

No. 02

国際協力事業団
オマーン国商工省

オマーン国
工業開発センター設立計画本格調査報告書（要約）

オマーン国
工業開発センター設立計画
本格調査報告書

(要約)

1996年7月

1996年7月

JICA LIBRARY



J 1132667 [5]

ユニコ インターナショナル株式会社

国際協力事業団
JICA LIBRARY

鉱調工
CR(5)
96-110





1132667 [5]

国際協力事業団
オマーン国 商工省

オマーン国
工業開発センター設立計画
本格調査報告書

(要約)

1996年7月

ユニコ インターナショナル株式会社

Abbreviations

ASEAN	Association of Southeast Asian Nations
CAD	Computer Aided Design
CAM	Computer Aided Manufacturing
CSF	Common Service Facility
DGSM	Directorate General of Specifications and Measurement, MCI
F/S	Feasibility Study
GCC	Gulf Cooperation Council
GCF	Gross Capital Formation
GDP	Gross Domestic Product
GOIC	Gulf Organization for Industrial Consulting
HS	Harmonized Commodity Description and Coding System
IDD	Industrial Development Department
IRC	Industrial Research Center
IRR	Internal Rate of Return
ISIC	International Standard Industrial Classification
ITMF	International Textile Manufacture Federation
JETRO	Japan External Trade Organization
JICA	Japan International Cooperation Agency
MCI	Ministry of Commerce and Industry
MFA	Multi-Fiber Arrangement
MPM	Ministry of Petroleum and Minerals
NAFTA	North American Free Trade Agreement
OCCI	Oman Chamber of Commerce and Industry
OJT	On the Job Training
PEIE	The Public Establishment for Industrial Estate
R&D	Research and Development
RO	Rial Omani
S/W	Scope of Work
SGRF	State General Reserve Fund
SITC	Standard International Trade Classification
SMI	Small and Medium Industry
SQU	Sultan Qaboos University
UAE	United Arab Emirates
US, USA	United States of America
LNG	Liquefied Natural Gas
LPG	Liquefied Petroleum Gas
PAMAP	The Public Authority for Marketing Agricultural Produce
OEM	Original Equipment Manufacture

目次

提言要約

要約

1 調査の背景、目的と範囲	S-1
1.1 調査の背景.....	S-1
1.2 調査の目的および範囲.....	S-1
2 工業開発センター設立の必要性	S-2
2.1 工業開発振興・促進の視点から見た技術支援の必要性.....	S-2
2.2 既存企業・産業の実態から見た技術支援の必要性.....	S-5
2.3 技術支援の重点対象分野.....	S-6
2.4 選択された重点対象分野における必要技術支援内容とそのニーズの検討.....	S-8
3 工業開発センターの概念設計	S-20
3.1 センターの役割および基本的機能.....	S-20
3.2 センターの技術分野別概念設計.....	S-25
3.3 センターの個別機能組み合わせ代替案検討.....	S-32
3.4 センターの活動内容と設立による効果、リスク.....	S-36
3.5 センターの組織体制と運営.....	S-41
3.6 採算.....	S-45
3.7 政府による支援.....	S-45
3.8 運営能力.....	S-47
3.9 海外からの技術協力.....	S-47
3.10 将来拡充計画.....	S-47
4 センターの詳細計画	S-49
4.1 設立計画.....	S-49
4.2 運営計画.....	S-50
4.3 実施工程.....	S-51

提言要約

1 工業開発センター

工業開発センターは商工省のもとで計画されている技術機関である。1996年より始まる第五期5ヶ年計画に採用される工業開発戦略に沿って行われる工業開発促進を、技術面で支援することを目的として計画されている。またセンターは、将来の発展に備えて、海外から移転された技術を吸収・蓄積できる能力を育てることも目的としている。

オマーンの工業開発にとって技術支援の必要性

オマーンの国内市場は人口約200万人と小さく、同国に賦存する天然資源はその種類、供給量において経済の長期的持続的成長を支えられるだけ十分にはない。したがってオマーンでは、天然資源を利用する工業の開発と同時に非資源ベースの工業の開発が必要であり、また、国内需要だけでなく海外需要に立脚した開発が求められる。海外需要に立脚した工業開発では、(1)オマーンがアフリカと南西アジアを結ぶ中間点にあり、中東地域内では外洋に面した位置にあること、また、(2)中東へのコンテナを利用した流入物流量が流出物流量に比べて大幅に大きく、コンテナによる輸出が地理的距離に比べて相対的に有利であることなど、同国の置かれている地理的優位性を活用する事に注目すべきである。

こうした戦略に沿って工業開発を進める上で、工業部門への次のような技術的支援が必要とされる。

- 1) 国内資源の活用にあたっての技術的支援：国内資源の活用にあたっては、その資源の量的な賦存状況とともに、資源の技術的、経済的利用可能性についての情報が必要である。現状ではこうした情報が入手できないため、資源の活用計画がいつまでも初期の段階にとどまっている。
- 2) 製品・技術選択にあたっての技術的支援：オマーンの工業部門では全ての技術を海外からの移転に頼らざるを得ない。海外からの技術移転に際し、利用可能な技術についての適切な情報があるか、また、適切な技術を選択できる能力があるかどうかはその選択の成功不成功を決定する。また、製品に関する技術・経済情報なくして適切な事業の選択は出来ない。オマーンでは特にこれから中小規模、各種非資源ベースの事業開発が進んで行くにつれて、こうした情報を得られない事業者や潜在投資家が事業に参加する機会が増え、これに対する支援がますます重要になってくる。これらは新しい事業の場合だけでなく、既存事業の改善、問題解決の場でも同様である。

- 3) 競争力向上への技術的支援：オマーンの工業生産は、従来輸入代替をベースとした国内市場向け生産が多く、海外市場への進出の条件である価格競争力、非価格競争力については十分には整っていない。また、輸出産業である衣料縫製では競争力の喪失が問題となっている。機械化などによる生産の高度化、生産効率の改善、品質向上などをおして海外市場へ進出可能な産業への転換が必要である。
- 4) 技術改善・開発への支援：現在は導入技術を使用している過程で指摘される技術改善の芽が改善に結びつかず、大部分の技術は導入第一世代技術のまま継承されている。これらの技術はやがて陳腐化し、競争力を失い、その都度別の新しい技術を導入せざるを得なくなる。導入技術を消化し、更にそのうえに新しい技術を構築する技術開発力が今後のオマーンでも重要視される必要がある。

センターの活動

センターは将来の拡張を前提した試験的な核としての位置づけで出発する。当初の段階における主たる活動は、既存産業や開発可能性の高い産業分野でのニーズに直接的に応える活動に限定する。すなわち、

- 1) 既存産業のニーズ、特に、これら産業の向上、多様化、拡張のためのニーズに応える技術支援
- 2) 有望工業セクターにおける新規事業を始めるにあたっての技術的支援
- 3) 上記、1)および2)を実施する上で必要とされる独自研究

センターの機能及び活動は他の関連機関やIDDの機能や活動を考慮して決定する。これによりセンターは他機関と重複することなく、かつ、補完しあいながらその機能を完遂する。

センターの重点対象技術分野と技術支援の内容

輸入代替により幅広いサブセクターが創出されてきたにも関わらず、オマーンでの工業集積はまだ小さく、それぞれのサブセクターの規模が小さい。このため、センターに対するニーズは多様である一方で、個々の提供サービスに対する利用者数は大きくない。したがって、すべての技術分野について一様に注力することは不可能でかつ効率が悪く、センターは重点とする技術分野を選択する必要がある。

センターの重点対象技術分野は、工業開発戦略上重要であり、かつ、技術的支援を必要としている分野とする。工業開発戦略上、1)国内資源を活用して新しく事業開発が行われる分野、2)海外需要をベースとした産業の振興に関わる分野をまず当面重視する。この点から、次の4分野を重点対象分野として選択する。

(1) 衣料縫製技術分野

現状：輸出衣料縫製産業はオマーンの非石油産品輸出額の中で約 18%を占める。クォータによる下支えがなければバイヤーの関心を引きつけられない上に、NAFTA の形成によりクォータ外の製品が米国市場に流入し、存続の危機にある。

技術的支援の方向：

- 1) 高付加価値品の生産および輸出市場でのコスト競争力強化を可能とするように衣料縫製産業の向上および製品ラインの多様化を促進することが出来る技術支援を行う
- 2) 衣料縫製産業の生産ラインにオマーン人技術者および技能者が参加できる雇用機会を創出する

技術支援の内容：

第一段階

- 1) 共用サービス施設としての Cutting Center を設置し、CAD/CAM システムによるパターン作成、パターングレーディング、マーカ作成及び自動裁断の新しいシステムを導入、試験する。これにより、縫製産業に対し次のサービスを提供する。
 - a) 現在行われている手作業に変わる上記のような新しい機械化工程に対する試験的サービス。
 - b) 上記新作業を行うオマーン人技術者あるいは技能者の訓練。
 - c) CAD/CAM 操作の技術ノウハウの移転とそれによる産業界での商業ベースの操業促進。
(当センターは、当初の段階は一部は受益者から徴収される手数料と、一部は政府予算からの補助金とによって運営される。しかし、将来は産業側からの参加を得て民営化し、独立採算ベースで運営することを目標とする。)
- 2) 次の技術サービスを提供する技術指導ユニットを設置する。
 - a) 技術指導及び生産管理・品質管理技術の移転。
 - b) 技術情報の収集と移転。
 - c) 事業の多様化、向上、拡張、新設などに対する技術相談。

第二段階

トレーニングセンターを設置し、近代的縫製産業に従事するオマーン人技術者、技能者、及び、オペレーターを育成する。

- a) デザイン・パターンニング技術ユニット
- b) 製品開発技術ユニット
- c) 縫製機器補修技術ユニット

第三段階

オマーン製縫製品の消費性能を試験するためのテストセンターを設置する。

(2) 食品・包装技術分野

現状：主要な包装ユーザー産業である食品産業は現在主として国内市場を対象とする産業であるが、今後は輸出市場への進出が期待される。しかし、現在の包装は輸出市場での販売促進に効果的とはいえない。

技術的支援の方向：

- 1) 既存産業ならびに新規事業者、特に輸出を指向するものに対し、包装改善についての技術支援を行う。これは、輸出産業の振興や、Vision 2020 にも述べられているこの国の地理的優位性を活用する上で、包装技術の向上が不可欠であるためである
- 2) 当初は、技術支援を食品産業関連包装に焦点を当て、食品既存及び新規事業に対し、技術情報の提供や技術指導を行う。これにより包装の改善を促進する。また、特に、輸出業者に対し、買い手の要求や輸入検査、輸出市場の基準に合うように、包装の改善、最適な経済的包装の使用についての技術支援を行う。
- 3) 将来は、技術支援の分野をより広い消費者包装の分野および工業包装（輸送包装）の分野に拡げる。

