

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

= 鍛 造 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 - 32

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鍛造編である。

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

= 鍛 造 編 =

JICA LIBRARY



1047301[5]

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. 10540	LIC

目 次

要 約	1
第 1 章 序 論	4
第 2 章 各国金属加工業の現状	6
2.1 金属加工業の一般概況（単純集計）	6
2.2 金属加工業—“鍛造”業種の技術概況（単純集計）	6
2.3 金属加工業—“鍛造”業種の技術水準	13
2.3.1 経営を支える一般的機能要素の“鍛造”主業種別技術レベル	15
2.3.2 材料、設備及び生産技術関連の“鍛造”業種別技術レベル	18
2.3.3 “鍛造”業種別総合の平均技術レベル	21
2.4 金属加工業の経済性分析	22
2.4.1 “鍛造”主業種別資本装備率	24
2.4.2 “鍛造”主業種別労働生産性	24
2.4.3 “鍛造”主業種別資本生産性	24
2.4.4 “鍛造”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	31
3.1 各国共通の指針	34
3.2 各国の技術進歩段階の現状とそれに応じた技術向上のための指針	36
添付 QUESTIONNAIRE	42

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TECHNONET 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か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ヶ国全体で比較分析するという二次加工を行い、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。更にこの二次加工によって得られた7ヶ国の実態比較分析の結果を、鑄造・鍛造・板金・溶接・メッキ・機械組立・機械加工・プレス加工の各業種別に区別・整理し、技術の総合的な評価を行った上で、技術向上のための国別指針を提示するという三次加工を行ったものが本編である。

本編は7分冊から成っており、本分冊は鍛造業種に関する実態比較分析である。各国鍛造業種の総合的な技術レベルを2.3.1及び2.3.3で比較検討し、更に鍛造業種の技術進歩度を第3.1表で初級レベル・中級レベル・先進レベルの3段階に区分して示した。

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、職業訓練等のあらゆる機関が一致して実施する下記関連の対象を立案し、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. 国別指針

(1) シンガポール

① 設備の改善

- 材料加熱用手動送風火床を高効率なものに改善する。
- 鍛造品の品質向上のため温度管理を厳重にする。

② 生産管理・品質管理・その他

- 各工程を見直し納期遅れを是正する。
- 品質管理の採用により欠陥品を減少させる。
- 計画的に機器の保守点検を実施させる。

③ 公的機関と民間企業による教育及びサービス

- 公的機関の技術向上及び設備改善を促進させるための中小企業へのサービス指導及び経営者も含め従業員に対する教育を実施する。
- 民間企業も自助努力により従業員を教育する。

(2) タイ・フィリピン・マレーシア

① 設備の改善

- 材料加熱用手動送風火床を改善し、機動送風式やボックスパッチ式のものを採用するよう指導する。
- 鍛造品の仕上げ方法を手工具から機械的に改善すべきである。

② 生産管理・品質管理・その他

- 各工程を見直し納期遅れを改善する。
 - ・生産管理方法の確立が急務である。

○製品の品質向上と欠陥品を減少させるため工程の見直し、品質管理手法の導入が必要である。

○機器の保守点検を計画的に実施させる。

③ 教育・訓練及びサービス

○公的機関・民間企業が一致協力して従業員の育成を計るべきである。

○公的機関は経営者・管理者の教育を強化すべきである。

○公的機関は技術及び設備改善のためのサービスを中小企業に対し更に促進させるべきである。

(3) インドネシア・スリランカ・バングラデシュ

① 設備及び技術面の改善

○材料加熱用手動送風火床を改良して機動送風火床とし順次高効率な加熱炉にする。

○材料の加熱温度管理を徹底し、適切な温度に改善する。

○手鍛造（カジヤ）方法に代る機械鍛造を目指し、設備改善に努力する。

② 生産管理・品質管理・その他

○工程の見直し、生産管理を厳重にし納期遅れを防止する。

○製品の品質向上と欠陥品を減少させるため、工程の見直し、品質管理手法の導入が必要である。

○機器の保守点検を計画的に実施させる。

③ 教育・訓練及びサービス

○公的機関・民間企業が一致協力して従業員を教育する。

○公的機関は経営者・管理者の教育を強化すべきである。

○公的機関は技術及び設備改善のためのサービス、特に巡回指導を強化し、中小企業を援助すべきである。

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鑄造・鍛造・板金溶接・メッキ・機械組立・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、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業種のデータベースのうち鍛造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—“鍛造”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—“鍛造”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.211 鍛造材の種類（第2.2.25図）

ASEAN諸国、スリランカ及びバングラデシュの“鍛造”業種で使用される材料はインドネシア・マレーシア・バングラデシュ及びスリランカの“スクラップ”を使用している企業は夫々71.7%・23.1%・18.2%・14.9%、軟鋼及び炭素鋼を使用している企業はバングラデシュで81.8%、タイで55.6%、マレーシアで53.8%、フィリピンで51.9%、シンガポールで33.3%、スリランカは32.1%、インドネシアは18.9%を占めている。シンガポールは企業数が少ない割には種々の特殊鋼を使用しているのが目立っている。

Q.221 最大鍛造能力（第2.2.26図）

フィリピン・タイでは手鍛造を調査していないが調査データから推定して、各国共半数以上の企業は“鍛冶屋”規模で最大鍛造能力は10kg以下であろう。

Q.222 鍛造工事の種類（第2.2.27図）

シンガポール・タイでは夫々100%・88.9%の企業が“型鍛造”を実施し、“手鍛造”或は“自由鍛造”の企業はインドネシアで90.6%、バングラデシュで81.8%、マレーシアで61.5%、フィリピンで44.5%、スリランカは44.7%、（但し無回答が50.7%もあるため低い数値になっている）を占めている。

Q.223 ハンマー／プレスの種類（第2.2.28図）

“機動プレス／ハンマー”を使用している企業はフィリピンで8社、タイ及びバングラデシュで夫々6社、マレーシア・スリランカは夫々4社、シンガポール及びインドネシアは夫々3社であり、その他の企業は“手”及び“手動プレス”による鍛冶屋の段階である。

Q.224 ハンマー／プレスの最大能力（第2.2.29図）

ハンマー／プレスの加工能力は極めて低く、“2Tを超える”企業はバングラデシュで3社、シンガポール・スリランカで夫々2社、マレーシア・インドネシアで夫々1社しかない。

Q.226 加熱炉の種類（第2.2.30図）

フィリピン・タイでは“手動送風”，“機動送風”の categorie を調査していないので比較しにくい，各国の加熱炉は“手動送風の火床”から“機動送風の火床”或はボックスバッチ式（箱型）に変わりつつある段階である。

Q.227 鍛造部の仕上方法

鍛造部の仕上げのため“機械化”或は“水圧式”の方法を使用している企業比率はシンガポールが最も多く66.6%，その他の国は11.1% - 40.8%の範囲でかなり合理化が遅れている。

