

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

= プレス加工編 =

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 - 37

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」で扱った鋳造、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プレス加工編である。

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

= プレス加工編 =

JICA LIBRARY



1047300[7]

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
	66.6
登録No. 10545	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—“プレス加工”業種の技術概況（単純集計）	8
2.3 金属加工業—“プレス加工”業種の技術水準	15
2.3.1 経営を支える一般的機能要素の“プレス加工”主業種別技術レベル	17
2.3.2 材料、設備及び生産技術関連の“プレス加工”業種別技術レベル	20
2.3.3 “プレス加工”業種別総合の平均技術レベル	23
2.4 金属加工業の経済性分析	24
2.4.1 “プレス加工”主業種別資本装備率	26
2.4.2 “プレス加工”主業種別労働生産性	26
2.4.3 “プレス加工”主業種別資本生産性	26
2.4.4 “プレス加工”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	27
第3章 技術向上のための指針	33
3.1 技術要素別の概況と技術進歩段階	36
3.2 プレス加工業振興のための国別指針	41
添付 QUESTIONNAIRE	46

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TECHNONET ASIAは、アジア7ヶ国（アセアン5ヶ国、スリランカおよびバングラデシュ）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）としてとりまとめた。

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。

本プレス加工編では、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、それらがプレス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現地生産を強化する。
- 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からエンジニアリングまでを教育訓練する。

(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。
- 素材購入に信用買いが可能な柔軟なローンを開発する。
- スクラップを素材として使用する研究を進め、その成果を普及する。

(6) エンジニアリング関連の指針

- 工科大、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

N I C s の一頁であるシンガポールも、プレス加工業に関して言えば、他のアセアン諸国と比較して、あまり大きな差はみられず、納期遅れ、不良品の発生率がまだまだ高い。しかしながら資本装備率、労働生産性、資本生産性は高い方である。

① 設備の近代化と精度向上

- 高付加価値製品への対応
- 人材制限に対する省力化、自動化
- 金型設計製作、治工具、計測技術の向上

② 近代的な管理手法の導入実行

- 製品への高度化、設備近代化に適合した近代的な管理手法
- 企業幹部の認識と人材雇用育成

③ プレス金型の品質向上と保管管理方法

- 製品々質・精度と金型精度、寿命との関連
- チェックリストを用いた金型管理・保管

④ 作業環境、従業員待遇条件の改善

- 有能な技術者、技能者の雇用と定着のための方策

(2) マレーシア

総合的にみて、中級の下位の発展段階であろう。すなわち、納期遅延、不良率発生頻度が高く管理技術のまずいこと、また製品精度の低さ、設備の遅れがみられる。しかしながら労働生産性や資本生産性は比較的高い。

① 金型製造技術と精度の向上

- 工業化の進展に伴うプレス加工製品の高度化への対応
- 公的教育・訓練機関、設備の広い活用と修得技術の実践

② 設備の近代化

- プレス製品の複雑・高精度化への対応
- 政府の資金的助成と技術的援護

③ 管理技術の向上

- 生産管理、品質管理、工具（金型）管理手法の導入実践
- 企業幹部の認識と人材雇用育成と定着

(3) フィリピン

総合的にみて、中級の下位の発展段階であろう。生産計画、納期の点では比較的良いが、不良品発生率は高いし、生産面からみて、技能、設備の遅れも表われている。労働生産性、資本生産性などは、各国との比較で中程のレベルにある。

① 不良率の改善

- 基本的技術・技能の教育・訓練
- 不良のパターンと原因の分析・対策 → 技法・手法の教育・訓練
- 公的機関の設立と活動

② 設備の近代化と大企業との関連強化

- 仕事量の確保
- 品質・納期管理とコスト低減
- 政府の推進施策、たとえば優良企業に対する認定制度など

(4) タイ

生産計画のまずさから納期遅れの頻度が高く、また技能的にもまだ低いレベルにある。また生産設備の稼働率が悪いために、労働生産性、資本生産性はシンガポールの約1/4となっている。一方、製品精度や金型の材質ではかなり高いレベルに位置しており、総合的にみれば中級の下位ぐらいの段階であろう。

① 生産管理技術向上による機械・稼働率の向上

- 設備故障や工程管理不良による待ち時間の削減

- 公的機関による工場診断の無料実施
- ② 工業発展の進度に適合した設備の近代化
 - プレス加工品の要求精度向上，多様化への対応
 - 金型製造設備の高度化
 - 経営・管理手法の導入と中堅技術者の雇用育成
 - 長・中期社会開発プランに基づき需要予測とプレス産業に対する具体的指針の提示

(5) インドネシア

総合的にみて，まだ初歩的段階であると思われる。すなわち資本装備率が低いために資本生産性は高く表われているが，労働生産性は低く，機械化が遅れている。製品精度はまだ低級で，金型材料にスクラップを使用している企業も多い。また生産管理や機械管理の面においても問題があることが表われている。

- ① 優良企業の選択とその専門化および近代化
 - 国の工業化への対応策
 - 政府の資金的助成と経営，管理，技術への援助
 - 長・中期社会開発プランに基づき具体的指針と実施策
- ② プレス工業組合の設立
 - 特に大企業に対する下請活動強化のための働きかけ
 - 政府への施策提言，要求
 - 資金的相互援助
 - 技術レベルの相互向上
- ③ 金型の品質向上
 - 材料，設計製作，管理保管など総合的技術の向上と金型コストの低減

(6) スリランカ，バングラデシュ

両国とも機械化の程度が低く，機械保安全管理が良くない。また管理手法も悪く，納期遅れや不良品発生の頻度も高いようである。

製品精度は，スリランカで低級，バングラディッシュで中級ぐらいであるが，金型材質にまだスクラップを使用している企業がとくにバングラディッシュに多いようである。また資本装備率，労働生産性，資本生産性，いずれも調査7か国の中で低位に属している。

総合的にみて，この両国は初歩的段階の域にあると思われる。

- ① 基礎技術，管理技術の教育・研修
 - 緒についたばかりの工業化に対する事前の対応策
 - プレス機械，金型製作の中堅技術者の養成

- 経営・管理技術者の養成
- 公的機関によるシステマティックな養成プラン
- ② 中小企業育成政策の強化
 - 中小企業近代化促進資金の増強
 - 長・中期社会開発プランの中でのプレス工業の位置づけと具体的指針の策定と実行
 - 企業家の意志決定のための援助

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ヶ国（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ヶ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ヶ国の一次データベースを7ヶ国全体で比較研究し、下記分析結果を勧告を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、販買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も実施している。

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に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プレス加工に関するデータを取り出し、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、人事動労、販買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—“プレス加工”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—“プレス加工”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.711 金型の材質（第2.2.83図）

A S E A N諸国、スリランカ及びバングラデシュの“プレス加工”業種が使用している金型の材質は大部分が“炭素鋼”か“合金鋼”である。“スクラップ”を使用している企業比率はバングラデシュで45.8%、インドネシアで29.8%、スリランカで23.6%を占めている。超硬合金を使用している企業比率はフィリピンで16.1%、シンガポールで8.1%、タイで6%を占め、高級材料も使用されだしている。

Q.712 非鉄金属の種類（第2.2.84図）

プレス業種で非鉄金属を使用している企業比率はシンガポールが最も多く70.2%、フィリピン・バングラデシュで夫々56.2%・50.9%、マレーシア・インドネシア・タイで夫々47.2%・45.2%・40.9%、最低のスリランカは26.4%である。

Q.721 プレス駆動機構の種類（第2.2.85図）

プレスは“空気・水圧型”が他の駆動機構に比較して秀れており、1人当りのGNPに比例して設備する傾向が明確に現われている。“空気・水圧型”プレスを装備した企業比率は最高のシンガポールで62.2%、最低のバングラデシュで6.8%を占めている。クランク型はタイの71.1%の企業で使用されているのが目立ち、その他の国では25.0%—42.3%の範囲で使用されており、“クランク型”から“空気・水圧型”に移行してある傾向がうかがえる。

Q.722 最大プレス能力（第2.2.86図）

フィリピン・タイでは“手動”のカテゴリーを調査していないが“10T未満”及び“手動”プレスを使用している企業比率はインドネシア・バングラデシュで夫々55.7%・54.2%を占め極めて低能力である最大プレス能力の国別平均値はシンガポールで51—100T、マレーシア・フィリピン・タイが10—100T、インドネシア・スリランカ・バングラデシュは0—50Tの範囲である。特にシンガポールでは300Tを超えるプレスを装備した企業が8.1%を占め、その大型化傾向が現われている。

Q.723 抜型の種類(第2.2.87図)

抜型を“使用しない”か“単純な抜型”を使用している企業比率はマレーシア・シンガポール・フィリピンで69.5%—64.3%，無回答企業を加味してタイ・インドネシア・スリランカ・バングラデシュでは80%以上を占めており，単純なプレス作業をしていることがうかがえる。

Q.724 金型の自社製造(第2.2.88図)

金型の自社製造の良・悪は議論が分れると思うが自社製造比率が高い国はバングラデシュ・シンガポールで夫々91.4%・62.2%，低い国でマレーシア・タイで夫々38.9%・37.3%を占めている。その他の国は50.0%—54.8%の範囲である。

Q.725 素材供給装置の種類

スリランカ・バングラデシュは調査していないが，“機械的”・“空気の”素材供給装置は1人当りのGNPに比例して増加する傾向がみられ，シンガポールでは40.5%の企業で機械化・自動化しているが，その他の国は約20%以下で殆んど企業は人力によるプレス作業で操業している。

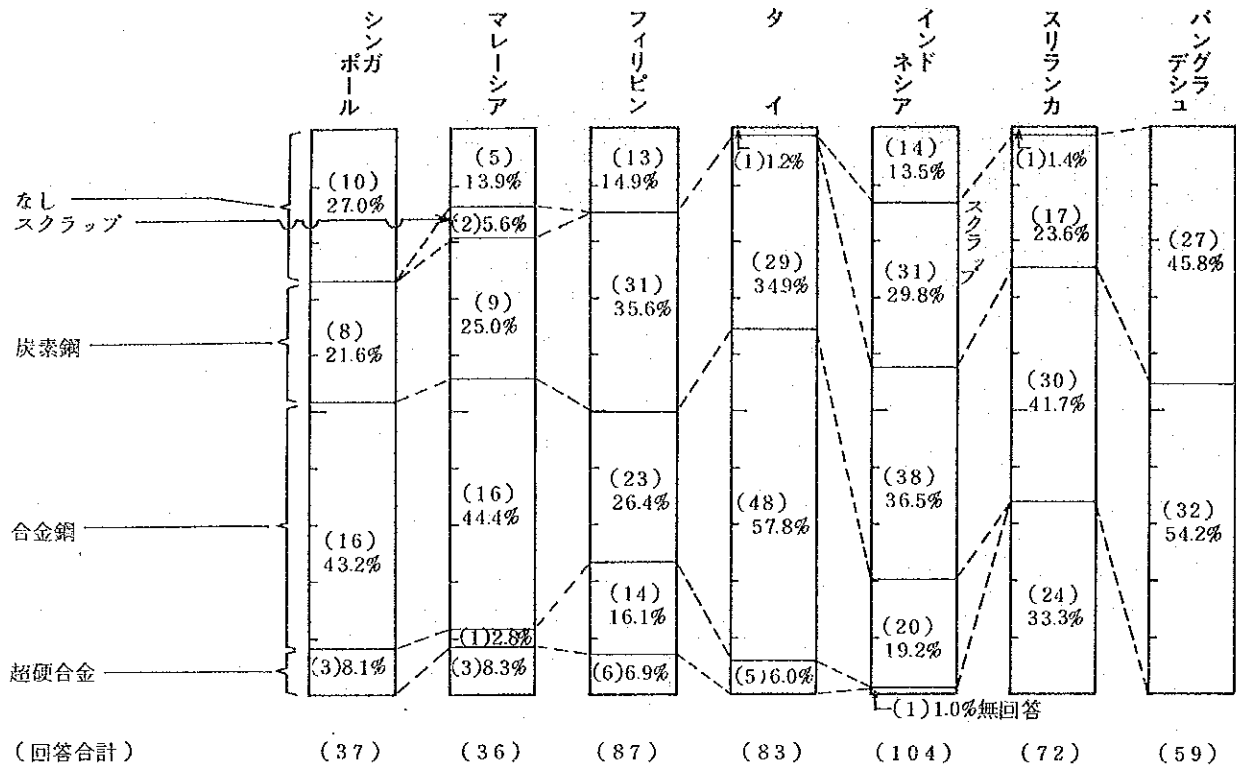
Q.726 加工薄板の最大厚さ(第2.2.90図)

