2.2.4. インフラストラクチャー

(1) 地理

アルメニアは、国土総面積が2万9,774平方キロで、アゼルバイジャン、トルコ、グルジアおよびイランと国境を接している。海には面していない。

国土は山が多く、森林は北部に一部あるのみである。可耕地は国土の約20%、牧草地が20%である。

高度によってさまざまな気候帯がある。一般に、冬は寒く、夏は暑い。植物や野生動物の品種は多い。アラックス川流域の土地は肥沃である。

地域によっては化学汚染の問題が起こっており、またセバン湖の水位は、水力発電や灌漑の使用のため低下している。

アルメニアは地震地域である。1988年のスピタク地震では2万5,000人の死者を出し、(水力発電所や給水システムを含む)工場、住宅、道路など社会インフラが破壊された。

(2) 輸送

アルメニアの鉄道は延長888キロで、国境通過地点が4カ所ある。ただし、機能しているのはグルジアに通じる鉄道一本だけである。アゼルバイジャンおよびトルコに繋がる鉄道は両国により封鎖されているため使用されていない。アルメニアの鉄道の軌動はロシア式である。トルコはより狭い欧州軌動であるため国境を越える場合は、車両の車輪を狭い軌動に合わせて交換する必要がある。

アルメニアを隣国すべてと結びつける道路は延長1万1,296キロである。現在貿易のために利用可能なのはグルジアとイランへの道路だけである。黒海に面するグルジアのポチ、バトゥミ両港とイランのバンダル・アバス港がアルメニアが利用できる貿易港である。

輸出入製品の輸送コストが非常に高く、しかも国境における理由不明の遅滞や道路上の賄賂授受などによって問題は悪化している。グルジア側が特にそうである。税関吏、警察、および鉄道・港湾職員は最大の障害、コスト要因になっている。

イランは、アルメニアのトラックの自国における通行を制限している。TIRカルネ条約に加盟することにより問題は軽減されるであろう。多国籍輸送会社を設立した場合も同様である。アルメニア運輸省はポチ港を母港とする独自の中型船舶数艘を持つことにより、ボルガ河、ダニューブ河へのアルメニア貨物の輸送量増強と積取り比率を高め、そ

れによりサービス収支を改善すると共に収益をあげるビジネスプランを作成して、関係諸国との交渉も順調に進捗させ、近日中の実現を目指している。

鉄道による輸送量は、10 年前の 8%にまで低下した。鉄道システムも道路システムも補修が必要な状態にあるが、予算不足で多くの場所が悪路化している。なお、国土を南北に貫く幹線道路は、ケーコリアン・ファンド（グラント分）により急速に改修が進んでいる。

エレバンにおける都市輸送は、地下鉄、路面電車、トロリーバス、バスおよび小型バスなどによっている。電動の輸送システムは国営で財政危機にあり、また機材は修理が必要な状態にある。バスは大半が民有化されているが、設備状態が悪い。町の交通は渋滞には至っていないが、今後自動車台数が増加することにより急速に混雑することが予測される。ドライバーの運転マナーは極めて悪い。エレバン市内の交通システムやルートの設計は新たな検討を要する時期に来ている。

(3) 航空輸送

航空貨物は主として輸入用である。アルメニア航空には貨物用航空機が 4 機ある。

エレバンのズバルトノッツ空港は国際民間航空機関（ICAO）の第 2 級空港で、既存の全てのサイズの航空機の離着陸が可能である。年間 8 万トンから 10 万トンの貨物を扱う貨物ターミナルが新たに完成した。このターミナルは現在必要とされている規模の 3 倍である。ターミナル利用の入札が開始されている。アルメニア航空と地上業務は民有化される予定である。

アルメニア航空の定期便は、毎週エレバンとアムステルダム、アテネ、ベイルート、デリー、ドバイ、フランクフルト、フジャイラ、イスタンブール、キエフ、ロンドン、モスクワ（毎日）、パリ、ソフィア、テッサロニキおよびテヘランとの間で運航されている。英国航空とスイス航空は、エレバンとロンドンとの間、エレバンとチューリッヒとの間をそれぞれ週 2 便運航している。

(4) 通信

100 人当たりの電話保有台数は 17.7 台である。FSU およびその他外国との国際電話は困難な上に通話料金が高い。

ATTは質の高い国際電話を提供しているが、表2.2.4.1に見る如く旧社会主義の東欧諸国と比べても高い。

表 2.2.4.1 International Telephone Tariff to Tokyo for 3 minutes

(without VAT in US Dollars)

Yerevan	Prague	Budapest	Sofia	Bucharest	Warsaw	Moscow
9.93	2.4	1.9	5.76	4.59	6.2	8.97

(Source: East Europe News Letter Vol.9 No.3 (JETRO)

上記エレバンの料金はATTとの直接契約の場合の料金で、ホテルから掛ける場合は3分間US$13.5である（これにVATが20%加わるので利用者が支払う金額はUS$16.2である）。

アルメンテル社（アルメニア電話会社）は15年の独占契約でギリシャ企業、OTEに売却された。

(5) エネルギー

水力発電による発電能力は、現在は全体の85%だが、1991年には30%であった。1991年の年間総発電量は150億kwHで、うち30億kwHが輸出された。現在の発電量と消費量はいずれも60億kwHである。この減少は工業需要の大幅減少による。工業用電力は以前は全体の60%、すなわち、72億kwHであったが、現在では25%未満の15億kwHである。他方家庭の電力消費量は増加した。すべての地域が電化され、均衡のとれた配電網を装備しているが、設備は老朽化し、送電ロスが大きいこと、故障が多発していることが電力会社の赤字の一因となっている。

世銀及び日本のOECFの資金援助により送電システムの改修が実施されることになった（日本のOECFは60億円の低利長期のローンを供与する）。

アゼルバイジャンとの紛争期間中は天然ガスの供給が中断された。つい最近になって、わずかながらガスの供給が再開された。ガスの輸送網および配送網は6年間使用されていなかったため、多くの場所で設備が、特に配送システムが劣化し、修理がほとんど不可能な個所が多々ある。国民は引続き高価な電力エネルギーの使用を余儀なくされる。

発電所の大半は技術が時代遅れになっている。現在、600メガワットの予備があり、新たに工業需要が発生しても十分賄えるであろう。現在、工業用電力の料金は、17AMD/kwH、家庭用は21.8AMD/kwHである。電力料金は1999年1月から20%引き上げられた。

バナゾールの火力発電所は稼動していない。550 メガワットの発電能力を有するエレバン発電所は、同時に 250 メガワットの蒸気を発生させる。蒸気を使用する顧客を失ったため発電所はもはや蒸気／発電設備併用では発電できない。

1988 年以来、ラズダンにおいて 300 メガワットの発電所を建設中であるが、完成にはさらに 9,000 万米ドルが必要である。

同国では水力発電が 400 メガワット、風力発電が 15 メガワットの開発余地がある。さらに地熱エネルギー源が若干あり、また石油・ガス発掘が可能な地域があるが、すべて探索と開発の時間と資金が必要である。

エネルギー部門は民有化の過程にある。対象の 1 社はアルムエネルゴ社で、同社はエネルギーを生産から消費まで管理していた。また他の 1 社は、アルムガズプロムで、同社はガスを生産から消費まで管理していた。

これら企業は現在、次のように分割されようとしている。

IPP：　独立発電プラント（資金は自己調達）

IMT：　独立送電会社

IDC：　独立配電会社

送電センター：　旧アルムエネルゴで卸売業者と販売者との間で契約する。

これら企業は核技術部門とアルムエネルゴを除いてすべて民有化の過程にある。ガス部門でも同様な企業分割と民有化が進んでいる。

(6) 教育……2.2.3.項の(5)参照。

(7) 観光

アルメニアは FSU 時代には旧ソ連、東欧諸国にとって有力な観光地であった。80 年代には毎年 70 万人から 80 万人の観光客がアルメニアを訪れた。うち 10 万人はソ連邦以外の国からであった。ソ連邦崩壊後、また地域紛争の悪化によりアルメニアの観光は観光客の激減、これに伴うホテル、保養所、および関連産業の休業または事実上の倒産、運賃の大幅上昇などの問題に直面し、観光客はさらに減少した。その後ディアスポラとビジネスマンを中心に徐々にアルメニア訪問者が回復してきた。

1997 年のアルメニア訪問客は 3 万人、98 年には約 4 万人から 4 万 5,000 人の訪問客が期待された。訪問者の 50%はディアスポラ、30%は宗教および歴史に関心を持つ訪問者で、20%はビジネスその他の訪問者であった。

アルメニアには次のように観光上の呼び物が沢山あり、開発を待っている。

－歴史上、建築上、または宗教上の興味をひく名所が 1,600 ヵ所ある。
－ハイキング、登山、キャンピング、スキーおよび乗馬などに適した山岳や自然環境。
－セバン湖などの湖。
－古代の「大シルクロード」に位置している。

インフラは現在改良、修理および拡張が必要になっている。国内にはホテルが 60 ヵ所あり、合計 9,120 のベッド数を擁しているが、ほとんどが国営または公営で設備・サービスは旧ソ連式のままで劣悪である。ホテル「アルメニア」や「アニ」が国際入札で外資に売却されたのは今後アルメニアの観光業を正常化する上で良いスタートとサンプルを提供するだろう。

建築上、歴史上の名所や記念物は修理を必要としている。また、こうした場所に通ずる道路も修理の必要がある。これらの周囲のレストラン、道路沿いにあるカフェやレストランなどのインフラも同様である。

既存の旅行代理店は、1～2 社のややましな会社を除けば、外国観光客に対応できるように組織化されておらず、観光旅行プランなどを提供できる状態ではない。

アルメニアにはまともな観光バスが 1 台もない。

空港の入国手続きには時間がかかる。2001 年には、同国が最初のキリスト教国家として 1700 周年を迎える大記念イベントを開催するため、世界に向けた広報活動が観光開発に焦点を当てて実施される。訪問客を 10 万人以上に増加させることができれば、訪問客が滞在中に一人当り平均 US$500～1,000 をアルメニアで出費するとすれば、観光部門は 1998 年の GDP の 2.5～5%を産出することになる。

アルメニアにとっては大きな外貨収入であると共に様々な関連産業の開発と雇用創出効果を生み出す重要な開発対象分野である。

2.2.5. 研究開発機関

アルメニアにはソ連時代に、科学研究機関（SRI）が集中しており、そのうちのいくつかは、ソ連邦の中で最高水準ものであった。これらのSRIは、ソ連邦の予算で運営され、ソ連邦全体の軍事目的、産業開発目的に資するものであった。

1990年における科学研究機関のデータを記すと、以下のとおりである。

SRIの数：256

SRIの雇用者数：約58,000人

Ph.D.の数：820人

Candidateの数：約8,200人

ソ連邦の崩壊により、これらのSRIはアルメニア国の管轄に入り、同国の予算で運営されることになったが、独立後の経済混乱によりすべてのSRIは深刻な予算不足に直面した。SRIの運営資金は、政府予算の他、ソロス・ファンド等の援助資金、及び外国企業からの特許料収入、委託研究費などであるが、すべて併せてもその年間研究予算は数万ドル程度である。このため、新規の研究機器等を購入することはできず、研究者の給与も月額数十ドル程度と極めて低い水準にある。このため、事実上休眠状態となっているSRIも少なくない。

SRIの多くは新しい研究者を採用していないため、産業低迷とあいまって、自然科学分野の若い研究者は就職先がない。最近では大学において自然科学を専攻する学生が減少している。また、若い優秀な研究者の海外への流出も顕著なため、研究者の老齢化も著しい。アルメニア科学アカデミーの報告によれば、同国のPh.D.の平均年齢は71歳であり、Candidateの平均年齢は54歳である。

2.2.6. 天然資源

アルメニアには、過去のアルメニア台地の火山、地殻活動による、バラエティに富んだ金属および非金属資源が賦存している。その状況をまとめると表2.2.6.1の通りである。

天然資源に係る事業の問題としては、国際素材価格低迷の影響による、Agarak銅・モリブデン、Kapan銅の両コンビナート(Siunik地方全体の問題となっている)の経営救済、再建が政府の直面する問題となっている。

一方、金についてはアルメニア政府とカナダの First Dynasty Mines による金に係る合弁事業3プロジェクトのうち、Zod プロジェクトの生産が 1999 年第3四半期から本格化し、まとまったキャッシュフローが期待されている。

表 2.2.6.1 アルメニアに賦存する天然資源

	場　所	探鉱・埋蔵量等	事業化等	付随鉱物
〔非鉄・貴金属〕				
銅・モリブデン	Kadjaran	済み、100 年分	事業所規模最大	金銀リチュウム等
銅・黄鉄鉱	Alaverdi	済み	復旧計画有 2000 年	
銅	Kapan	済み	新事業所建設	
金・銀	Zod	済み	新事業所建設 1999 年	
金・銀	Meghradzor	済み	新事業所建設 2001 年	
鉛・亜鉛				カドミュウム砒素等
〔鉄鉱石〕				
鉄鉱石	Abovian	400 mln ton 28%		稀土類等
鉄鉱石	Hrazdan	150 mln ton 32%		稀土類等
〔土石等〕				
凝灰岩、花崗岩、大理石			建設資材	
石膏	Parakar		新事業所建設 1998 年	
ベントナイト(良質)	Sarigyugh		薬品増量剤、 飼料添加剤	
真珠岩	Aragats/Izaber	156,000 m^3	濾過剤	
沸石	Noyemberian	150-170 mlm	液体浄化剤、触媒	
珪藻岩		16,000 m^3	濾過剤	
黒曜石、瑪瑙碧玉等	Hrazdan 他	探鉱不十分	宝石、装飾品	
塩	near Yerevan	150-200 bln T		
ミネラルウオーター			済み	

2.3. 社会問題

- ➔ 1998 年 1 月 1 日現在のアルメニアの人口は、公式統計では 3,791.2 千人であるが、実在人口は約 3 百万人と推定される。
- ➔ 25～39 才の成年男性を中心に最近 6 年間で約 70 万人が国外に流失した。婚姻数、児童出生数が近年急速、且つ大幅に減少しつつある。
- ➔ 人口流失は現在も続いている。この人口流出は雇用と所得がないことが最大の原因と考えられるが、現状のまま推移すると、成年男性がさらに減少し、他方人口構成に占める老人と未婚女性の比重が大幅に高まり、生産性と所得の低下、社会コストの高負担、様々な社会問題の発生、ひいては将来の国の衰退をもたらす可能性がある。
- ➔ 2001 年の国勢調査(CENSUS)は極めて重要であり、直ちに準備開始すべきである。

2.3.1. 人口流出と人口センサスの重要性

(1) アルメニア人口の現状

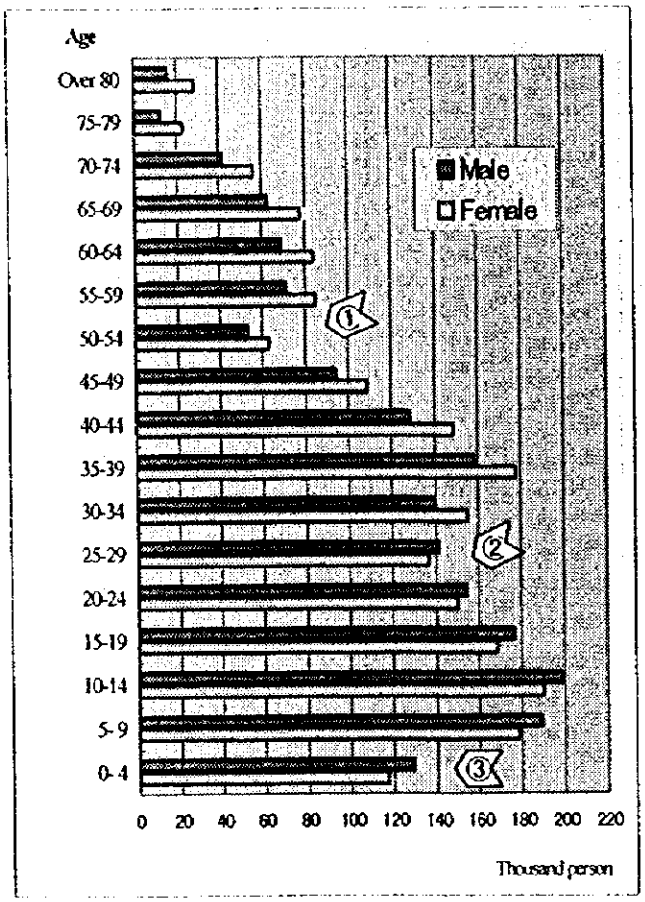
公式統計によれば、1998 年 1 月 1 日現在のアルメニアの人口は、3,791.2 千人である。