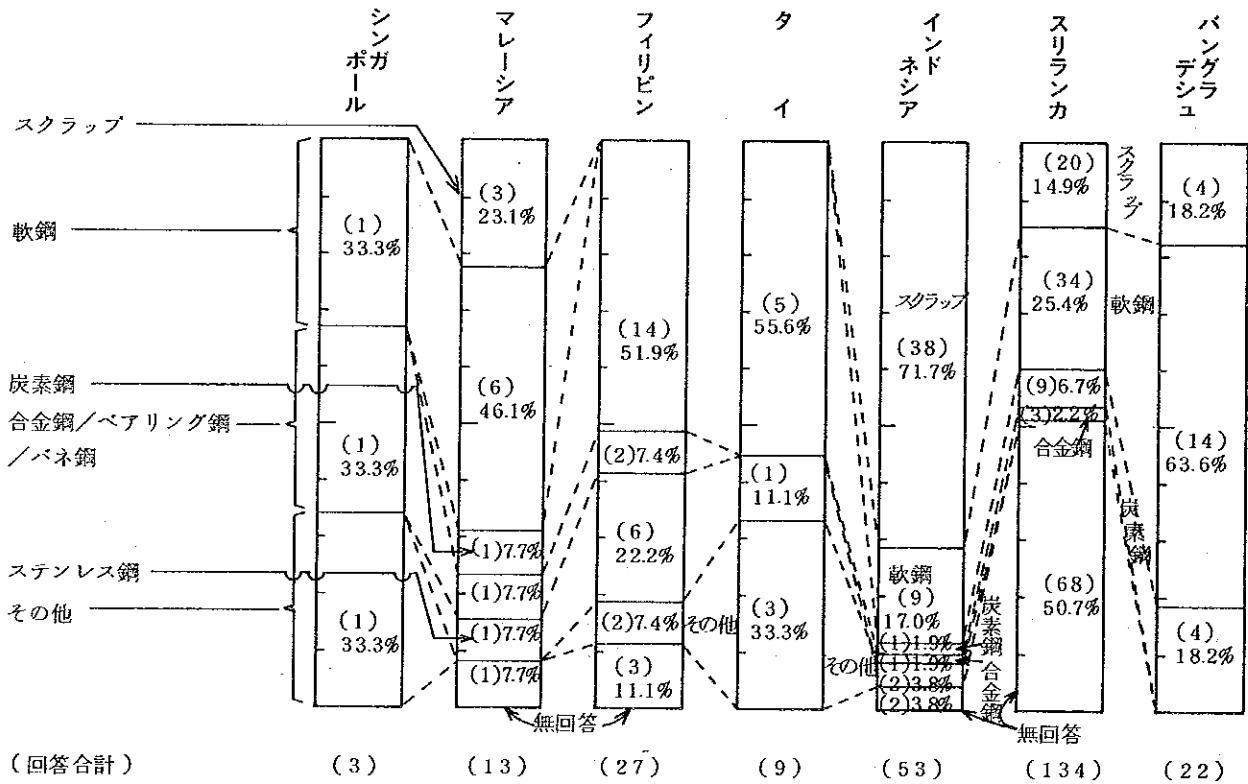
Q.231 ハンマー/プレスの日当りの作動時間（第2.2.32図）

バングラデシュの企業平均は“1 - 3時間”，その他の国の平均は“3 - 6時間”位である。スリランカは機械がないか無回答が94.7%を占めている。

Q.232 従業員1人1ヶ月当りの生産高（第2.2.33図）

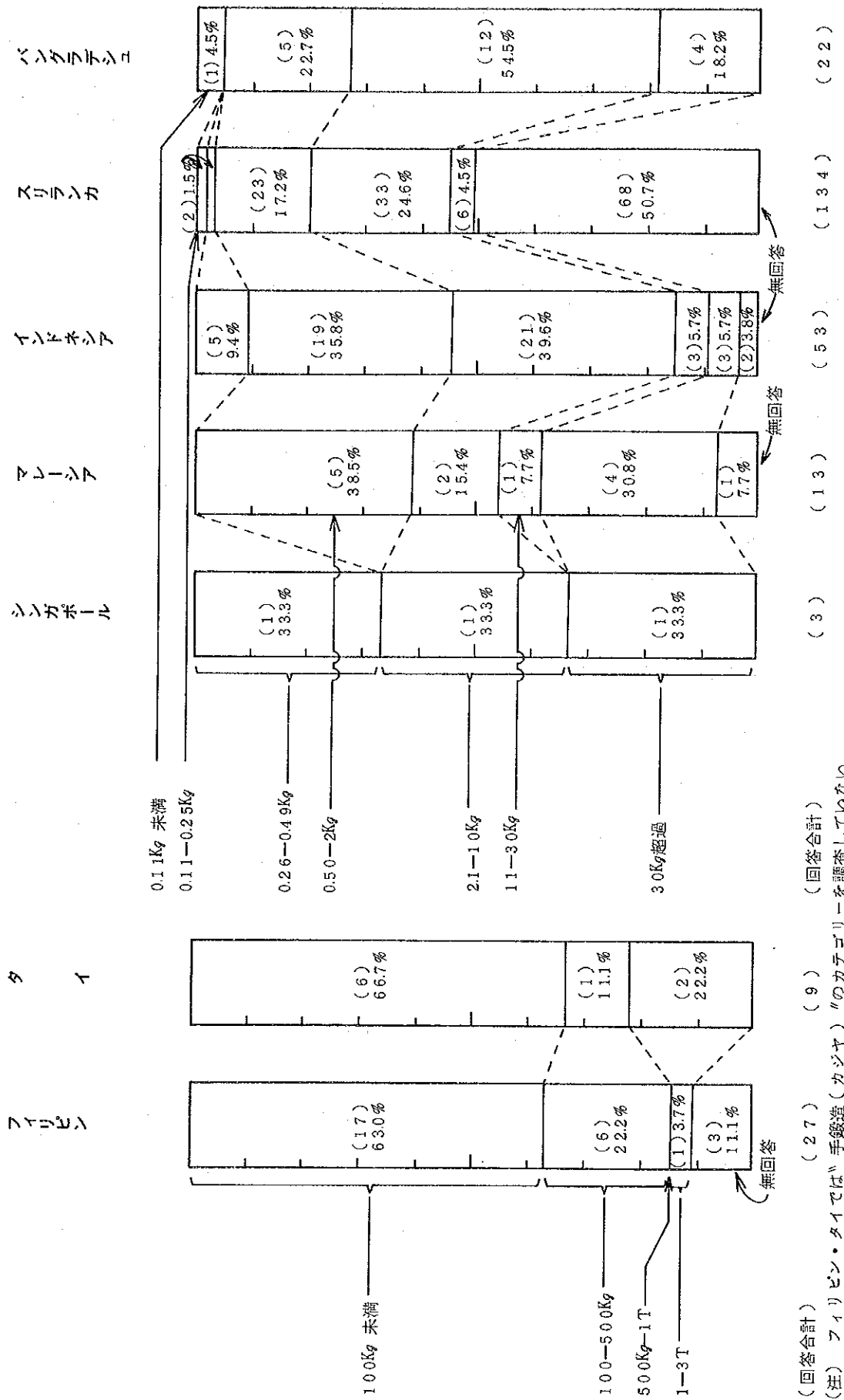
重み付け計算で従業員1人1ヶ月当りの生産高を推定してみると，スリランカ・バングラデシュは夫々250 kg/人の最低であり，次はマレーシアで460 kg/人，インドネシアは500 kg/人，フィリピン・タイは夫々700 kg/人，シンガポールは750 kg/人の最良値を示している。

第2.2.25図 鍛造材の種類（Q.211）

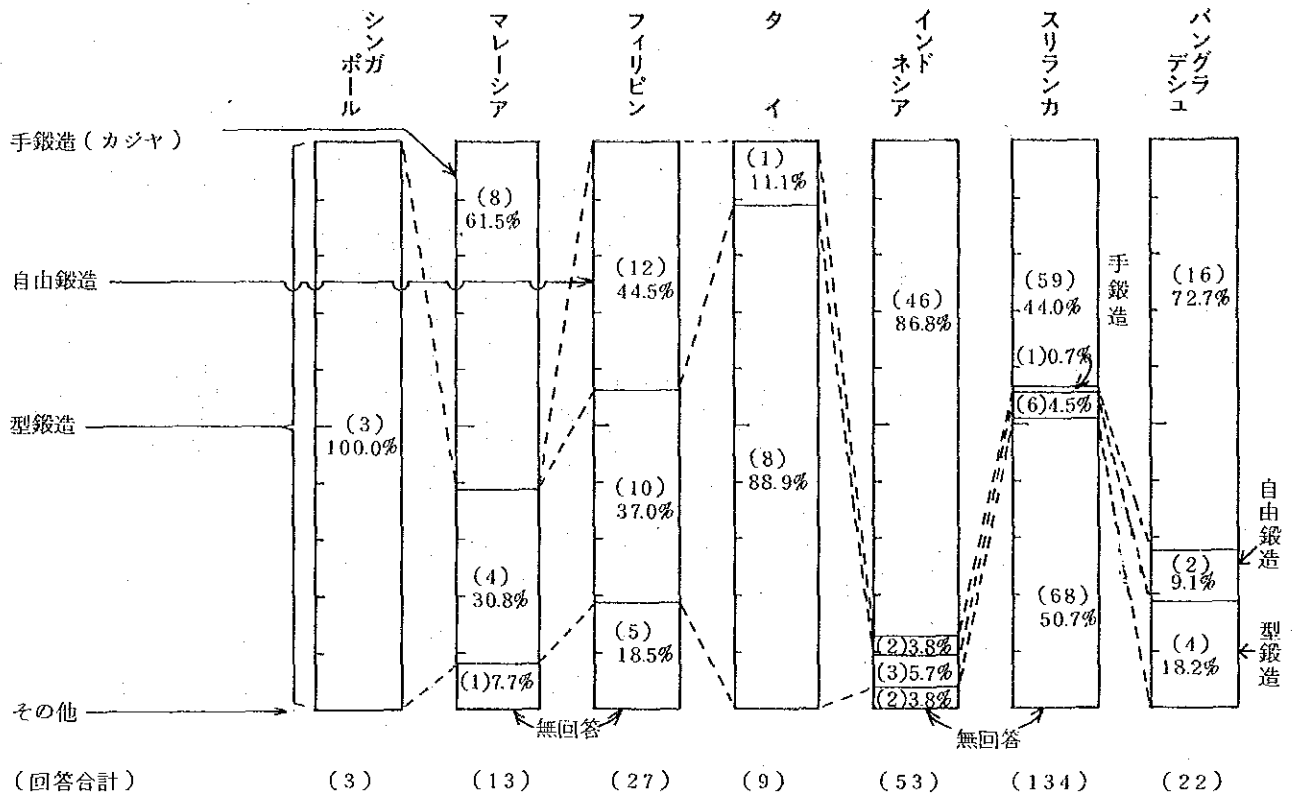


(注) スリランカ・バングラデシュでは“炭素鋼”の代わりに“RAILWAY/SHIP SCRAP”の category で調査した。

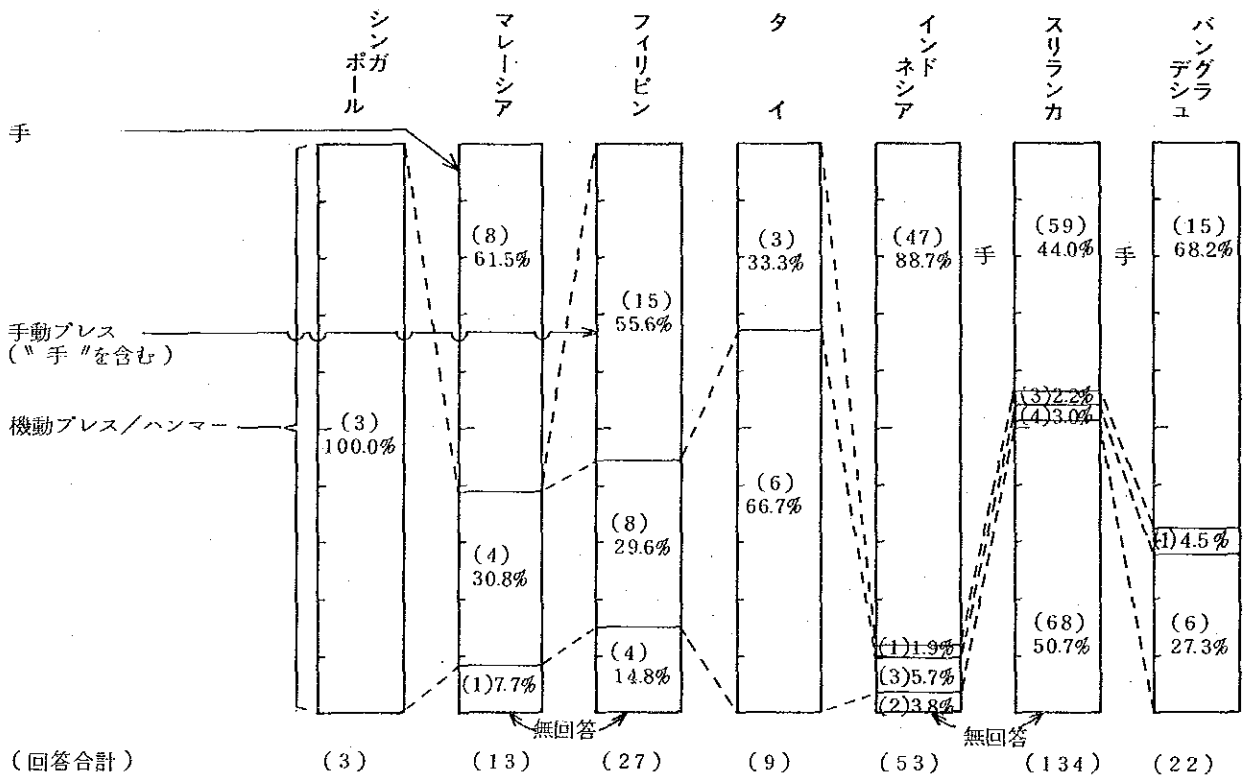
第 2.2.2.6 図 最大鍛造能力 (Q. 2.2.1)



第 2.2.27 図 鍛造工事の種類 (Q. 222)

