

国別・分野別基礎的技術指標に関する調査研究

アジア [ASEAN諸国, スリランカ]
及びバングラデシュ] の

中小金属加工業の実態比較分析

= メ ッ キ 編 =

昭和59年3月

国際協力事業団
国際協力総合研修所

総 研

J R

84 - 34

本報告書は、当国際協力総合研修所が、昭和59年1月に刊行した「アジアの中小金属加工業の実態比較分析－ASEAN諸国、スリランカ及びバングラデシュ編」で取扱った鑄造、鍛造、板金溶接、メッキ、機械組立、機械加工、プレス加工の7業種について、さらに検討し、各々の業種別にアジア7ヶ国の技術概況、技術水準、経済性に加えて技術向上のための指針をも新たに加筆し、取りまとめたもののうちのメッキ編である。

本報告書が、専門家研修教材あるいは、執務参考資料として、技術協力のより効果的な実施に資すれば幸いである。

国別・分野別基礎的技術指標に関する調査研究

アジア [ASEAN諸国, スリランカ]
及びバングラデシュ] の

中小金属加工業の実態比較分析

= メ ッ キ 編 =

JICA LIBRARY



1047296[3]

昭和59年3月

国際協力事業団
国際協力総合研修所

国際協力事業団

受入 月日 '84. 7. 24	100
登録No. 10542	66.6
	IIC

目 次

要 約	1
第1章 序 論	6
第2章 各国金属加工業の現状	8
2.1 金属加工業の一般概況(単純集計)	8
2.2 金属加工業-“メッキ”業種の技術概況(単純集計)	8
2.3 金属加工業-“メッキ”業種の技術水準	14
2.3.1 経営を支える一般的機能要素の“メッキ”主業種別技術レベル	16
2.3.2 材料,設備及び生産技術関連の“メッキ”業種別技術レベル	19
2.3.3 “メッキ”業種別総合の平均技術レベル	22
2.4 金属加工業の経済性分析	23
2.4.1 “メッキ”主業種別資本装備率	25
2.4.2 “メッキ”主業種別労働生産性	25
2.4.3 “メッキ”主業種別資本生産性	25
2.4.4 “メッキ”主業種別資本装備率, 労働生産性,資本生産性の平均値の順位	25
第3章 技術向上のための指針	32
3.1 技術要素別の概況と技術進歩段階	35
3.2 メッキ工業振興のための国別指針	39
添付 QUESTIONNAIRE	47

要 約

中小金属加工業は、工業の基礎的部分を形成する重要な業種であるが、その実態については詳細なデータが乏しく、現状把握が困難であった。JICAとTECHNET ASIAは、アジア7ヶ国の中小金属加工業の実態把握を目的とする共同研究を1978年から1980年の3ヶ年にわたり実施した。国際協力総合研修所は、これによって得られた7ヶ国の一次データをベースに比較分析し、これを「アジアの中小金属加工業の実態比較分析」(総集編)として取りまとめた。

本編ではさらに、上記分析データをベースにして、業種別、かつ国別に区別、整理し、技術レベルの実態把握と、それに基づく国別、業種別の技術向上のための指針を提案したものである。また、上記総集編に記載されている産業構造関連、公共設備、マーケティング、教育・訓練制度などのように、全ての業種にわたって共通する項目については本編では省略した。

本メッキ編では、総集編の分析データを技術要素別(経営・管理、技術、生産および環境)に区分して、それぞれの国別に水準を評価し、それらがメッキ加工業発展過程のどの段階に位置しているかを分析した。

また、国別指針は、上記分析結果はもちろんであるが、それらの国々の経済社会環境なども加味した上で提案を行った。

各国の現在の技術進歩段階をふまえた今後の技術向上のための共通の指針及び国別指針の要点は下記の通りである。

1. 各国共通の指針

(1) 産業構造関連の指針

- 輸入代替品を標準化しメッキ産業を強化する。
- 下請生産を永続性のあるものにする。
- 仕事量の増大を具体的に計画する。
- 工場見学を奨励する。

(2) 公共設備関連の指針

- 電力供給が不十分な地方に対し、政府は補助金や助成価額で発電装置の設備を促進する。

(3) マーケティング指向関連の指針

- 製品の見本市を計画的に開催する。
- 中小金属加工業の産業人名簿を公布し、積極的に工事請負を促進する。
- 企業レベルで自社のマーケティング能力を改善させる。
- 周期的にマーケットリサーチを実施し、製品を改善しつつ市場拡大に努力する。

(4) 人事関連の指針

- 熟練工養成センターを拡充する。
- 政府は各企業内で熟練工が養成できるような実習プログラムを準備し、各企業家或は管理者を教育する。
- 企業主・社長・管理者に対し生産管理を教育訓練する。

(5) 材料指向関連の指針

- 官民共同で素材流通機構を改善する。
- 原材料購入に信用買いが可能な柔軟なローンを開発する。

(6) エンジニアリング関連の指針

- 工科系大学、短大、職業学校、職業訓練所等のあらゆる機関が一致して実施する下記関連の対策を立案し、それを教育し、実行する。
 - 必要な技術とエンジニアリングの考え方
 - 工程管理・精度管理等を含めた生産管理
 - 品質管理
 - 整理整頓・作業環境改善・災害防止対策を含めた安全管理
 - 技能向上対策

2. 国別技術指針

(1) シンガポール

調査7ヶ国の中では、経営・管理面、技術、生産の各技術要素において、また企業体質指標としての資本装備率、労働生産性、資本生産性の面でも抜出ており、NICsとしての水準にあるが、不良品発生率やメッキ工程の標準化、従業員の健康管理などに未だ問題がある。将来、更に先進国の水準に追いつくために下記を指針としたい。

- ① メッキ業の専業化と工業団地化
 - 諸設備共同利用による経済効率化
 - 廃水の再利用による水資源節約
- ② 最新技術設備導入と省力化
 - 高付加価値、量産品への対応
 - 人材不足、人件費高騰への対応
- ③ 政府の援護
 - 団地化、設備更新のための資金的援助、公共設備の充実
 - 中長期開発計画に沿った具体的ビジョンの策定と方向づけ
 - 優れた人材の雇用と育成
 - 雇用条件、職場環境の改善

- 計画的な教育訓練と“やりがい”をもたせる動機づけ

(2) マレーシア

発展段階としては、総合的にみて、中級の下位程度であり、特に経営・管理面、技術的面（メッキ前処理、廃水処理など）で低レベルにあり、設備の稼働率が悪いために資本生産性も低い。

① 中堅技術者の雇用・育成

- 生産管理、品質管理、コスト管理など管理技術の向上
- メッキ固有技術の向上と実践

② 機械・設備の保全技術向上

- 設備稼働率向上
- 治工具の工夫と能力向上

③ 作業環境、公害防止への認識と実践

- 政府主導による義務づけ、労働基準法、公害防止法など
- 工業団地化による廃水廃液処理設備の共同利用
- 政府の助力

(3) フィリピン

総合的にみた発展段階は中級であり、特に生産管理、品質管理が悪いために不良率が高く、納期遅れも多いようである。また生産設備は年数を経たものが多く、タンク数も少ない。企業体質を表わす資本装備率、労働生産性、資本生産性がいずれも低く、労働集約的非生産性様相を呈している。

① 設備、経営管理手法の近代化と専門化

- 大企業のサポーター産業として、総合的技術力の向上
- 専門化の促進 → 工業団地化 → 設備の共同利用

② 公 的 施 策

- 訓練・教育、サービス機関の設立と活動の強化
- 近代化促進のための資金的助成、公共設備の整備

(4) タイ

総合的にみた発展段階は、中級レベルで特に設備面での遅れがあるようであるし、品質管理、生産管理技法も企業の中に生かされていない。製品精度はかなり高度化され、特化度も比較的進んでいると思われる。

また、労働生産性、資本生産性は共に低い。

① 規模の適正化と設備・経営の近代化

- 大企業のサポーター産業としての体質改善
 - 公的機関による資金的援助，技術，経営，管理への助力
 - 血縁，地縁的閉鎖性からの脱皮
- ② 工業団地化と廃水再利用
- 投資の経済効率化 → 設備の共同利用
 - 廃水の再利用 → 水資源節約，公害防止
- ③ メッキ種類の需要予測と調査研究
- 工業進展に伴うメッキの多様化への対応
 - 公的機関の基礎調査，情報サービス，技術サービスの強化
- ④ 不良率の低減 → メッキ前後処理方法の改善

(5) インドネシア

総合的にみた発展段階は，初期レベルの上位，若くは中級レベルの下位である。特に生産計画，廃水処理，メッキ前処理，設備などの点で低いレベルを示している。しかしながら，労働生産性や資本生産性などは比較的良好である。

- ① 諸管理技術の向上
- 生産管理，品質管理手法の導入と改善
 - 研修，セミナーなど公的機関による動機づけ
- ② 廃水処理の普及
- 地方に既存する技術の全国的規模で中小企業への普及
- ③ 専門化促進と工業団地化の推進
- 投資経済効率の向上
 - 廃水処理，電源，工業用水など設備の共同利用
 - 専門化による技術向上と設備効率向上
 - 政府による資金的助成，インフラストラクチャーの整備

(6) スリランカ，バングラデシュ

総合的にみて，両国のメッキ工業の発展過程は，初期レベル（バングラデシュ）から中級レベルの下位（スリランカ）であろう。資本装備率，労働生産性，資本生産性は両国ともに低く，納期遅延，不良率の高さなども共通の問題として表われている。

ただし，生産設備の機械化の度合，タンク総数などの比較では，多少スリランカの方が，高いレベルにあると言えよう。

- ① 工業用メッキ工業の育成
- 家内工業的企業形態から近代工業としてのメッキ業への脱皮

- 中・長期社会開発計画に基づく工業化目標，主導産業，周辺産業のビジョンと実施計画の明示，行政指導

- 政府の資金的助成策，管理技術，メッキ技術向上のための多角的援助

② 工業団地化と施設共同利用

- 公害防止

- 限られた資金の経済効率

第 1 章 序 論

中小金属加工業は工業の基礎的部分を形成する重要な業種であるが、その実態については詳細なデータが乏しく、現状把握が困難であった。JICAとTECHNET ASIAは、アジア7カ国（ASEAN諸国、スリランカ及びバングラデシュ）の中小金属加工業の実態把握を目的とする共同研究を1978年から1980年の3カ年にかけて実施した。国際協力総合研修所は、これによって得られた7カ国の一次データベースを7カ国全体で比較研究し、下記分析結果と勧告を2次加工し、これを「アジアの中小金属加工業の実態比較分析」（総集編）としてとりまとめている。

① 金属加工業の一般的概況

一般概況説明では国別業種別には分析せず、単に国別の企業の背景、人事勤労、販売及びマーケティング、製造、一般的技術、購買及び資材管理、財務、経営、作業環境等について分析している。

② 金属加工業各業種別技術概況

技術概況説明では国別よりも鋳造・鍛造・板金溶接・メッキ・機械組立・機械加工・プレス加工の業種別に重点をおいて報告している。

③ 金属加工業の技術水準

技術水準説明では経営を支える一般的機能要素を国別主業種別、材料、設備及び生産技術関連については国別業種別に分析している。また技術水準を国別従業員規模別及び国別都市部地方部別にも比較分析している。

④ 金属加工業の経済性

資本装備率、労働生産性、資本生産性等に関する経済性分析については、国別主業種別及び国別従業員規模別に比較研究している。また主要問題点については包括的な国別分析を実施している。

⑤ 勧告

勧告は主として包括分析結果に基づいて立案されており、国別業種別に技術をほりさげて検討したものではなく、限られた主要問題に対する解決策を勧告している。

これらの諸資料はアジアの中小金属加工業を理解するための貴重なデータベースである。国際協力専門家が、これらのデータベースを全業種にわたり、同時平行して検討するためには相当な労力を必要とするが、国別業種別に区別、整理することにより、参照しやすい教育資料として効率的な活用が可能となる。

このような考えから本分冊は、鋳造・鍛造・板金溶接・メッキ・機械組立・機械加工・プレス加工の7業種のデータベースのうちメッキに関するデータをとり出し、下記3項目の

国別比較分析結果から得られたその特徴について評価整理を行い、分冊としてとりまとめたものである。

① 技術概況

② 技術水準

③ 経済性

また本分冊では、技術的評価に基づき、今後の技術向上のための国別指針を示しており、総集編の勧告と共に参照することによって、より具体的な活用が可能となるよう配慮されている。

第 2 章 各国金属加工業の現状

2.1 金属加工業の一般概況（単純集計）

企業の背景，人事勤労，販売及びマーケティング，製造，一般的技術，購買及び資材管理，財務，経営，作業環境について総集編 1.2，1.2.1－1.2.9 でそれらを要約し，2.1，2.1.1－2.1.9 で国別に分析検討している。上記の項目に関する諸資料は残念ながら国別業種別に分割出来ないので本分冊では割愛した。

2.2 金属加工業－“メッキ”業種の技術概況（単純集計）

ここでは調査対象 7 ヶ国の中小金属加工業－“メッキ”業種別材料・設備関連技術及び生産技術の実態について分析検討する。

Q.411 メッキの種類（第 2.2.48 図）

A S E A N 諸国，スリランカ及びバングラデシュの“メッキ”の種類は“クローム又はニッケルクローム電気メッキが最も多く，各国共約 31%－74% の範囲である。“亜鉛”メッキはタイの 5 社が最も多く，バングラデシュではなく，その他の国は 1－4 社で極めて少ない。

Q.421 最大メッキ槽の容積（第 2.2.49 図）

最大メッキ槽の各国の平均容積はマレーシアでは 1－6.0 m^3 ，その他の国では 1－3.0 m^3 の範囲である。6.1 m^3 を超過する企業はシンガポール・スリランカにはないが，その他の国では 1－3 社位は存在する。

Q.422 1 槽当りの最大電源容量（第 2.2.50 図）

1 槽当りの最大電源容量の各国平均値はマレーシア・タイ・インドネシアが“201－1,200 A”，シンガポール・フィリピンが“201－500 A”，スリランカ・バングラデシュが“200 A 以下”の範囲である。

Q.423 前後処理を含めた全槽数（第 2.2.51 図）

6 槽以上をもつ企業の比率は 1 人当りの G N P に比例して増加する傾向があり，シンガポールでは 80.0%，最低のバングラデシュでは 8.7% を占めている。フィリピン，インドネシア，スリランカ，バングラデシュの 1 企業当りの平均槽数は 3－4 槽であり，小規模企業である。

Q.425 製品の脱油法（第 2.2.52 図）

タイ・バングラデシュの大部分の企業は“清浄剤／石けん水”で製品を脱油している。“溶剤”を使用している企業比率が高い国はシンガポール・マレーシア・フィリピン・スリランカであり，インドネシアは約 30% の企業で溶剤を使用している。

Q.426 メッキ排液の収集(第2.2.5.3図)

メッキ排液を“常に”収集しているシンガポールの企業は80%を占めており、“常に”及び“非常にひんばん”に収集している企業はタイ・フィリピン・インドネシア・マレーシアで36.1% - 26.6%を占め公害防止意識が拡散しつつある段階である。スリランカ及びバングラデシュでは調査していない。

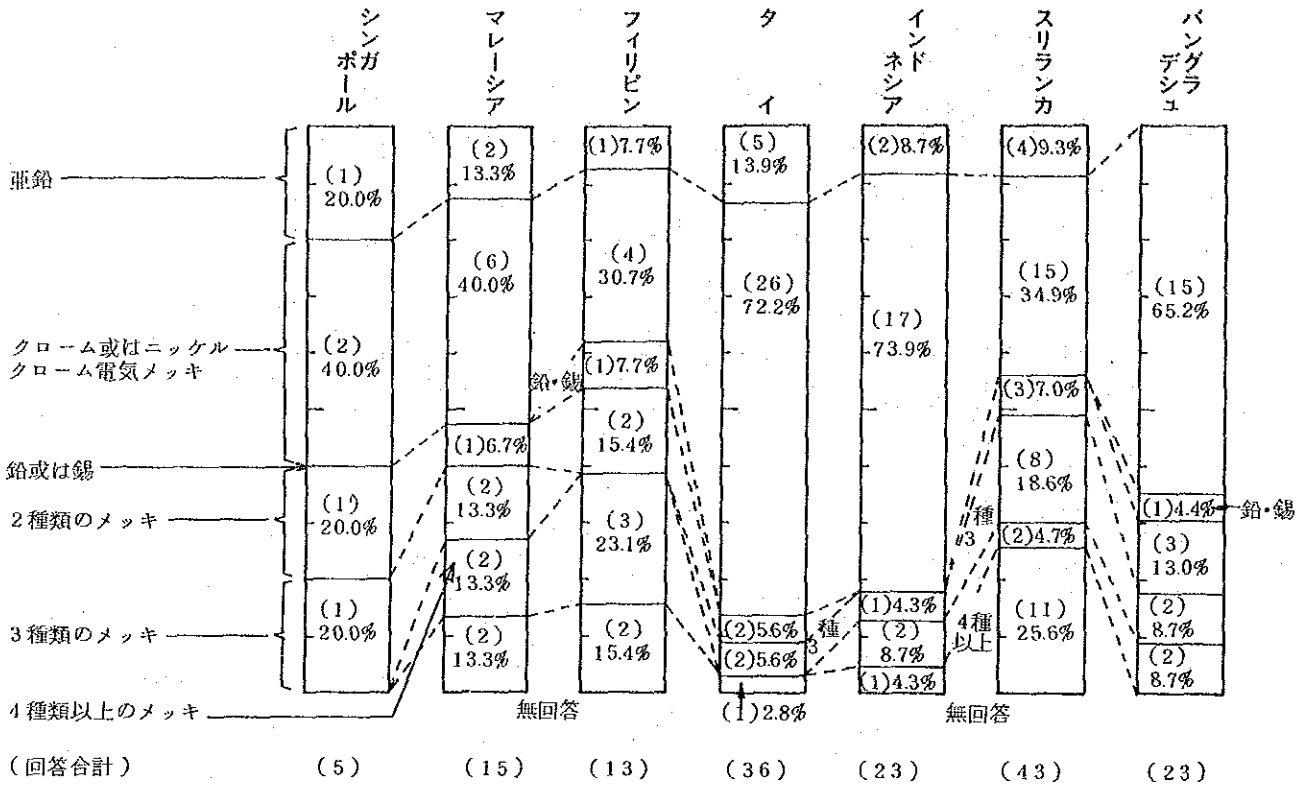
Q.427 メッキ槽の材料(第2.2.5.4図)

シンガポール・マレーシア・タイ・インドネシアのメッキ槽の材質は“PVC或はゴム張り”が主に使用されている。フィリピン・スリランカ・バングラデシュでは過渡期中で“木材”、“鉛板張り或は耐酸レンガ”を未だに使用している企業もかなりある。