一人当り国内総生産（GDP per Capita）など人口数が関係する全ての経済データは、アルメニア政府当局においても、国際機関においても上記の人口数に基づいて算出されている。

その性別および年齢別構成は、図 2.3.1.1 の通りである。

図 2.3.1.1 は、アルメニアの人口構成が次のような特徴を持っていることを示している。

- 50～54 才の人口が少ない（第 2 次世界大戦の影響で、1944-1948 年の出生率が大幅に低下した。矢印①)。



(Source: Ministry of Statistics, State Register and Analysis)

図 2.3.1.1 Population Structure by Sex & Age

- 20～34 才の人口減少が見られる（海外移住がこの世代に集中していると考えられる。矢印②）。

- 上記の 20～34 才の出産世代の人口減少に伴い、近年の出生率が大幅に低下している（矢印③）。

表 2.3.1.1 Population Distribution

Prefecture (Marts)	Population(Thousand)
Yerevan	1,249.2
Aragatsotn	165.4
Ararat	309.0
Armavir	319.6
Gekharkunik	276.3
Lori	393.8
Kotayk	328.5
Shirak	360.8
Siunik	163.1
Vayots-Dzor	68.9
Tavush	156.1
Total	3,791.2

(Source: Ministry of Statistics, State Register and Analysis)

しかしながら、この 3,791.2 千人というアルメニアの総人口数、および表 2.3.1.1 が示すその国内分布は、下記の理由により、実際にアルメニアに居住している人口数と大幅に乖離していると推測することができる。

現実の性別、年齢別人口構成、並びに地域分布も公式の数値とは大幅に異なっていると推測される。以下にその主な理由を述べる。

- アルメニアにおいては、25,000 人を超える犠牲者を出した 1988 年の北部地震（スピタク地震）に伴い同地域から他地域への多数の人口移動があった。

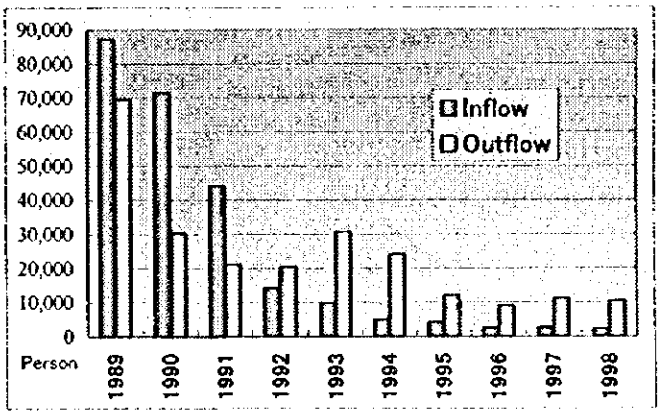
- 1988-1994 年のアゼルバイジャンとの戦争の結果、アゼルバイジャンのバクー市、ギャンジャ市、その他の地域、およびナゴルノカラバフ地域からの合計して 40 万人を超える避難民の流入、および同国との国境隣接地域からの他地域への人口移動があった。グルジアのアブハジア地域からの避難民も 10～15 千人を数えた（大半がアルメニアの国籍未取得、社会保障大臣によれば、1999 年 4 月現在の登録避難民数は 313 千人）。

他方、アルメニアに在住していた多数のアゼルバイジャン人の流出があった。

表 2.3.1.2 Migration (Unit: Person)

	Inflow	Outflow	Migration
1989	87,207	69,390	17,817
1990	71,605	30,377	41,228
1991	44,172	21,158	23,014
1992	14,385	20,514	-6,129
1993	9,874	30,691	-20,817
1994	5,009	24,152	-19,143
1995	4,278	12,043	-7,765
1996	2,706	9,094	-6,388
1997	2,672	11,149	-8,477
1998	2,215	10,412	-8,197

(Source: Same as Table 2.3.1.1)



(Source: Same as Fig. 2.3.1.1)

図 2.3.1.2 Dynamics of Migration (Unit: Person)

・ソ連邦の崩壊と各共和国の独立に伴い、他共和国からのアルメニア人の帰国および若干の他民族の同国からの流出があった。

・独立以降の生活困難から働き盛りの男性を主に多数のアルメニア人のロシア、米国、欧州諸国への流出があり、この人口流出傾向が今日も続いている。

これらの人口移動を正確に知るデータは存在していない。表 2.3.1.2 は統計省が把握している 1989～1998 年の人口移動を示す唯一のデータである（図 2.3.1.2 は上記をグラフ化したもの）。このデータにおいても 1989～1991 年の 3 年間は流入が流出を大幅に上回っていたが、1992 年以降は一貫して流出が流入を上回っている傾向を窺うことができる。

しかしながら、上記のデータは、実際に発生した人口移動の一部しか反映していないと考えられる。何故なら、国内外への人口移動の相当部分が住民登録の変更がなされないままに行われているからである。

統計省の 1998 統計年鑑は、約 60 万人のアルメニア人が 1992～1998 年の期間に国外に流出したことを認めている。この数値は、上記期間のエレバン空港における同国人の総出国者数から総入国者数を差し引いた数値である。

アルメニアの人々は、自分の家族、親戚、友人、知人がロシア、米国、ドイツ、フランスなど諸外国に移住したことを知っている。移住先の約 80%がロシアで、次に米国フランスと続くが、最近はドイツへの移住が増加傾向にある。

上記のエレバン空港を経由した出入国者数の差約 60 万人に加え、1992 年までの同流出、および数は限定されるがグルジアおよびイランを経由した陸路の移動があり、両者合わせて約 10 万人あったと仮定すると、アルメニアの流出人口数はおよそ 70 万人前後と推定される。

このような前提に立てば、1999 年年初のアルメニアの人口は、およそ 3 百万人前後（プラス国籍未取得の避難民 313 千人）ということになる。問題はこの約 70 万人の国外流失人口の中 20～39 才の働き盛りの男性（独身、単身、および家族帯同者）が大半を占めていると推定されることである。

就職先がないこと、あっても低賃金であること、特に知能労働者にとっては能力と報酬が見合わないこと、さらには将来に向けて希望が見出せないと考えた人たち

表 2.3.1.3 An Estimated Emigration (Break-Down)

Age	Male	Female
0- 4	-6	-6
5- 9	-14	-14
10-14	-21	-16
15-19	-30	-16
20-24	-65	-15
25-29	-85	-20
30-34	-85	-25
35-39	-75	-25
40-44	-60	-19
45-49	-50	-10
50-54	-20	-3
55-59	-6	-2
60-64	-4	-1
65-69	-2	-1
70-74	-1	-1
75-79	-1	-1
Over 80	0	0
Total	-525	-175

(Source: writer's estimation)

がいたこと、などが出国の主要な理由であるとすれば、働き盛りの男性が収入とよりよい生活を求めて大量に出国したことは想像に難くない。

いまこの約 70 万人の出国者数の 75%(525 千人)が家族を含む男性、25%（175 千人）が家族を含む女性とし、その年齢分布が表 2.3.1.3 に示すごとく 20-39 才に集中していたと仮定した場合、アルメニアの性別、年齢別人口構成は、図 2.3.1.1 が示す状態と大幅に異なり、表 2.3.1.4 および図 2.3.1.3 に見るごとく、一国の人口・性別・年齢構成としてはかなり不正常な状態に変化する。

表2.3.1.4 Estimated Population

	Male	Female	Total
0- 4	111.2	123.2	234.4
5- 9	165.0	175.2	340.2
10-14	174.3	178.0	352.3
15-19	152.9	146.9	299.8
20-24	135.2	89.3	224.5
25-29	116.7	56.1	172.8
30-34	129.9	54.9	184.8
35-39	153.1	83.8	236.9
40-44	129.8	68.5	198.3
45-49	99.2	44.3	143.5
50-54	60.4	33.5	93.9
55-59	83.1	65.2	148.3
60-64	83.0	65.1	148.1
65-69	77.1	61.0	138.1
70-74	55.6	40.8	96.4
75-79	22.2	11.8	34.0
Over 80	28.8	16.1	44.9
	1,777.5	1,313.7	3091.2

(Source: Writer's estimation)

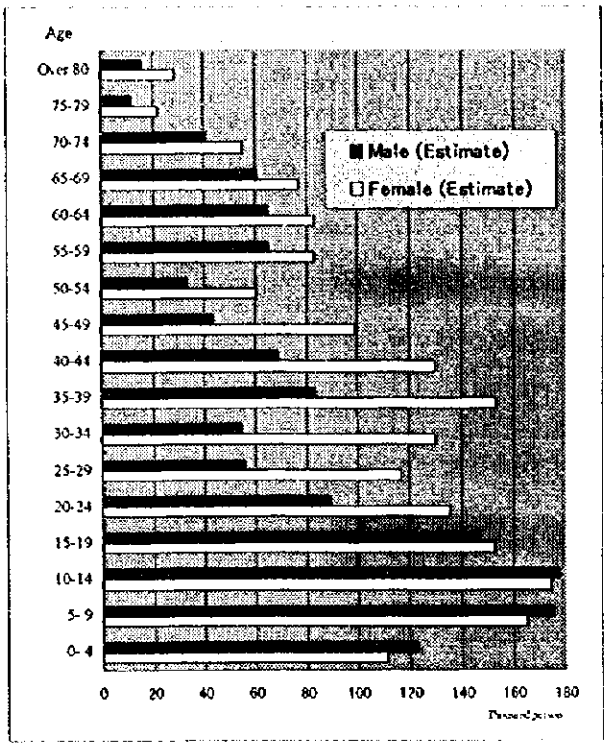


図 2.3.1.3 Estimated Population Structure

表 2.3.1.4 のその性別・年齢別分布は、あくまでも推定に基づく一つの試算でしかないが、少なくとも公式統計の数値より現実に発生している事態により近い状況を示していると考えられる。

1998 年 1 月 1 日現在の公式統計の人口数から表 2.3.1.3 の推定国外流出人口を差し引くことにより 1998 年 1 月 1 日現在の表 2.3.1.4 に示す推定人口数が得られる。図 2.3.1.3 はこれをグラフ化したものである。

人口の分析は本調査の目的ではないので詳述は省略するが、アルメニアの民間セクター開発にとって重要と考えられる部分についてのみ以下検討する。

(2) 人口流失が意味するもの

前項に見る、アルメニアにおける大量の推定人口流失はアルメニアの現在および将来に向けて様々な問題を投げかけている。

1) 先ず、何故人々は祖国を離れて、外国に移住、あるいは出稼ぎに出て行くのかの問題が検討されなければならない。

正確な回答を得るためには専門家による詳細な調査と分析を必要とするが、ごく常識的に考えられる理由としては、

- 就職口がないこと、
- 就職口があっても、給与レベルが低く（30～80 米ドル/月）、国内で得られる給与ではまともな生活ができないこと、
- 優秀な頭脳労働者にとっては、相応しい給与で能力を発揮する場所がないこと、
- 将来の生活設計に不安があること、
- 外国には、経済的混乱を極めるロシアにおいてさえ、アルメニアの人々が能力を発揮し、遥かによい所得が期待できる場所があること、

人口の流失が止まるためには、上記の問題が解決される、少なくとも解決されることへの人々の期待や信頼が形成される状況が生まれなければならない。

即ち、就職口が増えること、知能労働者が能力を発揮して働ける場所が多数形成されること、給与レベルが上がることが必要で、と同時に国の発展の将来展望に人々の確信が持てる状況が形成されることが必要である。

2) アルメニアの人々は、過去の様々な歴史的経緯から、現在の国の人口よりも遥かに多い人々が海外に渡り、米国（約 120 万人）、ロシア（約 170 万人）、フランス（約 50 万人）を始め、世界中で DIASPORA を形成してきた。そしてこれらの DIASPORA は学問、文化、芸術、ビジネスなどあらゆる分野で成果をあげ、世界的に優れた人材を輩出してきた。

ソ連邦崩壊とアルメニアの独立以降の、現在も続くアルメニアの人々の海外移住もいずれ歴史の経過と共に、世界の多くの国々でアルメニアの人々の貢献として記録される価値ある成果を生み出す源になるであろう。

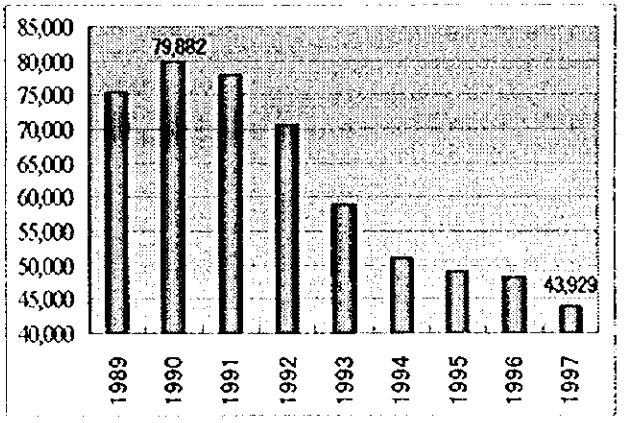
人口の国内からの大量流失は、前述したアルメニアの困難な経済状況が直接の原因といえるが、同時にアルメニアの人々に備わる進取の気質と異なった環境への優れた適応能力を証明する出来事であるといえる。

3) 図 2.3.1.3「推定人口数（性別・年齢別構成）」は、25～49 才の男性の数が大幅に少なく、男女比がほぼ 1 対 2（男性 1 人に対して女性 2 人）になっていることを示している。勿論このデータは筆者の推定に基づくものであるため裏付けのあるデータではないが、インタビューの結果では、結婚適齢のある年代では実際には 1 対 5 から 1 対 7 になっているとの多くの人々の回答があった。このことは、仮に話半分としても特に 25～39 才の結婚適齢男性の数が筆者の推定より遥かに少なくなっていること、即ち、流失人口のかなりの部分がこの世代の男性に集中していることを物語っている。

1,000 人当りの結婚件数が 1990 年の 8 件（年間結婚件数 28,233 件）から 1997 年には 3.3 件（年間結婚件数 12,521 件）に、2.4 分の 1（1990 年の 44%）に減少している（統計省データ）ことも上記を裏付けている。

出生児童数は 1990 年の 79,882 人から 1997 年の 43,929 人に減少した。図 2.1.2.4 は 1990 年以降出生児童数が毎年減少していることを示している。

図 2.3.1.1 のデータにおいても 5～9 才の児童数が 10～14 才より約 2 万人少なく、0～4 歳の児童は 143 千人も少なくなっていることを窺うことができる。



(Source: Same as Fig. 2.3.1.1)

図 2.3.1.4 Dynamics of Number of Birth

近年における結婚適齢の成人男性数の急速な減少が、結婚の減少、出生児童数の減少となって結果してきていることを物語っている。

4) 現在のアルメニアの状況は、1994 年までに人々が経験した困難に比べれば多くの改善があるものの、上記の働き盛りの人口流失が止まる状況にまでは至っていない。

現在の人口流失傾向が継続すると、現在 5～19 才の世代が次々と青年となり、同様に海外に流出し、結婚適齢世代の男女比が 1 対 2 以上の状況が続けば、いずれ若い女性たちの国外流失も加速的に増加してくるだろう。その結果、アルメニアにおける児童出生率はさらに低下し、急速な人口減少をもたらす可能性が高い。

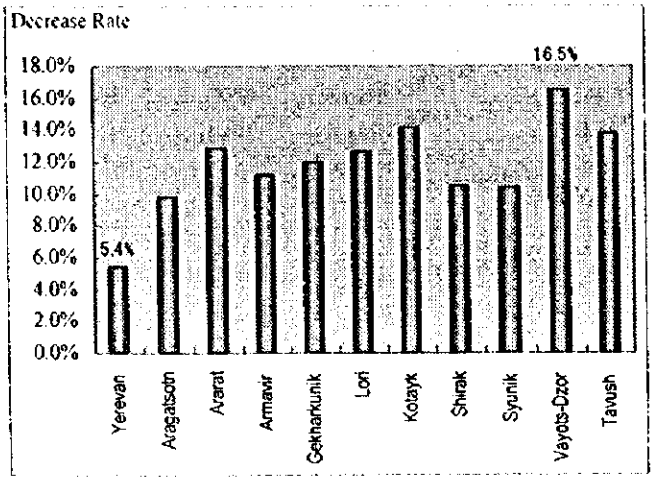
5) アルメニアにおいては国家安全保障の見地から地域別（MARZ－県）人口の男性の年齢構成分布は公表されていない（JICA 調査団は、地域経済の現状把握と地域経済政策検討の見地から、アルメニア政府に公式にデータの提供を再三要請したが、入手できなかっ