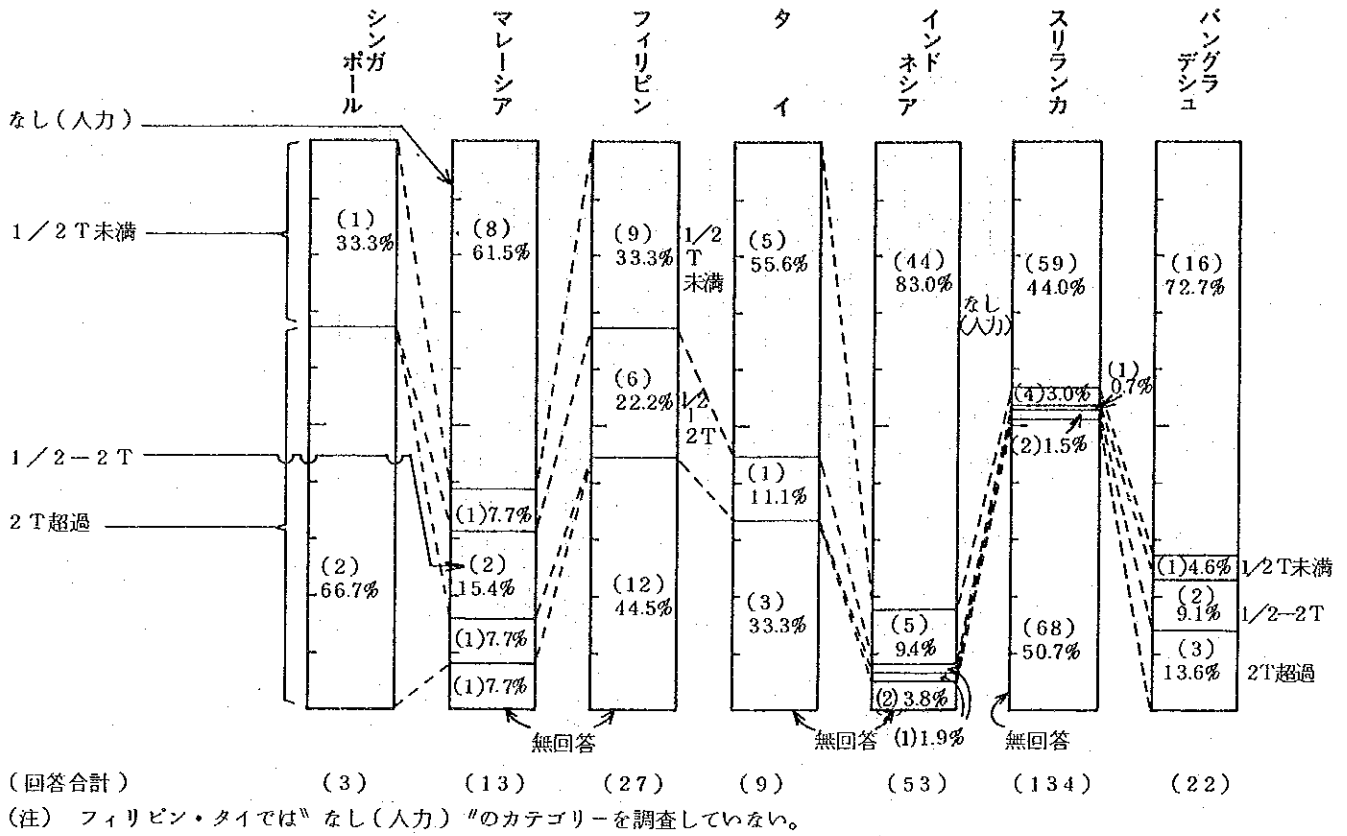


第 2.2.28 図 ハンマー/プレスの種類 (Q. 223)

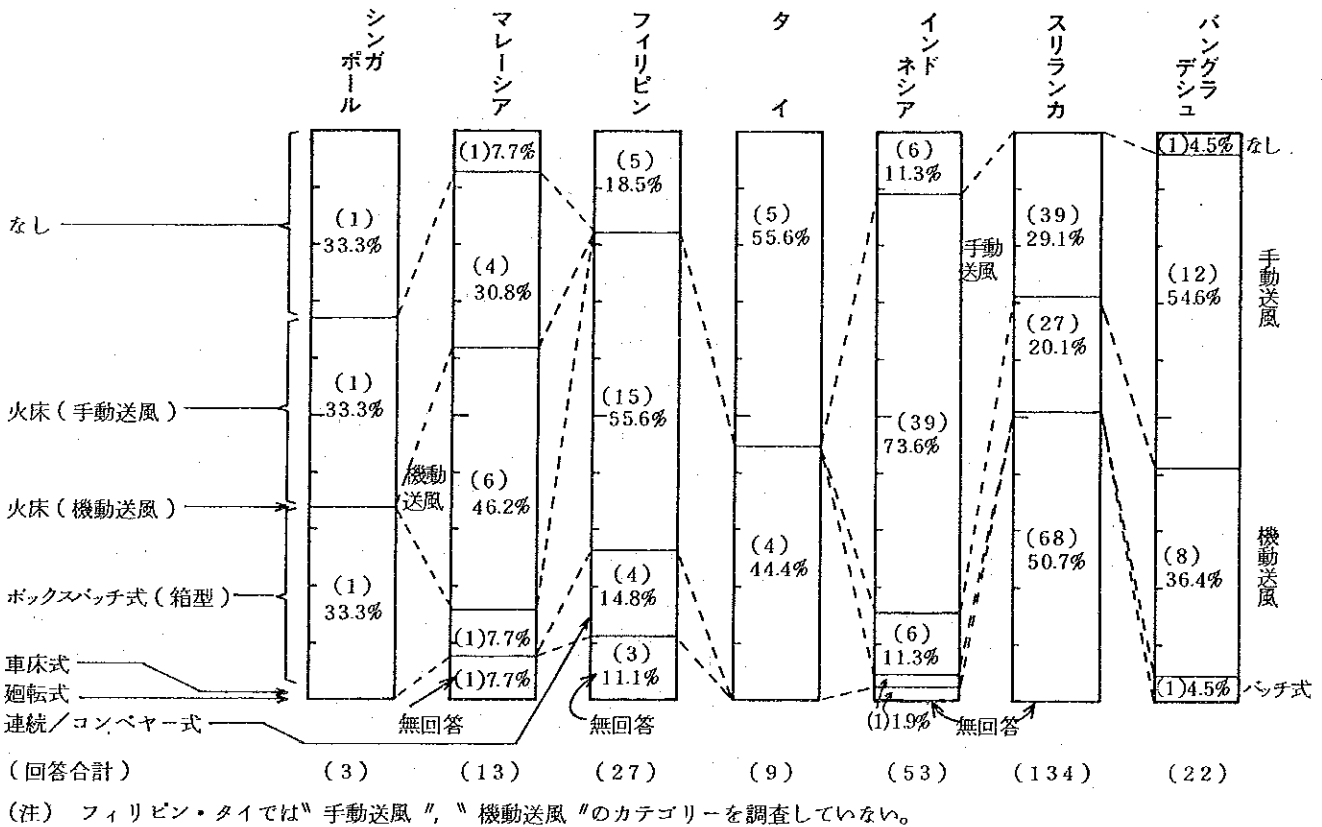


(注) フィリピン・タイでは"手"のカテゴリーを厳密に区分して調査していない。

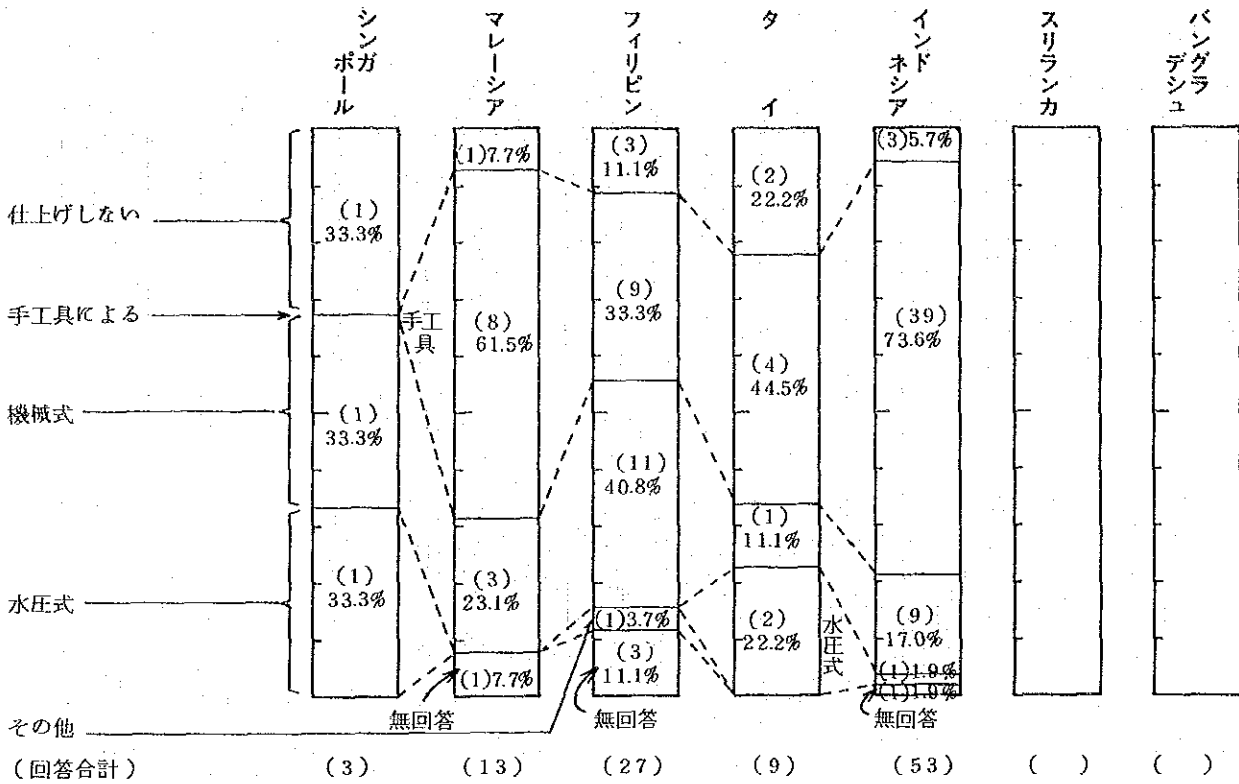
第 2.2.29 図 ハンマー/プレスの最大能力 (Q. 224)



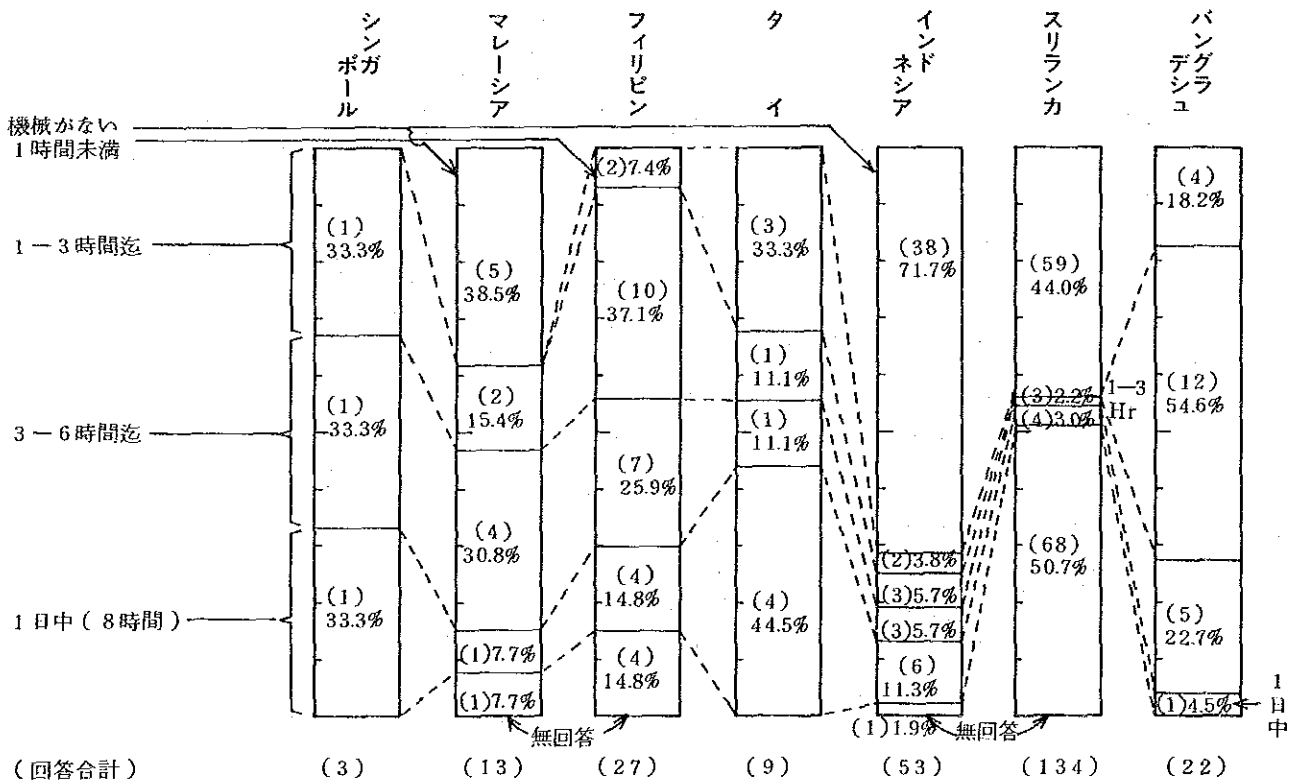
第 2.2.30 図 加熱炉の種類 (Q. 226)