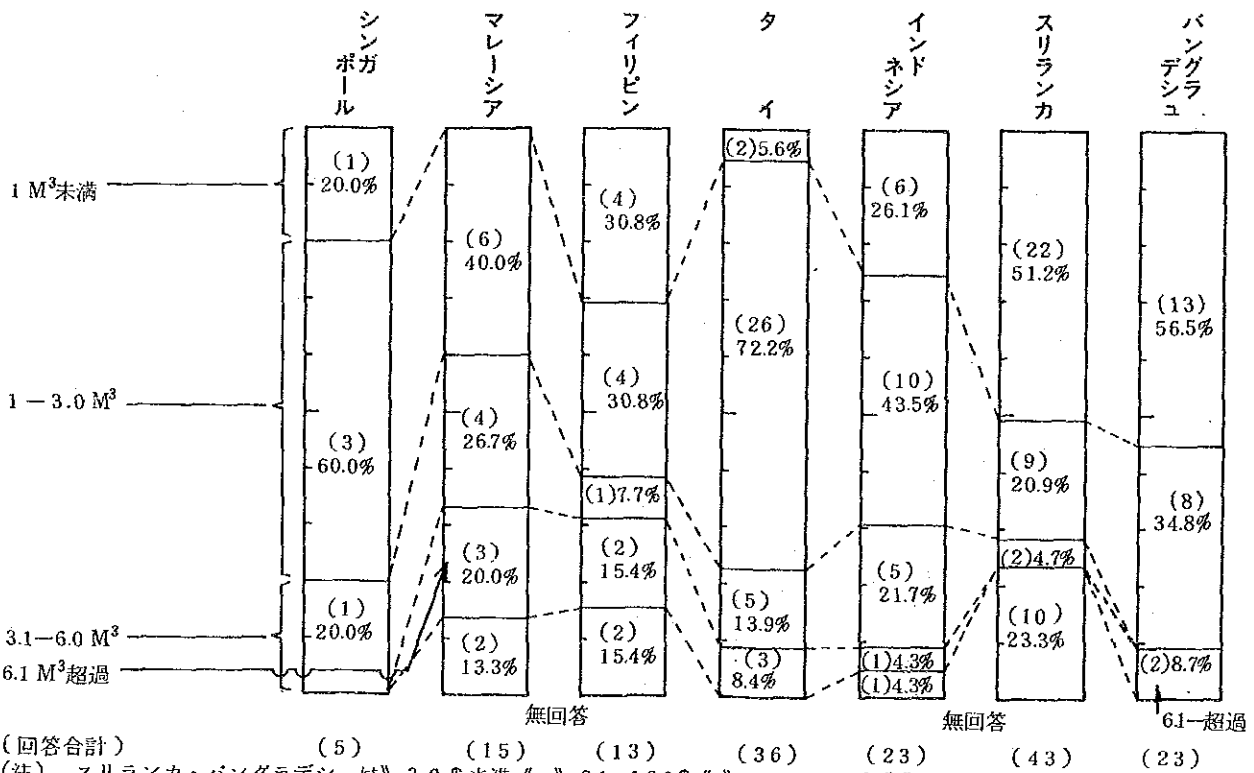
Q.432 工業排水の処理(第2.2.5.5図)

工業排水を“常に”及び“非常にひんばんに”処理している企業はシンガポールで100%、フィリピン・タイで30.8%・33.3%、マレーシア・インドネシア・スリランカ・バングラデシュでは排水処理をしている企業は極めて少ない。この種の公害問題についてシンガポールは十分に配慮されており、フィリピン・タイはやゝ配慮されつつある段階であるが、その他の国はこの種の公害の恐ろしさに気付いていないのが現状である。

第 2.2.4 8 図 メッキの種類 (Q. 411)

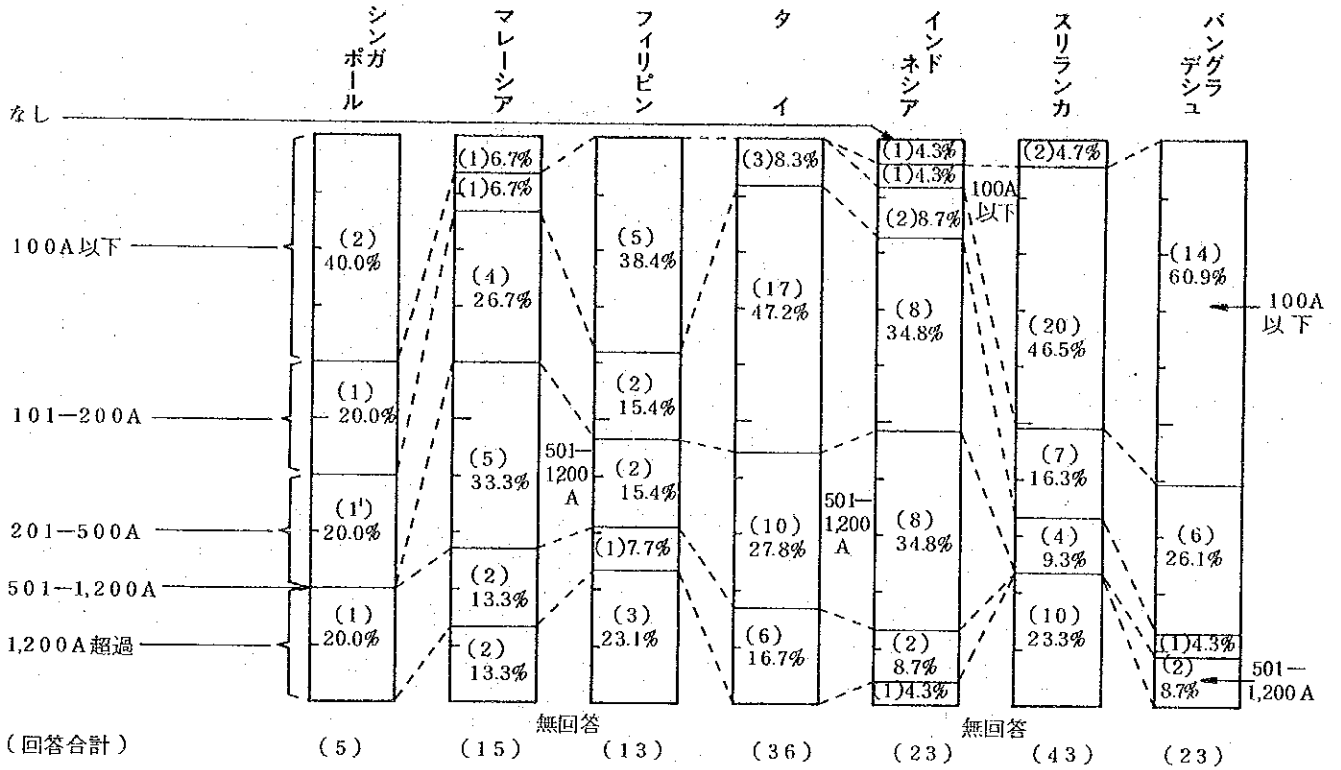


第 2.2.4 9 図 最大メッキ槽の容積 (Q. 421)

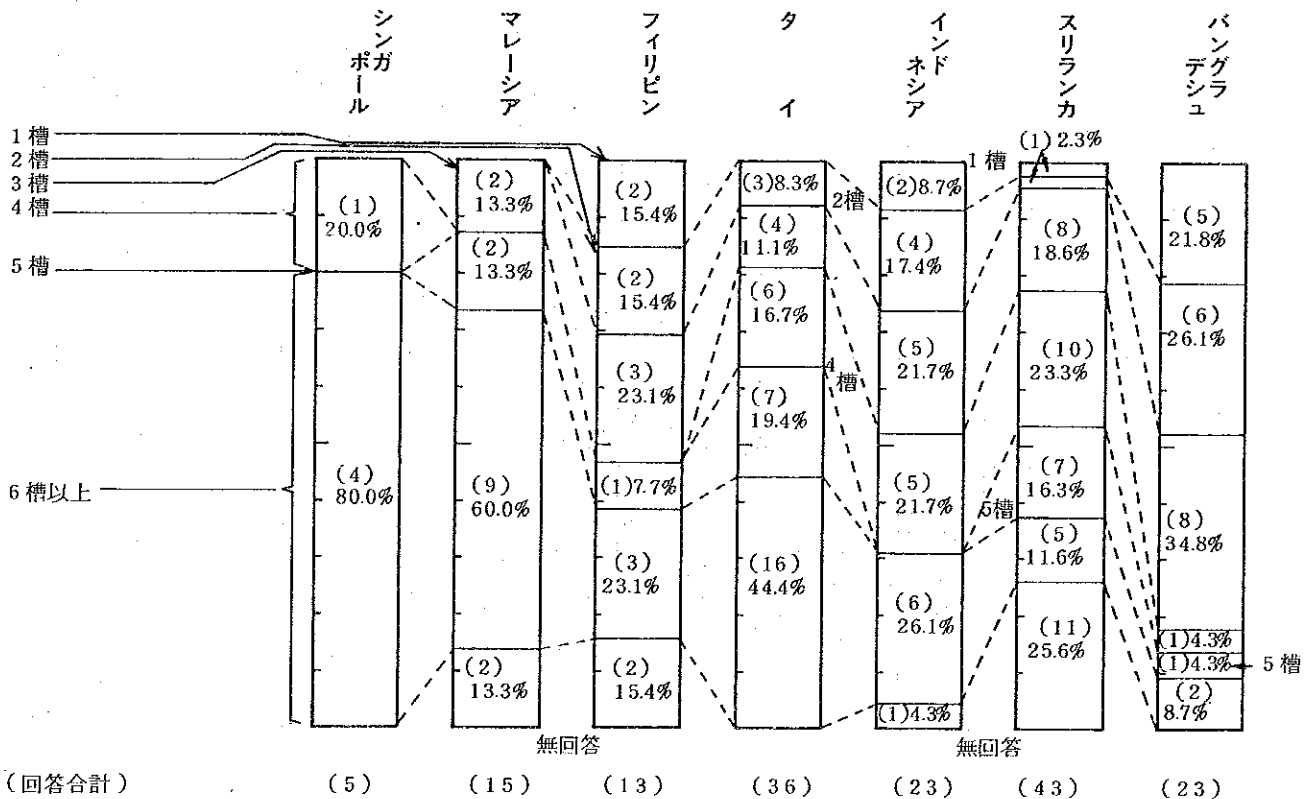


(注) スリランカ・バングラデシュは「30 \$未満」、「31-100 \$」、「101-200 \$」、「200 \$超過」の категорияで調査した。

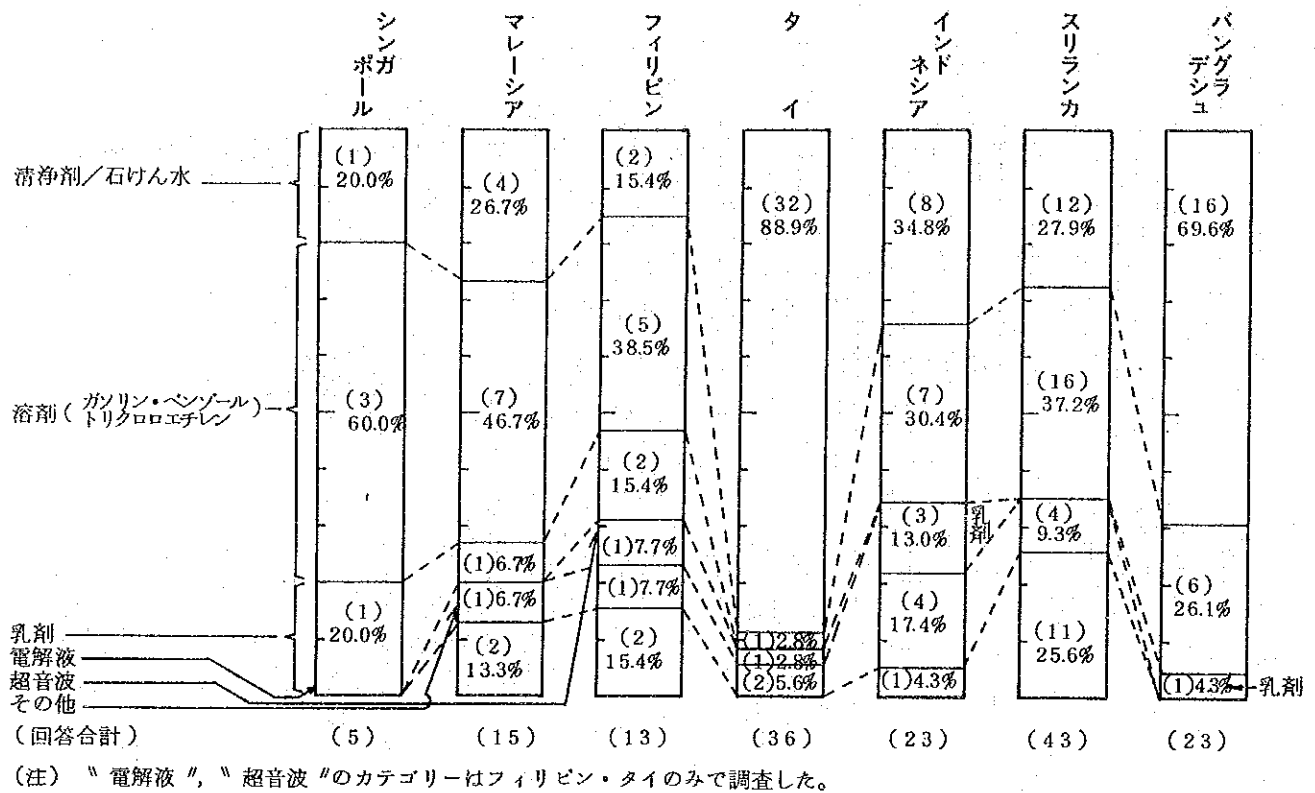
第 2.2.5 0 図 1 槽当りの最大電源容量 (Q. 422)



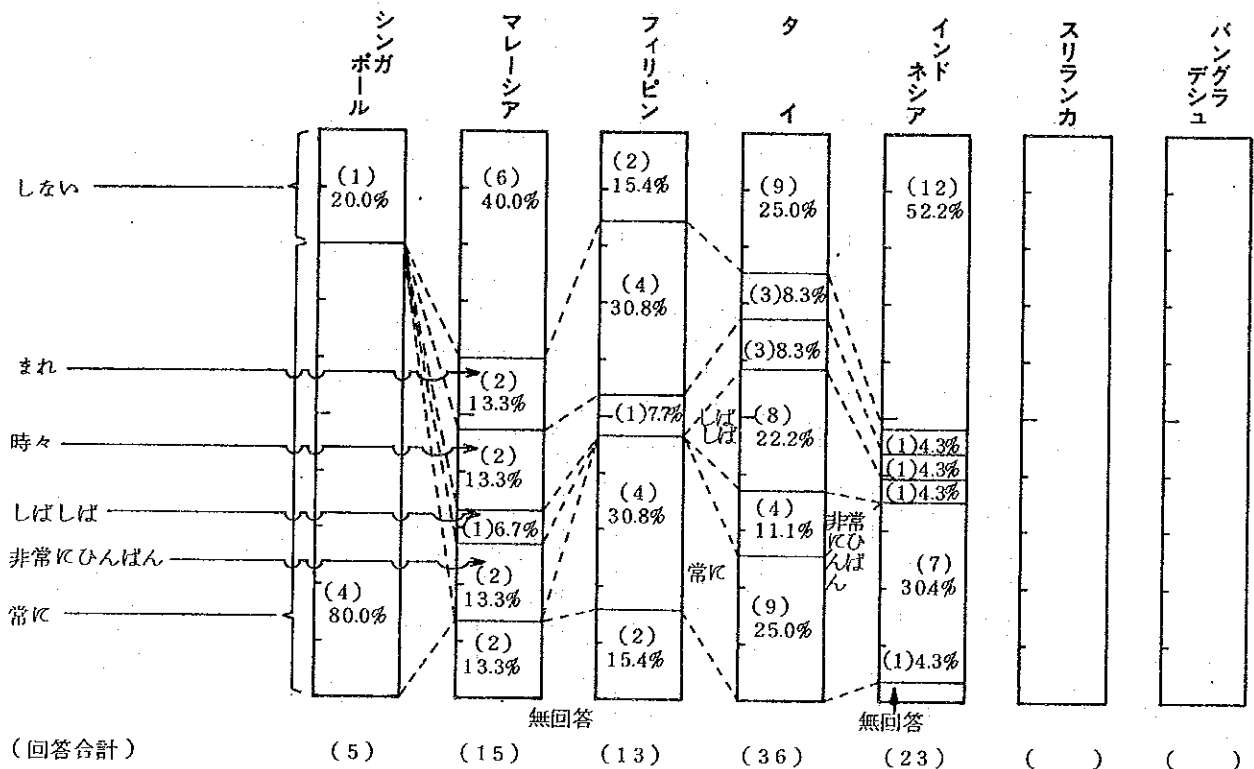
第 2.2.5 1 図 前後処理を含めた全槽数 (Q. 423)



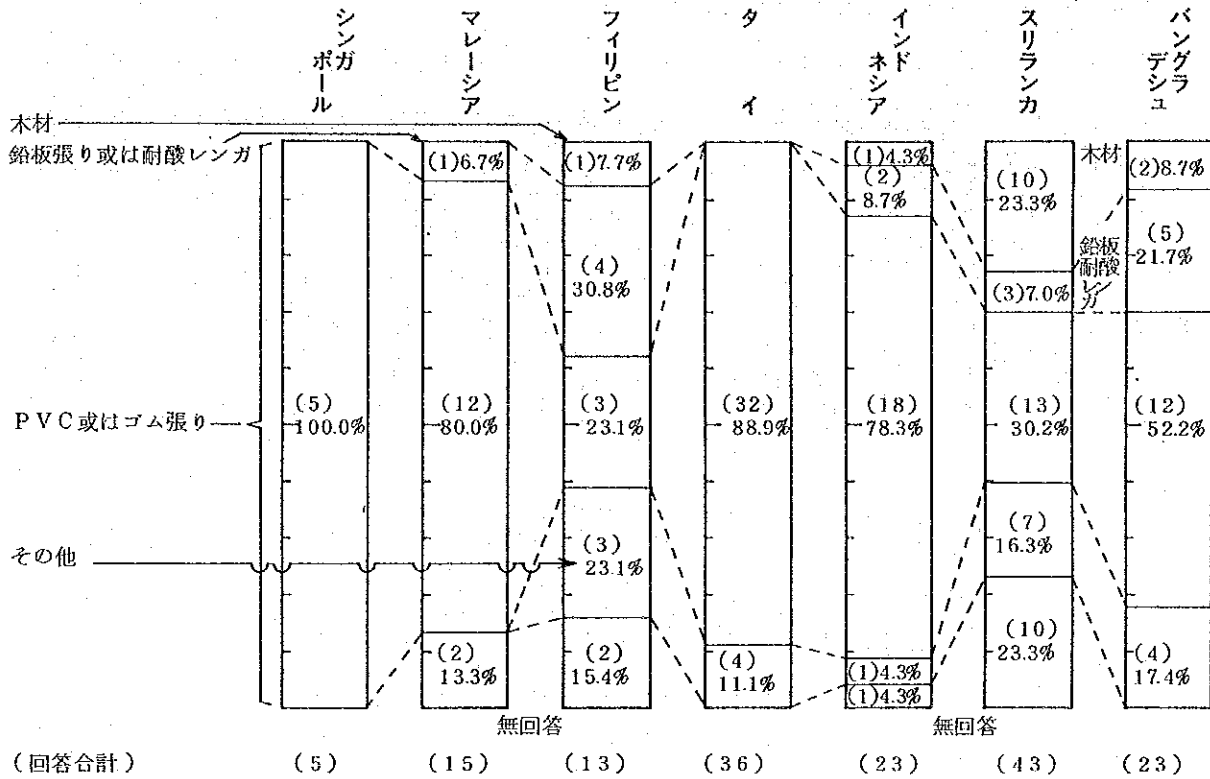
第 2.2.5.2 図 製品の脱油法 (Q. 425)



第 2.2.5.3 図 メッキ排液の収集 (Q. 426)

