

4.5 業種別実態と問題点

4.5.1 Casting

タイ国の鑄造工業は先進工業国に比べれば質、量ともに見劣りはするが、東南アジアにおいては中堅クラスに位置している。

A P O の調査によれば 1979 年において鑄物の生産は総評として 280×10^3 ton で、従業員は 7000 ~ 7500 名とされている。このうち Gray iron は約 70×10^3 ton と推定され、鑄物のなかの主要部分となっている。

その後飛躍的な発展はないが、徐々に増大の傾向にあることは確実である。とくに近年日本との提携企業が増加するにつれ、金属加工分野はその主力となりつつあり、この分野の振興は重要な課題となってきた。

しかしこの重要課題に対し、タイ国金属加工に携わる関係者は十分な対応力をもっているであろうか。

A P O は 1981 年の報告書 (Foundry and Casting Industry in APO Member Countries) において、技術、経済、教育訓練の分野からアセアン諸国の現状を解析し、問題点を指摘しているが、タイ国については表 4.5.1-1 のように述べている。

表 4.5.1-1 Important Problems Faced by the Foundry Industry in APO Member Countries

Country	Technical	Economic	Training
Thailand	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lack of general knowledge of metallurgy and inefficient cupola operation 2. Lack of standard specifications for products and a high rejection rate 3. Lack of know-how on job simplification 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Marketing: There is a lack of support from related industries to create mass production 2. High tax on to imported raw material used in foundry and high cost of inventory of imported raw materials 3. Inter-company competition without relating prices to real costs 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Need for a basic training school for foundry workers 2. Too rapid migration of skilled labour 3. Need for training of foundry owners

(J.C. Wright, Hong Kong Productivity Centre)

また 1981 年タイ国 Bangkok で開催された JICA-TECHNONET ASIA 会議においてタイ国側から提示された生産規模は表 4.5.1-2 のとおりである。

表 4.5.1-2 タイ国鑄造工業規模 (1981)

種 別	工場数	生産量, t	用 途
鑄 鉄 工 場	200	86,000	錫鉱山機械
鑄 鋼 工 場	12		砂糖機械, 自動車
可 鍛 鑄 鉄 工 場	5		部品, 建設機械用
ダイカスト	30		

JICA-TECHNONET ASIA 共催会議, 提出資料, 1981, Aug., (ISI)

このような背景のもとにタイ国工業の近代化を望む声は内外ともに高まりつつあり、その基盤をなす金属加工業の振興が緊急の課題としてクローズアップされてきたのは当然の帰結である。その実態を的確に把握し、その問題点に対する対応筆策を講じようとする今回の調査プロジェクトのうち、本項は金属加工の1分野である鋳造加工についての調査結果を、総括して解析を加えたものである。

調査対象企業334社中の56社(17.0%)、下請対象企業235社に対しては24.0%が、鋳造加工を行っている。しかしこの鋳造加工を主たる行為としているのは41.0%であり、他の企業は他の加工も兼ねている。

これら企業の実態を把握し、金属加工業における位置付けと、今後の発展に対する問題点の発掘と解決策を見出すことが、このプロジェクトの主要なねらいである。

その観点から金属加工業としての鋳造加工の振興に対する方向づけとして、図4.5.1-1に示す特性要因図を画き、主要項目と質問票コード番号(Q-No)との関連をもたせ、問題点の構成とその解決への方向づけを明確にした。

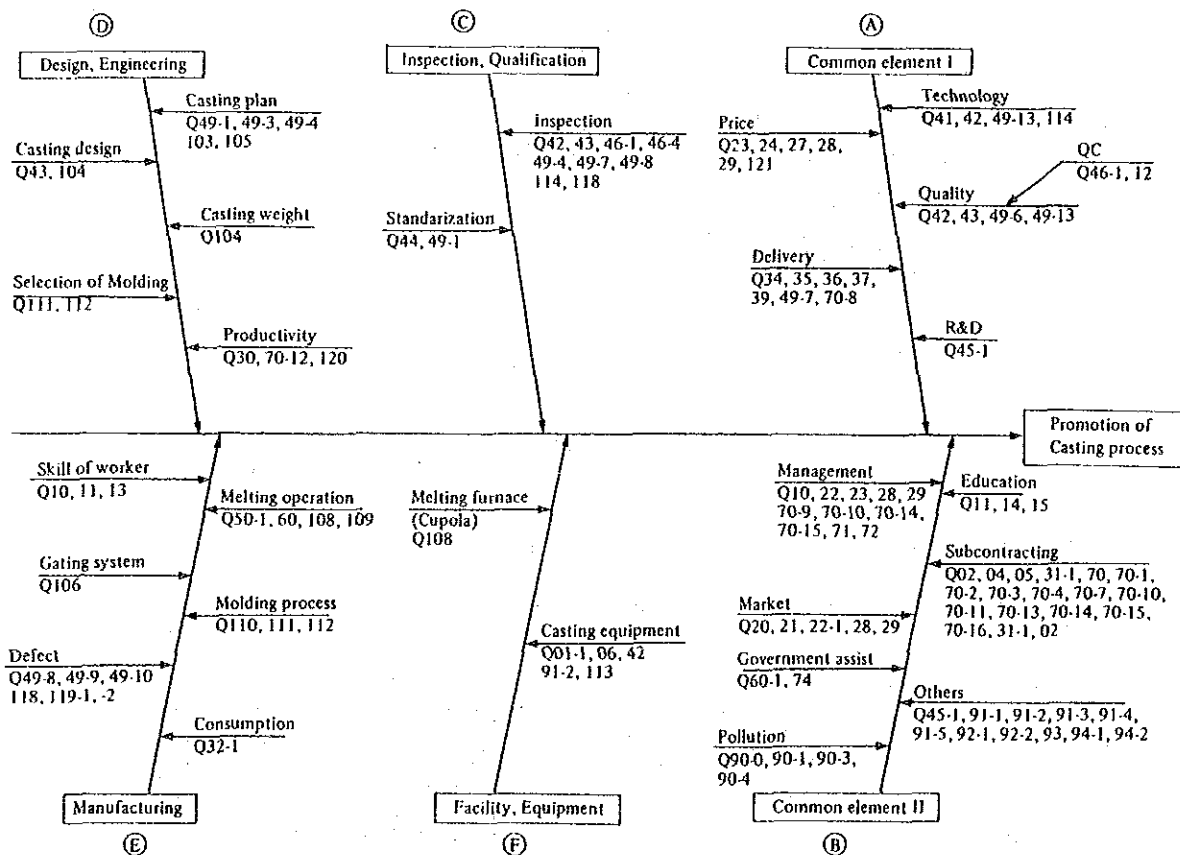


図 4. 5. 1 - 1 鋳造加工振興のための特性要因図

(1) 企業規模

1) 企業経歴

図 4.5.1-2 に示すように、この分野での企業経歴は10年以上に達するものが66.1%となっている。

企業がこのような長い経歴を持っていることは、小規模企業であっても近隣社会に対して円滑な協調が行われてきていることを示している。これは鋳造加工業の振興にとり、潜在的ポテンシャルとして評価されるものである。

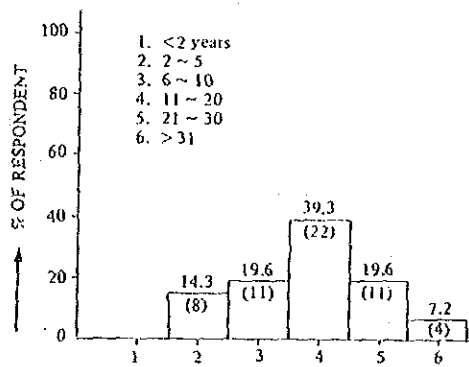


図 4.5.1-2 経営経歴

2) 資本金, 売上高

表 4.5.1-3 に示すように資本金は80%が1,000,000円以下であり典型的中小企業の形態となっている。

売上高は250,000円以下の低位グループと1,000,000~4,000,000円の比較的高位のグループとに分かれているのが興味を引く。企業活動に基本的な相違のあることがうかがえる。

表 4.5.1-3 鋳造加工業の資本金, 売上高 (Q01-1, 2)

資本金, 売上高規模 10 ³ 円	資本金 %(社数)	売上高 %(社数)
<250	51.8(29)	23.2(13)
250~1,000	30.0(17)	12.5(7)
1,000~4,000	7.1(4)	39.3(22)
4,000~16,000	10.7(6)	17.9(10)
16,000~100,000	-	7.1(4)
>100,000	-	-

3) 敷地面積

表 4.5.1-4 に示すように 2,500 m² の小規模工業が過半数を占めている。また逆に 100,000 m² を超える大規模工場も 3 社報告されている。

表 4.5.1-4 工場敷地規模
(Q01-3)

	敷地面積 m ²	比率%	社数
1	0 ~ 2,500	57.1	32
2	2,501 ~ 6,300	26.8	15
3	6,301 ~ 16,000	7.1	4
4	16,001 ~ 40,000	3.6	2
5	40,001 ~ 100,000	1.8	1
6	100,001 ~ 999,999	3.6	2

4) 設備規模

250,000 円以下の企業が全数(56社)を占めている。これは鋳造加工を行なうにしては余り少なすぎる設備規模であり、機械化が進行していないことも想像できる。

但し実態調査した企業ではかなり豊富な設備を持っている工場があった。これは調査にあたっての記入不備によるためと思われる。

5) 従業員規模

表 4.5.1-5 に示すように全体として 49 人以下の企業が約 65% を占めている。これは板金や溶接などの他加工企業に比べると、やや大規模といえる。

これは鋳造加工工程が複雑な仕組みによるためであるが、実態より大きすぎるのではないか。300 人以上の大規模工場も 1 社あることもわかった。

表 4.5.1-5 従業員規模
(Q-10)

	従業員規模人	比率%	社数
1	1 ~ 9	-	-
2	10 ~ 29	12.5	7
3	30 ~ 49	51.8	29
4	50 ~ 99	16.1	9
5	100 ~ 199	12.5	7
6	200 ~ 299	5.4	3
7	300 ~ 499	1.7	1

(2) 専業度

鋳造加工にたずさわる企業の約41%は81%以上専業であり、他の加工を併業している企業は比較的少ない。これを示したのが表4.5.1である。

これは鋳造が他の加工分野に比べ、特殊の技術を必要としているためであろう。しかし完成品として出荷することは難しく、下請的地位をよぎなくされるゆえんである。

表4.5.1-6 専業度比率
(Q5-1)

	専業度%	比率%	社数
1	0 ~ 20	25.0	14
2	21 ~ 40	5.4	3
3	41 ~ 60	14.3	8
4	61 ~ 80	14.3	8
5	81 ~ 100	41.0	23

(3) 製品の種類

1) 製品の種類

表4.5.1-7は製品の種類(10位まで)と下請企業の比率を示したものである。もっとも多いのはIndustrial machinery関係であり、これは種類、部品の多いことからみて当然の傾向である。

同時に特色のあるのは農業機械類の多いことであり、タイ国の農業優位の姿を表しているものであろう。これは自家製品としてでも優位を示している。

ついでPipework やその部品、自動車用、諸機械用、電気・通信用、ポンプ・バルブと続くが上位2機種に比べると1ランク下である。

自動車部品が少ないのは、タイ国においてははまだ自動車産業の成熟度が低いためであらう。

またポンプ・バルブが意外に少ない。これは土木・建設を始めとして各種機器の需要が比較的旺盛であることを考えると、輸入品がかなり多いのではないかと想像される。

外注に出している企業は鋳型定盤および諸機械部品にそれぞれ1社、計2社にすぎなかった。

表 4. 5. 1 - 7 製品の種類と下請状況

	Category	Subcontracted in, % (No. of firms)	Own use % (No. of firms)
1	Industrial machine or part	50.0 (24)	23.1 (3)
2	Agricultural mach. or parts	47.9 (23)	30.8 (4)
3	Pipe work or parts	25.0 (12)	15.4 (2)
4	Motor vehicles or parts	18.8 (9)	-
4	Other mach. & equipment or parts	18.8 (9)	15.4 (2)
4	Electrical & telecommunication mach. or parts	18.8 (9)	-
7	Pump & valves	14.6 (7)	7.7 (1)
8	Civil structural & construction mach. or parts	12.5 (6)	7.7 (1)
9	Transport & harbour equipment	10.4 (5)	-
10	Metal work mach. or parts	8.3 (4)	-
10	Kitchen equipment	8.3 (4)	7.7 (1)

2) 企業形態

約75%は親族、友人との共同もしくは単独経営であり、会社組織を持っているのは26%にすぎない。今回の調査ではJoint venture, Foregin ownedの企業は見出せなかったが、数企業が存在していることが知られている。表 4. 5. 1 - 8

表 4. 5. 1 - 8 Status of business (Q-07)

	Category	Ratio %	No. of firms
1	Family business/single proprietorship	25.9	14
2	Partnership	48.1	26
3	Company	26.0	14
4	Cooperative	-	-
5	Joint venture with foreign firms	-	-
6	Government company	-	-
7	Foreign owned	-	-

企業内職務組織の形を示したのが表 4. 5. 1 - 9 であるが、具体的な組織表を持っていない企業、口頭だけによるとする企業を合せると84%に達し、中小企業の典型的体制である。しかし業務を明らかにした組織系統を明らかにしたのも10%近くあり、今後次第に進歩してゆくことが期待される。

表 4. 5. 1 - 9 Organization chart (Q-12)

	Category	Ratio %	No. of firms
1	None	33.9	
2	Verbal function only	39.3	
3	Verbal job classification only	10.7	
4	Chart with line function	7.1	
5	Chart with classification	5.4	
6	Chart with line function and job classification	3.6	
7	Others (specify)	-	

(4) 下請企業としての実態

1) 下請企業としての経験

下請企業として生産活動を行う頻度を図 4. 5. 1 - 3 に示すが、定常的に行っている企業が約 65% ときわめて多いことが判るが、再下請に出していない工場が 75% と多く、自企業だけで生産をこなしている。

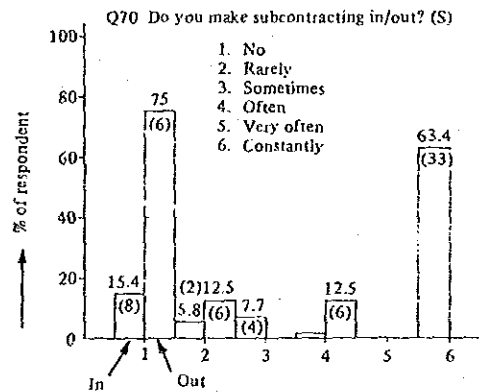


図 4. 5. 1 - 3 下請頻度 (Q70)

発注先もしくは外注する企業の種別をみたのが図 4. 5. 1 - 4 である。

自企業と同等もしくはより大規模企業を発注先を選んで例が 73% とあるのは当然の形であるが、国家機関や外資企業からの受注も少なくない。

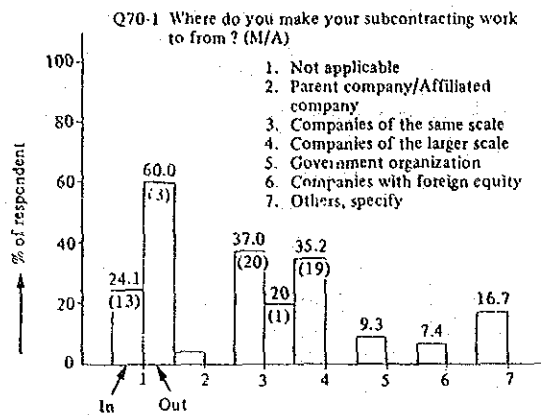


図 4. 5. 1 - 4 発注、外注工場の種別 (Q70-1)

2) 下請企業としての目的

下請としてもっとも大きな目的は生産活動を盛んにすることであり、図 4. 5. 1 - 5 に Code 1, 2 および 6 ではっきりと表われている。

そのほか原材料の安定供給されるというメリットが 22% もあることもわかった。

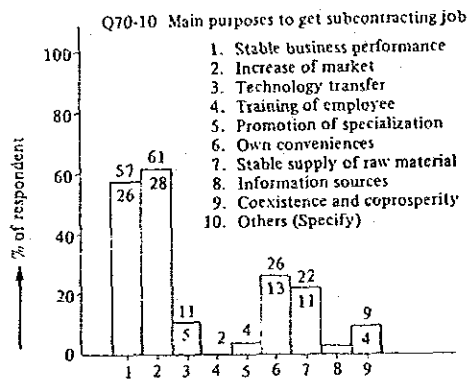


図 4. 5. 1 - 5 下請企業 目的 (Q7-10)

3) 支援の内容と評価

親企業から受けた支援内容を表 4. 5. 1 - 10 に示すが、それらのうち advise 関係が約 60% ともっとも多く、資本援助は 16% と案外に少ないことが判る。

そのほか Expert dispatch, Raw material (Imported), Worker の Training などの援助は行われていないことと、Advise なしが約 20% もあることを併せて考えると、両企業の関係は製品の取引きだけが主な関係にあり、下請企業独自で経営している例もかなり多い。

また外注に出す場合の例は、ごく僅かしか調査対象となっていないが、自企業の親会社との関係と同程度である。

しかし援助を受けた場合の評価は表 4.5.1-11 に示すようにかなり高く、Good とするもの 69%、Effective とするもの 25% であり、Very poor とするものは僅かに 3% にすぎなかった。

表 4.5.1-10 Kind of assistance, assisted

	1. Get	2. Give
1. Capital investment	16.2	-
2. Provision of loans	-	-
3. Machine & equipment procurement/supply	5.4	33.3 (1)
4. Expert dispatch	-	-
5. Engineering services	8.1	-
6. Supply of indigenous raw material	2.7	-
7. Supply of imported raw material	-	-
8. Training of workers	-	-
9. Costing	5.4	-
10. Troubleshooting	-	-
11. Follow up cell	10.8	-
12. Utilities, consumables	2.7	-
13. License	-	-
14. Start-up advice	48.6 (18)	-
15. Sequential advice	10.8	-
16. No advice	18.9	66.7 (2)
17. Others (Specify)	-	-

表 4.5.1-11 援助に対する評価

	1. Gotten %	2. Given %
1. Very poor	3.1 (1)	-
2. Relatively poor	-	-
3. Normally effective	25.0 (8)	-
4. Relatively good	3.1 (1)	-
5. Good	68.8 (22)	100 (1)
6. Excellent	-	-

4) 製品保証内容

表 4.5.1-12 に保証内容の調査結果を示すが、全く保証を行わない企業が 65% 近いことが判る。また保証を行うにしても delivery 時が約 20% となっており、3 month 以上にいたっては 15% に満たない。

この問題は製品輸出振興にとって大きなマイナスであり、今後の啓蒙が必要である。

表 4.5.1-12 製品の保証 (Q70-7)

	%
1. None	65.1 (28)
2. Replacement/correction only at delivery time	18.6 (8)
3. Less than three months	4.7 (2)
4. Three to six months	7.0 (5)
5. One year	4.6 (2)
6. More than one year	-

5) クレーム処理

表 4.5.1-13 はクレーム処理に関する調査であるが、半数近くの 44% がその対応要員をおいていない。その他は主として Owner 級がその処理に当たっている。

クレーム処理は保証の問題と表裏の関係にあり、格段のレベルアップを望みたい。

表 4.5.1-13 クレーム処理 (Q70-8)

	%
1. None	44.0 (22)
2. Marketing staff	6.0 (3)
3. Marketing/Production staff	6.0 (3)
4. Manager	18.0 (9)
5. Owner	36.0 (18)
6. Others (Specify)	-

6) 受注規模

親企業からの発注規模は図 4.5.1-6 に示すように 10 piece 以下が 34%、50 piece 以下までみると 60% に達し、逆に 1,001 piece 以上は 23% に達しない。

これは産業基盤に影響されているためであるが、この量的規模は次第に拡大してゆくことが期待されるものの、企業としては自らの努力で市場開拓を計ってゆくことも期待したい。

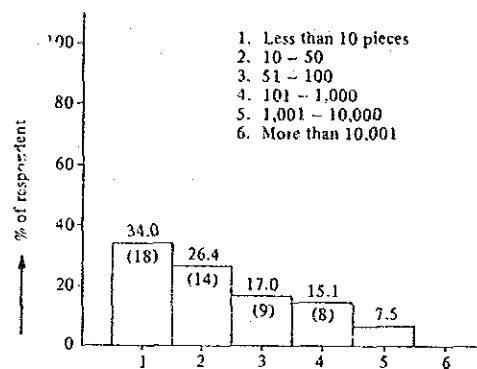


図 4.5.1-6 受注規模

7) 受注ルート

受注ルートは表 4.5.1-14 に示すように、比較的単純であり、親企業と直接関係が圧倒的に多い。

この傾向は一面簡潔でありプラス面も多いが、Middleman, Trader, Dealer などに働きかける営業活動も必要ではなからうか。

表 4.5.1-14 受注ルート

	%
1. Through midleman	-
2. Through trader/dealer	-
3. From market	-
4. Through subcontractor's introducer	2.0
5. Directly through subcontractor	69.4 (34)
6. Others (Specify)	8.2 (4)

8) 受注元までの距離

図 4.5.1-7 に示すように 75% は 40 Km 距離圏にあり、発注元とは自動車で連絡可能範囲である。

一方 151 Km 以上の遠距離圏も 10% を超えることをみると、受注活動が次第に拡がりつつあることが、うかゞえる。

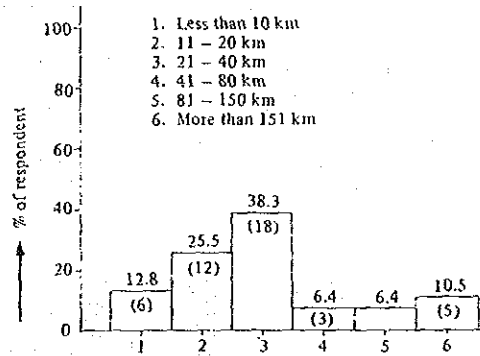


図 4.5.1-7 下請元までの距離 (Q70-11)

9) 下請開始にあたっての動機

下請生産を開始するにあたっての動機をみたが表 4.5.1-15 である。

Owners や Manager などの人間関係が半数以上を占めているのは、諸外国における状況と同じである。しかし自らの開拓によるとする企業も少なくなく 45% に達しており、意欲的な行動として評価される。

表 4.5.1-15 下請開始の動機 (Q70-15)

	Subcontractor %	Contractee %
1. Neighbour	4.7	-
2. Relatives	-	-
3. Relationship between, owners/managers	55.8 (24)	75.0 (13)
4. Introduction by an influential man	4.7	-
5. By own market cultivation	44.2 (19)	25.0 (1)
6. Others (Specify)	2	25.0 (1)

10) 好ましい受注元

表 4.5.1-16 からわかるように、好ましい下請元としてみなされているのは、大企業が 43.5% と最も多い。

これは下請企業と下請元との自然の形態である。発注単価は多分低いと思われるが、企業の安定性、技術の転移、材料の支給などのプラス面が背景にあるためであろう。

次いで同規模企業を好ましいとみるところが約 30% となっているが、これは下請というより協力という面が強く表われたのであろう。

公共機関や外資系企業からの受注を望んでいる下請企業も25%近くある。これは多分に受注の安定性を望んでいること解釈したい。公共用鋳物としてはマンホール、鋳鉄管、バルブ類があげられるが、6月の現地調査の機会にみた消火栓、バルブの鋳物の写真を写真4.5.1-1、2に示す。

表4.5.1-16 好ましい下積元(Q70-16)

	Subcontractor %
1. Not applicable	17.4 (8)
2. Parent company/affiliated company	6.5 (3)
3. Companies of the same scale	30.4 (14)
4. Companies of the larger scale	43.5 (20)
5. Government organization	21.7 (10)
6. Companies with foreign equity	2.2 (1)
7. Others, specify	6.5 (3)

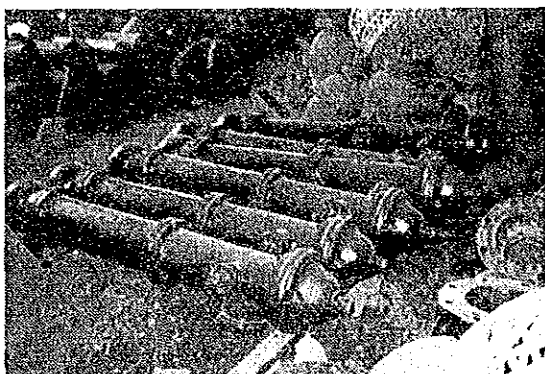


写真4.5.1-1

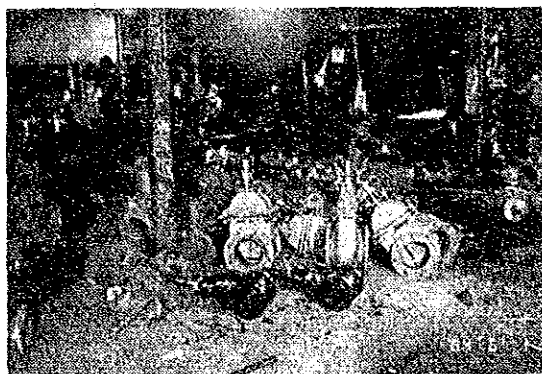


写真4.5.1-2

11) 下請企業としての将来展望

親企業との関係と将来如何にしてゆきたいかについて調査が表4.5.1-17である。

下請の関係を中止したり、減少したいと考えている企業は殆んどなく、現状維持が過半数の57%、更に密接にTie upしてゆきたいとするのが32%と、前進的な考えをもっている。

このような積極的姿勢を前進させるためには、技術、取引等について健全化をはかってゆく必要があろう。

この将来展望に関して、企業自体としての将来構想も同じような傾向を示している。

表4.5.1-17 将来への展望

	Subcontractor %	Contractee %
1. Stop the new order	-	-
2. Decrease of order	4.5 (2)	25.0 (1)
3. Diversifying subcontractor	2.3 (1)	-
4. As it is	56.8 (25)	75.0 (3)
5. More close tie up	31.8 (14)	-
6. Others (Specify)	4.5 (2)	-

表 4.5.1 - 18 によれば、急激な受注増加は欲しないが、現状もしくはゆっくりした増加を望む企業が 80% に達している。

逆に低減を望む企業も 16% あり、発注元に対する複雑な関係を表している。

表 4.5.1 - 18 下請活動に対する将来構想

	%
1. Rapid decrease	-
2. Gradual decrease	16.0 (8)
3. As same as present level	38.0 (19)
4. Gradual increase	42.0 (21)
5. Rapid expansion	2.2 (1)
6. Others (Specify)	2.2 (1) (50)

(5) 生産技術及びその水準

1) 鋳造品の種類

表 4.5.1 - 19 は主要鋳造品の材質別生産比率別に、また生産重量比率とにわけて示したものである。

ねずみ鋳鉄 (Gray iron) の生産に携わる企業が圧倒的に多く 85% 近くに達しており、複数加工の企業においても約 60% が Gray iron の生産にあたっている。

Ductile iron の生産を行っている企業は 3% とごく僅かであり、日本の場合 20% に比べ相当の開きがある。Ductile iron は鉄系鋳造用金属材料のなかでは、もっとも成長が期待されているものである。

表 4.5.1 - 19 Kind of mainproduct

Category	Main products		Main products weight, % (No. of firms)			
	Rank 1, % (No. of firms)	Rank 2, % (No. of firms)	<30	31~50	51~70	>71
1 Gray iron	84.4 (27)	93.3 (28)	7.3 (1)	-	2.4	58.5 (24)
2 Ductile iron	3.1 (1)	3.3 (1)	50.0 (1)	-	-	50.0 (1)
3 Malleable iron	3.1 (1)	-	-	-	-	100 (1)
4 Carbon steel	-	-	-	-	-	100 (1)
5 Alloy steel	-	-	100 (1)	-	-	-
6 Copper alloy	3.1 (1)	3.3 (1)	57.1 (4)	28.6 (2)	-	14.3 (1)
7 Aluminum alloy	6.3 (2)	-	50.0 (4)	-	-	50.0 (4)
8 Die casting	-	-	-	-	-	100 (1)
9 Others	-	-	-	-	-	100 (1)

2) 模型工場

75%, 36社では模型工場も持たず、製作もしていないが、これは日本においても異質の製造工程であり、小企業では通例である。

3) 鋳造方法

鋳物を作る上での基本となる湯口、押湯の位置、大きさを決めるのが鋳造方案である。これにはまず図面を理解しなければならない。

表 4.5.1 - 20 は企業内で図面を理解できる人数の分布を示したものである。Noneと答えた企業が 21%に達するのは鋳物の品質管理にとり好ましくない。小企業にあっても最少1人は必要である。

表 4.5.1 - 20 図面解読力 (Q 4 1)

	Weight, kg	Ratio, %	No. of firms
1	<10	22.9	11
2	11 ~ 100	12.5	6
3	101 ~ 500	16.7	8
4	501 ~ 1,000	18.8	9
5	>1,000	25.0	12
Number of lot pieces			
6	<10	2.1	1
7	11 ~ 50	51.1	24
8	>51	46.8	22

表 4.5.1 - 21 はこれと同じく方案の設定にあたる Engineer を持つ企業が 20.8%, 10社にするものであり、今後の取組みが切に望まれる。

表 4.5.1 - 21 鑄造法案の設定

	Category	Ratio, %	No. of firms
1	None	21.4	12
2	1 person	30.4	17
3	2 ~ 4 persons	30.4	17
4	5 ~ 10 persons	10.7	6
5	>10 persons	7.1	4

Steel Casting, Aluminum alloy casting の生産があまりにも少なすぎる。これらの分野への進出も不十分であり、材質全体について均衡をとるべきである。

表 4.5.1 - 22 は生産しうる鋳物の最大重量の分布を示したものである。小, 中, 大物にわたってほぼ平均的に生産されている。

また生産ロット数についてみると 10 pieces 以下の生産は数少く, 98%は 11 pieces 以上の中量生産を行っており, これに対応した製造技術や管理技術が浮き上がってくる。これらを一括して示したのが表 4.5.1 - 22 である。

表 4.5.1-22 鋳物最大重量と
生産ロット数(Q102)

	Weight, kg	比率 %	社数
1	<10	22.9	11
2	11 ~ 100	12.5	6
3	101 ~ 500	16.7	8
4	501 ~ 1,000	18.8	9
5	>1,000	25.0	12
	Number of lot Pieces		
6	<10	2.1	1
7	11 ~ 50	51.1	24
8	>51	46.8	22

4) 溶解技術

表 4.5.1-23 は鋳鉄溶解に使われるキューボラの形態を示したものである。

旧形式のものは減少し、標準形のもの約70%を占めているほか、排熱利用は Hot blast, 長時間使用の Water cooled type も使用されている。しかし実際によく調べると、標準キューボラといっても写真 4.5.1-3 に示すように外観だけが標準的であり、実際の有効寸法には疑問点が多く含まれている(写真 4.5.1-3 のキューボラは羽口面と炉底までの距離が異常に高く、温度降下をひき起す。また溶湯品質の安定をそこなり原因の1つに、原材料の配合を表 4.5.1-24 に示すように Worker にまかせている企業が85%を超えていることが判り、溶解技術の基本条件の理解が欠けている判断をせざるをえない。

表 4.5.1-23 キューボラ形式
(Q108)

	Category	Ratio, %	No. of firms
1	Simple design type	4.5	2
2	Conventional standard type	68.2	30
3	Hot blast type	6.8	3
4	Water cooled type	2.3	1
5	Others	13.6	6



写真 4.5.1-3 キューボラ外観 Sahaba mring porn
(Bangkok)

表 4.5.1-24 溶解材料配合担当者

	Category	Ratio, %	No. of firms
1	None	-	-
2	Workers themselves	85.4	41
3	Engineers	6.3	3
4	Others	8.3	4

5) 造型技術

表 4.5.1-25, 26, 27, 28 に造型の方式, プロセス, 砂処理など一連の状況を示した。

Floor molding はかつては大型の鋳物用に使われたが, 造型能率が低く, 寸法精度が悪く, おすすめられる方法ではない。

中, 小物には Molding machine の採用が好ましく, その普及も 36% に及んでいる。しかし写真 4.5.1-4 に示すように造型周辺の段取りが悪く, 造形速度も低く, 製品の品質も良好とはいえない。

また造型に使用している Sand は, Natural sand とそれを主体にした Synthetic Sand が 93% に達していることは Primitive な造型法が主体であることを物語っている。

また中, 大物に対しては依然としてこれらの砂を使った手込め作業が主体であると見受けられた。写真 4.5.1-5 はポンプケーシングの型の製作現場であり, いささか旧態の方式である。したがって製品には「Blow hole」「Drop」「Sand inclusion」が数多く現われており, 品質保証の段階には及ばない。

表 4.5.1-25 造型方式 (Q111)

	Category	Ratio, %	No. of firms
1	Floor molding	14.9	7
2	Hand molding	42.6	20
3	Manually operated molding machine	36.2	17
4	Automatic molding mach.	6.3	3

表 4.5.1-27 Molbing sand (Q110)

	Category	Ratio, %	No. of firms
1	Natural	53.2	25
2	Natural synthetic	40.4	19
3	Synthetic	6.4	3
4	Others	-	-

表 4.5.1-26 造型プロセス (Q112)

	Category	Ratio, %	No. of firms
1	Green sand process	85.4	41
2	CO ₂ process	4.2	2
3	Shell mold process	4.2	2
4	Self-hardning process	-	-
5	Others	6.2	3

表 4.5.1-28 Sand mixing (Q113)

	Category	Ratio, %	No. of firms
1	None	8.5	4
2	Manual mixing	48.9	24
3	Mechanical mixing	42.6	21



写真 4. 5. 1 - 4 小型 Molding Machine Sahaba
mring porn

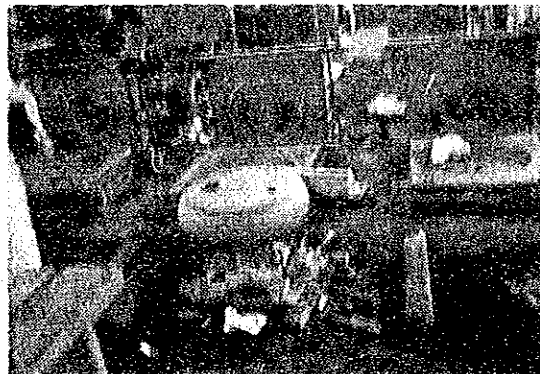


写真 4. 5. 1 - 5 ポップケーシング鋳型 Poa-Lek Foundry
(中央はポンプ鋳型の中子, 薪乾燥)

一方CO₂ガス型法, Shell mold 法なども見受けられたが, 調査では両方併せて10%以下と普及が低く, 情報の伝達が意外に遅いことが判り, 新技術の普及, 指導機関の必要性が通感された。

6) 生産性

生産性を表すのに種々の方式があるが, 今回の調査ではまず, 表 4. 5. 1 - 29 に示すように1人当月間生産量を出してみた。

ここで示された生産性は Iron casting では 1.1 ~ 1.5 ton/p.m が 35% でもっとも多く, 0.6 ~ 1 t/p.m と 1.6 ~ 2 t/p.m がこれに次いでいる。

この生産性は現有生産設備と生産体制をみる限り妥当なものと受取ってよい。飛躍的向上を求めるには高速造型機を中心とした連続鋳造ライン設備を導入しなければならないが, これは金属工業全体を背景として考えねばならない。

しかし現在の状況下において 0.6 ~ 1 t/p.m Type と 1.6 ~ 2 t/p.m とにわかれ,

両端の差は3倍と生じている。この問題は複雑な条件がからみ合っただけの結果であろうが、生産体制の合理化を意欲的に行えば、2 t/m程度の成果は達成されたことを示している。そしてこのレベルの進歩が蓄積されて、次の躍進がはかれるものである。

表 4.5.1 - 29 1人当り月間生産量

	1 Iron casting (1)	2 Steel casting (2)	3 Malleable casting (3)	4 Al casting (4)	5 Cu casting (5)	6 Die casting (6)	7 Others (7)
1. Less than 0.25 tons	7.5 (3)	-	-	50.0 (5)	66.7 (4)		100 (1)
2. 0.26 - 0.5	5.0 (2)	66.7 (2)	-	30.0 (3)	16.6 (1)	-	-
3. 0.6 - 1	22.5 (10)	33.3 (1)	100 (1)	10.0 (1)	16.6 (1)	-	-
4. 1.1 - 1.5	35.0 (14)	-	-	-	-	-	-
5. 1.6 - 2 tons	25.0 (11)	-	-	10.0 (1)	-	-	-

