

製造業の管理技術レベルを把握する方法について

— 前編：管理技術レベルの調査法 —

Method to Grasp Level of Management Technology in the Manufacturing Companies

— The First Part : How to Examine about Management Technology —

野口 博司*

Hiroshi Noguchi

製造現場の調査から、比較的容易に、どのような管理技術が欠落しているのかを把握する方法について言及し、その管理技術レベルを定量的に評価する方法について提言する。この方法論が活用できれば、製造業の管理課題は明確になり、改善への道りは検討し易くなる。今回、前編として管理技術を把握する調査法について示す。次回の後編では、管理技術レベルを定量的に評価する方法を提言する。今回の提言事項が有効であることを、東南アジア諸国の製造業の事例を通じて示す。

キーワード：管理技術、製造現場の調査法、東南アジアの製造業、改善活動

I. はじめに

日本企業の海外進出は1970年代から始まった。最初は、日本のやり方をそのまま海外生産地へ移す中央集権型であったが、その後各国の多様な特長に気づき、現地状況にあわせた生産体制を引く分散型となった。現在は自前方式を捨て、現地で育まれた技術や人材を適切に取り入れるオープン型グローバル戦略が展開されつつある。それに伴い現地に応じた管理技術レベルを向上させる方法論が必要となってきた。

一方、日本国内の製造業では、品質不良や加工食品の賞味期限改ざんなどの管理不良に関する事件が、後を絶たない。一時は管理技術でトップの座にあった日本の製造業が危機的な状態にある。そこで、製造業の現場調査から、現在どのような管理技術が欠けているのかを探れる方法について言及したい。そのことにより、製造業の問題点が明らかにでき、改善への道りが歩み易くなると考える。今回、著者の長年の製造業勤務経験から設定した調査項目により、マレーシアの製造業の現場調査を行い、その調査から管理技術レベルを把握することができたので、その内容を前編として報告する。次回の後編では、現場の管理技術力の何をどのように向上させる必要があるかを定量的に示唆できる評価法について提言する。

II. 研究目的

管理技術レベルと関連するマネジメントシステムの国際規格として ISO9000s、ISO14000s などがある。これらの規格では、規格の要求事項を満たしているかどうかを監査するためのチェックリストが用意されている。そして、監査対象の範囲によるが、実際の監査には通常 2、3 日を費やし、監査される製造業では緊張感が漂うのが実状である。

我々は、このような監査とは別に、時間を要さずに、かつ現場が監査されるという緊張感を持たずに、素直に現場調査を受け入れ、その結果から、現場の管理技術力を推し量れる方法論を提言したい。

III. 研究方法

方法論の提言研究であり、その有効性は日本の製造業を調査して示すことが好ましい。しかし、研究成果を公開したり論文を作成したりする場合には、日本国内の製造業であると情報保護の立場から公開できない懸念が生じる。安藤¹⁾は、近年の日本の製造業とアジアの製造業では、品質管理活動の管理実態には差はなく、全く違和感がないとしている。著者も、また、そのように考えている。そこで、現場の管理技術力を推し量れる方法論を確認するためには、日頃から品質管理活動を熱心に取り組んでいるアジアの製造業でも十分に日本の製造業の代わりができると判断した。今回はアジアの製造業に調査協力を得ることにした。

研究の準備は、下記の手順で進めた。

- ①調査対象先は、管理技術力を高めるために努力しているアジアの現地法人の製造業とした。関西経済連合会の国際本部に、研究の主旨と調査内容について説明し、企業紹介を依頼した。その結果、マレーシアの産業開発局である MIDA (Malaysia Industrial Development Associate) を紹介いただき、マレーシアの製造業の協力を得られることになった。著者は、既にマレーシアの大学との交流があり、現地の大学の研究者にも協力要請をすることにした。
- ②管理技術力をどのような視点から評価するのがよいのか、著者の長年の製造業勤務体験から、管理技術の視点を設け、その調査内容を設定した。
- ③現地マレーシアで管理技術の研究を専門的に研究している著者の友人（研究者）と連絡をとり、その研究者も同行できるように、紹介された現地製造業訪問の日程計画を立てた。
- ④計画に従って調査を実施し、調査の結果については、同行研究者とまとめた。

