



マレーシア工業分野開発
振興計画調査報告書

第3年次

マレーシア
工業分野開発振興計画調査
報告書
第3年次

1990年11月

1990年11月

国際協力事業団

国際協力事



113
666
MPI
LIBRARY
90-159

工 計 鉞
90-159

JICA LIBRARY



1086703(4)

-21827-

マレーシア
工業分野開発振興計画調査

報告書

第3年次

1990年11月

国際協力事業団



国際協力事業団

21823

序 文

日本国政府は、マレーシア国政府の要請に基づき、同国の工業分野開発振興計画にかかる開発調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は、平成元年10月16日から平成元年12月14日まで、日本貿易振興会 青木平八郎氏を団長とする調査団を現地に派遣した。

調査団は、マレーシア国政府関係者と協議を行うとともに、現地調査等を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

本報告書が、マレーシア国の工業分野の開発振興に寄与するとともに両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

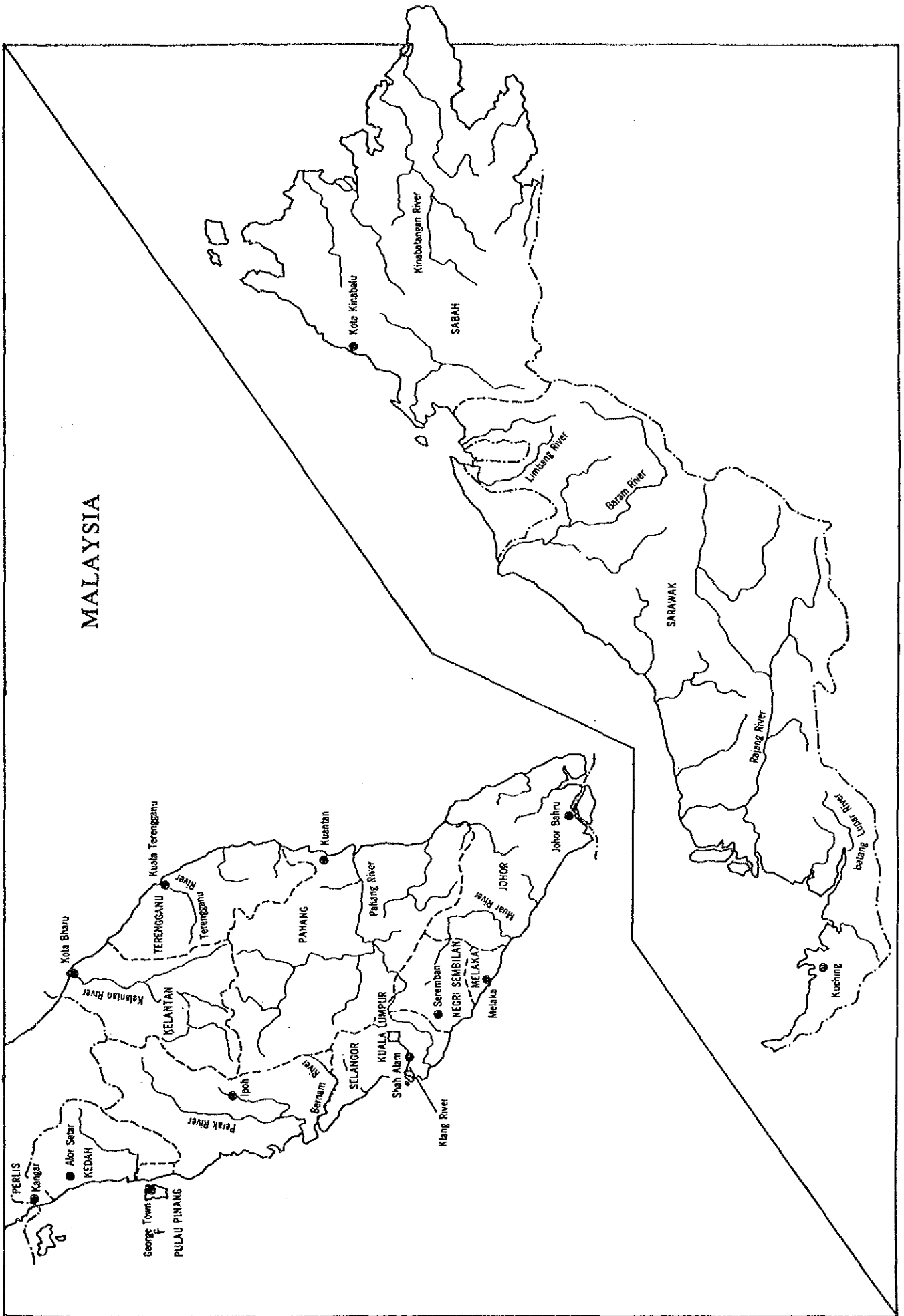
終りに、本件調査にご協力とご支援をいただいた両国の関係各位に対し、心より感謝の意を表するものである。

平成2年11月

国際協力事業団

総裁 柳谷謙介

MALAYSIA



PERLIS
Kangar

Abu Sebat
KEDAH

George Town
PULAU PINANG

Kelantan River
KELANTAN

Kota Bharu
TERENGGANU
Kuala Terengganu
Terengganu River

Pahang
Pahang River
Kuantan

Ipoh
Selangor
Klang River
Shah Alam
Kuala Lumpur

Seremban
NEGRI SEMBILAN
Melaka
Melaka River

Johor Bahru
Johor
Johor River

Kota Kinabalu
SABAH
Kinabatangan River

Limbang River
Sarawak
Batang River

Rajang River
Sarawak
Kuching
Lagar River
batang

目 次

I. 序 論	I - 1
I-1 調査の背景と目的	I - 1
I-2 調査実施の経緯	I - 2
I-3 調査対象業種	I - 2
I-4 調査の範囲	I - 3
I-5 調査の方法	I - 4
II. 要 約	II - 1
II-1 業種別調査結果の要約	II - 1
II-1-1 鋳造品	II - 1
II-1-2 コンピュータ・周辺機器	II - 28
II-2 業種別提言の要約	II - 48
II-2-1 鋳造品	II - 48
II-2-2 コンピュータ・周辺機器	II - 53
III. 鋳造品	III - 1
III-1 業界の概況	III - 1
III-1-1 鋳造産業の発展	III - 1
III-1-2 生産の分布と規模	III - 2
III-1-3 輸出入と国内販売	III - 4
III-1-4 最近の業界動向	III - 6
III-1-5 産業育成策	III - 8
III-1-6 サポート・サービス施設	III - 9
III-2 生産の現状	III - 14
III-2-1 需要部門別生産	III - 14
III-2-2 材質別生産規模	III - 15
III-2-3 製造方式	III - 15
III-2-4 技術水準	III - 34
III-2-5 企業経営	III - 45
III-2-6 周辺産業	III - 56
III-3 第三国市場	III - 59
III-3-1 世界市場の規模	III - 59
III-3-2 主要国・地域の生産推移	III - 61

III-3-3	主要国の最近動向	III-63
III-4	コスト分析	III-99
III-4-1	一般鑄造品コスト分析	III-99
III-4-2	インベストメント鑄造工場建設フィージビリティ調査	III-107
III-5	今後の方向	III-122
III-5-1	鑄造産業発展の要因	III-122
III-5-2	鑄造産業発展の方向	III-123
III-5-3	鑄造産業発展のための戦略	III-126
III-5-4	鑄造産業育成のための諸方策	III-127

IV. コンピュータ・周辺機器

IV-1	業界の概況	IV-1
IV-1-1	国内市場の現状	IV-1
IV-1-2	生産・輸出動向	IV-5
IV-1-3	生産企業の概況	IV-8
IV-1-4	将来の生産可能性	IV-12
IV-2	当該産業の生産の現状	IV-16
IV-2-1	生産工程の概要	IV-16
IV-2-2	パーソナル・コンピュータ製品の開発工程の概要	IV-17
IV-2-3	マレーシアのパーソナル・コンピュータ・周辺機器の 生産の現状	IV-24
IV-3	関連産業の現状	IV-34
IV-3-1	主要部品・材料の国内調達の可能性	IV-34
IV-3-2	現地アンケート結果に基づくエレクトロニクス産業の 生産の現状	IV-38
IV-3-3	サポーティング産業の現状	IV-41
IV-4	産業育成策の現状	IV-58
IV-4-1	コンピュータ産業の位置付けと現状の振興策	IV-58
IV-4-2	第三国におけるコンピュータ産業育成策	IV-62
IV-4-3	公的機関による支援拡充の必要性	IV-81
IV-5	第三国市場の分析	IV-94
IV-5-1	世界市場の概況	IV-94
IV-5-2	世界の主要市場の現状	IV-100
IV-5-3	主要競合国の現状	IV-119
IV-5-4	日米企業の海外生産の展開	IV-140

IV-6	投資採算性の分析	IV-154
IV-6-1	分析の方法	IV-154
IV-6-2	生産品目・生産能力	IV-155
IV-6-3	生産計画・販売	IV-160
IV-6-4	立地	IV-162
IV-6-5	工場建設コスト	IV-163
IV-6-6	原材料調達計画	IV-171
IV-6-7	間接材料費、ユーティリティ費用、その他間接経費 及び事務管理部門経費	IV-173
IV-6-8	人員計画	IV-174
IV-6-9	必要投資額の算定	IV-177
IV-6-10	資金調達計画	IV-177
IV-6-11	財務分析結果	IV-178
IV-6-12	感度分析	IV-185
IV-7	今後の方向	IV-191
IV-7-1	現状の総合分析と課題	IV-191
IV-7-2	コンピュータ産業発展のシナリオ	IV-193
IV-7-3	発展のシナリオ実現のための諸方策	IV-202

V. 業種別総合プログラムの提言

V-1	鑄造産業育成のための総合プログラム	V-1
V-1-1	基本構想	V-1
V-1-2	提案される総合プログラムの概要	V-2
V-1-3	プログラムの優先度の検討	V-8
V-2	コンピュータ・周辺機器産業育成のための総合プログラム	V-11
V-2-1	基本構想	V-11
V-2-2	提案される総合プログラムの概要	V-12
V-2-3	プログラムの優先度の検討	V-20

ANNEX

I.	ステアリング・コミッティおよびテクニカル・コミッティ・ メンバー・リスト	A-1
II.	鑄造品	A-3
II-1	訪問企業リスト	A-3
II-2	現地アンケート質問票	A-9

Ⅱ-3	現地アンケート回答企業リスト	A-34
Ⅱ-4	マレーシア企業の提携意欲に関するアンケート調査結果	A-37
Ⅱ-5	マレーシアにおける鋳造品生産・輸出品目リスト	A-40
Ⅲ.	コンピュータ・周辺機器	A-44
Ⅲ-1	現地訪問企業リスト	A-44
Ⅲ-2	現地アンケート質問票	A-48
Ⅲ-3	現地アンケート回答企業リスト	A-69
Ⅲ-4	現地アンケート集計結果	A-74
Ⅲ-5	米国コンピュータ関係企業アンケート先	A-101
Ⅲ-6	JEIDA会員企業リスト	A-104

目 次

I. 序 論

表 I. 5-1	マレーシア国内インタビュー調査実施状況	I - 10
表 I. 5-2	マレーシア国内アンケート調査実施状況	I - 11
表 I. 5-3	日本国内アンケート調査実施状況	I - 11
図 I. 5-1	マレーシア工業分野開発振興計画調査 第3年次調査フロー概要図	I - 5
図 I. 5-2	鑄造産業育成のシナリオ	I - 7
図 I. 5-3	コンピュータ産業育成のシナリオ	I - 9

II. 要 約

表 II. 1-1	マレーシアにおける鑄造品の推定生産規模 (1988年)	II - 1
表 II. 1-2	需要産業別、材質別鑄造品生産 (1988年)	II - 3
表 II. 1-3	アジア N I E S ・ アセアン諸国の鑄造品生産とその構成	II - 13
表 II. 1-4	アジア N I E S 及びその他諸国鑄造品生産量の推移	II - 13
表 II. 1-5	マレーシア及び日本における鑄造品販売価格の比較	II - 14
表 II. 1-6	マレーシア及び近隣諸国・地域における 鑄造品販売価格の比較	II - 15
表 II. 1-7	マレーシアと日本における銑鉄鑄物の コスト構成別価格比較	II - 15
表 II. 1-8	仮定インベストメント鑄造工場長期損益予想結果	II - 17
表 II. 1-9	1987年におけるアジア N I E S ・ アセアン諸国の G N P 及び鑄造品生産の規模	II - 20
表 II. 1-10	銑鉄鑄物の需要産業別生産構成 (1987年)	II - 21
表 II. 1-11	各社における技術水準評価	II - 32
表 II. 1-12	マレーシアにおける部品調達可能性	II - 35
表 II. 1-13	世界の主要国・地域におけるプリンタの需要	II - 37
表 II. 1-14	競合国におけるコンピュータ産業	II - 38
表 II. 1-15	発展の可能性	II - 41
表 II. 1-16	コンピュータ産業に係わる分野別育成支援策	II - 43
表 II. 2-1	提案プログラムの実施方法と実施スケジュール (鑄造産業)	II - 50
表 II. 2-2	プログラムの検討結果 (鑄造産業)	II - 52

表Ⅱ. 2-3	提案プログラムの実施方法と実施スケジュール (コンピュータ・周辺機器産業)	Ⅱ- 55
表Ⅱ. 2-4	プログラムの検討結果(コンピュータ・周辺機器産業)	Ⅱ- 57
図Ⅱ. 1-1	1987年鑄造品生産の地域別シェア	Ⅱ- 12
図Ⅱ. 1-2	需要産業構造からみたマレーシア鑄造品産業発展の方向	Ⅱ- 21
図Ⅱ. 1-3	鑄造産業育成のフレーミング	Ⅱ- 26
図Ⅱ. 1-4	鑄造産業育成のための諸方策	Ⅱ- 27
図Ⅱ. 1-5	主要国・地域におけるパソコンの需要	Ⅱ- 36
図Ⅱ. 1-6	世界パソコン市場シェア(1988年)	Ⅱ- 37
図Ⅱ. 1-7	マレーシアにおけるコンピュータ・周辺機器発展の可能性	Ⅱ- 46
図Ⅱ. 1-8	コンピュータ・周辺機器産業育成の シナリオ実現のための諸方策	Ⅱ- 47
図Ⅱ. 2-1	鑄造産業育成のための総合プログラム導出プロセス	Ⅱ- 49
図Ⅱ. 2-2	コンピュータ・周辺機器産業育成のための 総合プログラム導出プロセス	Ⅱ- 54

Ⅲ. 鑄造品

表Ⅲ. 1-1	マレーシアにおける鑄造品の推定生産規模(1988年)	Ⅲ- 3
表Ⅲ. 1-2	鑄造品の通関輸出実績	Ⅲ- 4
表Ⅲ. 2-1	需要産業別、材質別鑄造品生産(1988年)	Ⅲ- 14
表Ⅲ. 2-2	材質別、生産規模別鑄物工場数	Ⅲ- 15
表Ⅲ. 2-3	材質別、溶解設備別鑄物工場数	Ⅲ- 16
表Ⅲ. 2-4	マレーシア産(ラワン地区)の 鑄物用シリカサンド粒度分布	Ⅲ- 18
表Ⅲ. 2-5	鑄物用シリカサンドの成分純度(JISD 5601)	Ⅲ- 19
表Ⅲ. 2-6	シリカサンドの粒度(JIS)	Ⅲ- 19
表Ⅲ. 2-7	日本の鑄物砂の例	Ⅲ- 20
表Ⅲ. 2-8	マレーシア銑鉄鑄物工場の鑄物砂回収再生状況	Ⅲ- 21
表Ⅲ. 2-9	マレーシア鑄鋼工場の鑄物砂回収再生状況	Ⅲ- 21
表Ⅲ. 2-10	マレーシア銑鉄鑄物工場における鑄型の種類	Ⅲ- 22
表Ⅲ. 2-11	マレーシアの鑄鋼工場における生産規模別鑄型の種類	Ⅲ- 23
表Ⅲ. 2-12	マレーシアの銅合金鑄物工場における 生産規模別鑄型の種類	Ⅲ- 23
表Ⅲ. 2-13	マレーシアにおけるアルミ鑄物工場の 生産規模別鑄型の種類	Ⅲ- 24
表Ⅲ. 2-14	造型法、生産規模別にみたマレーシア鑄造工場数	Ⅲ- 24

表Ⅲ. 2-15	生産規模別にみたダイカスト工場の ダイカスト機械能力と機械台数	Ⅲ- 26
表Ⅲ. 2-16	マレーシア鑄造工場の材質別造形手段	Ⅲ- 26
表Ⅲ. 2-17	マレーシア銑鉄鑄物工場の仕上設備	Ⅲ- 27
表Ⅲ. 2-18	ねずみ鑄鉄 (Gray Cast Iron) の J I S	Ⅲ- 28
表Ⅲ. 2-19	ねずみ鑄鉄の材質別目標化学成分	Ⅲ- 30
表Ⅲ. 2-20	推薦される銑鉄化学成分	Ⅲ- 30
表Ⅲ. 2-21	マレーシア銑鉄鑄物工場における試験検査実施状況	Ⅲ- 32
表Ⅲ. 2-22	マレーシア鑄鋼工場における試験検査実施状況	Ⅲ- 33
表Ⅲ. 2-23	マレーシアの非鉄金属鑄物工場における 試験検査実施結果	Ⅲ- 33
表Ⅲ. 2-24	マレーシアの銑鉄鑄物工場における技術決定者	Ⅲ- 35
表Ⅲ. 2-25	マレーシアの鑄鋼工場における技術決定者	Ⅲ- 35
表Ⅲ. 2-26	マレーシアの銅合金鑄物工場における技術決定者	Ⅲ- 36
表Ⅲ. 2-27	マレーシアのアルミ鑄物工場における技術決定者	Ⅲ- 36
表Ⅲ. 2-28	マレーシアのダイカスト工場における技術決定者	Ⅲ- 36
表Ⅲ. 2-29	マレーシアの銑鉄鑄物工場に発生する欠陥現象	Ⅲ- 38
表Ⅲ. 2-30	マレーシアの鑄鋼工場に発生する欠陥現象	Ⅲ- 39
表Ⅲ. 2-31	マレーシアの銅合金工場の欠陥現象	Ⅲ- 40
表Ⅲ. 2-32	マレーシアのアルミ鑄物工場の欠陥現象	Ⅲ- 40
表Ⅲ. 2-33	マレーシアのダイカスト工場の欠陥現象	Ⅲ- 40
表Ⅲ. 2-34	マレーシアの銑鉄鑄物工場の不良率	Ⅲ- 41
表Ⅲ. 2-35	マレーシアの鑄鋼工場の不良廃却率	Ⅲ- 42
表Ⅲ. 2-36	マレーシアの銅合金鑄物工場における不良率	Ⅲ- 42
表Ⅲ. 2-37	マレーシアのアルミ鑄物工場における不良率	Ⅲ- 42
表Ⅲ. 2-38	マレーシアのダイカスト工場における不良率	Ⅲ- 42
表Ⅲ. 2-39	マレーシアの銑鉄鑄物工場における 溶湯、材質等試験、検査状況	Ⅲ- 43
表Ⅲ. 2-40	マレーシアの鑄鋼工場における 鑄物砂、溶湯、材質等試験、検査状況	Ⅲ- 44
表Ⅲ. 2-41	マレーシアの銅合金鑄物工場における 鑄物砂、溶湯、材質等試験、検査状況	Ⅲ- 44
表Ⅲ. 2-42	マレーシアのアルミ鑄物工場における 鑄物砂、溶湯、材質等試験、検査状況	Ⅲ- 44
表Ⅲ. 2-43	マレーシアのダイカスト工場における 溶湯、材質等試験、検査状況	Ⅲ- 44
表Ⅲ. 2-44	企業形態別工場数	Ⅲ- 45
表Ⅲ. 2-45	資本金規模別工場数	Ⅲ- 45

表Ⅲ. 2-46	従業員規模別工場数	Ⅲ-46
表Ⅲ. 2-47	企業形態別平均従業員数	Ⅲ-46
表Ⅲ. 2-48	1ヵ月当たりのキュボラ溶解頻度	Ⅲ-47
表Ⅲ. 2-49	鑄造団地への移転希望の有無	Ⅲ-48
表Ⅲ. 2-50	移転を希望する理由	Ⅲ-49
表Ⅲ. 2-51	鑄造団地に移転するについての要望	Ⅲ-49
表Ⅲ. 2-52	調達資金の用途と調達先	Ⅲ-50
表Ⅲ. 2-53	資金調達を困難とする理由	Ⅲ-50
表Ⅲ. 2-54	従業員の年齢と勤続年数	Ⅲ-51
表Ⅲ. 2-55	従業員の学歴別構成比	Ⅲ-51
表Ⅲ. 2-56	従業員への教育状況	Ⅲ-51
表Ⅲ. 2-57	社内教育の実施状況	Ⅲ-52
表Ⅲ. 2-58	社外教育の派遣先	Ⅲ-52
表Ⅲ. 2-59	労務管理上の問題点	Ⅲ-53
表Ⅲ. 2-60	政府へ期待する助成策	Ⅲ-53
表Ⅲ. 2-61	経営上の関心事	Ⅲ-54
表Ⅲ. 2-62	QCサークル・提案制度の有無	Ⅲ-55
表Ⅲ. 2-63	従業員のモラル度	Ⅲ-55
表Ⅲ. 2-64	原材料の調達状況	Ⅲ-56
表Ⅲ. 2-65	外注作業の種類と使用工場	Ⅲ-57
表Ⅲ. 3-1	アジアNIES・アセアン諸国の鑄造品生産とその構成 (1987年)	Ⅲ-59
表Ⅲ. 3-2	1987年における世界各国・地域の 鑄造品生産量と地域・国別シェア	Ⅲ-60
表Ⅲ. 3-3	日・米・欧の鑄造品生産量の推移	Ⅲ-61
表Ⅲ. 3-4	アジアNIES及びその他諸国鑄造品生産量の推移	Ⅲ-62
表Ⅲ. 3-5	日本の材質別鑄造生産量	Ⅲ-64
表Ⅲ. 3-6	主要機械工業向け鑄造品需要状況	Ⅲ-66
表Ⅲ. 3-7	材質別工場数の推移	Ⅲ-67
表Ⅲ. 3-8	材質別、従業員規模別工場数	Ⅲ-67
表Ⅲ. 3-9	銑鉄鑄物(専業+一貫メーカー)従業員規模別 工場数の推移	Ⅲ-68
表Ⅲ. 3-10	業種別従業員数の推移	Ⅲ-69
表Ⅲ. 3-11	国地域別・品目別の海外生産事例数	Ⅲ-70
表Ⅲ. 3-12	国別・操業開始年別の海外生産事例数	Ⅲ-71
表Ⅲ. 3-13	入居工場の概要	Ⅲ-78

表Ⅲ. 3-14	米国鑄造品材質別生産量の推移	Ⅲ- 80
表Ⅲ. 3-15	米国鉄系鑄物出荷の用途別構成比	Ⅲ- 81
表Ⅲ. 3-16	米国鑄鋼品出荷の用途別構成比	Ⅲ- 82
表Ⅲ. 3-17	米国非鉄金属鑄物出荷の用途別構成	Ⅲ- 82
表Ⅲ. 3-18	西独材質別鑄造品生産量	Ⅲ- 83
表Ⅲ. 3-19	西独の鉄鋼系鑄物の材質別、用途別生産量の推移	Ⅲ- 84
表Ⅲ. 3-20	西独非鉄金属鑄物の従業員規模別工場数、 従業員数、出荷額	Ⅲ- 84
表Ⅲ. 3-21	西独鑄造品の直接輸出量の推移	Ⅲ- 85
表Ⅲ. 3-22	英国材質別鑄造品生産量の推移	Ⅲ- 85
表Ⅲ. 3-23	英国鉄鑄物の材質別、用途別鑄造品生産量の推移	Ⅲ- 86
表Ⅲ. 3-24	英国鉄鑄物の材質別鑄物工場数の推移	Ⅲ- 86
表Ⅲ. 3-25	英国鉄鑄物の材質別鑄物従業員数の推移	Ⅲ- 86
表Ⅲ. 3-26	英国材質別鑄造品の直接輸出量の推移	Ⅲ- 86
表Ⅲ. 3-27	フランス材質別鑄造品生産量の推移	Ⅲ- 87
表Ⅲ. 3-28	フランス鉄鑄物材質別、用途別生産量の推移	Ⅲ- 87
表Ⅲ. 3-29	フランス材質別鑄物工場数の推移	Ⅲ- 88
表Ⅲ. 3-30	フランス材質別鉄系鑄物従業員数の推移	Ⅲ- 88
表Ⅲ. 3-31	フランス材質別鑄造品の直接輸出量の推移	Ⅲ- 88
表Ⅲ. 3-32	イタリア材質別鑄造品生産量の推移	Ⅲ- 89
表Ⅲ. 3-33	イタリア材質別、用途別鑄造品生産量の推移	Ⅲ- 89
表Ⅲ. 3-34	イタリア材質別鑄物工場数の推移	Ⅲ- 90
表Ⅲ. 3-35	イタリア材質別鑄物従業員数の推移	Ⅲ- 90
表Ⅲ. 3-36	イタリア材質別鑄造品の直接輸出量の推移	Ⅲ- 90
表Ⅲ. 3-37	中国材質別鑄物生産量	Ⅲ- 91
表Ⅲ. 3-38	韓国材質別鑄造品生産量の推移	Ⅲ- 91
表Ⅲ. 3-39	韓国銃鉄鑄物の用途別生産量の推移	Ⅲ- 92
表Ⅲ. 3-40	韓国材質別鑄物工場数	Ⅲ- 93
表Ⅲ. 3-41	韓国生産規模別鑄物工場数(1985年)	Ⅲ- 93
表Ⅲ. 3-42	韓国材質別鑄物輸出状況	Ⅲ- 93
表Ⅲ. 3-43	韓国材質別鑄物輸入状況	Ⅲ- 94
表Ⅲ. 3-44	韓国材質別鑄物従業員数および生産性	Ⅲ- 94
表Ⅲ. 3-45	台湾の材質別鑄造品生産量とその推移	Ⅲ- 95
表Ⅲ. 3-46	台湾の鑄造工場数、従業員数の推移	Ⅲ- 95
表Ⅲ. 3-47	台湾の材質別鑄造工場、従業員数(1987年)	Ⅲ- 95