技術支援の内容：

第一段階

- 1) 特に食品に焦点を当てた包装技術に関する技術情報の収集と提供。
- 2) セミナー、相談窓口、個別企業への巡回指導などを通して包装品質の向上についての技術相談・指導。
- 3) 技術相談に必要な包装資材についてのテスト（DGSMに委託）。

第二段階

- 1) 包装資材・作業についての独自研究、依頼研究の実施。
- 2) 技術情報の収集及び提供。
- 3) 技術相談・指導。

第三段階

工業包装（輸送包装）技術分野を担当する工業包装（輸送包装）技術ユニットの設置。他方、既存研究要員は消費者包装ユニットに組織。

(3) 非金属鉱物開発・研究分野

現状：オマーンには膨大な石膏・石灰資源があり、各種の非金属鉱物資源の中でも最も有望である。マーケットの面からはこの利用、特に直接または間接輸出の可能性は大きい。また、これらの資源開発に関心を持つ潜在需要家は多数見られるが、彼らが投資への意志決定を行うに必要な適切なデータ・情報が不足しており、開発プロジェクトを更に進行させることが出来ないでいるのが現状である。

他の非金属資源ベースの有望な分野はセラミック生産である。オマーンおよび周辺諸国にはセラミック製品の有望な市場があり、更にセラミック生産に必要な粘土、カオリンなどの原料も存在している。もしこれらの原料が有望であると判明すれば、投資案件が形成される可能性が高い。

技術支援の方向：

- 1) オマーンに賦存する有望な非金属鉱物の経済的利用について開発研究を行い、これら資源ベースの工業開発や、資源の商業的採掘への投資を促進するのに役立つ技術情報及びデータベースを提供する。このような研究作業を行うために、センターはMPMとその機能である基礎探掘調査について緊密な提携関係を維持する。
- 2) 当初の段階では、セラミック原料開発に必要な研究活動に注力する。

技術支援の内容：

第一段階および第二段階

- 1) 下記を含むセラミック原料の開発研究。
 - a) カオリン、粘土、及び長石、陶石など他の原料についてのデータの収集と評価。
 - b) 補足的組成分析及び品質試験（MPMへ委託）。結果の評価。
 - c) 収集試料の独自評価試験。
 - d) 既存の土器製造の改善研究（特に製品強化）。
- 2) 研究成果のとりまとめ、潜在投資家への普及。

第三段階

- 1) セラミック原料に関し、第一・第二段階で開発有望と判断された場合、
 - a) より広く、深いレベルでの開発研究の継続。
 - b) セラミック技術に関する技術情報の収集と提供。
 - c) 潜在投資家に対する技術相談・指導。
- 2) 商工省の他の部門及び他の関連機関により実施される投資促進活動の結果発掘される有望投資家のニーズに応じて、石膏や他の鉱物への同様の研究活動の拡大。

2 センターの概要

提供業務

A. 技術移転（指導）	
(1) 技術・市場情報の収集と提供	1) 技術市場情報の収集 2) 情報交換の場の提供
(2) 試験サービス	
(3) 技術相談・指導	1) 技術相談 2) 技術指導 3) サンプル商品試作支援
(4) 機器設備の提供	- 共用サービス設備の提供 - 資源利用に関する独自研究
B. 研究開発	
C. 人材育成	- 衣料縫製デザイン等にかかる研修 訓練実施

組織・要員

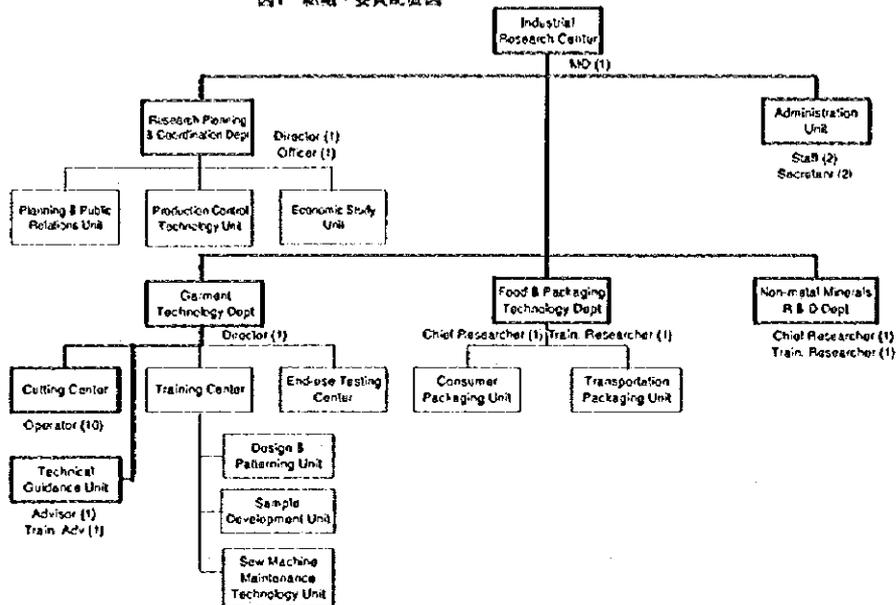
当初の操業組織形態として、衣料縫製産業技術担当部門、包装技術担当部門、非金属鈹物研究開発担当部門を置く。また、これら 3 部門の対象外技術部門についてサービスを提供する企画調整部門を置く。将来、上記部門以外の技術分野を今後どのように追加して行くかは、オマーンにおける工業開発の方向を見極めながら決定する。

表1 要員計画

(Unit : person)

	Phase 1	Phase 2	Phase 3
Managing Director/Director/Chief Researcher	4	4	4
Key Technical Staff	3	5	8
Trainee Researcher	3	4	9
Secretary/Administration Staff	4	7	7
Operation Staff	10	21	21
Total	24	41	49

図1 組織・要員配置図



(注) 太線は第一段階を示す。要員定数は第一段階のみ。

表2 部門別提供業務
(Phase 1)

<p>(1) Garment Technology Dept.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cutting Center <ul style="list-style-type: none"> 1) Contract service for pattern making process and sewing preparation process 2) Technical guidance - Technical guidance <ul style="list-style-type: none"> 1) Technical guidance of production control technology 2) Collection and provision of technical information 3) Technical consultation <p>(2) Packaging Technology Dept.</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) Collection and provision of information 2) Technical consultation and guidance 3) Contract testing (to be entrusted to DGSM laboratory) <p>(3) Non-metallic Mineral R&D Dept.</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) Development research of ceramic raw materials 2) Technical consultation and guidance on ceramics production 3) Contract testing (to be entrusted to MPM laboratory)

設立及び拡張必要資金

ここでは、他の機関が既に保有している設備機器を当センターで利用することが可能な場合、重複投資を避け極力その設備機器を利用することを前提としている。特に、試験業務の一部を次の機関に委託する。

- 1) 非金属鉱物分析のために石油鉱物省の試験所
- 2) 食品分析のために DGSM の中央試験所

表3 設立・拡張必要資金

	in Rial Omani			in US dollars		
	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 1	Phase 2	Phase 3
(1) Building construction costs	178,000	163,500	221,500	463,200	430,300	582,900
(2) Labo facilities & equipment						
1) Garment Technology Dept.						
a) Cutting Center						
- Automated cutting spreading M/C	301,000	298,000	0	792,100	778,900	0
- CAD system	65,000	0	0	171,100	0	0
b) Technical Guidance Unit						
- PC production management system	14,000	0	0	36,800	0	0
- PC filing system	10,500	0	0	27,600	0	0
c) Training Center						
- Fashion design system	0	32,500	0	0	85,500	0
- M/C for sample development	0	31,000	0	0	81,600	0
- M/C for mechanization	0	58,500	0	0	153,900	0
d) Garment end use testing center	0	0	337,000	0	0	880,800
2) Packaging Technology Dept.						
a) Packaging materials test labo	0	187,000	0	0	492,100	0
b) Transportation packaging labo	0	0	626,500	0	0	1,648,700
3) Non-metal Mineral Research Dept.						
a) Gypsum development research labo	0	0	15,000	0	0	39,500
b) Ceramic raw material research labo	82,000	0	0	215,800	0	0
Total	472,500	605,000	978,500	1,243,400	1,592,000	2,575,000
(3) Office equipment, etc.	44,000	69,000	14,000	115,800	181,600	36,800
Total	692,500	837,500	1,214,000	1,822,400	2,203,900	3,194,700

3 センターの設立と運営

設立

IRCはMCIの工業開発方針に基づき活動すべきではあるが、他方、活動の容易性、要員確保・育成の容易性を得るため、行政としての政府（Government Agency）からは独立した機関として設立、スタッフの採用、給与体系など独自性が確保されるべきである。

しかし、センターの運営は少なくとも当面はオマーンの工業開発政策に沿ったものであることが望ましい。このため、MCIの上級職員を長とし関連機関からの代表により構成される運営委員会（Steering Committee）を持つ¹⁾。ここでは、センターの業務の基本方向について指示を与えると同時に、IRCの提供業務が工業開発に最大限利用されるように関連各機関からのサポートを取り付ける。

¹⁾ 本来、研究開発の効果を期待するためには研究開発部門の自主性を尊重することが必要である。将来工業開発が進んだ段階では、次第に運営方針に対する行政の関与は少なくしなければならない。しかし、当面は限られた資源（人的資源、資金）を活用し当面必要とする目的を早急を実現する必要があり、このために運営方向を限定する必要があるのでこうした運営委員会の組織が有効である。

技術スタッフ

オマーン国内でキーとなる技術スタッフを採用することはまだ困難である。したがって、設立当初にあっては海外より招聘あるいは採用する。しかし、オマーン人スタッフの人数を徐々に増加させて行く。この目的のために、上記主要技術スタッフのもとに、オマーン人の研修員 (Trainee Staff) を置く。

採算

カッティングセンターは提供サービスに対する対価により運営が可能である。しかし、それ以外では想定される主な収入では運営費を十分にカバーできない。センターの支出は収入を初年度で16万8,300リアル、3年度で10万8,500リアル上回る。

提供業務には何らかの対価を設定し、受益者に一定の負担を求めることを原則としているが、オマーンの場合今までの政府機関のサービスは一般に無償で行われてきた経緯があり、一律に直ちに有償とすることには難しさがある。有償への切り替えは直接的に利益を生み出すことの明白な、カッティングセンターの手数料や依頼試験手数料などから段階的に切り替えることが望ましい。