シンガポール・マレーシア・フィリピン・タイ・インドネシア各国のプレス業種の過半数の企業は16番ゲージ未満の素材，スリランカ・バングラデシュのそれは16番ゲージ以上の薄板を加工している。

Q.731 プレス1台当りの平均操作人数(第2.2.91図)

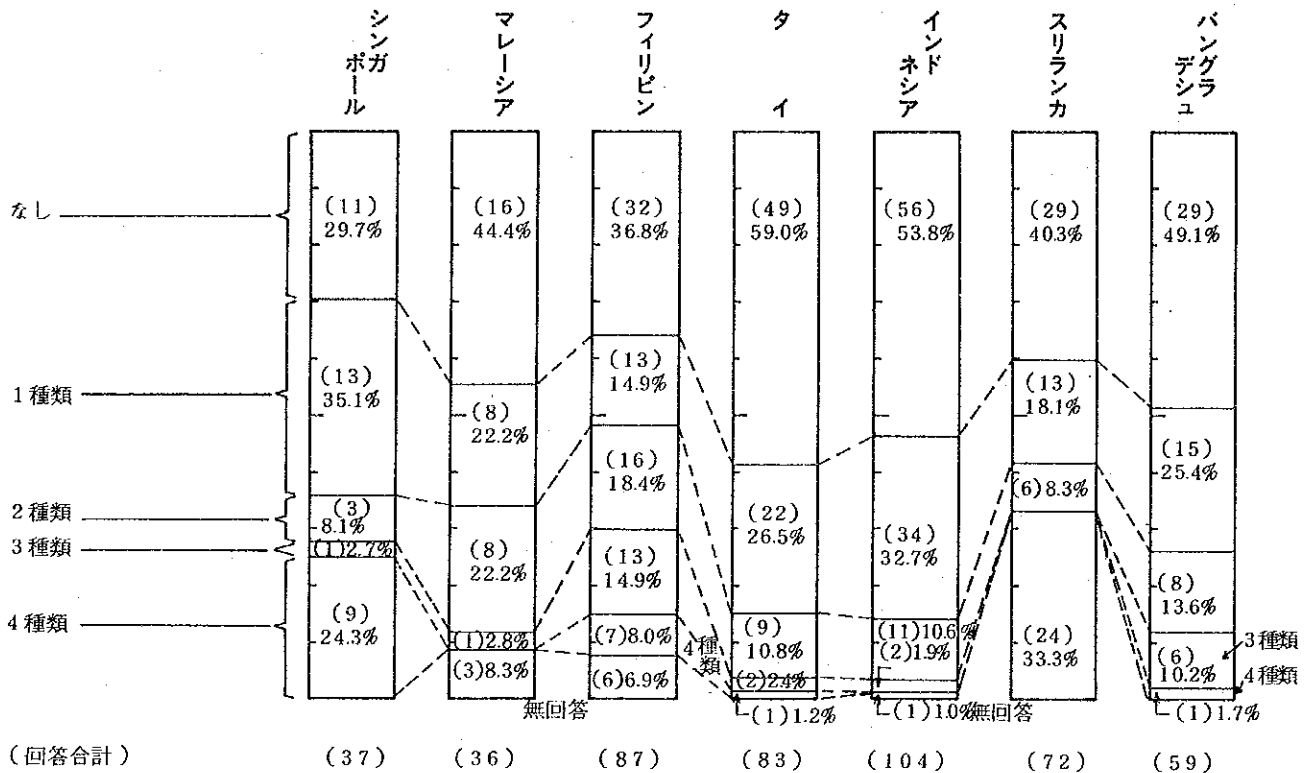
プレスを“1人”で操作している企業比率が高い国順はシンガポール・タイ・マレーシア・インドネシア・フィリピン・スリランカ・バングラデシュとなっており1人当りのGNPに比例して“1人操作”が浸透しつつある。バングラデシュ・インドネシア・マレーシア・フィリピンでは“3人以上”で操作している企業が10%以上を占め，作業能率の低さが目立っている。

第 2.2.8 3 図 金型の材質 (Q. 711)

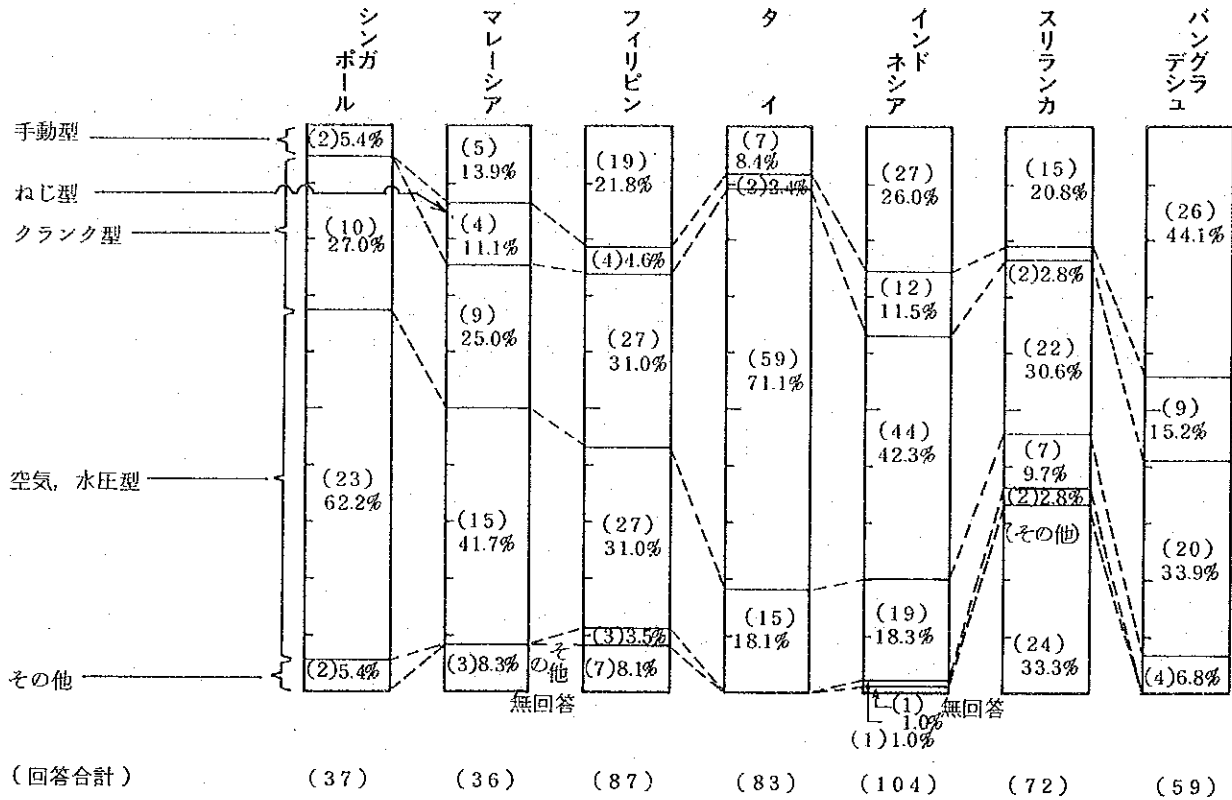


(注) スリランカ・バングラデシュでは「なし」、「スクラップ」、「新しい鋼材」の категорияしか調査していない。従って「新しい鋼材」の категорияは「炭素鋼」として取扱った。

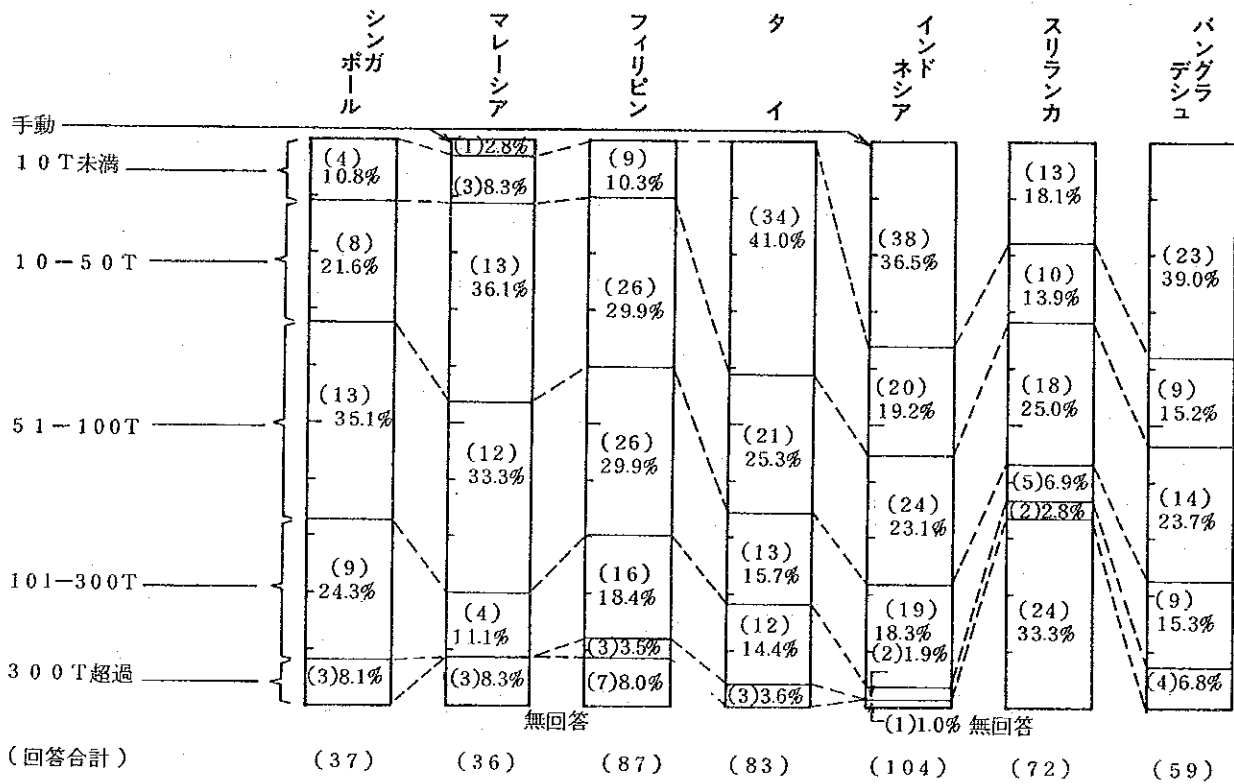
第 2.2.8 4 図 非鉄金属の種類 (Q. 712)



第 2.2.8 5 図 プレス駆動機構の種類 (Q. 721)

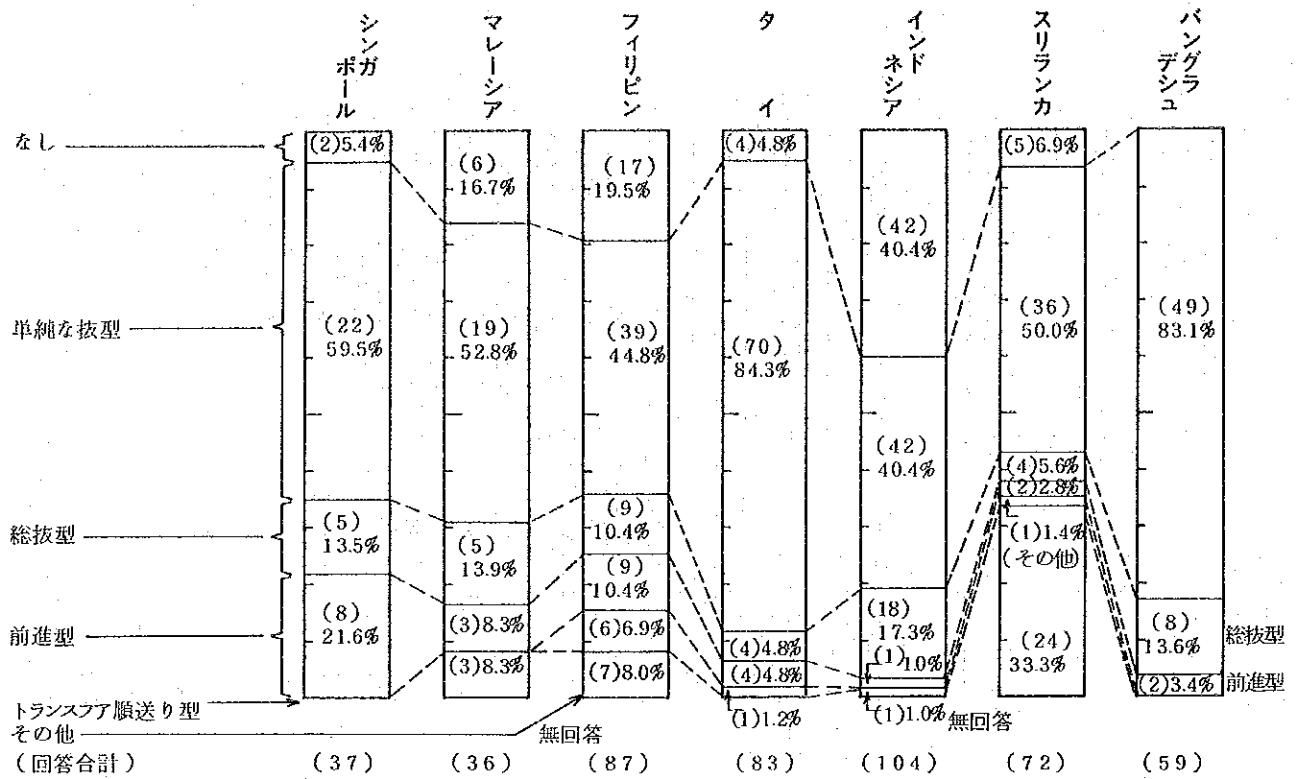


第 2.2.8 6 図 最大プレス能力 (Q. 722)