表Ⅲ. 3-48	台湾の鑄造品輸入実績の推移	Ⅲ-96
表Ⅲ. 3-49	台湾の鑄造品輸出実績の推移	Ⅲ-96
表Ⅲ. 3-50	シンガポールにおける主要鑄造工場の概要	Ⅲ-97
表Ⅲ. 3-51	鑄造工場の地域別分布	Ⅲ-98
表Ⅲ. 4-1	製品の販売価格	Ⅲ-99
表Ⅲ. 4-2	マレーシア鑄造製品の販売価格	Ⅲ-100
表Ⅲ. 4-3	製品価格の国際比較	Ⅲ-100
表Ⅲ. 4-4	鑄造品の材質別コスト構成比	Ⅲ-101
表Ⅲ. 4-5	銑鉄鑄物のコスト要素別対比	Ⅲ-101
表Ⅲ. 4-6	銑鉄鑄物の生産性対比	Ⅲ-102
表Ⅲ. 4-7	主要原材料の価格水準	Ⅲ-103
表Ⅲ. 4-8	鋼スクラップの価格推移	Ⅲ-104
表Ⅲ. 4-9	主要原料の国・地域別価格	Ⅲ-104
表Ⅲ. 4-10	労務費の平均水準	Ⅲ-104
表Ⅲ. 4-11	コスト低減上の問題点	Ⅲ-105
表Ⅲ. 4-12	コスト合理化の方策	Ⅲ-106
表Ⅲ. 4-13	モデル工場における生産能力の推定	Ⅲ-109
表Ⅲ. 4-14	初期投資額の算定	Ⅲ-110
表Ⅲ. 4-15	主要設備・機械の概要	Ⅲ-112
表Ⅲ. 4-16	主要原材料コスト	Ⅲ-113
表Ⅲ. 4-17	主要ユーティリティコスト	Ⅲ-114
表Ⅲ. 4-18	モデル工場の生産量の推移予想	Ⅲ-114
表Ⅲ. 4-19	モデル工場の販売予想額の推移	Ⅲ-115
表Ⅲ. 4-20	月間人件費コスト	Ⅲ-116
表Ⅲ. 4-21	インベストメント鑄造工場長期損益予想表	Ⅲ-117
表Ⅲ. 4-22	資金運用予想表——インベストメント鑄造工場	Ⅲ-118
表Ⅲ. 4-23	インベストメント鑄造工場の キャッシュフローおよびFIRR	Ⅲ-120
表Ⅲ. 5-1	1987年におけるアジアNIES・アセアン諸国の 経済及び鑄造品生産の規模	Ⅲ-123
表Ⅲ. 5-2	銑鉄鑄物の需要産業別生産構成(1987年)	Ⅲ-124
図Ⅲ. 1-1	地域別工場分布	Ⅲ-2
図Ⅲ. 1-2	材質別工場分布	Ⅲ-2
図Ⅲ. 1-3	鑄造品の材質別生産(1988年)	Ⅲ-3
図Ⅲ. 2-1	銑鉄鑄物の需要部門別生産構成比	Ⅲ-14

図Ⅲ. 2-2	A F Sによる鋳物砂の粒形	Ⅲ- 17
図Ⅲ. 2-3	鋳物用シリカサンドの成分純度 (JISD 5601)	Ⅲ- 18
図Ⅲ. 2-4	日本のシリカサンドの粒度分布	Ⅲ- 20
図Ⅲ. 3-1	1987年鋳造品生産の地域別シェア	Ⅲ- 59
図Ⅲ. 3-2	日・米・欧の鋳造品生産推移	Ⅲ- 61
図Ⅲ. 3-3	韓国、台湾の鋳造品生産推移	Ⅲ- 62
図Ⅲ. 3-4	業種別素形材生産量の推移	Ⅲ- 63
図Ⅲ. 3-5	業種別工場数の推移	Ⅲ- 65
図Ⅲ. 3-6	業種別素形材従業員数の推移	Ⅲ- 69
図Ⅲ. 3-7	日本からの海外企業進出例	Ⅲ- 73
図Ⅲ. 3-8	米国鉄系鋳物出荷の用途別構成	Ⅲ- 81
図Ⅲ. 3-9	米国鋳鋼品出荷の用途別構成	Ⅲ- 82
図Ⅲ. 3-10	米国非鉄金属鋳物出荷の用途別構成	Ⅲ- 82
図Ⅲ. 4-1	仮定インベストメント鋳造工場のレイアウト	Ⅲ-111
図Ⅲ. 5-1	需要産業構造からみたマレーシア鋳造品産業発展の方向	Ⅲ-124
図Ⅲ. 5-2	鋳造産業育成のフレーミング	Ⅲ-129
図Ⅲ. 5-3	鋳造産業育成のための諸方策	Ⅲ-130

IV. コンピュータ・周辺機器

表Ⅳ. 1-1	マレーシアのコンピュータおよび関連製品輸出動向	Ⅳ- 7
表Ⅳ. 1-2	マレーシアにおけるコンピュータ・ 周辺機器メーカーの概要	Ⅳ- 9
表Ⅳ. 1-3	マレーシア国内コンピュータ関連製品生産の現状と見込み	Ⅳ- 13
表Ⅳ. 1-4	国内電子企業のコンピュータ産業への参入関心	Ⅳ- 15
表Ⅳ. 2-1	組立メーカーの技術水準評価	Ⅳ- 32
表Ⅳ. 3-1	マレーシアにおける部品調達可能性評価	Ⅳ- 35
表Ⅳ. 3-2	サポーティング産業に要求される技術と設備	Ⅳ- 45
表Ⅳ. 3-3	マレーシアのサポーティング産業の問題点と対応策	Ⅳ- 55
表Ⅳ. 4-1	日本のコンピュータ産業育成策の概要	Ⅳ- 63
表Ⅳ. 4-2	韓国におけるコンピュータ産業育成策の概要	Ⅳ- 66
表Ⅳ. 4-3	台湾のコンピュータ産業育成策の概要	Ⅳ- 68
表Ⅳ. 4-4	シンガポールの中小企業支援策 (SME Initiative) の概要	Ⅳ- 77
表Ⅳ. 4-5	コンピュータ産業に係わる分野別育成支援策	Ⅳ- 82
表Ⅳ. 4-6	経営上の問題点	Ⅳ- 83

表Ⅳ. 4-7	政策上の支援に対する期待	Ⅳ- 84
表Ⅳ. 4-8	政策上の支援に対する期待(企業タイプ別)	Ⅳ- 85
表Ⅳ. 4-9	職種・学歴別雇用の現状	Ⅳ- 87
表Ⅳ. 4-10	職種・学歴別雇用の見込み(今後5年内)	Ⅳ- 88
表Ⅳ. 4-11	職種別社内訓練方法	Ⅳ- 89
表Ⅳ. 4-12	トレーニングに対するインセンティブの問題点	Ⅳ- 89
表Ⅳ. 4-13	外部訓練機関の利用状況	Ⅳ- 90
表Ⅳ. 4-14	既存エレクトロニクス企業のローカルコンテンツ	Ⅳ- 91
表Ⅳ. 4-15	有効と考えられる現地調達率向上のための方策	Ⅳ- 92
表Ⅳ. 4-16	地場サプライヤーに対する支援の方法	Ⅳ- 93
表Ⅳ. 5-1	主要国・地域におけるコンピュータ市場規模	Ⅳ- 95
表Ⅳ. 5-2	世界の主要国・地域におけるプリンタの需要	Ⅳ- 96
表Ⅳ. 5-3	競合国におけるコンピュータ産業	Ⅳ- 98
表Ⅳ. 5-4	主要市場における関税率	Ⅳ- 97
表Ⅳ. 5-5	日本国内パソコン出荷動向	Ⅳ-100
表Ⅳ. 5-6	ビット別パソコン出荷比率動向および予測	Ⅳ-101
表Ⅳ. 5-7	モニター国内出荷の動向	Ⅳ-102
表Ⅳ. 5-8	プリンタ国内市場の動向	Ⅳ-103
表Ⅳ. 5-9	コンピュータ関連製品需要予測	Ⅳ-104
表Ⅳ. 5-10	日本におけるパソコンの生産動向	Ⅳ-105
表Ⅳ. 5-11	日本におけるモニターの生産	Ⅳ-105
表Ⅳ. 5-12	日本におけるプリンタの生産動向	Ⅳ-106
表Ⅳ. 5-13	国産メインフレーム概要	Ⅳ-108
表Ⅳ. 5-14	米国系メーカーのパソコン出荷動向	Ⅳ-111
表Ⅳ. 5-15	主要国・地域からの対米コンピュータ関連製品輸出	Ⅳ-113
表Ⅳ. 5-16	米国の主要コンピュータ・メーカー	Ⅳ-114
表Ⅳ. 5-17	欧州におけるパソコン出荷動向	Ⅳ-116
表Ⅳ. 5-18	欧州におけるメーカー別パソコン出荷状況	Ⅳ-116
表Ⅳ. 5-19	欧州における主要・コンピュータ・メーカー	Ⅳ-118
表Ⅳ. 5-20	コンピュータ産業における生産の推移	Ⅳ-120
表Ⅳ. 5-21	品目別生産動向	Ⅳ-120
表Ⅳ. 5-22	コンピュータ産業における投資状況	Ⅳ-121
表Ⅳ. 5-23	部品輸入要因	Ⅳ-121
表Ⅳ. 5-24	国産化部品の現状	Ⅳ-122
表Ⅳ. 5-25	品目別・主要国別輸出動向	Ⅳ-122

表Ⅳ. 5-26	品目別国産化率の見通し	IV-123
表Ⅳ. 5-27	中長期発展における基本方針	IV-124
表Ⅳ. 5-28	品目別内需動向	IV-125
表Ⅳ. 5-29	コンピュータ・メーカー数の推移	IV-125
表Ⅳ. 5-30	韓国の主要コンピュータ関連メーカー概要	IV-126
表Ⅳ. 5-31	ハードウェア生産実績	IV-129
表Ⅳ. 5-32	台湾コンピュータ産業の世界全体に占める位置	IV-129
表Ⅳ. 5-33	1987年にハードウェア製品及び同部品国別輸出構造	IV-131
表Ⅳ. 5-34	コンピュータおよび周辺機器、部品の輸出実績	IV-131
表Ⅳ. 5-35	パソコンユーザー別設置台数	IV-132
表Ⅳ. 5-36	台湾における大手コンピュータ・メーカー	IV-133
表Ⅳ. 5-37	台湾における外資系コンピュータ・メーカー	IV-133
表Ⅳ. 5-38	コンピュータ・周辺機器産業の概要	IV-134
表Ⅳ. 5-39	パソコン・周辺機器の生産・輸出	IV-135
表Ⅳ. 5-40	品目別・国別輸出状況	IV-136
表Ⅳ. 5-41	シンガポールにおけるコンピュータ・周辺機器の需要	IV-137
表Ⅳ. 5-42	シンガポールにおけるパソコン・周辺機器生産企業	IV-137
表Ⅳ. 5-43	シンガポールの主要コンピュータ周辺機器生産企業	IV-138
表Ⅳ. 5-44	日本企業によるパソコンの海外生産状況	IV-141
表Ⅳ. 5-45	日本企業のキーボード海外生産状況	IV-141
表Ⅳ. 5-46	日本企業のモニター海外生産状況	IV-142
表Ⅳ. 5-47	日本企業のプリンタ海外生産状況	IV-143
表Ⅳ. 5-48	コンピュータ関連製品の海外生産状況	IV-144
表Ⅳ. 5-49	海外生産の展開予測	IV-145
表Ⅳ. 5-50	生産候補地としてのマレーシアに対する評価	IV-146
表Ⅳ. 5-51	海外生産条件の重要度	IV-147
表Ⅳ. 5-52	主要部品、現地調達必要性	IV-148
表Ⅳ. 5-53	マレーシアにおける主要部品、現地調達の可能性	IV-149
表Ⅳ. 6-1	パーソナル・コンピュータ工場の生産計画	IV-160
表Ⅳ. 6-2	モニター工場の生産計画	IV-160
表Ⅳ. 6-3	プリンタ工場の生産計画	IV-160
表Ⅳ. 6-4	キーボード工場の生産計画	IV-161
表Ⅳ. 6-5	製品販売価格	IV-161
表Ⅳ. 6-6	海上運賃・保険料	IV-161
表Ⅳ. 6-7	各市場における製品C I F価格	IV-162

表Ⅳ. 6-8	各工場の年間売上高予想	IV-162
表Ⅳ. 6-9	土地取得費	IV-163
表Ⅳ. 6-10	パーソナル・コンピュータ及び周辺機器工場の建設コスト	IV-169
表Ⅳ. 6-11	生産設備の調達コスト	IV-170
表Ⅳ. 6-12	型・治具工コスト	IV-170
表Ⅳ. 6-13	車輛・事務用品・その他の調達コスト	IV-170
表Ⅳ. 6-14	減価償却費	IV-171
表Ⅳ. 6-15	1台当り原材料コスト	IV-172
表Ⅳ. 6-16	原材料費予測	IV-172
表Ⅳ. 6-17	パーソナル・コンピュータ工場要員及び人件費	IV-175
表Ⅳ. 6-18	モニター工場要員及び人件費	IV-175
表Ⅳ. 6-19	プリンタ工場要員及び人件費	IV-176
表Ⅳ. 6-20	キーボード工場要員及び人件費	IV-176
表Ⅳ. 6-21	初期固定投資額	IV-177
表Ⅳ. 6-22	パーソナル・コンピュータ工場長期損益予想表	IV-179
表Ⅳ. 6-23	モニター工場長期損益予想表	IV-179
表Ⅳ. 6-24	プリンタ工場長期損益予想表	IV-180
表Ⅳ. 6-25	キーボード工場長期損益予想表	IV-180
表Ⅳ. 6-26	パーソナル・コンピュータ工場長期資金運用予想表	IV-181
表Ⅳ. 6-27	モニター工場長期資金運用予想表	IV-182
表Ⅳ. 6-28	プリンタ工場長期資金運用予想表	IV-183
表Ⅳ. 6-29	キーボード工場長期資金運用予想表	IV-184
表Ⅳ. 6-30	仮定パーソナルコンピュータ・周辺機器工場 財務分析結果の要約	IV-178
表Ⅳ. 6-31	パーソナルコンピュータ工場キャッシュ・フロー表	IV-186
表Ⅳ. 6-32	モニター工場キャッシュ・フロー表	IV-186
表Ⅳ. 6-33	プリンタ工場キャッシュ・フロー表	IV-187
表Ⅳ. 6-34	キーボード工場キャッシュ・フロー表	IV-187
表Ⅳ. 7-1	発展の可能性	IV-191
図Ⅳ. 1-1	パソコン・周辺機器の流通経路	IV-5
図Ⅳ. 2-1	パソコンの生産工程フロー	IV-18
図Ⅳ. 2-2	モニターの生産工程フロー	IV-19
図Ⅳ. 2-3	プリンタ生産工程フロー	IV-20
図Ⅳ. 2-4	キーボード組立工程フローチャート	IV-21

図IV. 2-5	組立メーカーの技術水準評価	IV- 33
図IV. 3-1	パソコン・周辺機器産業とサポーターティング産業との関連図	IV- 43
図IV. 3-2	パーソナル・コンピュータ及び周辺機器の組立と部品製造の前提となる技術	IV- 44
図IV. 4-1	日本的産業育成策の枠組み	IV- 62
図IV. 4-2	台湾のコンピュータ産業育成策の概要	IV- 69
図IV. 4-3	シンガポールのコンピュータ産業育成策の概要	IV- 71
図IV. 4-4	コンピュータ産業関連の政府補助金	IV- 72
図IV. 4-5	公的機関によるコンピュータ産業関係の開発支援体制	IV- 73
図IV. 5-1	主要国・地域におけるパソコンの需要（台数ベース）	IV- 94
図IV. 5-2	世界におけるメーカー別パーソナル市場	IV- 96
図IV. 5-3	国内パソコンメーカーのグループ分け	IV-100
図IV. 5-4	国内パソコン市場メーカー別シェア	IV-101
図IV. 5-5	国内向けモニター構成比（台数ベース）	IV-102
図IV. 5-6	国内向けプリンタ構成比	IV-103
図IV. 5-7	メーカー分類	IV-107
図IV. 5-8	米国におけるユーザー別パソコン市場	IV-110
図IV. 5-9	米国におけるメーカー別シェア	IV-111
図IV. 5-10	パソコンのライフ・サイクルと価格	IV-112
図IV. 6-1	想定パーソナル・コンピュータ工場レイアウト	IV-165
図IV. 6-2	想定モニター工場レイアウト	IV-166
図IV. 6-3	想定プリンタ工場レイアウト	IV-167
図IV. 6-4	想定キーボード工場レイアウト	IV-168
図IV. 7-1	コンピュータ産業発展のシナリオ	IV-194
図IV. 7-2	コンピュータ産業の及ぼす波及効果	IV-200
図IV. 7-3	マレーシアにおけるコンピュータ産業育成策	IV-201
図IV. 7-4	マレーシアにおけるコンピュータ・周辺機器発展の可能性	IV-203
図IV. 7-5	コンピュータ・周辺機器産業育成のシナリオ実現のための諸方策	IV-204

V. 業種別総合プログラムの提言

表V. 1-1	提案プログラムの実施方法と実施スケジュール (鑄造産業)	V- 6
表V. 1-2	プログラムの検討結果(鑄造産業)	V- 10
表V. 2-1	提案プログラムの実施方法と実施スケジュール (コンピュータ・周辺機器産業)	V- 18
表V. 2-2	プログラムの検討結果 (コンピュータ・周辺機器産業)	V- 21
図V. 1-1	鑄造産業育成のための総合プログラム導出プロセス	V- 5
図V. 2-1	コンピュータ・周辺機器産業育成のための 総合プログラム導出プロセス	V- 17

各 語

AFS	American Foundrymen Society (米国鑄物協会)
AJDF	ASEAN Japan Development Fund (アセアン・日本開発基金)
ASTM	American Society for Testing Materials (米国材料試験協会規格)
BIOS	Basic Input/Output System (基本入出力システム)
BS	British Standards (英国規格)
CDT	Colour Display Tube (カラー陰極管)
CGC	Credit Guarantee Corporation (信用保証公社)
CGA	Colour Graphics Adaptor (パソコン用ビデオ・アダプターの一つ)
CIASST	Centre for Instructor and Advanced Skill Training (職業訓練指導員・上級技能訓練センター)
CPU	Central Processing Unit (中央処理装置)
CRT	Cathode Ray Tube (陰極管)
DIN	Deutsche Industrie-Norm (ドイツ工業品標準規格)
EDB	Economic Development Board (経済発展局)
EPC	Export Promotion Council (輸出促進審議会)
EPU	Economic Planning Unit (経済企画院)
ERSO	Electronics Research & Service Organization (電子研究所)
FDD	Floppy Disk Drive (フロッピー・ディスク・ドライブ)
FIRR	Financial Internal Rate of Return (財務内部収益率)
FOMFEIA	Federation of Malaysian Foundry & Engineering Industries Associations (マレーシア鑄造エンジニアリング工業組合連合会)
FMM	Federation of Malaysian Manufacturers (マレーシア製造業者連盟)
FTU	Foundry Technology Unit (鑄造技術ユニット)

FTZ	Free Trade Zone (自由貿易地域)
GSP	Generalized System of Preference (一般特惠)
HDD	Hard Disk Drive (ハード・ディスク・ドライブ)
HICOM	Heavy Industry Corporation of Malaysia (マレーシア重工業公社)
HRD	Human Resources Development (人材育成)
ICA	Industrial Coordination Act (工業調整法)
IKM	Institut Kemahiran MARA (マラ訓練校)
IMP	Industrial Master Plan (工業化基本計画)
INTAN	National Institute of Public Administration Malaysia (マレーシア国家公務員研修所)
IT	Information Technology (情報技術)
ITA	Investment Tax allowance (投資税額控除)
ITI	Industrial Training Institute (職業訓練校)
JEEF	Japanese Electrical & Electronics Firms Group (日系電気・電子企業グループ)
JEIDA	Japan Electronics Industry Development Association (日本電子工業振興協会)
JIS	Japanese Industrial Standards (日本工業規格)
LMW	Licensed Manufacturing Warehouse (保税工場)
MAEI	Malaysia American Electronics Industry Group (マレーシア米系電子産業協会)
MAMPU	Malaysian Administrative Modernization and Manpower Planning Unit (行政近代化人材計画局)
MARA	Majlis Amanah Rakyat (マレー人殖産公社)
MEXPO	Malaysian Export Trade Centre (マレーシア輸出センター)
MIC	Marketing Information Centre (市場情報センター)
MIDA	Malaysian Industrial Development Authority (マレーシア工業開発庁)

MIDEC	Metal Industry Development Centre (金属工業開発センター)
MIDF	Malaysian Industrial Development Finance (マレーシア産業開発公社)
MIMOS	Malaysian Institute of Microelectronic System (マレーシア・マイクロエレクトロニクス・システム研究所)
MNC	Multi-National Company (多国籍企業)
MNCC	Malaysian National Computer Confederation (マレーシア全国コンピュータ連合)
MRPMA	Malaysian Rubber Products Manufacturers' Association (マレーシアゴム製品製造業者協会)
MS	Malaysian Standards (マレーシア規格)
MTI	Ministry of Trade and Industry (貿易産業省)
NCB	National Computer Board (国家コンピュータ局)
NEP	New Economic Policy (新経済政策)
NIES	Newly Industrialized Economies (新興工業経済群)
NIF	New Investment Fund (新投資基金)
NITTCB	National Industrial Training and Trade Certification Board (国家産業訓練技能検定委員会)
NPB	National Productivity Board (国家生産性本部)
NPC	National Productivity Centre (生産性本部)
NVTC	National Vocational Training Council (全国技能訓練協議会)
OEM	Original Equipment Manufacturing (相手先商標製品)
OS	Operating System (基本ソフト)
OSHA	Occupational Safety and Health Administration (米国職業安全保健機関)
PIKOM	Persatuan Industri Komputer Malaysia (マレーシア・コンピュータ協会)
PS	Pioneer Status (パイオニア・ステータス)
RICOM	Registry of Investors and Contract Manufacturers (投資家・下請業者登録制度)

RRIM	Rubber Research Institute of Malaysia (マレーシアゴム調査研究所)
SDF	Skill Development Fund (技能開発基金)
SEDC	State Economic Development Corporation (州政府開発公社)
SIRIM	Standards and Industrial Research Institute of Malaysia (マレーシア標準化産業調査研究所)
SISIR	Singapore Industrial Standards & Research institute (シンガポール工業標準化研究所)
STM	Syarikat Telekom Malaysia (マレーシア通信公社)
STPB	Singapore Travel Promotion Board (シンガポール観光振興局)
TDB	Trade Development Board (貿易発展局)
UKM	Universiti Kebangsaan Malaysia (マレーシア国民大学)
UM	Universiti Malaya (マラヤ大学)
USM	Universiti Sains Malaysia (マレーシア理科大学)
YTC	Youth Training Centre (青年訓練センター)

I 序 論

I 序 論

これは、マレーシア工業分野開発振興計画調査第3年次の最終報告書である。

この調査は、1987年8月1日マレーシア政府と国際協力事業団（JICA）の間で調印された Scope of Work for the Study on Selected Industrial Product Development in Malaysiaに基づくもので、本調査は、1989年10月中旬から開始し、1990年11月に最終報告書として取纏めたものである。

I-1 調査の背景と目的

アジア各国においては、自国経済構造を強化するための現地企業の育成、そのための積極的な外資導入策の推進等により、従来の輸入代替産業の育成に代え、外貨獲得に資する輸出型産業の早急な育成を切望している。

マレーシアにおいても、1986年2月に発表した「マレーシア工業基本計画（IMP）1986～95年」の中で、既存資源活用型の輸出志向産業を中心に12セクターの振興施策を推進中であり、またマレーシア輸出センター（MEXPO）も重要輸出振興品目を選定している。IMPの実施は経済計画の柱となるものであり、製造品の輸出は1986～95年の10年間に年率8.9%で増加することを目標としている。

一方、85年9月のG5（先進5ヵ国蔵相会議）以降、円高・ドル安が進行し、その後アジアNIES通貨もドルに対して切上げ傾向を強める中で、輸出産業をめぐる国際環境は急速に変化してきており、特に労働集約度の高い製造業分野では、日本やNIESの企業がアセアン地域に進出し、輸出志向型の産業に投資する傾向が強くみられる。86年からの第5次マレーシア計画の中で、民間部門の役割増大、経済の効率的運営、工業開発の促進を謳っているマレーシアも、これに対応して輸出志向型の製造業に対する外資規制を緩和し、積極的な外資誘致に乗り出している。

今回のマレーシア工業分野開発振興計画調査は、戦略輸出産業育成のための総合的な協力をめざすもので、本調査の目的は、マレーシア工業分野における選定業種について、現状を調査・分析の上、それらの育成と輸出振興のための総合プログラムを策定することにある。さらに、日本とマレーシアの合弁・技術提携を促進すべく、当該業種における日本の投資・合弁希望企業に関する情報を整備することにある。

I-2 調査実施の経緯

1986年4月、マレーシア政府から日本政府に対して“Technical Cooperation Project on Industrial Development”に関する要請が提出された。これをうけて、国際協力事業団（JICA）は1986年9月にコンタクト・ミッションを派遣して経済企画院（EPU）、貿易産業省、マレーシア工業開発庁（MIDA）と協議し、日・マ間における工業分野開発に関する技術協力計画の基本的な目的、内容につき合意に達した。これに基づき、JICAは1987年2月から8月までMIDAに短期専門家を派遣して業種の選定を行わせ、後述のとおり対象業種が選定された。このような経過を経て、JICAは1987年8月事前調査団を派遣し、マレーシア側との間で調査対象業種を含む Scope of Workに調印した。