た。)。

表 2.3.1.1 の人口の地域分布は 1998 年 1 月 1 日現在の公式の総人口 3,791.2 千人に基づいている。しかしながら、既に見てきた如く実質人口（避難民を除外する）は約 70 万人不足している可能性がある。エレバンの人口がそれほど変動していないことからすれば、この実質人口の不足は、経済的に困難な地域に主として発生していると推測される。

図 2.3.1.5 は、各地域における 1997 年の児童出生数を 1995 年のそれと比較し、児童出生数の減少率を出してグラフにしたものである。

児童出生数の減少は図 2.3.1.4 に見た如く、1990 年から 1995 年にかけてドラスティックに発生しており、1990 年と比較することにより始めて正確な分析結果が得られるが、1995 年以前のデータは残念ながら入手できなかった。



(Source: Same as Fig. 2.1.2.1, Processed by the Study Team)

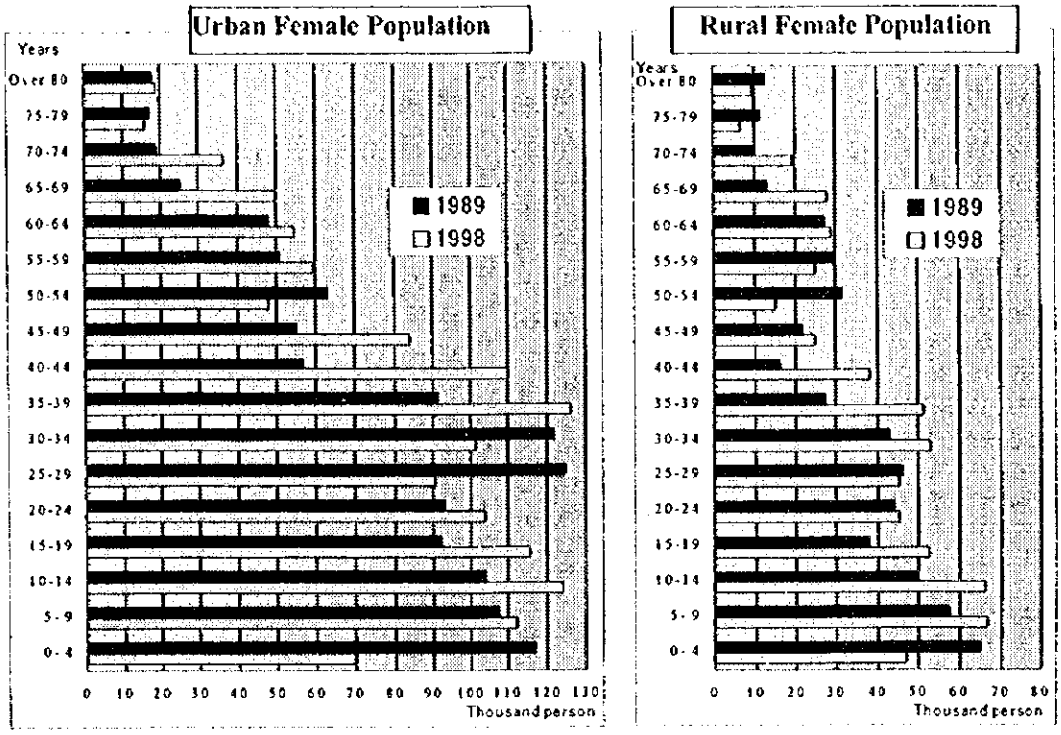
図 2.3.1.5 Decrease of Birth Rate in 1997 against 1995

図 2.1.2.5 は、首都エレバンを含むすべての地域において児童の出生が減少しているが、エレバンの減少率が少ないのに対してその他の地域では、10 県の内 7 県がエレバンの減少率の 2 倍以上の減少率を示しており、特に VAYOTS-DZOR 県のそれは 16.5%で、エレバンの減少率の 3 倍強になっている。

アルメニアの人口は約 3 分の 2 以上が都市部に集積している。公表されている女性のデータ（男性の統計データは公表されていない。）で見ると、1998 年 1 月 1 日現在都市部の女性人口は 1,326 千人で 1989 年より 115 千人増加している。農村部の女性人口は 1989 年より 78 千人増加して 627 千人である。

都市部、および農村部における女性人口の 1989 年と 1998 年の年代構成の変化を図 2.3.1.6 に示す。

図 2.3.1.6 のグラフは、都市部、農村部共に 1989 年に見られたかなり不正常な年代構成がほぼそのまま継承されていることが窺える。



(Source: Same as Fig. 2.1.2.1)

図 2.3.1.6 Change of Female Age Structure in Urban/Rural Region (Unit: Thousand)

1989 年の都市部の 25 から 34 才の二つのピークが 1998 年の 35～44 才の二つのピークに引き継がれているのが容易に見て取れる如く、都市部、農村部双方において大きな変化は見られない。1989 年に 30～34 才であった世代が約 17 千人減少しているのが目立つ変化である。夫と共に外国に移住した女性がこの世代に多かったと考えられる。

上記のいくつかのデータは、人口流出が働き盛りの男性を主としており、またその流出が主として地方において発生していることを推定させる。都市部、例えばエレバン住民の国外流出も相当多いに違いないが、数字的には地方からのエレバンへの流入で補われているためエレバンにおける住人数の変化は少ない結果になっている。

6) アルメニアにおける経済状況と上記のごとき人口動態は、外国資本の投資の観点からは、こと労働力に関する限り、結果として良好な投資環境を提供している。

都市部、地方双方において高品質で廉価な労働力、特に若い女性の労働力が安定して供給される条件が備わっているということができる。

(3) 政府が採るべき対策

前項で見てきたアルメニアの人口動態の現状は、アルメニアの今後の発展にとって多数の深刻な問題を孕んでいると指摘しなければならない。

現在は戦争も内紛もないのに、現在および将来の国を担う若い世代が大量に国外に流失し続けているというのは国にとって深刻な事態である。加えて潜在的出国希望者は年代を問わずかなりの数にのぼると考えられる。

成人男女数間の極端なアンバランスは国の活力を失わせ、様々な社会問題を発生させる。ある専門家は、ロシアに出稼ぎに行ったアルメニアの独身（既婚）男性はロシアの女性と結婚（再婚）し、ロシアに定住する傾向にあると指摘している。

政府は、先ずこの人口流失の実態を速やかに正確に把握しなければならない。合わせて地域における雇用創出のあらゆる可能な対策を講じなければならない。

中小零細企業の育成、中小規模の外資の導入、農業生産の生産性と付加価値の向上などについて具体的、且つ肌理細かい対策を講じなければならない。人々が地域で所得を得て、結婚して、子供を産んで、生活できる条件を創出しなければならない。

政府は、出国者の中には、経済的理由からだけでなく祖国を離れる人達がいることも知らなければならない。このような人達が国に留まり、国の発展に貢献できるようになるために、政府は何をしなければならないか真剣に考えなければならない。

人口動態の正確なデータが決定的に必要である。人口動態は、あらゆる社会問題、あらゆる経済計画の基礎であり、それなくして正確な分析も、現実的な計画の立案もありえない。

アルメニアは、旧ソ連時代の 1989 年のセンサス以来人口センサスを行っていない。

1999 年に予定されていたセンサスは予算不足で 2001 年の実施に延期された。現状の政府の財政状態からすれば、2001 年においても大幅な財政赤字が解決する見通しはなく、2001 年に至ってセンサスは再び延期される可能性もある。

公知の通り、アルメニアではこの 10 年間に複雑・大規模な人口移動があり、質の高いセンサスを実施するためには、ハード、ソフト、人員面で相当の費用を要する。

出国者の内住民登録の異動手続きをしていない人々については、通常と異なる複雑な調査を必要とする。一次的出国者と永久的出国者を明確に区分して、永久出国者については国の人口数から除外しなければならない。

政府は、2001 年に人口センサスを実施するためには、今からその実施計画を作成し、ど

れだけの人員と専門家が要るか、コンピュータ、その他のハードがどれだけ要るか、この複雑な人口センサスを実施する十分な手法は備わっているか、どのようなコンピュータプログラムを開発するか、これにいくら掛かるか、など実施細目とそのスケジュール、および実施体制を整備していかなければならない。

特に実施手法、コンピュータの導入、ソフトの開発に関しては、現状の国家予算では賄いきれないことは明らかで、早めに国際機関やドナー国に援助を申し入れることが必要である。

第3章　重点3サブセクター企業とモデル企業

3. 重点 3 サブセクター企業とモデル企業

3.1. 簡易調査の目的

➔ 各重点サブセクターについてモデル企業 1 社を選定すると共に、モデル企業の経営改善計画ならびに重点サブセクター開発計画策定の基礎とすることを目的として、アルメニア側との間で合意された候補企業 36 社の簡易調査を実施した。

➔ 簡易調査によるモデル企業の選定に当っては、(1) 製品の競争力、(2) 生産技術レベルと設備能力、(3) 成長性、(4) 経営者の資質・能力、(5) 従業員の技能・協力度、(6) 環境対策、(7) 総合評価の各項目について加重配点した評価基準を採用した。

➔ その結果、電気・電子産業は Sirius 社、機械産業は Hi Team 社がモデル企業に選定された。化学(薬品)工業については、選定基準に適合する企業はなかった。

➔ 重点サブセクターの特質
- 工業全般に係る FSU 遺産の活用が可能
- 高い資質の人材と技術研究機関の有効活用が可能

➔ 共通の問題点
- FSU 式経営が払拭されていない
- 資金不足（金融セクター未発達、高金利）
- 脆弱、高価なインフラ（電力・ガス・水の供給、通信、輸送）
- 不十分な制度（税法取扱規則等）
- FSU 崩壊による生産連関分断、市場喪失、原材料入手
- ロシア経済危機の煽りで同市場依存企業の生産激減
- 民間セクター再建に対する政府の支援策の欠如

3.1.1. モデル企業の選定方法

(1) 簡易調査の目的および実施の視点

1) 調査団は、重点 3 サブセクター（電気・電子産業、機械産業および化学（薬品）工業）の企業のうち、本計画の予備調査で選出された企業 29 社にアルメニア側から追加提示のあった 7 社を加えた対象企業 36 社（研究所等を含む）の事業活動の状況を分析して、各サブセクターについてモデル企業 1 社を選定すると共に、これらモデル企業の企業経営改善計画ならびに重点サブセクターの総合的な開発計画策定の基礎とした。この目的のため下記(2)の手順による「簡易調査」（以下 簡易調査 という）を採用した。簡易調査の実施にあたっては、次の視点に重点を置いた。

a) 市場／販売

- 販売活動はどのようなものであり、またその結果はどうであったか。
- 企業の製品に対して確実な需要があるか、また輸出可能な市場があるか。

b) 生産

- 工場の生産能力に対する稼動水準
- 施設・設備等が効率的な生産に適切なものかどうか。

c) 技術

- 企業活動（生産・開発）のために用いられる技術の水準
- 技術規格は旧ソ連邦標準（GOST）から ISO への転換ができるか。

d) 経営

- 企業統治は市場経済に適合したものに転換され得るかどうか。
- 経営者の意識は市場経済に適合できるよう変わったか、あるいは変わりつつあるか
- 品質・費用・納期管理といった典型的な管理ツール導入の必要性

e) 会計制度

- 会計制度は、国際的に認められた会計基準の下で、市場経済に適合できるよう変換できるかどうか。

f) 組織／人的資源

- 組織と人的資源は市場経済に適合できるように構成されているかどうか。

2) モデル企業選定のための評価基準

モデル企業の選定ための評価の実施当っては、表 3.1.1.1 Selection Criteria of Model Enterprise に示す加重評価法（評価表様式 添付 2 参照）を採用した。

表 3.1.1.1 Selection Criteria of Model Enterprise

	ウエイト
(1) 製品の市場競争力(需要、原材料・部品の調達、製品の品質)	20
(2) 生産技術(開発設計、生産、品質・原価管理、運営組織等の現場管理諸技術の総合)のレベルと設備能力	20
(3) 成長性(現在の収益力、計画に基づく将来の成長性)	10
(4) 経営者の資質・能力(開発戦略、統率力、遂行能力、責務理解度)	20
(5) 従業員の技能レベル・目標認識に基づく協力度	10
(6) 環境適合状況	5
(7) 上記項目を全体として捉えた場合の総合評価	15
合　計	100

(2) 簡易調査の手順

簡易調査は、次の手順により実施した。

1) 調査対象企業への訪問 (電気・電子 3 - 7ﾍﾟｰｼﾞ、機械 3 - 26ﾍﾟｰｼﾞ、化学(薬品)3 - 46ﾍﾟｰｼﾞ参照)

a) 経営哲学、社歴および現況、将来のビジョン、組織・人的資源、技術的基盤、主要な問題点等について、トップマネージメントから考え・情報の聴取

b) 工場の視察

2) 質問票（アルメニア企業が一般的に使用しているロシア語による質問票とした。添付 4 参照）による分析

3) モデル企業の選定

上記 1)の a)と b)で得られたデータおよび対象企業が提出した記入済み質問票をもとに前項(1)の評価基準に従って簡易調査の結果を評価し、モデル企業の選定を行った。

3.1.2. 選定されたモデル企業

簡易調査の結果、Sirius と Hi Team が、それぞれ電気・電子産業および機械産業のモデル企業に選定された。両社共、経営者が旺盛な起業家精神をもって事業活動を市場経済に適合させ、会社の再建ないしは発展を目指しており、調査団による経営改善指導を強く希望していることが選定の決め手となった（詳細については、電気・電子 3 - 8ﾍﾟｰｼﾞ、機械 3 - 28ﾍﾟｰｼﾞ参照）。

選定されたモデル企業に対して、調査団は、経営陣からの事業活動全般に亘る現況聴取を含む詳細な調査を実施し、得られた情報に基づいて経営改善計画を策定してモデル企業に提示、説明を行った。

しかしながら、化学（薬品）工業については、モデル企業としての選定基準に適合する企業はなく、代わりに、調査団は、本報告書において「医薬用アミノ酸製造業形成に関する提案」を行った（3 - 62ﾍﾟｰｼﾞ参照）。

3.1.3. 重点サブセクターの特質と共通の問題点

(1) 重点サブセクターの特質

上記のすべての調査を通して見ると、重点 3 サブセクターの特質として次の諸点をあげることができる。

1) 旧ソ連時代から継承した工業全般に係る優れた遺産が活用可能であること

a) 製造業に係る基本的ノウハウが蓄積されていること

製造業では、材料、加工、仕上げ、組立て、調整、検査、品質管理等の各製造工程のそれぞれについて、知識と経験が必要とされるが、重点サブセクターの企業には、これらに関する基本的ノウハウが蓄積されている。

b) 活用可能な既存の製造施設が多数あること

旧ソ連時代には殆どの工場が全工程を自社内で行っていたため、年代は経ているが、製造施設が多数残されており、確実な需要があれば、それに基づいて計画される生産への速やかな活用が可能である。

2) 人材の高い資質レベルと技術研究機関の存在

a) 高い資質レベルの人材

高品質で高効率の生産を達成するには、技術理論と実際作業の統合を要するが、重点サブセクターの企業は、その多くが、社員の資質レベルが高く、製造業の伝統を受け継いでもいるので、生産実行に伴う支障をミニマイズできる。

b) 技術研究機関の存在

研究開発について、現存の独立または企業附属の研究機関の存在やその人材の活用を考慮に入れることができる。

(2) 重点サブセクター共通の問題点

1) 旧ソ連式経営が払拭されていない。

多くの企業が、経営方針その他経営の重要事項、会計システム、製品の工業規格等についてまだ旧ソ連式の基準に拠っている。

2) 資金不足

金融セクターが未発達で、企業にとって資金調達が困難、且つ高金利である。

3) 脆弱で高価なインフラ

コストが高く不安定な電力、ガス、水の供給、通信システム、輸送網

4) 不十分な租税制度の運用

税法取扱規則が不透明、且つ変更が頻繁、ロシアからの輸入材料の VAT 二重課税等

5) 旧ソ連崩壊による生産連関の分断と市場喪失、原材料入手難

6) ロシアの経済危機の煽りでロシア市場への依存度が大きい企業の生産激減

7) 民間工業セクターに対する政府の支援策の欠如

a) 過去 10 年の工業生産の停滞、テクノロジーの遅れの回復には、相当額の投資が必要で、これには政府の支援が不可欠だが、現在のところ、例えば下記(3)の Industrial Zone 建設構想等の個別的アプローチを別とすれば政府の支援策は存在しない。

b) 企業の自助努力には限界がある。

多くの企業は、当面の困難と闘いながら更なる事業展開にむけて努力を傾注しているが、各企業とも新規に事業を開始したに等しく、自助努力には限界がある。

(3) Industrial Zone 建設構想

この構想は、エレバン市内のかっての産業博跡地 35 ha の中の建物、インフラを国際的レベルに改修して、Industrial Zone とし、Zone 内の区画を活力ある企業群に低料率で貸し出して産業復興、輸出振興と併せて投資促進の一助としようとするものである。テナントは中小企業が中心となる。目下産業貿易省が国内コンサルタント会社に計画の骨子の取り纏め作業を依頼中であるが、概要は次のとおりである。