表4 収支見直し

	Phase 1					Phase 2	Phase 3
	1	2	3	4	5		
Garment Tech. Dept.							
- Cutting Center	121,600	144,100	159,100	159,100	159,100	302,300	302,300
- Other Services	6,800	11,300	12,500	5,800	8,200	0	1,800
(Total)	128,400	155,400	171,600	164,900	167,300	302,300	304,100
Packing Tech. Dept.	3,400	9,400	9,600	12,200	12,400	24,700	37,100
Non-metal Mineral R&D Dept.	0	2,800	3,200	5,600	5,600	5,600	6,000
Research Plan/Coordination	2,400	4,800	9,600	11,200	11,200	11,200	11,200
Revenue Total	134,200	172,400	194,000	193,900	196,500	343,800	358,400
Direct labor costs	261,000	261,000	261,000	261,000	261,000	444,800	551,300
Maintenance costs	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	7,000	13,000
Other operational costs	38,500	38,500	38,500	38,500	38,500	74,900	104,600
Operational Costs Total	302,500	302,500	302,500	302,500	302,500	526,700	668,900
Balance	-168,300	-130,100	-108,500	-108,600	-106,000	-182,900	-310,500
(Depreciation)	131,400	105,900	85,500	69,000	55,800	104,700	152,100
Balance after depreciation	-299,700	-236,000	-194,000	-177,600	-161,800	-287,600	-462,600

政府の支援

産業界への貢献を目的とする世界のどの研究機関も、その収入だけをベースとして運用されているところはない。大部分は政府によって設立され、政府予算により運営費を支出されている。最近日本で見られる公的部門、民間部門が共同で設立する第三セクター方式による研究所の場合でも、公的部門は設立上の支援をしているばかりでなく、その運営を支援するために多くの研究を発注しているのが現状である。

更に、当センターの場合、公的機関としての設立、政府予算による運営は、センターが技術的向上に貢献するだけでなく、国家経済に対するプラス効果をもたらすという点からも容認できると言える。その効果は、明確な経済効果だけでも政府によって提供されるべき額に比べはるかに大きいと期待される。

4 海外からの技術協力

センターの設立運営上最も困難が予測されるのは技術要員の確保である。特に海外からのシニアクラスの要員確保は通常の採用ベースによることも可能ではあるが、適切な要員確保を行うためには、海外からの技術協力に期待する。

特に設立の当初においては、次の面での海外からの協力を得られるよう努力する必要がある。

- 1) 専門的知識・経験と同時にセンターの担当部門運営についての能力を有する首席研究員／研究員（Chief Researcher/Researcher）の派遣
- 2) 衣料縫製技術部カッティングセンターの設立、初期研修、操業技術・運営上のノウハウの移転

5 センターの将来像

当計画は実用性をきわめて重視し、直接的な産業側のニーズの期待される分野と提供業務レベルを選択している。現計画が重点対象分野として想定している産業技術分野についての段階的発展計画は現計画に述べられているが、他の産業技術分野への拡大については、今後実際に産業が発展して行く状況を見きわめた上で検討すべきである。

他の国における例からは、機械、プラスチック加工などや、食品、繊維などがこうしたセンターの主要な対象分野となっているケースが多い。当センターの場合、こうした発展に備えるには、機械部門を除き基本的には現計画の持つ機能を拡張することで将来的にもかなりの対応が可能と考えられる。

更に、将来の当センターの機能上の展開という視点からは、次の方向にも留意すべきである。

- 1) 業務サービスの対象のオマーン国内からドバイ、さらには GCC 諸国への拡大（特に試験サービスおよび研修サービスについて）
- 2) 試験機能の国際的に認知されうるレベルでの機能充実
- 3) オマーン国内にサポーティングインダストリーの発展していない現段階では、センターのモデル開発やサンプル試作支援機能の充実
- 4) 研究開発機能については、基礎研究を取り上げるに至るまではかなりの時間を要すると考えられるが、応用研究の分野については設備機器、人材の面での充実

1 調査の背景、目的と範囲

1.1 調査の背景

オマーン政府商工省は第 5 次 5 年計画において実施する施策の一つとして「工業開発センター」の名称のもと、技術支援機関の設立を計画し、当センター設立に係る実施計画策定の基礎となる、同センターの機能・役割の具体的な設定、具体的活動計画および施設計画、組織、運営方法等の立案に関し、国際協力事業団による調査の協力を日本政府に要請した。

この要請に応え、国際協力事業団は 1995 年 6 月に事前調査団を派遣し、本調査の範囲、内容等に係る S/W (Scope of Work) についてオマーン政府と合意・署名を行ったのち、この S/W に基づきユニコインターナショナル(株)によって構成する調査団を派遣し、本「オマーン国工業開発センター設立計画本格調査」を実施した。

1.2 調査の目的および範囲

本調査は、当センターの設立計画の策定・提言を目的とし、概ね次の 2 フェーズから構成されている。

フェーズ 1:

- 1) オマーンの工業開発計画のレビュー、ならびに工業の現状、将来の開発方向の分析を踏まえ、当センターに対するニーズの特定。
- 2) 特定されたニーズに応えるため当センターが果たすべき役割、機能の確定と、センターの概念設計、その成立可能性検討。

フェーズ 2:

フェーズ 1 で策定した概念設計に基づき、センターの詳細計画策定。

2 工業開発センター設立の必要性

当工業開発センターは工業部門に対する技術面からの支援を行うことを目的として設立される。ここでは、技術支援の必要性がどこにあるのか、工業開発振興・促進の政策・戦略面から（2.1）と、既存の産業・企業が実際に直面している問題解決の面から（2.2）把握する。2.3では両者を総括し、センターの重点対象とすべき技術分野を選択、さらに、そうしたニーズに応えることのできる技術面での支援とは具体的にどのようなものであるかを明らかにする（2.4）。

2.1 工業開発振興・促進の視点から見た技術支援の必要性

工業開発を振興・促進する視点から見た技術支援の必要性は次の点にある。

(1) 既存工業の持続的成長力強化のための必要性

既存工業の持続的成長力強化のためには次の方策が含まれる。

- 1) 輸入代替を更に促進
- 2) 既に活用している国内資源の新規用途開発
- 3) 既に活用している国内資源の輸出開発
- 4) 既存工業の省力、機械化、高付加価値化などによる輸出競争力維持・向上、あるいは輸入品との競争力維持

オマーンの既存工業はいずれも生産設備や雇用外国人技術者による輸入技術をベースとして成立しており、また、中小規模であり、企業・産業内に技術を独自に発展させたり、蓄積したりするだけの機能を保有していない。このため、新しい事業を始めたり、新用途を開発したり、あるいは海外で要求される仕様を知るなどのためにはその都度海外にその情報を求めることが必要となる。また、導入された技術はそのまま継続して使用され、内部での改善が行われがたいため、やがて陳腐化し、競争力を失うが、これに対する再生力が不足している。

特に、加工型軽工業ではこの傾向が強く、上記のような成長力維持・促進のためには、技術面からの支援を含めて総合的な支援が必要とされている。

これに対し、セメント、製粉などの装置型工業は比較的大手企業によって操業されており、それぞれの企業が海外の技術ソースと連携をとりながら技術上の問題解決に当たる能力を持っているが、独自の研究開発機能はもっておらず、新規用途開発、市場開発などでは、技術支援の必要性が見られる。

(2) 石油・天然ガス関連工業部門振興のための必要性

主として輸出を目的とする石油製品の生産は既に行われてきたが、天然ガスからの誘導品生産工業振興は今後の大きなテーマである。しかし、石油・天然ガス工業はオマーンにとっては戦略工業であり、独自に海外技術ソースが維持されており、現段階では特に外部からの技術支援を必要とはしない。

(3) 非石油・ガス資源をベースとする輸出産業への投資促進のための必要性

非石油・ガス資源には、資源量が少ない、開発へのインフラが整備されていない、品質が必ずしも高くないなど、国際的なレベルから見て特に有望視されるものがない。しかし、一定の努力により開発可能な資源もあり、こうした資源開発への投資促進のための支援が必要とされている。

[主要対象分野]

- 1) 輸出向け大型石膏採掘プロジェクトの開発
- 2) 石膏、カオリン等オマーンで産出される非金属鉱物資源を原料とする工業（石膏ボード、プラスター、陶器その他建築材料等）の開発

(4) オマーンの立地上の優位性を活かし、また、海外需要に立脚した産業の開発あるいは誘致を促進するための必要性

これには、

- 1) 中東地域への流入物流量に比べ、流出物流量が少ないことに起因する海上コンテナ運賃上の優位性（したがって、市場への距離上の不利を解消）を利用した輸出産業の振興
- 2) オマーンの立地的優位性に着目した外国資本の中継地的生産・貿易拠点の誘致促進
- 3) 前記中継地的生産・貿易拠点を立地させる上で有効な産業、包装産業、その他関連周辺産業の育成

などがある。このうち、1)、および 2) については、需要の規模、空きコンテナ量からいずれも大きなものではなく、広範な中小軽工業の開発促進を通じて達成することになる。この場合、オマーンにおける労働力供給事情から、労働集約型軽工業ではなく、省力、機械化と高付加価値製品の生産を目指した近代的中小軽工業の開発が必要とされる。こうした開発の促進のためには、特に、中小工業が多く参加するため、技術面での支援を含め、総合的な支援が必要となる。

[主要対象分野]

- a) 輸出食品産業
- b) リパッキング/再輸出産業

c) 上記関連の包装産業

(5) 工業部門へのオマーン人雇用の促進のための必要性

工業部門へのオマーン人の雇用はまだ極めて限られている。工業部門の大部分は外国人経営者、技術者、労働者によって占められている。オマーン人雇用の促進のための教育や職業訓練には各種の方法が採られているが、十分な技能を持ち、直ちに職場に入れるまでの訓練は行われていない。今後の若年層の増加と、従来オマーン人の主要な就業場面であった政府、軍隊、金融部門などでの就業機会が今後頭打ちとなること、また、将来の経済の多様化の基礎として工業技術・技能を身につけたオマーン人労働力の必要性を考慮すると、こうした就業機会を創出するための支援に対する必要度は高い。

以上のような方向は、以下に述べる工業開発振興・促進の政策・戦略に即したものである。すなわち、

- (1) オマーンでは、石油関連部門は経済開発に極めて重要な役割を果たしてきた。今後も石油及び天然ガス関連部門に多くを依存せざるを得ないことは明らかである。しかし、同時に、石油生産量の制約に加え石油価格の低迷により、近年オマーン経済は厳しい状況にあるなど、今後の経済開発は、石油・天然ガス関連部門だけに依存したのでは不十分であることが明らかとなっている。このため、政府は経済開発基本方針として「経済の持続的成長を維持しつつ経済構造の多様化を促進し、石油依存の軽減と安定した経済成長基盤を確立する」ことを打ち出している。ここに言う経済構造の多様化では、工業部門の飛躍的成長に大きな期待が込められている。
- (2) しかし、工業部門は過去 20 年にわたり飛躍的に拡大し、最大の非石油生産部門とはなったが、
 - 1) これまでの工業化が輸入代替により行われ、容易に代替できる分野は既に限られてきていること、
 - 2) 工業集積がまだ極めて不十分であり、さらに、既存の工業がいずれも輸入原材料をベースとし、相互に連関性の少ない構造をなしているため、工業部門からの国内需要の創出にはまだ期待できないこと、
 - 3) 国内人口が少なく最終消費需要にも限りがあること、などから、工業部門がこのままで将来も持続的・飛躍的に成長することを期待するのは難しい。
- (3) このような状況をふまえた上で、あらゆる可能性をとらえて工業の集積を増やすことにまず目をむけ、その上で初めて工業の深化を進めるという視点が開発の基本戦略に据えら