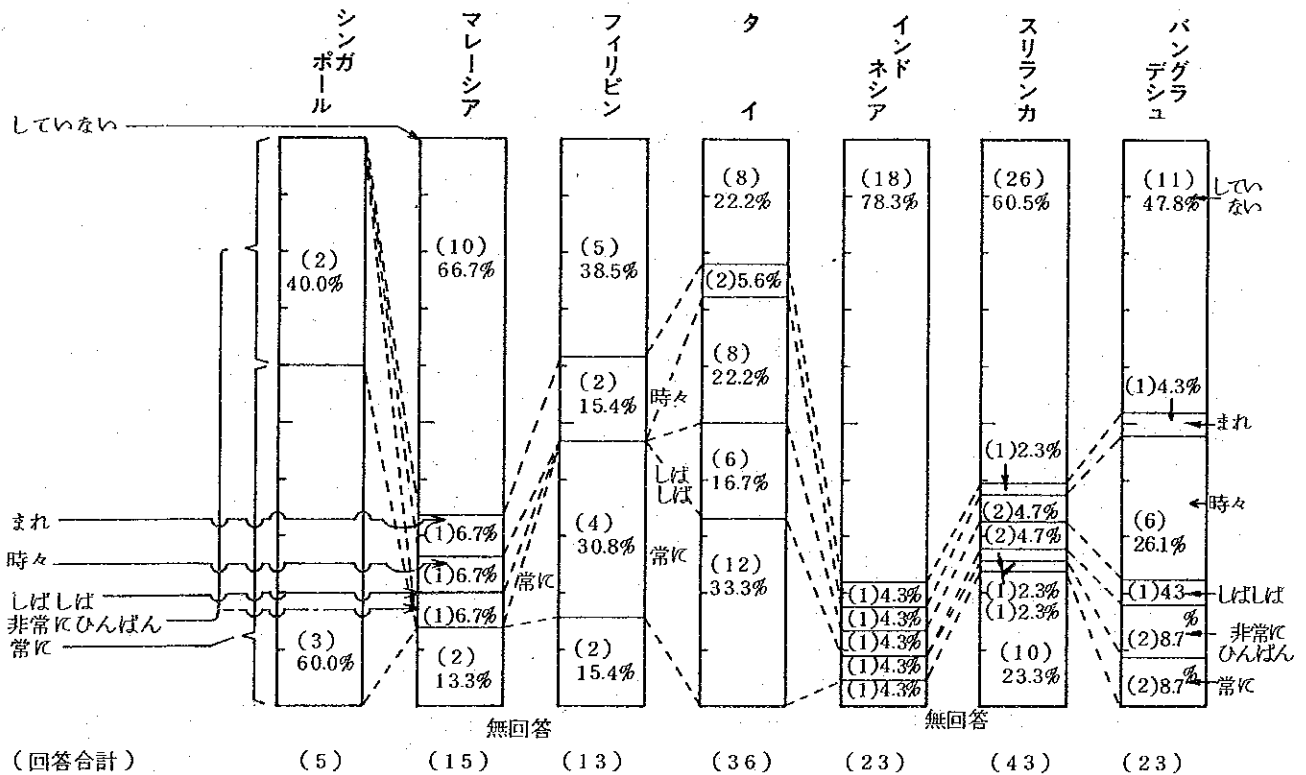


第 2.2.5 4 図 メッキ槽の材料 (Q. 427)



(注) フィリピン・タイでは「その他」の代替りに「FRP或はグラスファイバー」の категорияで調査した。

第 2.2.5 5 図 工業排水の処理 (Q. 432)



2.3 金属加工業—“メッキ”業種の技術水準

ここでは調査対象国の中小金属加工業—“メッキ”業種の技術発展度の現状を分析する。本節で考えている“技術”は製品を作るのに必要なもので、経営を支える機能・材料・設備・生産に関する夫々の要素が互いに依存し合って分割出来ない1組の要素としてとらえている。企業経営ではこれらの要素の1つだけが高くても他のものが低い場合は全体としてうまく機能せず、特に発展途上国の中小金属加工業にはこのような種々の不均衡がみられる。技術発展で大切なことはバランスよく全要素を一步一步向上させることである。

このような考え方から各企業の種々の技術要素を分割し、夫々の技術水準を定量的に評価する“技術レベル分析”を実施しその実態を評価したいと考える。

評価方法はアジアの中小金属加工業の実態比較—ASEAN諸国，スリランカ及びバングラデシュ編の2.3で説明している通りである。即ち各質問番号毎の技術レベルは次式の如く定義している。

$$\text{各質問番号毎の技術レベル} \equiv \frac{\sum (\text{各質問番号毎の解答されたカテゴリー番号})}{\sum (\text{各質問番号毎の解答企業数})}$$

質問番号に関する技術レベルを示す数字は大きい程高水準を示すが物理的な意味はなく違った質問番号の数字を比較しても意味がない。

次に技術レベル分析のための各要素の分割と各質問番号のグルーピングは第2.3.1表の如く実施した。

第2.3.1表 技術レベル分析のための各要素のグルーピング

[質問票の PART A]

主業種	経営を支える 一般的機能要素	質問番号 (Q. No) のグルーピング
各主業種 別に計算 する。	製造面	30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39
	技術面	40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, (47), (48)
	資材管理面	(55)
	経営面	71, (71-1)
	作業環境面	(80), (81), (82), (83), (84), (85), (86), (87), (88), (89)

〔質問票のPART B〕

業種	業種毎の要素 (分野)	質問番号 (Q. No) のグルーピング
メッキ	材料関連技術	411
	設備関連技術	421, 422, 423, 425, (426), 427
	生産技術	432

- 注1. ○印はフィリピン, タイ, スリランカ, バングラデシュのデータがないQ. Noを示す。
 2. ○印はフィリピン, タイのデータがないQ. Noを示す。
 3. ○印はスリランカ, バングラデシュのデータがないQ. Noを示す。

本表に示す如く質問番号の中には国毎に質問内容が違い部分もあり、一部データの無いものもある。従って出来る丈多くの質問数を扱い、ASEAN諸国の技術レベルを優先させて比較検討するため○及び○は除外し、○は加算することにした。

○の質問番号に対してはASEAN諸国のデータはあるが、スリランカ・バングラデシュのデータがない。○は計算条件が厳密に一致していないため、ASEAN諸国とスリランカ・バングラデシュに分けて比較検討すべきである。その他の各要素はそのまま7ヶ国を比較して良い。

第2.3.1表の注記は質問票の不統一及び不備から派生した修正法で、事後処理上やむを得ぬ処置であることを了承されたい。

ここで先述の主業種(Q. 04-1)・業種(Q. 04)別回答企業数を確認しておく必要があるため第2.3.2表及び第2.3.3表に示した。

第2.3.2表 主業種別分類 (Q. 04-1)

主業種	シンガポール		マレーシア		フィリピン		タイ		インドネシア		スリランカ		バングラデシュ	
	件数	%	件数	%	件数	%	件数	%	件数	%	件数	%	件数	%
メッキ	1	1.0	11	4.4	6	1.6	26	8.2	12	3.1	9	2.9	1	0.3

第2.3.3表 業種別分類 (Q. 04)

業種	シンガポール		マレーシア		フィリピン		タイ		インドネシア		スリランカ		バングラデシュ	
	件数	%	件数	%	件数	%	件数	%	件数	%	件数	%	件数	%
メッキ	5	2.7	15	3.5	13	1.8	36	5.6	23	3.7	43	5.0	23	3.4

以上の諸条件を承知した上で下記“技術レベル分析”を実施した。

1. 経営を支える一般的機能要素の“メッキ”主業種別技術レベル
2. 材料，設備及び生産技術関連の“メッキ”業種別技術レベル
3. “メッキ”業種別材料，設備，生産及び総合の平均技術レベル

尚，従業員規模別技術レベル，都市部・地方部別技術レベル，従業員規模及び都市部・地方部別でとらえた技術レベル差，等については総集編を参照されたい。

又分析結果を報告する場合に国名の代りに下記の如き記号を使用した。

S = シンガポール，M = マレーシア，P = フィリピン，T = タイ，I = インドネシア，

S L = スリランカ，B = バングラデシュ

2.3.1 経営を支える一般的機能要素の“メッキ”主業種別技術レベル

ここでは第2.3.1表で示した経営を支える一般的機能要素の“メッキ”主業種別技術レベルを分析し，その結果を評価したいと考える。第2.3.4表は各質問番号，コード30'S，40'S，50'S，70'S，80'S，30'-70'全平均値に対する夫々の平均値を“メッキ”主業種用に表示したものである。本表の()内の数値はグループ平均値計算には無関係であるが参考のため表示した。

特に作業環境のデータは，シンガポール・マレーシア・インドネシアだけしかないので30'70'全平均値計算には含めていない。

横軸に各質問番号及び各グループ平均値，縦軸に夫々の国別平均値を取り，棒グラフを作図し第2.3.1図に示した。

本図を見れば“メッキ”主業種の各質問番号毎の国別技術レベルが明確に比較出来る。

ここで“メッキ”主業種別の30'-70'全平均値が国別にどう変化しているか，マクロ的にみてその差はどの分野に起因しているか確認しておく。

第2.3.4表及び第2.3.1図から分ることく30'-70'全平均値順位はS・S L・P・T・I・M・Bであるが，Sを除きその他の国の水準は大差ない。S Lが比較的高いのは生産設備の馬力数が大きく・稼働率が良いし，管理者の経験が長く，Q55のデータがないことに起因している。

Mの水準は想像以上に低く，その原因は生産ロットが少なく，主要製品の(許容誤差等)精度管理や品質管理方法も比較的悪いためである。

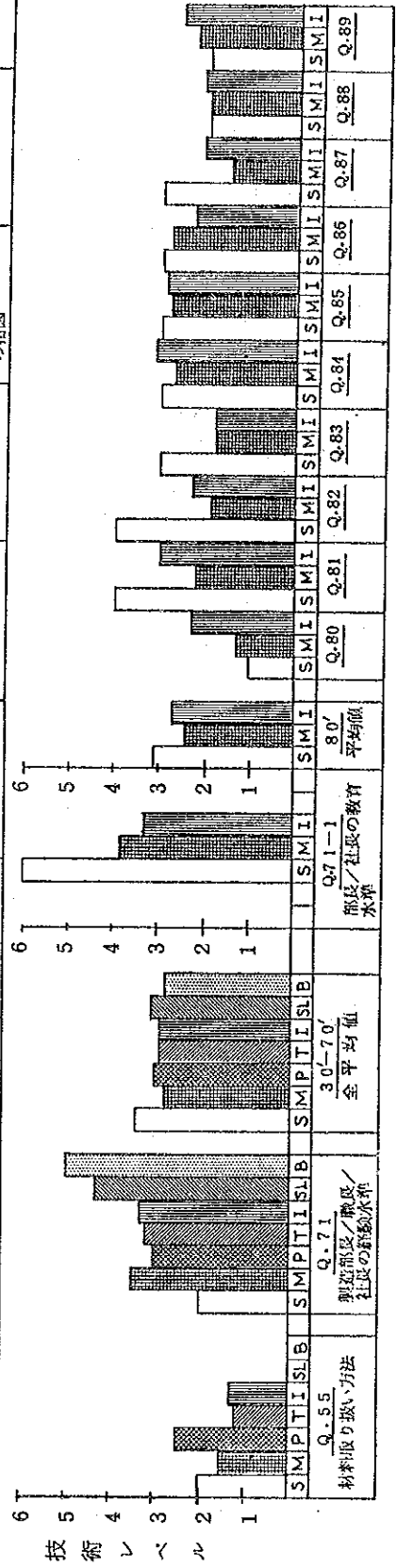
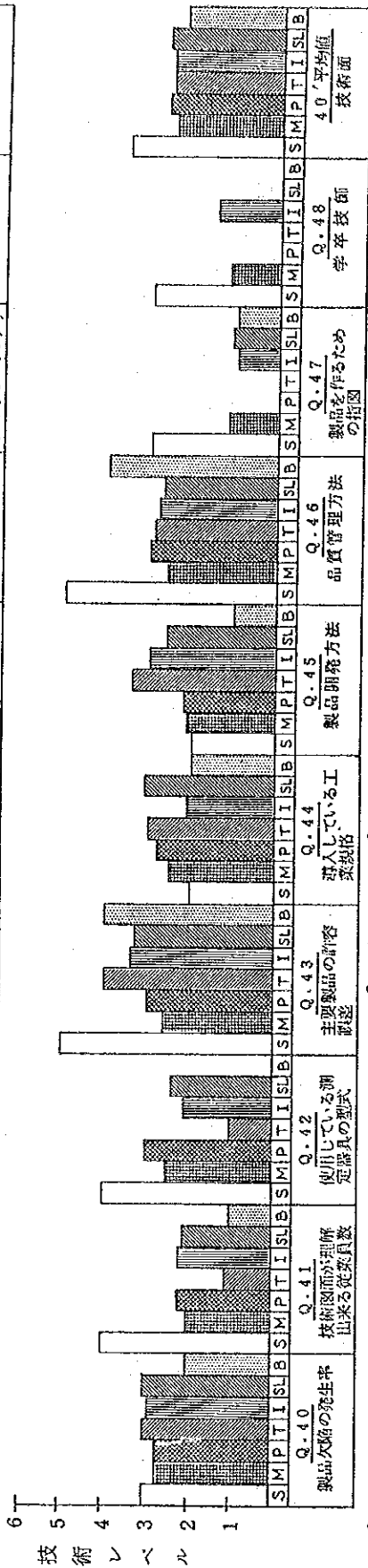
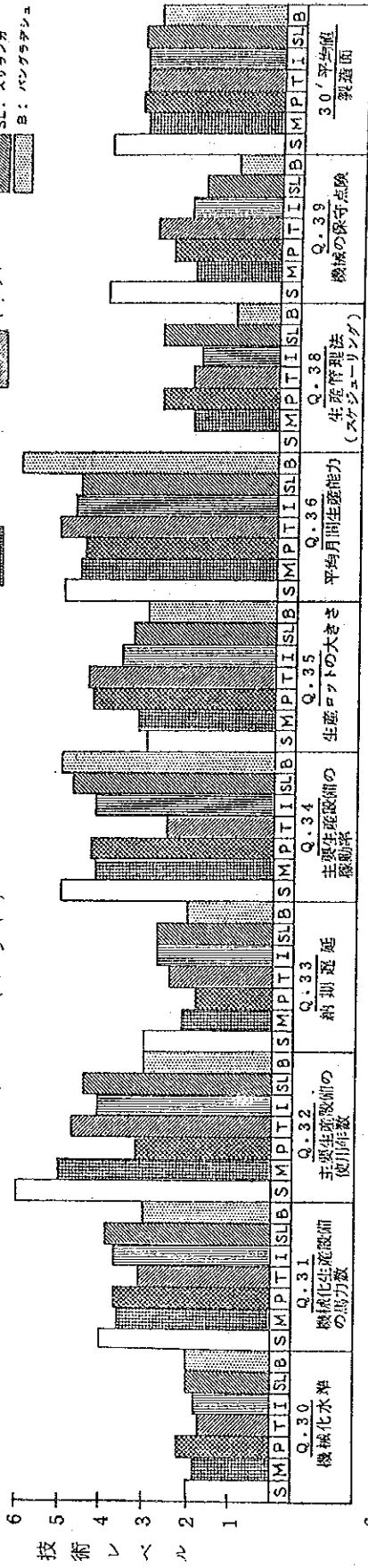
第2.3.4表 “メッキ”主業種別技術レベル
〔一般的機能(PART A)〕

	Q. No.	国名						
		S	M	P	T	I	SL	B
製造面	30	2.0	1.8	2.2	1.7	1.8	2.0	2.0
	31	4.0	3.6	3.7	3.1	3.7	3.9	3.0
	32	6.0	5.0	3.8	4.7	4.1	4.4	3.0
	33	3.0	2.1	1.8	2.4	2.7	2.7	2.0
	34	5.0	4.2	4.3	2.5	4.2	4.7	5.0
	35	3.0	3.3	4.3	4.4	3.6	3.2	3.0
	36	5.0	4.6	4.5	5.1	4.7	4.6	6.0
	38	—	2.0	2.7	2.0	1.8	2.7	1.0
	39	4.0	2.0	2.5	2.9	2.1	1.8	1.0
	30' 平均値	4.0	3.2	3.3	3.2	3.2	3.3	2.9
技術面	40	3.0	2.7	2.7	3.0	2.9	3.0	2.0
	41	4.0	2.0	2.2	1.1	2.2	2.1	1.0
	42	4.0	2.5	3.0	1.0	2.1	2.4	—
	43	5.0	2.6	3.0	4.0	3.4	3.3	4.0
	44	2.0	2.5	2.8	3.0	2.1	3.1	2.0
	45	2.0	2.1	2.2	3.4	3.0	2.6	1.0
	46	5.0	2.6	3.0	2.9	2.8	2.7	4.0
	47	(3.0)	(1.2)	/	/	(1.0)	(1.1)	(1.0)
	48	(3.0)	(1.2)	/	/	(1.5)	/	/
	40' 平均値	3.6	2.5	2.7	2.6	2.6	2.7	2.3
資材管理面	55	2.0	1.5	2.5	1.2	1.3	—	—
	50' 平均値	2.0	1.5	2.5	1.2	1.3	—	—
経営面	71	2.0	3.5	3.0	3.2	3.3	4.3	5.0
	71-1	(6.0)	(3.8)	/	/	(3.3)	/	/
	70' 平均値	2.0	3.5	3.0	3.2	3.3	4.3	5.0
作業環境	80	(1.0)	(1.3)	/	/	(2.3)	/	/
	81	(4.0)	(2.2)	/	/	(3.0)	/	/
	82	(4.0)	(1.9)	/	/	(2.3)	/	/
	83	(3.0)	(1.8)	/	/	(1.8)	/	/
	84	(3.0)	(2.7)	/	/	(3.1)	/	/
	85	(3.0)	(2.8)	/	/	(2.9)	/	/
	86	(3.0)	(2.8)	/	/	(2.3)	/	/
	87	(3.0)	(1.5)	/	/	(2.1)	/	/
	88	(2.0)	(2.0)	/	/	(2.1)	/	/
	89	(2.0)	(2.3)	/	/	(2.6)	/	/
80' 平均値	(3.1)	(2.4)	/	/	(2.7)	/	/	
全平均値 (30' - 70')		3.39	2.83	3.00	2.86	2.86	3.11	2.81

S : シンガポール
M : マレーシア
P : フィリピン
T : タイ
I : インドネシア
SL : スリランカ
B : バングラデシュ

第2.3.1 図 主要種別技術レベル (メッキ)

S: シンガポール
M: マレーシア
P: フィリピン
T: タイ
I: インドネシア
SL: スリランカ
B: バングラデシュ



2.3.2 材料，設備，及び生産技術関連の“メッキ”業種別技術レベル

ここでは第2.3.1表で示した材料，設備，及び生産技術関連の“メッキ”業種別技術レベルを分析し，その結果を評価したいと思う。第2.3.5表は“メッキ”業種の各平均値を計算し表示したものである。

横軸に各質問番号，各グループ平均値，縦軸に夫々国別の各平均値を取り，棒グラフを作図し第2.3.2図に示した。本図をみれば各質問番号毎の国別技術レベルは一目瞭然であるが参考のため，各質問番号毎の技術水準をマクロ的にみてS・Tの特長を簡単にまとめておく。

Sの“メッキ”業界は5企業のみを調査しており，前後処理を含めた平均全槽数は6槽以上(Q. 423)で，製品の脱油法はガソリン・ベンゾール・トリクロロエチレン等の溶剤(Q. 425)を使用し，メッキ排液の収集を常に実施しているのは4企業である(Q. 426)。又，工業排水の処理も常に実施しているのは3企業，残りの2企業も非常にひんばんに実施している(Q. 432)。Tの場合は1槽当りの最大電源平均容量が201-1200A(Q. 422)，製品の脱油法は溶剤ではなく清浄剤/石けん水を多く使用し(Q. 425)，メッキ排液は過渡期で除々に収集されだした(Q. 426)段階だろうと推定出来る。又，工業排水もシンガポールに次いで処理されだしている(Q. 432)。