Iron casting に比べ、Steel, Cu casting の生産性は2ステップ劣る。これらの市場の狭さからくる受注量の僅少による不利な条件に影響されているとみなされる。

重量的生産性に対し、個数的生産性を比較したのが図 4.5.1 - 8 である。

これによると11~150と300~600, 601~1500 pieces との2つのピークがみられる。Code 2 は比較的大きな鋳物グループで、5~6 は小物グループであろうと推定される。いずれも生産システムが生産性に大きな影響を及ぼしている。

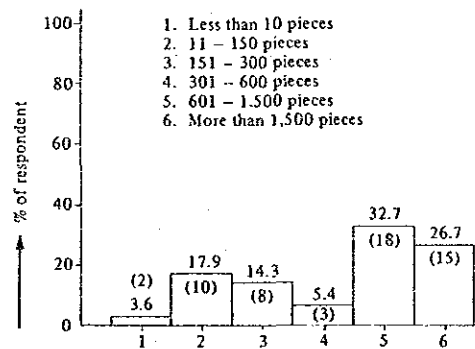


図 4.5.1 - 8 月間生産個数

(6) 管理技術

1) 製造にあたっての技術的管理

鋳物の品質安定にとって各工程毎に、そのプロセスの適否を判定することが重要である。表 4.5.1 - 30 は各工程別に行うべきチェック項目の実施頻度を示したものである。

この表でみる限り、チェックを行っていない工場が、いずれの工程項目でも70%

を超えており，Seldomを加えれば90%以上に達する。このような管理状態では製品の安定した品質は望むべくもないわけで，ここにタイ鋳造業の最大弱点が存すると判断する。

表 4.5.1-30 鋳造工程におけるチェック頻度

	Sand mixing	Melting operation			Metal quality					9 Others
	1 Moisture	2 Tapping temp.	3 Quick test	4 Tensile strength	5 Hardness	6 Micro structure	7 Chemical comp.	8 Non-destructive test		
1. None	76.2 (32)	80.5 (33)	82.5 (33)	68.2 (30)	68.2 (30)	80.0 (32)	75.0 (30)	94.1 (32)	100 (18)	
2. Seldom	14.3 (6)	9.8 (4)	10.0 (4)	22.7 (10)	20.5 (9)	12.5 (5)	12.5 (5)	-	-	
3. Often	9.5 (4)	7.3 (3)	5.0 (2)	2.3 (1)	4.5 (2)	5.0 (2)	7.5 (3)	5.9 (2)	-	
4. Very often	-	2.4 (1)	2.5 (1)	6.8 (3)	6.8 (3)	2.5 (1)	5.0 (2)	-	-	

2) 欠陥とその対策

欠陥の種類は表 4.5.1-31 に示すように Blow hole, Pin hole に属するものが圧倒的に多く，これらは Sand mixing における管理不良によるものと推測される。

また Sand inclusion は湯口方案の不適，Shrinkage は押湯方案の不適によると推測される。

Al Alloy casting に Sand inclusion, Shrinkage の欠陥が低く示されているのは，現状では重要部品に使用されることが少なく，検査基準が低位にあるためであろう。

表 4.5.1-31 欠陥の種類

Troubles	1 Iron casting	2 Steel casting	3 Malleable casting	4 Al casting	5 Cu casting	6 Die casting	7 Others
1. Blow hole	92.7 (38)	100 (2)	-	88.9 (8)	100 (6)	-	100 (1)
2. Sand inclusion	51.2 (21)	100 (2)	100.0 (1)	11.1 (1)	33.3 (2)	-	-
3. Pin hole	97.6 (40)	100 (2)	100.0 (1)	55.6 (5)	66.6 (4)	-	100 (1)
4. Shrinkage	43.9 (18)	-	-	44.6 (4)	33.7 (2)	-	-
5. Others, specify ()	4.9 (2)	-	100.0 (1)	-	-	-	-

欠陥発生率は表 4.5.1-32 に示すとおりであるが，11~20%，6~10%に多く集中している。この発生率は検査基準によって全く異なってくるものであるが，日本の基準をあてはめれば更に高い値を示すこととなろう。

このように高い発生率を持つ企業では，経営上も，生産管理においても大きな障害となっている筈である。

表 4.5.1 - 3 2 欠陥発生率

	1 Iron casting	2 Steel casting	3 Malleable casting	4 Al casting	5 Cu casting	6 Die casting	7 Others
1. More than 31%	2.4 (1)	-	-	-	16.7 (1)	-	-
2. 21-30	9.8 (4)	-	-	25.0 (2)	16.7 (1)	-	-
3. 11-20	19.5 (8)	33.3 (1)	-	12.5 (1)	-	-	-
4. 6-10	29.3 (12)	33.3 (1)	-	-	-	-	-
5. 4-5	19.5 (8)	-	100 (1)	12.5 (1)	-	-	-
6. Less than 3%	19.5 (8)	33.3 (1)	-	50.0 (4)	66.6 (4)	-	100 (1)

しかし実際には表 4.5.1 - 3 3 に示すように、欠陥発生によるトラブルの発生は Seldom であるという回答がだされている。

親会社も下請企業もこのような状態を受入れていることは、業界全般にわたっての品質保証に対する「甘さ」によるか、または出荷前の検査を厳重に行って欠陥品の出荷を防いでいるのであろうか。

表 4.5.1 - 3 3 欠陥によるトラブルの発生

Frequency	1 Iron casting	2 Steel casting	3 Malleable casting	4 Al casting	5 Cu casting	6 Die casting	7 Others
6. None	-	-	-	10.0 (1)	20.0 (1)	-	-
7. Seldom	86.5 (32)	66.7 (4)	50.0 (2)	90.0 (9)	80.0 (4)	-	-
8. Often	10.8 (4)	16.7 (1)	50.0 (2)	-	-	-	-
9. Very often	2.7 (1)	16.7 (1)	-	-	-	-	100.0

この意味で出荷後の欠陥発生率をみたのが図 4.5.1 - 9 である。これによれば 2 ~ 5 % とするケースがもっとも多く 40 % を超え意外と少なく、出荷前の検査の効能によるとみなされる。しかしこの推測が成り立つかどうか。6 月の現地調査ではむしろ逆に受入れ基準が厳密でないことを感じ取った。

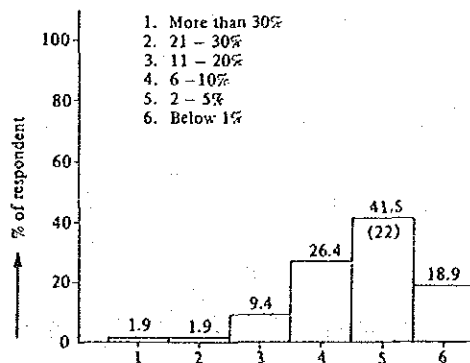


図 4.5.1 - 9 出荷後の不良率 (Q49-9)

例として写真4.5.1-6を示すが、これはある工作機械工場で使用する鋳物であり、加工後に「Blow hole」が現われているが、これを機械の部品として組立て、使用する予定として、下請とのトラブルはないようであった。

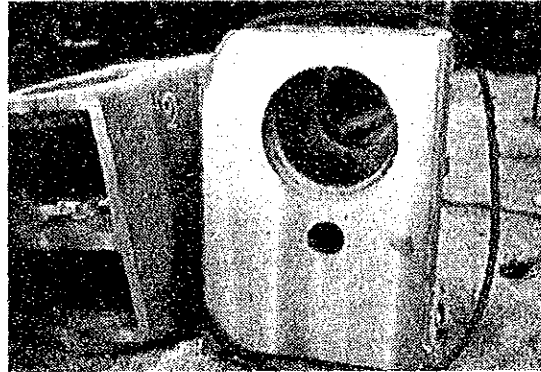


写真 4.5.1-6 加工後現れた「Blow hole」 Sekke Works LTD(Bangkok)

この欠陥発生防止対策法を示したのが図4.5.1-10であり、経験にもとづき判断し、対策法を決めている例が多い。

この手法は個人的感覚だけに頼るため、誤りが多い。科学的根源をもつ機関よりの情報を得ることが望ましい。

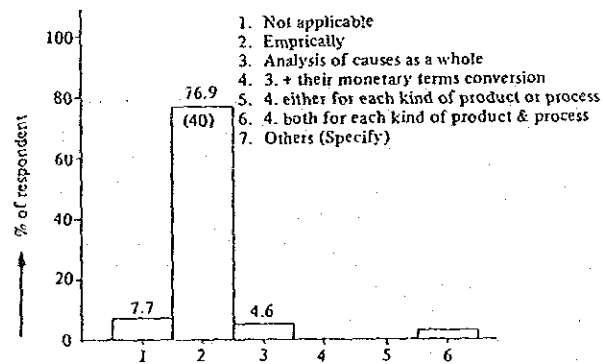


図 4.5.1-10 欠陥に対する処理

3) 材料管理

この調査では原材料の stock 量は表 4.5.1-34 に示すように 8~30 日分が約 50% と圧倒的に多い。その他か 1 月分以上が同じように 48% と多い。1 月分程度の Stock は適正規模とされているものの、それ以上の Stock 量は過剰といえるが、タイ国の購入事情を考えればやむをえない。

この調査は量だけに関するものであり、質的な面からみると良好とはいえない。写真 4.5.1-7 はスクラップヤードの状況であるが、種々の材料が入り交り、選別をしなければ使用することはできない。

表 4.5.1-34 Stock of rawmaterial

	Category	Ratio, %	No. of firms
1.	<7 days	1.8	1
2.	8~30	48.2	27
3.	1~2 months	19.6	11
4.	2~3	14.3	8
5.	>3 months	14.3	8

原材料の入手に関心の高いことは調査(Q50-1)により判明したが、90.7%(49位)にも達し、2位の Steel plate(9.3%)を大きく引き離している。これは鋳物工場としては当然であるが、良い材料を使い、よい操業を行うことが高品質の鋳物を作る第1の要点であることを強調したい。



写真 4.5.1-7 Scrap yard

4) 技術水準について

技術水準の判定は企業のおかれている条件を考えると、きわめて難しい。しかし表 4.5.1-35 はこのプロジェクトの調査員が企業を訪問して感得した技術水準を示したものであり、一応客観的立場からの評価である。

これによれば平均的水準とみなした企業が約 60% と圧倒的に多く、低位もしくは高位にあるものがそれぞれ 11% であった。ただ輸出振興を考えると、国際的水準に達

することが要求されるが、この対象企業はただの1社であり、今後金属加工業の振興にあたっては全体的な水準の2ステップアップを必要とする。

表 4.5.1 - 3 5 調査員からみた技術水準

	Level	Ratio, %	No. of firms
1.	Very low (Primitive level)	-	-
2.	Relatively low (Traditional level)	20.9	11
3.	Normal/Average (Local level)	59.3	32
4.	Relatively high (National level)	18.5	10
5.	High (International level)	1.8	1
6.	Extremely high (Exportable level)	-	-

5) 納期

生産活動を行う下請企業にとり、この納期厳守は絶対条件であるとされている。

工程管理はこの納期を目標として進められるが、今回の調査では納品の遅延状況をとくに注目した。

まず図 4.5.1 - 1 1 に発注企業の納期指示の方式を示したものである。

指示のない場合が 1 1 %，口頭だけが 4 9 % もあり，purchase order specification によるものが 3 0 % にすぎない。

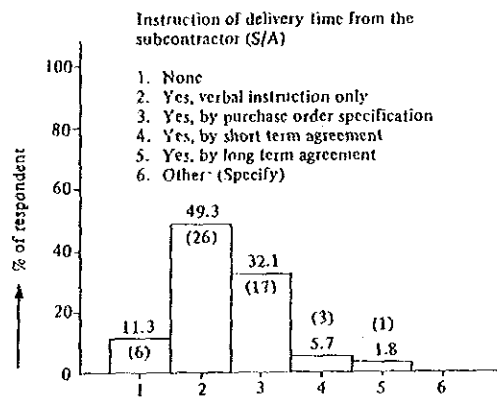


図 4.5.1 - 1 1 納期指示 (Q34)

6) 納期遅延

図 4.5.1 - 1 2 は遅延をおこす頻度を示したものであるが、very rare か Not at all を守っているのは 2 7 %，逆に Sometimes は 5 2 % にも達し、いわば慢性化している場合が多い。

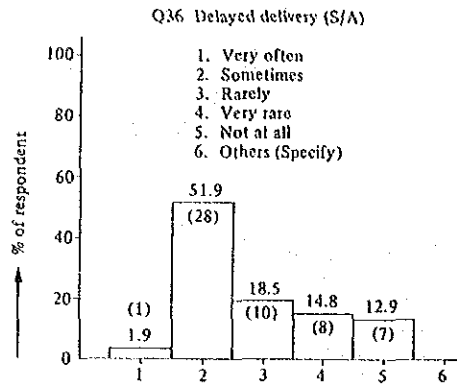


図 4. 5. 1 - 1 2 納期遅れ頻度 (Q35)

遅延日数は図 4. 5. 1 - 1 3 に示すように 3 日以内が 1 7 %， 7 日以内が 7 0 % である。更に 1 ~ 2 months に達する例もあり，常識として判断ができかねる。

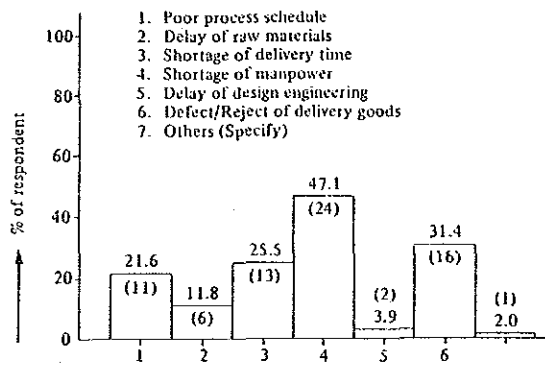


図 4. 5. 1 - 1 3 遅延日数 (Q37)

遅延の原因について図 4. 5. 1 - 1 4 に示すように 5 種の原因をあげて調査したが，設計によるものを除けば，いずれも平均等に 2 0 % 台を示している。

そのうち多いのが労働力の不足であり，無理をして受注をしていることもうかがえる。スケジュールの組み方と併せて考えれば，工程計画のあまさと管理に努力が不足をしているのではないかと推測される。

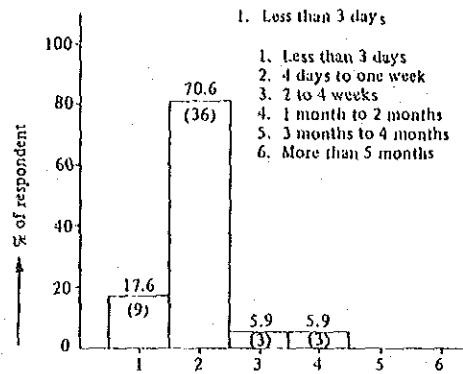


図 4. 5. 1 - 1 4 遅延原因 (Q39)

この納期遅延の防止対策の実施状況を調査し、図 4. 5. 1 - 1 5 に結果を示す。

これによれば何等対策を講じていないところが 24% もあり、前述の発注のあまさと対応するものである。

しかし大部は工程の調整を時に応じ、週、日、常時というインターバルで実施しているが、その成果がどの程度上っているかはこの調査では不明である。

納期遅延に対する企業の感覚は、これから金属加工業振興体制にとり大きな阻害要因となるわけで、工程管理に対する教育、指導が特に必要である。

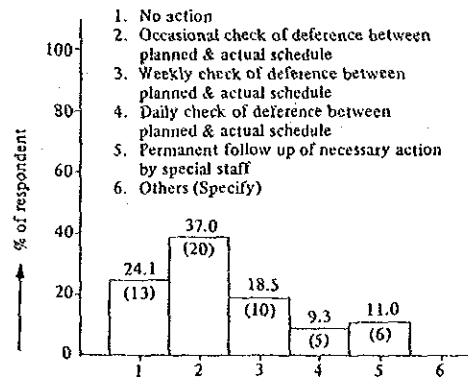


図 4. 5. 1 - 1 5 遅延防止対策

(7) 検査および品質規制

1) 検査

鋳物の検査には通常外観、寸法、亀裂、内部欠陥などが行なわれるが、今回の調査でそれら検査に必要な機器の保有状況を示したのが表 4. 5. 1 - 3 6 である。

基礎検査である寸法測定に対しては、約 80% 以上が各種の計器をそなえている。

しかしもう 1 段高レベルの検査である Crack 発見のための Colour Checker, Magna-

flux testing になると 2 % 以下と激減する。一方強度、硬度の測定器を保有率は約 4 % となっており予想外に高い。これは大企業もしくは下請の品質保証用に備えていることが推測される。

温度計の保有率が意外と低く、溶解操業、熱処理等には欠かせない計器であることを認識すべきである。

表 4.5.1 - 3 6 検査機器保有率 (Q-42)

Length/Flatness	
1. Tape measure	83.3%
2. Carpenter ruler	72.2
3. Steel ruler	77.8
4. Caliper	69.8
5. Variet caliper	48.1
6. Micrometer	18.5
Testing	
81. Colour checker	1.9
82. Magna flux tester	-
83. Ultra sonic tester	-
84. Tensile strength tester	5.6
85. Chemical analyser	3.7
Harness	
51. Brinell tester	3.7
52. Vickers tester	1.9
53. Rockwell tester	5.6
54. Shore tester	3.7
55. Harnester	-
Temperature	
41. Etched stem thermometer	1.9
42. Thermo electric thermometer	1.9
43. Resistance thermometer	1.9
44. Optical pyrometer	-
45. Surface thermometer	1.9
46. Temperature recorder	7.4
47. Immersion pyrometer	-

(Total 54 companies)

図 4.5.1 - 1 6 は検査記録の実施状況を示したものである。

記録を行っていない企業が約 20 %、目視だけの企業が約 70 % と高く、一方、寸法だけをチェックしている企業にあっても 55 % と低下することを考えると、品質保証に対する意識が不十分であると判断せざるをえない。

一方 Material test を行っている所が 15 % とやや多く、これは発注先の指示によるものであろう。

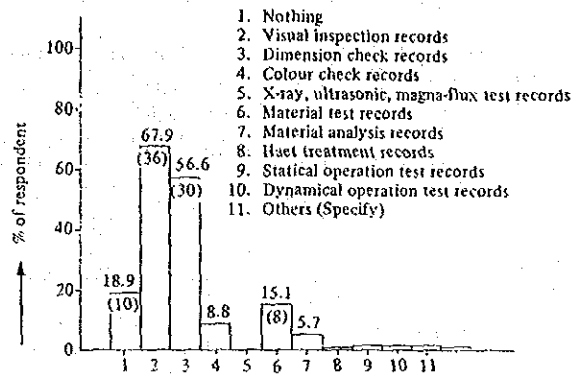


図 4.5.1-16 検査記録の実施

チェック機構については図 4.5.1-17 に示すように、出荷前に目視により確かめている企業が約 50% と、前の調査とほぼ一致した傾向を示している。

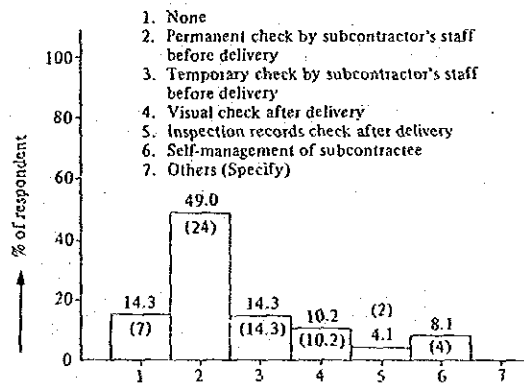


図 4.5.1-17 出荷時の検査
(For subcontracted good)

以上の検査をシステムの的にまとめたのが表 4.5.1-37 である。

表 4. 5. 1 - 3 7 検査システム

Q46-1 Please give informations on your quality control system, i.e. the inspection systems, checking items and the feed back system. (M)		Checking methods and items are:	
The inspection system is (are):		21. Visual check	81.5
1. Systematic inspections are not available, "When trouble occurs check"	29.6%	22. Sensory check	13.0
2. First articles inspection	16.7	23. Dimensional check	61.1
3. Single sampling inspection	11.1	24. Clearance check for moving parts	5.6
4. Multiple sampling inspection	27.8	25. Hardness check	11.1
5. Sequential sampling inspection	9.3	26. Surface roughness check	3.7
6. Total (100%) inspection	29.6	27. colour check	-
7. Without acceptance or purchasing inspection	-	28. X-ray check	-
8. With acceptance or purchasing inspection by standard inspection documents	3.7	29. Magna flux check	-
		30. Noise check	-
		31. Vibration check	-
		32. Life test/running test	1.9
Whom is it inspected by?		Feedbacked of the results of inspection is:	
11. Workers themselves	74.1	41. Only in file, no feedback	14.8
12. Manager or the owner	44.4	42. Notice on the board	18.5
13. Professional staff, patrol	1.9	43. Circulating notice or inspection record to workers/managers	14.8
14. Professional staff, stationary	7.4	44. Establishing counter measures by workers/managers	13.0
		45. Establishing counter measures by professional staff, statistical quality control system	3.7

(Total 54 companies)

- ① 問題が発生しなければ検査しないとするのが約30%, 一方全数もしくは複数のサンプルについて行うのがそれぞれ約30%と示され, 極端にグループが別れている。
- ② 検査をWorker自身で行っているのが約75%で管理者が行っているのが45%であり, 管理体制が充分普及していないことがうかがえる。検査内容も目視だけが80%, 寸法だけが60%と圧倒的に多い。
- ③ これら問題点をフィードバックしていない所が15%と低く, 他は管理者, 記録および対策についての協議が行なわれているとしている。

この体制を更に充実してゆくことが, 品質安定を目ざす重要なステップであると認識されている。

2) 品質規制

品質規制を行うにはまず Authorized standard を利用する。表 4. 5. 1 - 3 8 は現在使用されている Standard の種類であるが, 外国規格も使用されている。そのなかでは実際に使われている J I S が 1 7 % と多いのは, 日系進出企業が多いためである。

国内規格である T I S がもっとも多いが, 実際に使われている率は以外と少ない。このほか Customers std. が圧倒的に多いのは, このなかには J I S その他外国規格の多くが含まれている可能性がある。

特殊の製品を除き標準化を促進してゆくことを考えるべきであるが, タイ規格 T I S を中心に, また I S O との対応も考えておく必要がある。

Tab 4.5.1 - 3 8 Kind of standards

1	AKIS	3.7%	2
2	ASTM	1.9	1
3	BS	5.6	3
4	JIS (Owned)	3.7	2
5	JIS (Used)	16.7	9
6	ISO	3.7	2
7	TIS (Owned)	16.7	9
8	TIS (Used)	11.1	6
9	Customers std.	74.1	40
10	Own std.		7

Quality specification を受ける場合の状況についてみたのが表 4.5.1 - 3 9 である。これによれば受注に際して指示のない場合が 14%、単なる口頭だけが 50% もある。また再下請に出すにあたって品質指示を出さないのが 50% もある。この場合数が少ないので一般にいえる現象かどうか不明であるが、概していえば厳密さを欠いた指示、受注が多く、これが生産技術の粗雑さを容認しているとみなされる。

また諸物資の購入の調査 (Q50-1) において、Raw material についてみると、それらの品質規制があるかどうか、またどの程度であるか、価格だけを目標に購入していないか、疑問が多い。

表 4.5.1 - 3 9 品質規制の指示方式

	From	To
1. None	13.5 (7)	50.0 (2)
2. Yes, verbal instruction only	50.0 (26)	-
3. Yes, by order specification	36.5 (19)	50.0 (2)
4. Yes, by special document/ drawing	11.5 (6)	-
5. Yes, 4. + dispatched instructor(s)/supervisor(s)	-	-
6. Others (Specify)	(52)	(4)

表 4.5.1 - 4 0 は製品の寸法差の単位を示したもので、 $1/10 \text{ mm}$ に 80% と集中しているが、鋳物では適当であり、 $1/100 \text{ mm}$ の tolerance は精密鑄造以外は現実的ではない。

表 4.5.1 - 4 0 Tolerance of main products

	% (companies)
1. 100 mm or rough estimate	-
2. 10 mm	24.1 (13)
3. 1 mm	77.8 (42)
4. $1/10 \text{ mm}$	24.1 (13)
5. $1/100 \text{ mm}$	14.8 (8)
6. Less than $1/100 \text{ mm}$	(76)

(8) 設計, エンジニアリング

鋳造の最適条件を見出すのが設計, エンジニアリングの分野である。この分野は経験を基盤にし, 科学的知識をもち込んで蓄積してゆくべき性格のものである。

このような見地からエンジニアリングの種類とその供給体制について調べた結果を, 表 4.5.1-41 に一括して示す。

表 4.5.1-41 エンジニアリングの種類と供給体制

Category	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 None	100	6.9	-	5.7	5.9	10.3	8.8	6.3	5.6	-	2.9	4.5	-
2 Copying	-	41.4	19.0	22.9	2.9	10.3	14.7	18.8	-	18.4	-	-	-
3 Buying from outside	-	3.4	4.8	5.7	2.9	10.3	2.9	3.1	-	23.7	-	-	100
4 Supply from customer	-	41.4	66.7	60.7	38.4	55.2	58.8	-	-	21.1	2.9	-	-
5 Supply from licencer	-	10.3	9.5	2.9	2.9	6.9	5.9	6.3	5.6	7.9	-	-	-
6 Occasionally self-engineering	-	13.8	11.9	11.4	-	-	8.8	9.4	-	5.3	-	-	-
7 Partially self engineering	-	13.8	16.7	17.1	2.9	17.2	32.4	15.6	-	28.9	37.1	9.1	-
8 Pull engineering in the firm	-	6.9	4.8	2.9	44.1	17.2	2.9	65.6	83.3	42.1	57.1	86.4	-
9 Others	-	-	2.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Note: 1: None

- 2: Conceptional design
- 3: Specification
- 4: Basic design
- 5: Functional design
- 6: Structural design
- 7: Detail design
- 8: Production engineering
- 9: Procurement engineering
- 10: Selection of material
- 11: Material flow plan
- 12: Team engineering
- 13: Others

この調査によれば, 50%前後の企業がデザイン関係は若干の例外を除いて顧客から供給されている。この意味で下請と親企業と関係はより密接なものとならざるをえないであろう。

ただ企業独自の問題として生産方法, 材料の流れなどについては, 企業におけるエンジニアリングを行っている実態も判明した。

これらを要約すれば製品の機能に関するエンジニアリングは発注先で行い, 製造に関する現実的なエンジニアリングは下請企業で調整するという, 合理的な形態となっていると判断された。

具体的には既に述べた Gating system (Q-106), 寸法の Tolerance (Q-43), Production system (Q-111, 112, 生産個数 (Q-70-12), 生産能力 (設備, 熟練度) などを背景に決めてゆくこととなる。

(9) 教育, 訓練

必ずしも生産活動に直接関連するわけではないが, 企業規模別に従業員の学歴レベルを調べたのが表 4.5.1-42 である。

表 4.5.1 - 4 2 規模別従業員学歴

		01	02	03	04	05	06
Educated years		<9 persons	10 ~ 29 persons	30 ~ 49 persons	50 ~ 99 persons	100 ~ 199 persons	200 ~ 299 persons
1	0 ~	12.5 (9)	28.6 (16)	55.4 (31)	71.4 (40)	85.7 (48)	85.7 (48)
2	1 ~ 3	8.9	19.6 (11)	26.8 (15)	17.9 (10)	8.9 (5)	8.9 (5)
3	4 ~ 6	3.6	14.3 (8)	5.4 (3)	7.1 (4)	3.6 (2)	5.4 (3)
4	7 ~ 10	19.6 (11)	5.4 (3)	3.6	1.8	1.8	-
5	11 ~ 20	21.4	17.9 (10)	5.4	1.8	-	-
6	>21	34 (19)	14.2 (8)	3.4	-	-	-

この表からみると、学校履修歴の低い、小中学校卒業程度の従業員が圧倒的に多い。とくにこの傾向は企業規模が大となるほど大となるのは理解しにくい。

一方企業における5年以上のいわゆる初級熟練者の比率を示したのが図4.5.1-18である。

ほぼ平らな分布を示しており、企業毎の条件がそれぞれ異なっていることを示している。

これらWorkerに対する訓練システムを図4.5.1-19に示す。

訓練の行っていない企業が約25%も存在しているのは残念である。

公的な Training Course に派遣した例は9%以下であり、他は企業内の訓練ですましている。生産および管理技術に対するシステムティックな訓練コースの普及が必要である。

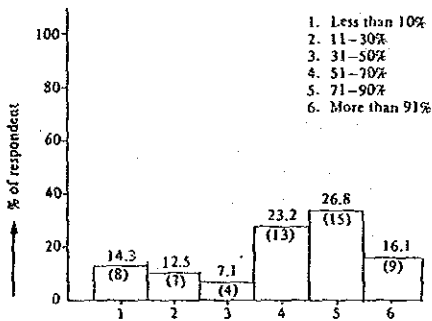


図 4.5.1 - 1 8 経験歴 5 年以上の従業員比率

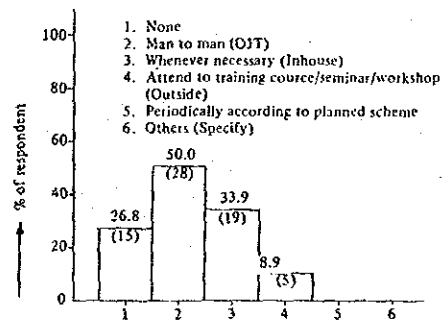


図 4.5.1 - 1 9 従業員に対する Training system

図 4.5.1-20 は従業員のモラルに対する評価であるが、残念ながら高いレベルにあるとはいえない。

技術を含めこのモラルについても企業自体の訓練だけでは解決しえない大きな課題であり、国機関の設置と整備が特に要望される。

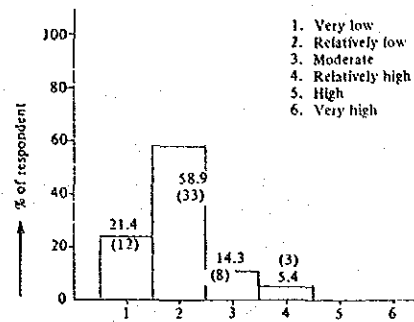


図 4.5.1-20 従業員のモラル

(10) 販売

1) 製品価格

鋳物の価格は発注者およびマーケットに支配されるのが通例である。表 4.5.1-43 はその端的な例を示している。

表 4.5.1-43 鋳物の価格レベル

Assessment of price: Price level (s) (Criteria = Market price)	% (companies)
1. 31% and above higher	1.8 (1)
2. 21%-30% higher	-
3. 11%-20% higher	-
4. 1%-10% higher	8.9 (5)
5. Market price	82.1 (46)
6. Less than market price	7.2 (4)

価格や決定もやはりマーケットプライスに均衡してきめており、また発注先の指示価格、そして自企業の立場を調整して決めている。この関係を示したのが表 4.5.1-44 である。

表 4. 5. 1 - 4 4 価格決定システム

Decision making system of price (S/A)	% (companies)
1. Same as quotation/estimation of subcontractee	21.4 (12)
2. After comparing with self-estimation (target price)	32.1 (18)
3. After comparing market price	39.3 (22)
4. Short term agreement of price (Less than 6 months)	3.6 (2)
5. Long term agreement of price (More than 6 months)	3.6 (2)
6. Others (Specify)	-

製品価格の実体を調査した結果は表 4. 5. 1 - 4 5 に示すこととした。この価格はそれぞれの材種における平均値であり、個々の実体とは異なっているものの、マクロ的な見方をすれば諒解される数値である。

この価格は日本のそれに比べて約 20% 低いとみなされるものの、製造条件がかなり相違しているため、単純な結論は出せない。

表 4. 5. 1 - 4 5 鋳造品の平均価格

Category	1 Iron casting	2 Steel casting	3 Malleable casting	4 Al casting	5 Cu casting	6 Die casting	7 (Others)
1. Not applicable	-	-	-	-	-	-	-
2. Less than 10	89.7 (34)	25.0 (1)	-	-	-	-	-
3. 11-15	10.3 (4)	25.0 (1)	-	33.3 (3)	-	-	-
4. 16-20	2.6 (1)	25.0 (1)	-	11.1 (1)	40.0 (2)	-	-
5. 21-25	-	-	100 (1)	55.6 (5)	20.0 (1)	-	50.0 (1)
6. 26-30	-	25.0 (1)	-	11.1 (1)	-	-	50.0 (1)
7. More than 31	-	-	-	-	40.0 (2)	-	50.0 (1)

Remarks to the interviewer;
Answer in the parenthesis () are not necessary to be transcribe to the computer input data sheet.