れている。具体的には次の方向での工業開発が追求される。

- 1) 従来型の工業振興の継続
 - a) 一部輸出指向産業を含むが、大部分は国内市場向けである既存工業を
 1. 輸出市場への進出促進
 2. 輸入品との競争力強化
 3. 既存輸出指向産業の競争力維持・強化などにより維持し、成長を促進させること
 - b) 輸入代替工業化をさらに促進すること
 - 2) 石油・天然ガスベース工業の振興
 - 3) 限られてはいるが賦存する非石油・ガス天然資源の活用を図る工業開発
 - 4) 国内市場が狭隘なため海外市場に立脚した産業の振興が重要であることから
 - a) オマーンの立地的優位性に立脚し、中継地的生産・貿易拠点となる産業の誘致促進
 - b) オマーンの立地的優位性、その他優位な事業環境を基盤にした輸出産業の促進
- (4) 工業部門の成長に対しては、同時にオマーン人の就業場面の拡大と多様化という面からも政府は期待している。工業部門における就業は、工業技術・技能を身につけたオマーン人労働力の創出を通じて、オマーン経済の新しい展開の基礎となると考えている。

2.2 既存企業・産業の実態から見た技術支援の必要性

既存企業・産業での技術支援の必要性は特定の分野を除き比較的小さい。

現在技術的支援の必要性に迫られている産業は、輸出指向産業、今後輸出に進出しようとする産業分野である。

詳細は以下に述べる。

オマーンにおける工業技術はほとんどすべてが外国から導入されたものである。

技術導入に際しての重要な要素である技術選択については、表面上特に問題は起きていない。また、導入技術を改善発展しなければならない必要性に迫られているケースも、輸出市場とかかわっているか、今後かわりを持つようとしている産業に限られている。これは次のような理由による。オマーンに導入されている技術は基本的には、1)オマーンの市場が小さいこと、2)操業をサポートする周辺産業が発達していないためすべての原材料、部品類を輸入に依存しなければならないこと、3)熟練労働力は輸入によって比較的安価に確保が可能であることといった工業立地上の条件を考慮して導入されている。大型装置工業の場合、国際規模と比較すると小型のものが多いが、製造プロセス自体には比較的新しい技術が採用され

ている。このため国内市場を主たる対象とする限りまだ十分通用する。これに対し、中小軽加工産業では、旧来の労働集約型生産方式を採用し、加工機械も旧来型のものが多い。このような工場は国際市場での競争力を維持する上では不十分であるが、オマーンの場合、現状ではいずれの工業部門もまだ工業化の初期段階にあり、限定された分野での輸入代替生産に止まっているため、特に問題は起きていないものである。

輸出指向産業としては、輸出衣料縫製産業があり、ここでは技術支援を含む総合的な支援を必要としている。

オマーンの輸出衣料縫製産業は米国向けが主体であるが、他の輸出国との過酷な競争に曝されている。現在のところ対米輸出クォータに余裕があるため、それに支えられて受注できているが、本米オマーンの輸出縫製産業はコスト競争力が弱いと見られ、将来クォータが撤廃され完全な自由競争になった場合、輸出競争に耐えられなくなる可能性が大きい。高付加価値高級製品への多様化、品質向上、生産体制の機械化、高度化、合理化による生産性向上、コスト低減を図り、競争力を強化するとともに市場の多様化が重要である。

今後輸出に進出しようとしている産業である食品加工産業においては一部に技術支援に対する必要性が表面化しつつある。食品加工産業は従来国内市場を中心に周辺諸国に一部輸出を行ってきたが、周辺諸国から更に輸出を拡大しようとする企業は、製品の改良や品質向上、生産性向上、包装改善等の問題に直面している。その中でも特に包装改善はこれらの企業にとって重要な問題となっている。しかし、その他の多くの食品加工企業から見ると包装改善の重要性はまだ認識されていない。今後輸出に乗り出す企業が増加するに伴い包装改善のニーズは更に高まることが予想される。

これら以外の産業における技術支援へのニーズは小さい。

大部分の産業は海外から導入されたままの状態で行われており、また、国内市場を主たる対象としており、先に述べた状況があてはまるためである。これには、繊維・国内向け衣料製造業、木製品・家具産業、紙・紙製品及び印刷業、化学品・化学製品製造業、非金属材料製品製造業、金属機械工業などがある。

2.3 技術支援の重点対象分野

上記、工業開発振興・促進の視点からの必要性、既存企業・産業の実態から見た必要性の両者を総合し、衣料縫製技術分野、包装技術分野、非金属材料研究分野（当初、セラミック

研究分野、石膏開発研究分野に焦点を当てる)の3分野を当面の技術支援のための重点対象産業(技術)分野として選定する。

選択の経緯を以下に述べる。

選択の基準は次のとおりである。

センターの主要な目的は、工業開発戦略に沿って工業開発振興を促進するため、産業側に対し技術面における支援を行うとともに、産業が移転技術を吸収し、将来の発展に備えて蓄積できる能力を育てることにある。この目的から、工業開発戦略上の重要度と、技術的支援の必要度を基準とし重点対象分野を選択する。すなわち次の分野である。

- 1) 既存産業の中で早急に改善が必要で、かつ、受益者が多い産業分野
- 2) 今後開発を促進する対象となる有望産業分野で、そのために技術面での支援が求められる分野

これらに該当する分野は次のとおりである。

工業開発促進上有望分野で特に技術支援が求められる分野(2.1参照)では次のとおりである。

- 1) 資源をベースとする輸出産業への投資を促進する分野
 - a) 輸出向け大型石膏採掘プロジェクトの開発
 - b) 石膏、カオリン等オマーンで産出される非金属鉱物資源を原料とする工業(石膏ボード、プラスター、陶器その他建築材料等)
- 2) オマーンの立地的優位性に着目した外国資本の中継地的生産・貿易拠点の誘致を促進する上で有効な分野
 - a) 輸出食品産業
 - b) リパッキング/再輸出産業
 - c) 上記関連の包装産業

これらの多くは同時に、既存工業で輸出競争力向上への支援の必要性のある分野でもある。

次に、既存産業で技術支援ニーズが特に高い分野では輸出衣料縫製産業がある(2.2参照)。この分野は既存工業の持続的成長を維持・促進する上でも重要な産業である。また、雇用吸収力が大きいという点から、オマーン人雇用の増大の上でも期待できる部門である。

食品加工・飲料産業の場合も、輸出を試みている企業は、製品の改良や品質向上、生産性向上、包装改善等の問題に直面しており、技術支援を求めている。特に包装の向上については、先に述べた、オマーンの立地上の優位性を活かした産業開発という視点からも注目する

必要がある。

以上の他、既存工業の持続的成長のための、既に活用している国内資源の新規用途開発、輸出開発への支援、輸入代替促進への支援などは多くの産業分野にわたり、特に重点分野を定め難い。このような、選択された重点対象分野以外におけるニーズにも対応できるための方策も別途配慮が必要である。

2.4 選択された重点対象分野における必要技術支援内容とそのニーズの検討

2.4.1 衣料縫製技術分野

提起されている問題：輸出衣料縫製産業はオマーンの非石油産品輸出額の中で約 18%を占める。しかし競争力が弱く、もともと米国市場へのクォータ割当による下支えがなければバイヤーの関心を引きつけられない構造である。更に最近、NAFTA の形成によりクォータ外の製品が米国市場に流入し、存続の危機にある。

こうした事態に対処するためには、

- 1) まず、現在の米国市場向けバイヤーが、オマーンからの買い付けを優先しておこなうに魅力ある生産地とすることによって産業の存続を図ること。このためには、
 - a) 生産性の改善、機械化によりコスト削減を図ること、
 - b) バイヤーの細かい要求に対応できるようにすることが必要であり、パターン作成に要する時間を削減したりデザイン能力を改善すること。
- 2) 更に将来は特定市場向けバイヤーへの過剰な依存を改善、現在のようなロー/ミッド・エンド商品生産からの脱脚、新規市場への拡大を図る事が必要であり、このためには、
 - a) 自社企画、製品の改良、品質向上により欧州市場などの新規市場を意識した製品ラインの開発、
 - b) 新しい市場へのバイヤーに対する販売促進活動

などを実施することが必要である。これらの内、輸出販売の促進活動は、現在計画されている輸出促進センターの機能であり、具体的にバイヤーへのコンタクトチャンスを作るに当っては OCCI によって設立された商社等の支援が期待できる。しかし、こうした販売促進活動の前提として、コスト削減、技術力の向上などが必要であり、各企業が独力でこれをなしえない現状では、次に示す技術面の支援が必要であり、また、これによってかなりの成果を期待できる。

以上に加えて、輸出衣料縫製産業は、労働集約産業という性格から、オマーン人雇用機会

の創出面からも期待のもてる産業である。しかし現実には、この産業に就業するオマーン人労働者は、雑作業に従事しているケースがほとんどであり、この産業を支える主たる労働力とはなっていない。就業機会の開発を図ることが必要であるが、この前提として、オマーン人にデザイン部門、機器保守部門などで外国人労働者と対等な技術・技能力をもつ人材を養成することが必要である。

技術的支援の方向：

- 1) 高付加価値品の生産および輸出市場でのコスト競争力強化を可能とするように衣料縫製産業の向上および製品ラインの多様化を促進することが出来る技術支援を行う
- 2) 衣料縫製産業の生産ラインにオマーン人技術者および技能者が参加できる雇用機会を創出する

この目的のために想定されるテーマは次の通りである。

- 1) 既存生産システムの効率化によるコスト削減への支援
 - a) 高機能生産システムの導入支援
 - b) 生産管理技術の向上支援
- 2) 商品開発技術導入蓄積への支援
- 3) 機器補修技術導入蓄積への支援
- 4) 独自販売への脱皮に必要な品質保証上の支援

必要な技術支援

これらの内、以下に検討するように、既存企業の存続に直接的に貢献する、1) がまず緊急に必要であり、ついで、将来への展開の基礎となる 2) および 3) を取り上げることが必要である。4) は、将来、自社企画等の販売形態が具体化していった段階で必要となる技術基盤である。

以下、各テーマについての産業側のニーズを検討する。

想定技術支援内容とそのニーズの検討

(1) 高機能生産システムの導入支援

現在人力によって行われているサンプル作成から裁断パーツの作成までのプロセスを機械化することによってコストの削減、品質の向上、リードタイムの削減などが可能となる。しかし、オマーン人の縫製企業の規模は一般に小さく、このような機械化を個別企業で図ることは難しい。センターはこうしたシステムをパイロット的に保有し、これを産業側の利用に供

