

国際協力事業団
ヴェトナム国科学技術環境省

ヴェトナム国
ホアラックハイテクパーク計画
マスタープラン調査及びフィージビリティ調査

ファイナル・レポート

本文 (第1部)

ハイテク産業育成政策マスタープラン

平成10年3月

JICA LIBRARY



J 1142091 (6)

日本工営株式会社
財団法人日本立地センター
株式会社パシフィックコンサルタツインターナショナル

| |
|-------------|
| 鉦調工 |
| J R |
| 98-041(1/2) |

23
0
PI
RARY

国際協力事業団
ヴェトナム国科学技術環境省

ヴェトナム国
ホアラックハイテクパーク計画
マスタープラン調査及びフェージビリティ調査

ファイナル・レポート

本文 (第1部)
ハイテク産業育成政策マスタープラン

平成10年3月

日本工営株式会社
財団法人日本立地センター
株式会社パシフィックコンサルタンツインターナショナル

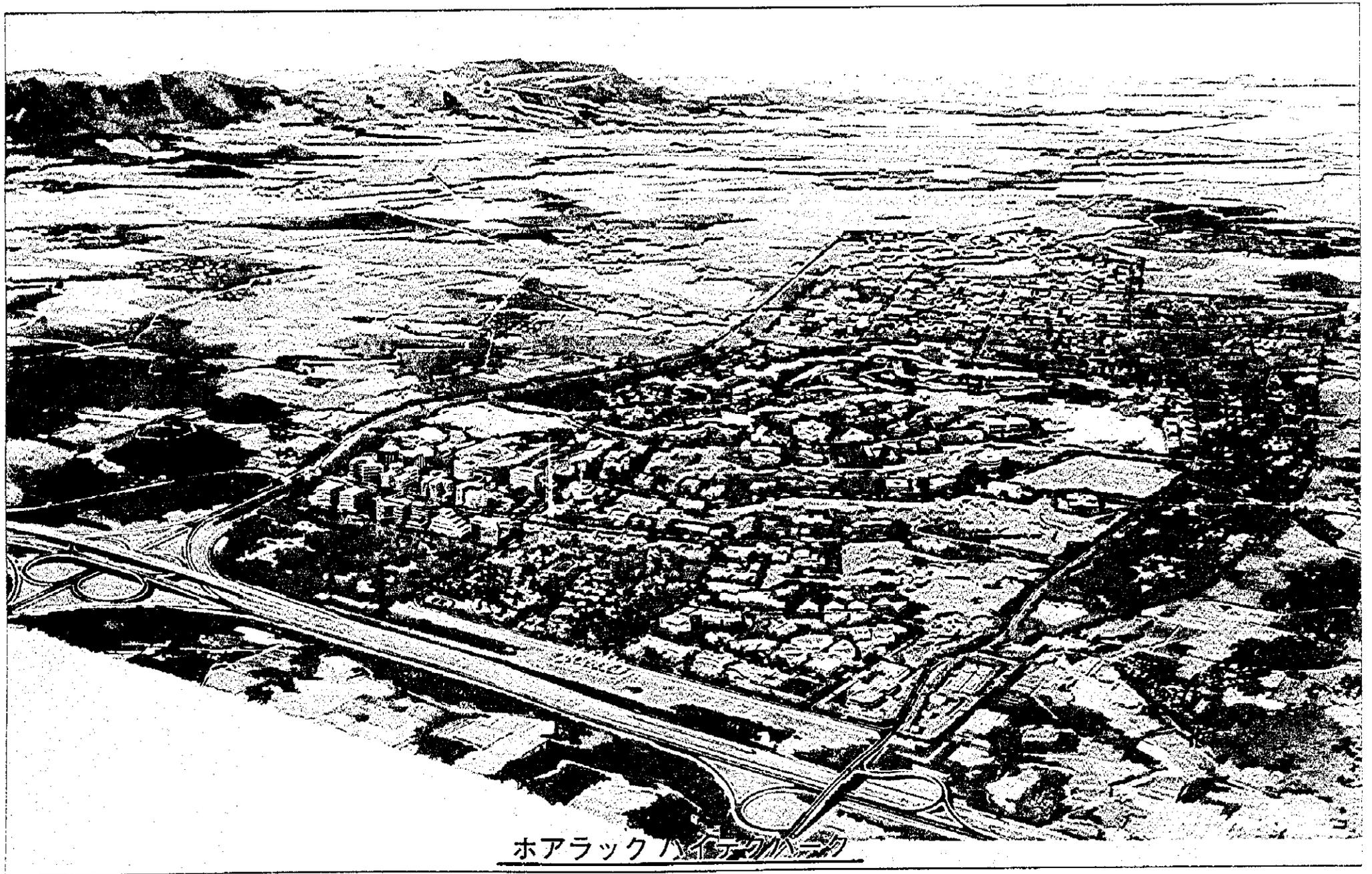


1142091 (6)

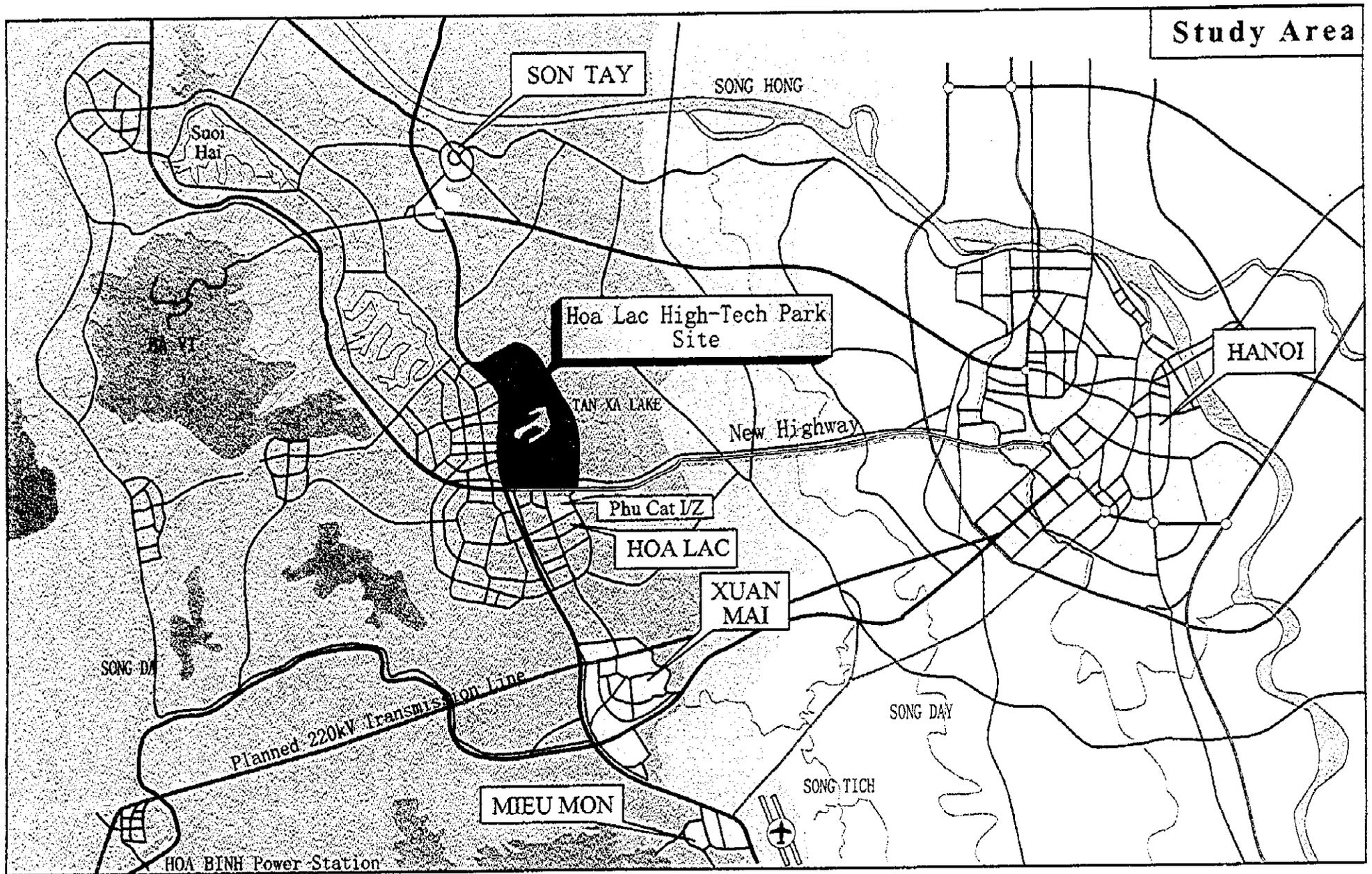
通貨交換レート

価格算定時点 : 1997年10月

交換レート : USD1=VND11,700=Yen120



ホアラックハイウェイパルク



位置图

序 文

日本国政府は、ヴェトナム社会主義共和国政府の要請に基づき、同国のホアラックハイテクパーク計画マスタープラン調査及びフィージビリティ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いたしました。

当事業団は、平成8年12月から平成9年9月まで、2回にわたり日本工営株式会社の赤川正俊氏を団長とし、同社、財団法人日本立地センター、および株式会社パシフィックコンサルタンツインターナショナルの団員から構成される調査団を現地に派遣いたしました。

調査団は、ヴェトナム政府関係者と協議を行うとともに、現地調査を実施いたしました。帰国後の国内作業の後、平成10年2月5日から2月19日まで実施された報告書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進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す。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心から感謝申し上げます。

平成10年3月

藤田 公郎

国際協力事業団
総裁 藤田 公郎

平成 10 年 3 月

国際協力事業団
総裁 藤田 公郎 殿

伝 達 状

ここにベトナム国ホアラクハイテクパーク計画マスタープラン調査及びフィージビリティ調査の最終報告書を提出致します。

本報告書は、貴事業団との契約に基づいて、平成 8 年 12 月から平成 10 年 3 月までの期間に日本工営株式会社、財団法人日本立地センター及び株式会社パシフィックコンサルタンツインターナショナルが実施致しました調査の結果を取りまとめたものです。

本報告書の主な内容は、ベトナム国におけるハイテク産業育成政策マスタープラン、ホアラクハイテクパーク計画の全体マスタープランおよび第一期開発分を対象としたフィージビリティスタディです。

本報告書の作成に当たり、多くの本調査関係者の協力と示唆を仰いでおります。特にベトナム国科学技術環境省及びステアリングコミティーのご好意、ご協力に深く感謝致します。また、貴事業団及び外務省、通産省、在越日本大使館をはじめとする関係省庁、ならびに貴重なコメントを頂きました吉見威志教授（神戸学院大学）、岡本義行教授（法政大学）に心から感謝を申し上げる次第です。

最後に、本報告書がベトナム国のハイテク工業開発の一助になるよう念じて止みません。

赤川 正俊

団長 赤川 正俊

ホアラクハイテクパーク計画マスタープラン調査
及びフィージビリティ調査

ホアラックハイテクパーク計画

第1部 ハイテク産業育成政策マスタープラン

目次

| | | |
|-----|-------------------------|-----|
| 第1章 | ハイテク産業育成の必要性..... | 1-1 |
| 1.1 | 他国の工業化過程からの経験..... | 1-1 |
| 1.2 | ハイテク産業育成の必要性と可能性..... | 1-3 |
| 第2章 | ハイテク産業育成のための政策課題..... | 2-1 |
| 2.1 | 全般的な政策課題..... | 2-1 |
| 2.2 | 幾つかの緊急課題..... | 2-3 |
| 第3章 | 育成すべきハイテク産業..... | 3-1 |
| 3.1 | 定義..... | 3-1 |
| 3.2 | ハイテク産業の特性..... | 3-1 |
| 3.3 | 育成すべきハイテク分野..... | 3-3 |
| 3.4 | ハイテク産業のプライオリティ..... | 3-5 |
| 第4章 | ハイテク産業育成の基本戦略とシナリオ..... | 4-1 |
| 4.1 | 基本戦略..... | 4-1 |
| 4.2 | 育成のシナリオ..... | 4-3 |
| 第5章 | ハイテク産業開発の目標..... | 5-1 |
| 第6章 | ハイテク産業投資促進プログラム..... | 6-1 |
| 6.1 | 投資促進戦略のフレーム..... | 6-1 |
| 6.2 | 具体的プログラム..... | 6-4 |
| 第7章 | ハイテク産業人材育成プログラム..... | 7-1 |
| 7.1 | 人材育成のフレーム..... | 7-1 |
| 7.2 | 具体的プログラム..... | 7-5 |
| 7.3 | 優先プロジェクト..... | 7-8 |
| 第8章 | 研究開発促進プログラム..... | 8-1 |
| 8.1 | R&Dの課題と目標分野..... | 8-1 |

| | | |
|------|--------------------------|------|
| 8.2 | 研究開発戦略のフレーム | 8-2 |
| 8.3 | 具体的プログラム | 8-5 |
| 8.4 | 優先プロジェクト | 8-13 |
| 第9章 | ハイテク企業育成・起業支援プログラム | 9-1 |
| 9.1 | ハイテク企業育成・起業支援のフレーム | 9-1 |
| 9.2 | 具体的プログラム | 9-2 |
| 9.3 | 優先プロジェクト | 9-6 |
| 第10章 | ハイテクパーク設立の必要性 | 10-1 |

表 一 覧

| | | |
|---------|---------------------------|------|
| 表 3-4-1 | 選定されたハイテク製造業 24 業種..... | 3-9 |
| 表 3-4-2 | 育成対象ハイテク業種のプライオリティづけ..... | 3-10 |

図 一 覧

| | | |
|---------|-----------------------------------|------|
| 図 3-2-1 | 主なハイテク製品/技術分野と相互関係 | 3-11 |
| 図 8-2-1 | ハイテク産業振興のための研究開発体制（現在の体制） | 8-15 |
| 図 8-2-2 | ハイテク産業振興のための研究開発体制（オプション-4） | 8-16 |
| 図 8-2-3 | ハイテク産業振興のための研究開発体制（オプション-5） | 8-17 |

略語一覽

Government of Vietnam/Public Institutions

| | |
|----------|---|
| CD | : Customs Department |
| CEPD | : Committee for Economic Planning and Development |
| DGPT | : Department General of Posts and Telecommunications |
| DOSTE | : Department of Science, Technology and Environment |
| DUT | : Da Nang University of Technology |
| EPC | : Environmental Protection Center |
| EVN | : Electricity of Vietnam |
| FCC | : Field Clearance Committee |
| FPT | : Financing and Promoting Technology Corporation |
| FZ-IDC | : Functional Zone Infrastructure Development Company |
| GDLA | : General Department of Land Administration |
| HCM-HTP | : Ho Chi Minh High Tech Park |
| HCMPC | : Ho Chi Minh People's Committee |
| HCMPT | : Ho Chi Minh Posts and Telecommunications |
| HCMUT | : Ho Chi Minh University of Technology |
| HHTP | : Hoa Lac High-Tech Park |
| HHTP-BOM | : Hoa Lac High-Tech Park Board of Management |
| HHTP-IDC | : Hoa Lac High-Tech Park Infrastructure Development Company |
| HHTP-SC | : Hoa Lac High-Tech Park Steering Committee |
| HIU | : Hanoi International University |
| HN-PC | : Ha Noi People's Committee |
| HPT | : Hanoi Posts and Telecommunications |
| HT-P | : Ha Tay Province |
| HT-PC | : Ha Tay People's Committee |
| HTPC | : High-Tech Park Center |
| HUT | : Hanoi University of Technology |
| IMI | : Institute for Machinery and Industrial Instruments |
| IOE | : Institute of Energy |
| ITRI | : Industrial Technology Research Institute |
| MOC | : Ministry of Construction |
| MOET | : Ministry of Education and Training |
| MOF | : Ministry of Finance |
| MOFA | : Ministry of Foreign Affairs |

| | | |
|-----------------|----------|--|
| MOI | : | Ministry of Industry |
| MOLISA | : | Ministry of Labor, Invalids and Social Affairs |
| MOSTE | : | Ministry of Science, Technology and Environment |
| MOT | : | Ministry of Trade |
| MOTC | : | Ministry of Transport and Communications |
| MPI | : | Ministry of Planning and Investment |
| NACENTEC | : | National Center for Technical Progress |
| NCIA | : | National Committee of Industrial Areas |
| NCSS | : | National Center of Social Science |
| NCST | : | National Center for Science and Technology |
| NEA | : | National Environmental Agency |
| NISTPASS | : | National Institute for Science and Technology Policy and Strategy Studies |
| NOIP | : | National Office of Industrial Property |
| NUH | : | National University Hanoi |
| NUHCM | : | National University Ho Chi Minh |
| OOG | : | Office of Government |
| PB | : | Project Bureau |
| PC | : | People's Committee |
| PM | : | Prime Minister |
| PMU | : | Project Management Unit |
| QUATEST | : | Technical Centers for Quality Assurance-Testing-Measurement |
| RDC | : | Regional Development Committee |
| SC | : | Steering Committee |
| SCCI | : | State Committee for Cooperation and Investment |
| SPC | : | State Planning Committee |
| STAMEG | : | Directorate for Standards and Quality |
| VDC | : | Vietnam Data Company |
| VNPT | : | Vietnam Posts and Telecommunications |
| VNUH | : | Vietnam National University - Hanoi |
| VTI | : | Vietnam Telecoms International |
| VTN | : | Vietnam Telecoms National |

