにやることなどというのは学者が机上で考えることであり、実際の世界ではそう簡単にはいかない。本気で時間どおりにやろうとすれば、その製品をつくる側と使う側を1対1に対応させておき、双方十分の余裕をもったうえで生産と消費を実行しなければできない代物ではない。それでは何のためにJUST ON TIMEをやっているのか分からなくなる。

JUST IN TIMEを射出成形機の例をとって説明しよう。甲、乙2機の射出成形機を使って（図1）、納入先A社、B社、C社の3社の製品をつくっているとす。大抵の場合、1カ月分余りの製品在庫をかかえており、日々の生産は納入先から入手した翌月の内示計画を参考にした見込み生産がされている。

1カ月単位の生産計画となるので、A社の製品に何日間、B社は何日間と、まとめて製造することになる。要は1カ月間に何個の製品ができたかの話になるので、射出成形機甲、乙の生産能力は差し迫った問題ではない。設備故障があっても、品質不良があっても、納入先に迷惑をかける心配もない。しかし、倉庫には1カ月余の在庫があり、いかにももったいない。そこで在庫を減らそうということになる。

JUST IN TIMEとは「必要な時に必要なものを、必要な量だけつくることである……」という噂を聞き、考えつく

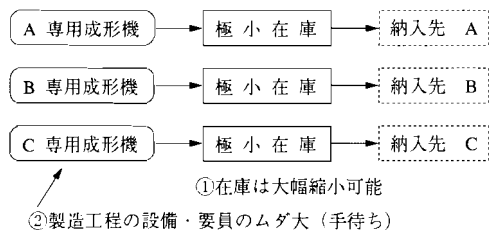


図2 同期生産方式 (JUST ON TIME)

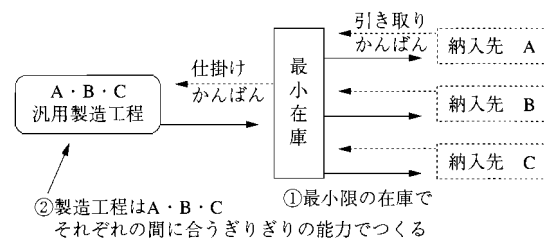


図3 トヨタ生産方式 (JUST IN TIME)

のは図2の形態である。3社に納めるのであれば射出成形機を3基準備しておいて、A社、B社、C社それぞれ専用に使えばよい。そうすれば在庫が「0」でまわすことができる。こういう考えの人は、JUST IN TIMEは英語の間違いで、JUST ON TIMEが正しいということになる。

トヨタ生産方式では、この方式のことを同期生産と言って、決して、JUST IN TIMEとは言わない。同期生産方式には次のような問題がある。それは生産能力のバランスの問題である。あらゆる製品は、市場に出せば当初はバカ売れするかもしれない。しかし、どれだけ保つかの時間差はあるとしても、いずれ売れなくなり、そのうち生産中止となる。能力的に見ればA社、B社、C社の3社に対して、ある時は3基の成形機が必要なほど生産量があるかもしれないが、2基でも十分な時もある。1基でもまだ余裕のある事態もありうる。

どんな時でも、A社、B社、C社に、1対1の対応をつけて生産し続けるのであろうか…。

更につっこんで言えば、納入先の能力よりかなり余分の能力を持っていないと、1対1の対応はできないことになる。これを考えると、在庫は改善前の方式より減るかもしれないが、多大な設備と生産要員とをかかえこまないと、成立しないことになる。これではかえってコスト高になってしまう。

これに対して、トヨタ生産方式のJUST IN TIMEというのは、間に合うギ

リギリの設備と要員で生産することを狙うことなのである (図3)。当初の方式が2基の射出成形機でA、B、Cの3社に対応しているのもであっても、能力から見た時、1基でいけそうであれば1基で生産し、余った1基は遊休しておき、営業に更なる仕事を探させる。

