

☒ 4. 5. 4 - 1 3

この表で、19および20で日本の企業と著しい差が見られるのは、日本では業種が多岐にわたっているためと思われる。

図4.5.4-14は、前記の資料よりタイ王国と日本の企業との業種別企業数の違いを見たものである。

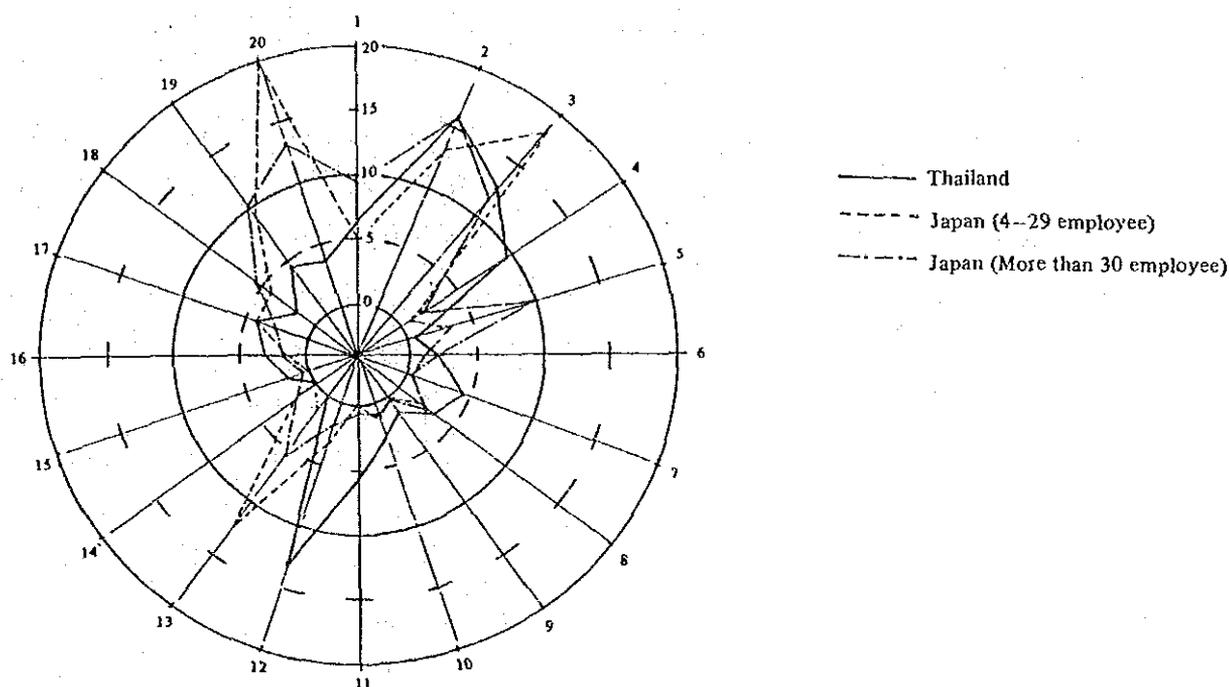


図 4.5.4 - 1 4

5.の電気、通信関係、13.の家庭用金具、19,20の加工業が日本では多く、タイ王国では4.の農業機械と、12.の金型が多いのが目立っている。

#### 4) SALES AND MARKETING ASPECT

##### ① 手持工事量 (Q22-1)

企業の手持工事量としては、61%が半月以上の仕事を持っている。

企業の規模が小さいことと、機械加工業の特徴(加工だけでは、短期間で仕事は完了する。)から見て、ますますの量を持っていると思える。

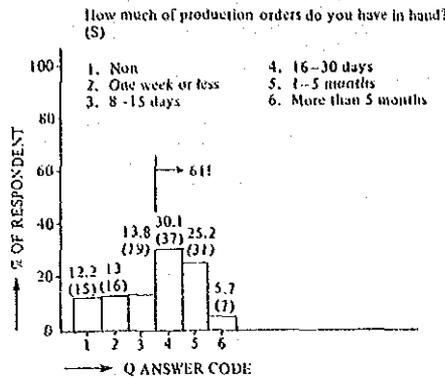


図 4.5.4 - 1 5

② 仕向け先

製品の仕向け先としては、国内向が圧倒的に多く、しかも、企業の周囲が market と答えている企業が半数以上もある。Q74 の回答でも、輸出を望んでいる企業が多いことにより、今後の中小企業育成の際、考えねばならない事項であろう。

Q20 Where are your products sold and consumed? (M)

1. Region/District
2. Province/State
3. Country
4. Developing countries
5. Newly industrialized countries (NICs)
6. Developed countries

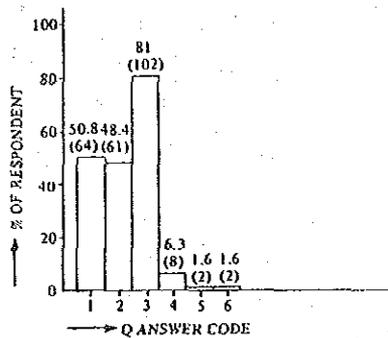


図 4.5.4 - 1 6

③ 製品の価格 (Q24・27)

製品の価格については、大部分の企業が market price としているが、1~20%、market price より高い企業が 25% あることは、特殊な技術を有し付加価値の高い仕事をしている企業が育ちつつあるとも思える。

調査では、労務費、材料費について関心を持っている企業が 50% 以上あり、価格決定および利益確保の上からも、これ等の管理を如何にするか、中小企業の育成の上からも考える必要がある。

1. 31% and above higher  
 2. 21% - 30% higher  
 3. 11% - 20% higher  
 4. 1% - 10% higher  
 5. Market price  
 6. Less than market price

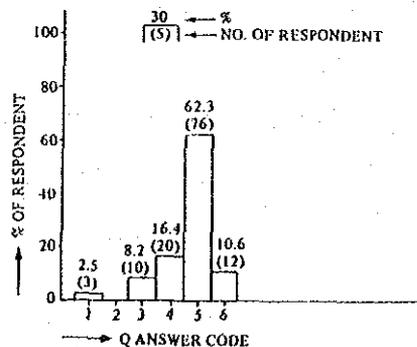


図 4.5.4 - 1 7

5) 製造の状況

① 加工部品数および加工システム

企業の製造する部品数は、製品の種類によって異なるが、表に見るのように300ヶ/月以下と、301ヶ/月以上とが半々となっている。

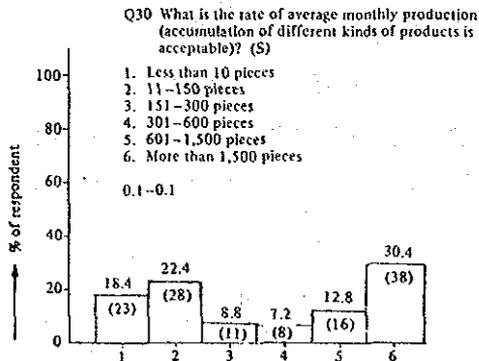


図 4.5.4-18

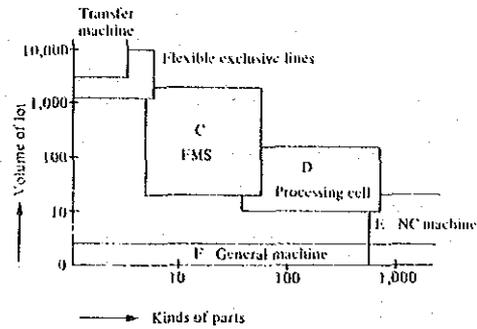


図 4.5.4-19

図 4.5.4-19 は、一般にいわれているもので、加工する部品の種類と一ロットの数量に対する加工機械および、システムの概略の傾向を示したものである。又、表 4.5.4-3 は、日本に於て各企業が設備を更新した際、FMS 又は シェルシステムを採用した動機を調査したもので、図 4.5.4-19 のシステムに記載した A, B, C……で、変化を現わしてある。

今後、タイ王国の企業が設備を更新する際の参考となると思う。

表 4.5.4-3 社における FMS 加工セルの採用動機

会社名	採用要素				時期			生産システムの変化	加工対象部品
	人員不足	仕事量拡大	外注加工取込	製品の多様化	製品の集約化	設備更新	工場移転		
A	○		○						E-C 変圧器・遮断器の部品
B		○							D-C 小形旋盤のベッド・サドル
C		○					○		E-C 小形旋盤・マシニングセンタの主軸台・サドル・歯車箱
D			○						” ディゼルエンジンのシリンダ・ヘッド
E				○					B-C トラクターのミッションケース
F				○					” フォークリフトドライブ装置部品
G				○					” オーバロックミシンのフレーム
H				○					” 電動機のシャフト
I				○			○		C-D 小形旋盤のベッド・サドル・歯車箱 マシニングセンタのコラム・テーブル、ベッド、サドル
J					○			○	E-D 小形旋盤・マシニングセンタのベッド・サドル
K					○				” カッターボディ・バイトシャフト

\* 生産システム欄の記号は19図に対応する。

(3) 機械加工業に於ける生産技術

1) 図面の理解 (Q41)

企業内で図面を理解できる人の数は、図 4.5.4-20 に示す如く、2~4 人以上の企業が 61% あり、これに対し約 21% が、図面を理解できる人がいない。後述の仕事の、Oder の際、口頭のみで仕様を伝えている企業が 38.5% あり、図 4.5.4-11 の仕事の内容と考え合せると、現物合せの仕事のみをしている企業が 20% 位あると考えられ、今後これらの企業が下請とし、又部品メーカーとして発展するためには、機械加工従業者に対して、図面の読み方を教育しなくてはならない。

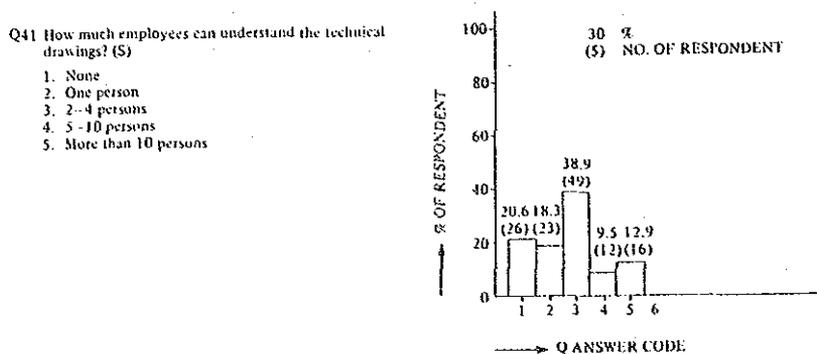


図 4.5.4-20

この教育が進み、多くの従業者が図面に依る加工を行うようにしなくては、標準化も生産性の向上、工業製品の自作率の向上等も、進歩の速度が著しく遅れることはいない。

2) 計測、公差、規格

① 使用している計測器

図 4.5.4-21 は、各企業に於て使用している計測器を示している。

Q42 What kind of measuring tools does your factory use? (34)

Length/Flatness

1. Tape measure
2. Carpenter ruler
3. Steel ruler
4. Caliper
5. Varnier caliper
6. Micrometer
7. Depth meter
8. Dial gauge
9. Cylinder gauge
10. Optimeter
11. Microscope
12. Thickness caliper
13. Precision level
14. Special purpose gauge (fig)
15. Thickness gauge

Hardness

51. Brinell tester
52. Vickers tester
53. Rockwell tester
54. Shore tester
55. Harnester

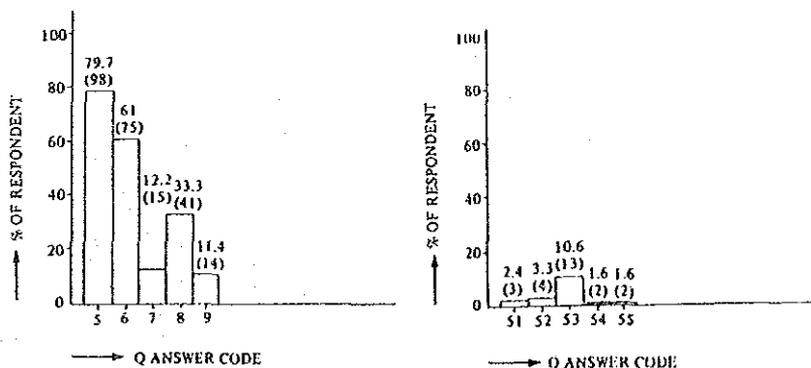


図 4.5.4-21

調査は、Angle/Squareness/Parallism, Profile, Temperature Machined Surface Roughness, Electric Performance testing, Testing, Miscellaneous, 等の計測器についても行ったが、機械加工関係では回答がなかった。

調査の結果では、Vanier caliper と micrometer が多く、Dial gauge を使用している企業が 33% というのは少々少ないと思う。

## ② 公差

表 4.5.4 - 4 は、調査をした企業で加工している製品の公差を調査したものであるが、0.1 mm class が一番多く、次いで 0.01 mm class となっている。この結果は、使用計器の種別と一致しているが、先にも述べた Dial Gauge が少ないことから、Roundness, flatness, Straightness の他、eccentricity 等は、どのようにしてチェックするのか、又、Machined Surface Roughness の計測器もあまり持っていないことから、現状では作動する製品の加工は困難である。例え形はできても、その品質の保証は不可能である。

Allowance	%
100 mm or rough estimate	0
10 mm	8.3
1 mm	33.3
1/10 mm	52.5
1/100 mm	49.2
Less than 1/100 mm	12.5

## ③ 規格

機械加工の際、使用している規格は客先の規格によって加工している企業が最も多く、64% を占め次いで、JIS が 28%、TIS が 25% が多く、ASTM, DIN がそれぞれ 5% となっている。又、自社規格が 19% あるが、どのような規格か今後調査を要する所であろう。今回の調査では、客先の規格が何をもととしているか不明であったが、各企業が下請として受注している業種より、機械加工については JIS, ISO, DIN 系統が多く、粗材関係では ASTM 系が多いと思われる。製品および機械加工の内、農業機械、建設用の部品、日用品等は TIS が多く使用されていることも推察される。

### 3) 品質管理

#### ① 検査システム

品質管理については、各企業共、品質の向上に力を注いでいるが、全数検査をしている企業が 44% あるのに対し、全く検査をしていない企業が 21% あるのは問題である。

検査は 53% 以上が作業員や manager, 又は Oner が行っており、専門のスタッフが

検査をしているのは11%にすぎない。

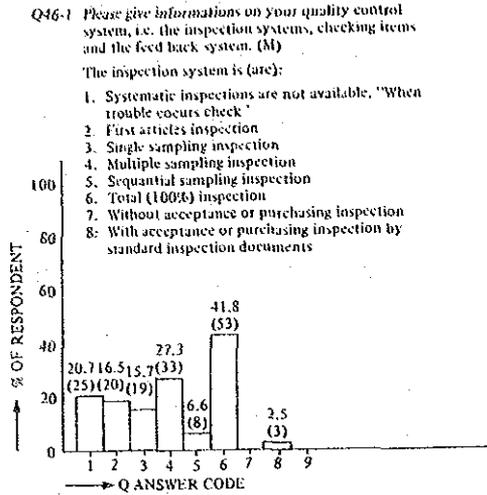


図 4. 5. 4 - 2 2

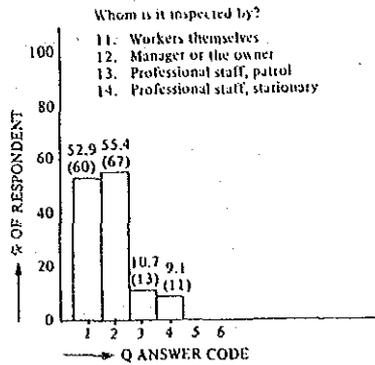


図 4. 5. 4 - 2 3

現在、検査は自主検査の方向にあるが、品質管理のシステムが確立し、計測器および計測技能が整備、向上される迄は、特定の人を訓練し、検査に当らせるべきであろう。

② 検査法および検査項目

検査の法としては、目視検査が67%と多く、寸法検査は76%が行っている。これに対して、運動部分の公差をチェックしている企業が32%あり、機械加工としては妥当である。

③ 欠陥の発生と検査の関係

図 4. 5. 4 - 2 4 は、欠陥発生割合と出荷前の検査および検査システムの関係を示している。

Q46-1 Please give informations on your quality control system, i.e. the inspection systems, checking items and the feed back system. (M)

The inspection system is (are):

1. Systematic inspections are not available, "When trouble occurs check"
2. First articles inspection
3. Single sampling inspection
4. Multiple sampling inspection
5. Sequential sampling inspection
6. Total (100%) inspection

Q49-7 Shipping inspection system (For subcontracted goods) (S/A)

1. None
2. Permanent check by subcontractor's staff before delivery
3. Temporary check by subcontractor's staff before delivery
4. Visual check after delivery
5. Inspection records check after delivery
6. Self-management of subcontractor
7. Others (Specify)

Q49-9 Defect Rate after shipping (S)

1. More than 30%
2. 21-30%
3. 11-20%
4. 6-10%
5. 2-5%
6. Below 1%

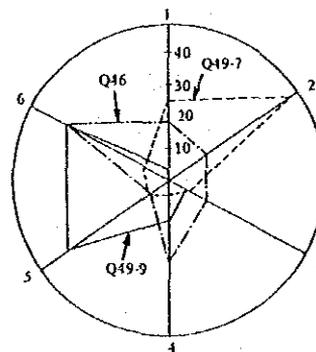


図 4. 5. 4 - 2 4

検査のシステムとして、全数検査を行っているという項と欠陥が、1%以下の項が一致している。この他、システムとして複数の抜取検査と受取検査が、欠陥の発生防止に役立っている。

④ 検査結果のフィードバック

検査結果については、40.5%が記録を、作業員、マネージャーに回覧しており、14%が黒板に書くなどして、周知を計っている。又、22%が作業員やマネージャーの計測法を決めたり、QCシステムを決め専門のスタッフがカウントしている(3.3%)。しかし、その反面約10%がフィードバックがない。

フィードバックと共に、対策を立て実施をどう進めるかが問題である。

4) 生産管理

① 発注仕様の伝達(Q34・49-6)

調査によると、仕事のOderは仕様書によるものが40%、口頭のみによっているものが38.5%となっている。又、何もしないという企業が8%ある。

機械加工の発注および受注には、仕様書と共に製作図によるOderをするべきで、これがないと一定の品質の物を加工することも、適正な価格の算出、納期の確保も困難となり、又、将来NC導入の際、プログラム作成ができないこととなる。

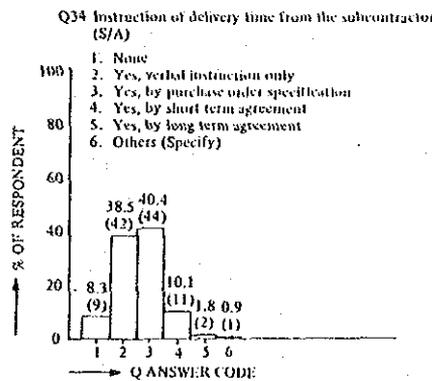


図 4.5.4 - 25

② 納期の遅れと対策(Q36~37)

納期の遅れは、企業の約60%が時々又は、しょっちゅう発生させており、遅れの日数も企業の70%以上が4~7日以上となっている。

図4.5.4-26は、Q35とQ36の結果をグラフ化したもので、上記の納期遅れに対し、対策は全くしていない企業が27.6%、時々計画に対する実際の日程のズレをチェックしている企業が25.7%となっている。

製品の納期については、企業の関心と親企業、特に合併企業との間に意識のズレが感じられる。

- Q35 Preventive measures for delayed delivery (S/A)
1. No action
  2. Occasional check of deference between planned & actual schedule
  3. Weekly check of deference between planned & actual schedule
  4. Daily check of deference between planned & actual schedule
  5. Permanent follow up of necessary action by special staff
  6. Others (Specify)
- Q36 Delayed delivery (S/A)
- |               |                     |
|---------------|---------------------|
| 1. Very often | 4. Very rare        |
| 2. Sometimes  | 5. Not at all       |
| 3. Rarely     | 6. Others (Specify) |

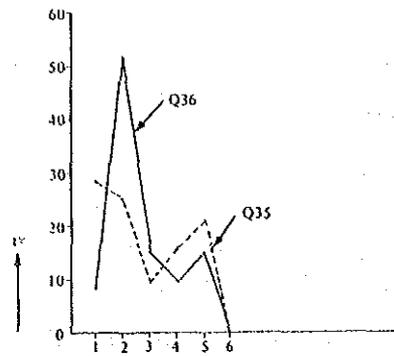


図 4.5.4 - 2 6

### ③ 日程の管理 (Q39)

納期の遅れる原因については、27%の企業が計画不良をあげているが、その他は材料の遅れ、短納期、人工不足、設計不良をあげている。いの方を変えると、27%の企業が自責と考え、他の多くは自分達では何とも出来ない原因(他責)と考えていることが判る。これ等の他責と考えられている原因も、TQCに於ける要因分析の手法(フィッシュボーン)等によって分析し、対策を立てられる様に管理技術の向上が望まれる。又、納期遅れの原因を、計画不良とした企業にも同様の対策が望まれる。

### 5) 設 備

各企業に設置されている金属加工用の機械は、図4.5.4-27に見られるように、旋盤が最も多くドリル、セーパー、ミーリングの順になっている。セーパーは60%以上の企業が所有している。又、Copy millingとSurface Grinderが多く、金型加工が機械加工の中でも重要な部門となっていることが判る。しかし、NC machineを設置している企業は、3~4社で4%に過ぎず、又前記の金型関連と考えられるCopy millingはあるが、Electric Dishcharge machineがないのを見ると、金型の加工についても生産性はあまり高くはないと考えられる。

なお、図4.5.4-27の数字は保有台数のレンジ別に、企業数をプロットした。

図 4.5.4 - 2 7

写真は、機械工場の内部を示している。組立場と機械加工場は一緒に、組立用の部品と、末加工部品が乱雑に、床の上に置かれている。

写真4.5.4-4は、上の写真の左の旋盤の主軸変換機構を示している。Spindle の speed change は、Vベルトの掛換えで行っている。



写真4.5.4-3

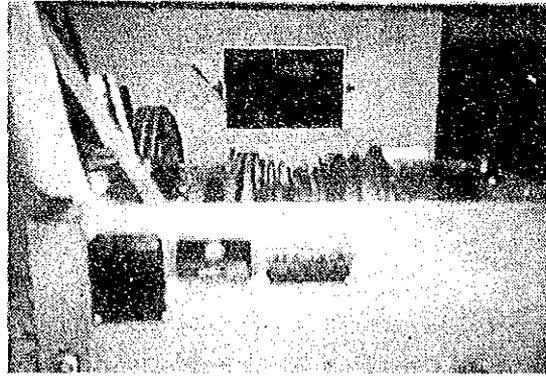


写真4.5.4-4

## 6) 教育

### ① 従業員の教育レベル (Q1-1)

従業員の教育のレベルを図4.5.4-28~33に示す。大学、専門学校、短大出身が0の企業が75.4%となっている。これに対し、初等学校又はそれ以下の人が21名以上の企業が27.8%あり、初等学校以下の人は0の企業19.8%を上回っている。

一般には、3年以上の中学校卒業程度が一番多くなっている。

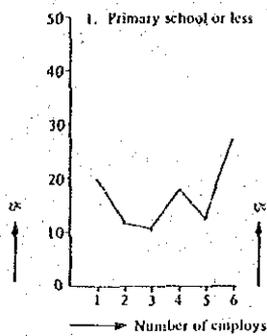


図4.5.4-28

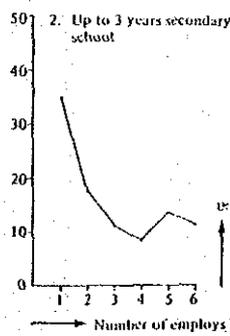


図4.5.4-29

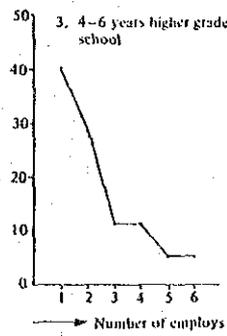


図4.5.4-30

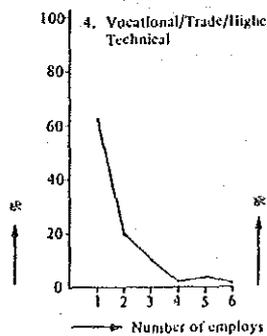


図4.5.4-31

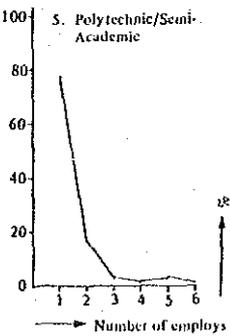


図4.5.4-32

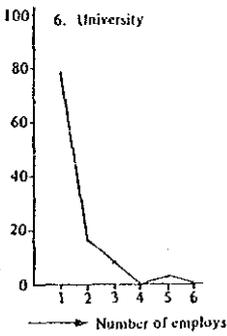


図4.5.4-33

② 現場に於ける訓練 (Q14)

現場に於ける訓練は、Man To Man (OJT) が多くなっている。又、必要な時に、いつでもやるとしているのが、58.7%もある。

訓練は、始めに原理、原則、基本を教え、その現場適用をOJTで教えるか、指導する人が基本と目標(スケジュール)に従って、作業者と話し合いOJTで訓練を行いながら、その進捗度、不足している点等を作業者に知らせ、指導せねば訓練の実効は上からず、作業者のモラルも上らない。

- Q14 Training system (M/A)
1. None
  2. Man to man (OJT)
  3. Whenever necessary (Inhouse)
  4. Attend to training course/seminar/workshop (Outside)
  5. Periodically according to planned scheme
  6. Others (Specify)

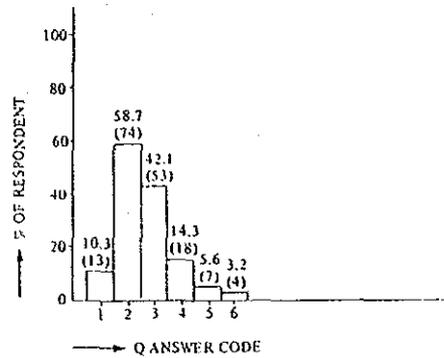


図 4. 5. 4 - 3 4



写真 4. 5. 4 - 5

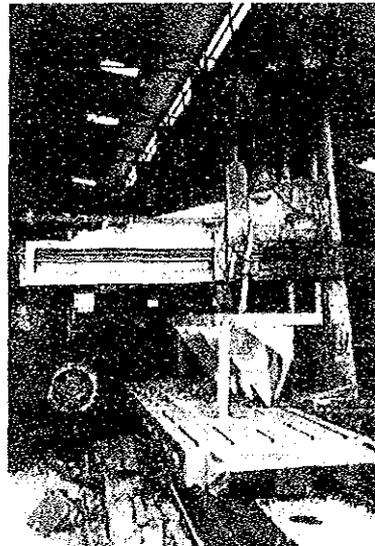


写真 4. 5. 4 - 6

訓練は、2)の図 4. 5. 4 - 9 に示した未熟練者と熟練者、又 6) ①図 4. 5. 4 - 28 ~ 33 に見られる教育レベルを考え、段階的に技能を向上する事を考えねばならない。写真 4. 5. 4 - 5 は、現場での孔明けの状態を示している。現状は、ボール盤のテーブルから支えを出し、これにフランジを掛けて回しながら位置を出して孔明けをしていると思われる。この場合、テーブルのドリルの下となる個所に、支えをするか加工物がある程度数が

あれば（くり返しがあれば）治具を作れば、孔明けは早く出来る。これは、ドリル孔明の時の推力、ボール盤テーブルの構造等の基本を知らされていないためと思われる。

写真 4.5.4-6 は、溶接構造物の平面を Point Tool で削っているが、片持ブレナー（Open Type）であること、取付が安定していないので切込、送り共小さく、多くの時間を掛けている。この場合、写真にも見える Side Tool Head で加工を考えれば、取付は安定し、切込送りも大きく取れるので、加工時間は短縮できる。これは、取付法の基本と機械の使用法を知れば解決できる。

#### (4) 一般

##### 1) 材料の調達 (Q50)

図 4.5.4-35 に、自社で使用する材料の購入割合を示している。None が 48.7% なのは、旋削による部品加工と、修理の仕事が多いためと考えられる。将来は、企業の仕事の 30~50% は、unit の加工、組立へと展開をし、付加価値率を高める事を考えるべきであろう。

又、材料の調達に関し、未加工材料を 30 日以上持っている企業が、半数近くあるが流通を整備し、価格を制定して手持材料を少なくする方策を立てる必要がある。

Q50-1 What do you purchase used or second-hand parts and raw materials, such as gears, bearings, motors, etc. as key components of your products? (M/A)

1. None
2. Gears
3. Bearings
4. Bushes
5. Motors
6. Steel plates
7. Raw materials
8. Others (Specify):

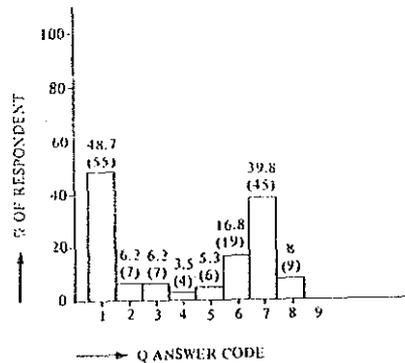


図 4.5.4-35

##### 2) 経営

##### ① 下請の状態 (Q70-00)

各企業の内、約半数は親企業よりの仕事を受けており、下請として仕事をあまり受けていない企業と、相半ばしている。又、2次下請は、たまに使用している企業が多くなっている。

Q70 Do you make subcontracting in/out? (S)

	1.In	2.Out
1. No	11	11
2. Rarely	21	21
3. Sometimes	31	31
4. Often	41	41
5. Very often	51	51
6. Constantly	61	61

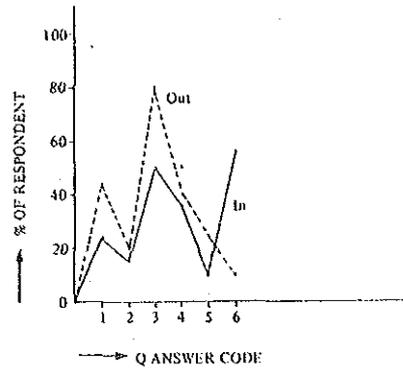


図 4.5.4 - 3 6

② 仕事の受注先と発注先 (Q70-01・02)

仕事は大企業から受注している企業が 53.6%と圧倒的に多く、次いで小企業からが 25.9%となっている。政府関連よりの受注は、16.1%となっている。

又、2次下請としては、小企業へ仕事を依頼している企業が 42.9%あり、又大業に仕事を依頼している企業が 25%あるのは、設備、精度の面からと思われる。

Q70-1 Where do you make your subcontracting work to/from? (M/A)

	1.From	2.In
1. Not applicable	11	12
2. Parent company/Affiliated company	21	22
3. Companies of the same scale	31	32
4. Companies of the larger scale	41	42
5. Government organization	51	52
6. Companies with foreign equity	61	62
7. Others, specify	71	72

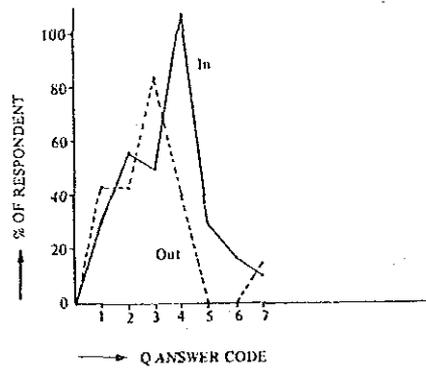


図 4.5.4 - 3 7

③ 最小発注量

仕事の最小発注量としては、10ヶ未満が 61.7%と多く、設備の近代化に迷う所であろう。しかし、GTの手法等を用い、製品を分類すれば近代化への手段も考えられる所である。又、ターレット、NC machine の使用も有効である。

Q70-12 Minimum order scale (S)

1. Less than 10 pieces
2. 10-50
3. 51-100
4. 101-1,000
5. 1,001-10,000
6. More than 10,001

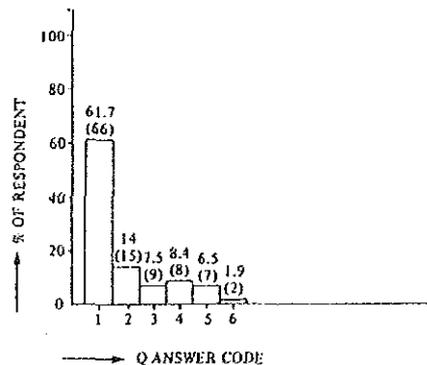


図 4.5.4 - 3 8

④ クレーム対策

クレームの対策に関しては53.4%が、何の対策も立てていない。又、何等かの対策を講じている企業も、どのような対策の立て方をしているのか、対策のない企業と共に問題となる所である。

Q70-8 After care of claims by you (M/A)

1. None
2. Marketing staff
3. Marketing/Production staff
4. Manager
5. Owner
6. Others (Specify)

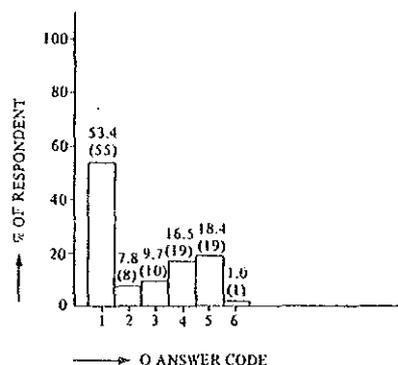


図 4.5.4 - 39

⑤ 下請の Oder route

下請の仕事の受注および2次外注は、発注元と直接が80%以上あり商社等を通じているのは30%弱となっている。採算面よりすると、直接取引が良いが仕事量の確保、市場の拡大を考えると、今後、商社をどのように使うかも課題の一つである。

⑥ 下請の目的と将来 (Q70-09・10)

下請としての仕事を将来共続け、増大させたいという企業が80%以上ある。又、遂次減少しようとしている企業が12.5%あるのは、自主製品を志向しているのか、そうなら心強い限りである。