尚、今回の現地同行研究者は、元モトローラ社に 7 年間勤務し、モトローラ社のシックスシグマ運動時に、ブラックベルトであったマレーシアオープン大学の准教授である Kanesan Muthusamy 博士である。

IV. 研究結果と考察

1. 管理技術の視点と調査内容

著者の長年の製造業勤務体験から、管理技術は、人である「従業員」、製造物のモノである「製品」、作業場である「現場」、製造の仕組みとしての「業務のプロセス」の4つの視点が重要と考えた。その中でも、著者は、従業員の管理とくに「従業員の教育」が最も重要としている。図1は、その構成図を示す。

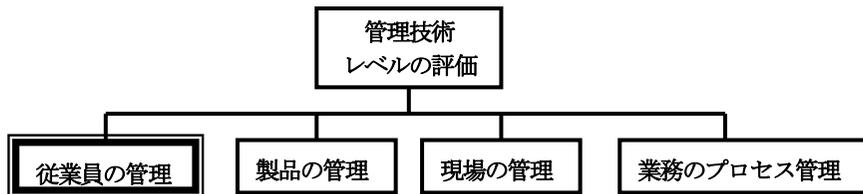


図1 管理技術レベルを把握するための視点の構成図

調査の進め方として、我々が質問し易いこと、また製造業の被験者が答え易いことなどを考慮して、表1の調査内容を設定した。この順に、設問していくことにした。

まず売れる正常製品は収益の根源である。従って、まず製品の管理から調査に入ることにした。問1では、製品は顧客のためにあると位置付けられているか。そのための管理技術の積極的な取組がトップの姿勢に現れているかを尋ねる。問2では、顧客要求品質が正しく把握できているかを確認する。営業の役割は顧客要求品質の把握が一番大切であり、その顧客要求品質が、営業から確実に製造側へ伝わっているかを確認する。一方、適合品を適切に管理できているか、顧客のクレームコンプレインを次のモノ作りに活かしているかを調べる。次に、その改善品や新商品開発がどのように進められるかの話題に入る。問3では、開発の設備更新の際に、制度としてデザインレビューを実施しているかを尋ねる。この段階から実際に現場へ入る。業務のプロセス管理については具体的に現場を確認していくことになる。まず、設備機械の保全などの管理を中心に調べ、改善活動の取組やクレームから生まれた製品開発について、その実施例を確認する。問3の延長線上で、問4として、製品安全をどのように審査しているかを確認する。これより、適合品管理の良否、クレームの活用程度などを確認する。問5で、業務のプロセス管理でもっとも大切な部分を確認する。顧客の要求品質を具体的に製造で実現するための手法であるQA3表の実施を確認する。工程間の管理、業務プロセスの管理で重要な作業標準書の整備度や設備機械の管理度などを調べる。問6では、現場の整理整頓状況を確認すると共に、現場の管理の基本となる作業場の5Sの推進程度、作業場の安全度、また地球環境負荷への配慮の程度などを、この設問に絡めて推測する。問7は、管理技術の活かしている具体的な場面を尋ね、工程間の管理、作業標