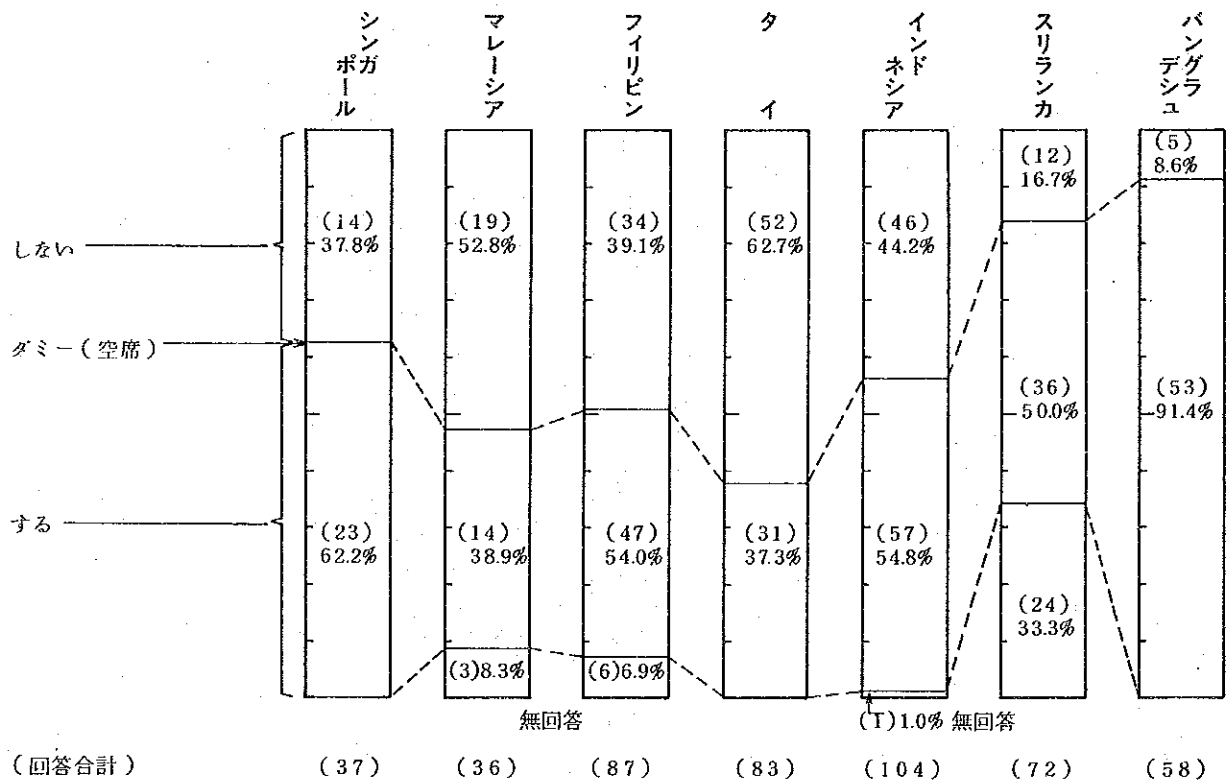


(注) フィリピン・タイでは「手動」の categories を調査していない。

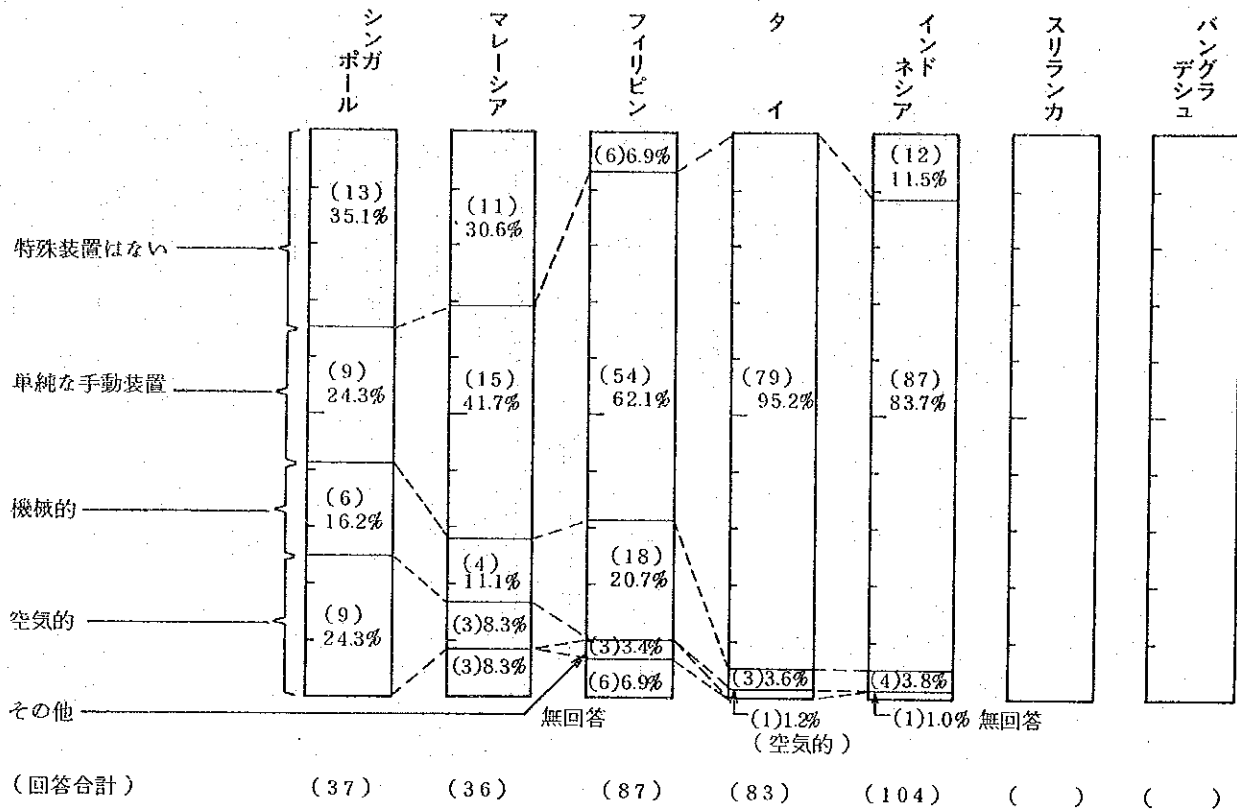
第 2.2.8 7 図 抜型の種類 (Q. 723)



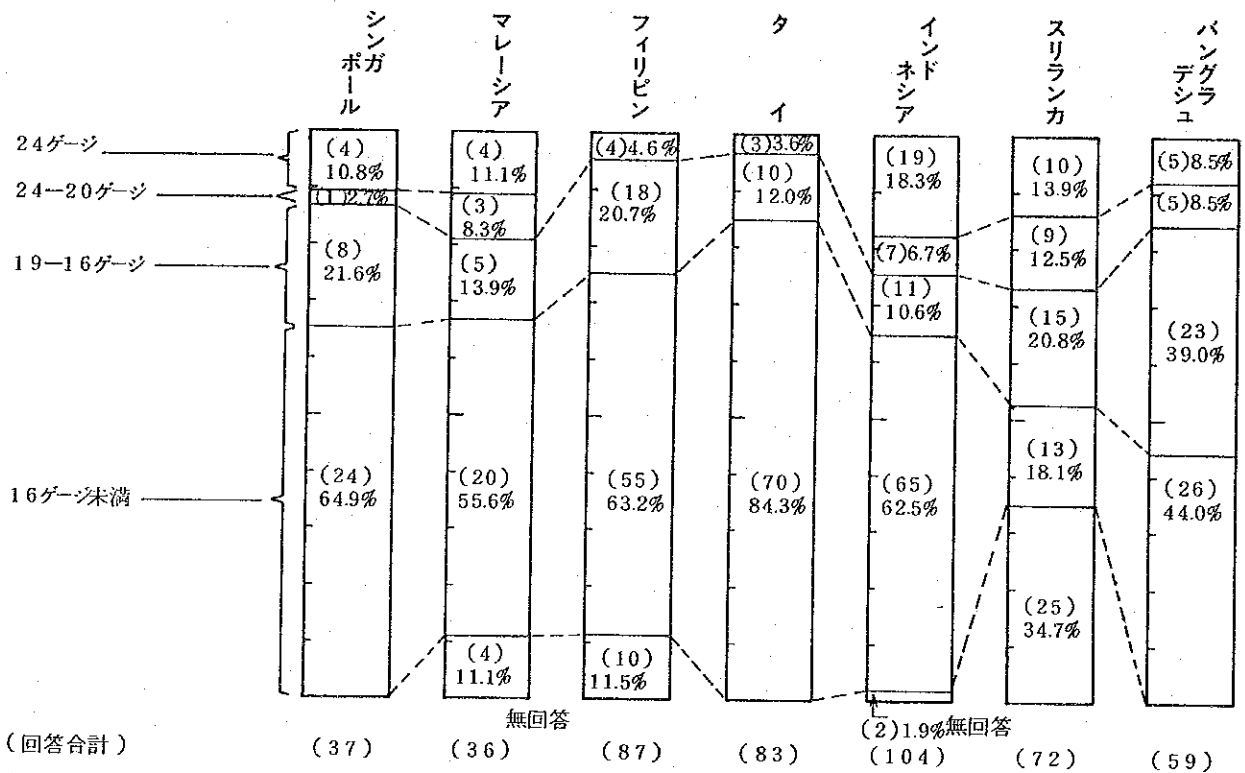
第 2.2.8 8 図 金型の自社製造 (Q. 724)



第 2.2.8 9 図 素材供給装置の種類 (Q. 725)