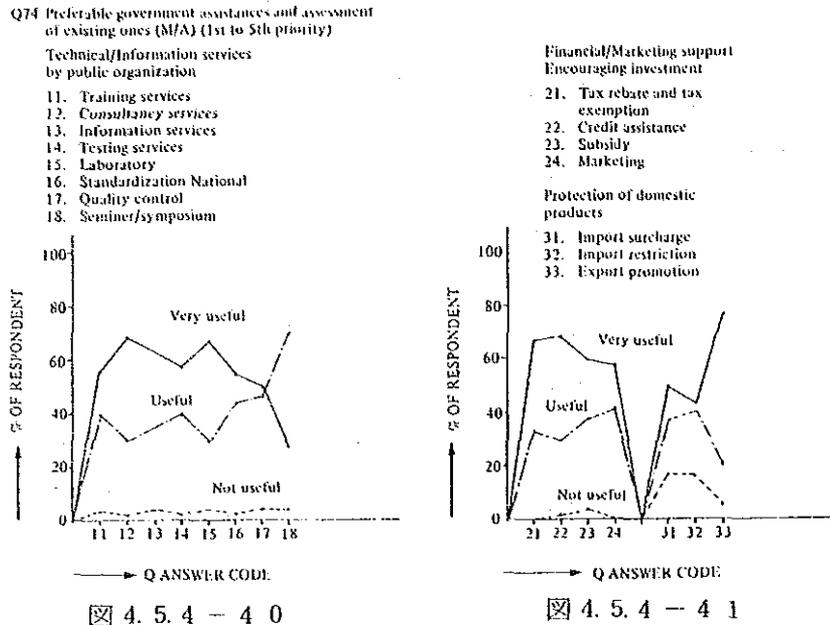
又、下請は安定した仕事量の確保にあるとしたのは、賢明である。この他、マーケットの増大(36%)、設備の更新(32%)、技術の移転(17%)を計っている等、中小企業主の意欲はかなり前向と取れる。

表 4.5.4 - 5 は、経営者の開発、発展に対する主な方針、20項目の内上位10項目を示している。

Q73 Main management policy to be developed (1st to 5th priority)		
1	R & D of technology	59.8%
2	Productivity	49.6
3	Expansion of market share	48.6
4	R & D of product	37.6
5	Quality control	32.5
6	Material cost	28.2
7	Production control	27.4
8	Labour cost	23.1
9	Upgrading qualification	22.2
10	Training of workers	19.7

### 3) 現状の政府施策と評価 (Q74)

図 4.5.4-40 および 41 は、政府および技術公共団体等が現在行っている各種施策についての評価を纏めたものである。



技術関連の施策については、50%以上が大へん有効であると評価をしているが、その中で、セミナー、シンポジウムだけが有効というのが多く(69.6%)、大へん有効の(26.1%)を上回っている。内容とPR等に問題があったのではないかと思える。

税制、助成金、輸出入政策については、かなりの評価を得ているが、輸入重課税および、輸入制限については無効であるとしているのが、やや多くなっているのが目立っている。

### 4) 公害 (Q90)

公害に対するクレームは76.1%がないといっている。しかし、回答109社中26社がクレームを受けており、その種類としては騒音が65.4%で1位を占め、悪臭(38.5%)、煙(30.8%)、排水(19.2%)、振動(15.4%)の順となっている。

クレームについて、対策を施し満足を得ているものが63.2%で、約40%近くが未だ不満を持っている。

### 5) 他社との協同組織 (Q91)

同業他社と協同で組織体を作り、事業を進める考えはあまりない(72%)。

しかし、受注を協同でしようとか、技術開発、機械設備の協同利用、材料の協同購入等を考えている企業が28%あり、これをどのように育成するか一考を要する所である。

## 6) 工場環境と移転計画 (Q93・94)

工場は、概して現状に満足しているようであるが、22%が土地の狭さをあげている。又、工場の移転計画も $\frac{3}{4}$ 持っていないが、 $\frac{1}{4}$ の移転を計画している企業も、土地の狭さ(83.3%)と、製品の増加(54.2%)=土地の狭さを一番にあげている。

## (5) 機械加工技術の評価

### 1) 加工技術

タイ王国の中小企業に於ける機械加工技術は、工業の先進諸国に比較すると、20～30年遅れている部分と、5～10年しか遅れていない分野とが混在している。

加工技術の進歩は、それのみでは果すことはできず、他の関連工業と補い合い、競争し合って進歩するものである。

図4.5.4-13(業種別事業所比率)で見る如く、日本では中小企業は多岐にわたって分布しており、これが大企業を支えている力となっている。この点、タイ王国の中小企業と、大企業の間には、このような協業関係は未熟のようである。

今回の調査から、加工技術の向上を考える際、問題となる点を次に記す。

- a. 未熟練工の比率が多い (2)・2)
- b. 熟練工が少ない。 ”
- c. 図面の判る人が少ない (3)・1)
- d. 計測器の種類が少ない (3)・2)
- e. Dial Gange, Surface Roughness が少ない (3)・2)
- f. 治工具の使用が少ない。 (3)・6)
- g. 加工の基本が未熟
- h. Tool 類の入手が困難

等があげられるが、c, gの基本が未熟なことと、d, hの如き加工補助具の品種不足と、入手困難、高価格が技術向上を遅くしている当面の原因である。

しかし、現地で調査した企業で見た、写真4.5.4-7の如き、シャフト(φ200×6,000 mm)の加工では、仕上り部約400 mmの長さをOutside Caliperでチェックしたところ、0.02 mm位のテーパーで仕上っており、又、写真4.5.4-8の如きクランクも削っており(精度不明)熟練した人の技能は、かなりの水準に行っていると思われる。この人達に、生産性向上の意識を与えることと、仕上がった製品の精度を数で表わすことを教育することも、加工技術の向上に役立つと考える。

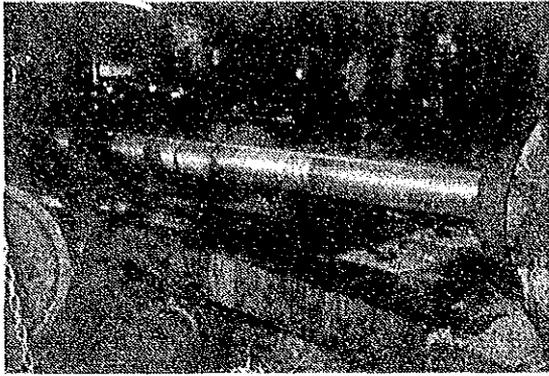


写真 4.5.4 - 7

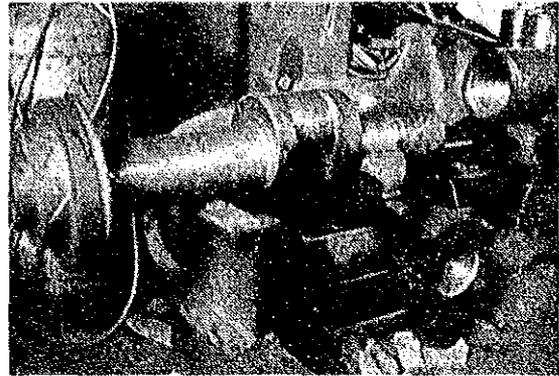


写真 4.5.4 - 8

## 2) 設 備

今回調査を行った企業の主要工作機械としては、Shaperが一番多く、Lathe, Drilling machineが、ほぼ等しく次いでいる。しかし、LatheもDrilling machineも小型のBench Lathe, Bench Drillが多く、小物加工の家内工業的な企業が多いと思われる。

又、個々の機械については写真 4.5.4 - 4 に見るように、旧式のもが多く生産性は低い。

現地調査では、機械のメンテナンスの悪さが目に付き、ブレナーが基礎もないもの、又、基礎があっても設置後、レベルを見た事がない等、機械加工の基本ともなる事項が施行されていない。

## 3) 品質管理

品質管理については、一応やっているがシステムとしては、機能していない。規格が厳重に適用されていないためか、欠陥発生は少ない。規格を整備し、その遵守を厳しく指導しなくては、本来の品質管理（現在やっているチェックは、代用品質のチェックに過ぎない）はできない。先ず、図面で物を作り、図面通りに仕上げ、図面通りか確認することを正しい方法と用具で実施する事から始めるべきであろう。

## 4) 生産管理

生産管理の内訳は多岐にわたるが、納期の管理の現状について述べる。

納期については、3)・(4)の b・c に述べているが、納期に対する意識が弱く、日程管理の方法、納期遅れの対策の立て方等、早急に教育する必要がある。又、生産管理には現場の機械稼働率、生産性、加工時間の予定と実績率、機械故障率から、従業員の出勤率まで幅広く含まれていることも知らせる必要がある。

(6) 機械加工技術向上のための提案

タイ王国の機械加工技術を向上させるためには、単に機械加工のみの向上を考えたのでは多くは望めない。即ち前述もした関連する諸産業とのバランスを考えながら、計画を進めるべきである。

しかし、ここでは機械加工技術を向上させる為の基本を、具体的に教育、指導する方法を提案したい。

この提案は、今回の調査および機械工場の実際の体験の中から立案したものである。基本的には、中小企業の従業員に体験の中から、機械加工の基本、治工具の使用法、計測法、工程管理、品質管理の初歩等を教え込むトレーニングと、巡回指導および通信教育によるホローよりなっている。

添付「製品加工と教育」

以 上

## 4.5.5 機械組立

### (1) 概 要

#### 1) 定義と背景

機械組立は文字通り加工の済んだ複数の機械要素を組立てて機械を作ることを意味しており、生産工程の一部である。

生産工程でも鋳鍛造、機械加工、表面処理等は独立して鋳物業、機械加工業、メッキ業などの業種を構成しているのに対し、機械組立業は存在しない。これは前者らが最終製品が何んであれ基礎となる技術は共通であり、多業種にまたがって販路を拡げることが出来、自らは高度に専門化（专业化）して独立した業種となることが出来るからである。

一方後者は理論的には組立業に徹すればよいが、実際問題として最終製品が何になるかで設計技術、生産技術、生産設備、購買、流通チャンネル等すべてが変わるので上述のようにはいかない。

先進国のように関連産業が活発な生産活動をおこなっているところでは独自のエンジニアリング力と技術開発力、販売力を持ち、傘下に下請企業群を擁し、アッセンブラーとして事業展開をはかっているもの（例えば工作機械メーカー、冷凍機メーカー、エンジンメーカー、エレクトロニクス機器メーカー等）があるが、これらは正しく機械組立産業ともいべきものである。

しかし乍らこれらの分野は製品毎にそれぞれ異なる技術が要求され、組立業種などと包括的名称を与えても意味がなく、且つ不合理である。製品別業種として取扱われるべきである。まして発展途上国では関連産業が未発達で大量生産、大量消費は望むべくもなく機械を組立てるだけのアッセンブラーは成立しない。これを支える技術力、販売力もない。

従って本節で取上げる機械組立は業種としてではなく、機械部品の加工のとどまることなく、組立作業迄おこなっている企業（主に中小企業、一部大企業を含む）の実態をアンケート調査に基づいて浮きぼりにしようとするものである。

#### 2) 調査対象企業

本節で取扱う企業は今回調査した約350社のうちPART-Ⅲ中小企業対象の質問書で製品業種Q02-01-01/Q02-01-02機械組立の項目に“YES”と回答した51社である。（表4.5.5-19参照）

その内訳は製品別の項でとりあげられる自動車関連機器（7社）、農業機械（7社）、工作機械（8社）、ポンプ、バルブ（2社）及びこれら以外の機械製造（32社）などである（表4.5.5-6、Q05-02-01）。

又51社のうち(94%)が機械加工業種に包括されており、板金溶接(30社)、メッキ・プレス(それぞれ14社)、それに熱処理(3社)、鋳鍛造(各2社)等雑多なものが含まれている。これらはそれぞれの業種の項で検討されている(一部重複している)。

## (2) 工場実態調査結果

### 1) 調査対象企業の輪廓

#### ① 経歴, 資本, 企業形態

工場サーベイアンケートに基づき本節で取扱い企業の輪廓を設立後の年数, 資本, 企業形態, 工場敷地, 建物, 従業員総数等から集約すると次の通りである。

表 4.5.5 - 2  
Age of Firms  
(Q01-00-01)

	Freq	%
1. Less than 2 years	1	2.0
2. 2 - 5 years	11	22.0
3. 6-10 years	13	26.0
4. 11-20 years	18	36.0
5. 21-30 years	5	10.0
6. More than 30 yrs	2	4.0
Total	50	100.0

表 4.5.5 - 3  
Registered Capital  
(Q01-01-01)

Registered Capital (¥)	Freq	%
1. Less than 250,000	22	43.1
2. 250,001-1,000,000	15	29.2
3. 1,000,001-4,000,000	5	9.8
4. 4,000,001-16,000,000	6	11.8
5. More than 16,000,000	3	5.9
Total	51	100.0

会社の設立後の年数は11~20年が36.0%で20年以上が14%, 6~10年が26%, 5年以下が24%と比較的若いところが多い(表4.4.5-2, Q01-00-00)。

資本金は51社中22社(43.1%)が25万円以下で, 25万円~100万円:15社(29.2%), 100万円~400万円:5社(9.8%), 400万円~1600万円:6社(11.8%)である(表4.5.5-3, Q01-01-01)。

企業形態は個人経営20社(40.0%), 合資会社17社(34%), 株式会社13社(26%)の51社である。(表4.5.5-4, Q07)

表 4.5.5 - 4 Legal Status  
(Q07-01-01)

Q1-01	Freq	%
1. Family business/single proprietorship	20	40.0
2. Partnership	17	34.0
3. Company	13	26.0
4. Cooperative	-	-
5. Joint venture with foreign firms	-	-
6. Government company	-	-
7. Foreign-owned	-	-
Total	50	100.0

これらの企業は主工場のほかに分工場をもつものもありその規模は敷地面積2500<sup>m</sup>以下が $\frac{2}{3}$ 、2500<sup>m</sup>以上が $\frac{1}{3}$ ある。建物は1社を除いて床面積が2500<sup>m</sup>以下である。(表4.5.5-5, Q01-03)

表4.5.5-5 Factory(ies)  
(Q01-03)

03-01 Estate (m <sup>2</sup> )	Freq	%
1. Less than 2,500	35	68.6
2. 2,501-6,300	7	13.7
3. 6,301-16,000	1	2.0
4. 16,001-40,000	6	11.8
5. 40,001-100,000	2	3.9
Total	51	100.0

03-02 Estate (m <sup>2</sup> )	Freq	%
1. Less than 2,500	50	98.0
2. 2,500 - 6,300	1	2.0
Total	51	100.0

04-01 Factory building floor area (m <sup>2</sup> )	Freq	%
1. Less than 2,500	40	78.4
2. 2,501-6,300	4	7.8
3. 6,301-16,000	4	7.8
4. 16,000-40,000	3	6.0
Total	51	100.0

04-02 Factory bldg floor area (m <sup>2</sup> )	Freq	%
1. Less than 2,500	51	100.0
Total	51	100.0

1 Main factory

2 Branch factories

従業員は男女合せて6人以下が6社(11.8%)、7~16人が15社(25.5%)、17~40人が5社(25.5%)、41~100人:8社(15.7%)、101~250人:5社(9.8%)、251~630人:3社(5.9%)、631~1600人:1社(1.9%)である。(表4.5.5-13, Q10-00参照)。40人以下の零細と小企業の占める割合は66.7%であり、100人以上の中堅企業の割合は17.6%である。

② 主要製品

表4.5.5-6は主要製品を問うたQ05-02-01に対する回答結果を集約したものである。

組立工程を伴う産業としては一般産業機械関係で6社、農業機械関係で14社、金属工作機械関係9社、木材加工用工作機械関係6社、自動車関連6社などが主なところである。その他、素形材料の製造・加工などもおこなわれている。

全体売上高に対する製品別シェアは生産機械、消費機械の割合が高く、これらに係る部品の製造、修理、下請作業等の割合は低い。(表4.5.5-7, Q05-01)

機械加工の割合が21~40%、41~60%、61~80%としているところがそれぞれ9社、5社、4社あった。又歯車、金型等の精密加工のシェアが61~80%と答えたところがあり、これらは本節で取り機械組立とは異質のものである。

表 4.5.5 - 6 Commodities by Kind  
(Q05-02-01)

Name of products	Freq	%	Name of products	Freq	%
<u>Basic metals &amp; articles thereof</u>			<u>Machine tools for metal working</u>		
2. Cast iron products	3	6.7	71. Lathe	1	2.2
3. Ferris alloys	3	6.7	72. Drilling machine	2	4.4
4. Steel iron	5	11.1	73. Shaper	2	4.4
5. Wrought iron	1	2.2	74. Power press m/c	1	2.2
6. Copper	2	4.4	75. Shearing m/c	2	4.4
7. Nickel	2	4.4	76. Punching/notching m/c	1	2.2
8. Aluminum	2	4.4	<u>Machine tools for woodworking</u>		
12. Forged	1	2.2	77. Lathe	1	2.2
13. Heat treated	1	2.2	78. Drilling m/c	2	4.4
15. Punched/pressed	5	11.1	79. Planer	1	2.2
16. Bent or otherwise machined	23	51.1	80. Others	2	4.4
<u>Industrial machinery</u>			<u>Vehicles</u>		
40. Boiler	1	2.2	81. Motor cars, jeep & vans	4	8.9
41. Engine turbine	2	4.4	82. Truck, bus	1	2.2
46. Pump, hand/foot operated	1	2.2	83. Motor cycle, side car	1	2.2
47. Pump, other	1	2.2	<u>Special transport equipment</u>		
53. Civil, structural construction machinery	1	2.2	86. Ships/repairing	1	2.2
<u>Agricultural machinery</u>			<u>Miscellaneous</u>		
61. Farm tractor	4	8.9	92. Pipe work	1	2.2
62. Wheel tractor	4	8.9	93. Kitchenware, equipment	2	4.4
64. Thresher	1	2.2	94. Electrical machinery	1	2.2
67. Other farm machinery	5	11.1	98. Mining machinery	1	2.2
			99. Others, specify	21	46.7
			<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>257.0</b>

表 4.5.5 - 7 Main Products and Processings  
(Q05-01)

Category of products	Share to sales	(1) 0-20%		(2) 21-40%		(3) 41-60%		(4) 61-80%		(5) 81-100%		Total	
		Freq	%	Freq	%	Freq	%	Freq	%	Freq	%	Freq	%
<u>Machines and parts thereof</u>													
01-01. Complete machines for Capital goods		36	70.6	1	2.0	7	13.7	3	5.9	4	7.8	51	100.0
01-02. Complete machines for Consumer goods		41	80.4	2	3.9	1	2.0	4	7.8	3	5.9	51	100.0
01-03. Parts, component for Capital goods		48	94.1	3	5.9	-	-	-	-	-	-	51	100.0
01-04. Parts, component for Consumer goods		45	88.2	3	5.9	1	2.0	-	-	2	3.9	51	100.0
01-05. Gears		51	100	-	-	-	-	-	-	-	-	51	100.0
<u>Repairing and rebuilding services</u>													
01-11. For own products only		50	98.0	-	-	1	2.0	-	-	-	-	51	100.0
01-12. For domestic products		50	98.0	-	-	-	-	-	-	1	2.0	51	100.0
01-13. For import products		51	100	-	-	-	-	-	-	-	-	51	100.0
<u>Processing and/or subcontracting services</u>													
01-21. Machining		33	64.7	9	17.6	5	9.8	4	7.9	-	-	51	100.0
01-22. Casting		50	98.0	1	2.0	-	-	-	-	-	-	51	100.0
01-23. Forging		51	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	51	100.0
01-24. Heat treatment		50	98.0	1	2.0	-	-	-	-	-	-	51	100.0
01-25. Plating		50	98.0	1	2.0	-	-	-	-	-	-	51	100.0
01-26. Welding		51	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	51	100.0
01-27. Painting		51	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	51	100.0
01-28. Sheetwork/pressing		48	94.1	3	5.9	-	-	-	-	-	-	51	100.0
01-29. Precision machining for gears, die-void, etc.		47	92.2	2	3.9	-	-	2	3.9	-	-	51	100.0
01-30. Others		50	98.0	1	2.0	-	-	-	-	-	-	51	100.0

③ 販 売

a. 売上高と手持受注案件

年間売上高は25万 $\text{円}$ 以下が16社(31.4%)で、25万~100万 $\text{円}$ :6社(11.8%), 100万~400万 $\text{円}$ :14社(27.5%), 400万~1600万 $\text{円}$ :8社(15.7%), 1600万~1億 $\text{円}$ :5社(9.8%), 1億 $\text{円}$ 以上:2社(3.8%)となっている。(表4.5.5-8, Q01-02-01)

表4.5.5-8 Annual Sales Amount (円)  
(Q01-02-01)

Sales Amount (円/year)	Freq	%
1. Less than 250,000	16	31.4
2. 250,001-1,000,000	6	11.8
3. 1,000,001-4,000,000	14	27.5
4. 4,000,001-16,000,000	8	15.7
5. 16,000,001-100,000,000	5	9.8
6. More than 100,000,000	2	3.8
Total	51	100.0

手持受注案件は“なし”及び“1週間以下”が各3社で23.1%，“8-15日”が2社，“16-30日”が1社7.7%と短期のものが多く，“1-5ヶ月”は4社，30.7%，“5ヶ月以上”は該当なしであった。(表4.5.5-9, Q22-01-01)

表4.5.5-9 Production Orders in Hand  
(Q22-01-01)

	Freq	%
1. None	6	12.2
2. One week or less	6	12.2
3. 8 - 15 days	5	10.2
4. 16 - 30 days	12	24.5
5. 1 - 5 months	17	34.7
6. More than 5 months	3	6.2
Total	49	100.0

b. 販路，競合相手と競争力

製品の販路は企業所在地周辺が多く(51%)，県域内:56.9%，タイ国全土:86.3%である。発展途上国へ輸出しているところが3社(15.9%)あることは注目してよい。(表4.5.5-10, Q20-01-01)

競合相手として国産品をあげているところが92.2%，4社のみ(7.8%)が外国製品としている。(表4.5.5-10, 表4.5.5-11)

表 4.5.5 - 1 0  
Territory of Market  
(Q20-01-01)

	Freq	%
1. Region/District	26	51.0
2. Province/State	29	56.9
3. Country	44	86.3
4. Developing countries	3	5.9
5. Newly industrialized countries (NICS)	1	2.0
6. Developed countries	1	2.0
Total	51	100.1

表 4.5.5 - 1 1  
Main Competitors  
(Q21-01-01)

	Freq	%
1. Local	47	92.2
2. Foreign	4	7.8
Total	51	100.0

市場での競争力は中程度 69.4%, “強い” が 20.4%, “とても強い” が 2% とあり, “弱い” “とても弱い” は共に 4.1% であった。(表 4.5.5 - 1 2, Q28-01-01 - 01)

表 4.5.5 - 1 2 Self Evaluation of  
Present Position in Market  
(Q28-01-01)

	Freq	%
1. Very strong	1	2.0
2. Strong	10	20.4
3. Moderate	34	69.4
4. Weak	2	4.1
5. Very weak	2	4.1
Total	49	100.0

④ 従業員

表 4.5.5 - 1 3 は従業員総数と生産部門(直接工, 間接工)及び管理部門について熟練, 非熟練及び男女別, 人数別に集計したものであり(Q10-00), 表 4.5.5 - 1 4 は従業員の平均年齢, 平均勤続年数及び賃金を調べたものである。

表 4.5.5 - 1 3 Employees: Number of Employees by Category (Q-10-00)

Classified Employee	Number of Employee		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	Total
			1-6	7-16	17-40	41-100	101-250	251-630	631-1600	
<b>Directly Productive Staff</b>										
00-01 Skilled, male	Freq.	%	19	12	13	4	2	1	-	51
			37.3	23.5	25.5	7.8	3.9	2.0	-	100.0
00-02 Skilled, female	Freq.	%	47	1	1	-	2	-	-	51
			92.2	2.0	2.0	-	3.8	-	-	100.0
00-11 Unskilled, male	Freq.	%	31	0	6	5	1	-	-	51
			60.8	15.7	11.8	9.8	1.9	-	-	100.0
00-12 Unskilled, female	Freq.	%	45	3	2	1	-	-	-	51
			88.2	5.9	3.9	2.0	-	-	-	100.0
<b>Indirectly Productive Staff</b>										
00-21 Skilled, male	Freq.	%	45	3	2	1	-	-	-	51
			88.2	5.9	3.9	2.0	-	-	-	100.0
00-22 Skilled, female	Freq.	%	49	2	-	-	-	-	-	51
			96.1	3.9	-	-	-	-	-	100.0
00-31 Unskilled, male	Freq.	%	49	1	1	-	-	-	-	51
			96.1	2.0	1.9	-	-	-	-	100.0
00-32 Unskilled, female	Freq.	%	48	2	1	-	-	-	-	51
			94.1	3.9	2.0	-	-	-	-	100.0
<b>Administration Staff</b>										
00-41 Male	Freq.	%	46	3	-	-	1	1	-	51
			90.2	5.9	-	-	2.0	1.9	-	100.0
00-42 Female	Freq.	%	47	1	-	2	1	-	-	51
			92.2	2.0	-	3.9	1.9	-	-	100.0
<b>Sub-Total</b>										
00-51 Male, total	Freq.	%	7	15	15	8	4	2	-	51
			13.7	29.4	29.4	15.7	7.8	4.0	-	100.0
00-52 Female, total	Freq.	%	43	2	3	2	1	-	-	51
			84.3	3.9	5.9	3.9	2.0	-	-	100.0
<b>Total</b>										
00-61 Total, male + female	Freq.	%	6	15	13	8	5	3	1	51
			11.8	29.4	25.5	15.7	9.8	5.9	1.9	100.0

表 4.5.5 - 1 4 Average Age, Service Years Wage of Employees (Q-10-00)

	Directly Productive Staff				Indirectly Productive Staff				Admin Staff		Total	
	Skilled		Un/Semi-Skilled		Skilled		Un/Semi-Skilled					
	Freq	%	Freq	%	Freq	%	Freq	%	Freq	%	Freq	%
<b>Average Age</b>	00-03		00-13		00-23		00-33		00-43		00-53	
1. Less than 15 years.	3	5.9	21	21.6	34	66.7	45	88.2	25	49.0	38	74.5
2. 16-25	7	13.7	33	64.7	4	7.8	2	3.9	-	-	-	-
3. 26-35	36	70.6	5	9.8	10	19.6	4	7.9	-	-	13	25.5
4. 36-45	5	9.8	2	3.9	3	5.9	-	-	-	-	-	-
Sub total	51	100.0	51	100.0	51	100.0	51	100.0	51	100.0	51	100.0
<b>Average Service Yr.</b>	00-04		00-14		00-24		00-34		00-44		00-54	
1. Less than 2 years.	9	17.6	40	78.4	38	74.5	47	92.2	26	51.0	41	80.4
2. 3-5	20	39.2	8	15.7	4	7.8	2	3.9	9	17.6	5	9.8
3. 6-10	18	35.3	1	2.0	8	15.7	1	2.0	10	19.6	5	9.8
4. 11-15	3	5.9	1	2.0	1	2.0	-	-	1	2.0	-	-
5. Longer than 15	1	2.0	1	1.9	-	-	1	1.9	5	9.8	-	-
Sub total	51	100.0	51	100.0	51	100.0	51	100.0	51	100.0	51	100.0
<b>Avg Wage Per Mth</b>	00-05		00-15		00-25		00-35		00-45		00-55	
1. Less than 1,000 ¥	3	5.9	13	25.5	34	66.7	44	86.3	29	56.9	38	74.5
2. 1,001-1,600 ¥	-	-	1	2.0	-	-	-	-	-	-	-	-
3. 1,601-2,500 ¥	6	11.8	34	66.7	3	5.9	4	7.8	-	-	3	5.9
4. 2,501-4,000 ¥	36	70.6	3	5.8	9	17.6	3	5.9	14	27.5	9	17.6
5. 4,001-6,300 ¥	6	11.7	-	-	4	7.8	-	-	2	3.9	1	2.0
6. Higher than 6,300 ¥	-	-	-	-	1	2.0	-	-	6	11.7	-	-
Sub total	51	100.0	51	100.0	51	100.0	51	100.0	51	100.0	51	100.0

これらによると生産部門での直接熟練工は26～35才(70.6%)が中心で勤続年数6～10年(35.3%), 月間賃金2500～4000円(70.6%)である。

直接未熟練工は16～25才(64.7%), 2年以下(78.4%)で賃金は1601～2500円(66.7%)である。

一方間接工では熟練で15才以下(66.7%), 勤続年数2年以下(74.5%), 賃金1000円以下(66.7%), 未熟練の傾向もこれとほぼ同じ傾向を示している。

管理部門はベテランと新人の2つの山があり, ベテラン組では26～35才(35.3%), 6～10年(19.6%), 賃金2500～4000円, 新人組では15才以下(49%), 2年以下(51%), 賃金1000円以下(56.9%)である。

全体で見ると15才以下の若年労務者の割合が高く(74.5%), 2年以下の経験で賃金も1000円以下(74.5%)という数字が得られた。中堅どころでは26～35才(25.5%), 6～10年の経験(9.8%)で賃金2500～4000円(17.6%)ということになる。

表 4.5.5 - 15 Employee's Number by Key Department (Q10-01)

	1.01-01 Marketing/ Selling		2.01-02 Cost Estimation		3.01-03 Inspection/ QC		4.01-04 Design/ Engineering	
	Freq	%	Freq	%	Freq	%	Freq	%
1. None	17	39.5	8	18.2	8	17.4	13	31.6
2. One person	15	34.9	23	52.3	21	45.7	15	36.6
3. 2 - 3 persons	9	20.9	11	25.0	11	23.9	7	17.1
4. 4 - 5 persons	1	2.3	1	2.3	-	-	2	4.9
5. More than 6 persons	1	2.4	1	2.2	6	13.0	4	9.7
Total	43	100.0	44	100.0	46	100.0	41	100.0

営業, 見積り, 設計, 検査等主要部門への人員割振りは表 4.5.5 - 15, Q10-01の通りである。

各部門への担当者を特に定めていないものが目につく。特に営業と設計が弱体である。各部門共1人の割合が多い。

従業員のモラルはかなり低い(3社(5.9%))のほかは中程度, 又は高いと自己評価している。(表 4.5.5 - 16, Q15-01-01)

表 4.5.5 - 16 Moral of Employees (Q15-01-01)

	Freq	%
1. Very low	-	-
2. Relatively low	3	5.9
3. Moderate	27	52.9
4. Relatively high	16	31.4
5. High	5	9.8
6. Very high	-	-
Total	51	100.0

従業員の教育レベル：

表 4.5.5-17, Q11-00 は今回調査対象になった 51 社について従業員が受けた教育レベルを最終学歴別 (小学校又はこれ以下, 中学校, 高等学校, 職業訓練校, 専門学校, 大学の 6 クラス), 人数区分別に集計したものである。

表 4.5.5-17 Educational Level of Employees (Q11-00)

Level Number	00-01 Primary school or less		00-02 Up to 3 years secondary school		00-03 4-6 yrs higher grade school		00-04 Vocational/Trade/ Higher Technical		00-05 Polytechnic/ Semi-academic		00-06 University	
	Freq	%	Freq	%	Freq	%	Freq	%	Freq	%	Freq	%
	1. 0	11	21.6	13	25.5	19	37.3	32	62.7	40	78.4	34
2. 1-3	3	5.9	14	27.5	12	23.5	8	15.7	6	11.8	12	23.5
3. 4-6	7	13.7	6	11.8	7	13.7	6	11.8	3	2.0	3	2.0
4. 7-10	9	17.6	4	7.8	10	19.6	1	2.0	-	-	-	-
5. 11-20	7	13.7	8	15.7	1	2.0	2	3.9	3	5.9	2	3.9
6. More than 21	14	27.5	6	11.7	2	3.9	2	3.9	1	1.9	2	3.9
Total	51	100.0	51	100.0	51	100.0	51	100.0	51	100.0	51	100.0

約 2/3 の企業が大学卒業者は“いない”と答えている。“いる”と答えたところでは大卒者 1~3 人が 12 社 (23.5%), 4~6 人が 1 社 (2%) であるが中には 7~10 人, 11~20 人とした大企業も各 2 社 (3.9%) あった。

専門学校卒業者は約 3/4 の企業でいないとしている。いると答えたところの人数は 1~3 人: 6 社 (11.8%), 4~6 人: 1 社 (2%) 等と大卒者と同様その数は少ない。

⑤ 下 請

a. 下請仕事の受注と外注

下請仕事をコンスタントに受注しているところが 13.6% で“ときどき”“しばしば”が 43.2%, 16.2% である。外注に出す方はコンスタントではないが“ときどき” (45.5%), “しばしば”が 40.9% で横のつながりで受注活動をおこなっていることが伺える。(表 4.5.5-18, Q70-00)

表 4.5.5-18 Subcontracting Job (Q70-00)

	00-01 In		00-02 Out	
	Freq	%	Freq	%
1. No	8	21.6	1	4.5
2. Rarely	1	2.7	2	9.1
3. Sometimes	16	43.2	10	45.5
4. Often	6	16.2	9	40.9
5. Very often	1	2.7	-	-
6. Constantly	5	13.6	-	-
Total	37	100.0	22	100.0

プロセス別でみると機械組立が80.5%，機械加工が61.0%，板金溶接（29.3%）等の下請をおこなっており，熱処理は殆んど外注（80%）で鋳物（28%），機械加工（16%），プレス，精密加工なども外注されている。（表4.5.5-19，Q02-01）

表4.5.5-19 Category of Subcontracting In/Out (Q02-01)

	01-01 Own		01-02 In		01-03 Out	
	Freq	%	Freq	%	Freq	%
1. Casting	-	-	3	7.3	7	28.0
2. Forging	1	2.9	7	2.4	-	-
3. Sheetwork & Welding	21	60.0	12	29.3	1	4.0
4. Plating	-	-	1	2.4	2	8.0
5. Machine Assembly	24	68.6	33	80.5	3	12.0
6. Machining	21	60.0	25	61.0	4	16.0
7. Presswork	10	28.6	4	9.8	3	12.0
8. Precision Machining (Mold & Die, Gear, etc)	7	20.0	7	17.1	3	12.0
9. Heat Treatment	2	5.7	1	2.4	20	80.0
Total	35	245.8	41	212.2	25	172.0

下請している仕事の内容は標準部品（46.3%），組立部品（36.6%），修理（26.8%）等であり，資材，修理などを外注している。（表4.5.5-20，Q04-01）

表4.5.5-20 Own Use/Subcontracting Job In/Out (Q04-01)

	01-01 Own		01-02 In		01-03 Out	
	Freq	%	Freq	%	Freq	%
1. Service & Repair only	13	48.1	11	26.8	3	23.1
2. Auxiliary materials	2	7.4	1	2.4	6	46.2
3. Basic materials	5	18.5	3	7.3	2	15.4
4. Standard component/parts	10	37.0	19	46.3	2	15.4
5. Fabricated goods	4	14.8	7	17.1	-	-
6. Assembled goods	5	16.5	14	34.1	-	-
7. Integrated goods (Fabricated & Assembled goods)	2	7.4	15	36.6	-	-
8. Others (Specify)	-	-	2	4.9	2	15.4
Total	27	151.7	41	175.5	13	115.5

b. 製品別下請仕事の受注と外注

自動車関連部品，産業機械鉄道用機器などの下請をおこなっており，このうちの一部8社が外注に出していると答えている。自動車関連，産業機械関係のものが主になっている。（表4.5.5-21，Q05-00）