表 1 調査の内容と設問順

視点	調査内容
製品の管理	問 1. 御社の経営方針は何ですか。 問 2. 御社では、営業の役割は何が重要としているか、()内に重要な順に 1 位から 3 位まで順位をつけて下さい。 ()受注契約の達成、()顧客要求品質の把握、()売上増の達成、()製品紹介、 ()新規顧客開拓、()顧客へのフォロー、()その他[]。
業務のプロセス管理 製品の管理	問 3. 新商品開発においてデザインレビューを実施していますか。(はい、 いいえ) 問 4. 新商品開発において製品安全の審査を実施していますか。(はい、 いいえ) 問 5. 新商品開発においては、Q表(要求品質表)、QA表(要求品質を製造技術へ展開した表)、QC工程表(製造工程管理表)のどれを中心に作成して実施していますか。 ① 3つの表全てを活用している。 ② 2つの表を活用している。それは()と()である。 ③ 1つの表を活用している。それは()である。 ④ 3つとも活用していない。
現場の管理	問 6. 製造現場では 5 S 活動を実施しているか。(はい、 いいえ)
業務のプロセス管理 製品の管理	問 7. 製造現場では管理図(SPC)を活用しているか。(はい、 いいえ) 問 8. 製品の識別、トレーサビリティはできているか。(はい、 いいえ) 問 9. 製造現場の作業手順書を重視して活用しているか。(はい、 いいえ) 問 10. 出荷検査結果の記録を何年まで保管しているか。(年保管)
従業員の管理	問 11. 技術研修教育制度はあるか。(はい、 いいえ) はいの場合、どれ位の頻度であるか。(年ごと) 問 12. 管理技術教育制度はあるか。(はい、 いいえ) はいの場合、どれ位の頻度であるか。(年ごと) 問 13. 現場の作業者の男女比はどのようになっているか。男性(%)、女性(%)。 問 14. 現場の作業者の平均年齢はいくつか。男性(歳)、女性(歳)。
業務のプロセス管理	問 15. QCサークル活動は行なっているか。(はい、 いいえ)。 問 16. TQM活動を行なっているか。(はい、 いいえ)
従業員の管理	問 17. 経営者における社内品質システム監査制度はあるか。(はい、 いいえ) 問 18. 社内改善提案表彰制度はあるか。(はい、 いいえ) 問 19. 御社では品質作りや不良品の原因追求等に統計科学を活用することがあるか。(はい、 いいえ)
まとめ	問 20. 最後にISO9000及び14000認証は取得しているか。(はい、 いいえ) はいの場合は、それはISO9000、ISO14000である。

準の整備度を再度確認する。問 8 は、適合品の管理で近年特に重視されてきている識別の管理について設問をし、繰り返し、作業標準の整備を確認する。問 9 は、再び作業標準の整備度について尋ね、管理がどの程度なのかを確実に把握する。また、工程間の管理や適合品の管理にも及んで確認する。問 10 は適合品の管理の程度を確実に把握するための設問である。問 2 から問 10 までの設問は、モノ、製品、現場、業務プロセスの管理の調査内容である。これらが終わると、製造現場の対応者はより一層和やかになってくるので、授業員の管理など将来の鍵となるもっとも製造業の本音を捉える調査に入る。

問 11 から問 14 までの設問は、その従業員の管理に対しての設問であり、技能の教育、管理技術の教育、従業員モラルの醸成の程度を確認する。問 15 は改善活動の取組の設問であり、問 16 は TQM 活動という高い管理技術レベルに向かっているかを確認する設問である。問 17 では、

経営者の管理技術レベル向上への意気込み度合いを確認し、トップのリーダーシップを見る。問 18 では従業員モラル育成の具体的な制度があるのかを確認する。また改善事例の有無を確かめる。問 19 で再度、管理技術の教育度を確認する。問 20 では、現存の国際規格のマネジメントシステムの取組について尋ねて終える。被験者の協力が得られてスムーズに現場調査を進めるポイントは、調査内容（設問）を複雑にしないことであり、形式的には、回答は、「はい、いいえ」で答えやすくしておくのがよい。

2. 調査対象の製造業

協力を得られたマレーシアの企業は、A 社、B 社、C 社の 3 社である。A 社は、飛行機のエンジン周りのシステムや部品を組立製造している企業で、1992 年設立、正従業員数は約 600 人である。B 社は、白物家庭電器製品を組立製造しており、1982 年設立、正従業員数は約 1000 人である。C 社は、自動車の組立製造しており、1993 年設立、正従業員数は約 3000 人である。

図 2 は A 社の現場状況を示す写真である。A 社の特長は、部品を 1 つずつ確実に識別管理していた。図 3 は、そのトレーサビリティの状況を示す写真である。図 4 は B 社の現場状況を示す写真である。B 社は、顧客から要求される規格や文書の管理に力を入れていた。図 5 は、その B 社のドキュメント類の整備状況を示す写真である。ファイルの色別に規格区分がなされており、文書整理番号は規格の要求事項の No. 順に並んでいた。図 6 は C 社の現場状況を示す写真である。C 社は改善活動に力を入れているのが特長であり、改善活動に結びつける仕組みとして作業終了後のミーティングが設けられていた。図 7 はそのミーティング風景を撮った写真である。今回調査対象企業の中では C 社の管理技術レベルが 1 番高かった。が、3 社共、現場の管理状況はよく、標準以上であった。