本調査の第1年次は、金型、金属製自動車部品、陶磁器及びガラス製品を対象に1988年1月下旬から調査を開始して、9月に報告書の作成を終えた。第2年次はオフィス用電子機器、陰極管、セラミックICパッケージ/基板、ゴム履物を対象に1988年10月中旬から調査を開始し、1989年7月に報告書の作成を終えた。

今回の第3年次調査は後述の業種を対象に1989年10月16日から12月14日まで現地調査を、さらに1990年6月3日から22日まで補足調査を行った。これらの調査結果を踏まえ、さらに国内調査、第三国調査の結果等の分析を行い、総合プログラムを策定して1990年11月に最終報告書の作成を終えた。

I-3 調査対象業種

本調査の第3年次の対象業種は次のとおりである。

Sub-Sector	Product
• Engineering (エンジニアリング)	(a) Castings (鋳造品)
• Electronics (エレクトロニクス)	(b) Computers and Computer Peripherals (コンピュータ及び周辺機器)
	(i) Microcomputer (マイクロコンピュータ)
	(ii) Monitors/video display unit (モニター/ビデオディスプレイユニット)
	(iii) Printer (プリンタ)
	(iv) Keyboard (キーボード)

調査対象業種の選定は、マレーシア側から提起された業種を基本に行われた。

前述のとおり、マレーシア政府は、「マレーシア工業基本計画（IMP）1986～95年」の中で次のような優先12業種を選定している。

(A) 資源依存型工業

- ① ゴム加工業
- ② パーム油加工業
- ③ 食品加工業
- ④ 木材関連産業
- ⑤ 化学・石油化学工業
- ⑥ 非鉄金属工業
- ⑦ 非金属鉱物工業

(B) 非資源依存型工業

- ① 電子・電気産業
- ② 輸送機器・造船
- ③ 機械・金属加工
- ④ 鉄鋼業
- ⑤ 繊維・衣料品工業

また、マレーシア輸出センター（MEXPO）の重点輸出品目として、次の通り選定されている。

食品（ココア、香辛料、果実、海産物を含む）、飼料、飲料、タバコ、セメント、宝石、陶器、ガラス、家具、木製品、ラタン、化学品、肥料、医薬品、油脂、繊維品、衣料、織布、カーペット、手工芸品、宝飾品、電子・電気製品および部分品、楽器、機械類、金属製品、スポーツ用品、玩具、切り花、ゴム製品、プラスチック製品、履物、革製品、文房具、自動車アクセサリ

マレーシア政府はこれらIMP、MEXPOなどで選定した優先業種や重点輸出品目を基本としながらも、現実に起こっている日本、NIESなどからの企業進出の動きも踏まえて、開発調査での調査対象業種、品目を検討してきた。この検討を経てマレーシア政府から提起されたサブ・セクターおよびプロダクトをベースに日・マ間の協議が行われ、対象業種の選定が行われている。

I-4 調査の範囲

本調査の具体的な調査項目は、1987年8月1日締結の Scope of Workに基づき、以下のとおりである。

(1) 選定業種概観

- (イ) 生産品目、生産、貿易企業等の現状
- (ロ) 投資、技術提携、金融、税制、外資導入等

(2) 選定業種製造工場の現状調査

- (イ) 製造プロセス、スペック
- (ロ) 技術水準（品質管理等）
- (ハ) 製品開発（デザイン等）

- (ニ) 企業経営（経営管理，資本調達等）
- (ホ) 販売戦略（市場調査，マーケティング等）
- (ヘ) 周辺産業との関連（原材料，機器等）
- (3) 製品別輸出市場の調査
 - (イ) 主要輸入国の需給、輸入状況調査
 - (ロ) 主要輸入国での当該商品の市場性
- (4) 選定業種育成・輸出振興のための総合プログラムの作成
 - (イ) 制度・政策
 - (ロ) 技術改善
 - (ハ) 製品開発
 - (ニ) 販売戦略
 - (ホ) 経営管理
 - (ヘ) 人材育成
 - (ト) 業種にかかわるインフラ改善
- (5) 主要製品別対日コスト比較
- (6) マレーシアに合弁・技術提携を希望する日本企業の発掘
 - (イ) 合弁・技術提携企業調査
 - (ロ) 合弁・技術提携企業のリスト作成

なお、第3年次の調査とは別に、3ヵ年に亘って各業種毎に提案されたプログラムについて総合的に取りまとめを行う。

I-5 調査の方法

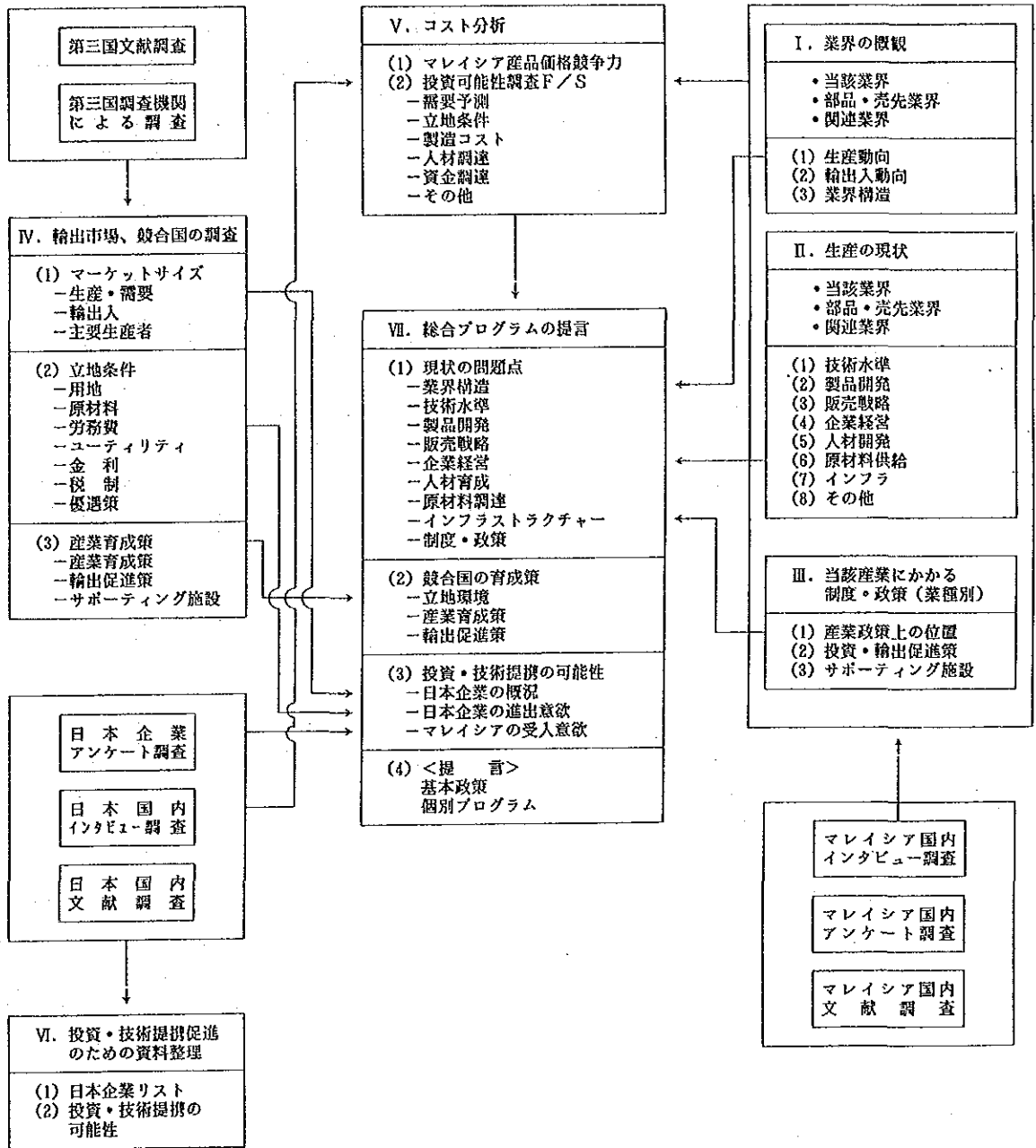
(1) 概要

本調査のプログラム策定に至るプロセスは図I. 5-1の通りである。調査の実施にあたっては、今回の調査対象業種の業種の特徴、あるいはマレーシア国内における発展段階の相違から、各業種毎に、調査項目あるいは調査手法等に差異が生じた。

とりわけ、既にマレーシア国内において生産が行われており、伝統産業を需要先としてきた鑄造品産業と、部分的に緒についたコンピュータ及び周辺機器との間の調査項目、あるいは調査の重点には大きな差がある。

調査の具体的方法については、コンピュータ及び周辺機器に関しては、既に少数ながら国内でパソコン、キーボードの生産を行なう企業があるものの、類似性を有する第2年次のオフィス用

図1.5-1 マレーシア工業分野開発振興計画調査第3年次調査フロー概要図



電子機器の調査方法に準じた。

鑄造品のうち、精密鑄造品については、現在のところ小規模に生産されているにすぎないものの、鑄造品では伝統産業向けを中心に生産してきた基盤があるため、調査手法としては、第1年次の金型に準じて実施した。鑄造品はマレーシアが重工業を推進していることから、需要拡大や技術向上でさらに発展すると期待されるので、近代産業を含め需要把握のための調査も実施した。

(2) 鑄造品

鑄造品の産業育成および輸出促進達成までの予測されるシナリオは図I. 5-2に示す通りである。

鑄造品については、伝統的な産業を需要先としてこれまでマレーシア国内における生産が行われてきたが、産業全般でみて底は浅く、近代産業の需要を満たすにいたっていない。このため調査の重点は、マレーシアにおける産業の企業事情、生産管理、技術水準、製造コスト等の包括的な角度から実態を把握し、さらに、現状の問題点を抽出したうえでこの解決策を探り、一層の品質改善、生産増加、販路の拡大をめざすことにあった。またマレーシアの産業育成を達成する一手段として海外からの資本、技術提携の可能性を調査することも重要課題の1つであった。

シナリオに示す通り、総合プログラムの提言は、①現状の問題点の把握から導出されたボトルネックの解決策、②投資・技術提携の可能性の判断、及び③産業の育成の可能性への判断結果等から行われる。

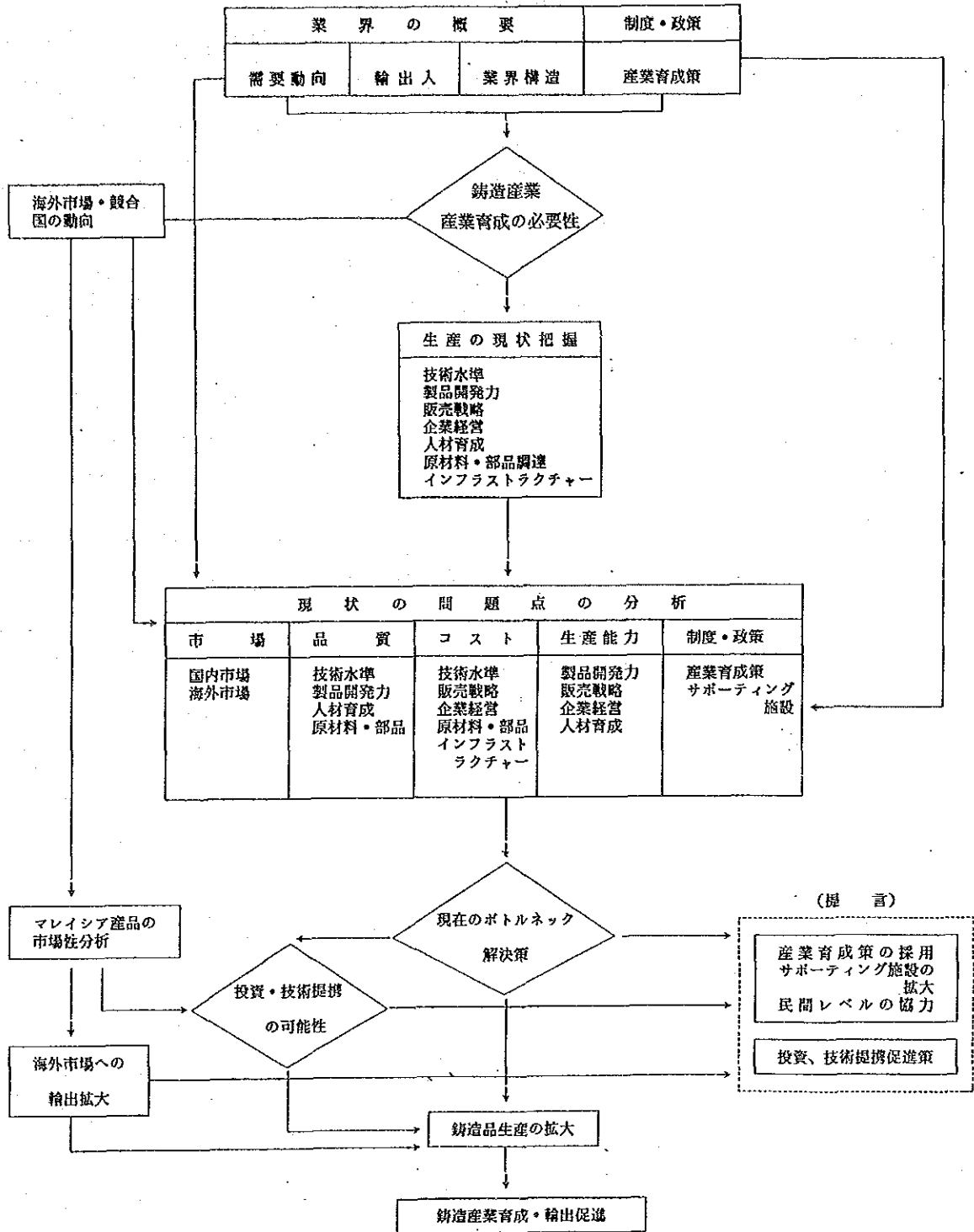
マレーシアでの現地調査は、調査団員による鑄造品のメーカーへの企業直接訪問インタビューが中心となった。調査内容は、①技術水準、②製品開発、③販路戦略、④企業経営、⑤人材育成、⑥原材料・部品調達、⑦インフラストラクチャー等の多方面からの生産実態調査とこれら諸面における問題点の把握が中心であった。精密鑄造品については、一部を除いてほとんど生産されていないが、本調査では基礎的なF/Sを試みた。

(3) コンピュータ及び周辺機器（モニター、プリンタ、キーボード）

マレーシア国内でコンピュータおよび同周辺機器の生産を行っている企業は、限られた企業であり、同産業はマレーシアにおいて導入期にあるといえる。パソコンについては、1社当たりの生産は最高で900台/月と少なく、キーボードについては、輸出向けに大規模な生産が行われている。パソコンに対する国内需要は、87年でも推定約3万台と小さく、国内市場のみを考えた生産はコスト的に不利でありかつ量的な拡大は望めない。従って、発展のためには輸出を目的とした生産を考えなければならない。

同産業の大きな需要国は、欧米、日本を主とする先進国であり、86年で世界輸入市場の約81%は米国、日本及び欧州地域によって占められている。これらの2ヵ国と欧州地域は同時に

図1.5-2 鑄造産業育成のシナリオ



主要供給国でもあり、世界輸出の約91%を占めている。

今後、マレーシアが同産業において、輸出国として発展してゆく可能性を判断するためには、世界市場の現状を把握し、マレーシアで生産される製品が競争力を持ちうるかどうかを検討しなければならない。従って、マレーシアにおける同産業の発展の可能性はマレーシアでの生産を仮定した場合の採算性と今後の世界市場の動向により判断される。

コンピュータ及び周辺機器産業（以下、コンピュータ産業と略記）育成のため想定されるシナリオを図I. 5-3に示した。マレーシアにおける国内生産の採算性については、構成部品の現地調達可否が大きく関係してくるため、マレーシアにおける関連業界の発展段階から、これら部品サプライヤーとしての国内企業育成の可能性があるかどうかを確認することが必要であった。また、マレーシアの技術水準、地場企業の現状などから、本体、部品を問わず、同産業の早期発展のためには外資導入が不可欠であり、海外からの投資・技術提携の可能性を検討することも重要であった。

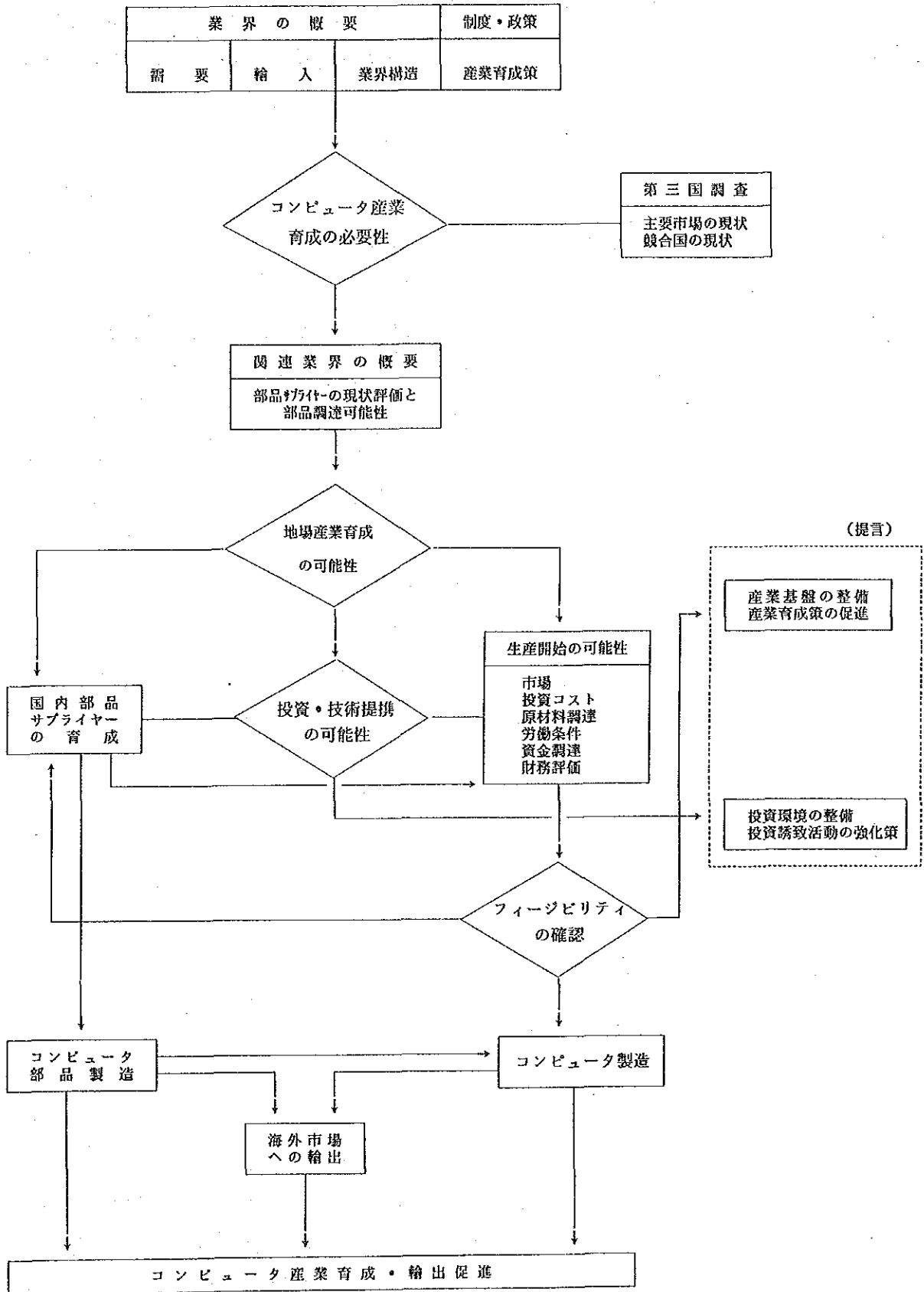
図I. 5-3のシナリオにおいては、①地場産業育成の可能性、②投資・技術提携の可能性、③生産開始フィージビリティの確認の3つの判断項目が示されている。特に③生産開始のフィージビリティについては、上段に示されている調査項目に従って財務評価を実施した。これは当該業種の育成については、政策面よりむしろ民間レベルにおいて、まずマレーシア国内生産の可能性があるかがキーファクターになると考えられたからである。今回の調査の範囲内において、詳細なフィージビリティ調査を実施することはできないものの、市場からみての最適規模生産を開始した場合を想定した上での長期損益予想を行い、これに基づく民間・財務レベルでのフィージビリティを検討することとした。

シナリオにおける3つの判断項目について否定的な結論が出された場合、完成品の輸出という目標からの次善の策として部品、半製品の輸出可能性を検討することとした。

当該製品そのものの生産は行われていない、また、行われている品目についても極めて限られていることから、生産の現状調査は当該製品の製造業者の他、主として部品等の関連業界の調査となった。また、コスト分析も既述の通り生産開始の可能性調査が主となった。制度・政策の現状調査については、第2年次にエレクトロニクス総合という形で広範に扱ったため、産業育成策として特にコンピュータ産業のみに係わる部分があれば付記する。むしろ、制度・政策面の調査の重点は今年度のプログラムでウェイトが高くなることが想定される人材育成、融資、部品産業育成等のプログラムに関連する部分に置くこととした。

マレーシア現地調査は、直接訪問インタビューを中心とした実態調査が中心であったが、補完的にアンケート及び文献調査も実施した。企業インタビューは、現在、当該品目を生産している企業の他は主にコンピュータ生産開始のために必要とされる部品供給企業を対象に行い、部品供給企業の現状の技術水準の評価、及び国内調達可能原材料の選定を行った。また、補完アンケート調査は、電子機器・部品生産を行う幅広い企業を対象として、主に想定されるプログラムに対する民間企業のニーズとプログラム具体化に必要な情報の収集を目的とした。また、政府

図I.5-3 コンピュータ産業育成のシナリオ



機関を中心とする関連機関インタビューにおいては、第2年次の調査結果をふまえた上で、当該業種のマレーシア工業政策上での位置付け、既存の育成策、産業育成に動員しうる具体的な諸政策・制度の内容、動員しうる訓練等のサポーティング施設の調査を、プログラムを想定しながら行った。

(4) 調査の実施手法

本調査は、現地調査と日本国内調査からなる。対象業種の現状を調査・分析の上、それらの育成と輸出振興のための総合プログラムを策定するという本調査の目的から、現地調査は、各業種の企業への直接訪問によるインタビュー調査が中心的手段として採用された。短時間の訪問において最大の効果を上げることを目的として、インタビュー調査に先立って各業種毎のインタビューガイド及び工場訪問チェックリストが作成された。しかしながら、調査の実施は、基本的にインタビュー対象者と調査団員が自由な意見の交換を行うという、インデプス・インタビュー調査手法が採用された。マレーシア国内でのインタビュー調査実施状況は表I. 5-1の通りである。

表I. 5-1 マレーシア国内インタビュー調査実施状況

鑄造品	49
鑄造工場	32
木型メーカー	1
原材料取扱い業者	2
商社	2
ユーザー企業	3
関係団体	9
コンピュータ及び周辺機器	61
コンピュータ関連企業	17
エレクトロニクス製品アSEMBラー	6
エレクトロニクス部品メーカー	10
金属加工メーカー	7
プラスチック成型メーカー	6
その他	15

直接訪問によりカバーされる企業数が限られたものとなるため、これを補うものとして、マレーシア国内における郵送によるアンケート調査が実施された。集計の必要性から、訪問インタビュー企業にもアンケート票が送付された。マレーシア国内でのアンケート調査実施状況は表I. 5-2の通りである。利用されたアンケート票は Annex II-2及びIII-2に添付されている。

表I. 5-2 マレーシア国内アンケート調査実施状況

	アンケート送付先	回答数	回答比率
鑄造品	163	103	63%
コンピュータ及び周辺機器	192	123	64%

鑄造品に関連するアンケート実施の際には、業種の現状把握を目的としてアンケート票を作成し、下記リストをもとにアンケート送付先リストを作成した。

- MIDAより入手した製造承認リスト
- FOMFEIAのDIRECTORY
- FOMFEIA作成のリスト

また、コンピュータ及び周辺機器産業に関連するアンケートについては、①既存の電子産業のコンピュータ産業参入への意欲の把握、②同産業育成に係わる政策的プログラム策定の参考を目的とすることから、アンケート対象企業は電子産業全体とした。

現地アンケート送付先リスト作成については、MIDAより操業中の電子産業企業のリストの提供を受けた。

国内調査は、文献調査等に加えて、特に日本企業の投資・技術提携の可能性を探るためのアンケート調査が実施された。アンケート調査実施状況は表I. 5-3の通りである。さらに必要なものについては直接訪問及び電話インタビューにより情報を補完した。

表I. 5-3 日本国内アンケート調査実施状況

	アンケート送付先	有効回答数	有効回答率
鑄造品	174	101	58%
コンピュータ	37	20	54%

国内アンケートの実施にあたっては、アンケート対象企業は、鑄造品については（社）日本鑄物工業会作成の「鑄鉄鑄物工場名簿」及び素材材センター賛助会員リストより選定した。また、コンピュータ及び周辺機器産業については、（社）日本電子工業振興協会のメンバーより今年次

対象の4品目の生産を行っている企業を選択した。

マレーシアの当該業種の輸出市場及び競合国の状況を把握するため、国内文献調査に加えて、第三国調査のための調査計画を作成し、関係国の専門調査機関を通じて調査を実施した。これら海外専門調査機関を通ずる調査実績は次の通りである。