し、よって実際に彼らのコスト削減に貢献するとともに、使用技術を修得（後述）せしめ、また、その有用性を認識させ将来個別企業あるいは共同でこうしたシステムを導入して行くきっかけを作る。

産業側のニーズ：このような支援はメーカー側にとっては極めてニーズが高い。また、これが将来の独自製品開発、市場開発へつながることへの期待も大きい。本来であればこうしたシステムの導入に自分たちで取り組まなければならないのであるが、個別企業で取り組むには各企業の規模が小さすぎるため手の付けようがないのが現状である。企業調査によれば、調査回答企業 7 社いずれもが「生産性改善」に問題ありと指摘している。また、共同設備への機器導入についての意向調査（訪問調査）では、いずれもが早期導入を期待している。

(2) 生産管理技術向上支援

オマーンの縫製産業における生産性は ASEAN 諸国の例に比べてもかなり低い。これは、生産管理の対象が作業員個々の目標管理とインセンティブ管理に集中しており、経営工学的技術をベースとした管理方策が講じられていないためである。前記の生産システムの機械化に加えて、この生産管理技術の向上によってコスト削減を図る。

産業側のニーズ：大部分のメーカーはこのことに既に気がついているが、どのように改善すべきかの手だてがなくいずれも緒についていない。企業調査によれば、回答企業 7 社の内 2 社が生産管理に、また、5 社が品質管理に改善が必要としており、6 社が改善のための技術指導を期待している。

(3) 商品開発技術導入および蓄積支援

デザインング、パターンメイキングなど商品開発上必要な技術をメーカーに移転、社内に要員を育成。

産業側のニーズ：現状では事業形態がバイヤー依存型であるため、メーカーにこれら技術を改善しようとする意欲は低い。企業調査では、回答 7 社の内、新製品開発・製品多様化に問題ありとの意識を持っている企業は 2 社にすぎず、センターに人材育成、デザイン開発を期待する企業はそれぞれ 1 社しかない。

先に述べたコスト競争力にめどがたってはじめて次のステップとしてこうした従業員教育に目が向くものと考えられる。しかし、個別企業の立場ではなく、産業育成の観点からもこうした人材育成は不可欠である。現在職業訓練学校に縫製を教えるところがあるが、現場に入ってから教育（OJT）体制がメーカーにできていないため、卒業生がその技術を生かせるまでに至っていない。商品開発技術は縫製技術などよりももっとオマーンの若い世代に受け入れられやすいものと考えられる。

(4) 縫製機械補修技術導入および蓄積支援

現在の縫製機械補修技術は外国人労働者の経験に依存するものであり、新しい機器の進歩に対応できるものではない。今後の機器導入にあわせて、また、その後の応用もできる補修技術の研修を行う。

産業側のニーズ：現在の機器は比較的古い汎用機であり、外国人労働者を導入して補修を行っている。これら外国人は短期で入れ替わるため、オマーン人による補修体制が確保できることが望ましい。しかし、これによるコストアップが想定されると言う点でメーカー側は現状では必ずしも積極的ではない。むしろ、オマーン人に対する雇用機会創出の視点から実施すべきである。

(5) 独自販売への脱皮に必要な品質保証上の支援

現在の事業形態は原材料供給、デザイン供給、パターンのバイヤーによる承認など、生産の全工程にわたってバイヤーから支持を受けながら生産が行われている。したがって、最終製品のチェックは基本的にはバイヤーによって行われることになる。しかし将来、メーカーが自前で原材料を調達し、独自のデザインで製造したものを販売するようになれば、バイヤーからは一定の品質保証が要求されるようになり、その品質保証の証明を第三者機関から得ることが必要となる。この機能をセンターに持たせる。

産業側のニーズ：現在でも進んだケースとしてこうした証明を要求されているメーカーもあるが、1社にすぎず、当面はこうしたテスト機関の設立を正当化できるだけのテスト需要は期待できない。将来の産業体質の変化に対応して考えるべきテーマである。

2.4.2 包装技術分野（食品・飲料に焦点を当てた）

提起されている問題：輸出産業として必要な適切な包装技術の確立。食品産業は現在主として国内市場を対象とする産業であるが、今後は輸出市場への進出が期待される。しかし、現在の包装は輸出市場での販売促進に効果的とはいえない。

包装技術の確立のためには、包装材産業の成立が必要であるが、オマーンでの包装材需要の規模は小さく、当面は包装材の輸入とユーザー産業による内製が主体となると思われる。したがって、当面は既存包装材ユーザーに対する技術指導を広く行うことによって包装に対する重要性と向上の必要性に対する認識を広めると同時に、他方で、オマーンで生起する包装上の問題解決を通して、包装上の技術の蓄積を図る範囲にとどまらざるを得ない。このレベルの技術支援に限定した場合でも、将来の包装技術確立への第一歩としては有効である。

また、既存産業の要求だけでなく、当面想定されるレベルでの新規事業者からの要求にも対応可能である。

包装の向上では、包装技術面の他、販売促進に関わるデザインなどの面での向上も必要であるが、これは将来デザインセンターなどの形で他の工業、商業デザイン向上へのニーズが高まった段階で検討すべきである。現段階ではニーズはあっても分野としては分散しており、当面はその効率上、海外ソースに依存せざるを得ないと考えられる。

技術的支援の方向：

上記のような限界を考慮した場合、技術支援の方向として次の方向が想定される。

- 1) 既存産業ならびに新規事業者、特に輸出を指向するものに対し、包装改善についての技術支援を行う。これは、輸出産業の振興や、Vision 2020 にも述べられているこの国の地理的優位性を活用する上で、包装技術の向上が不可欠であるためである。
- 2) 当初は、技術支援を食品産業関連包装に焦点を当て、食品既存及び新規事業に対し、技術情報の提供や技術指導を行う。これにより包装の改善を促進する。また、特に、輸出業者に対し、買い手の要求や輸入検査、輸出市場の基準に合うように、包装の改善、最適な経済的包装の使用についての技術支援を行う。
- 3) 将来は、技術支援の分野をより広い消費者包装の分野および工業包装（輸送包装）の分野に広げる。

具体的にテーマとして想定されるのは次のとおりである。

- 1) 国内産包装材の品質向上
- 2) 包装材多様化への対応
- 3) 食品包装作業技法の向上
- 4) 食品包装設計の向上
- 5) 環境保全への対応

（これらの他、包装技術体系上適切な包装材の生産・使用、包装デザイン・印刷技術の向上、包装工程機械化支援とメンテナンス支援、輸送包装設計などのテーマも想定されるが、包装材産業が存在しない、輸送包装の主たるユーザー産業である電気・電子、精密機器産業が存在しないオマーンでは時期尚早である。）

必要な技術支援

以下の検討結果を踏まえて、センターとして取り組むべき支援の内容は次のようにまとめることが出来る。

テーマとしては既存企業は必ずしもこうしたテーマの重要性を意識しているとは言えない

が、開発戦略的視点から上記のいずれもが重要である。包装材産業がほとんど存在せず、包装ユーザー産業の包装向上への意識もまだ不十分であるため、まず第一段階として、上記各テーマを総合的に、各社の状況に対応して取り上げる。すなわち、基本的な活動は各社別に対応できる形態をとることが必要である。

全産業レベルを対象とする活動だけでは、各企業に包装担当者もいない現状では、具体的な成果を上げることが難しい。

想定技術支援内容とそのニーズの検討

以下、上記に必要と想定された各テーマについての産業側のニーズについて述べる。

(1) 国内産包装材の品質向上

包装材生産技術の不十分、品質管理不十分による品質不良包装材の生産を防止するための、包装材生産技術・品質管理技術向上がテーマである。当面、オマーン産包装材に焦点を絞り、特に段ボールの波形が一定でないものや表面の平滑でないものなどの改善などがある。

産業側のニーズ：国産包装材の主要なものは段ボール、カートン、ミネラルウォーターや飲料メーカーが内製しているペットボトル、買い物用プラスチック袋など比較的簡単なものだけである。包装される内容物の品質劣化が問題視されず、使用者側も積極的に改善しようという態度は見られない。

(2) 包装材多様化への対応

新しい事業希望者や既存企業による新しい包装材の導入に際しての支援。特に今後食品の分野において、レトルト食品、冷凍食品、家庭での加熱調理食品に対する耐温性フィルムの使用は近い将来必ず発生するテーマである。

産業側のニーズ：既存企業の現在の包装形態は未だ導入直後の段階にあり、こうしたニーズは顕在化しにくい。新しく事業を興そうと考える企業にとっては必須な情報である。食品加工企業の企業調査によれば、回答企業4社の内3社が技術・市場情報の収集提供をセンターに期待している。

(3) 食品包装作業技法の向上

包装作業が不適切なために生じる不適切な包装の典型的な例としては、食品などに見られるシーリングにおける温度調節のまずさなどによる接着不良や溶融やピンホールなどがある。

産業側のニーズ：現状では市場や消費者側からの追及が厳しくなく既存産業側としてはそのニーズを強くは認識していない。企業調査によれば、回答企業4社の内2社のみが包装の

改善が必要であるとしている。

しかし、今後輸出市場への浸透を図ることを考える場合、特に安価な製品に安住する需要層を対象とするのでなければ、不適切な包装の改善が必要となる。センター側から包装作業技法の向上を働きかけるような活動が必要である。

(4) 食品包装設計の向上

包装は内容物の品質保持が最大の目的である。したがって食品加工、流通、貯蔵時すべてのプロセスで包装が関連する。具体的には、既存食品メーカーにとっては技術指導の形で、新規プロジェクトに対しては技術情報の提供という形で対応することになる。

産業側のニーズ：新規プロジェクトにとってはどのような包装を採用するかという点で重要な課題である。しかし、一度ある包装を採用した既存メーカーにとっては、消費者側からの強い要求でもない限り特に包装設計改善のニーズを意識していない。

したがって、センターの活動としては、主として新しい製品を採用したり、新しく事業を興そうとする企業を対象に、技術情報の収集と提供がまず第一に必要な。

(5) 環境保全への対応

主要なテーマ例としては、

- 1) 大気汚染原因となる包装材の低減（例：塩素系包装材）
- 2) 全体に使用する包装材料の削減
- 3) 光や生分解性プラスチック類の活用
- 4) 包装材料のリサイクル、リユースの推進

等がある。

産業側のニーズ：国内での環境保全への取り組みはまだ系統的に行われる段階ではなく、個別企業のこの問題に対する意識はまだ低い。しかし、輸出促進を行ってゆく中では、輸出先からの特定包装材使用規制がある場合など、今後取り組みへのニーズがでてくると想定される。

2.4.3 非金属鉱物研究分野

提起されている問題：

1) セラミック研究分野

オマーンおよび周辺諸国にはセラミック製品の有望な市場があり、更にセラミック生産に必要な粘土、カオリンなどの原料も存在している。もしこれらの原料が有望であると判

明すれば、投資案件が形成される可能性が高い。しかし、現段階では原料が賦存しているという基礎情報があるだけで、利用可能性についての研究は行われていない。このためにこの分野での事業開発が進んでいない。