その状況の中で更に在庫を減らそうとする考え方を、我々はJUST IN TIMEと言っている。従って、JUST IN TIMEでの在庫はゼロには絶対にできない。しかし、限りなく減らしていくことは可能である。こうすることによって、少ない設備投資で、なおかつ少ない要員で、目一杯の仕事が、しかもより少ない在庫でできるようにする。だから、これが実現した時は儲かる工場になるわけである。

JUST IN TIMEには更に先がある。

納入先に間に合うギリギリの能力の設備と要員で工場を運営すると、工場の雰囲気が変わってくる。不良品を出しても、設備故障が起きても、無断欠勤があっても、これは即座に欠品につながっていく。現場の全員が、2ストライク3ボールに追い込まれたピッチャーの心境になってくる。一球入魂の世界である。野球の投手はこういった状況の場数をこなすことで成長するし、やり甲斐ができるという。生産現場でも同じで、これによってやる気できてきて職場が締まる。

製造現場にとって少ない在庫でまわすということは、工程としては一発必中、設備故障0%に限りなく近づけなくては達成できない。逆に在庫を減ら

せたということは、これらの難しい課題を克服したということであり、大変名誉なことである。これは誰にでも理解できることである。

現にトヨタ自動車内部では、在庫低減は、今や運転資金低減のために行うのではなく、職場の志気を高めるためであり、自職場の管理レベルを表すブローメーターとしての挑戦目標になってきている。言い方を換えれば、在庫量はゴルフのハンディキャップと同じような意味を持つのである。

ではどうやって在庫を減らすために設備故障を低減させるのか。世間一般の考え方としては、「稼働率向上」、「一発必中」、「故障低減」といったボスターを掲げ、上司は部下に訓辞し、故障が出たら叱りつければ故障率が下がり、その結果、在庫を少なくできる状態になると信じ込み、その状態になってから在庫を減らせばよい、と考える。

しかし、このような取組みでは故障は減らない。従って在庫はいつまでも減らすことはできない。何故かと言えば、人をして真剣に取組ませるだけの「ニーズ」、「インパクト」がないからである。

中国の故事に「背水の陣」というのがある。少数の味方が、多数の敵と戦い勝利するために、川を背にして陣を張り、逃げるより敵と戦ったほうが死ぬ確率が少ないという場に自らを置いて戦に臨んだ結果、味方の戦意は高揚し、数倍の敵に勝つことができたという。これは戦場での話であるが、製造

現場でも似た状況にある。故障率が低減したら在庫を減らすのではなく、在庫を減らして故障率を低減させざるをえなくするのが近道である。

在庫を減らすためには、次のようなプロセスがと良いとされている。

- ①在庫を一カ所に集める。
- ②在庫の半分を封印する。
- ③封印を破る必要がなかった部分はもともと過剰在庫にあったとする。
- ④これを繰り返していく。

すると現場ではどういう対応をするのだろうか。今までと同様に設備が故障したとってノンビリしては、欠品になることは誰でも分かる。欠品になれば皆に迷惑をかけてしまう。故障を起こさないようにすることは難しくても、故障したら短時間で修理する工夫が生まれてくる。例えばアンドンや表示板などが取り付けられ、故障した瞬間にそれが判明するようになっていく。

取組みに真剣味が出てくる。

どこが故障しやすいか、傾向をつかむようになり、監視ビデオが取り付けられ、故障したらその時の状況を再現させ、真因をつきとめようとするようになっていく。

ここから先は前述の自動化異常管理、目で見える管理の話につながっていく。いったん設備が故障すれば、欠品にならないようにその日のうちに生産を挽回させなければならなくなる。故障は保全部署だけでなく、生産要員にもダイレクトの影響を及ぼすことになる。他人事でなくなり、故障を起こさないようにするには生産要員としては何をすべきか、真剣に考えるようになってくる。