輸出市場調査

鑄造品

—

コンピュータ及び周辺機器

米国

競合国調査

鑄造品

シンガポール、タイ

コンピュータ及び周辺機器

韓国、シンガポール

本調査は、日本貿易振興会と住友ビジネスコンサルティング株式会社が結成した共同企業体
が実施した。調査団の構成は次の通りである。

青木平八郎	調 査 団 長	日本貿易振興会	開発調査・地域アドバイザー
朝倉俊雄	副 団 長 投資促進計画・ 輸出振興計画	〃	マレーシア開発調査 プロジェクト・グループ 次席グループ・リーダー
遠藤利明	投資促進計画	〃	北海道貿易情報センター 所長代理
寺西武英	輸出振興計画	〃	海外調査部アジア太平洋課
松本吉次	輸出産業育成計画 (鑄造品)	〃	マレーシア開発調査 プロジェクト・グループ 次席グループ・リーダー
鈴木正博	輸出産業育成計画 (鑄造品)	〃	情報サービス部地方事業課 課長代理
関口順子	輸出産業育成計画 (コンピュータ)	〃	マレーシア開発調査 プロジェクト・グループ
玉井忠男	輸出振興計画 (統計分析・国内)	〃	経済情報部主査
延原 敬	副 団 長 企 業 経 営 (プロジェクト・マネージャー)	住友ビジネス コンサルティング 株式会社	国際事業部副部長
三島一夫	企 業 経 営 (経営・財務)	〃	国際事業部副主任研究員
志水侑雄	企 業 経 営 (生産・技術)	〃	大阪コンサルタント事業部 副主任研究員
滝 勇	プロダクト調査・ 分析 (鑄造品)	(有)東京国際鑄造 技術コンサルタント	代表取締役
守谷健二	〃	〃	顧 問
小 木 哲	プロダクト調査・ 分析 (コンピュータ)	東京電気株式会社	取締役、生産本部副本部長
山田明彦	〃	日本電気株式会社	受像管事業部担当部長
渡会正雄	〃	沖電気工業株式会社	情報機器事業本部企画室
齋藤正弘	〃	日本電気株式会社	企画部

Ⅱ 要 約

II 要約

II-1 業種別調査結果の要約

II-1-1 鑄造品

(1) 産業の概況

マレーシアにおける鑄造産業は錫鉱業と発展をともにしてきた。まず鑄造産業は錫鉱業より出される修理、部品調達、営繕、機械加工、溶接などの注文を専ら引き受けるかたちでスタートし、この関係は今日まで70年にもわたって続いてきている。このため、例えば錫の国際協定が1985年に崩壊し、錫生産が26%を超える大幅減少を示した翌年1986年には、鑄造工場も38社が生産を中止したといった事態を招いている。

後述する需要産業別生産でみられるように、1988年においてもマレーシアにおける鑄造品の最大手の需要先は錫鉱業であり、また、これにパームオイル、ゴム、木材を加えた伝統産業向け需要はいぜん大きなシェアを占めている。

しかしながら、87年以降では、錫生産が微増したにとどまったにも拘らず、鑄造工場数は目立って増えており、様相が変りつつある。これは、近代産業からの需要の高まりにつれて、マレーシアの鑄造業が急速に多角化していていることを示しているものと云える。

1) 生産規模

マレーシアにおける1988年の鑄造品生産量は5万5,884トンと推定される。材質別には鉄鉄鑄物、鑄鋼、可鍛鑄鉄の順に高く、その構成比は各々59.8%、24.7%、7.1%となっている。

また、同年の規模を金額でみると、推定1億8,767万Mドルである。材質別の内訳は表II. 1-1のとおりである。

表II. 1-1 マレーシアにおける鑄造品の推定生産規模(1988年)

() は構成比を示す

材 質	工 場 数		生 産 数 量 (トン)		(5) 単 価 (M\$/Kg)	(6) 販 売 額 (1,000M\$)
	(1) インタビュー・アンケート 調査集計	(2) 推 定 工 場 総 数	(3) インタビュー・アンケート 調査集計	(4) 推 定 生 産 総 量		
鉄 鉄 鑄 物	75 (53.6)	95 (59.0)	26,385 (58.9)	33,421 (59.8)	2.3	76,868
鑄 鋼	12 (8.6)	13 (7.9)	9,902 (22.1)	13,802 (24.7)	3.6	49,687
可 鍛 鑄 鉄	2 (1.4)	2 (1.2)	3,960 (8.9)	3,960 (7.1)	4.3	17,028
銅 合 金	21	8	1,029 (2.3)	1,070 (1.9)	12.2	13,054
アルミニウム	14	20 } 53 (31.9)	432 (1.0)	449 (0.8)	9.6	4,310
アルミダイカスト	16 } 51 (36.4)		25	3,060 (6.8)	3,182 (5.7)	8.4
計	140 (100.0)	163 (100.0)	44,768(100.0)	55,884(100.0)	—	187,676

(算出方法) 鉄鉄鑄物 — 26,385トン/年×95/75=33,421
 鑄鋼、アルミニウム — 1大手工場生産分 3,900トン/年を調査集計に加算
 } — 調査集計に対し各4%の上乗せ計算。

出 所: JICA STUDY TEAM 推定
 ※ 工場総数は、業界消息筋より入手した業者リストにもとづく数値

2) 輸出入と販売

1987年におけるマレーシアの鑄造品貿易は通関実績によれば、輸出127万Mドルであり、輸入283万Mドルであった。

鑄造品は大口需要先である自動車や機械などの部品として完成品に組み込まれて輸出される、いわゆる間接輸出の比率が高い。このため貿易数字上の量よりは、輸出入量はかなり高いものとみられる。しかし、鑄造品の輸送に要するコストが高いことから、他生産と比較すると、いずれの国も鑄造品輸出の比率は低い。

国内市場においては、鑄造工場の多くは錫、パームオイル、ゴム、木材といった伝統産業を取引先としている。取引先は民間部門がほとんどで、今回のアンケート調査結果では回答件数123社のうち、民間部門を主取引先とするもの99社(80.5%)、政府部門22社(17.9%)、その他2社であった。伝統産業を取引先とする場合、取引先へは民間、政府を問わず直販するのが通常ルートとなっているが、オートバイ部品、日用品、金物、一部機械部品については、Vendor市場がある。

3) 最近の業界動向

鑄造産業が政府より重要産業として取り上げられたのはIMP(工業基本計画)が最初である。IMPでは鑄造品が12部門の1つであるMachinery & Engineeringに分類され、タスク・フォースを通じ、鑄造品の調査等が実施される一方、作業部会や小委員会を設け、下記のFoundry & Engineering Parkの設営等について民間を混え検討してきた。また自動車及び自動二輪車用部品を製造するHICOMプロジェクトやインド側と交渉を進めている機械製造・訓練プロジェクト等はこれまでのところ具体的内容が明らかにされていないが、鑄造品市場への新たな参入者であるため、その動向は大いに注目される。これら最近の注目される動きとして次の4プロジェクトがあげられる。

- ① FOUNDRY AND ENGINEERING PARK 建設計画
- ② HICOM ENGINEERING SDN. BHD. 設立
- ③ HICOM DIECASTINGS SDN. BHD. 設立
- ④ ADVANCED TRAINING CENTRE, ENGINEERING INDUSTRY COMPLEX 設立

(2) 製造方式と技術調査の結果

1) 材質別需要部門

需要産業別、材質別に生産状況をアンケート調査結果より集計した結果は下表の通りまとめられる。

表II. 1-2 需要産業別、材質別鑄造品生産(1988)
(単位:%)

需要産業	銑鉄鑄物	可鍛鑄鉄	鑄鋼	銅合金	アルミ鑄物	ダイカスト
ゴム	13.0	—	9.5	24.0	20.0	0.0
錫	24.3	—	33.3	20.0	30.0	0.0
パームオイル	13.9	—	28.6	12.0	0.0	0.0
木材	13.0	—	4.8	0.0	0.0	0.0
その他	35.8	100.0	23.8	44.0	50.0	100.0
計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

出所: インタビュー・アンケート調査

この表でも明らかのように、銑鉄鑄物、鑄鋼はゴム、錫、パームオイル向けに、また、銅合金鑄物はゴム、錫、船舶向けに、アルミ鑄物はゴム、錫、建築向けに、ダイカストは電気、建築、オートバイ等に、また可鍛鑄鉄は建築向けに特化している。

すなわち、マレーシアの鑄物産業は現在までのところその殆どが地場産業に依存しており、ようやくダイカストが電気、オートバイ等の分野に新規参入し始めた段階とみられる。

2) 材質別生産規模

マレーシアの鑄物工業の生産規模は可鍛鑄鉄を除いてきわめて小さい。

銑鉄鑄物を見ると、年間100トン未満規模が14.7%、300トン未満規模が36.0%、500トン未満が27.4%と、これら小規模工場の合計が79.4%を占めている。

可鍛鑄鉄は年間2,000トン未満規模が1社、3,000トン未満規模が1社と大規模工場の2社のみによって生産が行なわれている。

鑄鋼は生産規模がやや鑄鉄より大きくなっている。

非鉄鑄物では銅合金鑄物工場の76.2%が年間100トン未満の零細規模の工場、アルミ鑄物工場が100トン未満の小生産規模工場ですべて占められている。またダイカスト工場は100トン未満規模工場が7工場と43.8%を占めているが、500トン以上1,000トン未満の大工場も2社存在している。

3) 製造方式

a) 溶解工程

銑鉄鑄物の溶解工程ではキューボラの使用が殆どである。銑鉄鑄物工場においても誘導炉を使用している工場が少数あるが、これらの工場は鑄鉄とともに鑄鋼の製造を行ったり、銑鉄鑄物でもダクタイル鑄鉄を作っている。また比較的大きい規模の銑鉄鑄物工場においては誘導炉を使用して、自動車部品、バルブ、ピアノフレームや遠心鑄鉄管及びディーゼルエンジン用ライナー、バルブ、ガラス用金型などを作っているところもある。

可鍛鑄鉄を製造しているのは、マレーシアでは2社のみであり、溶解設備は1社はキューボラ、他社は低周波誘導炉を利用している。鑄鋼の溶解は、先進国では他の溶解炉に比べて電力消費量が少なく、低質スクラップを使用できることからアーク炉が一般に使用されているが、マレーシアでは高周波誘導炉の利用が主体となっている。マレーシアの鑄鋼工場でアーク炉が一般に使われないのは、アーク炉の操業に技術を要するのに対し高周波誘導炉の操業が簡単であるためとみられる。

銅合金鑄物、アルミ鑄物、ダイカスト等の非鉄金属鑄物用の溶解にはルツボ炉が採用されている。先進国でも非鉄金属鑄物用溶解はルツボ炉が主体である。熱源としては石油、ガス燃料、コークス等が用いられている。

溶解炉に所定の機能を充分に発揮させるためには、溶解用主材料、副材料、耐火材料及び溶解炉の構造等や操業の知識・技術を充分に修得しておく必要があるが、この点につきマレーシアの鑄造工場は一層学ぶ点が多い。例えば溶解主材料に錆や油が過剰に付着しているもの、異種金属の混在しているもの等は鑄造欠陥発生につながるので、タンブラーやショットブラスト等で錆や油を除去し、異種金属は除去するといった基本的作業を確実に実施することが必要とみられる。

b) 鑄物砂とその再生工程

① 鑄物砂

鑄物工場で一般に使われている鑄物砂は大別してジョホール地区に産する良質なジョホールサンド、クアラランブールやイボ地区の錫鉱山に産する錫鉱山砂、川砂およびSoil sand等である。これらのうちジョホールサンドはシリカ分が98%以上あり、砂粒の形も球状であるが、一般に70メッシュ以上の細粒が多いので鑄物用として適用するには35~60メッシュに篩分ける必要がある。このことはコストを高くするという欠点がある。したがってこの砂はシェルモールド用の砂としては好んで用いられているが、一般鑄物用としてそのまま利用するにはやや粒度に欠点がある。

一方錫鉱山砂は粒形が押角形であるため、造型時の鑄物砂の流動性が悪く鑄造欠陥を作り

やすい。これを防ぐためにはConical Machine にかき粒形を丸くすることが望ましいと思われる。

② 鑄造砂の再生

鑄物砂は繰り返し数回使用すると、配合添加物（粘土、石炭粉、澱粉等）が増加するとともに、シリカサンド自身も熱を受け破砕する。このため鑄物砂の特性を害する。したがってこれらの添加物を一定量に保つように鑄物砂を管理する必要がある。マレーシアの小規模銑鉄鑄物工場では鑄物砂の回収再生をあまり行なっていない。このため鑄物砂の劣化による鑄造欠陥が多発しているものとみられる。

鑄鋼工場ではCO2型が中心であるが、裏砂として利用するため、使用砂の回収を行っているところもある。特に年間2,000トン及び3,000トン生産規模の工場においては、鑄型にChemical binder の“pep set”を使用しており、これは全部回収され再生利用されている。また非鉄合金鑄造においても生型造型が主力であることから、鑄造砂の再生利用を行なうことが望ましいが、時々新砂を添加し老化を防ぐことが必要である。

c) 造型工程

（鑄型の種類）

① 銑鉄鑄物用鑄型の種類

マレーシアにおける銑鉄鑄物用鑄型の種類は、生型、CO2型、セメント型が主流をなしている。地場産業の錫鉱山用鑄物には生型（半合成）のSkin Dry鑄型が、自動車、農業用、厨房器用バーナー、バルブ類およびピアノフレーム等や量産品鑄物にはGreen Sand鑄型が、また一般非量産の機械部品用鑄物生産にはセメント砂型が多用されている。因みに日本をはじめとする先進国や韓国、台湾等のアジアNIE Sにおいては、CO2型は現在は中子用にのみ利用されるにすぎず、セメント鑄型は今全く姿を消し、有機自硬性鑄型（Organic Chemical Resin Binder Nobake mould）がこれに代わっている。

② 鑄鋼用鑄型の種類

マレーシアの鑄鋼工場で最も多く採用されている鑄型は、CO2型が殆どである。生型、セメント型が比較的生産規模の小さい工場で採用されているのに対し、ペプセット（有機自硬性鑄型）が大企業において採用されている。

③ 非鉄鋳物用鋳型の種類

銅合金鋳物工場のほとんどが生型を利用しており、CO2型は主に中子製造に用いられ、セメント型はプロペラ部材製造用鋳型に利用されている。

マレーシアのアルミ鋳物工場の鋳型は生型であり、CO2型は中子用として採用されていると思われる。

(造型手段)

① 銑鉄鋳物

マレーシアにおける銑鉄鋳物の造型法について調査したところ、80%はhand moulding、20%がMachine mouldingであった。年間生産規模1,000トン以上の工場はすべてmachine mouldingとなっている。またMoulding flaskの有無で区別すると、Flask mouldingがFlaskless mouldingより多い。

マレーシアの銑鉄鋳物工場が採用している造型機械は、あるマリアブル鋳鉄工場が使用しているFlasklessの高速高圧造型機一式を除けば、すべてがproto typeのJoltかJolt Squeeze方式のものであった。

遠心鋳造機による鋳造方法を採用している工場は2社で、1社は遠心鋳鉄管を、他社は小型エンジンのLiner類を生産している。

② 鋳鋼

鋳鋼の造型法はCO2法が殆どである。日本では公害および生産性の立場からOrganic chemical binderによるNo-bake moulding法が盛んであるが、マレーシアではこれは2社が採用しているに過ぎない。現在、マレーシアの鋳物工場で採用されているセメント法やCO2法は、いずれもpH値が10~11もある強アルカリの鋳物砂であり、これが河川、湖沼等を汚染するので、公害防止上から日本では減少しつつある製造法といえる。

③ 非鉄金属鋳物

マレーシアの非鉄金属鋳物の造型法は生型法が主体である。大型船舶用プロペラ部材製造は主としてセメント型、その他はCO2型法で行なわれている。

ダイカストは金型に金属を機械的に圧入する方法で鋳物を作る方法である。

マレーシアのダイカストマシンのCapacityはおおむね100トン以上のものが主力を占めている。

d) 仕上工程

マレーシアの鑄造品の外観は大工場で作られているものや非鉄鑄物を除き、一般にはあまり良好とは言えない。これは鑄物砂の特性を正しく理解せず、その利用法について十分な基礎知識、基礎技術を学んでいないためから来ているところが多いとみられる。

仕上工程は鑄造品の表面上の不要物を除去し、顧客の要求に十分満足を与える品質・外観の製品を顧客に送り届ける任務を負っている。鑄物をこの目的に仕上げるために、多くの機械がある。即ち砂落とし機械としてShake-out machine、鑄物表面の付着砂を除去したり、表面を美化したりする機械としてTurn blast, Shot blast, Grinder, Swing grinder等がある。

マレーシアにおける鑄物工場においては、これら設備は生産規模の大きいものほど保有台数が増加しているが、必ずしも生産屯数に比例して充分保有されていない。

今後マレーシアからの鑄物の輸出を増加させるためには、これらの仕上機械設備の完備が必要条件となろう。

e) 使用原材料

マレーシアの鑄造工場において利用される原材料は質、量、価格の各面でまだ問題が多い。例えば屑鉄の質の面では、かなり不適なものが工場に搬入されていた。すなわちサイズの過大なもの、錆の多いもの、異材料の混入したもの等、使用材料として不適なものがあつた。また価格の面でも、需要の急増のため価格上昇がかなりのハイペースで進行している。入手日程が不安定であることから各企業による屑鉄の早期手配や買い占めなどの現象が生じている。一方、ライムストーンについては比較的良質かつ低廉である。鑄物砂として用いられるシリカサンドがジョホール地区にあり、また最近では錫鉱山の残砂もハイ・シリカサンド(95%以上)のものが産出されるようになっている。錫鉱山砂は現在のままでは形状、粒度分布の面で必ずしも良好とはいえないが、サプライヤーの努力により先進国で使用されているような品質に改良されれば十分豊富な資源となろう。

金属の溶解に用いるエネルギー源のうちキューボラに用いるコークスのみが輸入され、電気炉に用いる電力、非鉄金属炉に用いる石油類は自給されている。特に電力消費については契約基本電力料金(12Mドル/Kw)、使用電力料金(昼間16Mセント/KWH、夜間半額)で産業用は20%の一律ディスカウントもあり一般的な使用電力費は13~14MセントKWH(日本円約7円)で日本での18~22円/KWHに比べかなり有利となっている。

使用材料の主なるものについて略述すると以下の通りである。

① 銑鉄

銑鉄を在庫として保有しているところもあったが、実際にはほとんど使用されていない。これは銑鉄鑄物の製造に何故銑鉄を使用しなければならないのかの基礎知識が関係者に欠けているためとみられる。即ち機械部品としての鑄物は所定の化学成分、物理的、機械的性質を満足せしめる必要があることについて関係者（注文主、生産者）は無関心であることから来しているといえよう。

② 故鉄

訪問工場の故鉄は自動車エンジンのスクラップが多く見られた。これに次いで雑機械（主として軽機械）のスクラップが見られた。一般にこれらのスクラップは肉厚が薄く、キュボラや電気炉で溶け易く、望ましいものであるが、反面錆が多く、不純物も混在しているので使用の際は不純物を除去し、錆はShot blastで除去する必要がある。

③ 鋼屑

鑄鉄工場では鋼屑はほとんど使用されていなかった。鑄鋼工場では当然、溶解用には鋼屑が主体的に利用されている。この鋼屑については、形状が鉄線、細くて長大なもの、平板で肉厚が厚すぎるもの、薄すぎる等溶解炉の大きさ（内径）に比べ不適なものが多く、このため使用熱エネルギーのロスを伴っている。

④ フェロ・アロイ

フェロ・アロイとしてのFeSiやFeMnは、鑄造品規格（例えばJIS、BS、DIN、ASTM）に合格させるために、溶解材料に正しく計算して添加されなければならない。しかしマレーシアにおいては発注者も鑄造関係者もあまりこのことを考慮せずに作業を進めているためフェロ・アロイの利用は正しくは行われていない。

⑤ 鑄物砂用シリカサンドと添加物

鑄物砂はその使用に当たって、正しい知識と正しい技術を駆使しない時は鑄造品に多くの欠陥を発生せしめる危険がある。マレーシアの工場ではこの認識の上に鑄造作業が運営されていないのではないと思われる作業が多く見られた。特に生型作業の際、鑄物砂の再生処理をほとんど行っていないこと、行っている会社でもその管理が不完全なため十分再生処理効果を上げていないところが多い。

生型砂には通常ベントナイト、澱粉（デキストリンまたは熱加工澱粉）、石炭粉等を添加

するが、その適量が不明のまま作業がすすめられているのがほとんどであった。添加の目的、知識が理解されていないため材料ロスが目立つ。

材料全体としていえることは、①機械、船舶、鉄鋼、自動車等の基幹産業から生みだされる新しい鉄鋼屑や流通市場から生みだされる铸铁屑、鋼屑等の入手が容易でないこと、②材料知識が豊富で経験ある材料サプライヤーが育成されていないこと、③鋳造業者が材料に対する正しい認識を欠くこと、④このため鋳造品の品質低下を招くような材料購入方法を採用していること等、多くの問題を抱えている。特に材料の取引価格については、品質等級を決定し、これに基づき価格決定を行なうといった慣習を確立させる必要がある。

f) 規格

マレーシアの規格であるMS規格は、関連の政府機関、学会、商工業団体、消費者等の代表で構成される委員会審議を通じて制定されており、鋳造品についても、そうした審議の結果として鋳造品の仕様が定められているものもある。

マレーシアの鋳物業界で使用されている規格はMS、BS、JIS、ASTM等である。このうち、現在はJISが実務上で多く採用されているようである。しかし実際には呼称として名目的に使われるのみであり、厳格な意味での規格は守られていないとみられる。

例えば、成分分析試験は鋳造品の各材質に共通な問題で、抗張力規格に合格するため基本的に必要なことであるにもかかわらず鋳鋼工場以外ほとんど実施していない。また非鉄金属鋳物の製造にはすでに規格に合格した成分を持ったインゴットが購入され使用される場合もあるが、例えば船用プロペラを作る場合にプロペラ本体に付着したTest blockから加工したTest pieceを作りTensile strength, Elongation, Hardness等をテストするといったことが行われていないようにみられた。

4) 技術水準

a) 技術管理

製品品質をあまり問題としない伝統的地場産業に大きく依存していることがマレーシアにおける鋳物工業の発展を阻害してきたと一般に言われている。しかし一方で、限られた国内需要構造の中で、鋳鉄工場ではセメントprocessが、鋳鋼工場ではCO2法やPepset processが、また非鉄金属ではこの両者が大幅に取り入れられ、鋳造品需要不足による技術上の不利を補ってきた努力は高く評価される。

鋳物産業の技術水準を一般的に評価することは極めて困難であるが、この一つの方法として、工場内の溶解材料配合や鋳造方案のデシジョンメーカーの識別による方法がある。例えば日本に

においては、1935年頃までは、職長の指導の下に作業者が経験と勘によりこれらの決定を行っていたが、その後科学的工場管理法の導入により、管理者あるいはエンジニアが理論的にこれらを決定し、合理的な品質コントロールの下に作業者が仕事を進めてゆく方式に代わっている。一方、マレーシアにおける銑鉄鋳物工場においては、いまだ材料配合、鋳造方案の決定を作業者や職長が実施しているところが多い。ただし鋳鋼工場においては、殆どが経営者・エンジニアによる決定となっており、また銅合金鋳物、アルミ鋳物、ダイカスト工場とにおいてもこれらの決定を作業者や職長に任せるところは少ない。

b) 品質水準

① 鋳造品の外観

銑鉄鋳物工場の中で2、3の大企業の製品は国際的な水準からみて、“acceptable”と思われたが大部分の工場の製品は世界市場の中では“unacceptable”と判定されるものが多い。これは鋳物砂の焼き付きが多く、既存のShot blastやTurn blastではcleanにならないためである。

このことは鋳物砂に対する基礎知識、基礎技術を習得していないことを示すとともに、既存の職業教育訓練施設や学校における訓練が実務社会で十分機能していないことを示している。

② 鋳造品の材質

製造品に対してほとんど試験、検査を行っておらず、これは銑鉄鋳物メーカーが材質規格に無関心なことを示している。

③ 鋳造品の欠陥

(鋳造品の欠陥現象)

欠陥現象でもっとも多いのはブローホール、これに次いでサンド・インクルージョン、収縮、ピンホール、スラグ・インクルージョン、チル、ミスラン、裂の順となっている。

これらの欠陥現象が何により生じるかは科学的品質統計によって調査する必要があるが、主として次の原因からと想定される。

• 溶湯から来るもの

溶解温度が低い： ブローホール、ピンホール、ミスラン

材質不良： 収縮、チル

• 鋳物砂から来るもの

鋳物砂の水分過多： ブローホール、ピンホール、ミスラン、チル

鋳物砂の強度弱い： サンド・インクルージョン、ブローホール

- 鋳造方案不良

方案不良 : サンド・インクルージョン、ブローホール、収縮、
スラグ・インクルージョン

- 作業不良

鋳型込めつけが弱い : サンド・インクルージョン、収縮

鋳鋼工場で最も多い欠陥現象は収縮で、これについてブローホール、スラグ・ホール、スラグ・インクルージョン、ピンホール、サンド・インクルージョン、ミスランと続いている。

これらは鋳物砂、鋳造方案、材料等の不良に基づくものか、あるいは作業者の技能未熟や怠慢等から来ていると想定されるので、厳しいQC手法の導入により問題点の解決を図る必要がある。

銅合金鋳物の欠陥現象はブローホール、収縮の順に多い。前者は脱酸不良か鋳物砂の水分過多に、収縮は鋳込温度の高過ぎ、押湯設計不良から来ている。

アルミ鋳物の欠陥現象はブローホール、ピンホール、収縮、ミスラン等がいずれも多発しやすい。

脱ガス処理不良、溶解温度の高過ぎ等に多くの原因がある。習熟度の向上が必要である。

アルミダイカストについては、鋳型が金型であり、金型温度を300℃近くで保温するため、欠陥が砂型よりは少ない。

(鋳造品の不良頻度)

不良率を鋳型別に見ると、生型が平均で8.1%で最も高く、次いでCement Mould平均5.5%、CO2型平均3.0%の順となっている。

不良率の数字から言えば、全体として低い値といえるが、かなりの欠陥があるものも合格してユーザーに送られているので、国際的水準から見ればかなり不良率は上昇するとみられる。