この他、事業化を促進するには次のような情報が必要である。

- a) 海外で入手可能な生産設備に関する技術・経済情報、
- b) 市場での流通製品・新製品について、その規格・仕様に関する技術情報

事業化に当っては、こうした技術面の支援の他に、小規模陶器製造などのケースでは、金融面での支援も必要となるが投資段階での各種支援は MCI の IDD 等の各部分がすでに提供している。

また、事業化が進めば、企業から依頼された原料および製品の試験評価を実施する。将来は、セラミック産業の振興に伴い、

- a) 標準化
 - b) 製品製造に関する技術指導
- などの機能も必要となる。

2) 石膏・石灰研究分野

オマーンには膨大な石膏・石灰資源がある。マーケットの面からはこの利用、特に直接または間接輸出の可能性は大きい。また、これらの資源開発に関心を持つ潜在需要家は多数見られるが、彼らが投資への意志決定を行うに必要な、適切な経済・技術データ・情報が不足しており、開発プロジェクトを更に進行させることが出来ないうのが現状である。

石膏資源の輸出については、現在規模での採掘、既存積み出し設備による輸出では採算をとることが困難であり、大規模な資源開発プロジェクトの実施が必要である。このためには、輸入や採掘への投資に感心を持つ者に対し、その事業への着手に至る判断に必要な十分な技術・経済情報を提供することが必要である。

また、石膏・石灰利用工業の振興のためには、原料石膏に対する情報に加えて、新たな製品の生産を導入するに当たって必要な、製品およびその市場、製造プラント、製造技術、に対する情報の提供が必要である。

さらに、これと関連し、石膏・石灰製品の主要な利用分野である土木・建築材料について、各種新規製品の社会・経済的効果（たとえば省エネルギー効果や防火効果など）の経済・技術的研究を実施、その上、具体的な製品への利用可能性については、初期段階の経済的検討を行った後、具体的なメーカーに試用を依頼するなどの方法で確かめる。

その効果が高いと判定された製品についての導入促進活動をおこなうなども石膏・石灰利用工業での市場開発の効果をもたらす。

既存石膏・石灰関連製品製造分野では、特に二次製品分野において中小企業の進出が多くみられるが、こうした企業では製品品質の劣るものがみられ、生産技術指導も必要である。

技術支援の方向／必要な技術支援：

1) セラミック研究分野

セラミック原料は単にその賦存が確認されただけでは不十分であり、その原料の特性・利用可能性の研究があって始めて投資へとつながる可能性が出てくる。利用の視点からの原料の発掘、利用方法の研究を行い、その結果を情報として提供する。その他、市場情報の提供、生産技術指導、人材育成などが将来の事業開始に伴い想定されるが、以下に述べるように、いずれも原料開発研究において良好な成果が得られることが前提となる。従って当面の技術支援は原料研究に注力する。

2) 石膏・石灰研究分野

資源開発そのものについての経済・技術調査の組織は MCI の Study&Planning Department の機能である。センターはその成果の上で資源利用の技術面での可能性を明らかにする。これには、

a) 量的に有望と期待される資源を対象とし、利用研究を行い、結果を提供。

また、新たな製品の生産を導入するに当たって必要な、製品およびその市場、製造プラント、製造技術、に対する情報の提供。

b) 石膏・石灰製品の主要な利用分野である土木・建築材料について、各種新規製品の社会・経済的効果（たとえば省エネルギー効果や防火効果など）の経済・技術的研究、具体的な製品への利用可能性についてはメーカーに試用を依頼するなどの方法で確かめる。

既存石膏・石灰関連二次製品分野における生産技術指導。そのために Substandards 品の実態の把握と、改善指導のベースとする Research Work。Substandards 品の実態については DGSM よりデータの提供を受け、Research Work については SQU の協力を得る。技術指導は個別企業を対象として行う。

想定技術支援内容とそのニーズの検討

以下、当分野で必要と想定される技術支援の内容について産業側のニーズを検討する。

2.4.3.1 セラミック研究分野

(1) 原料研究

既存産業による陶器製造においては周辺で得られる粘土を利用しているが、その特性については全く研究されていない。また、代替粘土についても調査は行われていない。

- 1) 各地に産出する粘土のセラミック原料としての分析・評価
- 2) 既存の土器製造の改善研究（特に製品強化）
- 3) 他の地区での粘土の発掘
- 4) カオリン資源の分析・評価と利用方法の研究
- 5) 長石、陶石など他の窯業用原料の探査

などが主要なテーマとなる。

産業側のニーズ：現状では既存企業は数社の零細土器製造業と Ministry of Heritage の工場で焼かれた土器に彩色を施す個人企業が若干ある程度である。しかし、陶器・磁器であれば国内需要がかなりあることが推定されること、国内での新規プロジェクト投資には一般に関心が高いことなどから、有望な原料が発見され、これに関する諸情報が整備されればそれをベースとした新しいプロジェクトの形成は比較的容易に行われると推定される。

(2) 市場調査

市場調査において想定されるテーマは次のとおりである。

- 1) 既存産業による陶器製造に対する商品アイデアの提供
- 2) 新規カオリン資源利用プロジェクトを想定した国内および周辺諸国のセラミック製品

市場調査の実施

産業側のニーズ：現在進行中のプロジェクトのように、大企業が海外からプラントを導入して操業するようなケースでは独自に調査を行うことが可能であり、また、その方が望ましい。しかし将来、多くの企業がこの分野に参入してくるようになればすべてのプロジェクトが独自に市場調査を行える力を持てるようにはならないと考えられる。特に中小規模のプロジェクトや既存零細企業の場合、独自組織を持ったり、調査を独自で実施したりすることは困難であり、今後ニーズは高まると想定される。

(3) 生産技術指導

原料の特性が明らかになり、適した製品が特定されることが前提となる。現在の原料で製造される製品では需要は限定され、発展性は期待できない。既存土器産業の製品強化はその市場拡大にある程度貢献すると考えられるが、単に生産技術上の問題というよりも原料面に

起因するところが大きい。従って、上記原料研究の一環として取り組むべきテーマである。

産業側のニーズ：現状では既存土器産業の製品強化についてその必要性を認めるが、規模は小さい。

(4) 人材育成

近代的セラミック製造工場の場合には基本的には外国人を導入して操業が行われるものと推定される。しかし、将来はこのような工場の技術をオマーン人が修得してゆけることが望ましい。

産業側のニーズ：タイル工場生産要員は特にセラミックに関する技能を必要とせず、外国人労働者によりまかなわれることになり、当面は産業側からの人材育成のニーズが具体的にでてくることは考えられない。小規模陶器製造業については、現在の土器製造の延長にある限りでは需要が限定され発展性は期待できない。従って、このような人材育成に対する需要は、先に指摘した原料研究および市場調査の成果が上がり、有望な製品の特定に成功して初めて具体化してくるものと考えられる。

(5) 試験検査

試験検査におけるテーマとしては次の点が想定される。

- 1) 原料の組成分析、焼成評価など原料に関するもの
- 2) 製品の強度、寸法精度、鉛、有毒物などの有無に関する製品検査

産業側のニーズ：現在計画されているタイル製造プロジェクトが実施されても、原料関係試験についてはプロジェクト内で処理できる体制にある。製品に関する検査は必要があるとするれば第三者に対する証明を目的とする試験となる。家内工業的部門にはこのような試験を必要とするケースはない。

2.4.3.2 石膏・石灰研究分野

(1) 利用の視点からの石膏の賦存状況ならびに物性に関する分析・評価

石膏を開発輸出、あるいは利用することに関心を持つ潜在事業者に対し、石膏の賦存状況ならびに物性に関する技術情報を提供する。

産業側のニーズ：オマーンにおける大企業といえども、きわめて限られた情報に基づいて探鉱、物性確認を多くの有望と見られる鉱床に対して行うことはリスクが高すぎる。多くの投資家がオマーンの鉱物資源の開発に対して強い関心を持っているにもかかわらずそれらがなかなか実現しないのは、こうした基礎情報がまだ十分整備されていないためであり、こうした支援へのニーズは極めて高い。

(2) 石膏・石灰活用型建材についての技術情報の提供

次のような技術情報が想定される。

- 1) 石膏・石灰活用型建材についての技術・経済情報の収集・提供（Potential Investor への情報提供による投資促進）
- 2) 省エネルギー、防火の視点からの建材の技術的、経済的研究と有用建材の利用促進活動（現在はオマーンや中東ではあまり使われていない石膏関連建材使用の経済効果を明らかにし、また、普及活動を行う。これにより新規市場開発を支援する）

産業側のニーズ：この業種における既存企業はないが、類似製品を製造している企業や同種資源を利用している企業の企業意向調査によれば、Potential Investor の関心は高い。

(3) 石膏・石灰製品（特に土木・建築資材としての）製造に関する技術指導

特に中小業者の製造する土木・建築用資材の中には、その安全性に問題のあるものが見られる。特にワディなどの岩石を粉砕利用している資材に多い。これは、ワディなどの岩石には表面上は類似していても個々に違う岩石があり、その物性を把握しないで利用することによって起こるものであると推定される。

原料岩石と資材の強度に関する各種研究に基づく技術指導がテーマである。

産業側のニーズ：オマーンには多数の関連事業者があり、他方、国としては土木・建築資材の安全性について厳格に規制している。現在製品の安全性に対する試験、規制は DGSM が実施している。しかし、その結果を基にした技術指導をしているところはない。このため、中小事業者を中心にこうした技術指導への必要性は高いと推定される。

3 工業開発センターの概念設計

3.1 センターの役割および基本的機能

3.1.1 センターの目的および役割

当センターは、

- (1) 工業開発戦略に沿って工業開発を促進するため、企業に対し必要な技術面での支援を行うこと、
- (2) 企業の技術能力を育て、海外からの導入技術を吸収・蓄積し、将来はそれをベースとした技術改良や応用開発が行えるようにすること、を目的とする。

この目的に対応する既存産業に対するセンターの役割は、工業開発戦略の視点からの役割および既存企業が直面している問題の視点からの役割を総合すると、企業の持続的成長力を強化するための技術的支援、すなわち、製品の改良・多様化、品質・生産性の向上、コスト低減等による競争力強化に資する技術面での支援にある。一方、新規開発を促進する産業分野に対する役割は、かかる産業への国内民間資本および外国資本の投資を誘致促進するという政府全体としての役割の一部を担い、そのような事業に関心を持つ企業が事業検討、投資決定を行うに資する技術面での支援を行う。

これらの役割を果たすために必要な機能は次のように体系づけることが出来る。

(1) 技術移転機能

- 1) 技術・市場情報の提供、情報交流の場の提供など
- 2) 試験サービス、その結果に基づくトラブルシューティング
- 3) 技術相談・指導
- 4) 機器設備の提供による新しい機器に関する技術移転
- 5) 研修・訓練