所 在 地	エレバン市内、都心へ 7.5Km、Zvartnots 空港へ 10Km ﾄﾗｯｸ･ｺﾝﾃﾅﾔｰﾄﾞへ 1Km
敷地、建物	敷地 35 ha、建物 16 ha
業務主体	1) Industrial Zone Open JSC(仮称)設立、又は 2) 民間会社に業務委託
株主構成(案)	1) の場合、アルメニア政府 0-20% 民間(内外資本同等取扱) 80-100%
リース期間	5-10 年 (30 年迄延長又は短縮可)
法務局、税関	事務所開設予定
実務担当機関	State Investment Company (1998 年 12 月設立)

(4) 簡易調査質問票によるアンケート調査の結果

上記(2)の問題は、調査団が重点 3 サブセクター企業の経営者に対して実施したアンケートの結果にも表れている。簡易調査の質問票（化学薬品分野の研究所を除く 34 社に配布し、27 社から回答を入手）の集計、分析結果を添付 5 として末尾に添付している。主な項目を挙げると次のとおりである。

a) 企業が抱える問題

- 運転資金不足
- 販売市場の喪失
- テクノロジーの老朽化
- 鉄道路および道路封鎖他

b) 政府への要望

- 税制の改革
- 投資環境の整備
- 産業政策(開発計画・法制・輸出/投資振興策)の策定、実施
- 長期低利のクレジットの供与

c) 企業自身の重点課題

- マーケティング(海外提携先、実行組織)
- 他社との提携
- 人材育成他
- 技術の改善
- 競争力の強化（新製品の開発）

(5) アルメニア政府と国際的企業との間の協同事業の進展

アルメニア政府が国際的企業との間で折衝を行っていた、次の案件が 1999 年 7 月以降具体化に向けて詰めに入っている。

電子工業　：国有 Transistor 社株式の 51%を米国 Interfoundry 社へ売却 (自動車用半導体生産)。外資の初期投資額 US$2.5 百万。

自動車産業：米国 General Motors 社による自動車工場建設 (全額出資)。初期投資額 US$2 百万。ミニバス・トラック・ミニトラクター生産 (国内、ロシア、近隣諸国向)

3.2. モデル企業に対する技術協力と経営改善指導

➔ 電気・電子産業ならびに機械産業の各モデル企業に対する調査団の技術協力は、それぞれの企業の現状分析の結果に基づいて、前者に対しては 3 主力製品について製造ラインの再稼動・継続のために技術、経営両面からの指摘を行った。後者に対しては経営技術の指導に絞り、経営目標の設定、中期経営計画のシミュレーションを実施した。

➔ 上記の各モデル企業に対する技術協力は、それぞれの企業から、彼等が直面している事項の解決にとって適切で有益なものとして受け入れられた。

3.2.1. 電気・電子産業

(1) 訪問企業の概況

1) 調査団は、アルメニアの電気電子産業の概況を把握すると共に、モデル企業を選定するために、3.1.1.で述べた評価方法と手順に従い、下表 3.2.1.1 記載の企業 10 社および 4 科学技術研究所（SRI）について簡易調査を実施した。

表 3.2.1.1 調査対象企業および SRI のリスト

	Name of Enterprises	Location	Field of Business
	Electric/Electronics:		
1	Armelectromash	Yerevan	Generator, Transformer
2	Mars	Yerevan	PCB
3	Transistor	Yerevan Ashtarak	Semiconductor diode Semiconductor integrated circuit
4	Armenmotor	Yerevan	Motor, Generator, Fan
5	Sirius	Abovian	Resistor, PCB
6	Electron Enterprise	Yerevan	Car batteries, Cooker for home use
7	Armrelay	Yerevan	Relay for car
8	Luis	Yerevan	Ordinary lamp, Fluorescent lamp
9	Impuls	Dilijan	Communication system for pipe line
10	Martin	Yerevan	Equipment for military and space system
	High Technology (Institute of Research and Development):		
11	Institute of Physics	Yerevan	Research on accelerator
12	Andron, Institute of complex electromechanical equipment	Yerevan	Generator, Transformer, Converter, Hydro-generator
13	SRI Electromash	Yerevan	Motor, Servo-motor
14	Radiophysics Measurement Institute	Yerevan	Research on parabola-antenna, Solar system

モデル企業選定の過程で、附属の工場を持っていない純粋な SRI は、業務の性格から、モデル企業選定の対象から除外した。質問票に回答しなかった企業も同様に対象から除外した。最高得点を集めた Sirius 社をモデル企業として選定した。

対象企業の評価結果を図 3.2.1.1 に示す。

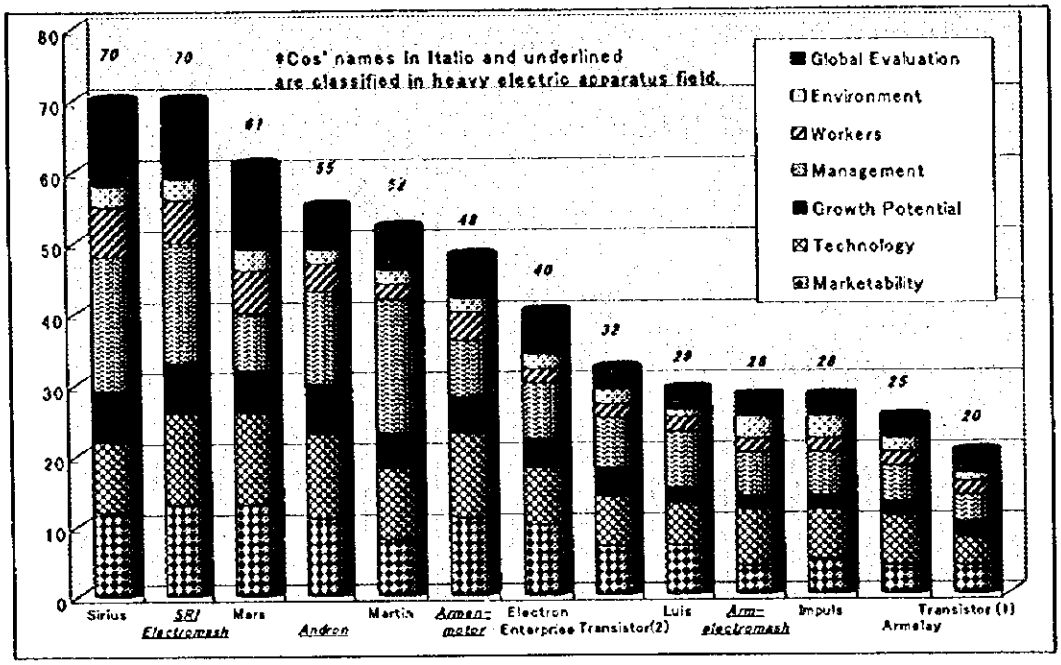


図 3.2.1.1 Enterprise Evaluation Results of Electric/Electronics Industry

2) モデル企業 Sirius 社

電気・電子部門では Sirius 社が最終的にモデル企業として選定された。同社の経営責任者（社長）は 30 歳と非常に若く、大学でコンピューターとマーケティングを学び、市場経済に適合しようとする柔軟な姿勢を有している。また同氏は同社を再建しようとする起業家精神にあふれていた。

同社はかつてはコンピューター用の半導体などハイテク製品を製造し、所在地アボビアンの町の人口の半分にあたる 8,000 人を雇用する大企業であった。同社は、1993 年以降生産が行われていないが、コーカサス、中東を含む地域における唯一の抵抗器メーカーである。

もう一つの主力製品である PCB はグルジアの顧客からコンスタントな注文が寄せられている。これら二つの製品は地域において需要が見込め、同社再建の基礎になることが期待できる。さらには最近同社はオーディオカセットテープの製造販売を国内向けに

開始している。このオーディオカセットテープを立ち上げるまでに至るマーケティングの進め方、ならびに原材料の入手先の決定にいたるプロセスは合理的なものであった。

上記の他、次の諸点も斟酌して同社をモデル企業に選定した。

- 無借金経営という健全企業体質
- 少し改善することにより周辺諸国や西側に売れる製品があること
- マーケティング活動に成功すれば輸出できる可能性があること
- 調査団による経営改善のための分析と指導に対する強い希望

3) その他企業の概況

他の企業の概況は次のとおりである。

a) 電気産業

発電機、大型変圧器、火力発電所冷却用大型ファンモータ、小型水力発電機などの重電機械産業（**Armelectromash, Armenmotor, Andron institute of complex electro-technical equipment** 及び **SRI Electromash** などの各社）は、ソ連の崩壊後製品の市場を失い、スポット的な生産や修理作業を除いて、生産はほぼ停止状態にある。生産能力に比べて国内市場が小さいので、新製品の開発と新市場の開拓が必要だが、数少ない企業が操業を継続し得ている状況である。

Armrelay 社は、かつてソ連の軍事用車両のリレーを製造していた。同社のリレーは寒暖の温度差に対する耐久力に優れていたという。ソ連の崩壊後も 1997 年まではロシア向けに生産を縮小しながらも操業していた。しかしながら 1998 年の 11 月に調査団が訪問した際には生産はストップ状態になっていた。ロシアの経済危機の影響と思われる。西側の民生用の車両への売込みを一時期試みたが成功していない。生産設備が古く西側に売れる製品が造れないことを同社も認めている。

Luis 社は、普通の白熱電球、蛍光灯、街路灯など、あらゆる種類のランプを造っていた。全ソ連圏需要の 17%をまかなうほどの生産量であった。ソ連が崩壊した後も国内市場向けに生産を続けていたが、ロシアからの原材料の入手難と高いエネルギーコストによる採算割れから 1997 年に生産を中止した。

SRI Electromash 社（研究所）は生産部門も合わせて保有している。電気モーター関連製品を開発する技術を保有している。モーターの主要部品であるローター部分を電磁鋼鈑から連続的に加工していく技術が同社により開発されている。この技術の開発により電磁鋼鈑から同部品をつくる上での歩留まりが従来の 58%から 85%に高まったとい

うことである。あわせてこの加工を行う機械も自社開発している。この技術は、日本では既に 10 年以上前に開発されていたものであるが、同社が独自に開発する能力を持っていることは評価すべきであろう。さらに同研究所はもう一つの自社開発した製品をもっている。サーボモーターである。このサーボモーターは NC 工作機械や産業用ロボットの重要部品として使われている。目下、このサーボモーターを NC 工作機械の制御装置を製造する Mshak 社に売り込もうとしている。Mshak 社は現在、Siemens 社製のサーボモーターを使用している。売り込みに成功すれば Siemens 社と同等のサーボモーターをアルメニアで製造できることが証明されることになる。しかしながら同社はモデル企業として選ばれることを期待していないことが判明した。同社の調査チームへの期待は、VAT の免除を同社に認めるようアルメニア政府に伝えてほしいということであった。同社は研究部門が会社経営の負担になっているため、VAT，法人利益税などの減免を求めている。数年間だけでも VAT を免除してもらえば黒字に転換できると熱心に訴えていた。SRI の場合、通常の生産会社と異なる扱いをアルメニア政府が認めることも検討に値しよう。

b) 電子産業

Mars 社 は、アルメニアにおける唯一といっていい、（最新鋭ではないものの国際水準に照らして）比較的新しい生産設備を備えており、競合力のある製品を世界市場に送り出すことができる可能性を秘めていた。しかしながら、最初にこの工場を調査団が訪問した際に、同社は国際入札にかけられており、ある外国企業との交渉が進んでいることを伝えられた。オーナーが外国企業になる可能性のある企業をモデル企業として選定するわけにはいかず、対象から除外した。しかしながら、調査団が再度 1999 年 3 月にアルメニアを訪れた際、この外国企業との交渉は成立せず、政府は Mars 社を国際入札対象企業リストから外すという決定をした旨知らされた。調査団もアルメニア政府の決定に同感であり、今後 Mars を近代的な機械設備を備えたトレーニング施設として利用することも検討可能であろう。

国有の **Transistor - Ashtarak** 社 は操業開始直前にソ連が崩壊し、操業が開始されないまま今日に至っている。最近同社は米国企業の "Interfoundry"社と合弁事業を行うため "Armensemi" という合弁会社を設立した。目的は自動車の制御用などに使用される半導体を製造することである。この製造技術は技術レベルからいえば中くらいにランクされるものである。製品はすべて Interfoundry 社が国際市場で販売する契約になっていた。主要な顧客はモトローラ社と聞く。しかしながら同社の生産設備は 5 インチのウエ

ファー用に設計されたものであり、今日ではすでに旧式になっている。もしこの工場を稼動させるのであれば少なくとも 6 インチが加工できる設備に換えなければならない。さらには微細加工技術も同社のものは 1.5 ミクロンのものであるがこれを 0.8 ミクロンの技術までレベルアップしなければならない。このためにはさらに 1 億米ドル以上の投資が必要ということである。これら必要資金を米国側はアルメニア側が調達するよう要求しているという。このためこの合弁プロジェクトはデッドロックに乗り上げていると伝えられる（アルメニア政府の米国企業から同社への投資受入れに関する折衝の 1997 年 7 月以降の進展状況については、section 3.1.3.(5)参照）。

昨年 11 月時点での同社の状況からモデル企業として選定することはふさわしくないと判断した。

4) 共通する問題

今回の調査の結果、アルメニアの電気電子産業に共通する問題は次の諸点である。

a) 市場の喪失：巨大な旧ソ連邦市場が失われた。それに続く CIS 諸国の市場も経済の混乱から、アルメニアにとって、かつての「保証された市場」ではなくなっている。

b) 低い操業度：ほとんどの生産工場は生産停止状態か、操業度 10% 以下という状況にある。

c) 原材料入手難：旧ソ連邦の崩壊、その後の CIS 諸国の経済混乱により原材料の入手が困難になった。西側からの代りの原材料を購入するのは生産設備とのマッチングの問題もあるが、資金難が材料入手をより困難にしている。

d) 機械設備：機械類は平均して約 20 年前の購入で、長期間更新がなされておらず、また十分なメンテナンスがなされていない。

e) 輸送網の遮断：アルメニアは、隣国のアゼルバイジャンとの紛争から国境が封鎖を受け、輸送網の遮断が生じた。

f) 人材の流出：企業活動の停滞から有能な若手および中堅の技術者・技能者が企業・研究所を離れた。

g) 時代後れの製品：訪問した企業の製品は性能、デザインともに時代遅れのものであった。これらは少しぐらいの手直しをしただけでは西側市場に売れるものではない。

h) 技術開発・マーケティング：西側諸国の市場を研究し、それに合う製品を開発し、マーケティング活動を通じて製品を売り込んでいくという活動が、一部企業を除き、見当たらない。

(2) モデル企業に対する技術協力と勧告

旧ソ連時代には "Sirius" は電子デバイスの研究・開発・製造を行っていた。彼らはハイテクデバイス、例えば半導体デバイス、集積回路、抵抗器、可変抵抗器、バリスター、ミニコンピュータ、射出成型品を製造していた。現在彼らの生産ラインはほとんど停止状態にある。企業の生産が停止状態に追い込まれた原因は、彼らの製品のマーケットの喪失である（と彼らは考えている）。当時従業員は約 8,000 人であったが、現在は 150 人前後である。このような状況を前にして、技術協力と経営指導（以後技術協力(T/A)と総称する）は、稼動を本格化するために必要なこと、つまり事業活動の改善というよりは企業の再生立ち上げという面が強くなった。

Sirius 社は、従来からの抵抗器、PCB に新規製品のオーディオカセットを加えて事業の柱（戦略事業ユニット）としている。抵抗器は、1993 年以降の生産が静止しているが、コーカサス、中東を含む近隣市場で唯一のメーカーである。PCB の生産も年に数件程度の注文に基づいて生産を行っている。オーディオカセットの組立は、付加価値が小さい。