鋳鋼品については、鋳放しのみでは鋳鉄品より欠陥が多いが、国際的にも補修溶接が認められているので、不良率は鋳鉄品に比べ少ない。

非鉄金属鋳物工場から提示された不良率は、工場の生産規模に関係なく、1~20%の範囲にバラついている。

c) 試験、検査

マレーシアにおいて鋳物砂の特性値である抗圧力、通気度を試験している工場は全体の約20

%である。溶湯については温度チェックが28.0%、成分チェックが17.3%、材質チェックが32.0%となっている。

これらの試験検査がどの程度の頻度で行なわれているかは不明であるが、全体として見た場合かなり低いとみられる。

鑄鋼工場においては、鑄物砂試験を行なっている企業は25%、溶湯温度検査は83.3%、成分検査は66.7%、材料試験83.3%となり、鑄鉄工場に比べかなり高率である。

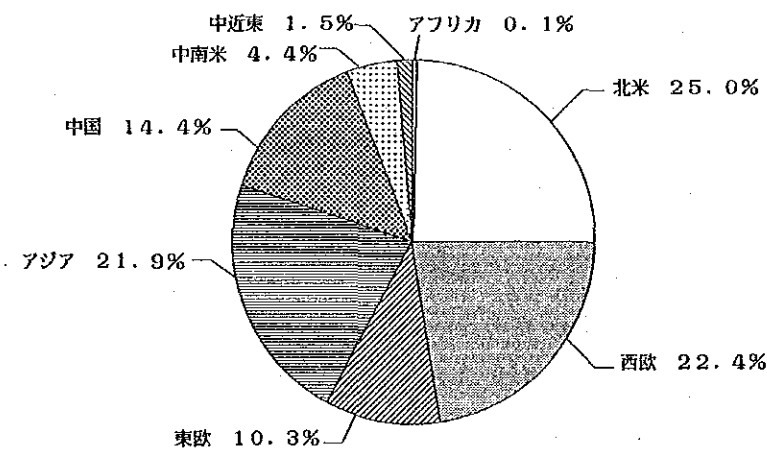
非鉄金属鑄物工場における試験検査では材質検査が最も多く、次いで溶湯温度測定が続いている。温度測定を行っていないところでは、経験により目測で行なっていると思われるが、金属の酸化や水素ガスの吸収等のコントロール上、またエネルギー管理の面からも計器による計測を標準とすることが望まれる。

(3) 第3国市場動向

1987年における世界の市場規模は供給面よりみて約4,500万トンと推定される。

世界はソ連を除いて大きく3市場に分けられ、米国、西欧、アジア（中国を除く）が22%の等分のシェアを有している。

図II. 1-1 1987年鑄造品生産の地域別シェア



表Ⅱ. 1-3 アジアNIES・アセアン諸国の
 鋳造品生産とその構成(1987年)

単位: トン

国・地域	生産量	アジアNIES内 構成比	アジア8か国(地 域)の構成比	全世界生産 占める比率
アジアNIES	2,247,594		(86.3)	5.0
韓国	1,068,000	47.5	41.0	2.4
台湾	1,059,594	47.1	40.6	2.4
香港	80,000	3.7	3.1	0.2
シンガポール	40,000	1.7	1.6	0.1
アセアン諸国	355,884	アセアン諸国 構成比	(13.7)	0.7
タイ	120,000	33.7	4.6	0.3
マレーシア	55,884	15.7	2.2	0.1
インドネシア	60,000	16.9	2.3	0.1
フィリピン	120,000	33.7	4.6	0.7
合計	2,603,478			

(出所) APO、JPC鋳造技術セミナー、JICA STUDY TEAM

過去の趨勢をみると、米国はこの10年間に大幅に減少しており、欧州もまた減少傾向をたどっている。日本は増減をくりかえしており、1987年は上向きに、さらに1988年には好調な内需に支えられ、過去の最高実績である1980年のレベルを上回ったとつたえられる。

アジアNIESでは台湾と韓国の生産が上昇の一途をたどっているが、まだ国内の需要を満たすにいたっていないのが現状である。これら主要国における過去10年間の生産推移を下表で示した。

表Ⅱ. 1-4 アジアNIES及びその他諸国鋳造品生産量の推移

(単位: 1,000トン)

歴 年 国 名	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
韓国	668	716	706	642	654	660	-	797	970	1,068
台湾	467	530	506	424	424	524	635	676	879	1,060
メキシコ	-	619	939	-	-	-	-	634	434	405
ブラジル	1,506	1,640	1,797	1,311	1,311	1,086	1,086	1,530	1,577	1,530

出所: AFS Modern Casting誌各12月号

(4) コスト分析結果

マレーシアにおける鑄造産業の価格面における国際競争力を分析するために、以下の分析が行われた。

- 一般鑄造品の製品販売価格の国際比較
- インベストメント法による精密鑄造品工場のフィージビリティ調査

まず、現在マレーシア国内において生産されている一般鑄造品については、その販売価格を諸外国のものと比較してその価格競争力を検討するとともに、これら販売価格の差を生ずる原因をみるために、そのコスト構成等を分析した。

一方、インベストメント法に基づく精密鑄造品については、現在マレーシア国内における生産が行われていないため、一つの仮想工場が想定され、この採算可能性が検討された。

1) 一般鑄造品コスト分析

a) 鑄造品製品販売価格の比較

各製品毎に、製品仕様が異なる鑄造製品の販売価格を厳密に比較することは困難である。これに代わるものとして、一般的に鑄造業界においては、単位重量当たり販売価格の比較が行われている。これに従って、マレーシアにおける各種鑄造製品の販売価格を日本のそれと比較すると以下の通りである。なお、日本における価格については全国的な統計数字に基づき、マレーシアにおける価格についてはアンケート回答企業の平均値を利用して比較が行われている。

表Ⅱ. 1-5 マレーシアおよび日本における鑄造品販売価格の比較

(単位：M\$R/kg)

区 分	マレーシア	日 本
1. 銑鉄鑄物 (FC)	2.3	3.4
2. 可鍛鑄鉄	4.3	6.7
3. 鑄鋼	3.6	—
4. 青銅鑄物	12.2	16.4
5. アルミニウム合金鑄物	9.6	14.7
6. アルミダイカスト製品	8.4	12.1

1M\$R=53円

以上から、マレーシアにおける鑄造品の製品単位重量当たり販売価格は、日本と比較して、かなり割安になっていることが理解される。一方、マレーシアの鑄造品価格を近隣諸国のものと比較すると、この結果は以下の通りである。

表Ⅱ. 1-6 マレーシアおよび近隣諸国・地域における鋳造品販売価格の比較

(単位：MF/k)

区 分	マレーシア	韓 国	台 湾	タ イ
鋳鉄 FC	2.3	2.2-2.8	1.7-2.1	1.5 1.9-2.6
鋳物 FC 15-20				
FC 25				
FC 30		3.4		
鋳鋼 SC	3.6		2.5	

1MF/k=53円、1円=4.6サウ、1NT/k=4.4円、1バーツ=5.5円

これらの比較結果から、マレーシアにおける鋳造品販売価格は日本と比較しては割安であるものの、台湾やタイ等と比較した場合、むしろ割高になっているものとみられる。

このため、現在マレーシアから輸出されている鋳造品については、近隣諸国の国際価格に合わせるため国内価格より低い販売価格が設定されている。

b) コスト構成

上記のマレーシアと日本における鋳鉄鋳物の販売価格をその構成要素別に比較した結果は、以下の通りである。

表Ⅱ. 1-7 マレーシアと日本における鋳鉄鋳物のコスト構成別価格比較

(単位：MF/kg)

コ ス ト 要 素	マレーシア	日 本
1. 原材料費	1.104	1.122
2. 労務費・外注費	0.644	1.428
3. 動力費	0.115	0.272
4. 償却費	0.161	0.170
5. その他	0.276	0.408
合 計	2.300	3.400

比較結果をみると、原材料費がほぼ同等の水準にある他、労務費や動力費においてマレーシアが優位に立っている。近隣諸国との比較データはないものの、労務費や動力費における優位性が失われているものとみられる。今後マレーシア鋳造製品の近隣諸国との価格競争力を向上させるためには、製品品質を向上させるとともに、より生産性を高め、労務費や動力費の面における優位性をより高める必要があるといえよう。

2) インベストメント鑄造工場建設フイージビリティ調査

現在マレーシアにおいて、工業製品あるいはその部品をインベストメント鑄造法を用いて製造する企業は存在しない。このためマレーシアにおける製造コストとその他主要生産国における製造コストを比較して、インベストメント鑄造企業に対する工業立地としてのマレーシアの適性を評価することは困難である。これに代わる方法として、インベストメント鑄造工場をマレーシアに新規に建設するという仮定に基づく大雑把な投資フイージビリティ分析を行った。フイージビリティ分析の対象とされた仮定モデル工場の概要は以下の通りである。

仮定インベストメント鑄造工場の概要

工場敷地面積	:	5,000㎡
工場・事務所建物面積	:	2,400㎡
初期投資総額	:	約6.5百万Mドル
従業員数	:	38名
生産品目	:	18-8ステンレスバルブ 18-8ステンレスゴルフアイアンヘッド
出荷能力	:	バルブ 8,500個/月 クラブヘッド 8,500個/月

a) 生産品目

インベストメント鑄造法を用いることにより、以下のような諸種類の製品を製造することが可能である。

- ① ミシン部品に代表されるような、高い精度が要求され、かつ複雑な形状を有する機械部品類
- ② 複雑な形状を有するステンレス鋼製機械部品に代表されるような、硬度・形状から機械加工による仕上げが困難である機械部品類
- ③ 耐摩耗性に優れた各種合金性の高度エンジニアリング部品
- ④ 航空機部品に代表されるような、耐熱性合金を材料とする高精度エンジニアリング部品。

マレーシア国内においては、上記のような製品に対する需要が殆どないこと、およびインベ
 トメント鑄造における十分な技術の蓄積もないことから、モデル工場における生産対象品目とし
 ては、以下のような、主として輸出向け製品が暫定的に選択された。

- ① 化学工場向け18-8ステンレスバルブ
- ② ゴルフクラブ向け18-8ステンレスアイアンヘッド

上記の製品が選択されたのは、①まとまった量の海外市場における需要があること、および
 ②工場の立ち上がり時における技術習得が比較的容易であることという理由による。技術蓄積が
 進みかつ国内需要が高度化するにつれて、工場の生産品目も徐々により複雑な形状の多種類の製
 品へと多角化してゆくことが期待される。しかしながら、ここでは計算の便宜上、生産品目は当
 面変化しないものとして分析を行った。

b) 長期損益予想結果

販売額および各費用項目の推定結果に基づき、モデル工場の損益予想が行われた。

表II. 1-8 仮定インベストメント鑄造工場長期損益予想結果

(単位：1,000Mドル)

	初年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度	7年度
製品売上高	2,310	2,598	2,887	2,887	2,887	2,887	2,887
製造原価	1,877	1,995	2,112	1,998	1,998	1,998	1,998
一般販売管理費	279	285	291	291	291	291	291
営業利益	154	318	484	598	598	598	598
営業外費用	304	277	228	182	151	68	0
経常利益	-150	41	256	416	447	530	598

c) フィージビリティ調査結果の評価

本件プロジェクトにかかる財務上の内部収益率は8.2%、借入金返済期間は6年、投資額回
 収期間は9年であり、かかる業種における投資としては、まずまずの水準となる。

なお、シンガポールにおいてインベストメント法により航空機部品およびその他エンジニアリ
 ング部品を製造しているX社と、本件プロジェクト（操業後3年）を比較すると次の通りであっ
 た。

	シンガポールX社	本件プロジェクト
土地面積	4,200㎡	5,000㎡
建物面積	2,800㎡	2,400㎡
資本金額	4.5百万Sドル	3.25百万Mドル
製造品目	航空機部品 およびその他エンジ ニアリング部品	ステンレスバルブ クラブヘッド
年間売上額	6.0百万Sドル	2.9百万Mドル
従業員数	95名	38名

シンガポールにおけるX社は、今後3年間の売上の伸び率を15%、粗利益率を15~20%と期待しており、本件プロジェクトにおいても、製造品目をより高度のエンジニアリング部品へと多角化してゆくことにより、将来における発展の可能性は高いものとみられる。

(5) 今後の方向

1) マレーシアにおける鑄造産業発展の要因

マレーシアの鑄造産業は、錫、ゴム、パームオイル、木材等の伝統産業に対するサポーティング産業として古くから存在していた。しかしながら近年におけるマレーシアの工業化は輸入代替ではなく、外資系輸出指向型アセンブリー企業を中心に進められたこともあって、近代工業に対するサポーティング産業としての鑄造産業の発展は遅れをとった。

しかし、最近、マレーシアにおける鑄造産業の急速な近代化・発展を促す以下のような外部環境の変化が生じている。

a) 国内市場の変化

従来マレーシアにおける鑄造製品に対する需要産業は、主として伝統産業であり、自動車や産業機械など大口需要は輸入により賄われてきた。しかしながら最近においては、自動車産業の成長があり、また同じく鑄造品の発展にとって不可欠な機械産業が育とうとしている。

また電子・電機産業の中ではエアコン、冷蔵庫をはじめとする鑄造品需要の比較的大きい製品生産の拡張があり、マレーシア国内における伝統的産業以外の近代産業からの鑄造需要が急ピッチで増加している。これらの近代産業からの鑄造品需要は、その比較的大きい部分が現在外資系企業あるいは海外企業から技術を導入した新規企業により賄われているが、一部は従来伝統産業向け製品を中心としていた既存中小鑄造企業からも供給されるようになってきている。

b) 国際市場の変化

鑄造品の製造コストに占める人件費の比率が比較的高いことから、米国、日本等の先進諸国の鑄造製品価格競争力は強くない。また近年、先進国に代わり鑄造品の主要輸出国となってきたNIESにおいても、人件費の急速な上昇に見舞われている。このことは、一方では、マレーシアにおける輸出指向型アセンブリー企業の鑄造製品国内調達率を向上させる方向に、他方では、台湾・日本等の鑄造産業の対マレーシア投資を促進させる方向に作用している。

c) 国内生産基盤の変化

これまではマレーシアの鑄造企業は小規模な工場がほとんどで、立地的にもTOLに集中するなど、生産規模の拡張や工場・設備の近代化を阻む大きな要因であった。最近に至りFoundry & Engineering 工業団地建設計画が具体化に移されつつある等、国内鑄造企業の近代化を進めるチャンスが広がりつつある。

d) アセアン市場の拡大

マレーシアにおける鑄造産業育成を阻害する大きな要因のひとつは、国内市場が狭小であり、特定鑄造品に対するまとまった量の需要が少ない点にあった。しかしながら、最近における動きとして、たとえば自動車や家電製品等に対する部品調達をアセンブリー工場の立地国のみならず ASEAN 諸国全体からの調達を考慮するといった方向にあり、こうしたその他の ASEAN 諸国向け輸出を考慮した鑄造製品生産拡大の可能性が広がりつつある。

2) マレーシアにおける鑄造産業発展の方向

マレーシアの鑄造産業について、機械など幅広く需要産業がこれから大きく育とうとしている現段階において将来の成長を的確に予測することは困難である。ここではマレーシアの経済力、需要部門、製品などの面から今後の方向をさぐってみることとした。

a) 経済規模と鑄造品生産

アセアン4ヶ国中、1人当たりGNPが最大のマレーシアは、一人当たりの鑄造品生産についても下表でみるように1987年において最も大きな数値を示している。しかしながら、アジアNIESと比べた場合、GNPが韓国はマレーシアの1.6倍、台湾2.9倍であるのに対し、鑄造品生産では韓国7.7倍、台湾16.1倍と大差がみられる。このようなアジアNIES・アセアン諸国の状況からみても、マレーシアにおける鑄造品産業発展の潜在力は大きいといわなければならない。

表II. 1-9 1987年におけるアジアNIES・アセアン諸国のGNP及び鑄造品生産の規模

	鑄造品 生産量 (トン)	GNP (億ドル)	1人当たり GNP (米ドル)	人口 (100万人)	1人当たりの 鑄造生産量 (kg)	1人当たりのGNPを マレーシアとした 場合の倍率	1人当たりの生産量を マレーシアとした 場合の倍率
韓国	1,068,000	1,186	2,826	42	25.4	1.6	7.7
台湾	1,059,594	975	4,989	20	53.0	2.9	16.1
香港	80,00	465	8,230	5.6	14.3	4.8	4.3
シンガポール	40,00	205	7,464	2.6	15.4	4.3	4.7
アジアNIES計	2,247,594	2,828	4,028	70	—	—	—
タイ	120,000	454	857	53	2.4	0.5	0.7
マレーシア	55,884	286	1,729	17	3.3	1.0	1.0
インドネシア	60,00	716	421	170	0.4	0.2	0.1
フィリピン	120,000	343	421	57	2.1	0.3	0.6
アセアン4ヶ国計	355,884	1,799	606	297	—	—	—

出所：経済規模；アジア経済研究所統計調査部
注) 香港はGDP

b) 需要産業

サポーティング産業である鑄造産業発展の方向は、今後の国内需要産業の成長動向に大きく左右される。今後のマレーシアにおける需要産業の構成を予測する参考として、主要国における鉄鉄鑄物需要産業の構成（1987年）をみると、下表の通りである。

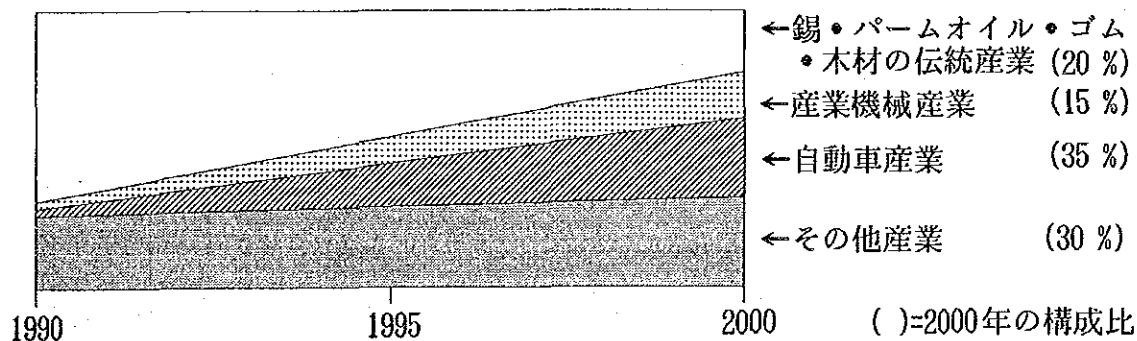
表Ⅱ. 1-10 鉄鉄鑄物の需要産業別生産構成（1987年）

単位：%

	フランス	イタリア	米 国	韓 国	日 本
輸 送 機 械	37.8	32.8	44.0	18.2	53.7
産 業 機 械	14.9	30.1	6.6	18.0	16.9
そ の 他	47.3	37.1	49.4	63.8	29.4
合 計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

1987年現在のマレーシアにおける鉄鉄鑄物の需要産業をみると、いまだ65%までを錫、パームオイル、ゴムおよび木材の4伝統産業が占めている。これに、現状のマレーシアの工業化水準および今後期待される工業発展方向を加味して、かなり主観的に、2000年までのマレーシアにおける鑄造需要産業構成の推移をみたものが、下図に示されている。即ち、今後のマレーシアにおける鑄造産業発展のためには、産業機械産業、自動車産業をはじめとする近代工業向け高品質鑄造製品の生産が不可欠とみられる。

図Ⅱ. 1-2 需要産業構造からみたマレーシア鑄造品
産業発展の方向



出所：JICA STUDY TEAM

c) 製品開発動向

今後マレーシアにおいて需要が発生すると見込まれる個別の鑄造製品の種類を予測することは困難である。また、こうした製品の中には、例えば、インベストメント法による工業用精密鑄造品といった現在マレーシア国内に技術の蓄積がなく海外からの技術導入が不可欠なものもある。現在マレーシア国内で稼働している現地中小規模鑄造企業において、現実的観点から製品開発を進めてゆくことが望ましい製品をリストアップすると下記の通りである。

- ① プーリー（平、V溝）、ベアリング、ギア素材（FC）、マンホール類
- ② バルブ類
- ③ 小型コンプレッサー部品（1-10HP）、小型プロアー（1-10HP）、小型ポンプ
- ④ 小型ガソリン、ディーゼルエンジンブロック（1-10HP）
- ⑤ 小型プレス部品（メカニカル、フリクション、油圧）
- ⑥ 工作機械部品（ドリル、レース、シアリング）
- ⑦ 変速機部品
- ⑧ ローラーコンベア、バケット・エレベータ部品
- ⑨ モーター部品
- ⑩ 自動車用ライナー、ブレーキドラム、ブレーキシュー部品
- ⑪ 農業用トラクター部品

これらの製品の選択については、主として①製造技術的に現地中小鑄造企業においてもキャッチアップが可能である、②比較的まとまった量の需要が見込める、③大型の設備投資を伴わずに製造を開始できるといった観点から行なわれている。

d) 技術開発の方向

マレーシアの技術開発については、基本的には次のような観点を念頭において検討していくべきであろう。

まず取り上げられるべきはマレーシア工業基準（MS）の早期整備または採用であろう。新しい産業分野に採用されているほとんどの製品、部品は今日国際的共通な立場からいってその各々の機能や品質等共通基盤を保持されなければならないことを関係者は等しく認識する必要がある。調査によれば、マレーシアではMSの採用についてユーザー、メーカー、第三者（学識経験者）で検討されているが、MSの徹底実施には関係者の一層の協力かつ緊密な協力が望まれる。

能者の力を借りる以外道はないであろう。このような実務的経験者による長期的教育、訓練等によるJOB Trainingが求められる。

マレーシアの技術開発はこれら要件を産業政策に応じてタイミングよく取り入れつつ進めることが重要である。製品からみた開発方向については量産製品として小型エンジンを共通にもつ自動車、建設機械、農業機械等これに準ずる部品の製造、非量産製品として工作機械、プレス等を対象に技術開発を推進していくことである。

寸法精度、高品質製品を対象としたインベストメント鑄造やこれに類する製品の需要は当分の間多くを期待できないので、当面の技術研究課題とし、前述の近代産業開発育成に重点を置くべきであろう。

3) マレーシアにおける鑄造産業発展のための戦略

a) 鑄造産業育成のための産業政策推進フレームワーク

今後マレーシアの工業化が進展するにつれて、鑄造品に対する需要は、要求される品質水準が高度化し、また製品種類も多様化してゆくとみられる。これら新規需要を満たすためには、基本的には2通りの方策が考えられる。すなわち、海外企業から資本・技術を導入した新規工場を設立することであり、もうひとつは、既存の鑄造工場の生産拡充により対応することである。しかし、いずれか偏った場合は、伝統的産業のみを需要先とする現在の鑄造企業群と、近代工業を需要先とする新規鑄造企業群とに二極分化していくこととなり、全体としての発展を遅らせることになる。したがって、現状における国内既存鑄造企業の経営・技術能力とこれからの可能性を充分に考慮しつつ産業育成策を推進していくことが重要となる。

b) 近代工業向けサポーティング産業としての国内既存鑄造企業の育成

従来、伝統的産業向け鑄造製品の生産を中心的に行ってきた国内既存鑄造企業を、機械産業や自動車産業向け鑄造部品を生産できる企業へとレベルアップすることが必要である。しかしながら、近代工業からの鑄造部品要求水準は、伝統産業のそれと比較して品質、納期、価格等の各面において極めて厳しい。こうした要求水準を満たしてゆくためには、①生産技術水準の引き上げ、②機械その他の生産基盤の拡充のみならず、③企業経営そのものの近代化を進めて行く必要性がある。

o) 新規鑄造企業の誘致・育成

台湾や日本等鑄造企業による海外への進出意欲が高まってきている。一方、マレーシアの工業化を一層推進するためには、とりわけマレーシア国内に技術の経験と蓄積のない分野の鑄造企業の誘致・育成へのニーズが高い。

4) マレーシアにおける鑄造産業育成のための諸方策

a) 一般

マレーシアにおける鑄造産業育成のための諸方策が、図Ⅱ. 1-3および図Ⅱ. 1-4に示されている。諸方策は、大きくは①産業基盤の拡充②国際化の推進に区分される。

b) 産業基盤拡充のための諸方策

産業基盤拡充のための諸方策としては、大きくは①技術水準の引き上げ、②経営の近代化、③生産基盤の拡充、④市場の拡大があげられる。

① 技術水準の引き上げ

国内既存鑄造企業の技術水準を引き上げるためには、作業者の勤や経験に頼る作業工程を、科学的工場管理法を導入して、管理者やエンジニアの指導の下に、合理的に設計された管理マニュアルに基づく作業工程に移行してゆく必要がある。このためには、まず①管理者やエンジニアの育成が図られねばならない。また高品質の製品生産を行なうために②熟練労働者の訓練も必要とされる。さらに③全国的な規格の整備や社内標準化の推進による品質管理の強化が図られなければならない。

② 経営の近代化

マレーシアの鑄造企業は、一部を除き大半が、零細で個人・家族経営色の強い企業である。これらの企業においては、新しい需要分野へ新規に参入してゆく経営者意識が低いことが多い。まず①中小企業経営者の訓練が必要とされる。業界全体としての近代化を図るためには、②業界交流の強化により、国内企業間の知識・経験・ノウハウの交換を行なうことが有効である。また、③新規需要分野への参入可能性等に関するアドバイスをを行なう企業の個別巡回指導が望まれる。

③ 生産基盤の拡充

マレーシアにおける殆どの鑄造企業は、一時的占有地（T O L = Temporary Occupied Land）や市街地郊外の工場拡大余地のない場所に立地しており、工場の拡大・近代化を図るためには、①現在進められている Foundry & Engineering 工業団地建設計画の推進が望まれる。また②工場・設備の近代化のための資金融資制度の拡充が必要とされる。さらに③近代的製造設備や製品検査設備の共同利用、原材料の共同購入、生産の共同受注等を進めるための企業間の協力の推進が望まれる。