International Organizations/Foreign Organizations

| | | |
|---------------|----------|---|
| AFTA | : | ASEAN Free Trade Area |
| AIT-CV | : | Asian Institute of Technology - Vietnam Campus |

| | |
|--------------|--|
| APEC | : Asia-Pacific Economic Caucus |
| ASEAN | : Association of Southeast Asian Nations |
| CEPD | : Committee for Economic Planning and Development (Taiwan) |
| IEAT | : Industrial Estate Authority of Thailand |
| IUCN | : International Union for the Conservation of Nature |
| JETRO | : Japan External Trade Organization |
| JICA | : Japan International Cooperation Agency |
| MBC | : Malaysia Business Council |
| MIDA | : Malaysian Industrial Development Authority |
| ODA | : Official Development Assistance |
| OECD | : Organization for Economic Cooperation and Development |
| OECF | : Overseas Economic Cooperation Fund (Japan) |
| SIDA | : Swedish International Development Program |
| UNDP | United Nations Development Program |
| UNIDO | : United Nations Industrial Development Organization |
| WTO | : World Trade Organization |

Others

| | |
|--------------|---|
| APITD | : Action Plan for Industrial Technology Development |
| ASIC | : Applied Specific Integrated Circuit |
| BAW | : Business/Administration Wing |
| BCC | : Business Cooperation Contract |
| BI | : Brain-Intensive Industry |
| BLT | : Build Lease Transfer |
| BOD | : Biological Oxygen Demand |
| BOT | : Build Operate Transfer |
| CAD | : Computer Aided Design |
| CAE | : Computer Aided Education |
| CAM | : Computer Aided Manufacturing |
| CBR | : California Bearing Ratio |
| CKD | : Complete Knock Down |
| CNC | : Computer Numerical Control |
| COD | : Chemical Oxygen Demand |
| COE | : Center of Excellence |

| | | |
|---------------|----------|--|
| CP | : | Cleaner Production |
| CRTs | : | Cathode-Ray Tubes |
| DAWD | : | Daily Average Water Demand |
| DAWW | : | Daily Average Wastewater |
| DMWW | : | Daily Maximum Wastewater |
| EIA | : | Environmental Impact Assessment |
| EIRR | : | Economic Internal Rate of Return |
| EOP | : | End-of-Pipe |
| EPE | : | Export Processing Enterprise |
| EPZ | : | Export Processing Zone |
| FC | : | Foreign Companies |
| FDI | : | Foreign Direct Investment |
| FIRR | : | Fiscal Internal Rate of Return |
| F/S | : | Feasibility Study |
| GDP | : | Gross Domestic Product |
| GIS | : | Geographic Information System |
| GRP | : | Gross Regional Product |
| GVA | : | Gross Value Added |
| HMWC | : | Hourly Maximum Water Consumption |
| HMWW | : | Hourly Maximum Wastewater |
| HTIZ | : | High-Tech Industrial Zone |
| IAA | : | Industrial Adjustment Allowance |
| ICA | : | Industry Coordination Act |
| IKD | : | Incomplete Knock Dawn |
| INTECH | : | Initiative in New Technologies |
| IT | : | Information Technology |
| ITA | : | Investment Tax Allowance |
| ITRI | : | Industrial Technology Research Institute |
| IZ | : | Industrial Zone |
| JEIB | : | Japan Export-Import Bank |
| JV | : | Joint Venture |
| KLSE | : | Kuala Lumpur Stock Exchange |
| LASER | : | Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation |

| | | |
|----------------|----------|--|
| LSI | : | Large Scale Integration |
| MDAS | : | Manpower Development Assistance Scheme |
| MPU | : | Microprocessor Unit |
| MSL | : | Mean Sea Level |
| NC | : | Numeric Control |
| NH | : | National Highway |
| NIC | : | North Industrial Corridor |
| NIES | : | Newly Industrialized Economies |
| NPESD | : | National Plan for Environment and Sustainable Development |
| NRI | : | National Research Institute |
| NSC | : | National Software Center |
| NTP | : | National Technology Plan |
| OCR | : | Optical Character Recognition |
| OJT | : | On the Job Training |
| PCB | : | Printed Circuit Board |
| PCU | : | Passenger Car Unit |
| PFI | : | Productive Factor Intensiveness |
| R&D | : | Research and Development |
| RDAS | : | Research and Development Assistance Scheme |
| RDIL | : | Research and Development Input Level |
| RISC | : | Research Incentive Scheme for Companies |
| RIZ | : | Red River Delta Industrial Development Zone |
| S&T | : | Science and Technology |
| SDAS | : | Software Development Assistance Scheme |
| SDF | : | Skills Development Fund |
| SEP | : | Strategic Economic Plan |
| SMEs | : | Small and Medium-sized Enterprises |
| SOEs | : | State-Owned Enterprises |
| SPM | : | Suspended Particulate Matter |
| SS | : | Suspended Solids |
| STC | : | Science Technology Corridor |
| STP | : | Scientific Technology Project |
| TPW | : | Techno-Partnership Wing |

| | | |
|-------------|----------|---|
| TQM | : | Total Quality Management |
| TW | : | Township Wing |
| VA | : | Value Added |
| VC | : | Vietnamese Company |
| VCIE | : | Venture Capital Investment Enterprises |
| VLSI | : | Very Large Scale Integration |
| VOCs | : | Volatile Organic Compounds |

第1章 ハイテク産業育成の必要性

工業化の初期段階にあるベトナムで、なぜ今ハイテクおよびハイテク産業かを整理しておく事は、ベトナムにおけるハイテク産業の役割を明らかにするために重要である。

1.1 他国の工業化過程からの経験

先発した東南アジア諸国の工業化は、消費財の輸入代替からスタートした。これは、1次産品を輸出し、消費財および一部の生産財の輸入という経済構造からの脱却を目指したものであった。国際的な1次産品市況の不安定さが国民経済に与える直接的影響の回避は安定的な経済運営と言う観点から必須であった。しかし、この工業化の戦略は主として国内市場の狭隘さから行き詰まる事となった。政策的には、世界の貿易量の飛躍的な拡大と先進国企業の海外進出ブームという外部要因を利用し、輸出志向型の外資系企業誘致による工業開発へと変更される。この政策は、その後の東南アジア諸国の経済成長（雇用を増加させ、所得水準の向上への寄与）を見れば、効果的であったと評価できる。しかし、急速な工業化の進展は、十分な生産関係の構築までに至らず、熟練工・中間技術者の不足や賃金の上昇といった課題を顕在化させる事となった。また、これら進出企業の多くは技術的に成熟しているフットルースな労働集約産業であり、より良い生産条件を求めて移転する事を厭わなかった。外資企業の進出は、国内関連産業の成長というチャンスを与えたが、国内資本がこのチャンスをつかえたとは言い難い。政策担当者は、進出企業からの技術移転の小ささに不満を表明していたが、これは、技術移転の対象となる受け皿の整備がなされていなかった事が大きい。製造業の基盤が脆弱であったこれらの諸国においては、支援産業の不足ばかりではなく、理工系の人材の供給面においてもネックがあった。

一般にハイテク産業の導入・育成は、工業集積があり社会基盤の整備が進んだ段階からという事になる。先発したASEAN諸国（タイ・マレーシア等）において現在ハイテク産業育成に着手していることが、これを裏付けている。しかし、例えば、中国では開放政策による経済特区への企業誘致（ここでのターゲットは、低廉で豊富な労働力を武器とした労働集約産業であり、東南アジア各国が採った政策と同様である）を行う一方で、ハイテク団地の建設をスタートさせている。これは、大学・研究所等での活動が産業と遊離していることを踏まえたものであった。1980年代半ばの中国の工業集積・工業水準や、また科学技術の蓄積をどう評価するかという点は考慮しなければならないが、労働集約型企業の誘致の一方でハイテク化を模索していることは、留意しておく事が必要である。1980年代半ばは、全世界的にハイテク化の波が押し寄せており、中国もこの流れに乗ろうとしていたと考えられる。一方、1人当たりのGDPが300ドルに達していない時期におけるハイテク化の試みを、時期尚早と見ていた層がいた事も事実である。しかし、用意された工業用地への外資企業の進出は10年を経て相当程度見られており、また、新たな企業の創出も行われている事から、この試みが誤りでなかった事を示し

ている(中国におけるハイテクパーク開発については、Appendix II (Volume II) 1.5を参照の事。また、主要なASEAN諸国におけるハイテク産業振興策については、Appendix II.1に纏めてある)。

こう見てくると、工業水準がある一定のレベルに到達後にハイテクに移行するか、或いは、そのかなり初期段階からハイテクを意識して工業化を進めるかがあり得る。後者の場合、当然ハイテクへの参入を可能とする条件が必要である。中国の場合、蓄積されていた科学技術の成果の存在は無視し得ないだろうし、また1人当たりGDPが300ドルとはいえ、GDPの規模は大きく(構想が出てきた時点でのGDPは、ヴェトナムの1995年の概ね15倍)、したがって政府の支出が可能であったことに留意する必要がある。中国政府の見解は、科学技術の成果は出ていたが、これと産業とを結ぶリンクが脆弱であったというものである。

一方、外国企業の導入によって工業化を進めたASEAN先発諸国は、工業の基盤がほとんどなく、また当初からハイテクを自国で育てるという意識が、少なくとも民間レベルでは、弱かったと言えるだろう。また、科学技術の蓄積も中国に比べて小かったと言える(マレーシア・タイの理工系の大学卒者は少なかったことからこのことが窺われる)。政府も、研究開発やハイテク部門の重要性は理解していたものの、実現までにはかなりの時間を要さざるを得なかった訳である。

今後、ヴェトナムでハイテク産業の育成を行うに当たってこれらアジア諸国の経験は貴重な参考事例であり、特に下記の点で留意すべきと思われる。

- 1) ハイテク産業育成の明確かつ一貫した政策と施策が採用された。
- 2) 大部分の事例で、ハイテク産業化は労働集約・輸出振興型工業化が達成された後に高付加価値産業の育成を目指して開始されているが、インド・バンガロールのコンピューター・ソフトウェア、情報・電子産業、中国の高新工業地区ではそれよりも早く、ハイテク化が行われている。
- 3) 全ての事例において、特に初期段階では外国投資促進がハイテク産業化の最重要戦略になっている。
- 4) 全ての事例に於いて、ハイテク生産、研究開発に対して、強力な投資奨励措置が実施されている。
- 5) 規制緩和、知的所有権保護が実施されている。
- 6) ハイテク研究開発は台湾、中国を含め、多数の国で政府主導で行われている。
- 7) 戦略ハイテク分野が当初から設定され、育成策が実施されている。
- 8) 産・学・官連携策が重視されている。特に、大学、公的研究所及びその研究者による研究成果の産業化促進のための施策が実施されている。

- 9) インフラの整備された、外資を始めとするハイテク企業、研究所を対象とした受け皿の整備が行われている。これらは全ての事例で生産地区、研究開発地区、住宅地区等を含む、複合団地・都市であった。

現在、ASEAN及びNISE諸国の一部は程度は異なるものの、金融・経済危機に直面している。これらの諸国では外資主導型の産業開発、ハイテク開発を行っているが彼らが採用した産業アプローチは基本的に間違っていないと考えられる。しかしながら、これら諸国は外資に過大に依存していた嫌いもあり、この経験を生かし、ベトナムでは人材、国内企業、研究開発力等の国内資源の強化、向上により早い時点で取り組むべきと思われる。

1.2 ハイテク産業育成の必要性と可能性

他国の経験からハイテク産業育成は、工業化の初期段階から育成に取り込むか、ASEAN諸国のように工業化の進展を待つかの選択となり得る。しかし、以下に述べるような理由から工業化の初期段階においてハイテク産業の育成に取り組む事が望まれる。

対外的な意味では、AFTA (ASEAN Free Trade Area: ASEAN自由貿易地域) への加盟がある。2006年までに実施が決まっているAFTAは、基本的にすべての工業製品の域内関税を0~5%の範囲にする事を義務づけている。現在のベトナム工業の競争力はASEAN各国と比較して劣っていると言わざるを得ない。したがって、自国内の産業保護を目的とする関税障壁を設ける事が出来ず、況や非関税障壁に対する監視が厳しい中で、ベトナムの工業が生き残って行くためには、AFTA実施までに、生産技術の近代化を進め、ASEAN各国と同程度の競争力を持つ事が必要である(1997年後半のASEAN諸国の金融危機によるAFTAへの影響が懸念されているが、基本線は変化しないと見るべきであろう)。ハイテク産業育成は、この点で技術開発プログラムの中の中核となることが期待されている。

国内的には、長期間に亘る持続的経済成長にとって研究開発を主軸とするハイテク産業の誘致・育成が重要である。現在のところ、外資企業はベトナムの労働力の豊富さと低廉さに引かれて投資しているものが多い。したがって、進出企業はASEANの工業化の初期段階と同様、労働集約的な組立て工業が中心となっている。これらの産業はフットルーズであり、賃金の高騰によって、より低賃金を求めて移動していく事が、ASEAN諸国において経験されている。フットルーズな産業が他国へと移転することによる産業の空洞化を恐れるこうした国の政策担当者は、より長期的に産業が定着していくためには、産業の上流部門である知識集約的な機能が本質であることに気づき始めている。また、1997年後半の金融不安に対して産業構造の脆弱性が顕在化している。ASEANの先発グループであるマレーシア・タイやこれを追い上げるインドネシアにおいて、ハイテク産業の誘致・育成がいわれている理由である。例えば、マレーシアのサイバージャヤ計画(マルチメディアスーパーコリドール)、タイ西部臨海のサイエンスシティ計画、インドネシアのバンドンハイテク工業団地計画等はこうした動きに対応している。先進国におけるハイテク産業も成長の著しいアジア市場の魅力は大きく、今後ハイ

テク産業の大量進出の可能性は高い。こうしたアジアへの投資ブームを工業化の初期段階にあるという理由で逃す事で失うものは大きい。確かに社会基盤整備の進んだ国々に伍してハイテク産業の誘致合戦で成果を挙げていく事に困難が伴う事は明らかである。先に挙げた中国の例では、沿岸部の経済特区以上のインセンティブを与え、企業誘致（および企業育成）を行っている。したがって、ベトナム独自の戦略、魅力作りを行うことによってこれらの困難を克服していく必要がある。

ベトナムの魅力は人材にある。これは、単に勤勉で低廉な労働者として生産活動での魅力ばかりではない。旧共産圏で高等教育を受けた優秀な人材がその能力を活かしきれずにいるという点にある。すなわち、ハイテクあるいはハイテク産業を早期に導入し得る下地がある事を示している。

国営企業を中心とする工業は、現在のところ国際競争力のないものがほとんどである。これらの近代化と競争力の向上に対して、短期的には海外からの技術提携・技術導入等によって、また中長期的には国内での技術開発によって対応する必要がある。

必要性／役割

① 直接的効果

(a)GDP 増加

(b)輸出増加、輸入減少とこれによる貿易収支の改善

(c)雇用創出

② 間接的効果

(a)ホアラックハイテクパーク事業実施に伴うハイテク産業振興法制度、組織の整備

a) 法制度の整備に伴う効果

- ・知的所有権（工業所有権、著作権、意匠、商標）の法的保護強化
- ・技術移転推進（導入、保管・利用、伝播）
- ・研究開発成果の商業化・製品化の促進
- ・ハイテク企業への投資奨励策（インセンティブ）の整備
- ・中小企業育成策（制度金融）の整備
- ・ベンチャー企業強化策（ベンチャービジネスの助成、ベンチャーキャピタル優遇税制）

b) 組織の確立に伴う効果

- ・研究開発体制の強化（一元化、コーディネーション強化）
- ・知的所有権登録・管理・利用体制の効率化

(b)ハイテク技術・産業促進による、その他の技術・産業分野への波及効果

- ・先端技術の研究開発によるその他の技術分野を含めた全産業技術分野への波及効果（技術高度化）
- ・ハイテク技術装備による産業及び製品全般の国際競争力強化
- ・新しい民間企業群の創出
- ・新しい産業分野（ハイテク分野）創出による雇用機会の創出
- ・ハイテク製品生産に伴う輸出増、輸入減

(c)外資導入促進・国際分業体制への参入

ハイテク産業分野では外資による直接投資が急速に増加しつつあり、又、国際的企業・多国籍企業により国際分業体制作りが進んでいる。本分野に於ける対応体制を整える事は早い時点で国際分業体制の一翼を担うチャンスが高まるものと期待される。

可能性

従来、ハイテク産業の育成は工業化の進展した国、発展段階の高い国で行われてきた。工業化後発国のベトナムが工業化の成熟段階とも言うべきハイテク産業育成を現段階で目指す為には資本形成、技術開発、経営ノウハウを含め、幾多のハードルを乗り越えねばならない。しかしながら、一方でハイテク産業は下記を含むいくつかの点でベトナム向きであり、又 国際経済環境の動向が工業化途上国の参入余地を残している面も有り、適切な戦略の採用と努力によって早期のハイテク産業育成も可能と思われる。

- ① 他の産業と比べ研究開発要素の占める割合が大きく、研究作業従事者の比率が高い。ベトナムは非工業国としては研究機関数、高等教育機関数、研究者数とも多く、識字率、勤勉性、知的能力とも相対的に高い水準に有ると考えられ、ハイテク産業に対する適性を持っていると思われる。
- ② ハイテク産業は基本的に軽薄短小型であり、輸送コストの占める比率が小さい。ベトナムは現在、恵まれた大規模国際貿易港を持たず、経済の中心であるホーチミン、ハノイとも内陸に位置している。又、南北に長く伸びた陸路輸送路を持っているがハイテクの場合、これ等が大きな障害とならない。
- ③ 資材型製造業等に比べ省資源、省エネルギー型であり、大きな天然資源、エネルギー資源を持たない事が大きな短所とはならない。
- ④ 現在、生産、研究活動のグローバル化が進行中であり、ベトナムの取り組みによっては国際分業体制への参加が期待できる。
- ⑤ 産業開発のために必要な要素の内、ベトナムで一番不足しているのは投資資金であるが、ソフトウェア及び一部のバイオテクノロジー産業等は比較的、大きな資金を必要としない。