調査団は、Sirius 社のビジネスを次の 3 つの SBU（Strategic Business Unit）に分けて技術協力を行った。

- 金属皮膜抵抗器事業
- PCB 事業
- オーディカセット事業

1）3 つの SBU に共通の事項の技術協力

・ビジネスプランの策定
・生産ラインの再稼動
・売上高への当年度生産物の寄与
・専門技術者の採用
・製造現場の改善
・設備保守体制の確立
・新市場の需要の把握
・製品の国際標準への転換
・製造部門と販売部門の協力
・設備の近代化
・マーケット指向の新製品開発
・信頼性保証体制

a) ビジネスプランの策定

Sirius 社 は、将来会社をどの方向の、どのような分野に伸ばそうとしているのだろうか。会社の運営においては、このようなターゲットを明らかにするために、中期、長期計画が策定されなければならない。Sirius 社は長期ビジョンについて、あまり議論していないし、持ち合わせてもいない。あるのは目前の問題に対する対応策のみであった。企業活動のターゲットを明確にするには、社長の考え方が非常に重要である。この社長の考え方は必ずしも具体的である必要はない。しかし会社がどの方向に進もうとしているのか、そのプロセスと分野に関する考え方はすべての従業員に対して簡単でわかりやすく説明し、共通認識を持たせる必要がある。ターゲットが設定されれば、企業経営の方向は明確になる。従業員は Sirius 社は非常に将来性のある会社と考えるようになり、優秀な人材の採用も可能になる。調査団は、上記のターゲットの策定には、あらゆる部門の管理者を参画させ責任を持たせることの重要性を説いた。

b) 生産ラインの再稼動

製造業の根幹は、第一に製造ラインを稼動させることである。現在のほとんど止まっているラインを稼動させることが焦眉の急である。まず第一に、少量でもよいから量産レベルで、抵抗器と PCB の製造ラインの稼動を始めることが重要である。特に 6 年間も稼動がとまっている、抵抗器のラインを動かすことが大事である。稼動に伴って当初費用が発生するが、これは稼動開始のための必要経費と考えるべきである。このような試験的な稼動により、現在のラインの再構築に必要な情報が得られる。この時点で重要なことは、必要な時にいつでも製造できる態勢を作り上げることである。

この製造ラインの再構築後、それを連続して稼動させる努力が重要になる。これまでは注文がないからラインも止まったと同社の経営者は言うが、それならば改善の方向はラインの再稼動の作業と平行して顧客を増やすよう対策を講じるべきである。このためには顧客が注文を持ってやって来るのを待っているだけではだめで、自ら市場に出ていって、新しい顧客を見つけなければいけない。

顧客の拡大とラインの連続稼動を地道に積み上げることによって、Sirius 社は力をつけることができる。このような実績の後で、ラインの生産性を上げるために、必要ならば、そして可能ならば、設備の近代化も図ることができる。十分な試験運転と評価を行うことにより、ラインの生産性も向上できる。調査団は、同社が目の前の困難を着実に克服し、ステップバイステップで進むべきことを指摘した。将来 Sirius 社が国際競争力

を身につければ、同社をパートーナーにしたいと希望する外国の大手製造会社が現れるかも知れない。

c) 売上高への当年度生産物の寄与

Sirius 社の 1999 年の販売予算は、新たに生産した製品の売り上げは僅かに 50%で、売上の残りの部分は、在庫品の売り上げとリース収入となっている (表 3.2.1.2)。

表 3.2.1.2　Sirius 社 1999 年度予算

Revenues	Sum (%)	Expenses	Sum (%)
New Products	49.2	Production Cost	40.9
Lease	10.7	Fixed Expenses	4.5
Old Products	40.1	Salary, Pension	18.3
		Depreciation	31.8
		Energy, Communication	4.5

製造会社において、当年度の生産物の総売上高に占める割合が少ないということは、致命的である。目的を設定することによってそれを達成する、という会社の強い意志の表明が予算である。抵抗器や PCB は潜在的な顧客をもっていると考えられるので、Sirius 社はもっと予算設定に積極的にならなければならない。1999 年の販売予算は同社の消極的な営業活動を示している。彼らが市場に出てゆき、潜在的顧客に製品を売り込むことをやれば、もっと注文を得られはずである。調査団はこの点を強く指摘した。

また、調査団は、計画と実績の差異を定期的に分析して原因を究明し、必要な対策を講じることを通して経営の質が着実に改善されることを強調した。

d) 専門技術者の採用

製造ラインを連続的に稼動し、生産性を向上させることの重要性については前 b)項で述べた。そのためには、優秀な技術者の配置が不可欠である。調査団は、各部門において適性のある技術者を緊急に採用、配置すべきことを提言した。彼らは顧客に対して製品の性能を説明し、顧客の真の要求を把握できるからである。

e) 製造現場の改善

抵抗器と PCB の両方とも製造ラインは、建設された初期の状態で今日に至っており、巨大なビルディングが広大な敷地に点在している。仮に設備が順調に稼動したとしても、製品の運搬やら人の移動の効率が悪い。また、PCB と抵抗器の生産設備は雨漏りがし、埃の多い汚い床に設置されており、精密な電子コンポーネントを製造するに全く適さな

い。この様な状態では、製品の本来もつべき特性、品質を期待できない。調査団は、抵抗器と PCB の製造現場の環境整備を早急に実施すべき旨の指摘を行った。小さなクリーンルーム（約クラス 10^4 の清浄度）を、現在の大きな工場建屋の中にミニマムの投資で造ることは可能である。このような現場の環境改善は、冷暖房費の削減、作業員の快適作業環境のためにも必要である。

f) 設備保守体制の確立

抵抗器と PCB の製造設備は 15 年以前に設置され、十分なメンテナンスが行われず今日に至っている。そのような状態では、設備が本来持っている能力に見合った高い生産性を期待するのは無理である。調査団は、後述 j)項の設備の近代化も考慮に入れて検討した上で、現有設備の保守体制の確立を提言した。

g) 新市場の需要の把握

Sirius 社においては、マーケティングの重要性がよく認識されている。この点はアルメニアの他の企業に比較して出色である。マーケット部門も数カ月前に設立された。関係する製品のデータを収集する、総合的なシステムも稼動している。これらの作業はいくつかの地域に分けられて行われている。

しかしながら、これだけでは新しい市場に入って行くには、マーケティング活動として不十分である。世界規模の抵抗器の需要情報が、雑誌などのみから集められているに過ぎない。Sirius 社が、とりあえずの市場と想定している、ロシア、CIS、イラン、トルコなどについて具体的な需要データを持っていない。競争相手に関しても、名前は知っていても、競争相手と比較して自分たちの強さ、弱さまでは分析されていない。

また、PCB の販売は、直接顧客と接する数少ないチャンネルである。今後受注生産が増えれば、それらの機会を捉えて更に市場拡大につなげて行くべきである。

調査団は同社の抵抗、PCB、オーディオカセットテープおよびバッテリーチャージャーの潜在市場であるイランについてのジェトロテヘラン事務所、および在イランアルメニア商工会議所から入手した下記の資料を提供した(1998 年 3 月および 5 月)。併せて同社にイランの潜在顧客に対する働きかけを促した。同社はこれら資料に基づいてダイレクトメールを実施する予定である。

- イランにおけるテレビ、オーディオなど家電メーカーリスト。
- イランにおける家電製品の生産統計。品目は卓上型電話機、カラーテレビ、白黒テレビ、ラジカセ、ラジオ、バッテリー。年度はイラン暦 1997 年 3 月 21 日から 1998 年 3 月 21 日までの一年間。

・1997年3月21日から1998年3月21日までおよび98年3月21日から9月21日までのイラン輸入統計。品目はオーディオ用磁気テープ、抵抗器、PCB、バッテリー。

これらのデータに基づきSirius社はPCBをCIFテヘランで1平米当たり39から41米ドルで輸出できるという試算を行い価格競争力に自信を深めている。

抵抗器については、調査団の方で同社製の 0.5W のタイプについてイラン市場の規模の推計を行い、同社に提供した。同社の抵抗器は国際標準価格の一個当たり FOB1.00 米ドルに対し、例えば日本向けでも CIF 0.8 米ドルで輸出できるため価格競争力がある。ただし、PCBも抵抗器も顧客の品質基準をクリアーすることが前提となる。

更に調査団は、日本における PCB のメイン原材料であるエポキシグラス(FP-4)の日本における価格、抵抗器を西側市場に売るためのカラーコーディング用中古機械の価格に関する情報をSirius社に提供した。

h) 製品規格の国際標準化

旧ソ連時代には、抵抗器は GOST に従って生産されていた。西欧諸国では、抵抗器は MIL 基準にしたがい製造されている。CIS 圏以外のマーケットに参入するためには、Sirius 社は MIL 基準を採用しなければならない。また、PCB については、国際標準(ICP) に従い、信頼性保証を行うことが望ましい。調査団は、Sirius 社に上記の点を指摘した。

i) 製造部門と販売部門の協力

製造会社において、生産ラインがフル稼動するかどうかは、販売部門の活動に負う所大であり、製造部門と販売部門の協調が重要である。調査団は、詳細調査の結果、このことに関する両部門関係者の完全な理解とその実行が特に必要と認められたことをSirius社経営陣に指摘した。

j) 生産設備の近代化

現在 Sirius 社において新規投資を行うのは、極めて難しい状況にある。アルメニアの資金調達環境も最悪である。しかしながら、生産効率を向上させ、競争力を維持するには、生産設備に対する最小限の投資は必要である。調査団はこの点を指摘した。Sirius社は、無借金経営を標榜しているが、この目的での借入は事業計画に組み込まれなければならない。

k) マーケットオリエンテッドな新製品の開発

Sirius 社の製品は抵抗器、PCB、オーディオカセットに限定されている。さらに抵抗器は、主要な定格電力をカバーする品揃えをしていない。少ない数の製品では、企業経営が需要の変動に影響を極めて受けやすい。従って、マーケットオリエンテッドな新製品を開発し、それを市場に供給していくことは、大変重要なことである。

Sirius 社は、バッテリーチャージャーとかパネルヒーターの新製品を開発中である。しかしながら、オーディオカセット製造の付加価値は、外部ケースの製造のみになっている。パネルヒーターでは最終商品まで作ることは考えていず、OEM へのパネル材料の提供のみを計画している。新製品の開発がひ弱いのは、研究開発に当る人材不足と必要な資金の手当てができないからである。

新製品に関する調査団のアドバイスは以下の通りである。人材不足の現段階では、全く新しい分野での新商品の開発を目指すよりは、現在の商品分野で機能を拡大した商品開発をすることが望ましい。新製品の研究開発というと、斬新な製品を考え勝ちであるが、もっと足を地につけた活動が望まれる。例えば 1) 抵抗器の場合、電力定格 0.5W の製品に加えて、0.125W とか 0.25W の開発、または 2) 2 層や 4 層などの多層 PCB の開発である。彼ら自身の得意分野の近くに、実現性の高い商品がある。そのような実績を踏み台にして、それから新分野に進出することが現実的である。

l) 信頼性保証体制

Sirius 社の品質管理は旧ソ連時代のやり方に従って実施されている。抵抗器生産を例にとって、調査団の提言をまとめると、次のとおりである。

抵抗器の生産の場合、生産の主要な工程において、抵抗値、精度、TCR (Temperature Coefficient of Resistance、抵抗値の温度係数) などのデータが採取される。いくつかの工程において、外観の検査も実行されている。

生産されたすべての抵抗器の 80 %は、目標値の±20 %に入っている。これは受容できるレベルである。製造された抵抗器のうち目標値の±5%と±10%の範囲のものは、その規格で十分な顧客に提供される。目標値から－20%以内のものは、カッティングマシーンにより、抵抗値を増大させる調整が行われる。この測定手順は明確に文書化され、作業者に指示されている。従って規格外れの製品が市場に出荷される確率は低い。生産の品質管理としてこれで十分だろうか。Sirius 社は品質管理として必要なことをやっているが、十分とはいえない。品質管理には大きく言って次の 2 つの目的がある。

－ 不良品出荷の排除
－ 良品率向上

Sirius 社でのやり方は、前者については的確に実施されているが、後者については物足りない。良品率に影響するのは、

－工程の変動に敏感な余裕の少ない設計
－原材料の不良
－製造プロセスの不具合

である。原材料の仕入れ検査の物差しを持つ必要がある。製造プロセスの不具合を検知するには、一般的には主要プロセスの途中に評価箇所を設けるが、金属皮膜抵抗器では困難なので、ロットごとのデータを監視する。大きく目標値からずれたロットは、問題を内包していることが多い。プロセス重視の考え方が重要である。

設計品質を向上させるには、プロセス変動に対する特性の感度のデータを収集する。

2) 各 SBU に対する調査結果と指導

2)-1 金属皮膜抵抗器事業

a) 金属皮膜抵抗器の清浄な製造ラインの再構築

1993 年から抵抗器は生産されていない。生産再開のためには、抵抗器生産ラインのすべての設備の機能・性能をチェックする必要がある。テストは生産レベルでやるべきである。設備のいくつかは更新されなければならないかも知れない。抵抗器生産の設備は、最近では非常に廉価な価格で手に入る(例えばカッティングマシンは、台湾で 10,000 米ドル)。的確なメンテナンスがなされていない現在の古びた製造ラインでは、高品質の抵抗器を生産するのは難しい。また高い生産性も期待できない。Sirius 社は旧ソ連時代の製品と同じレベルの抵抗器を生産できるだろうか？品質に加えて、生産性も問題で、現在の製造ラインで 10 年前のレベルの抵抗器を生産できるかどうか疑わしい。

精密な電子部品の品質を維持するためには、現場の清浄度をクラス 10^4 に維持することが必須であるが、ミニマムの投資で実施できることは、前 1)－c)項(製造現場の改善)で述べた。製品の特性安定化のためにも、金属膜の生成には蒸着手法（現行）ではなくスパッターリング手法の採用が望ましい。設備更新とクリーンラインは、高品質の抵抗器実現のため欠かせない。クリーンルーム設置とライン更新の投資は、ライン再構築と生産継続のために必要である。

これらの投資は製品単価をあげるかもしれない。これによる製品コストの高騰をでき

るだけ避けるためには、生産と販売の規模の拡大が重要である。それゆえ販売と製造部門の協調が非常に重要になってくる。

b) 金属皮膜抵抗器の製造原価

現在のラインの生産能力ははっきりしない。以下の検討では、生産設備は旧ソ連時代と同等に機能すると仮定した。

抵抗器生産の損益分岐点は、一ヶ月の売り上げで約 175 万 AMD になる（これは一ヶ月の生産個数で約 44 万個に相当する）。これは彼らの過去の生産実績（1,500 万個／月）に比較して極めて少量である。損益分岐点が低いということは、彼等のユニークな雇用システムから来ている。もし工場が稼動しない（仕事がない）ときは、作業者は工場に出勤することは要請されず、注文が新しく入ったときのみ工場に来て働くことを求められる。したがって作業者の人件費は変動費としてよいことになる。

とにかく現在のラインの生産能力をチェックする必要がある。新たに再構築されたラインにおいては、上述の損益分岐点を超える生産を実現することは難しくない。ライン再生のための追加投資は、償却費を押し上げ、結果として損益分岐点も上がる。しかしながらラインへの再投資は、ラインの再稼動のために必要であり、生産と販売を拡大することによって利益も上げられるであろう。

変動費は全体の抵抗器生産の費用の 85%を占める。この高い変動費の原因の一つは、原材料の高さに帰せられる。原材料費は生産原価の約 65%に達する（図 3.2.1.2）。その結果利益は圧迫される。利益がこのように低いレベルにあると、容易に市場価格変動に影響される危険がある。

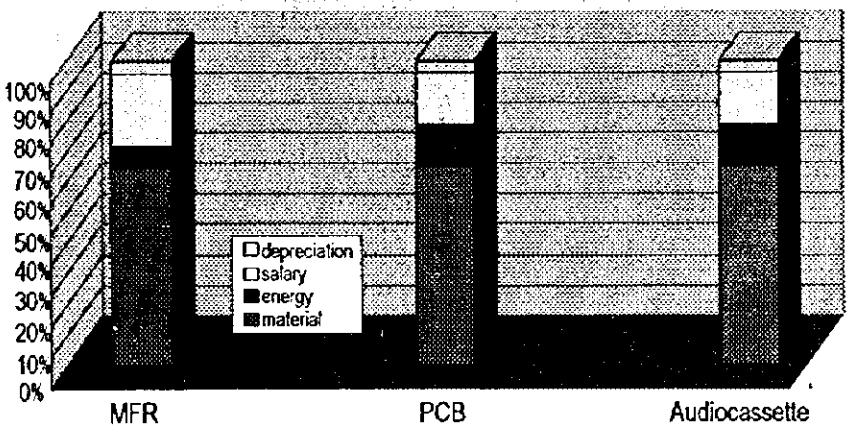


図 3.2.1.2　Sirius Production Cost by SBU

この問題を克服するための最も重要で単純な方法は、原材料費の削減手段を見つけることである。Sirius 社は従来の供給者からの仕入れの変更も模索中である。この試みは現在まだ成功していないが、低価格の供給者を探す努力を続けるべきである。