(2) 研究開発機能

- 1) 基礎研究
- 2) 応用研究

(3) 人材育成・技術基盤形成機能（上記活動の結果として）

当センターの機能は、以下に検討するように、対象とする技術分野の実態と、その技術分野を今後どのように展開するかといった戦略的配慮、また、関連他機関との機能分担を考慮

して決定する。

3.1.2 技術支援における公的機関の役割と基本機能

技術的支援における公的機関の役割を、研究開発機能、技術移転機能に分けて考察する。

研究開発機能については、オマーンの場合、まだ、研究開発機能を持つ企業は大手といえども、石油部門を除きほとんどない。基礎研究だけでなく、応用研究についても保有していない。ましてや中小の企業はかかる機能を持ちうる段階にない。したがって、工業開発戦略上の必要性がある限りにおいて、公的部門による機能の整備が必要である。

技術移転には事業開始前の技術移転、事業開始に当たっての技術移転、および事業開始後の改善・発展を目的とする技術移転がある。今までは、技術移転を担当する公的機関がなく、全て企業が独自で行っていた。しかし、多くの技術情報を必要とするような規模の事業はいずれも大手企業や国営企業によって行われた。今後も、事業開始に当たっての技術移転は商業ベースで行われることになる。しかし、事業開始前、事業開始後の改善・発展を目的とする技術移転については、国営企業や大手企業を除くとまだ各企業にそれを独自で実施できる力がなく、そのことが工業開発上の障害となっている。今後の工業開発上の焦点は軽工業加工型産業の創出に置かれるため、多くの中小事業者が関係することになり、ますますこの傾向は強まる。この点から、技術移転機能は公的な機関により分担されることがますます必要となる。

以下詳細について述べる。

工業開発を促進するため技術面での重要な機能として必要なのは、ひとつは既存産業あるいは潜在投資家に適性技術を移転する機能であり、もう一つは研究開発機能である。

また、このような機能は、生産効率および製品の流通効率の改善を促進する直接的な効果の他に、技術研究能力開発、人材開発面で技術基盤の形成にも貢献する。これは間接的ではあるが工業開発上必要な第三番目の重要な機能である。

こうした技術面での支援機能をどこまで公的機関が分担するかは、その国の産業発展の段階により異なる。上記いずれの機能も、産業が十分発展し、それぞれの企業が分担できるようになれば、本来その事業を行う企業、あるいはこれから事業を開発しようとする企業が自分で備える方向にある。あるいはこうした機能を持つ組織が民間部門に成立し、利用者はそれに対価を払って利用している。また、これらは、同じ国でも、大企業における状況と、中小企業における状況とは異なり、大手企業ほど独自でこういった機能を持つ傾向にある。

これに対し、中小企業では公的機関に依存するのが一般的である。

研究開発機能の内、基礎研究機能は技術力、資金力を必要とする上リスクも大きく、産業側がかなりの力を付けた段階で初めて企業内に持つようになるのが普通で、最も遅い段階まで公的部門への依存度が高い。応用研究、開発研究については極めて多くの段階があるが、特に実用化に近いものほど早い段階から企業が独自でこうした機能を持つ方向にある。

しかし、リスク、資金が大きく、長期間を要する研究開発、公共財たる成果創出を目指した基礎的研究開発、エネルギー環境、医療福祉等の公共的な分野の研究開発、市場メカニズムのみにゆだねては十分な発展が期待できない研究開発などについては、欧米諸国、日本などにおいても公的部門が担当している。

技術移転機能には、事業開始前の段階において適切な技術を選択するために必要な技術移転機能、実際に事業を開始するに当たっての技術移転機能、事業開始後の改善発展のために必要な技術移転機能などがある。これには形態として、技術情報の提供、技術指導・相談、設備提供、人材育成などが含まれる。いずれの段階の技術移転についても、技術情報を独自で収集でき、技術を購入できる資金力のある企業は独自で実施しているが、中小企業を中心とする企業ではこうした資金的余裕がなく、また、対応できる技術力もないため、事業開始に当たっての技術移転を独自に行う以外は公的機関に依存するケースが多くなる。特に、中小企業においては公的機関への依存度が高い。欧米諸国、日本等においても特に中小企業を対象として公的な技術指導機関は充実している。

前記結論はこのような一般的傾向と、オマーンにおける産業側の力、オマーンとしての機能充実の必要性の程度から判断したものである。

3.1.3 公的技術機関間の役割分担

オマーンには、前記技術支援の一部または類似サービスを提供している、あるいは提供することを計画している機関がいくつかあるが、当センターの提供すべき業務内容の決定に当たっては、それら諸機関と重複しないよう、また、相互に補完し有効に機能するよう、その意図する機能、実際に提供できている機能、今後提供可能な機能を考慮し決定、検討することが必要である。各技術支援の内容別の各公的機関間の役割分担について、次のようにすることが望ましい。

(1) 技術・市場情報の提供

技術・市場情報に関しては次の3つのレベルがある。

- 1) 輸出市場に関する一般情報
- 2) 一般的商品情報や技術情報
- 3) 特定の商品、特定のバイヤーに関する情報

これらの内、センターの持つべき情報提供業務は、主として第2項に焦点が当てられるべきである。

現在、投資/輸出促進センター設立の構想があるが、上記の海外市場についての輸出入条件や当該市場圏などに関する一般的情報の提供はこのセンターから行われるべき性格のものである。

他方、OCCI が音頭をとって、多数の民間企業の J/V により輸出商社が設立されている。同社ではオマーン産品の輸出のための具体的な努力が行われている。上記第3項については、こうした具体的な行動が必要であり、今後ともこのような商社の行うべき活動であると言える。

(2) 試験機能

試験機能にはその目的から、

- 1) 問題解決のための試験
- 2) 研究開発のための試験
- 3) 第三者証明のための試験

などがある。

センターの試験機能は上記のいずれをも状況に応じて対応すべきである。特に、問題解決のための試験は、この機能を持っている機関はオマーンにはなく、センターの重要な機能の一つとすべきである。

研究開発のための試験は、オマーンでは現在土木資材の安全性テストなど限られた分野について SQU が実施している。しかし現在以上の分野についてテストを行うためには設備、要員ともに不十分であり、当面は教育的視点からの実験にとどまらざるを得ないものと考えられる。

また、MPM では天然鉱物資源の賦存状況を把握するために収集した鉱物サンプルの分析を行っている。しかし、これらのテストはその資源を何らかの工業製品として利用できるかどうかの評価、すなわち、製品あるいは半製品までの加工や、物性改良のための試験などまでは含まず、サンプルの化学組成、物性を明らかにするにとどまっている。

工業生産への潜在投資家にとっては、彼らが投資すべきかどうかを決定するのにこれらだけでは不十分であり、調査開発に関わるテストはセンターの重要な機能の一つと位置づけられるべきである。

第三者証明のための試験は基本的には DGSM の機能である。オマーンの工業製品が多く輸出されるようになり第三者の証明を得るためのテストがメーカーに要求されるようになれば、今後はテストの分野も広がるはずである。その場合にはセンターも設備の有無により一部の認証テストを担当することがでてくると思われる。

(3) 技術指導

技術指導は、センター設立の趣旨からも最も重要な機能の一つである。技術指導の中の個別企業の生産性向上、品質向上を目的とした活動は、他の機関でも一部実施はしているが、特に系統的に行うためにはセンターを中心として行った方がよいものと考えられる。

(4) 商品試作

商品試作も技術指導の一分野ではあるが、そのレベルには、a)商品開発そのもののレベル、b)すでに製造方法の設計されたものについて実際のサンプル商品製作支援、c)試作商品のテストマーケティング支援などのレベルがある。現状ではこれらいずれの機能についてもサービスを提供する機関はない。c)については、今後先述の輸出商社がサービスを提供できるようになることが期待できる。a)およびb)についてはセンターの持つべき機能である。

(5) 共同サービス施設

特定戦略産業分野を支援するための共同サービス施設は、現在の産業界の状況の下ではセンターの業務に含むべきであると考えられる。

共同サービス施設は、製造上重要な設備ではあるが一事業者が単独で保有するにはコスト負担が大きいため、複数の事業者で設備を共有したり、複数の事業者の利用を対象として操業するものである。これには、1)工業団地など特定地域における事業者を対象とする設備と、2)特定産業分野の事業者を対象とする設備とがある。特定地域における事業者を対象とする設備では、オマーンでも PEIE の経営する工業団地におけるユーティリティ関連設備などが見られる。

これに対し特定産業分野を対象とする設備はオマーンでは特定産業分野ごとの事業者数が少ないため今までに例はない。このような設備は基本的には民営とするか、あるいは受益企業が協同で運営するべきものである。しかし、オマーンの場合協同運営の経験が少ないこと、パイロット的に運営することによってさらなる展開が期待できることなどからこれをセン

ターの業務として考えるべきである。

(6) 研究活動

研究活動には多くのレベルがあるが、大きく分けて基礎研究と応用研究のレベルとがある。オマーンには未だいずれのレベルにおいても研究活動を実施しているところはない。

センターは、特に応用研究活動について一部その業務とすべきである。

研究活動は工業開発、投資促進上も不可欠であり、センターとしても商品開発や資源利用可能性検討などを目的とした応用研究を行うことが必要であるが、先に述べたように初期の段階においては実際に工業部門で直接的に有用と考えられるレベルから始めるべきである。また、基礎研究は既存の機関でいえば、SQU のリサーチ機能を充実することでまず対応すべきものと考えられる。

(7) 人材開発

人材育成のレベルには、a)基礎教育のレベル、b)職業訓練のレベル、c)戦略的に重要な工業分野での熟練・専門性の向上とがある。a)は基本的には学校、大学によって行われている。b)は公設および民間の職業訓練所が中心となって実施している。c)は特定技術分野における技術向上を目的とするもので、先述の職業訓練所が実施すべきものであるが、職業訓練所の対象は一般に広く、また、技術的にもかなり普及した段階で行われる。したがって、特にある分野での技術を急速に高めたい場合にはその目的に添った特別の方策を採る必要が出てくる。センターはこうした特定の分野についてのみ技術教育を検討すべきである。

3.2 センターの技術分野別概念設計

3.2.1 衣料縫製技術分野

(1) 技術支援の方向

- 1) 高付加価値品の生産および輸出市場でのコスト競争力強化を可能とするように衣料縫製産業の向上および製品ラインの多様化を促進することが出来る技術支援を行う
- 2) 衣料縫製産業の生産ラインにオマーン人技術者および技能者が参加できる雇用機会を創出する

この目的のために次のテーマに取り組む。

- 1) 既存生産システムの効率化によるコスト削減への支援
 - a) 高機能生産システムの導入支援

- b) 生産管理技術の向上支援
- 2) 商品開発技術導入蓄積への支援
- 3) 機器補修技術導入蓄積への支援
- 4) 独自販売への脱皮に必要な品質保証上の支援