第 2.2.3.1 図 鍛造部の仕上方法 (Q. 227)

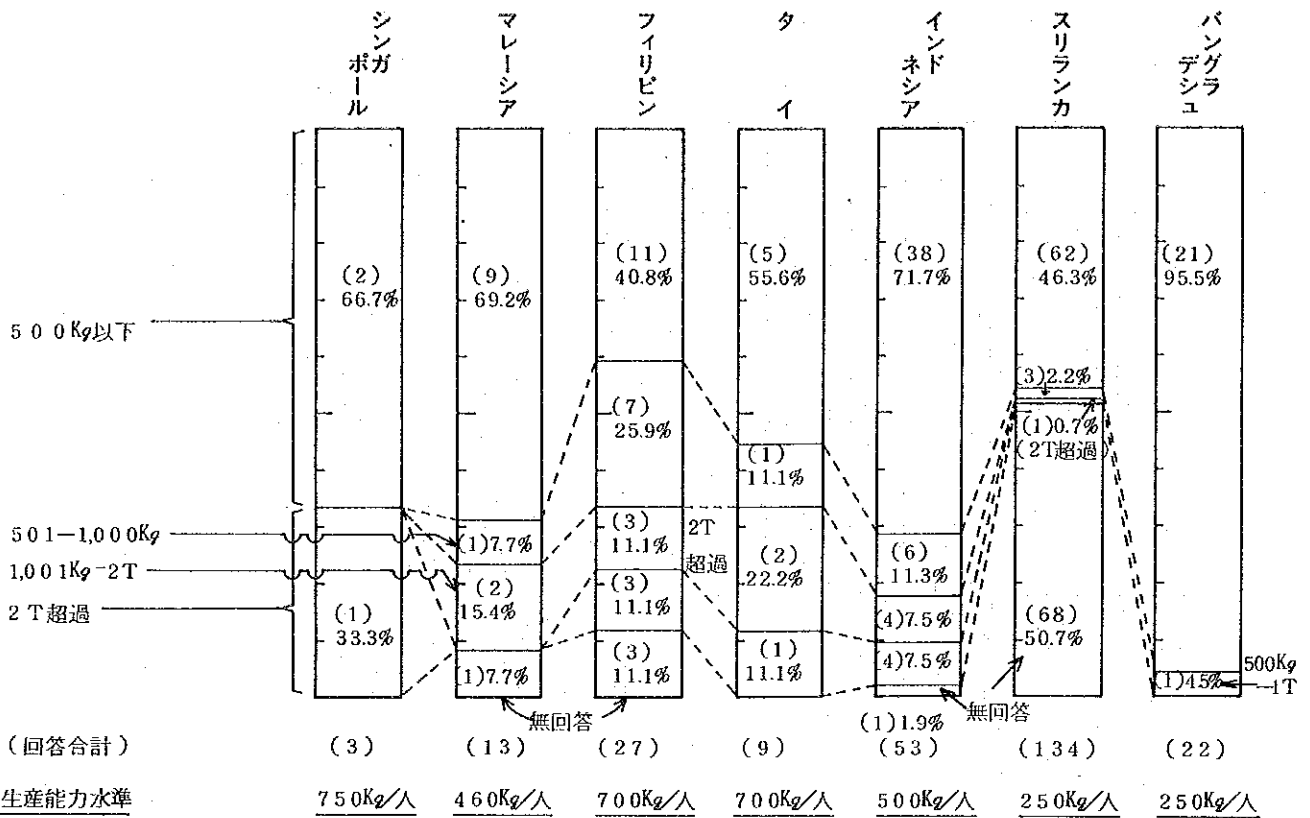


第 2.2.3.2 図 ハンマー/プレスの1日当りの作動時間 (Q. 231)



(注) フィリピン・タイでは「機械がない」の categorie を調査していない。

第 2.2.3.3 図 従業員 1 人 1 ヶ月当りの生産高 (Q. 232)



(注) スリランカ・バングラデシュでは「1000LBS以下」、「1,001-2,000LBS」、「2,001-4,000LBS」、「4,000LBS超過」の
 カテゴリで調査した。

2.3 金属加工業—“鍛造”業種の技術水準

ここでは調査対象国の中小金属加工業—“鍛造”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能比較—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, №)のグルーピング
鍛造	材料関連技術	211
	設備関連技術	221, 222, 223, 224, 226, (227)
	生産技術	231, 232

- 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い部分もあり、一部データのないものもある。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	%
鍛造	1	1.0	7	2.8	6	1.6	3	0.9	34	8.9	14	4.6	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	%
鍛造	3	1.6	13	3.0	27	3.8	9	1.4	53	8.6	134	15.6	22	3.2

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“鍛造”主業種別技術レベル
2. 材料、設備及び生産技術関連の“鍛造”業種別技術レベル
3. “鍛造”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, SL = 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“鍛造”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“鍛造”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“鍛造”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“鍛造”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“鍛造”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図から分るとく30' - 70' 全平均値順位はS・T・B・P・SL・M・I で予想以上にBが高くM・Iが低い。Bの回答企業は1社だけで機械化生産設備が比較的高馬力で新しく、その保守点検・品質管理法も良い。SL・BはQ.55のデータがないので全平均値は少し高めに出ている。

M・Iには約40年前、我が国でもみられた昔風の鍛冶屋企業が多く、平均従業員数は5 - 13人規模であり、その技術レベルを低く評価されるのは当然であろう。

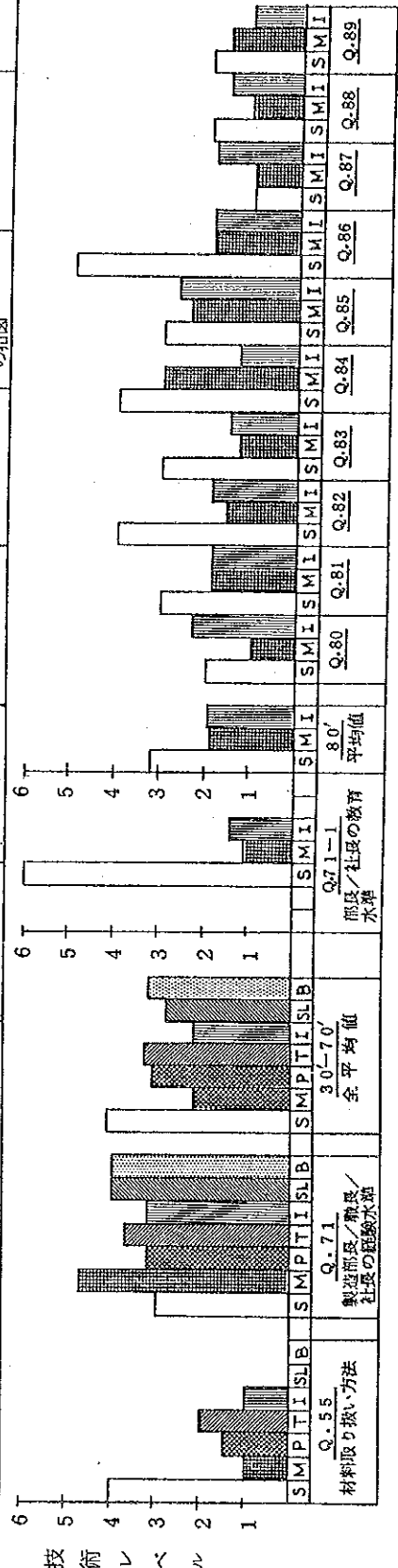
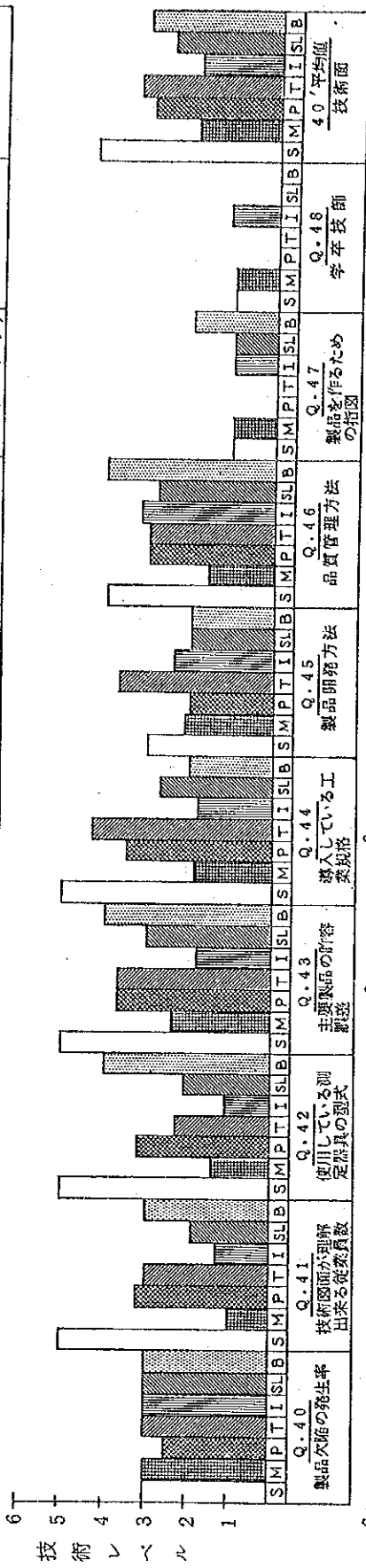
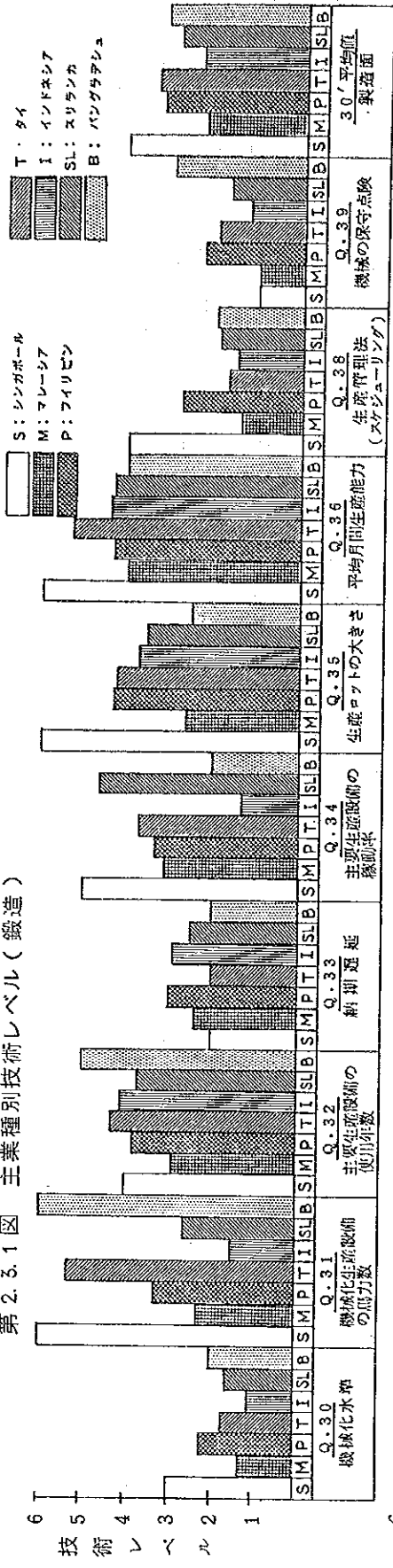
第 2.3.4 表 “鍛造” 主業種別技術レベル