利益を増やす別の方法は生産の拡大である。勿論それは需要に依存している。彼らの抵抗器に対する需要はどの程度なのだろうか。彼らはこれに関して具体的なデータを持っていない。自らの生産能力を超えない、顧客の需要をターゲットにして、抵抗器販売を積極的にやっていないにもかかわらず、英国やオランダに Sirius 社の抵抗器販売を希望する業者もいるくらいで、同社がもっと積極的に販売予測を行えば、一ヶ月に 5 百万個の抵抗器を生産し、販売することは可能であろう。この生産量は、今日、世界の抵抗器製造業において、最少レベルの製造ライン生産量に当る。もしこのレベルの生産量が続けられれば、個々の生産コストに大きな負荷をかけずに、設備の更新も限られた範囲においては可能と考えられる。

c) 金属皮膜抵抗器の生産様式

抵抗器は電子産業にとっては、ごく日常的な一般商品である。したがって生産は見込み生産の形態をとるのが普通である。。しかしながら、Sirius 社のように非常に高い原材料を使った生産においては、注文を受けてから生産を開始した方がよい。つまりカスタム生産の方が、不必要な在庫を抱える危険が少なく有利である。そのような生産形態においては、価格、品質に加えて短 TAT (Turn Around Time、設計開始から最初の製品が得られるまでの所要時間) が勝負になる。ロシア、CIS、イラン、トルコなどの近隣の市場においては、彼らは、より遠くからの競争相手に比較して有利さを発揮できる。彼らの競争相手は、この地域へのアクセスにより長い時間を必要とする。競争企業の能力にもよるが、TAT は望むらくは 3 日以内が要求されるであろう。

顧客の獲得には、TAT に加えて、抵抗値や電力定格など特性について、いろいろの種類を準備することが望ましい。彼らは、特に抵抗器の電力定格に関する需要を把握している。折角の調査を生かして、彼らの製品規格を拡大すべきである。顧客は一ヶ所ですべて準備できることを便利と思うだろう。作れるもののみを売るのではなく、売れるものを作るべきである。

2)-2 PCB 事業

a) PCB の生産ラインの改善

生産ラインの刷新の必要性については、抵抗器のラインについて述べたことがそのま

まあてはまる。

b) PCB の生産原価

Sirius 社製の一層 PCB の価格は、日本メーカーのそれと比較して同等である。抵抗器の場合と同じように、PCB の生産においても原材料費が非常に高い。主にこれはエポキシ材料（FR-4）の価格を反映している。この材料は世界的に使用されている標準的な材料である。世界的に供給者も多く、低価格のエポキシ材料を得ることは可能であろう。1998 年に彼らは年産 50～55m^{2}の一層 PCB を製造した。この経験は、PCB の量産に関しいろいろな情報をもたらしてくれるであろう。しかしながらこの生産規模はあまりに小さく、利益を生むには到っていない。調査団の算定によると、損益分岐点は年間 260 m^{2}となるからである。Sirius 社は過去に年産 22,000m^{2}の PCB を生産した経験を持っている。したがって利益という観点から考えて、少なくとも年間 1,000m^{2}の生産を目標にすべきである。

正確な算定が必要であるが、これくらいの量産規模を続けられれば、生産拡大のため必要な追加投資を、十分回収できるレベルである。

c) PCB のパターン設計

PCB 製造事業においては、顧客とメーカー間の仕事の分担の仕方に、主に 2 つのやり方がある。新たに PCB を開発するときの最もポピュラーなやり方は、次のようなものである。すなわち、顧客があらかじめ設計した電子回路にしたがって、PCB 上に形成されるべき配線パターンを顧客が設計する。その情報が PCB 製造業者に持ち込まれる。

もう一つのやり方は、顧客から提供された電子回路情報にしたがい、製造業者が回路パターンを設計するものである。このパターン設計を顧客が承認した後、PCB の試作がスタートする。

どちらのタイプのビジネスが製造業者にとって好ましいか。それはパターン設計の能力、すなわち設計 TAT と設計コストによる。PCB 設計をうまくできず、そのため装置への PCB 採用を躊躇している顧客はたくさんいる。もし顧客が、Sirius 社のパターン設計の方が安く、時間がかからないと評価すれば、顧客は Sirius 社でのパターン設計を希望するであろう。パターン設計のビジネスそれ自体は、それほど利益の見込めるものではないが、顧客拡大の戦略的手段となりうる。Sirius 社の事業活動の中にパターン設計業務をとり入れれば、彼らは外のシステム開発動向の情報が得られる。この活動はさらに彼らの顧客拡大に役立つ。昨今の通信インフラの整備によって、必要な情報交換はだ

んだん容易になってくるであろう。同社が能力の高い人材をもってこの方向に事業の展開をはかることは当を得ている。

2)-3 オーディオカセット事業

a) オーディオカセットのコストについて

オーディオカセット製品においても、生産原価の約 66%は原材料の費用である。この状況は抵抗器と PCB の生産の場合と同じである。しかしながら、抵抗器と PCB の場合と異なり、オーディオカッセットの場合は、原材料費を低減できる可能性が少ないように思われる。オーディオカセットの主な原材料は、磁気テープとプラスチックである。プラスチック材料はエレバンで安い価格で購入されている。磁気テープは、単一の磁気テープメーカーより供給されていて、大量に購入しない限り価格低減の可能性はないであろう。

調査団の算定によれば、10,000 個／月の販売が損益分岐点と思われる。これは現在の生産能力に相当する。すなわちこのレベルの生産では、利益確保はむずかしい。別のコスト低減策は、現在の製造設備で生産性を高めることである。その様な観点から生産工程をチェックしてみる必要がある。

同社のオーディオカセット事業は当該ビジネス全体の極く一部を担っているに過ぎないので、抵抗器や PCB の場合に比して付加価値を高めることが難しい。同社のオーディオカセットの顧客はアルメニアの音楽テープをつくっている音楽スタジオで、音楽テープの業界でもっとも利益が上がる部分はテープに音楽を録音して販売する段階にあるという。同社としても音楽テープづくりへの進出も検討しており、最終製品である音楽テープまで自社で完結できれば、短期的には利益が望めるかもしれない。だがいずれ他の国で見られるように音楽テープは CD にとって代られるであろう。さらには MD も急速に普及しつつある。したがってオーディオカセット事業は、Sirius 社の主な事業にはなり得ないと考える。

(3) モデル企業にみるビジネスドメインと主要マーケット

1) 金属皮膜抵抗器事業

この製品はいわゆるコモディティーアイテムと呼ばれる範疇に入る製品である。したがって国際規格たとえば MIL(米国の軍事規格)などを満たし、価格競争力があれば基本的に世界のどのマーケットにも売り込むことが可能である。最近オランダのビジネスパ

ートナーを通じオランダ市場に売り込むため価格などの引き合いが寄せられている。さらにはこの地域における Sirius 社は唯一のレジスターのメーカーという立場を生かして周辺諸国への売込みを図っていくことができるであろう。周辺市場とは CIS 諸国、イラン、トルコ、パキスタンなどの市場である。

2) PCB 事業

グルジアの顧客は長年の取引先であり、リピートオーダーが期待できる。一般に PCB の顧客はサプライヤーが近接していることを好む。一旦納品された PCB の手直しが頻繁に行われるためである。PCB のサプライヤーが近接していれば手直しが容易である。したがって PCB のターゲットすべきマーケットも CIS 諸国、イラン、トルコなどの近隣諸国となる。

3) オーディオカセット事業

Sirius 社が最初に国内市場向けに出荷したオーディオカセットは市場に成功裡に受け入れられた。主要な販売先は国内の音楽テープの録音スタジオである。これら録音スタジオから Sirius 社製品は評判がいい。オーディオカセットテープのビジネスはそれほど利益が期待できるものではないが、工場の操業度を上げるためには有益である。現在のところ市場は国内だけであるが将来は周辺諸国に輸出していく可能性がある。さらに利益を上げることを考えるのであれば、Sirius 社は自ら音楽テープをつくることを検討したらよい。さらに将来はビデオカセット製造へのステップアップを視野に入れるておくべきである。

(4) 技術協力の効果

短期間の我々の T/A によって企業経営がどれだけ改善されたか、その効果を定量的に計ることは難しい。仮に何がしかのの効果があったにしても、それが実際に現れるのはかなり先のことであろう。特にアルメニアの電気・電子産業のように過去の経営体制が崩壊し、現在定常的な生産がほとんどされていない状況では、定量的評価はなおさら困難である。例えば、具体的な生産性の向上度について計量しやすいデータ（歩留まり、生産性、品質改善、低コスト化など）がない状態では、T/A の効果の即時定量化は困難である。

しかしながら、企業の状態が上記の状況であれば、それに合わせた指導もある筈であり、教科書的ではないかもしれないが、それなりの処方箋もあろう。

Sirius 社に対する我々の指導は、いろいろな経営の局面で、彼らが現在直面している個々の具体的な問題について、調査を行い、議論を行った。局部的な問題については、局面局面で改善を指導した。そして最後に総合的な改善提案を文書により行った。形式的には、大所高所からの論理の流れを重視するより、いきなり具体的なものとなった。したがって細かすぎるという謗りは免れないかもしれないが、彼らにとって現在直面している、日常的ではあるが、一番重要な具体的な問題に対して、対策を提言したつもりである。

我々は、経営計画立案の重要性を力説したが、これまで同社においてこの種の議論はなく、系統的に立案はされていない。ほとんどが技術的対策のみで、戦略的なものは皆無であった。調査団は、特に、中、長期的な戦略の全社的な議論の重要性を説いた。Sirius 社は、MIT に対する融資の申請書作成にあたって、このことを思い当たったようであり、その重要性の認識が深められた。

同社の組織は形の上ではかなり整備されている。新しく（旧ソ連時代には無かった）マーケティング部門も新設されている。形はよく整備されているが、人材の配備は不十分である。従業員全体の平均年齢が 46 歳と高く、有能な若手が一部（マーケティング部門）を除いて、手薄である。これについては彼らも同感であり、事情の許す限り強化すべきとの考えになった。

彼らの経営の一番の弱点は、マーケティングである。コンピュータを使ったデータの収集整理、データの利用の仕方など、始まったばかりである。彼らにとって先ず重要なことは、製造ラインを止めないためにも、注文を取ってくることである。このためには足で稼ぐことが重要で、座していては注文は来ない。マーケティングの情報システムの整備も重要であるが、それに加えて上述の問題意識が必要である。そのための人材の補強も肝要である。この様な指摘に対し、財政上の制約をあげていたが、必要性は理解されたと思う。

生産技術（生産能力、所要工数、設備メンテナンス、工程能力、歩留まり、TAT）に関して、詳しいデータは把握されていない。大まかな全体の半定量的なデータのみにとどまっている。これは生産が連続に行われていないことと、管理上の必要性が経営者の意識に入っていないためである。生産が軌道にのれば 必然的に課題が浮かび上がり、我々の指摘を参考にするであろう。

Sirius 社の H.Mezhlumyan 社長による我々の活動に対する評価（原文はロシア語）を以下に掲載する。

"JICA 調査団の技術調査、指導に対する意見 "

1. JICA の調査は非常に有益であったと思う。このグループの中の専門家の高い職業意識についてぜひ指摘しておきたい。彼らの、当社財務部門、技術部門、マーケティング部門への詳細な解析を高く評価する。JICA 調査団の技術援助により、我々が決定を下した事業展開計画が正しかったことを確信した。またこれまで気づかなかった問題点に目を向けさせてくれた。
2. 技術指導の中で類似問題の解決における彼ら自身のやり方を示して欲しかった。
3. 更に継続して JICA 調査団の技術指導を受けることを希望する。
4. JICA 調査団の支援を得て、東南アジアのビジネスパートナーを見つけ、共同の事業活動を確立したい。
5. JICA セミナーは非常に有益であり、このようなセミナーに何度でも参加したい。

私は、我々の生産再開のためになされた、JICA 調査団の価値ある援助と具体的な示唆に対し、深甚なる感謝の意を表したい。

"SIRIUS" OJC President H.Mezhlumyan

調査団の技術指導後 Sirius 社は、社内が活性化し、1999 年 7 月以降、新規輸出の受注により抵抗器の生産を再開した。オーディオカッセットは受注増と原料到達コストの低減により採算が向上した。同社が政府に申請したローン（657 千米ドル）は認可の方向で検討されている。

3.2.2. 機械産業

(1) 訪問企業の概況

1) 調査団は、アルメニアの機械産業の概況を把握すると共に、モデル企業を選定するため、3.1.1.で述べた評価方法と手順に従い、下表 3.2.2.1 記載の候補企業 12 社について簡易調査を実施した。

表 3.2.2.1 調査対象企業リスト

	Name of Enterprises	Location	Field of business
1	Mshak	Yerevan	CNC System
2	Electron	Vanadzor	Production of consumer goods
3	Autogenmash	Vanadzor	Welding & cutting apparatus
4	Chapich No.1(*1)	Abovian	Radio electric measuring apparatus
5	Chapich No.2(*1)	Abovian	Radio electric measuring apparatus
6	Charentsavan Tool Plant	Charentsavan	Machine tool production
7	Charentsavan Machinery Building	Charentsavan	Metal cutting machine tool
8	Yerfrez	Yerevan	Milling machine production
9	Hrazdanmash	Hrazdan	Generator, pump, Mini-tractor, etc.
10	Yervan Factory of Techno Equipment(*2)	Yerevan	Steel bench, hanging ceiling, shutter, etc.
11	Technoimpex(*2)	Yerevan	Engineering of steel/aluminum products
12	Alcon(*2)	Yerevan	Aluminum doors, windows, shop windows

(*1) これらの企業は、電気・無線電子工業のサブセクターに登録されているが、機械グループが訪問、分析を行った。
(*2) これら 3 企業は、Hi Team を親会社とする子会社である。

調査団は、上記の企業評価基準に加え、機械産業の現状を踏まえたに次の 3 分類の追加基準を適用した。(表 3.2.2.2 参照、評価結果も同表内に示す。)

a) 実行中の事業活動の成果・成算(従来事業の延長線か、新規分野か、あるいは資産売却の機会の追求か)

b) 事業展開の方向 (明確かどうか)

c) テクノロジーのレベル (応用技術を含む新規技術を用いているか、継承した独自技術があるか)

表 3.2.2.2 Categorized Criteria applied for Selection of Model Enterprise

1. Management situation

A. Basically the same kind of business as in the past

Active	Failed
Autogenmash Yerfrez	Charentsavan Machine Building Charentsavan Tool Plant

B. Started new kind of business

Active	Inactive
Hi Team Mshak	Electron Hrazdanmash

C. Seeking sale of enterprise — Chapich No.1 & No.2

2. Envisaging development direction

Clear	Vague
Hi Team Mshak Autogenmash	Yerfrez
Not decided	
Electron Hrazdanmash	Charentsavan Tool Plant Charentsavan Machine Building

3. Technology level

A. A new kind of technology in the applied field of machine building

Adopted
Hi Team Mshak

B. Own technology possessing from the past

Improving	Stay behind
Autogenmash Yerfrez Hrazdanmash	Electron Charentsavan Tool Plant Charentsavan Machine Building