④ 市場の拡大

マレーシアにおける鑄造品需要市場の規模が小さいことが、鑄造産業の発展を妨げてきたといえる。これに対する方策の一つは、①海外市場の需要に関する情報を収集し、これへの参入を図ることである。もう一つは、②国内に機械産業等の鑄造品需要の大きい産業の誘致・育成を図ることである。さらに③国内需要産業とサポーティング産業としての鑄造企業との間のリンケージを確立することが必要と考えられる。

c) 国際化推進のための諸方策

国際化推進のための方策としては、①投資誘致活動の活発化、②海外メーカーとの資本・技術提携の推進がある。

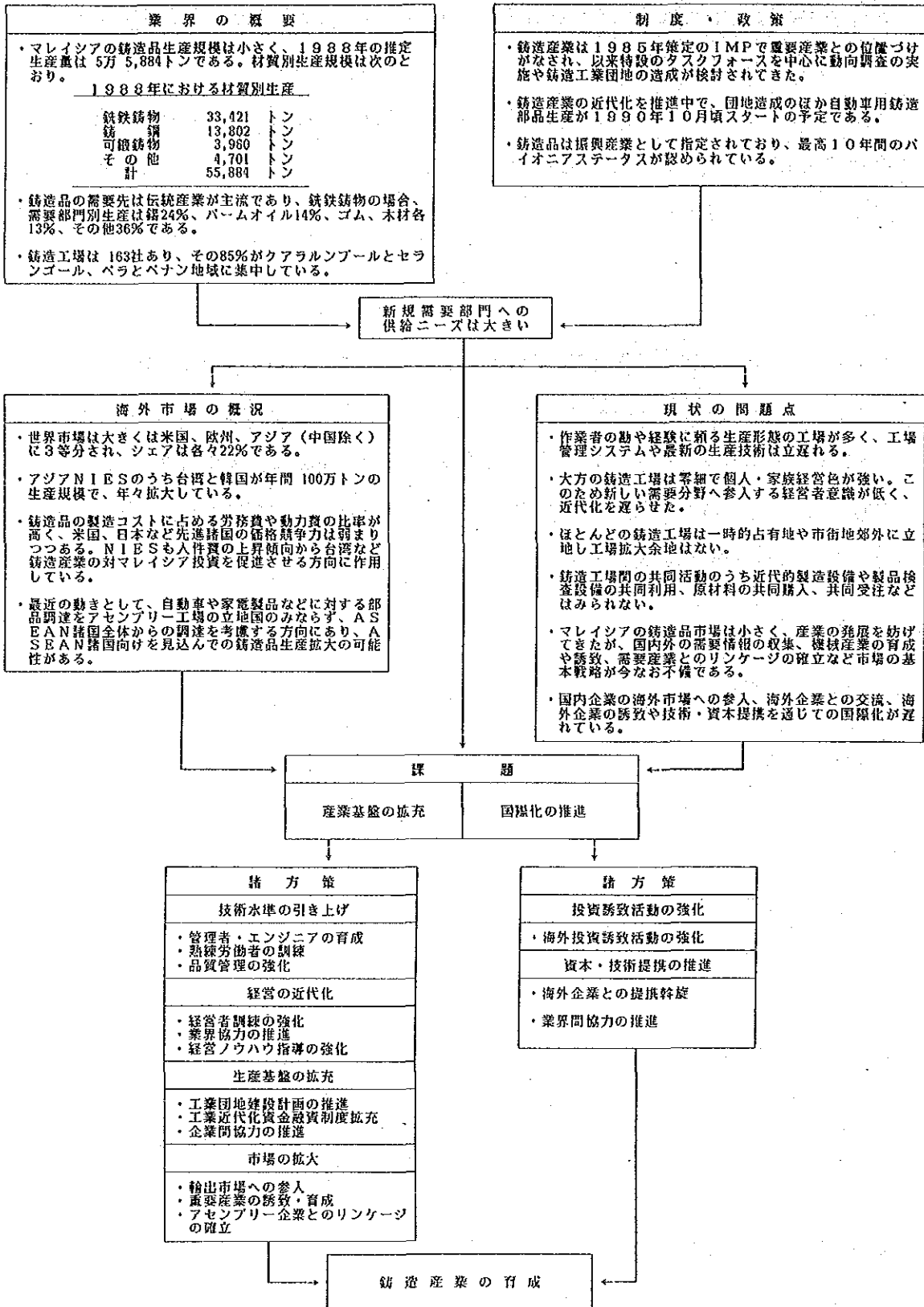
① 投資誘致活動の強化

現在海外の鑄造企業で海外への生産拠点移転を考慮しているところが増加していると考えられることから、これらの企業に重点を絞った M I D A による投資誘致活動の強化が望まれる。

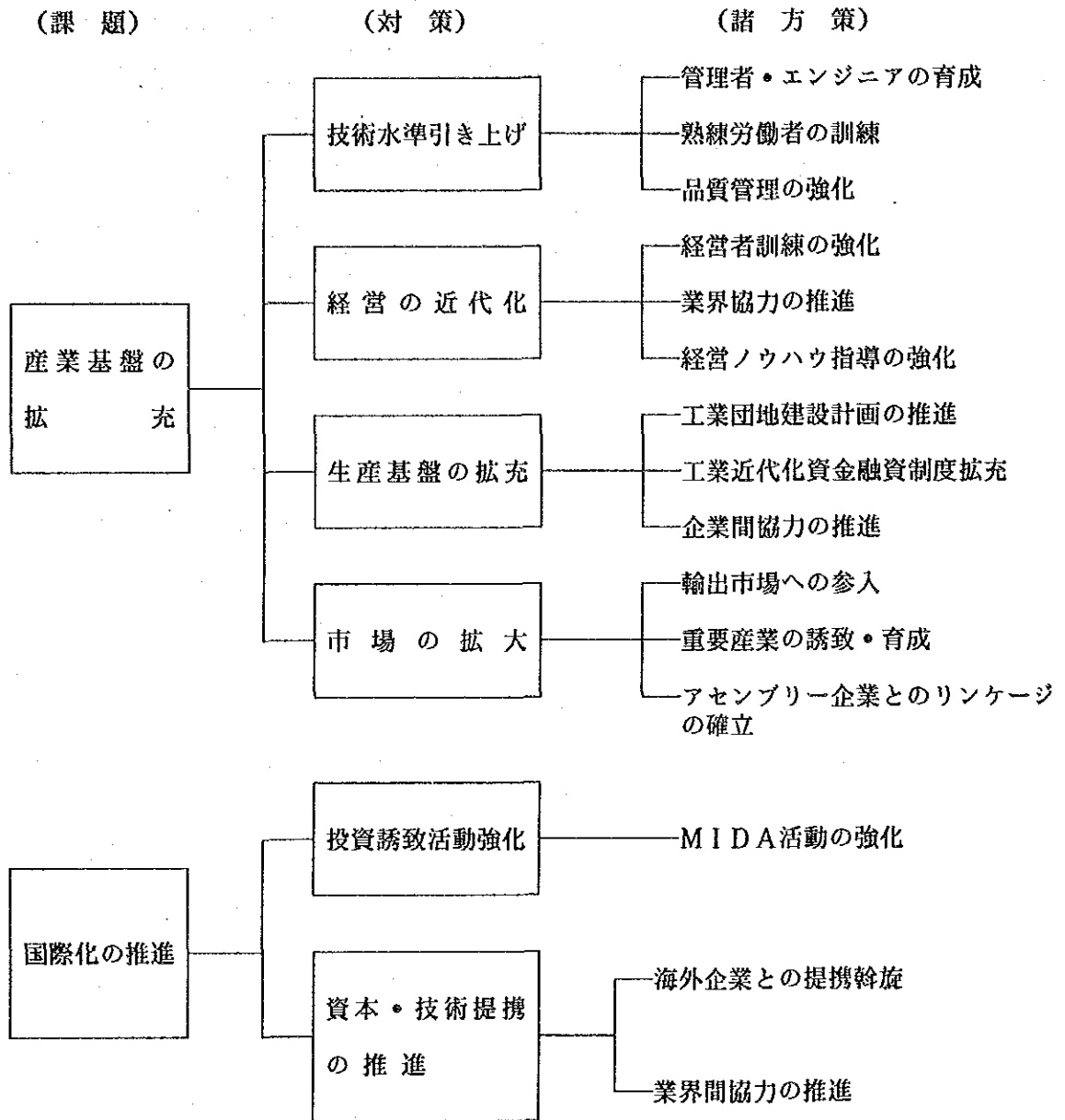
② 資本・技術提携の推進

海外鑄造企業とマレーシア国内企業との間の資本・技術提携を推進するために、① M I D A の R I C O M や② M E X P O のトレード・インクアイアリー・サービスによる紹介制度を強化することが望ましい。また③マレーシアにおける業界活動を強化して企業間のみならず業界団体間での協力推進を図ることも考慮されるべきであろう。

図II. 1-3 鑄造産業育成のフレーミング



図II. 1-4 鋳造産業育成のための諸方策



II-1-2 コンピュータ・周辺機器

(1) 国内市場の現状

国内市場規模は、89年で、パソコン約3万台と小さいが、今後、数年にわたり20～30%の成長が見込まれている。ユーザーは個人と業務用とに二分され、前者は低価格志向が強い。市場はIBM互換機がスタンダードであり、市場の構成としては、高級品20%（欧米、日本メーカー製品）、中級品40%（日本メーカー、台湾、シンガポールの大手ブランドおよび国内の大手メーカー品）、普及品40%（台湾、シンガポール製品および国産品）となっている。狭い市場であるが、保護政策もなく完全競争の状態にあり、世界各国のパソコンが参入している。

プリンタ市場規模は2万4000台であり、大半が日本メーカー製である。

(2) 国内生産の現状

1) 生産企業の概況

パソコン

パソコンについては、現在、7社の地場企業が部品を輸入して組立を行なっている。これらの企業の現状は次の通りである。

(製造)

組立規模は、最大のものでせいぜい月産300台程度である。製造技術も、マニュアル作業による組立技術を有しているにすぎず、大量生産が可能となる設備も技術もないのが現状である。

従って、保有製造技術は、現在マレーシアの組立メーカーが行っている小規模の手作業による組立の技術であり、主要ブランドのパソコン・メーカーが採用している自動化による生産方式との間には大きなギャップが存在している。

(部品購入)

部品はほとんど台湾、シンガポール等海外から輸入している。この依存の高さがマレーシア製品の弱みとなっている。国内市場においても台湾製等の低価格製品に対する価格競争力を獲得することは難しい状況である。このため、部品の国内生産を促進することにより、主要部品の国内調達を可能にすることが国内生産の価格競争力強化には必要になっている。

(技術開発)

エンジニアを抱えて自社仕様のマザーボードを開発するためのプリント基盤の設計を行なっている企業が2社ある。しかし、マレーシアのパソコン組立メーカーの研究開発活動は、研究開発

の分野ではいまだごく初歩的な段階にある。高い機能を有する独自の製品の設計、独自のIC技術の設計の段階へ進むには彼らの研究開発体制・能力を引き上げる必要がある。

(販売)

市販されている製品は、IBM互換機である。一部が輸出に向けられているもののほとんどが国内市場を対象にしている。製造ライセンスを取得している企業は、自社のセールス要員を擁し386SXレベルの互換機種で中級品市場を狙う、小型機種により隙間市場を狙う等の戦略で市場での地位確立を目指している。製造ライセンスを取得していないような企業は、自分のコンピュータ・ショップで販売しており、ディーラーの性格が強い。

(経営)

エンジニア、あるいはコンピュータ・ビジネス経験者が独立して企業を起こしているケースがほとんどである。従って、経営管理能力のある人材が不足している。

(資金調達)

大手企業グループの傘下に入っている企業は、資金調達上の問題を抱えていないが、新規のベンチャー企業は資金調達に苦渋している企業が多い。

(今後の課題)

現在マレーシアに存在するパソコン組立メーカーは、ディーラーの域を脱していない。マレーシアのマイクロ・コンピュータ組立企業が大量生産を前提とするマイクロ・コンピュータの商業生産へ切りかえるには、製品、技術、市場、販売力、資金あらゆる点で大きな壁が存在している。

売上規模が小さいため、マイクロ・コンピュータ組立メーカーが、売上による利益を生産設備、技術開発、市場開拓に投資するというビジネス・サイクルの繰り返しによる、自立的成長を続けるという段階にtake-offすることは困難な状況にある。規模の経済を実現する売上を確保するためには、販路を国内から海外へ拡張していく必要がある。

モニター

(製造・技術水準)

モニターのメーカーのうち1社は、TVの量産を行っている企業であり、モニターの生産については月産12千台の規模である。TV生産で十分な経験を持っており、技術水準は高い。もう1社は、現在月産2千台の規模でパイロット生産を行っている。現在シンガポールからエンジニアリング、品質保証の面で技術指導を受けている段階である。

(部品購入)

部品購入の面で台湾・日本に依存していることからマレーシアのメーカーは、台湾製・韓国製モニターとの価格競争上不利な立場にある。特に、原価のなかで大きなウエイトを占めるカラーディスプレイ・チューブ（CDT）がマレーシア国内で生産されておらず、日本・台湾からの輸入に依存せざるをえない点が価格競争上大きなマイナス要因となっている。

(研究開発)

現在、TVの製品設計工程についてマレーシアへの移転が進められている。同様にモニターについても製品設計機能のマレーシア工場への移転が促進されることが望まれる。設計機能、開発機能の能力を高めるためには、優秀なエンジニア、テクニシャンの確保、養成が必要になる。こうした面での支援も必要である。

(今後の課題)

世界の市場需要がより高品質モニターにシフトしつつあるなかで、マレーシアで生産されているのはCGA規格のカラー・モニターだけである。今後は、高品質モニターの生産を手掛けていく必要がでてくるものとみられる。

こうした問題に対処するためには、CDT等キーとなる部品の国内生産が開始されることも重要になってくる。

マレーシアでモニターの生産を行っているのは、外国のコンピュータ・周辺機器メーカーの関連会社だけである。キーボードの場合と同様にマレーシアは、輸出のための生産拠点として位置付けられている。マレーシアの電子産業全体の技術水準の底上げのためにはこうしたモニター・メーカーのマレーシアへの技術移転が進められることが望ましい。

プリンタ

現在、マレーシアではプリンタの生産は行われていない。

プリンタは、精密メカ部品を組み立てて生産される。このため、精度の高い金属加工部品、金型などが必要であり、精度の高い部品を作れるソーティング産業が存在していることが重要である。また、製品の組立の面でも精度が要求されるため、生産管理の面での優秀なエンジニア、テクニシャンが必要となる。

キーボード

外国企業2社が、マレーシアで生産を行なっている。2社とも日本企業の子会社である。1社は自社製品コンピュータ向けのキーボードの生産を行い、1社はOEM生産を行う。製品はすべて輸出されている。

(生産・技術水準)

各社とも生産技術と生産規模は、日本の工場とほぼ同様の水準にある。

(原材料購入)

キースイッチ・タイプのキーボードを生産する場合には総材料費の約3割を占めるキースイッチを日本から輸入し続けなければならない。

マレーシアにおけるキーボード生産の優位性を強化するためには、国内サポーターティング産業の技術水準を向上させていくことが必要である。マレーシアの精密金型、精密金属プレス部品、精密プラスチック部品の供給メーカーを育成していくことが非常に重要である。

(今後の課題)

マレーシアにおけるキーボードの生産は、現在、品質、価格の面で世界市場における生産基地としての競争力を有している。89年の生産量は総計で300万台に達し、これは現在のキーボードの世界最大の供給元である台湾の2/5に迫る量である。

しかし、マレーシアでキーボードの生産を行っているのも外資系部品メーカー、コンピュータ・メーカーの関連会社であり、より低コストの生産拠点を求めてマレーシアに進出してきたものである。キーボードの生産形態はコンピュータ周辺機器といっても要求される技術水準も比較的低い組立てであり、コンピュータ・メーカーからの発注により行われる下請け的性格が強い。従って、キーボード生産は、マレーシアの外貨獲得には大きな貢献をしても、製品の高付加価値化を進めていきにくい製品である。

2) パソコン及び周辺機器メーカーの技術水準評価

マレーシアでパソコン・周辺機器を製造している工場の生産技術評価を行った。現地調査におけるマレーシアのパソコン・周辺機器メーカーの技術水準の評価にあたっては、次の手順により工場の運営状況を各種の角度から評価して、日本の優良メーカーの水準との比較を行った。

① 設備、作業管理、生産管理、物流・在庫、品質保証、安全衛生、職場活性化という大項目に区分される幾つかの小項目からなる工場視察チェックリストを作成した。このチェックリストに基づいて日本の優良電子機器メーカーの水準を比較の基準にして訪問企業の技術水準の評価を行った。

② 小項目毎に企業の評価結果とその小項目の重要度によるウェイトを掛け合わせて算出した小項目の評価ポイントを大項目毎に合算する。得られた合計を評価が満点である場合のポイントで割り算してえられたものをその企業のその大項目についての評価点とした。

従って、企業の技術水準が、ある大項目で最高の評価が得られている場合、その大項目の評

価点は1.00となる。この評価点が与えられれば、ほぼ日本の優良電子機器メーカー並の技術水準に達していると考えられる。

評価の結果は、表Ⅱ. 1-11の通りである。

表Ⅱ. 1-11 各社における技術水準評価

業種 大項目	モニター (その他外資1社)	キーボード (日系2社) 平均	電源 (同社2社) 平均	家電製品 (日系6社) 平均
設備	0.44	0.89	0.45	0.95
作業管理	0.43	0.78	0.56	0.86
生産管理	0.42	0.60	0.47	0.87
物流・在庫	0.40	0.53	0.47	0.80
品質保証	0.54	0.74	0.61	0.99
安全衛生	0.33	0.75	0.50	0.87
職場活性化	0.33	0.56	0.50	0.62

(3) 将来の投資計画

MIDAの投資認可リスト、現地での企業インタビューおよびアンケートから、今後マレーシアでの生産が予定されている企業、関心を持っている企業を品目ごとに見た。完成品のうち、今後、新規投資が最も期待できるのはキーボード、モニターである。それぞれ5社、3社の企業がライセンスを取得し、生産を計画している。プリンタについては、今後とも生産の見込みはない。パソコンは台湾最大のメーカーであるエイサーが周辺機器に次いで、生産を開始する。マレーシア初の大量生産となる見込みである。

国内の既存電子企業に対して行ったアンケート調査（以下、「現地アンケート」と呼ぶ）の結果によれば、コンピュータ関連製品の生産に関心を持っている企業は26社、具体的な計画を持っている企業は18社存在する。但し、この中には、既にコンピュータ関連製品の生産に従事しており、品目の多角化を考えている企業が多く含まれる。一般的な傾向として、従業員数が500人未満、地場資本、現在は部品の生産を行っている企業で参入の意欲が高いと考えられる。

(4) 部品の現地調達可能性

1) 部品調達の可能性評価

マレーシアでのパソコン及び周辺機器産業の育成には、部品の国内調達率を高めるためのサポーターティング産業の育成が大きな課題となっている。

パソコン及び周辺機器の生産は、金属加工、金型、金属プレス、プラスチック、電子部品等のリンケージ産業の存在に支えられてはじめて可能になる。パソコン・周辺機器を含めた産業用電子機器メーカーが、海外生産拠点を設ける場合の立地選定の際にも、こうしたサポーターティング産業の存在が重要な決定要因の一つになっている。

マレーシアにおけるパソコン及び周辺機器生産に必要となる部品、原材料の調達可能性評価の結果は、表II. 1-12の通りであった。

マレーシアにおいてはエレクトロニクスの組立産業を支える部品生産は、標準的半導体、電子部品及び大型プラスチック成形を除いて余り発達していない。

汎用ICやトランジスタ、ダイオード、コンデンサ、レジスタ等汎用電子部品については、シンガポール経由の入手可能で生産を開始したとしても、部品調達の面での問題点はない。

一方、金型、金属機械加工、金属プレス、プラスチックのようなサポーターティング産業は、マレーシアにおいては発展が遅れている。パーソナル・コンピュータ及び周辺機器、特にプリンタ、を含めた多くの産業用電子機器の製造に必要な精密部品についてみると、ごく限られた数のメーカーしかない。精度、品質面でもコンピュータ・周辺機器が要求する最も高い水準を満たすには至っていない。

部品産業の基幹技術となる金型は、産業用機器メーカーだけでなく民生用メーカーからも国内調達が大きく望まれている。プラスチック成形については、エンジニアリング・プラスチック分野への高度化が、メタル・プレスについてはプログレス型が、機械加工では精度の高度化が望まれている。

産業用電子機械産業を支える精密部品メーカーが殆ど存在していないことは、同産業の発展の大きな障害となっている。従って、ハイテク部品メーカーを育成することは緊急の課題である。また、その成果の他産業へ与える波及効果も大きい。

2) サポーターティング産業育成のための課題

サポーターティング産業の育成・技術レベル高度化のためには、設計・生産技術者の育成、技能者の養成、工場管理の改善、生産設備の更新と高度化が必要となっている。

① 人材育成

人材育成については、設計や生産管理を担当するエンジニア、そしてテクニシャンの養成を企

業内で進める必要がある。

しかし、1企業のなかでの教育・訓練では限界があるので、エンジニア、テクニシャンの教育訓練に対する公的訓練機関の積極的な支援が望まれる。業界のニーズにあった実践的なカリキュラムの提供、訓練設備の拡張、充実を図っていくことが重要である。

サポーティング産業の各分野において業界レベルでテクニシャン、熟練労働者の不足に対応していく方策も検討される必要がある。

② 工場運営の改善

幾つかの外資系企業を除いて、工場管理や生産管理の面で改善の余地は大きい。この分野での指導、コンサルティングが必要であろう。工場管理、生産管理の面でみられる問題点は基本的なものであり、改善も容易であることから、指導による改善の効果はすぐに現れるものとみられる。

ユーザー企業の部品納入企業に対する技術指導は、サポーティング産業の工場管理の改善に効果的であろう。こうした指導では、教えるほうも教わるほうも真剣であり、具体的な問題解決が提案・実施されやすい、日々のオペレーションに密着した速効的な改善が期待できるなどのためである。ユーザー企業による技術指導を活発化、奨励する諸策が望まれる。

NPCを通じた品質管理技法の普及活動もサポーティング産業の工場管理・品質管理レベルの向上に貢献するものとみられる。

③ 最新設備導入面での支援

生産設備は、全般的に老朽化している。高品質の製品、ハイテク製品の生産のためには設備の更新、最新設備の導入が必要になっている。資金的な問題から最新設備の導入が出来ないというケースもある。こうした問題に対処するために設備近代化の為の金融上の優遇策を強化することも検討されることが望ましい。

また、1企業で投資するには負担が大きくなりすぎる大型設備については公的機関で購入して、民間に貸与するシステムなどの検討もサポーティング産業の発展には必要であろう。

④ 技術力向上策

公的機関による最新技術、精密技術面での研究開発活動を強化し、産業に対する技術指導サービス、技術情報サービスを拡大していく必要がある。

業界内での交流、海外の業界との交流活動の活発化により、各企業の最新技術情報へのアクセスを高めることが望まれる。

⑤ 海外企業との合弁、外国企業投資の促進

ハイテク部品であり国内企業の技術水準では作れない分野については海外企業との合弁事業や技術提携の奨励・推進、あるいは外国メーカーの投資の促進を進めることが望ましい。

表II. 1-12 マレーシアにおける部品調達可能性

部 品 名	パソコン		カーモニター		プリンタ		キーボード	
	現在	将来	現在	将来	現在	将来	現在	将来
	現地調達比率 (%)	現地調達比率 (%)	現地調達比率 (%)	現地調達比率 (%)	現地調達比率 (%)	現地調達比率 (%)	現地調達比率 (%)	現地調達比率 (%)
	日本、現地以外からの調達先	日本、現地以外からの調達先	日本、現地以外からの調達先	日本、現地以外からの調達先	日本、現地以外からの調達先	日本、現地以外からの調達先	日本、現地以外からの調達先	日本、現地以外からの調達先
	100	100	100	100	20 S,T	50-70 S,T	100	100
Precision Stamping Parts	-	-	100	-	20 S,T	50-70 S,T	100	-
Roll Milling Parts	*** N.U.	-	N.U.	-	10 T,TH	50-70 T,TH	N.U.	-
Precision Plastic Parts	N.U.	-	N.U.	-	20 S	100	N.U.	-
メカニカル・パーツ								
電子部品								
PCB	0 T,S	0 T,S,K	90	-	50 T,K	100	-	100
IC/LSI	0	60 K,T	0	-	60	80 K,T	60	80
Transistor/Diode Capacitor/Resistor								
小型、スタンダードタイプは現地調達が可能だが、大型スタンダードタイプ、特殊なものとは不可能								
Switch	30 T	50 T	100	-	80 T	100	-	100
Connector	50 S	100	50 S	-	50 S	100	-	100
特殊部品								
Motor	N.U.	N.U.	-	N.U.	50 S,TH	50 S,TH	N.U.	N.U.
FDD/HDD	0 S,T	50 S,T	N.U.	-	N.U.	N.U.	-	N.U.
Printer Head	N.U.	N.U.	-	N.U.	0 T	0 T	N.U.	N.U.
Colour CDT	N.U.	N.U.	-	0 T,K	N.U.	N.U.	-	N.U.
Deflection Yoke/ Flyback Transformer	N.U.	N.U.	-	0 T,K	N.U.	N.U.	-	N.U.