表 4. 5. 5 - 2 1 Kind of Products  
(Q05-00)

	00-01 O-m		00-02 In		00-03 Out	
	Freq	%	Freq	%	Freq	%
1. Motor vehicles or parts	4	18.2	44	122.2	9	12.5
2. Industrial machinery or parts	6	27.3	28	77.8	5	62.5
3. Civil, structural & construction machinery or parts	1	4.5	6	16.7	-	-
4. Agricultural machinery or parts	5	22.7	12	33.3	1	12.5
5. Electrical & telecommunication machinery or parts	2	9.1	1	2.8	1	12.5
6. Transport & harbour equipment not classified elsewhere but including shipbuilding & repairing	1	4.5	5	13.9	1	12.5
7. Pipework or parts (except item 16)	-	-	2	5.6	-	-
8. Architectural/carpentry & bldg works or parts	-	-	-	-	1	12.5
9. Railway equipment & carriage parts	-	-	7	19.4	1	12.5
10. Working tools or parts	1	4.5	-	-	-	-
11. Metalworking machinery or parts (except item 17)	2	9.1	-	-	-	-
12. Moulds & dies or parts	3	13.6	-	-	-	-
13. Tableware/utensils or parts	-	-	-	-	-	-
14. Kitchen equipment	-	-	-	-	-	-
15. Engines & turbines	-	-	-	-	-	-
16. Pumps & valves	1	4.5	-	-	-	-
17. Machine tools	2	9.1	-	-	-	-
18. Gears	-	-	-	-	-	-
19. Other machineries & equipment or parts	2	9.1	-	-	-	-
20. Others, specify	2	9.1	-	-	-	-
Total	22	145.3	36	291.7	8	237.5

c. 外注工場数

外注工場数を問うた表 4. 5. 5 - 2 2, Q 3 1 - 0 1 に対し, 完成品の外注先に 1 ~ 3 社及び 4 ~ 6 社が各 1 件 ( 2 %) とあり, プロセス別の外注先に 1 ~ 3 社が機械加工: 5 件 ( 9. 8 % ), 鋳物: 2 件 ( 3. 9 % ), 熱処理: 3 件 ( 5. 9 % ), 板金プレス: 3 件 ( 5. 9 % ), メッキと溶接がそれぞれ 1 件 ( 2 %) であった。又外注先合計では 4 ~ 6 社, 7 ~ 1 0 社ありとするところが各 1 件 ( 2 %) の回答があり, 外注先零の答えが多い中で特に目立っている。

表 4.5.5 - 2 2 Number of Subcontractors by Process (Q31-01)

Products	Number of sub-contractors		(1) 0		(2) 1-3		(3) 4-6		(4) 7-10	
	Freq	%	Freq	%	Freq	%	Freq	%	Freq	%
01-01 Complete products	48	94.1	1	2.0	1	2.0	-	-	-	-
Parts, component & processing										
01-02 Machining	46	90.2	5	9.8	-	-	-	-	-	-
01-03 Casting	49	96.1	2	3.9	-	-	-	-	-	-
01-04 Forging	51	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-
01-05 Heat Treatment	48	94.1	3	5.9	-	-	-	-	-	-
01-06 Plating	51	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-
01-07 Painting	50	98.0	1	2.0	-	-	-	-	-	-
01-08 Welding	50	98.0	1	2.0	-	-	-	-	-	-
01-09 Sheet Work/Pressing	47	92.2	3	5.9	-	-	-	-	-	-
01-10 TOTAL:	49	96.1	-	-	1	2.0	1	1.9	-	-

2) 技術

① 設計エンジニアリング

表 4.5.5 - 2 3, Q 4 9 - 0 3 は設計及びエンジニアリングの各ステージ毎にその供給源を調査したものである。概念設計, 仕様決定, 構造設計等上流側の設計技術は主に客先から与えられ(40~56%), 詳細設計, 生産技術, 資材の調達等を自社技術でこなしているようである。先行製品の模写がかなりの件数であげられており, 特に概念設計, 構造設計, 機能設計等の段階で重要な役割を演じている。尚詳細設計で12社, 材料選定で8社が模写をあげており, 完全コピー製品に近いものもあるようである。

表 4.5.5 - 2 3 Source of Design and Engineering (Q49-03)

Engineering Source Items	(1) None		(2) Copying		(3) Buying from outside		(4) Supply from customer		(5) Supply from licencer		(6) Self-engineering occasionally		(7) Self-engineering partially		(8) Self-engineering fully own		Total	
	Freq	%	Freq	%	Freq	%	Freq	%	Freq	%	Freq	%	Freq	%	Freq	%	Freq	%
03-01. None	4	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	100.0
03-02. Conceptual design	1	5.3	7	36.8	1	5.3	10	52.6	3	15.6	-	-	4	21.1	1	5.3	19	42.2
03-03. Specification	-	-	1	4.0	1	4.0	14	56.0	3	12.0	4	16.0	2	8.0	4	16.0	25	116.0
03-04. Basic design	1	3.2	8	25.8	1	3.2	13	41.9	-	-	3	9.7	6	19.4	6	19.4	31	122.6
03-05. Functional design	1	3.6	7	25.0	3	10.7	7	25.0	2	7.1	2	7.1	4	14.3	6	21.4	28	114.2
03-06. Structural design	-	-	5	18.5	4	14.8	12	44.4	2	7.4	1	3.7	2	7.4	7	25.9	27	122.1
03-07. Detail design	2	6.7	12	40.0	1	3.3	7	23.3	2	6.7	3	10.0	5	16.7	5	16.7	30	123.4
03-08. Production engrg	3	12.0	7	28.0	2	8.0	2	8.0	2	8.0	2	8.0	1	4.0	7	28.0	25	104.0
03-09. Procurement engrg	4	20.0	3	15.0	1	5.0	2	10.0	1	5.0	2	10.0	2	10.0	7	35.0	20	110.0
03-10. Selection of mat.	1	3.3	6	20.0	8	26.7	9	30.0	1	3.3	5	16.7	3	10.0	6	20.0	30	130.0
03-11. Material flow plan	1	20.0	1	6.7	-	-	-	-	2	13.3	-	-	1	6.7	9	60.0	15	106.7
03-12. Team engrg	3	20.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	20.0	10	66.7	15	106.7

工業規格を所有しているが使ってはいないものと所有し、且つ実用に供しているものに対する回答は表 4.5.5-24, Q44-01-01 の通りであった。ANSI, ASTM, SAE, DIN, BS などの国際規格は意外に実用されている件数は少く、客先規格 (62%), 自社規定 (26%) が多く、JIS (26%), タイ工業規格 (32%) となっている。

表 4.5.5-24  
Industrial Standards  
(Q44-01-01)

Name of Std.	Owned, not in use		Actually in use	
	Freq	%	Freq	%
ANSI	-	-	1	2.0
ASTM	-	-	3	6.0
SAE	-	-	1	2.0
BS	-	-	3	6.0
JIS	2	4.0	13	26.0
DIN	-	-	4	8.0
TIS (Thai Ind. Std.)	2	4.0	16	32.0
Customer's Std.	-	-	31	62.0
Company Std.	-	-	13	26.0
Total	Freq: 50, %: 178			

品質仕様の指示は元請から注文仕様書でおこなわれるもの 45.9%, 口答: 29.7%, 図面その他: 32.4% があり、外注先に対してもやはり注文仕様書によるとしたところが多かった。尚元請から特に指示がないとしたところが 6 社、外注先に指示しないが 2 社あった。このほか説明員、指導員の派遣を受けているところが 2 社あった。

表 4.5.5-25  
Instruction of Quality  
Specification from Contractor to Subcontractor  
(Q49-06)

	06-01 From		06-02 To	
	Freq	%	Freq	%
1. None	6	16.2	2	18.2
2. Yes, verbal instruction only	11	29.7	2	18.2
3. Yes, by order specification	17	45.9	5	45.5
4. Yes, by special document/drawing	12	32.4	2	18.2
5. Yes, 4.+ dispatched instructor(s)/supervisor(s)	2	5.4	-	-
6. Others (Specify)	-	-	-	-
Total	37	129.6	11	100.0

② 生産技術

月間生産量 10 ヶ以下: 33.3%, 11~150 ヶ: 23.5% の少量受注生産と 1500 ヶ以上: 21.6% の量産品の生産がおこなわれている。

表 4.5.5 - 26 Monthly Production  
(Q30-01-01)

	Freq	%
1. Less than 10 pieces/month	17	33.3
2. 11 - 150 pieces	12	23.5
3. 151 - 300 pieces	3	5.9
4. 301 - 600 pieces	3	5.9
5. 601 - 1,500 pieces	5	9.8
6. More than 1,500 pieces	11	21.6
Total	51	100.0

製品材料の一部として中古品を全く使用していないとしたところが45.2%, 鉄板その他の材料, 歯車, 軸受, ブッシュ, モーターなど精度を要し値段の高いものが再生利用されている。(表 4.5.5 - 27, Q50-01-01)

表 4.5.5 - 27 Used/Second-hand Parts and Raw Materials  
(Q50-01-01)

	Freq	%
1. None	19	45.2
2. Gears	7	16.7
3. Bearings	8	19.0
4. Bushers	5	11.9
5. Motors	5	11.9
6. Steel plates	9	21.4
7. Raw materials	14	33.3
8. Others (Specify):	2	4.8
Total	42	164.2

表 4.5.5 - 28 は図面を理解出来る従業員の数を問うたものである。“なし”としたところが15.7%ある。

表 4.5.5 - 28 Number of Employees Who Can Understand  
Technical Drawings  
(Q41-01-01)

	Freq	%
1. None	8	15.7
2. One person	10	19.6
3. 2 - 4 persons	16	31.4
4. 5 - 10 persons	10	19.6
5. More than 10 persons	7	13.7
Total	51	100.0

製品不良対策は原因究明(45.2%), 経験対処(23.8%)によっておこなっており(表 4.5.5 - 29, Q49-01-01), 出荷後の不良率は半数以上が1%以下と答えている。2~5%が37%あり6~10%と高率なところもある。(表 4.5.5 - 30, Q49-09-01)

表 4.5.5 - 2 9  
Defect Management  
(Q49-10-01)

	Freq	%
1. Not applicable	9	21.4
2. Emprically	10	23.8
3. Analysis of causes as a whole	19	45.2
4. 3. + their monetary terms conversion	-	-
5. 4. either for each kind of product or process	2	4.8
6. 4. both for each kind of product & process	2	4.8
7. Others (Specify)	-	-
Total	42	100.0

表 4.5.5 - 3 0  
Defect Rate after Shipping  
(Q49-09-01)

	Freq	%
1. More than 30%	-	-
2. 21 - 30%	-	-
3. 11 - 20%	-	-
4. 6 - 10%	4	8.7
5. 2 - 5%	17	37.0
6. Below 1%	25	54.3
Total	46	100.0

主要製品寸法許容誤差範囲を問うた表 4.5.5 - 3 1, Q 4 3 - 0 1 - 0 1 に対し, 10 mm ( 8.2 % ), 1 mm ( 3 6.7 % ) という答を得た。最ひん値は 1 / 1 0 mm ( 6 7.3 % ), 1 / 1 0 0 mm ( 4 9.0 % ) であり, 1 / 1 0 0 mm 以下の精密加工も 1 2.2 % あった。

これらの数字を見ると精度を要しない大形鉄鋼構造物や現物合せ等による作業と 1 / 1 0 0 mm 以下の精度を要求される製品と共存していることが判る。

表 4.5.5 - 3 1 Tolerance of Main Products  
(Q43-01-01)

	Freq	%
1. 100 mm or rough estimate	-	-
2. 10 mm	4	8.2
3. 1 mm	18	36.7
4. 1/10 mm	33	67.3
5. 1/100 mm	24	49.0
6. Less than 1/100 mm	6	12.2
Total	49	173.4

作業者に対する指示はサンプル提供, 粗スケッチ, 口答などによっておこなう ( 6 6.7 % ) が主で, 図面によるものは少ない ( 2 5.0 % )。表 4.5.5 - 3 2, Q 4 7 - 0 1 - 0 1

表 4.5.5 - 3 2 Instruction of the Workers  
(Q47-01-01)

	Freq	%
1. Sample/rough sketch/verbal instruction	32	66.7
2. Technical drawing	12	25.0
3. Own design technical drawing	4	8.3
4. Others, specify _____	-	-
Total	48	100.0

インタビューによる技術力評価：

インタビューによる訪問先企業の技術力評価は普通が55.0%。やや劣るが5%であったが、やや高い(25%)、高い(12.5%)と高い評価を受けているところも多い。中に1社輸出可能なレベルに達しているところもある。

表 4.5.5 - 3 3 Evaluation of Technical Level by the Interviewer  
(Q49-13-01)

	Freq	%
1. Very low (Primitive level)	-	-
2. Relatively low (Traditional level)	2	5.0
3. Normal/Average (Local level)	22	55.0
4. Relatively high (National level)	10	25.0
5. High (International level)	5	12.5
6. Extremely high (Exportable level)	1	2.5
Total	40	100.0

従って本調査には技術レベルの高いものから低いもの迄相当スパンの広い企業が含まれていることになる。

### 3) 生産設備

製品のコスト品質は生産設備の能率と精度に依存するところが多い。

又加工途中又は終了後の寸法、角度形状、表面状態(粗さ、硬さ)などのチェックは製品精度を高めるための重要なポイントで、どんな計測器具が用いられているか興味のあるところである。

#### ① 生産設備

データ処理上の問題があつて本項割愛。

#### ② 計測器具

表 4.5.5 - 3 4 は各企業が保有する計測器具の一覧表で、回答数ひん度を付して示したものである。(Q42-01-01)

表 4.5.5 - 3 4

Measuring Instrument  
(Q42-01-01)

	Freq	%		Freq	%
<u>Length/Flatness</u>			<u>Hardness</u>		
1. Tape measure	35	71.4	51. Brinell tester	2	4.1
2. Carpenter ruler	21	42.9	52. Vickers tester	2	4.1
3. Steel ruler	45	91.8	53. Rockwell tester	5	10.2
4. Caliper	36	73.5	54. Shore tester	1	2.0
5. Vardier Caliper	37	75.5	55. Harnester	2	4.1
6. Micrometer	32	65.3	<u>Machined surface roughness</u>		
7. Depth meter	5	10.2	61. Standard piece for surface roughness (Surface roughness scale)	2	4.1
8. Dial gauge	14	28.6	62. Optical roughness tester	1	2.0
9. Cylinder gauge	4	8.2	63. Electrical roughness tester	-	-
10. Optimeter	1	2.0	64. Interference roughness tester	-	-
11. Microscope	2	4.1	65. Surface measuring instrument	-	-
12. Thickness caliper	6	12.2	<u>Electric performance testing</u>		
13. Precision level	3	6.1	71. Wattmeter	8	16.3
14. Special purpose gauge (jig)	2	4.1	72. Voltmeter	17	34.7
15. Thickness gauge	5	10.2	73. Ammeter	18	36.7
<u>Angle/Squareness/Parallelism</u>			74. Power-factor meter	2	4.1
21. Angle plate	18	36.7	75. Torque meter	1	2.0
22. Steel protoractor	10	20.4	76. Insulation resistance meter	3	6.1
23. Universal banel protoractor	5	10.2	<u>Testing</u>		
24. Square	22	44.9	81. Colour checker	2	4.1
25. Straight edge	2	4.1	82. Magna flux tester	-	-
26. Combination square set	6	12.2	83. Ultra-sonic tester	1	2.0
27. Micro protoractor	1	2.0	84. Tensile strength tester	1	2.0
28. Optical protoractor	1	2.0	85. Chemical analyser	1	2.0
29. Iron level	-	-	86. Tachometer	-	-
30. Precision level	1	2.0	87. Stop watch	2	4.1
31. Box precision level	1	2.0	88. Dynamometer	1	2.0
<u>Profile</u>			89. Noise meter	-	-
32. Radius gauge	5	10.2	90. Vibrometer	-	-
33. Screw pitch gauge	10	20.4	91. Stroboscope	-	-
34. Taper gauge	5	10.2	<u>Miscellaneous</u>		
35. Drill gauge	3	6.1	95. Surface plate	6	12.2
36. Gear tooth gauge	3	6.1	96. V-block	8	16.3
37. Projector	1	2.0	97. Magnetic V-block	2	4.1
38. Roundness tester	1	2.0	98. Surface gauge	4	8.2
<u>Temperature</u>			<u>Total</u>		
41. Etched-zinc thermometer	1	2.0		49	907.4
42. Thermo-electric thermometer	4	8.2			
43. Resistance thermometer	1	2.0			
44. Optical pyrometer	-	-			
45. Surface thermometer	-	-			
46. Temperature recorder	3	6.1			
47. Immersion pyrometer	-	-			

## 長さ・平面度

巻尺、直定規、ノギス等は殆どどの企業が所有しており、マイクロメータ(65.3%)、ダイヤルゲージ(28.6%)等はタイの工業水準からするとかなり良い方に属している。シリンダゲージ(8.2%)、精密水準器(6.1%)、深さ計(10.2%)、厚み計(10.2%)、その他精度を必要とする部位での計測に不可欠な器具が数は少ないがカウントされている。

特に計測治具を保持しているところが2社ある。インタビューの技術評価で国際級とされたところのようである。

## 角度・直角度・平行度

スコヤ、アングルプレート、組合せスコヤなどから数は少ないが高精度のもの迄含

まれている。

#### 形状

ネジピッチ計(20.4%)、半径ゲージ及びテーパゲージ各10.4%、歯形、ドリル孔径ゲージ各6.1%とあり、この種のゲージを保有しているところは少ない。

#### 温度

熱電対(8.1%)、温度記録計(6.1%)、棒状温度計と抵抗温度計が各2%とあり、殆んど計測対象外という状況にある。

#### 表面硬度

ロックウェル硬度計(10.2%)、ブリネルとビッカースが各4.1%、ショアが2.0%という状況で表面硬度のチェックは十分でないことが伺える。

#### 表面粗さ

表面粗さ計と光粗さ計合せて3社という状況で表面粗さ管理は全くおこなわれていないといつてよい。

#### 電気特性試験

電流計：36.7%、電圧計：34.7%、電力計：16.3%であり、力率計、トルクメータ、絶縁抵抗計等がわづかに所持されている。

#### 試験検査

カラーチェッカー、ストップ・ウォッチが2社で超音波探傷機、引張試験機、化学分析器、ダイナモメータが各1社である。

#### その他

定盤及びVブロックがそれぞれ12.2%、16.3%、マグネットVブロックが2.1%とある。

これらの結果を見ると長さ、平面度、角度などの計測はかなり精度の要求されるもの迄チェックが可能であるが精密部品には不可欠の表面硬度、粗さのチェックが不十分である。温度の計測、電気特性試験機などは製品にもよるが、試験検査器具はもっと充実すべきものと考えられる。定盤や製作・検査治具は一部で採用されているが数は少ない。これらは投資額の割に効果が高いので積極的に採用するよう指導していくことが望ましい。

#### 4) 製品検査と品質管理

表4.5.5-35は製品検査の実施状況を知るため検査の方法、検査員・検査項目と検査結果のフィードバック等を問うたものである。(Q46-01-01)

表 4.5.5 - 3 5 Inspection System and Feed Back System  
(Q46-01-01)

	Freq	%
<u>The inspection system is (are):</u>		
1. Systematic inspections are not available, "When trouble occurs check"	12	25.0
2. First articles inspection	3	6.3
3. Single sampling inspection	4	8.3
4. Multiple sampling inspection	13	27.1
5. Sequential sampling inspection	2	4.2
6. Total (100%) inspection	21	43.8
7. Without acceptance or purchasing inspection	-	-
8. With acceptance or purchasing inspection by standard inspection documents	-	-
<u>Whom is it inspected by?</u>		
11. Workers themselves	26	54.2
12. Manager or the owner	23	47.9
13. Professional staff, patrol	7	14.6
14. Professional staff, stationary	4	8.3
<u>Checking methods and items are:</u>		
21. Visual check	31	64.6
22. Sensory check	5	10.4
23. Dimensional check	32	66.7
24. Clearance check for moving parts	21	43.8
25. Hardness check	7	14.6
26. Surface roughness check	4	8.3
27. Colour check	3	6.1
28. X-ray check	-	-
29. Magna flux check	-	-
30. Noise check	2	4.2
31. Vibration check	4	8.3
32. Life test/running test	4	8.3
<u>Feedback of the results of inspection is:</u>		
41. Only in file, no feed back	7	14.6
42. Notice on the board	5	10.4
43. Circulating notice or inspection record to workers/managers	20	41.7
44. Establishing counter measures by workers/managers	6	12.5
45. Establishing counter measures by professional staff, statistical quality control system	2	4.2
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>558.6</b>

製品検査体制：

全数検査を実施しているもの 43.8%，トラブル発生時のみ調べるもの 25%，多段階抽出検査 27.1%，単純抽出検査 8.3% などである。

検査員：

作業員自身に検査がゆだねられているところが約半数（54.2%），マネージャーやオーナーによる検査がこれに次いでいる（47.9%）。

専任の検査員が巡回して検査に当たっているところが 14.6%，一定の場所に持込んで検査するもの 8.3% などがある。

検査項目と方法：

寸法チェック：66.7%，可動部の隙間：43.8%，表面硬度：14.6%，表面粗さ：8.3% などの検査が実施されている。振動テスト，ライフテスト，運転テストをおこなっているところもあるが X線，マグナフラックス等による内部欠陥，材料欠陥に対する検査はおこなわれていない。目視（64.6%）や勘（10.4%）による検査も

一般的におこなわれている。

検査結果のフィードバック：

検査記録を作業管理者、管理者に回覧して注起する：41.7%，掲示板に告示する：10.4%。一方、記録にとどめ、フィードバックしないとしたところもかなり（14.6%）あった。

尚対策を立てる際作業管理者やマネージャーがやる（12.5%）ものと、専門スタッフによる（4.5%）としたところがあり、特に後者は数こそ少ないが着目すべきものである。

検査記録：

約1/3が検査記録を残さない（34.0%）としているが、残すとしたもので主なものは寸法検査記録（51.5%）、目視検査記録（42.6%）、材料試験記録（17.0%）などである。

尚件数は少ないが材料分析（8.5%）、熱処理（8.5%）、静的荷重試験（10.6%）、動的荷重試験（6.4%）などが回答されている。これらはタイの現状技術レベルからすればかなりグレードの高い方に属している。

表 4.5.5 - 3 6  
Inspection Record  
(Q49-08-01)

	Freq	%
1. Nothing	16	34.0
2. Visual inspection records	20	42.6
3. Dimension check records	24	51.1
4. Colour check records	3	6.4
5. X-ray, ultrasonic, magna-flux test records	-	-
6. Material test records	8	17.0
7. Material analysis records	4	8.5
8. Heat treatment records	4	8.5
9. Statical operation test records	5	10.6
10. Dynamical operation test records	3	6.4
11. Others (Specify)	1	2.1
Total	47	100.0

表 4.5.5 - 3 7  
Shipping Inspection for  
Subcontracted Products  
(Q49-07-01)

	Freq	%
1. None	12	27.9
2. Permanent check by subcontractor's staff before delivery	15	34.9
3. Temporary check by subcontractor's staff before delivery	5	11.6
4. Visual check after delivery	2	4.7
5. Inspection records check after delivery	6	14.0
6. Self-management of subcontractor	3	6.9
7. Others (Specify)	-	-
Total	43	100.0

下請製品に対する出荷検査：

元請の検査員により常時出荷前検査を受ける：34.9%，ときどき受ける：11.6%、出荷後検査記録チェック14%などであるが、約1/4が特になしと答えている。

下請企業の自主検査にまかせているところが6.9%あった。

5) 価格と納期

① 価格

価格は市価を横にらみしながら決定している（48.9%）ので、市価並（64.0%）か、やや高め（1～10%位高，12%）程度になっている。

短期契約，自主見積り，コスト横上げ方式などもあって市価より11～20%高いと

したところが10%あり、1社が31%以上高いと答えている。市価より安いとしたところも12%あった。(表4.5.5-38, Q27-01-01, 表4.5.5-39, Q24-01-01)

表4.5.5-38  
Decision Making of  
Price (Q27-01-01)

	Freq	%
1. Same as quotation/estimation of subcontractee	7	14.9
2. After comparing with self-estimation (target price)	9	19.1
3. After comparing market price	23	48.9
4. Short term agreement of price (less than 6 months)	7	14.9
5. Long term agreement of price (More than 6 months)	1	2.2
6. Others (Specify)	-	-
Total	47	100.0

表4.5.5-39  
Assessment of Price  
(Q24-01-01)

	Freq	%
1. 31% and above higher	1	2.0
2. 21% - 30% higher	-	-
3. 11% - 20% higher	5	10.0
4. 1% - 10% higher	6	12.0
5. Market price	32	64.0
6. Less than market price	6	12.0
Total	50	100.0

② 納期

元請からの納期は口頭で指示されるもの(47.6%)が多く次いで購入仕様書(33.3%), 短期契約によるもの(11.9%)とがある。

指定のないものはわづかである(4.8%)。(表4.5.5-40, Q34-01-01)

表4.5.5-40 Instruction of Delivery Time from the Contractor  
(Q34-01-01)

	Freq	%
1. None	2	4.8
2. Yes, verbal instruction only	20	47.6
3. Yes, by purchase order specification	14	33.3
4. Yes, by short term agreement	5	11.9
5. Yes, by long term agreement	1	2.4
6. Others (Specify)	-	-
Total	42	100.0

納期遅延を引きおこすひん度はときどき(51.2%), まれに(16.3%), 極く希(11.6%), 全くなし(13.9%)であり(表4.5.5-41, Q36-01-01), 遅延期間は4日~1週間: 53.7%, 3日以内: 26.8%, 2~4週間は19.5%であった。1ヶ月以上の遅延はないとしている。(表4.5.5-42, Q37-01-01)

表4.5.5-41  
Delayed Delivery  
(Q36-01-01)

	Freq	%
1. Very often	3	7.0
2. Sometimes	22	51.2
3. Rarely	7	16.3
4. Very rare	5	11.6
5. Not at all	6	13.9
6. Others (Specify)	-	-
Total	43	100.0

表4.5.5-42 Average  
Term of Delayed Delivery  
(Q37-01-01)

	Freq	%
1. Less than 3 days	11	26.8
2. 4 days to one week	22	53.7
3. 2 to 4 weeks	8	19.5
4. 1 month to 2 months	-	-
5. 3 months to 4 months	-	-
6. More than 5 months	-	-
Total	41	100.0

納期遅延の原因はスケジューリングのまづさ ( 3 1.6 % ) , 原材料入荷遅れと人手不足 ( 各 2 8.9 % ) , 設計出図遅れ ( 1 0.5 % ) , 短納期 ( 2 1.1 % ) などがあげられている。(表 4.5.5 - 4 3 , Q 3 9 - 0 1 - 0 1 )

表 4.5.5 - 4 3  
Causes of Delayed Delivery  
(Q39-01-01)

	Freq	%
1. Poor process schedule	12	31.6
2. Delay of raw materials	11	28.9
3. Shortage of delivery time	8	21.1
4. Shortage of manpower	11	28.9
5. Delay of design engineering	4	10.5
6. Defect/Reject of delivery goods	-	-
7. Others (Specify)	2	5.3
Total	38	126.3

表 4.5.5 - 4 4  
Preventive Measures for Delayed Delivery  
(Q35-01-01)

	Freq	%
1. No action	10	24.4
2. Occasional check of deference between planned & actual schedule	15	36.6
3. Weekly check of deference between planned & actual schedule	3	7.3
4. Daily check of deference between planned & actual schedule	9	22.0
5. Permanent follow up of necessary action by special staff	4	9.7
6. Others (Specify)	-	-
Total	41	100.0

出荷遅れ防止対策としては予実日程のずれを時々チェックする ( 3 6.6 % ) , 日常チェックする ( 2 2.0 % ) で何もしないが 2 4.4 % である。

特定のスタッフによる恒久的のフォローアップは 9.7 % となっている。

(表 4.5.5 - 4 4 , Q 3 5 - 0 1 - 0 1 )

## 6) 管 理

### ① マネジメント

利益計画は全体の会社業績を見ながら ( 4 4.7 % ) , 損益計算をおこなって ( 2 3.4 % ) , 製品毎に ( 2 1.3 % ) おこなっている。損益分岐点を超えているもの ( 3 1.9 % ) もある。表 4.5.5 - 4 5 , Q 7 1 - 0 1 - 0 1

表 4.5.5 - 4 5  
Profit Management  
(Q71-01-01)

	Freq	%
1. Check as a whole business	21	44.7
2. Every business for main products	8	17.0
3. Every business for each products	10	21.3
4. Deference between standard cost & actual cost	7	14.9
5. Break even point	15	31.9
6. Profit & loss calculation/ account	11	23.4
7. Others (Specify)	-	-
Total	47	153.2

表 4.5.5 - 4 6  
Terms of Profit Management  
(Q72-01-01)

	Freq	%
1. Annually	34	70.8
2. Every six months	7	14.6
3. Monthly	4	8.3
4. Weekly	-	-
5. Daily	2	4.2
6. Others (Specify)	1	2.1
Total	48	100.0

損益勘定は 1 年に 1 度おこなうとするのが多く ( 7 0.8 % ) 半年毎 : 1 4.6 % , 月毎 8.3 % である。

毎日というのでも 4.2 % あった。(表 4.5.5 - 4 6 , Q 7 2 - 0 1 - 0 1 )

原価計算は材料費，人件費等の直接費を重視する（それぞれ41.7%，47.9%）ことは当然として，管理費，利益償却等，製品別におこなっている。しかし乍ら営業経費，固定費などをあげたところは少ない（それぞれ10.4%，4.2%）。（表4.5.5-47，Q23-01-01）

表 4.5.5 - 4 7  
Breakdown of Accounting  
System (Q23-01-01)

	Freq	%
1. None	10	20.8
2. Every kinds of products	13	27.1
3. Every kinds of parts & compartments	14	29.2
4. Material cost	20	41.7
5. Labour cost	23	47.9
6. Direct cost/Indirect cost	12	25.0
7. Overhead	10	20.8
8. Sales charge	5	10.4
9. Profit	7	14.6
10. Depreciation	9	18.8
11. Fixed cost	2	4.2
12. Variable cost	4	8.3
13. Others (Specify)	1	2.1
Total	48	270.9

表 4.5.5 - 4 8  
Management Policy to be  
Developed (Q73-01-01)

	Freq	%
1. R & D of product	24	52.2
2. R & D of technology	20	60.9
3. Productivity	21	45.7
4. Expansion of market share	20	43.5
5. Upgrading qualification	7	15.2
6. Diversification of products	4	8.7
7. Own capital	7	15.2
8. Labour cost	10	21.7
9. Material cost	14	30.4
10. Capital cost	4	8.7
11. Overhead cost	7	15.2
12. Production control	10	21.7
13. Process control	4	8.7
14. Design engineering	8	17.4
15. Cost control	11	23.9
16. Quality control	18	39.1
17. Human resources	5	10.9
18. Training of workers	10	21.7
19. Others (Specify)	-	-
Total	46	460.8

これからすすめる基本戦略は技術開発（60.9%），製品開発（52.2%），生産性向上（45.7%），シェア拡大（43.5%）など積極策による事業展開と品質管理（39.1%），材料費の削減（30.4%），原価管理（23.9%）等基礎的な部分での地道な改善をかかっている。（表4.5.5-48，Q73-01-01）

会社組織図は特に成文化したものはなく，口答による職能系統（27.5%），職場別分類（33.3%）が主になっている。図表化しているところは，職務系統（11.8%），職務系統と職場別分類（11.8%）などがあげられている。（表4.5.5-49，Q12-01-01）

全くないというところも7.8%あった。

表 4.5.5 - 4 9 Organization Chart  
(Q12-01-01)

	Freq	%
1. None	4	7.8
2. Verbal function only	14	27.5
3. Verbal job classification only	17	33.3
4. Chart with line function	6	11.8
5. Chart with job	4	7.8
6. Chart with line function and job classification	6	11.8
7. Others (Specify)	-	-
Total	51	100.0

従業員の教育訓練は職場内でのOJT(49.0%)と必要なときに社内で(43.1%)おこなわれている。セミナー、研修会等の社外訓練コースへの参加(7.8%)、予め計画された定期的訓練(5.8%)などは少ない。転職率の高いタイでは従業員に対する教育訓練の重要性は認識されているにも拘らず実施しているところは少ない。(表4.5.5-50)

表 4.5.5 - 5 0  
Training System  
(Q14-01-01)

	Freq	%
1. None	9	17.6
2. Man to man (OJT)	25	49.0
3. Whenever necessary (Inhouse)	22	43.1
4. Attend to training course/ seminar/workshop (Outside)	4	7.8
5. Periodically according to planned scheme	3	5.9
6. Others (Specify)	-	-
Total	51	123.4

表 4.5.5 - 5.1  
Market Survey  
(Q29-01-01)

	Freq	%
<u>Market tendency</u>		
1. Competitors	10	27.0
2. Selling prices	19	51.4
3. Purchasing prices, raw materials, key parts/component	15	40.5
4. Quality	20	54.1
5. Subcontractors	4	10.8
6. New technology	8	21.6
<u>Demand situation</u>		
7. Total demand	1	2.7
8. Domestic output/Export	1	2.7
9. Import	1	2.7
Total	37	213.5

市場調査をこれ迄におこなったことがあるか否かを問うた質問に対し、51社中37社から“YES”との答を得た。

その内訳は表4.5.5-51, Q29-01-01で相手製品の品質:54.1%, 売値:51.4%, 原材料主要部品の値段:40.5%, 競争相手(27.0%), 新技術情報, 下請等に関するものであった。

需要動向については全体需要, 国内生産高と輸出及び外国製品の輸入を各1社あげたにすぎない。

② 下請/元請

a. 下請仕事を受注する目的

下請仕事を取込む目的としては安定した仕事の確保:62.5%, 市場拡大:37.5%, 自社に利益:27.5%などが主だったところであるが, 技術移転:12.5%, 共存共栄:10.0%, 専門化の促進:7.5%等をあげているところもある。(表4.5.5-52, Q70-01-01)

表 4.5.5 - 5 2 Main Proposes to Get Subcontracting Job  
(Q70-10-01)