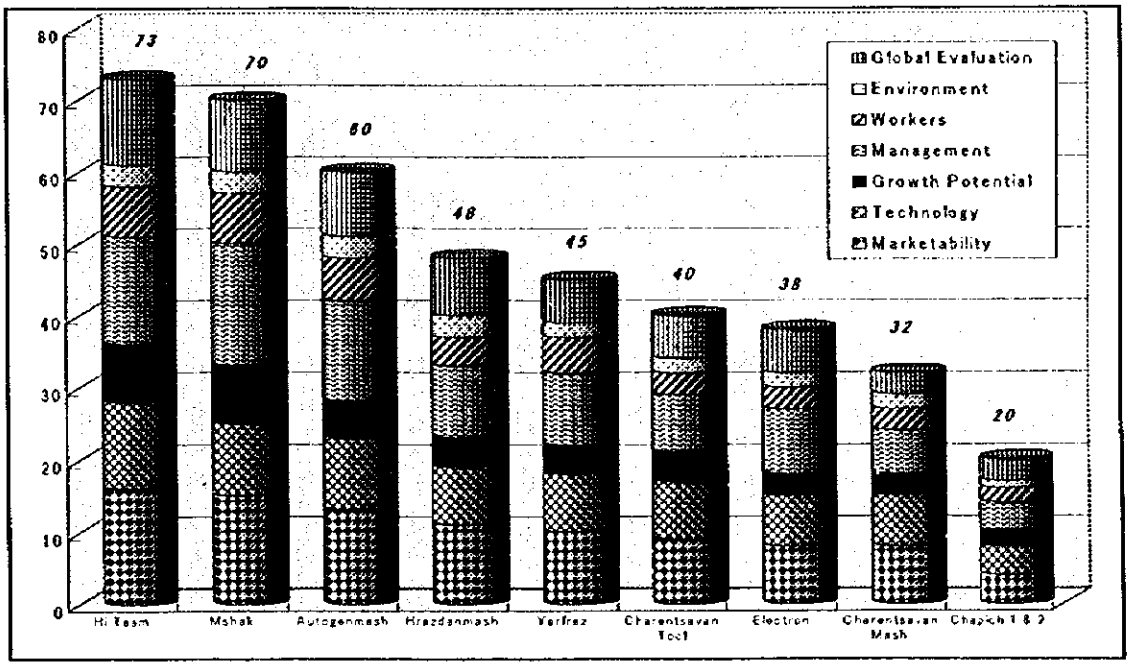


図 3.2.2.1 Enterprise Evaluation Results

このサブセクターは、過去10年間、当国の経済的困難による悪影響を蒙ってきたため、厳密な意味での機械製造業と呼ぶに値する企業は存在しなかった。しかしながら、図3.2.2.1および添付3の企業評価結果に示すとおり、訪問企業の間には明確な相対的差異が観察された。

2) モデル企業 Hi Team グループ

モデル企業に選定された Hi Team グループ（Yerevan 所在、民有、Yerevan Factory of Technological Equipment, Technoimpex および Alcon の3社実体的に1社とみなされる。）は、1998年が実質的には事業活動の初年度であったが、その重点を機械製造から金属加工(公園/空港のベンチ、シャッター、売店、金属屋根板製造その他)に移し、そのための新規生産設備に対する相当額の投資を行っている。1998年の売上高は2億1,700万AMD（43万米ドル）で従業員数は155名であった。Hi Team は製造業文化のより高いレベルを目標としており、調査団による同社経営改善指導を積極的に受け入れた。

3) その他企業の概況

他の企業の概況は次のとおりである。

評価順位2位（70点）の Mshak 社（Yerevan 所在、民有）は、CNC、モーション・コントロール・システム新造、中古工作機械の改良・再生等に携っており、マーケティング/販売および素材/部品の調達両面での外国大手提携先からの支援の下、優れた経営陣の力量発揮により、1998年は、ロシア危機やイランでの経済的困難にも係わらず、前年比2.7倍の売上高4億1,000万AMD（81万2,000米ドル)、従業員90名の実績を記録した。同社は、イラン、ロシア、ウクライナ諸国およびアルメニア国内の、競争者の参入が難しい市場において、自らの力によって生き残り、また成長するための術を知っている。ただ、同社の弱みは、自前の生産設備を殆ど持たないため、業容の拡大のために必要な新規設備投資の資金借入れの担保が不足し、次の段階への事業展開の障害となっている。

Autogenmash 社（評価順位3位、60点、国の持分73.8%）は、Yerevan 北方150Km の工業都市 Vanadzor に所在し、従来からの独自技術による溶接・ガス切断機ノズル等の製造・販売に携って地歩を築いてきており、事業展開の方向も明確であるが、主たる市場のロシアの経済危機の影響を受けて、1998年の売上高は前年比55%減少して2億8,500万AMD（56.5万米ドル）となった。このため、中東地域に新たな市場を開拓する必要に迫られている。登録従業員数は1,066名（同社公表の実働従業員数645名）であった。

Hrazdanmash 社（評価順位 4 位、48 点、国の持分 80%）は、Yerevan の北東 35Km の工業都市 Hrazdan に所在し、従来からの技術を活用し得る新製品を求め携帯用発電機、日本企業を含む外国企業との提携によるミニトラクターの製造等数多くの新規事業の可能性を探ってきたが、これまでのところ成果が挙がっていない。事業展開の方向が明確でないからと判断される。因みに、1998 年の登録従業員数 2,300 名に対して、売上高は僅かに 270 万 AMD（5,352 米ドル）で、冬季の工場暖房設備の作動ができず、1998 年 9 月 1 日から 1999 年 4 月まで操業が停止された。Electron 社（Vanadzor 所在、従業員数 294 名、国の持分 49%）も数多くの新規事業への転換を試みたが成果を挙げ得なかった。

80%の持分を国が保有する Yerevan 北東 25Km 所在の Charentsavan Machinery Building 社（1998 年売上高 1 億 9,400 万 AMD（38.5 万米ドル）、従業員数 1,099 名）は 1998 年 9 月中旬以降事実上の倒産(大口債権者は政府予算庁および公務員年金基金で、内訳は滞納税金および科金等)に追い込まれ、その再建案の策定が急がれているが、未だ成案に達していない。また、同地区に所在する Charentsavan Tool Plant 社（民有、1998 年売上高 7,700 万 AMD (15.3 万米ドル)、従業員数 660 人）も事業展開の方向を定められず、苦境に辛吟している。

上記 Hrazdanmash、Electron 、Charentsavan Machinery Building、Charentsavan Tool Plant の各社は共に地域社会に深く係っている為、企業再建問題と同時に地域開発の問題ともなっている(前述の電気・電子産業および後述の化学産業についても同じ問題を伴っている)。

4) 共通する問題

機械産業は全ての製造業にとっての基盤となるものである。アルメニアの機械産業は、旧ソ連邦時代、その卓越した技能と勤勉さによって重要な役割を果たした。調査団による本件調査の結果、このサブセクターは旧ソ連邦の崩壊の煽りをうけ、ノルマに基づく大規模生産の機会を完全に失い、一部の限られた数の生き残り企業が中小企業規模での事業活動を行っていることが明らかとなった。

機械産業に共通する問題を列挙すると次のとおりである。

a) 機械産業が過去の状態にまで回復することは殆ど不可能である。

－機械産業は、市場の喪失、旧式の技術、使い古された生産設備等の原因が重なって崩壊状態（重工業においてより顕著）に陥っている。このサブセクターを厳密な意味での機械産業として、かつての状態にまで回復させることは殆ど不可能である。

－CIS 地域には、（価格競争力があれば）、僅かながら軽工作機械への需要があるが、現在の市場環境の下では急速な技術革新と経済のグローバリゼーションへの対応策の具備が必要で、アルメニアの製造業者が競争者に伍して成長することは期し難い。

b) 過去 10 年間の空白は、企業にテクノロジーの後れをもたらした。

技術、生産設備、そして労働者の技能は先進国および新興経済国の製造業者とは対照的に、10 年以上の長期に亘る企業活動の空白により、時代遅れのものとなってしまっている。特に生産設備の多くは、15 年から 30 年も前に購入、設置されたものである。この結果は社会体制の移行に伴って生じたものであり、企業としてはあるがままに受け止めなければならない。大切なことは、先ず事実を認識し、この遅れをどのようにして回復するかを考えることである。

c) 輸送面での問題

輸送面（輸入および輸出の）での問題は企業の努力によって解決されるものではない。この問題は特に、それらの材料や製品が通常大きくて重いため、機械産業においては他の産業よりも深刻である。

d) 非効率な自社完結型統合加工システム

旧ソ連時代から引き継いだ、原材料から最終組立てまでの自社完結型統合加工システムは、小規模かつ多様な市場のニーズに応えることのできる多品種少量生産、とりわけ中小企業規模の生産にとって極めて非効率なものである。

e) 全工業製品への強い影響を及ぼす機械加工技術の性格

機械加工技術は工業すべてに亘ってその基礎となるものであり、製品の性能、品質および価格に決定的な影響を及ぼす。このサブセクターを窮状から救援することは、政府と民間の双方にとって最も重大な課題である。企業調査の結果として調査団は、新しい加工技術の研究と開発を振興するための施策を政府が主導するよう強く求める。将来的には、その成果の移転によって、民間部門の事業活動の振興、強化が達成されるからである。

(2) モデル企業に対する技術協力

Hi Team 社への技術支援は、企業調査による事実認定の結果（企業の現状と直面する課題）から、生産技術よりもむしろ経営技術の向上に焦点を置いて実施した。総合経営改善計画の策定のため、以下の手順で、より詳細な調査を行った。

－経営者とスタッフからの聞取り調査
－SWOT 分析
－将来ビジョンの確立
－企業責任の認識
－経営目標の設定
－行動プログラムの策定
－目標数値の設定と中期計画のシミュレーション

1) 経営者およびスタッフからの聞取り調査

本調査団は、経営の実態を把握するために、経営陣をはじめ営業、経理、生産、技術、人事、情報システムの各セクションのスタッフに対して集中的な聞取り調査を行った。

2) SWOT 分析

企業経営を取り巻く環境には 2 つの種類がある。即ち、企業活動に対して機会（O: Opportunity）と脅威（T: Threat）を構成する外部環境と、企業のもつ能力面での強さ（S: Strength）と弱さ（W: Weakness）という内部環境である。企業は外部環境を自らコントロールすることはできず、環境に自らを適合させなければならない。外部環境に適合しようとする企業は、高いレベルの経営戦略を必要とする。一方、内部環境は企業自身がそれをマネージすることができるものである。SWOT 分析により企業の現状を理解することが、実効的な経営戦略形成のための正しい道筋である。この観点から、調査団は、抽出した 85 項目の情報を整理して図 3.2.2.2 に示すとおりの SWOT 分析を行った。