2) 受注量

表 4. 5. 1 - 4 6 に受注量は、大略 8 ~ 15 日分が多く、16 ~ 30 日分がこれに次ぐが、適当な受注量といえる。1 ~ 5 月分も持っている企業もあり、下請に参加すれば、適当な受注量は得られるようであり、経営方針としては賢明な方式であろう。

表 4. 5. 1 - 4 6 手持受注量

	Ratio %	No. of firms
1. Non	3.6	(2)
2. One week or less	7.3	(4)
3. 8-15 days	36.4	(20)
4. 16-30 days	23.6	(13)
5. 1-5 months	21.8	(12)
6. More than 5 months	7.3	(4)

3) 支払条件

表 4.5.1 - 47 に支払期間を示したが、大凡そは常識的なものとして受取ってよいであろう。

表 4.5.1 - 47 支 払 条 件

	Ratio %	No. of firms
1. Cash on delivery	5.5	(3)
2. Cash + Credit	40.0	(22)
3. Credit (Less than one month)	3.6	(2)
4. Credit (2 to 3 months)	43.6	(24)
5. Credit (4 to 6 months)	7.3	(4)
6. Others (Specify)	-	-

(1) 公 害

鋳造加工は公害の発生が多い分野であり、この防止策を講じなくては加工業の振興は望めない。

表 4.5.1 - 48 はまず産業公害の発生によるクレームの有無を調査した結果である。これによれば約 38% はクレームを受けていることがわかる。

公害の種類としては Noise, Vibration, Air pollution, (Smell, Smoke), Water, その他であり、いずれも鋳造加工に伴って発生する Pollution である。それらのうち Air に関するものがきわめて高いことから、国の指導により防止対策を講ずべき時期にきている。

この公害に関する一般的調査については 4.6 において立地、環境の観点から考察を加えることとする。

表 4.5.1 - 48 公害の種類とクレーム

(a)		
	Ratio, %	No. of Co.
1. Yes	37.7	(20)
2. No	62.3	(33)

(b) Kind of industrial pollution (M)		
	Ratio, %	No. of Co.
1. Noise pollution	21.1	(4)
2. Vibration pollution	15.8	(3)
3. Air pollution (bad smell)	68.4	(13)
4. Air pollution (smoke)	89.5	(17)
5. Water pollution	15.8	(3)
6. Others (specify)	-	-

(12) 鋳造加工業振興のための提言

タイ国産業発展における金属加工業の果たす役割りはきわめて大きなものがある。とくに鋳造加工は機械工業の基盤をなすものであり、鋳物の品質は機械類の性能に直結していることを考えると、鋳造技術の飛躍的な進歩が特に望まれる。

鋳造技術の振興は単に生産技術だけを注目しても達成されるものではなく、周辺を形成する管理技術、標準化および経営などを含め総合的システムの立場から進めてゆかなければならない。

今回の調査プロジェクトもその一環として行われたものであるが、質問票ならびに現地調査を総括し、鋳造加工技術の向上と業界振興のための提言を要約して示せば、次のとおりである。

1) 生産技術の向上

① 生産技術全般の水準は一部の集団を除いて国際的レベルには達していない。

とくに指摘すべきは製品の品質規制が不明瞭なことである。これは発注側、受注側両方にいえることであり、品質に対する生産技術の方向づけを遅らせている。

しかし一部の企業、とくに自動車、農業機械などの日系合弁会社の下請企業においては、品質規制に対する重要性の認識は十分体得していることからみて、一般企業においても、機会に恵まれれば、同程度まで向上しうる可能性がある。

② 品質規制の思想を更に進めて、品質保証の認識ということになると更に水準が下降する。

鋳物製品の欠陥発生に対する原因探究と防止策が活動的に実施されている企業は僅かである。

③ 生産設備が貧弱であり、また老朽化しており、生産能力と効率が低い。また製品の品質を阻害している傾向がある。

特に造型機、砂処理装置、溶解炉及び運搬機器の高性能化が、これからのタイ鋳造工業の振興にとって必須の条件である。

しかしこれら機器、装置の価格は高価であり現在の中小企業においては負担しかねる規模である。

このような環境にあつては、まず国家機関の一般的援助が小規模企業にあつては有効である。さらに企業活動を続ける機械部品、とくに輸出産業に関係する中小企業に対しては、高性能機械、装置、例えば自動造型装置（高圧、連続ライン式）、溶解炉（キューボラ、電気炉）、強力ショットブラスト装置などにつき積極的な促進政策を期待したい。

2) 管理技術

① 品質管理

図 4.5.1 - 21 は鑄造における各生産工程の項目と管理すべきチェック項を調査票によりマークしたものであるが、実施していないが、Worker だけにまかしただけの企業が大部分であり、平常的管理を行っている企業はきわめて少なかった。

このような状態では、安定した品質の鋳物を生産してゆくことは困難である。

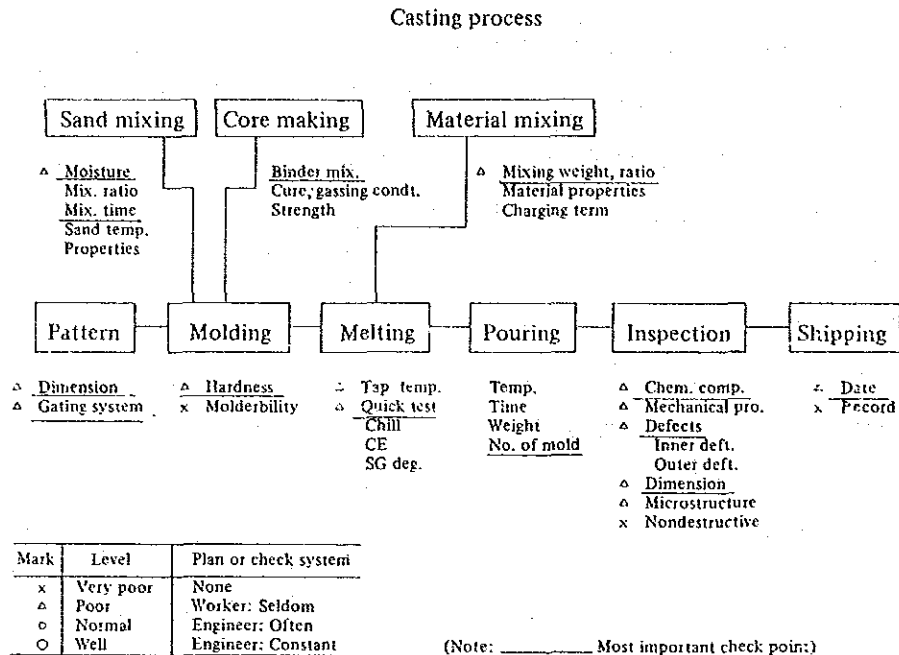


図 4.5.1 - 21 Control items on casting process

② 工程管理に対する水準もかなり低い。このため納期遅延がしばしば発生しており、その防止策については比較的関心が薄いとみなされた。

以上の管理技術の重要性については、その基本となる概念と実施方法について、学習および実技について、長期間にわたり習得してゆく必要がある。

3) 標準化の促進と普及

製品、材料等について標準化を促進し、品質の安定向上、経済性の向上をはかってゆくべきである。また同時にこれら標準の普及をはかるため、各企業に対し積極的に指導を行うことも必要である。作業についても標準作業を推奨してゆくことも必要で、作業標準の作成にも国の支援が望まれる。

4) 試験、検査機器の普及と検定

生産現場において品質安定、向上に必要とされる簡便な試験、検査機器の普及をはかる。

例えば造型関係では生型硬度計、水分計、溶解関係では炉前試験機具、温度計、小型

顕微鏡などがあげられる。

しかしこれら機器は使用中に精度が低下することが多く、定期的に国の機関による検査、検定を必要とするため、その測定装置の整備が必要である。

5) R & D 活動の奨励

生産意欲の活性化をはかる一助として R & D 活動を奨励する。これには学界、国家機関、民間による産学協同方式が最も有効であり、そのための推進機関の設置が切に望まれるところである。

例えばタイ国において産出されている天然ガスの有効利用技術の研究開発もその大きな対象である。手近の例として天然ガス併用キューボラの開発、熱処理、焼鈍用の加熱炉などの開発は、比較的容易であり普及すればコークス、原油の輸入削減に大きく寄与することは間違いない。

6) 教育、訓練

生産技術については各工程の持つ意義、管理技術にあつては生産技術の適用効果をあげるための確認、作業にあつてはその要点の把握といった具体的目標を明らかにし、しかも対象別に研修を行い成果をあげるようにする。

これまでに報告した調査内容から判るように、技術、管理、管営面において不適當、不合理な点が数々認められた。これはタイ国だけの問題ではなく、日本の鋳物工業においても指摘されているものも数多く含まれており、単なる比較だけとみなすこともできるが、そのまま放置してはタイ国鋳造工業の振興は達成されない。

日本の場合と比較して、タイ国鋳造工業分野で劣るとみなされるのは、人材の不足である。勿論優れた経営者、エンジニアに会ったこともあるが、絶対数が少ない。

優れた人材を育成するには教育・訓練の外はない。したがって正しく体系化された教育システムの編成こそ、最も重要な仕事であるという結果を得た次第である。

表 4.5.1 - 49 に標準的カリキュラムの案を提出する。

エンジニア、作業者の訓練目的は前述のとおりであり、同表はそれらを区分して記載しておいた。

表 4.5.1-49 エンジニア対象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)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 鋳造工程計画 ○ 鋳造方案 ○ 溶解標準技術 <ul style="list-style-type: none"> ・ 金属材料 ・ 溶解技術 ○ 造型技術 <ul style="list-style-type: none"> ・ 鋳型技術 ・ 造型機械 ○ 検査技術 <ul style="list-style-type: none"> ・ 内, 外部検査 ・ 材質検査 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Institute 研修 (長期) (Basic course) ○ Seminar 研修 (Advanced Course)
2	監 督 者 (Supervisor)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 鋳造方案 ○ 溶解技術 ○ 造型技術 ○ 仕上, 検査技術 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Institute 研修, 訓練 (短期) ○ 巡回及び Seminar (短期 指導
3.	作 業 者 (Worker)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 溶解操業 ○ 造型作業 ○ 仕上作業 ○ 検査作業 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 訓練所研修 (Basic course) ○ 巡回指導及び企業内訓練

注：監督者、作業者に対しては高等訓練機関を活用して訓練を行い、技能検定により能力をオーソライズする。

(8) 総 括

金属加工，とくに鋳造工業の振興をはかるため，現地を始めとし，振興策に関与する分野について調査を行ってきたが，それらを Diagram として示せば図 4.5.1-22 のようになる。

とくにここで強調すべきことは，振興策に必要と考えられる技術分野につき，タイ国の社会情勢，政策に対する整合性の判定と，推進役を果す機関の必要性が浮び上ってくる。これを仮りに R & D, Guidance Center と呼ぶこととし，その位置付けを図 4.5.1-22 に示してみた。

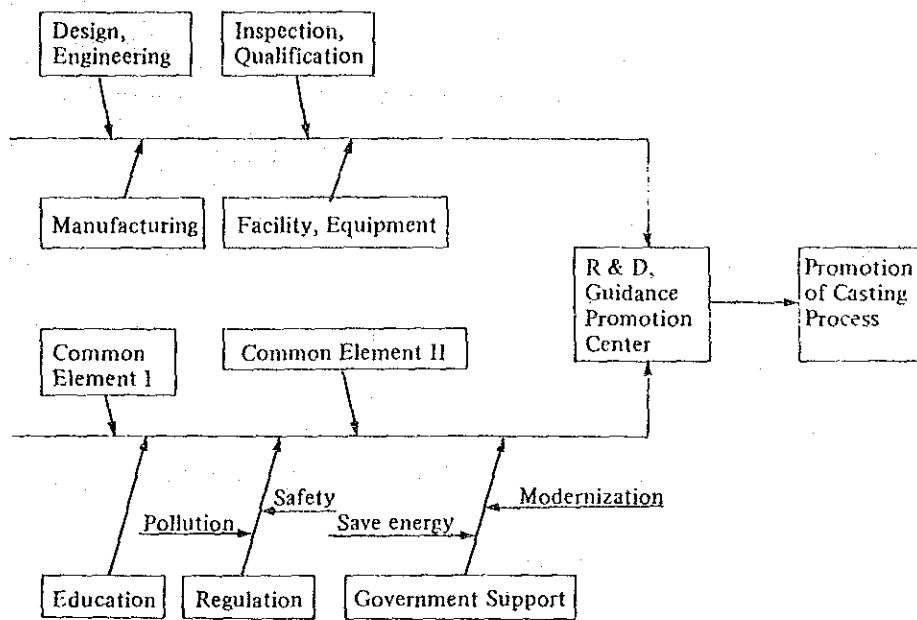


图 4.5.1 - 2.2 铸造工业推广总系统图

4.5.2 鍛造業

今回の調査対象全企業数334社のうち12社(3.6%)、下請対象企業235社に対して5.1%が、鍛造業を何らかの形で行っている。その殆どが、他の業種と兼業であり、鍛造業の内容について回答されたものは3社にすぎない。したがって、統計的に解析することは困難であるが、その他に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) 企業規模と企業形態

(1) 資本金(Q01-01) 図4.5.2-1

¥1000×10³以上の企業が約80% ($\frac{10}{12}$ 社)で、資本金としては意外に大きい。兼業のためであろう。

(2) 売上高(Q01-02) 図4.5.2-2

年間売上高は¥4000×10³以下が50%を占め、資本金に比して売上高は低いと思われる。しかし¥4000~16000×10³の年間売上高の企業が約40% ($\frac{5}{12}$ 社)あるからタイ国ではまあまあのところであろう。しかし同じくらいの人数規模の日本国内企業に比べると勿論売上高はひくい。(日本通産省、工業統計表、S55年、1事業所あたり平均売上高、4.2億円)

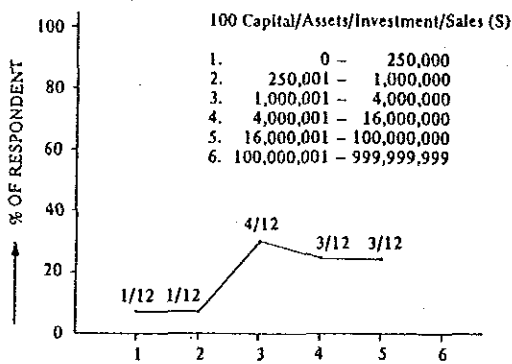


図4.5.2-1

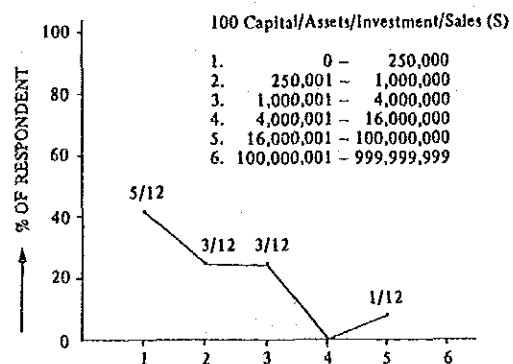


図4.5.2-2

(3) 敷地面積(Q01-03) 図4.5.2-3

2500m²以下の企業が約60% ($\frac{9}{12}$ 社)ある。また16000m²を超える企業も25%あることが分る。

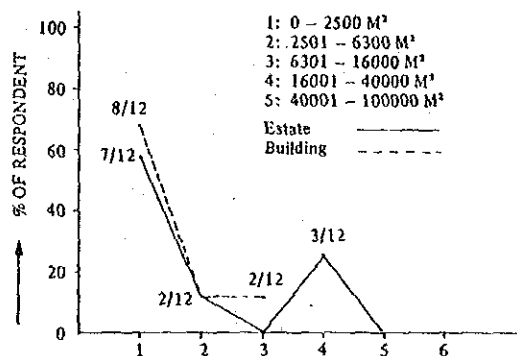


図 4.5.2-3 面積 (m²)

(4) 設備規模 (Q06) 表 4.5.2-1

¥250 × 10³ 以下の企業が約 90% ($\frac{11}{12}$ 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ろう。

Q-06 表 4.5.2-1

設備金額	企業%	企業数
¥ 250000 以下	91.7%	$\frac{11}{12}$ 社
¥ 4000001 ~ 1600000B	8.3%	$\frac{1}{12}$ 社

(5) 従業員

a. 従業員数 (Q10-01) 図 4.5.2-4

従業員 50 人以上の企業が 50% ($\frac{6}{12}$ 社) あり、この点からもタイ国では、この業種は中規模企業が比較的多い。日本の場合、専門の鍛工品製造業の 1 事業所あたりの従業員数が 19.3 人 (S55 年通産省工業統計表) であり、図 4.5.2-5 にも示されるように鍛造業の内容が分る企業の従業員数 11 ~ 20 へということからも人数的には日本と同じくらいかとも思える。

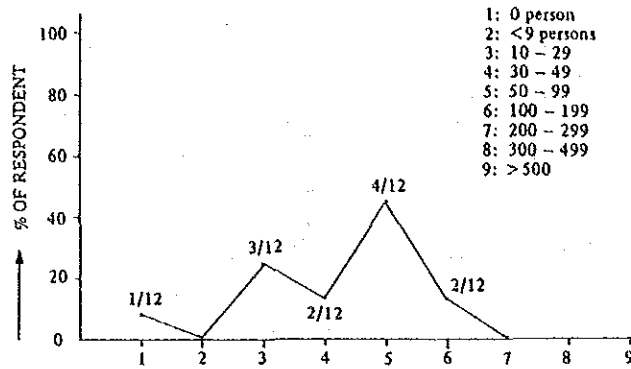


図 4.5.2-4 従業員数

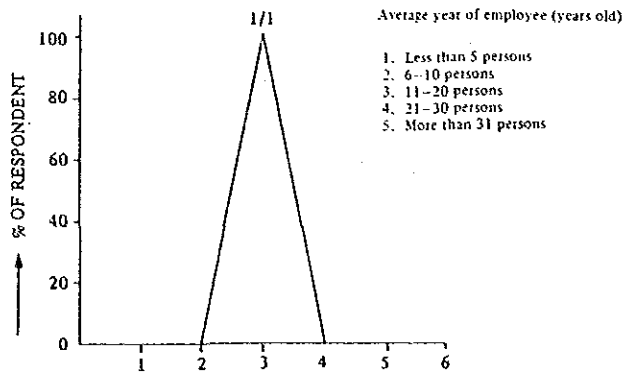


図 4.5.2-5 従業員数

b. 従業員の年齢, 経験年数, 賃金, 教育レベル, 訓練システム

従業員の平均年齢は若く15才以下が圧倒的に多く(図4.5.2-6に示す)勤務年数は2年以下が100%($\frac{12}{12}$ 社)であり, 5年以上の経験者が30%以下の企業が約60%($\frac{5}{9}$ 社)ある。(図4.5.2-7に示す)

平均賃金は¥1000/M以下が100%($\frac{12}{12}$ 社)で教育レベルは小学校卒が多く, 教育程度が上るにつれて少くなる。(図4.5.2-8に示す)

したがって教育訓練もその分布にしたがって巡回指導, 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。

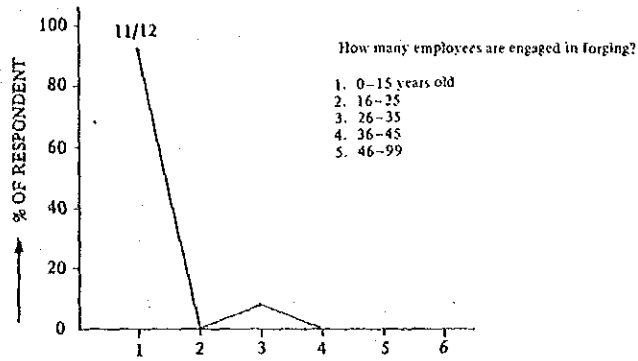


図 4.5.2-6 年齢

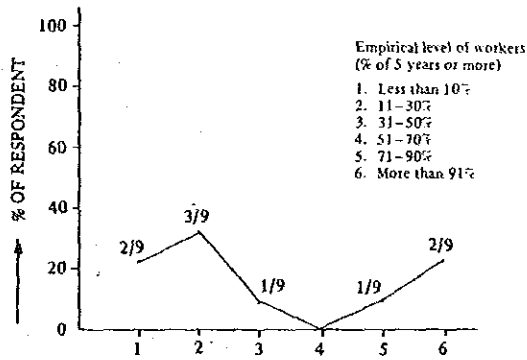


図 4.5.2-7 経験年数

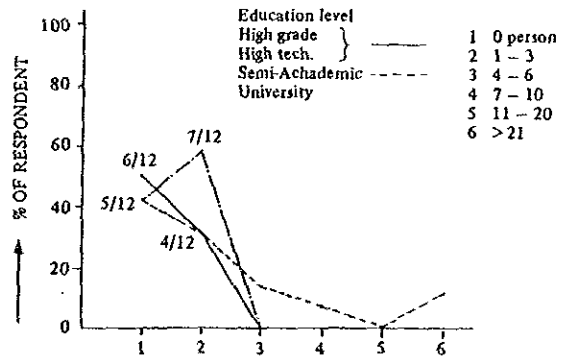
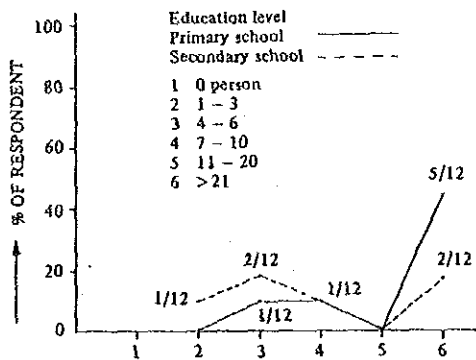


図 4.5.2-8 教育レベル

c. 従業員の内訳 (Q10)

図4.5.2-9, 10, 11, 12に示されるように, Marketing, Cost estimation, Inspection/QC, Design engineering を担当する人が全然いない企業が20%~44%ある。

($\frac{2}{10}$ 社, $\frac{3}{10}$ 社, $\frac{4}{9}$ 社)

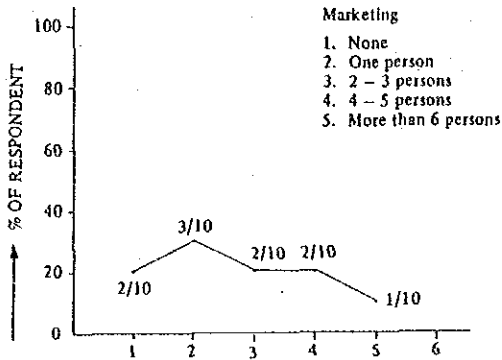


図 4.5.2 - 9

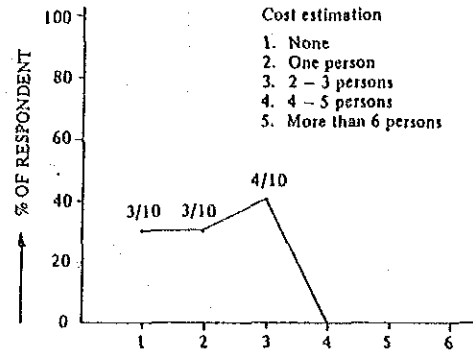


図 4.5.2 - 10

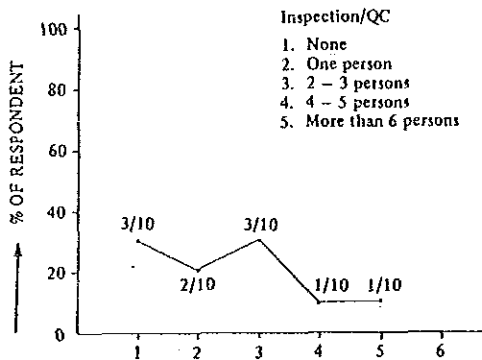


図 4.5.2 - 11

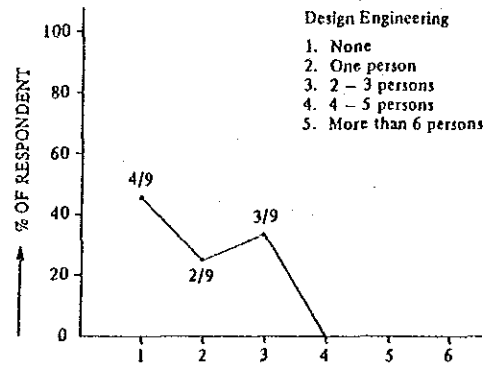


図 4.5.2 - 12

(6) 専業度 (Q-05) と兼業業種 (Q2)

全部兼業であるが, 鍛造業のシェア20%以下の企業が約90% ($\frac{11}{12}$ 社)である (表4.5.2-2)。即ち他業種の比率が高く, 鍛造業の比率が低い。

表 4.5.2 - 2

シェア率	企業数	%
0-20%	$\frac{11}{12}$ 社	91.7%
21-40%	$\frac{1}{12}$ 社	8.3%

兼業の業種としては、金属加工プレス (own $\frac{5}{7}$ 社 subin $\frac{3}{7}$ 社) が多く、次いで金型 (Own $\frac{4}{7}$ 社, Sub in $\frac{1}{10}$ 社), 钣金溶接 (Own $\frac{3}{7}$ 社, Sub in $\frac{3}{10}$ 社) がある。外注に出している業種は熱処理 ($\frac{4}{4}$ 社) が多く、ついでメッキ (plating) である。

(7) 製品の種類 (Q05) 表 4. 5. 2 - 3

鍛造業をいとなむ企業の製品の種類を示すと表 4. 5. 2 - 3 のとおりである。

表 4. 5. 2 - 3 - A

Q05 Kind of products Own use/Subcontracting out/ Subcontracted in: (M/A)	1.Own	2.In	3.Out
1. Motor vehicles or parts			
2. Industrial machinery or parts			
3. Civil structural & construction machinery or parts			
4. Agricultural machinery or parts			
5. Electrical & telecommunication machinery or parts			
6. Transport & harbour equipment not classified elsewhere but including shipbuilding & repairing			
7. Pipework or parts (except item 16)			
8. Architectural/carpentry & building works or parts			
9. Railway equipment & carriage parts			
10. Working tools or parts			
11. Metalworking machinery or parts (except item 17)			
12. Moulds & dies or parts			
13. Tableware/utensils or parts			
14. Kitchen equipment			
15. Engines & turbines			
16. Pumps & valves			
17. Machine tools			
18. Gears			
19. Other machineries & equipment or parts			
20. Others, specify			

企業回答数が少ないので、明確な傾向がつかみにくい。Civil structural & constructional machinery or parts と Agricultural machinery or parts, Motor vehicles or parts, Transport & Harbour equipment が Own-use or Subcontracting in で多い。鍛造品としては小さなもので型打鍛造品が想定され、自由鍛造品 (鍛工品) で小さなものが想定される。

表 4.5.2 - 3 - B 鍛造業の製品

順位	製 品 名	Own use
1	Civil structural of construction machinery or parts	66.6% ($\frac{2}{3}$ 社)
2	Transport of harbour equipment including Shipbuilding and Repairing	33.3% ($\frac{1}{3}$ 社)
2	Pipework or parts	33.3% ($\frac{1}{3}$ 社)
2	Metal working machinery or parts	
2	Mold & dies or parts	33.3% ($\frac{1}{3}$ 社)
2	Machine tools	33.3% ($\frac{1}{3}$ 社)
順位	製 品 名	Subcontracting in
1	Agricultural machinery or parts	50.0% ($\frac{3}{6}$ 社)
2	Motor vehicles or parts	33.3% ($\frac{2}{6}$ 社)
2	Industrial machinery or parts	33.3% ($\frac{2}{6}$ 社)
2	Civil Structural & construction machinery	33.3% ($\frac{2}{6}$ 社)
2	Architectural/carpentry & Building works	33.3% ($\frac{2}{6}$ 社)
3	Transport & harbour equipment including shipbuilding & repairing	16.7% ($\frac{1}{6}$ 社)

注. Subcontracting outはなし。

鍛造品 1ヶあたりの重量は図 4.5.2 - 13 に示されるように 1 ~ 3 Kgが多いと思われる。

タイ国の大半の企業の鍛造能力は最大 10 Kg 1ヶあたりであろう。

(Technonet Asia 資料による)

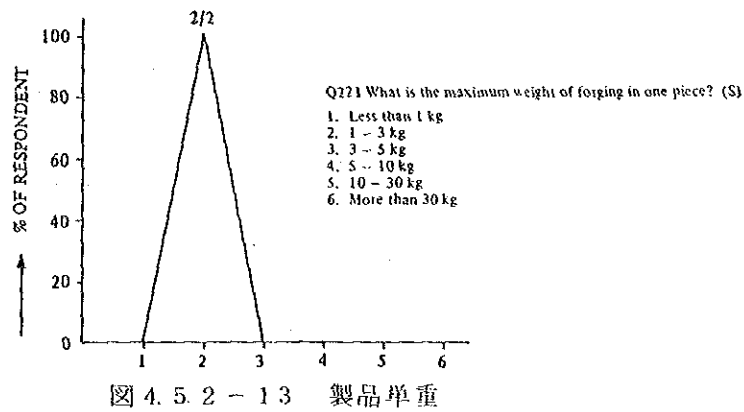


図 4.5.2-13 製品単重

(8) 下請状況

鍛造業の下請企業は殆どない。図 4.5.2-14 に示されるように熱処理外注 ($\frac{2}{12}$ 社) メッキ ($\frac{2}{12}$ 社) がある程度である。

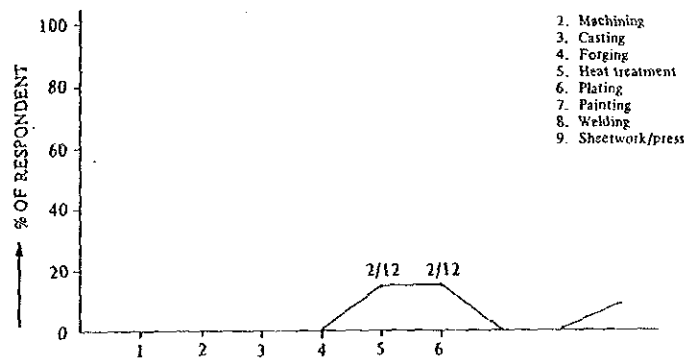


図 4.5.2-14 下請状況

2) 保有設備と鍛造法 (図 4.5.2-15)

(1) 鍛造機械と鍛造法

機械ハンマーによる鍛造法が比較的多く、($\frac{2}{12}$ 社 Technonet Asia 資料では 66.7%) 手鍛造 (Technonet Asia 資料では 33.3%) も行われていると思われる。機械鍛造による鍛造品は主として工業向で(7)製品の種類に示されるように Civil structural machinery parts, Agricultural machinery parts, Motor vehicles parts, Transport & Harbour equipment parts である。このうち Motor vehicles parts, Agricultural machinery parts や Bolt & Nut, 接手, 釘類は型打鍛造で製作されるであろう。(Thai Forging Co., の例)

手鍛造によるものは日常生活品を主とするものと思われる。

企業の平均的設備規模は 1)-(4)項に示されるように小さい。

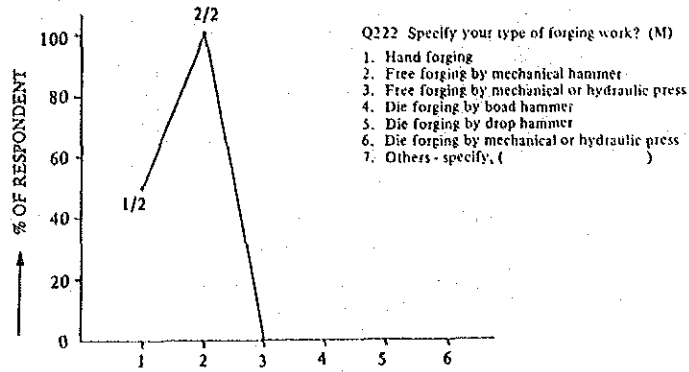


図 4. 5. 2 - 15 鍛造法

(2) 鍛造機械の容量 (図 4. 5. 2 - 16)

鍛造機械の容量は図 4. 5. 2 - 16 に示されるように、タイ国の大半の企業は 3 Ton 以下のハンマーが主体と考えられる。(Technonet Asia 資料 これらの容量のハンマーによって 1 ~ 3 Kg 単重の鍛造品 (最大 10 Kg 以下) が製造可能である。

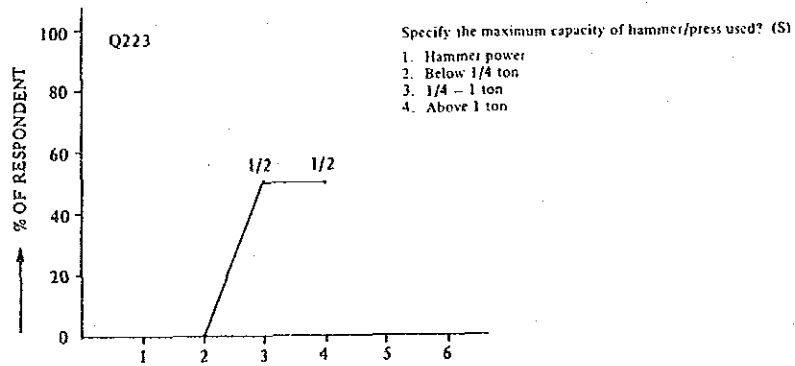


図 4. 5. 2 - 16 鍛造機械の容量

(3) 加熱炉

加熱炉の種類と台数については図 4. 5. 2 - 17 に示されるように鍛造用としては石油燃料のボックスバッチ式加熱炉が多い。Char Coal oven の回答がなされているところがあるがこれは火床式 Oven であろう。

Q225 What is the capacity and number of heating furnace or oven or heating furnace? (M, R) Number (set)

1. Cokes oven
2. Coal oven _____ 1~3 set
3. Charcoal oven
4. Coke/coal heating furnace
5. Oil heating furnace _____ 4~6 set
6. Gas heating furnace
7. Electric resistance heating furnace
8. Electric induction heating furnace
9. Others specify

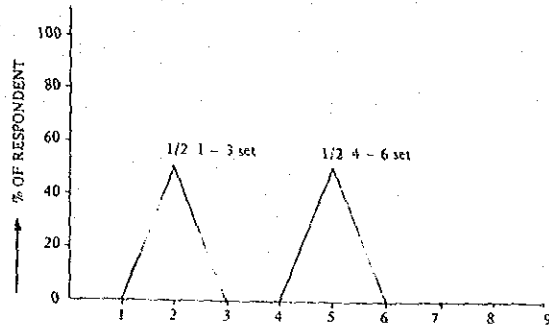


図 4.5.2-17 加熱炉の種類と台数

(4) 型打鍛造用金型

図 4.5.2-18 に示されるようにタイ国産の金型と輸入金型とがある。Thai Forging Co., の場合のように設計 — 機械加工 — 金型を製作している所がある。この場合も原材料の鋼材は輸入であるし、熱処理は国内で外注している。

問題点としては、鍛造用金型だけでなく、プラスチック用金型、金属プレス金型などの原材料鋼材を輸入していることである。

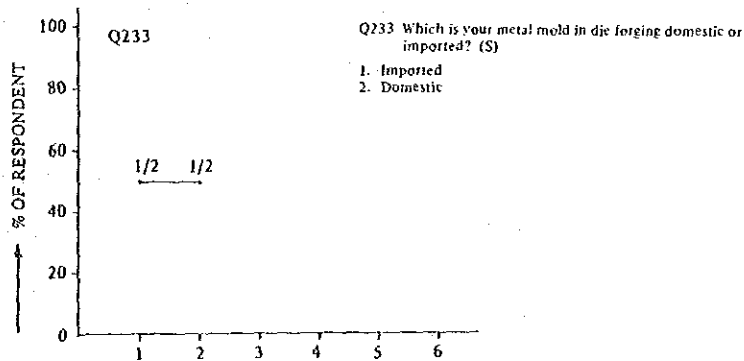


図 4.5.2-18 鍛造用金型の国産と輸入

3) 生産及び生産技術及び品質管理

生産及び生産技術は鍛造業の場合兼業が多く、鍛造業の内容が詳細に回答された企業が少いので、数業種にまたがる共通事項として述べる。また現地調査の結果もあわせて考えていく。

(1) 月間生産規模 (Q30/234) 図 4.5.2-19

1500 pcs/m 以上の企業が約 60% ($\frac{7}{12}$ 社) ある。また 150 pcs/m 以下の企業が $\frac{4}{12}$ 社) ある。(図 4.5.2-19 (Q30) に示す)

多量生産即ち型打鍛造が $\frac{2}{3}$ あり、自由鍛造が $\frac{1}{3}$ くらいあると思われる。

重量的にみると Hand Forging, Mechanical Free Forging, Mechanical die forging いづれも 1000 kg/m 以下であるが、Free forging では 4 Ton/m 以上の企業 ($\frac{1}{2}$ 社) もある。(図 4.5.2-19 (Q234) に示す)

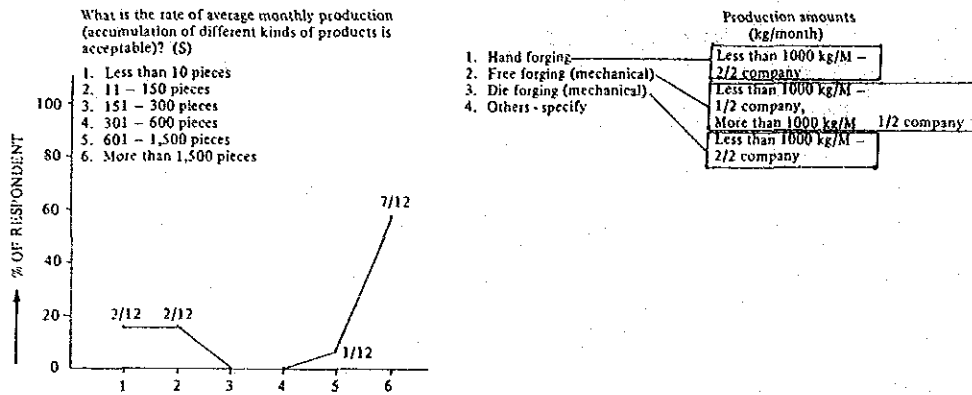


図 4.5.2-19 月間生産規模

(2) 技術図面の解読可能者 (図 4.5.2-20)

図 4.5.2-20 に示されるように 2~4 人以下が $\frac{2}{3}$ ($\frac{8}{12}$ 社) であるが、全然いない企業が $\frac{1}{4}$ ($\frac{3}{12}$ 社) である。図面解読者の人数を増やすなど技術知識の水準をあげなければならぬ。そのためには従業員の再教育を行うために公的機関の援助が必要であり、表 4.5.2-9 に示されるように企業もそれを期待している。

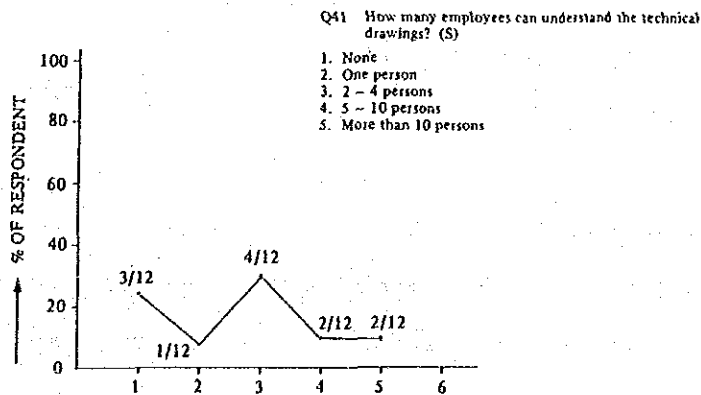


図 4.5.2-20 図面の解読可能者

(3) 製品の寸法精度 (図 4.5.2-21)

$\frac{1}{10}$ mm が $\frac{6}{10}$ 社, 1 mm が $\frac{5}{10}$ 社ある。鍛造品の場合はこの精度は型打鍛造品であろう。

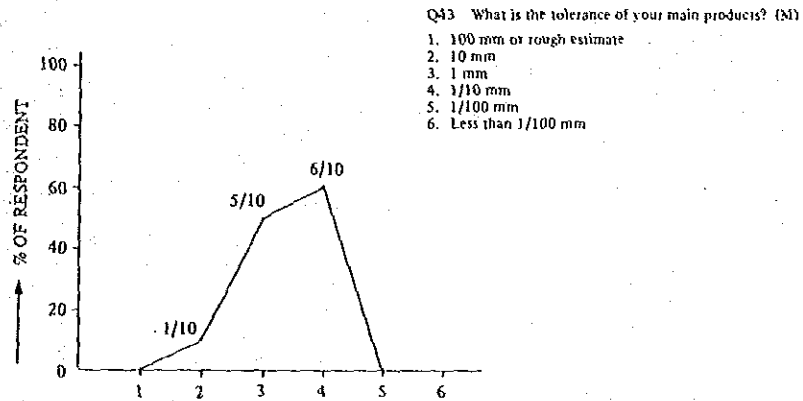


図 4.5.2-21 主製品の寸法許容差

(4) 計測及び検査器具 (表 4.5.2-4)

a. 計測器具

Vanier caliper $\frac{9}{12}$ 社, Tape measure $\frac{8}{12}$ 社, Caliper $\frac{7}{12}$ 社, Steel ruler $\frac{7}{12}$ 社, Micrometer $\frac{7}{12}$ 社, Voltmeter, Ammeter $\frac{6}{12}$, Square $\frac{5}{12}$ 社等でありこれらの器具をそなえているところは良いが, 持っていないところがあるのはどうしているのだろうか。少くとも上記の程度の器具は 100% 備えるべきであろう。

b. 検査機器

検査機器類は全くない (表 4.5.2-4) が, 簡単な検査器具はそなえるべきではなかろうか。高級な高価な検査機器類 (化学分析機, 金属材料試験機, 非破壊検査機器は公的機関で備え活用させるべきである。

表 4. 5. 2 - 4 計測及び検査器具

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

	Number of firms		
<u>Length/Flatness</u>		<u>Profile</u>	
1. Tape measure	8/12	32. Radius gauge	
2. Carpenter ruler		33. Screw pitch gauge	
3. Steel ruler	7/12	34. Taper gauge	
4. Caliper	7/12	35. Drill gauge	
5. Varier caliper	9/12	36. Gear tooth gauge	
6. Micrometer	7/12	37. Projector	
7. Depth meter		38. Roundness tester	
8. Dial gauge			
9. Cylinder gauge		<u>Temperature</u>	
10. Optimeter		41. Etched-stem thermometer	
11. Microscope		42. Thermo-electric thermometer	
12. Thickness caliper		43. Resistance thermometer	
13. Precision level		44. Optical pyrometer	
14. Special purpose gauge (jig)		45. Surface thermometer	
15. Thickness gauge		46. Temperature recorder	
		47. Immersion pyrometer	
<u>Angle/Squareness/Parallelism</u>		<u>Hardness</u>	
21. Angle plate		51. Brinell tester	
22. Steel protoractor		52. Vickers tester	
23. Universal benel protoractor		53. Rockwell tester	
24. Square	5/12	54. Shore tester	
25. Straight edge		55. Harnester	
26. Combination square set			
27. Micro protoractor			
28. Optical protoractor			
29. Iron level			
30. Precision level			
31. Box precision level			

Notice: Item of no number is no answer.