	Freq	%
1. Stable business performance	25	62.5
2. Increase of market	15	37.5
3. Technology transfer	3	12.5
4. Training of employee	-	-
5. Promotion of specialization	3	7.5
6. C.m. conveniences	11	27.5
7. Stable supply of raw materials	2	5.0
8. Information sources	2	5.0
9. Coexistence and coprosperity	4	10.0
10. Others (Specify)	-	-
Total	40	167.5

b. 下請仕事の受注先／外注先

受注先は会社規模が自分より大きなところ：55.8%，同規模のもの：18.6%，親会社／関連会社：27.9%，政府機関：25.6%などとなっている。

外注先について答を寄せた16社のうち6社（37.5%）が自分と同規模，5社（31.3%）が親会社／関連会社，4社（25%）がより大きな会社を外注していると答えている。（表4.5.5-53，Q70-01）

表 4.5.5 - 5 3  
Sub-contracting Job To/From  
(Q70-01-01)

	01-01 From		01-02 To	
	Freq	%	Freq	%
1. Not applicable	4	9.3	2	12.5
2. Parent company/Affiliated company	12	27.9	5	31.3
3. Companies of the same scale	8	18.6	6	37.5
4. Companies of the larger scale	24	55.8	4	25.0
5. Government organization	11	25.6	-	-
6. Companies with foreign equity	4	9.3	-	-
7. Others, specify _____	4	9.3	1	6.3
Total	43	155.8	16	212.6

表 4.5.5 - 5 4  
Distance up to the Contractor  
(Q70-11-01)

	Freq	%
1. Less than 10 km	10	24.4
2. 11 - 20 km	12	29.3
3. 21 - 40 km	6	14.6
4. 41 - 80 km	4	9.8
5. 81 - 150 km	3	7.3
6. More than 151 km	6	14.6
Total	41	100.0

受注先との距離は10 km以内：24.4%，11～20 km：29.3%，21～40 km：14.6%と40 km以内の合計が68.3%で比較的近いところに分布している。151 km以上離れているところは14.6%であった。（表4.5.5-54，Q70-11-01）

c. 受注単位と支払条件

最小受注単位は10ヶ以下に70.7%，10～50ヶ：12.2%と小口受注が多い（表4.5.5-55，Q70-12-01）。

支払条件は2～3ヶ月の手形：40.0%，現金と手形：34.7%，出荷時現金払い：12.2%であり，4ヶ月以上の手形は1件のみである。

表 4.5.5 - 5 5  
Minimum Order Scale  
(Q70-12-01)

	Freq	%
1. Less than 10 pieces	29	70.7
2. 10 - 50 pieces	5	12.2
3. 51 - 100 pieces	2	4.9
4. 101 - 1,000 pcs	2	4.9
5. 1,001 - 10,000 pcs	3	7.3
6. More than 10,001	-	-
Total	41	100.0

表 4.5.5 - 5 6  
Payment Products  
(Q26-01-01)

	Freq	%
1. Cash on delivery	6	12.2
2. Cash + Credit	17	34.7
3. Credit (Less than 1 month)	5	10.2
4. Credit (2 to 3 months)	20	40.8
5. Credit (4 to 6 months)	1	2.1
6. Others (Specify)	-	-
Total	49	100.0

d. 下請仕事の受注動機とルート

下請仕事の受注動機はオーナーやマネージャーの個人的つき合い：55.9%，市場開拓努力の成果：26.5%，有力者の紹介：14.7%などによるものであった。隣人，親

類をあげたところもある (表 4.5.5 - 57, Q70-15)。

取引きは元請との直接取引 (83.3%) が主で仲介者商社, 仲買人などを經由する例は少ない。(表 4.5.5 - 58, Q70-13)

表 4.5.5 - 57  
Motivation to the Initial Stage with the Contractor/ Sub- (Q70-15)

	15-01 Sub-contractor		15-02 Sub-contractee	
	Freq	%	Freq	%
1. Neighbour	2	5.9	2	8.3
2. Relatives	2	5.9	2	8.3
3. Relationship between owners/managers	19	55.9	16	66.7
4. Introduction by an influential man	5	14.7	2	8.3
5. By own market cultivation	9	26.5	2	8.3
6. Others (Specify)	2	5.9	1	4.2
Total	34	114.8	24	104.1

表 4.5.5 - 58  
Order Route of Sub-contracting Job (Q70-13)

	13-01 In		13-02 Out	
	Freq	%	Freq	%
1. Through middleman	5	13.2	1	5.6
2. Through trader/dealer	4	10.5	1	5.6
3. From market	9	23.7	1	5.6
4. Through subcontractor's introducer	1	2.6	1	5.6
5. Directly through sub-contractor	30	78.9	15	83.3
6. Others (Specify)	2	5.3	-	-
Total	38	134.2	18	105.7

e. 元請から (下請へ) の援助の内容

元請から受けている援助の内容は資本, 技術サービス, 原材料の供給, 資金貸与, 初回立上り時の助言などがある。又問題発生時の原因究明, 継続的, 助言サービス, 専門家の派遣なども少数乍ら含まれる。尙助言サービスなしも 4 1.4% ある (表 4.5.5 - 59, Q70-02)。外注先に対しては技術サービス (15.8%), 問題処理 (21.1%), 原材料の提供 (10.5%) などをおこなうが助言せずが 52.6% もある。

これらの援助が妥当なものであるか否かを問うたのが表 4.5.5 - 60, Q70-03 である。自分が受けたものに対しては有効: 37.5%, かなり良い: 20.8%, 良い: 29.2% と肯定的答が多い。自分が外注先に対しておこなった各種援助に対しては当然のこと乍ら “やや劣る” “劣る” はなく有効, かなり良い, 良いなどと自己評価している。

表 4.5.5 - 59  
Assistance, Get/Give for Subcontracting Job (Q70-02)

	02-01 Get		02-02 Give	
	Freq	%	Freq	%
1. Capital investment	4	13.8	2	10.5
2. Provision of loans	3	10.3	-	-
3. Machine & equipment procurement/supply	-	-	1	5.3
4. Expert dispatch	1	3.4	1	5.3
5. Engineering services	4	13.8	3	15.8
6. Supply of indigenous raw material	4	13.8	2	10.5
7. Supply of imported raw material	1	3.4	1	5.3
8. Training of workers	-	-	1	5.3
9. Costing	1	3.4	-	-
10. Trouble shooting	2	6.9	4	21.1
11. Follow up call	1	3.4	2	10.5
12. Utilities, consumables	-	-	-	-
13. License	-	-	-	-
14. Start-up advice	3	10.3	1	5.3
15. Sequential advice	1	3.4	2	10.5
16. No advice	12	41.4	10	52.6
17. Others (Specify):	1	3.4	-	-
Total	29	130.7	19	158.0

表 4.5.5 - 60  
Assessment after Assistance Gotten/Given (Q70-03)

	03-01 Gotten		03-02 Given	
	Freq	%	Freq	%
1. Very poor	2	8.3	-	-
2. Relatively poor	1	4.2	-	-
3. Normally effective	9	37.5	4	36.4
4. Relatively good	5	20.8	5	45.5
5. Good	7	29.2	2	18.1
6. Excellent	-	-	-	-
7. Others	-	-	-	-
Total	24	100.0	11	100.0

f. 下請製品の保証

“保証なし”がもっとも多く41.5%，出荷のときだけ良品と交換：29.3%，3ヶ月以内：7.3%，3～6ヶ月：9.8%，1年：9.8%，1年以上：2.3%となっている（表4.5.5-61，Q70-07-01）。この国では保証がないか，又はあっても期間が極めて限られたものになっていることが判る。

クレームに対するアフタケアはマネージャー：26.8%，オーナー：19.5%，営業スタッフ：14.6%などによっておこなわれている。尚アフタケアなしと答えたところが3.9%もある。（表4.5.5-62，Q70-08-01）

表 4.5.5 - 6 1  
Guaranty of Subcontracted  
Products (Q70-07-01)

	Freq	%
1. None	17	41.5
2. Replacement/correction only at delivery time	12	29.3
3. Less than three months	3	7.3
4. Three to six months	4	9.8
5. One year	4	9.8
6. More than one year	1	2.3
Total	13	100.0

表 4.5.5 - 6 2  
Aftercare of Claims  
(Q70-08-01)

	Freq	%
1. None	16	39.0
2. Marketing staff	2	4.9
3. Marketing/Production staff	6	14.6
4. Manager	11	26.8
5. Owner	8	19.5
6. Others (Specify)	1	2.4
Total	41	107.2

g. 好ましい元請／下請の関係と将来展望

下請から見た好ましい元請会社は自分達より大きなところ（61.5%），政府出資会社（23.1%），外国資本系（15.4%），同規模のところ（12.8%）などがあげられている。（表4.5.5-63，Q70-16）

一方外注する際の相手としては自分達より大きいところ及び同規模のところは2.5%，親会社／関連会社が18.8%となっている。

表 4.5.5 - 6 3 Preferable Subcontracting Job From/To  
(Q70-16)

	16-01 From		16-02 To	
	Freq	%	Freq	%
1. Not applicable	3	7.7	3	18.8
2. Parent company/ Affiliated company	4	10.3	3	18.8
3. Companies of the same scale	5	12.8	4	25.0
4. Companies of the larger scale	24	61.5	4	25.0
5. Government organisation	9	23.1	1	6.3
6. Companies with foreign equity	6	15.4	1	6.3
7. Others, specify	-	-	1	6.3
Total	39	130.8	16	106.5

今後の下請仕事の受注に対しては現状維持で良しとするところが（53.8%）多いが，漸増したい（25.6%）と，漸減したい（17.9%）と意見が分れている。漸減と答えたところは自分達の能力を高め下請からの脱却を考えているものと思われる。（表4.5.5-64，Q70-09-01，表4.5.5-65，Q70-14）

表 4.5.5 - 6 4  
Future Plan for Subcontract  
in (Q70-09-01)

	Freq	%
1. Rapid decrease	-	-
2. Gradual decrease	7	17.9
3. As same as present level	21	53.8
4. Gradual increase	10	25.6
5. Rapid expansion	-	-
6. Others (Specify)	1	2.7
Total	39	100.0

表 4.5.5 - 6 5  
Future Relationship with  
the Constructors/Sub-  
contractors (Q70-14)

	14-01 Sub- contractor		14-02 Sub- contractee	
	Freq	%	Freq	%
1. Stop the new order	-	-	-	-
2. Decrease of order	4	11.8	4	15.4
3. Diversifying sub- contractor	5	14.7	3	11.5
4. As it is	19	55.9	17	65.4
5. More close tie up	6	17.6	2	7.7
6. Others (Specify)	1	2.9	-	-
Total	34	102.9	26	100.0

### III 技術情報源

情報源として答の多かった順序であげると外国雑誌 (40.8%)、研究会 (36.7%)、展示会 (34.7%)、国内雑誌 (30.6%)、コンサルタント (28.6%)、知人 (28.6%) 等となっている。(表 4.5.5 - 6 6, Q49-04-01)

ISI や大学等の国の機関が情報源としては重視されていない。

又これらの結果を見ると調査対象企業では諸外国の情報に注目し、セミナーや研究会、展示会にも積極的に参加しているようである。

表 4.5.5 - 6 6 Technical Information Sources  
(Q49-04-01)

	Freq	%
1. Newspaper	11	22.4
2. Magazine (Local)	15	30.6
3. Magazine (Foreign)	20	40.8
4. Seminar	9	18.4
5. Workshop	18	36.7
6. Exhibition	17	34.7
7. Consultant	14	28.6
8. Extension officer	4	8.2
9. Circular	4	8.2
10. Corporative	6	12.2
11. Industrial Service Institute (ISI) of DIP	3	6.1
12. Human network	14	28.6
13. Subcontractor	9	18.4
14. Other firms	12	24.5
15. University/college	2	4.1
16. Others (Specify)	3	6.1
Total	49	328.6

### 7) 財 務

原材料の在庫は 7 日以内：26.1%、8~30 日：34.8%、1~2 ヶ月：21.7% と比較的短いものが多く、2~3 ヶ月と 3 ヶ月以上はそれぞれ 8.8% であった。

(表 4.5.5 - 5 8, Q60-00-01)

輸入原材料等で納期のかかるものは在庫期間が長くなっている。

尙政府の低利融資制度を利用したところが 3 社 (6.5%) あった。(表 4.5.5 - 6 8, Q60-01-01)

表 4.5.5 - 6 7  
Stock of Raw Material  
(Q60-00-01)

	Freq	%
1. Up to 7 days	12	26.1
2. 8 - 30 days	16	34.8
3. 1 - 2 months	10	21.7
4. 2 - 3 months	4	8.7
5. More than 3 months	4	8.7
Total	46	100.0

表 4.5.5 - 6 8  
Experience of the  
Government Fund  
(Q60-01-01)

	Freq	%
1. Yes	3	6.5
2. No	43	93.5
Total	46	100.0

設備投資動向：

生産設備機械、土地・建物（新規取得又は増改築）等に分けて過去5年間の設備投資の実績を問うたが、回答を渋るものも多く、その傾向は握み難い。

会社訪問の際の現場の状況から判断すると投資は活発ではない。（Q61-02）

研究開発費：

研究開発のための投資は売上高に対し0.5%以下：14.9%、0.6～1%：10.6%、1.1～2%：17.0%、2.1～3%：4.3%、3%以上：27.7%とある。一方で研究投資零も約1/4ある。

表 4.5.5 - 6 9 Expencc to the R & D Program to  
the Total Sales  
(Q45-01-01)

	Freq	%
1. None	12	25.5
2. Less than 0.5%	7	14.9
3. 0.6% - 1%	5	10.6
4. 1.1% - 2%	8	17.0
5. 2.1% - 3%	2	4.3
6. More than 3%	13	27.7
Total	47	100.0

8) 政府に購じてもらいたい助成策と現状施策に対する評価

表 4.5.5 - 7 0, Q74-01は上記に対するアンケート調査結果を示したものである。

社会開発関係では道路、通信、電力、水、下水、公害防止などの間に対し、答の過半は“有効”、“とても有効”としているが、少数意見として“無効”があった。

公的機関による技術/情報サービスではトレーニング、コンサルタント、情報、試験、QCなどに関するサービスへの期待が高い。

セミナー/シンポジウム、標準化などは意外に人気がない。

金融/市場活性化：税の割戻し又は免税、低利融資、市場活性化等は“とても有効”

表 4.5.5 - 70 Preferable government Assistance and Assessment  
of Existing Ones  
(Q-74-01)

	1. Not useful		2. Useful		3. Very useful		Total	
	Freq	%	Freq	%	Freq	%	Freq	%
<b>Development of infrastructure</b>								
01-01. Access road	1	7.1	2	14.3	11	78.6	14	100.0
01-02. Telecommunication	2	12.5	5	31.3	9	56.2	16	100.0
01-03. Electric supply	1	9.1	5	45.5	5	45.4	11	100.0
01-04. Water supply	1	10.0	6	60.0	3	30.0	10	100.0
01-05. Central sewerage treating	2	33.3	1	16.7	3	50.0	6	100.0
01-06. Pollution control	1	11.1	4	44.4	4	44.5	9	100.0
<b>Technical/information services by public organization</b>								
01-11. Training services	-	-	7	36.8	12	63.2	19	100.0
01-12. Consultancy services	-	-	4	28.6	10	71.4	14	100.0
01-13. Information services	-	-	6	31.6	13	68.4	19	100.0
01-14. Testing services	-	-	5	29.4	12	70.6	17	100.0
01-15. Laboratory	-	-	3	33.3	6	66.7	9	100.0
01-16. Standardization	-	-	6	54.5	5	45.5	11	100.0
01-17. Quality control	-	-	4	26.7	11	73.3	15	100.0
01-18. Seminar/symposium	-	-	5	62.5	3	37.5	8	100.0
<b>Financial/Marketing support Encouraging investment</b>								
01-21. Tax rebate and tax exemption	-	-	8	29.6	19	70.4	27	100.0
01-22. Credit assistance	-	-	7	43.8	9	56.2	16	100.0
01-23. Subsidy	-	-	2	50.0	2	50.0	4	100.0
01-24. Marketing	-	-	8	33.3	16	66.7	24	100.0
<b>Protection of domestic products</b>								
01-31. Import surcharge	2	33.3	2	33.3	2	33.3	6	100.0
01-32. Import restriction	2	18.2	3	27.3	6	54.5	11	100.0
01-33. Export promotion								

とされたが、補助金は答の数が少ない。手続きがやっ介な割に補助額が少ないなどの問題もあるようである。

国産品保護のための輸入加重金、輸入規制などは“無効”とする意見も出され、“有効”の答えが少ない。輸入加重金、輸入規制はコスト高に結びつく（特に生産機械、産業機械）ので、国産化出来る見通しが立たない限り実施すべきではない。実施時期と対象品目などは国の技術レベルを慎重に考慮して決定されるべきものである。

### (3) 問題点と対策

#### 1) 問題点

(1)の冒頭で述べたように機械組立は機械製造過程での1つのプロセスであり、鋳物業、機械加工業のように製造プロセスが独立して業種を構成しているものとは性格を異にしている。

即ち機械組立の場合最終製品が何になるかで設計、生産技術、生産設備、資機材流通チャンネル（顧客、セールス方法）等、すべてが異ってくるからである。従って鋳物業、機械加工業……は存在しても機械組立業は存在しない。認知されてもいない。製品別業種に組入れられるべきものである。

本章で扱った51社は農業機械、産業機械、工作機械、自動車関連機器など他章で扱われる製品及びこれ以外の製品に分類し直すことが出来る。

これらを同じ土俵で処理するのは問題を複雑にするばかりで得策ではない。  
従って各製品毎の問題点，対策に戻して考えることにする。

## 2) 対 策

各製品別対策の項参照

4.4.1 農業機械

4.4.5 工作機械

4.4.6 自動車関連機器

又対象企業51社のうち48社は機械加工の章で取扱われているのでこれらも参考に  
なる筈である。

4.5.4 機械加工

#### 4.5.6 プレス加工

##### (1) 概要

今回の調査では、タイ国の首都バンコクと、その周辺に存在する。金属加工業を営む企業を主な対象にして、総計約350社について、質問票による調査を行った。そのうち、プレス加工を手掛けている企業は52社(全体の約15%)にのぼるが、この中で、プレス加工のみを専業としている企業は、わずかに3社(プレス加工を手掛けている企業の約10%)である。メッキ工業の65%などに比べると、専業率はずっと低くなっている。

企業設立後の経過年数は、10年以下の企業が、約3分の2を占めており、工業化の進行に伴うプレス加工の需要の伸びが読みとれる。また、従業員数からみた企業の規模は17人~40人の範囲が最も多いが(18社、約35%)、16人以下の企業も約30%を占めていて、約3分の2の企業は40人以下の、いわゆる小企業である。250人以上の企業も3社程調査されたが、もちろん、すべての従業員がプレス加工に従事しているわけではない。また、売上高からみても、約40%の企業は、25万パーツ以下であり、プレス加工だけの売上げは、さらにその一部であると思われる。

プレス加工品の産業分野、およびプレス加工の種類に関する質問についての回答は、19社しか得られていないので、その結果を一般化することは出さないが、自動車、オートバイ部品を主製品としている企業が最も多く、次いで、家具建築用部品、農林鋏業機械部品などとなっている。これらは、ほとんど、パンチング、ブランキングなどの単純打抜工程と、せん断、曲げなどの基本工程で製作されていて、絞りや複合プレス加工はまだ非常に少ないようである。

また、製品精度は、大多数のものが、0.05mmから0.5mmの範囲であり、ノギスやキャリパーなど計測器具で測定できる。

プレス機械には、60%近い企業が安全装置をつけておらず、まだ安全に関する認識は薄いようである。

設備および技術面からみると、まず材料としては、当然ながら鋼板を使用しているものが多いが、非鉄金属板の加工も約3分の1の企業で行われている。また、プレス加工にとって重要な金型については、自社で設計、製作している企業が、約3分の2を占めるが、それらは普通炭素鋼、工具鋼および特殊鋼を用いた単純打抜金型が多い。

プレス機械としては、クランクプレスが最も普通で(約74%の企業で使用)、その他に流体プレス、メカニカルプレス、人力プレスが、かなりの比率で使われているようである。プレスの容量は、10トン以下から300トンまでの広い範囲で使用されているが、その企業の最大プレス容量としては、100トンから300トンのものが多く、前回の調査よりは著しく大型化しているようである。また、1企業当りの平均プレス台数は約10台であった。

企業の中における技術者の数は、企業の総合的技術レベルを間接的に表わすと考えられる。調査した企業における技術者の数は、企業当たり、極めて少なく、しかも、プレス加工だけでなく、他の業種も兼ねている企業が多いから、プレス関係の技術は、ほんとうに限られてくると思われる。

また、作業者については、図面が読解できるかどうかにより、技能レベルを評価したが、約5分の1の企業は、図面を理解できる作業はおらず、1人だけの企業も含めると約40%に達する。従って、作業指示の方法も、口頭、スケッチ、見本による方法に依らざるを得なくなっている。

一連の企業活動の中で、どの工程が標準化されているかについては、製造作業についての回答が最も多く、約半数を占め、次いで、検査、価格などの順になっている。

また、検査の方法は、作業者自身または、管理者による抜取検査が最も普通であり、その種類は、目視検査、寸法検査である。

不良率に関しては、1%以下と答えた企業と、2-10%と答えた企業が約半々であるが単純打抜プレス加工において5%を超えるものが、まだ、15%近くの企業にみられるのは問題であろう。

調査した企業の約40%は工業地域に存在しているが、住宅地域に存在する企業も、30%近くあり、これらが、過去において騒音および振動公害に関するクレームを受けているものと思われる。

客先からの納期の指示方法としては、口頭によるものが最も多く、約40%であり、ついで、仕様書に指示(34%)、短期の納期協定(14%)などとなっている。遅れの頻度としては、“ときどき”と回答した企業が最も多く、その遅れの程度は、4~7日間ぐらいと回答した企業が多くを占めている。

そして、納期遅れの原因としては、素材の遅れ、工程計画のまずさ、人手が足りない、などを挙げた企業が多い。

今回の調査結果から得られた、タイのバンコク付近に存在するプレス加工についての概要は、略々、上記の通りであるが、アンケート調査とは別に、現地で工場調査をしている間に判ったのは、プレス機械を作っている企業が結構、数多く存在し、小さなものは、手動プレスから、大型のものでは、300トンを超えるものまで製作しているようである。

これらの工場の概要も、現状分析の項で説明したい。

## (2) 現状分析

概要の項でも述べたように、全調査企業のうち、プレス加工を手掛けている企業は、52社を数えたが、実際に“プレス加工用のアンケート”を収集出来たのは、17社のみであり、

その中で、プレス加工を専業としている企業は、わずかに3社にすぎないために、以下に述べる分析の結果は、“プレス加工業も含んだ種々の業種を手掛けている企業の実態である”という把え方をしなければならないし、プレス加工用アンケート収集数が少ないために、統計学的に把えた有意性は、多少低くなると思われ、一般化するのは問題であるが、これも、実際に調査した企業に限った分析結果であるということを常に念頭におく必要がある。

1) 一般項目

① 企業設立後経過年数(有効回答数52)

調査企業のうち、プレス加工も手掛けている企業の設立後の経過年数は表4.5.6-1に示す通りである。表からも明らかなように、設立後10年以内の企業が、52社中33社(約63%)も占めており、ここ10年間のタイ国工業の様子が明らかに、プレス工業の分野にも現われている。また、「前回の調査」<sup>(注)参照</sup>以降に設立された企業は、12社(23%)となっている。

注：ここで言う「前回の調査」とは、1978年度に、国際協力事業団とTECHNOMET ASIAが行った「アジアの中小金属加工業の比較調査」を指し、タイ国の他にフィリピン、インドネシア、マレーシア、シンガポールのアセアン5ヶ国と、スリランカ、バングラディッシュの計7ヶ国について、金属加工業の主として、中小規模の企業に焦点をあてて、その技術レベル、マーケット、その他を数量的に把えようとしたものであり、タイおよびフィリピンは、初年度に調査が行われた。

表4.5.6-1 企業設立後の経過年数

経過年数	企業数	比率(%)
2年以下	0	3.8
2-5年	10	19.2
6-10年	21	40.4
11-20年	14	26.9
21-30年	5	9.7
計	52	100

② 従業員数からみた企業規模

従業員数と企業数との様子は、表4.5.6-2に示す通りである。100人を超える大きな企業も9社(約17%)ほどあるが、約3分の2に近い企業は、40人以下の小規模工業である。プレス加工業の場合は、ほとんどの企業がプレス加工の他の業種も手掛けているから、表に示した人数がすべて、プレス工業に従事しているわけではない。

表4.5.6-2 従業員数

従業員数	企業数	比率(%)
1 - 6人	5	9.0
7 - 16人	11	21.2
17 - 40人	18	34.6
41 - 100人	9	17.3
101 - 250人	6	11.5
251 - 630人	3	5.8
計	52	100

③ 資本金からみた企業規模

調査した企業52社の資本金により層別化すると次のようになっている。

表4.5.6-3 企業の資本金

資本金	企業数	パーセント(%)
25万パーツ以下	21	40.4
25万パーツ～100万パーツ	16	30.8
100万パーツ～400万パーツ	7	13.5
400万パーツ～1,600万パーツ	5	9.6
1,600万パーツ～1億パーツ	3	5.7

このように、100万パーツ以下の企業が37社(71.2%)を占めているのが実情である。

④ 売上高からみた企業規模

調査した企業52社の年間売上高を層別すると、次のようになる。

表4.5.6-4 年間売上高

年間売上高	企業数	パーセント(%)
25万パーツ以下	21	40.4
25万パーツ～100万パーツ	6	11.5
100万パーツ～400万パーツ	10	19.2
400万パーツ～1,600万パーツ	8	14.5
1,600万パーツ～1億パーツ	5	9.6
1億パーツ以上	2	3.9

これらの売上の中にはプレス加工以外のものも含まれるが、それにもかかわらず25万パーツ以下の企業が40%もある。生産性などについては、後で分析するが、企業として、成立するためには、あまりにも少ないように思われる。

⑤ プレス加工の種類（回答企業19社）

手掛けているプレス加工の種類は下記の通りである。

表 4.5.6-5 プレス加工の種類

Shearig (剪断)	企業数	パーセント(%)
Bending (曲げ)	13	68.4
Blanking/Punching (打抜き)	11	57.9
Drawing (絞り)	18	94.7
Combined (複合加工)	4	21.1
その他	2	10.5
	1	5.3
	計 19	257.9%

このように、単純打抜加工は、殆んどの企業で行っており、剪断、曲げ加工も60%近い企業が行っている。これらの加工は、それぞれ高度な技術を必要とせず、金型も、最も単純なもので、プレス加工の基本的な技術である。それに比べて、絞りや複合加工は、やゝ技術的にも高度になってくるが、それを手掛けている企業は、1~2社程度である。

⑥ プレス加工品の産業分野（回答数19社）

表 4.5.6-6 は、調査企業19社のプレス加工部品の産業分野とその量的割合を示したものである。サンプル数が小さいのでこれらの数字が、タイ国プレス加工業の一般的な姿であるとするのは早計であるが、自動車・オートバイなど車輛用部品を加工している企業が多く、ついで、家具、建築用品、農林・鉱業機械部品および電気器具、装飾品などの順となっている。製品の特化度も、車輛部品や家具、建築用品で高くなっている。

⑦ 顧客の分類

回答数が少ない（有効回答数6件）ために一般性のあるデータとしては、使えないが、この回答した企業だけに限ってみると、自社用として生産している企業はなく、主として中小企業を顧客としている企業が3社、大企業相手が3社となっている。また、顧客数は、いずれも3~4社となっている。

表 4.5.6 - 6 プレス加工部品の産業分野

産業分野	売上げの比率(%)					
	0	1-20	21-40	41-60	61-80	81-100
自動車・オートバイ部品	10	4			1	4
農林・鋳業機械部品	13	3				2
産業・工作機械部品	19					
電気機械部品	19					
電気器具	14	4				1
台所・食卓品	19					
家具・建築用品	12	4				3
文房具・事務器具	19					
装飾品	14	4				1
工具類	19					
その他	16					3

2) 技術・設備

① 使用材料(回答企業18社)

プレス加工に使用している材料は、当然ながら、鋼板が最も多く(12社, 67%)となっている。また、アルミや銅などの非鉄金属も比較的多い(6社, 33%)。その他スクラップ、ステンレス/合金鋼板、非金属材料と回答した企業も各1社ずつあった。

また、鋼板の厚さについては、17社からの回答があったが、前回の調査と対比してみると次のようになっている。

このように、今回の調査では、加工している鋼板の板厚は非常に多様化していることが判る。

表 4.5.6 - 7 使用材料の板厚

	今回の調査		前回の調査
0.7 mm 以下	1社	5.9%	0%
0.7 ~ 2.0 mm	6	35.3	3.6
2.1 ~ 4.0 mm	4	23.5	12.0
4 mm 以上	6	35.3	84.3

② 金型の種類と材質

金型の種類と材質とを，前回の調査結果と対比してみると次のようになる。

表 4.5.6-8 使用金型の種類と材質

〔金型の種類〕	今回の調査	前回の調査
金型は使用していない	2社 10.5%	4.8%
単純抜型	13 68.4	84.3
総抜型	2 10.5	4.8
プログレッシング型	4 21.1	4.8
トランスファー型	1 5.3	—
その他	1 5.3	1.2
〔金型の材質〕	今回の調査	前回の調査
普通炭素鋼	7社 36.8%	34.9%
工具鋼/特殊鋼	9 47.4	57.8
焼結合金鋼	1 5.3	6.0
その他	2 10.5	—

このように，金型の種類としては，総抜型と，プログレッシング型が増加してきており，いくらか，技術的進展がみられる。また，材質に関しては，前回の調査とほとんど，同じ傾向にあることが分る。

③ 金型の設計と製作

金型の設計は，約3分の2の企業（12社，63%）は自社で行い，客先設計2社，外注設計3社，エンジニアリング会社1社などとなっている。また，金型の製作は，前回の調査と対比してみると次のようになっている。

表 4.5.6-9 使用金型の製作

	今回の調査	前回の調査
自社製作	13社 68.4%	62.7%
客先支給	1 5.3	} 37.3%
外注加工	5 26.3	

前回の調査と比較して，わずかに自社製作の割合は増えているが，有意差はないと思われる。

(4) プレス機械の種類

プレス機械の種類は、クランク型が最も一般的であり、74%の企業が使用している。その他、流体プレスやメカニカル・プレスもかなり普及しており、それぞれ、42%、32%の企業で使用されている一方、人力プレスもまだ併用されている。人力プレスの併用は、少量小型のプレス加工には、便利であり、やはり捨て難い機械であるのだろう。

今回の調査結果と前回の結果とを下記に示す。今回は複数回答であり、前回は単数回答なので単純に数字の比較は出来ないが、傾向的比較は可能であろう。

表 4.5.6 - 10 プレス機械の種類

	今回の調査 (複数回答)		前回の調査 (単数回答)
人力プレス	6社	31.4%	8.4%
スクリーブプレス	2	10.5	2.4
クランクプレス	14	73.7	} 71.1
メカニカルプレス	6	31.6	
流体プレス	8	42.1	18.1

流体プレスは、前回よりもかなり増えていることは、②項の回答をも考慮すれば、明らかである。

(5) プレス容量と平均プレス台数

17企業からの回答が得られたが、それらを分析すると、次のようになる。

17社の容量別プレス台数

10トン以下	58台
11トン～50トン	48
51トン～100トン	42
101トン～300トン	26
300トン以上	2
計	176台

1社当り平均台数 10.4台となる。

次に台数により層別すると、

1～5台	7社	41.2%
6～10	2	11.8
11～20	6	35.3
21～30	2	11.8

このように、1～5台所有の企業と、11～20台の所有の企業とに分かれる。  
 また、その企業の最大プレス容量を、前回の調査結果と対比してみると、次のようになっている。

表 4.5.6-11 最大プレス容量

	今回の調査		前回の調査
最大プレス容量 10トン以下	2社	11.8%	41.0%
50	1	5.6	25.3
100	4	23.5	15.7
300	8	47.1	14.4
300トン以上	2	11.8	3.6

この表からも明らかなように、これら企業のもつ最大プレス容量は、著しく大型化していることが明らかである。

⑥ セッティングおよび送り装置

セッティング、送り装置は殆んど企業が手動で行っており、機械式や流体式自動化は、かなり遅れているが、それでも前回の調査に比べると、若干、増えていることが、次の表からもうかゞえる。

	今回の調査		前回の調査
単純手動送り	16社	84.2%	95.2%
機械式	2	10.5	3.6
油圧・空気圧	1	5.3	1.2

⑦ プレスの安全装置

プレス機械の安全装置については、日本などでは、法的に義務づけられているが、今回の調査の結果は次のようになっている。

安全装置なし	11社	57.9%
ガードブーツ式	1	5.3
両手操作成	5	26.3
光電管方式	1	5.3
ブルアウト方式	1	5.3

このように、安全装置を付けていない企業が、60%近くもあり、従業員に対する安全衛生の観念は、まだまだ遅れていると、言わざるを得ない。

⑧ 技術者の数

工業高校、工業専門学校および理工系大学を卒業した者を、ここでは“技術者”と定義して、その人数を調査したものである。

これらの教育機関を終えて、企業の技術面の中堅として活躍している“技術者”の数はその企業の技術レベルを、間接的に表わすものと考えられる。

表4.5.6-12aはサンプル数52社の調査結果であるが、この結果からは、0～6人の詳細が明確でないので、更にプレスの問題票に回答があった15社について分析した結果が表4.5.6-12bである。

表4.5.6-12bからも明らかなように、これら技術者が全くいない企業が15社のうち4社を占めており、ほとんどは1～4人である。

表bの結果から、表aの0～6人を分析すると、半数以上の企業は技術者がいないものと思われる。また、ほとんどの企業はプレス加工の他にも、いくつかの業種を手掛けているから、プレス加工に専従している技術者の数はさらに少ないものと思われる。

表4.5.6-12a 企業の技術者の数(52社)

	0-6人	7-16	17-40	41-100人
工業高校、職業訓練校卒	46	4	2	0
工業専門学校卒	47	2	3	0
大学卒	49	1	1	

表4.5.6-12b 技術者の数詳細(15社)

	0	1-4	5-10	11人以上
工業高校、職業訓練校卒	7	6	1	1
工業専門学校卒	11	3	0	1
大学卒	11	2	1	1
全 体	4	8	1	2

⑨ 作業者の図面理解力と作業指示法

作業者の技能レベルを測定するのは非常に難しいが、一つの目安として、作業者が図面を理解できるかどうかを調査した。

その結果は下記の表の通りである。

表 4.5.6 - 13 作業者の図面理解

図面を読める作業者数	0	1人	2~4人	5~10人	10人以上
企業数	10	12	18	4	8
%	19.2	23.1	34.6	7.8	15.4

約5分の1の企業は、図面が理解できる作業者は1人も居らず、大部分の企業は1~4人しかいないことが判る。

従って、日常の作業の指示も図面によることは出来ないから、口頭、スケッチまたは実物見本などによる方法をとらざるを得ない。単純なものは、これでも充分であろうが、複雑なものは、やはり図面がないと正確には伝達できないと思われる。