注： 現地調達が全く問題ないと考えられる部品は表に含まれない

3～5年以内に現地調達が可能となる見通し

S: Singapore T: Taiwan K: Korea TH: Thailand

*** N.U.: 使用しない

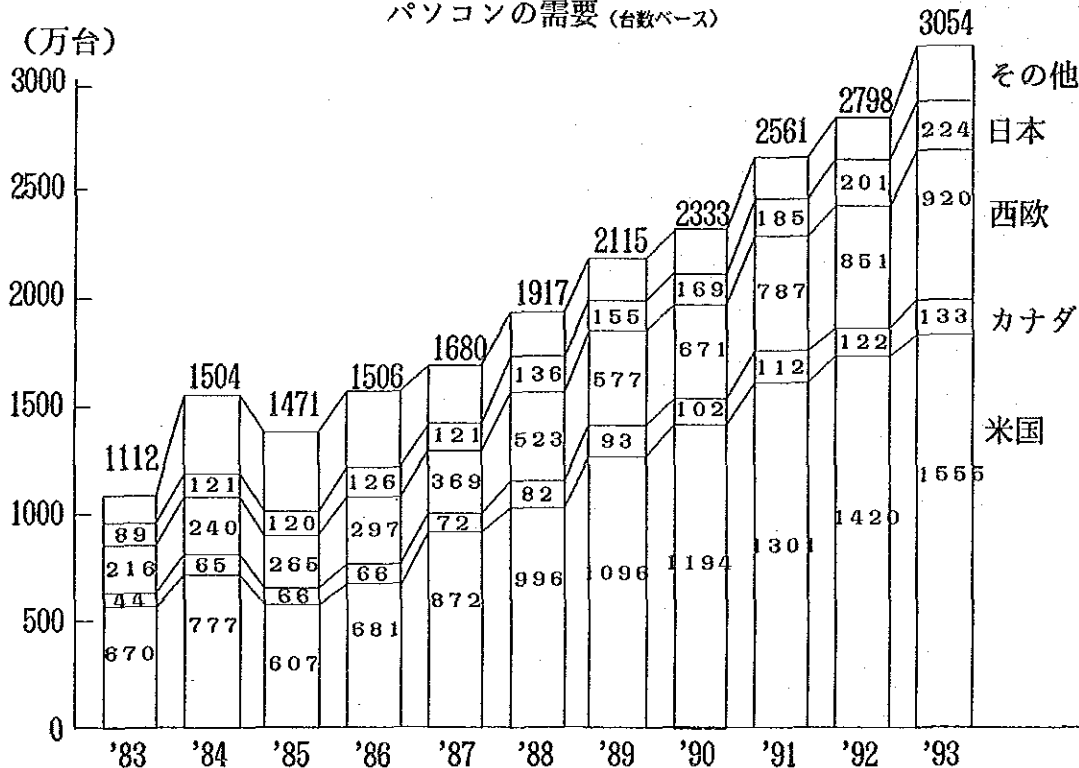
(5) 世界市場の概要

1) 市場

世界の主要国・地域における需要の推移は図Ⅱ、1-5の通りである。パソコン・周辺機器ともに、最大の市場は米国であり、次いで欧州である。88年後半より、米国パソコン市場の成長減速が伝えられているが、欧州、日本の需要は堅調である。特に、米国に遅れること2年といわれる欧州市場では急拡大が続いている。83-89年における欧州市場の平均成長率は17.8%と、同時期の世界全体平均の11.3%と比較しても際立って高い。しかし、データ・クエスト社の予測によれば、90-93年にかけては米国の需要が再び好調に転じ、欧州は減速の見通しである。現在の市場規模は小さいが、成長速度ではアジア市場が速く、韓国、台湾の過去3年間の成長率は50%を超えている。

世界全体の市場としては、90-93年における平均成長率は9.4%が見込まれ、依然として拡大期にあると考えられる。

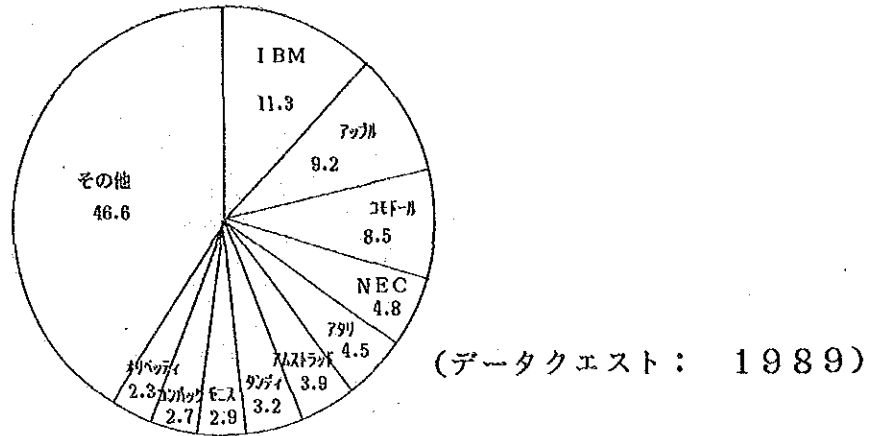
図Ⅱ. 1-5 主要国・地域における
パソコンの需要 (台数ベース)



(データクエスト：1989/5)

世界のパソコン市場におけるメーカー別シェアは図Ⅱ、1-6のとおりである。「その他」に分類されるメーカーのシェアが年々増大しており、87年の38.6%に対し、88年には46.6%に拡大している。日本、台湾、韓国のメーカーがこれらの大半を占めており、アジアは世界のパソコンの約25%を供給していると推定されている。

図Ⅱ. 1-6 世界パソコン市場シェア (台数ベース)
(1988年)



主要地域・国におけるプリンタの市場は表Ⅱ. 1-13の通りである。モニター、キーボードについての市場規模は明らかでない。

表Ⅱ. 1-13 世界の主要国・地域におけるプリンタの需要
単位: 百万台

	1987年	1992年(予測)
米 国	6.90	9.94
欧 州	4.20	6.77
日 本	1.43	2.34
その他	0.27	0.45
世界全体	12.80	19.50

出所: データ・クレスト

2) 競合

マレーシア製品に競合する製品は主として韓国、台湾等のアジアNIE S製品であると考えられる。主要競合国のコンピュータ産業の現状は表Ⅱ. 1-14の通りである。

普及品のパソコン、モニターについては韓国、台湾が圧倒的な競争力を有してきたが、88年以降の生産環境の激変で、その地位はゆらいでおり、欧米国市場にマレーシア製品が参入する機会が増大していると考えられる。また、キーボードに関しては、台湾が最大の供給国であり、韓国、日本にも輸出を行っているが、これらの市場をマレーシア製品が侵食してゆける可能性も大きい。台湾企業の海外生産が活発になっていることもあり、マレーシア産台湾企業製品の増加というパターンが現実的であろう。キーボードに関するマレーシアの競合国としては、タイの存在が大きい。タイにおける89年のキーボード生産量は240万台に達している。

表II. 1-14 競合国におけるコンピュータ産業

項目	韓国	台湾	シンガポール
1. 発展の経緯	75年 生産開始 81年 輸出開始 84年 世界最大量のパソコン輸出を実現	80年 生産開始 81年 モニタ量産化 82年 パソコン量産化	80年代初め コンピュータ関連の外資系企業進出相次ぐ
2. 業界構造	財閥グループを中心とする大手70社により構成される。80年代半ば以降、IBMの認可を初めとし、外資の進出が行われ、大手はほぼ出揃っている。	関連企業は中小を含めると600社にのぼるとみられる。従業員50人前後の小規模の企業が多いのが特徴。外資に対し、オープンであったため、外資系企業も多い。	主要生産企業14社のうちワニスを除くと、一定規模の国産メーカーはない。外資企業によるイフ・ショア生産基地の性格が強い。
3. 主要生産企業	大宇通信 三星電子 三宝コンピュータ 現代電子 金星 東洋ナイロン	エイサー マイタック プラス&プラス 大同 ゼニス フィリップス	ワーンズ HP DEC アップル コンパック
4. 89年生産量 パソコン プリンタ モニター キーボード	単位：千台 2500 800 カラー：4000、モノクロ：4200	単位：千台 1800 (半製品 2300) 100 カラー：4200、モノクロ：3800 7500	単位：千台 888 (半製品 720) 240 カラー：360、モノクロ：24 480
5. 87年輸出入 (コンピュータ関連品目)	輸出：2.5 億US\$ うち米国 23.6% 輸入：1.8 億US\$ うち日本 46.3%	輸出：674.1 億NT\$ うち米国 48.0% 輸入：197.6 億NT\$ うち日本 55.2%	輸出：9.6 億 S\$ うち米国 61.8% 輸入：3.1 億 S\$ うち日本 38.0%
6. 国内市場規模 パソコン(89年)	1億7,379 万台	10 万台	5万7,000 台
7. 生産の特徴	国として、計画的に部品の国産化率を上げている。現状はPC 80%、プリンタ 50%全体として台湾に遅れること2年といわれるが、品質管理面では上回る。完成品志向が強い。	IC等の主要部品は、輸入への依存が高いが、電源、キーボード、マウス等の中間部品に強みを発揮し、輸出が急増。労働集約性が高い。	部品の約90%は輸入に依存。ハードディスクドライブの供給地としては、世界でも最大。
8. 販売の特徴	米国をメインマーケットに輸出を開始。近年は市場多角化のため欧州市場を開拓。販売ルートとしては大手パソコンメーカーへのOEM販売。日本メーカーの対米輸出分のOEMも行っている。低価格がセールスポイントだが、収益悪化が著しい。	米国をメインマーケットに輸出を開始。近年は市場多角化のため欧州市場を開拓。低価格をセールスポイントに米国の通信販売市場を席巻。輸出におけるOEM販売比率は低下しているものの、約70%と高い。自社ブランドではIイーが健闘している。	大半が外資系メーカーであるため、親会社のブランド、流通チャンネルを通じ、販売されている。その他、小規模国産メーカーはOEM、ワニスのみは東南アジア市場においてブランドを確立している。
9. 開発の現状	大手企業はほとんど自社の研究所を持つ。国の研究機関であるETRIが共同開発の形で民間を支援してきた。初期には官主導の開発計画に基づき、多額の予算をアロケートした。現在、ETRIの活動は汎用コンピュータの開発が中心	中小企業が主流のため、国内の開発活動は国の研究機関であるERSOを中心に行われている。新竹科学工業団地を設立し外資系企業のR&D部門誘致と地場の技術志向の高い企業を支援。海外留学生の蓄積が豊富で帰国奨励を実施。	官主導の大規模なR&D活動は行われていない。製造業自体が外資系中心のため、R&D部門の増加に設置奨励のため、優遇税制、タレントパークの設置等の振興策を講じている。地場中小企業向けに、製品開発補助金を供与。
10. 問題点	・メモリス、デバイス等の関連産業の遅れ。 ・内需活用の遅れ。 ・労働力不足、通貨レートの上昇による競争力喪失。	・一部を除き、企業規模が小さいため、開発、品質管理、生産性の向上が進まない。 ・労働力不足、通貨レートの上昇による競争力喪失。	・外資依存からの脱却が進まない。 ・労働力逼迫につれ、生産部門の流出が生じている

(6) 投資採算性

1) 投資採算性の評価

マレーシアにおけるパソコン及び周辺機器産業の振興と投資誘致の可能性を究明する目的からマレーシアに工場を建設した場合の投資採算性について評価した。その結果は次の通りである。

投資採算性分析の前提条件

プロジェクト期間:	10年
価格評価:	1989年固定価格
為替レート:	1USドル=¥142.52、1USドル=2.7027Mドル
生産品目:	パソコン IBM-AT互換機種 モニター IBM型パソコン用カラーモニター (14インチ、VGA 対応) プリンタ IBM型パソコン用プリンタ (24ピン、ドットマトリクス方式) キーボード IBM型パソコン用キーボード
生産台数:	パソコン 月産12千台 モニター 月産22千台 プリンタ 月産15千台 キーボード 月産20千台

投資採算性評価結果

	パーソナル コンピュータ工場	モニター工場	プリンタ工場	キーボード工場
初期投資総額 (1,000MFL)	14,254	13,997	40,343	13,227
年間売上高 (10年目、1,000MFL)	260,471	136,935	78,529	22,824
年間売上高/初期投資総額 (倍)	18.3	9.8	1.9	1.7
営業収支黒字転換年 (年目)	4	3	3	2
10年目営業利益率 (%)	6.4	5.2	6.9	7.0
投資回収期間 (年)	8	5	7	5

プロジェクト期間を10年とおいた場合の財務的内部収益率 (FIRR) が算定された。品目別のFIRRは次の通りである。

FIRR

パソコン工場	11.83 %
モニター工場	10.58 %
プリンタ工場	6.57 %
キーボード工場	7.22 %

投資収益性という観点からみると、投資採算性はパソコン工場、モニター工場、キーボード工場、プリンタ工場の順に高くなっている。

予想年間売上高と必要初期投資額の比率をみると、パソコン工場とモニター工場が各々18.3倍、9.8倍であるのに対して、プリンタ工場、キーボード工場は1.9倍、1.7倍とかなり低くなっている。これが工場別の投資採算性の評価結果に影響を及ぼしている。

パソコン工場は、営業利益面で見るとプリンタ工場、キーボード工場と比べて悪い数字になっているものの、内部収益率は4工場の中で最も高くなっている。モニター工場は、営業利益面では、パソコン工場と近い結果になっており、プリンタ工場、キーボード工場よりも低いが、内部収益率では、パソコン工場に次いで2番目に高い結果になっている。営業利益面では、キーボード工場が最も良好な結果をみせている。しかし、内部収益率ではキーボードは3番目に位置している。内部収益率では、プリンタ工場が最も低い結果となっている。これは、初期投資額が、売上高、営業利益率に比べて相対的に大きいことが主因となっているものとみられる。

(7) 外資進出可能性

日本国内の当該産業に対し、マレーシアへの投資意欲に関するアンケート調査を行った結果、具体的な進出計画を有する企業は1社と少なかった。業界全体の海外生産に関する将来の傾向としては、パソコン、プリンタの欧米における生産とキーボード、モニターのマレーシア、タイにおける生産が増加するという予測がなされた。中間部品を含む当該製品の生産地としてのマレーシアへの評価は、「2～3年後には候補地となる可能性がある」という回答が9件、「5年後以降であれば可能性がある」という回答が14件で品目としては、中間部品を想定している企業が多かった。

既に、MIDAによるプロジェクト承認の状況によれば、コンピュータ関連製品、特に部品に関する投資は増加の傾向を示している。現在の国際環境に鑑み、当該産業の海外生産地としてのマレーシアにとって、①現在の普及品の供給国である韓国、台湾が労働力逼迫、生産コストの上昇で競争力を低下させて、海外進出が活発化していること、②日系企業の完成品工場が多く立地する欧米での中間部品のニーズが高まっていること、③マレーシアは東南アジア地域では比較的、部品の供給能力があることなどが、有利な条件となっている。

(8) 総合評価

生産の現状、投資採算性等の6項目について発展可能性の評価を総合したものが表Ⅱ. 1-15である。

総合的にみて、キーボード、モニター、HDD/FDDについては、発展の可能性が大きいことが示されている。一方、精密メカ部品の固まりであるプリンタはマレーシアにおける育成が最も困難な品目となっている。

表Ⅱ. 1-15 発展の可能性

品目 項目	完成品				中間部品			
	パソコン	モニター	プリンタ	キーボード	電源	HDD/ FDD	マザーボード アッセンブリ	プリンタ ヘッド
1.現状	▲	○	▲	◎	○	○	▲	▲
2.投資計画	▲	◎	▲	◎	▲	○	▲	○
3.現地調達率	○	○	▲	○	◎	○	○	▲
4.市場性	○	○	▲	◎	○	○	◎	○
5.投資採算性	◎	◎	▲	○	-	-	-	-
6.外資進出 可能性	▲	○	▲	◎	○	◎	▲	○
総合	○	◎	▲	◎	○	◎	○	○

注：◎＝発展の可能性大 ○＝発展の可能性有り ▲＝発展の可能性は乏しい

各製品別に、発展の可能性とそのための必要条件をみると次の通りである。

1) パソコン

地場企業によるパソコンの生産は、今後、新規参入があるにしろ、技術水準と市場規模を考えれば、ノック・ダウンによるキットの組立レベルで、組立台数も月産数百台レベルにとどまるものと考えられる。

マレーシアにおける本格的なパソコン生産を実現するためには、既に開発技術の蓄積があり、欧米に自社製品の市場を持っている外国メーカーの進出が必要となる。

マイクロ・コンピュータの生産についても、部品を日本、台湾等から輸入しているかぎりには価格競争力の大きな引き上げは期待できない。従って、多層基板、IC/LSI、電源、ケース、キーボード、ディスク・ドライブ、一般電子部品の調達可能性と調達コストが問題となる。

2) モニター

モニターは、技術的にはカラー・テレビと大きな違いはないため、既存のテレビ組立メーカーは容易に組立を始めることができる。新たな生産開始の可能性は、生産コストと市場の存在が鍵となる。

台湾・韓国が、世界市場において大量生産によるスケール・メリットを享受している現状において、十分な価格競争力を有するためには部品調達コストを下げる必要がある。特に、製造原価の約半分を占めるブラウン管の調達コスト、すなわち国内調達の可否が大きな要因となってくる。

この場合、マレーシア国内市場を中心ターゲットとしていては、量産による価格競争力が得られないため、欧米、あるいはアジア地域に販売先を確保できている必要もある。

3) プリンタ

プリンタは、非常に高度な精密技術が要求されるメカニカル部品が組み合わされた製品であるため、高度な製造技術が生産には必要とされる。従って、世界市場でも日本企業が主要なサプライヤーとなっており、NIESでも十分な生産が出来ていない現状である。

従って、現在の技術ギャップを考えれば、外国プリンタ・メーカーの誘致が、短期的にみて最も近道な戦略である。しかし、先進国での輸入規制のため日本企業は、生産拠点を欧米に設立しており、東南アジアへ生産の拠点を移す可能性は他の品目に比べ低いものとみられる。

但し、日本企業の高級品への特化が進めば、低級品の生産基地としてアセアンがクローズ・アップされる可能性がある。この場合、地場企業に外国プリンタ・メーカーとの技術提携によるOEM生産が可能な技術レベルに達しているかが問題となる。

コスト面で見ると、プリンタ生産がマレーシアで実現出来るかどうかの鍵は、ヘッド等のキー・コンポーネントが国産化できるかどうかである。このためには、サポーター産業のハイテク化が必要であり、サポーター産業の技術水準と要求される技術水準のギャップは大きい。

4) キーボード

キーボード生産は、すでにマレーシア国内で行なわれており、今後も新規参入がなされる可能性は高い。

キーボード生産工程は、極めて労働集約的であり、マレーシアの組立メーカーの技術水準からみても技術上の制約は少ない。

キーボード生産が今後、マレーシアで活発化するかどうかは、他の低労働コストの国に対して価格競争力を維持できるかにかかっている。

5) ディスク・ドライブ

ハード・ディスク等ディスク・ドライブは、東南アジアにおいて生産展開が進んだ製品である。現在、幾つかの有力外国メーカーがシンガポールの分工場として、マレーシアにハード・ディスク部品工場を設立している。これらの工場にハード・ディスク本体の生産が移されれば、輸出拡大、コンピュータ・組立メーカーの部品現地調達率向上（ハード・ディスクはパソコンの原価の約30%を占める）、裾野産業への波及効果等が期待される。

(9) コンピュータ産業に関する育成策、支援体制

現状、コンピュータ産業、あるいは電子産業に特化した産業育成策は存在せず、支援策は投資奨励策、輸出促進策、研究開発支援策のような形で、横断的に適用される。現行の支援策のうちコンピュータ産業に係わるものは表Ⅱ、1-16の通りである。86年以降、R&D、社内訓練に対するインセンティブが導入されたように、その時々々の産業の状況と問題に応じ、支援策も変化している。なかには、産業の変化に支援策の変更が追い付かず、機能が低下しているものもあり、産業の現状に照らし合わせた見直しが今後とも重要である。表の中では、既存の支援策の問題点と想定される改善策を示している。

表Ⅱ、1-16 コンピュータ産業に係わる分野別育成支援策

項目	現在の支援体制 ・プログラム	問題点	想定される 追加支援策・改善策
1.投資	<ul style="list-style-type: none"> ・バリエーション、ITA等の投資インセンティブ 	—	—
2.輸出	<ul style="list-style-type: none"> ・FTZ、LMW 制度による中間財等の関税免除 ・輸出金融（ECR） ・輸出促進関係費用控除 ・MEXPOによる情報提供引合サービス、展示会開催 	<ul style="list-style-type: none"> ・いずれも規模が小さい 	<ul style="list-style-type: none"> ・MEXPOの拡充
3.資金調達	<ul style="list-style-type: none"> ・MIDFローン ・CGCIローン 	<ul style="list-style-type: none"> ・金利が高い ・中小企業ではアクセスが困難 ・貸出限度額が小さすぎる ・対象範囲が小企業に限られる 	<ul style="list-style-type: none"> ・産業用低利融資制度の創設 ・信用保証制度の強化 ・CGCIローンの対象企業、貸出額の拡大
4.人材育成	<ul style="list-style-type: none"> ・社内訓練に要する建物、費用の控除 ・職業訓練学校リテックによる熟練労働者の育成 ・大学教育によるエンジニアの育成 ・小中学校へのPCの普及 	<ul style="list-style-type: none"> ・認可がなかなか取れない ・産業ニーズとのミスマッチ、絶対数の不足 ・カリキュラムの陳腐化 ・大学におけるIT関連教育の遅れ ・インストラクターの欠如 ・利用の不活発 	<ul style="list-style-type: none"> ・審査基準の見直しとファクス ・官民合同の技能訓練センター創設の検討 ・職業訓練校の拡充 ・カリキュラムの見直し ・大学教育におけるIT関連教育の強化 ・インストラクター育成 ・普及プランの見直し

項目	現在の支援体制 ・プログラム	問題点	想定される 追加支援策・改善策
5. 研究開発	<ul style="list-style-type: none"> • R&Dに要する建物、費用の控除 • MIMOSによる共同研究 • テクノジー・パークの設置 • INTANにおけるシステム技術者の育成 	<ul style="list-style-type: none"> • 認可がなかなか取れない • R&D部門を持つ企業が少ない • MIMOSのキャパシティが小さい • 入居企業に対するメリットが少ない • 暫定的な運営 • 基礎コース減少のため需要の多いSE、プログラマー層の育成が遅れている • 訓練対象が公務員に限定 	<ul style="list-style-type: none"> • 審査基準の見直しとアタック • インセンティブの強化 • 研究基金の創設 • MIMOSの機能の見直し、拡充 • MIMOSのスタッフの研修 • 海外からの技術者の招へい • テクノジー・パーク全体の将来の青写真作成 • 基礎コースの拡充 • 企業のインストラクター・クラスの研修受け入れ
6. 品質管理	<ul style="list-style-type: none"> • NPCによるコース設置、セミナー開催 	<ul style="list-style-type: none"> • 対象地域が限られる • 力の欠如する企業が多い • 品質基準が不明確 	<ul style="list-style-type: none"> • 訪問指導の実施 • セミナーの増加、マニュアル作成・配布 • インサクトの導入 • 検査制度の充実 • 組立メーカーによる部メーカー指導・支援の促進
7. サポート 産業育成 その他	<ul style="list-style-type: none"> • MTIによるサブ・コントラクター・スキーム • 中小企業向け税制上の優遇措置、金融支援、制度 • MIDAによる技術提携・合弁パートナー紹介サービス • 工業技術基金の設置(予定) 	<ul style="list-style-type: none"> • 利用状況が悪い • 利用状況が悪い <p>注：現時点では内容的が未確定</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 内容の拡充とPR • ディレクターの作成・配布 • 内容の拡充とPR

(10) 今後の方向

コンピュータ・周辺機器産業発展の可能性が図Ⅱ．1－7に示されている。最終的な発展の目標は、マレーシア製品の輸出と、R & Dを含む高度な活動の振興であるがこのためには外資導入によるコンピュータ・周辺機器の量産開始が必須の条件となっている。

このコンピュータ・周辺機器産業育成を実現するための諸方策が図Ⅱ．1－8に示されている。方策は大きく①投資誘致活動の強化策、②生産環境の整備及び③産業基盤の強化に区分される。

1) 投資誘致活動の強化

市場、技術の問題から、マレーシアにおけるコンピュータ・周辺機器の早期育成のためには外資の導入が不可欠であり、育成策の第一段階としては、投資誘致を実現させる方策に重点を置く。具体的に、取るべき方策としては、①投資誘致活動の強化、②生産環境の整備が中心となる。誘致については、マレーシア国内への投資可能性の高さ、進出が産業全体に及ぼすメリットの大きさから、関連部品メーカー含めた広範な企業を対象とする。

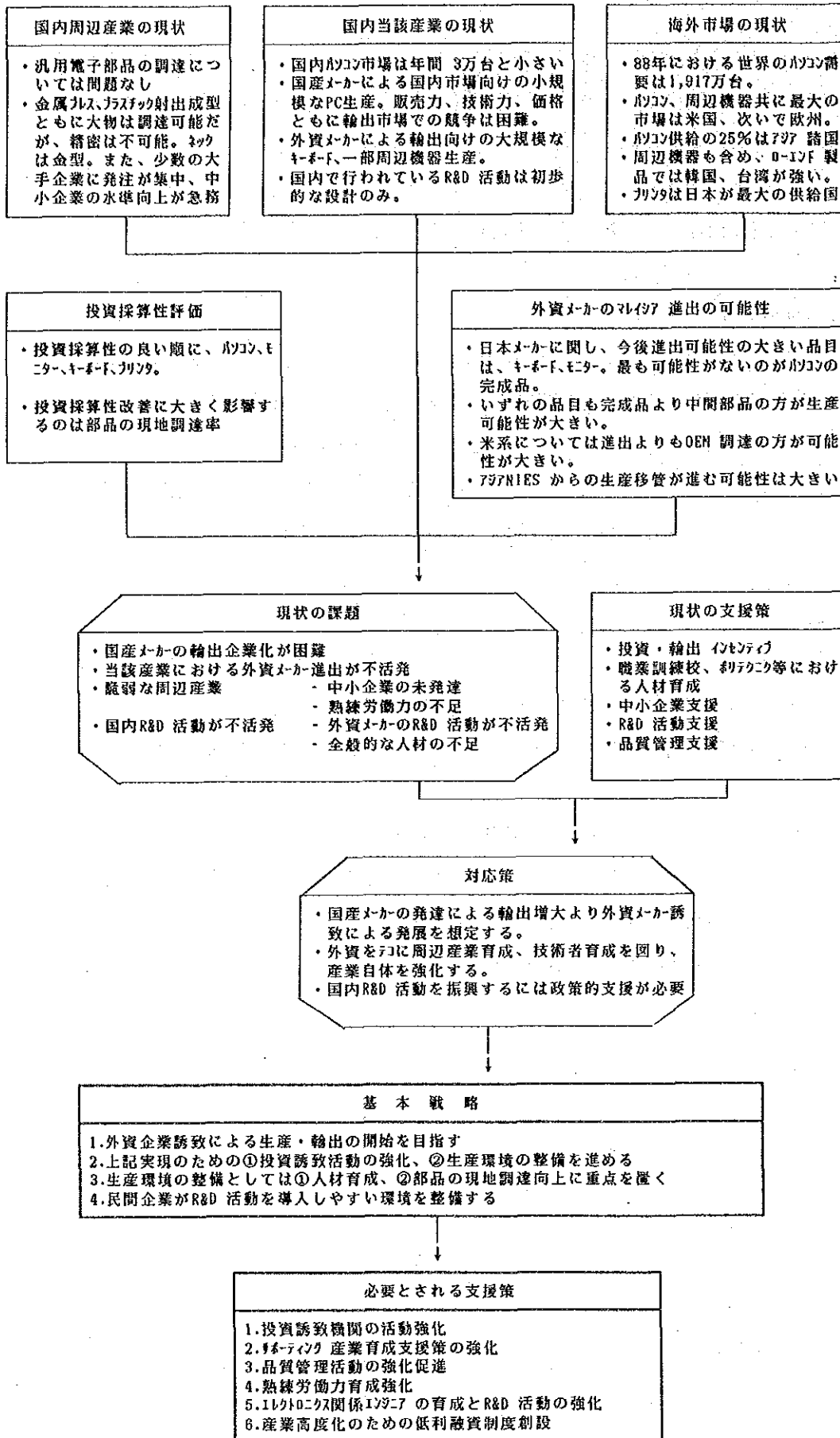
2) 生産環境の整備

生産環境の整備に関しては、①人材育成、②部品の現地調達率の向上が目標とされる。人材面では、スーパーバイザー及び技能を要する職種の熟練工と設計を主とする技術者の育成を強化する。部品産業育成では、技術、市場開拓、品質管理の面での向上を図る。