Machined surface roughness

61. Standard piece for surface roughness (Surface roughness scale)
62. Optical roughness tester
63. Electrical roughness tester
64. Interference roughness tester
65. Surface measuring instrument

Electric performance testing

71. Wattmeter
72. Voltmeter 7/12
73. Ammeter 6/12
74. Power factor meter
75. Torque meter
76. Insulation resistance meter

Testing

81. Colour checker
82. Magna flux tester
83. Ultra sonic tester
84. Tensile strength tester
85. Chemical analyser
86. Tachometer
87. Stop watch
88. Dynamometer
89. Noise meter
90. Vibrometer
91. Stroboscope

Miscellaneous

95. Surface plate
96. V-block
97. Magnetic V-block
98. Surface gauge

(5) 工業標準の工業規格の利用状況 (図 4. 5. 2 - 22)

JIS (50% $\frac{6}{12}$ 社) と客先標準 (50% $\frac{6}{12}$ 社) が多く, ASTM, DIN, Own std, 25% $\frac{3}{12}$ 社がこれにつく。

このとおり実施されていれば良いが, 実態をもう少し明確にしていく必要がある。この面でも公的機関の支援が重要である。

Q44 What kind of industrial standards do you use? (S/A)

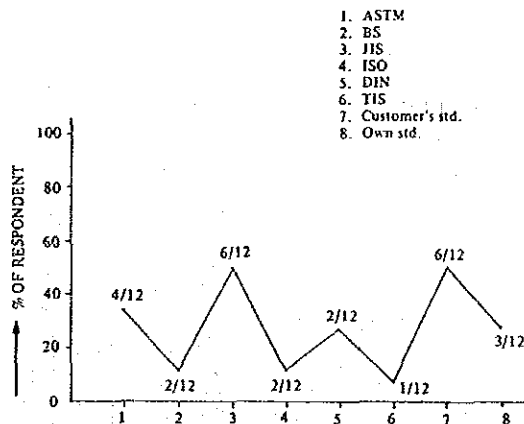


図 4. 5. 2 - 22 工業標準 or 工業規格

(6) Research & Development 調査及び開発に対する Cost (図 4. 5. 2 - 23)

90% ($\frac{9}{10}$ 社) の企業では売上の 1% 以下を技術開発につかっているが、しかし 60% ($\frac{6}{10}$ 社) は全然技術開発費がない。公的機関からのこの面の支援が必要であり、表 4. 5. 2 - 9 で示すように企業もそれを期待している。

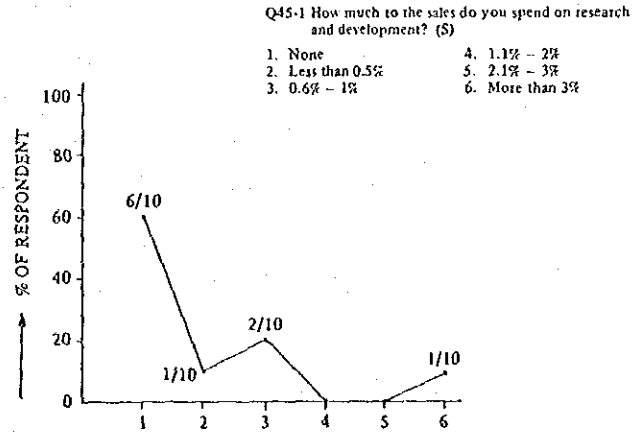


図 4. 5. 2 - 23 調査及び開発に対する費用

(7) 品質管理体制 (Q-46)

a. 検査システム (Q-46) 図 4. 5. 2 - 24

図 4. 5. 2 - 24 でみるとあり、First inspection ($\frac{7}{12}$ 社) と Sampling test ($\frac{9}{12}$ 社) を行っている企業が多い。

b. 検査員 (Q-46) 図 4. 5. 2 - 25

作業員自身 ($\frac{6}{12}$ 社) が管理者 ($\frac{5}{12} + \frac{3}{12}$ 社) によって検査が行われている。図 4. 5. 2 - 32 に示されるように不良率が高い (2% 以上 $\frac{6}{9}$ 社) ので、教育訓練の要あり。

c. checking method (Q-46) 検査法 (図 4. 5. 2 - 26)

目視検査 ($\frac{8}{12}$ 社), 寸法検査 ($\frac{8}{12}$ 社), 硬度検査 ($\frac{5}{12}$ 社) が多い。非破壊検査は全くない。検査機器が全くない (表 4. 5. 2 - 4) ことから、当然で、このように面に公的機関の支援が必要となろう。

d. Feed back 法 (Q-46) 図 4. 5. 2 - 27

circulating notice が $\frac{5}{12}$ 社あるが、Feed back なしが $\frac{2}{12}$ 社ある。

問題点の対策を立案している企業はみられない。

品質管理のあり方について、啓蒙と指導が必要である。

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

The inspection system is (ate):

1. Systematic inspections are not available, "When trouble cocurs check"
2. First articles Inspection
3. Single sampling inspection
4. Multiple sampling inspection
5. Sequantial sampling inspection
6. Total (100%) inspection
7. Without acceptance or purchasing inspection
8. With acceptance or purchasing inspection by standard inspection documents

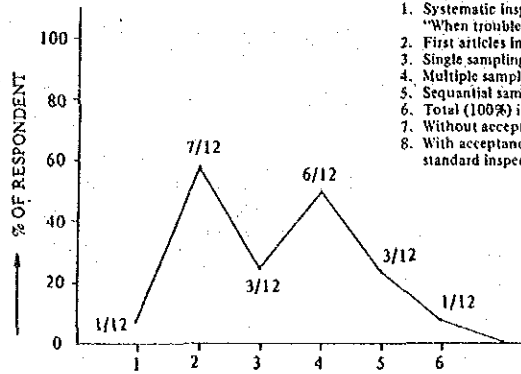


図 4.5.2-24 検査システム

Whom is it inspected by?

1. Workers themselves
2. Manager or the owner
3. Professional staff, patrol
4. Professional staff, stationary

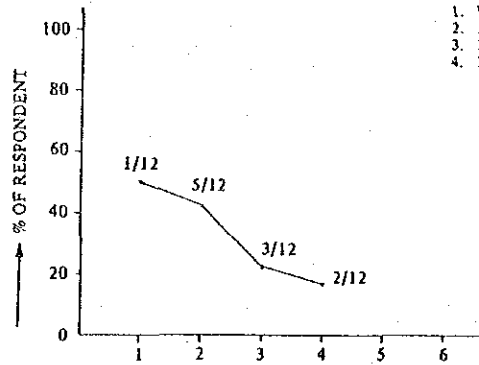


図 4.5.2-25 検査員

Checking methods and items are:

1. Visual check
2. Sensory check
3. Dimensional check
4. Clearance check for moving parts
5. Hardness check
6. Surface roughness check
7. Colour check
8. X-ray check
9. Magna flux check
10. Noise check
11. Vibration check
12. Life test/running test

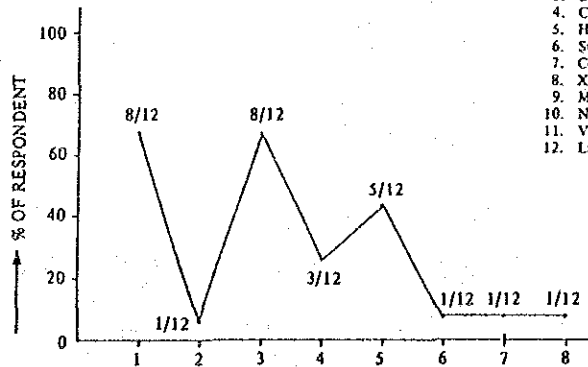


図 4.5.2-26 検査法

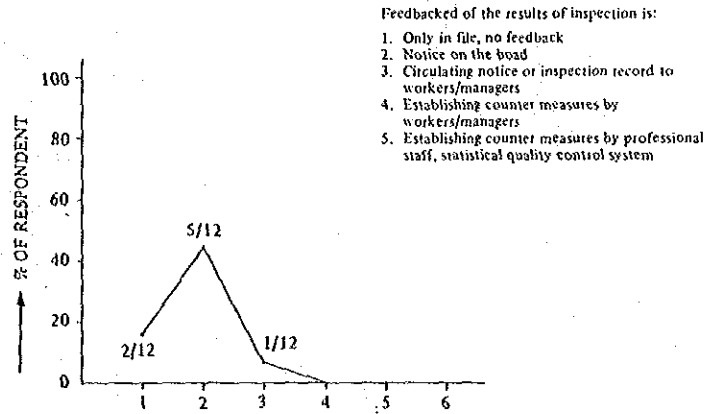


図 4.5.2-27 Feed Back 法

(8) 標準化レベル (Q-49-01) 図 4.5.2-28

標準化レベルの項目を頻度の高いものから示すと、品質管理 $\frac{6}{16}$ 社、生産 $\frac{5}{10}$ 社、コスト $\frac{5}{10}$ 社、試験検査 $\frac{5}{10}$ 社、価格 $\frac{5}{10}$ 社、製造工程 $\frac{4}{10}$ 社が高い。しかし保証、設計、アフターサービスがひくいところに問題があり、今後推進すべき事項であろう。

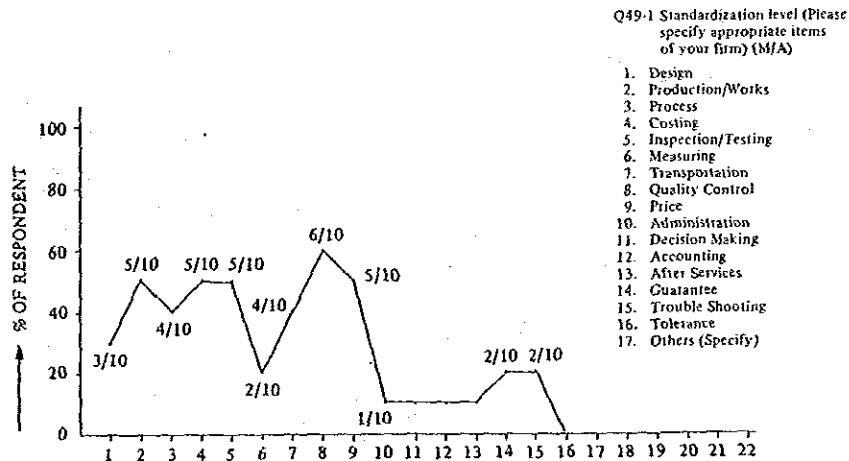


図 4.5.2-28 標準化レベル

(9) 技術情報源 (Q49-04) 図 4.5.2-29

セミナー ($\frac{6}{12}$ 社) 雑誌 ($\frac{5}{12}$ 社) 人的つながり ($\frac{5}{12}$ 社) (Human network) 新聞 ($\frac{4}{12}$ 社) 展示会 ($\frac{4}{12}$ 社) が多く、ISI (タイ工業省工業指導所)、巡回指導員、大学等はひくいので公的機関による積極的な役割がのぞまれる。図 4.5.2-9 で企業もそれを期待している。

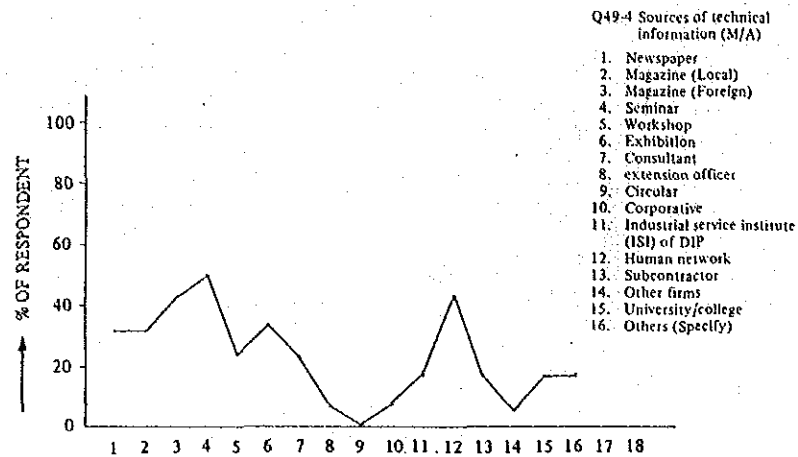


図 4.5.2-29 技術情報源

(10) 出荷検査 (Q49-07) 図 4.5.2-30

Sul-contractor のスタッフによるチェックが $\frac{3}{9}$ 社あるが、出荷検査なしが $\frac{3}{9}$ 社もある。品質管理体制の中で、出荷検査をどうすべきか、企業として自ら考えるべきであるが、公的機関による指導が必要であろう。

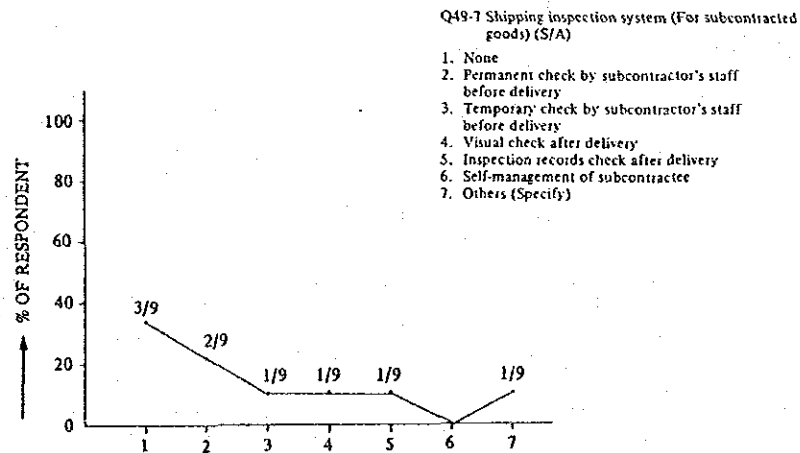


図 4.5.2-30 出荷検査法

(11) 検査記録 (Q49-08) 図 4.5.2-31

目視検査記録 $\frac{4}{11}$ 社、寸法検査記録 $\frac{4}{11}$ 社が多いが、何も検査なしが $\frac{4}{11}$ 社あり、これは何等かの手をうつ必要がある。

Material test record $\frac{3}{11}$ 社、Material test record $\frac{3}{11}$ 社は少いので、公的機関の指導や支援でもっと多くする必要がある。公的機関の機器を利用してもらうことも有効な手段である。

熱処理記録も $\frac{1}{11}$ 社で少く、非破壊検査記録は全くないなど、この面で公的機関の指導

支援が緊急に必要となってくる。

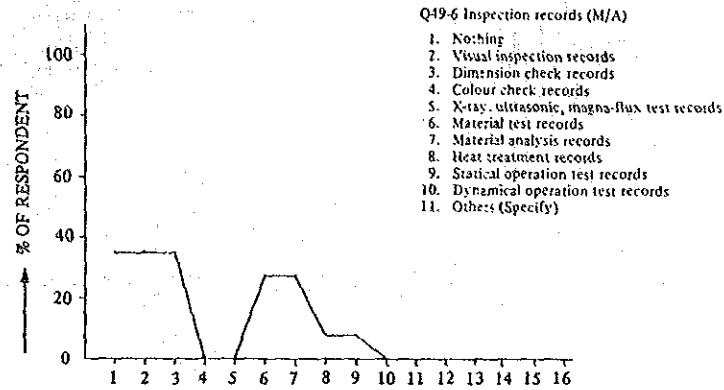


図 4.5.2-31 検査記録

(2) 不良率 (Q-49-09) 図 4.5.2-32

出荷後の不良率の 6-10% ($\frac{3}{9}$ 社) 2-5% ($\frac{3}{9}$ 社) 1%以下 $\frac{3}{9}$ 社であり、不良率が高い。品質管理の基本からやっていく必要がある。

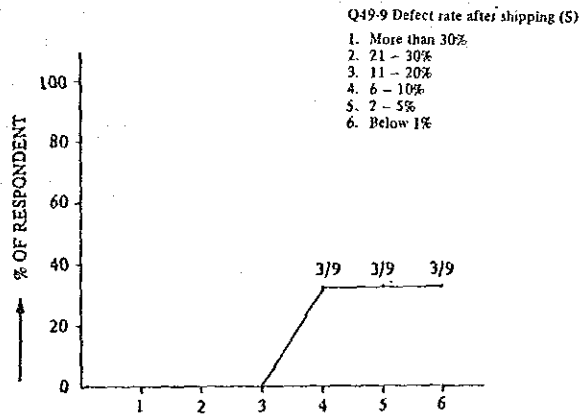


図 4.5.2-32

(3) 不良品管理 (Q49-10) 図 4.5.2-33

不良品検討は Emprically ($\frac{4}{9}$ 社) 全体的な分析 ($\frac{3}{9}$ 社) を行っているが、個々の分析や Process の product 毎の分析が殆どやられていない。品質管理手法の基本から行う必要があり、従業員の教育をするため、公的機関の指導支援が緊急課題となる。

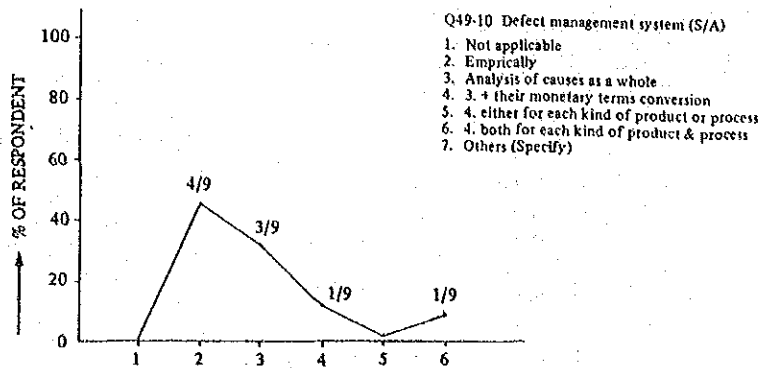


図 4.5.2-33 不良品管理

(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 4.5.2-34

Local level が $\frac{6}{11}$ 社あり最も多いが、はやく National level 以上に引きあげることが望まれるので、公的機関の役割が重要となる。

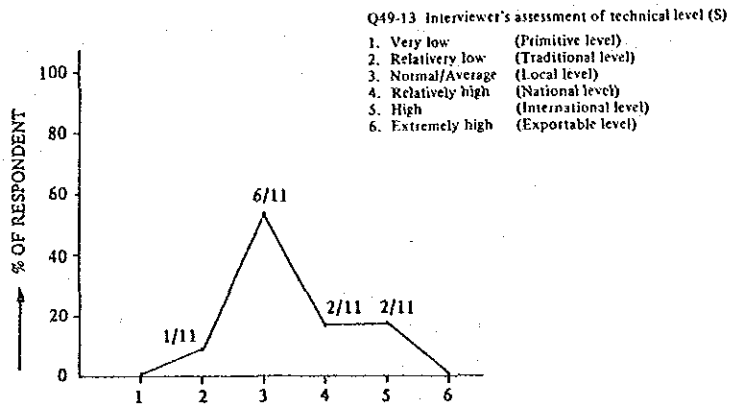


図 4.5.2-34 技術レベル評価

4) 原材料・燃料

鍛造業については原材料と燃料は製造上の重要な要素であるので、検討しなければならない。また省資源、省エネルギーの点からも原材料、燃料は重要な検討課題である。これは図 4.5.2-43 に示されるように開発さるべき Management polycy の第二位に Material cost ($\frac{5}{9}$ 社) があげられていることから分る。

(1) 材料 (図 4.5.2-35, 36, 37)

鍛造用材料としては炭素鋼のバーやピレットが用いられている。スクラップを使用しているところもある。(図 4.5.2-35) そしていづれも輸入品である。(図 4.5.2-36)

材料の Identify としては J I S 等の規格材 ($\frac{2}{2}$ 社) が用いられているが、客先からの支

給材或はミルシート付の材料も用いられている。(図 4.5.2-38)

しかし実際に現地で見ると当然鍛造品であるべき機械部品(例えばプレス crankshaft など)が太い丸棒から機械加工削り出されていて問題が多い。

a. 太い丸棒からの機械加工削り出しであるから材質上は甚だ良くない。鍛造フローなど無頓着であり、この原材料が規格材であったとしても製品の品質は良くないもので、まことに勿体ない。つまり極言すれば品質上良い部分を削って悪い部分で製品をつくっているので品質管理上の大きな問題である。この問題を解決するためには鍛造機械による鍛造品とすることである。

b. 材料歩どまりの点からも、原材料の50%以下、ものによっては30%以下しか使っていないから大へん高い材料費となる。また丸棒は外国からの輸入品であるから結果的にはその材料費はまことに高いものについているわけである。

以上の問題解決のためにタイ国内の鍛造工業の振興がのぞまれる。タイ国内では人件費が安いので、比較的小容量の鍛造機械で良質で、しかも歩どまりの良い鍛造品が得られるので、この面からもタイ国内の鍛造業の振興が必要であり、その余地は充分にあるといえる。

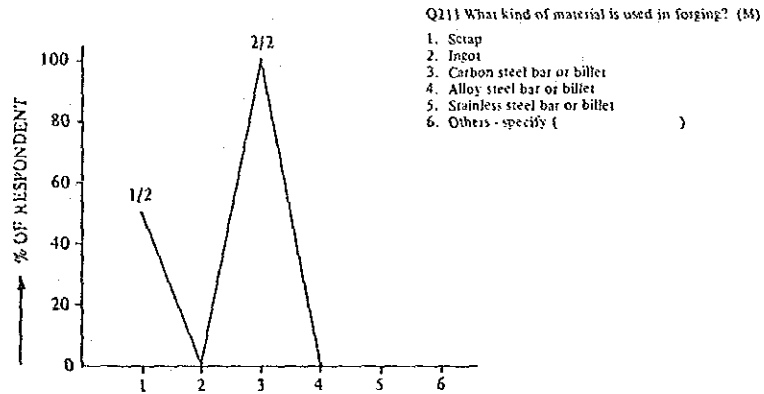


図 4.5.2-35 原材料

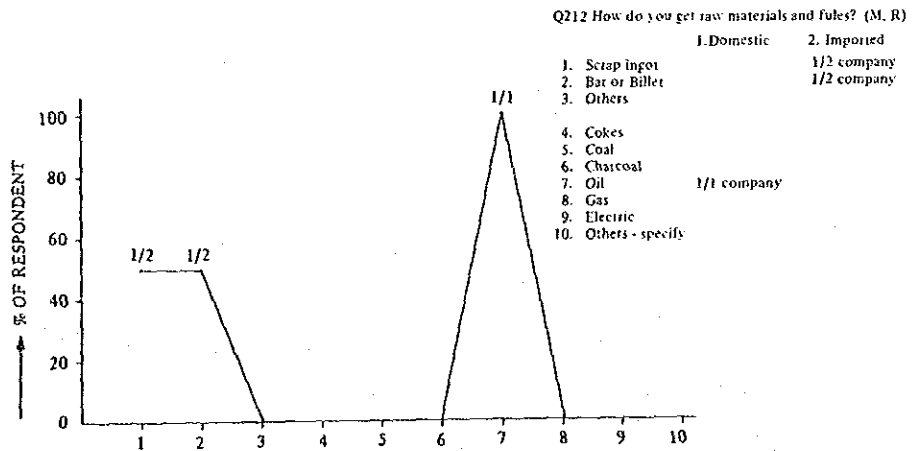


図 4.5.2-36 原材料・燃料の入手

型打鍛造用の金型もすべて外国からの輸入であるが、プラスチック用金型や金属プレス用金型と共にタイ国内での素材の将来の問題点であろう。タイ国内の電炉製鋼業の振興と関係する問題である。

(2) 燃料 (Q-213) 図 4.5.2-37, 38

鍛造用加熱炉の燃料としては石油、コークス、木炭等 (Q-213) であるが、輸入が多く、コスト高にもなるので、将来、タイ国内の天然ガスの利用が期待される。ガス燃料は、ばいじん発生が少なく、有害ガス発生が少ないので、天然ガスの開発がのぞましい。

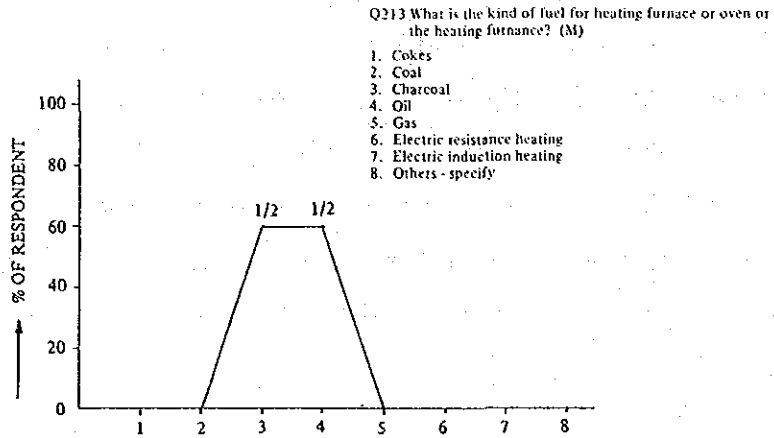


図 4.5.2-37 燃料

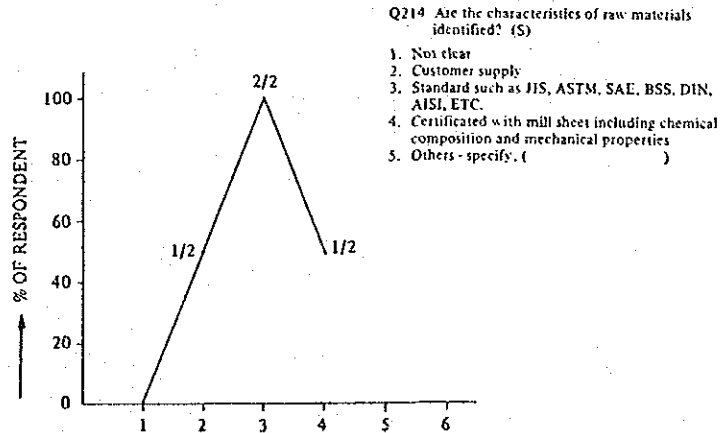


図 4.5.2-38 燃料

5) 市場/需要/価格

鍛造業の市場、需要、価格について、少い資料からひろって解析する。

(1) 市場地域 (Q-20-01) 図 4.5.2-39

国内市場の企業が殆ど ($\frac{10}{12}$ 社) であり、地域向が $\frac{7}{12}$ 社ある。しかし Developing Country, NICS, 及び先進国にも各 $\frac{1}{12}$ 社輸出していることが注目される。

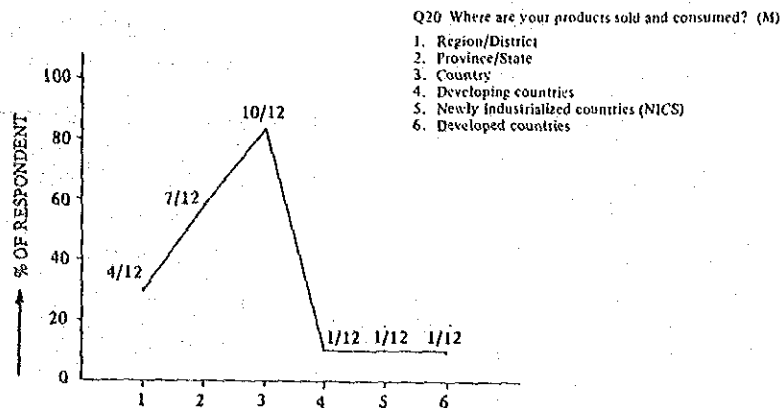


図 4.5.2-39 市場, 需要, 価格

(2) 手持工事量 (Q22-01) 図 4.5.2-40

1ヶ月以上の仕事量をもつ企業は30% ($\frac{3}{10}$ 社)であり、のこりの70%の企業は1ヶ月以下である。仕事量は少い。

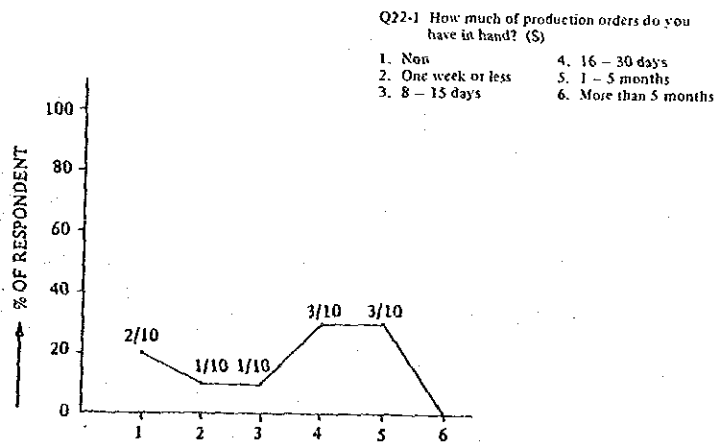


図 4.5.2-40 手持工事量

(3) 価格競争力 (Q-24) (Q28) 表 4.5.2-5, 表 4.5.2-6

Market priceの企業が半数以上(約55% $\frac{6}{11}$ 社)であり安い企業が約30% ($\frac{3}{11}$)ある。

マーケットで競争力がModerateとする企業が約55% ($\frac{6}{11}$ 社)あり, strong~very strongが約36% ($\frac{4}{11}$ 社)ある。

表 4.5.2-5 価格レベル

	会社数	%
1. 31% and above higher		
2. 21%-31% higher		
3. 11-20% higher		
4. 1-10% higher	2/11	18.2
5. Market price	6/11	54.7
6. Less than market price	3/11	27.3

表 4.5.2-6 価格競争力

	会社数	%
1. Very strong	1/11	9.1
2. Strong	3/11	27.3
3. Moderate	6/11	54.5
4. Weak	1/11	9.1
5. Very weak	0	0

Q28	Number of firm	%
1 :	1/11	9.1
2 :	3/11	27.3
3 :	6/11	54.5
4 :	1/11	9.1

(d) 原価管理 (Q23-01) 図 4.5.2-41

労務費管理 ($\frac{10}{11}$ 社) 材料費管理 ($\frac{9}{11}$ 社) 直接費・間接費管理 ($\frac{8}{11}$ 社) は殆どの会社が行っている。しかしすべての製品やパーツに原価管理を行っているのは約50%であり、Sales chargeやprofit cost計算を行っている所になると半数以下の企業である。減価償却など入れて考える企業はもっと少ない。したがって原価管理面での一段の向上が望まれる。

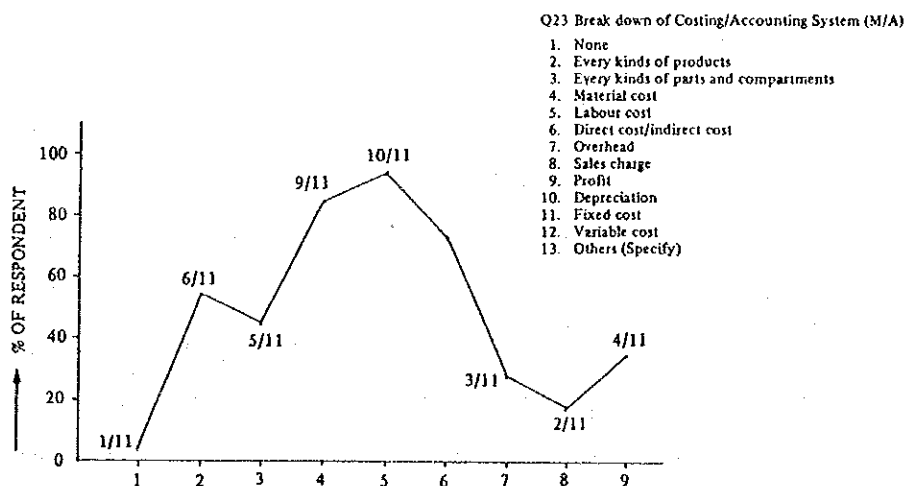


図 4.5.2-41 原価管理システム

(5) 市場調査 (Q-29) 表 4.5.2-7

表 4.5.2-7 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 66.7%~83.3% である。新技術や下請への調査や, 需要予測などはあまり実施されていない。この面でも公的機関の情報面の援助が必要であろう。

表 4.5.2-7

Q29

	Categories	%	企業数
1	Competitors	66.7	$\frac{4}{6}$
2	Selling price	66.7	$\frac{4}{6}$
3	Purchasing price of raw materials Key parts component	66.7	$\frac{4}{6}$
4	Quality	83.3	$\frac{5}{6}$
5	Subcontractors	16.7	$\frac{1}{6}$
6	New technologies	16.7	$\frac{1}{6}$
7	Total demand	16.7	$\frac{1}{6}$

6) 経営, 管理 (Q71-01)