- ⑥ 最先端産業であるため、ケースによっては達成済技術・産業水準の低さが通常産業に比べて決定的な欠陥とならない。

第2章 ハイテク産業育成のための政策課題

工業化の初期段階にあるベトナムにおいてハイテク産業の育成はチャレンジングな課題である。こうした段階で、製造業者にとってハイテク分野への参入は、そのリスク故に困難と考えるであろう。したがって、経済的基盤・制度的な基盤が万全でない状況においては、政策で補完すべきものが多い。自由競争によるダイナミズムがハイテク産業を発展させてきたと言うこれまでの他国での経験には留意する必要があるが、産業の黎明期における政府・政策の果たす役割は大きい。本章では、まずベトナムにおいてハイテク産業育成のための全般的な政策課題を明らかにし、その中で取り分け緊急性を有する課題について検討する。

2.1 全般的な政策課題

金融

1996年11月にベトナム国会で承認された第6次5ヶ年計画の実施計画としての役割を持つPIP (Public Investment Program: 公共投資計画) によれば、1996-2000年の工業分野の成長率は14-15%に設定され、そのために必要な投資総額は194.5兆ドンである。その内訳は公共セクター34%、民間・家計8%、FDI (Foreign Direct Investment: 外国直接投資) 58%となっており、このことから民間の貯蓄による自発的な工業化が期待できない状況にあることが如実に分かるとともに、FDIの工業化に果たす役割の大きさが一目瞭然である。これは、ベトナムの所得レベルの低さという点だけでなく、いまだに民間は銀行に信頼を寄せておらず、たんす預金を中心とするキャッシュ経済にとどまっていることが大きな要因となっている。東アジアの工業化の背後には高い貯蓄率があった事を想起すべきである。即ち、金融セクターへの信頼度が向上した後にはじめて、証券市場による資本の直接的な調達が可能となる。しかし、当面の工業化、とりわけハイテク分野のそれにおいては、金融だけでなく技術・マネジメントといった最も希少な資源をもたらすFDIに期待するしかないのが現状である。

人材

ベトナムの投資環境を近隣と比較して唯一比較優位がある分野がこの人材である。低廉で勤勉な労働者は輸出加工を計画する企業にとって魅力的な要素である。しかしながらハイテク分野では単純労働者、技能労働者だけではなく知的労働者というべき研究者、技術者が一番重要となってくる。現在までのところ、旧共産圏で高等教育を受けてきた優秀な人材が、その活躍の場もなく埋もれているというのが現状であるが、大学進学率が3%以下では工業化の進展とともに技術者の絶対的な数がすぐにそこを尽きてくるのは明らかである。現実に、現在のところハノイとホーチミンに1学科ずつしかない情報工学の卒業生は、外資企業から情報システムのメンテナンス要員として引く手あまたであり、地場に育ちつつあるソフトウェア産業は人材不足の量成しているくらいである。これから進む工業化、さらにはハイテク産業の育成を見越して、技術系人材育成の機会の拡大をより一層図る事が重要な課題となる。東欧

に替わる高等な研究者を育てる場をベトナムは失っている。その意味では少子化が進行して大学が過剰になりつつある日本は最も適当な受け皿となる可能性が高い。

第6次国家計画では大学への進学率を2000年までに5%に引き上げることを目標としている。この中でも工業化の重要な要員確保のため理工系大学の増強が重要である。ホアラクハイテクパークに隣接する教育・学術区域で計画されているハノイ国家大学では工学を含む自然科学大学を初期の段階で、また技術大学を2005-2010年に設立する事も可能としている。人材育成能力の拡大のためには、技術大学の設立を早い段階で実施し、国際的な大学として先進国の大学と提携した学術研究協力を進めていくことが望まれる。

技術

ベトナムのハノイ地区にはいくつかの大規模な重機械の生産工場がある。こうした工場では従来主に工作機械・農業機械・発電用機械といった生産機械を製造してきており、技術的伝統があるのは確かである。しかし、これが、将来のハイテク産業の基盤となるかということほとんどが使えないのが現実である。生産設備は1950年代のものが未だに使われているほど老朽化しており、また近代的な生産管理技術を持っていないため、低廉な労働力をいかしきれず、輸入品との価格競争ができない。産業土壌としては今後メカトロニクスなどを育成していくための基盤があるということが言えるが、実際に間近に迫ったAFTAスキームへの移行に際して、こうした産業はその存続さえも困難が予想される。技術のキャッチアップが急がれる所以である。

技術開発のソフトな基盤として、標準と計測は重要である。例えば、日本では戦後間もない1949年に工業標準化法、1951年には計量法を定め、脆弱な産業技術基盤の強化に乗り出している。ベトナムにおいても、計量の研究所、標準の研究所はあるが、人員・設備面で国際水準に達しているとは言い難い現状である。標準・計量が産業技術の基本的なインフラストラクチャーであるとすれば、これらの整備も緊急な課題である。

投資環境

これまで見てきたようにベトナムにおけるハイテク産業育成の第一歩は、高度な技術を有する企業を誘致することである。資本が限られ、かつ、工業化のスタートにおいて近隣に比べて遅れをとったベトナムとしては、急速にキャッチ・アップを図る必要がある。

海外からのベトナムへの直接投資は順調に増加しており、特段の問題がないようにもみえる。日本輸出入銀行が日本企業に対して実施した調査によると、長期的な有望投資国としてベトナムは、中国、インドについて3番目にあげられている。その理由としては、安い労働力をあげる企業が多い。しかしながら、ベトナムにおける投資ライセンス取得後の投資実現率は決して高くない。そしてその割合は近年減少する傾向さえ見せている。投資ライセンス取得後に投資を行わないということは、市場の変化等の理由で皆無とすることは不可能であるが、近隣で似たような状況にあるミャンマーが90%以上の実現率を達成している事実から見て、それ以外の理由によるものと考えられる。具体的には、土地収用の遅れと技術移転契約

の承認の遅れ、および初期投資コストの高さが指摘されている。上記の3点のうち、技術移転に関する障壁は、ハイテク産業の育成においては致命的である。現在、政府は全ての技術移転に認可を出している。認可の遅れや、契約条項の認可の否認は多くの投資家にとって悩みの種となっている。ハイテク産業の生命線が技術にあり、したがって、先進的な技術を持った海外企業は、ベトナムにおいて技術移転によって利益が挙げられない限り、他の国を選好するだろう。

外国投資法の採用以来、多くの外国投資がなされ、現在の産業発展の基礎を築いてきた。ベトナムの産業開発の次世代をリードするハイテク産業の育成は製造業部門の技術的基礎を確立することにある。技術開発に当たって、その中心となるのは知識とノウハウである。産業開発の第1段階でも必要であったように、第2段階においても技術導入に関する規制緩和が必要である。技術ライセンスに関する現行規制の撤廃と知的所有権の保護によって、技術移転は促進されることになる。稠密な人口と土地所有権に関する投機的な動きを考えると、土地収用の問題は難しい。土地収用と移転に関する適当な法律に基づく制度が必要な所以である。ホアラクハイテクパークのような工業団地を用意することでこの問題の解決が図られよう。

知的所有権

ハイテク産業の誘致のために最も重要な法制度の一つは知的所有権の保護にある。ハイテク産業がイノベーションに基礎を置いている以上、イノベーションによって当然得られる利益の保護が成されていなければ、ベトナムにおいて研究開発活動を行おうという誘因はなくなるだろう。コンピューターのソフトは世界的に見ても将来性の高いキー産業である。そして、ソフト産業はすでに、ホーチミン市を中心ではあるが、ベトナムに生まれている。ソフト産業の経営者によれば、一つの障害は目に余る海賊版に対して、有効なソフトの著作権保護がなされていないことである。ソフトの会社はOCR（光学的文字認識）やGIS（地理情報システム）等のオリジナルソフトの開発能力を有している。しかしながら、海賊版による市場の侵食はこれら企業の利益を失わせしめている。先進的な生産ノウハウをベトナムに導入し、最終的にベトナムで研究開発活動を行おうとする外国企業にとって十分な法制度による保護が必要である。工業所有権や著作権を巡る法制度は整備されているものの、運用面では弱体である事は否めない。

2.2 幾つかの緊急課題

金融

金融システムの確立は産業振興全般にとって極めて重要である。株式市場や海外での資金調達が出来ない状況で長期的な資金調達をどうするかは緊急の課題である。例えば、ソフト産業についても、カスタマイズ等の請負的な開発を除けば、開発にかかる費用は個人で負担するには大きすぎるものになる事はこれまで多くの国で経験されている。長期的に、株式市場から資金調達が可能になるとしても、短中期的には何らかの措置が必要になろう。現在のベトナム

ナムにおける銀行のノウハウを前提とすると、ここに産業への資金提供を期待する事は難しい。EUが二ステップでの協力を開始したが、この拡大が望まれる。

人材

ベトナムの産業振興上での優位性は人材の豊富さにあると言われている。しかし、ハイテク産業の振興にとって早急に解決すべき課題も多い。例えば、技術教育・職業訓練が近代的産業向けになっておらず、量的不足と併せて緊急の課題である。ハイテク産業においても、全てが研究者やエンジニアではなく、テクニシャン・技能工への依存は大きいことを銘記すべきである。また、指導者の量的・質的な拡充が必要となっている。また、高等教育については、周辺諸国に比べても大学進学率が低位に留まっており、工業化の進展に伴ってエンジニアクラススの底が懸念される。現代の産業では、大学院教育修了者が要請されるケースが多い。しかし、ベトナムの現状をみると、歴史的な経緯もあって、大学院は未整備である。これらの整備なくしては、ハイテク化の道のりは極めて困難になる。

技術

ハイテク産業振興にとって、短中期的には、その技術を海外に依存せざるを得ない事は先に述べた。その際に、障害となるのは技術導入に関わる規制である。外貨準備不足故の措置と見る事も出来るが、不断に変貌しているハイテクを考えると、ゲートが狭く、導入までの期間が長ければハイテク振興にとって致命的になる。技術に関する情報が流通していれば（国際的には世界中の技術情報はほぼリアルタイムで流通している）、規制の撤廃による大きな混乱・資源浪費は十分避けられる。技術情報の入手はアクセスの自由化を行えば良く、大きな財政的負担はないと考えられる。

長期的に自前の技術開発を行うとしても、それまでに解決しておくべき課題も多い。先に述べた人材育成と共に、研究開発の体制整備は緊急の課題である。ベトナムの研究機関（ほとんどが国立である）と産業との連携は薄いと考えられる。自主技術の開発は産業と研究機関との密接な関係が要請される事を考えると、現時点から体制整備を進める事が必要である。

投資環境

外国投資法の改定によって、投資に関する法・制度の整備は進みつつある。しかし、これまで、法・制度と実際の運用が異なる等の不満が外国企業から出ている。法・制度の整備と共に、その運用の透明性が求められる。さらに、投資環境の周知が必要である。

産業の立地・操業においては物理的なインフラストラクチャーの整備が不可欠である。現行のベトナムの整備水準は周辺国に大きく立ち後れている。国全体のインフラの向上は重要であるが、資金的な問題もあり、これは長期的な課題となる。そのため、限られた範囲に集中的な投資を行い国際水準のインフラの整った地域とする事で対応する必要がある。とりわけハイテクの場合、その要請する条件は厳しいものがある。これらを満足する環境の整備を特定の地域で行う事が現実的である。

物理的な基盤のほか、ハイテク産業は様々な支援産業を必要としている。旧来の大規模プラントのように、同一地区内でコンプレックスを形成する必要性は薄らいでいるが、周辺に支援産業のある事は依然として重要である。また、先に述べたASEAN先発諸国からの教訓として、支援産業の存在がフットルースな企業の流出の歯止めになる事を考えれば、投資環境として支援産業を誘致・育成する事の重要性が理解される。

知的所有権

ハイテク産業にとって、知的所有権の保護は決定的に重要である。 베트남において、法・制度の整備は進みつつある。しかし、実際の運用面では、予算・人員とも不足しており、これらの拡充が望まれる。工業所有権についてみると、工業化の進展によって提出される件数は増加し、ハイテクになればなるほどその範囲は拡大する事になる。現在の状況では、今後特許の申請が増加し、範囲が拡大した場合に処理が滞る事が十分考えられる。審査官の拡充が望まれるところだが、これと平行して、データベースによる書面審査を積極的に行う事が必要となろう。このデータベースは膨大なものであり、ベトナムが独自に構築していく事は困難である。現在世界の3大特許庁と言われる欧州・米国・日本のデータベースの活用を進める事が必要となろう。また、容易にコピーが可能なソフトの著作権をどう保護するかは緊急の課題である。

第3章 育成すべきハイテク産業

3.1 定義

ハイテクとは、科学研究によって得られた知見に基づく技術であって、従来技術のフロンティアを拡張するものであり、ハイテク製品とは、ハイテクを製造工程・製品のデザインに体现したもので、その生産者に国際市場において競争力を付与する製品をいう。さらに、ハイテク産業とは、これらハイテク製品を生産する産業とする。

ハイテク産業の特徴としてはたゆまざる技術革新が行われ、常に新たな機能、高機能を持つ新製品が市場に送り出されていることである。このためハイテク産業では常に新たな技術開発、製品開発のために多くの投資がなされることになる。

新製品が市場に受け入れられれば、その独占力のために高い利益を生産者は享受できることになる。しかし、新製品の技術もやがて競合する企業によって模倣され、代替技術を開発されることによって市場は競争が激化していき、利益率は下落していく。事態を打開するために企業はさらに新たな製品の開発に取り組むこととなる。新製品はそれまで市場にあった製品を瞬く間に駆逐していくといういわゆる創造的破壊が繰り返される。そういった意味で新製品のプロダクトライフの短さがハイテクのものさしという見方も成立する。コンピューター関連産業ではそのプロダクトライフはかつての2~3年というサイクルが近年は1年未満というのが常識となっている。

ハイテク産業を特定化する指標としては、生産に対する技術の貢献度が考えられる。しかしながら、資産に体化した技術を分離して計測する方法はない。現実には設備や労働者に技術が体化している事を考えると、この計測はほとんど不可能である。そのため、一般的には、ハイテク産業の指標として、研究開発支出の売上げに対する比率や全従業者に占める研究開発従事者の割合が代替的に用いられている（具体的には3.4を参照）。

3.2 ハイテク産業の特性

ハイテク産業の技術特性は、ハイテクが分子・原子レベルなど科学と技術の交差領域で作用することであり、また、機械的精度は1/1000-10,000mm（ミクロン、サブミクロン）が要求される。こうした特性と関連して、ハイテクは図3-2-1に示すように他の技術分野との関連、学際性が大きい。特に新素材分野は情報電子、メカトロニクス、バイオテクノロジー、新エネルギーのいずれとも関連性を有し、学際性が最も顕著である。このほか技術革新性はハイテク本来の特性であり、不断の研究開発が必要である。このように新技術・新領域・新製品の開発が不断に要求されることから、ハイテク産業では研究開発費の支出が多い。この点に着目して3.4節では、日本の基準をベースに売上高に対する研究開発費が約2%以上の24業種（3桁分類ベース）をヴィエトナムで育成すべきハイテク産業としている（本章第3.3節を参照）。

生産要素の投入では、ハイテク産業は頭脳・技術・技能や情報の集約度が一般の産業に比べて大きい。資本集約度や機械装備率も高く、このため労働生産性も相対的に高い。日本の工業統計（1986年～1995年）によれば、上記のハイテク24業種の労働生産性はその他の産業よりも30～40%ほど高くなっている。また、用地・用水などの資源集約度の小さい産業が多いのも、ハイテク産業の特性の1つである。

ハイテク産業の生産構造は複合的で、関連産業や支援産業も多い。多様な技術と製品（部品・部材・材料）を用いるためであり、関連産業等にはモノの生産だけでなくデザイン、エンジニアリング、各種コンサルティング、試作開発、各種試験・検査・計測などが含まれる。

ハイテク産業の市場ポテンシャルは大きい。ハイテク製品は所得弾性値が高く、経済成長とニーズの高度化に応じて市場は拡大する。また、供給面ではハイテク産業の原子・分子レベルの技術領域、多様な技術と物質の組み合わせは無数の製品の生産を可能とする。一方、高機能・高価格のハイテク製品の市場は低所得国では限定されるので主な市場は先進国であり、その輸出にはグローバルな競争力が要求される。

ハイテクによる生産と製品は、資源・エネルギー制約への対応、環境保全のために開発されてきたものが少なくなく少資源・少エネルギー性に富む。この少資源・少エネルギー性はハイテク製品の高価格を相殺する特性ともいえる。また、少資源性とも関連して製品はバルキーなものが少なく、一般には「軽薄短小」と特徴づけられ、重量単位当たりの価値・価格が高く、集積回路などのようにグラムインダストリーと称されるものもある。

ハイテク産業の生産、その分業形態は「生産工程間のグローバルな分業」を特徴とする。マルチナショナル・カンパニーの中には、世界に工場を分散立地させ、全体として統合的な生産体制をとっているものが少なくない。グローバルなネットワーク化であり、交通手段とともに情報通信の発達によるものである。しかしながら、このことはローカルな分業、特定産業の特定地域における集積形成（クラスタリング）と必ずしも対立するものではなく、いずれも規模の経済性と資源の最適配分の論理に基づいたものである。

ビジネスという局面から見ると、ハイテク産業は「ハイリスク・ハイリターン」といえる。絶え間ない研究開発・イノベーションおよび新たな市場の開拓などコストもリスクも大きい。熾烈な競争により利益を生まないこともある。こうしたリスクの代償としてハイリターンがあり、ハイテク産業が「ベンチャービジネス」といわれる所以である。