〔一般的機能 (PART A)〕

	Q. No.	国名						
		S	M	P	T	I	SL	B
製造面	30	3.0	1.3	2.2	1.7	1.1	1.6	2.0
	31	6.0	2.3	3.3	5.3	1.5	2.6	6.0
	32	4.0	2.9	3.8	4.3	4.1	3.7	5.0
	33	2.0	2.4	3.0	2.0	2.9	2.5	2.0
	34	5.0	3.1	3.3	3.7	1.3	4.6	2.0
	35	6.0	2.6	4.3	4.2	3.7	3.5	2.5
	36	6.0	4.0	4.3	5.3	4.4	4.3	4.0
	38	4.0	1.4	2.8	1.7	1.5	1.9	2.0
	39	1.0	1.0	2.3	2.0	1.2	1.7	3.0
	30' 平均値	4.1	2.3	3.3	3.4	2.4	2.9	3.2
技術面	40	3.0	3.0	2.5	3.0	3.0	3.0	3.0
	41	5.0	1.0	3.2	3.0	1.3	1.9	3.0
	42	5.0	1.4	3.2	2.3	1.1	2.1	4.0
	43	5.0	2.4	3.7	3.7	1.8	3.0	4.0
	44	5.0	1.9	3.5	4.3	1.8	2.7	2.0
	45	3.0	2.1	2.0	3.7	2.4	2.0	2.0
	46	4.0	1.6	3.0	3.0	2.2	2.8	4.0
	47	(1.0)	(1.0)	/	/	(1.0)	(1.0)	2.0
	48	(1.0)	(1.0)	/	/	(1.1)	/	/
	40' 平均値	4.3	1.9	3.0	3.3	1.9	2.5	3.1
資材管理面	55	4.0	1.0	1.5	2.0	1.0	-	-
	50' 平均値	4.0	1.0	1.5	2.0	1.0	-	-
経営面	71	3.0	4.7	3.2	3.7	3.2	4.0	4.0
	71-1	(6.0)	(1.1)	/	/	(1.4)	/	/
	70' 平均値	3.0	4.7	3.2	3.7	3.2	4.0	4.0
作業環境	80	(2.0)	(1.0)	/	/	(2.3)	/	/
	81	(3.0)	(1.9)	/	/	(1.9)	/	/
	82	(4.0)	(1.6)	/	/	(1.9)	/	/
	83	(3.0)	(1.3)	/	/	(1.5)	/	/
	84	(4.0)	(3.0)	/	/	(1.3)	/	/
	85	(3.0)	(2.4)	/	/	(2.7)	/	/
	86	(1.0)	(1.9)	/	/	(1.9)	/	/
	87	(1.0)	(1.0)	/	/	(1.9)	/	/
	88	(2.0)	(1.1)	/	/	(1.6)	/	/
	89	(2.0)	(1.6)	/	/	(1.1)	/	/
	80' 平均値	(3.2)	(1.9)	/	/	(2.0)	/	/
全平均値 (30'-70')		4.11	2.23	3.06	3.27	2.19	2.80	3.21

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 (鍛造)



2.3.2 材料, 設備, 及び生産技術関連の“鍛造”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“鍛造”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“鍛造”業種の各平均値を計算し表示したものである。()内の数値は前節と同様グループ平均値計算には無関係である。

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・P・Tの特長を簡単にまとめておく。

シンガポールの“鍛造”業界は全企業で機動プレス/ハンマー(Q.223)で型鍛造(Q.222)をしている。ハンマー/プレスの平均最大能力は67%の企業で2T超過(Q.224)である。又67%の企業では鍛造部を機械式・水圧式で仕上っている(Q.227)。

フィリピンの場合は, 合金鋼/ベアリング鋼/バネ鋼やステンレス鋼を使用する企業が約30%あり(Q.311), ボックスバッチ式(箱型)加熱炉を装備した企業が56%を占め(Q.226)目立っている。

タイの場合は約67%の企業で機動プレス/ハンマーを使用し(Q.223), 89%の企業で型鍛造(Q.222)を実施していることが目立っている。

次にASEAN諸国“鍛造”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.№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2.2.25図-第2.2.33図で検討すれば良い。即ちASEAN諸国の平均的“鍛造”企業は次の如く表現出来る。

「ASEAN諸国では鍛造材として軟鋼・炭素鋼を使用し(Q.211), 手又は手動プレスを使用して鍛造(Q.223)する企業が多い。M・Tは手鍛造, Pは自由鍛造, S, Tの殆んどは型鍛造(Q.222)である。ハンマー/プレスを持たないか或は $\frac{1}{2}$ T未満のハンマー/プレスを装備した企業が殆んどで(Q.224)極めて小規模である。加熱炉は手動か機動送風式火床(Q.226)を使用し鍛造部の仕上方法は手工具か機械式(Q.227)である。又ハンマー/プレスの1日当りの作動時間は1-3時間が多く(Q.231), 従業員1人1ヶ月当りの生産高は1,000kg以下(Q.232)であり, 我が国でもみられた昔風の鍛冶屋規模である」と云える。

このように調査対象各国の姿を第2.2.25図-第2.2.33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 “鍛造”業種別技術レベル

Q. No	S	M	P	T	I	SL	B
211	3.0	2.3	3.6	3.3	1.3	1.9	2.0
210' 平均値	3.0	2.3	3.6	3.3	1.3	1.9	2.0
221	(5.0)	(5.3)	(-)	(-)	(4.6)	(4.6)	(4.8)
222	3.0	1.7	2.5	2.9	1.2	1.2	1.5
223	3.0	1.7	2.3	2.7	1.1	1.2	1.6
224	3.3	1.7	2.4	2.2	1.2	1.2	1.6
226	2.3	2.6	3.9	2.3	2.0	2.4	2.4
227	2.7	2.2	2.3	2.3	2.2		
220' 平均値	2.9	2.0	2.7	2.5	1.5	1.5	1.8
231	4.0	2.7	3.6	3.7	1.8	1.4	3.0
232	2.0	1.4	1.9	1.9	1.5	1.1	1.0
230' 平均値	3.0	2.0	2.7	2.8	1.6	1.2	2.0
200' 平均値	2.9	2.0	2.8	2.7	1.5	1.5	1.9

S : シンガポール

M : マレーシア

P : フィリピン

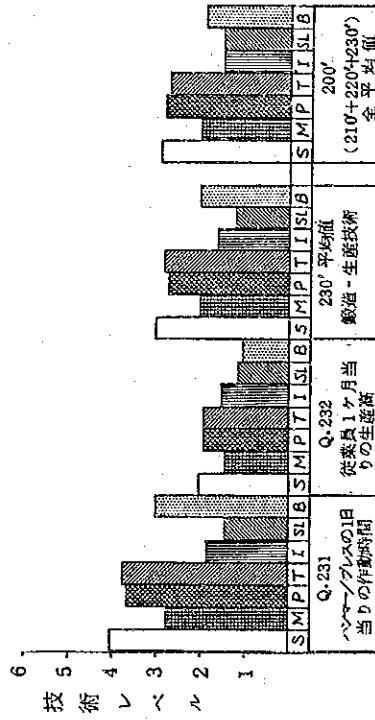
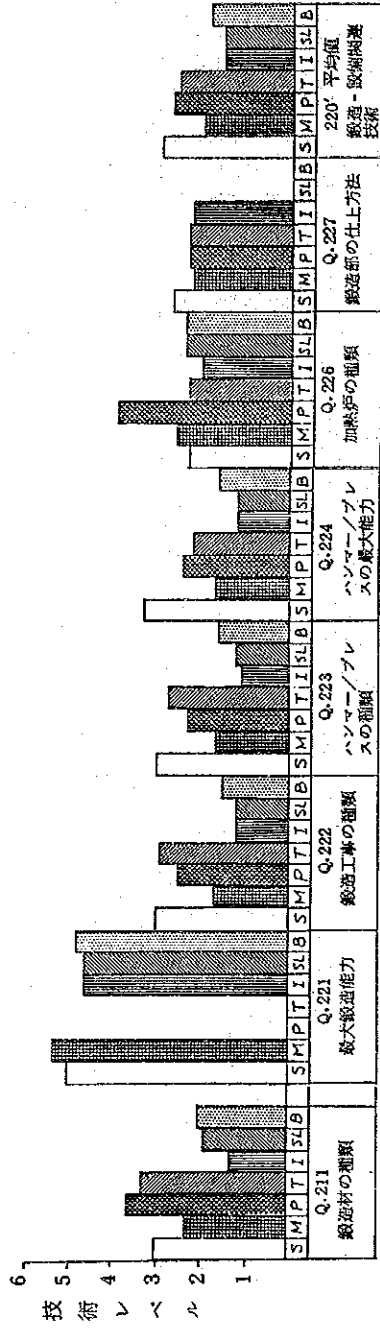
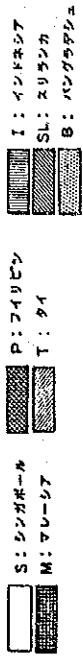
T : タイ

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（鍛造）



2.3.3 “鍛造”業種別総合の平均技術レベル

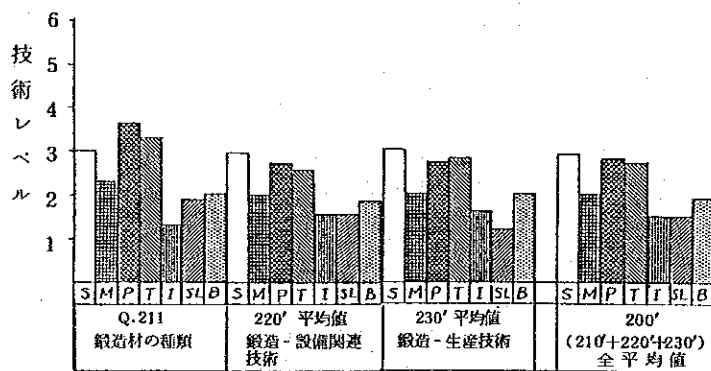
調査対象国の“鍛造”業種別材料関連(MT), 設備関連(FT), 生産(PT)及び全平均技術レベルを知るため第2.3.6表及び第2.3.3図を示す。

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取れる。例えば調査対象国の“鍛造”業種全平均技術レベル順位はS・P・T・M・B・I・SLである。ここでB・SLの(Q.227)のデータがないことに留意すべきである。

第2.3.6表 “鍛造”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
鍛造	MT (210')	3,000	2,250	3,636	3,333	1,286	1,924	2,000
	FT (220')	2,867	1,950	2,685	2,478	1,537	1,489	1,773
	PT (230')	3,000	2,042	2,741	2,778	1,644	1,235	2,000
	200' 平均値	2,917	2,010	2,818	2,660	1,532	1,478	1,870