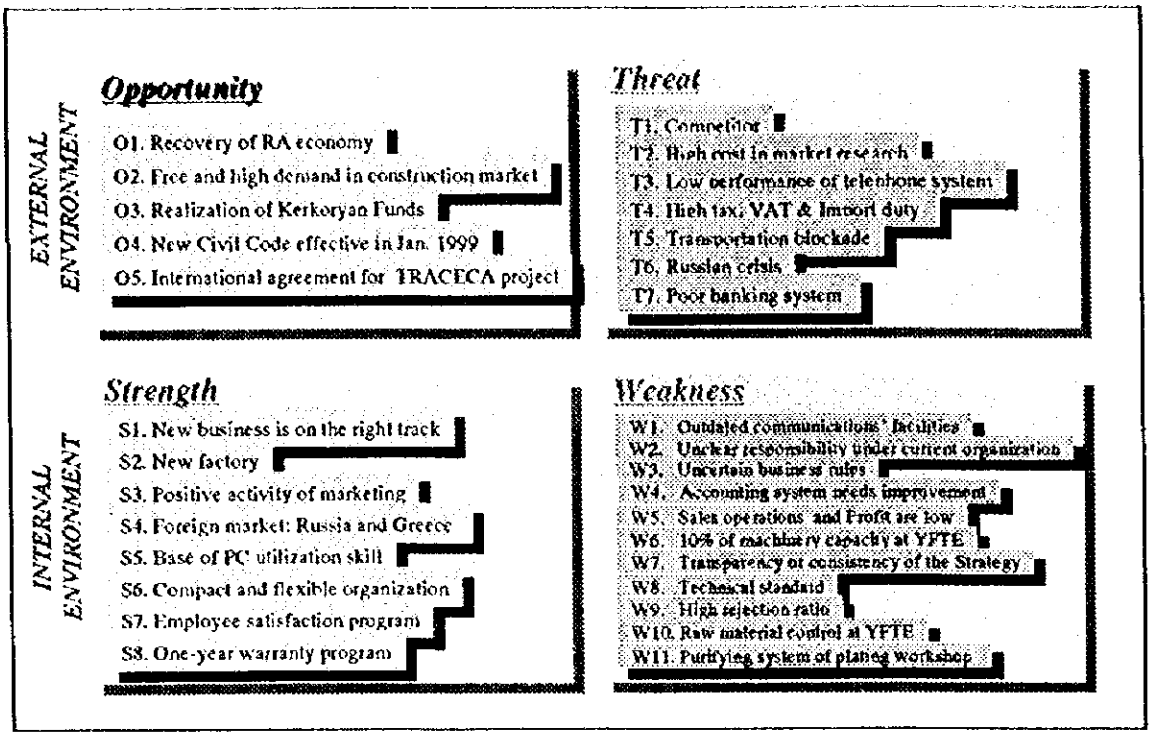


図 3.2.2.2 SWOT Analysis

3) 将来ビジョンの確立

詳細調査の結果にもとづいて、市場とビジネス・ドメインを切り口にして、事業展開の将来ビジョンを図 3.2.2.3 に示すように設定するよう指導を行った。

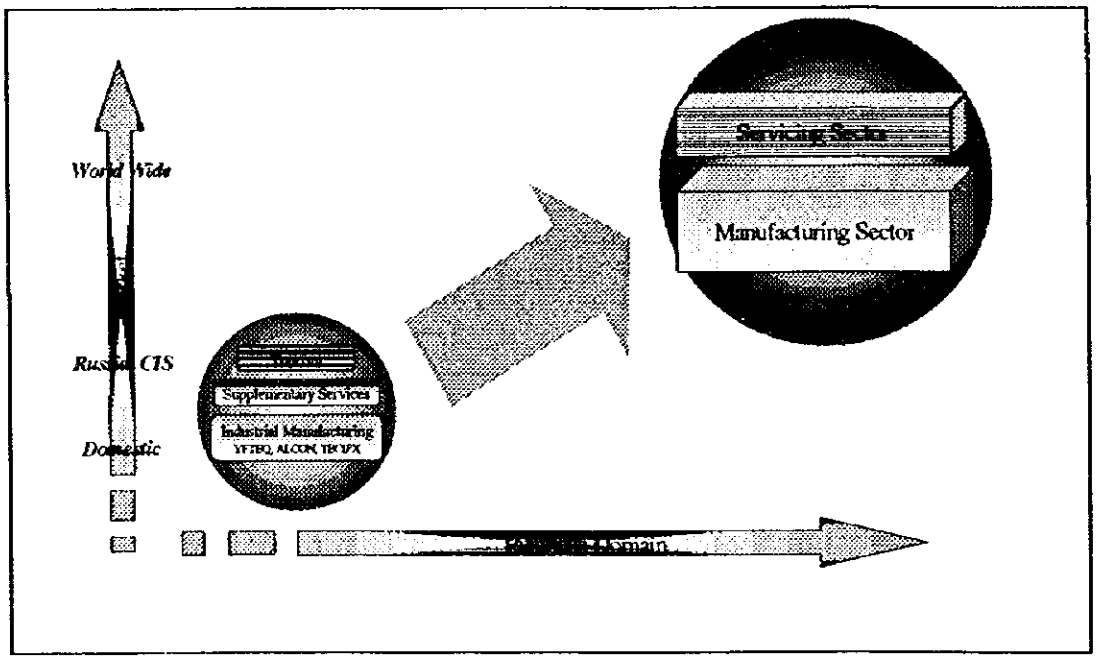


図 3.2.2.3 Future Vision

4) 企業責任の認識

調査団は、次に示す企業責任を経営者が認識することの重要性を強調し、Hi Team 社経営者の賛意を確認した。

a) 株主、従業員、顧客、供給者など関係者への利益の適切な分配の実現

b) 企業市民としての、企業の社会的責任への自覚

c) 企業が属している社会を発展させるための積極的貢献

5) 経営目標の設定

企業の将来ビジョンを実現するために、Hi Team 社の場合は経営面の改善が必要なことを説明して、経営目標を図 3.2.2.4 に示すように設定した。

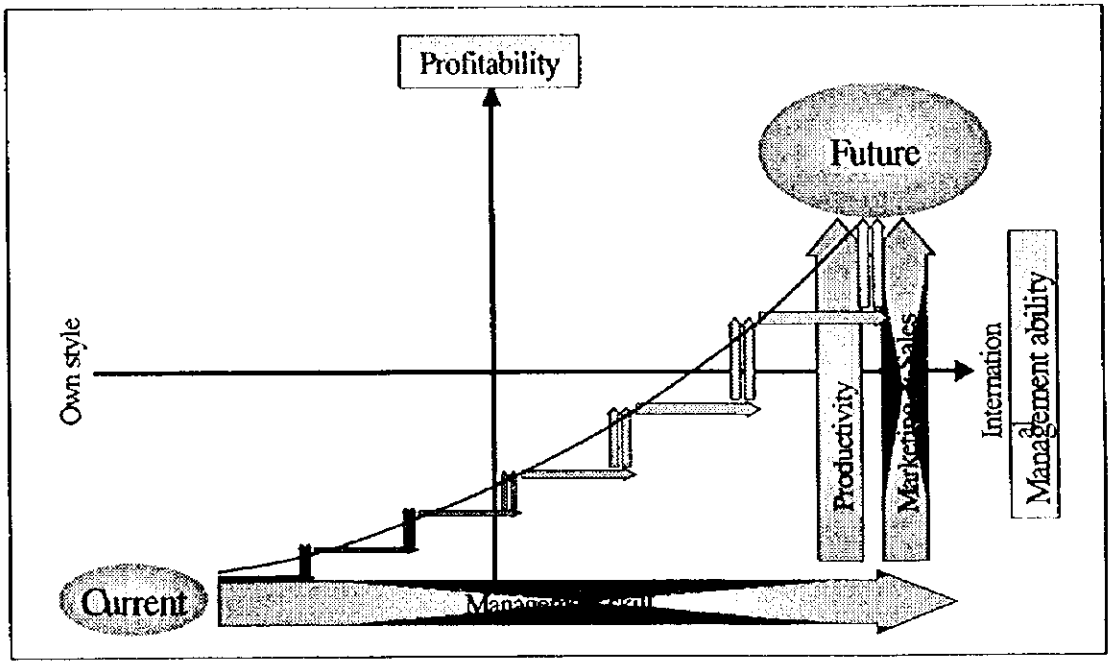


図 3.2.2.4 Management Target

6) 行動プログラムの策定

調査団は、経営目標の遂行のために Hi Team 社の経営者が策定すべき行動プログラムについて下記の助言を行った。

a) 経営上のルール策定ならびに組織改革の実施と報告制度等の経営支援システムの整備（表 3.2.2.3 参照）

b) マーケティングと販売能力の向上（表 3.2.2.4 参照）

c) 生産性の向上と材料コストの抑制（表 3.2.2.5 参照）

表 3.2.2.3 Action Program for the Improvement of Management Skills

1. Establishment of Management Rules and Organizational Reform:

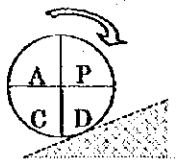
1) Rotation of the Management Cycle

⇒PLAN (P) : Long-term vision ⇒ Mid-term plan ⇒ Short-term plan ⇒ Monthly plan

⇒DO (D) : Execution of the plan

⇒CHECK (C) : Analyze the difference between plan & record

⇒ACTION (A): Work to minimize the difference

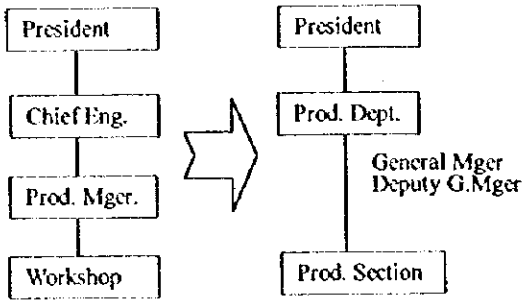


2) Organizational Reform

⇒From a personal command system to a systematic organization

⇒Clear definition of the role of each Department & Section

⇒Separation of individual status and position in the organization



2. Logical and Speedy Management Supporting System:

1) Accounting

⇒Logical

	Financial Accounting	Managerial Accounting
Purpose	For shareholders/creditors	For management decision
Character	Financial position/results	Management data
Rule	Accounting standard	Internal rule
Period	Past	Past & Future
Object	Facts	Facts & Hypotheses
Accuracy	Exact	Forecast/Estimate

2) Information System (Computer)

⇒Speedy

⇒Consistency

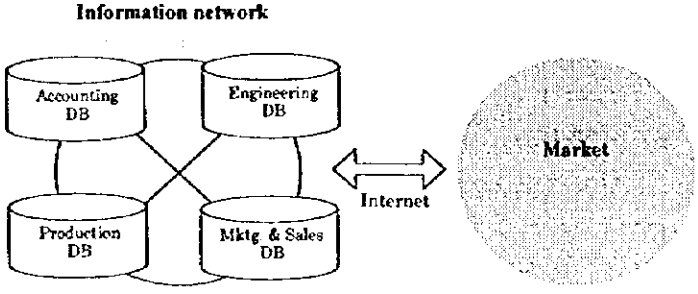


表 3.2.2.4 Action Program of Marketing & Sales

1. Reinforcement of Sales:

1) Creation of a Sales Department
⇒Responsible for the creation of a sales plan
⇒Buildup of a sales force

2) Clear Sales Plan
⇒By market, product and period
⇒In quantity and amount

2. Enhancement of Marketing Activity:

1) Logical Approach: "T + 4P"
⇒T for Target: Define target customer by product
⇒P for Products: Clear concept
(Customer benefit, differentiation from competitors)
⇒P for Place (Sales channel): Direct or through intermediary
⇒P for Promotion: Promotion plan by product, by market
⇒P for Price: Well balanced competitive price setting with profitability

2) Strategic Approach
⇒By management decision: Special promotion of advertisement, price discount etc.
⇒Exhibition

3) Market Research
⇒(1) Hypothesize
(2) Market investigation: Data collection, and
(3) Verification of the hypotheses

表 3.2.2.5 Action Program of Productivity

1. Production cost improvement

1) Cost management system

⇒ Standardization of cost table
⇒ Cost standard / unit: materials, labor, other direct expenses
⇒ Cost standard by products

2) Balanced and efficient production plan

⇒ Production schedule corresponding to the sales plan
⇒ Production lead time
⇒ Operation ratio by factory, by workshop and by process

2. Cost down of materials

1) Setting of Material department

⇒ Responsible to all materials concerned such as procurement, stock, providing and inventory
⇒ Cost down plan of procurement and inventory

2) Direct cost down activity

⇒ Strategic purchasing with negotiation. Needed some logical approach
⇒ Second source
⇒ Design change, such as less material, change of material, less parts, easy to assemble

7) 目標数値の設定と中期計画のシミュレーション(表 3.2.2.6～7、図 3.2.2.5～6 参照)

調査団は、1998 年の経営実績、Hi Team 社の経営者からの聞き取り集計した（グループ内の会社別、製品別の）販売予測、およびアルメニア国の経済情報をベースにして、同社の経営陣が事業活動の中期目標数値を設定するよう指導した。

調査団は、同社の利用に供するための 5 カ年シミュレーション（1999-2003）の参考事例と、同社が目標数値を近々公式に設定する際の参考例を具体的計算値によって示した。上記のシミュレーション参考事例中の主な項目は以下のとおりである。

表 3.2.2.6 High-light of the Simulation　　(in AMD m/n)

	1999	2003	2003/1999
売上高	550	1,237	225%
税引純利益	−22	348	
利益率	−4%	28%	
新規設備投資	400	0	
同借入金	300	0	2001 完済
従業員数	177	255	144%

（注）上記借入金中には、初期原材料購入資金 44 百万 AMD を含む。

表 3.2.2.7 Hi Team Targeted Sales & Profit Simulation

in ADM mln

	1998 Jan-Dec	1999 Jan-Dec	2000 Jan-Dec	2001 Jan-Dec	2002 Jan-Dec	2003 Jan-Dec
Net Sales	**216.9**	**550.2**	**938.0**	**1037.2**	**1156.8**	**1237.4**
Production Cost	246.3	500.7	703.2	721.3	741.9	713.9
Direct Materials	123.0	288.4	445.3	446.6	455.9	452.4
Other Materials	21.4	43.3	66.8	67.0	68.4	67.9
Direct Labor	35.1	47.8	64.4	78.5	86.4	93.7
Production Indirect	8.6	11.9	14.7	15.6	16.2	16.9
R&D, Eng'g	8.1	10.6	13.3	14.9	16.3	17.7
Depreciation	50.1	98.7	98.7	98.7	98.7	65.3
Gross Profit	**-29.4**	**49.5**	**234.8**	**315.9**	**414.9**	**523.5**
Operating Expenses	21.1	32.9	42.5	47.6	52.4	56.7
Sales Profit	**-50.5**	**16.6**	**192.3**	**268.3**	**362.5**	**466.8**
Non-Operating Exp.-net	1.5	39.0	180.4	180.4	1.5	1.5
Profit Tax	0.0	0.0	7.3	25.1	92.2	117.0
Net Profit	**-52.0**	**-22.4**	**4.6**	**62.8**	**268.8**	**348.3**
Variable Costs	180.5	382.2	581.2	597.3	616.4	620.2
Fixed Costs	86.9	151.5	164.5	171.6	177.9	150.4
Marginal Profit	36.4	168.0	356.8	439.9	540.4	617.2
Break-Even Point	**517.8**	**496.2**	**432.5**	**404.6**	**380.8**	**301.5**

Note: The 1998 figures are actual record.

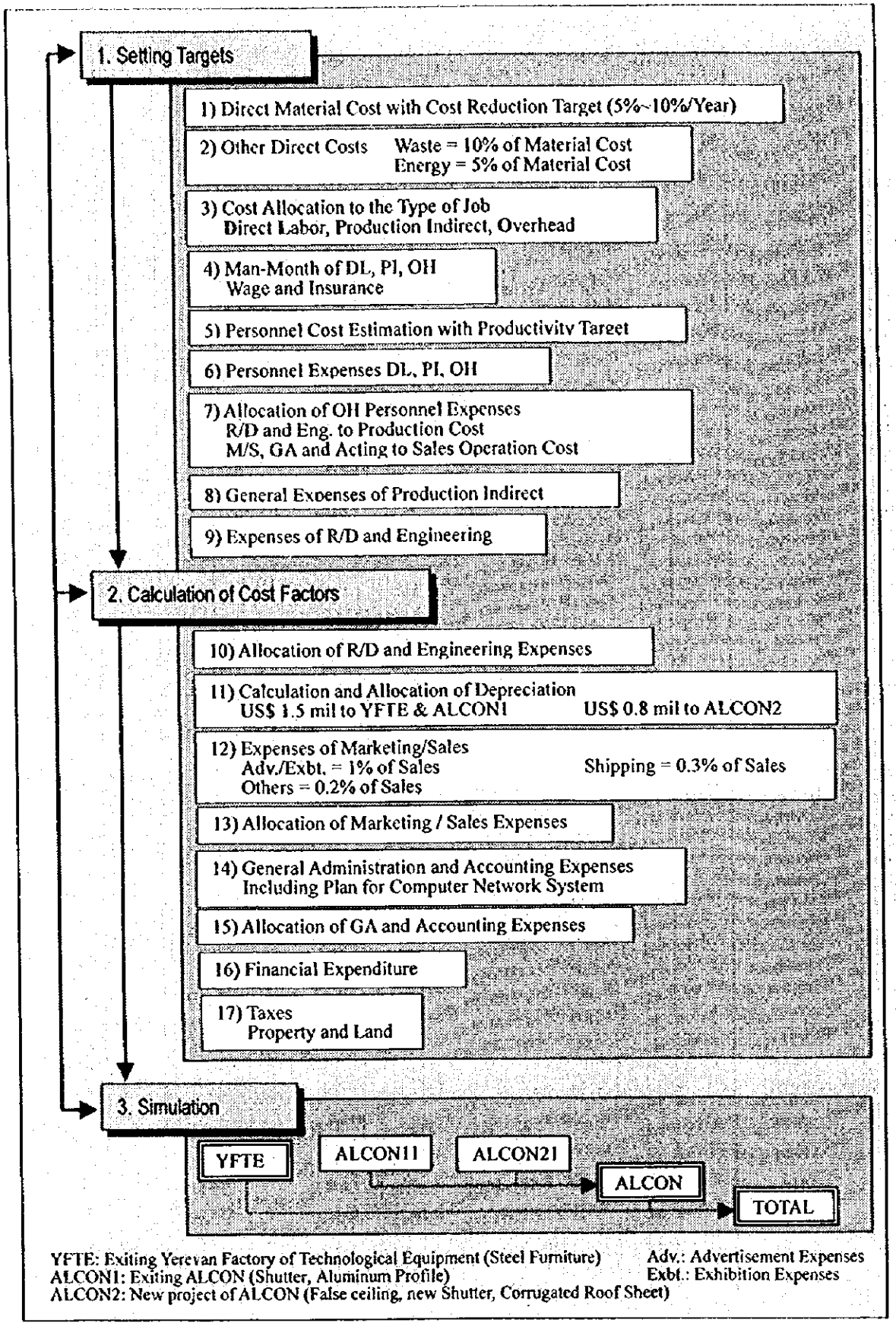


図 3.2.2.5 **Simulation Flow**

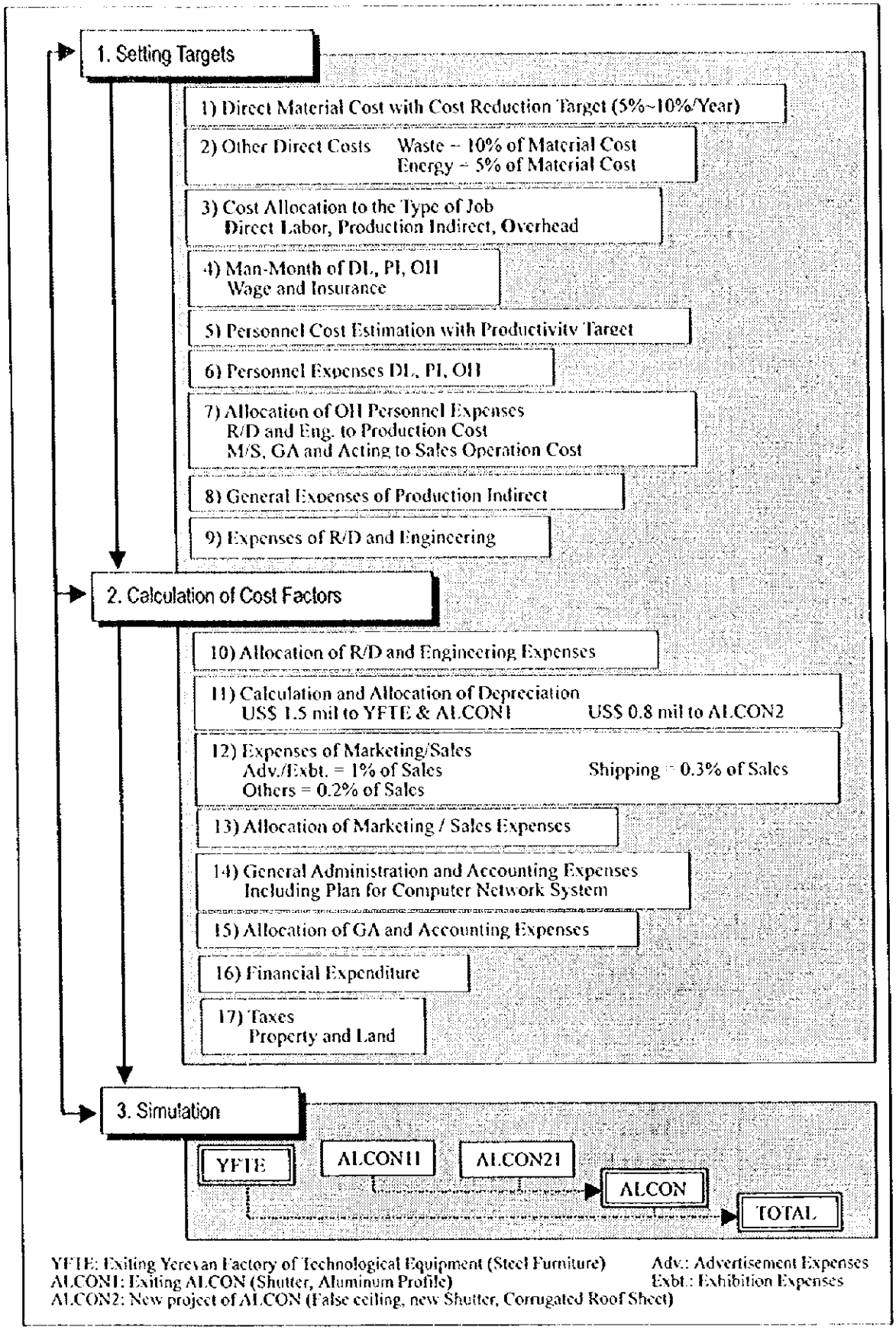


図 3.2.2.5 Simulation Flow