口頭、スケッチなどによる指示	33社	67.3%
図面による指示	16社	32.7%

⑩ 業務の標準化（複数回答，回答数44社）

日常の企業活動の中で、どの業務が標準化されているかを調査したものであり、多い順に並べると下記のようなになる。

表 4.5.6 - 14 業務の標準化

	件数	%
生産作業	24	54.5
検査	19	43.2
品質管理	17	38.6
価格	14	31.8
工程	13	29.5
設計	12	27.3
保証	12	27.3
コスト計算	11	25.0
その他	39	

一企業当りの件数は、3.66となり、3~4項目について標準化していると答えている。これは、かなりの高水準にあるように思われるが、その内容が把握出来ないのも何とも言えないが、その標準化の内容、程度が問題であろう。

⑪ 検査およびフィードバックシステム

表 4.5.6 - 15a 検査の方法

トラブルが発生したのみチェック	6件	11.8%
初診検査	16	31.4
一回抜取検査	15	29.4
数回抜取	22	43.2
全数検査	16	35.3

表 4.5.6 - 15b 検査の担当者

作業員自身	24件	47.1%
管理者/企業主	26	51.0
専従検査員	17	33.4

表 4.5.6 - 15c 検査の種類

目視検査	37件	72.5%
寸法検査	33	64.7
隙間チェック	16	31.4
硬度チェック	12	23.5
官能検査	7	13.7
粗度検査	5	9.8
カラーチェック	2	3.9
騒音, 振動検査	4	5.8
試運転	1	2.0

表 4.5.6 - 15d フィードバックシステム

記録通知書の回覧	18件	35.3%
掲示板への掲示	9	17.6
管理者, 作業員による対策	9	17.6
専従者による対策	4	7.8
何もやらない	7	13.7

以上が検査に関する調査結果であるが、プレス加工だけでなく、他の加工、組立など

の検査も含まれていることに注意すべきである。作業者自身または管理者／企業主による抜取り検査が最も一般的に行われており，目視検査，寸法検査が主体となっている。

また，寸法検査に用いられる計測機器を多いものから，列挙すると次のようになっている。

表 4.5.6 - 16 使用している計測器具

81 ~ 100%			ノギス
61 ~ 80%	"	"	…… 巻尺，金属ものさし
41 ~ 60%	"	"	…… キャリパーゲージ，マイクロメータ スコヤ
21 ~ 40%	"	"	…… 大工用スケール，ダイヤルゲージ 分度器，直角定規
11 ~ 20%	"	"	…… デプスゲージ，スキマゲージ， 硬度計，粗さゲージ

などとなっている。

⑫ 不良率とその対策

次の表は，不良率とその対策についての調査結果である。

表 4.5.6 - 17a 不良率

不良率	11~20%	6~16%	2~5%	1%以下
件数	1	6	16	21
%	2.3	13.6	36.4	47.7

表 4.5.6 - 17b 不良品発生時の対策

何もしない	8 件
過去の経験により対策	10 件
全体的な分析	21 件
部品別，工程別分析	3 件

不良率が2~10%の企業が，約半数近くもあるということは，かなり多いと示わざるを得ないが，この不良品がプレス加工工程で生じたものか，他の工程のものであるかは，明らかではない。

また，不良品発生の原因解明には，全体的な分析を行っていると回答した企業が多いが質問の内容が漠然としているために，具体的にどんなことをしているのか明確でない。

3) 市場, 財務, 金融, その他

① 市場の範囲

調査したほとんどの企業は, 全国的に市場を拡げている。また, わずかではあるが, 発展途上国, 新興工業国および先進国にも, その製品を輸出している企業がある。

次の表は, 市場の広さを表わしたものである。

表 4.5.6-18 市場の範囲

地域内 (Region/District)	18 件	35.3%
地方内 (Province/State)	21	41.2
国内 (Country)	41	82.4
発展途上国 (Developing Countries)	2	3.9
新興工業国 (Nics)	1	2.0
工業国 (Developed Countries)	2	3.9

このように, ほとんどの企業が, 全国的に市場を有しているということは, 地方には, 金属加工業者が少なく, 首都圏に偏在しているためであろう。

② 価格の決定法

価格は, 市場価格と比較して決められることが多く (27 件, 59%), 顧客との価格協定を結んでいる例は少ない (4 件, 9%)。

表 4.5.6-19 価格の決定法

顧客の引合に準ずる	7 件	15.2%
自社の見横	7	15.2
市場価格と比較して	27	58.7
短期の価格協定	4	8.7
その他	1	2.2

③ 納期の契約方法

客先からの納期についての指示は, 口頭による指示が 22 件 (44%) と多く, 次いで仕様書による指示, 短長期の納期協定などの順になっている。

表 4.5.6 - 20 納期の取決

特に指示なし	2件	4%
口頭による指示	22	44
仕様書で指示	17	34
短期の納期協定	7	14
長期の納期協定	2	4

④ 納期遅れとその原因・対策

表 4.5.6 - 21 a 納期遅れの頻度

ひんばんに遅れる	0件	%
ときどき	22	44
まれに	13	26
めったに遅れない	4	8
遅れたことはない	11	22

表 4.5.6 - 21 b 納期遅れの程度

3日以内	19件	44.2%
4日～1週間	18	41.9
2～4週間	6	13.9

表 4.5.6 - 21 c 納期遅れの原因

工程計画がまずい	11件	27.5%
素材が遅れる	15	37.5
納期が短かすぎる	8	20.0
人手が足りない	12	30.0
設計の遅れ	2	5.0
不良品発生による遅れ	2	5.0
その他	5	12.5

表 4.5.6 - 21 d 納期確保のための対策

特に何もやっていない	11件	23.4%
予実計画をまれにチェック	11	23.4
予実計画を毎週チェック	5	10.6
予実計画を毎日チェック	11	23.4
専従者による恒常的チェック	8	17.0
その他	1	2.2

以上が、納期遅れに対する調査の結果である。遅れの頻度が“ときどき”と答えた企業が、44%もあることは、重大なことである。

その原因として“素材の遅れ”に依るものが37%近くも占め、原因のトップにあげられていることは、タイ国の素材事情の悪さを表わしているものと思われる。

⑤ 労働生産性、資本装備率および資本生産性など。

プレス加工を手掛けている企業のうち、諸データについて回答のあった企業40社について分析した結果を下記に示す。

ただし、これらの企業は、プレス加工のみを行っているわけではなく、他の業種も含んでいるので、以下の諸数値は、これらの諸業種も含んだものである。

ちなみに、40社の内訳は下記のようになっている。

プレス加工専業企業	3社
プレス加工+1業種	6社
” +2業種	11社
” +3業種	10社
” +4業種	5社
” +5業種	3社
+不明	2社

平均すると、1企業当り3.5業種となる。

総従業員数(回答数39社)	= 2619人
企業当り平均	= 66.2人
総売上高(回答数30社)	= 639.8 × 10 <sup>6</sup> バーツ
企業当り平均	= 21.33 × 10 <sup>6</sup> バーツ
総固定資本(回答数37社)	= 223.2 × 10 <sup>6</sup> バーツ
企業当り平均	= 6.03 × 10 <sup>6</sup> バーツ
従業員1人当りの売上げ	= 317.4 × 10 <sup>6</sup> バーツ
” 固定資本	= 87.8 × 10 <sup>6</sup> バーツ
単位資本当り売上高	= 3.53

前回の調査と比較すると、1US\$ = 23バーツとして

	今回の調査	前回の調査
労働生産性	US\$ 13,800	US\$ 7798.5
1人当り固定資本	3,815	5950.7
売上高/固定資本	3.53	1.31

前回の調査は、プレス加工と主業種とする28社の回答であり、厳密な比較にはならないが、端的にみて、労働生産性は前回の1.8倍、1人当りの固定資本は1.56倍、売上げ/固定資本比も2.7倍となっている。

このように、ここ数年間で、大きく発展していることが、これらの数字の上から判断できる。

### ⑥ 立地と公害

調査した企業の所在地は次のようになっている。

表 4.5.6 - 22 工場の立地

工業地区	19社	42.2%
工業地区(無税地区)	4	8.9
商業地区	1	2.2
住宅地区	14	31.1
その他	7	15.6

約半数の企業は、工業地区に所在しているが、3分の1の企業は住宅地区に存在していることが判る。

また、過去に公害のクレームをうけたことのある企業は、約3分の1(13社、31.7%)あり、その内容は次のようになっている。

騒音9件、振動1件、臭気4件、煙害2件、排水3件である。

騒音、振動に関しては、プレス工程に起因しているものと思われるが、他の公害については、鋳造、熱処理、メッキなどの工程から発生するものと思われる。工場の所在地との関連は明白でないが、住宅地区に存在する企業が多いものと推定される。

### 3) 問題点と対策

現状分析で明らかになったように、タイ国のプレス加工は、前回の調査時に比較して、従業員数、プレス機械の最大容量、売上げ、固定資産など、多くの面で進展している。

しかし、技術者の数、技能者のレベル、管理方法など、ソフトの面では、前回に比較して著しい変化はみられないように思われる。今後、タイ国のプレス工業が工業の高度化、多様化に対応していくためには、高いエンジニアリング力と、設備の近代化が望まれるが、それに伴う管理技術などの近代化も必須の条件である。

また、製品、製造、検査における標準化、基準化は、それに依って得られる効果は、とくにプレス加工の場合には大きい。つまり、治工具、金型の減少に伴うコストダウン

材料ストック種類の稼働率向上などに効果が大きい。

#### ① 中堅技術者および管理者の教育訓練

プレス加工においては、一般作業者の技能よりはむしろ、その上流の技術、設計、金型プレス機械の選定などが重要である。

これらは企業の中堅技術者や管理者の責任であり、常に新しい技術や、管理技術に目を向けていなければならない。

しかしながら、一旦、企業に入った後で、彼等を再教育、訓練する機関は少なく、また企業の中堅として活躍している者にとってはなかなか、そういう再教育の時間がとれないのも事実である。

このように条件を考えて、短期間に効果的に彼等が研修出来る機関の設置が望まれる。

そこでは、技術的な研修だけでなく、品質管理、生産管理などの管理技術も行うようにする。

#### ② 金型設計、製造技術の向上

プレス加工の良悪は、金型によって左右されるといっても過言でないが、今後、製品が複雑化し、高度化してくるに伴って、金型の設計、製造技術も難しくなってくる。

##### 初心者の教育・訓練

既存する工業高校および職業訓練学校の中に“金型科”を増設または充実させ、金型製作に必要な、基本知識、基本技能を教育・訓練する。

工業高校では、とくに、設計、製図などに力を注ぎ、材料、材料力学、機械工作法、熱処理などの基本を教育する。

また、職業訓練学校においては、加工技術に重点をおき、基本的工作機械の使用法、仕上げ技能、図面の理解力を修得させ、更に特殊な機械（EDM、JIGボーラ、研削盤など）の操作や、測定技術を教育、訓練する。

#### 4.5.7 メッキ工業

##### (i) 概 要

今回の調査では、タイ国の首都バンコク、および、その周辺に存在する金属加工業を営む企業を対象にして、総計約350社についてアンケートが収集された。そのうち、メッキを手掛けている企業は54社のほり（全体の約15%）、さらにメッキを専業にしている企業は35社（メッキを手がけている企業の65%）である。

前回（1978年）、JICAとTECHNET ASIAが行った調査結果でも、タイ国におけるメッキ工業の特化率はかなり高いことが、その報告書に明らかにされているが、今回の調査でも、それが証明された。また、企業年令は、10年以下の企業が約60%のほり、特に前回の調査時以後に設立された企業が15社となっている。これは、この数年間に、タイの金属加工工業において、メッキの需要が増えているものと思われ、今後もタイ国工業の発展に伴い、その需要は増加すると共に、その種類も多様化していくものと思われる。

企業規模について言えば、メッキを専業にしている企業の平均従業員数は約14人で、前回の調査と比較して、わずかに増えているが、それでも他の業種と比較すると少ない。

また、約60%近くの企業は、自動車または、オートバイの部品のメッキを手掛けておりその特化度も高くなっている。しかし、その顧客は、ほとんどの企業において、中小企業が主体であり、大企業や自社製品のメッキを主体としている企業は非常に少ない。

設備、技術的側面からみると、洗浄タンク数も含めた所有タンク数は、一企業当たり約7槽であり、前回の調査では4～5槽であったから、かなり増えているが、後述するように、企業間にかんがりの拡差がある。

また、メッキ槽には、ゴム張り、または、ポリビニールコーティング（PVC）したものを使っている企業が圧倒的に多く、前回の調査結果とも合致している。

メッキの種類としては、ニッケル・メッキ、銅メッキ、亜鉛メッキの順で多く、錫メッキ、硬質クロムメッキ、および貴金属メッキを手がけている企業は少ない。また、一企業当りのメッキ種類の平均は、2種類となっている。メッキに必要な直流電源は、シリコン整流器と直流発電機を使用している企業が多い。

メッキ前の表面処理メッキの品質の良し悪しを決定する重要な工程であるが、前回の調査では、石けん水などの洗浄剤による脱脂法が殆んどであったのに対して、今回の調査では、酸洗い、電解脱脂、トリクレン液など溶剤による洗浄など、処理方法が非常に多様化してきている。メッキ後の検査については、目視がいずれの企業でも行われているが、それと併行して、膜厚検査も約4分の1の企業で行われている。

不良率に関しては、約3分の2の企業は、1%以下と回答している。メッキにおいて、不良率が1%以下というのは、かなり、品質的に安定していると考えられるが、その判定基準により、この数字は大きく左右される。また不良の種類としては、メッキ表面の亀裂、光沢不良、およびピンホールなどが多いようである。不良が発生した場合、約70%の企業は過去の経験から得た知識により、管理者と作業者とが一諸になり対策を練っているということが調査結果に表われている。

工業高校、工業専門学校および理工系大学などを修了した、いわゆる企業の中堅となる技術者については、ひとりも居ないと回答した企業が約半数もあり、また採用後の従業員の教育訓練についても、外部の研修や訓練などを受けたことがない企業が約40%もあることがわかった。

メッキ工業と、その排水公害との関連は、日本のような工業先進国においても、未だに時々問題となっているので、今回の調査においても、重点をおいて調査を行った。

調査企業の約半数は、居住地に所在しており、工業地区に在るのは、わずか10%足らずであった。過去に排水について周囲から何らかの抗議があったのは、わずか8件だけで、しかも、それらの企業はすべて、居住地域外に所在する企業から回答された。全く予想とは反対の結果が得られた。

約80%の企業は自社の排水槽または有機物腐敗槽を所有し、公共の下水道や、河川への排出は、わずかに6件であった。処理方法としては、沈殿、透過および中和処理が多く、わずか1件だけではあるが循環システムを採用している企業もあった。これらの調査結果は、従来から聞いているイメージ、つまり「タイのメッキ屋は、排水をそのままたれ流し」という悪評とは大分異っているようであり、認識を改める必要がありそうである。

以上、今回の調査結果にもとづいた、タイのメッキ工業の概要を述べたが、以下は、数量的に現状を分析し、その結果から問題点を抽出し、その対策案を立てたものである。

## (2) 現状分析

前述のように、全調査企業のうち、メッキを手掛けている企業は、54社であったが、実際に、メッキに関するアンケート票に回答を得たのは、そのうち44社であり、更に、メッキを専業としている企業は、35社であった。従って、数量的分析は、これらアンケートを得ることの出来た44社について行ったものであるが、これらの44社が、すべての質問について回答しているわけではないので、質問項目により、有効回答は異ってくる。

### 1) 一般項目

#### ① 企業設立後経過年数（有効回答数44）

調査した企業は、比較的新しい企業が多く、10年以下の企業が約61%（27件）

を占めており、特に、前回の調査（注；昭和53年にJICAとTECHINONET ASIAが行ったアジアの金属加工中小工業の比較調査で、以下に前回調査と呼ぶ）以後に設立された企業は34%（15件）となっている。この事は、ここ数年間、タイの金属加工工業において、メッキの需要が増加していることを表わしているものと思われる。

表 4.5.7-1 企業設立後経過年数

Firm Age (yrs)	Established	% of firms	Percentage (%)
0 ~ 2	1984 ~ 1982	3	6.8
3 ~ 5	1981 ~ 1979	12	27.3
6 ~ 10	1978 ~ 1974	12	27.3
11 ~ 20	1973 ~ 1964	9	20.4
21 ~ 30	1963 ~ 1954	3	6.8
Over 30	before 1953	5	61.4
Total		44	100.0

② 従業員数から見た企業規模（有効回答数44）

従業員数10人以下の零細企業が全体の約39%（17社）を占め、11人から30人までの企業が36%（16件）を占めており、その合計は33件（75%）に及んでいる。つまり4分の3は30人以下の小企業である。（表4.5.7-2参照）また、メッキだけを専業としている企業だけを取上げた場合、その94%（32社）は30人以下であり、それらの一企業当りの平均従業員数は14.1人となる。これは、前回調査の11.8人よりは、やや増えている。（表4.5.7-3参照）

表 4.5.7-2 従業員数

No. Employees	Frequency	Percentage (%)
1 ~ 10	17	38.6
11 ~ 30	16	36.4
31 ~ 100	8	18.2
101 ~ 200	2	4.5
over 201	1	2.3
Total	44	100.0

表 4.5.7 - 3 メッキ専門企業の従業員数

No. Employees	Frequency	Percentage (%)
1 ~ 10	17	50.0
11 ~ 30	15	44.1
31 ~ 100	2	5.9
Total	34	100.0

③ 資本金から見た企業規模 (有効回答 28)

メッキ専門企業に限った場合、資本金 400 万バーツ以上の企業はなく、25 万バーツ以下の企業が、23 社のうち 9 社 (39%) を占めている。(表 4.5.7 - 4 参照)

表 4.5.7 - 4 資 本 金

Capital (1000 Baht)	No. of firms	
	Total	Specialized Firm
Less 250	11	9
250 ~ 1,000	7	7
1,000 ~ 4,000	8	7
4,000 ~ 16,000	2	0
Total	28	23

④ 売上高から見た企業規模 (有効回答数 22)

専門企業に限ってみると、70%に近い企業が、25 万バーツから 100 万バーツの間の年間売上高を有している。中には、400 万から 1,600 万バーツの売上高をもつ企業がある。これら専門企業の平均売上げは約 110 万バーツである。この数字と先に述べた、平均従業員数 14.1 人を用いて、一人当りの売上げは、約 7 万 8 千バーツとなる。さらに、一ヶ月当りに換算すると、6,500 バーツ (日本円換算で約 6 万 5 千円) である。

表4. 表4.5.7-5 年間売上高

Sales (1000 Baht)	No. of firms	
	Total	Specialized firm
Less 250	4	4
250 ~ 1,000	13	13
1,000 ~ 4,000	1	1
4,000 ~ 16,000	4	1
Total	22	19

⑤ メッキの種類 (有効回答44, 複数回答)

調査企業が手掛けているメッキの種類は、ニッケルメッキ(27件, 61%), 銅メッキ(17件, 39%), 亜鉛メッキ(11件, 25%)の順で多く、少ない方では、鉛メッキ、カドミウムメッキが0件、錫メッキ(1件)、貴金属メッキ(3件)、硬質クロームメッキ(4件)などである。また、“その他”という回答が、26件(59%)もあるが、その内容は不明である。

また、一企業が行っているメッキ種類の数は、1種類が15社(35%), 2種類15社(35%), 3種類10社(23%)および、4種類以上が3社(7%)となっている。1種類と回答したものでは、亜鉛メッキが多く2種類以上では、ニッケル、銅および“その他”の組合せが多くなっている。前回調査では、2種類以上を行っている企業は、全体の14%であったから、その割合は著しく増えたことになる。これは、タイ工業の発展に伴う需要の多様化とみることが出来よう。(表4.5.7-6参照)

表 4. 5. 7 - 6 メッキの種類

Kinds of Plating	Frequency	Percentage (%)
Zinc Plating	11	25.0
Tin	1	2.1
Lead (pb)	0	0
Cadmium	0	0
Hard Chrome	4	9.1
Gold, Silver, W. Gold.	3	6.8
Copper	17	38.6
Nickel	28	61.3
Others	26	59.1
Total		

⑥ メッキ製品の産業分野（複数回答，有効回答数 42）

調査した企業が，どの産業分野の製品，部品のメッキを行っているかを調査したものである。多いものでは，自動車・オートバイ部品（25件，59%），装飾・装身具（17件，40%），電気器具部品（11件，26%）などの順である。また，製品の特化率という観点から見た場合も，やはり，自動車・オートバイ部品と装飾・装身具のメッキについて特化率が高くなっている。他の製品では，数種類の産業分野の製品を少しずつ扱っている企業が多い。これは，自動車・オートバイ産業以外の工業分野では，未だ市場が小さいことを示しているものと思われる。（表 4. 5. 7 - 7 参照）

表 4. 5. 7 - 7 メッキ製品の産業分野

	~20%	21 ~40	41 ~60	61 ~80	81 ~100	Total	Percentage
1. Motor Vehicle Component	5	5	4	1	10	25	59.5
2. Agri/Mining Machinery	1	-	-	-	-	1	2.4
3. Mach. Tool, Indust'l Mach.	2	1	1	-	-	4	9.5
4. Electric Machinery	1	1				2	4.8
5. Electrical Appliances	5	4	-	-	2	11	26.2
6. Kitchen, Tableware	2	2	2	-	-	6	14.3
7. Household ware, Arch. Carpenter's	4	3	1	-	-	8	19.0
8. Stationery & Office equip.	5	1	1	-	-	7	16.7
9. Decorating & Trinkets.	6	1	1	-	9	17	40.5
10. Hand & Agri Tools	1	-	-	-	-	1	2.4
11. Others	3	1	1	1	6	11	26.2
Total	35	19	11	2	26	93	

⑦ 顧客の分類 (複数回答, 有効回答数 35)

売上げを基準とした顧客の分類は、売上げの 60% 以上を占める顧客を主顧客と定義すると、

中小企業を主顧客としている企業	22社
大企業を主顧客としている企業	4社
自社製品のメッキを主とする企業	3社

となっており、圧倒的に中小企業を相手に、仕事をしている会社が多い。その他の企業は、自社向と中小向が約半々の企業、中小向と大企業とが約半々ずつ顧客となっている企業である。

また、顧客の数に対する回答は、8件しか得られなかったが、4~12社の中小企業、1~6社の大企業との取引を行っているのが一般的のようである。

(表 4. 5. 7 - 8 参照)

表 4. 5. 7 - 8 顧客の分類

	~20%	21~40%	41~60%	61~80%	81~100%	Total
In house Use	2		3	1	2	8
Small/medium firms	3	2	5	5	17	32
Large firms	3	1	2	2	2	10

2) 設備および技術

① 所有タンク数 (複数回答, 有効回答数 44)

調査した企業 44 社が所有している洗浄タンク, およびメッキ槽の数は次表の通りである。

表 4.5.7-9 メッキ槽の数

	Volume (m <sup>3</sup> )	No. of tanke	Total	Mean/firm
Cleaning tank		118	118	2.7
Plating tank	less 1.0	64	201	4.6
	1.1 to 3.0	88		
	3.1 to 7.0	30		
	7.1 to 10.0	18		
	11 to 20.0	1		
Total			319	7.3

また, 表 4.5.7-6 で明らかなように, 一企業当りのメッキ種類数は, 約 2.0 であったから, 調査された企業の平均的な姿は, 手掛けているメッキの種類は 2 種類で, 5~6 個のメッキ槽と, 2~3 個の洗浄槽を持つ, 約 14 人の従業員で構成される企業であると言えよう。

しかしながら, 各企業を徹視的に観察した場合, その姿は千差万別である。図 4.5.7-1 は, メッキ種類当りのタンク数と企業数との関係を層別したものである。図から明らかなように, 洗浄タンクについては, メッキ種類当りについて, 洗浄槽数が 0~1.0 の企業が 25 社 (58%) もあることがわかる。逆に言えば, 1 個の洗浄タンクで 1~4 種のメッキの洗浄を行っていると言うことである。この事実は, 後述するメッキ前の表面処理とも併せて, メッキ不良の原因にもつながっているものと思われる。

一方, 前回調査では, 洗浄槽も含めた, 一企業当りのタンク数は, 4~5 個であったから今回の調査の 7~8 個は, かなりの増加を示している。

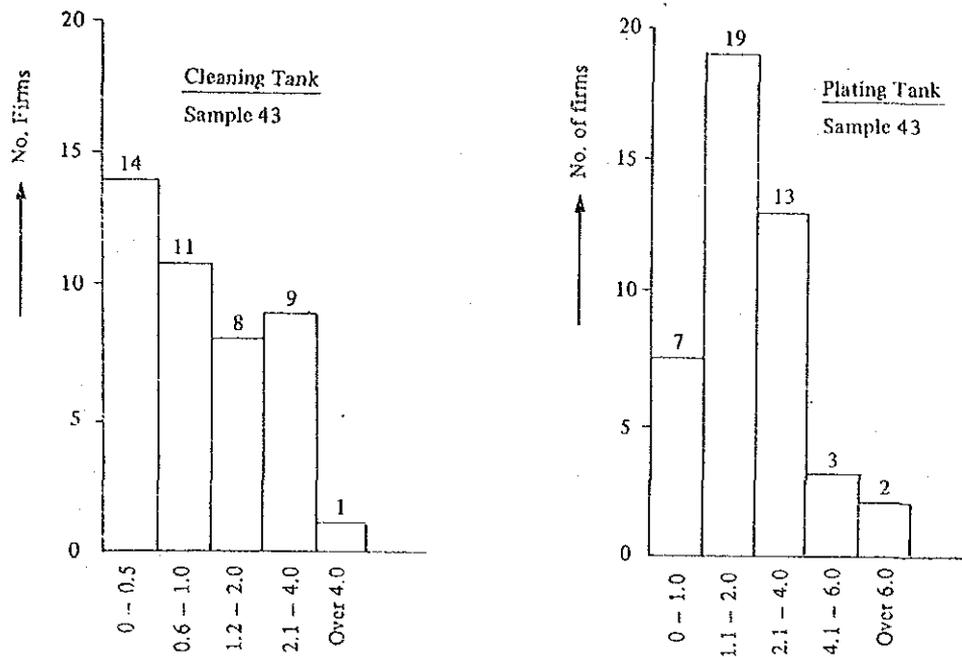


図 4.5.7 - 1 メッキ種類当りのタンク数

② メッキ槽材質 (有効回答 47)

ゴム張り, またはPVC (ポリビニールコーティング) のメッキ槽を使用している企業が, 43社 (91%) と圧倒的に多く, 前回調査の結果 (89%) と, ほとんど同じである。また, 鉛/耐酸レンガ, FRP/グラスファイバを使用している企業も各2社ずつあった。

③ 整流器の種類と容量 (有効回答数 47)

シリコン整流器を使用している企業は26社 (55%), 直流発電機を使用している企業が19社 (40%) で, この二種類で95%を占めている。また, これら整流器の容量は, 500~1200アンペアが19件, 1200アンペア以上が21件となっている。

④ メッキ前表面処理 (複数回答, 有効回答数 47)

メッキ前の表面処理 (錆, 油脂, 異物および表面傷などの除去, 表面アラサの調整など) は, メッキの品質を向上させ, 不良率を改善するには, 重要な工程である。酸洗い (30件, 64%) が最も多く, ついで, 電動工具によるブラッシング/グラインデンング (25件, 53%), 電解脱脂 (22件, 47%), 溶剤による洗浄 (20件, 43%) などの順で多い。もちろん, これらは単独で使用されるものでなく, いくつかを併用

されている。(表4.5.7-10参照)

前回の調査結果では、石けん水などの洗浄剤による脱脂法が、約89%であったのに比べると、今回は処理方法が非常に多様化しているのが特徴的である。

表4.5.7-10 メッキ前処理

	frequency	percentage
• Emery/sandpaper, manual brushing or grinding	13	27.7
• Electrical brushing and grinding	25	53.2
• Shot, sand grid blasting	3	6.4
• Barreling and buffing	9	19.1
• Detergent and soap water cleaning	15	31.9
• Gasoline, kerosine trichlene cleaning	20	42.6
• Electrolytic degreasing	22	44.8
• Acid cleaning, pickling etching	30	63.8
• Others	4	8.5
Total		300.0

⑤ 検査の種類と頻度(複数回答, 有効回答数47)

目視検査が、大部分(44件, 94%)の企業で行われており、膜厚検査も約4分の1(11件)の企業で採用されている。しかし、硬度検査(2件)や、その他の検査は、ほとんど行われていない。

また、これらの検査の頻度についてみると、常時行っている企業が約半数(25件, 53%), 頻繁に行っている(18件, 38%)と合せると、90%以上になっている。しかしながら、これらの検査は、統計学的手法に基づいたものではない。わずか1件ではあったが、統計的手法によるサンプリング検査を行っている企業もあった。

前回の調査では、具体的方法は把握されていないが、'first product inspection'が平均的回答であった。

⑥ 不良率と不良の種類(複数回答, 有効回答数40)

不良率に関する回答結果は、次の通りである。

1%以下	26件	65%
2%~ 5%	8件	20%

6%～10%	5件	12%
11%～20%	1件	3%

メッキ業において、不良率が1%以下というのは、かなり高いレベルにあると云えるが、これも、その判断基準の水準をどこに置くかにより大きく変わり得る。つまり、顧客の要求する品質水準に左右される。前回の調査では、質問のメッシュが粗く、0～10%となっていたために比較しても意味がない。

不良の種類については、表4.5.7-11、および、図4.5.7-2に示す通りである。最も多いのがメッキ表面の亀裂(17件, 37%), ついで光沢不良(15件, 33%), ピンホール(7件, 15%), 膜厚・硬度の不均一(7件, 15%)などとなっている。

表 4.5.7-11 ときどき起る不良の種類

	Frequency	Percentage
• Pin hole	7	15.2
• Cracking	17	37.0
• Corrosion or rusting	6	13.0
• Shortage or excess of film thickness	3	6.5
• Shortage of hardness	0	0.
• Shortage of luster	15	32.6
• Poor uniformity of thickness and hardness	7	15.2
• Others	15	32.6

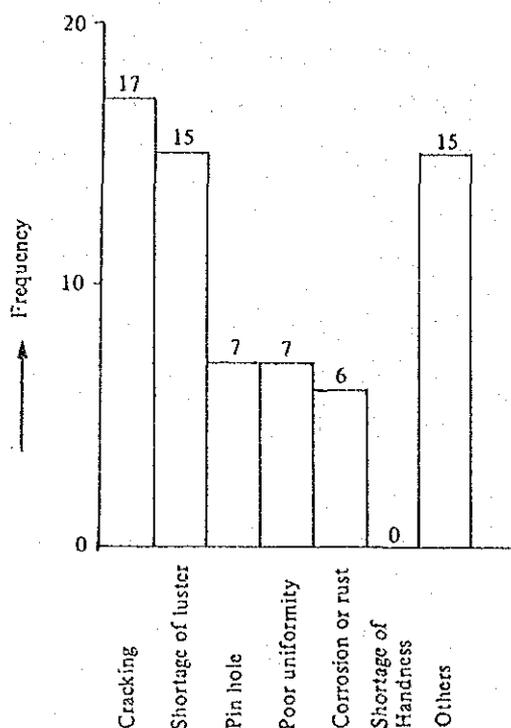


図 4.5.7-2 不良の種類

⑦ 技術援助

メッキの技術に関して、外部から何らかの支援を受けているかどうかを問うたものであるが、全く受けたことがない企業は14社(約30%)、同業他社から2件、親企業から4件、公的機関から1件となっている。民間の専門家やコンサルタントなどの依頼は行っていない。また、「その他」の回答が、26件に及んでいるが、その内容は明確でない。

⑧ 従業員の教育訓練

従業員または、雇用主自身が、社外で行われているメッキ技術に関する研修や、トレーニングコースに参加したことがあるかどうかの問に対して、一度も参加したことがない企業が、18件(約38%)、1~3回程度の参加が21件(約45%)と多く、なかには、毎年定期的に参加している企業も、わずか3件であるが見うけられた。

⑨ 技術者の人数

工業高校、工業専門学校、および、理工系大学を卒業した者を、ここでは「技術者」と定義して、その人数を調査したものである。

これらの教育機関を終えて、企業の中堅として活躍している「技術者」の数は、その企業の技術レベルを間接的に表わすものと考えられる。回答した企業43社の技術者の

数と、企業数は次の表4.5.7-12の通りとなっている。この表からも明らかなように、これら技術者が全く居ない企業が、22社(約51%)もあり、1~4人と答えた企業が、13社(約30%)となっている。また、1人以上を有している企業はすべて、他の業種をも手掛けている企業である。表4.5.7-13は、上記を更に詳細に分類したもので、教育レベル別に人数をまとめたものである。

前回の調査では、これと同じような調査結果がないので比較できない。

表4.5.7-12 技術者の数

No. of Engr	0	1~4	5~10	11~20	Over20
No. of Firms	22	13	3	1	3

表4.5.7-13 教育レベル別技術者数

	0	1~4	5~10	Over10
Tech High School	29	7	5	2
Polytechnical	36	5	1	1
University	31	10	1	2

#### ⑩ 図面の読解力と作業指示法

作業者が、図面を理解できるかどうかは、その企業の技能力の目安と考えられる。また、その程度により、日常の作業の指示法も異なり、仕事の正確性、品質などにも、影響を及ぼす考えられる。表4.5.7-14は、図面が理解できる作業者数と、企業数との関係を示したものであるが、図面が理解できる作業者がひとりもない企業が31社(約70%)もある。スケッチおよび口頭による指示が、当然多く、41社(約93%)にも及び、メッキ専業企業だけをみると、100%である。メッキ業の場合、製品が標準化され、作業基準が確立されておれば、必ずしも、日常の作業に、図面は必要ではないが、新しい製品を手がけるには、やはり、図面を理解していないと思いがけない不良品を発生することになる。

表 4.5.7-14 作業者の図面読解力

No. of wokmen	0	1	2~4	5~10	Over10
No. of firms	31	2	9	0	2

⑪ 生産活動における標準化

計画段階から、アフタ・サービスまでの一連の企業活動の中で、その業務が標準化または、基準化されているかを調査したもので、その結果は次のようになっている。生産工程 8 件、品質管理 7 件、生産作業 6 件、価格 6 件、保証 4 件、設計 3 件などとなっている。このように、標準化、基準化の進捗は低い。メッキ業においては、少なくとも、工程、メッキ条件、検査などについては基準化を行ない、作業指示票などによる管理がのぞまれる。