ハイテク産業の振興には、政府の強力な関与・支援がなされている。先進国でも同様であり、ハイテクはナショナル・セキュリティとの認識の一方、市場性が未成熟な新技術・新製品開発への支援・補助金などによる「市場の創出」（モデル事業）、リスクな研究開発とビジネスに対するヘッジ・補償措置（投資によるキャピタル・ゲインに対する減免税措置や企業の研究開発に対する公的機関によるサポート、起業促進・インキュベーション）など多様な措置がとられている。

ハイテク産業の工場や研究所の立地条件は、これまで述べてきた特性と関連して、一般の産業よりも高度である。世界的に見てもハイテク産業の大集積地は大都市もしくはその周辺が一般的であり、大都市機能/母都市の工業集積、研究開発機能集積の活用（一般に集積の利益といわれる）がコスト面からも重視されるためである。グローバルな生産工程間分業のため国際空港・港湾へのアクセス、大都市や国際空港・港湾へのアクセスとの関連で高速道路の整備も重要である。ビジネスだけでなく、効果的な研究開発のための最先端情報へのアクセス条件、すなわち、グローバルな情報通信・インターネットへのアクセスと低コストも不可欠な条件である。また、居住環境を含むアメニティやレクリエーション機能など、高度な研究者や技術者にとって魅力ある環境も重視されている。

ハイテク産業の局地的なサイト条件では、精密加工を行うものでは地盤の良さ、震動の少ない土地が好まれる。高品質の用水や電圧変動等がない電力の供給を要求される場合もある。さらにオンサイトの立地条件ではないが、優秀な人材の供給力もハイテク産業一般に重視される条件である。なお、地価についてはハイテク産業の地価負担力は比較的大きいが、国家間・地域間でハイテク産業誘致競争が熾烈化するなかで、競争力のあるリーズナブルな価格はミニマムな条件といえよう。

3.3 育成すべきハイテク分野

ハイテク産業の選定は、選定によって潜在力を持つ産業を消してしまうというリスクを持つが、幾つかの目的を持っている。最初の段階では、ヴェトナムはハイテク産業の源泉として外国投資に頼ることになる。したがって、まず、リスクの高い本当の最前線の技術開発よりも確立した技術に基づくハイテク産業に着目すべきであろう。投資誘致の資源は限られている。また、ハイテク産業開発を支援するインフラや人材開発、さらにその他の生産環境は誘致の対象となる産業のタイプに依存する。したがって、ターゲットとなる産業の選択が必要となる。実際の誘致に当たっては、計画されているハイテクパークはハイテクの基準を下げても多くの企業を誘致することが必要になろう。言葉を換えれば、誘致対象業種は日々見直し、変更する必要がある。現状や、今後の産業のポテンシャルから、対象とするハイテクを以下の5分野とする。

- ・ 情報・電子機器
- ・ 機械・メカトロニクス
- ・ バイオテクノロジー
- ・ 新素材
- ・ 新エネルギー（環境フレンドリーな新技術）

(1) 情報・電子機器産業

情報・電気機器産業は革命により現代の主力産業にまで成長した。その発展はいまだにとどまるところを知らず、さらには通信との結合により、これまでの人類の生産・消費活動を、集中型から分散型へと大きく変換しつつある。そうした発展の底流を形作ってきたのは、幾何級数的な伸びで集積度を高めていく技術革新である。半導体回路の集積度は2～3年のサイクルで2倍となり、ハードディスクの容量も同様の速度で大規模化してきた。また、トランジスタ-LSI (Large Scale Integration : 大規模集積回路) -MPU (Microprocessor Unit : マイクロプロセッサ) と、機能面でも電子回路は集約され、生産効率を向上させ、価格を押し下げている。情報機器で見逃せないのソフトウェアという新しい商品の登場である。ソフトウェアがさらには現在のインターネットの爆発的な普及により、真の意味での地球規模での財の調達、情報収集を行うことが現実のものとなり、通信関係の機器・ソフトでの技術革新が進んでいる。この意味で電子・情報はハイテクの中心として育成していくべきである。この分野にはソフトウェアという独立した情報だけが商品という分野も含まれる。ソフトウェア産業は知的労働集約的で、かつまたグローバル情報ネットワークの発達により、分散型の生産・統合を可能とする。近年のインドのバンガロール、中国の北京がソフトの生産基地として先進国からも注目を浴びるようになったのは、そうした生産のための環境が整ってきたという証左でもある。

(2) メカトロニクス

機械分野はハノイ地区の伝統的に強い産業である。しかし、現在の企業、技術が国際化の中で生き残れる可能性は小さいが、そうした産業風土を生かしていくことは、十分に可能である。ここでいう産業風土とはマネジメントの技術に対する理解、生産に関わる基礎的な考え方や等のコミュニケーションの共有常識とでもいうものである。ただ、機械分野はその工業生産に占める割合は電子ほど大きくはないが、生産のための基礎というべきものである。電子部品も生産機械なしには製造できないし、また近年は制御の部分では情報機器との融合が進んでおり、そのためにもメカトロニクスという範疇としてヴィエトナムのハイテク産業の一分野に含めるべきものである。また、生産機械という面ではこれからヴィエトナムが生産を大幅に拡張するセメント、製鉄、肥料、発電という重工業部門でも多くの需要が発生するものでもある。これらの業界では最新鋭の輸入品が使用される一方で、コストを下げるために、特にマテハンの機械は多く、ローカライズされることが期待できる。

(3) バイオテクノロジー

バイオテクノロジーを利用する産業をバイオインダストリーとすれば、この産業は、情報・電子産業と並ぶ大きな産業に育つ事が期待されている。バイオテクノロジーは、生物の持つ能力を活用する技術であって、大きくは生物に新たな機能を賦与したり改良する技術、生物の持つ機能を模倣したり利用する技術、生物の持つ機能を制御する技術に分ける事ができる。この技術の適用範囲は極めて広いことが確認されており、従来の産業分類でいえば、農林水産業、食品、医薬品、医療、化学、鉱業、エネルギー、環境、保健・衛生に利用可能である。しかし、

こうした期待とは裏腹に産業として確立しているものは、農業、食品、医薬品等数える程である。これは、技術の特性によるところが大きい。即ち、バイオテクノロジーは、研究開発段階が他のエレクトロニクス等の産業に比べ長期に亘ることが多い。また、有用な微生物の多くが未発見である。この事は、亜熱帯から熱帯までを含むヴィエトナムが、未発見の遺伝子資源を持っている可能性が高く、技術開発のチャンスを有していることを意味している。さらに、近年のバイオテクノロジーの研究開発は、国際協力を志向しており、遺伝子資源のデータバンク化はそのための基盤となる。先進国への技術的キャッチアップにとって、国際共同研究は極めて有効であり、その可能性は決して低いものではない。

(4) 新素材

ハイテクの歴史は、ある面で材料の進化の歴史であったと言ってもよい。先に述べたエレクトロニクスの急成長、デバイスの集積度向上の影にはシリコンの単結晶素材の開発があった。即ち、材料はハイテクのニーズに答えるべくその研究開発が進んだ訳である。電気・電子材料の進歩には目を見張るものがあるし、古来よりあるセラミックスも新たな材料として注目されている。現在、これらのほか、金属系、有機・高分子材料、さらにそれらの複合材料の研究開発が進んでいる。これらは、ハイテクが要請する機能を満足する材料の開発という事になるが、短・中期的には、既存のハイテク産業が要請する材料を産業ベースで供給できる体制の整備が重要となろう。ここで得られた知見が、次世代材料の開発ベースとなるからである。

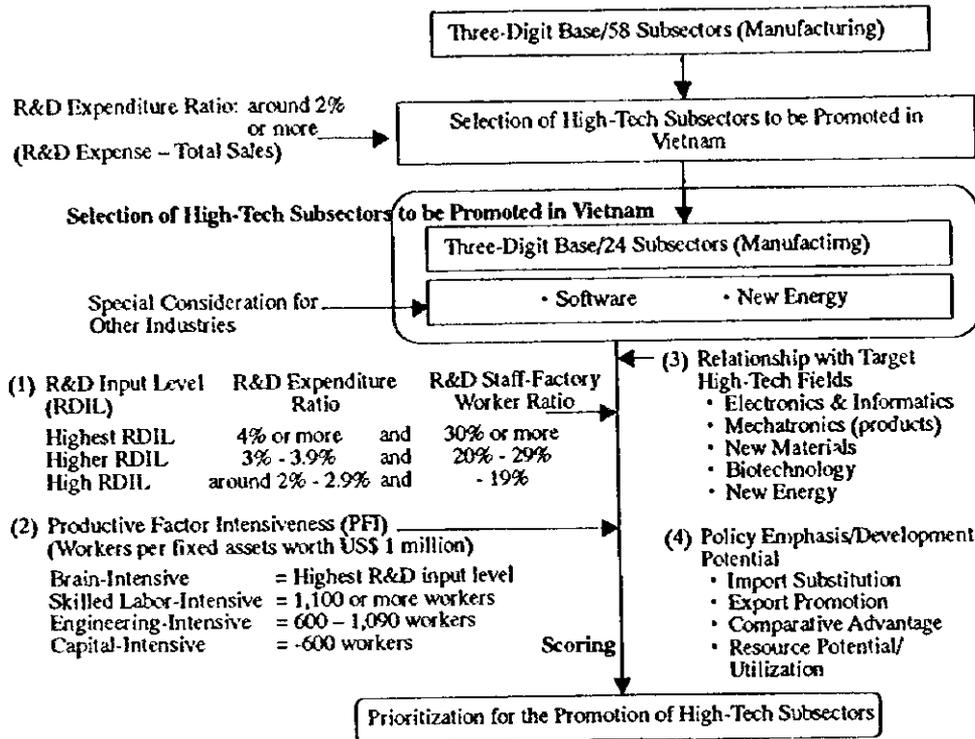
(5) 新エネルギーを含む環境技術

ヴィエトナム政府は、第6次5か年計画で明文化しているように、産業開発とともに環境の保護を優先するとしている。温暖化や酸性雨、オゾンホール等世界規模で環境問題への認識が高まってきている。一般に、その技術的複雑性から、ハイテク産業は僅かな量ではあるものの特殊な廃棄物を伴う場合が多い。ハイテク産業から出る廃棄物の地元での処理能力如何によって、長期的なハイテク産業の規模は規定されることになる。ヴィエトナムが人口稠密で、水に関しても海洋に放流するまでに数多く再利用をしていることを考えると、環境保護はより重要になってくる。産業廃棄物の処理は化学やプロセスのノウハウを必要とする。政府による適切な指示とともに、ハイテク産業の発展に伴って環境の市場も成長が期待される。

3.4 ハイテク産業のプライオリティ

ここでは、下図に示すような考え方でヴィエトナムで育成すべきハイテク業種を選定し、次いでその業種特性、優先ハイテク分野との関係、政策要因や発展ポテンシャルなどの指標を用いて、ハイテク育成対象業種を振興する上でのプライオリティづけを行った。

ハイテク業種の選定とプライオリティづけ



(1) 育成ハイテク業種の選定

定量的にハイテク業種を選定することとし、工業（製造業）については日本の「企業活動基本調査報告書」（1994年度：通商産業省）のデータ（業種区分3桁分類、58業種）を用いた。1994年度の調査対象企業（従業員50人以上）合計13,731の48.6%（6,669）が研究開発を行っており、また、特許・実用新案開発・保有企業は35.0%（4,802）である。研究開発費は年間で総額722億ドル、売上高に対する比率は全業種平均で2.9%、研究開発要員合計は349,271人で全従業員数の5.9%に相当し、製造部門従業員に対するウェイトは9.3%となっている。

以上から、工業（製造業）については売上高に対する研究開発費比率約2%以上の24業種をハイテク業種とし、表3-4-1に示した。58業種平均の研究開発費比率は2.9%であるが、ベトナムと日本の条件・発展段階の相違を考慮し、日本の平均よりもやや低い値を基準としたものである。また、こうしたデータのないソフトウェア、新エネルギーについては、ベトナムでの優先ハイテク分野との関係を考慮してハイテク業種としている。

(2) ハイテク業種のプライオリティづけ

次の指標について、評点方式によって総合的なプライオリティづけを行った。

研究開発投入度と生産要素集約度

ハイテク業種を育成していくためには、その業種特性に対応した振興策などを講じる必要がある。このため、工業（製造業）について次の指標により業種の類型化を行った。なお、類型化のための基準は、主に24業種の値の分布をベースに設定している。

- 研究開発投入度（研究開発費比率と研究開発要員の製造部門に対する比率）
- 生産要素集約度（頭脳、技能労働、技術、資本の集約度を頭脳集約型は上記の研究開発投入度が最も高いものとし、その他は労働装備率〔従業者1人当たりの有形固定資産残高〕によって類型化を行った。）

これらの指標により業種の類型化を行った結果は表3-4-2に示すとおりであるが、研究開発投入度の高い業種は新製品・新技術の開発が競争力確保に重要な位置を占め、また、大学や公的な研究開発機関との連携・近接性が重視される「臨知型立地」の業種ともいえる。生産要素集約度の場合には、例えば技術集約型の業種を振興するためには、エンジニアなどの育成・確保が政策的に重要なことを意味し、資本集約型の業種は投下資金の大きいことからリスクが大きく、国策としての振興が期待されるものといえる。

優先ハイテク分野との関連性

これはハイテク業種と5つの優先ハイテク分野との関係である。優先ハイテク分野との関連性が強い場合には政策的に重点的に振興すべきとの考え方であり、具体的には次のように判定した。

- 情報・電子機器、メカトロニクス、新素材、新エネルギー
これらの分野と業種との関連性は、これらの分野に属する製品を当該業種が生産しているか否か、その程度によって判定した。
- バイオテクノロジー
バイオテクノロジーを生産技術として利用しているか否か、その程度によって判定した。なお、バイオチップやバイオコンピューターなど、その実用化がかなり先のものについては、関連性があっても、その程度は小さいと判定した。

政策要因と発展ポテンシャル

政策要因として輸入代替化と輸出振興の必要性・可能性、発展ポテンシャルとしてはヴェトナムにおける生産の国際的な比較優位と資源利用のポテンシャルを考えた。

輸入代替化については、現在では一般消費財が中心であるが将来は中間財、資本財などの輸入代替化に対する必要性が高まると見込まれる。しかしながら、資本財の場合には先進国が圧倒的に競争力を有することも考慮する必要がある。輸出振興については、技能労働集約型の業種が短期的には可能性が大きいといえる。

国際的な比較優位については、ベトナムの人材の優位性と発展段階を考慮すると、技能労働集約型で大きく、次いで技術集約型の順となろう。資本集約型の業種の場合には、先進国がコスト的に有利であり、ベトナムが参入しても国際競争力の確保は容易でないと思われる。また、資源利用のポテンシャルは工業用原材料となるものを考えており、例えば医薬品の場合にはベトナムの薬草の活用、化学肥料の場合には天然ガスの利用を考慮に入れている。

まとめ

プライオリティ1に区分されたハイテク業種は、ベトナムにおいて最重点の育成業種である。その重要性はハイテク度もあるが、ベトナムにおける発展可能性、特に短中期的な発展可能性にあるともいえる。この意味で評点が低い業種の場合には、その振興に長期の時間を要すると考えられ、また、経済活動のグローバル化の進展の中でベトナムでの生産そのものが国際的な競争力をもち得ない業種もある。例えば、合成繊維や高炉製鉄などであり、ベトナムでの振興・発展を図るのは容易でないと考えられる。

なお、使用可能であったデータと方法上の制約から、すべてのハイテク業種を網羅してないところがある。例えば、バイオテクノロジーを利用した食品工業やニューセラミックス工業などは、ハイテク業種の選定基準、つまり研究開発費比率約2%の基準をクリアできず、ハイテク業種となっていない。こうした制約はあるものの、この検討は、ベトナムにおけるハイテク業種の育成について1つの方向性を与えるものとして意義あるものと思われる。

表 3-4-1 選定されたハイテク製造業 24 業種

| Category | (High-Tech Manufacturing Industries) | R&D Expenditure Ratio | R&D Staff-Factory Worker Ratio | Workers per Fixed Assets (Prs. per US\$ mil.) |
|---------------------------------------|--|--|---|---|
| Manufacturing Total (Average) | | 2.9% | 9.3% | 755 |
| Highest RDIL/ Brain-Intensive | <ul style="list-style-type: none"> • Pharmaceuticals • Medical Equipment, etc. • Detergents, Surfactants, etc. | 9.8% 6.8% 4.0% | 58.2% 30.0% 32.1% | 855 1,250 595 |
| Higher RDIL/ Engineering-Intensive | <ul style="list-style-type: none"> • Office/Service Industry Use Equip. - Copier, Word Processor, etc. - Air conditioner, etc. | 4.0% | 22.3% | 976 |
| Higher RDIL/ Capital-Intensive | <ul style="list-style-type: none"> • Organic Chemicals - Petrochemicals | 4.5% | 22.2% | 318 |
| High RDIL/ Skilled Labor-Intensive | <ul style="list-style-type: none"> • Communication Equipment - Telecommunications Equipment - TV, Tape player, Audio equip. • Industrial Electrical Machinery/Equip. - Motor, Connector, Switch, etc. • Other Electrical/Electronic Products - Tester, Disc Drive, Battery, etc. • Other Precision Instruments - Measuring Instrument • Electronic Parts/Devices, etc. - Integrated Circuit (IC) - Electronic Ceramics, etc. • Optical Equipment & Lenses • Watches/Clocks & Parts | 5.6% 4.4% 3.8% 3.7% 3.6% 3.1% 2.1% | 12.8% 7.5% 11.3% 10.6% 7.9% 11.3% 4.3% | 1,516 1,473 1,489 1,570 1,133 1,802 1,186 |
| High RDIL/ Engineering-Intensive | <ul style="list-style-type: none"> • Electronic Equipment - Computers, X Ray Equip. VTR, - Multimedia equip., Laser Equip. etc. - Information Terminal • Electrical Home Appliances • Rubber Tires & Tubes • Motor Vehicles & Parts, etc. • Special Industrial Machinery (for food/wood processing, weaving, sewing, plastics, agriculture, etc.) • Other Chemical Products - Cosmetics, Pesticide, Gule, etc. • Other General Machinery/Equip. - Pump, Compressor, Bearing, etc. - Industrial robot, Mold/Die, etc. • Metal Processing Machinery/Equip. - Machining Center, NCN, Tool, etc. • Glass and Glass Products - New Glass, etc. | 6.8% 6.1% 3.5% 3.3% 3.1% 2.5% 2.1% 2.0% 1.9% | 10.9% 13.0% 15.2% 11.2% 8.9% 28.7% 6.9% 8.9% 4.5% | 965 710 728 815 986 808 1,023 998 609 |
| High RDIL/ Capital-Intensive | <ul style="list-style-type: none"> • Synthetic Fibers • Fertilizers & Inorganic Chemicals • Iron & Steel Products | 3.9% 2.6% 2.1% | 9.1% 18.1% 4.8% | 494 458 242 |