次にASEAN諸国“メッキ”業界の平均的企業の実態をマクロ的に想像してみよう。先ず第2.3.5表で各Q. 42のASEAN諸国平均値を出し，夫々の平均値相当の各質問カテゴリーの内容を第2.2.48図～第2.2.55図で検討すれば良い。即ちASEAN諸国の平均的“メッキ”企業は次の如く表現出来る。

「ASEAN諸国では，クロム或はニッケルクロム電気メッキ及び重鉛メッキをする企業が多く(Q. 411)，最大メッキ槽の平均容積はマレーシアで1-6 m^3 ，その他の国は3 m^3 以下(Q. 421)，1槽当りの最大電源平均容量は500A以下が過半数を占め(Q. 422)，前後処理を含めた全槽数はシンガポール・マレーシアで6槽以上が60%以上，その他の国では5槽以下が過半数(Q. 423)を占めている。メッキ槽の材料はフィリピンで30%以上の企業が鉛板張り或は耐酸レンガを使用し，その他の国は約80%以上の企業でPVC或はゴム張り(Q. 427)を使用している。製品の脱油法は清浄剤/石けん水及びガソリン・ベンゾール・トリクロロエチレン等の溶剤を大部分の企業で使用している(Q. 425)。メッキの排液処理はシンガポールの80%の企業が常に実施しており，その他の国はこの種の公害対策が不十分で排液を収集しないか或はまれに時々収集する企業が過半数を占めている(Q. 426)。

又，工業排水の処理状況はシンガポールで60%・タイ及びフィリピンの30%以上の企業で処理しているが，マレーシア・インドネシアでは約67%の企業で処理していない(Q. 432)。」と云える。

このように調査対象各国の姿を第2.2.48図～第2.2.55図及び第2.3.5表から想像出来

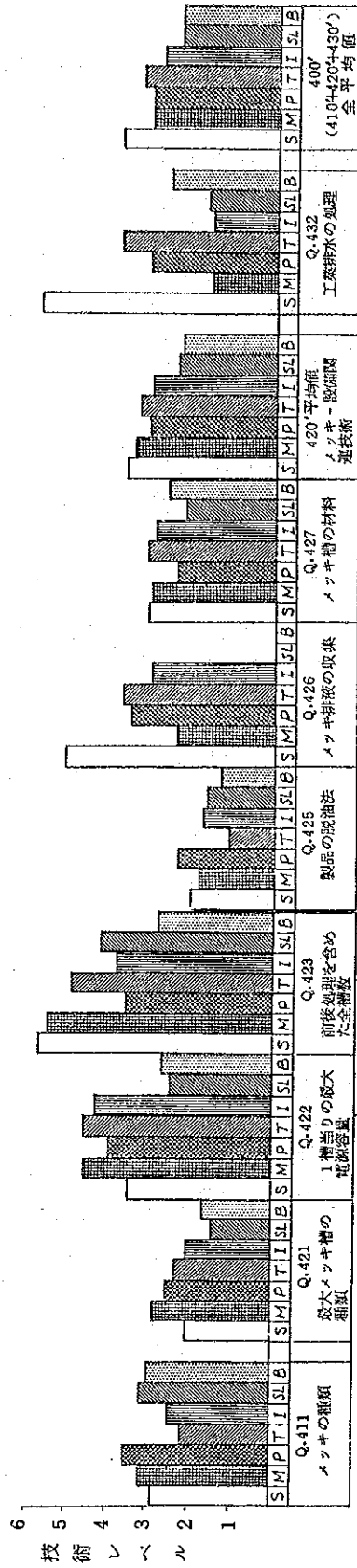
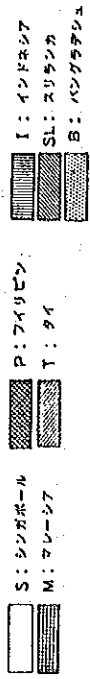
而も第 2.3.2 図で各国各質問毎の技術レベルが容易に比較検討出来る。

第 2.3.5 表 “メツキ” 業種別技術レベル

Q, №	S	M	P	T	I	SL	B
411	2.8	3.1	3.5	2.1	2.4	3.1	2.9
410' 平均値	2.8	3.1	3.5	2.1	2.4	3.1	2.9
421	2.0	2.8	2.5	2.3	2.0	1.4	1.6
422	3.4	4.5	3.9	4.5	4.2	2.4	2.6
423	5.6	5.4	3.5	4.8	3.7	4.1	2.7
425	2.0	1.8	2.3	1.1	1.7	1.6	1.3
426	5.0	2.3	3.4	3.6	2.9		
427	3.0	2.9	2.3	3.0	2.8	2.1	2.5
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
420' 平均値	3.5	3.3	3.0	3.2	2.9	2.3	2.2
432	5.6	1.5	3.0	3.7	1.5	1.6	2.5
430' 平均値	5.6	1.5	3.0	3.7	1.5	1.6	2.5
400' 平均値	3.7	3.0	3.0	3.2	2.7	2.3	2.3

S : シンガポール
M : マレーシア
P : フィリピン
T : タイ
I : インドネシア
SL : スリランカ
B : バングラデシュ

第2.3.2図 業種別技術レベル(メッキ)



2.3.3 “メッキ”業種別総合の平均技術レベル

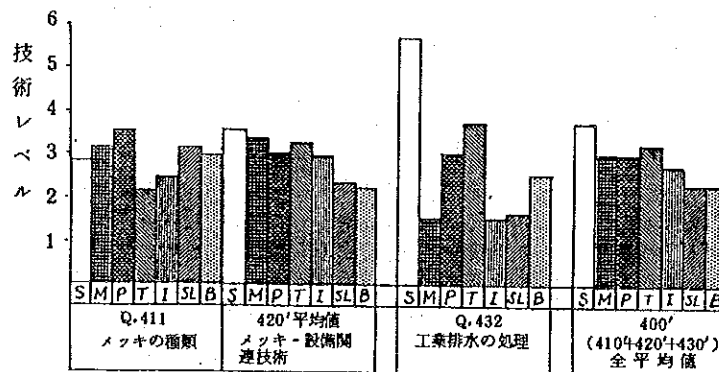
調査対象国の“メッキ”業種別材料関連(MT), 設備関連(FT), 生産(PT)及び全平均技術レベルを知るため第2.3.6表及び第2.3.3図を示す。

これらの図表からマクロ的に各関連技術及び全平均技術レベルの順位が簡単に読みとれる。例えば調査対象国の“メッキ”業種全平均技術レベル順位はS・T・M・P・I・SL・Bである。ここでSL・BはQ.426のデータがないことを承知しておくべきである。

第2.3.6表 “メッキ”業種別材料関連(MT), 設備関連(FT), 生産(PT)及び全平均技術レベル

業 種		S	M	P	T	I	SL	B
メッキ	MT(41'0)	2,800	3,077	3,455	2,143	2,409	3,063	2,913
	FT(42'0)	3,500	3,266	2,954	3,233	2,892	2,320	2,157
	PT(43'0)	5,600	1,538	3,000	3,667	1,500	1,606	2,478
	400' 平均値	3,675	3,026	3,022	3,151	2,657	2,324	2,311

第2.3.3図 “メッキ”業種別材料関連(MT), 設備関連(FT), 生産(PT)及び全平均技術レベル



S : シンガポール

I : インドネシア

M : マレーシア

SL : スリランカ

P : フィリピン

B : バングラデシュ

T : タイ

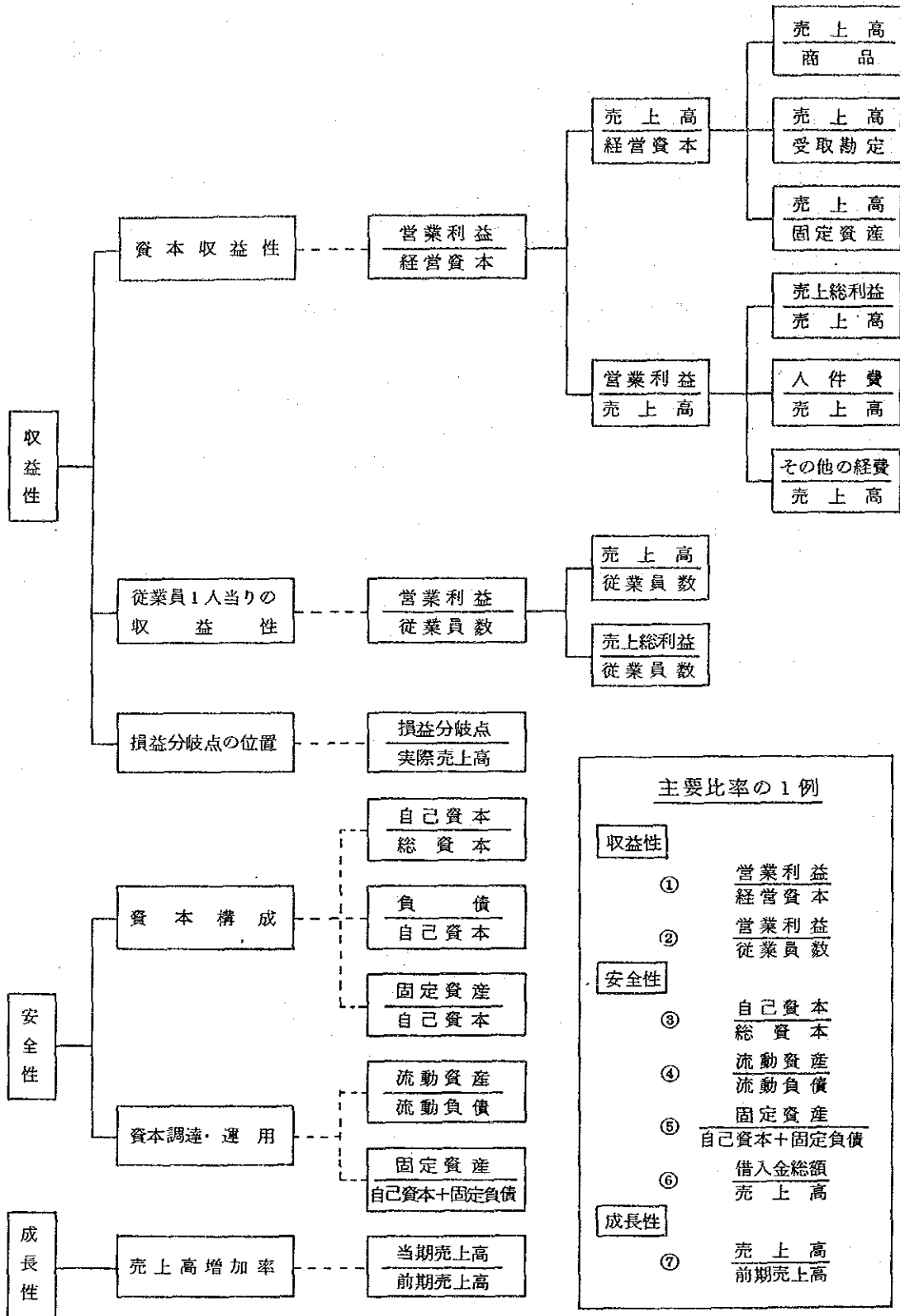
2.4 金属加工業の経済性分析

中小金属加工業の経営成績を総合的に検討するためにはその収益性、安全性、成長性の良否みれば良い。その手法を整理する意味から伝統的な企業の経営成績を示す諸比率の関係をまとめ第2.4.1図に示した。

本節では各企業の経済性だけを問題にするのではなく、国別主業種別の中小金属加工業界の社会経済分野での貢献度も検討すべきであると思う。中小金属加工業の経済性分析は何を重視するかによって取扱い分析比率がきまる。本編では総集編と同じ見地から“メッキ”主業種業界の従業員1人当りの固定資産及び売上高がどのようになっているか、特に資本装備率・労働生産性・資本生産性の国別比較をしたいと考えている。

尚各国内の“メッキ”主業種の投資効率の目安を知るために2.4.4節を加えた。

第2.4.1図 企業の経営成績を示す比率関連図



2.4.1 “メッキ”主業種別資本装備率

ここで取扱っている資本装備率は国別“メッキ”主業種別の従業員1人当りの固定資産（土地建物を除く）の平均値，即ち質問票のQ. 06及びQ. 10の回答値の商（ $Q. 06 / Q. 10$ ）を国別・“メッキ”主業種別に算出した平均値である。

国別・“メッキ”主業種企業の資本装備率及びインドネシアを1とした場合の調査対象国の資本装備率の割合を第2.4.4表を示した。無駄な投資をしない見地から考えれば資本装備率は少なければ少ない方が望ましい。

調査対象国の資本装備率の少ない国順はS・L・B・P・T・I・M・Sであり，1人当りの固定資産はシンガポールが最も多く，スリランカが最も少ないことが分る。

一方，1人当りの生産性を向上させるためには資本を蓄積し，無駄を排除しながら資本装備率を上昇させることも重要であり，この点も考慮しながら各国の数値を比較検討する必要がある。

2.4.2 “メッキ”主業種別労働生産性

ここで取扱っている労働生産性は国別・“メッキ”主業種別の従業員1人当りの売上高（ $Q. 66 / Q. 10$ ）の平均値である。

国別・“メッキ”主業種別の労働生産性及びインドネシアを1とした場合の調査対象国の労働生産性の割合を第2.4.4表に示した。一般的に考えて売上高は営業利益に比例し，多ければ多い方が良い。

調査対象国の労働生産性の高い国順はS・M・I・P・T・S・L・Bであり，1人当りの売上高の最も多い国はシンガポールで，最も少ない国はバングラデシュであることが分る。

2.4.3 “メッキ”主業種別資本生産性

ここで取扱っている資本生産性は国別・“メッキ”主業種別の労働生産性と資本装備率の商，即ち

$[(Q. 66 / Q. 10) \text{の平均値} / (Q. 06 / Q. 10) \text{の平均値}]$ である。これは（従業員1人当りの売上高の平均値／従業員1人当りの固定資産の平均値）である。

国別・“メッキ”主業種企業の資本生産性及びインドネシアを1とした場合の調査対象国の資本生産性の割合を第2.4.4表に示した。調査対象国の資本生産性の良い国順はS・I・P・M・T・S・L・Bであり，シンガポールの“メッキ”業界が最も資本生産性が良く，バングラデシュの場合が最悪であることが分る。

2.4.4 “メッキ”主業種別資本装備率，労働生産性，資本生産性の平均値の順位

各国の各主業主別資本装備率（ $Q. 06 / Q. 10$ ）の順位は第2.4.1表，労働生産性

($Q.06/Q.10$)の順位は第2.4.1表, 労働生産性($Q.66/Q.10$)の順位は第2.4.2表, 資本生産性[($Q.66/Q.10$)/($Q.06/Q.10$)]の順位は第2.4.3表に示した通りである。横軸にとつた($Q.66/Q.10$), $\left[\frac{(Q.66/Q.10)}{(Q.06/Q.10)} \right]$ ($Q.06/Q.10$)の縦軸上に各主業種の順位をプロットし各国別に夫々作図したものが第2.4.2図である。

これらの図表は固定資産と売上高に関連した図表であり, 利益を取扱っていないため厳密な意味での投資効率を比較検討出来るものではないが, 業界成績に対する従業員1人当りの貢献度の1つの目安となる。

インドネシアの“メッキ”主業種について検討してみよう。資本装備率はインドネシアの7業種中第5位であまり投資していないが, 労働生産性は第1位で従業員1人当りの売上高は良い。然し資本生産性は第5位であり, 他業種に比較して資本の生産性はあまり良くない業種だと云える。タイの場合は資本装備率が7業種最低で而も労働生産性も最低であり, もう少し設備投資して合理化を促進させ且つ売上高を上昇させる必要がある。

タイの“メッキ”業界にとってはシンガポール・インドネシアの場合が参考となり, 更に合理化・近代化を促進する必要がある。

このように第2.4.2図は国別“メッキ”業種を含めた各7業種の成績を図示しており, 他国の業種別比較も容易に出来て興味深い。

第2.4.1表 主業種別資本装備率順位表 (Q.06/Q.10)(Q.01, Q.04-1)

(主業種別資本装備率=従業員1人当りの主業種別固定資産(土地建物を除く)の平均値を示す)

順位	シンガポール		マレーシア		フィリピン		タイ		インドネシア		スリランカ		バングラデシュ	
	主業種	Q.06/Q.10 (US\$)	主業種	Q.06/Q.10 (US\$)	主業種	Q.06/Q.10 (US\$)	主業種	Q.06/Q.10 (US\$)	主業種	Q.06/Q.10 (US\$)	主業種	Q.06/Q.10 (US\$)	主業種	Q.06/Q.10 (US\$)
1	プレス加工	6,181.4	鍛造	999.4	鍛造	841.1	メッキ	2,201.3	鍛造	448.1	鍛造	325.6	プレス加工	1,184.2
2	板金溶接	6,776.1	鋳造	4,053.4	板金溶接	1,230.6	鋳造	2,614.8	プレス加工	1,508.4	板金溶接	683.4	鋳造	1,371.2
3	機械組立	8,173.9	板金溶接	5,081.7	プレス加工	1,813.0	機械組立	2,729.6	鋳造	1,516.3	鋳造	763.8	板金溶接	1,519.8
4	鋳造	9,901.4	プレス加工	6,709.6	メッキ	1,826.9	板金溶接	3,371.4	板金溶接	1,811.2	メッキ	1,004.2	メッキ	1,777.8
5	メッキ	10,000.0	メッキ	6,826.9	機械組立	2,197.4	機械加工	4,741.8	メッキ	2,540.3	機械組立	1,225.2	機械加工	1,804.0
6	鍛造	11,538.5	機械組立	7,199.3	鋳造	3,078.3	プレス加工	5,950.7	機械加工	3,012.6	プレス加工	1,373.0	機械組立	2,396.2
7	機械加工	14,035.0	機械加工	9,961.9	機械加工	5,626.0	鍛造	10,128.2	機械組立	3,316.5	機械加工	1,916.2	鍛造	7,897.4
8	(不明)	0	(不明)	0	(不明)	1,678.0	(不明)	0	(不明)	0	(不明)	0	(不明)	7,092.2
	全業種平均	8,821.2	全業種平均	7,011.0	全業種平均	3,302.4	全業種平均	3,698.3	全業種平均	1,850.2	全業種平均	1,151.4	全業種平均	1,755.8

第2.4.2表 主業種別労働生産性順位表 (Q.66/Q.10)(Q.01, Q.04-1)

(主業種別労働生産性＝従業員1人当りの主業種別売上高の平均値を示す)