第2.3.3図 “鍛造”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

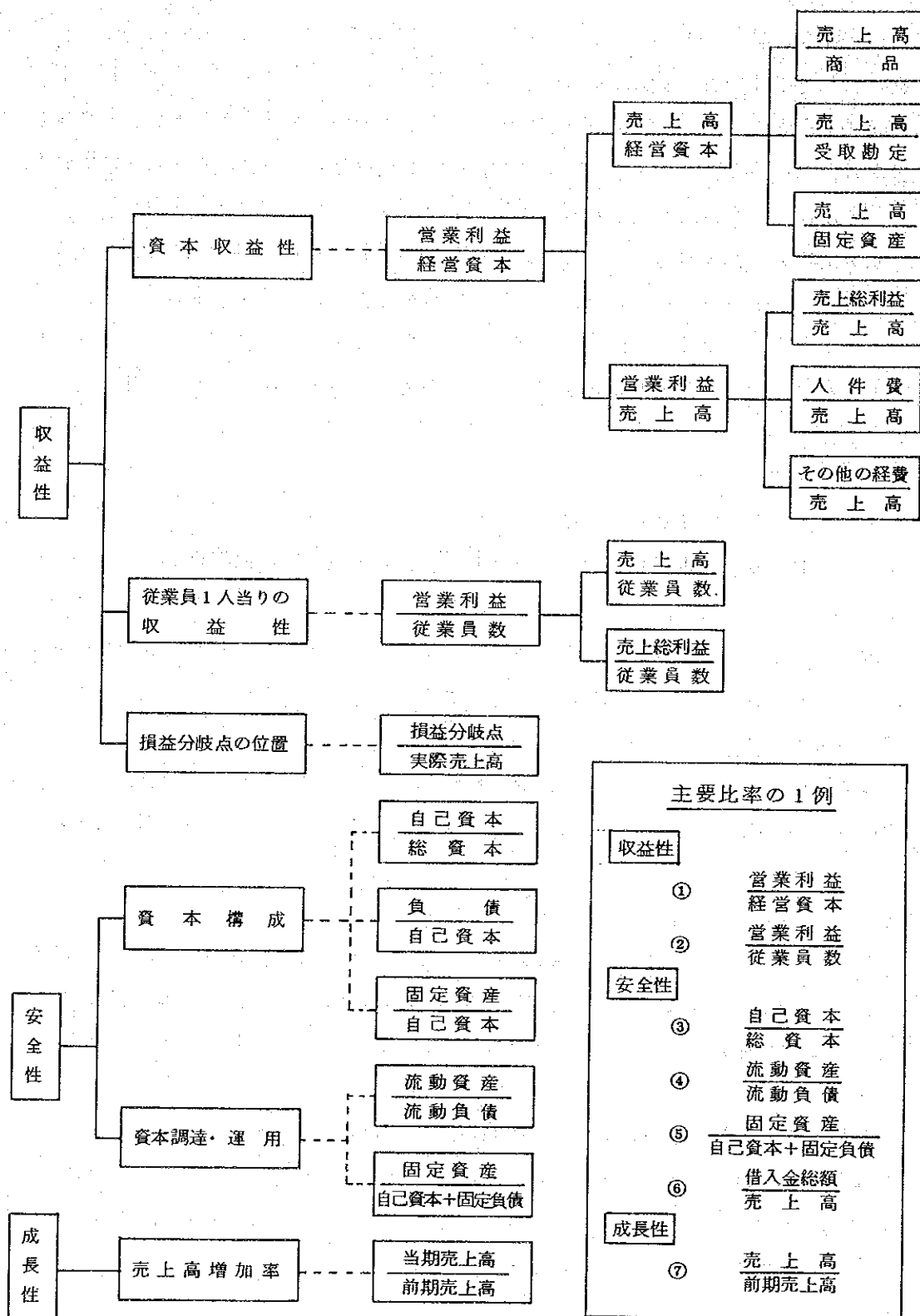
2.4 金属加工業の経済性分析

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う分析比率がきまる。本編では総集編と同じ見地から“鍛造”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“鍛造”主業種の投資効率の目安を知るために2.2.4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 “鍛造”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・“鍛造”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・“鍛造”主業種別に算出した平均値である。

国別・“鍛造”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S・I・P・M・B・T・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 “鍛造”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・“鍛造”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・“鍛造”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・T・B・M・P・I・S・L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、最も少ない国はスリランカであることが分る。

2.4.3 “鍛造”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・“鍛造”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・“鍛造”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・M・T・S・L・P・Bであり、シンガポールの“鍛造”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 “鍛造”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 ($Q.66/Q.10$)， $[-\frac{(Q.66/Q.10)}{(Q.06/Q.10)}]$ ， ($Q.06/Q.10$) 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 人当りの貢献度の 1 つの目安となる。

タイの“鍛造”業界について検討してみよう。資本装備率はタイの 7 業種中最高で労働生産性も第 1 位であり資本生産性は第 3 位で他国に比較して好成績である。マレーシア・フィリピン・インドネシアの場合は投資が少なく資本装備率は 7 業種中第 1 位，労働生産性は最低であるが資本生産性は第 3 - 2 位でそう悪くはない。もう少し積極的に投資し合理化し，1 人当りの売上高を上昇させる必要がある。

このように第 2.4.2 図は国別“鍛造”業種を含めた各 7 業種の成績を図示しており，簡単に比較検討出来て興味深い。

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		順位
	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	1
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	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	3
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	4
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	5
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	6
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	7
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	8
	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	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	1,899.54	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	1,225.20	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)	17,021.2	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]

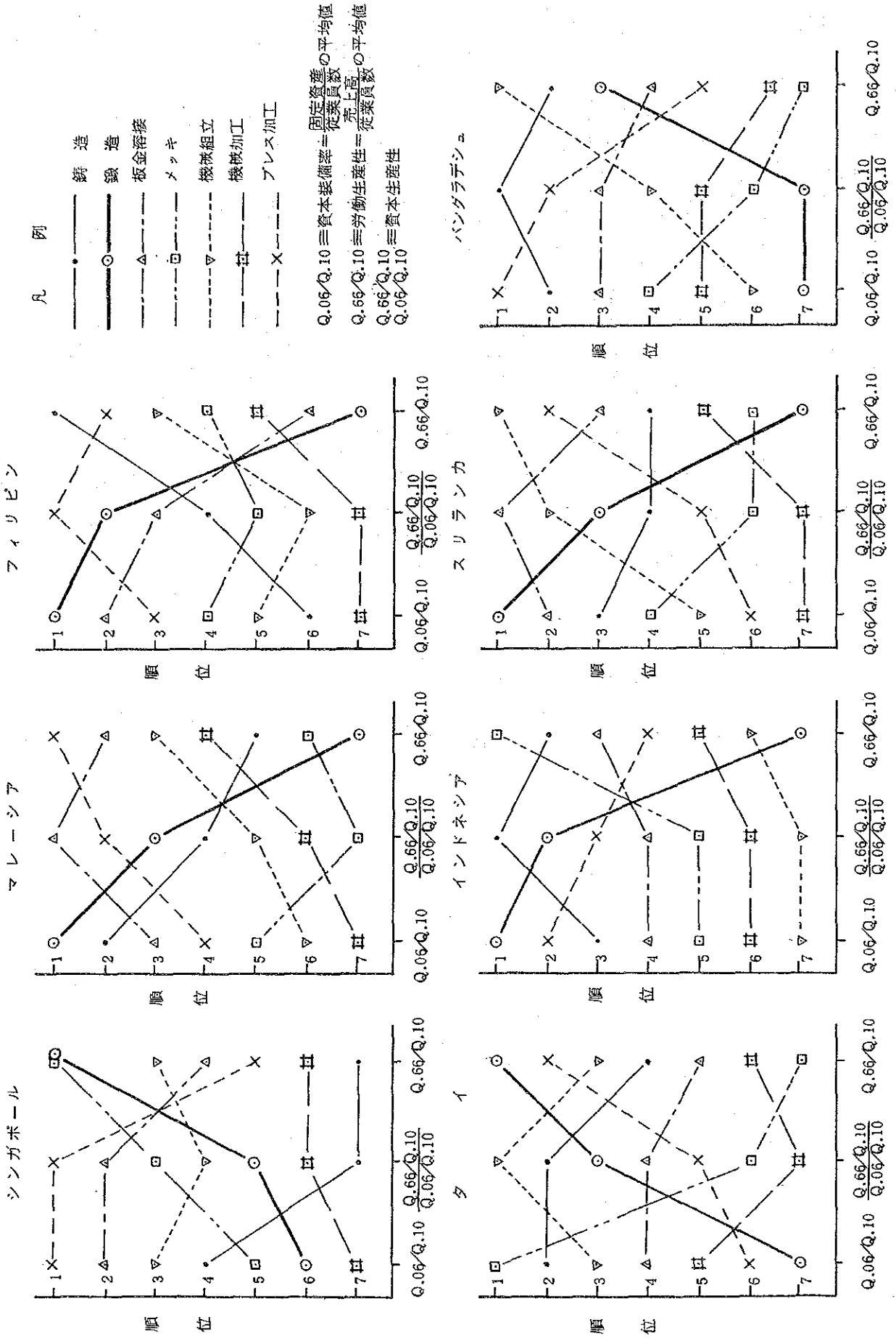
順位	シンガポール		マレーシア		フィリピン		タイ		インドネシア		スリランカ		バングラデシュ		順位
	主業種	$\frac{Q.66/Q.10}{Q.06/Q.10}$	主業種	$\frac{Q.66/Q.10}{Q.06/Q.10}$	主業種	$\frac{Q.66/Q.10}{Q.06/Q.10}$	主業種	$\frac{Q.66/Q.10}{Q.06/Q.10}$	主業種	$\frac{Q.66/Q.10}{Q.06/Q.10}$	主業種	$\frac{Q.66/Q.10}{Q.06/Q.10}$	主業種	$\frac{Q.66/Q.10}{Q.06/Q.10}$	
1	プレス加工	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	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 “鍛造”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	বাংলা ラ デ シ ュ
資本装備率(Q.06/Q.10)	11,538.5	999.4	841.1	10,128.2	448.1	325.6	7,897.4
同上I=1とした場合の数値	25.75	2.23	1.88	22.60	1.00	0.73	17.62
労働生産性(Q.66/Q.10)	46,153.8	3,216.3	1,840.1	15,008.5	1,565.5	733.6	3,384.6
同上I=1とした場合の数値	29.48	2.05	1.16	9.59	1.00	0.47	2.16
資本生産性($\frac{Q.66/Q.10}{Q.06/Q.10}$)	4.00	3.27	2.19	2.24	3.49	2.25	0.43
同上I=1とした場合の数値	1.15	0.94	0.63	0.64	1.00	0.64	0.12
“鍛造”件数	1	7	6	3	34	14	1
平均従業員数	65.0	5.7	19.5	55.3	12.9	10.6	65.0

- (注) 1. 資本装備率は従業員1人当りの“鍛造”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“鍛造”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“鍛造”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

東南アジアの中小金属加工業には、鋳造・鍛造・板金溶接・メッキ・機械組立・機械加工・プレス加工等の業種がある。

鍛造業種の大部分の企業は特に小規模で主として農機具、土木・建築関係、船用部品、作業工具、その他台所用品等の小物消費材を手作業で生産している場合が多い。

調査対象各国の中小金属加工業、鍛造業種の概況については、第2章で説明し、経営を支える一般的な技術レベルについては2.3.1で主業種別Q.№30'～70'の平均値順位を示した。即ちシンガポール・タイ・バングラデシュ・フィリピン・スリランカ・マレーシア・インドネシアの順である。

又、鍛造業種別総合の平均技術レベルについては、2.3.3で検討した如く、シンガポール・フィリピン・タイ・マレーシア・バングラデシュ・インドネシア・スリランカの順である。バングラデシュ及びスリランカについては、Q.227のデータがないことに留意し、各国の鍛造業種の現状を充分認知してその対策を検討せねばならない。