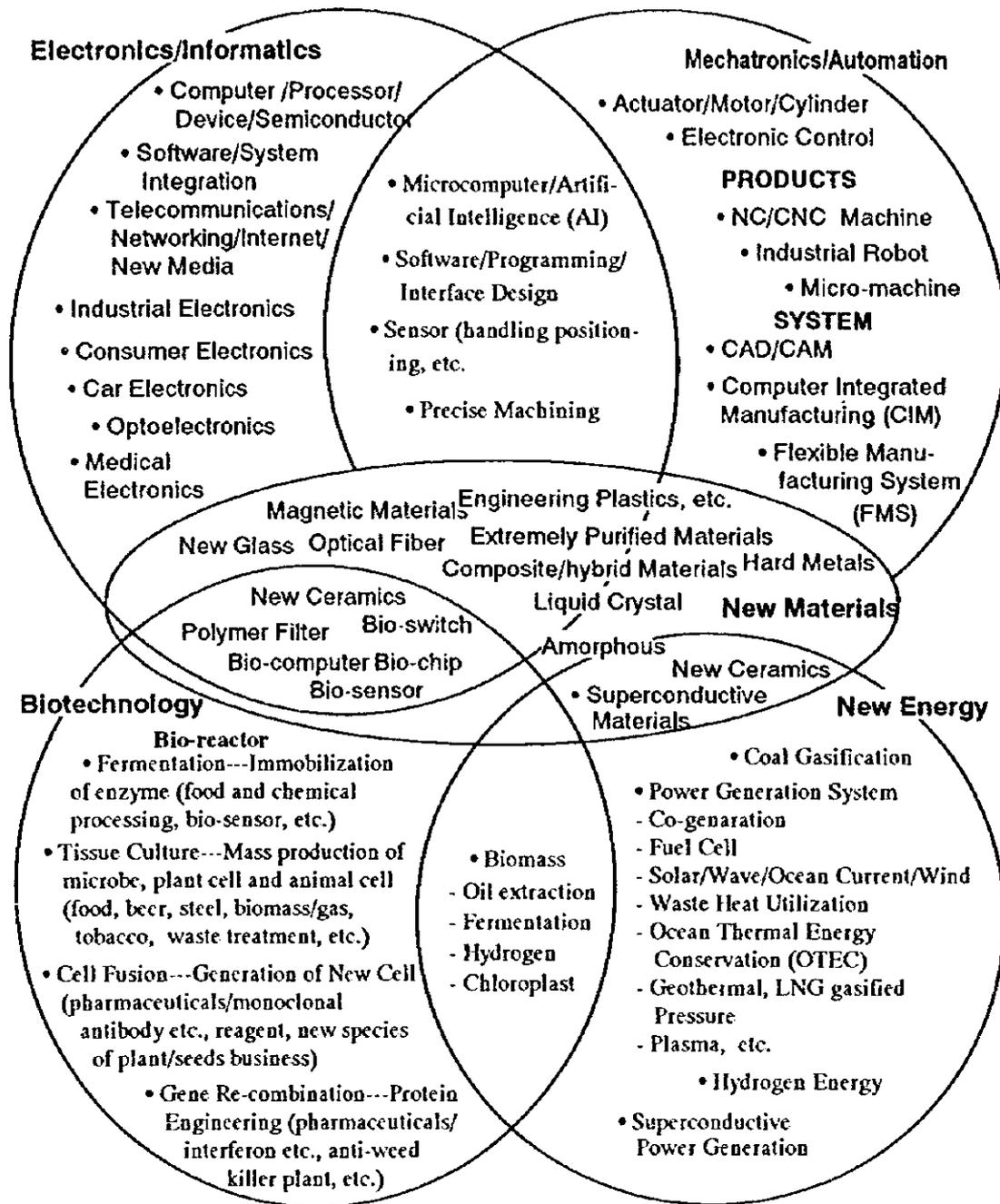
Note: Enterprises with 50 or more employees/1 dollar = 100 Japanese Yen

Source: The 1995 Basic Survey of Business Structure and Activity (The Ministry of International Trade and Industry, Japan)

表 3-4-2 育成対象ハイテク業種のプライオリティづけ

NOTE: E/I=Electronics & Informatics M=Mechatronics NM=New Materials
 Bio=Biotechnology NE=New Energy
 IS=Import Substitution EP=Export Promotion
 CA=Comparative Advantage of Vietnam RP=Resource Potential/Utilization
 PRTY=Priority
 Potential/Score: 1 (50 or more), 2 (36-49), 3 (-35); Score: average 47/highest 60/lowest 26
 Potential * = less possible to promote it as a high-tech industry in Vietnam

| Categorization by R&D Input Level (RDIL)/ Productive Factor Intensiveness (PFI) | (High-Tech Manufacturing Industries) | Scores by Factor and Their Total | | | | | | | | | | P R T Y | | | | |
|---|--|----------------------------------|-------------|-------------------------------------|---|----|-----|---------------------------------------|----|----|----|------------------|--------|----|----|---|
| | | R D I L | P F I | Relation to Target High-Tech Fields | | | | Policy Emphasis/Development Potential | | | | | T L | | | |
| | | | | E/I | M | NM | Bio | NE | IS | EP | CA | | | RP | | |
| Highest RDIL/ Brain-Intensive | • Pharmaceuticals | 20 | 8 | | | | 3 | | | | 8 | 6 | 6 | 6 | 57 | 1 |
| | • Medical Equipment, etc. | 20 | 8 | 3 | | | | | | | 8 | 6 | 6 | | 51 | 1 |
| | • Detergents, Surfactants, Paints, etc. | 20 | 8 | | | 1 | | | | | 8 | | | 4 | 41 | 2 |
| Higher RDIL/ Engineering- Intensive | • Office/Service Industry Use Equip. - Copier, Word processor, etc. | 16 | 16 | 6 | | | | | | | 8 | 6 | 6 | | 58 | 1 |
| | - Airconditioner, etc. | 16 | 16 | 3 | | | | | | | 8 | | | | 43 | 2 |
| Higher RDIL/ Capital-Intensive | • Organic Chemicals - Petrochemicals | 16 | 4 | | | 1 | 3 | | | | 8 | | | | 32 | 3 |
| High RDIL/ Skilled Labor- Intensive | • Communication Equipment - Telecommunications equipment | 10 | 20 | 6 | | | | | | | 8 | 6 | 6 | | 56 | 1 |
| | - TV, Tape player, Audio equip. | 10 | 20 | 6 | | | | | | | 4 | 6 | 12 | | 58 | 1 |
| | • Industrial Electrical Machinery/Equip. - Motor, Connector, Switch, etc. | 10 | 20 | 3 | | | | | | | 4 | 6 | 12 | | 55 | 1 |
| | • Other Electrical/Electronic Products - Tester, Disc Drive, Battery, etc. | 10 | 20 | 3 | 2 | | | | | | 4 | 6 | 12 | | 57 | 1 |
| | - Tester, Disc Drive, Battery, etc. | 10 | 20 | 3 | | | | | | | 4 | 6 | 12 | | 55 | 1 |
| | • Other Precision Instruments - Measuring instrument | 10 | 20 | 3 | | | | | | | 4 | | | | 37 | 2 |
| | • Electronic Parts/Devices, etc. - Integrated circuit, etc. | 10 | 20 | 6 | | | | | | | 4 | 6 | 12 | | 58 | 1 |
| | - Integrated circuit, etc. | 10 | 20 | 6 | | | 3 | | | | 4 | 6 | 6 | | 55 | 2 |
| | - Electronic ceramics, etc. | 10 | 20 | 6 | | | | | | | 4 | 6 | 12 | | 58 | 1 |
| | • Optical Equipment & Lenses - Watches/Clocks & Parts | 10 | 20 | 6 | | | | | | | 4 | 6 | 12 | | 58 | 1 |
| High RDIL/ Engineering- Intensive | • Electronic equipment - Computers, X Ray Equip. VTR, - Multimedia equip., Laser equip., etc. | 10 | 16 | 6 | | | 3 | | | | 4 | 6 | 6 | | 51 | 1 |
| | - Multimedia equip., Laser equip., etc. | 10 | 16 | 6 | | | | | | | 4 | 6 | 6 | | 48 | 2 |
| | - Information terminal | 10 | 16 | 6 | | | | | | | 4 | | | | 36 | 2 |
| | • Electrical Home Appliance | 10 | 16 | 3 | | | | | | | 4 | | | | 33 | 3 |
| | • Rubber Tires & Tubes | 10 | 16 | | | 1 | | | | | 4 | | | | 31 | 3 |
| | • Motor Vehicles & Parts (P), etc. | 10 | 16 | 3 | | | | | | | 4 | 6 | 6 | | 45 | 2 |
| | • Special Industrial Machinery (for food/wood processing, weaving, sewing, plastics, agriculture, etc. | 10 | 16 | 3 | 2 | | | | | | 4 | | 6 | | 33 | 3 |
| | - Sewing, plastics, agriculture, etc. | 10 | 16 | 3 | 2 | | | | | | 8 | | 6 | | 45 | 2 |
| | • Other Chemical Products - Cosmetics, Pesticide, Gule, etc. | 10 | 16 | | | | | 3 | | | | | 6 | 4 | 32 | 3 |
| | - Cosmetics, Pesticide, Gule, etc. | 10 | 16 | | | | | | | | | | 6 | 4 | 39 | 2 |
| | • Other General Machinery/Equip. - Pump, Compressor, Bearing, etc. | 10 | 16 | 3 | 2 | | | | | | | | 6 | | 37 | 2 |
| | - Pump, Compressor, Bearing, etc. | 10 | 16 | 3 | 2 | | | | | | | | 6 | | 32 | 3 |
| | • Industrial robot, Mold/Die, etc. | 10 | 16 | 3 | 4 | | | | | | 8 | | 6 | | 47 | 2 |
| | • Metal Processing Machinery/Equip. - Machining center, NCN, Tool, etc. | 10 | 16 | 6 | 4 | | | | | | | | 6 | | 42 | 2 |
| | - Machining center, NCN, Tool, etc. | 10 | 16 | 6 | 4 | | | | | | 8 | | 6 | | 50 | 1 |
| | • Glass and Glass Products - New glass, etc. | 10 | 16 | 3 | | 1 | | | | | 8 | | | 4 | 42 | 2 |
| - New glass, etc. | 10 | 16 | 6 | | 2 | | | | | | | | | 34 | 3 | |
| High RDIL/ Capital-Intensive | • Synthetic Fibers | 10 | 4 | | | 1 | 3 | | | | 8 | | | | 26 | 3 |
| | • Fertilizers & Inorganic Chemicals | 10 | 4 | | | | 3 | | | | 8 | | 6 | 4 | 35 | 3 |
| | • Iron & Steel Products | 10 | 4 | | | | 1 | | | | 8 | | | 4 | 27 | 3 |
| (Informatics) | (Software) | 20 | 8 | 6 | 4 | | | | | | 4 | 6 | 12 | | 60 | 1 |
| (New Energy) | (Coal) Gasification, etc.) | 10 | 16 | | | | | 2 | | | | | 4 | 8 | 40 | 2 |



Source: JICA Study Team

図 3-2-1 主なハイテク製品/技術分野と相互関係

第4章 ハイテク産業育成の基本戦略とシナリオ

4.1 基本戦略

ベトナム政府は現在、他国に短期間にキャッチアップするために、国家経済の近代化という大きな課題に直面している。その前途には多くの課題が横たわっている。資金難は公共投資の見通しに厳しさを加えている。現実的には、政府は来るべき産業開発に資金・技術・経営手法を提供するために外国投資に答えなければならない。この制約は、ハイテク産業の分野においても然りである。ハイテク産業の推進に施策やプログラムのリストを作成できるが、政府は限られた資源をハイテク産業にだけ振り向けることはできない。政府はハイテク産業の育成においてより現実的な取り組みをせざるを得なくなる。一つの現実的な戦略として、まずハイテク分野において外国企業の進出を促す環境の整備を行い、技術移転を進めること、次いで、中期的にハイテク産業の要請する人材の確保を図ることが考えられる。たとえば、ホアラックハイテクパークでは、限られた期間で良質なインフラを提供するための投資に集中することも考慮すべきである。

長期的戦略

ベトナム政府の財政制約と公共投資においてハイテク以外の分野でも緊急性が高いものが多いという点から、制度的なフレームと人材開発が、インフラや箱ものの投資に先行すべきである。

□ FDIとJ/Vの推進

戦略1：ハイテク産業のための環境整備

T1：投資認可等手続きの簡素化

T2：ハイテク産業への特別優遇措置

戦略2：重点的な公共投資

T3：国際的な水準にあるハイテクパークの開発

T4：ハイテクパークへの質の高いユーティリティの供給

戦略3：投資誘致の強化

T5：ベトナムの優位性のPR

T6：国際的な誘致ネットワークの確立と利用

T7：国内企業の経営の近代化

T8：J/Vにおける契約条件の規制緩和

□ 人材開発

戦略4：科学技術教育の強化

T9：大学・大学院教育の近代化

T10：海外留学制度の確立

戦略5：ハイテク産業のための中級技術者・熟練工の養成

T11：技能教育制度の改善

T12：技術研修教官の育成

□ 研究開発の推進

戦略6：先進国へのキャッチアップのための産業技術開発

T13：研究開発を巡る制度の改善

T14：知的所有権の保護

戦略7：研究開発能力の強化

T15：国際共同研究の推進

T16：研究開発活動への優遇策

□ 産業の近代化

戦略8：技術移転の強化

T17：技術移転制度の規制緩和

□ 新産業の創出

戦略9：ソフトウェア産業の育成

T18：国際通信ネットワークの設置

T19：著作権の保護

T20：国際的な情報へのアクセスの自由化

T21：ソフト産業のためのインキュベーション機能の確立

戦略10：投資環境の整備

T22：中小企業のための制度金融の導入

T23：ベンチャーキャピタルの育成

以上の10の戦略と23のプログラムは、全ベトナムをカバーすることが望ましい。しかし、これらを全国に展開するには長期間を要する。その間に、FDIの誘致の大きな機会を喪失する可能性が高い。より現実的には、ある特別の限られた地区で上記の施策を先行的に実施し、ハイテク産業の誘致を行うことが望まれる。

開発手法

ハイテク産業開発の政策の柱は、外国企業の誘致・人材開発・研究開発活動の推進・企業支援の4本である。短期的には経営資源をハイテク産業誘致に振り向ける事が必要であろう。中長期的には人材開発が政策の中心となる。これは、人材の開発そのものがリードタイムが長い事に起因するものであり、人材開発そのものは現時点で始める、あるいは強化する事が必要である。

4.2 育成のシナリオ

設定したハイテク分野の産業の育成は効率的に行う必要がある。そのため、2005年を目標年次とするフェーズ1、2006年～2010年のフェーズ2、2011年～2020年のフェーズ3に分け、シナリオを設定する。

(1) ハイテク分野育成のフェージング

フェーズ1 ハイテク技術の移転・導入

情報・電子機器産業がこの期のリーディング産業となろう。主な担い手は、合併を含む外国企業となろう。生産構造的に見ると、組立て型の産業が中心となり、支援産業がこれに続くこととなる。この期の最終段階では、製品開発の一部、例えば製品の改良を行う企業が出てくると考えられる。

ソフト産業については、初期投資が比較的小さいことから、参入が容易であり、通信網の整備によって市場が世界規模に互るため、国内企業による振興が期待される分野である。先に指摘した制度面の整備（知的所有権の保護）を早急に図り、初期段階から育成強化を図ってゆく事とする。主な担い手は、ヴィエトナム企業である。このシナリオ実現のために、著作権の保護を含む、法律・制度のフレームの改善が急務である。

フェーズ2 スピンオフ・支援産業の発展

フェーズ1で形成された幅広いハイテク製造部門を基礎として、自然発生的なスピンオフが見られるようになるとともに、下請け産業の市場が大きくなる。

今期の大きな目的は、導入した技術の国産化を推進すると共に自主技術開発を目指す。この成果を既存国内産業に伝播する事によって、近代化・高度化を進め、国際標準を満たす競争力のある企業とするとともに、ハイテク分野の産業の創出を図る。また、ソフト産業の一層の展開を図る。製造部門において中心的な役割は情報・電子産業の他、メカトロニクスが果たすことになり、担い手はFDI及びそれとの合併を主に、一部国営企業が参入する事になる。生産構造面から見ると、組立て型が依然として中心であるが、設計・エンジニアリングでの成長が見られ、製品の改良技術が進展する。

フェーズ3 独自開発

この期において、ASEAN諸国の工業化は円熟期を迎えることになろう。AFTAを通じた地域市場の統合の期間を経て、選定されたハイテク5分野の中で地域的に特化した産業が生まれよう。ヴィエトナムにおいても、近隣諸国との競争を経て特定のハイテク産業への特化が見られるようになろう。限られた業種かもしれないが、その産業はASEANにおけるハイテクセンターとしての役割を果たすことになる。