図2 A社の現場状況

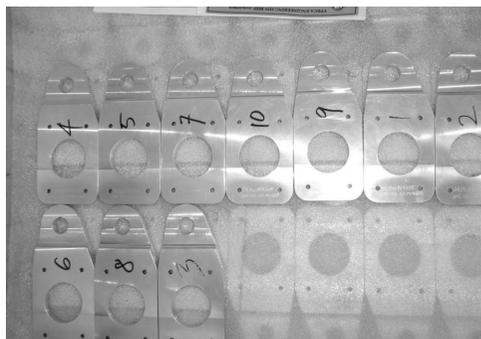


図3 A社の特長であるトレーサビリティの状況



図4 B社の現場状況



図5 B社の特長であるドキュメント類の整備状況



図6 C社の現場状況



図7 C社の特長である作業終了後のミーティング風景

3. 調査の結果と調査対象製造業の今後の課題

表2 設問1から設問10までの製造業の調査結果

設問内容	A社	B社	C社
1.経営方針	Every Client of UPECA Group of Companies is Assured of our best-in-Class services-and that's our brand promise.	Customerに楽しみを与える	Malaysiaの国民車を製造する企業として Malaysiaの産業発展とCustomerへの満足度充足
2.営業の役割	1.売上増の達成 2.顧客へのフォロー 3.新規顧客開拓	1.顧客要求品質の把握 2.売上増の達成 3.新規顧客開拓	1.受注契約の達成 2.顧客要求品質の把握 2.売上増の達成、新規顧客開拓
3.DRの実施	実施している	香港事業所で実施している	実施している
4.製品安全審査	受注製品なので、要求どおりspecを充たしているかを常に確認する	非常に重要なことなので重視して確認している	監査制度があり実施している
5.QA3表の実施	全てを活用している。	QA表弱いが、	3つの表全てを活用しているが、特にQ表を重視している。
	In Process Checkを強化している。	Incoming Quality	
		Outgoing Quality	Total Process Controlで車両の生産量を管理している。
		In Process Qualityを重視	
	QC工程表は作成している		
6.5S活動	標識を作成して、なぜやらねばならないかを教育しながら実施している。整理・整頓・清掃はできているが、清潔・躰が弱い。	大きい活動にはなっていないが実施している。しかし、まだ不完全である。	徹底して実施している。
7.管理図の活用	作業指示書での工程内検査で活用している。もっと活用しなければと考えている。指示書は英語とマレー語の併用	活用している。検査の可否判定にも活用している。	$\bar{X}-R$ 管理図は使用していないが、社内規格に対しての管理図は活用している。
8.トレーサビリティ	GMの飛行機部品などを製造しているので、一品ごとの識別を徹底している。	ISO、SRIM規格などで要求もされているので識別できるようにしている。	すべて識別しており、後追いできるようになっている。
9.作業手順書の活用	当然重視している。	当然重視している。	当然重視している。
10.検査結果の記録	通常10年だが、もっと残している。	普通は2年。出荷後3年。キーになるものは25年残す。	PL法と同じ10年。エンジン工場はより記録を残している。