⑫ 検査結果のフィードバックと不良品対策

検査結果を上流工程にフィードバックしてその予防対策を講ずるのは、品質管理の基本であるが、その方法について調査した結果は次のようになっている。

掲示板などで通告する	4 社 ( 13 % )
文書回覧により、管理者、作業者に知らせる	2 社 ( 7 % )
管理者、作業者が一諸に対策をたてる	23 社 ( 77 % )
専従者による統計的管理	1 社 ( 3 % )

このように、約 80% の企業は、管理者と作業者とが一諸になって、不良品やトラブルに対処しているようであるが、これが、単に事後対策であるか、予防対策であるかは明らかでない。

また、不良品発生時の対策の方法として、ほとんどの企業 ( 28 社, 68% ) は、過去の経験に基づいて、対応策を立てている。

全体的な原因の解析を行っている企業も、6 社ほど見られる一方で、ほとんど、何の対策も講じていない企業 ( 5 社 ) もあった。

3) 工場立地と公害問題

メッキ業においては、特に、メッキ廃水による汚水公害が、重要な課題であるため、調査にも重点をおいた。

① 工場の所在地域 (有効回答数 41)

調査した企業の工場所在地域は、表 4.5.7-15 に示す通りである。半数以上の工場は、居住地区に存在し、工場地帯には、わずか 4 件 (約 10%) しか存在していない。

表 4.5.7 - 15 工場の立地

	No. of factories	percentage (%)
Industrial District	4	9.8
Taxfree, Free export Zone	0	0
Commercial area	5	12.2
Residential area	23	56.1
Not defined	9	22.0
Total	41	100 %

② 公害に対する抗議の有無

これまでに、何らかの公害の抗議を受けたことがある企業は、8件(20%)であり、当然のことながら、すべて廃水に関するものである。これら8企業と、①項の工場所在地との関連をみると、'Not Defined 定義不明'の地域に存在する企業が6件と最も多く、工業地区が2件となっている。予想に反して、居住地区や、商業地区では発生していない。

③ 排水廃棄場所(有効回答数40)

自社所有の排水槽、または、有機腐敗槽を備えている企業が、合計34件(85%)に及んでいる。この事実は、従来しばしば云われている'タイのメッキ工場では、排水をそのまま、たれ流しである'という風評とは全く反した事実であり、認識を改めなければならない。(表4.5.7-16参照)

また、これを②項の抗議との関連で把えてみると、8社のうち2社は、自社の腐敗槽を有している企業であり、5社は自社排水槽を、1社は公共下水道へ廃棄している企業となっている。

表 4.5.7 - 16 メッキ排水廃棄場所

place	No. firms	percentage (%)
Septic tank of factory	14	35
Lagoon system of factory	20	50
Public sewerage system	4	10
Creek and river	2	5
sea	0	

④ 排水処理の種類（複数回答）

表 4.5.7-17 は調査したメッキ業を営む企業が、そのメッキ排水をどのように処理して廃棄しているかを表わしたものである。無処理と答えた企業も 6 件（約 13%）あるが、80%以上の企業は、何らかの処理をしていることがわかる。その中で、わずか 1 件ではあるが、循環システムを採用している企業もある。将来、同業者組合や、政府機関のトレーニングコースなどで、モデル工場の見学を取入れる時の一つのモデルとして取上げることが出来よう。

一方、前回の調査結果では、72%の企業が何らかの処理をしていると回答しているのに比較して、かなりの前進と云える。これは、調査対象を、首都圏およびその周辺に限ったことと、前回調査時以降に設立された企業が、約 3 分の 1 を占めているためとも、推測される。

表 4.5.7-17 排水処理の種類

Treatment	No. firms	percentage
No treatment	6	15
Settling	20	50
Filtration	12	30
Neutralization	25	62.5
Circulating System	1	2.5

⑤ 排水の水質検査の頻度と検査の委託

排水の検査を '常に' 行っている企業および 'ひんぱんに' 行っている企業とを合計すると 25 件（約 53%）になる。また、'検査をしていない' 企業と、やっではないが 'まれに' しか施行していない企業とを合せると、18 件（38%）に及ぶ。これを④項の処理に関する質問と合せて考えてみると、検査はやっていないが、処理だけは漫然と行っている企業が、かなり多いと解釈できよう。（表 4.5.7-18 参照）

次に、検査を誰が行っているか調査した結果は、'自社で行っている' 企業が、18 件（約 38%）、'政府または公的機関に委託している' 企業が 22 件（約 47%）、'他社または私的機関に委託している' 企業は 4 件（8%）となっている。このように、現在では、排水の検査や、処理については、まだ、法的に義務付けられてはいないが、将来的課題としては、やはり、ある程度の義務付けと、政府公的機関による検査を行な

表 4.5.7-18 排水検査の頻度

Frequency	No. firms	percentage
Never	11	23.4
Rarely	7	14.9
Sometimes	4	8.5
often	7	14.9
always	18	38.3
	47	

い、認定制度的なものが必要になってくるのではないと思われる。さもないければ、将来メッキ業が増加し、大きくなって来るとき、バンコク市内のように、低地で、水処理事情の悪い地帯では、公害問題が大きな社会問題として生じてくる可能性がある。

#### 4) 市場、財務、金融など

##### ① 市場の範囲

1) ⑦ 項の調査結果から、約70%の企業は、中小企業を主な顧客としていることが判ったが、その市場の地域的広がりには次のようになっている。

地域内 ( Region/District )	2社
地方内 ( Province/state )	1社
全国的に ( Country )	38社
近隣発展途上国にも	3社

このように、ほとんどの企業(38社、86%)は全国的な市場の広がりを持っているが、これは、タイの場合、ほとんどのメッキ業企業が、バンコク市または、その周辺に集中していて、地方には非常に少ないという事実が、理由として考えられよう。前回の調査でも、その事は明らかにされており、金属加工業の80%以上は、首都圏に集中しているということが報告されている。

##### ② 価格の決定方法

価格の決定方法は、次のようになっている。

市場価格と比較して	24社	55.8%
顧客の引合に準じる	10社	23.3%
自社の見積りによる	7社	16.3%
6ヶ月以上価格協定	1社	2.3%

しかしながら、最終的価格は、結局は一般の市場価格に近いものになると回答した企

業が大多数である。6ヶ月以上の長期的な価格協定を結んでいる企業も、わずかに1件であるが存在している。

③ 納期の指示方法

顧客からの納期の指示方法としては、次のような結果が得られた。

口頭による指示	35件	83.3%
注文仕様書に指示	3件	7.1%
長短期納期協定	2件	4.8%
とくに指示なし	2件	

このように、大部分は、口頭によって指示されているのが実情のようである。

④ 納期遅れの頻度と程度（有効回答数43）

表4.5.7-19は納期遅れの頻度についての調査結果である。

表4.5.7-19 納期遅れの頻度

	No. of firms	Percentage
Very often	4	9.3
Sometimes	9	20.9
Rarely	14	32.6
Seldom	8	18.6
Not at all	8	18.6
Total	43	100.0

このように、約3分の1は、'ほとんど遅れることはない'であり、同様に、'ひんぱんに、ときどき'、'遅れることもある'とそれぞれ約3分の1ずつを占めているようである。

また、遅れの程度では、0~3日遅れ、37件(86%)と断然多く、4~7日遅れが2件2週間から4週間遅れが4件となっている。3日以内の遅れと答えた企業37社から、表4.5.7-19の'Not at all'および'Seldom'と答えた企業数16社を差引くと、'遅れはあるが3日以内'である企業が、21社(49%)と約半数を占めることが判る。

⑤ 納期遅れの原因と対応策（複数回答、回答企業36社）

遅れの原因を、多い順に列挙すると、次のようになっている。

作業者の不足 19件(約53%)

生産管理のまずさ	8件(約22%)
納期が短かすぎる	8件(約22%)
材料の遅れ	7件(約19%)
不良品の発生	4件(約11%)
その他	3件(約8%)

作業者の不足は、やはり長短期の生産計画にもとずいた、雇用計画が行われていない結果とみることが出来る。また、他の原因は、管理技術(生産管理、品質管理など)の低さに帰因するとみることが出来る。また、受注も、生産能力を考慮した計画的なものではなく、行きあたり次第ということが想像される。

一方、納期遅れの予防対策として、企業はどんな工程管理の方法をとっているかを調査した結果は次のようになっている。

何も行っていない	29件(67%)
予実の差をまれにチェック	8件
毎週チェック	1件
毎日チェック	2件
専従スタッフによるチェック	3件

納期管理の方策を何も実施していない企業が約3分の2もあることは、納期に対する認識が、まだまだ低いと言わざるを得ない。

#### ⑥ 労働生産性

労働生産性については、定義が種々考えられるが、ここでは前回の調査結果と比較する意味で同じ定義を用いた。つまり、

$$\text{労働生産性} = \text{売上} / \text{従業員数}$$

と定義する。企業の経営上の数値は、なかなか、回答が得られないが、それでも、メッキ専業企業について、20社の回答が得られた。

20社の総売上げ	2278万パーツ
20社の総従業員数	282人
1人当り売上げ	約80780パーツ

また、これらの企業を売上高により層別化すると、次のようになる。

1人当り売上高	
2万パーツ以下	4社
2万～6万パーツ	6社
6万～10万パーツ	7社
10万～15万パーツ	1社

15万パーツ以上 2社

前回の調査では、タイのメッキ業種については、2385米ドルとなっている。1米ドルを約23パーツとして換算すると、約54860パーツとなるから、今回の調査結果は、約50%の向上を示していることになる。

⑦ 資本装備率

前回の調査と同様に、資本装備率を次のように定義する。

資本装備率＝従業員1人当り固定資産

但し、土地、建物を除く

メッキ専業企業について、23社の回答が得られたが、その結果は次のようになっている。

23社の固定資産合計	3966万パーツ
23社の総従業員数	338人
1人当り固定資産	117300パーツ

これら、23社を資本装備率によって、層別化した結果は次のようになる。

資本装備率2万パーツ以下	6社
2万～6万パーツ	5社
6万～10万パーツ	6社
10万～15万パーツ	3社
15万～30万パーツ	1社
30万パーツ以上	2社

前回の調査では、2201米ドル（約50600パーツ）であったから、1978年当時と比較して、約2・3倍に増加したことになる。資本装備率の増加については、機械化が進み、合理化されたとする前向きの見方もあるが、一方では、余分な資産が増えたとする後向きの捉え方も出来るので、良否の判断は、次項の資本生産性の結果によって行うしかない。

⑧ 資本生産性

前回の調査同様に、資本生産性を、単位固定資産（土地建物を除く）当りの売上高、つまり、

資本生産性＝売上高／固定資産

と定義する。メッキ専業企業については16社について所要データが得られた。

16社の総売上高	2119万パーツ
16社の総固定資産	2051万パーツ
総売上高／総固定資産	＝1.03

前回の調査では、この比が1.08であったから、約5%低下している。

⑦項で述べたように、資本装備率は2.3倍にも上昇したが、その効果は全くみられず、むしろ悪化したと見られる。これら、16社を層別してみると次のようになっている。

資本生産性	1.0以下	5社
	1.1以上 2.0以下	4社
	2.1以上 5.0以下	3社
	5.1以上10.0以下	1社
	10.1以上	2社

資本生産性が低いということは、技術面、管理面のレベルの諸々の問題点の集積の表われと見ることも出来、これを改善することは企業の総合的改善に結びつくことになるので次項以下に、分析し改善策を考えてみたいと思う。

### (3) 問題点と対策

(2)項の現状分析において、タイ国バンコク市および、その周辺に存在するメッキ業企業について、調査データを基にして、その現状を、前回の調査(1978年)と比較しつつ分析した。その結果、概して前回よりは企業規模も大きくなっているし、設備・技術・廃水処理など、ほとんどの面で前進していることが明らかにされた。

しかし、これらの水準は、工業先進国はもとより、NICSと呼ばれる新興工業国のレベルと比較した場合、未だ、多くの問題が残されているし、管理・設備・技術の全ての面での遅れがみられる。

ここでは、それらの問題を一つ一つ取上げて論ずることはしないで、前回調査との比較で殆んど、前進していないと分析された下記の2点に問題を絞り、原因・対策案を考えて行きたい。これら2つの問題は、諸々の問題の集積の表われであり、これを改善することは、その原因となっている根本的問題をも改善するということになる。

#### 問題1 不良率が高い

(2)1)⑥項で述べたように、調査企業の約3分の2は、不良率が1%以下と回答しているが、他の約3分の1の企業は2%以上、20%以下となっている。不良率が高いということは、単に技術的な問題だけでなく、管理面、設備面、その他すべての企業活動の問題にもつながってくる。従って、これを改善することは、企業体質そのものの改善にもつながることであり、有意義である。

#### 問題2 資本生産性が低い

前回の調査結果でも、タイのメッキ業に関しては、他のアセアン諸国の中でも、最下位であったし、国内の他の業種と比較しても、その順位は下位から2番目となっている。今回の

調査では、それがさらに低下している傾向にある。この原因を追求し、改善を計ることは、企業の利益改善に結びつくことは当然であるが、ひいては、タイ国メッキ業の健全な発展につながるものと思われる。

#### 1) 不良の原因

今回のサーベイは、各企業を実際に観察したものでなく、タイ国政府機関のカウンターパートによるアンケート調査結果に基づいているので、各企業毎の問題点を徹視的に把えて原因を探り、個々についての対策を講ずることが出来ない。従って、不良品が発生する原因と対策も、巨視的な観点に立ったものとならざるを得ない。

まず、メッキ業において、不良品が発生する原因として考えられる一般的要因を列挙して、その要因と、それに対応するアンケート調査結果のレベルとを対比してみる。

図4.5.7-3は、その考えられる要因を魚骨線図であらわしたものである。

一次要因として

1. 適正なメッキ条件が守られていない
2. メッキ前後の素地の処理が充分でない
3. 設備・治具が適正でない
4. 品質管理技術が悪い

などを取りあげ、それらに対する二次、三次の要因を掘りさげていくと最終的には、いくつかの共通した要因が浮かびあがってくる。それらを拾い上げてみると次のように集約出来る。

人的な要因としては

- ① 有能な技術者が少ない、または居ない
- ② 作業者の技能が低い、または足りない
3. 管理者の認識が薄い

製品、メッキの多様性によって生ずる要因

- ④ 作業が標準化されない
- ⑤ メッキ条件が標準化されない
- ⑥ 検査工程、検査基準が標準化されない
7. 設備、治具が最適でない

設備の問題

8. 設備が不足している
9. 設備、治具が不適正
10. 資金がない

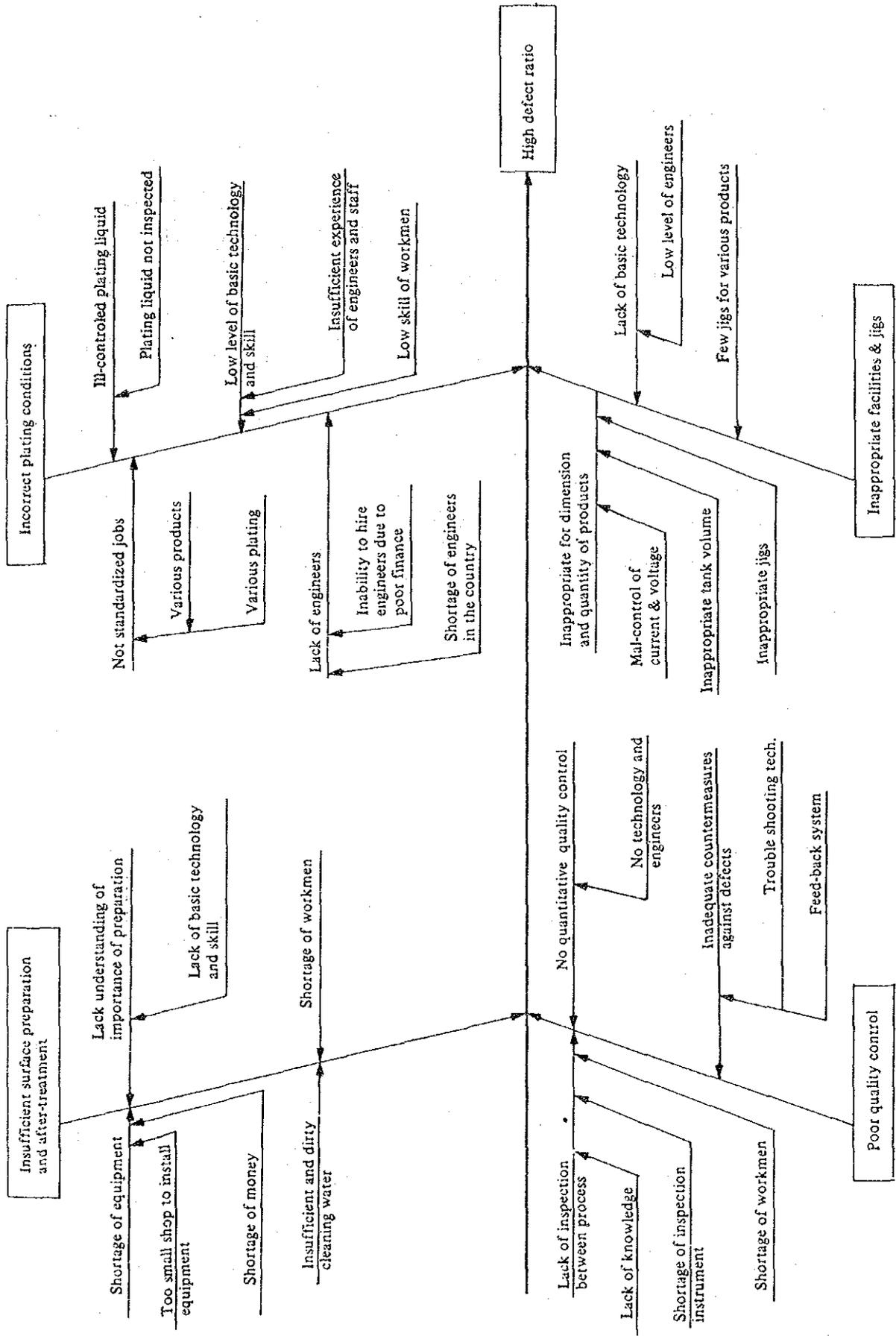


図 4.5.7 - 3 不良率に関する魚骨線図

⑪ 検査器具の不足

12. 工場が狭い

13. 電源容量が不適正

などが列挙できる。

上記の諸要因の中で、○印を付したものは今回のアンケートの質問で調査されており、現状分析の結果でその裏付けがなされている。しかし、○印のない要因については、これを裏付けする質問がないことと、あってもこれに適応した質問の内容となっていない。

とくに設備の問題は、実際に工場を訪問して、加工物の大きさ、個数、形状はもちろん、使われている設備・治具などを調査しなければ、その適否を判断することは出来ない。

2) 低資本生産性の原因

前項（不良の原因）と同様な手法を用いて資本生産性が低い原因を追求する。

図 4.5.7-4 はその要因を魚骨線図に表わしたものである。

考えられる一次要因として

1. 売上高が少ない
2. 設備の有効稼働率が低い
3. 製品と設備のバランスが適正でない
4. その他の要因

などを取り上げ、これらに対する二次、三次の要因を追求したものである。これら二次、三次の要因を、いくつかの共通した要因に分類すると次のように集約出来る。

市場的要因

1. 市場が小さい
2. 競争が激しい、従って市場価格が低い
3. 客先主導価格である
4. 客先の要望が多様

経営、管理的要因

5. 生産計画、設備計画がまずい
6. 受注計画、受注活動が弱い
7. 納期遅れ（生産管理不良）

技術・技能的要因

8. 作業が標準化されていない
9. 作業者の技能が低い

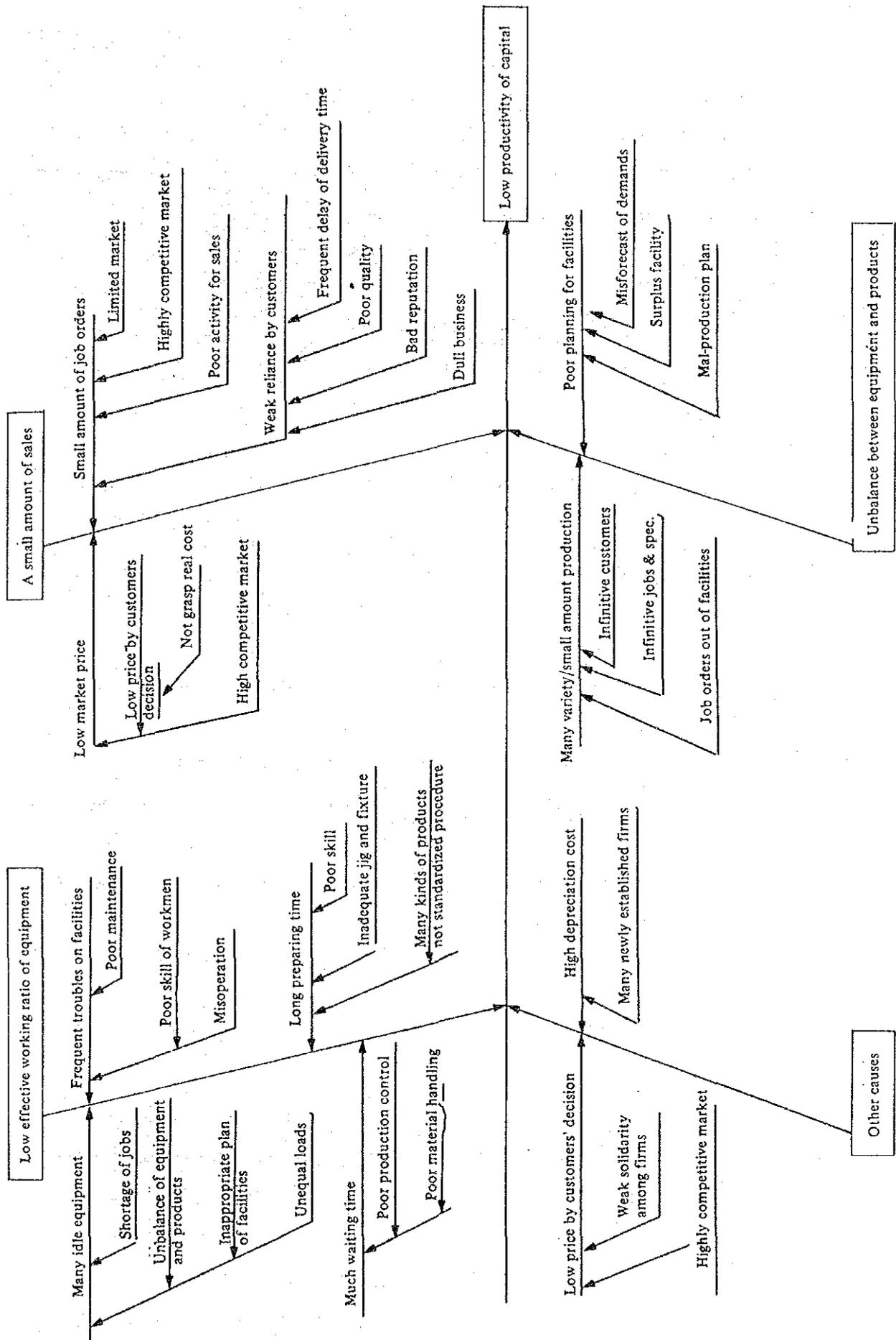


図 4.5.7 - 4 “資本生産性が低い”に関する魚骨線図

10. 治具が不適當

11. 製品が多様である, などである。

上記の諸要因の中で, ○印を付したものについては, 今回のアンケートの質問の中で調査され, 現状分析の中でも, その裏づけがなされている。

### 3) 対 策

以上, 1) および, 2) において二つの問題, つまり

1) 不良率が高い

2) 資本生産性が低い

という事柄について, その諸要因を分析して来た。その結果その根底にある要因としては結局は次のように集約できることが判る。つまり

1) 人的な問題

2) 市場的な問題

3) 設備の問題

4) 資金面の問題

などである。これらの問題は, 個別的に独立しているものではなく, 互に関連をもちながら, その結果として, 上記の2つの問題を引き起しているものと考えられる。

対策として, 企業レベルでの対策(比較的短期的対策)と政府または公共レベルでの対策(中長期対策)とに分けて考えてみたい。表4.5.7-20は, これらの対策を要約したものである。

企業レベルでの比較的短期の対策には, やはり, 資金的制約と人材的制約から, 限界があり, その効果は小さいように思われる。

やはり, とくに, 人材の問題は長期的視野から, 政府的レベルでの解決策が必要であろう。

とくにメッキ工業においては次の2点を強く提案したい。

#### A. 中堅技術者・管理者の研修機関の設立

一旦, 企業に入った技術者や中堅管理者が新しい知識を身につけ, 技術や管理技法を学ぶということは, とくに中小企業の場合は, 時間的制約, 費用的な面で非常に難しい。

また, このような機会に恵まれていない。しかしながら, 将来, このような中小企業が国の工業近代化のサポーティング工業としてその一翼を担うためには, 高度化・多様化に対応して, 新しい技術・管理手法などを常に求めていかなければならない。

そのために, これら企業の中堅となって働いている技術者・管理者の再教育, 研修機関の設置が望まれる。

ここでは、技術的研修・訓練はもちろんであるが、企業の運営に必要な各種の管理手法、たとえば経営管理、生産管理、品質管理の教育、研修も行う。

#### B. 零細企業の再編成・専業化と工業団地化

これまで、現状でみたように、タイのメッキ業企業には、10人以下という零細企業が多く、これらが互に、狭い市場で競い合っている。これら小企業群を再編成し、専業化を高め、メッキ工業団地化することが、タイのメッキ工業発展の一つの方法であると思う。タイのように比較的、血縁・地縁関係の強い社会構造の中で、このような事業を行うことには、非常な抵抗があるかも知れないが、工業近代化のためには、このような、因習を打破することも必要なことと思える。

さらに、工業団地化は、メッキ工業においては、とくにその効果は大きい。つまり、電源設備、工業用水設備、廃水処理設備、検査設備の共同利用は、その設備投資資金の重複をさけ、資金の効果的活用につながるし運転資金も、トータルには節減される。

また、バンコク市のように土地が低く、廃水事情の悪い所では、その廃水の再利用を計ることにより、水資源の節約、公害防止につながることは、言うまでもない。

表 4.5.7-20 メッキ工業の対策案

短中期的対策	中長期的対策
〔政府レベル〕	
中小企業を対象とした巡回指導、企業診断	工業高校、職業訓練所の教育内容、設備の充実
公的機関による廃水検査の施行と行政指導	中堅技術者・管理者の再教育研修機関の設立
	小企業の再編成・統合専門化とメッキ工業団地化
	優良企業認定制度
	企業近代化、合理化資金融資枠の拡大と手続簡素化
〔企業レベル〕	
企業内における作業者の訓練の強化	メッキ工業組合の結成
日常作業・業務の標準化・簡素化	大企業からの安定受注
製品と設備の再検討 (老旧化設備、遊休設備の廃却)	専門化促進と品質安定
治工具の再検討	

#### 4.5.8 熱処理業

今回の調査対象全企業数334社のうち17社(5.1%)、下請対象企業235社に対して7.3%が、熱処理業を何らかの形で行っている。しかも兼業もあり、熱処理業の内容について回答されたものは6社にすぎないので、これらの資料をもって統計的に解析することは困難であるが、その他、現地の状況を調査したことなどから、質問票コード番号との関連を示して、問題点の把握とその解決策を考えてみたい。

##### 1) 企業規模

###### (1) 資本金(Q-01-01, 図4.5.8-1)

¥1000×10<sup>3</sup>以上の企業が約65%( $\frac{11}{17}$ 社)あり、しかも¥16,000×10<sup>3</sup>以上の企業が約18%( $\frac{3}{17}$ 社)ある。熱処理業の資本金としては、意外に大きい。これは兼業のためであろう。しかし反面に¥250×10<sup>3</sup>以下の企業が約35%( $\frac{6}{17}$ 社)あり、これらは小規模熱処理企業で、専業に近い企業である。

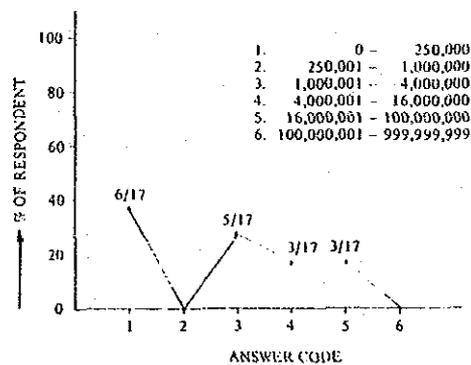


図4.5.8-1 資 本 金

###### (2) 売上高(Q01-02) 図4.5.8-2

年間売上高は¥4000×10<sup>3</sup>以下が約53%( $\frac{9}{17}$ 社)を占め、資本金に比して、売上高は低い感じがする。しかし¥16,000×10<sup>3</sup>以上の企業が約35%( $\frac{6}{17}$ 社)あるので、それらの企業は、相当の売上をあげている。企業の規模の差によるものである。日本の金属熱処理業の一事業所あたり1.8億円(S55年通産省工業統計表)と比較すると売上額は平均的に少ない。

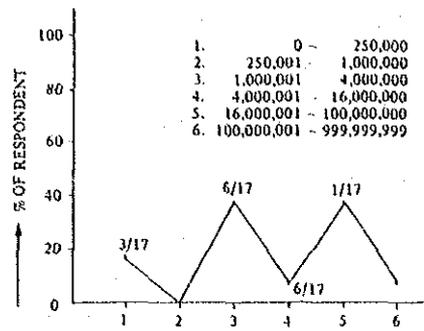


図 4.5.8 - 2 売 上 高

(3) 敷地面積 (Q-01-03) 図 4.5.8 - 3

2500 m<sup>2</sup>以下の企業が約 50% ( $\frac{8}{17}$  社) がある。また 16000 m<sup>2</sup>を超える企業も約 30% ( $\frac{5}{17}$  社) があることが分る。

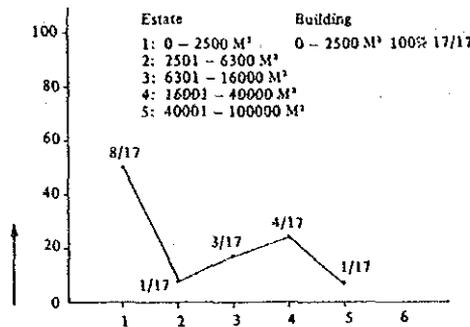


図 4.5.8 - 3 敷 地 面 積

(4) 設備規模 (Q6) 表 4.5.8 - 1

¥ 250 × 10<sup>3</sup> 以下の企業が 100% ( $\frac{17}{17}$  社) である。資本金に比して設備規模が小さいのは設備がプリミティブなためである。

表 4.5.8 - 1 設 備 規 模

設 備 金 額	
¥ 250 × 10 <sup>3</sup> 以下	100% $\frac{17}{17}$ 社
¥ 250 × 10 <sup>3</sup> を超えるもの	0

(5) 従業員 (Q10-00-61) 図 4.5.8 - 4, 図 4.5.8 - 5

a. 従業員数 図 4.5.8 - 4, 5

従業員数 50 人以上の企業が約 50% ( $\frac{9}{17}$  社) あり, タイ国ではこの業種は中規模企

業が比較的多い。日本の場合、専業の金属熱処理業の1事業所あたりの従業員数が1.45人（S55年通産省工業統計表）であり、図4.5.8-4, 5に示されているように、タイ国で熱処理業の内容が分り、専業度が大きい企業4社の従業員数が5~10人（ $\frac{3}{4}$ 社）11~20人（ $\frac{1}{4}$ 社）ということからも、人数的には日本に近い規模である。

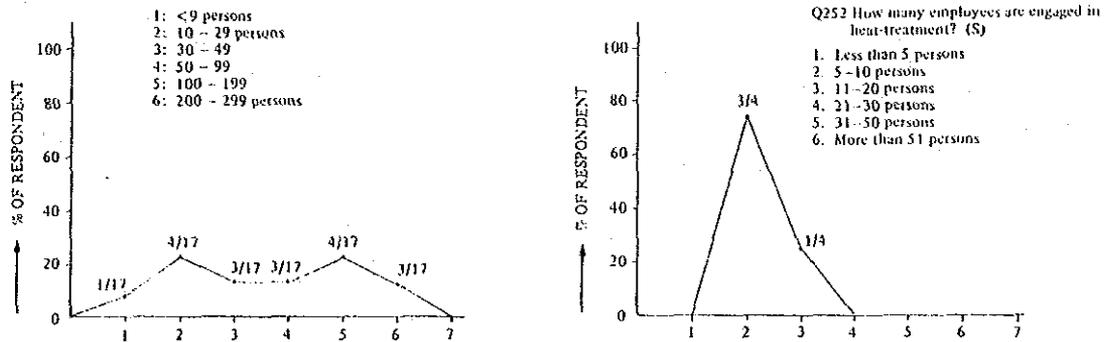


図4.5.8-4, 5 従業員数

b. 従業員の経験年数, 賃金, 教育レベル, 訓練システム

(図4.5.8-6, 7), (図4.5.8-8), (図4.5.8-9, 10, 11)

従業員の勤続年数は平均では0-2年が多いが(図4.5.8-6), (図4.5.8-7)に示されるように経験者(経験5年以上)が50%以上いる会社が多い( $\frac{8}{17}$ 社)。

平均賃金は¥1000以下が100%(図4.5.8-8)であり,教育レベルは小学校卒が多くの教育程度があがるにつれて少くなる。(図4.5.8-9, 10, 11)