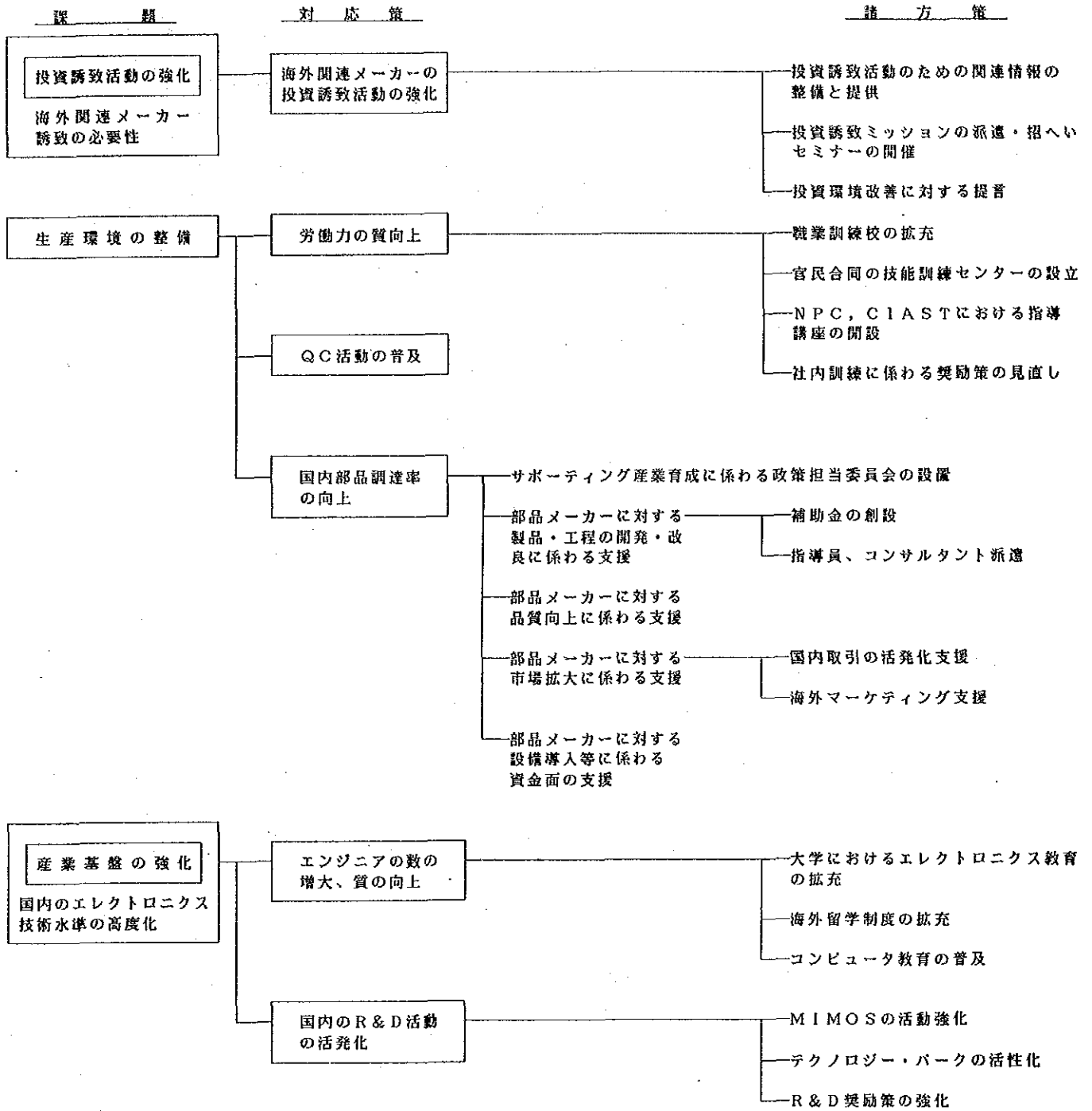
3) 産業基盤の強化（国内エレクトロニクス技術水準の高度化）

コンピュータ・周辺機器産業がマレーシアに定着するためには、製品の輸出が実現した後、R & Dを含む高次の活動を国内に導入してゆかなければならない。そのためにはエンジニア向けの教育を拡充するとともに、公的機関によるR & D活動の強化を行い、技術蓄積、開発人材の育成が必要となる。

図II-1-7 マレーシアにおけるコンピュータ・周辺機器発展の可能性



図II. 1-8 コンピュータ・周辺機器産業育成のシナリオ実現のための諸方策



II-2 業種別提言の要約

II-2-1 鑄造品

(1) 総合プログラムの提案

マレーシアにおける鑄造産業育成のための諸方策に対応して各種プログラムの検討が行なわれた結果、以下のような総合プログラムが提案された。

その総合プログラム導出のプロセスは図II. 2-1に示されている。また、これらのプログラムの実施方法と実施スケジュールは表II. 2-1にまとめられている。

- プログラム1. 経営者教育の拡充・強化
- プログラム2. エンジニア・技術者の養成
- プログラム3. 品質管理(QC)指導の強化
- プログラム4. 鑄造業界団体の活動強化
- プログラム5. 鑄造工業団地建設計画の推進
- プログラム6. 中小企業近代化融資制度の拡充
- プログラム7. 投資誘致・技術提携活動の推進
- プログラム8. 輸出促進活動の強化

(2) プログラムの優先度の検討

提案された総合プログラムについては、いずれも総合的・集中的に実施することが望ましい。しかしながら、実際面においては、限られた資金・人材の各種制約のなかにおいて、プログラムを実施していくこととなることから、各プログラムに対してプライオリティ付けをすることが不可避となる。

今回提示されたプログラムについては、いずれも十分なフィージビリティ調査等を通じて提案されたものでないことから、例えば、その投資額・効果の数量化から算定されるFIRRといった具体的数字をもってプライオリティを決定することはできない。

次善の策として、6つのクライテリアについて若干の調査団の主観的な判断を加えつつ、各プログラムのプライオリティ付けが試みられた。

プライオリティの検討結果は表II. 2-2に示すとおりである。

表Ⅱ・2-1 提案プログラムの実施方法と実施スケジュール（製造産業）

プログラム名とその目的	プログラムの内容	マレーシア国内の対応措置	実施方法と実施スケジュール		
			実施方法	実施時期 至急	実施時期 中長期
<p>1. 経営者教育の拡充強化</p> <ul style="list-style-type: none"> 国内産業の近代化をすすめるにあたっては、経営者そのものの教育が急務である 	<p>① NPC、業界団体等による経営者の教育訓練活動を行う</p> <ul style="list-style-type: none"> セミナーの開催 各企業における指導教育 コンサルティング活動 <p>② 経営者の海外研修</p> <p>③ 経営、生産管理等最新情報の収集と提供</p>	<ul style="list-style-type: none"> NPC、業界団体等活動への支援 海外研修に対する協力・支援 最新業種別情報の収集 	<p>専門家の招聘 海外研修</p>	○	○
<p>2. エンジニア・技術者の育成</p> <ul style="list-style-type: none"> 作業者の勤と経営に類するところの多い工場生産形態を合理化するためのエンジニア・技術者を対象とした実践的かつ最新の生産技術の研修を行う 	<p>① エンジニア・技術者を下記により養成する</p> <ul style="list-style-type: none"> セミナーの開催 各企業での養成指導 実践的技術コースの充実 <p>② 海外研修</p> <p>③ 技能、技術情報の収集と提供</p>	<ul style="list-style-type: none"> 官民合同の技能センターの設置支援 実務的上級技能コースの充実 巡回指導の実施 	<p>F/Sの実施 専門家の招聘 海外研修</p>	○	○
<p>3. 品質管理（QCC）指導の強化</p> <ul style="list-style-type: none"> 業界内、工等内でのQCC活動活性化により品質の向上、生産性の向上、国際競争力の強化を図る 	<p>① SIRIM、NPC、業界団体等の主催又は共催によるQCCセミナーを実施する</p> <p>② 各工場でのQCC指導を行う</p> <p>③ SIRIMによる全国的な規格の整備、社内標準化を推進する</p>	<p>① SIRIM等関連機関の活動強化</p>	<p>専門家の招聘 海外研修</p>	○	○
<p>4. 製造業界団体の活動強化</p> <ul style="list-style-type: none"> 団体加盟企業間の技術・経営等情報の交流を促進する 業界団体をベベースに海外企業が業界団体等との交流を活発化する 	<p>① 国内外生産、技術、原材等情報収集と提供</p> <p>② 国内外需要情報の収集と提供</p> <p>③ 品質・技術セミナーの開催</p> <p>④ 団体内設置（予定）の共同施設の運営とその強化</p>	<ul style="list-style-type: none"> 業界団体活動強化策の検討 国内外業界情報の収集と提供 セミナーの開催 海外業界との交流促進 	<p>専門家の招聘 海外研修 ミニセッションの派遣・受入れ</p>	○	○

プログラム名とその目的		プログラムの内容	マレーシア国内の対応措置	実施方法と実施スケジュール		
				実施方法	実施時期 至 急 早 期 中長期	
5. 製造工業団地建設計画の推進 - 本計画の推進により国内の生産基盤を拡充強化する	① 建設を機械に生産機械、設備等の近代化を図る ② 共同施設の建設等によって工業団地建設のメリットを最大限とする	- 団地建設の促進 - 共同施設の建設計画の推進	専門家の招聘 資材の調達	○	○	○
6. 中小企業近代化融資制度の拡充 - 中小企業が中心のマレーシア製造企業が生産設備、機械等を近代化するため必要とする資金調達を容易にする	① 信用力の低い中小企業の公的金融機関へのアプローチを容易にするためCCCの保証スキームを拡充強化する ② 中小製造企業の生産設備近代化資金の調達を支援する、新しい金融制度を設立する	- 新規融資制度の検討	専門家の招聘 海外研修	○	○	
7. 投資誘致・技術提携活動の推進 - 海外メーカーによるマレーシアへの投資を促進させる - 海外メーカーとマレーシア企業の技術提携を促進させる	① 投資誘致情報の整備 - 業種別ガイドブックの作成 - メーカーダイレクトリーの整備 ② 投資誘致ミッション派遣 ③ 投資ミッション受入れ体制の強化 ④ 提携希望企業のマッチング促進	- 業種別固有情報の収集 - P D T チームの派遣 - 産業別個別窓口の強化	ガイドブックの作成 情報収集	○	○	
8. 輸出促進活動の強化 - マレーシア国内の狭小な市場規模を補完するため輸出市場へ参入せしめる - 国内企業の輸出プロモーションを支援する	① 海外市場、引合等情報収集と提供 ② 海外市場視察団の派遣 ③ 輸出ミッションの派遣	- 輸出促進活動の拡充	情報収集 ミッションの派遣・受入れ			○ ○

表Ⅱ. 2-2 プログラムの検討結果（鑄造産業）

	経営者教育の 拡充強化	エンジニア・ 技術者の育成	品質管理(QC) 指導の推進	鑄造業界団体 の活動強化	鑄造工業団地 建設計画の推 進	中小企業近代 化融資制度の 拡充	投資誘致・技 術提携活動の 推進	輸出促進活動
1. 既存実施組織の有無	有 (NPC)	有 (FTU, CIAST)	有 (SIRIM)	有 (MIDA, FOMFEIA)	有 (MIDA, SEDC, FOMFEIA)	有 (CGC)	有 (MIDA)	有 (MEXPO)
2. プログラムの成熟度	中	高い	高い	高い	高い	中	中	低
3. プログラムの緊急度	高	中	高	高	高	高	高	中
4. 投資規模	中	小	中	中	大	中	中	小
5. 直接的インパクトの大きさ	大	大	大	大	大	大	大	中
6. 外部支援の必要性	大	中	大	大	中	大	中	中
優 先 度	A	B	A	A	A	A	B	B

A: 優先プログラム
B: その他プログラム

II-2-2 コンピュータ・周辺機器

(1) 総合プログラムの提案

マレーシアで想定できるコンピュータ・周辺機器産業の発展のシナリオを実現するための諸方策に対応して、各種プログラムの検討が行なわれた結果、以下のような総合プログラムが提案された。

その総合プログラムの導出のプロセスは図II. 2-2に示されている。またこれらのプログラムの実施方法と実施スケジュールは表II. 2-3にまとめられる。

- プログラム1. 投資誘致機関の活動強化
- プログラム2. 中小製造業企業育成支援の強化
- プログラム3. 輸出促進活動の強化
- プログラム4. 品質管理(QC)活動の強化促進
- プログラム5. 熟練労働力の育成強化
- プログラム6. エレクトロニクス関連エンジニアの育成とR&D活動の強化
- プログラム7. サポート産業育成のための低利融資制度の拡充

(2) プログラムの優先度の検討

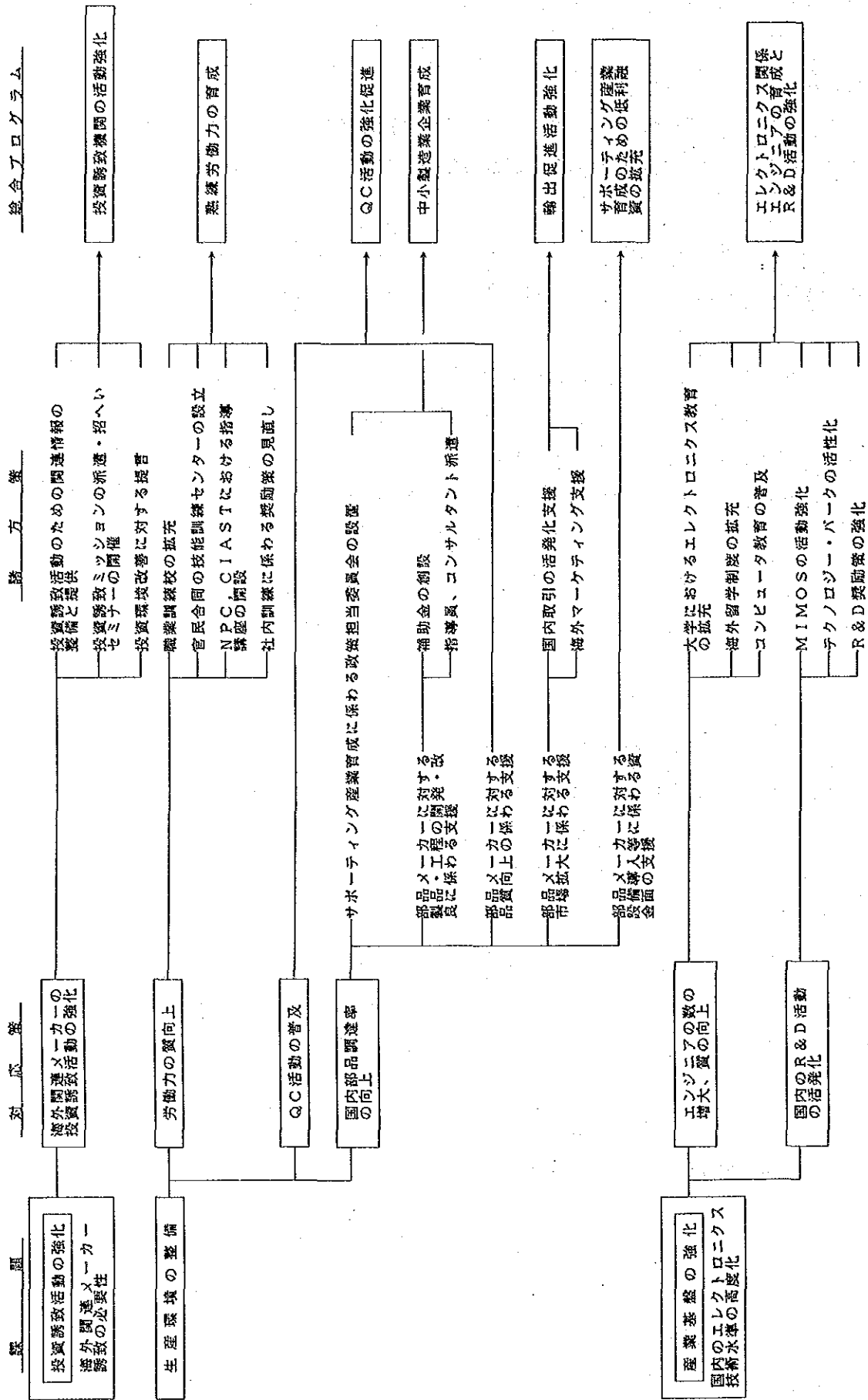
提案された総合プログラムについては、いずれも総合的・集約的に実施することが望ましい。しかしながら、実際面においては、限られた資金・人材の各種制約のなかにおいて、プログラムを実施していくこととなることから、各プログラムに対してプライオリティ付けをすることが不可避となる。

今回提示したプログラムについては、いずれも十分なフィージビリティ調査を通じて提案されたものではないことから、例えば、その投資・効果の数量化から算定されるFIRRといった具体的数字をもってプライオリティを決定することはできない。

次善の策として、6つのクライテリアについて若干の調査団の主観的な判断を加えつつ、各プロジェクトのプライオリティ付けが試みられた。

プライオリティの検討結果は表II. 2-4に示すとおりである。

図 II. 2-2 コンピュータ・周辺機器産業育成のための総合プログラム導出プロセス



表Ⅱ. 2-3 提案プログラムの実施方法と実施スケジュール

【コンピュータ・周辺機器産業】

プログラム名及びその目的	プログラムの内容	マレーシア国内の対応措置	実施方法と実施スケジュール	
			実施方法	実施時期 至 急 早 期 中長期
<p>1. 投資誘致活動の強化 (MIDA活動の拡充)</p> <p><目的></p> <ul style="list-style-type: none"> 海外メーカーのマレーシアへの投資を促進させる 海外メーカーとマレーシア企業の技術提携を促進させる 	<p>①投資誘致情報の整備</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 業種別ガイドブックの作成 ② 部品メーカー・ダイレクトリーの整備 ③ 投資誘致ミッションの派遣 ④ 投資誘致ミッション受入れ体制の強化 ⑤ 提携希望企業のマッチング促進 	<ul style="list-style-type: none"> 業種別固有情報の収集 MIDAとMTI中小企業局との連携強化 PDTチーム結成、派遣 産業別個別受入窓口の強化 提携希望企業のリストアップ 	<ul style="list-style-type: none"> ガイドブック作成 ○ 情報収集 ○ 専門家の招聘 ○ 個別協力 ○ 	
<p>2. 中小製造業企業育成プロジェクト</p> <p><目的></p> <ul style="list-style-type: none"> サポーター・エンジニアリング産業の育成策を立案し、この実施のために関係する諸機関の活動を調整する 中小企業を専門家が個別に訪問し、生産技術、経営、マーケティングの諸面における指導を行う 	<ul style="list-style-type: none"> ① 海外からの専門家の協力をうけてMTI中小企業局、SIRIMなどの技術関係機関が協力して、現地中小企業の実業技術向上のための巡回指導を行う ② 海外からの専門家の協力をうけてMTI中小企業局及びNIPC, MEXPO等が協力して現地中小企業の経営、マーケティングの巡回指導を行う ③ MTI中小企業局にPolicy and co-ordination sectionを設け、上記活動の調整及び中小企業育成の統合政策を立案する 	<ul style="list-style-type: none"> MTI中小企業局の拡充 SIRIM等における巡回指導要員の配属 NIPC, MEXPO等における巡回指導要員の配属 	<ul style="list-style-type: none"> 専門家(生産技術)の招聘 ○ 専門家(経営, マーケティング)の招聘 ○ 専門家(中小企業政策)の招聘 ○ 	
<p>3. 輸出促進活動の強化 (MEXPOの拡充、強化)</p> <p><目的></p> <ul style="list-style-type: none"> サポーター・エンジニアリング産業育成の一環として、部品メーカーの国内及び海外マーケティングを支援する 	<ul style="list-style-type: none"> ① MEXPOのマーケティング情報収集・提供能力の強化 ② 引き合いサービスの活発化 ③ 部品メーカー・ダイレクトリーの作成 ④ 収集した情報を国内企業にタイムリーに提供する ⑤ 海外からの買い付けミッションの招聘、展示会の主催 ⑥ 海外専門見本市への参加 	<ul style="list-style-type: none"> MEXPOの予算とスタッフの拡充 	<ul style="list-style-type: none"> 情報収集 ○ ミッション受入 ○ ミッション派遣 ○ 	
<p>4. 品質管理(QCC)指導の強化</p> <p><目的></p> <ul style="list-style-type: none"> 産業育成のため、これら企業の品質コントロール・マインドを高める 輸出企業の工場内でのQCC活動の活性化により、輸出製品の品質向上、生産性向上を図る 	<ul style="list-style-type: none"> ① NIPC、業界団体等が主催し、QCC専門家を招き、以下の活動を行う ② QCC活動セミナーの開催 ③ 各企業におけるワークショップをセミナー配布 ④ QCC活動マニュアルの作成と国内企業への配布 	<ul style="list-style-type: none"> NIPC活動への支援強化 業界団体活動等への支援強化 	<ul style="list-style-type: none"> 専門家(QCC)の招聘 ○ 海外研修 ○ 	

プログラム名及びその目的		プログラムの内容	マレシア国内の対応措置	実施方法と実施スケジュール	
				実施方法	実施時期 至 緊急 早期 中長期
5. 熟練労働力の育成 目的> 一 電子産業全体で問題となっている熟練工の不足を解消し、周辺産業のレベルと投資環境の質を向上させる	①職業訓練校・MARA等の拡充 一 上記における、金属加工コースの拡充 ②官民合同技術訓練センターの創設 シンガポール、タイで行われているような官民合同による技術訓練センターの創設を検討する。 ③民間セクターにおける社内訓練の活発化	一 現状のカリキュラム、講師数、設備の見直しと増設計画の作成 一 検討委員会の設置 一 類似施設の視察 一 現行の奨励策の見直し	専門家の招聘 海外研修 専門家の招聘 海外研修	○ ○ ○ ○	
6. エレクトロニクス関係人材育成とR&D活動の拡充 目的> 一 エレクトロニクス産業において必要とされるエンジニアの育成を図る 一 公的研究機関によるR&D活動を推進する	①大学におけるエレクトロニクス関係教育及び産学共同による民間R&D活動支援の強化 一 マレシア工科大学(USM)が計画している情報・技術設計研究所の設立推進 一 マレシア国立大学(UKM)が計画しているエンジニアリング応用センターの設立推進 ②MIMOS活動の拡充・強化と人材・経費の蓄積	一 USMの情報・技術設計研究所設立計画の促進 一 UKMのエンジニアリング応用センターの設立計画推進 一 MIMOSの予算とスタッフの拡充 一 スタッフの海外研修、海外からの専門家招聘等のシステム化	専門家の招聘 機材の導入 専門家の招聘 機材の導入 専門家の招聘 海外研修	○ ○ ○ ○ ○ ○	
7. サブサクターエンジニアリング産業育成のための融資制度の拡充 目的> 一 サブサクターエンジニアリング産業育成の一環として、中小部品メーカーに対して金融面からの支援を行う	①海外諸国の例を参考として、既存の融資制度の活用または新たな基金の設立などによる、中小部品メーカーに対する設備導入等に依る低利融資制度の導入を検討する	一 新規投融資制度の検討・調査	海外研修 専門家の招聘	○	

表II. 2-4 プログラムの検討結果 (コンピュータ・周辺機器産業)

	投資誘致活動 の強化 (MIDA活動の経)	中小製造業企 業育成加外	輸出促進活動 の強化	品質管理(QC) 指導の強化	熟練労働力の 育成	ELC関係 人材育成・ R&D活動拡充	ハイテク産業 育成のための 融資制度
1. 既存実施組織の有無	有 (MIDA)	有 (MTI)	有 (MEXPO)	有 (NPC)	有 (職訓練、MARA 他)	有 (MIMOS、USM、 UKM他)	無
2. プログラムの成熟度	高 い (新技術)	高 い (既得技術)	高 い (新技術)	低 い	中 程 度	中 程 度 (訓練)	低 い
3. プログラムの緊急度	高 い	高 い	中 程 度	低 い	高 い	中 程 度	中 程 度
4. 投資規模	中	中	中	小	中	大	大
5. 直接的インパクトの大きさ	大	大	中	中	中	中	中
6. 外部支援の必要性	中	大	中	小	大	中	中
優 先 度	A	A	B	B	A	B	B

A: 優先プログラム
B: その他プログラム