以上のシナリオに基づいて、抽出したハイテク分野の順序付けとその理由を挙げると以下のようになる。

第1順位：コンピューターソフト

- i) ヴィエトナムの労働力の質。ヴィエトナムに投資した外国企業は労働力を高く評価しているし、また数学オリンピックの成績からも、このことは裏付けられる。
- ii) ソフト産業の初期投資は比較的小さい事。
- iii) 通信基盤さえ整備されていれば、立地をそれほど選ばない事。
- iv) 世界的にソフトへの投資は大きくなっている事。
- v) インドが、ソフトのメッカとなった開発段階と、現在のヴィエトナムの開発段階とはそう変わっていない事。
- vi) IT分野との緊密な連関。

第2順位：IT産業（情報技術・通信・コンピューター）

- i) 外国投資は趨勢的にIT産業へとシフトしてきている事。
- ii) ソフト産業と共に、基礎的な機械産業と密接な関係に有る事。
- iii) 内陸型の立地である事。

第3順位：メカトロニクス

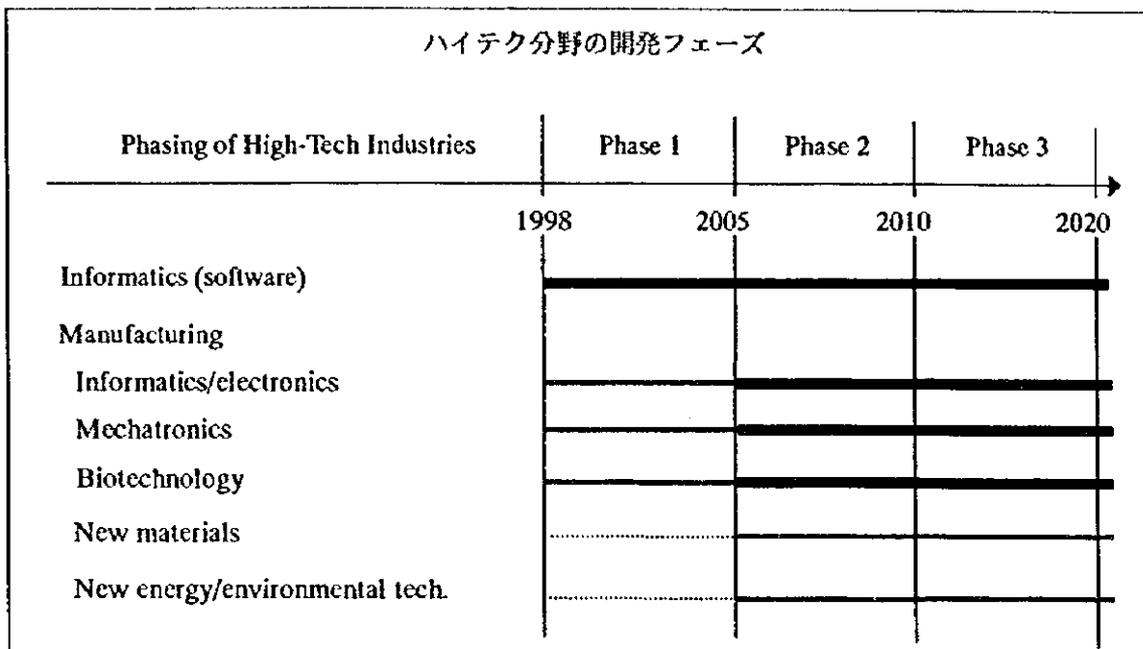
- i) 機械産業の生産性、精密加工の精度向上等に貢献する事。
- ii) IT産業と密接に関連している事。

第3順位：バイオテクノロジー

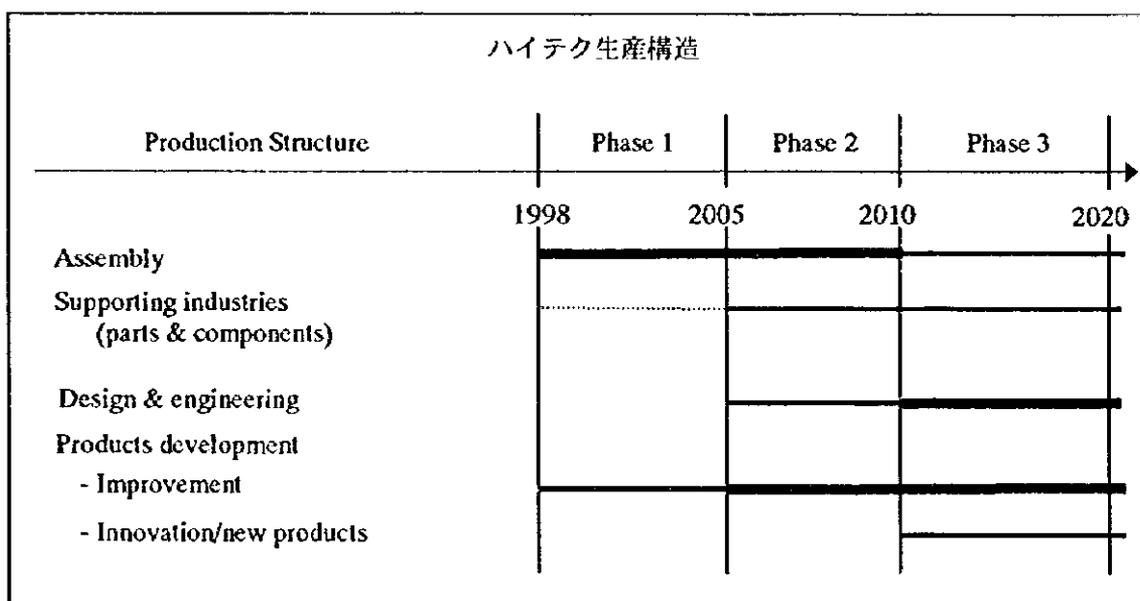
- i) 1次産業の近代化及び生産性向上に貢献する事。
- ii) 現在ヴィエトナムのキー産業である食品・医薬品産業の付加価値率向上に貢献する事。

第5順位：新素材及び新エネルギー

この2分野は多くのハイテク分野と関連しており、その開発は大きな盈虚上お与えるものと考えられる。しかしながら、現在ヴィエトナムにはこれら産業に参入する優位性が無い。更に、これら産業への初期投資は大きく、開発に要する時間も長い。したがって、これらは選択されたハイテク分野の中では長期的な目標となろう。



ハイテク産業の構造についてみると、初期段階では、海外からの組立て型のハイテク産業が有力である。中期的には、部品・コンポーネントのような支援産業が成長しよう。製品開発は、まず製品の改良が第二フェーズから始まり、次いでこの延長として始まるであろう。そして、長期的なハイテク産業構造の目標として、独自技術によるオリジナル製品の生産が挙げられる。



ハイテク産業の担い手は、発展段階及びその構造によって変化する事になろう。ハイテク製造業においては、短期的に外国投資及びそれとのJVが中心となろう。そして、これらはかなりの間中心としての役割を果たす事になる。中期的には、国営企業がJVのパートナーとしての

経験を武器に舞台に登場してくる事になる。長期的には、ベトナムの民間部門が主役となろう。一方、ソフト産業では、ベトナムの機関、例えば国営企業、国立の研究機関、或いは、大学、さらには民間企業が短期的にも主役となろう。ハイテク産業の時間フレームと対応した担い手は以下のように纏められる。

| ハイテク生産の担当 | | | | |
|--------------------------------------|---------|---------|---------|------|
| Main Players in High-Tech Production | Phase 1 | Phase 2 | Phase 3 | |
| | 1998 | 2005 | 2010 | 2020 |
| Software | | | | |
| - FDI 100%/JV | ----- | | | |
| - Vietnamese private sector | ————— | | | |
| Manufacturing | | | | |
| - FDI 100%/JV | ————— | | | |
| - State companies | | ————— | | |
| - Private sector | | ————— | | |

(2) 人材開発のフェージング

人材開発は、基本的に中長期の目標となる。しかし、ハイテク産業の誘致（これは、短期的な目標である）にとって、高級テクニシャンの養成は急務である。一般の労働集約型の産業に比べハイテク産業ではテクニシャン・技術者への需要が大きい。現在のベトナムの職業訓練は、ハイテク産業の要請に答えられないものと考えられる。したがって、短期的には高級テクニシャンの養成と、指導者の養成を行い誘致されるハイテク産業への供給を図る。

また、大学・大学院教育の近代化が急務であるが、その改革は中長期に亘らざるを得ない。しかし、ハイテク化を進める上で人材はキーであり、改革を待てない状況にある。この解決のために、海外への留学制度の拡充が必要である。

中長期的には、今後のベトナムのハイテク産業を支えるためのヒト作りが重要となる。青少年の時代から、科学技術に親しむ事が望まれる。初等教育にハイテク機器を導入する事、科学技術の成果に触れる事の出来る場の設定が必要となろう。

(3) 研究開発活動のフェージングと担い手

フェーズ1 研究開発の基盤整備

外資系企業からの技術移転、海外からの技術導入を積極的に進め、AFTA加盟を見据え、産業技術のキャッチアップを達成する。また、研究開発の優先分野は情報・電子、メカトロニクス、バイオが中心となろう。これら分野での国際共同研究を実施するための基礎を固める。研究開発の主な担い手は国立研究機関であり、海外企業は研究開発機能の移転はしないであろう。

フェーズ2 技術の国産化

ハイテク分野の世界的な開発スピードに鑑み、引き続き先端技術の導入は継続する。生産技術、製品開発の一部が自前で出来るよう体制の強化を図る。分野的には、新たに新素材・新エネルギーへの取り組みが必要となろう。基礎研究活動がこの期の後半には国立研究機関で着手されよう。海外からの進出企業が研究開発機能をเวียดนามに移転するとともに、国内企業も製品開発に着手する。

フェーズ3 自主技術開発の本格化

生産技術・製品開発技術は主としてเวียดนาม企業の手によって進められることになろう。新製品革新的技術の一部が国際市場に登場する。国立研究機関・Vietnam企業・FDI等さまざまな機関で、応用研究が開始される。また、基礎研究も大学・国立研究機関を中心に実施されるようになる。

| 研究開発活動の担当 | | | | | | |
|--------------------------------|---------|------|---------|-----|---------|-----|
| Main Players in R&D Activities | Phase 1 | | Phase 2 | | Phase 3 | |
| | 1998 | 2005 | 2010 | | 2020 | |
| Technology transfer | FC | FDI | FC | FDI | FC | |
| Development in Vietnam | | FDI | FDI | VC | FDI | VC |
| Industrial technology | | | | | | |
| Products development | | FDI | FDI | VC | FDI | VC |
| - Improvement | | | | | | VC |
| - Innovative/new products | | | | | FDI | VC |
| Applied research | | SRI | SRI | FDI | VC | SRI |
| Basic research | | SRI | SRI | | UNI | SRI |

Note: FC: Foreign Companies FDI: Foreign Direct Investment VC: Vietnamese Company
SRI: State Research Institutes UNI: Universities

第5章 ハイテク産業開発の目標

ベトナムにおけるハイテク産業化を図るため、GDPに対する研究開発支出の比率、従業者10,000人あたり研究開発従事者数をメルクマールとする。ベトナムの1995年の研究開発支出の対GDP比は約0.4%と推計されている。また、研究開発従事者の労働者10,000人あたり人員は5～10人と推定される（R&D支出、R&D従事者の現状についてはAppendix V.1を参照の事）。ベトナムの現状は、人員はASEAN先発諸国並みであるが、予算配分が少ないと言う点に有る。そこで、目標の設定に当たっては、研究開発支出については、ステップバイステップに短期的にASEAN（マレーシア）の2000年水準、中期的にはNIES（韓国）の現在水準、長期的には先進国の現在水準とし、人員については、短期的にNIES（韓国）の現在水準、中期的に現在の先進国の半分程度、長期的に先進国並みとした。ハイテク産業化のフェーズ毎の目標を以下に示す。

短期：2005年 技術移転・技術導入によるハイテク産業基盤整備

具体的な数値目標は研究開発支出の対GDP比率を1.5%、科学者・研究者数を全労働者10,000人当たり20人とする。

中期：2010年 ハイテクによる既存産業の近代化・高度化/国内ハイテク産業育成

具体的な数値目標は研究開発支出の対GDP比率を2.0%、科学者・研究者数を全労働者10,000人当たり30人とする。

長期：2020年 内発型ハイテク産業の成長とASEAN地域・アジア太平洋地域のハイテクセンター

具体的な数値目標は研究開発支出の対GDP比率を3.0%、科学者・研究者数を全労働者10,000人当たり50人とする。

| ハイテク産業開発の目標 | | | |
|--|-----------------|------------------|----------------|
| High-Tech Indicators | Short Term 2005 | Medium Term 2010 | Long Term 2020 |
| R&D expenditure ratio to GDP | 1.5% | 2.0% | 3.0% |
| Number of researchers & scientists per 10,000 workers (person) | 20 | 30 | 50 |

仮に、労働力比率を50%とし、各セクターの研究者比率が付加価値比率に比例するものとする、上記の目標に対応する研究者総数とハイテク関連研究者数は下記のとおりとなる。

| 研究者数 | | | |
|----------------------------|------------|------------|------------|
| 研究者数 | 短期 2005 | 中期 2010 | 長期 2020 |
| 研究者数 | 84,780 | 133,660 | 246,080 |
| ハイテク関連 ハイテク産業付加価値 比率 | 3.0% | 6.3% | 12.0% |
| 研究者数 | 2,540 | 8,420 | 29,530 |

第6章 ハイテク産業投資促進プログラム

6.1 投資促進戦略のフレーム

ASEAN及び東アジア諸国のハイテク産業化における基本政策は外国直接投資の誘致であった。この目標達成のために、各国政府は金銭的・非金銭的にまたがる広範な優遇措置を用意してきた。こうしたインセンティブの他に、ハイテク企業がその活動を行い易い環境の提供、例えばハイテクパークの整備にも腐心してきている（主要な国々のハイテク産業誘致策はAppendix IIに纏めてある）。ベトナムは、現在外国投資誘致のための整備を急速に進めてきている。しかし、近年外国投資は若干驕りが見えている事も事実である。この傾向が、昨年来続いているアジア各国の経済不況故であるにしても、投資家のベトナムへの評価が以前ほどでは無い事にある。

ハイテク産業投資促進では、当然のことながら外国企業が中心的な役割をはたすことになる。そのため、投資促進策については、外国企業の誘致促進が中心となる。以下に取るべき投資促進戦略を提案する。

(1) 戦略I-1 公正で自由なビジネス環境の創出

外国企業が求めているのは、公正な競争ができ、自由な行動ができるビジネス環境である。ベトナムでは、そのための各種制度が急速に整備されつつあるが、いまだ不十分な点も多い。また、様々な障害、規制がある。一部には、国内産業の保護・育成等産業政策上の問題等から必要なものもあるが、原則的には公正で自由なビジネス環境をつくることが望ましい。

そのための施策体系は以下のとおりである。

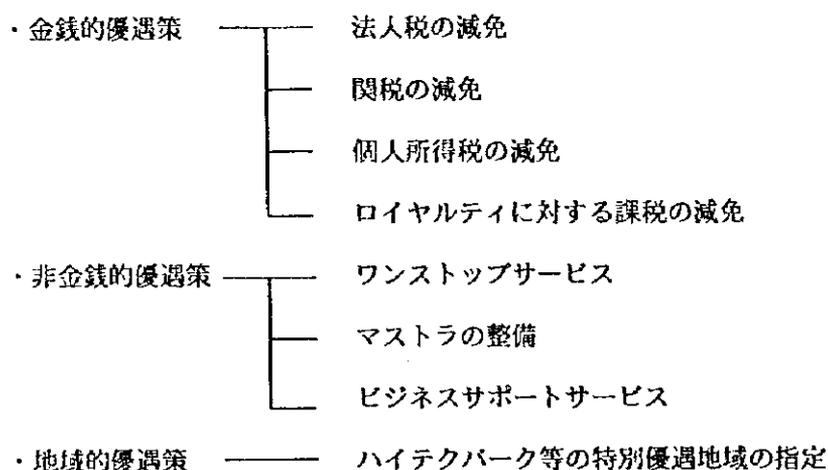
- ・ 投資制度の確立
 - 金融制度の確立
 - 株式市場の創設
 - 知的所有権の確立
- ・ 情報の開示
 - 投資ライセンスの進捗発表
 - 各種経済指標の定期的発表
 - 各種ルールの発表
- ・ 各種規制の緩和
 - 輸出入の許可を届け出制に
 - 技術移転契約に関する取り決め
 - ロイヤリティーの取り決め
 - 外国人の労働許可
- ・ 各種手続きの迅速化、透明化
- ・ 高いインフラの是正

- ・土地使用权の取得問題

(2) 戦略I-2 投資受入体制の強化

投資を実施しやすくするために、各種の優遇策の策定が考えられる。その際の優遇策としては、金銭的な側面だけではなく、投資家の利便性に寄与する様々なサービスも考えられるべきである。特に、ベトナムの場合は金銭的な優遇策では周辺各国に比べて劣っているわけではないので、後者に重点をおく。

また、全国に画一的な優遇策を付与するよりも地域的な濃淡をつけることで、政策的に立地の集中を誘導し、地域政策的な側面についても考え併せていくことも必要である。



(3) 戦略I-3 ハイテク産業のための基盤整備の促進

投資を受け入れるためには、そのための受け皿が必要なことはいうまでもない。ベトナムにおいては、ハイテク産業の受け皿となるべき工業団地等はほとんどないのが現状である。そのため、ハイテク産業が要求する高品質な受け皿の整備が必要である。