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。重大な要素が集約されている。

(1) 利益管理システム (Q-71-01) 図 4.5.2-42

損益計算をやっている企業が 70% ($\frac{7}{10}$ 社) ある。損益分岐点分析をやっている企業は 40% ($\frac{4}{10}$ 社), 各 products に対し計算している企業が 40% ($\frac{4}{10}$ 社) ある。比較的よくやられているのかもしれないが, 更に向上させるべきであろう。

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)

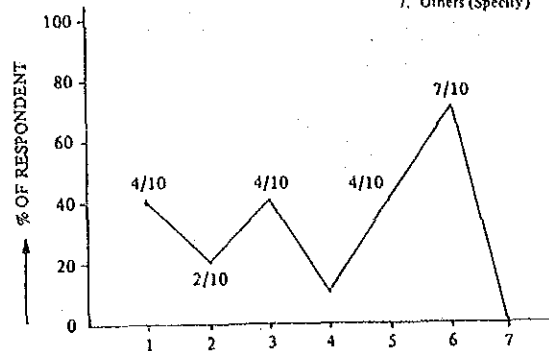


図 4.5.2-42 利益管理システム

(2) 将来への経営政策 (Q73-01) 表 4.5.2-8, 図 4.5.2-43

次表に示されるとおり鍛造業に重要な項目がよく表われていると思う。

Q-73-01 表 4.5.2-8 将来への経営政策

順位	項目	%	企業数
1	生産性 Productivity	6.7%	$\frac{6}{9}$
2	材料費 Material cost	5.6%	$\frac{5}{9}$
3	マーケットシェア拡大	4.5%	$\frac{4}{9}$
3	工程管理 process control	4.5%	$\frac{4}{9}$
4	製品開発 Research and Development of products	3.3%	$\frac{3}{9}$
4	技術開発 Research and Development of Technology	3.3%	$\frac{3}{9}$
4	品質管理 Quality control	3.3%	$\frac{3}{9}$
5	労務費 Labour cost	2.2%	$\frac{2}{9}$
5	生産管理 Production control	2.2%	$\frac{2}{9}$
5	教育訓練 Training of working	2.2%	$\frac{2}{9}$
5	間接費 overhead cost	2.2%	$\frac{2}{9}$

これらの順位により自ら鍛造業の指向する方向が定まると思う。

生産性向上は鍛造業の場合、装置産業であるから製造設備に関係するものであり、材料

費は輸入材料をいかに歩留りを良く安くつかりかであり、マーケットシェアの拡大も重大な問題である。

また製品開発と技術開発、品質管理も重要であり、従業員の教育訓練もこれから大いに注力すべきことである。

これらはこれからの鍛造業の振興とその発達に対して公共機関が指導支援すべきことを示している。

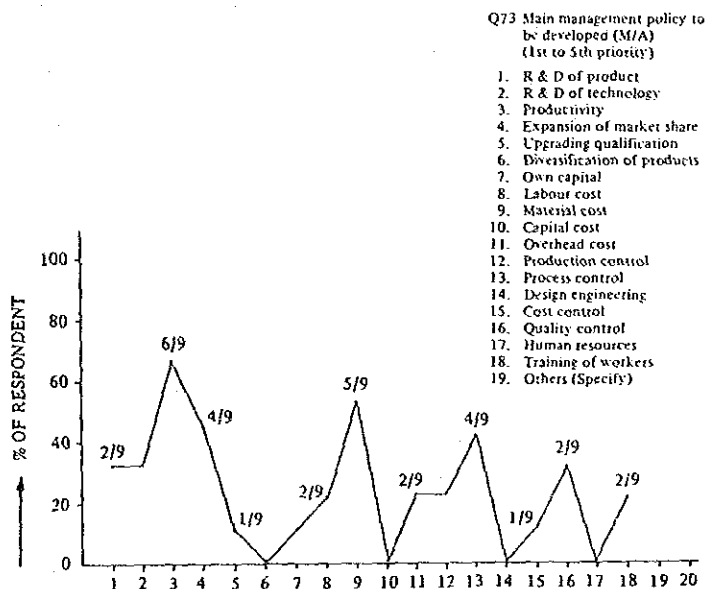


図 4. 5. 2 - 4 3

(3) のぞまれる政府の援助と施策

(3)-1. タイ国金属加工業振興には表 4. 5. 2 - 9 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。

(3)-2. 日本国機械工業振興の例

日本国の工業の発展過程においても 1956 年以来機振法、機清法が制定され、上記のような施策を実施した。その結果、中小企業の鍛工品製造企業は、設備の近代化をはかって、生産性向上、省エネルギー、省人を行い操業改良、品質改善、コストダウン、環境改善をはたしたのである。具体的には設備として機械ハンマー、プレス、石炭炉から石油炉へ、更にガス炉、電気炉の設置、材料運搬機使用の促進を行った。

また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）を創設し、普及させて技能者のレベルアップをはかったわけである。

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、地域の工業技術の向上がはかられ、更に国の単位ではそれらのまとめの業種毎のセンター或は

研究所が設けられて国の単位で技術振興がはかられてきた。例として(財)素形材センター機械工業会及び、機械振興協会、自動車工業会及び自動車振興会がある。

表 4. 5. 2 - 9

Q74 Preferable government assistances and assessment of existing ones (M/A) (1st to 5th priority)	1 Not useful	2 Useful	3 Very useful
<u>Development of infrastructure</u>			
1. Access road	1/8	3/8	4/8
2. Telecommunication	2/4	2/4	
3. Electric supply	1/5	2/5	2/5
4. Water supply	1/5	2/5	2/5
5. Central sewerage treating		2/3	
6. Pollution control		2/4	2/4
<u>Technical/information services by public organization</u>			
11. Training services		3/5	2/5
12. Consultancy services		3/5	2/5
13. Information services		3/5	2/5
14. Testing services		3/6	3/6
15. Laboratory		2/5	3/5
16. Standardization national		3/5	2/5
17. Quality control		3/5	2/5
18. Seminar/symposium		2/2	
<u>Financial/marketing support Encouraging investment</u>			
21. Tax rebate and tax exemption		1/6	5/6
22. Credit assistance		3/6	3/6
23. Subsidy			2/2
24. Marketing		4/7	3/7
<u>Protection of domestic products</u>			
31. Import surcharge		2/6	4/6
32. Import restriction		2/4	2/4
33. Export promotion		1/4	3/4

7) 環境, その他 (Q90-06, Q90-1, Q94-1) 図 4. 5. 2 - 44, 表 4. 5. 2 - 10

鍛造工場の所在は工業地域が多い ($\frac{6}{9}$ 社) ので公害関係の苦情は殆どない ($\frac{8}{9}$ 社)。また工場移転計画はない ($\frac{6}{6}$ 社)。

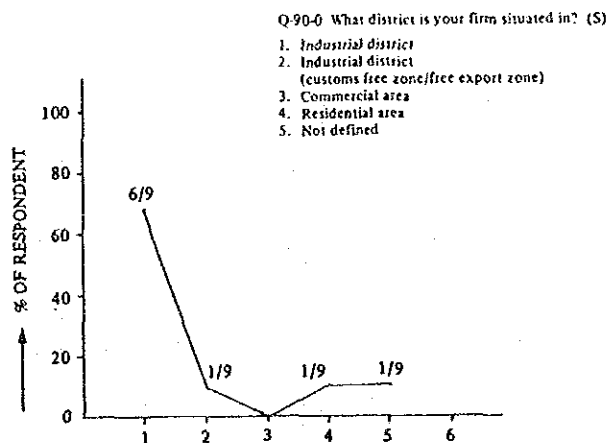


図 4. 5. 2 - 44 用途地域

表 4.5.2-10A 公害関係苦情

苦情のある, なし

- | | |
|--------|-----------------|
| 1. Yes | $\frac{1}{9}$ 社 |
| 2. No | $\frac{8}{9}$ 社 |

表 4.5.2-10B 工場移転計画

- | | |
|--------|-----------------|
| 1. Yes | $\frac{0}{6}$ 社 |
| 2. No | $\frac{6}{6}$ 社 |

8) 鍛造業の現状と振興

(1) タイ国鍛造業の現状

- a. タイ国の鍛造業は鋼塊から鍛造までを行ういわゆる鍛鋼業は少く、鋼材（ビレットのハン）を購入して鍛造品をつくる鍛工品製造業が多い。
- b. タイ国の鍛造業として大企業模と思われる数社を除いて大部分兼業である。
- c. 資本金が比較的大きいが、兼業のためである。
- d. 売上高は資本金に比して小さい。
- e. 設備規模は小さく、プリミティブなものと思われる。
- f. 従業員数としては兼業であるから正確につかみにくいだが鍛造 11～20 人である。
- g. 従業員の経験年数、賃金、教育レベル、訓練システムはひくいレベルである。
- h. 製品は自動車部品、農業機械部品、農業機械部品、一般産業機械部品、各種の型、等である。その鍛造品の単重は 1～3 kg が多い。
- i. 鍛造法としては自由鍛造より型鍛造の方が比較的多い。
- j. 設備としては大規模企業を除いては、小容量の Board Hammer か、Beche Hammer と思われる。手ハンマーも使われる。

加熱炉は石油燃焼のボックス、バッチ式炉が多く、コークス、木炭燃料による Oven も使用されている。

金型は一部国産を除いて、輸入される。その材料の鋼材はすべて輸入される。

- k. 月間産業規模は重量では 1,000 kg/M 以下が多い。個数としては 1,500 pcs/M 以上の企業もある。
- l. 計測、検査、成分分析等の機量類は全く少く、それに携る人も少い。
- m. Research & Development の Cost がひくい。
- n. 品質管理体制が、不足の面がある。検査記録も少いし、不良率が高い。
- o. 原材料の鋼材はすべて輸入であるか、鍛造歩どまりがひくい。
燃料は Oil, Charcoal, Coke 等である。
- p. マーケットは殆ど国内である。
- 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、公害の苦情が少く、工場移転計画はない。

(2) 鍛造業の振興

- 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積極的に推進する。需要の拡大が最大の急務である。国産化を、具体的に品目をきめて実施していく。

b. 生産技術の向上

生産技術全般の水準は高いとはいえない。設備とも関連があるが生産量もひくいし品質の面でも関心がうすいように思われる。例えば丸棒かつ機械切断で鍛造品であるべきクランクシャフトなどを製作していることは、材料の無駄もある上に品質上も良くないし、不良率も高い。

これらの問題の解決策としては、

- ① 国域は公共機関の指導、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

設備が貧弱であり、生産能力がひくい。設備に合った鍛造品の製造を心がけるべきである。

鍛造品に合致した設備の選択と、その近代化を促進する。鍛造機についても、加熱炉についても研究の必要があり、燃料使用についても省エネ研究の必要がある。

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

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ぬ。

- ③ 材料及び燃料管理

鍛造業においては材料及び燃料がコスト、品質の面で甚だ重要である。輸入鋼材をムダに使用したりしないよう、鍛造法、設備にあった管理をしなければならない。燃料の使用についても同じであり、省エネにつとめなければならない。天然ガスの開発がのぞまれる。

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ついて、国及び公共機関の指導援助が先で必要であり、長期間にわたって従業員が習得することが肝要である。

e. 教育、訓練システムの整備と充実

経営者に対して鍛造業の基本的教育の必要があり、これに対して国及び公共機関の強力な指導、援助がかくべからざるものである。エンジニアに対して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(研修カリキュラム)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は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。

表 4.5.2-11 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	鍛造法と鍛造設備 鍛造方案 鍛造材料 鍛造技術 品質管理と検査技術	Institute 研修(長期) Sewiner 研修
2.	監督者 Supervisor	鍛造方案と設備 材 料 鍛造技術 仕上, 検査技術	Institute 研修訓練 巡回及び Sewiner 指導
3.	作業者 Worker	鍛造作業 材料加熱作業(燃料) 仕上作業 検査作業	訓練所研修 巡回指導及び企業内訓練

f. 標準化の促進

製品及び材料等について標準化，規格化を促進して，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で強力に指導，援助する。

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。

例えば硬度計，カラーチェックス，温度計，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，非破壊検査機器など）

①公共機関にそなえて，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。

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。

h. 各種情報の提供

国或は公共機関は内外の技術情報や，製品マーケティング，材料調達等の情報を企業に流す。国或は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強力な支援態勢がないと，鍛造業は振興しない。需要の拡大が急務である。

i. R & D活動を奨励する

Product に対しても Process に対しても，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，需要を拡大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。

鍛造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て，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。

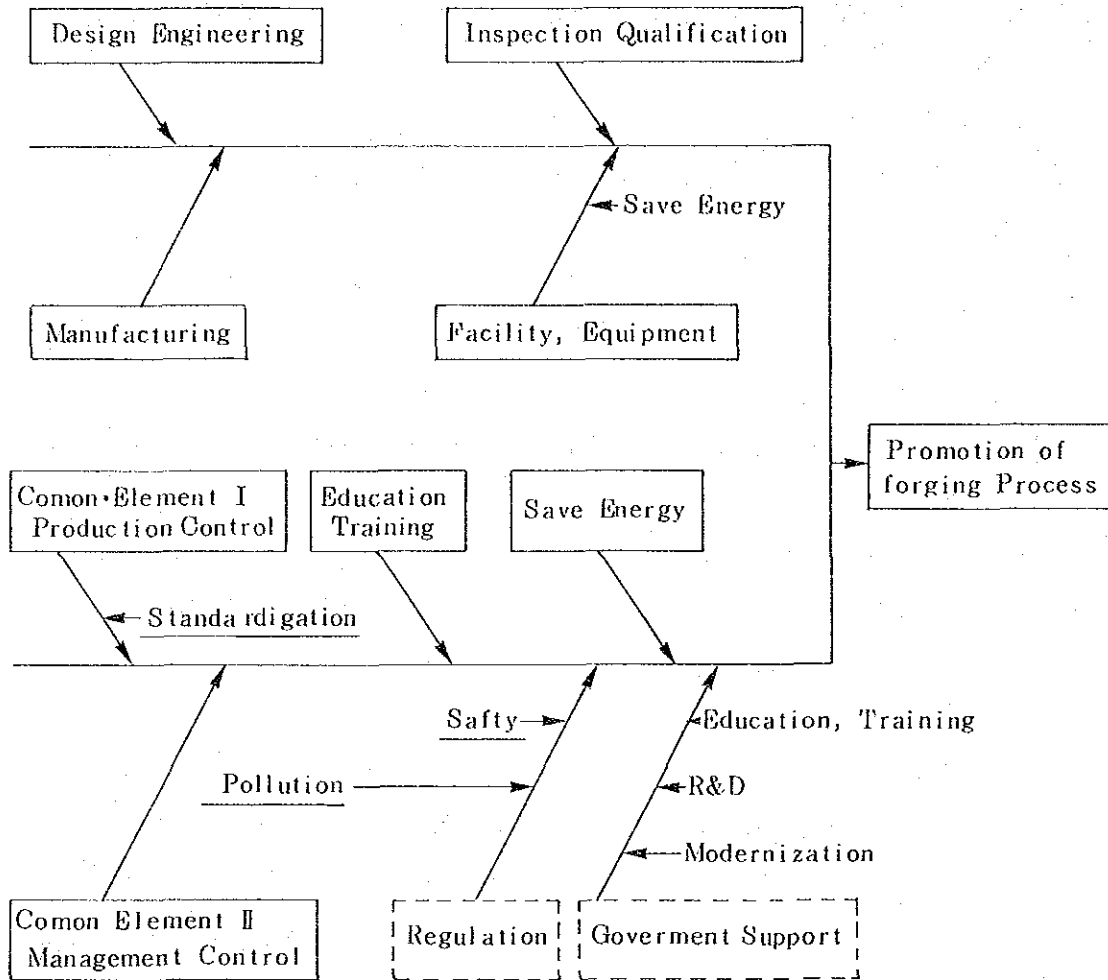
j. 総括

以上，鍛造業の振興をのべたが，自動車部品工業や農業機械部品，鉱山機械部品，一般産業機械部品などに活用されなければならない鍛造品が，タイ国ではややもすると忘れがちになっているので，需要拡大に注力し先進諸国の例をみるなどして強力に国の政策，施策及び公共機関の指導をすすめるなければならない。鍛造業振興に最も重要なことは国の指導方針である。

以上のべたことを要約してDiagramで示す。

Diagram of Dromotion of Forging process

Diagram of Promotion of Forging Process (Total System)



4.5.3 板金溶接業

今回の調査対象全企業数 334 社の内 81 社 (24.3%) また下請対象企業 235 社に対して 34.5% が、板金溶接業を何らかの形で行っている。

これらのうち、50% 以上の企業活動を板金溶接に負っているものは、4 社 (4.9%) に過ぎず、ほとんどが、製品加工の一工程として板金溶接業を位置付けている実態が浮かび上がってくる。主項目毎に以下にその実態を述べることとする。その概要は、図 4.5.3-1 に示す特性要因図により、質問票コード番号 (Q-№) との関係を示し、問題点の構造と問題解決への道程を明確にした。

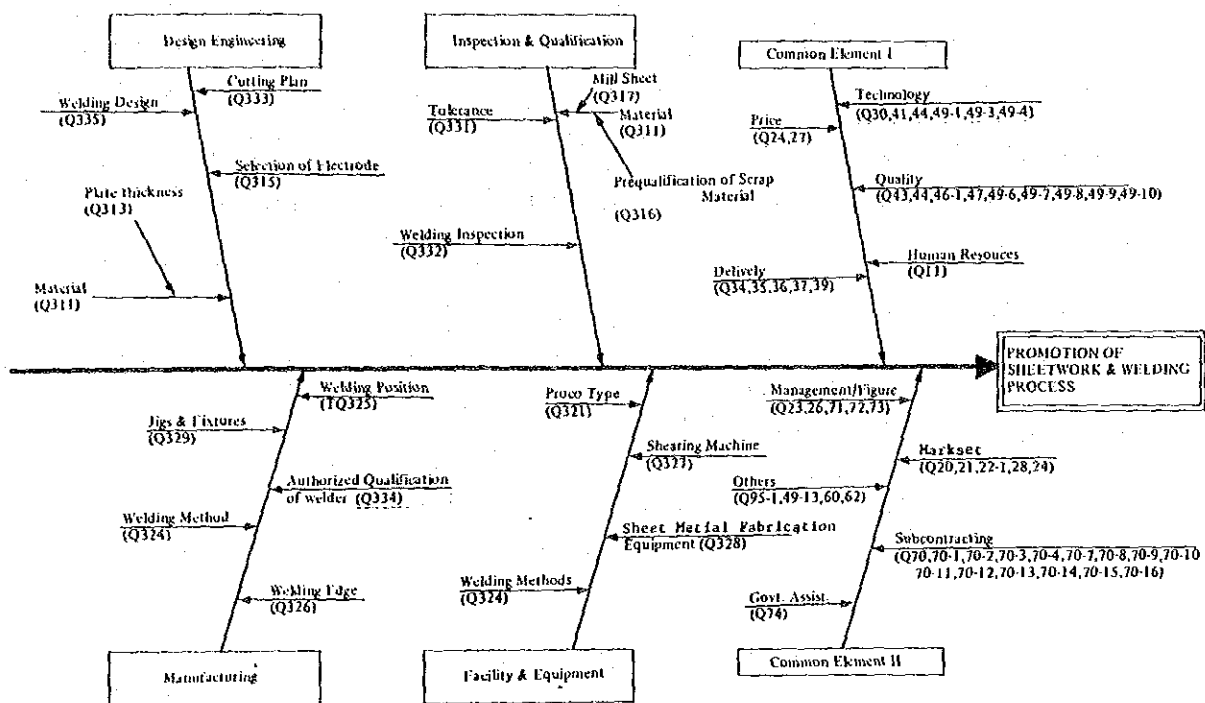


図 4.5.3-1 Cause-effect diagram for promotion of sheetwork & welding industry

(1) 企業規模

1) 資本金 (Q01-1)

表 4.5.3-1 に示す如く $¥250 \times 10^3$ 以下の企業が約半数を占め、 $¥1,000 \times 10^3$ 以下の場合は、約 80% で、ほとんどの企業は、資本金 $¥1,000 \times 10^3$ 以下の規模に属する。

表 4.5.3 - 1 板金溶接業の資本金、売上高規模

資本金、売上高規模(×10 ³)	資 本 金	売 上 高
¥250 以下	45.7% (37社)	35.8% (29社)
¥250超 ~ ¥1,000	33.3% (27社)	21.0% (17社)
¥1,000超 ~ ¥4,000	8.6% (7社)	21.0% (17社)
¥4,000超 ~ ¥16,000	8.6% (7社)	12.3% (10社)
¥16,000超 ~ ¥100,000	3.8% (3社)	7.4% (6社)
¥100,000超		2.5% (2社)

2) 売上高(Q01-2)

表 4.5.3 - 1 に示した如く年間売上高規模は、¥4,000 × 10³ 以下が 77.8 % を占め、中でも売上高 ¥250 × 10³ 以下の小規模企業が約 36 % である。

3) 敷地面積(Q01-3)

2,500m²以下の企業が約 $\frac{2}{3}$ である。一方、16,000m²を超える企業も 9% 近くあることが判る。

また、一企業で住所を異にする 2 工場以上を有する企業も 1 社あった。

表 4.5.3 - 2 板金溶接業の工場敷地規模

敷地面積(m ²)	% (社)
2,500以下	71.6 (58)
2,501 ~ 6,300	16.0 (13)
6,301 ~ 16,000	3.7 (3)
16,001 ~ 40,000	6.2 (5)
40,001 ~ 100,000	1.2 (1)
100,000 超	1.3 (1)
計	100 (81)

4) 設備規模(Q06)

¥250 × 10³ 以下の企業が 95.1% (77社) を占め、これを超える企業は 4.9% (4社) を数えるに過ぎない。従って、設備は非常にプリミティブな状況で操業していることが想像できよう。

5) 従業員数(Q10)

従業員 29 人以下が約 60% を占め、99 人以下で見ると約 90% を占めている。一方、200 人以上の大企業も約 5% (4社) ある。

表4.5.3-3 板金溶接業の従業員規模

従業員規模	% (社)
9人以下	14.8(12)
10～29人	45.7(37)
30～49人	17.3(14)
50～99人	9.9(8)
100～199人	7.4(6)
200～299人	1.2(1)
300～499人	1.2(1)
500人以上	2.5(2)
計	100(81)

(2) 専業度(Q05-1)

板金溶接業の専業度を企業内業務シェア(%)で眺めると溶接では60%以上は3.7%(3社)であり、一方板金プレスでは2.4%(2社)に過ぎない。

一方、シェア20%以下の企業は溶接板金プレスとも約90%を占めている。このことは、板金溶接業を営んでいる企業のほとんどは、兼業として、他業種を営なみ商品製作過程の一過程として板金溶接を位置付けていることが判る。

表4.5.3-4 板金溶接業の専業度

専業度(%)	溶接%(社)	板金プレス %(社)
0～20	92.6(75)	87.7(71)
21～40	2.5(2)	6.2(5)
41～60	1.2(1)	3.7(3)
61～80	3.7(3)	2.4(2)
81～100	0	0
計	100(81)	100(81)

(3) 製品と下請構造(Q05-2, 05-3及びQ70s)

1) 製品と2次下請

板金溶接業を営む企業で下請の製品の種類と2次下請の関係を見ることとする。まず製品の種類別に、従事度の大きい企業度数(%)順に、製品名、企業%、企業数及び2次下請実施企業%、企業数を示すと以下のような表となる。(10位まで)

この表から判るように1次下請では、産業機械、自動車、その他の機械、土木建設機械と続く順序は、2次下請では、電気/通信機、金型、その他の機械、自動車、作業工具とその順位を入替えている。表4.5.3-4, 5を併せ考えると、まだ専業化の進行による下請による企業間相互依存関係は未成熟で、発展段階の初期的状況にあることがうか

がえる。特に、市場規模の大きさから、判断すると6位の農業機械関連の下請構造の未発達が特に目につくが、これには、更に詳細な検討をして論ずる必要がある。他方、1次下請8位の電気通信機に於て、2次下請では、1位になっている。絶対数は、少ないので断定的なことは言いにくいだが、この製品分野では細かい部品が多くあることから想像して、かなり下請構造が発達しつつあるものとして注目される。

表 4.5.3-5 板金溶接業の製品と2次下請状況

順位	製 品 名	1次下請企業 % (社)	2次下請企業 % (社)
1	Industrial Machinery or Parts	36.7(22)	4.5(1)
2	Motor Vehiles or Parts	28.3(17)	17.6(3)
3	Other mach. & equip. or Parts	25.0(15)	20.0(3)
4	Civil, struchural & Const. mach. or Parts	21.7(13)	15.4(2)
5	Matalworking mach. or Parts	16.7(10)	0(0)
6	Agricultural mach. or Parts	15.0(9)	0(0)
7	Moulds & dies or Parts	13.3(8)	25.0(2)
8	Elect. & telecom. mach. or Parts	10.0(6)	33.3(2)
8	Working tools or Parts	10.0(6)	16.6(1)
8	Transport & harbour equip.	10.0(6)	0(0)

2) 下請頻度 (Q70)

板金溶接業を営む下請企業の実態を、下請頻度の順にその傾向を調べると図 4.5.3-2 のようになる。“OFTEN”以上の頻度の高い企業数は、約半数の50%となり、下請活動がこの分野でかなり活発に行われていることが伺える。一方、1次下請からの2次下請については、製品体系下での実態は、先に述べた通りであるが、ここでその実態を頻度面から眺め直してみると、1次下請の頻度よりかなり大巾に下まわることが判る。しかし、“SOMETIMES”, “OFTEN”で約50%を占めることを考えると、本分野全体として下請構造が進化していることが推察される。

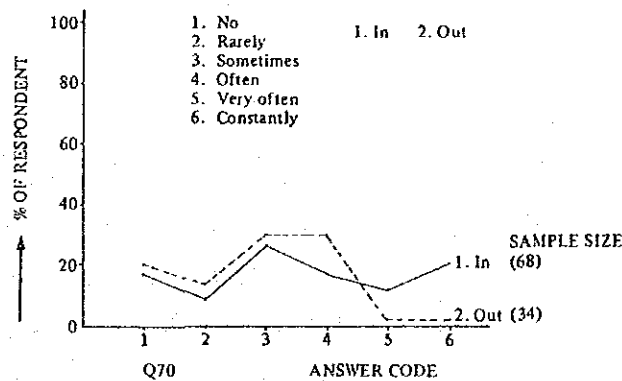


図 4.5.3-2

3) 下請企業関係 (Q70-1)

1次下請の発注元を企業形態毎に調べると4の大企業からの発注が過半数を超している。以下、2.親企業、3.同規模企業と続く。また、政府機関からの発注も、23%あり注目される。一方、2次下請への発注先は、大企業への発注も18%あるものの、同規模企業への発注が約60%と圧倒的に多く、親企業への逆発注も18%程度ある。

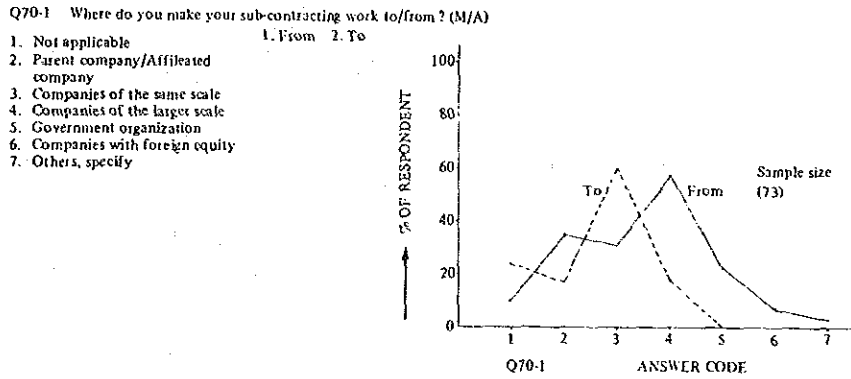


図 4.5.3-3

4) 下請支援に対する評価 (Q70-3) 及び支援項目について (Q70-2)

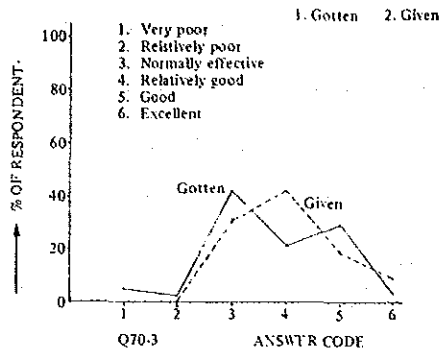
全体(81社)の64%にあたる52社が何かの支援を下請発注企業から受けている。それらの企業が、その支援実績に対してどのような評価をしているかという実体を示したのが下図実線である。合格ラインのランク3.4.5.6.の総合計は、90%以上であり、おおむね、下請支援を受けた内容について一定の評価をしていることが判る。

一方、1次下請であるこれらの企業から2次下請に出している企業のうち、27社(33%)が、2次下請への支援を行っている。これらの実体への自己評価は、自らが得ていることへの評価より全体として1ランク上まわっているのは、自己評価には甘く他人にはきびしい人間の一般傾向を示しているようで興味深い。

一方、下請元からの支援項目を見ると多岐に分散し顕著な傾向は見られない。しかし、1次下請の場合、創業時の助言、金融支援、エン지니어リング支援、資本参加、材料支給等の協力が比較的多いことが判る。また、何んの支援も得ず、自力で操業している企業も20%強ある。

2次下請への支援では、創業時の助言、材料支給、設備機械の支給、資本参加、支援部隊の設置等が80%弱で背を並べている。2次下請への支援をしていない企業は、約30%である。このように全体として企業間の相互補完関係は除々に浸透していつていくことが判る。

Q70-3 Assessment after assistance gotten/given (S)



Q70-2 What assistance do you get/give for your sub-contracting work? (M/A)

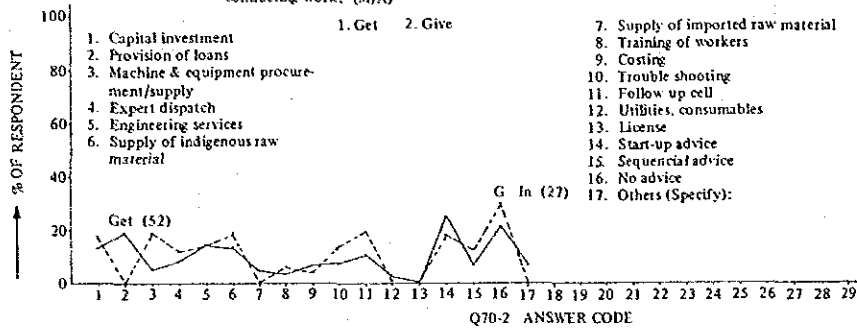


図 4. 5. 3 - 4

5) 下請製品と保証内容 (Q70-7)

下請活動を実施して企業間に於て、製品保証をどのように行っているかは、品質問題とも関連し、きわめて重要である。

図 4. 5. 3 - 5 から判るように、保証内容に関する通常国際取引習慣以下の内容をレベル3以下と考えると、約80%の企業がこのレベルであり、品質保証体制として今後多いにレベルアップの啓発が期待される分野の一つである。

Q70-7 Guaranty of subcontracted product by you (S)

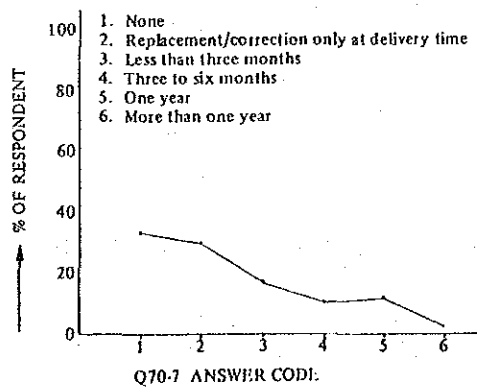


図 4. 5. 3 - 5

6) 下請のクレーム処理 (Q70-8)

50%を超える下請企業に於て、製品のクレーム処理について何らの責任者も置かれていない実態にある。このことは、先の保証問題の未成熟との関係に於て、今後改善されてゆくべき大きな課題であろう。

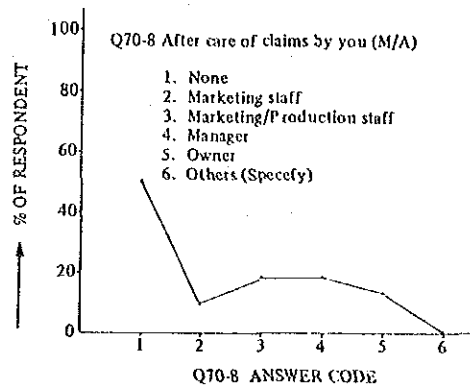


図 4. 5. 3 - 6

7) 下請活動に対する将来計画 (Q70-9)

除々に増加してゆきたい希望を持っている企業が約52%あり、これに、現状維持を希望する約28%を入れると、合計80%となる。体制として、下請としての需要確保が是認されている。こうした実態から、政府は下請活動を更に活性化してゆくべき施策の実行が必要であろう。

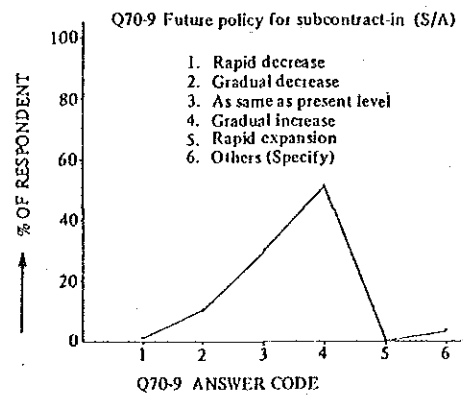


図 4. 5. 3 - 7

8) 下請受注目的 (Q70-10)

下請受注目的は、事業遂行の安定化を指適している企業が70%と最高である。次いで、市場の拡大、自らの企業の都合のため、親企業との共存共栄となっている。項目9の共存共栄の意識の高まりが、将来多くなれば、下請関係に於ける更に強固な生産性向上運動へ進む精神的基盤を強化してゆくこととなる。

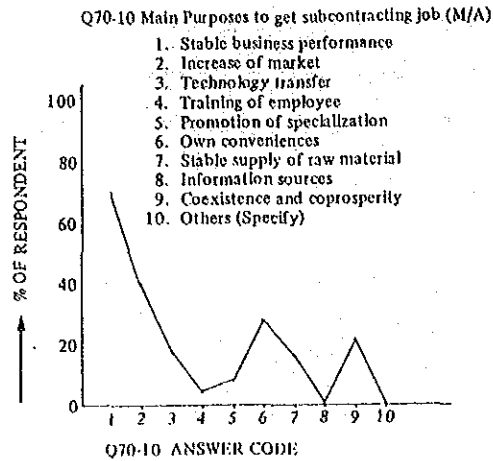


図 4. 5. 3 - 8

9) 下請元までの距離 (Q70-11)

20Km 圏内までが 40%、40Km 圏内までで約 60%、80Km 圏内まで入れると約 80% となり、ほとんど車で 1~3 時間の範囲内で、下請活動が行われている。一方、151 Km 以上離れた発注元も約 14% あることは、下請活動圏の広がりを示すものとして注目される。

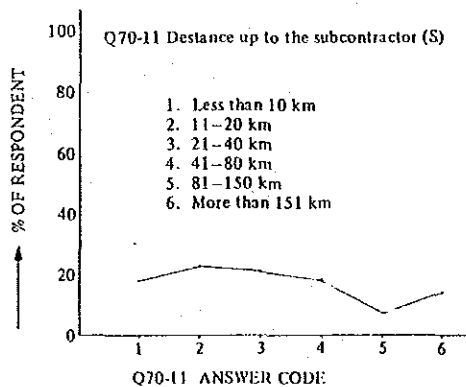


図 4. 5. 3 - 9

10) 下請最低発注規模 (Q70-12)

図 4. 5. 3 - 10 より判るように一般に、少量発注が主流を占め、1,000 以上の量産品の発注は約 10% 程度しかない。また、ランク 4. の 101~1,000 をみても 7% 程度であり、板金溶接業の下請状況も、少量発注製品が大勢を占めている。