表3 設問11から設問20までの製造業の調査結果

設問内容	A社	B社	C社
11.技術研修教育	技能教育センターを作ってやるようにしているが、今のところ不定期である。	簡単なものはある。	社内に教育センターがある。各職位1年毎に実施。新人受入れ時は2週間実施する。
12.管理技術教育	外部研修会へ授業料半分支給して参加させる。または外部コンサルタントを雇って実施することもある。	新人は必ず実施。大卒や外部機関に研修に出す。QC七つ道具中心。年2回程度。	新人時QC七つ道具は座学で実施。次にチームリーダーになるとOJTで実践教育する。
13.作業員男女比	男性98%、女性2%。	男性30%、女性70%。	男性99%、女性1%
14.作業員平均年齢	平均男性30歳前半。 女性は若いかベテラン。	男性30~40歳 女性35歳前後	男性23歳 女性30歳
15.QCサークル	実施していない。	このペナンは250人だが、実施していない。	実施している。5000人従業員が居て130サークル数。
16.TQM活動	方針管理はやっていない。	部分的に方針管理らしいものがある。	親会社の指示で、研修会があり、管理タイプ別に分かれて改善活動をしている。
17.経営者の監査	頻度は決まっていないが制度はある。	社長が6か月に1回実施する。	実施している。年2回。
18.改善提案表彰	業績貢献や欠欠ゼロ賞などはあるが、改善提案制度はこれからである。	あるが、実際には改善提案されたものを実施したケースはない。実績はない。オペレータのレベルは低い。	よく実施している。些細なことでも評価してモラルの向上に努めている。改善提案制度は機能している。
19.SQCの活用	工程指数などには活用しているが、これからのといえる。やり始めたい。不良率の結果に対する工程要因解析などに活用したい。	サンプリング検査や管理図などで活用している程度である。	問題の現象つぶしは単純で、QC七つ道具の使用で解決できる。統計学を活用する場面は今のところない。
20.ISO認証	ISO9000は取得済み。	ISO9000は取得済み。	シンガポールで9000(BCA)、UKで14000を取得済み。

表1の調査の内容と設問順で調査した結果を示したのが表2と表3である。表2は問1から問10まで、表3は問11から問20までの調査結果である。4つの視点の管理技術で各社の特徴をまとめてみると表4のようになる。また、最高の管理技術レベルを100点満点とした場合に、今回の各社は何点になるかについて、共同調査者のMuthusamy氏と話し合って評点した。その結果も表4に示した。100点の配点は、製品の管理、業務のプロセス管理、現場の管理の各々に20点とし、従業員の管理に40点とした。合計100点である。

表4から、A社の課題は、従業員の管理を強化する時期であり、技能教育の制度としての定着に加え、今後は製品や業務の改善を積極的に促進することである。特に改善活動においては、管理技術が大いに役立つので、従業員の入社歴などにあわせて、管理技術の教育制度を設定して運用するとよい。また、改善活動の自主管理やその定着を図るために、改善提案制度を設けるなど、従業員のモラル向上の仕組みを検討していくことである。B社の課題は、5Sをより推進し清潔、躰の面を強化して、現場での不用品および廃棄物の徹底した分別を進めることである。それにより回収の効率性が高まり、中には再利用可能のものも出てくるものと思われる。現場の管理をより強化した後に、従業員の技能教育制度の取り入れ、続いて管理技術教育制度の取り入れを進め、より早く改善活動に取り組めるようにしてもらいたい。B社の調査の応対者であったインド人の品質課長は、品質管理全般に対しての知識もあり、また管理技術の重要性の認識も非常に高かった。この優秀な課長を中心にして一層管理技術レベルのアップを図ってもらえればと思った。しかしB社の現場作業者の1日の平均賃金は700円程度であり、マレーシアの物価水準から勘案しても賃金は安い。従業員は報酬面での充足感がない場合には、自主的な改善活動には至らないという新たな問題も感じた次第である。C社は、全般的に管理技術のレベルは高かった。しかし、C社の課題は、問題が起きてからの対策と問題解決に終始しており、今後は潜在的な問題を早く見つけて予防保全ができる段階へ進む必要がある。そのためには、今一度SQC（Statistical Quality Control：統計的品質管理）の効用について再確認し、工程内での異常の早期発見のために管理図の取り入れなどを検討してほしい。改善提案制度も充実しておりモラル育成もなされているので、従業員がより一層問題意識を持って業務に取り組めるレベルまで管理技術レベルを高めることも可能と思われる。

いずれにしても、今回調査した製造業はいずれも標準またはそれ以上であった。この3社をMuthusamy氏と100点満点で評価して得点化すれば、A社が60点、B社が48点（標準を50点とするのならB社は50点といえる）、C社が76点となった。