順位	シンガポール		マレーシア		フィリピン		タイ		インドネシア		スリランカ		バングラデシュ		順位
	主業種	Q.66/Q.10 (US\$)	主業種	Q.66/Q.10 (US\$)	主業種	Q.66/Q.10 (US\$)	主業種	Q.66/Q.10 (US\$)	主業種	Q.66/Q.10 (US\$)	主業種	Q.66/Q.10 (US\$)	主業種	Q.66/Q.10 (US\$)	
1	メッキ	46,153.8	プレス加工	24,730.3	鋳造	5,633.1	鍛造	15,008.5	メッキ	6,419.7	機械組立	2,948.0	機械組立	3,779.2	1
2	鍛造	46,153.8	板金溶接	18,895.4	プレス加工	4,322.9	プレス加工	7,798.5	鋳造	5,707.6	プレス加工	2,594.2	鍛造	3,503.2	2
3	機械組立	34,347.5	機械組立	17,687.6	機械組立	2,915.8	機械組立	7,082.0	板金溶接	5,519.0	板金溶接	1,903.2	鍛造	3,384.6	3
4	板金溶接	33,307.4	機械加工	14,513.0	メッキ	2,807.3	鋳造	5,850.3	プレス加工	4,757.2	鍛造	1,668.4	板金溶接	3,181.8	4
5	プレス加工	31,616.1	鋳造	12,252.0	機械加工	2,557.8	板金溶接	4,722.1	機械加工	3,773.5	機械加工	1,434.6	プレス加工	2,499.0	5
6	機械加工	23,452.5	メッキ	8,763.1	板金溶接	2,282.8	機械加工	4,250.6	機械組立	3,201.0	メッキ	1,090.8	機械加工	1,932.6	6
7	鍛造	16,130.7	鍛造	3,216.3	鍛造	1,840.1	メッキ	2,385.0	鍛造	1,565.5	鍛造	733.6	メッキ	833.4	7
8	(不明)	0	(不明)	0	(不明)	1,970.4	(不明)	0	(不明)	0	(不明)	0	(不明)	17,021.2	8
	全業種平均	29,565.4	全業種平均	16,015.2	全業種平均	2,728.1	全業種平均	5,309.7	全業種平均	4,680.3	全業種平均	1,761.0	全業種平均	2,561.8	

第2.4.3表 主業種別資本生産性順位表〔(Q.66/Q.10)/(Q.06/Q.10)/(Q.01/Q.04-1)〕

〔主業種別資本生産性=(従業員1人当りの売上高の平均値)/(従業員1人当りの固定資産の平均値)を示す〕

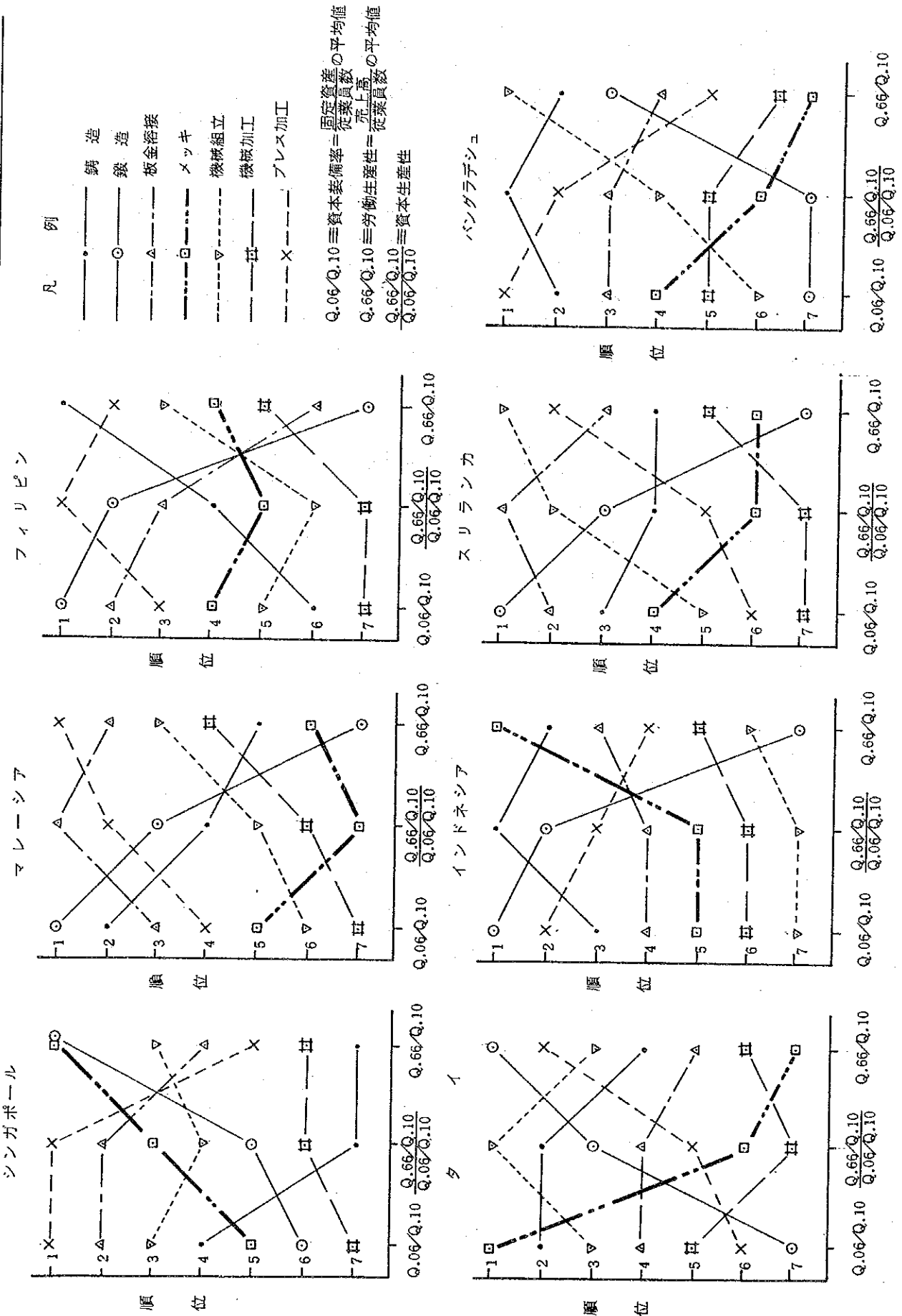
順位	シンガポール		マレーシア		フィリピン		タイ		インドネシア		スリランカ		バングラデシュ		順位
	主業種	$\frac{Q.66/Q.10}{Q.06/Q.10}$	主業種	$\frac{Q.66/Q.10}{Q.06/Q.10}$	主業種	$\frac{Q.66/Q.10}{Q.06/Q.10}$	主業種	$\frac{Q.66/Q.10}{Q.06/Q.10}$	主業種	$\frac{Q.66/Q.10}{Q.06/Q.10}$	主業種	$\frac{Q.66/Q.10}{Q.06/Q.10}$	主業種	$\frac{Q.66/Q.10}{Q.06/Q.10}$	
1	プレス加工	5.12	板金溶接	3.72	プレス加工	2.39	機械組立	2.60	鋳造	3.76	板金溶接	2.79	鋳造	2.56	1
2	板金溶接	4.92	プレス加工	3.69	鍛造	2.19	鍛造	2.24	鍛造	3.49	機械組立	2.41	プレス加工	2.11	2
3	メッキ	4.62	鍛造	3.27	板金溶接	1.86	鍛造	1.48	プレス加工	3.15	鍛造	2.25	板金溶接	2.04	3
4	機械組立	4.20	鋳造	3.02	鋳造	1.83	板金溶接	1.40	板金溶接	3.05	鋳造	2.18	機械組立	1.58	4
5	鍛造	4.00	機械組立	2.46	メッキ	1.54	プレス加工	1.31	メッキ	2.53	プレス加工	1.89	機械加工	1.07	5
6	機械加工	1.67	機械加工	1.46	機械組立	1.33	メッキ	1.08	機械加工	1.25	メッキ	1.09	メッキ	0.47	6
7	鋳造	1.63	メッキ	1.28	機械加工	0.46	機械加工	0.90	機械組立	0.97	機械加工	0.75	鍛造	0.43	7
8															8
	全業種平均	3.35	全業種平均	2.28	全業種平均	0.83	全業種平均	1.44	全業種平均	2.53	全業種平均	1.53	全業種平均	1.46	

第2.4.4表 “メッキ”主業種別資本装備率、労働生産性、資本生産性、件数及び平均従業員数

	シンガ ポール	マレーシア	フィリピン	タイ	インド ネシア	スリランカ	バングラ デシュ
資本装備率 (Q,06/Q,10)	10,000.0	6,826.9	1,826.9	2,201.3	2,540.3	1,004.2	1,777.8
同上 I = 1 とした場合の数値	3.94	2.69	0.72	0.87	1.00	0.40	0.70
労働生産性 (Q,66/Q,10)	46,153.8	8,763.1	2,807.3	2,385.0	6,419.7	1,090.8	833.4
同上 I = 1 とした場合の数値	7.19	1.37	0.44	0.37	1.00	0.17	0.13
資本生産性 ($\frac{Q,66/Q,10}{Q,06/Q,10}$)	4.62	1.28	1.54	1.08	2.53	1.09	0.47
同上 I = 1 とした場合の数値	1.66	0.51	0.61	0.43	1.00	0.43	0.17
“メッキ”件数	1	11	6	26	12	9	1
平均従業員数	65.0	21.4	54.8	11.8	32.9	29.2	12.0

- (注) 1. 資本装備率は従業員1人当りの“メッキ”主業種別固定資産(土地建物を除く)の平均値を示す。(Q,06/Q,10)(Q,01, Q,04-1)
2. 労働生産性は従業員1人当りの“メッキ”主業種別売上高の平均値を示す。(Q,66/Q,10)(Q,01, Q,04-1)
3. 資本生産性は(従業員1人当りの売上高の平均値)/(従業員1人当りの固定資産の平均値)を示す。 $(\frac{Q,66/Q,10}{Q,06/Q,10})(Q,01, Q,04-1)$
4. 上記1及び2の単位はUS\$である。
5. 件数は“メッキ”主業種回答企業数を示す。

第2.4.2図 主要種別・資本装備率 (Q.06/Q.10), 資本生産性 [(Q.66/Q.10)/(Q.06/Q.10)], 労働生産性 (Q.66/Q.10) の平均値の順位



第3章 技術向上のための指針

各国におけるメッキ業の概況については第2章において、詳しく記述したが、ここでは各国別に、その技術向上のための方法を探るために、第2章で述べた内容を製造業としての要素別に再分類して、各国別に比較する。但し、包括的内容については既に総集編で分析され、それに対する勧告がなされたので以下では省略してある。

製造業としての要素を3-2表のように分類し、各国で調査した質問をこれらの要素のレベルを表わす指標として、これらの中にあてはめた。また、1つの質問項目が2つ以上の区分にあらわれる場合があるが、これは見方を換えれば、どちらの区分にも指標として使えるからである。例えば製品の不良率は品質管理の指標としても扱えられるし、生産面の技能および技術面の指標としても使える。

また、これらの各要素(区分)の水準を測定する指標は、3-2表に記載された他にも、もっと適当なものもあるが、ここではもっぱら調査に使われた質問項目に限っている。また、3.1表はメッキ業の発展段階を3段階に分けて記載した。この分類の内容は厳密なものではなく、中後進国の発展過程を概念的に把握する上での指標とするもので、この区分も3.2表と同じ分類として比較しやすくしてある。

3.2表は、調査結果から得られた各国の質問別レベルを表わしているが、この表を見る場合次の2点に注意する必要がある。

- (1) 各レベルは最大レベルが同じでない。質問の内容によりレベル数が異なるからである。
各質問の最大レベルは各質問別に記入してある。
- (2) 質問の中には必ずしもそのレベル数が技術の高度や質の高さを示していないものがある。
例えば、Q. 35 生産ロット数は、厳密には必ずしも多い程良いわけではなく、製品や市場条件によるものである。

そのような意味で、一般的にみて、レベル数が技術の高さと直接的に相関性を持つと思われる3-2表の質問項目には○印をつけておいた。各国間のレベルを比較する場合にはそれらの項目を重点的に見ても良いと思われる。

第3.1表 “メッキ”業種の技術進歩段階

技術内容		初歩的レベル	中級レベル	先進レベル
経営	生産管理	<ul style="list-style-type: none"> ランダムは目視検査のみ 欠陥率は20%以上 教育、訓練は殆んど施行せず 	<ul style="list-style-type: none"> 目視検査と付着量管理 欠陥率は6~20% 訓練はOJTで職班長任せ。 	<ul style="list-style-type: none"> 定量的(統計的)品質管理 製品欠陥率5%以下 システマ的的教育訓練
	品質管理	<ul style="list-style-type: none"> 錫メッキ、亜鉛メッキなど膜厚に厳密でないもの メッキ液のコントロールが不十分 メッキ液の濃度が不十分 前処理、後処理が不十分 	<ul style="list-style-type: none"> アルミ、クロム、ニッケルメッキなどが出来る。 メッキ液を定期的にチェックしている。 脱脂、脱錆処理を充分に行っている。 欠陥に対する取組み 	<ul style="list-style-type: none"> 硬質クロムメッキ、複合メッキなど。 膜厚が定量的に制御でき測定できる。 メッキ条件が標準化されて文書化されている。 新しい技術・方法を常に研究している。
技術	能	<ul style="list-style-type: none"> 作業者は職班長の指導がなければ作業が出来ない。 	<ul style="list-style-type: none"> 作業者は新しいもの以外は取取り、作業が出来る。 簡単な作業指示票で作業できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 作業者は図面をみて、取取り、作業内容、メッキ条件が決められる。 作業基準は標準化されている。
	備	<ul style="list-style-type: none"> 前処理は手による錆落としや石けん水による脱脂 メッキ槽は殆んど木袋 メッキ後の水洗はタンクを兼用し静水中で行なっている。 メッキ液の回収は行われていない。 	<ul style="list-style-type: none"> 機械による脱錆、化学液による脱脂、脱酸 メッキ槽は目的に合せて材質寸法が使用されている。 メッキ液コロントロールが出来る装置 水洗はタンクを別けてしぼれば水を交換、回収槽を有する。 	<ul style="list-style-type: none"> 脱脂、脱錆など二重、三重に行っている。 メッキ液の制御は自動的に検出される。 汚過、攪拌、純水装置を有する。 水洗、湯洗、熱風乾燥、赤外線乾燥を行っている。
生産	設			
作業	環境防止	<ul style="list-style-type: none"> 照明、通風が不十分 化学薬品の取扱いが不十分 未処理廃水を直接たれ流し 	<ul style="list-style-type: none"> 簡単な排水処理はしている。 化学薬品、強電流に対する取扱い方法を知らずしている。 	<ul style="list-style-type: none"> 安全、公害管理専任者を有し、常に工場内安全衛生、工場廃水を管理している。 従業員に安全訓練を義務づけ

第 3.2 表 アジアの中小金属加工業“メツキ”業種技術水準

大区分	技術要索		技術水準		調査内容		調査内容	調査内容	マレーシア	フィリピン	タイ	インドネシア	スリランカ	パングラデシュ
	小区分	Q. 数	調査内容	調査内容	調査内容	調査内容								
経営管理	管理者層レベル	71	管理者層の経験年数	5	2.0	3.5	3.0	3.2	3.3	4.3	5.0			
		71-1	の教育水準	6	6.0	3.8	-	-	3.3	-	-			
	生産管理	45	製品開発のインフラタイプ(企業マインド)	(5)	2.0	2.1	2.2	3.4	2.0	2.6	1.0			
		33	納期遅延	4	3.0	2.1	1.8	2.4	2.7	2.7	2.0			
		35	生産ロット数	(6)	3.0	3.3	4.3	4.4	3.6	3.2	3.0			
		36	月産個数	6	5.0	4.6	4.5	5.1	4.7	4.6	6.0			
		38	生産計画	4	-	2.0	2.7	2.0	1.8	2.7	1.0			
		47	作業指示手段	3	3.0	1.2	-	-	1.0	1.1	1.0			
		40	不良率	5	3.0	2.7	2.7	3.0	3.0	2.9	2.0			
		42	検査器具	6	4.0	2.5	2.0	1.0	2.1	2.4	-			
43	主製品開発	5	5.0	2.5	3.0	4.0	3.3	3.0	4.0					
46	品質管理方法	5	5.0	2.6	3.0	2.9	2.9	3.3	4.0					
技術 (エンジニアリング)	製品の高度化(主製品精度)	43	規格標準の適用	5	5.0	2.5	3.0	4.0	3.4	3.3	4.0			
		44	製品開発のインフラタイプ	5	2.0	2.5	2.8	3.0	3.1	2.0	2.0			
		45	技術者数	(5)	2.0	2.1	2.2	3.4	3.6	2.6	1.0			
		48	メツキの多様性	5	3.0	1.2	-	-	1.5	-	-			
		411	メツキ前処理	6	2.8	3.1	3.5	2.1	2.4	3.1	2.9			
		425	メツキ後処理	3	2.0	1.8	1.1	2.3	1.7	1.6	1.3			
		426	廃水処理	6	5.0	2.3	3.4	3.6	2.9	-	-			
		432	不良率	6	5.5	1.5	3.0	3.7	1.5	1.6	2.5			
		40	凶悪な解決手段	5	3.0	2.7	2.7	3.0	2.9	3.0	2.0			
		41	作業指示手段	5	4.0	2.0	2.0	1.1	1.1	2.1	1.0			
47	危険化度合	3	3.0	1.2	-	-	1.0	1.1	1.0					
生産設備	設備の高度化	30	使用動力量	4	2.0	1.8	2.2	1.7	1.8	2.0	2.0			
		31	設備稼働年数	6	4.0	3.6	3.7	3.1	3.7	3.9	3.0			
		32	稼働率	6	6.0	5.0	3.8	4.7	4.1	4.4	3.0			
		34	保全方法	5	5.0	4.2	4.3	2.5	4.2	4.7	5.0			
		39	物品運搬移動方法	4	4.0	2.0	2.5	2.9	2.1	1.8	1.0			
		55	機械レイアウト	(5)	2.0	1.5	1.2	2.5	1.3	-	-			
		83	最大メツキ槽	3	3.0	1.8	-	-	1.8	-	-			
		421	メツキ槽当り最大電流	6	2.0	2.8	2.5	2.3	2.0	1.4	1.6			
		422	メツキ槽総数	6	3.4	4.5	3.9	4.5	4.2	2.4	2.6			
		423	メツキ槽材質	6	5.6	5.4	3.5	4.8	3.7	4.1	2.7			
427	専任安全管理者	3	3.0	2.9	2.3	3.0	2.8	2.1	2.5					
作業環境・公害防止	作業環境・公害防止	80	専任安全管理者	4	1.0	1.3	-	-	2.3	-	-			
		81	安全具整備	4	4.0	2.2	-	-	3.0	-	-			
		82	材料・仕掛品置場	4	4.0	1.9	-	-	2.3	-	-			
		84	照明の種類	4	3.0	2.7	-	-	3.1	-	-			
		85	照明の満足度	4	3.0	2.8	-	-	2.9	-	-			
		86	換気方法	6	3.0	2.8	-	-	2.3	-	-			
		87	健康診断	3	3.0	1.5	-	-	2.1	-	-			
		88	養料健康診断	3	2.0	2.0	-	-	2.1	-	-			
		89	有給休暇	5	2.0	2.3	-	-	2.6	-	-			
		426	メツキ後処理	6	5.0	2.3	3.4	3.6	2.9	2.9	1.6			
432	排水処理	6	5.6	1.5	3.0	3.7	1.5	1.5	2.5					

3. 1 技術要素別の概況と技術進歩段階

経営・管理面

- (1) 管理者層の経験年数は、シンガポールの場合3～5年で最も少なく、スリランカ、バングラデシュでは、少なくとも10年以上である。
- (2) 企業マインドとして製品開発の動機を把えた場合、シンガポール、マレーシア、フィリピンでは企業主のイニシアティブであり、タイ、インドネシア、スリランカでは市場要請による場合が強い。
- (3) 納期遅延は、シンガポール、インドネシア、スリランカにおいて“まれ”の企業が多く、他の国々では“時々”という企業が平均的である。
- (4) 生産計画は、フィリピン、スリランカにおいて、Man-hour を配慮した計画を行っている企業が多いが、他の国々（シンガポールはデータなし）では大まかな計画で生産が行われている。
(3)と(4)からみて、生産計画と納期遅延との関連性は見あたらない。
- (5) 不良率は、バングラデシュで11～30%の高率を示しているが、他の国々では0～10%が平均的である。
- (6) 品質管理方法として、シンガポールでは管理図をもちいた科学的方法を採用している。また、バングラデシュでは簡単なチェックリストを使って、抜取検査を行っている。他の国々では、初物検査やトラブル発生時の検査が多いようである。
(5)と(6)の結果だけからみると、品質管理の方法と不良率の相関も明確でない。
- (7) 主製品の精度と検査器具の適合性は殆んどの国々では、適当であるが、タイにおいては、 $\frac{1}{10}$ mmの精度に対して、スケールでチェックしているのは問題であろう。但し、これはメッキ技術とは直接的関連性はない。