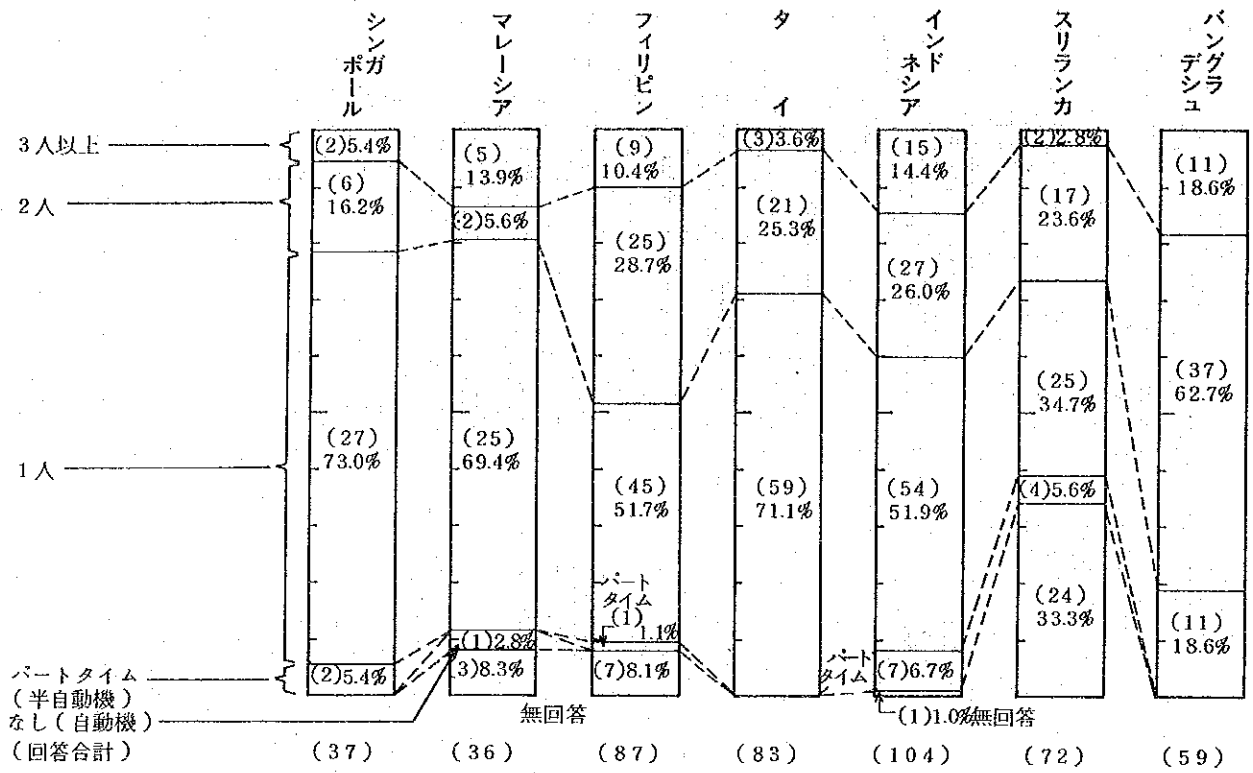


第 2.2.9 0 図 加工薄板の最大厚さ (Q. 726)



(注) フィリピン・タイでは「0.7MM未満」, 「0.7-2MM」, 「2-4MM及び4MM超過」のカテゴリーで調査した。

第2.2.9 1図 プレス1台当りの平均操作人数 (Q. 731)



(注) スリランカ・バングラデシュでは「なし(自動機)」のカテゴリーを調査していない。

2.3 金属加工業—“プレス加工”業種の技術水準

ここでは調査対象国の中小金属加工業—“プレス加工”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、経営を支えて機能・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。

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

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
各種業種 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〕

主業種	業種毎の要素 (分野)	質問番号(Q, №)のグルーピング
プレス加工	材料関連技術	711, 712
	設備関連技術	721, 722, 723, 724, (725), 726
	生産技術	731

- 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, №を示す。
 2. (○)印はフィリピン, タイのデータがないQ, №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, №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う部分もあり, 一部データの無いものもある。従って出来るだけ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か国を比較して良い。

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。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	%
プレス加工	20	19.8	17	6.9	24	6.5	28	8.9	83	21.6	26	8.4	20	6.4

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	%
プレス加工	37	20.1	36	8.4	87	12.1	83	12.9	104	17.0	72	8.4	59	8.7

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“プレス加工”主業種別技術レベル
2. 材料、設備及び生産技術関連の“プレス加工”業種別技術レベル
3. “プレス加工”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。

また、分析結果を報告する場合に国名の代わ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“プレス加工”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“プレス加工”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“プレス加工”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“プレス加工”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“プレス加工”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図から分るごとく30'-70'全平均値順位はP・S・T・M・S L・B・Iである。P・Sは同水準で高く、次にT・M・S Lも同水準、少し低いB・最低のIとなっている。PがSに比較して高水準を示しているのは機械化水準・生産設備の馬力数・納期・生産ロット・生産管理(スケジューリング)・機械の保守点検・工業規格・品質管理法・管理職の経験面で優れているためである。Iの低水準の理由は生産設備が比較的小馬力で生産管理(スケジューリング)・機械の保守点検・品質管理も悪く・特に資材管理が目立って悪いためである。

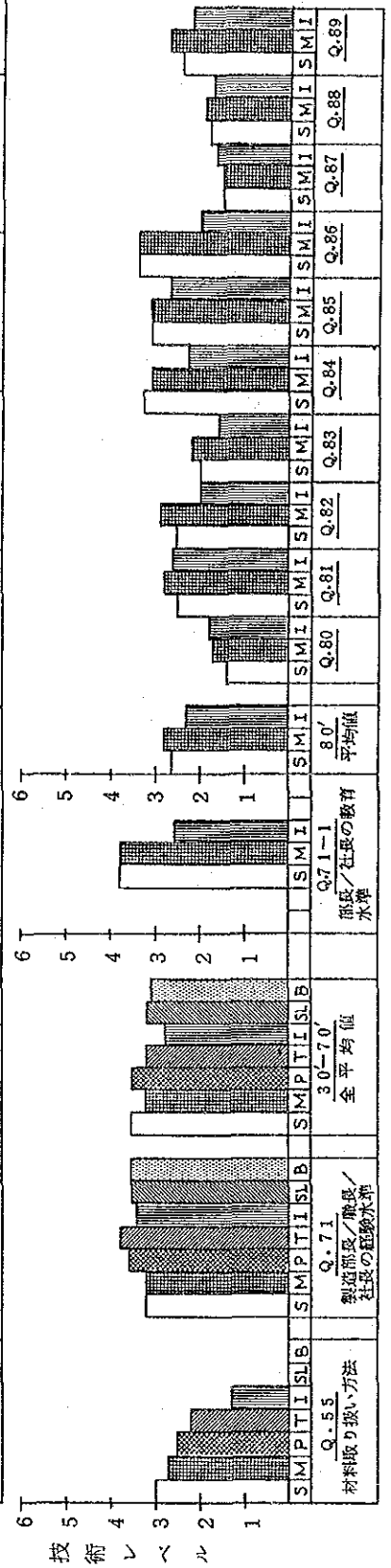
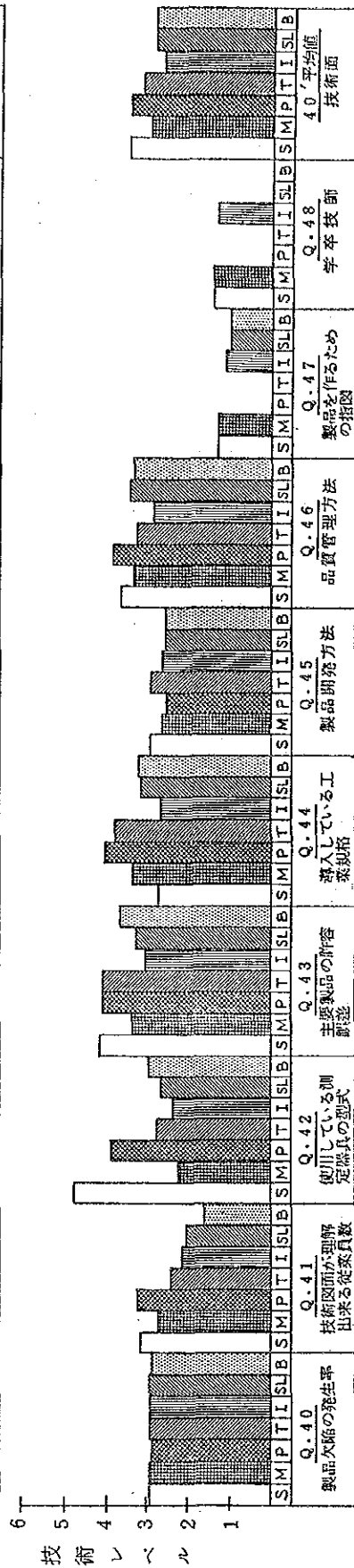
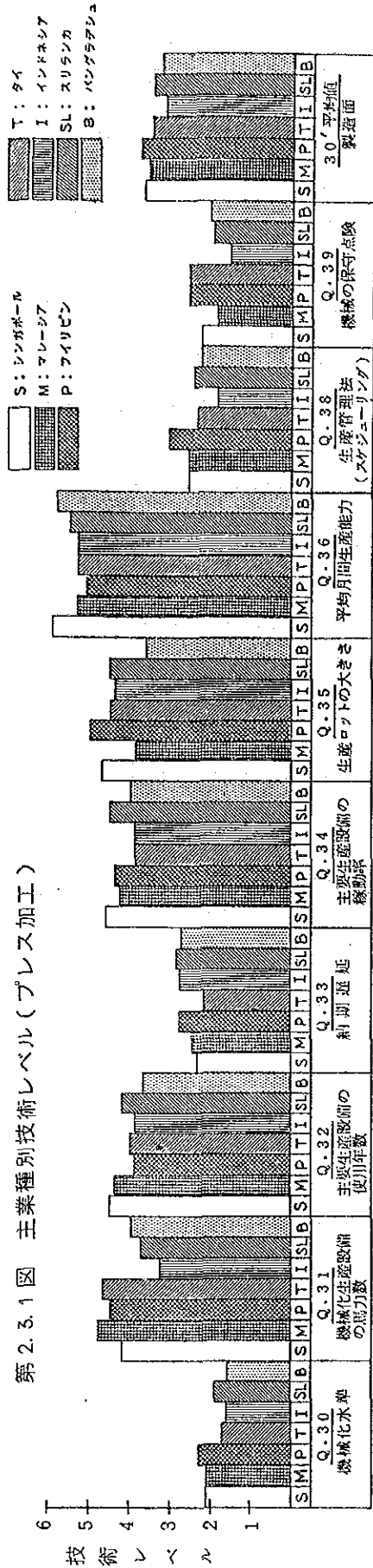
尚、S L・BにはQ55のデータが加算されておらず、全平均値は少し高めになっている。

第 2.3.4 表 “プレス加工” 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	2.1	2.1	2.3	1.7	1.6	1.9	1.6
	31	4.1	4.7	4.4	4.6	3.2	3.7	3.9
	32	4.4	4.3	3.8	3.9	3.8	4.1	3.6
	33	2.3	2.4	2.7	2.1	2.7	2.8	2.7
	34	4.5	4.2	4.3	3.8	3.8	4.4	3.9
	35	4.6	3.8	4.9	4.4	4.3	4.4	3.5
	36	5.8	5.2	5.0	5.2	5.2	5.4	5.7
	38	2.5	2.5	3.0	2.3	1.8	2.4	2.2
	39	2.2	1.8	2.5	2.5	1.5	1.9	2.0
	30' 平均値	3.6	3.5	3.7	3.4	3.1	3.4	3.2
技 術 面	40	2.9	2.9	2.8	2.9	2.9	2.9	2.8
	41	3.1	2.7	3.2	2.4	2.1	2.0	1.6
	42	4.7	2.2	3.8	2.7	2.3	2.6	2.9
	43	4.1	3.3	4.0	4.0	3.0	3.2	3.6
	44	2.7	3.3	4.0	3.7	2.6	3.1	3.2
	45	2.9	2.6	2.5	2.9	2.6	2.5	2.5
	46	3.6	3.3	3.8	3.2	2.8	3.4	3.3
	47	(1.3)	(1.3)	/	/	(1.1)	(1.0)	(1.0)
	48	(1.4)	(1.4)	/	/	(1.3)	/	/
	40' 平均値	3.4	2.9	3.4	3.1	2.6	2.8	2.8
資材管理面	55	3.0	2.7	2.5	2.2	1.3	-	-
	50' 平均値	3.0	2.7	2.5	2.2	1.3	-	-
経 営 面	71	3.2	3.2	3.6	3.8	3.4	3.5	3.5
	71-1	(3.8)	(3.8)	/	/	(2.6)	/	/
	70' 平均値	3.2	3.2	3.6	3.8	3.4	3.5	3.5
作 業 環 境	80	(1.4)	(1.7)	/	/	(1.8)	/	/
	81	(2.5)	(2.8)	/	/	(2.6)	/	/
	82	(2.5)	(2.9)	/	/	(2.0)	/	/
	83	(2.0)	(2.2)	/	/	(1.6)	/	/
	84	(3.3)	(3.1)	/	/	(2.3)	/	/
	85	(3.1)	(3.1)	/	/	(2.7)	/	/
	86	(3.4)	(3.4)	/	/	(2.0)	/	/
	87	(1.5)	(1.5)	/	/	(1.7)	/	/
	88	(1.8)	(1.9)	/	/	(1.7)	/	/
	89	(2.4)	(2.7)	/	/	(2.2)	/	/
80' 平均値	(2.6)	(2.8)	/	/	(2.3)	/	/	
全平均値 (30'-70')		3.47	3.19	3.49	3.24	2.84	3.16	3.05