したがって教育訓練もその分布にそって巡回指導, コンサルタントサービス, セミナー, 教育カリキュラムを考える必要がある。

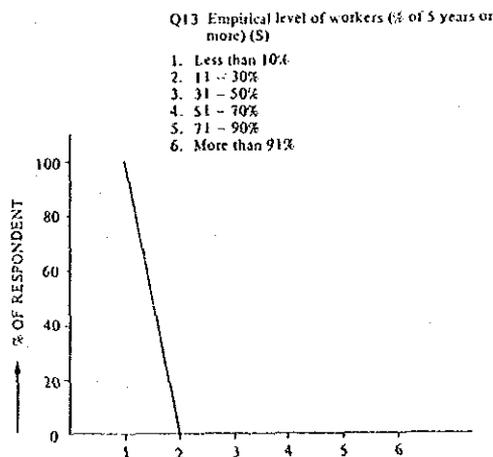


図4.5.8-6 経験年数

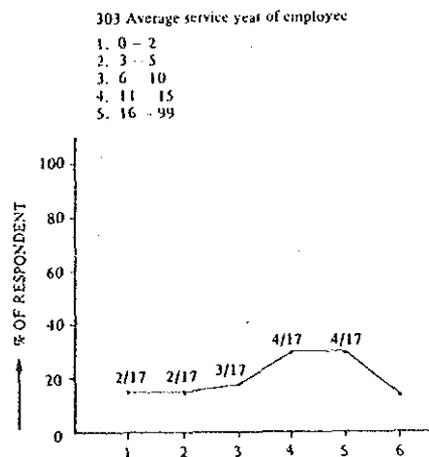


図4.5.8-7 経験年数

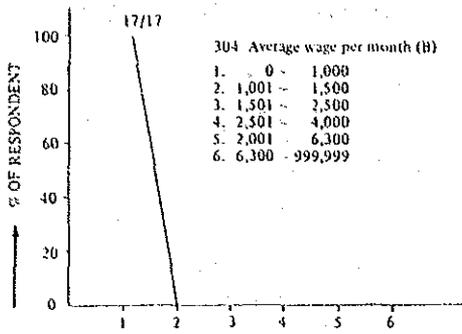


図 4.5.8-8 平均賃金

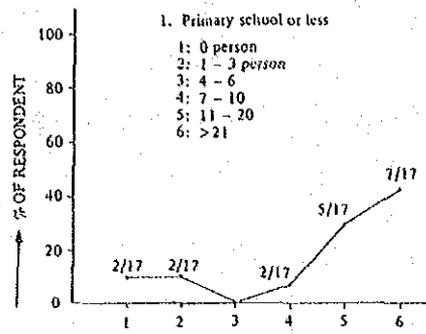


図 4.5.8-9 教育レベル

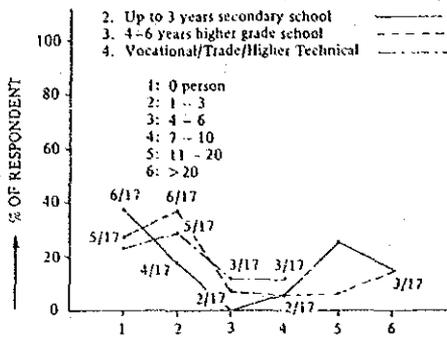


図 4.5.8-10 教育レベル

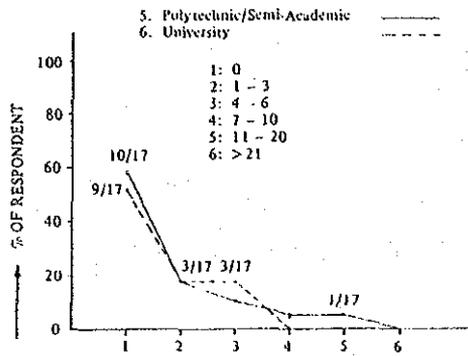


図 4.5.8-11 教育レベル

c. 従業員の内訳 (Q10-01-01, 02, 03, 04) 図 4.5.8-12, 13, 14, 15

Marketing, Cost estimation になつさわる人が全然いないところが夫々  $\frac{5}{16}$  社,  $\frac{3}{15}$  社あり, Inspection/QC と Design engineering に従事する人は殆どの会社で 1 人以上いる。

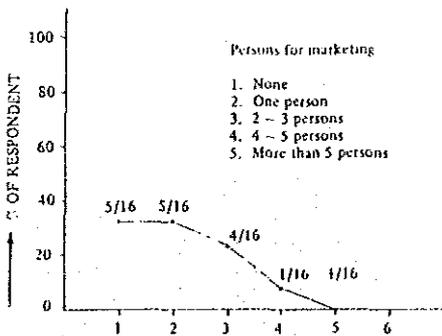


図 4.5.8-12 Marketing 人数

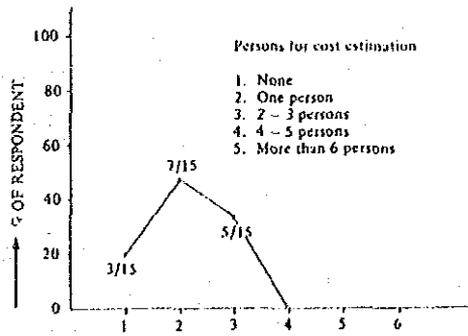


図 4.5.8-13 Cost estimation 人数

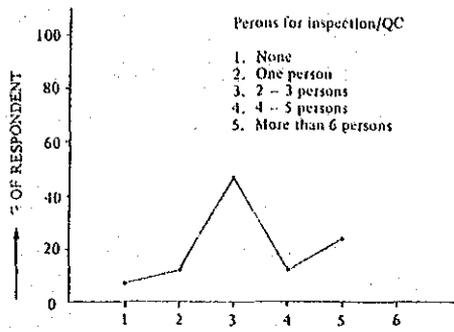


図 4.5.8 - 14 検査人数

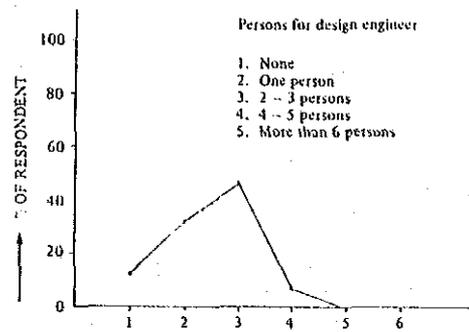


図 4.5.8 - 15 Design engineering人数

(6) 専業度 (Q05-01-01) 図 4.5.8 - 16

企業の業種の中で熱処理業のシェア20%以下の企業が約80% ( $\frac{13}{17}$ 社)である。即ち兼業として他業種をいとなむ企業が多く、その中で熱処理業の比率が低い。然し、熱処理業の内容の分る  $\frac{4}{17}$ 社については、図 4.5.8 - 16 に示されるように、その比率が大きい。即ち専業度が大きい。(うち1社は専業)

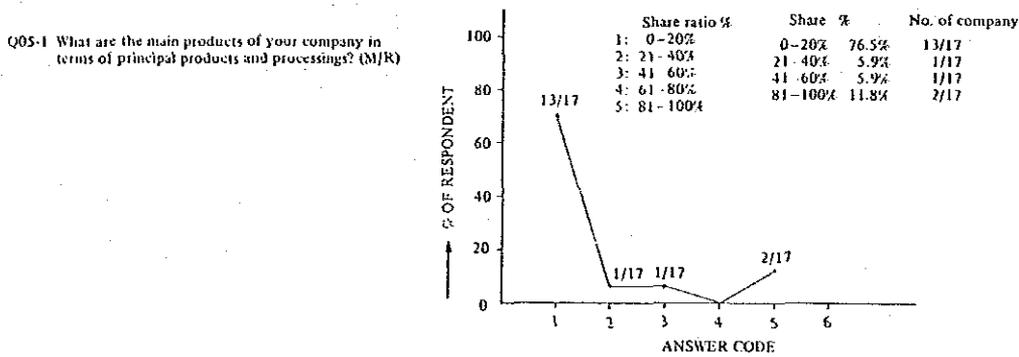


図 4.5.8 - 16 専業度

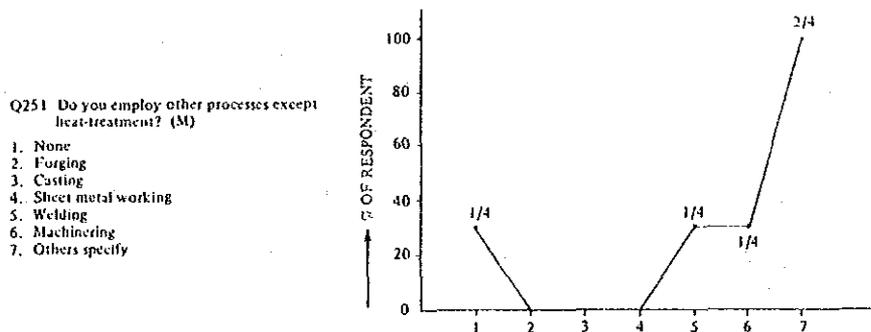


図 4.5.8 - 17 兼業業種

(7) 製品の種類 (Q05-00-01, 02) 表 4.5.8 - 2

熱処理業をいとなむ企業の製品の種類を示すと表 4.5.8 - 2 のとおりである。

Motor vehicles or parts が Own use, Subcontracting in とともに第1位である。

タイ国の熱処理業としては、自動車部品の熱処理が多いことが想定される。  
 他に、Agricultural partsとMold dies, Tool, Gearが熱処理業の対象となっている。  
 熱処理品の1ヶあたりの重量は100kg~1000kgと以外に大きい。

表 4.5.8 - 2 A 熱処理業の製品

Ranking	Parts name	No. of company
1	Motor vehicles or parts	42.9% (3/7)
1	Mold & dies or parts	42.9% (3/7)
2	Agricultural machinery or parts	14.3% (1/7)
2	Pipework or parts	14.3% (1/7)
2	Working tools or parts	14.3% (1/7)
2	Metalworking machinery or parts	14.3% (1/7)
2	Machine tools	14.3% (1/7)

2 B

Ranking	Parts name	No. of company
1	Motor vehicles or parts	53.8% (7/13)
2	Agricultural machinery or parts	38.5% (5/13)
3	Working tools or parts	30.8% (4/13)
3	Gears	30.8% (4/13)
3	Other machinery	30.8% (4/13)
4	Mold & dies or parts	23.1% (3/13)
5	Industrial machinery or parts	15.4% (2/13)
5	Electrical & telecommunication machinery	15.4% (2/13)
5	Metalworking machinery or parts	15.4% (2/13)
6	Railway equipment & average parts	7.7% (1/13)
6	Tableware/utensiles or parts	7.7% (1/13)
6	Pump & valves	7.7% (1/13)
6	Machine tools	7.7% (1/13)

2 C

Ranking	Parts name	No. of company
1	Motor vehicles or parts	40.0% (2/5)
2	Agricultural machinery or parts	20.0% (1/5)
2	Electrical & telecommunication machinery or parts	20.0% (1/5)
2	Mold & dies or parts	20.0% (1/5)

Q252 What is the kind of main customers? (M)

1. Forging manufacturer
2. Casting manufacturer
3. Other metal working manufacturer
4. Automobile manufacturer
5. Other cars manufacturer
6. Agricultural machineries manufacturer
7. Mining machineries manufacturer
8. Daily use
9. Others specify

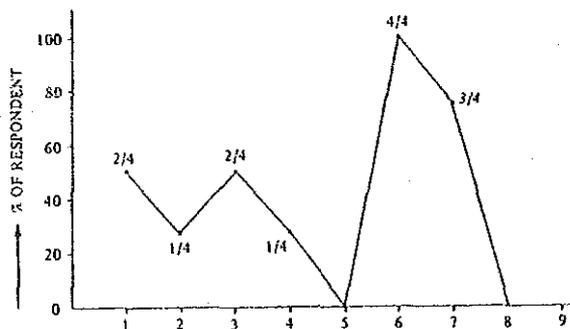


図 4.5.8 - 18 顧客の業界

(8) 下請状況 (Q-31-01-01, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) 図 4.5.8 - 19

熱処理業の企業から外注される下請企業は殆どない(90%)。僅かにCasting ( $\frac{1}{17}$ 社) Sheet work/press ( $\frac{2}{17}$ 社)を外注している。

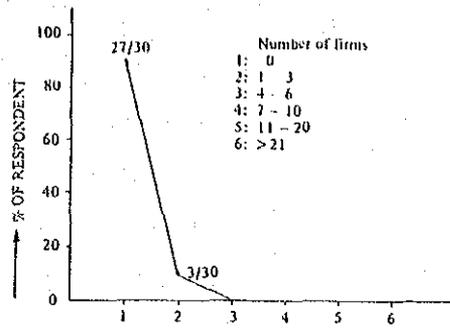


図 4.5.8-19 下 請 状 況

2) 保有設備と熱処理法 表 4.5.8-3 (Q256)

(1) 設備と熱処理法 表 4.5.8-4 (Q256) 図 4.5.8-20 (Q253)

多くの企業が保有している加熱炉等の設備は次のとおりである。

表 4.5.8-3 熱処理設備

Ranking	Equipment	No. of company	%	No. of equipment
1	Electric resistance H.F.	5/6	83.3	1-3 4-6 4/6 company 1/6 company
2	Oil heating F	3/6	50	1-3
2	Quenching & tempering bath	3/6	50	1-3
3	Salt bath heat treating	2/6	33.3	1-3
3	Carburizing	2/6	33.3	1-3
4	Cokes oven	1/6	16.6	4-6
4	Charcoal oven	1/6	16.6	7-10
4	Coal oven	1/6	16.6	1-3
4	Gas heating F	1/6	16.6	1-3
4	Electric induction heating F	1/6	16.6	1-3
4	Nitriding F	1/6	16.6	1-3
2	Test and inspection equipment	3/6	50	1-3

表 4.5.8-4 熱処理設備

		Number (set)	Number of company	
1.	Cokes oven	4-6	1/6	5/6=0
2.	Charcoal oven	7-10	1/6	5/6=0
3.	Coal oven	7-10	1/6	5/6=0
4.	Oil heating furnace	1-3	3/6	3/6=0
5.	Gas heating furnace	1-3	1/6	5/6=0
6.		0	6/6	
7.	Electric resistance heating furnace	1-3 4-6	4/6 1/6	1/6=0
8.	Electric induction heating furnace	1-3	1/6	5/6=0
9.	Salt bath heat treatment equipment	1-3	2/6	4/6=0
10.	Quenching and tempering bath	1-3	3/6	3/6=0
11.	Carburizing equipment	1-3	2/6	4/6=0
12.	Nitriding equipment	1-3	1/6	5/6=0
13.	Flame hardening equipment	0	6/6	
14.	Electric induction heat treatment equipment	0	6/6	
15.	Shot blasting machine	0	6/6	
16.	Swing grinder	0	6/6	
17.	Reforming machine	0	6/6	
18.	Test and inspection equipment	1-3	3/6	3/6=0
19.	Others, specify: ( )	1-3	2/6	4/6=0

上の表でみるように加熱炉(83% $\frac{5}{6}$ 社)としては電気抵抗が最も多く、ついで重油加熱炉による焼入焼戻を行っている企業が多い(50% $\frac{3}{6}$ 社)、その次は、ソルトバスによる熱処理、(33% $\frac{2}{6}$ 社)滲炭硬化法(33% $\frac{2}{6}$ 社)が行われている。

この他にCoke oven, Charcoal oven, coal oven, Gas heating, Electric induction heating, Nitriding, があるが何れも $\frac{1}{6}$ 社(16%)である。

フレームハード硬化法がないし、熱処理後の仕上設備のSwing grinder, Shot blast, Reforming machine がない。しかし試験検査設備は50%( $\frac{3}{6}$ 社)が持っているというのは、仕上をしないでやっているものと予測される。

即ち、タイ国の熱処理法としては焼鈍焼準、焼入焼戻が多く、ついで滲炭、その次に窒化、ソルトバス等の熱処理が行われているということである。

企業の平均的設備規模は1)~(4)項に示され ように小さいので、プリミティブな設備であると考えられる。

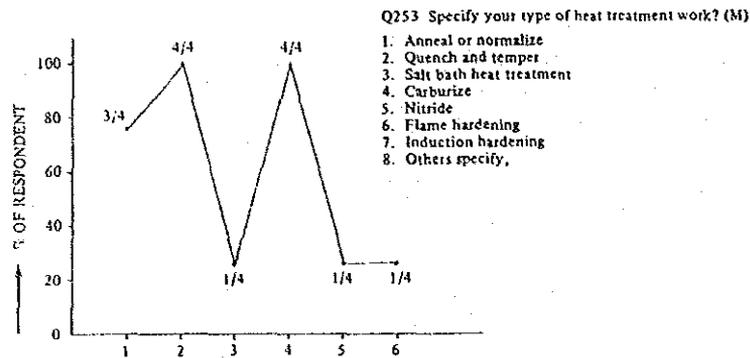


図 4.5.8-20 熱処理法の種類

### 3) 生産及び生産技術及び品質管理

生産に関しては熱処理業は兼業が多いし、熱処理業の内容回答企業数が少ないので詳細に把握していくが、兼業として総括の資料も含めて、考えていく。

#### (1) 月間生産規模(Q30/Q260) 図 4.5.8-21, 表 4.5.8-5

図 4.5.8-21 (Q30) に示されるように1500PCS/M以上の企業が約65% ( $\frac{11}{17}$ 社)ある。一方300PCS/M以下の企業も約18% ( $\frac{3}{17}$ 社)ある。

表 4.5.8-5 (Q-260) に示されるように Anneal & Normalize, Quench & Temper の popular な熱処理による月当り生産量は1000~2500kg/Mが多い。しかし注目すべきは滲炭(Carburize)法の生産量が1000~2500kg/M  $\frac{2}{4}$ 社、16000~40000kg/M  $\frac{1}{4}$ 社あり、専業もしくは専業に近い企業では、熱処理を相当程度やっているようである。しかし専業又は専業に近い企業4社を除いた兼業企業は熱処理の生産量は少ないと思われる。

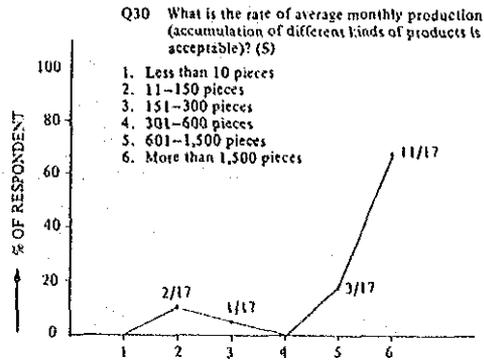


図 4.5.8 - 2.1 月産個数

表 4.5.8 - 5 月産重量

Q260 What is the amount of your heat treatment production and price? (M, R)

1. Anneal, Normalize
2. Quench, temper
3. Carburize
4. Nitride
5. Flame hardening
6. Electric induction hardening
7. Others - specify ( )

Number of firms	Weight (kg/month)
1/4	1001 - 2500 kg
3/4	0 - 1000 kg
4/4	1001 - 2500 kg
2/4	1001 - 2500 kg
1/4	16001 - 40000 kg
1/4	0 - 1000 kg
4/4	0 - 1000 kg
4/4	0 - 1000 kg
4/4	0 - 1000 kg

(2) 技術図面の解読可能者 (グラフ Q-41-01-01) 図 4.5.8 - 2.2

2 - 4 人以上が約 90% ( $\frac{15}{17}$  社) である。

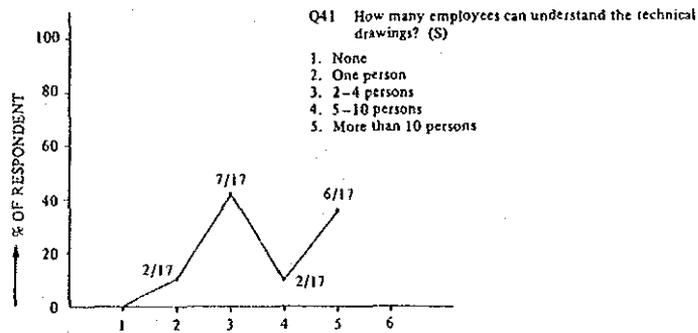


図 4.5.8 - 2.2 図面解読可能者

(3) 製品の寸法精度 (Q43-01-01) 図 4.5.8 - 2.3

$\frac{1}{10}mm$  が 56% ( $\frac{9}{16}$  社),  $1mm$  が 25% ( $\frac{4}{16}$  社) であり, 素材産業として考えるならばまづまづと思われる。

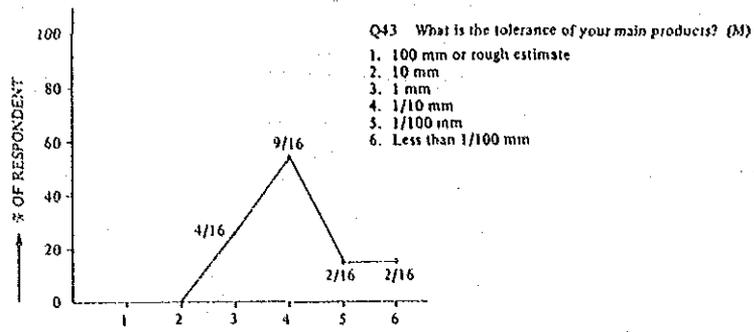


図 4.5.8 - 2 3 寸法精度

(4) 計測検査器具 (Q-42)

a. Length & Flatness (Q-42) 図 4.5.8 - 2 4

通常の器具は 50~60% ( $\frac{10}{17} \sim \frac{15}{17}$  社) の企業が  
しかし、高級なものは少ない。

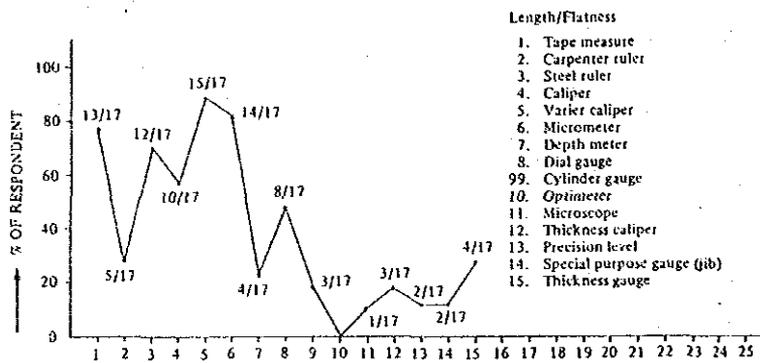


図 4.5.8 - 2 4 Length and Flatness

b. Angle / Squareness / Parallelism (Q-42) 図 4.5.8 - 2 5

この種の Tool の保有企業が少ない。

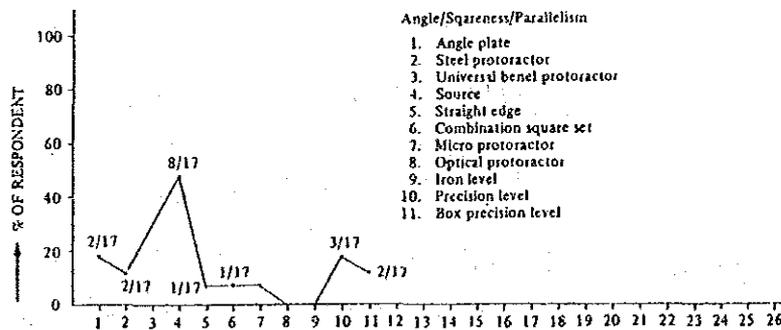


図 4.5.8 - 2 5 Angle squareness paralleliom

c. Profile (Q-42) 図 4.5.8-26

この種、器具の保有企業数は少ない。

素材産業のみを考えればまづまづと思われる。

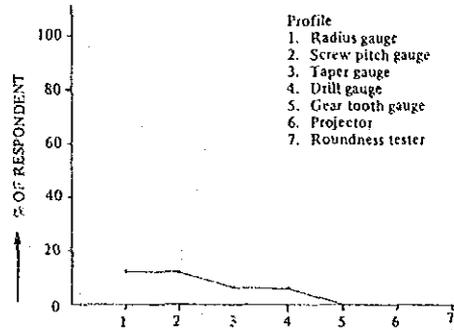


図 4.5.8-26 Profile

d. Temperature (Q-42) 図 4.5.8-27

図 4.5.8-27 (Q42) でみるとおり熱処理業の最も必要な測定器具の温度計の保有が少い。

Optical thermometer や Surface thermometer の保有企業はない。温度記録計は約 30% ( $\frac{5}{17}$  社) の企業が保有しているにすぎない。

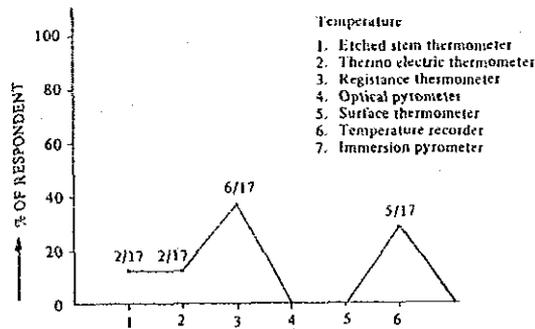


図 4.5.8-27 Temperature

e. Hardness Q 4 2 図 4.5.8-28

Rockwell Hardness Tester の保有企業が 65% ( $\frac{11}{17}$  社) あるが他の硬度計は少い。

熱処理業には重要な Measurement Tool であるから保有率をもつと増加させたい。

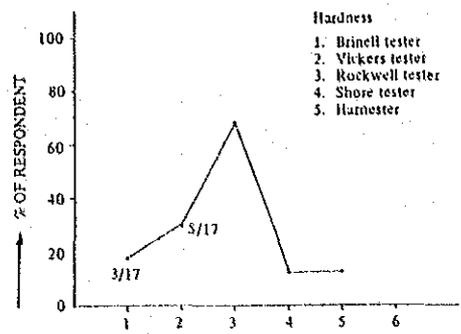


図 4.5.8 - 28 Hardness

f. Machined surface roughness Q-42 図 4.5.8 - 29

この種の roughness measurement tool の保有は少ない。

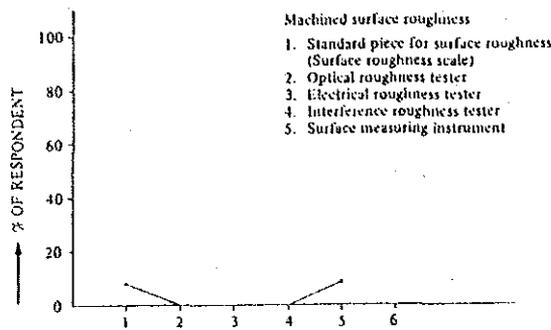


図 4.5.8 - 29 Machined Surface roughness

g. Electric performance testing Q-42 図 4.5.8 - 30

タイ国の熱処理業では電熱炉の保有が多い。(Q-256, 83%, 2)の保有設備の項に示す) その点から見て, Voltmeter (47%  $\frac{8}{17}$  社), Ammeter (47%  $\frac{8}{17}$  社), Wattmeter (23%  $\frac{4}{17}$  社)の保有率は少ない, 保有率を増加させたい。

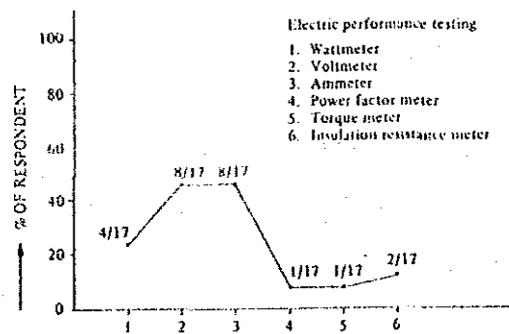


図 4.5.8 - 30 Electric performance

h. Testing (Q-42) 図 4.5.8-31

図 4.5.8-31 でみるとおり検査機器の保有が全般に少ない。(18%以下,  $\frac{3}{17}$  社以下) 熱処理業では重要な機器であるから, 簡単で安価なもの(例えばカラーチェック 現在保有は  $\frac{2}{17}$  社)は企業が保有し, 高価なものは必要に応じて公共機関などに委託して Test すべきである。

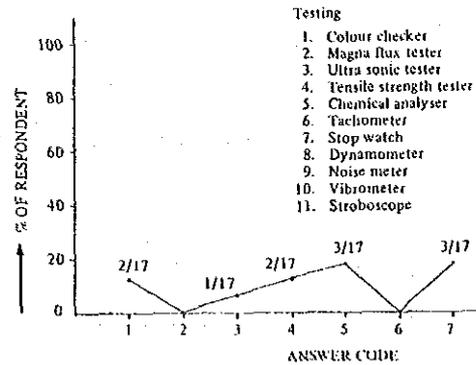


図 4.5.8-31 Testing

(5) 工業標準或は工業規格の利用状況 (Q-44) 図 4.5.8-32

JIS (約 60%  $\frac{10}{17}$  社) と客先 Standard (35%  $\frac{6}{17}$  社) が多いが, Measurement tool の現状からみても少し実態を正確に把握する必要がある。この面でも公的機関の支援が重要である。

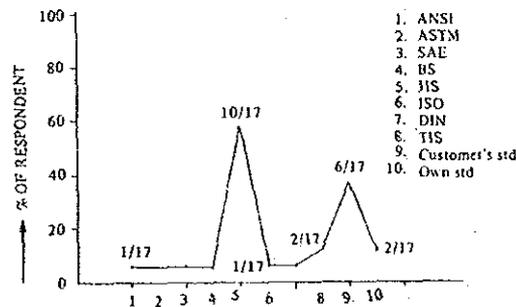


図 4.5.8-32 工業標準又は工業規格

(6) Research & Development に対する Cost (Q45-01-01) 図 4.5.8-33

売上高の 1% 以下の企業が 75% ( $\frac{12}{16}$  社) であり, そのうち全然なしが 31% ( $\frac{5}{16}$  社) である。しかし 3% 以上が 25% ( $\frac{4}{16}$  社) あるのも注目される。公的機関かつ, この面の支援が必要であり, 表 4.5.8-11 (Q-74) で示されるように企業もそれを期待している。

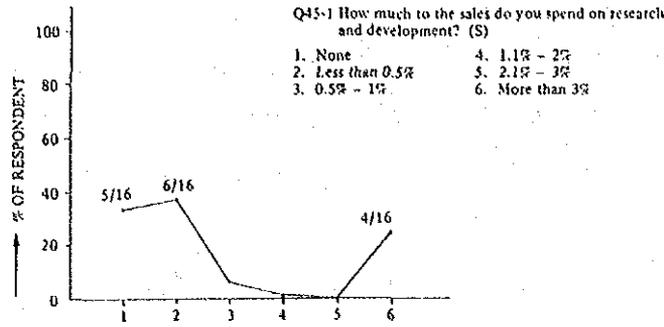


図 4.5.8 - 33 Rerearch and Development に対するコスト

(7) 品質管理体制 (Q-46)

a. 検査システム (Q-46) 図 4.5.8 - 34

図で見るとおろ Sampling inspection が多い。(Single  $\frac{9}{17}$  社, Multiple  $\frac{9}{17}$  社) 不良率 (2%以上が 60% ( $\frac{9}{15}$  社) ) との関連で Sampling 法を考慮すべきである。

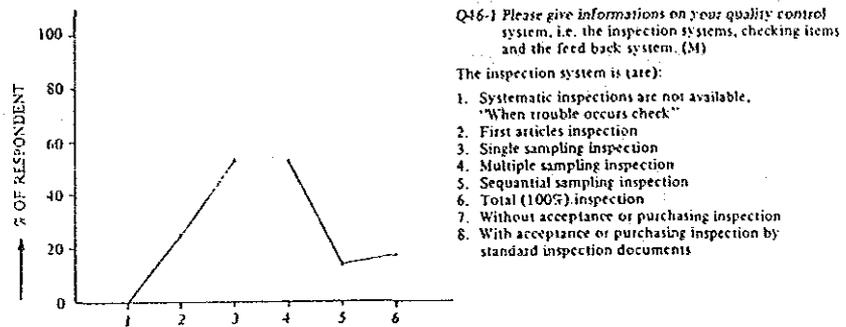


図 4.5.8 - 34 検査システム

b. 検査員 (Q-46-01-01) 図 4.5.8 - 35

図 4.5.8 - 35 でみる限り worker ( $\frac{10}{17}$  社) Manager ( $\frac{5}{17}$  社) Staff ( $\frac{4}{17} \sim \frac{5}{17}$  社) が検査を行っているようで実効があがっているかどうか問題である。場外不良が高い (不良率 2%以上が 60% ( $\frac{9}{15}$  社) ) ので問題がある。教育訓練の必要があると思われる。

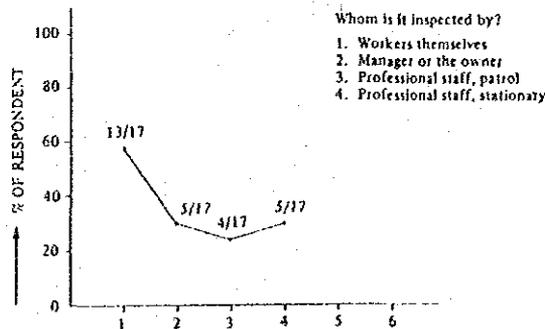


図 4.5.8 - 35 検査員

c. 検査法 (Q-46) 図 4.5.8-36

目視検査 ( $\frac{13}{17}$ 社), 寸法検査 ( $\frac{17}{17}$ 社), 硬度検査 ( $\frac{12}{17}$ 社) が行われているが, 非破壊検査は少ない。非破壊検査機器が少ないことから当然であるが, もっと重要なことは出荷後の不良率が高い (2%以上60%) ので問題である。この点で公的機関の指導, 援助が必要である。

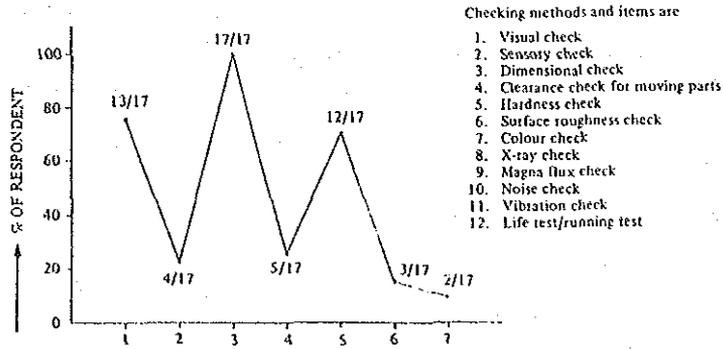


図 4.5.8-36 検査法

d. Feed back 法 (Q-46) 図 4.5.8-37

一応の Feed back はしているようであるが (circulating notice  $\frac{5}{17}$ 社, Notice  $\frac{4}{17}$ 社) 確実な対応策をたてている企業は少ない。(By worker  $\frac{2}{17}$ 社, By staff  $\frac{3}{17}$ 社) No Feed bsck も  $\frac{2}{17}$ 社あり。出荷後の不良率が高い (2%以上60%  $\frac{9}{15}$ 社) ことにも関連あり, 公的機関の管理者及びWorkerに対する教育訓練が必要である。