技術（エンジニアリング）

- (1) メッキ技術とは直接の関連性はないが、製品の精度という観点から、シンガポールでは $\frac{1}{100}$ mm、タイ、バングラデシュでは $\frac{1}{10}$ mm、他の国々では1 mm程度の精度のものが平均的である。
- (2) 標準規格は、シンガポール、インドネシア、バングラデシュでは客先のものに準拠しているが、他の国々では自社の規格（わるく言えば自己流）で作っているのが平均的である。
- (3) 技術者（専門学校、大卒程度）の数は、シンガポールで企業当たり2～3人、マレーシア、インドネシアで0～1人、他の国々は不明である。
- (4) メッキの前処理は重要な要素であるが、タイとバングラデシュでは、石けん水などによる洗滌が多く、他の国々では、洗剤油、トリクロロエチレンなどの洗滌が行われている企業が多い。

- (5) メッキ液の回収、排水の処理については、シンガポールが最も施行率が高く、次いでタイ、フィリピンの順で、マレーシア、インドネシア、スリランカでは全然施行していないが、まれにしかやらない企業が多い。

生 産

- (1) 作業者の図面読解力は、シンガポール5～10人、タイ、バングラデシュが殆んど無し、他の国々では1人程度が平均的である。
- (2) 従って作業の指示も、シンガポールでは図面にて行われているが、他の国では口頭、見本、簡単なスケッチによる指示がなされている。
- (3) 機械化の程度は、質問の仕方がまずいため、レベルの差は明確でないが、使用動力では、タイ、バングラデシュで2～10HP、他の国々では11～50HPの企業が多い。
- (4) 機械の稼働率は、タイ(10～50%)が低い他は、マレーシア、フィリピン、インドネシアで51～70%、他の国で70%以上である。
- (5) 機械の保全はシンガポールが取扱説明書に準拠してやっているが、他の国々では不規則なチェックを行っている企業が多い。
- (6) クリーニングタンクも含めたタンク総数は、シンガポール、マレーシアにおいて5個以上、バングラデシュ(2～3個)を除いた他の国々では4個ぐらいが平均的である。
- (7) メッキ槽材質は、木材を使用している企業がスリランカで10社、バングラデシュ、インドネシア・フィリピンで1～2社見られるが、大部分はPVCやゴムライニングまたは鉛や耐酸レンガ張りの槽が使われている。

作業環境 (シンガポール、マレーシア、インドネシアのみ調査)

- (1) いずれの国でも専任の安全管理者を有している企業はなく、インドネシアが安全会議を開いているのが注目される程度である。
- (2) しかし、シンガポールにおいては安全具を常用しており、インドネシアでも簡易安全具を付着している企業が多い。
- (3) 照明は蛍光灯が多く、大部分は満足している。
- (4) 通風には自然通風または可搬扇風機が大部分を占めているようである。

技術進歩段階

前掲の3-2表「技術水準」から観察される技術の現状を3-1表「技術進歩段階」照合して、各国の調査時点での発展段階を推測すると次のようである。ただし、各技術要素が必ずしも同じ段階にあるとは限らず、総合的に比較するのは困難なので、まず技術要素別にレベルを推測した上で、総合的判断を試みたいと思う。

シンガポール

経営・管理面：品質管理方法などは他の国よりも抜出ており既に先進レベルにあると思われるが、不良率はいまだに高率を示している。中級レベルの上ぐらいの実力であろう。

技術面：製品精度，廃水処理，技術者数などでほぼ先進レベルとみられるが，メッキ工程の標準化やメッキ前処理などの点で未だ改良の余地があり，先進レベルの下ぐらいであろうと思われる。

生産面：技能者もかなりの水準にあると思われるが，不良率の低減に努力する必要がある。設備の保全・稼働率も良く，問題は生じていないようであるが，更に機械化，省力化の余地が残されているようであり，先進レベルの下ぐらいであろう。

総合的に見て，先進レベルの下ぐらいであり，NICsの一員としての力はあるように見える。

マレーシア

経営・管理面：生産計画，品質管理の方法など未だ水準は低く不良率も高い。中級の下ぐらいの発展過程ぐらいであろう。

技術面：製品精度，廃水処理およびメッキ前処理などいずれもレベルは低く，初期段階の域を出ていないように見える。

生産面：図面読解力，不良率などからみて技能者のレベルは未だに低く，設備の面ではその保安全管理，物品の運録移動方法など特に劣っているようであり，中級レベルの下ぐらいであろう。

総合的に見て，中級レベルの下ぐらいに位置していると思われる。

フィリピン

経営・管理面：不良率や納期遅れ具合からみて，生産計画，品質管理のレベルは未だに初期レベルの域を出ていないようである。

技術面：製品の精度は未だ中進レベルである。また規格標準メッキ前処理，メッキ液処理などの面で認識は高いようであるが，実行の面で未だという感じで中級レベルであろう。

生産面：技能者の図面読解力などシンガポールに次いでおり，動力化の程度も中級段階と思われるが，企業当りのタンク数や，メッキ槽材質などではかなり遅れているようである。設備などもかなり年数を経たものが多いのではなかろうか。

総合的に見て，中級レベル段階であろう。

タイ

経営・管理面：納期遅延が未だかなりの頻度で起っているし，不良率も高い。生産管理，品質管理の方法に一層の改善がのぞまれ中級レベル。

技術面：製品精度はかなりのものを要求されているし，メッキの種類も企業により特化されていると思われる。廃水処理などもかなり良く行われている。しかしながらメ

メッキ前の処理の程度は低いように見える。中級レベル段階であろう。

生産面：図面が読める技能者は殆んど企業には居ない。また、機械化の度合もかなり遅れて、その稼働率も良くない。タンク数は多く材質的にも進んではいる。中級の下ぐらいの段階であろう。

総合的に見て、中級レベルの発展段階と思われる。

インドネシア

経営・管理面：納期遅れ、不良品発生率など他国と差異はみられないが、生産計画や作業指示法などに遅れが見られ中級の下方のレベルと思われる。

技術面：標準化レベル、廃水、メッキ廃液処理方法でかなりの遅れが目立ち認識が低いように見られる。製品も未だ高度なものは作っていないようである。初期レベルの上方に位置していると思われる。

生産面：技能面では他の諸国と殆んど差異は見られないが、設備の保全管理や、タンク数の少なさが見られる。このことはメッキ前後処理の不十分なこと、ひいては不良率の高さに結びついていると思える。

総合的に見て、初期レベルの上方若しくは中級レベルの下方に位置するものと思われる。

スリランカ

経営・管理面：納期遅れ、不良品発生率からみて、バングラデシュを除く諸国とほぼ同レベルにあると判断され、中級レベルぐらいと思われる。

技術面：規格適用のレベルでは最も高いが、メッキ前処理、廃液処理の面で低いレベルにあり、特化度も遅れていると思える。初期レベルの上方に位置すると思われる。

生産面：技能的には他の国々と同程度と思われるが、設備保全、メッキ槽の大きさ、材質などで下方にある。タンク数や機械化の度合では比較的上位にある。中級レベルぐらいと思われる。

総合的に見て、中級レベルの下方に位置すると思われる。

バングラデシュ

経営・管理面：納期遅れ、不良品発生頻度は最も高く、生産計画も殆んど立てられていない。初期レベルと判断される。

技術面：製品は比較的高度なものが要求されていると思われるが、メッキ前処理や廃液の処理は殆んどなされていないようであり、技術向上の意欲もあまりないようである。初期レベルと判断できる。

生産面：技能者のレベルが低く、不良率も高い。機械化の度合も低く、かなり老朽化した設備が多いと思われるが、稼働率は高い。タンク総数も少なく容量も小さいものが多いようである。初期レベルの段階であろうと思われる。

総合的に見て、未だ初期レベルの域を脱していないと思える。

3. 2 メッキ工業振興のための国別指針

3-1項「技術要素別の概況」および第2章の分析の結果をもとにした各国共通の指針及び国別指針は以下のとおりである。

3.2.1 各国共通の指針

(1) 産業構造関連の指針

- 輸入代替品を標準化しメッキ産業を強化する。
- 下請生産を永続性のあるものにする。
- 仕事量の増大を具体的に計画する。
- 工場見学を奨励する。

(2) 公共設備関連の指針

- 電力供給が不十分な地方に対し、政府は補助金や助成価額で発電装置の設備を促進する。

(3) マーケティング指向関連の指針

- 製品の見本市を計画的に開催する。
- 中小金属加工業の産業人名簿を公布し、積極的に工事請負を促進する。
- 企業レベルで自社のマーケティング能力を改善させる。
- 周期的にマーケットリサーチを実施し、製品を改善しつつ市場拡大に努力する。

(4) 人事関連の指針

- 熟練工養成センターを拡充する。
- 政府は各企業内で熟練工が養成できるような実習プログラムを準備し、各企業家或は管理者を教育する。
- 企業主・社長・管理者に対し生産管理を教育訓練する。

(5) 材料指向関連の指針

- 官民共同で素材流通機構を改善する。
- 原材料購入に信用買いが可能な柔軟なローンを開発する。

(6) エンジニアリング関連の指針

- 工科系大学、短大、職業学校、職業訓練所等のあらゆる機関が一致して実施する下記関連の対策を立案し、それを教育し、実行する。
 - ・ 必要な技術とエンジニアリングの考え方
 - ・ 工程管理・精度管理等を含めた生産管理
 - ・ 品質管理
 - ・ 整理整頓・作業環境改善・災害防止対策を含めた安全管理
 - ・ 技能向上対策

3.2.2 国別技術指針

シンガポール

調査対象国の中では、資本装備率、労働生産性、資本生産性などの企業体質及び管理面、技術面、すべての面において、他国より優っており、NICsとしてのレベルに達しているが、将来先進国の水準、規模に追いつくために次のことを指針としたい。

(1) メッキ業の専業化と工業団地化

調査の結果から考察して、前術のようにメッキ業のレベルはかなりの水準に達しているが、メッキを主業種としている企業はわずかに1社にすぎない。将来、シンガポールが付加価値の高い工業製品の輸出国をめざしていくとすれば、メッキ専業の特化された企業が現われることが望まれる。これら企業はメッキの種類により専業化され、しかもある程度の量産体制を整えた近代的設備、技術、管理手段を具えた企業であるべきである。

さらに、シンガポールのように、その国土面積が狭いこと、地形的条件、そして年々、経済、工業が発展している国では、水資源の問題は常に国家的テーマである。そのような条件下でのメッキ工業では、廃水の再利用が今後の不可欠の課題と思われる。これに加えて廃水処理、メッキ廃液処理は公害の面から当然義務づけられるべきであろう。

このよう設備は一企業、とりわけ中小企業が各々装備することは、資金的に困難であるのは、もちろん、トータル的に見ても非常に不経済である。

従って、これら数社の特化された企業を、一、二の地域に集約したメッキ工業団地を形成し、上記諸設備の共同利用を考えるべきである。

(2) 最新技術、設備の導入と省力化

シンガポールの場合、国土面積の小さいことは、もちろん人的資源にも限界があり、他の6ヶ国とは開発環境を異にする。つまり他の6ヶ国においては、雇用効果の大きい労働集約的産業がのぞまれるのに対して、シンガポールに関してはむしろ、省力的なものが適合する。

このような見地から、当該国においては、最新技術設備を導入した自動化、省力化を推進すべきである。

シンガポールが、重工業化よりもむしろ電気、電子機器や、自転車機器など、高付加価値、量産品を目指していること、更には教育水準の高さなどから考えると上記勧告は当を得たものであろう。

(3) 政府の援護策

上記、メッキ工業団地化については、政府公的機関の資金的助成と用地斡旋などの援護が必要であるのはもちろんであるが、企業家が意志決定するために、国家中長期開発計画に沿った、工業化の具体的方向づけをすることが望ましい。

(4) 人材の育成と雇用

(2)で説明したように、最新の技術、設備の近代化をはかるには相当な人材が必要である。シンガポールは教育水準が高いとはいえ、優秀な技術者や技能者は、なかなか集めにくい。特に“汚れ作業”と見られるメッキ業においてはそうであろう。そのためには、業界、企業が魅力あるものでなければならない。

• 職場環境，作業環境の改善

今回の調査結果，作業環境，従業員の健康管理，休暇などの面で未だ改善の余地があるように思える。

この他にも，調査結果には表われていないが，給与，福祉などの面で少なくとも他業種と同等またはそれ以上であることが人材を集めるためには必要であろう。

• 計画的な従業員の教育訓練

魅力的企業の条件は，物質的な面ではなく，“やりがい”を持たせることが重要である。そのためには，従業員の知的向上心を満たしてやる必要があるとあり，教育レベルが高ければ高い程重要な要素となる。企業は，その動機づけをする上からも，計画的に従業員の教育訓練を行うべきである。

マレーシア

マレーシアは，他の調査国と比べて，メッキを“主業種”としている企業の割合が多い。また，当国には「金属工業技術センター（MITEC）」の中にメッキの訓練設備を有し，計画的な訓練，民間中小企業に対する巡回技術サービスを行っている。この調査の時期がまだ，その活動が軌道にのらない1980年に行われたために，この調査結果は，他の国と比較してもあまり良いとは言えない。特に，管理技術，技術的面，さらに資本生産性の面に低い水準があらわれている。これらを考えて，次のことをその指針としたい。

(1) 中堅技術者の養成，雇用

管理的な面では，納期の遅延，生産計画，作業指示手段，品質管理方法など，また技術的面では，メッキ前処理，廃水処理，図面読解力において低いレベルが表われている。

これらは，作業レベルの問題というよりも，中間技術者の問題として捉えた方が解決が早い。

企業は，技能者の訓練だけでなく，生産管理，品質管理技術を向上させるべく，中堅技術者の企業内外での教育トレーニングにも力を注ぐべきである。また専門学校や大学卒の技術者の雇用と定着化が望まれる。

(2) 機械設備管理の向上

資本装備率，労働生産性は高いにもかかわらず，資本生産性が低い結果が出ている。これは，メッキ工場の設備投資額は大きく，作業数も比較的少なく省力化されているが，

設備そのものが十分に稼働していないことを意味している。

これは、生産ロットが小さく、正味時間よりも、段取時間に多くを費やしていることや、設備故障などのため、実働時間が少ないなどの原因があげられる。

従って、メッキ固有技術の向上はもちろんであるが、機械設備の保全技術技能、治工具技術、コスト管理技術などの面にも力を注ぐ必要がある。

(3) 作業環境、公害防止の向上

調査結果から作業環境（健康管理も含めて）、メッキ廃水処理が遅れているのが分る。これは企業レベルでの努力はもちろん必要であるが、直接企業利益に結びつかないのと、とくに中小企業では資金的にも余裕がないためにもっともおろそかになりがちである。そのためは、政府がある程度強制的に指導していく必要がある。例えば労働基準法や公害防止法などで法的に義務づけるとか、メッキ業の工業団地化を推進して処理設備の共同使用を計るなど援助していくべきであろう。

フィリピン

フィリピンにおいては、メッキを主業種とする企業がメッキを手がけている企業の約半数もあり、平均従業員数は55人とシンガポールに次いで多い。しかしながら、資本装備率、労働生産性、資本生産性が共に低く、労働集約的非生産的様相を表わしている。

また、管理面では、生産管理のまずさから納期遅延が多いことが著しい。このような調査結果を踏まえ、次のことをその指針としたい。

(1) 近代化と専門化

フィリピンにはJ/Vによる外資系大企業、また現地資本による優良企業も多い。これら企業との技術格差を埋め、その下請企業として定着するためには、コスト、納期、品質において、それらの企業と同等もしくはそれ以上である必要がある。

そのためは、メッキ業として専門化を計ると共に、設備、経営、管理の近代化を促進する必要がある。その一方法として経済的効率という見地からも、廃水処理設備、工業用水設備、電源設備などを集中管理できる工業団地化を計ることは大きなメリットであろう。

(2) 公的施策

① 訓練サービス機関の設立

マレーシアに見られるようなメッキ技術に関する訓練、中小企業に対するサービスなどを行う機関を設けることを望む。ここでは技術の他に情報サービス、経営、生産管理、品質管理などの実践的手法についても指導するのが望ましい。この組織は、MIRDC（金属工業研究開発センター）内に追設するのも一案である。

② 近代化促進のための資金援助

設備の近代化は、特に中小企業にとっては大きな資金の負担となる。フィリピンは中長期開発計画の中で、中小企業育成に重点をおいているので、その一環としても融

資の枠を拡げ、低率の融資策を実行すべきと考える。

また、前期の工業団地化などには、特惠措置を施し、資金の援助と土地などの斡旋、インフラストラクチャーの整備など計るべきである。

タイ

メッキを手がけている企業の中で、それを主業種としている企業の割合が70%以上で、かなり多い方に属する。また、平均従業員数は12人未満で、調査7ヶ国の中では最も少ない。

資本装備率は中クラスであるが、労働生産性、資本生産性は共に低位に属している。

また納期遅れ、不良率の高さ、品質管理方法のまずさなどが目立っている。

以上のことから推察すると、タイのメッキ工業はかなり専門化されているが、生産性の低い労働集約的小企業群がイメージとして浮びあがる。これらを踏まえて下記をその指針としたい。

(1) 家内工業的企業の統合化による規模の適正化と近代化

中小企業が大企業のサポーター機能を果たすことが、その国の工業化のための重要な条件であるという観点に立つて考えた場合、大企業側から見て、あまりに小さな家内工業的企業に対しては、たとえそれが技術的、價格的に満足するものでも、下請業者として契約関係を結ぶ場合、信用の面、生産量の面で難を示すのが通例である。

従って前述の小企業群が将来のタイ工業発展の支えとなるためには再編成、統合および近代化が望まれる。タイの場合、血縁、地縁のつながりが強固であるから、このような改革には困難が伴うと思われるが、政府は具体的ビジョンを示し、企業化の理解を得ると共に、資金的助成はもちろん、技術的、経営・管理的助言を行う必要がある。

(2) 工業団地化と廃水再利用

特にバンコク周辺は、その低地性から、工業廃水処理は将来の大きな課題となることが予想される。

前述の再編成、統合に際しては、メッキ工業団地化を促進し、メッキ廃液、廃水の共同処理を行ない、水資源節約の見地から工業用廃水の再利用(Circuit System)を導入するのが望ましい。

(3) 各種メッキ技術の調査研究

調査結果では、圧倒的にクロム、ニッケル・クロムの占める割合が多く72%である。将来の工業発展多様化に備えて他種メッキに対する調査、研究を推進しておくことも必要であろう。

ISI (Industrial Service Institute) のような機関が、基礎研究の施行、情報の収集、サービスを事前から行うと共にスタッフを増員強化して、巡回技術サービスなども活動の中に加えることが望ましい。

(4) メッキ前処理の技術向上

他の国々と同様に不良率が非常に高いが、タイの場合は、メッキ前処理の程度の低さが、その原因と推測される。メッキ前の錆、油脂、表面の手入れはメッキの良悪に大きい影響を与える。

各企業は、前処理技術の向上をはかり、不良率の低減をはかるべきである。

インドネシア

調査企業23社のうち、メッキを主業種としている企業は12社で約半数、資本装備率、労働生産性とも、シンガポール、マレーシアに次いで高く、資本生産性はシンガポールに次いで高い。平均従業員数も33名とメッキ業としては適正規模であろう。