従って、今後の構造変革推進の中で、いかに量産品形下請構造の市場開拓を行ってゆくかが課題となる。

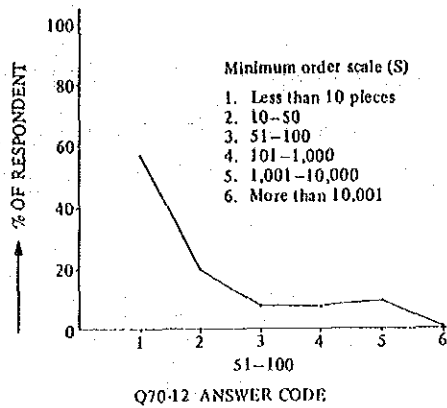


図 4. 5. 3 - 1 0

11) 下請受注ルート (Q70-13)

下請活動を促進する受注ルートの構造解明は、振興政策立案上からも重要である。受注をするときも、出すときも、直接取引が70~80%と最大である。

仲買人、市場を通じてとなっており、この面からの下請受注促進も重要性が残っていることをうかがわせている。

Order route of subcontracting job (M/A)

1. Through middleman
2. Through trader/dealer
3. From market
4. Through subcontractor's introducer
5. Directly through subcontractor
6. Others (Specify)

1. In 2. Out

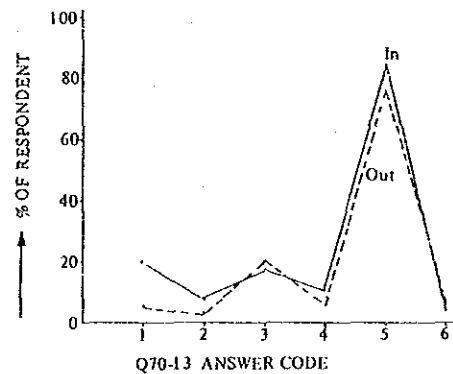


図 4. 5. 3 - 1 1

12) 将来下請企業間関係 (Q70-14)

将来とも、下請元との関係強化を希望している企業は、約40%ありこれに、現状維持派を加えると90%以上となる。しかし、レベル1.2の下請懐疑派も7%程度あり、これに下請元の多角化を目指す企業を入れると、約20%となり、下請活動のより一層の健全化を促進する必要もあろう。

1. Stop the new order
2. Decrease of order
3. Diversifying subcontractor
4. As it is
5. More close tie up
6. Others (Specify)

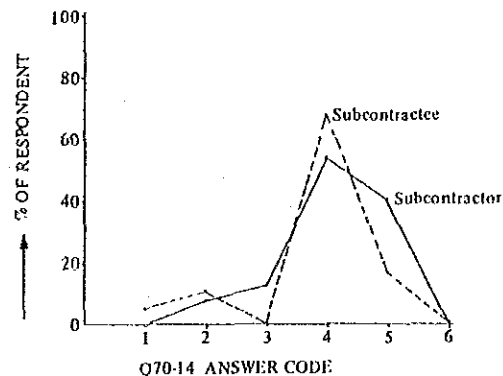


図 4. 5. 3 - 1 2

13) 下請開始時の動機 (Q70-15)

下請開始時の動機の一つの要因であるキーパーソン等人間関係面からの事実関係を調べてみると、企業のオーナーや、マネージャー等が知り合っていたことによるものが、過半数の50%を超している。一方、自らのアプローチ等積極的な市場開拓によるものも約22%あり、好感がもてる。

1. Neighbour
2. Relatives
3. Relationship between owners/managers
4. Introduction by an influential man
5. By own market cultivation
6. Others (Specify)

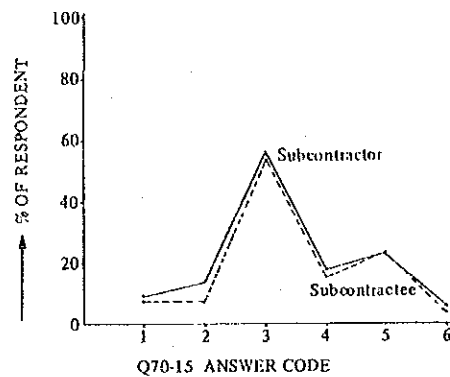


図 4.5.3 - 1 3

14) 最も好ましい下請元 (Q70-16)

先に述べた現実の下請元と、最も好ましい下請元とのグラフを重ね合せてみると、大企業を除いてほぼその頻度が、現実の下請元の頻度より下っている。このことは、他の下請元との関係に於て、若干の問題を内在していることが推定される。従って、このことから、下請関係の健全な構造として、大企業と中小企業の補間関係から促進されるべきことが、大勢として認知されていることが判る。

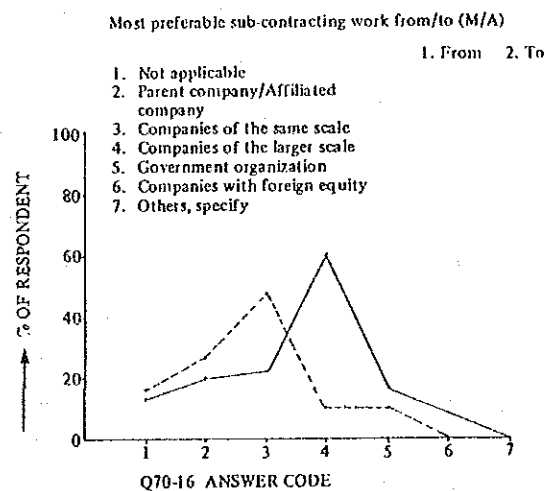


図 4.5.3 - 1 4

(4) 下請頻度と技術レベルの関係 (Q 300s/Q 70)

本題について分析したグラフを以下のページに検証しながら、実態を解明してゆくと、ほとんど下請頻度と技術レベルの顕著な相関関係は、見られない。若干、技術レベルが高いほど、下請受注頻度が高まっているように見受けられるものは、

- ・ Q 311 の使用材料の種類
- ・ Q 315 の使用溶接棒の種類
- ・ Q 317 のミルシート付鋼材の使用頻度
- ・ Q 324 の適用溶接法の種類
- ・ Q 329 の治工具の使用頻度
- ・ Q 335 の溶接設計の適用
- ・ Q 37 の納期遅延平均期間 (逆相関)
- ・ Q 47 の作業への製造指示法

の 8 項目である。

以下に各項目ごとに眺め、グラフから読み取れる点について主だった点を個条書きとしてまとめた。

1) 使用材料の種類 (Q 311/Q 70) 図 4.5.3 - 15 参照

ステンレススティールの下請依頼度が比較的高い。また、連続的に下請発注されている素材としてはロール物が多いことが予測できる。特に技術面からスクラップ材とステンレス材の使用に留意する必要がある。

2) 使用鋼板の板厚 (Q 313/Q 70) 図 4.5.3 - 16 参照

通常、下請される板厚は 2 mm から 12 mm までが平均的であり、連続発注品は 4 mm 以下の薄板ものが多い。技術面からは 4 mm 以下の薄板と 25 mm 以上の厚板加工技術の振興が必要である。

3) 使用溶接棒の種類 (Q 315/Q 70) 図 4.5.3 - 17 参照

下請頻度の高い企業ほど、目的に合せた溶接棒をきめ細かく使い分けている傾向が強い。言い換えると、何んにでも、多目的用途の溶接棒を使用している企業は、下請受注頻度も少ない。従って、用途別の溶接棒の使い分けを啓蒙指導してゆく必要がある。

4) スクラップ材の品質 (Q 316/Q 70) 図 4.5.3 - 18 参照

下請頻度の少ない企業の方が、スクラップ材の品質識別に注意を払っている。このことは、下請頻度の高い企業は、スクラップ材を補助材として使用し、下請頻度の低い企業は、スクラップ材を主材料として使用している度合いが多いことによるものと推定される。従って、スクラップ材の材質を知った上で、用途別に使い分ける手法とスクラップ材流通システムの近代化を促進してやる必要がある。

5) ミルシートの要求度 (Q317/Q70) 図 4.5.3-19 参照

下請頻度の高い企業ほど使用材の品質保証を示すミルシート付の素材を使用している頻度も一般的に高い。しかし全体的には使用材の品質保証に対する留意は、まだまだ低く、この面からの啓蒙啓発が必要である。

6) プレスの型式 (Q321/Q70) 図 4.5.3-20 参照

クランク式のメカニカルプレスの使用が、最もポピュラーである。しかし、下請頻度とプレス型式には何らの相関関係は認められない。

7) 溶接法の種類 (Q324/Q70) 図 4.5.3-21 参照

下請頻度の高い企業は、グラビティ溶接以上の溶接法を適用している確率が高い。しかし、一般にはまだまだガス溶接に依存している度合いが多い。下請受注を増加する条件の一つとして、品質の安定化を得やすい電気溶接設備の確保が、最低条件化してゆくであろう。

8) 溶接部末端処理法 (Q326/Q70) 図 4.5.3-22 参照

末端処理は、ガスマニュアルにより行われている場合が多い。この場合でも治具を用いて安定状態で行われている場合はまだまだ少ない。また厚板溶接に於ても、末端処理なしで行われている例(プレス機械の台構造)が多く見受けられ、この面での改善は急務であろう。また、末端処理を全く行っていない場合も約40%ある。しかし、末端処理法と下請頻度の相関は認められない。このことは、下請活動に於て、4mm以下の薄板加工が多いことと関連した事実として理解できる点ではある。

9) 剪断機の種類 (Q327/Q70) 図 4.5.3-23 参照

手動と動力付が約半々であり、下請活動状況と使用剪断機との相関は見受けられない。

10) 板加工具の種類 (Q328/Q70) 図 4.5.3-24 参照

ほとんどの企業は、多様な板加工具を備え付けずみであり、下請頻度と加工具種類との相関はない。

11) 治工具の使用状況 (Q329/Q70) 図 4.5.3-25 参照

まだまだ治工具の使用は、下請企業間に於て普及しきれていない。しかし、下請頻度との関係を見ると、下請活動の活発な企業ほど、一般的に治工具の使用により、生産性向上と品質の安定化を計っていることが判る。

12) 精度管理法 (Q331/Q70) 図 4.5.3-26 参照

本質問のみにより、精度管理のすべてを論ずることはできないが、ランク2の各部材毎に寸法検査をしていることは、精度品質管理のシステム化が、ほとんど浸透していないことを物語っている。従って、今後は板金溶接製品についての、精度管理について、科学的な管理手法の指導啓蒙を計る必要がある。

13) 溶接検査法 (Q 332/Q 70) 及び板取図の製作状況 (Q 333/Q 70)

1社も回答を寄せず、実態はつかめなかった。しかし、各工場視察等の現状より判断すると、ほとんどの企業でまだ確立した手法により当時これらのことを適用している状況は、ほとんどないのではないかと推測される。従って、こうした点からこれらの事項の必要性啓蒙と手法の普及が待たれるところである。

14) 溶接工の技術認定 (Q 334/Q 70) 図 4.5.3 - 27 参照

溶接作業の品質確保の大きな要因の一つは、溶接工の技術レベルに負うところが大きい。現在タイでは内務省労働局の制度として、溶接工の技術を認定する制度があるが、これらは主として中東等へ溶接工として働きに出掛けるときに、何らかの公的証明が必要であるという事情の場合以外は、ほとんど、この制度が活用されておらず、本調査でも、そのことを証明している。現状に於ては、溶接工の技術認定レベルと下請頻度とは、相関関係は認められないが、将来この相関が顕著になるようにもってゆく必要がある。場合によっては、工業省独自の認定制度の創立と実施振興も必要であろう。

15) 溶接設計法 (Q 335/Q 70) 図 4.5.3 - 28 参照

溶接設計の適用は、部分的に時折実施しているのが、約 60% であり他は実施していないのが現状である。一方、これを下請頻度との関係で見ると、連続して下請受注を行っている企業に於て、溶接設計を適用している例が多い。今後は、公的機関での溶接設計の標準化、マニュアル化を通じ、これを普及させ品質の向上、生産性向上に貢献してゆくべきであろう。

16) 納期遅延頻度 (Q 36/Q 70) 図 4.5.3 - 29 参照

納期遅延頻度は、“しばしば”、“ときどき”、“たまに”とを加え合せると約 70% に達し、工程管理があまりうまくなされていないことをうかがわせる。特に、下請頻度が、“ときどき”、“しばしば”の企業に於て、納期管理レベルが顕著に低い。これらの企業では、下請により工程管理が乱されていることが推察される。従って、特にこれらの企業に対して、工程管理の企業診断、巡回指導等が必要であろう。

17) 平均納期遅延期間 (Q 37/Q 70) 図 4.5.3 - 30 参照

平均納期遅延期間は 4 日から 1 週間が一番多い。一方、下請頻度との関係に於て、連続的に受注している企業が遅延期間が長くなっていることが判る。従って、工程管理の実施の仕方について、十分な教育が全般的に必要なであろう。

18) 作業員への製造指示法 (Q 47/Q 70) 図 4.5.3 - 31 参照

自社での設計図によるものは、13% ありほとんどの企業 (約 64%) は、簡単なスケッチや口頭指示のみである。しかし、下請頻度との関係に於ては、頻度が高くなればなるほど、指示法のレベルがゆるやかに上昇して、その相関があることをうかがわせる。

19) 不良率 (Q 49-9/Q 70) 図 4. 5. 3 - 3 2 参照

8.6%の企業では、5%以下の不良率であるが、下請を連続的に行っている企業では、平均レベルが4.7%となり5%以上の不良率で下請頻度毎のカテゴリーでは最低のとなっている。品質管理の面で、企業診断、巡回指導等が急務であろう。

100 SHEETWORK AND WELDING PROCESS

Q311 Specify the kind of steel used? (M/A)

1. None
2. Scrap
3. Galvanized/tin sheet
4. Cold rolled/hot rolled sheet
5. Stainless steel
6. Others- specify

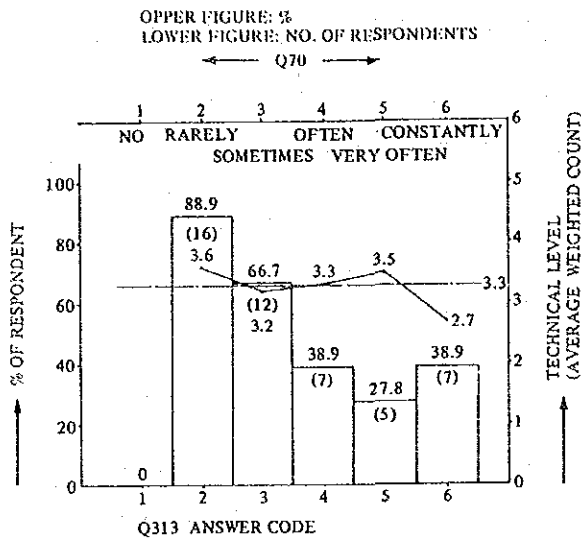


図 4. 5. 3 - 1 5

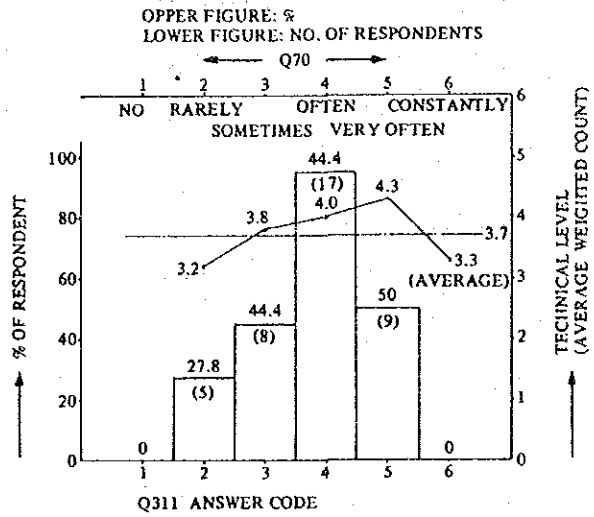


図 4. 5. 3 - 1 6

Q315 What type of welding electrodes do you use commonly? (M/A)

1. No qualification
2. General use, all position
3. Special use, limited position, Oxidized
4. Special use, limited position, Lime-titania
4. Special use, limited position, Lime-T
4. Special use, limited position, Lime-titania
5. Special use, limited position, Low hydrogen
6. Others (Specify)

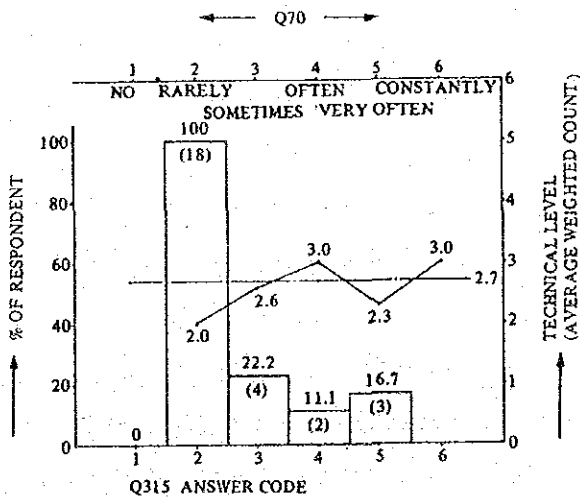


図 4. 5. 3 - 1 7

SURVEY INSTRUMENT "QUESTIONNAIRE"

Q316 How do you notice qualification of scrap metal if you use it as raw material? (S)

1. No ways
2. Empirically
3. By prequalification of material used
4. By material test of supplier/outside facilities
5. By own material test
6. Others (Specify)

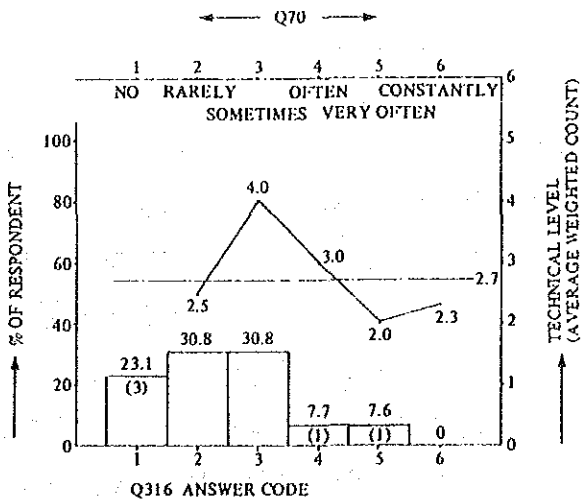
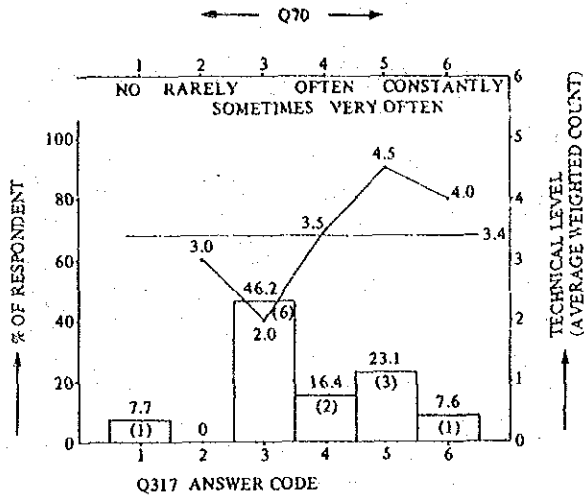


図 4. 5. 3 - 1 8

Q317 How often do you request to have "mill sheet of Metal sheets? (S)

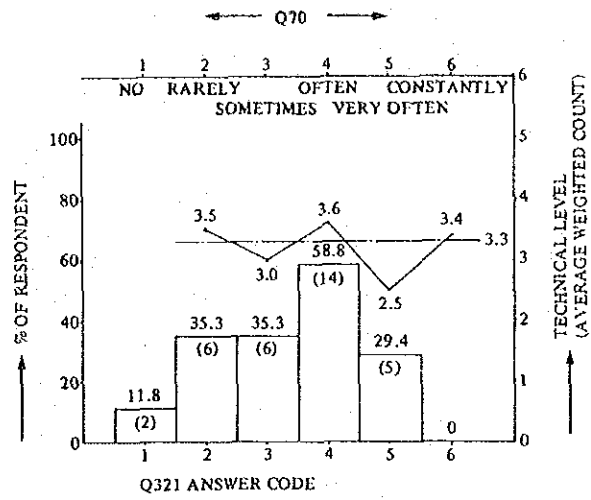
1. None
2. Rarely
3. Sometimes
4. Often
5. Very often
6. Always



☒ 4. 5. 3 - 1 9

Q321 Specify the type of press used? (M/A)

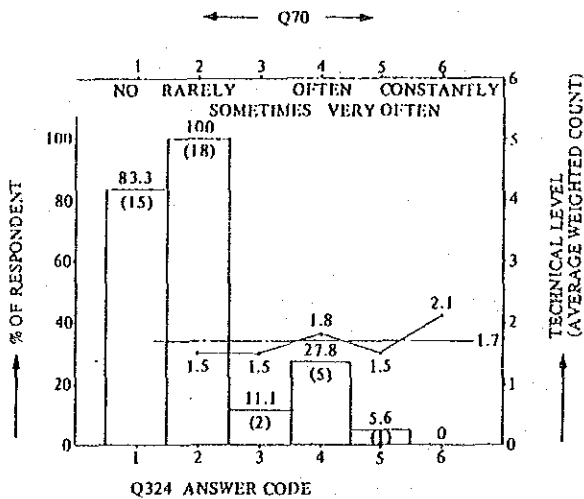
1. None
2. Manually operated
3. Screw
4. Crank
5. Pneumatic/hydraulic
6. Others - specify



☒ 4. 5. 3 - 2 0

Q327 What kind of shearing machine do you use? (M)

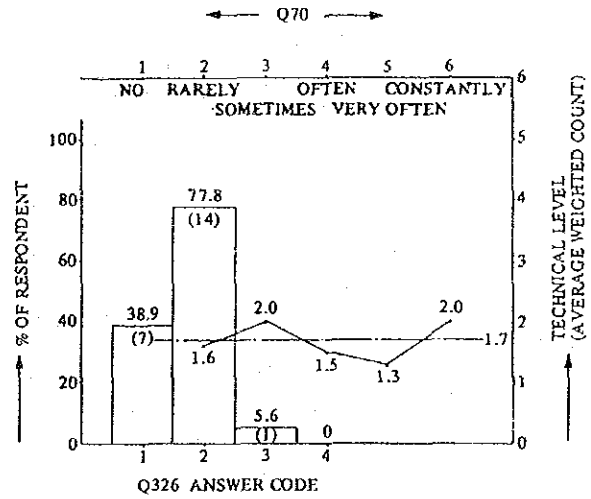
1. None
2. Manually operated
3. Power operated



☒ 4. 5. 3 - 2 1

How do you prepare welding edges? (M)

1. Not performed
2. Manual-gas type
3. Automatic-gas type
4. Automatic-machine type

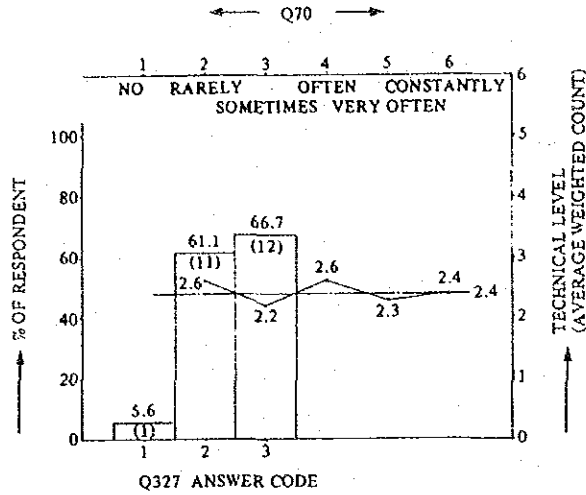


☒ 4. 5. 3 - 2 2

SURVEY INSTRUMENT "QUESTIONNAIRE"

Q324 What is the type of welding method employed? (M/A)

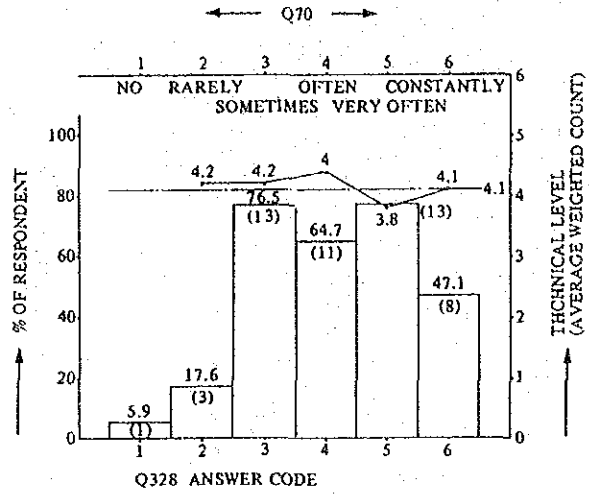
1. Oxy-acetylene (manual)
2. Electric (manual)
3. Gravity
4. Semi-automatic
5. Automatic
6. Other-specify



☒ 4. 5. 3 - 2 3

Q328 What kind of equipment do you use for sheet metal fabrication? (M)

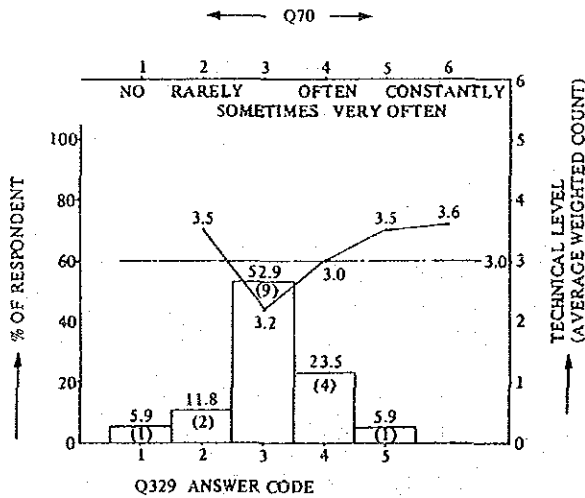
1. None
2. Nibbler
3. Shearing
4. Rolling
5. Bending
6. Press brake



☒ 4. 5. 3 - 2 4

Q329 How often do you use jigs and fixtures in your fabrication? (S)

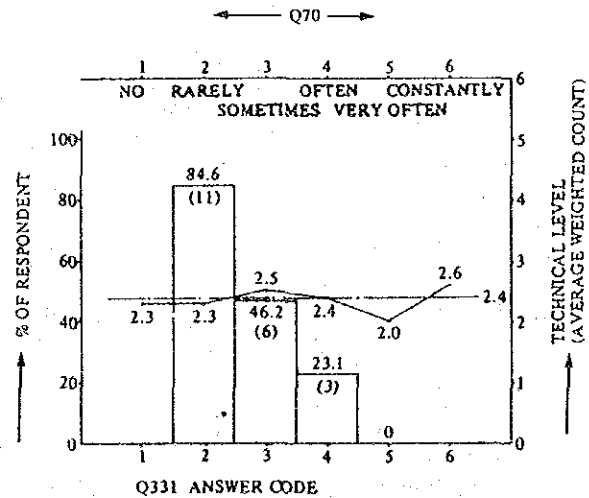
1. Never
2. Rarely
3. Sometimes
4. Often
5. Regularly



☒ 4. 5. 3 - 2 5

Q331 What method is used to determine tolerance? (M/A)

1. None
2. Using a scale measure for each number
3. Using a scale measure for some
4. Sub-assembly
5. Others-specify

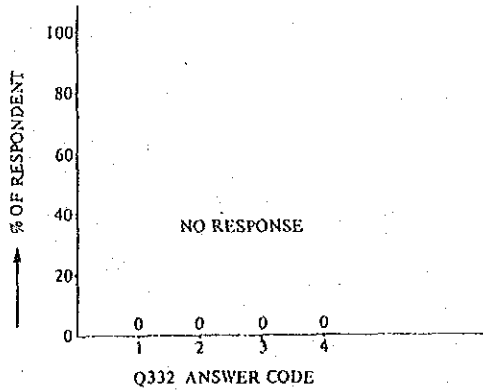


☒ 4. 5. 3 - 2 6

SURVEY INSTRUMENT "QUESTIONNAIRE"

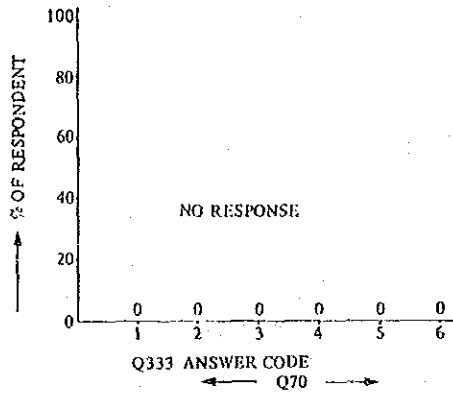
Q332 How do you carry out welding inspection? (M)

1. Never check
2. Visual check
3. Colour check
4. X-ray, ultrasonic, magna-flux



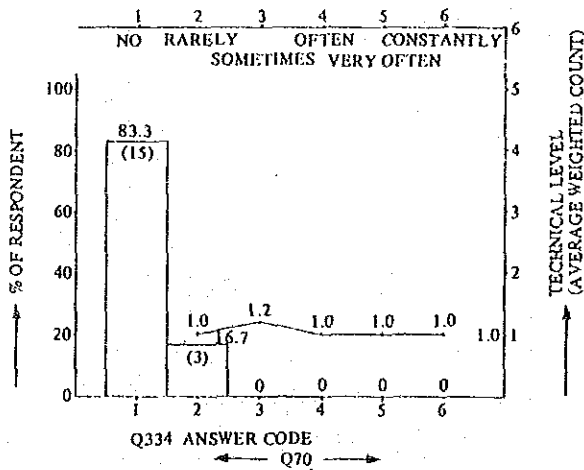
Q333 How often do you apply cutting plan of metal sheets? (S)

1. None
2. Rarely
3. Sometimes
4. Often
5. Very often
6. Always



Q334 How do you distinguish qualification of your welder? (M/A)

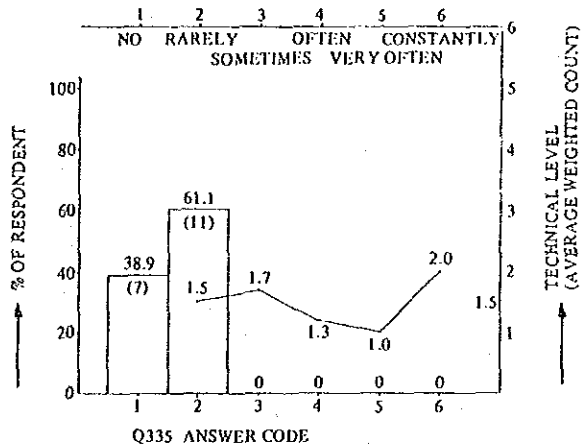
1. None
2. Age of experience
3. Observation of works
4. Inhouse test
5. Authorized qualification
6. Others (Specify)



☒ 4. 5. 3 - 2 7

Q335 What kind of welding design do you apply for your products?

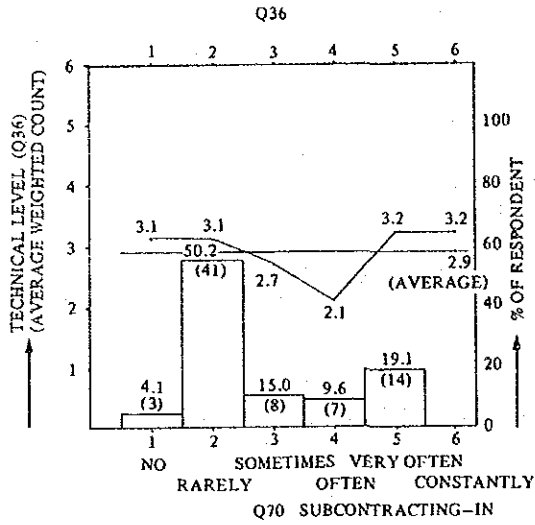
1. None
2. Partially, occasionally
3. For main components only
4. For almost all components
5. All components
6. Others (Specify)



☒ 4. 5. 3 - 2 8

Q36 Delayed delivery (S/A)

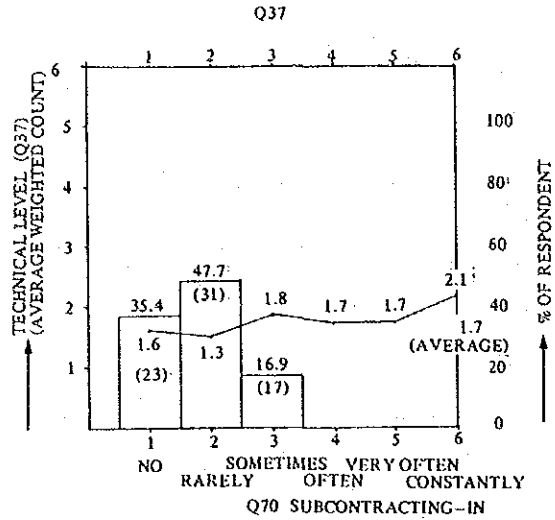
1. Very often
2. Sometimes
3. Rarely
4. Very rare
5. Not at all
6. Others (Specify)



☒ 4. 5. 3 - 2 9

Q37 Average term of Delayed delivery (S)

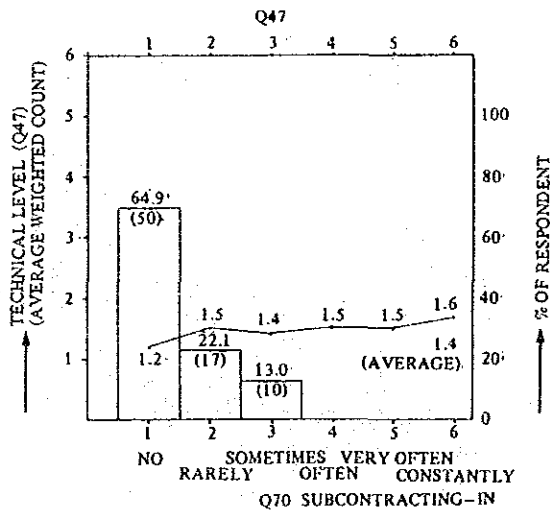
1. Less than 3 days
2. 4 days to one week
3. 2 to 4 weeks
4. 1 month to 2 months
5. 3 months to 4 months
6. More than 5 months



☒ 4. 5. 3 - 3 0

Q47 How do you instruct your workers to produce the product? (S/A)

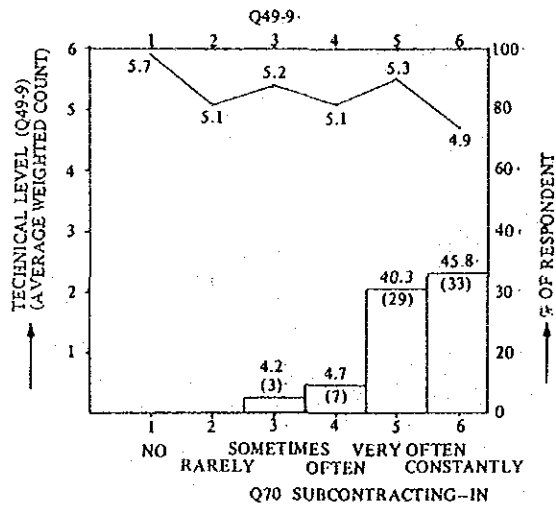
1. Sample/rough sketch/verbal instruction
2. Technical drawing
3. Own design technical drawing
4. Others, specify



☒ 4. 5. 3 - 3 1

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%



☒ 4. 5. 3 - 3 2

(5) 市場/需要/価格

ここでは、市場や需要や価格についての実態の一部を、業種としての板金溶接業独自の傾向把握のために解析した。

1) 市場地域 (Q20)

約半数の企業が、地域に根ざした需要と結びついていることが判る。これに併せて国内市場を広くカバーしている企業がほとんどであるが、LDC及びNICsに輸出している企業も2.5%、1.3%とごくわずかではあるが、存在することは注目される。

- 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

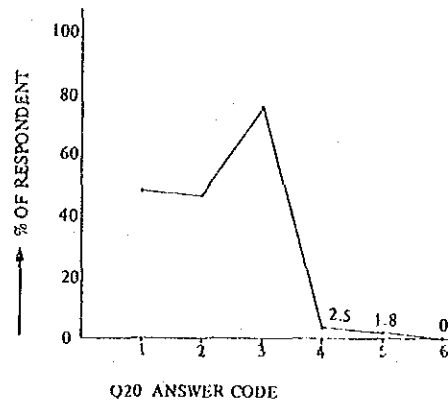


図 4. 5. 3 - 3 3

2) 競争相手 (Q21)