- ・ハイテクパーク建設
- ・高品質のインフラ整備
- ・外国人にとって住み良い生活環境づくり

(4) 戦略I-4 企業誘致活動体制の整備

外国の投資家に対し、ベトナムの投資環境や投資優遇措置等をインフォームする事は重要である。したがって、これらの情報提供を行っていくとともに、すでに立地している企業へのフォローアップを実施していくべきである。

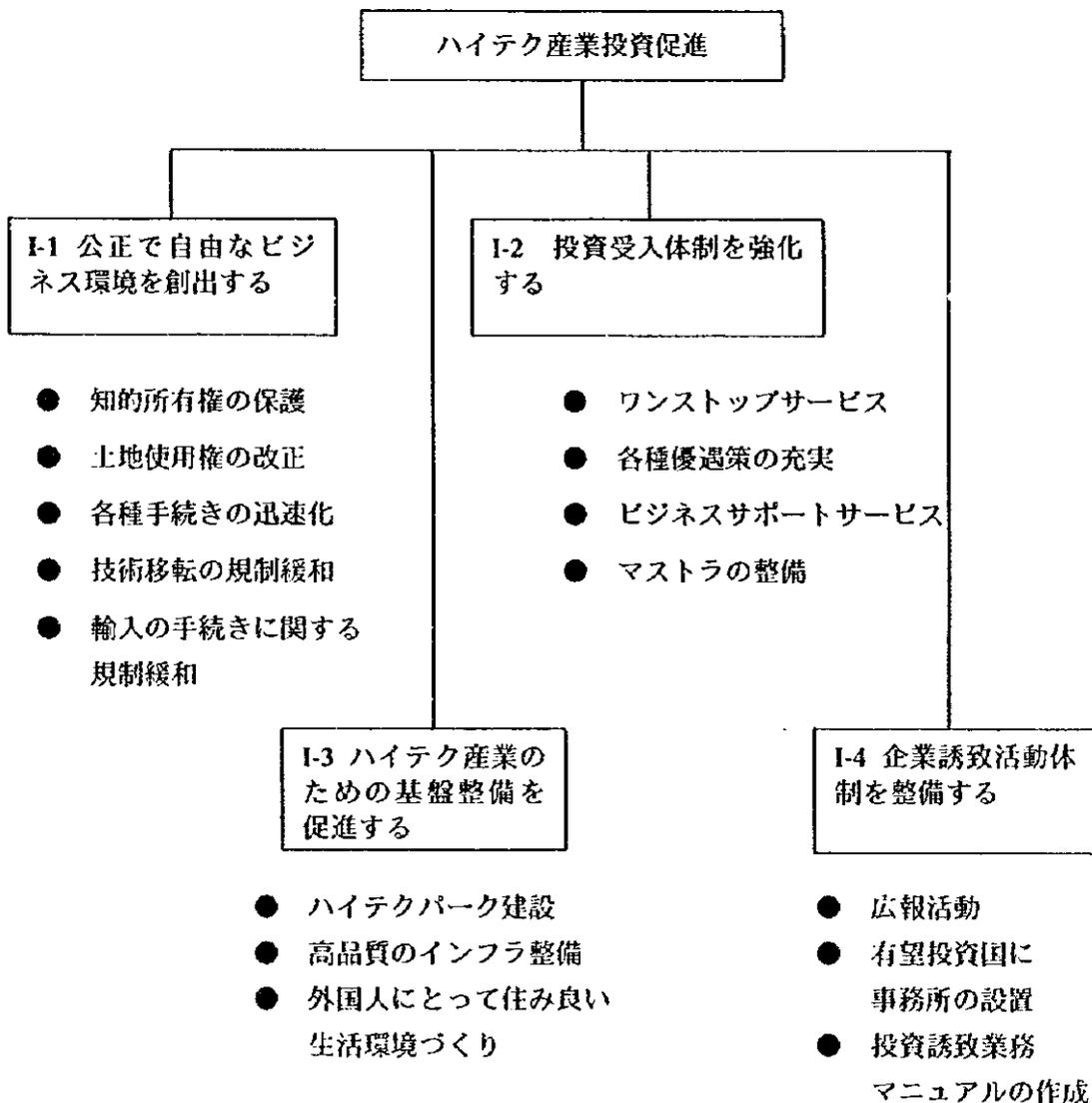
- ・有望投資国に事務所の設置
- ・各種投資セミナーの開催

- ・各種企業誘致ツールの作成
 - 投資ガイドブック、外国語パンフレット等の作成
 - インターネット・ホームページの作成
 - 投資誘致業務マニュアルの作成
 - 潜在投資外国企業等リストの作成
 - 外資系企業向け専門家リストの整備

- ・外資系企業を中心とした交流組織等の構築

下図に投資促進戦略のフレームを示す。

投資促進戦略フレーム



6.2 具体的プログラム

各戦略ごとの具体的なプログラムの内容はそれぞれ以下のとおりである。

(1) 公正で自由なビジネス環境の創造

1) 金融制度の確立と株式市場の創設

ベトナムにおける投資ライセンスの取得後の実行率が低い原因の1つとして、資金調達に問題があると言われている。

ベトナムでは、タンス預金や金預金が主であり、余剰資金が市場に流通していない。さらに、国有企業への不良債権も大きな問題となっており、金融機関は民間への貸し出しの余力が極めて乏しいのが現状である。

そのため、金融制度の確立を図るとともに、株式市場を創設し、資金調達が安易にできるようにする。

2) 知的所有権の確立

現在、ベトナムは、パリ条約に加盟しており、国内法としての特許法はすでに制定されている。しかし、技術移転に関する法律や制度は、国際的な商習慣、法規からはずれている。また、ソフトウェアに対する著作権についての法律はあるものの、実際にはほとんど保護されていない。著作権を含む知的所有権の保護が約束されないところでは、投資家は技術移転、委託開発等に対して躊躇するであろう。

そのため、知的所有権に関する普及啓蒙活動を積極的に行う。

3) 外国人の労働許可に対する規制緩和

外国人が長期にわたってベトナムで就労する場合、6ヶ月ごとにビザの延長をしなくてはならないなど、煩わしい手続きが必要となっている。

優秀な労働者が数多く必要なハイテク産業にとって、これは大きな障害である。シリコンバレーや台湾の例からも、ハイテク産業に関わる外国人についての労働許可は大幅に緩和する必要がある。

4) 各種手続きの迅速化、透明化

度重なる改正により、ベトナムでの各種手続きは、文面上は迅速に処理され、透明化も進展している。しかし、一部では、これらの法制度の施行から間もないこともあって、徹底が不十分であるといわざるを得ない。公正で自由な国であることをアピールするためにも、運用を徹底することが肝要である。

5) 高いインフラへの対策

ヴェトナムのインフラ関連の費用は、土地の使用料を含めてかなり高くなっており、他国との価格競争力は全くないと言わざるを得ない。ハイテク産業の振興の観点からも、電気、水道、通信等のいずれのインフラへの費用に対しても、補助金などにより価格抑制が必要である。

6) 土地所有権の問題

現在、土地所有権の移転は自由にできないため、土地に対する価値を資金として活用できない。そのため、土地所有権の移転の自由や土地所有権を担保にした資金調達を可能にする。

7) ロイヤリティの算出に関する規制緩和

ロイヤリティの算出は、一般には総売上高の3~5%といわれているが、ヴェトナムの場合、付加価値の3~5%である。しかも、その算出に関しては科学技術環境省の承認が必要となる。

技術移転を伴うハイテク産業の場合、このロイヤリティによる収入を重視する。そのため、ロイヤリティの算出には、政府が基準を設けたり、認可を与えたりせず、当事者同士で決定できるようにする。

(2) 投資受け入れ体制の強化

1) 金銭的優遇策

(a) 法人税の減免

ヴェトナムにおける法人税の最大の免除期間は8年となっており、これは、周辺諸国に比較しても見劣りはしない。しかし、研究開発を促進するために研究開発費の2重控除や、機材の加速度償却などによる法人税の減免を行う。

(b) 関税の減免

現在、新品の機器の輸入税については、初期投資時および工場の拡張時については、免除されることになっている。しかし、これには単なる機械の更新や修理用部品等の場合には該当しない。そこで、様々な機械を導入するハイテク産業を振興するためには、中古機械含めたすべての機械類についての輸入税を免除する。

(c) 個人所得税の減免

ヴェトナムにおける個人所得税は、最高税率が50%と周辺諸国と比較をしても非常に高くなっており、現在のままでは外国人の滞在という側面では、大きなマイナス要因である。

ハイテク産業振興の初期段階では、外国からの技術移転が中心であるため、外国人技術者の個人所得税を減免する措置を講じる。

(d) ロイヤリティに対する課税の減免

現在は、ロイヤリティに対する課税は、10%もしくは、15%の源泉課税が課せられている。この率は他のASEAN諸国に比べた場合、ほぼ同等の水準であるが、技術移転を促進するためには、この課税の減免措置をとる。

2) 非金銭的優遇策

(a) ワンストップサービス

投資申請、建築許可申請の代行や、輸出入枠や各種の届け出をわざわざ担当の役所に行かずに、工業団地内の事務所ですますことができるワンストップサービスを整備する。工業団地の場合には、その団地自体の運営・管理も行うこととする。

(b) ビジネスサポートサービス

外国企業にとって慣れない海外での仕事の立ち上げには、言葉の問題、週間の問題等様々な面での制約がある。たとえば、ジョイントベンチャーのパートナー探しや部品加工工場や外注先を見つけ出すこと、また、適当な人材を確保することに苦勞をしている。

(c) 地域的優遇策

ベトナムには、まだハイテク産業に関する企業の立地は皆無に近い。この状況で、効率的にハイテク産業の振興を行うためには、適度の集積を図ることが必要である。そこで、集積を図る地域を指定し、そこに特別な優遇策を付与する。

(3) ハイテク産業のための基盤整備促進

1) ハイテクパークの建設

ベトナムでハイテク産業の受け皿として、ハード面、ソフト面ともに条件を満たしている工業団地は無いと断言している。そのため、国が全面的にバックアップしたハイテクパークを建設していく必要とする。

2) 高品質のインフラ整備

ハイテク産業は、電気、水、通信といったインフラに対しては、その量的な確保のほかに、質についても要求度が高い。

そのため、ハイテク産業を集積させるためには、質的、量的ともに安定したインフラの整備を行う。ただし、整備費用や効率性の観点から、ハイテク産業の集積地とした地域より優先的に整備を行うこととする。

3) 外国人にとって住み良い生活環境づくり

初期のハイテク産業の投資は外国企業が重要な役割をはたすことから、外国人にとって住み良い生活環境づくりは必要不可欠である。道路案内他交通案内、病院等の英語表記があるほか、外国人住宅が多く集まる地域にはインターナショナルスクール等を整備する。

(4) 企業誘致活動体制の整備

ハイテク産業に限ったことではないが、優遇策を講じること以上に重要なのが、セールスプロモーションである。ASEAN各国は、経済成長にともなって、誘致すべき産業として、ハイテク産業を一番にあげている。つまり、今後เวียดนามにとってはますます競争が厳しくなる分野であり、いずれの国も自国への誘致を図るために、様々なプロモーション活動を行っている。

1) 誘致のための海外事務所の設立

多くの国が投資関係機関の直接の窓口を有望な投資国に持っていて、本国のPR活動、投資家への資料提供を積極的に行っている。近隣のASEAN諸国でみても、たとえば、シンガポールのEDP (Economic Development Board)、マレーシアのMIDA (Malaysian Industrial Development Authority)、タイのBOI (Office of the Board of Investment) やIEAT (Industrial Estate Authority of Thailand) は、日本に独自の事務所を持っており、各種資料の日本語訳を揃え、活発な企業誘致活動を行っており、効果をあげている。

เวียดนามもこれにならって、有望な投資国には計画投資省の投資窓口の海外事務所を開設すべきである。

2) 各種投資セミナーの開催

海外各地に赴いて、誘致対象企業が多く存在する都市でセミナーやシンポジウムを開催することは、企業に直接เวียดนามの良さを訴える数少ないチャンスである。

また、企業に具体的なเวียดนามのイメージを持ってもらうために書類だけの説明だけではなく、視覚に訴えるよう現地視察会を実施することも有効である。

3) 各種企業誘致ツールの作成

投資パンフレット、投資ガイドブック等の外国語での作成は必要不可欠である。しかも、その内容は単なる翻訳というのでは不十分である。というのは、相手国によって企業の欲する情報は異なり、それに応じたパンフレット、ガイドブックを作成しなくてはならない。また、そのパンフレットは、ハードコピーだけではなく、インターネットを用いたホームページについても投資有望国の言語で開設する。

4) 投資誘致マニュアルの作成

企業誘致から実際の投資までの手順ややりとりをまとめた投資誘致マニュアルを作成する。これにより企業誘致に関わる担当者が業務の概要を予め把握することにより、迅速かつ効率的に誘致活動を行うことができる。また、進出を希望するいずれの企業に対しても均質的なサービスの提供を可能にする。

(5) その他

今後の投資が最も期待できる日本およびアメリカを対象とし、それぞれその国で1年ずつヴィエトナムイヤーの設置を行うこととする。期間中は、各種の催しを通じて、ヴィエトナムの投資、観光等の国としての知名度アップにつとめる。具体的には、東京およびニューヨークの中心街に常設の展示スペースを持つ窓口を設け、日本語や英語による投資環境を紹介したビデオ、パンフレット、地図等を常備しておく。投資セミナーの開催やミッションを派遣するほか、ヴィエトナム語教室、ヴィエトナムの習慣の紹介等もあわせて開催する。また、抽選等によりヴィエトナムへの旅行招待等のキャンペーンを行ったりすることも効果的である。

| |
|--|
| プロジェクト名: 科学技術博覧会の開催 |
| 目標: ホアラックハイテクパークの宣伝を行うとともに、ベトナム政府の科学技術に対する姿勢を内外に示す。また、あわせて国民にハイテクに関する知識の啓蒙を行う。 |
| 実施期間: 2010年(約半年間) |
| プロジェクトの成果: ①ベトナム全体がハイテク化について真剣に取り組んでいることを内外に示す。 ②ホアラックハイテクパークへの企業誘致の促進につながる。 ③その他のハイテクパークの紹介、企業誘致を行える。 ④ベトナムの科学技術や科学技術水準を内外にアピールできる。 ⑤ホアラックハイテクパークの完成へのきっかけとなる。 |
| 具体的活動: ホアラックハイテクパークのうち、高速道路に近い第2期開発の約150haを会場とする。入場者総数は、2,000万人を計画。世界各国からの最先端の科学技術にちなんだパビリオンを建設し、ベトナム国民への科学技術に対する啓蒙と、海外諸国に対してベトナムが科学技術に真剣に取り組んでいる姿勢を示す。パビリオン以外の道路等インフラは、当初から博覧会後に立地したハイテク企業が再利用することを考えた建設を行う。なお、一部の施設については、博覧会終了後も記念として残し、科学技術博物館として恒久利用する。ここでは、ベトナム国民が博覧会終了後も最新の科学技術と接することができるようにする。 |
| 実施主体: 政府内部に組織委員会を設置し、資金の調達、出展者の誘致等を行う。また、科学技術環境省、ホアラックハイテクパーク開発会社ら関連各機関の代表から博覧会をとり行う組織(実行委員会)を結成し、この機関で博覧会を実施・運営する。 |
| 概略事業費: 4億ドル |
| 事業実施の留意点: 2005年に開催したいが、すでに開催場所が決定済み。そこでこの次となる2010年の開催を目指す。開催には、企画案を2002年までにまとめ、2003年に開催される国際博覧会条約の会議での決定を経なければならない。 会場および会場までの道路をはじめとするインフラ整備は、博覧会のプロジェクト費用では行わず、公共事業で整備する。また、国内外からの見学者が会場までのアクセス方法等についても、十分検討をしなければならない。 |

第7章 ハイテク産業人材育成プログラム

7.1 人材育成のフレーム

(1) ヴィエトナムの課題

人材開発における現状分析と政府の政策のレビューから (Appendix IV.1参照)、ヴィエトナムの人材育成では下記の点が課題となっている。

1) 基礎教育の課題

- ・ 1991年から小学校が義務教育化されたが、就学率は小学校で90%程度、中学校を卒業できるのは50%程度に過ぎない。またほとんどの中学校は小学校と同じ建物を使っており、2部制、一部では3部制も行われている。
- ・ 中学校から外国語、コンピューター教育を導入する必要がある。

2) 技術教育・職業訓練の課題

- ・ 職業訓練センターの数が絶対的に不足しており、設備・カリキュラムも旧態依然である。
- ・ 職業訓練の内容も、修理・整備などの技能者の訓練がほとんどであり、近代的な産業に向けた人材の訓練はソフトウェア開発など一部を除き行われていない。
- ・ エンジニアの数に比べて、テクニシャン、熟練労働者の数が不足している。
- ・ 技術教育・職業訓練を行うインストラクター自身が近代的な技術を知らないことが多い。
- ・ 企業に、従業員を訓練しようというインセンティブがない。

3) 高等教育の課題

- ・ 大学進学率は2.3~2.5%程度と周辺諸国に比べても低く、大学進学率を早急に上げる必要がある。
- ・ 大学院教育をロシア東欧諸国で受けるシステムになっていたため、ヴィエトナムの大学院は未だ整備が十分ではない。
- ・ ロシア東欧諸国にほとんど大学院生を送れなくなったため、大学教員、博士号取得者の高齢化が進んでいる。
- ・ 大学、研究機関と産業界との協力体制が弱い。

4) 産業界の課題

- ・ 国に中小企業振興のためのマスタープラン、戦略がない。
- ・ 特にエンジニアと高級テクニシャンが不足している。
- ・ 技術情報にアクセスできない。
- ・ 企業内で訓練を行うための人材がない。