製造面では、機械化の度合いが遅れ、生産管理がまずい。またメッキ前処理、廃水処理についてレベルが低く出ていることは、平均従業員が30名を超えるにもかかわらず所有槽数が少ないことからみても推測される。

このような調査結果を踏まえ下記をその指針としたい。

(1) 管理技術の向上

企業はメッキ自体の技術向上を計るのはもちろんであるが、メッキ前後処理技術と設備、品質管理、生産管理などの向上に努力する必要がある。

政府及び公的機関は、これら技術の研修の場、つまり講演、セミナー、研修などの機会を民間企業に提供していくことが望ましい。

(2) 廃水処理の普及

調査7ヶ国の中では、廃水処理を“していない”割合が最も高く(78%)、“時々”まで含めると約85%以上である。

当国においては、これらの技術や、廃水公害の認識がないわけではなく、ある地方では近代的処理設備と水質検査機関を有して、積極的な活動を行っている。

これらの活動を全国的な範囲に拡げ、しかも、資金的に弱体である中小企業のレベルまで普及させるための対策をたてることが望まれる。

(3) 専門化の推進と工業団地化

中部ジャワの主な地方には、小企業集団(C L U S T E R)が形成され、農具、日用品など地場産業が育っている。これらの各小企業は殆んど、生産量も少ないが、専門化されている場合が多い。

メッキ業種についても、これらと同じように専門化を計り、団地化を推進し、メッキ廃液処理、廃水処理設備の共同利用、さらには、工業用水、直流電源設備などを共有すれば、その経済効率は高くなる。メッキ業種の場合の団地化は、他の業種以上に効果的である。中央政府及び各地方政府は、これら小企業の近代化、団地化のために資金的援助はもちろんであるが、経営、管理技術の指導、団地用地の斡旋、周囲インフラストラクチャーの

整備などの援助をする必要がある。

スリランカおよびバングラデシュ

この2ヶ国については、調査結果から推測して、現在のメッキ業の状態は近似している。従って、その技術向上の方策も同じような方法が考えられるので、両国をまとめて以下に述べる。

メッキ業を手がけている企業はスリランカで43社、バングラディッシュで23社について調査されている。そのうち、メッキ業を主業としている企業はそれぞれ9社(21%)、1社(4%)と他の国々に比べると少なく、特化度は低いと思われる。

資本装備率、労働生産性および資本生産性についても、他の5ヶ国に比べて低い位置に属していることも、両国について共通している。

スリランカについて特徴的なことは、メッキの種類を2~4種行っている企業は30%と比較的高いこと、槽容量が小さいこと、所有槽数が、平均従業員数の割合に少ないことなどである。これらを総合的に考慮して推測されることは、スリランカの中小メッキ業はまだ、家内工業的な域を脱しておらず、小さな日用品、装飾品などの表面処理を行っているものと思われる。

一方、バングラデシュに特徴的なことは、やはり80%以上の企業は1~3槽しか所有しておらず、また機械化が遅れ、生産管理のずさんにより納期の遅れが多く、製品の欠陥率が非常に高い。やはり、スリランカと同じように、未だ工業化以前の段階で、家内工業的な段階であると推測される。

以上のような現況をふまえて下記をその指針としたい。

(1) 工業用メッキ工業の育成

両国ともに、国の工業化は緒についたばかりであり、上述の中小企業が近代工業としての形態を整えるためには、民間の努力だけではなく、強力な、政府公的機関の資金的助成、経営管理技術、メッキ技術などに対する指導と多角的援助を必要とする。

それぞれの国の長中期社会開発計画に関連づけた、具体的工業化のビジョンにのっとり、主導産業とその周辺産業との見極めを十分に行った上で、必要となるであろうメッキの種類、規模など行政指導していくことが望ましい。

既存する企業の中から育成するのが近道であろうが、設備近代化、廃水処理設備、運営には、中小企業の資金力では大きな負担となるから、政府の強力な援助を必要とする。

(2) 工業団地化の施設の共同利用

メッキ工業は、多量の工業用水と電力を消費することと、そのメッキ廃液と廃水の処理が公害の原因となることを考えた場合、既存または新しく生まれる企業は専門化して、数社から10社ぐらいを単位とした工業団地を形成するのが望ましい。特にメッキ工業においては、そのトータル経済効率は良い。団地化の利点は多いが、その中でも、施設の共同

利用は中小企業にとっては大きなメリットであろう。

(3) 公的技術技能訓練機関，研究機関の設置

両国のようにこれから工業化を推進しようとする国は，幸いにも他の国々がたどってきた成功例，失敗例を学ぶことが出来る。これらの国々が現在，直面している問題を将来の自国の問題として捉え，初期段階で対策を打っておく必要がある。そのためには，研究機関などを設けて多角的方面からの調査研究を進めておくべきである。

また，マレーシアの M I T E C（金属加工技術センター）のような公的機関による技術訓練，企業への巡回指導に加えて，中堅技術者に対する生産管理，品質管理などの技術も普及させるべきであろう。

(APPENDIX II)

QUESTIONNAIRE

PART A

Q04-1 What is the main type of process employed? (S)

3. Sheetwork & Welding
4. Plating
5. Machine Assembly
6. Machining
7. Presswork

0 BACKGROUND OF THE FIRM

Q00 Code of manufacturer/business: (R)

Q01 Name of country: (S)

1. Philippines
2. Thailand
3. Bangladesh
4. Sri Lanka
5. Indonesia
6. Malaysia
7. Singapore

Q02 Location of firm: (S)

1. Urban
2. Rural

Q03-1 Infrastructure facilities: (M)

1. Electricity
2. Motorable road/waterway
3. Public water
4. Telephone
5. Public gas

Q03 Age of the firm: (S)

1. Less than 2 years
2. 2 - 5 years
3. 6 - 10 years
4. 11 - 20 years
5. 21 - 30 years
6. More than 30 years

Q04 Type of processes employed: (M)

1. Casting
2. Forging

Q05 Kind of products: (M/R)

1. Motor vehicles or parts
2. Industrial machinery or parts
3. Civil, structural & construction machinery or parts
4. Agricultural machinery or parts or implement
5. Electrical & telecommunication machinery or parts
6. Transport & harbour equipment not classified elsewhere but including shipbuilding & repairing
7. Pipework or parts
8. Architectural/carpentry & building works or parts
9. Railway equipment & carriage parts
10. Working tools or parts
11. Metalworking machinery or parts
12. Moulds & dies or parts
13. Tableware/utensils or parts
14. Kitchen equipment
15. Toys
16. Engines & turbines
17. Other machineries & equipment or parts
18. Others, specify _____

Q05-1 What is the main product of your firm? (S/A)

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 or parts
6. Transport & harbour equipment not classified elsewhere but including shipbuilding & repairing
7. Pipework or parts
8. Architectural/carpentry & building works or parts
9. Railway equipment & carriage parts
10. Working tools or parts

11. Metalworking machinery or parts
12. Moulds & dies or parts
13. Tableware & utensils or parts
14. Kitchen equipment or parts
15. Toys
16. Engines & turbines
17. Other machineries & equipment or parts
18. Others, specify _____

Q06 Amount of fixed asset of machinery & equipment excluding land & building: (R)

(US\$) _____

Q07 Main production type: (S/A)

1. Service & repair shop
2. Fabrication (producing parts)
3. Assembly (from purchased parts)
4. Integrated products (fabrication & assembly)
5. Others, specify _____

Q08 Category of products: (M)

1. Parts for consumer goods
2. Finished consumer goods
3. Parts for capital goods
4. Finished capital goods
5. One-step process
6. Good in process or sub-assembly parts
7. Non-durable goods
8. Durable goods

10 PERSONNEL ASPECT

Q10 Number of employees engaged in the Firm (from 5 to 199): (R)

1. Real number _____

Q11 Percentage of Firm's regular employees: (S)

1. 0 - 20%
2. 21 - 40%
3. 41 - 60%
4. 61 - 80%
5. 81 - 100%

Q12 Sex distinction of employees: (S)

1. Mostly female
2. Approximately half
3. Mostly male
4. All male

Q13 Average working hours/worker/week: (S)

In case of Philippines & Thailand (per month)

1. Less than 100 hours
2. 101 - 150 hours
3. 151 - 200 hours
4. 201 - 250 hours
5. 251 - 300 hours
6. More than 300 hours

In case of other five countries

1. Less than 36 hours
2. 36 - 42 hours
3. 43 - 48 hours
4. 49 - 54 hours
5. 55 - 60 hours
6. More than 60 hours

Q13-1 How many working shifts are practiced? (S)

1. No regular hours
2. One shift without overtime
3. One shift with overtime
4. Two shifts
5. Three shifts

Q14 Do you have a formal labour union? (S)

1. Yes
2. No

Q15 What is the average percentage personnel turnover?
(Number of employees who left + Number of new employees) / Total Number

1. 0 - 5%
2. 6 - 10%
3. 11 - 20%
4. 21 - 30%
5. 31% and above

Q16 What is the average monthly wage of your workers? (S)

Philippines/Thailand

1. Less than 200 Peso/600 ₪
2. 201 - 400 Peso/601 - 1,200 ₪
3. 401 - 700 Peso/1,201 - 2,000 ₪
4. 701 - 1,500 Peso/2,001 - 4,000 ₪
5. More than 1,500 Peso/4,000 ₪

Bangladesh/Sri Lanka

1. Less than 300 Taka/Rupee
2. 301 - 500 Taka/Rupee
3. 501 - 700 Taka/Rupee
4. 701 - 900 Taka/Rupee
5. 901 - 1,000 Taka/Rupee
6. More than 1,000 Taka/Rupee

Indonesia or Malaysia/Singapore

1. Less than 15,000 Rps or M\$/S\$200
2. 15,001 - 20,000 or 200 - 300
3. 20,001 - 30,000 or 301 - 400
4. 30,001 - 40,000 or 401 - 500
5. 40,001 - 50,000 or 501 - 600
6. More than 50,000 Rps or M\$/S\$600

Q17 What is the simple average stayover of workers in your factory? (S)

1. Less than 2 years
2. 2 - 5 years
3. 6 - 10 years
4. 11 - 15 years
5. More than 15 years

Q19 What is the educational level of the majority of your employees? (S)

1. Primary school or less
2. Up to 3 years secondary school
3. 4 - 6 years higher grade school
4. Vocational/Trade/Higher Technical
5. Polytechnic/Semi-Academic
6. University

Q19-1 What is your current average rate of employees absenteeism? (S)

1. Over 20%
2. 16 - 20%
3. 11 - 15%

4. 6 - 10%
5. Less than 6%

Q19-2 Peak Absenteeism: (S/A)

1. Before and after public holidays or festivals
2. After payday
3. No peak
4. Others, specify _____

20 SALES & MARKETING ASPECT

Q20 How much of production orders do you have in hand? (S)

1. None
2. One week or less
3. 8 - 15 days
4. 16 - 30 days
5. 1 - 5 months
6. More than 5 months

Q21 Describe your market segment? (M)

1. Private enterprises
2. Public or government
3. Individual consumers

Q23 Where are your products sold and consumed? (M)

1. Region/District
2. Province/State
3. Country
4. Developing countries
5. Developed countries

Q25 Do stocks of goods in process and finished products accumulate in your factory? (S)

1. No
2. Sometimes
3. Often
4. Very often

Q26 From where do your main competitors' products come? (M)

1. Local
2. Foreign

Q27 How many salesmen are employed in your factory? (S)

1. None
2. One person
3. 2 - 3 persons
4. 4 - 5 persons
5. More than 5

Q28 Is there a cost estimator of products in your factory (other than owner)? (S/A)

1. None
2. Part-time
3. One person
4. 2 - 3 persons
5. Others, specify _____

30 MANUFACTURING ASPECT

Q30 Indicate the level of mechanization of the firm? (S)

1. Manual with simple handtools
2. Semi-mechanized
3. Mechanized
4. conveyORIZED

Q31 What is the total rated power of mechanized production facilities? (S)

1. Zero HP
2. Less than 2 HP
3. 2 - 10 HP
4. 11 - 50 HP
5. 51 - 100 HP
6. More than 100 HP

Q31-1 Source of power supply? (S)

1. Own generator
2. Own generator + public electricity
3. Public electricity

Q32 What is the average age of main production machinery? (S)

1. More than 20 years
2. 16 - 20 years

3. 11 - 15 years
4. 6 - 10 years
5. 2 - 5 years
6. Less than 2 years

Q33 Has there been instances of delayed deliveries in the past? (S)

1. Very often
2. Sometimes
3. Rarely
4. Not at all

Q34 What is the estimated utilization ratio of main production machinery (running time including set-up time in normal shift)? (S)

1. Less than 10%
2. 10 - 30%
3. 31 - 50%
4. 51 - 70%
5. More than 70%

Q35 What is the size of the production batch? (M)

1. One piece
2. 2 - 10 pieces
3. 11 - 20 pieces
4. 21 - 50 pieces
5. More than 50 pieces
6. Continuous production

Q36 What is the rate of average monthly production (accumulation of different kinds of products is acceptable)? (S)

1. Less than 11 pieces
2. 11 - 150 pieces
3. 151 - 300 pieces
4. 301 - 600 pieces
5. 601 - 1,500 pieces
6. More than 1,500 pieces

Q37 What is the ratio of your repair service to the total sale amount? (S)

1. 0%
2. 1 - 20%
3. 21 - 50%

4. 51 - 80%
5. 81 - 100%

Q43 What is the tolerance of your main products? (S)

1. 100 mm or rough estimate
2. 10 mm
3. 1 mm
4. 1/10 mm
5. 1/100 mm

Q38 How do you schedule your production? (S/A)

1. No scheduling
2. Rough scheduling
3. Man-hour distribution
4. Both man-hour distribution and utilization rates of facilities
5. Others, specify _____

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

1. None
2. Customer's standards
3. Factory's own standards
4. Country's national standards
5. International standards
6. Others, specify _____

Q39 How do you carry out your machine maintenance? (S)

1. During breakdowns
2. Unplanned
3. Periodic
4. According to operations manual of machines

Q45 What method do you adopt for product-development? (S/A)

1. None
2. Owner's initiative
3. Market response
4. Extension Officers & advisers
5. Information from public R & D
6. Others, specify _____

40 TECHNICAL ASPECT

Q40 What is your average production defects of the products? (S/A)

1. More than 30%
2. 11 - 30%
3. 0 - 10%
4. Others specify _____

Q46 What is your system of quality control? (S/A)

1. None
2. "When trouble occurs" check
3. First product inspection
4. Simple checklist including sampling
5. Control charts
6. Others, specify _____

Q41 How many employees can understand the technical drawings? (S)

1. None
2. One person
3. 2 - 4 persons
4. 5 - 10 persons
5. More than 10 persons

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 _____

Q42 What kind of measuring tools does your factory use? (S/A)

1. Scale
2. Caliper
3. Vernier caliper
4. Micrometer
5. Dial gauge
6. Block gauge
7. Other, specify _____

Q48 Graduate Engineers (Polytechnic or semi-academic or university graduate or professionally registered/licenced): (S)

1. None
2. 1 P.

3. 2 - 3 P.
4. 4 - 5 P.
5. More than 5 P.

50 PURCHASING & MATERIAL PROCUREMENT ASPECT

Q50 From where do you obtain your main raw materials? (M)

1. Local
2. Foreign

Q51 What is the material cost percentage to the finished products? (S)

1. Less than 11%
2. 11 - 30%
3. 31 - 50%
4. 51 - 60%
5. More than 60%

Q52 How do you purchase the main raw materials? (S)

1. Material exchange
2. Cash
3. Credit (1 month or less)
4. Credit (2 months)
5. Credit (3 months or more)

Q53 What kinds of machines and equipment do you use? (M)

1. Self-made
2. Made in the same region
3. Made within the country
4. Foreign made

Q54 Where do you repair the machines when broken down? (M)

1. Self-repair
2. In the same region
3. Within the country
4. Foreign made

Q55 How is material handling done? (M/A)

1. By hand only
2. Skid/trolley

3. Chain block-manual
4. Forklift
5. Crane/hoist
6. Others, specify _____

60 FINANCIAL ASPECT

Q60 How much raw materials stock are kept for production? (S)

1. Up to 7 days
2. 8 - 30 days
3. 1 - 2 months
4. 2 - 3 months
5. More than 3 months

Q61 How do you cost calculate the products? (S/A)

1. Mentally
2. Based on record (Cost Data)
3. Standardized costs + methods
4. Other cost techniques (specify) _____

Q62 What is your average annual return on fixed assets (Sales + fixed assets) excluding land & building? (S/R)

- In case of Philippines & Thailand
1. Less than one time
 2. 2 times
 3. 3 times
 4. 4 - 5 times
 5. More than 6 times
 6. State the actual figures _____

In case of other five countries

1. Less than one time
2. 1 - 2 times
3. 3 - 4 times
4. 5 - 6 times
5. More than 6 times

Q63 What is the minimum capital investment required for expansion/modernization (from owner's point of view)? (R)

1. US\$ _____

Q64 What is the working capital requirement/month? (R)

1. US\$ _____

Q65 State the current amount of firm's long-term loan (more than one year): (R)

1. US\$ _____

Q66 What is your firm's annual sales volume (base on last year's results)? (R)

1. US\$ _____

Q67 What is your major category of workers? (M)

1. Family members (not paid regularly)
2. Temporary/contractual
3. Piece rate
4. Daily paid
5. Monthly

70 MANAGEMENT ASPECT

Q70 Do you undertake sub-contracting work? (S)

1. No
2. Rarely
3. Sometimes
4. Often
5. Very often

Q70-1 Where do you obtain your sub-contracting-work? (M/A)

1. Not applicable
2. From parent company
3. From other local companies of the same scale
4. From other local companies of the larger scale
5. From government organization
6. From local companies with foreign equity
7. Others, specify _____

Q70-2 What assistance do you get for your sub-contracting work? (S)

1. Not applicable
2. Materials & know-how

3. Materials only
4. Know-how only
5. No assistance

Q70-3 Do you sub-contract out your work? (S)

1. No
2. Rarely
3. Sometimes
4. Often
5. Always

Q70-4 What assistance do you give to your sub-contractor? (S)

1. Not applicable
2. Know-how & materials
3. Know-how
4. Materials
5. No assistance

Q71 What is the experience level of your production manager/ chief foreman/owner? (S)

1. Less than 3 years
2. 3 - 5 years
3. 6 - 10 years
4. 11 - 20 years
5. More than 20 years

Q71-1 What is the educational level of manager/owner? (S)

1. Primary school or less
2. Up to 3 years secondary school
3. 4 - 6 years higher grade school
4. Vocational/trade/higher/technical
5. Polytechnic/semi-academic
6. University

Q73 Where is your factory located? (S)

1. Rural
2. Small town
3. Larger town
4. Industrial area
5. Growth centre

Q76 What is the legal status of your business? (S)

1. Family business/single proprietorship
2. Partnership
3. Company
4. Cooperative
5. Joint venture with foreign firms
6. Government company
7. foreign-owned

Q77

What kind of major problems do you encounter in continuing your business? (S/A)