表4 管理技術の4つの視点でまとめた各製造業の調査結果

管理の視点 (配点)	A社	B社	C社
製品の管理 (20点)	受注製造なので、適合品の管理は行き届いていた。特に識別管理は具体的であった。不良品は絶対に出荷しないように厳重管理されていた。クレームに対する活用はなされていなかった。 得点は15点	サンヨーからの受注があり、国内規格も遵守する仕組みはできていた。工程内検査も万全で実施されていた。適合品の管理は優れているほうであった。クレームの活用はなされていなかった。 得点は15点	自動車なので不良品の管理は完璧に近かった。工程間の検査や管理法も定められており実施の度合いもよかった。クレームの活用も見られ、多くの改善点が示された。製品の管理はほぼ万全といえる。 得点は18点
業務のプロセス管理 (20点)	作業の標準化、設備機械の保全はよくなされていた。業務の手順書や標準書、業務結果の記録は充分管理されていたが、業務改善の取組はまだであった。 得点は12点	作業の標準化がよくなされていたが、設備保全は計画的ではなかった。維持管理のレベルがやっとなら、改善活動などはまだまだであった。 得点は8点	作業標準の整備度、設備機械の保全管理は充分なされていた。改善活動の取組も熱心になされていた。作業日報から不具合点は時々みられ、工程での品質の作りこみにはまだ課題あるようだ。 得点は17点
現場の管理 (20点)	作業場はよく整理整頓が行き届いているが、清潔度と従業員の躰が不十分である。安全面は、設備機械には安全柵が設置されており、また設備の出っ張りをなくす工夫がされていた。有機溶剤などの危険物質の管理もなされていたが、省エネや溶剤使用削減の方策展開には際立った工夫はみられなかった。 得点は15点	5S活動が行われており、作業場は比較的整理整頓されていたが、清潔度と躰が不十分であった。安全管理の標識はあった。工程で発生する廃棄物の分別は不十分な点がみられた。地球環境の負荷の軽減については、まだ具体的な策の展開はみられなかった。従業員の作業ぶりはややけだるかった。 得点は10点	5S活動が積極的に進められており、場内の整理整頓はなされていた。従業員の挨拶もあり躰もなされていた。作業場の安全にも配慮されていた。しかし地球環境への負荷の軽減については、まだ具体的な計画はなされておらず、生産性の向上だけが特別重視されていた。 得点は15点
従業員の管理 (40点)	技能教育は不定期だがなされていた。が、管理技術教育や従業員モラル向上についての施策はほとんどみられなかった。従業員の教育と管理は今後の課題である。 得点は18点	技能教育も管理技術教育も制度としての実施は確認できなかった。ましてやモラル育成への取組もまだまだであり、従業員の管理はもっと強化すべきといえる。 得点は15点	技能教育は万全で実施されているが、管理技術教育への取組はある範囲に限って実施されており、より役立つ高度なレベルへの挑戦を欠く。モラル育成も実施されているが、スタッフまでには及んでいなかった。 得点は30点
合計評価点	60点	48点	80点

V. おわりに

今回の我々が設定した調査内容で2時間程度の現場調査から、被験者が監査されるという緊張感を持たずに、素直に現場調査を受け入れ、その結果から、現場の管理技術力を推し量れることが示せた。このことにより自社の管理技術レベルをおおよそ把握することができ、今後の課題も明確にできる。また、調査結果を100点満点とした場合に何点になるのかについても、調査者の合意のもとであるが得点化して示した。しかし評点化については、得点のブレやその根拠の不明確さ、それに相対的な評価であることは否めない。そこで、管理技術レベルを絶対的に定量評価するための方法論も必要である。その定量化の評価法については、次回の後編で示す。また、マレーシアだけでなく調査企業先を増やし、今回の調査の仕方が妥当であるのかについて、その検証研究も進めたい。

参考文献

- 1) 安藤之裕：「アジアの品質管理活動の実際」、JSQC ニュース、No.293, pp.1, June, 2009.
- 2) 野口博司：「地球環境を配慮した MOT の実践」、神戸学院経済論集、Vol.39, No.1-2, pp.81-100. 2007.
- 3) 間瀬 誠：「工場管理者心得ノート」、日刊工業新聞社、1997.
- 4) 野口博司：「おはなし生産管理」、日本規格協会第2版、2007.