このようにして、在庫を減らすことによって、保全要員だけでなく、生産要員も故障低減に力を合わせて取組むようになる。筆者が製造課長をしていた時、午後4時半に主要設備のヒューズが飛んでライン停止した。部下がやってくる「課長、ヒューズが飛んだの

が4時半でよかった。何とか後工程を止めずに対応できる」と報告して現場に引き返していった。

現場に状況を見にいくと、指揮していた部下が「課長、ヒューズは取り替え、生産再開して標準在庫まではつくったが、ヒューズが飛んだということは設備のどこかに無理がかかっていることなので、その真因を見つけ出して直しておかないと夜勤直で故障が起きる恐れがある。そしたら大変だ。このままでは夜勤直に顔が立たん。保全要員と生産要員の一部の特別残業を認めてもらいたい」と申し出てくれた。課長の口から何も言わなくても、故障が起きたら何をすべきなのか、自分の責任は何か、明日のために今何をすべきなのか、自ら考え、自ら行動してくれる部下に育ってくれたことが何よりうれしかった。

少ない在庫で現場を運営するという厳しさが、働いている人たちを鍛え、成長させ、働き甲斐と働く誇りを与えてくれていることを、実感した次第である。JUST IN TIMEには、こんな大きな意味も含まれているのである。

4. 人間尊重

トヨタ生産方式は先に述べた「自動化」と「JUST IN TIME」の2本の柱で成り立っていると言われているが、その柱の根底にあるのは「人間尊重」という概念である。これはトヨタ自動車、創業以来の精神である。それが1950年に起きた倒産騒ぎで「人間尊重」に磨きかけられたという。この時、解雇をめぐって労働争議が起き、最終的には約2割の人員がクビになり、創業者であった社長が引責辞任をして再出発した。残った社員は二度とあの地獄を繰り返してはならないと、各自の持てる力を存分に出し合って、一丸となって社業回復に取組み、その中でトヨタ生産方式が大きく育ち体系化されてきたとされている。

さて、人間尊重、すなわち人を人として尊重するということは、その人の持っている力を十二分に発揮できる場を与え、その人の成果を公正に評価し、払った努力に敬意を払うことである。とトヨタ生産方式では考える。努力というのは、無理なことをすることではない。知恵を使い工夫を重ね、新しいやり方をつくっていくということである。つまり、1人1人が個人として認められ、職場の中で与えられた役割をこなすだけでなく、生き生きと、腕をみがき、日々成長しつづけていけることである。そしてその成長を、職場の仲間にも敬意を持って祝福されることである。最近、ストレッチ目標という言葉が流行っているが、トヨタ生産方式においても仕事を与える時、今までやったことのない仕事を優先的に割り当て、多技能化を図る。作業量に対しては、リリーフ体制を万全に整えたうえで、かつ本人と同意のうえでわざと数%多めの量に挑戦する。当然作業は遅れるが、遅れる分はリリーフが入る。作業する側は、やり方の工夫を試みる。その結果は毎回の遅れ量として把握できる。つまり改善効果が毎回分かるので、改善が自ずと進むことになる。リリーフマンもアドバイスをする。だんだん工夫がうまくまわり、リリーフなしでいけるようになれば、ともにハイタッチして健闘をたたえ合う。職場のみんなもたたえ合う。こういった中で、職場のチームワークや各自の働き甲斐が出てくる。このような職場で数年働けば、事情があつて帰省し、近くの工場で働くことになってもすぐに新職場で頭角を表すだけのものが身についてくる。これらのことを全部含めて、人間尊重という概念で捉え大切にしているのである。

まとめ

さて、ここまでトヨタ生産方式の基本にある考え方について述べてきた。

この基本のうえに、各社が自社の実情・実態を踏まえてそれぞれ独自の生産方式を編み出していただきたい。

生命体では、他から移植されたモノがあると拒絶反応を起こして排除する。筆者の経験から、企業でも同じである。他からの移植で成功した例を知らない。一見成功したように見えても、コンサルタントが顔を出さなくなって1年で崩れ、3年で痕跡もなくなる。