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(プレス加工)



2.3.2 材料、設備及び生産技術関連の“プレス加工”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“プレス加工”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“プレス加工”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、棒グラフを作成し第2.3.1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みる。Sは最大プレス平均能力51-100T(Q.722)の空気式/水圧式プレスを使用し(Q.721)、2種類の非鉄金属材料を加工する場合(Q.711)が多い。Tの特長は合金鋼の金型を使用し(Q.711)、平均最大厚さ16番ゲージ以下の薄板を加工している企業が多い(Q.726)。

ここでASEAN諸国“プレス加工”業界の平均的企業の実態の姿を想像してみよう。先ず第2.3.5表で各Q.711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2.2.83図～第2.2.91図で検討すれば良い。

即ち、下記の如く表現することが出来よう。

「最大プレス平均能力：10-100T(Q.722)、自社或は他社製(Q.721)、炭素鋼或は合金鋼製(Q.711)、抜型を使用しないが単純抜型(Q.723)金型及び単純な手動装置のみ使用し特殊装置はない(Q.725)クランク式或いは空気・水圧型プレス(Q.721)を1-2人(Q.731)で操作し、19番ゲージ未満(Q.726)の1種類の非鉄合金材料を加工するか或は非鉄合金材料は加工していない」企業が多い。

このように調査対象各国の姿出来、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。

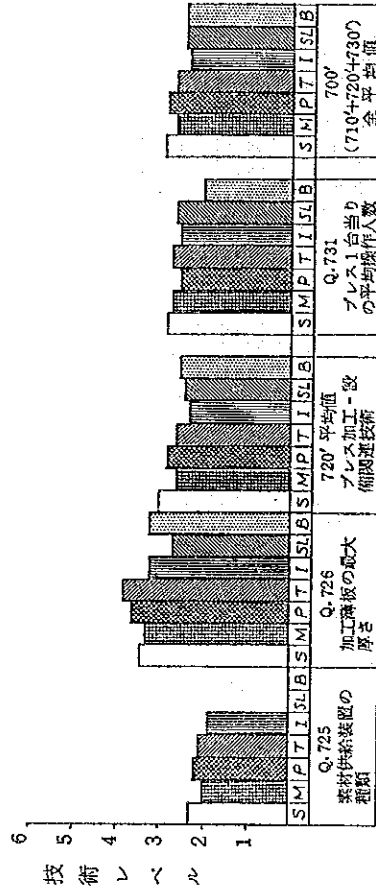
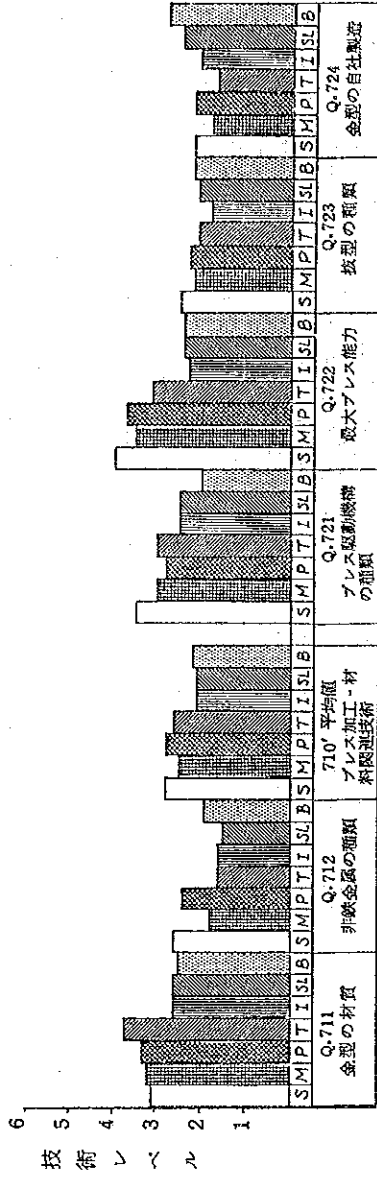
第 2.3.5 表 “プレス加工” 業種別技術レベル

	Q. 廠	S	M	P	T	I	SL	B
M. T.	711	3.1	3.2	2.3	3.7	2.6	2.6	2.5
	712	2.6	1.8	2.4	1.6	1.6	1.5	1.9
	710' 平均値	2.8	2.5	2.8	2.6	2.1	2.1	2.2
F. T.	721	3.5	3.0	2.8	3.0	2.5	2.5	2.0
	722	4.0	3.5	3.7	3.1	2.3	2.4	2.4
	723	2.5	2.2	2.3	2.1	1.8	2.1	2.2
	724	2.2	1.8	2.2	1.7	2.1	2.5	2.8
	725	2.3	2.0	2.2	2.1	1.9		
	726	3.4	3.3	3.6	3.8	3.2	2.7	3.2
	720' 平均値	3.0	2.6	2.8	2.6	2.3	2.4	2.5
P. T.	731	2.8	2.7	2.5	2.7	2.5	2.6	2.0
	730' 平均値	2.8	2.7	2.5	2.7	2.5	2.6	2.0
	700' 平均値	2.9	2.6	2.8	2.6	2.3	2.4	2.4

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

注) 各質問の中には厳密な意味で技術レベルに無関係な“不適當”とか“なし”のカテゴリーを使用しているものがある。例えばQ. 712である。この質問の“なし”の回答企業が多ければ多い程技術レベルは低下する。然しプログラム修正が間に合わず従来 of 計算法と同じ方法を採用し、これらの平均値を修正しなのまま使用した。

第 2.3.2 図 業種別技術レベル(プレス加工)



2.3.3 “プレス加工”業種別総合の平均技術レベル

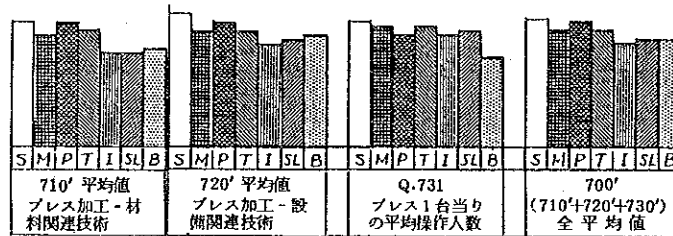
調査対象国の“プレス加工”業種別材料関連(MT), 設備関連(FT), 生産(PT)及び全平均技術レベルを知るため第2.3.6表及び第2.3.3図を示す。

これらの表図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取れる。例えば調査対象国の“プレス加工”業種全平均技術レベル順位はS・P・T・M・B・SL・Iである。ここでB・SLはQ.725のデータがないため多少高い平均値になっていることを承知されたい。

第2.3.6表 “プレス加工”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
プレス加工	MT(710')	2811	2500	2835	2639	2112	2063	2220
	FT(720')	2996	2623	2802	2641	2307	2423	2521
	PT(730')	2784	2697	2469	2675	2515	2646	2000
	700'平均値	2931	2604	2772	2644	2287	2361	2381

第2.3.3図 “プレス加工”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

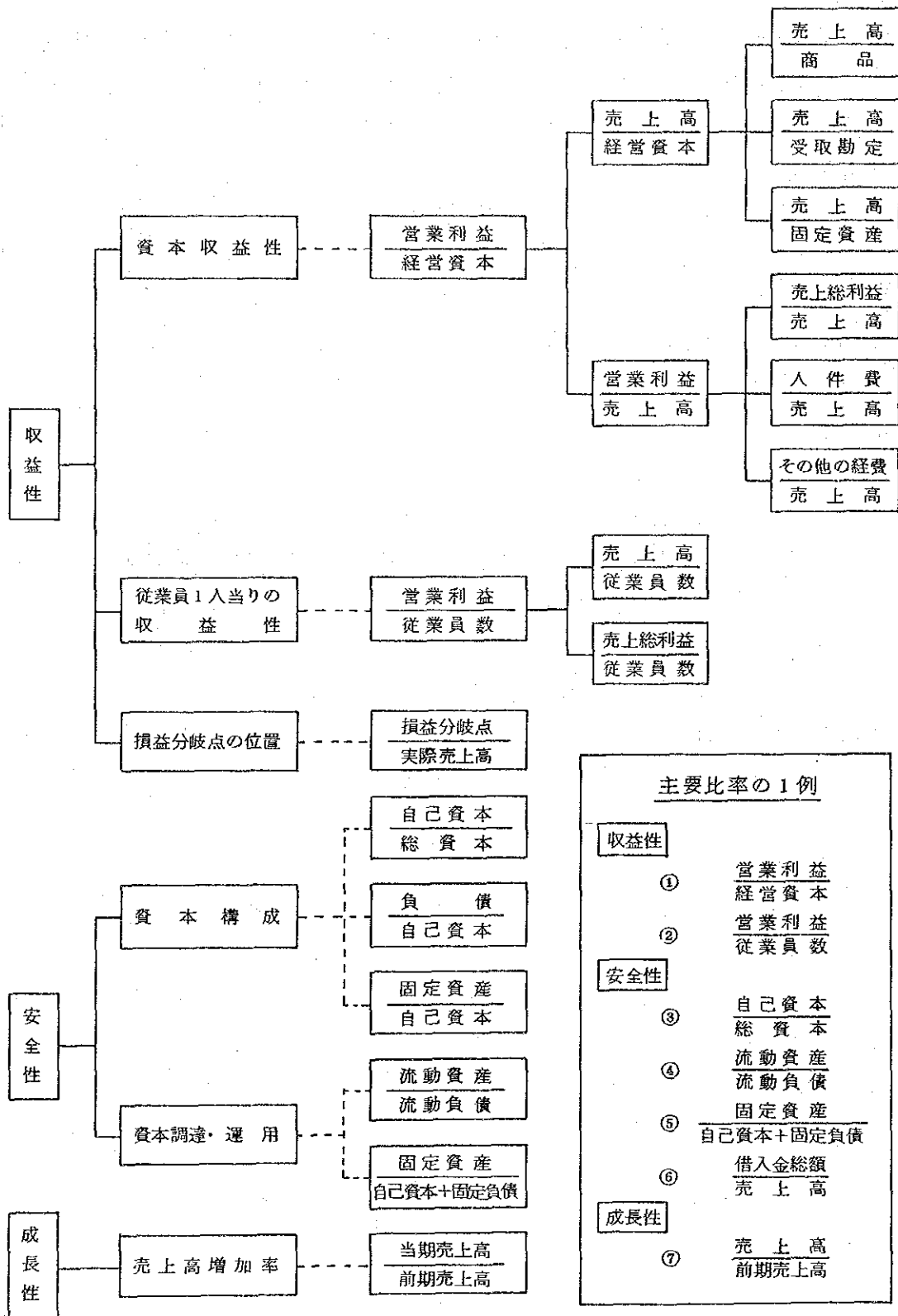
2.4 金属加工業の経済性分析

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、成長性の良否をみれば良い。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さまる。本編では総集編と同じ見地から“プレス加工”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“プレス加工”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 “プレス加工”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・“プレス加工”主業種別の従業員1人当たりの固定資産(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・“プレス加工”主業種別に算出した平均値である。

国別・“プレス加工”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表に示した。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B・S L・I・P・T・S・Mであり、1人当たりの固定資産はマレーシアが最も多く、バングラデシュが最も少ないことが分る。

一方1人当た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 “プレス加工”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・“プレス加工”主業種別の従業員1人当たりの売上高($Q.66/Q.10$)の平均値である。国別・“プレス加工”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・T・I・P・S L・Bであり、1人当た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 “プレス加工”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・“プレス加工”主業種別の労働生産性と資本装備率の商、即ち[($Q.66/Q.10$)の平均値/ $(Q.06/Q.10)$ の平均値]である。

これは(従業員1人当たりの売上高の平均値/従業員1人当たりの固定資産の平均値)である。国別・“プレス加工”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良い国順はS・M・I・P・B・S・Tであり、シンガポールの“プレス加工”業界が最も資本生産性が良く、タイの場合が最悪であることが分る。