競争相手は、市場の広がりとの関係でも判るように、ほとんど(96%)が国内の同業他社間が主である。しかし、LDC及びNICsに輸出をしている4%の企業は、当然のことながら競争相手を外国企業としている。

- Q21 From where do your main competitors' products come? (S)
1. Local
 2. Foreign

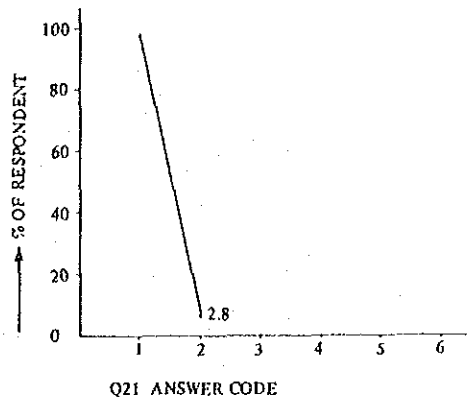


図 4. 5. 3 - 3 4

3) 受注状況 (Q22-1)

手持ちの受注状況を見ると半月以上の受注量を確保している企業は、約62%あり残りの48%は半月以下の受注残を残すのみである。1ヶ月から5ヶ月の受注残を持つ企業が28%で最も多い。5ヶ月以上の受注残を残す優良企業も約7%ある。

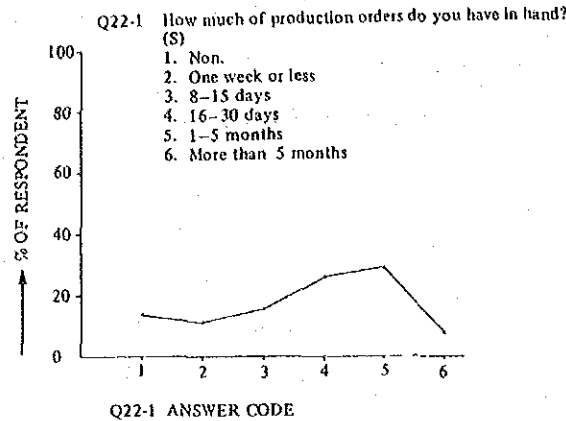


図 4.5.3-35

4) 価格競争力 (Q24)

市場価格を基準にしたとき、これよりも低価格で競争力を有するものは、約17%これより高く競争力があまりないもの約33%、残りの約50%が、ほぼ市場価格をキープできる状況で競い合っている。

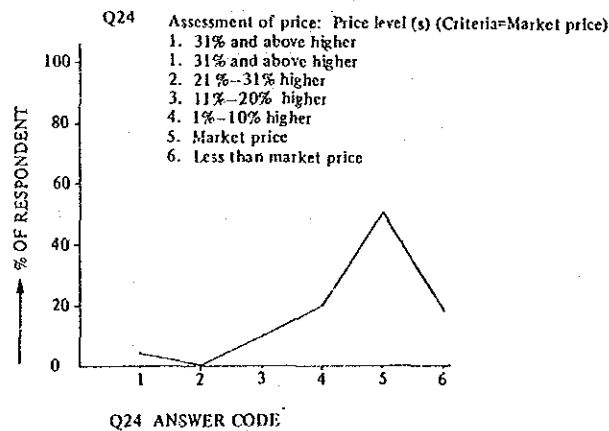


図 4.5.3-36

5) 支払条件 (Q26)

信用による取引が行われているケースと現金取引(手形と現金の混合取引形含む)のケースが約半々である。従って、市場に於ける信用取引が現金取引に徐々に移行しつつある過程にあることが、うかがえる。

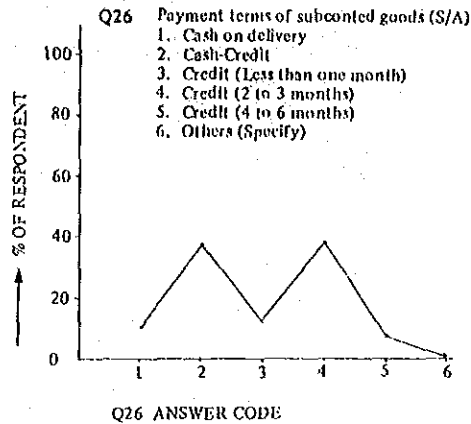


図 4. 5. 3 - 3 7

6) 価格決定システム (Q27)

下請企業の価格決定システムは、短長期的価格契約により受注の安定確保を見指すのが望ましい。このことは、下請製品の種類にもよるが、現状に於ては約1.3%がこうした契約を行っている。一番多いのは、やはり市場価格によるもので約60%あった。

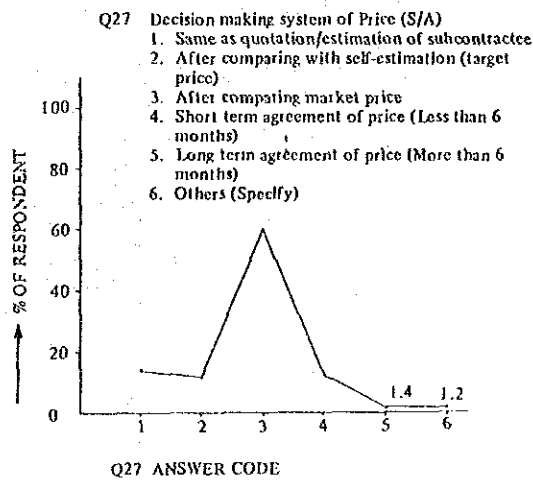


図 4. 5. 3 - 3 8

7) 競争力 (Q28)

ここでは、先の(4)で見た価格競争力のみでなく、これにプラスアルファをした全体の競争力として見たとき、約27%の企業が他社との競争力維持に自信を持っている。

このことは、価格面で市場価格より低い価格をキープしている企業約17%より10%上まわっており、総合競争力に於ては、価格面だけでないことを物語っている。

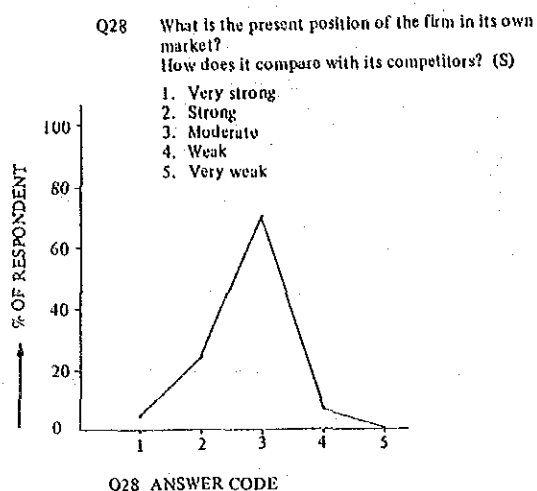


図 4.5.3-39

8) 原価管理 (Q23)

原価管理体系は、図 4.5.3-39 にあるように、材料費、労務費の積算内訳をしている企業が約 70% である。これ以上の内訳項目まで管理している企業は、40% 以下となり、減価償却の考え方を原価管理に導入している企業は、30% に満たない。こうした側面から、原価管理のあり方についての啓蒙教育が継続してなされるべきであろう。

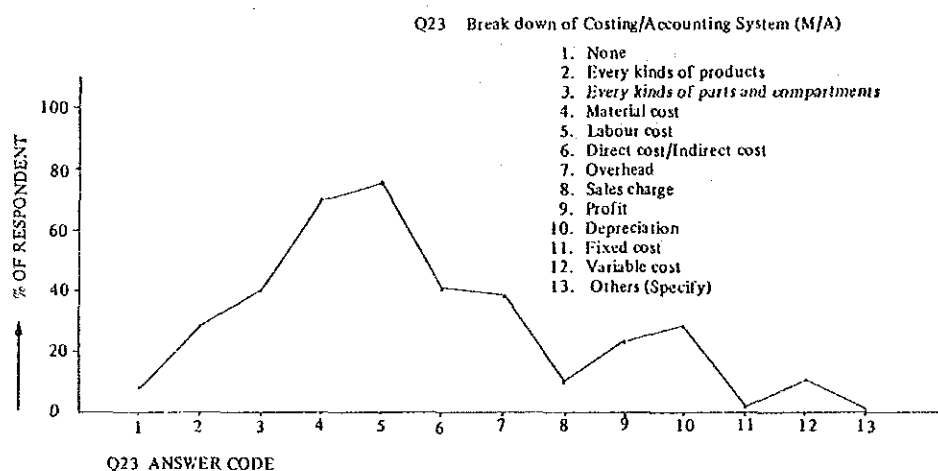


図 4.5.3-40

9) 市場調査 (Q29)

図 4.5.3-40 から判るように、競争相手、販売価格、材料購入価格、品質等については 40~60% の企業が調査している。しかし、新技術や下請元の開拓、需要予測等は、ほとんど実施されておらず、この面での公的機関の情報面での支援体制確立が待たれるところである。

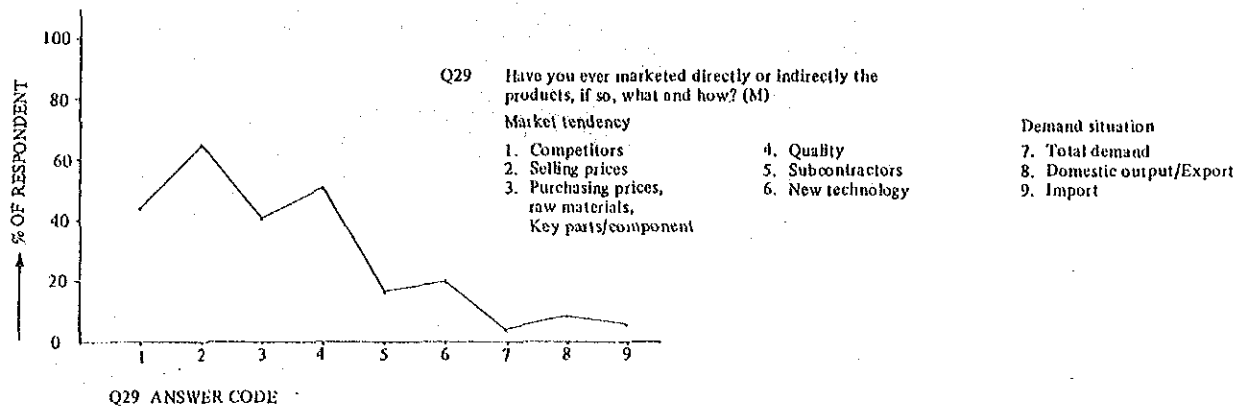


図 4.5.3 - 4 1

(G) 製造・生産技術

製造・生産技術の面からは、すでに技術レベルの項でも触れたが、ここでは特に業種特有のものではなく、広く各業種に共通した項目について、板金溶接業の実状を代表的項目を抽出し検討した。

1) 月間生産規模 (Q30)

少量 (150個以下) と大量 (1,500個以上) の2極分化の傾向にある。従って、技術指導の面からこうした事実を考えると、多品種少量生産形態と少種多量生産形態の2体系における技術ニーズが存在する。こうした現実を踏まえた指導体制の強化が望まれる。

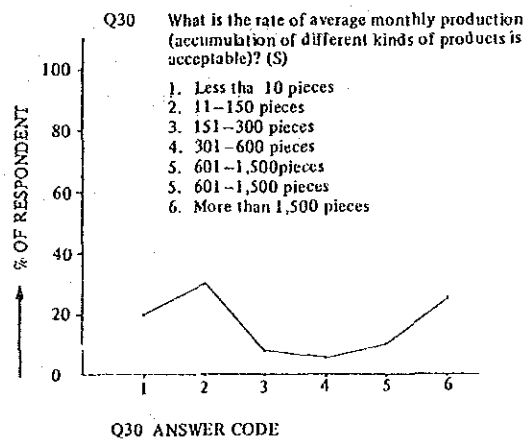


図 4.5.3 - 4 2

2) 下請元からの納期指示 (Q34)

いぜん口頭指示が40%弱あるものの、全体的に指示は適格になされていることが判る。特に、長短期的計画に沿った納期指示も約20%あり好ましい状態である。

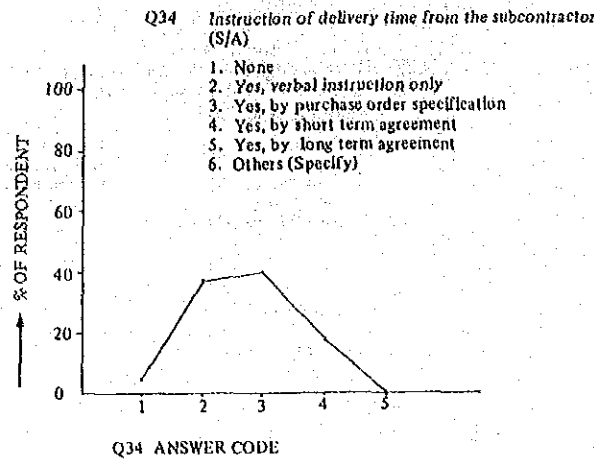


図 4.5.3 - 4 3

3) 納期遅延対策 (Q35)

約 26% の企業では、何らの納期遅延対策も取られないでいる。一方、専属の納期管理者を置いている企業も 30% 近くある。先に技術レベルで見た納期遅延頻度と平均遅延期間の実態を見ても、工程管理面での問題点が多く内在していることが判る。従って、工程管理手法の浸透を長期的に計る必要がある。

なお、納期遅延頻度 (Q36)、及び納期遅延平均期間 (Q37) については、前記(4) 16)、17) ですでに述べたので、ここでは省略した。

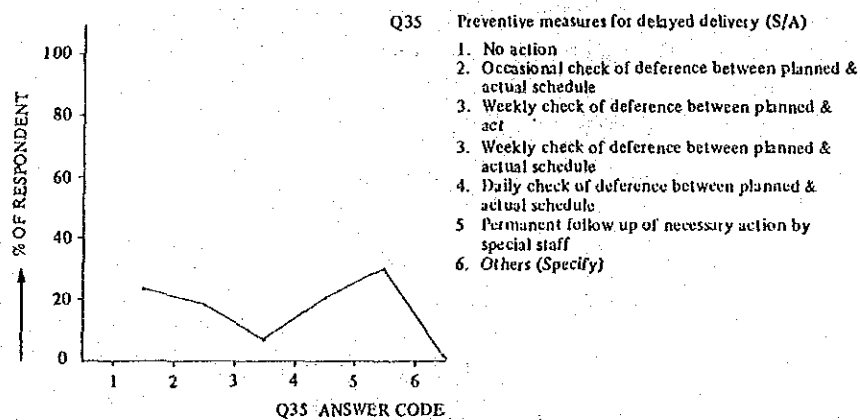


図 4.5.3 - 4 4

4) 納期遅延の原因 (Q39)

納期遅延の原因については、材料入手遅れに起因する問題が最大で 45% ほどあり、次いで短納期、労働力不足と続く。しかし工程管理自体のまずさと基本的に認識している企業は、1.6% ぐらいしかない。前記の原因は、いずれも解決可能な問題であり、基本問題としての工程管理のレベルアップをどのように計るかという点についての指導が必要であろう。

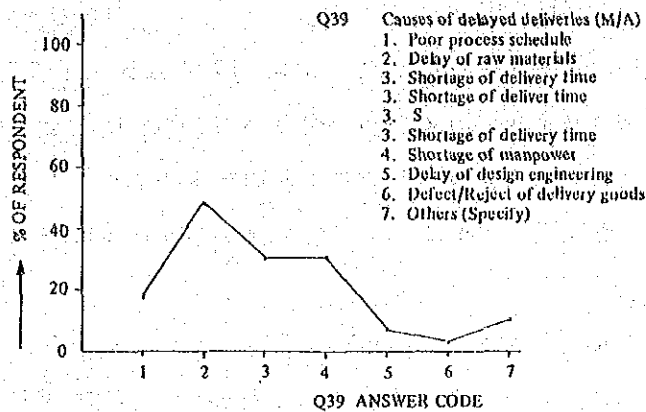


図 4.5.3 - 4 5

5) 技術図面の解説可能者 (Q41)

2~3名の図面を理解をできる従業員をかかえている企業が43%ある。一方、全然いない企業は8%ある。生産性を高めてゆくには、図面は書けなくても、理解できる人間を増やしてゆくことが必要であり、この面から大いに従業員の再教育を公的機関で支援してゆく必要がある。

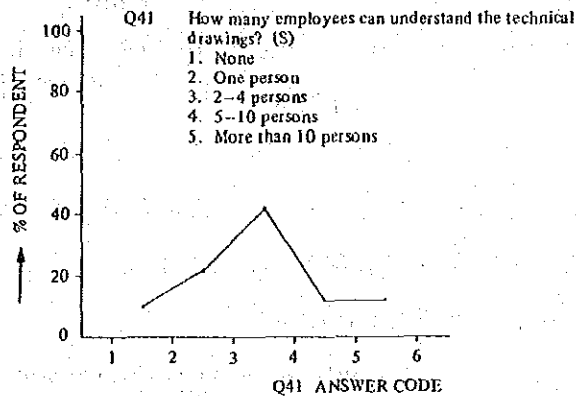


図 4.5.3 - 4 6

6) 製品精度 (Q43)

1mmから $\frac{1}{100}$ mmの精度が、ほとんどである。しかし、一般には板金溶接製品は、1mmから $\frac{1}{10}$ mmが一般であり、 $\frac{1}{100}$ mmまでの精度は要求しない。従って、 $\frac{1}{100}$ mmは板金プレスの場合の金型の精度と解釈するべきであろう。

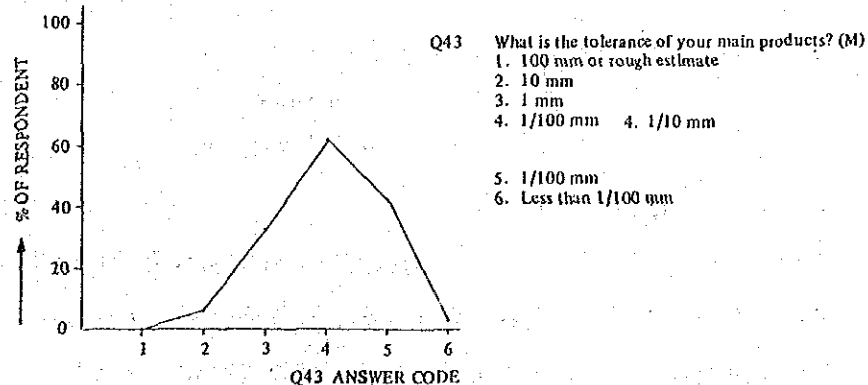


図 4.5.3 - 4 7

7) 標準の利用状況 (Q44)

各標準の利用状況を示したのが図 4.5.3-47 である。

この中で、客先標準というものが一番多いが、この中味を注意深く吟味しなければ、どのような実体になるのか判断しかねる側面をもつ。この点については、今後解明する必要がある。各標準の中では、JIS とのかかわりと TIS とのかかわりが、比較的大きいことが判る。

また、自社標準も 22% ほどの企業で実施されている。今後ともこの数字が増え、内容が深化していくことが必要であろう。この面での公的機関の支援もまた重要である。

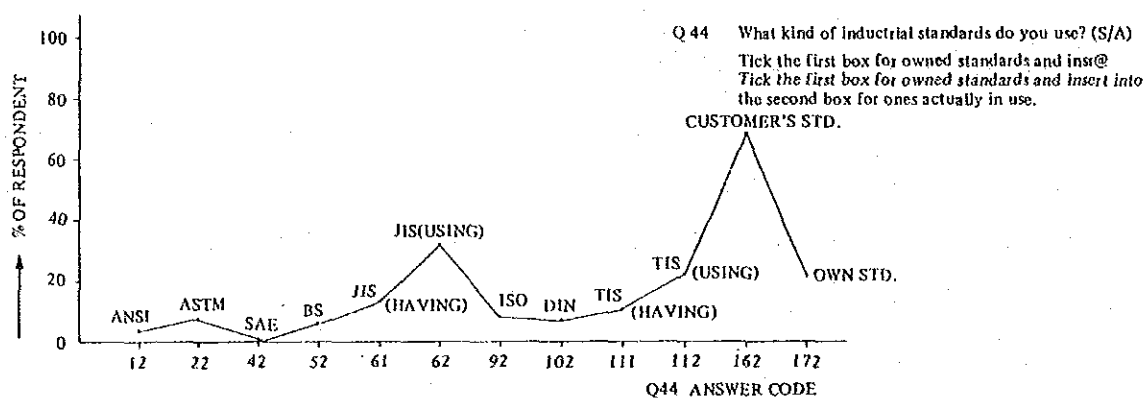


図 4.5.3-48

8) R & D (Q45-1)

約 40% の企業では、売上の 1% 以下を R & D に使い、約 20% の企業は 1% 以上使っている。しかし、40% 弱の企業は全然行っておらず、全般的に R & D の公的機関からの支援の必要性があることが確認できる。

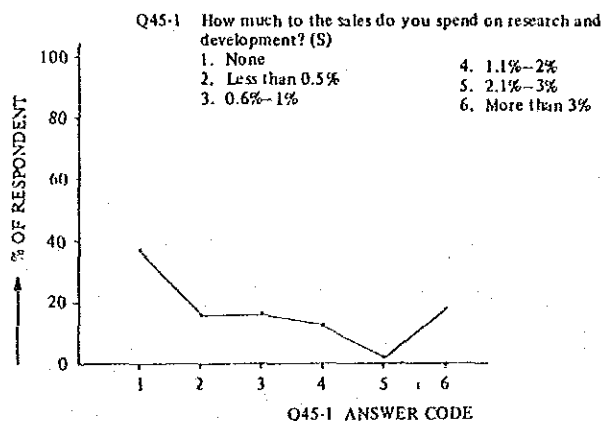


図 4.5.3-49

9) 品質管理体制 (Q46-1)

図 4.5.3-49 の傾向を見ると、全数検査を、作業員自身又は管理者によって行われている実体が判明する。検査内容は目視検査、寸法検査が大半であり、問題点の対策を立案している企業は、ごくわずかである。検査結果の実体フィードバックもあまりシステ

コンピュータで行われていない。従って、全般的に品質管理のあり方についての具体的な方策について、啓蒙と指導が是非必要である。

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

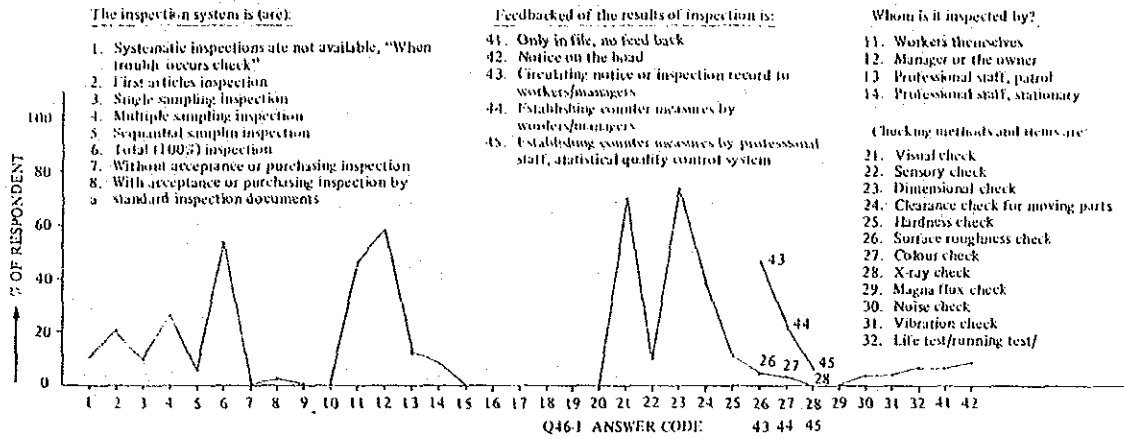


図 4.5.3-50

10) 標準化レベル (Q49-1)

標準化のレベルを項目毎に調べたのが図 4.5.3-45 である。頻度の高い順から眺めると、生産/作業、品質管理、検査/テスト及び価格の順と続く。

これらは、いずれも順当としても、設計、工程の標準化は今後推進されるべき方向であろう。

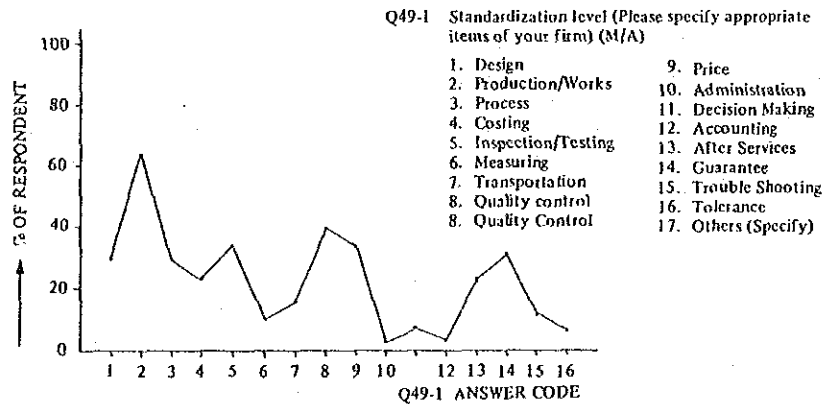


図 4.5.3-51

11) エンジニアリングの種類 (Q49-3)

機能面からの実施状況を見ると、

- ① 材料の選択 (88件)
- ② 基本設計 (75件)
- ③ 仕様書 (71件)
- ④ 概念設計 (67件)

- ⑤ 構造設計 (6 3 件)
- ⑥ 詳細設計 (5 1 件)
- ⑦ 機能図 (4 9 件)
- ⑧ 生産計画 (3 9 件)
- ⑨ 購入計画 (3 9 件)
- ⑩ 材料工程計画 (3 2 件)
- ⑪ チームエンジニアリング (3 0 件)

の順となっている。先に納期遅れの原因として、材料入荷の遅れが一番の原因となっていたが、エンジニアリングの中でも購入計画が下位にランクされていることとも符合し、改善が待たれる。

一方、設計エンジニアリングの実行主体、供給面からこれを眺めると、

- ① 自社 (全部) (1 7 8 件)
- ② 客先支給 (1 4 2 件)
- ③ コピー (9 9 件)
- ④ 自社 (部分的) (7 7 件)
- ⑤ ライセンサーからの支給 (3 9 件)
- ⑥ 自社 (時々) (3 6 件)
- ⑦ 外部からの購入 (1 6 件)
- ⑧ 実施せず (1 7 件)

となり、客先支給、コピー等が主流を占めていることが判る。従って、金属加工業の力を付けるには、是非とも自社のエンジニアリング能力を高めてゆくことが必要であり、この面での公的支援が必要であろう。

12) 技術情報源 (Q 4 9 - 4)

頻度の高いものから順に記すと、

- ① 人的つながり
- ② ワークショップ
- ③ 他企業
- ④ コンサルタント
- ⑤ 外国雑誌
- ⑥ 国内雑誌 / セミナー / 展示会
- ⑦ 下請元企業

と続き、ISI (タイ工業省、工業指導所)、巡回指導員、大学等は下位につけている。これらの実体から、実務的、体系的、継続的な技術情報へのアクセシビリティを高め

るため、公的機関の一層の役割強化が期待される。

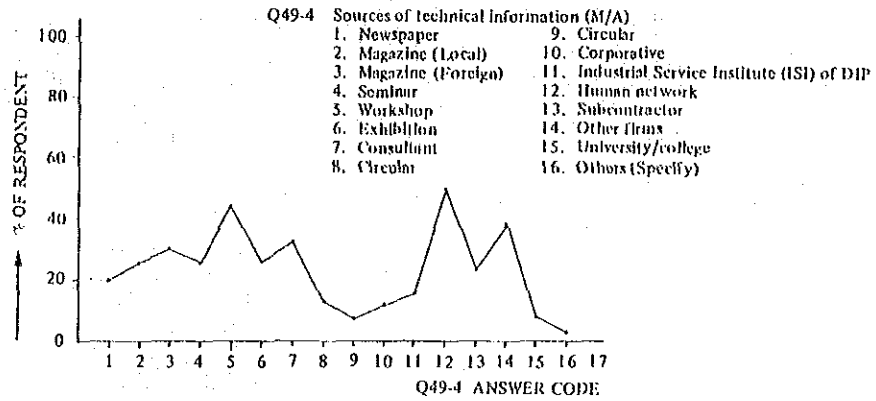


図 4.5.3 - 5 2

13) 品質仕様 (Q49-6)

品質仕様についての指示は、注文仕様書によるものが多い。しかし、1次下請から2次下請への指示は、口頭伝達によるものも多い。品質仕様の規定は、文字だけによることは難しい場合が多いので、ランク4の仕様書プラス図面以上で規定すべきであろう。

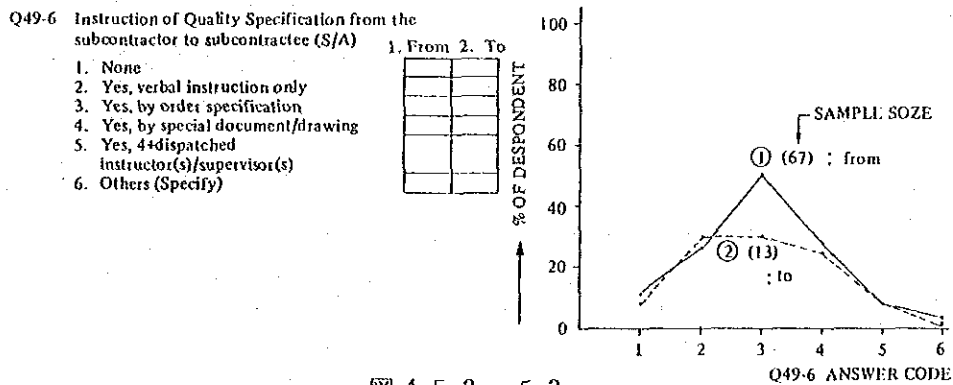


図 4.5.3 - 5 3

14) 出荷検査 (Q49-7)

出荷検査は、下請主から派遣された専任スタッフにより行われている場合が最も多く約50%である。一方、出荷検査なしという企業も16%ある。検査システムは品質管理体制の中でどう位置付けて行すべきであるかマニュアル作り等に対する公的機関の支援が必要であろう。

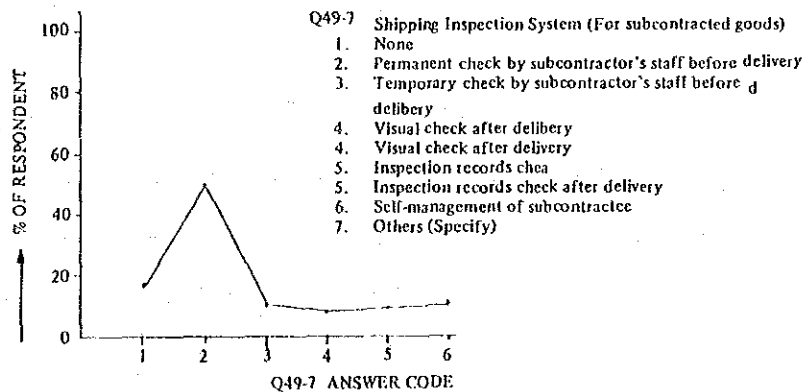


図 4.5.3 - 5 4

15) 検査記録 (Q49-8)

検査記録は、寸法検査、目視検査が最も一般的であり、記録なしの企業も30%ある。板金溶接業の業態からすると、4.カラーチェック、5.X線、超音波、マグナフラックス検査等の頻度をもっと上ってもよいはずである。こうした点での検査システムの普及実施を計る必要がある。

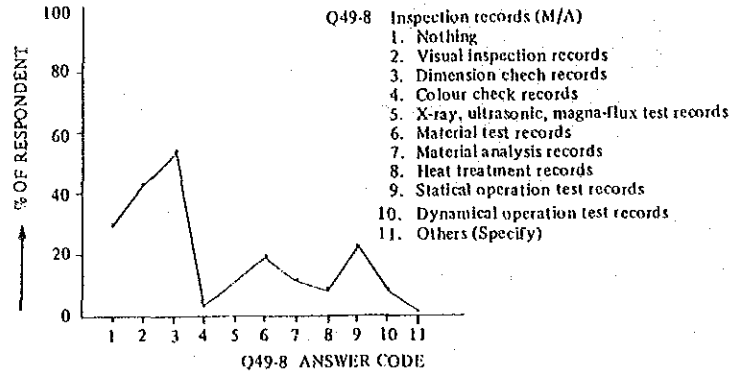


図 4.5.3-55

16) 不良品管理 (Q49-10)

大ざっぱな検討はしているものの、科学的アプローチでの不良発生原因の分析改善は、ほとんど実施されない現状にある。従って、品質管理体系の中での不良品原因追求手法とその生産ラインへのフィードバックのやり方等について、特に企業の中間管理職を対象に教育していくことが必要であろう。

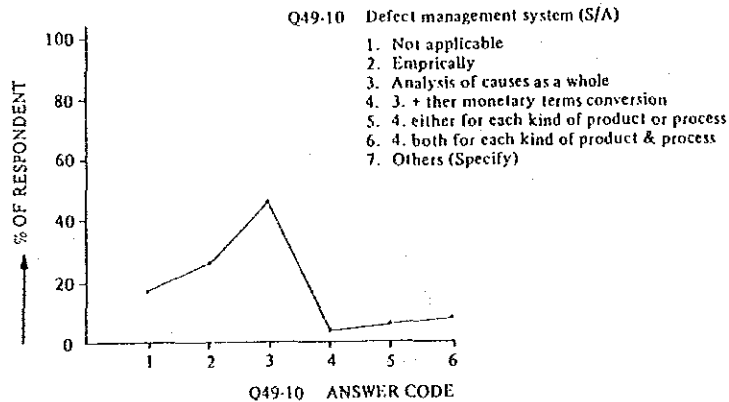


図 4.5.3-56

17) インタビュアー自身による企業の技術レベル評価 (Q49-13)

タイ国の平均レベルより高いと評価された企業は、約26%の企業であり、一方平均レベルより低いと評価された企業も約6%ある。大半は、平均的と評価されたのであるが、これらの平均レベルをいかに国際的レベルに引上げてゆくかが、公的機関の大きな役割の一つであろう。

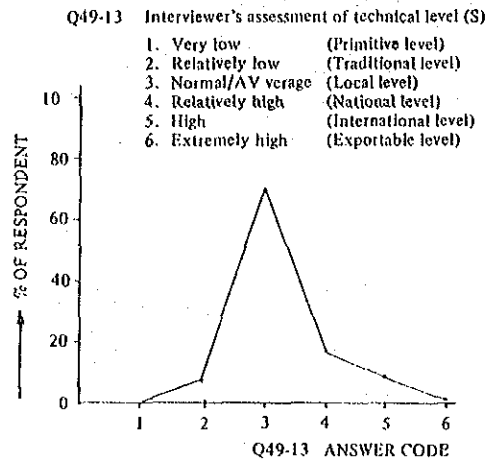


図 4.5.3-57

18) 中古資材の使用状況 (Q50-1)

40%弱の企業に於て、諸々の中古資材を使用しており、中でも板金溶接業に一番関連の深い中古鋼板は、約15%の企業で使用されている。これらの中古資材の品質確保をいかに行っているかが問題である。この点については先にも触れた如く、中古資材マーケットの現代化が是非必要であり、この面での公的機関の支援が是非必要である。

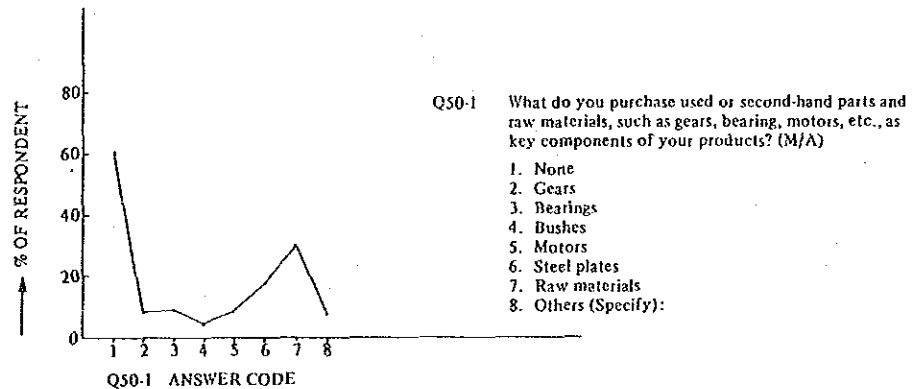


図 4.5.3-58

(7) 経営・管理

経営・管理面での現状につき、以下に若干の分析を試みた。

1) 利益管理システム (Q71)