第3.1表は鍛造業種の技術の進歩段階を初級レベル・中級レベル・先進レベルに区分し表示したものであり、第3.2表を照合すれば経営・営業・材料管理・生産管理・検査・製造・作業環境等の各国毎の技術レベルの推定に利用出来る。

本章では総集編でまとめた調査対象各国共通の指示を、ごく簡単に確認した上で、各国の技術進歩段階に応じた技術向上のための指針を示すこととする。

第 3.1 表 鍛造業種の技術進歩段階

技術内容		初級レベル	中級レベル	先進レベル
経営管理	生産管理 品質管理 従業員の教育など	<ul style="list-style-type: none"> 管理は現場の状況による 無規格材の使用, 外かん検査 教育はほとんどおこなわれない 	<ul style="list-style-type: none"> 日程, 品質管理データ収集 寸法検査, カラーチェック 規格材の使用 実際作業にもとづく指導 	<ul style="list-style-type: none"> 日程, 品質管理活動の充実 寸法検査, カラーチェック 磁気探査装置, 規格材の使用 教育計画にもとづく指導
技術	技術	<ul style="list-style-type: none"> ハンマーと当てパンによる火造り 形状簡単なもの 	<ul style="list-style-type: none"> ハンマー/プレスによる自由鍛造 〃 〃 型抜き鍛造 材料の加熱温度 金型, 方案 鍛造材料の決定 熱処理温度 	<ul style="list-style-type: none"> ハンマー/プレスによる自由鍛造 〃 〃 型抜き鍛造 金型材の決定と金型方案 金型の加工 材料の加熱温度管理 熱処理温度
生産	技能	<ul style="list-style-type: none"> 経験者の教育が主体となる 目測, 勘による温度測定 	<ul style="list-style-type: none"> 使用材料の施設 材料の加熱温度, 型の加熱温度 焼き入れ 材料切断 	<ul style="list-style-type: none"> 使用材料の確認とデータ記録 熱処理温度記録
	設備	<ul style="list-style-type: none"> ハンマー ハン 火床(人力送風) 仕上はヤスリ 	<ul style="list-style-type: none"> ハンマー/プレス 加熱炉 バリ取りプレス ソットブラスト 材料切断 	<ul style="list-style-type: none"> ハンマ, プレス マニプレス 連続加熱炉 熱処理装置 金型加工機械 バリ取りプレス
作業環境対策	作業環境対策		<ul style="list-style-type: none"> 振動対策, 騒音 安全保護具の使用 	<ul style="list-style-type: none"> 振動対策, 騒音対策の実施 安全保護具の使用

第3.2表 アジアの中小金属加工業「鍛造」業種技術水準

区分	技術水準調査内容		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	
	Q.%	質問内容								
経営	71	社長/部長/課長/職員の経験年数	3.0 (6.0)	4.7 (1.1)	3.2 (-)	3.7 (-)	3.2 (1.4)	4.0 (-)	4.0 (-)	
	71-1	社長/部長/課長の教育水準								
営業	45	製品開発	4.0	2.1	2.0	3.7	2.4	2.0	2.0	
	55	材料管理	4.0	1.0	1.5	2.0	1.0	-	-	
材料管理	211	製造品の種類	3.0	2.3	3.6	3.3	1.3	1.9	2.0	
	48	大卒技師	(1.0)	(1.0)	-	-	(1.1)	-	-	
生産管理	47	製品を作るための指図	(1.0)	(1.0)	-	-	(1.0)	(1.0)	(2.0)	
	44	工業規格	5.0	1.9	3.5	4.3	1.8	2.7	2.0	
	38	生産計画	4.0	1.4	2.8	1.7	1.5	1.9	2.0	
	36	平均月産量	6.0	4.0	4.3	5.3	4.4	4.3	4.0	
	35	生産ロットの大きさ	6.0	2.6	4.3	4.2	3.7	3.5	2.5	
	33	納期遅延	2.0	2.4	3.0	2.0	2.9	2.5	2.0	
	46	品質管理	4.0	1.6	3.0	3.0	2.2	2.8	4.0	
	40	製品欠陥の発生率	3.0	3.0	2.5	3.0	3.0	3.0	3.0	
	30	機械化水準	3.0	1.3	2.2	1.7	1.1	1.6	2.0	
	31	機械化生産設備の全馬力(P)	6.0	2.3	3.3	5.3	1.5	2.6	6.0	
製造	32	機械の使用年数	4.0	2.9	3.8	4.3	4.1	3.7	5.0	
	34	設備の稼働率	5.0	3.1	3.3	3.7	1.3	4.6	2.0	
	39	保守点検	1.0	1.0	2.3	2.0	1.2	1.7	3.0	
	42	計測用器具	5.0	1.4	3.2	2.3	1.1	2.1	4.0	
	221	最大鍛造能力	(5.0)	(5.3)	(-)	(-)	(4.6)	(4.6)	(4.8)	
	222	鍛造工率の種類	3.0	1.7	2.5	2.9	1.2	1.2	1.5	
	223	ハンマー/プレスの種類	3.0	1.7	2.3	2.7	1.1	1.2	1.6	
	224	ハンマー/プレスの最大能力	3.3	1.7	2.4	2.2	1.2	1.2	1.6	
	226	加熱炉の種類	2.3	2.6	3.9	2.3	2.0	2.4	2.4	
	227	鍛造部の仕上げ方法	2.7	2.2	2.3	2.3	2.2	-	-	
	技術(生産)	41	技術図面の理解	5.0	1.0	3.2	3.0	1.3	1.9	3.0
		43	許容誤差	5.0	2.4	3.7	3.7	1.8	3.0	4.0
		231	ハンマー/プレスの1日当りの作動時間	4.0	2.7	3.6	3.7	1.8	1.4	3.0
		232	従業員1人1ヶ月当りの生産高	2.0	1.4	1.9	1.9	1.5	1.1	1.0
	作業環境	80	安全問題の担当者	(2.0)	(1.0)	-	-	(2.3)	-	-
		81	安全器具	(3.0)	(1.9)	-	-	(1.9)	-	-
		82	材料・部品・製品の保管状況	(4.0)	(1.6)	-	-	(1.9)	-	-
83		機械装置工具の製造状況	(3.0)	(1.3)	-	-	(1.5)	-	-	
84		工場内の照明の種類	(4.0)	(3.0)	-	-	(1.3)	-	-	
85		照明器具	(3.0)	(2.4)	-	-	(2.7)	-	-	
86		工場内の通風型式	(5.0)	(1.9)	-	-	(1.9)	-	-	
87		健康管理	(1.0)	(1.0)	-	-	(1.9)	-	-	
88		常雇者の無料健康診断	(2.0)	(1.1)	-	-	(1.6)	-	-	
89		平均年間有給休暇	(2.0)	(1.6)	-	-	(1.1)	-	-	

3.1 各国共通の指針

アジアの中小金属加工業の実態比較分析総集編の勧告から下記の如き各国共通の指針が確認出来る。

(1) 産業構造関連の指針

① 輸入代替品を標準化し現地生産を強化する。

製品を標準化し、特化を強化することにより必要な技術をシンプルとして技術移転を容易にし、而も管理能力の集中化もねらう。

② 下請工事を永続性のあるものとする。

政府は奨励政策を確立し、大企業から中小企業へ、中企業から小企業及び小企業間の永続性のある下請工事を促進させる。

③ 仕事量の増大を具体的に計画する。

政府は金属加工業の仕事量を確保するため、工場建設等を計画的に実施すると共に、投資計画を早目に策定し、資本金の生産技術の移転を促進させる。

④ 工場見学を奨励する。

技術移転が進展しないと、低生産性の原因等を優秀企業の工場見学を通じて究明させるため、政府及び業界は共同して工場見学を奨励する。これは企業家・管理者・職長・作業員別に推進すべきである。

(2) 公共設備関連の指針

① 電力供給が不十分な地方に対し、政府は補助金を出すか助成額で発電装置が設備出来るよう処置すべきである。

特にインドネシア・スリランカ・バングラデシュでは充分配慮されるべきである。

(3) マーケティング指向関連の指針

① 製品の見本市を計画的に開催する。

② 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させる。

③ 企業レベルで自社のマーケティング能力を改善させ、仕事確保に努力すべきである。

④ 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

① 熟練工養成センターを拡充する。

現在あるセンターに加えて地方にも拡充すべきである。巡回指導及び情報サービス業務も更に充実させるべきである。

② 政府は各企業内でも熟練工が養成出来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べきである。

③ 中小金属加工業の企業主・社長・管理者に対し、工場管理の概念・人事管理・工程管理・品質管理・安全管理等の生産管理からエンジニアリング迄を教育訓練すべきである。

(5) 材料指向関連の指針

① 安い素材を金属加工業に供給するため、官民協同で素材流通機構を研究し、その改善に努力すべきである。

政府は国内産素材だけでなく、輸入素材も再検討し、その入手経路も含めて検討すべきである。

② 中小金属加工業が素材を購入する際、現金購入でなく、信用買いが可能な柔軟なローンを開発すべきである。

③ アジアの中小金属加工業の“板金溶接”業種でもスクラップだけを使用している企業がある。特にインドネシア・バングラデシュ・スリランカ及びタイが目立っている。関係各国政府はスクラップを素材として使用する研究を推進し、その結果を出版物にまとめ、欠陥製品を製造しないための業界指導を強化すべきである。

(6) エンジニアリング関連の指針

エンジニアリング関連の問題の大半は、企業家・経営者の主導で各企業毎に処理出来るものである。即ち、

- a) 整理整頓を含めた作業環境の整備
- b) 安全及び災害防止対策
- c) 設備・器具の保守点検
- d) 工 程 管 理
- e) 精 度 管 理
- f) 品 質 管 理

これらの一つ一つの改善は全て生産性の改善につながるものであり、企業家・経営者は勿論のこと、管理者及び作業員共一致協力して取組まなければならないものである。残念ながら大多数の人々はこれに気付いていない。従って下記も指針としたい。

① 政府は技術レベルを向上させ生産性を改善させるために、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協力して実施する下記関連の対策を立案し、それを教育し、実行させるべきである。

- 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 各国の技術進歩段階の現状とそれに応じた技術向上のための指針

各国の技術進歩段階に応じて各国夫々に適した技術向上のための指針を無駄なく検討するためには、同一或は類似の技術水準とみなされる国をまとめた方が好都合である。2.3.1及び2.3.3で検討した結果、更に第3.1表及び第3.2表を含めて総合的に判断した結果、シンガポールとタイ・フィリピン・マレーシア及びインドネシア・スリランカ・バングラデシュの3つのグループに分けて検討していくこととする。

シンガポール

シンガポールの“鍛造業種”について調査した企業の鍛造方法は型鍛造である。これらの企業の平均的水準の現状は、第3.1表、第3.2表を参照し下記の如く表現出来る。

(1) 一般面

1) 管理面

- ① 製品の開発は市場研究からである。
- ② 1人1ヶ月の生産高は0.5～1 Tonである。
- ③ 生産ロットの大きさは連続生産である。
- ④ 生産計画は工数と設備計画によっている。
- ⑤ 納期遅延は時々発生している。

2) 生産用材料

- ① 鍛造用材料としては軟鋼、合金鋼/ベアリング鋼/バネ鋼、その他がそれぞれ33.3%使用されている。

3) 品質

- ① 品質管理としてはチェックリストによっておこなわれている。
- ② 工業規格は国際規格のものも使用している。
- ③ 欠かんの発生率は0～10%となっている。