2.4.4 “プレス加工”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

各国の各主業種別資本装備率 ($Q.06/Q.10$) の順位は第2.4.1表、労働生産性 ($Q.66/Q.10$) 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。横軸にとった ($Q.66/Q.10$) / ($Q.06/Q.10$)、 ($Q.06/Q.10$) 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人当たりの貢献度の1つの目安となる。シンガポールの図表から分ることは、シンガポールの“プレス加工”業種の資本装備率は他の6業種より良く、固定資産への投資額が最少であると云うことである。又、労働生産性は7業種の内第5位であるが、資本生産性は第1位で最も良好な業種であることも示している。このように第2.4.2図は国別の“プレス加工”業種を含めた各7業種の投資効果を図示しており各業界の成績を比較出来て興味深い。

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	鍛造	4,053.4	板金溶接	1,230.6	鍛造	2,614.8	プレス加工	1,508.4	板金溶接	683.4	鍛造	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	鍛造	1,516.3	鍛造	763.8	板金溶接	1,519.8
4	鍛造	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	鍛造	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	3,688.3	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	4,615.38	プレス加工	2,473.03	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	4,615.38	板金溶接	1,889.54	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	鋳造	3,503.2	2
3	機械組立	3,434.75	機械組立	1,768.76	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	3,330.74	機械加工	1,451.30	メッキ	2,807.3	鋳造	5,850.3	プレス加工	4,757.2	鋳造	1,668.4	板金溶接	3,181.8	4
5	プレス加工	3,161.61	鋳造	1,252.0	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	2,345.25	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	鋳造	1,613.07	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)	1,702.1	8
	全業種平均	2,956.54	全業種平均	1,601.52	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〕

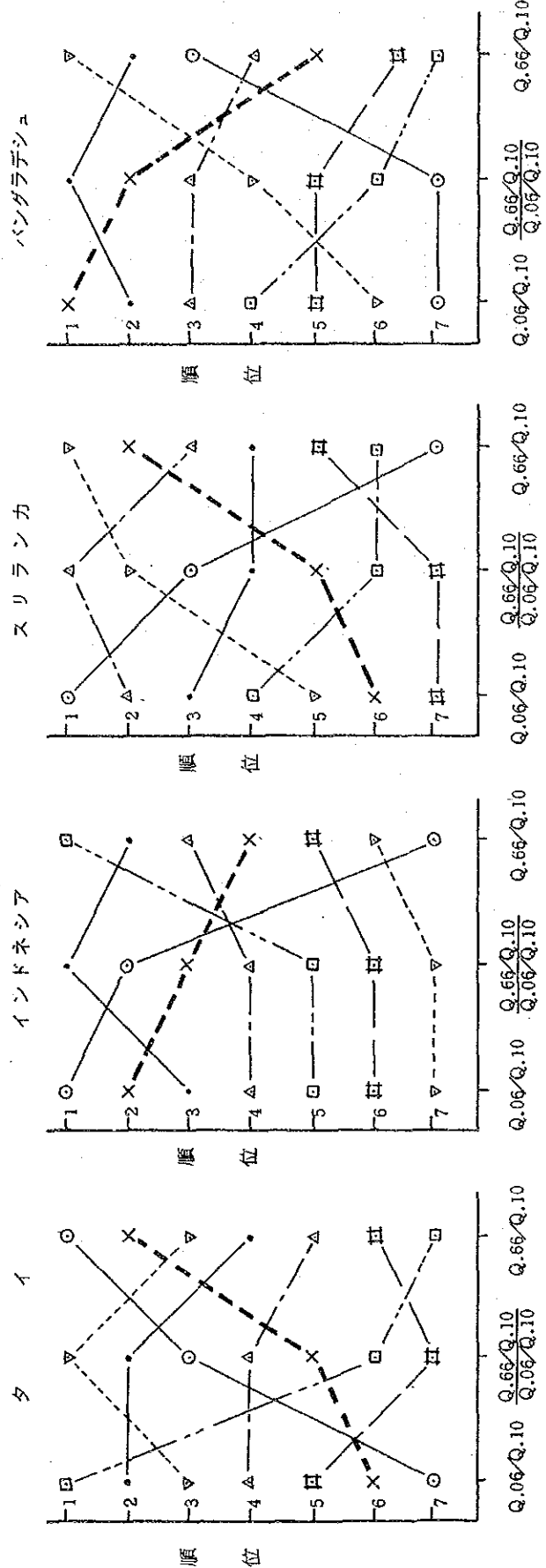
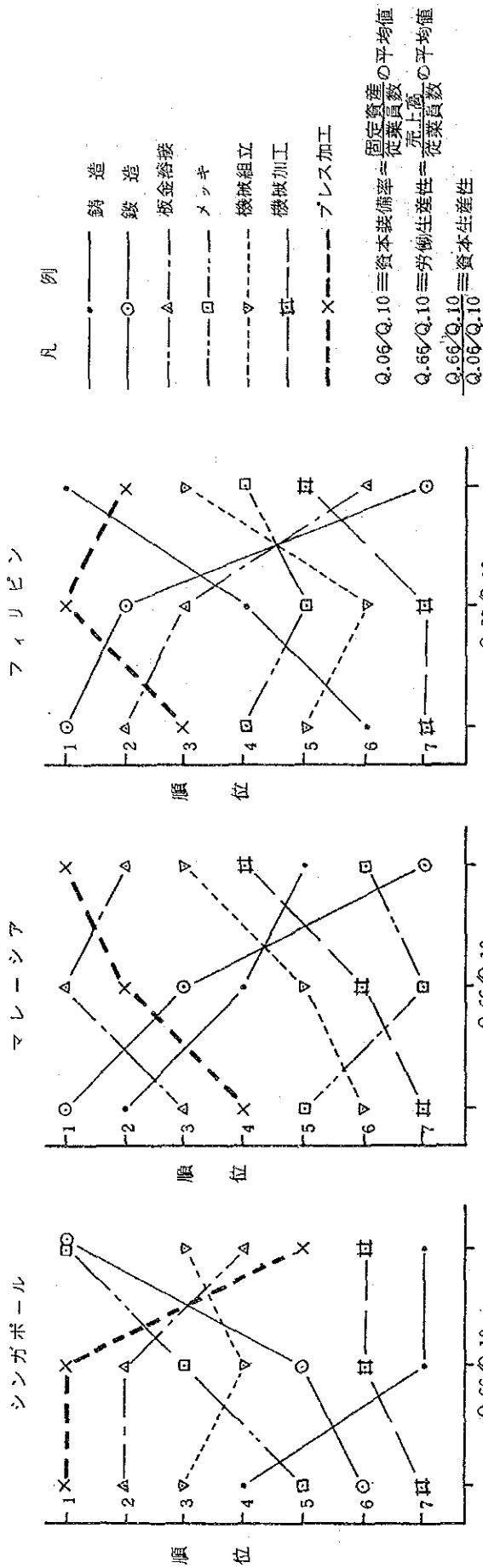
順位	シンガポール		マレーシア		フィリピン		タイ		インドネシア		スリランカ		バングラデシュ		順位
	主業種	$\frac{Q.66/Q.10}{Q.06/Q.10}$	主業種	$\frac{Q.66/Q.10}{Q.06/Q.10}$	主業種	$\frac{Q.66/Q.10}{Q.06/Q.10}$	主業種	$\frac{Q.66/Q.10}{Q.06/Q.10}$	主業種	$\frac{Q.66/Q.10}{Q.06/Q.10}$	主業種	$\frac{Q.66/Q.10}{Q.06/Q.10}$	主業種	$\frac{Q.66/Q.10}{Q.06/Q.10}$	
1	プレス加工	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	鋳造	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 “プレス加工”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)	6,181.4	6,709.6	1,813.0	5,950.7	1,508.4	1,373.0	1,184.2
同上I=1とした場合の数値	4.10	4.45	1.20	3.95	1.00	0.91	0.79
労働生産性(Q.66/Q.10)	31,616.1	24,730.3	4,322.9	7,798.5	4,757.2	2,594.2	2,499.0
同上I=1とした場合の数値	6.65	5.20	0.91	1.64	1.00	0.55	0.53
資本生産性($\frac{Q.66/Q.10}{Q.06/Q.10}$)	5.12	3.69	2.39	1.31	3.15	1.89	2.11
同上I=1とした場合の数値	1.63	1.17	0.76	0.42	1.00	0.60	0.67
“プレス加工”件数	20	17	24	28	83	26	20
平均従業員数	40.0	61.4	53.6	47.9	46.4	19.0	58.6

- (注) 1. 資本装備率は従業員1人当たりの“プレス加工”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人当たりの“プレス加工”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人当たりの売上高の平均値)/(従業員1人当た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“プレス加工”主業種回答企業数を示す。

第2.4.2図 主業種別・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

各国におけるプレス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表はプレス業の発展段階を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 “プレス加工” 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
経営管理	生産管理 品質管理 教育訓練 など	<ul style="list-style-type: none"> ○ 納期の遅れは慢性的 ○ 生産計画、原価管理はざさん ○ 教育・訓練はほとんど行っていない ○ ランダムは目視検査のみ 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 納期の遅れはときどき ○ 生産計画は表、リストなどで明確化 ○ 職・班長によるOJTのみ ○ 目視検査とサンプリング法検査 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 納期遅れはほとんどない ○ 負荷配分などを考えた生産計画とそのフイットバック調整が出来る。 ○ 教育・訓練が制度化されている ○ 統計的品質管理の採用
		<ul style="list-style-type: none"> ○ 製品精度は±1mm以下で計測はスケール、キヤリバ程度 ○ プレス業種としては、薄板の剪断、曲げが主である ○ 金型の材質は低級で寿命が短い 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 製品精度は±0.9～0.2程度で計測はノギスなどを使用 ○ プレス業種としては、大型シヤークによる剪断、単純打抜き ○ 単純金型の設計製作 ○ スプリングバックの推定とそれを考慮した金型の設計 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 製品精度は±0.1程度以上 ○ 計測には必要に応じて、マイクロメータダイヤルゲージ、専用ゲージを使用 ○ 厚板、極薄板の加工が出来る ○ 複動プレス、油圧、水圧プレスなど使用 ○ シフ、差などの解決方法
生産設備	技術	<ul style="list-style-type: none"> ○ 作業者は指示がないと作業が出来ず ○ 図面はほとんど読めない ○ 金型カッタの交換が出来ない ○ 小型プレス(フートアッパ)の使用 ○ 小型シヤークの使用 ○ トラブル時のみに修理稼働率は50%以下である ○ 不良率は10%以上である 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 作業者は図面、または簡単な指示書で作業が出来る ○ プレスシヤークの選定が適当である ○ 金型は防錆された上で、糊などに保管されている ○ 大型シヤーク、クランクプレス機械プレスなどの使用 ○ トラブル時以外もときどき機械はチエックされる ○ 不良率は4～10% 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 作業者は複雑な金型も取付けが出来る ○ 金型は定期的な点検記録管理されている ○ 複合プレス、トランスフアープレスの使用 ○ 機械は定期的に保守整備 ○ 主要設備は80%以上稼働率 ○ 不良率は3%以下である
		<ul style="list-style-type: none"> ○ 安全装置は整備されていない ○ 騒音、振動を周囲に及ぼしている 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 安全装置、防具の義務づけ ○ 防音防振に対して総合的に対策をたてている 	
作業環境防止				