企業にとって訓練のためのインセンティブがない。

(2) シンガポール・マレーシアの教育訓練

一方、シンガポール・マレーシアでの経験から、教育訓練機関について、下記の点が明らかになっている (Appendix IV.2参照)。

- 1) 長期の施設内訓練を実施すると同時に、在職者に対する短期研修、受託研修などを実施している。
- 2) いずれも独立採算で運営されており、試験・検査サービス、コンサルティング業務、試作品の受注生産・販売、民間企業との共同開発プロジェクトの実施などにより、収益をあげている。
- 3) 訓練機関の運営、カリキュラムの更新などで、民間企業の協力を得ている。
- 4) 外資系企業から生産機械の無料貸与・寄付および寄付講座の設置などの協力を得ている。
- 5) インストラクターに対して、民間企業エンジニア並みの給料を支払っている。
- 6) 二国間援助による技術協力プロジェクトとして始まったというよりも、民間企業が共同で研修センターを作るというアイデアが先にあり、後から二国間援助が加わったという色彩が強い。最初から民間主導であったため、技術学院に対する民間の協力が自然に引き出せている。
- 7) ドイツのデュアル・システムを地元に応用させたシステムを開発し、最初の2年間は訓練機関における施設内訓練、後半2年間は企業におけるOJT訓練を行っている。

(3) ハイテク人材育成戦略フレーム

これらをもとに、ベトナムがとるべきであると考えられるハイテク人材育成戦略のフレームとして、以下の4つの戦略と具体的なプログラムを提案する。

1) ハイテク産業人材の技術教育・職業訓練

戦略H-1:「ハイテク産業向け人材の技術教育・職業訓練を強化する。」

ベトナムの技術教育・職業訓練機関は、絶対数が不足している上に、修理・整備などの技能者の訓練がほとんどで、近代的な産業に向けた人材の訓練は限られている。

また、エンジニアの数に比べて、テクニシャン、熟練労働者の数が少ないなどの問題も抱えている。そこで、これらの課題を解決するための戦略として、まずハイテク産業向け人材の技術教育・職業訓練を強化することが必要である。具体的プログラムとしては、「技術教育・職業訓練制度を改革し、近代的な産業に適応させる。」「テクニシャン、熟練労働者のスキル・レベルを高めるため、新たな技能検定制度を導入する。」「エンジニア、テクニシャンに対して、分野別の資格認定制度を導入する。」ことを提案する。

2) 大学教育の近代化

戦略H-2:「大学教育を近代化する。」

ヴェトナムの大学教育では、周辺諸国に比べても大学進学率が低い、大学院教育を旧ソ連東欧諸国などで受けるシステムになっていたため国内の大学院の整備が十分ではない、大学教員・博士号取得者の高齢化が進んでいる、産業のニーズに必ずしも応えていないなどの課題を抱えている。そこで、大学教育を改革するための基礎作りとして、まず「海外で大学院教育を受ける機会を増やす。」「応用技術、経営など、プロフェッショナルな教育にも重点を置く。」「国内の大学院教育を強化して、大学教員の質を向上させる。」といったプログラムを提案する。

3) ハイテク産業人材育成のための土台

戦略H-3:「ハイテク産業人材育成のための土台を作る。」

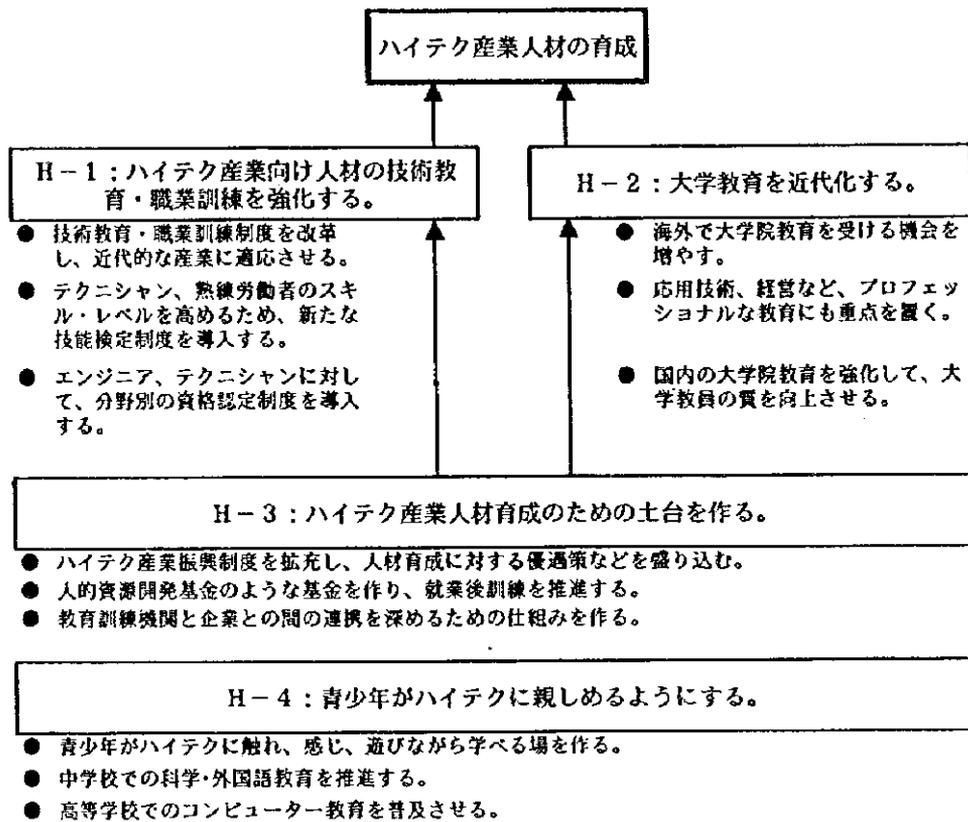
ヴェトナムでは、国営企業の近代化と中小企業の振興が大きな課題となっているが、そのためには産業人材の育成が重要である。ところが、産業人材育成のための土台となるマスタープラン、戦略がまだできておらず、また企業が人材を育成する上での仕組みがない。そこで、「ハイテク産業振興制度を拡充し、人材育成に対する優遇策などを盛り込む。」「人的資源開発基金のような基金を作り、就業後訓練を推進する。」「教育訓練機関と企業との間の連携を深めるための仕組みを作る。」などのプログラムを提案する。

4) 次の世代（青少年）のために

戦略H-4:「青少年がハイテクに親しめるようにする。」

長期的には、次の時代を担う青少年が科学技術に親しみ、興味を持つような環境を形作って行くことが重要である。そのために、「青少年がハイテクに触れ、感じ、遊びながら学べる場を作る。」「中学校での科学・外国語教育を推進する。」「高等学校でのコンピューター教育を普及させる。」というプログラムを提案する。

人材育成戦略フレーム



GDP予測、ハイテク産業付加価値比率、ハイテク労働者生産性等の数値を仮定することにより、将来の必要ハイテク労働者数を推定することができる。又、先行ハイテク国としてタイ国を取り上げ、1995年の同国電子産業における労働者構成比率（エンジニア：5%、テクニシャン：10%、熟練・半熟練工：25%、単純労働者：60%）を適用することにより、ベトナム国ハイテク産業労働者の構成を以下のように推定することができる。

ハイテク労働者数

| 職種 | 短期 | 中期 | 長期 |
|---------|--------|---------|---------|
| | 2005 | 2010 | 2020 |
| エンジニア | 2,830 | 6,460 | 18,455 |
| テクニシャン | 5,660 | 12,920 | 36,910 |
| 熟練・半熟練工 | 14,150 | 32,300 | 92,275 |
| 単純労働者 | 33,960 | 77,520 | 221,460 |
| 合計 | 56,600 | 129,200 | 369,160 |

ベトナム国内でハイテク教育体制が整うまでは、海外留学が最も効率的な研究者、エンジニア養成法である。仮に、毎年50名ずつを10年間に亘って、新規に修士課程並びに博士課

程に派遣するものとする、合計1,000名のハイテク高等人材を確保することができる。日本への留学を仮定すると、これに要する資金は合計US\$100百万となる。

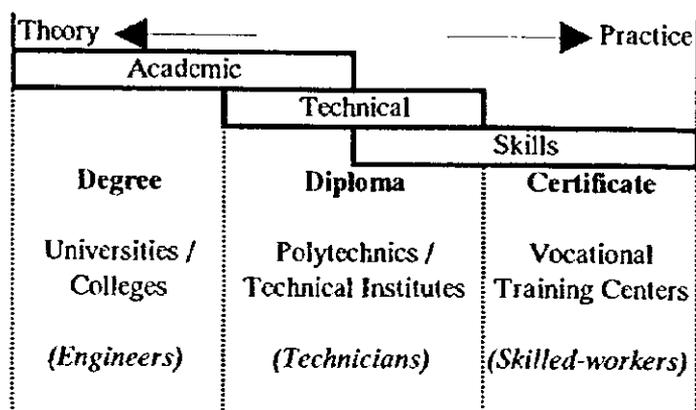
7.2 具体的プログラム

(1) テクニシャン教育

ベトナムの職業訓練機関は数が絶対的に不足しており、その設備・内容も旧態依然である。一方、ベトナムではエンジニア1人に対するテクニシャン、熟練労働者の数が極めて少なく、ハイテク工業化の進展に伴ない、高級テクニシャンに対するニーズはますます高くなるものと予想される。そこで、「技術教育・職業訓練制度を改革し、近代的な産業に適応させる」ことが急務となっている。

技術教育・職業訓練は、従来は理論的な要素の強いエンジニア養成の技術系大学教育と実践中心の職業訓練とに分類されていたが、工業化の進展にともない、理論と実践をともに理解するテクニシャンの存在が重要になってきている。このため、シンガポール、マレーシア、タイなどでは、高級テクニシャン養成のための訓練機関に対する技術協力へのニーズが非常に高くなっている。

技術教育と職業訓練のスコープ

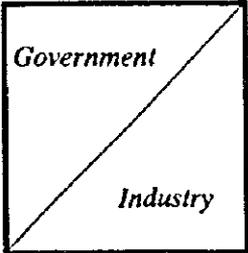


この高級テクニシャン養成機関は一般に高卒後2年間程度であり、東南アジア諸国ではポリテクニックと呼ばれることが多いが、ベトナムにおいてはポリテクニックはハノイ工科大学(5年制)の通称であり、一般の大学以上のレベルの教育機関を意味するため、ここでは技術学院(Technical Institute)を用いる。技術学院の養成目標をドイツ・マレーシア技術学院ではknow-whyを教えること、マレーシア・フランス技術学院ではknow-howとknow-whatを教えることと表現している。

(2) 技術訓練・巡回指導・受託研修

技術学院のような長期研修によるテクニシヤンの養成だけではなく、在職の労働者、スーパーバイザー、マネージャーなどの短期研修、技術指導も、短期的に効果をあげるプログラムとして重要であり、中小企業にとっては最もニーズの高い分野である。

技術教育・職業訓練機関の機能

| <u>Functions</u> | <u>Duration</u> | <u>Participation</u> | |
|------------------------|--------------------|--|---|
| * Technical Education | Long-term |  | Education ↑ Labour ↓ Industry |
| * Technical Training | Medium-/short-term | | |
| * Vocational Training | Medium-/short-term | | |
| * Re-training | Short-/Medium-term | | |
| * Contracted Training | Short-term | | |
| * Extension Services | Ad hoc | | |
| * (Hi-tech) Consulting | Ad hoc | | |

また長期教育は国の事業として税金を使って実施すべきものであるが、職業訓練、特に就業後訓練、受託研修、巡回指導、技術相談などのサービスは、むしろ産業界が中心となっていくべき事業である。それに対応して、教育・訓練機関の主務官庁も教育担当省から労働担当省、産業担当省と替わって来ることになる。

さらに、ASEAN諸国での経験からも、職業訓練プロジェクトが持続的に発展するためには、訓練機関がほぼ独立採算で運営され、試験・検査サービス、コンサルティング業務、試作品の受注生産・販売、民間企業との共同開発プロジェクトなどのサービスを有料で行うことが必須であることがわかってきている。訓練機関の運営、技術者の派遣、カリキュラムの作成・更新、OJT訓練などに企業の協力が必要なことも明らかである。

そこで、プロジェクトとしては、長期研修、短期研修、技術指導など、提供するサービス毎に個々に実施されるとしても、教育・訓練機関の運営主体としては、長・短期研修から技術指導、生産サービスまで一貫して扱い、全体として独立採算の形を取ることが望ましい。

(3) 海外留学・国際共同研究制度

ヴェトナムにおける大学院修了者は1996年末現在で12,752人に達し、うち博士号以上が4割という高い比率を占めているが、その8割以上は旧ソ連、旧東独など海外の大学院の修了者である。しかしながら、1989年以降、この留学が事実上ストップしたため、大学教員、研究所の幹部研究員の高齢化が進んでいる。1996年末現在で、ヴェトナムに629人いる教授のうち、40歳以下はゼロ、50歳以下でも3.9%に過ぎず、準教授を合わせても51歳以上が80%を超えている。このため、新たに大規模な海外留学制度、国際共同研究制度を確立し、教員、幹部研究員のレベルアップを図ることが求められている。

一方、ヴェトナムから海外に移住した越僑は260万人と言われ、うち10%前後が大学卒業の科学者・技術者であると推定されている。これら越僑科学者・技術者を呼び戻すためには、再出国の自由の保証、国際水準の給与、研究環境・住環境の整備、子弟の教育環境の整備などが必要であると考えられ、短期的にこれらを全て実現しようとするのは現実的ではない。むしろ、国際共同研究制度などによる人的交流をさらに進めること、あるいはベンチャー企業への投資、ヴェトナムからの輸出の促進といった面での貢献が期待される。

海外留学制度・国際共同研究制度を実施すると同時に、大学においては応用技術、経営など、アカデミックというよりもプロフェッショナルな教育にも重点をおくことが求められる。このような教育には、海外留学制度を終えた研究者、越僑をはじめ海外の科学者・技術者・経営者、さらにヴェトナム国内の企業の経営者・技術者の協力が不可欠である。現在ハノイ国家大学ではビジネス・スクールの設立が準備されているが、このようにプロフェッショナルな教育を行う大学院が求められている。

(4) 人材養成のための土台づくり

産業人材養成のための土台づくりとして、中小企業の振興あるいはハイテク産業振興のためのマスタープラン、戦略を確立していく必要がある。そしてそのマスタープランの中で、まず技術教育・職業訓練制度を改革し、近代的な産業に適応させるための全体計画を示し、さらに企業が人材育成を行うことに対する優遇策、人的資源開発基金のような基金の設置、教育訓練機関と企業との間の連携を深めるための仕組み、テクニシャン、熟練労働者のスキル・レベルを高めるための新たな技能検定制度の導入、エンジニア、テクニシャンに対する分野別資格認定制度の導入などを位置づけていくべきである。

(5) 次の世代（青少年）のために

青少年がハイテクに触れ、感じ、遊びながら学べる場として、国立科学技術博物館のような施設を設置することを提案する。具体的には、世界標準となっているIMAX/OMNIMAXのフィルムが掛けられる70mm大画面シアターとプラネタリウムに、無重力体験室、宇宙服の試着室、宇宙船展示室、月の石や隕石などの展示室、さらに、コンピューター・プレイルーム、CGシアター、コンピューターの歴史展示室などを組み合わせたもので、運営は独立採算で行えることが条件となる。

また、基礎教育においては、コンピューター教育を普及させて行くためのモデル校として中学校、高等学校を数校選び、1人1台で授業が行える数のコンピューターを導入することを提案する。そこでは、英語とコンピューターの基礎知識を教え、コンピューターを使った教育を行うと同時に、全国の中学校、高等学校にコンピューターを導入して行くための教材作り、仕組み作りを行う。

7.3 優先プロジェクト

ハイテク産業人材育成のため、下記のプロジェクトを優先して実施する事が望ましい。

- ① ハイテク分野を中心として大学院レベルの海外留学プログラムの実施
- ② ハイテク産業を第一線で支えるテクニシャン養成のための技術学院の設立
- ③ ハイテク産業における熟練労働者の養成、他分野からの労働者の再教育、際訓練のための実地技術研修・訓練センターの設立

上記、②と③についてはヴィエトナムにおける最初のハイテクパークとして整備されるホアラックハイテクパークに設置する事が望ましい。内容については第2部パーク編で述べる。

| |
|---|
| プロジェクト名: 海外留学プログラム |
| 目標: ヴィエトナムの大学・研究機関で、ハイテク分野において指導的な役割を果たす人材が増える。 |
| 実施期間: ~2010年 |
| プロジェクトの成果: ハイテク分野を中心とする科学技術分野で、大学院レベルの海外留学生を大量に増やす。 |
| 具体的活動: <ul style="list-style-type: none"> ・ ハイテク分野（情報技術、メカトロ、バイオなど）を中心とする科学技術分野で、大学または大学院修士課程の新卒者または既卒者を対象に、半年間の国内語学研修（英語、日本語など）と2~5年間の海外留学（修士課程または博士課程）、さらに留学先の国などの企業での半年~2年程度のOJTを実施する海外留学制度を確立する。 ・ 規模としては、年間100名程度（留学中の人数は、初年度が100人、2年目は200人、3年目は250人、4年目で350人に達し、以降プログラムが継続している間は年間350人程度が留学していることになる。）、10年間程度を考える。 |
| 実施主体: 教育訓練省、科学技術環境省 |
| 概略事業費: US\$100Million（年間100名、10年間の場合） |
| 事業実施の留意点: ホアラックハイテクパークの建設開始より前にスタートし、ハイテクパークが動き始める頃には、指導的な役割を果たせる人材がある程度揃っている状態になることが肝要である。 |