(2) 技術面

鍛造部品の仕上げ方法は、機械式が33.3%、水圧式が33.3%を占め、その他の33.3%の製品は仕上げをしていない。

(3) 製造面

1) 技能

- ① 製品を作るための指示はサンプル/大ざっぱなスケッチ/口頭説明によっている。
- ② 図面の読める従業員は11人以上いる。

2) 設備

- ① ハンマー、プレス能力は2 Tonを超えるものが66.7%、その他は1/2 Ton未満が33.3%となっている。
- ② ハンマー、プレスの種類は機動プレス/ハンマーである。

- ③ 加熱炉の種類は、火床（手動送風）が33.3%，ボックス（バッチタイプ）が33.3%，加熱炉がなしの企業が33.3%となっている。
- ④ 機械稼働率は70%以上となっている。
- ⑤ 機械の保守点検は分解時に実施している。

上記の状況よりシンガポールの“鍛造業種”はその他の諸国と比較して国際レベルに最も近い状況にあると判断出来る。

従って管理技術、技術面を更に向上させるため、下記をその指針としたい。

- ① 設備、技術について
 - 材料加熱用手動送風の火床を高効率なものに改善する。
 - 鍛造品の品質向上のため、加熱温度等管理を厳重にする。
- ② 管理について
 - 各工程を見直し、納期遅れを改善する。
 - 品質管理手法を採用し欠かん品減少を計る。
 - 機械の保守点検計画にもとずき実施させる。
- ③ 公的、民間企業による教育とサービス
 - 公的機関および民間企業における従業員の教育
 - 公的機関による中小企業に対する技術サービス
 - 公的機関による設備改善への促進

タイ・フィリピン・マレーシア

タイ・フィリピン・マレーシアの“鍛造業種”について調査した企業の

鍛造方法は	タイが型鍛造	88.9%	自由鍛造	11.1%	
	フィリピンは	37.0%	"	44.5%	回答なし18.5%
	マレーシアは	30.8%	手鍛造(カジヤ)	61.5%	" 7.7%

である。

これらの企業の平均的技術水準の現状は第3.1表、第3.2表を参照して下記の如く表現出来る。

(1) 一般面

1) 管理面

- ① 製品開発の方法は、タイは市場研究及びアドバイザーによっている。フィリピン・マレーシアは企業家のイニシアティブによっておこなわれている。
- ② 生産ロットの大きさは、タイ・フィリピンが21～50個、マレーシアが2～20個である。
- ③ 1人1ヶ月の生産量は、タイが0.5 Ton以下が55.6%，1～2 Tonが22.2%となっている。フィリピンについては2 Tonを超えるのが11.1%，0.5 Ton以下が40.8%

％である。マレーシアは1～2 Tonが15.4％で0.5 Ton以下が69.2％となっている。

- ④ 生産計画は、タイ・マレーシアとも大まかが主で、フィリピンは大まかよりも工数配分に、もとずいて計画している企業が多い。
- ⑤ 納期遅延は、タイ・マレーシアに時々発生し、フィリピンにはまれに発生している。

2) 鍛造用材料

- ① 鍛造用材料として、タイは炭素鋼が55.6％、ステンレスも11.1％使用している企業がある。

フィリピンでは、炭素鋼が51.9％、ステンレスは22.2％、合金鋼が7.4％を占めている。

マレーシアは、軟鋼が46.1％、スクラップが23.1％、その他に炭素鋼、合金鋼、ステンレスも使用されている。

3) 品質面

- ① 品質管理としては、タイ・フィリピンでは最初の製品検査を実施しており、マレーシアは問題が発生した時に実施している。
- ② 欠かんの発生率、タイおよびマレーシアは0～10％、フィリピンは0～30％である。

(2) 技術面

鍛造品の仕上げ方法として、タイでは手工具によるのが44.5％、機械の使用工11.1％、仕上げを行わないのが22.2％を占めている。フィリピンでは手工具の使用が33.3％、機械によるものは40.8％、仕上げを実施しないのが11.1％、マレーシアでは手工具によるのが61.5％、機械仕上げが23.1％、仕上げなしが7.7％となっている。

(3) 製造面

1) 技能

- ① 製品を作るための指示は、タイ・フィリピンとも質問しておらずデータはない。マレーシアはサンプルスケッチ及び口頭説明によって作成している。
- ② 図面が読める従業員はタイ及びフィリピンが2～4人、マレーシアはなしである。

2) 設備

- ① ハンマー、プレス機の最大能力、タイでは1/2 Ton未満が55.6％、1/2～2 Tonが11.7％、フィリピンでは1/2 Ton未満のものが33.3％、1/2～2 Tonが22.2％、マレーシアでは人力によるものが61.5％、1/2 Ton未満が7.7％、1/2～2 Tonが15.4％、2 Ton超過するものが7.7％である。
- ② 加熱炉としては、タイではボックスバッチ式が44.4％であり、それ以上の項目については調査していない。フィリピンについてはボックスバッチが55.6％、連続コンベヤー式が14.8％となっている。マレーシアは火床（機動送風）が46.2％、火床（手

動送風)が30.8%,ボックスバッチ式が7.7%となっている。

- ③ 機械の使用年数は、タイ・フィリピン共6～10年のものが多く、マレーシアは11～15年である。
- ④ 機械の稼働率は、タイが31～70%,フィリピン・マレーシアは31～50%となっている。
- ⑤ 機械の保守点検は、タイでは無計画であり、フィリピンは一部で定期的を実施し、マレーシアは分解時に行なっている。

上記の如き現状から判断して“鍛造業種”の技術向上のための指針として下記を重点的に促進したい。

① 設備、技術面について

- 材料の加熱用として手動送風による火床が使用されているが、材料の加熱効率を向上させるため機動送風やボックスバッチ式を更に推進したい。
- 鍛造材の仕上げは手工具によっているが、仕上作業の効率からして機械式の導入に改善したい。

② 管理について

- 納期についても遅れを生じているので生産管理方法を確立する必要がある。
- 鍛造品の欠かん減少、品質向上のための再チェックが必要である。
- 機械装置の点検は定期的を実施している企業もある。各企業共定期的に実施するよう早急に対策をたてる必要がある。

③ 教育について

- 公的機関、民間企業が一体となって従業員の育成を計るべきだと考える。
- 公的機関の技術及び設備の改善のためのサービスを中小企業に対し更に促進させねばならない。

インドネシア・スリランカ・バングラデシュ

インドネシア・スリランカ・バングラデシュの“鍛造業種”について調査した企業の鍛造方法は

インドネシア：手鍛造(カジヤ)86.8%,自由鍛造3.8%,型鍛造5.7%

スリランカ： // (カジヤ)44.0%, // 0.7%, // 4.5%

質問に対して無回答50.7%

バングラデシュ：手鍛造(カジヤ)72.2%,自由鍛造9.1%,型鍛造18.2%

である。

これらの企業の平均的水準の現状は、第3.1表、第3.2表を参照して下記の如く表現出来る。

(1) 一般面

1) 管理面

- ① 製品の開発方法は、各国共企業家のイニシアティブによって実施されている。
- ② 1人1ヶ月の生産量は、インドネシアでは2 Tonを超える企業が7.5%、0.5 Ton以下が71.7%を占めている。
スリランカは2 Tonを超えるのが0.7%、0.5~1 Tonが2.2%で、0.5 Ton以下が46.3%である。
バングラデシュは0.5~1 Tonが4.5%で、0.5 Ton以下が95.5%を占めている。
- ③ 生産ロットの大きさは、インドネシア・スリランカは11~50個で、バングラデシュは2~20個である。
- ④ 生産計画は、インドネシア・スリランカ・バングラデシュとも大まかである。
- ⑤ 納期については、インドネシア・スリランカはまれに遅れが発生している。バングラデシュは時々生じている。

2) 鍛造用材料

インドネシアではスクラップを71.7%の企業が使用し、合金鋼も使用している。スリランカは軟鋼が25.4%、スクラップが14.9%でそれ以外については回答が得られなかったのが50.7%である。バングラデシュはスクラップが18.2%、軟鋼を63.6%、炭素鋼を18.2%の企業が使用している。

3) 品質面

- ① 製品の品質については、インドネシアは問題が生じた時か、スリランカは最初の製品について行い、バングラデシュはチェックリストによって行っている。
- ② 欠かんの発生率は、インドネシア・スリランカ・バングラデシュとも10%である。

(2) 技術面

鍛造品の仕上げ方法について、インドネシアは手工具によるのが73.6%、機械仕上げは17.0%である。スリランカ・バングラデシュについては質問しておらずデータはない。

(3) 製造面

1) 技能

- ① 製品を作るための指示として、インドネシア・スリランカはサンプル/スケッチ/口頭説明にもとずき製造し、バングラデシュは図面によっている。
- ② 図面が読める従業員は、インドネシア・スリランカは1人であり、バングラデシュは2~4人いる。

2) 設備

- ① ハンマー、プレスの能力として、インドネシアは83%が人力であり、1/2 Ton未満のハンマー、プレスは9.4%である。スリランカは44.0%が人力で、1/2 Ton未満は3.0%、それ以外は質問に対し回答を得ていないのが50.7%、バングラデシュは人力によるものが72.7%、2 Tonの容量を超えるものが13.6%ある、その他に9.1

％が1/2～2Ton、4.6％が1/2Ton未満のものである。

- ② 加熱炉の種類、インドネシアは火床（手動送風）が73.6％、機械送風が11.3％、スリランカは火床（手動送風）が29.1％、機械送風が20.1％で、それ以外に回答を得られなかったのが50.7％である。バングラデシュは火床（手動送風）が54.6％、機械送風が36.4％を占めている。
- ③ 機械の使用年数は、インドネシア・スリランカとも6～10年、バングラデシュは2～5年である。
- ④ 機械の稼働率は、インドネシアが0～30％、スリランカが51％以上、バングラデシュは10～30％である。
- ⑤ 保守点検は、インドネシアでは分解時に行い、スリランカでは無計画、バングラデシュは定期的に行っている。

上記の如き現状から判断して“鍛造業種”の技術向上のための指針として下記を重点的に推進したい。

① 設備・技術面について

- 鍛造作業のための材料加熱は火床を使用し、送風は手動より機動送風とし加熱炉を改善する。
- 材料の加熱温度を適切なものに改善する。
- 手鍛造（カジャ）方法に代る機械鍛造を目指し設備改善に努力する。
- 鍛造品の仕上げ方法が手工具によっているのを改善する。

② 管理について

- 生産管理を厳重に実施し納期遅れを防止する。
- 品質管理の導入により現在発生している欠かんの減少を計る。
- 機械装置の保守点検状況は計画的に行なわれているのが少い。これは機械の稼働にも影響をあたえるので計画的に実施する。

③ 公的機関、民間企業による教育とサービス

- 公的機関と民間企業が一致協力して従業員を教育する。
- 公的機関により中小企業への巡回技術指導を行なうことにより技術の向上に努力する。

(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 _____

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

Q09 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%
- 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
4. 6 - 10%
5. Less than 6%

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.

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

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/N)

1. By hand only
2. Skid/trolley

50 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/R)

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 order 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/β 10
 2. Peso 4 - 5/β 11 - 15
 3. Peso 6 - 7/β 16 - 20
 4. Peso 8 - 9/β 21 - 25
 5. Peso 10 - 11/β 26 - 30
 6. More than Peso 12/β 31

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

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/\$50.90 or 260 Rps
3. M/\$50.90 - M/\$51.20 or 260 - 340 Rps
4. M/\$51.21 - M/\$51.50 or 341 - 430 Rps
5. M/\$51.51 - M/\$52.00 or 431 - 530 Rps
6. More than M/\$52.00 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 _____

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.

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

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

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/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/H)
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