第3.2表 アジアの中小金属加工業“プレス加工”業種技術水準

大区分	技術要業 小区分	Q. No.	技術水準調査内容		シンカポール	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
			質問内容	最大レベル							
生産	管理	71	管理者層経験年数	5	3.2	3.2	3.6	3.8	3.4	3.5	3.5
		71-1	“教育レベル”	6	3.8	3.8	—	—	2.6	—	—
		45	製品開発イニシアティブ(企業マインド)	5	2.9	2.6	2.5	2.9	2.6	2.6	2.5
		330	納期遅延	4	2.3	2.4	2.7	2.1	2.7	2.8	2.7
		35	生産ロット数	6	4.6	3.8	4.9	4.4	4.3	4.4	4.4
	技術	36	月産個数	6	5.8	5.2	5.0	5.2	5.4	5.7	5.7
		380	生産計画	4	2.5	2.5	3.0	2.3	1.8	2.4	2.2
		470	作業指示方法	3	1.3	1.3	—	—	1.1	1.0	1.0
		400	不良率	5	2.9	2.9	2.8	2.9	2.9	2.9	2.8
		42	検査器具	6	4.7	2.2	3.8	2.7	2.3	2.6	2.6
		43	主要品精度	5	4.1	3.3	4.0	4.0	3.0	3.2	3.6
技術 (エンジン・アブリック)	品質管理	460	品質管理方法	5	3.6	3.3	3.8	3.2	2.8	3.4	3.3
		7110	金型材質グレード	5	3.1	3.2	3.3	3.7	2.6	2.6	2.5
		430	主要品精度(製品の高度化)	5	4.1	3.3	4.0	4.0	3.0	3.2	3.6
		440	規格・標準の適用	5	2.7	3.3	4.0	3.7	2.6	3.1	3.2
		45	製品開発の動機	5	2.9	2.6	2.5	2.9	2.6	2.5	2.5
	技術	480	技術者数	5	1.4	1.4	—	—	1.3	—	—
		7110	金型材質グレード	5	3.1	3.2	3.3	3.7	2.6	2.6	2.5
		712	製品材料の多様さ	5	2.6	1.8	2.4	1.6	2.4	1.5	1.9
		724	金型社内製作	3	2.2	1.8	2.2	1.7	2.1	2.5	2.8
		726	最大プレス板厚	4	3.4	3.3	3.6	3.8	3.2	2.7	3.2
生産	技能	400	不良率	5	2.9	2.9	2.8	2.9	2.9	2.9	2.8
		410	図面読解力	5	3.1	2.7	3.2	2.4	2.1	2.0	1.6
		47	作業指示方法	3	1.3	1.3	—	—	1.1	1.0	1.0
		7310	プレス1台当り作業員数	5	2.8	2.7	2.5	2.7	2.5	2.6	2.0
		30	機械化割合	4	2.1	2.1	2.3	1.7	1.6	1.9	1.6
	設備	31	応用動力量	6	4.1	4.7	4.4	4.6	3.2	3.7	3.9
		32	機械稼働年数	6	4.4	4.3	3.8	3.9	3.8	4.1	3.6
		340	“稼働率”	5	4.5	4.2	4.3	3.8	3.8	4.4	3.9
		390	“保全”	4	2.2	1.8	2.5	2.5	1.5	1.9	2.0
		55	物品移動運搬方法	5	3.0	2.7	3.5	2.2	1.3	—	—
		830	機械レイアウト	3	2.0	2.2	—	—	1.6	—	—
		7210	プレス機械種類	4	3.5	3.0	2.8	3.0	2.5	2.5	2.0
		7220	最大プレス容量	6	4.0	3.5	3.7	3.1	2.3	2.4	2.4
		7230	金型種類	4	2.5	2.2	2.3	2.1	1.8	2.1	2.2
作業環境	7250	ワークモータリソング送り装置	4	2.3	2.0	2.2	2.1	1.9	1.9	—	
	80	専任安全管理者	4	1.4	1.7	—	—	1.8	—	—	
	810	安全具整備	4	2.5	2.8	—	—	2.6	—	—	
	820	材料・半成品置場	4	2.5	2.9	—	—	2.0	—	—	
	84	照明の種類	4	3.3	3.1	—	—	2.3	—	—	
	850	照明の満足度	4	3.1	3.1	—	—	2.7	—	—	
	86	換気方法	6	3.4	3.4	—	—	2.0	—	—	
	870	健康管理	3	1.5	1.5	—	—	1.7	—	—	
	88	無料健康診断	3	1.8	1.9	—	—	1.7	—	—	
	89	有給休暇数	5	2.4	2.7	—	—	2.2	—	—	

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、調査7か国ともに大きな差異はなく、6年ぐらいから15年ぐらいである。
- (2) 企業マインドという見地から製品開発の動機をみるといずれの国も企業主等々によるか、市場の要請によっているが、どちらかと言えば後者の方が大きいようである。外部からの専門家や、公的機関の研究開発の成果を商品化するということはほとんどないが、これはプレス業という性格からみて通例の姿であろう。
- (3) 納期遅れは、シンガポール、マレーシア、タイが"ときどき"と答えた率が高く、他の国では"まれ"の割合が強い。
- (4) 月産個数はいずれの国の平均も大差なく600個以上1500個ぐらい、シンガポール、バングラデッシュでは1500個以上生産している企業の数が多い。
- (5) 生産管理(計画)はフィリピンがMan-hourを考慮した計画を行っているが、他の国は"ラフな計画"が多いようである。

この調査からだけでは、生産計画の程度と納期遅れ頻度との関連性は見られない。

- (6) 不良率はいずれの国も同じレベルで0~10%であるが、11%を超える企業もある。プレス加工で不良率が10%を超えるというのはかなりの高率といわねばならない。
- (7) 品質管理の方法としてはフィリピン及びシンガポールがチェックリストを用いた抜取検査を行っている割合が多いが、他の国では、初物検査の割合が多いようである。
品質管理の方法と不良率との関連性は、このデータには表われていない。
- (8) 金型の材料グレードは、タイで合金鋼を使っている企業が多いが、シンガポール、マレーシア、フィリピンは炭素鋼の比率が高く、インドネシア、スリランカ、バングラデッシュでは炭素鋼の他に、スクラップ材を使っている企業もあることを示している。

技 術

- (1) 製品の高度化という観点で、主製品精度をみても、シンガポール、フィリピン、タイで1/10mm程度が多くを占め、他の国では1mm~1/10mmの間でまちまちなようである。
- (2) 検査器具は上記製品精度との関連で把えてみると、シンガポールがダイヤルゲージかマイクロメータが多く、フィリピンがマイクロメータ、ノギス他の国々がノギスカヤリパーが多いことを示している。
従って製品精度との関連で見るとタイが少なくともノギスを使う必要があり、他の国々は適当であろう。
- (3) 技術者の数はシンガポール、フィリピン、インドネシアのみのデータであるが、いずれの国についても0~1人である。

(4) 金型が自社製であるかどうかについては、バングラデシュ・シンガポール・インドネシア・フィリピン・スリランカでは自分で作っている企業が多いが、他の国では時々自分で作っている程度である。金型についてはプレスメーカーで作るべきかどうかについては意見の分れるところであるが、専業、分業という見地からみると、設備などの点で分化した方が良いでしょう。

(5) 製品の規格化、標準化についてはプレス加工の場合、重要な要素である。種類の減少は、金型種類、材料の種類の削減に結びつき大きなメリットがあるからである。

フィリピン、タイでは国の規格に準じている企業が多いが他の国々では客先または自社の標準を適用している方が多い。

生産

(1) 作業者の図面読解力は2～4人という企業が、シンガポール、フィリピン、マレーシアで平均的であるが他の国では1人が平均的である。バングラデシュでは殆んど居ない企業も半数ぐらいある。

(2) 上の答と関連して、作業の指示は調査国のほとんどは口頭、ラフスケッチ、サンプルで行っているのが実情である。

(3) プレス1台当りの作業者の数はシンガポール、マレーシア、タイでは殆んど1人が平均的であり、フィリピン、インドネシア、スリランカでは1人と2人が半々ぐらい、そしてバングラデシュは2人が平均的実態である。

(4) 機械化の度合は、シンガポール・マレーシア・フィリピン及びスリランカが半機械化の状態、他の国では手動と半機械化された企業が相半ばしている状態であり、企業当りの使用動力はマレーシア、タイが50HP以上の企業が多いのに対して、他の国々では11～50HP、インドネシアでは2～10HPの企業が多い。

(5) 機械の稼働年数はシンガポール、マレーシアで2～10年、スリランカ、タイ、フィリピン、インドネシアで6～10年の企業が多いが、バングラデシュでは6～15年の企業が多い。

(6) 機械の稼働率はシンガポール、フィリピン、スリランカでは70%以上の企業と51～70%の企業が多いのに対して、その他の国々では31～50%、51～70%の企業が多いようである。

(7) 機械の保全に関していえば、フィリピン、タイを除くすべての国は不規則、不計画な方法で管理しており、フィリピン、タイでは定期的点検を行っている企業も多い。

(8) 所有しているプレス機械の種類は、シンガポールでは、クランクプレスと油圧プレスが多く、マレーシア、フィリピン、タイではクランクプレスが多くを占めている。また、残りの3か国では、スクリュウプレスとクランクプレスが多く使われている。又バングラデシュ・インドネシア・フィリピン・スリランカの2割以上の企業では手動型プレスを使用している。

(9) プレス容量はシンガポール、フィリピンなどでは、51～100トンが多いと思われ、タイ、マレーシアでは10～50トンプレス、残りの3か国では10トン未満のプレスを使用している企業が多い。

(10) 金型はすべての国のほとんどの企業では単純金型によるプレス加工が多いが、シンガポール、フィリピンのかんりの企業は複合金型も使用している。

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) 安全管理に関しては、いずれの国も全く責任者をもたないか、せいぜい会議をもつ程度であり、専任および兼任の安全担当者は有していない。

(2) 安全具としては簡単なカバーか防具は身につけている企業は多い。

(3) 照明はシンガポール、マレーシアでは蛍光灯が殆んどでインドネシアでは電燈であるが、ほとんど満足している。

(4) 通風はシンガポール、マレーシアで可搬扇風機か、固定扇風機、インドネシアでは自然通風である。

(5) 健康診断は、定期的に行っている企業は殆んどなく、採用時の検査だけのところが多いようである。

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」に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になる。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難しいので、まず技術要素別にレベルを検討したうえで総合的判断をしてみたい。

シンガポール

経営管理面：納期遅延、生産管理のレベルや不良品発生率などからみて中級レベルの前段階と云える。

技術面：製品精度、金型材質などでは先進レベルに近いが、規格化、技術者数などの点では未だ中級レベルと言えよう。

生産面：技能的には未だ初歩レベルに近い中級段階であるが設備的には中級の上というところであろう。総合的に評価すれば、中級レベルと判断される。

マレーシア

経営管理面：納期不良品発生率の点で、中級の下、生産管理や品質管理の面でやはり中の下程度であろう。

技術面：ほとんどシンガポールと同様であるが、主製品精度は中級の下

生産面：技能的にはシンガポールと大差はないが、設備的には遅れがみられる。総合的には中級の下というところである。

フィリピン

経営管理面：生産管理、納期の点で他の国々より若干すぐれ中級レベルと云えるが、品質管理、不良品の度合において中級レベルの下。

技術面：製品精度、規格の適用の点ではむしろシンガポールと同等以上である。

生産面：技能レベルが低く、設備的にはマレーシアと同じ程度総合的にみてやはり中級の下というところであろう。

タイ

経営管理面：納期の遅れが著しく、また不良率の悪さからみて中級の下ぐらいに位置する。特に精度と計測器が一致していないようである。

技術面：金型材質では調査国中で最も高く先進レベルに近く、製品精度、規格適用のレベルも高いようであり、中級レベルの上ぐらいと言える。

生産面：技能的に低レベルであり、機械稼働率も良いとは云えない。プレス容量、金型の程度からみて中級レベルの下ぐらいであろう。総合的に判断して中級レベルの下ぐらいであろう。

インドネシア

経営管理面：生産管理、品質管理のレベルと納期遅れ、不良率とから判断して初歩的レベルの段階である。

技術面：製品精度、金型材料、規格の適用などの面で、なお、初歩的レベルにあるようである。

生産面：技能的にも未だ低いレベルにあり、機械化の度合も調査国中もつとも低く、その機械の保全状態も良くない、総合的に評価すれば未だ初歩的レベルの段階であろう。

スリランカ・バングラディッシュ

経営管理面：生産管理、品質管理ともにインドネシアのレベルと大差はないが品質管理の方法についてはむしろそれよりも高い。いずれにしても初期レベルの段階であると思われる。

技術面：製品精度は中級レベルに近いが、金型材料はなおスクラップの利用が多く中級の下または初期レベルの上と判断される。

生産面：技能レベルは特に図面読解力がなく、プレス1台当たりの作業数も多く初期レベルであり、機械化率も低い。機械保全方法も悪く最大プレス容量は小さい。総合的にみて、これら二国は初期レベルの段階と言えるのであろう。

3.2 プレス加工業振興のための国別指針

3.1章の「技術要素別の概況」および第2章の分析結果をもとにした各国共通の指針及び国別指針の要点は下記のとおりである。

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現地生産を強化する。
- 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からエンジニアリングまでを教育訓練する。

(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。
- 素材購入に信用買いが可能な柔軟なローンを開発する。
- スクラップを素材として使用する研究を進め、その成果を普及する。

(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

N I C Sの一員として自他共に認められるシンガポールであるが、プレス加工業に関しては、経営管理、技術、生産のすべての面で、他の6か国と比較しても、あまり大きな差はみられないものの生産関連技術では若干レベルが高いと思われる。