1. Marketing Problems (N/A)
 1. Unsystematic sales effort
 2. Unpredictable demand situations
 3. Poor access to vital market information (i.e. export market information)
 4. Inability to seek foreign market
 5. Inability to adapt product to market needs
 6. Problems of price-setting
 7. Inability to meet delivery dates
 8. Poor terms of payment
 9. Stiff competition
 10. Collection of receivables
 11. Others, specify _____
2. Technical/Productions Problems (M/A)
 1. continuous use of obsolete and less efficient machines
 2. Shortage of raw materials
 3. Poor production planning and control system
 4. Inadequate cost estimating procedures
 5. Too much material wastage
 6. Very high unutilized capacity
 7. High cost of production facilities
 8. Difficulty in securing replacement
 9. Problems related to quality control
 10. Poor/inadequate plant layout
 11. Others, specify _____
3. Financial Problems (M/A)
 1. Difficulty of getting finances from traditional markets
 2. Lack of financial records/reports
 3. Lack of proper cost control procedures
 4. Under capitalization
 5. Inappropriate allocation of working capital
 6. Lack of working capital & failure to meet accounts receivables
 7. Lack of budgeting system
 8. High tax rates

9. High interest rates
10. High Labour Cost
11. Others, specify _____

4. Management/Labour Problems (M/A)

1. Too centralized decision-making system
2. Inadequate administration system
3. Family-oriented problems
4. Growth-scale problems
5. Difficulty in dealing with relates employed in business
6. Difficulty in attracting skilled labour
7. Poor skills training practices
8. Excessive labour turnover
9. Low productivity of workers
10. Low salary scale
11. Labour Unions
12. Others, specify _____

Q78 Which of the following problems do you consider as the most important? (S/A)

1. Financial
2. Technical
3. Marketing
4. Infrastructure
5. Management & Labour
6. Others, specify _____

Q79 Which of the following assistance do you expect from the government in continuing your business? (S)

1. Infrastructure services
2. Financial assistance
3. Extension/consultancy assistance
4. Management/skill training
5. Marketing protection
6. Fiscal incentives
7. None

80 WORK ENVIRONMENT

Q80 Who is in charge of safety-first program in your firm? (S)

1. None
2. Safety Committee (without safety officer)
3. Part-time safety officer
4. Full-time safety officer

- Q81 What kind of safety equipment are being used in your firm? (S)
1. Never use
 2. Employ simple protective guards
 3. Simple safety equipment, i.e. shoes, goggles, gloves
 4. Full use of safety equipment
- Q82 What is the condition of material/parts/product storage? (S)
1. Kept wherever space is available on the floor
 2. Kept on the floor in disorderly at designated area
 3. Kept on the floor orderly at designated area
 4. Kept on the pallet or box or container at designated area
- Q83 How do you install machinery/equipment/tools? (S)
1. Install wherever space is available
 2. Trying to put similar machine in the same place
 3. With proper plant layout of machinery
- Q84 Type of lighting in the factory? (S)
1. Natural
 2. Incandescent (bulb)
 3. Fluorescent
 4. Mercury vapour
- Q85 Quality of lighting? (S)
1. Very poor
 2. Inadequate
 3. Adequate
 4. Very good
- Q86 The type of ventilation in the factory? (S)
1. Naturally poor
 2. Naturally sufficient
 3. Movable electric fan
 4. Fixed electric fan
 5. Mechanical venting with duct
 6. Air conditioning
- Q87 Health care? (S)
1. No annual or pre-employment medical checks
 2. Pre-employment medical check only
 3. Regular check-up
- Q88 Free medical care for regular employees? (S)
1. None
 2. Available at specific clinic/hospital
 3. Have own medical treatment facilities (exclude first-aid box)
- Q89 Average annual paid vacation? (S)
1. None
 2. 7 days or less
 3. 8 - 14 days
 4. 15 - 20 days
 5. More than 20 days

PART B

100 CASTING PROCESS

Q111 Specify the kinds of iron castings in your factory? (S)

1. None
2. Gray
3. Alloy
4. Malleable
5. Spherical graphite iron (ductile)
6. High wear resistance property

Q111-1 What kind of material do you use for casting? (S/A)

1. Scrap
2. Scrap & pig iron/ingot
3. Pig iron/ingot
4. Others - specify _____

Q112 Does your factory make steel castings? (S)

1. No
2. Dummy
3. Yes

Q113 How many kinds of non-ferrous metal alloys do you cast? (S)

1. None
2. Yes - one
3. Yes - two
4. Yes - three
5. Yes - more than three

Note: Number of metals and alloys (brass, bronze, pure copper, other copper alloy) used stand for ranking, e.g. if two types of metals are used, ranking will be 3.

Q114 What is the maximum melting capacity of the biggest furnace at one time? (S)

- In case of Philippines & Thailand
1. Less than 100 kg
 2. 100 kg - 500 kg
 3. 500 kg - 3 tons
 4. More than 3 tons

In case of other five countries

1. Less than 100 kg
2. 100 - 500 kg
3. 501 - 1,000 kg
4. 1 - 2 tons
5. More than 2 tons

Q115 State average monthly production of good casting (tons/month)? (R)

Q116 State the maximum weight of casting in your firm? (S)

1. Less than 100 kg
2. 100 - 300 kg
3. 301 - 500 kg
4. 501 - 1,000 kg
5. 1 - 2 tons
6. More than 2 tons

Q117 What kind of material do you use for pattern making? (S/A)

1. Wood
2. Metals or plastics
3. Others - specify _____

Q118 What kind of flask do you use? (S/A)

1. Wooden
2. Metal
3. Flaskless
4. Others - specify _____

Q121 What is the total capacity of your cupola? (S)

- In case of Philippines & Thailand
1. None
 2. Less than 100 kg/hr
 3. 100 kg/hr - 500 kg/hr
 4. 500 kg/hr - 3 tons/hr
 5. More than 3 tons/hr

In case of other five countries

1. None
2. Less than 100 kg/hr
3. 100 - 500 kg/hr
4. 501 - 1,000 kg/hr
5. 1 - 2 tons/hr
6. More than 2 tons/hr

Q121-1 What kind of cupola do you use? (S/A)

1. Not applicable
2. Simple design, without windbox
3. Conventional design with windbox but do not have air control facilities
4. Conventional design with windbox and air control facilities
5. Hot blast cupola
6. Others - specify _____

Q122 Do you use electric furnace? (S)

1. No
2. Dummy
3. Combine with cupola
4. Use independently

Q123 Do you use crucible furnace? (S)
(in case "yes" specify kind of energy)

1. No
2. Yes (charcoal, coke, wood)
3. Yes (oil, gas)
4. Yes (electric)

Q124 What is your pattern making capability? (S)

1. None
2. Repair/modify old patterns
3. Make patterns for some jobs
4. Make patterns for most jobs
5. Make patterns for all jobs

Q125 What kind of sand moulds do you use? (S)

1. None
2. Natural
3. Synthetic
4. Self-hardening
5. Flow type self-hardening

Q126 Indicate your moulding method? (S)

1. Manual
2. Manually-operated machine
3. Semi-automatic

Q127 What is your average moulding time? (per piece) (S)

1. Not available
2. More than 9 hours
3. 2 - 9 hours
4. 30 mins - 2 hours
5. 5 - 29 mins
6. Less than 5 mins

Q128 What is your technique of dismantling the moulds? (S)

1. Solely manual
2. Manual plus handtools
3. Manual plus handling equipment
4. Shake-out machine

Q129 What is the casting finishing technique employed? (S)

1. None
2. Manual plus handtools
3. Compressed air
4. Shot blasting machine

Q131 What is your sand recycling method? (S)

1. Manual without replacement of new sand
2. Manual with partial replacement of new sand
3. None (use only once)
4. Mechanical recycling

Q132 How much is the cost of your cast iron casting/kg? (S)

- Philippines/Thailand
1. Less than Peso 3/฿ 10
 2. Peso 4 - 5/฿ 11 - 15
 3. Peso 6 - 7/฿ 16 - 20
 4. Peso 8 - 9/฿ 21 - 25
 5. Peso 10 - 11/฿ 26 - 30
 6. More than Peso 12/฿ 31

- Sri Lanka
1. Less than 4 Tk/Rs
 2. 4 - 5 Tk/Rs
 3. 6 - 7 Tk/Rs
 4. 8 - 10 Tk/Rs
 5. 11 - 14 Tk/Rs
 6. More than 14 Tk/Rs

Malaysia/Singapore or Indonesia

1. Not applicable
2. Less than M/\$0.90 or 260 Rps
3. M/\$0.90 - M/\$1.20 or 260 - 340 Rps
4. M/\$1.21 - M/\$1.50 or 341 - 430 Rps
5. M/\$1.51 - M/\$2.00 or 431 - 530 Rps
6. More than M/\$2.00 or 530 Rps

Q133 How much is your production ability/person/month? (S)

1. Less than 0.25 tons
2. 0.25 - 0.5 tons
3. 0.5 - 1 ton
4. 1 - 1.5 tons
5. 1.5 - 2 tons
6. More than 2 tons

Q134 Do you perform any metal composition analysis? (S)

1. No analysis being carried out
2. Test samples sent outside for analysis
3. Analysis conducted within the company using own facilities
4. With own special equipment for quick and analysis

Q135 Do you adopt any mechanical testing? (S)

1. No testing being done
2. Samples sent outside for testing
3. Testing done with company's own facilities

200 FORGING PROCESS

Q211 What kind of material is used in forging? (S/A)

1. Scrap
2. Mild steel
3. Carbon steel
4. Alloy steel/Bearing steel/Spring steel
5. Stainless steel
6. Others - specify _____

Q221 What is the maximum forging capacity? (per piece) (S)

1. Less than 0.11 kg
2. 0.11 - 0.25 kg
3. 0.26 - 0.49 kg
4. 0.5 - 2 kg
5. 2.1 - 10 kg
6. 11 - 30 kg
7. More than 30 kg
8. Below 100 kg
9. 100 - 500 kg
10. 500 kg - 1 ton
11. 1 - 3 tons

Q222 Specify your type of forging work? (S/A)

1. Hand-forging
2. Free-forging
3. Die-forging
4. Other - specify _____

Q223 Specify the kind of hammer/press used? (S)

1. Hand
2. Manual operated press
3. Power operated press/hammer

Q224 Specify the maximum capacity of hammer/press used? (S)

1. None (human power)
2. Below 1/2 ton
3. 1/2 - 2 tons
4. More than 2 tons

Q226 What is the type of heating furnace used? (S)

1. None
2. Open fire method (hand blown)
3. Open fire (machine blown)
4. Box batch
5. Car bottom
6. Rotary
7. Continuous/conveyor

Q227 How do you do the finishing of forged parts? (S/A)

1. Not performed
2. By handtools
3. By mechanical means

4. By hydraulic means
5. Others - specify _____

Q313 What is the thickness of metal sheets commonly used? (S)

1. Below 0.7 mm
2. 0.7 - 2 mm
3. 2.1 - 4 mm
4. More than 4 mm

Q231 How many hours per day does your operator run the hammer/press machine? (S)

1. No machine
2. Less than 1 hour
3. Above 1 hour up to 3 hours
4. Above 3 hours up to 6 hours
5. Full time (8 hours)

Q314 What type of metal sheets do you commonly use? (S)

1. Scraps
2. Standard sheet
3. special order sheet
4. Coil Sfock

Q232 What is your output per worker per month? (S)

1. Less than 501 kg
2. 501 - 1,000 kg
3. 1,001 kg - 2 tons
4. More than 2 tons

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

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

300 SHEET WORK AND WELDING PROCESS

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

1. None
2. Scrap
3. Galvanized/tin sheet, cold rolled/hot rolled sheet
4. Vinyl chloride coated steel
5. Silicon steel
6. Stainless steel
7. Others - specify _____

Q322 What is the average number of operators per press? (S)

1. Not applicable
2. Three or more
3. Two
4. One
5. Semi Automatic Machine
6. Automatic Machine

Q312 Do you use non-ferrous metals? (S)

1. Not used
2. One
3. Two
4. Three
5. More than three

Note: Number of metals and alloys (brass, bronze, pure copper, other copper alloy) used stand for ranking, e.g. if two metals are used, ranking will be 3.

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

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

Q325 Describe the welding position applied in the factory: (S)

1. Flat
2. Vertical
3. Overhead

400 PLATING PROCESS

Q326 How do you prepare welding edges? (S)

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

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

1. None
2. Manually operated
3. Power operated

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

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

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

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

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

1. None
2. Using a scale measure for each member
3. Using a scale measure for selected members
4. Sub-assembly
5. Others - specify

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

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

Q411 What is the kind of plating done in your factory? (S)

1. Zinc
2. Either chrome or nickel-chrome/anodizing
3. Either Pb (lead) or tin
4. 2 kinds of plating
5. 3 kinds of plating
6. More than 3 kinds of plating

Q421 Specify the volume of your largest plating tank? (S)

1. Less than $1 M^3$
2. $1 - 3.0 M^3$
3. $3.1 - 6.0 M^3$
4. $6.1 - 10.0 M^3$
5. $10.1 - 20.0 M^3$
6. More than $20.0 M^3$

Q422 What is the maximum rated electrical capacity per tank? (S)

1. None
2. 100 A or less
3. 101 - 200 A
4. 201 - 500 A
5. 501 - 1,200 A
6. More than 1,200 A

Q423 How many tanks do you have (include before and after treatment tanks)? (S)

1. 1 tank
2. 2 tanks
3. 3 tanks
4. 4 tanks
5. 5 tanks
6. More than 5 tanks

Q425 How do you degrease your products? (S/A)

1. By detergents/soap water
2. By solutions (gasoline, benzol, trichloro-ethylene)
3. By emulsion
4. Electrolyte
5. Supersonic
6. Others - specify _____

Q426 Do you collect your plating liquied for disposal? (S)

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

Q522 How do you assemble machined parts? (S)

1. By hand only
2. By hand and simple tools
3. By pneumatic system
4. By hydraulic system
5. By electrical system

Q427 What is your plating tank made of? (S/A)

1. Wood
2. Pb plate-lined or anti-acid brick
3. PVC or rubber-lined
4. Others - specify _____

Q523 What is the average number of parts per completed product? (S)

1. Less than 5
2. 5 - 10 pieces
3. 11 - 20 pieces
4. 21 - 50 pieces
5. More than 50 pieces

Q432 Do you treat your industrial waste water? (S)

1. No
2. Rarely
3. Sometimes
4. Often
5. Very often
6. Always

Q524 What is the average experience of your assembly workers? (S)

1. None
2. 2 years: experience or less
3. 3 - 5 years
4. 6 - 10 years
5. More than 10 years

500 MACHINE ASSEMBLY PROCESS

Q511 What is the proportion of heat treated material? (in monetary value) (S)

1. None
2. 10% or less
3. Above 10% and up to 30%
4. Above 30% and up to 50%
5. More than 50%

Q531 How do you check assembly? (S)

1. No
2. Dummy
3. Static adjustments
4. Dummy
5. Dynamic adjustments

Q512 What is the proportion of imported parts/components to your product in monetary terms? (S)

1. None
2. 10% or less
3. 11 - 30%
4. 31 - 50%
5. More than 50%

Q532 Specify the assembly parts needed for your products? (S)

1. Non-precision parts
2. Precision parts & non-precision parts
3. Precision parts & hydraulic or pneumatic equipment
4. Electrical/Electronic equipment

Q533 What is the degree of interchangeability of machined parts?

1. Parts cannot be interchanged
2. Only few parts can be interchanged
3. Most parts can be interchanged
4. All parts can be interchanged

Q534 What is the fits and tolerances for machined parts used? (S)

1. No standard tolerances, purely rely on experience
2. Employ factory's own standard
3. Follow ISO or national standard

600 MACHINING PROCESS

Q611 What kind of machining materials is used? (S)

1. Low carbon steel/ordinary cast iron, aluminium alloys, etc
2. Case hardened steel/malleable cast iron/ductiles, etc
3. Stainless steel/cast steel

Q612 What is the maximum weight of product that can be machined? (S)

1. Less than 0.5 kg
2. 0.5 - 5 kg
3. 5.1 - 100 kg
4. 101 - 1,000 kg
5. More than 1,000 kg

Q621 What type of lathes do you use? (S)

1. None
2. Simple turner
3. Ordinary lathe
4. Turret lathe
5. Fitted with copying device
6. Automatic lathe/MC lathe

Q622 What is the maximum diameter job which can be turned in your lathe? (S)

1. None
2. 300 mm diameter or less
3. 301 - 600 mm diameter
4. 601 - 1,200 mm diameter
5. Over 1,200 mm diameter

Q623 What type of drilling machines do you use? (S)

1. None
2. Manual
3. Electrical/bench portable
4. Vertical
5. Radial
6. Multiple spindle

Q624 What is the maximum drill capacity (diameter of drill)? (S)

1. Not applicable
2. 18 mm or less
3. 19 - 30 mm
4. 31 - 50 mm
5. More than 50 mm

Q625 Do you have shaper/slotter machines? (S)

1. None
2. Dummy
3. Yes

Q626 Do you use a planer? (S)

1. No
2. Dummy
3. Yes

Q627 Specify the type of milling machines used? (S)

1. None
2. Horizontal/vertical
3. Universal/copying
4. Numerical control

Q628 What type of boring machine is used in the factory? (S)

1. None
2. Dummy
3. Vertical/horizontal

Q631 Do you use a tool grinder? (S/A)

1. No
2. Bench grinder
3. Drill grinder
4. Universal/cutter grinder
5. Others - specify _____

Q632 Specify the type of tool bits employed: (S)

1. Carbon steel
2. High speed steel
3. Carbides (brazed)
4. Carbides (throw-away)
5. diamond/Ceramic

Q633 What is the average experience of your operators? (S)

1. Less than 1 year
2. 1 - 5 years
3. 6 - 10 years
4. More than 10 years

Q635 Do you design and fabricate your own jigs/fixtures? (S)

1. None
2. Done by skilled workers
3. Done by outside specialists

Q636 Are there any other type(s) of machines/tools used in the factory? (S)

1. None
2. One type
3. Two types
4. Three types
5. More than three types

Enumerate and count the total number of machines (gear cutting, grinding, broaching machines, etc. aside from the ones already discussed above).

Q637 How do you check the dimensions of machined parts? (S/A)

1. None
2. Scale ruler/measuring tape
3. Caliper/vernier caliper
4. Micrometer, dial gauge
5. Others - specify _____

Q638 What is the degree of interchangeability of the machined parts? (S)

1. All parts cannot be interchanged
2. Few parts can be interchanged
3. Most parts can be interchanged
4. All parts can be interchanged

Q639 What are the fits and tolerances for of your machined parts? (S)

1. No standard tolerances, purely rely on experiences
2. Employ factory's Own standard
3. Follow ISO or national standard

700 PRESSWORK PROCESS

Q711 Specify the kind of steel used for die making? (S)

1. None
2. Scrap
3. Carbon steels
4. Alloy steels
5. Carbide

Q712 How many kinds of non-ferrous metals do you use? (S)

1. No
2. One kind
3. Two kinds
4. Three kinds
5. More than three kinds

Q721 Describe the type of press used? (S/A)

1. Manually operated
2. Screw
3. Crank
4. Pneumatic/hydraulic
5. Others - specify _____

Q722 What is the biggest press capacity? (S)

1. Hand operated
2. Below 10 tons
3. 10 - 50 tons
4. 51 - 100 tons
5. 101 - 300 tons
6. Over 300 tons

Q723 Specify the type of blanking die used: (S/A)

1. None
2. Simple blanking die
3. Compound die
4. Progressive die
5. Transfer die
6. Others - specify _____

Q724 Do you produce the die in your own factory? (S)

1. No
2. Dummy
3. Yes

Q725 What kind of feeding set-up do you employ? (S/A)

1. No special device
2. With simple manual device
3. Mechanical
4. Pneumatic
5. Others - specify _____

Q726 What is the maximum thickness of metal sheet that you use? (S)

1. Above 24 gauge
2. 24 - 20 gauge
3. 19 - 16 gauge
4. Below 16 gauge

Q731 What is the average number of operators per press? (S)

1. Three or more
2. Two
3. One
4. Part-time (semi-automatic machine)
5. None (automatic machine)

JICA