全体の利益管理を包括的に行っている企業が一番多く46%ぐらいある。損益計算書を作成している企業は約33%で、製品毎の利益管理を行っている企業は28%あり、損益分岐点分析を行っている企業は22%、主製品だけの利益管理を行っている企業は約18%ある。全般的に利益管理レベルも向上していく余地がある。

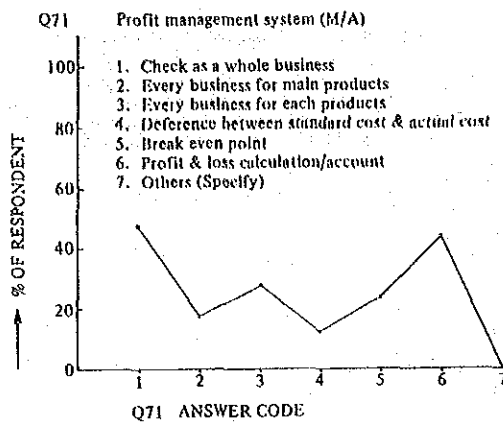


図 4. 5. 3 - 5 9

2) 利益管理期間 (Q72)

利益管理期間は、1年が82%と大半を占めている。次いで1ヶ月が10%、6ヶ月毎が7%と続き、毎日利益管理を実施している企業も3%程度ある。企業規模にもよるが、中小企業にあっても、1ヶ月に1度の頻度で利益管理を実施する必要がある。

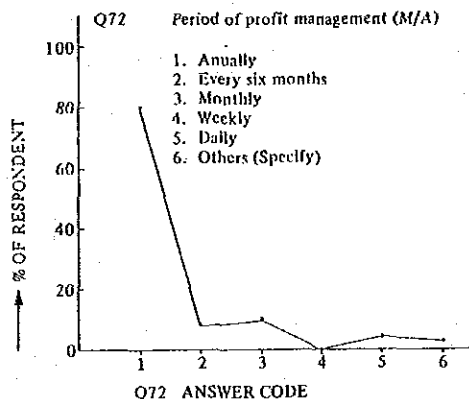
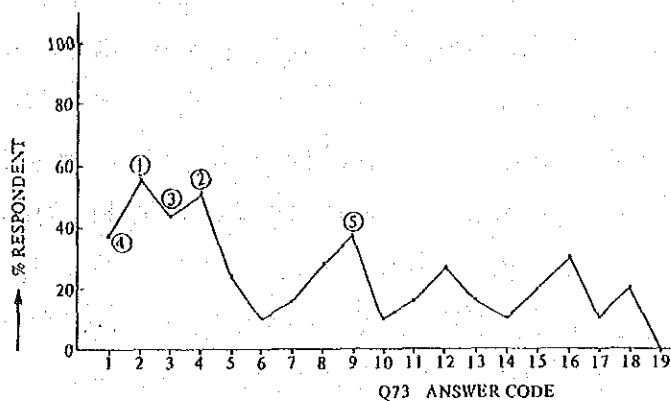


図 4. 5. 3 - 6 0

3) 将来への経営政策 (Q73)

1番目として技術のR&Dを上げている企業が55%あり、次いで市場シェアの拡大、生産性の向上、製品の研究開発、材料費の低減、品質管理、労務費の削減、生産管理、品質向上と続く。

一方、他の現状分析から、重要であると考えられる工程管理（納期遅延面の改善）、原価管理面での企業レベルでの改善ニーズとの間に若干のギャップがあることが判る。これらのギャップを埋合せるべき啓蒙運動と指導体制強化が必要であろう。



Q73 Main management policy to be developed (M/A) (1st to 5th priority)

1. R & D of product
2. R & D of technology
3. Productivity
4. Expansion of market share
5. Upgrading qualification
6. Diversification of products
7. Own capital
8. Labour cost
9. Material cost
10. Capital cost
11. Overhead cost
12. Production control
13. Process control
14. Design engineering
15. Cost control
16. Quality control
17. Human resources
18. Training of workers
19. Others (Specify)

図 4.5.3-6 1

(8) 人材と教育レベル (Q11)

各企業の人材の層の厚さを教育レベルとの関係で調べたのが、図 4.5.3-60 である。

これから判るように、教育レベルランクが 1, 2, 3 の小学校以下から、4~6 年の高校卒までの人材は、各企業ともマジョリティーを占めており、これらの人々の人材活性化が、企業の底力を支える基盤強化につながる事が判る。一方、企業の間管理職としての活躍が期待される教育レベルランク 3, 4, 5 になると 50~60% の企業では全くいない。こうした実態を考慮に入れて、巡回指導、コンサルタントサービス、セミナー、ワークショップ等の内容、カリキュラムを考へて人材養成を計ってゆくべきであろう。

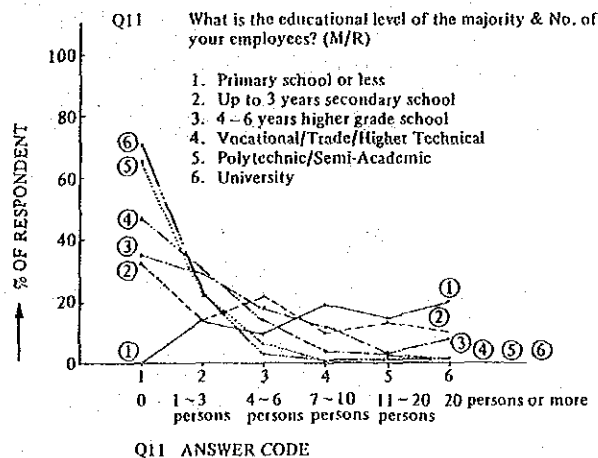


図 4.5.3-6 2

(9) 多重 (要因) 分析

以上分析してきた点について更に各要因毎に詳細につつこんだ要因を分析してみると、今まで見えていなかったものが解ってくることもある。

ここでは、これらの点について分析したもののうち、主だった点について触れ、問題の焦点を更に明確になるよう努めた。以下に主要分析結果を箇条書きにより示す。

- 1) 土木建築機械類を作る企業では、まだ 50% の工場がスクラップ材を素材として使用

- している。また、農業機械、輸送、港湾機材及び管材加工企業では25%の工場で、スクラップ材を使用しており、最も少ないところでは、金属加工機械企業で約13%である。(Q311/Q05)
- 2) ステンレスは、土木建設機械の企業では25%の工場で使用され、自動車、農機、輸送港湾機材、管工、金属加工機メーカーの約13%が使用している。(Q311/Q05)
- 3) 連続的に下請の仕事を行っている企業の約14%がまだスクラップ材を使用し、これらの企業の約7%がステンレス材を使用している。(Q311/Q70(1))
- 4) 電機通信機関係では、4mm以下の板厚の使用がほとんどであり、10mm以上とりわけ25mm以上の板厚は、土木建設機材、産業機械及び金属加工機械メーカーだけである。(Q313/Q05)
- 5) 調査員(質問票のインタビュアー)の目から見て技術力の高い企業は、4mm以下の薄板加工を行っている企業(約17%)のみである。(Q313/Q49-13)
- 6) 連続して下請の仕事を行っている企業は、4mm以下の薄板の加工を行っている企業が多い(約22%)。(Q313/Q70(1))
- 7) 土木建設機材メーカーは、比較的溶接棒を特性に応じて使いわけている例が多いが(25%)、農機メーカーでは一般に多目的溶接棒で、すべての用途に応じている例が多い(約63%)。(Q315/Q05)
- 8) 調査員の目からみて技術力の高いと思われる企業は、溶接棒の使用法の見地から判断すると約17%ある。(Q315/Q49-13)
- 9) 溶接棒の適正選択使用と下請活動頻度との相関関係は見い出せなかった。(Q315/Q70(1))
- 10) スクラップの品質仕様に対し、比較的注意を払って使用している製品別企業では、土木建設機材メーカーが良く、他には農機、運輸港湾機材、管工、金属加工機械メーカー等で約13~25%程度ある。(Q316/Q05)
- 11) スクラップ品質仕様概知度、技術レベル、下請頻度の間には、顕著な相関関係は見られない。(Q316/Q49-13/Q70(1))
- 12) ミルシート等を入手し、素材鋼板等の品質規定に注力している企業は、自動車関連、土木建設機材、農機を作っているところである。(Q317/Q05)
- また、こうした企業では、下請頻度も高まる傾向にある。(Q317/Q70(1))
- 13) 土木建設機材メーカーでは、人力プレス、スクリュープレスがほとんどである。(Q321/Q05)
- 14) 比較的高度のプレス機(クランク、空気圧・油圧式)を装備している企業は、調査員の技術力評価に於ても、技術力が比較的高いという結果となっている。(Q321/Q49-13)

- 15) プレス機の型式と下請頻度の相関関係はない。(Q 321/Q 70(1))
- 16) 半自動溶接機を装置している企業では、土木建設機材、輸送港湾機材、管工材、金属加工機械メーカーに若干ある。(Q 324/Q 05)
- 17) 溶接材の端末加工の実施状況と下請頻度との相関関係はない。(Q 326/Q 70(1))
- 18) 土木建設機材、管工材を作っているメーカーは、剪断機を持っている確率が高い。(Q 327/Q 05)
- 19) 剪断機を持っていることと、下請頻度との相関関係はない。(Q 327/Q 70(1))
- 20) 土木建設機材メーカーの多くは、板金加工機材を保有している。(Q 328/Q 70(1))
- 21) 土木建設機材メーカーの半数以上は、治工具類を活用している。(Q 329/Q 05)
- 22) 測定方法と製品の相関関係は見られない。(Q 331/Q 05)
- 23) 下請頻度の高いメーカーでは、各部材の測定を行っているケースが多い。(Q 331/Q 70(1))
- 24) 溶接工の技術認定を行っているメーカーは、農機を作っている企業1社のみである。(Q 334/Q 05)
- 25) 溶接施行設計を自社にて行っている企業は、土木建設機材、農機メーカーで、およそ30~50%ほどである。(Q 335/Q 05)

(10) 現地調査

今回の調査に於ては標準質問票にもとづき、調査員を動員しての調査と調査チームメンバー全員による現地企業、関係機関の視察調査を行った。

質問票回答による分析結果と実地視察による調査の結果とのズレとギャップは、ほとんど感じられなかった。

特に、視察中目についた板金溶接上の問題点は、以下のような点であった。

1) 農 機

耕運機の製作が、非常に活発であるがその中で、特に板金溶接業との関連に於て、ギヤボックスと農耕具連結器の問題を設計エンジニアリングとの関係で例示したい。

フレーム駆動部の主要部材であるギヤハウジングは、プレートワークとなっているため、基準となる側板(ギヤ軸受心出し部)2枚を治具に取付け後、周辺材を曲げながら仮付けしてゆくやり方は、よく考えたやり方であり簡単な治具でありながら、高能率を上げている。但し、その前後の工程で、治工具を使っておらず、本治工具上で仮付けのみならず、本付けまで行っているため治具の占有時間が長く、全体の工程をみだしている一つの隘路となっている。工程計画のバランスを見直す好例であろう。

ハウジングの構造面、特に側板と周辺板との組合せで、板厚の溶接継手の構造が非常

に簡易化され、裏面溶接もされていないため、耐久性で問題がある。また、異なる社に於ては、Fig 4.5.3-64 のよりにギヤボックスの板厚をぎりぎりまで減じて溶接していた。このような場合は、他の部材、例えば軸受部耕作付属機器連結部、ハンドル相元の溶接部、ギヤハンドルとの接続部は、カーリング等のダブリング及びビスティフナー等の補強材で強化し、ギヤ、チェーン等からの振動を極力減すいさせ、ギヤボックスへの悪影響を避ける等の工夫が必要であろう。構造的には、作業性を実視した Fig 4.5.3-65 のようなギヤボックスが、良好である。

特に、右側の構造の方が位置決めしやすく、機能的にも障害がなく、外観上も見ばえがするものと思われる。一方、農耕具連結部の構造を見ると、補強処置が十分でなく強度面から問題を残している。従って、ダブリングで部分補強するか、裏面にスティフナー等を取付けて補強することにより、損障を未然に防ぐことができよう。タイ農耕機は、近隣諸国とも比べても基礎需要も安定価格競争力も備えているので、政府の型式承認制度の導入等により、輸出可能性を秘めた商品として振興してゆくべきであろう。

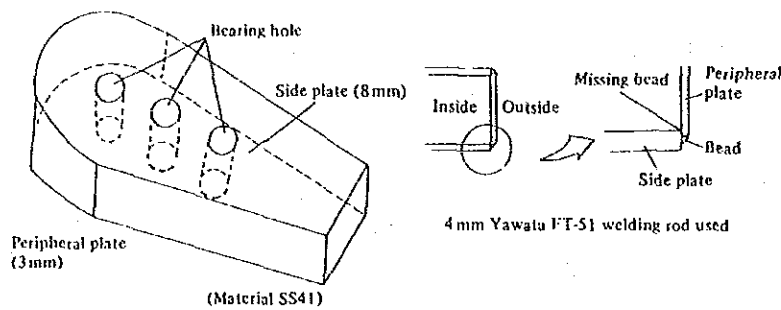


図 4.5.3-63

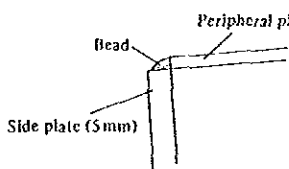


図 4.5.3-64

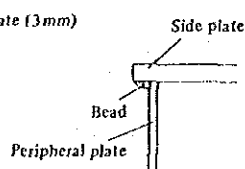


図 4.5.3-65

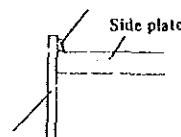
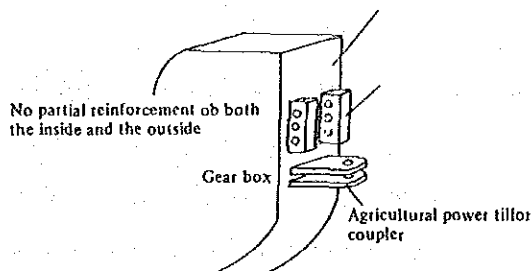


図 4.5.3-66



2) 機械式プレス機

タイに於ては、各種部品の製作のためメカニカルエクセントリックプレスの製作が、活発化している。これらの企業に於ては、架台、フレームの製作のため、厚板を2枚重ねて板端末部を溶接用端末処理を行わずに溶接している例が多く見受けられた。こうした加工で、架台、フレームを作ると必ず繰返し衝撃により、いつかは、クラックが入ることは明らかである。これらは、鋳物の一体型が望ましいが、量的にまとまらない場合の経済性に問題も残る。従って、プラグ溶接を適宜適用することにより、現状改善を計ってゆくべきであろう。

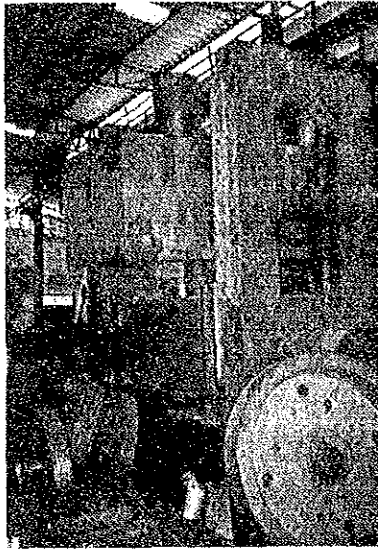


写真 4.5.3 - 1



写真 4.5.3 - 2

(1) 板金溶接業のソフト、ハードウェア

ソフトウェアに於ては、溶接設計法の企業レベルでの導入普及を計ると共に、溶接施行上の問題点、例えば、溶接棒仕様選択上の誤り、溶接施行場所の設定の間違い、電流値の選択、溶接台（作業台がなくフローで行っている）の不備、溶接姿勢、溶接棒の運棒法、溶接棒の管理法、保管法、工員の養成法等細かい項目一つ一つを改善普及していく必要がある。

一方、ハードの面では、まず、ガス溶接を行っている企業が多い実体に注目し、これを電気溶接に置き換えてゆく近代化促進事業から進めらるべきであろう。電気溶接は、比較的未熟練労働者でも、適切な施工方法を体得し実施すれば、品質特性の安定した製品が得られやすい利点があり、安全管理上も、管理しやすい。こうした点から、電気溶接機の普及は、政府の産業構造近代化促進事業の一つとして位置付けるべきであろう。

(2) 板金溶接振興上の問題点の集約化

以上の 1) ~ 11) 項で分析してきた問題点を、対応策、振興策の面から分類してゆくと、

以下のような表にまとめられるであろう。

これは、分析の結果出てきた問題点の分析レポートの項目番号を、振興策の機能面から分類した項目と、先に示した特性要因図の区分けを主体としてマトリックスの形にまとめたものである。

Main Findings Summary Table (In Terms of Causes, Policy, Role & Object) Sheetwork & Welding Process (4.5.3)

No.	Contents	A. Common Element I	B. Common Element II	C. Inspection & Qualification	D. Design Engineering	E. Manufacturing	F. Facility & Equipment	G.	H. Others	Remark
	Q Code etc.	11, 24, 27, 30, 34, 35 36, 37, 39, 41, 43, 44 46-1, 47, 49-1, 49-3 49-4, 49-6, 49-7, 49-8, 49-9, 49-10	30, 21, 23, 23-1, 26 28, 29, 45-1, 49-13 60, 62, 70, 70-1 - 70-16, 71, 72, 73, 74	311, 316, 317, 321 332	311, 313, 315, 333 335	324, 325, 326, 329 334	321, 324, 327, 328		01-1, 01-2, 05-1 06	
1	Modernization by Types of Industry (Process/Product)		31, 2, , 10, 14	414	911, 2, 7, 10, 12, 25	417 9129	417 914, 16, 18, 20		111, 2, 4 2) 101, 2 11) 101, 2 11)	
2	Development of Technology	6117	315, 6, 10, 14	411, 12	411, 15					
3	Technological Consultation or Assistance	4116, 17, 18, 19 518, 19, 10, 17, 13, 14, 6115, 718	518 711	411, 12, 13	411, 15 918	418, 11			101, 2 11)	
4	Industrial R & D in Technology	6110, 18	618	411	411 911, 2, 3	411			101, 2 11)	
5	Technological Training	4116, 17, 18, 19 611, 3, 4, 5, 6, 7, 11, 13, 14, 16, 18, 218	518 711	411, 12, 13	411, 2, 13, 15 914, 5, 6, 8	417, 15, 14 9124	416, 7		101, 2 11)	
6	Technological Information Dissemination	4116, 17, 18, 19 611, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18	611, 2, 3, 4, 5, 7, 18 518 711, 3	411, 4, 5, 12, 13 9123	411, 2, 3, 13, 15 915, 6, 8, 25	418, 11 9124	419, 10 9113, 14, 15, 18		101, 2 11)	
7	Technological Transfer	611, 3, 4, 5, 6, 7, 11, 171 13, 14, 15, 16, 18	711	411, 12, 13	411, 13, 15 916, 8	418, 11	9115		101, 2 11)	
8	Study and Investigation	611		611	41 911, 2, 9, 11	9117, 22			101, 2 11)	
9	Management Modernization	4116, 17, 18, 19 612, 3, 4, 6, 7, 11, 12, 17 718	315 417, 8 514, 5, 6, 7, 8, 9 711, 2, 3							
10	Support for Establishment of Association	6112	511, 2							
11	Energy Saving									
12	Promotion of S.M.S.L. in Provincial Area									
13	Promotion of Production Sub-contracting System	6116, 17, 18, 19 612, 3, 4, 6, 7, 11, 12 13, 14, 15, 16	311, 2, 3, 4, 7, 8, 9 32, 13, 14, 15, 16, 17 1, 2, 3, 5, 9 711, 2, 3	413, 5, 12 9123	411, 2, 3, 15 912, 5, 6, 8, 25	417, 8, 11, 14 5114 9121, 24	419, 10, 11 9119, 20		101, 2 11)	
14	Marketing Services Preferential Order	6118	311, 11, 13, 14 411, 2, 3, 4, 7 511, 2, 3, 4, 5, 7, 9						101, 2 11)	
15	Financial Assistance Improvement		414, 5 515 711, 2	417					114 101, 2 11)	
16	Bureaucratic Procedure Assistance					4114 9124				
17	Infrastructure		319							
18	Education, Training	4116, 17, 18, 19 6111	418							
19	License, R & D									
20	Standardization	617, 10								
21	Planning & Coordination									

4.5.4 機械加工業

(1) 機械加工業の概要

1) タイ王国における製造業の現状

タイ王国の製造業は、農業に次ぐ産業であり、表 4.5.4-1 に示す如く、その成長は目ざましく、1970年と、1976年を比較した場合、その成長率は農業の1.27 に対し、製造業は1.77と著しく、全産業の成長率1.46をも大きく上回っている。しかし、その規模は小さく、今後増々向上、発展の余地を残していると考えられる。

表 4.5.4-2 に、タイ王国に於ける製造業の規模および、製造業従事者の対人口比を示した。又、図 4.5.4-1 は、製造業の産業構成を日本と対比して示した。

表 4.5.4-1

	① 1970	② 1976	②/①
製造業	20,097	35,575	1.77
農業	36,185	46,113	1.27
産業全体	119,853	171,886	1.46

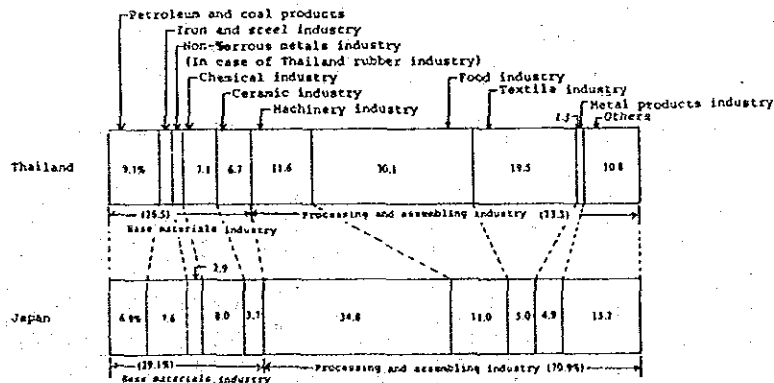
資料：海外コンサルティング企業協会発行

57年度タイおよびインドネシア適正技術開発調査の報告書より引用

表 4.5.4-2 タイ王国製造業規模

	①総人口	②労働人口	③事業所数	④従業者数	比率
1977			千人 26,468	千人 1,062	④/③40.1
1981	千人 48,490	千人 25,215		千人 1,320	②/④19.1

※ 労働人口は、総人口の約52%とした。



Source: Saeng Sanguanrang, Nise Xuto, Preeyanuch Saengpassorn, and Chuegeep Piputsitsee, Development of Small and Medium Manufacturing Enterprises in Thailand, Dec. 1978

Research & Statistics Sec. of Secretariat of the Ministry of International Trade and Industry, Industrial Statistics 1982

図 4.5.4-1

(2) タイ王国の機械加工業の実態

今回、我々の行った調査では調査対象の企業中、126社から機械加工についての回答を得た。この回答と、各種資料を分析した結果より、タイ王国の機械加工について述べる。

1) 企業の状況および規模

① 企業設立後の経年 (Q01)

今回の調査では、機械加工を行っている企業の内、46%の会社が設立後10年以上を経過しており、会社固有の技術を有していると考えられる。

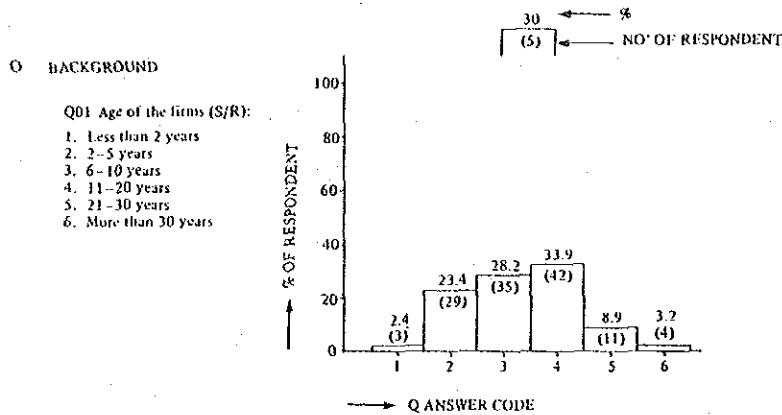


図 4.5.4 - 2

② 資本金 (Q01-1) (Q06)

企業規模を資本金の面より見ると、 $B 250 \times 10^3$ 以下の企業が47.6%、資産合計も $B 250 \times 10^3$ 以下の企業が98.4%と大半を占めており、小規模の企業が機械加工業の大部分であると思える。

Q01-1 Registered Capital: (R) (x 1,000 B)

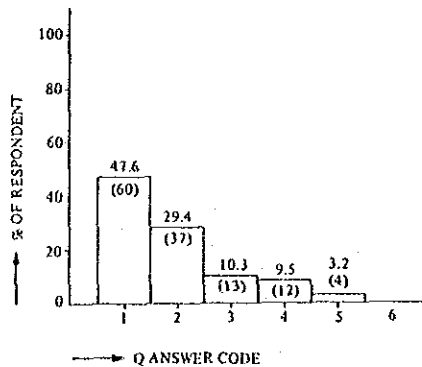


図 4.5.4 - 3

Q01-2 Sales Amount (Total/year): (R) (x 1,000 B)

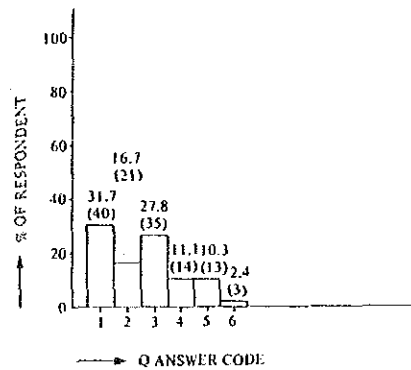


図 4.5.4 - 4

Q06 Amount of fixed asset of machinery & equipment
excluding land & building: (R)
(x 1,000 ¥)

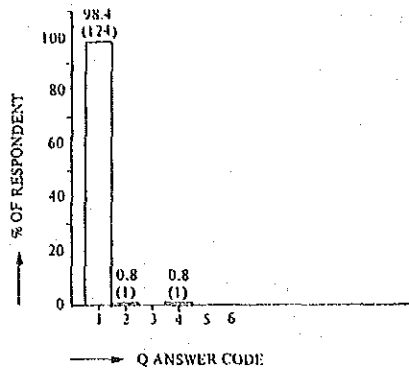


図 4.5.4 - 5

③ 敷地および建屋面積 (Q01-03・04)

企業の敷地、建屋を見ると70%以上の企業が、2,500m²以下となっている。しかし、16,000m²以上の企業も16.7%もあり、中でも100,000m²以上の企業が3.2%あることが判った。

後述の工場移転計画の理由(Q94-2)に、工場の狭さをあげている企業が、83%もあることより多くの企業が狭い工場で作業していることが推定できる。

Q01-3 Please give information concerning your factory.
location, estate, building structure and floor area.
(R/A)

Address of Factory	Estate (m ²)	Factory Building	
		Structure	Floor Area (m ²)
1.	2.	4. Reinforced concrete 5. Iron steel 6. Wooden 7. Special foundation	3.
21.	22.	8. Concrete floor 9. Earth floor 10. Single-story 11. Multi-story	23.

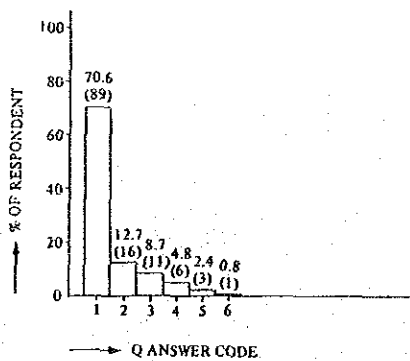


図 4.5.4 - 6

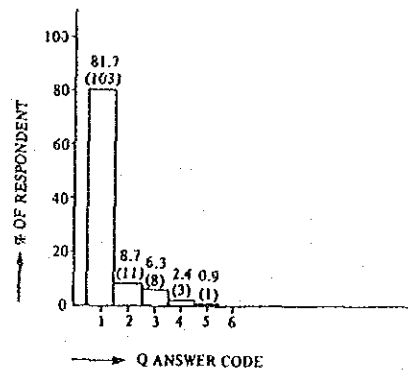


図 4.5.4 - 7

2) 従業員と勤続 (Q10)

各企業に於ける従業員の人数は、49名以下の企業が約63%を占めており、その内約10~20%が熟練工(Q10・00-61)と見られ、企業に於ける生産の中心となっている。

Q10-00-61 EMPLOYEES TOTAL

- 1 1-9
- 2 10-29
- 3 30-49
- 4 50-99
- 5 100-199
- 6 200-299
- 7 300-499
- 8 More than 500

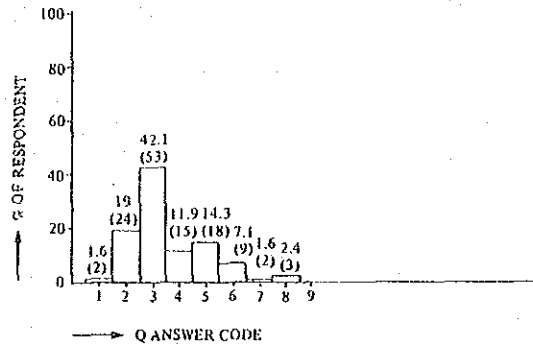


図 4.5.4 - 8

図 4.5.4 - 9 は、熟練工と未熟練工の年齢別の%を示している。図 4.5.4 - 10 は、熟練工の勤続年数を示している。この表から、熟練工の年齢に比較し、勤続が3~5年が最も多く、6~10年の人と合せても、大よそ6~7年位で熟練工としているのは、その技能がどの位なのか、問題でもある。

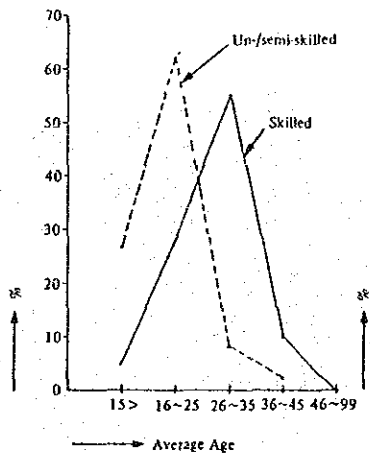


図 4.5.4 - 9

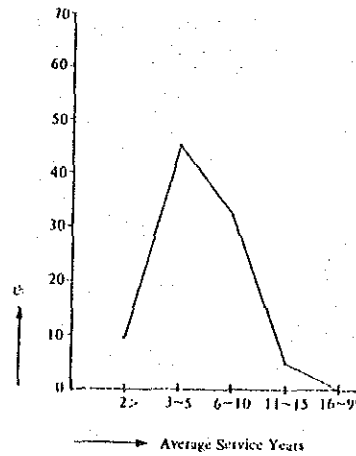


図 4.5.4 - 10

3) 製品と下請 (Q05)

① 製品

中小企業に於て、特定の製品を持っていないと思われる企業が半数以上ある。しかし、標準部品を作っている企業が20.5%あり、下請として標準品を受注している企業の51.5%を合せて考えると、これ等の企業を指導しタイ王国の機械部品の標準化の推進役とすることも考えられる。

図4.5.4-11に自製、受注、外注の比較を示した。標準品を加工している企業と、修理業の多いのが目立っている。

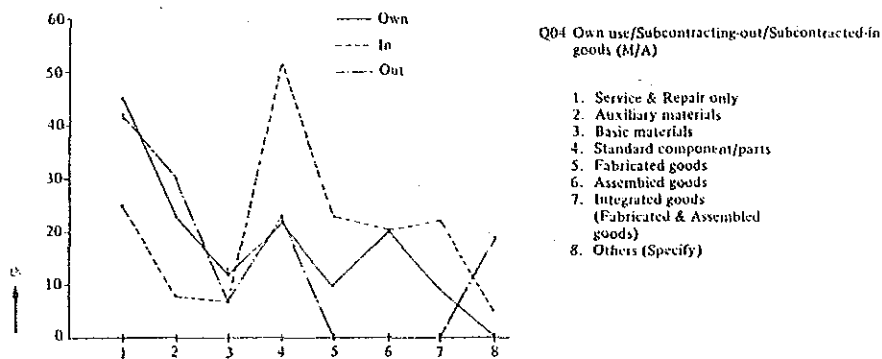


図4.5.4-11



写真4.5.4-1

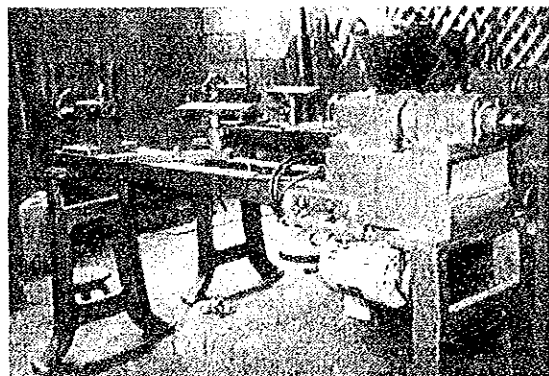


写真4.5.4-2

写真-1は、木工用帯鋸盤を示している。本体は、鋼板の溶接構造となっている。テーブルが固定されているので、切刃に対しての直角を、どのようにして出すか心配であるが、良く纏めてある。

写真-2は、木工用旋盤を示す。特に精度を要する機械ではない。

② 下請の状況 (Q05)

図 4.5.4-12 は、下請として加工しているものと、2次下請として加工しているものを、業種別にプロットした。業種別の2の一般的な加工物の他、4.の農業機械と12の金型関係を加工している企業の多いのが目立っている。

Q05 Kind of products Own use/Subcontracting out/
Subcontracted in: (M/A)

- | | |
|--|--|
| 1. Motor vehicles or parts | 8. & building works or parts |
| 2. Industrial machinery or parts | 9. Railway equipment & carriage parts |
| 3. Civil structural & construction machinery or parts | 10. Working tools or parts |
| 4. Agricultural machinery or parts | 11. Metalworking machinery or parts (except item 17) |
| 5. Electrical & telecommunication machinery or parts | 12. Moulds & dies or parts |
| 6. Transport & harbour equipment not classified elsewhere but including shipbuilding & repairing | 13. Tableware/utensils or parts |
| 7. Pipework or parts (except item 16) | 14. Kitchen equipment |
| | 15. Engines & turbines |
| | 16. Pumps & valves |
| | 17. Machine tools |
| | 18. Gears |
| | 19. Other machineries & equipment or parts |
| | 20. Others, specify |

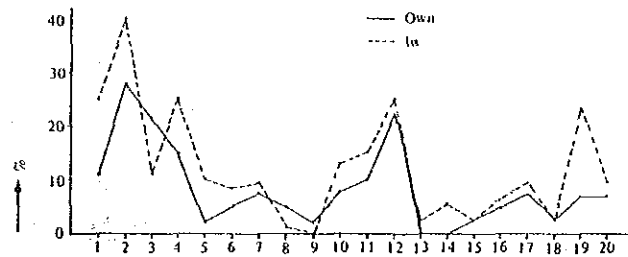


図 4.5.4-12

これ等の加工を分析すると、一般的な機械加工が約40%、少々精度を要する加工が約18%、精度を要する加工をしている企業が約28%、そして専門の部品を加工していると思われる企業が14%となっている。(1および4に、Engineは含まない。)

タイ王国の機械加工技術の向上を考えた場合、前記の28%の企業又は28%+18%=46%の企業を、重点的に指導しその波及効果を期待するか、一番多い40%の企業を対称として、既効の効果を期待するかを考え、的を絞って技術向上を計ることも、一方法である。

図 4.5.4-13 は、タイ王国と日本の同種製品を加工している企業数の比率を参考として示した。