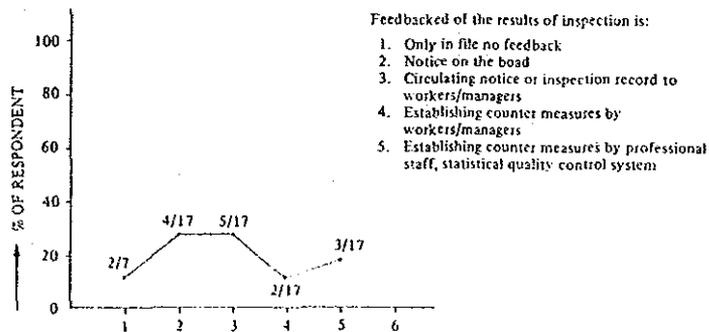


図 4.5.8-37 Feed back 法

(8) 標準化レベル (Q49-01-01) 図 4.5.8-38

標準化レベルの項目を頻度の高いものからあげると試験検査 ( $\frac{10}{16}$ 社), 品質管理 ( $\frac{7}{16}$ 社), 生産 ( $\frac{7}{16}$ 社), 製造工程 ( $\frac{6}{16}$ 社), コスト ( $\frac{5}{16}$ 社), 保証 ( $\frac{5}{16}$ 社) 等であり, Design, Decision making, After service, Trouble shoot 等は問題があり, 今後推進すべき事項である。

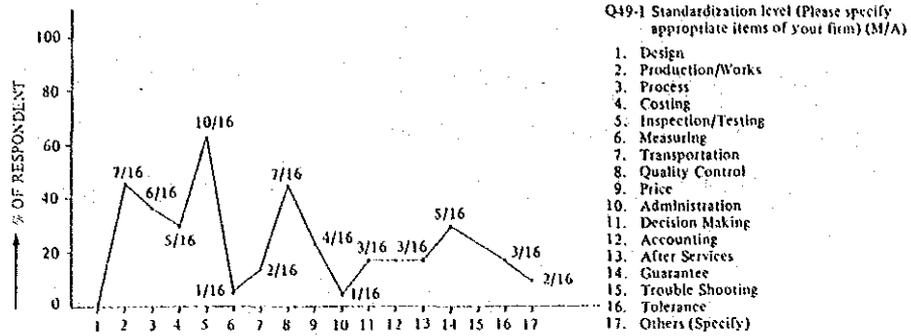


図 4.5.8 - 38 標準化レベル

(9) 技術情報源 (Q49-04-01) 図 4.5.8 - 39

セミナー (  $\frac{8}{17}$  社 ), 雑誌 (  $\frac{8}{17}$  社 ), Workshop (  $\frac{7}{17}$  社 ), 他の企業 (  $\frac{6}{17}$  社 ), S.I. (タイ工業省, 工業指導所) (  $\frac{6}{17}$  社 ), コンサルタント (  $\frac{5}{17}$  社 ) が多い。

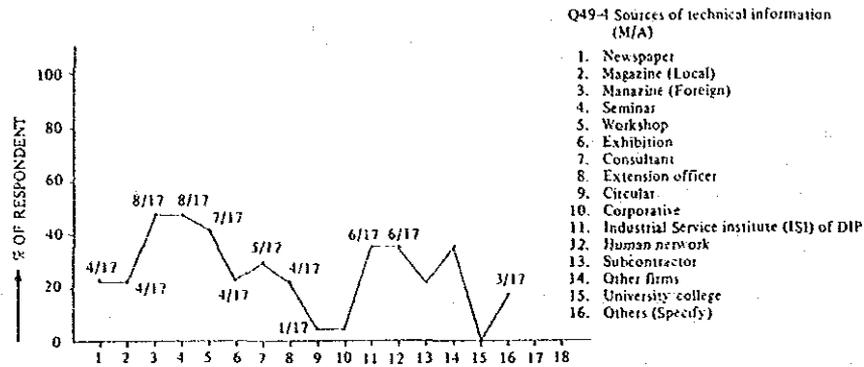


図 4.5.8 - 39 技術情報源

(10) 出荷検査 (Q49-07) 図 4.5.8 - 40

Subcontractor のスタッフによるチェックが  $\frac{8}{14}$  社あるが, 出荷後の不良率が比較的高いので (2%以上60%) 企業としてどうすべきか考慮の要あり, 公的機関の指導, 教育訓練も必要である。

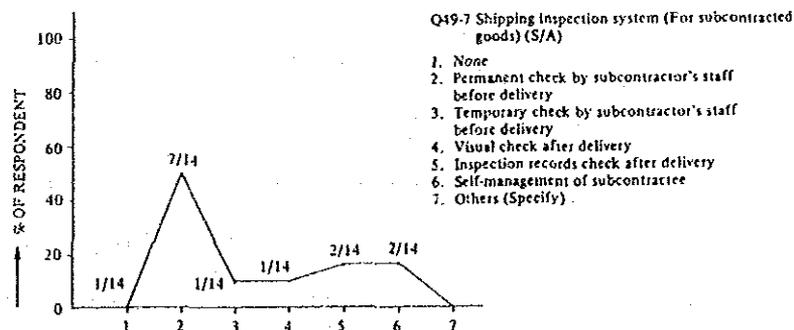


図 4.5.8 - 40 出荷検査

(1) 検査記録 (Q49-08) 図 4.5.8-41

寸法検査記録  $\frac{12}{16}$  社, 目視検査記録  $\frac{11}{16}$  社, 熱処理記録  $\frac{7}{16}$  社あり, Material test は  $\frac{4}{16}$  社, Material analysis は  $\frac{3}{16}$  社で行われている。その他非破壊検査は大へん少い。(Colour ckeck  $\frac{1}{10}$  社のみ)。熱処理業であるから, 熱処理記録は全社行うべきである。計測検査器具の項(4)-d Temperature で示したように温度記録計は約30%にすぎないことからみても, 記録が全数とられていないことが分る。温度計測記録は全数行われるべきで, 公的機関の指導, 援助が必要である。

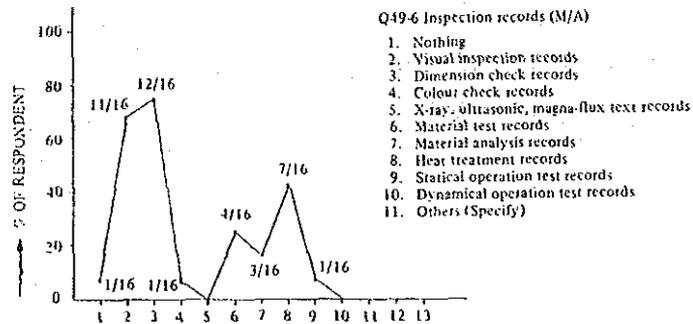


図 4.5.8-41 検査記録

(2) 不良率 (Q-49-09) 図 4.5.8-42

出荷後の不良率が2%以上が60% ( $\frac{9}{15}$  社)であり不良率が高い。熱処理記録が半数(56%)ないなど品質管理をしっかりと行う必要がある。

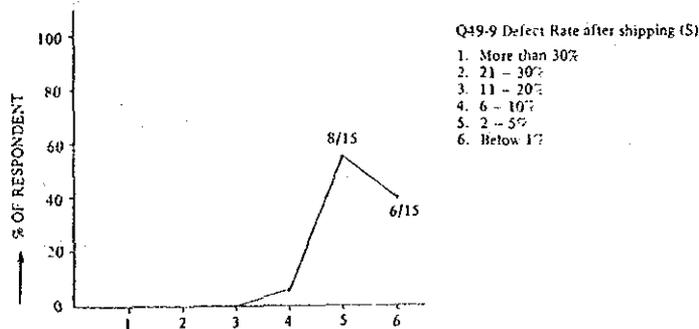


図 4.5.8-42 不良率

(3) 不良品管理 (Q-49-10) 図 4.5.8-43

不良品検査は Empirically ( $\frac{3}{13}$  社), 全体的な分析 ( $\frac{8}{13}$  社)が行っているが, products 毎に或は process 毎に行っている企業は少ない。( $\frac{2}{13}$  社) 従業員教育, 訓練の要があり, 公的機関の指導, 支援がのぞまれる。

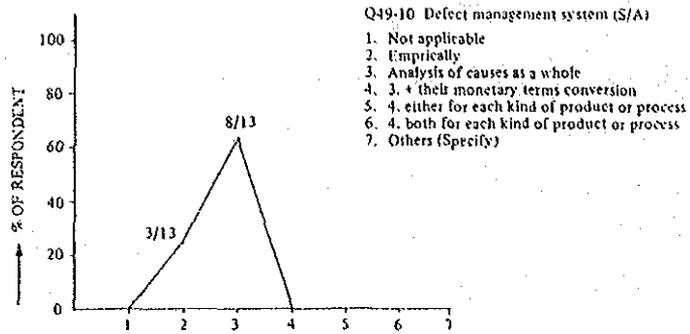


図 4.5.8-43 不良管理システム

(14) インタビュアーによる企業の技術レベル評価 (Q-49-13) 図 4.5.8-44

Local level が半数 ( $\frac{8}{16}$  社) であり、はやく National Level 以上に引きあげることが望まれる。公的機関の役割が重要である。

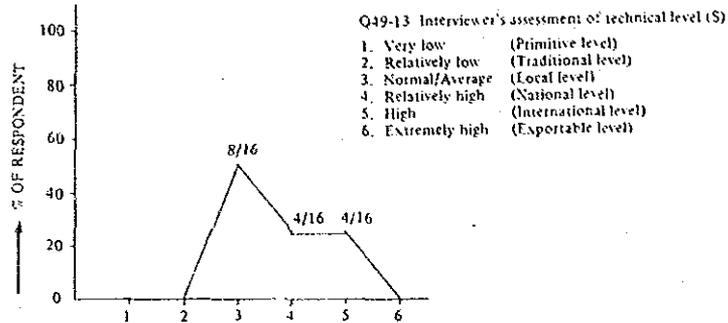


図 4.5.8-44 技術レベル評価

4) 原材料 (燃料及び熱処理すべき部品の材質)

(1) 燃料 (Q255) 図 4.5.8-45

燃料としては図 4.5.8-45 燃料で示されるように抵抗電熱 ( $\frac{4}{4}$  社), 石油 ( $\frac{3}{4}$  社), ガス ( $\frac{2}{4}$  社), 誘導電熱 ( $\frac{1}{4}$  社) である。この傾向は 2) 保有設備と熱処理法の「熱処理設備」の表と大体似ている。

熱処理炉の燃料として将来はタイ国産の天然ガスの利用が期待される。ばいじん発生が少く、有害ガスの発生が少ないので、Pollution Control の点からも天然ガスの開発利用がのぞましい。

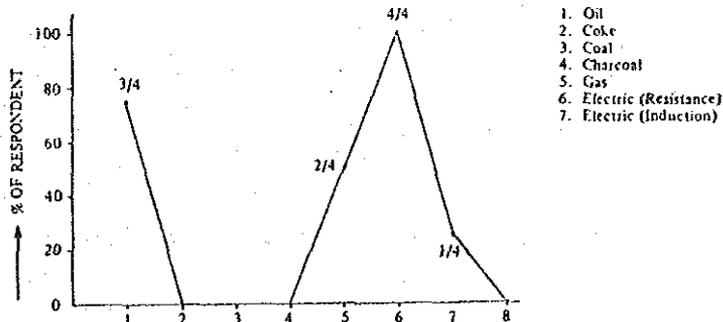


図 4.5.8-45 燃料

(2) 熱処理部品の材質 (Q-254) 図 4.5.8-46

材質としては炭素鋼及び合金鋼( $\frac{4}{4}$ 社)が多い。鋳鉄も $\frac{1}{4}$ 社で行っている。ソルトバスをもっていることから工具鋼の熱処理も行っていると思われる。滲炭硬化法が意外に多く行われているので、肌焼鋼が用いられていることが分るが、一部窒化硬化法が行われているので窒化鋼も多少、使用されていると思われる。将来工具鋼の熱処理に公害の多いソルトバスに代ってタイ国でも真空熱処理が登場するだろう。

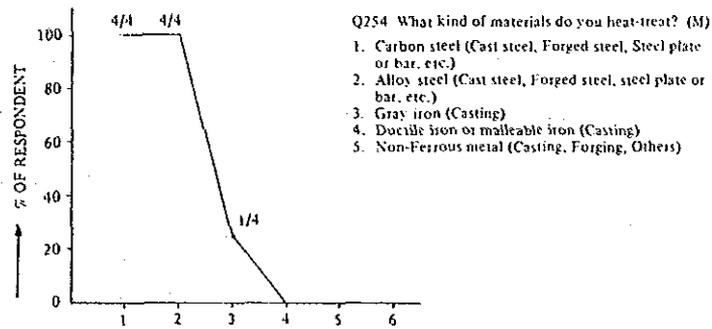


図 4.5.8-46 熱処理部品の材質

5) 市場, 需要, 価格

熱処理業の市場, 需要, 価格について, 数少ない資料からひろって解析する。

(1) 市場地域 (Q-20-01) 図 4.5.8-47

国内市場の企業が $\frac{15}{17}$ 社と多い。地域向も多い。

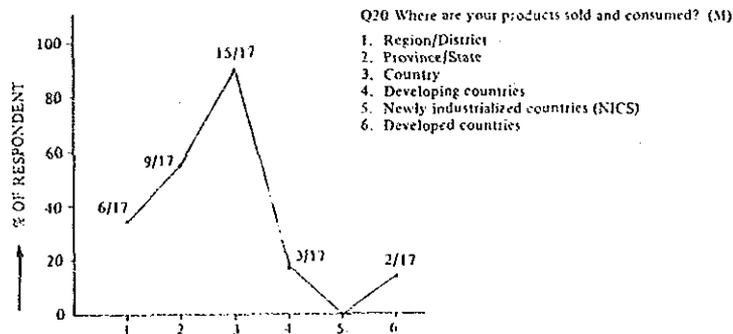


図 4.5.8-47 市場地域

(2) 手持工事量 (Q22-01) 図 4.5.8-48

1ヶ月以上の仕事量をもつ企業は約30%( $\frac{5}{17}$ 社)であり, のこりの70%の企業は1ヶ月以下であり, 仕事量は少ない。

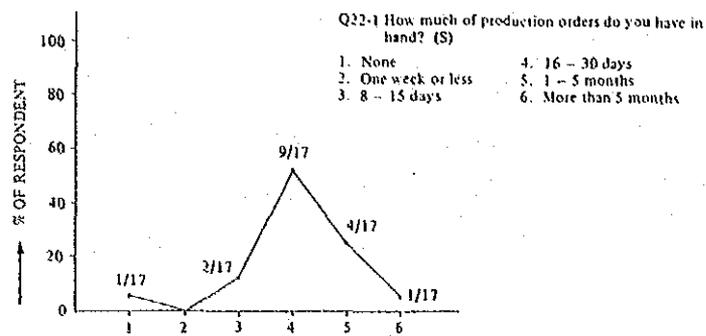


図 4.5.8 - 48 手持工事量

(3) 価格競争力 (Q24) (Q28) 表 4.5.8 - 6, 表 4.5.8 - 7

Market price の企業が約 70% ( $\frac{11}{15}$  社) であり, それより安い企業と 11~20% 高い企業が各々 13% づつ ( $\frac{2}{15}$  社づつ) ある。

Q24 表 4.5.8 - 6 価格レベル

price	%	企業数
11~20% higher	13.3%	$\frac{2}{15}$ 社
Market price	73.3%	$\frac{11}{15}$ 社
Less than market price	13.3%	$\frac{2}{15}$ 社

Market における競争力

Moderate が大半であるが, Strong と考えている業者が 47% ( $\frac{8}{17}$  社) ある。

Q28 表 4.5.8 - 7 価格競争力

price	%	企業数
Very strong	11.8%	$\frac{2}{17}$ 社
Strong	35.3%	$\frac{6}{17}$ 社
Moderate	52.9%	$\frac{9}{17}$ 社
Weak	0%	0 社

(4) 原価管理 (Q23-01) 図 4.5.8 - 49

労務費管理 ( $\frac{14}{16}$  社), 材料費管理 ( $\frac{13}{16}$  社), 一般管理費 ( $\frac{11}{16}$  社), 各種品の管理 ( $\frac{11}{16}$  社) は多くの会社が行っている。

Sales charge や profit 計算や減価償却など入れて考えている企業は少ない。

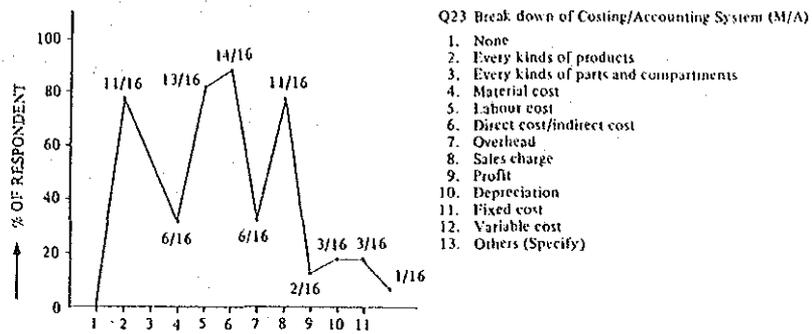


図 4.5.8-4.9 原価管理システム

(5) 市場調査 (Q-29) 表 4.5.8-8

表 4.5.8-8 から分るように、競争相手、販売価格、材料購入価格、品質について調査しているところは 45.5~72.7% である。

新技術や下請元の調査、需要予測はあまりやられていない。公的機関の情報面の援助が必要である。

Q-29 表 4.5.8-8 市場調査

	%	企業数	Market tendency
1	63.6	$\frac{7}{11}$	1. Competitors
2	72.7	$\frac{8}{11}$	2. Selling prices
3	45.5	$\frac{5}{11}$	3. Purchasing prices
4	45.5	$\frac{5}{11}$	4. Quality
5	9.1	$\frac{1}{11}$	5. Sub contractors
6	27.3	$\frac{3}{11}$	6. New technology
7	0	0	Demand situation
8	0	0	7. Total demand
9	0	0	8. Domestic output/Export
			9. Import

6) 経営管理

経営管理面で現状調査と将来の施策希望は次のとおりである。ここに重大な要素が集約されます。

(1) 利益管理システム (Q71) 図 4.5.8-50

換益計算をやっている企業が 60% ( $\frac{9}{15}$  社) あり、全体として把握している企業は 40% ( $\frac{6}{15}$  社)、損益分岐点分析をやっている企業は約 30% ( $\frac{4}{15}$  社) ある。しかし各 pro-

ducts に対し計算している企業は 13% 程度 ( $\frac{2}{15}$  社) である。利益管理面の向上がのぞまれる。

- Q71 Profit management system (M/A)
1. Check as a whole business
  2. Every business for main products
  3. Every business for each products
  4. Difference between standard cost & actual cost
  5. Break even point
  6. Profit & loss calculation/account
  7. Others (Specify)

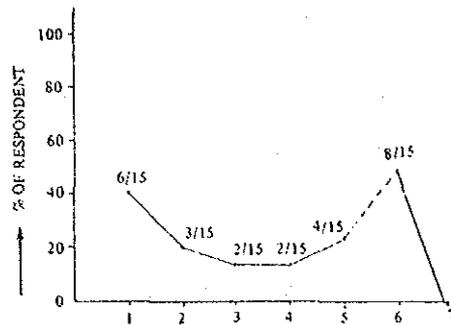


図 4.5.8-50 利益管理システム

(2) 将来への経営政策 (Q73-01) 表 4.5.8-9, 図 4.5.8-51

表 4.5.8-9 に示されるとおり熱処理業に重要な項目がよく表われている。

(Q73-01) 表 4.5.8-9 将来への経営政策

順位	項目	%	企業数
1	技術開発 Research & Development of Technology	58.8	$\frac{10}{17}$ 社
1	マーケットシェア拡大 Expansion of Market share	58.8	$\frac{10}{17}$ 社
2	品質管理 Quality control	41.2	$\frac{7}{17}$ 社
2	教育訓練 Training of workers	41.2	$\frac{7}{17}$ 社
3	生産管理 Production control	35.3	$\frac{6}{17}$ 社
3	原価管理 Cost control	35.3	$\frac{6}{17}$ 社
4	生産性 Productivity	29.4	$\frac{5}{17}$ 社
5	製品開発 Research & Development of products	23.5	$\frac{4}{17}$ 社

これらの順位により自ら熱処理業の指向する方向が定まると思う。

技術開発は世界の熱処理法の最近の進歩はめざましいものがあり、例えば雰囲気熱処理、真空熱処理等、技術開発に企業経営者の関心が集中していると思われる。

マーケットシェアの拡大は熱処理業が素材産業の製造 process の一部であることから当然のことであろう。自動車部品、農業機械部品、鉱山機械部品、工作機械部品等の関係産業の発展にしたがって仕事量も多くなることが予想される。

品質管理と従業員の教育訓練が重視されなければならないことは、熱処理業がいわば技術ソフトの売りものであるからうなづける。コストの問題と生産性は熱処理産業が装置

産業となってきたことから設備の更新に注力すべきであろう。

以上の将来の経営施策は、小企業単独でやれるものではなく、公的機関の指導、援助が欠くべからざるものである。

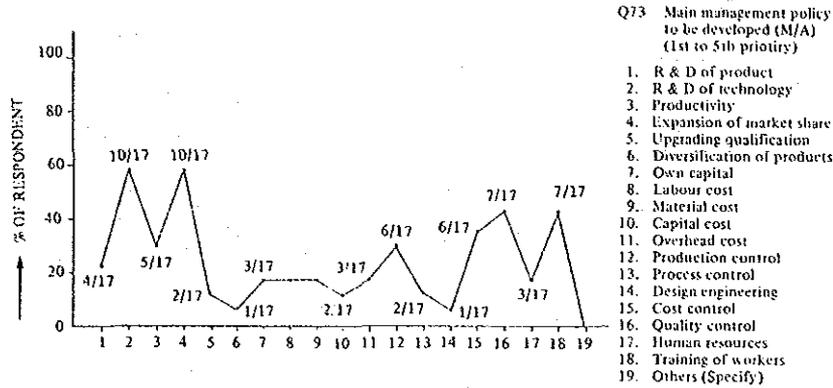


図 4.5.8 - 5 1 将来への経営施策

(3) のぞまれる政府の援助と施策

a. タイ国の熱処理業振興政策

タイ国の熱処理業振興策としては表 4.5.8 - 1 1 のすべての施策は有効であり、政府は企業に対して積極的に支援すべきである。

政府関係の制度融資に対する企業の希望が、従来少なかったこと（表 4.5.8 - 1 0）に対してその方法、金額などを政府は再考すべきである。

表 4.5.8 - 1 0 制度融資

Q60-1 Have you ever been funded for governmental credit assistance program, i.e. industrial/ Finance Corporation? (S)

1. Yes	2. No
Yes 3/17 company	No 14/17 company

図 4.5.8 - 1 1 のぞまれる政府の援助と施策

Preferable government assistances and assessment of existing ones (M/A) (1st to 5th priority)	Assessment			Assistance
	1 Not useful	2 Useful	3 Very useful	
<b>Development of infrastructure</b>				
1. Access road	2/5	2/5	1/5	
2. Telecommunication		7/9	2/9	
3. Electric supply		4/7	3/7	
4. Water supply		7/9	2/9	
5. Central sewerage treating		3/4	1/4	
6. Pollution control		5/6	1/6	
<b>Technical/information services by public organization</b>				
11. Training services	1/10	7/10	2/10	
12. Consultancy services		3/5	2/5	
13. Information services	1/12	6/12	5/12	
14. Testing services	1/8	5/8	2/8	
15. Laboratory		5/7	2/7	
16. Standardization National		5/6	1/6	
17. Quality control		4/7	3/7	
18. Seminar/symposium		4/5	1/5	
<b>Financial/Marketing support</b>				
<b>Encouraging investment</b>				
21. Tax rebate and tax exemption				6/11 5/11
22. Credit assistance				3/6 3/6
23. Subsidy				2/6 4/6
24. Marketing				5/7 2/7
<b>Protection of domestic products</b>				
31. Import surcharge				5/6
32. Import restriction				3/4
33. Export promotion				7/7

b. 日本国の機械工業振興策の例

日本国の工業の発展過程においても1956年以来、政府の振興政策が大きく寄与している。即ち機械工業臨時措置法（機振法）（1956年）特定電子工業及び特定機械工業臨時措置法（機電法）（1971年）特定機械情報産業振興臨時措置法（機情法）（1978年）の諸施策が実施されて効果をあげた。この中で、工業設備の近代化、能率増進、生産技術の向上等を促進すること、小規模企業乱立している生産分野や規格を整理することを目的とした。その結果、部品の設計、生産などの技術が当時の先進国においついた。特に品質、性能のバラツキや耐久性のひくい点が改善された。また部品価格が国際価格より高いのが改善され、生産性が向上した。安全公害等の社会問題への対応も強化された。

具体的には熱処理関係では加熱炉の転換（石炭焚炉→石油焚炉→電気加熱炉・ガス加熱炉）、省エネルギーバーナーの使用、雰囲気炉や真空熱処理炉への転換がはかられた。また各種材料運搬機の使用の促進をうながした。

一方、人の面では技能者の職種毎の技能検定制度（国家試験による資格）を創設し、普及させて技能者のレベルアップをはかってきたわけである。

公的機関としては各地の工業技術センター、職業訓練所が設置され、地域の工業技術向上がはかられ、更に国の単位では、それらのまとめの、業種毎のセンターが設けられて国の単位で振興がはかられてきた。

例としては素形材センター、機械振興協会、自動車振興会等がある。

図 4.5.8-52, 図 4.5.8-53, 図 4.5.8-54

7) 環境, その他 ( Q-90-00 Q-90-01 Q-94-01 )

熱処理工業の所在は工業地域が多い ( $\frac{9}{17}$  社)。しかし Residential area も  $\frac{3}{17}$  社あり、注意を要する。公害関係の Claim はなしが  $\frac{12}{17}$  社、ありが  $\frac{5}{17}$  社。その内容は Noise  $\frac{2}{5}$  社, Water  $\frac{2}{5}$  社, Air  $\frac{2}{5}$  社 ( Smoke  $\frac{1}{5}$  & Smell  $\frac{1}{5}$  ) である。

加熱炉は将来、電気炉の他にコストの面も含めて天然ガス使用の方向をめざすべきである。

工場移転計画は殆どなし ( $\frac{14}{15}$  社)

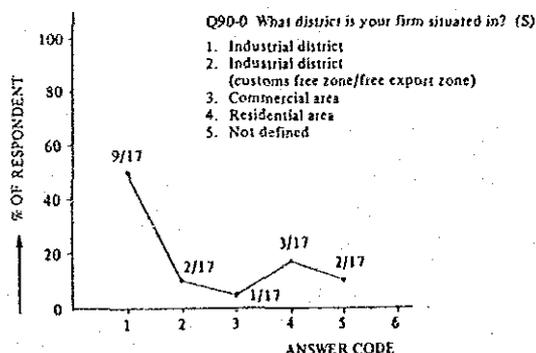


図 4.5.8-52 用途地域

Q-90-1 Have you ever got claims of industrial pollution? (S) and What kinds of claims are they? (M)

1. Yes
2. No

図 4.5.8-53 公害関係の苦情

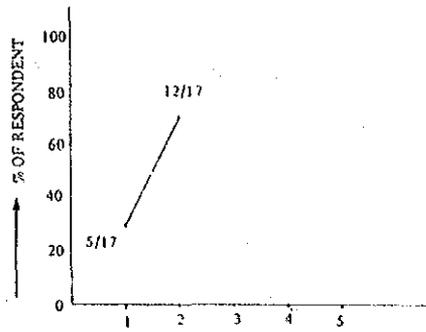


図 4.5.8-54 工場移転計画

## 8) 熱処理業の現状と振興

### (1) タイ国の熱処理業の現状

- a. タイ国の熱処理業は、熱処理法として焼鈍、焼準、焼入、焼戻が多いが、滲炭、窒化、ソルトバス処理、フレームハードも行われている。
- b. タイ国の熱処理業は、大部分兼業である。専業もあり、専業に近いシェアの企業もある。
- c. 資本金が比較的大きい。16000×10<sup>3</sup>B/Yをこえる企業が20%近くある。
- d. 売上高は資本金に比べて小さい、しかし16000×10<sup>3</sup>B/Yをこえる企業が約35%ある。
- e. 設備規模は資本金に比べて小さく、設備としてはプリミティブな設備であろう。
- f. 従業員数は総数50人以上が50%であるが、熱処理業に従事しているのは5人～20人程度であろう。日本と同じ、熱処理業としては小企業であろう。
- g. 従業員の経験年数、賃金、教育レベル、訓練システム、いづれもひくいが経験年数は比較的長い。
- h. 熱処理する部品は自動車部品がOwn use, Subcontractともに第一位にあり、自動車部品工業関連業の色彩が強い。他はAgricultural parts, Mold dies, Tool, Gearなどがある。
- i. 設備としては加熱炉は焼入、焼戻用電気抵抗炉、重油燃焼加熱炉が多く、誘導加熱炉、滲炭用炉、窒化炉、ソルトバスもある。Cokeoven, charcoal ovenの小容量の古い炉もある。しかし仕上設備がない。  
簡単な試験検査設備は50%の企業もっている。
- j. 月間1500PCS/M以上の企業が多い。重量的には1000kg～2500kg/Mが多い。  
Carburize法のproductionが意外に大きい。
- k. 計測、検査、成分分析等の機器類の保有は全般に少ない。温度計が少い。それに従事する人も少い。

- l. Research & Development の Cost が少い。
- m. 品質管理体制は不足な面あり，熱処理記録も少いし，出荷後の不良率が高い。
- n. 燃料は電熱，Oil，Coke，Charcoal 等である。  
天然ガスの開発利用がのぞまれる。
- o. 技術レベルが，International の企業がある。
- p. マーケットは国内が多い。しかし中進国，先進国向もある。
- q. 原価管理や市場調査は一応実施されているがこまかい追及がない。
- r. 環境としては工業地域が多く，公害の苦情は少いが，Air，Noise，water 等の公害が少しある。工場移転計画は殆どない。

## (2) 熱処理業の振興

### a. マーケットの拡大，需要の拡大

． 国及び公共機関が強力に推進する必要がある，需要拡大が最大の急務である。

### b. 生産技術の向上

水準が International の企業もあるが，生産技術全般の水準は高いとはいえない。

設備との関連もあり，生産性との品質の面で向上がのぞまれる。例えば温度計が少く熱処理記録が不十分ではいけないし，出荷後の不良率も高い。

これらの問題の解決策としては

- ① 国或は公共機関の指導・援助が第一に必要である。
- ② 従事する経営者，管理者，作業者の各層の教育訓練が必要である。

### c. 生産設備の拡充と近代化

自動車部品を主とする熱処理業としては設備が貧弱であり生産能力がひくい。部品の重要度に合致した設備の選択と，その近代化を促進するため，制度融資，税法上の優遇策を講ずる。

例例えば電気炉（抵抗式，誘導加熱式），雰囲気調整熱処理炉，真空熱処理炉，温度計，ショットブラスト，検査機器があげられる。

自動車部品工業や農業機械，鉱山機械，一般産業機械の発展に応じて，近代化を積極的にとりあげるべきである。

### d. 管理技術の普及

- ① 品質管理の普及が充分でない。品質管理体制全般にわたって見直す必要がある。現状では安定した品質を生産することはむづかしい。
- ② 工程管理についても納期遅延対策を確実にして，日程管理を充実させなければならない。

### ③ 部品と燃料管理

熱処理業においては部品材質及び質量の把握と燃料がコスト、品質の面で甚だ重要である。温度管理がこの業種においては特に重要であり、燃料をムダにしないよう、熱処理を行わなければならない。燃料に対しては、コスト、省エネとクリーンな点から天然ガスの開発利用がのぞまれる。

以上の管理技術の習得についても、その基本概念と実施方法に関して、国及び公共機関の指導援助が先づ必要であり、従業員の習得がそれに従ってなされなければならない。

#### e. 教育訓練システムの整備と充実

経営者、管理者、エンジニアに対して最近の熱処理法と生産技術及び管理技術を中心に基本から実際にわたって教育を行うことが必要で、権威ある国の機関の強力な指導がのぞまれる。そのカリキュラムの一例を表 4.5.8 - 1 2 (研修カリキュラム案)に示す。監督者、作業者は実技を中心として訓練を実施する。

これら訓練にあたる機関として国の訓練所か、地方訓練所が実施するのが良い。また、国のレベルで職種毎に技能検定制度を設け、その能力に権威をもたせることが有効である。

#### f. 標準化の促進

部品、金属材料の標準化を促進して品質及びコストの安定向上をはかる。これらは国及び公共機関が強力に指導しなければ成功しない。作業についても標準化を行い、作業標準をつくっていく。公共機関はこの指導にあたり、その作業を奨励する。

#### g. 計測、試験、検査機器の普及と検定

簡単な機器は企業にそなえるよう、強力に公共機関が指導していく。

例えば温度計と記録計、カラーチェック、硬度計などである。

高価な機器は(例えば材料試験機、成分分析機器、非破壊分析機器など)

① 公共機関がそなえて、企業が利用する。

② 企業の共同の機器として、地域的に設ける。

また、機器の精度は定期的に国又は公共機関による検査検定を行う。

表 4. 5. 8 - 1 2 研修カリキュラム案

項目	級 別	研 修 項 目	実 施 方 法
1.	技 師 Engineer	熱処理法と熱処理設備 熱処理方案 熱処理すべき部品の材料, 材質 熱処理技術 品質管理と検査技術	Institute 研修 Seminar 研修
2.	監 督 者 Supervisor	熱処理方案と設備 金属材料 熱処理技術 仕上, 検査技術	Institute 研修 巡回及び Seminar 指導
3.	作 業 者	熱処理作業 材料加熱作業 仕上作業	訓練所研修 巡回指導及び 企業内訓練

h. 各種情報の提供

国或は公共機関は内外の技術情報や、マーケティング等の情報を企業に流す。これは国及び公共機関の重要な役割であり、強力に積極的に行う。特にマーケティングは国や公共機関の支援がないと熱処理業の振興は出来ない。

i. Research and Development (R & D)

Process に対して、R & Dを国及び公共機関は強力に行って、企業の指導援助を行う。民間の R & D活動を奨励し、発明等はこれを表彰するなどの制度を設ける。民間の発案を公共機関がひろいあげ、受託研究、試験を行うなどが良い。

熱処理業用として、加熱炉燃料に対する天然ガスの利用は、輸入燃料をやめ、国産のエネルギー資源として、またクリーン燃料として、公害防止、環境改善などが出来るなど利点があり、最も緊急で最も重要な課題として、国及び公共機関が最重点的にとりあげなければならない。

j. 総 括

以上熱処理業の振興をのべたが、自動車部品や農業機械部品、その他品質安定、品質向上がのぞまれる国際的レベルが要求される部品に対して、熱処理業の技術向上、安定は、かくべからざるものであるから、国及び公共機関は一体となって強力に、関係政策、並

策の実施を行わなければならない。

熱処理業は技術ソフト売り業であり、また装置産業であるから、この点に対する国及び公共機関の強力な指導方針が最も重要である。

以上述べたことを Diagram に要約する。