独自の生産方式を自分達で考え、自分達で展開するなかからこそ市場競争に打ち勝つ力と、職場の元気が生まれてくる。それがまた、従業員の働き甲斐につながる。

そう考えて頑張っている会社は世界各地に多数ある。成形工場であれば、5年前訪れた南仏リヨンにある欧州でNo.1のランプ工場 Valeo社の光景が忘

れられない。CAD・CAM・CAEを使いこなし、欧州の各自動車工場向けに1日3万個のランプを生産・供給している最新鋭工場であった。

しかし、製造現場では原料のパレットはセメント袋で納入され、必要な分だけ直接射出成形機に投入していた。

それは最新鋭の5色同時成形機だった。

工程内の製品は400×600の小さい箱に入れられ、3箱ずつ手押し台車で運ばれていた。その結果、工程間在庫は驚くほど少なく、大変見通しが良かった。もちろん段取替えの改善が進んでいて、小ロットで生産が粛々と行われていた。その光景に筆者は感動を覚えた。と同時に遠く離れた欧州の地で、このようにトヨタ生産方式を見事に自力で展開している工場があることに、

脅威を感じた思い出がある。

市場の変化が激しくなり、ますますスピードが求められている今こそ、金を使わず知恵を出して、リードタイムを短縮する時である。本文が各社の業務改革の参考になれば幸いである。

参考文献

- 1) 早稲田大学ビジネススクール著、MOT入門、第2版、p143（日本能率協会マネジメントセンター、2002）。

メタクリル樹脂長期需要予測(2004~2008年)

石油化学工業協会は、6月15日、メタクリル樹脂に関する2004~2008年の需要予測について発表した。

メタクリル樹脂は、LCDの需要を中心とするIT関連と、自動車産業の伸びが需要を牽引しており、2004年ではホモポリマー、モノマーとも前年比106%としている。

しかし今後、国内での設備能力の増強予定はないと思われることから、2005年はホモポリマーが同102%、モノマーは同100%で、以降はどちらも前年比100%で推移。国内の需要に対し、輸出量を減らす形でバランスが取られていくものとみている。

表 メタクリル樹脂長期需要予測（石油化学工業協会）

(単位：ton, %)

		2003年実績		2004年		2005年		2006年		2007年		2008年		
		数量	前年比	数量	前年比	数量	前年比	数量	前年比	数量	前年比	数量	前年比	
ホモポリマー	成形材料	内 需	61,000	106	61,400	101	61,800	101	62,200	101	62,600	101	63,000	101
		輸 出	57,500	99	65,000	113	64,600	99	64,200	99	63,800	99	63,400	99
		計	118,500	103	126,400	107	126,400	100	126,400	100	126,400	100	126,400	100
	板	内 需	103,600	112	110,200	106	115,200	105	115,200	100	115,200	100	115,200	100
		輸 出	6,000	109	6,000	100	6,000	100	6,000	100	6,000	100	6,000	100
	計	109,600	111	116,200	106	121,200	104	121,200	100	121,200	100	121,200	100	
	合計	228,100	107	242,600	106	247,600	102	247,600	100	247,600	100	247,600	100	
モノマー	内需(外販)	182,600	111	194,500	107	203,700	105	213,600	105	224,400	105	236,300	105	
	ホモポリマー自消	217,900	111	231,000	106	235,600	102	235,600	100	235,600	100	235,600	100	
	その他自消	56,700	106	57,500	101	58,200	101	59,000	101	59,800	101	60,600	101	
	計	457,200	111	483,000	106	497,500	103	508,200	102	519,800	102	532,500	102	
	輸出	58,500	63	62,000	106	47,500	77	36,800	77	25,200	68	12,500	50	
	合計	515,700	102	545,000	106	545,000	100	545,000	100	545,000	100	545,000	100	