また、資本装備率、労働生産性、資本生産性に関してはマレーシアと共に他の5か国よりも上である。これらの現況と、シンガポールの経済社会環境を踏えて次のことをその指針としたい。

(1) 設備の近代化と精度の向上

当該国の国家開発計画が、重工業的なものよりも、付加価値の高い電気電子機器産業や精密機器産業を目指していること、さらには人的資源の制約などを考慮した場合、省力化を目的とした設備の近代化、自動化と、上記産業にマッチした精度の向上を計るべきである。

精度の向上は、プレス機械だけでなく、金型、治具、計測技術なども含めた総合的プレス技術の集積によって達成される。

(2) 管理手法の近代化

納期の遅延、不良率の高さなど、生産管理、品質管理に起因する問題が目立っている。たとえば、設備が近代化されても、このような管理技術が旧態のままであれば、生産性、品質の向上は期待できない。企業幹部はこれら管理技術に対する認識を改め、近代的な管理技術、手法を身につけた人材の雇用と育成を惜んではならない。N I C Sの一員として、また先進国の水準に追いつくためには、これらソフト分野の技術向上も重要である。

(3) 金型の品質と管理

調査では金型の自社製比率は約60%であり、他は外注加工または客先支給であると思われる。金型および付属品の管理は、製品品質の重要な要素である。金型の精度、寿命やプレス機械のコンディションなど、製品精度に及ぼす関連ファクターを十分に把握する必要がある。また、金型の保管管理にはチェックリストを用い、十分に清浄防錆処理を行った上で、決められた位置に保管するようにすべきである。

(4) 作業環境、従業員待遇条件の改善

(1)、(2)で勧告したように設備、管理手法の近代化のためには、有能な技術者、技能者を雇用する必要があるが、そのためには他の産業と同等以上の待遇、雇用条件とすることが必要であろう。作業環境も改善する必要がある。

マレーシア

資本装備率は調査7か国の中では最も高く、労働生産性および資本生産性もシンガポールに次いで高いレベルにある。しかし、管理技術、生産、技術とどの要素を把えても他の国々と比較して高いレベルにあるとはいえない。

(1) 金型製造技術と精度の向上

現状では、製品の精度の高いプレス加工品は殆んど市場要求がないようであるが、近い将来、工業化が進み自動車産業、電気電子機器産業が増大するにつれてより精度の高いものが要求されることは明らかである。プレス加工品の精度を左右する最も大きな要素は金型であり、その設計技術、加工技術の向上が必要になってくる。

精密金型の製作には精度の高い工作機械と、製品の形状精度の追従した金型の設計が基本となる。このような設計も含めた高精度金型製造技術の教育・訓練の必要性を強く感じる。このような教育訓練機関（たとえばMITEC）を広く活用し、そこで修得した技術、技能の積極的実践がのぞまれる。

(2) 設備の近代化

調査結果から、マレーシアの中小企業の大半は、クランクプレスによる単純打抜作業が主体となっていると推定されるが、工業の高度化に伴い、複雑な形状でかつ精度の高いプレス部品が増えてくることが予想される。

これに備えて、各企業が設備の近代化に注力することはもちろん必要であるが、政府公的機関は、中小企業家を援助するための資金助成、技術的バックアップを政策の中に取り入れていくことが望ましい。

(3) 管理技術の向上

他の国々と同じように納期遅れ、不良率の高さが著しいが生産管理、品質管理、工具（金型）管理などの管理技術の重要性を企業幹部は認識すると共に、これらの技術を有する技術者の育成を、民間、政府公的機関を通じて行うべきである。これら中堅技術者が中小企業に定着するような企業側の努力も望まれる。

フィリピン

プレス加工を手がけている企業87社のうち、それを主業種としている企業数は24社（28%）と專業度は低い。また資本装備率、労働生産性、資本生産性いずれも調査7か国の中位レベルにある。生産面および技術面から見た水準はシンガポール、マレーシアと同等のレベルであるが、不良率や納期遅延などをみても未だ未だ改善の余地はある。

(1) 不良率の改善—基本的技術の教育訓練

単純打抜加工が大半を占める中で、10%以上もの不良率を有するという調査結果は、基本的技術の欠陥が原因であるものと推測される。打抜き型の設計、製作精度、金型の磨耗、金型の取付不良、ガイドの磨耗などの精度的要因が考えられ、いずれもプレス加工の基本的技術である。

不良のパターンと要因の因果関係を分析し、対策をたてる必要があるが、このような技術や品質管理の手法を教育・訓練するための公的機関の設立と活動がのぞまれる。

(2) 設備の近代化と大企業との関連化

この調査結果だけでは、これらフィリピンの中小プレス加工業がどの程度大企業の下請として係わりを持っているのか判断出来ないが、品質レベル、納期管理レベル、設備、生産ロットの大きさから判断して、優良な大企業との取引は少ないと思われる。

国家の工業化には、下請産業としての中小企業の役割は大きいがそのためには品質、納期コストの管理は、親企業と同等以上のものが要求される。

これら企業の専門化、近代化への努力はもちろんであるが、政府も奨励策を講ずる必要がある。一つの方法として優良工場に対する認定制度なども考えられる。

タ イ

プレス加工を手がけている企業83社のうち、これを主業種としている企業は28社で専門度合は低い。資本装備率はシンガポールに匹敵するが、労働生産性、資本生産性はその $\frac{1}{4}$ 程度である。

製造面では、生産設備の稼働率が低いことと、生産管理方法のまずさによる納期遅れがしばしば起っているようである。

このような現状を踏まえ、下記をその指針としたい。

(1) 生産管理技術と実質機械稼働率の向上

機械稼働率の低さが、資本生産性の悪さに直接影響しているものと思われる。稼働率の低さは大きく三つの原因が考えられる。つまり、仕事量不足からの設備の遊休、設備故障や生産管理(工程管理)のまずさによる待時間などである。今回の調査結果では、どれが主原因であるか把握できないが各企業は、これらの原因を早期に把握して、生産性を向上することに努力すべきである。

また、公的機関は工場診断の専門家を養成し、これら中小企業に対しては無料で相談するような方法を考えるべきである。

(2) 工業発展の進度に適合した近代化政策

国の工業の近代化に伴って、プレス加工品についても、加工精度、品質、コスト、納期製品の多様性、量的能力などすべての面でのレベルアップが要求されるだろう。

企業主はこの事態に対応すべく、金型加工も含めた設備の高度化に努力するのはもちろんであるが、近代的な経営、管理技術を身につけた中堅技術者の採用と育成に注力すべきである。政府、公的機関は、これら中堅技術者育成機関のお膳立てと中小企業へのコンサルティングサービスを施行すべきである。

また、国家中長期社会開発計画にのっとり、将来の主導産業に対する需要予測を行ないプレス産業に対する具体的な指針を出し、これを実施に移すための施策を、特に中小企業に対して示す必要があるだろう。特に電気、電子機器部品や自動車部品など、高精度かつ多量生産への対応がこれからの課題であろう。

インドネシア

プレス加工を手がけている企業104社、その中でこれを主業種としている企業が83社もある。これが、全業種を含めた調査企業の22%近くを占めていることを考えると、インドネシアにおいては大なり小なり、プレス加工を手がけている企業が非常に多いことを示している。

資本装備率は低い方であり、そのため資本生産性は高くなっているが、労働生産性は低い。製造面では機械化が遅れており、約1/4の企業はまだ手動プレスのみを使用している。また生産管理、機械保全管理方法に問題が多いことが調査結果に表われている。

金型の材料としてスクラップや炭素鋼を使用している割合が約2/3を占めているのが現状である。これらの実状を踏えて下記をその指針としたい。

(1) 優良企業の選択とその専業化および近代化

インドネシアのように人的資源の豊富な国では、雇用の増大を計るうえからも現状にみられるような労働集約的生産体制も必要であるが、このままの状態を将来も維持していけば、国家の中長期プランである工業化、特に近代的体質を有する大企業との結びつきにおいて遅れをとることになる。これを回避するために現存する数多いプレス加工業の中から比較的専業率の高いしかも体質改善のしやすい企業を選択して多量、高精度製品加工の生産体制を整えるための近代化を計るのも対応策の一つである。

このためには政府、公的機関の資金的助成と経営、管理、技術面からの援助を要することはもちろん重要であるが、それ以上に重要と思われるのは、これらの機関が国家長期計画にもとづいた具体的な指針と実行策を提示して企業家の意志決定がしやすい下地を整えてやる必要がある。

(2) プレス工業組合などの設立

前記のようにインドネシアには数多くのプレス工業を手がけている企業が多いので、同業組合的機関の設立を望む。

この主目的は下記のようなものがある。

- 各企業製品、技術の他業界（特に大企業に対して）への宣伝、広告
- 技術レベルの相互向上
技術情報、セミナー、他社見学など
- 政府への施策要求
- 資金的相互援助
- 会員間の親ぼくなど

(3) 金型の品質向上

金型がプレス製品の品質を左右することは言うまでもないが、現状はスクラップを材料としている企業が多い。寿命などを考慮したら、生産個数にもよるが、むしろ高級材の方が経

済的である。材料学も含めた金型の設計，製作技術，金型の管理システムの教育訓練がのぞまれる。

スリランカ及びバングラディッシュ

調査の結果から判断して，これら2か国はプレス工業の発展段階は類似しており，従ってその技術向上のため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のべる。これら両国ともに資本装備率，労働生産性および資本生産性とも調査7か国の中では低位レベルにある。

スリランカにおける特徴的なことは平均従業員が19名（他の国々では40～60名）と著しく少ないこと。技術面，生産面で把えた場合は相対的に機械化の遅れや機械保守管理の面で低レベルである。またバングラディッシュについては，機械化が遅れ機械も比較的古い。図面の読解力能力も各企業には0か1人かの場合が多く生産管理の方法も良くない。更に金型に合金鋼や超硬合金を使っている企業も殆んどなく，プレス機械も手動型が40%以上も占めている。金型は単純抜型が殆んどであり，90%ぐらいは自社製であることが特徴的である。

これら両国の実情を考慮して下記をその指針としたい。

(1) 基礎技術および管理技術の教育，研修

現状の工業発展過程から見て，これらの国々の中小企業産業はようやく緒についたばかりでありプレス加工業も未だ，家内手工業的発展段階であろうと思われる。近い将来，本格的工業化が進むにつれて，精度的，品質的により高度のものが要求されてくるのは明白でありその時に備えた準備を今のうちから始めておくのが望ましい。

まず，プレス機械，金型設計製作の中堅技術者および近代的経営，管理技術を身につけた中堅技術者の養成がのぞまれる。この養成方法としては企業が単独で行うよりは，公的機関の中で専門家の下でシステムティックな養成を行うのが，より効果的である。

(2) 設備の機械化，企業近代化のための中小企業育成政策の強化

上述のように技術の向上策と併行して各企業は，設備の機械化，近代化を推進する必要があるが，プレス機械，金型製作のための工作機械は比較的高額なものが多いため，中小企業が単独の資金で調達するのは困難である。

政府公的機関は，中小企業育成政策の一環として，近代化促進，資金のような措置を取り低利の融資を計るべきである。

また，国家中長期開発計画の中で，将来の主導産業と需要予測を具体的にし，それに基づいたプレス工業への具体的指針を示し，企業家が意志決定するのを背後から援助してやる必要があろう。

添付

(APPENDIX II)

QUESTIONNAIRE

PART A

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

Q02-1 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

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

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

1. Casting
2. Forging
3. Sheetwork & Welding
4. Plating
5. Machine Assembly
6. Machining
7. Presswork

Q05 Kind of products: (M/A)

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 _____

Q12 Sex distinction of employees: (S)

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

Q06 Amount of fixed asset of machinery & equipment excluding land & building: (R)
(US\$) _____

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

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 _____

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

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

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

10 PERSONNEL ASPECT

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

1. Yes
2. No

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%

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%

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 _____

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

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

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 _____

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

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 _____

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

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 _____

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 _____

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 _____

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 _____

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\$ _____

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

1. US\$ _____

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

1. US\$ _____

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

1. US\$ _____

067 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 (M/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

- Bangladesh/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

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

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

1. Scraps
2. Standard sheet
3. Special order sheet
4. Coil Stock

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

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

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

4. By hydraulic means
5. Others - specify _____

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)

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

300 SHEET WORK AND WELDING PROCESS

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

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 _____

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.

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

400 PLATING PROCESS

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 liquored 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

Q531 How do you check assembly? (S)

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%

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

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

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%

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/NC 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