(2) 想定される活動

第一段階

- 1) 共用サービス施設としてのカッティングセンターを設置し、CAD/CAM システムによるパターン作成、パターングレーディング、マーカー作成および自動裁断の新しいシステムを導入、試験する。これにより、縫製産業に対し次のサービスを提供する。
 - a) 現在行われている手作業に変わる上記のような新しい機械化工程に対する試験的サービス。
 - b) 上記新作業を行うオマーン人技術者あるいは技能者の訓練。
 - c) CAD/CAM 操作の技術ノウハウの移転とそれによる産業界での商業ベースの操業促進。
(当センターは、当初の段階は一部は受益者から徴収される手数料と、一部は政府予算からの補助金とによって運営される。しかし、将来は産業側からの参加を得て民営化し、独立採算ベースで運営することを目標とする。また、センターの試験的サービスの受益者が特定企業だけに偏ることがないように、手数料設定などに配慮する。)
- 2) 次の技術サービスを提供する技術指導ユニットを設置する。
 - a) 技術指導および生産管理・品質管理技術の移転。
 - b) 技術情報の収集と移転。
 - c) 事業の多様化、向上、拡張、新設などに対する技術相談。

第二段階

次の 3 つのユニットからなるトレーニングセンターを設置し、近代的縫製産業に従事するオマーン人技術者、技能者、および、オペレーターを育成する。

- a) デザイン・パターンニング技術ユニット
- b) 製品開発技術ユニット
- c) 縫製機器補修技術ユニット

第三段階

オマーン製縫製品の消費性能を試験するためのテストセンターを設置する。

(3) 実施のためのインプット

第一段階

カッティングセンターと技術指導ユニットを設置する。

カッティングセンターには、当初、2セットのCADシステムと、1セットのプロッター・カッターを設置する。但し、延反機はデニム地をカットした場合の清掃時間により稼働率低下が起こることを避けるため3系列（普通の最小単位の場合は2系列）を設置する。これにより、10,000 pcs/day（標準的規模の3工場分）の縫製準備工程を全面的に受託することが出来る。また、他にグレーディングおよびマーカ作成サービスを受託できる。この規模は、産業全体の規模に比べると決して大きくはないが、パイロット的に意識の高い企業を中心に技術支援を行いその効果を全体に知らしめるために必要な最小規模である。

これに必要な要員は実際の操業に関わるオペレーター10名と、それを指導する Supervisor 1名である。

技術指導ユニットは、1名のアドバイザーと、アドバイザーの補助をやりながら OJT により生産管理技術を習得するアドバイザー補1名を配置する。1名のアドバイザーは、1週間に2日指導に従事し、1日に2社巡回指導、月2回同一企業を訪問するものとする。半年で最大8社の指導が可能である。6ヶ月を指導の1サイクルとして、2年間で32社全ての指導を完了することが出来る。

第二段階

トレーニングセンターを設置する。トレーニングセンターは、デザイン・パターンニング技術、新製品開発技術、縫製機器補修技術をそれぞれ担当する3ユニットから構成する。各ユニットにインストラクターを配置する。インストラクターは最小規模で1ユニットあたり2名が必要であるが、デザイン・パターンニング技術ユニットでは第一段階で配置したCADオペレーターにより補助することとし、インストラクターは1名とする。

カッティングセンターは、更に高度機械化を浸透させるために、第一段階と同規模の設備をもう1セット導入する。これにより、生産能力は20,000 pcs/day（6工場分）となり、パイロット的導入としては十分な規模である。これに伴い自動カッティング機オペレーターを6名増員する。

なお、技術指導ユニットは、衣料縫製産業に対する生産管理技術の指導を第一段階で一通り完了したため、他産業を含めた生産管理技術指導を行うことを目的として企画調整部に移設する。

第三段階

試験ユニットを設置する。当初は試験需要はあまり期待できないため、最小規模で操業することとし、研究員を1名配置する。但し、将来の拡大に備え、訓練を目的とした3名の研

究員補を配置する。

3.2.2 包装技術分野

(1) 技術支援の方向

- 1) 既存産業ならびに新規事業者、特に輸出を指向するものに対し、包装改善についての技術支援を行う。これは、輸出産業の振興や、Vision 2020 にも述べられているこの国の地理的優位性を活用する上で、包装技術の向上が不可欠であるためである。
- 2) 当初は、技術支援を食品産業関連包装に焦点を当て、食品既存および新規事業に対し、技術情報の提供や技術指導を行う。これにより包装の改善を促進する。また、特に、輸出業者に対し、買い手の要求や輸入検査、輸出市場の基準に会うように、包装の改善、最適な経済的包装の使用についての技術支援を行う。
- 3) 将来は、技術支援の分野をより広い消費者包装の分野および工業包装（輸送包装）の分野に拡げる。

(2) 想定される活動

第一段階

- 1) 特に食品に焦点を当てた包装技術に関する技術情報の収集と提供。
- 2) セミナー、相談窓口、個別企業への巡回指導などを通して包装品質の向上についての技術相談・指導。
- 3) 技術相談に必要な包装資材についてのテスト（DGSMに委託）。

第二段階

- 1) 包装資材・作業についての独自研究、依頼研究の実施。
- 2) 技術情報の収集および提供。
- 3) 技術相談・指導。

第三段階

工業包装（輸送包装）技術分野を担当する工業包装（輸送包装）技術ユニットの設置。他方、既存研究要員は消費者包装ユニットに組織。

(3) 実施のためのインプット

個別企業に対する包装向上のための技術指導を行える体制を整え、それをサポートするように試験・分析・測定の実体制を作る。

こうした機能全体を提供できるようにするためには次の設備が必要である。

- 1) 包装資材の性能測定機材
 - a) 板紙、段ボール等の強度試験機器類
 - b) 紙、フィルムの強度試験機器類
 - c) プラスチックフィルムの性能試験機器類
- 2) 食品包装にかかる試験機器類
- 3) 食品包装を中心としたサンプル商品作成支援設備類
- 4) 包装材料規格開発上必要な機器類
- 5) 輸送包装関連試験機器類

包装向上には、食品加工技術面での向上と、包装材・作業技術面での向上の両面が必要である。

しかし、食品加工技術サイドからのアプローチは、範囲を極めて広くするおそれがあり、要員、設備とも膨大となる。しかも、オマーンではそれぞれの食品分野毎の企業数は少ないためこうした投資の効率が悪い。したがって、センターの活動は異なるセクター間で共通に利用できる包装技術部門に限定して行う。このため、当面、食品包装にかかる試験機器類、食品包装を中心としたサンプル商品作成支援設備類については考慮しない。

第一段階

産業側の品質向上への意識は未だ積極的ではなく、センター側から働きかけて行くことが必要な第一段階では、既存産業や潜在投資家での実態を把握し問題を指摘して行ける技術指導体制と、センター内の体制づくりを中心に行う（独自の試験研究機器設備は持たない）。

要員としては1名の研究員と、研究員の補助をやりながら OJT により生産管理技術を習得する研究研修員1名を配置する。1名の研究員は、1週間に2日指導に従事し、1日に2社巡回指導、月2回同一企業を訪問するものとする。半年で最大8社の指導が可能である。6ヶ月を指導の1サイクルとして、2年間で32社の指導を行うことが出来る。

第二段階

第二段階では、第一段階の品質向上意識の高揚から、具体的なトラブルシューティングを通じた指導へと発展させる。センターが全ての食品分野の個別技術に対応することは困難であるため、提供機能は包装技術分野に限定する。包装材性能試験機器を導入するが要員数はそのままである。テスト自体は、食品試験にかかるものは主として DGSM に委託し、包装性能に関する試験は研究員補が実施を担当することで要員の増加は必要としない。

第三段階

精密機器等の流通の増加に対応、今までの中心であった消費者包装の技術に加えて輸送包装技術に対する指導およびテストを行う。これに対応できるよう輸送包装ユニットを設置する（今までの要員は消費者包装ユニットに組織する）。要員の増加は研究員、研究研修員それぞれ 1 名である。センターにおける依頼試験および自主・共同研究の実施が主体であり、当初はこの要員で十分であるが、テスト需要の増加に併せて研究研修員の増員を図る。

3.2.3 非金属鉱物研究分野

(1) 技術支援の方向

1) セラミック研究分野

セラミック原料は単にその賦存が確認されただけでは不十分であり、その原料の特性・利用可能性の研究があって初めて投資へとつながる可能性が出てくる。利用の視点からの原料の発掘、利用方法の研究を行い、その結果を情報として提供する。

2) 石膏・石灰研究分野

量的に有望と期待される資源を対象とし、利用研究を行い、結果を提供する。

また、新たな製品の生産を導入するに当たって必要な、製品およびその市場、製造プラント、製造技術、に対する情報の提供を行う。

既存石膏・石灰関連製品製造分野では、特に二次製品分野において中小企業の進出が多くみられるが、こうした企業では製品品質の劣るものがみられ、生産技術指導を行う。

(2) 想定される活動

第一段階および第二段階

1) 下記を含むセラミック原料の開発研究。

- a) カオリン、粘土、および長石、陶石など他の原料についてのデータの収集と評価。
- b) 補足的組成分析および品質試験（MPM へ委託）。結果の評価。
- c) 収集試料の独自評価試験。
- d) 既存の土器製造の改善研究（特に製品強化）。

2) 研究成果のとりまとめ、潜在投資家への普及。

第三段階

1) セラミック原料に関し、第一・二段階で開発有望と判断された場合、

- a) より広く、深いレベルでの開発研究の継続。
- b) セラミック技術に関する技術情報の収集と提供。

- c) 潜在投資家に対する技術相談・指導。
- 2) 商工省の他の部門および他の関連機関により実施される投資促進活動の結果発掘される有望投資家のニーズに応じて、石膏や他の鉱物への同様の研究活動の拡大。

(3) 実施のためのインプット

第一および第二段階ではセラミック研究部門だけを想定する。第三段階では石膏の利用研究部門を追加する。

第一段階および第二段階

セラミック原料開発に専門性を持つ研究員を 1 名と、その補助ならびに研究研修員として 1 名を配置する。既存産業部門がほとんどないに等しく、現在計画されているセラミックタイルプロジェクトについても技術的事項はほとんど当該企業内で処理できるため、センターとしては最小必要要員だけを配置する。製造技術指導が必要となる第二段階においても、基本業務に必要な要員は増加する必要はない。市場情報などは必要に応じ短期専門家を招聘し普及を行うことで十分である。

第三段階

石膏資源開発の技術・経済調査が進み石膏の利用可能性についての技術情報が必要になった時点で鉱物一般の利用に対する専門性を持った研究員を 1 名配置する。同時に研究研修員を 1 名配置し、将来の技術陣育成に備える。両者は石膏研究ユニットに組織し、今までのセラミック研究部門も他のユニットとして組織する。

3.2.4 その他技術分野

(1) 技術支援の方向

前記 3 技術分野を重点対象分野とし、その他の技術分野については特に担当組織を設置しない。しかし、実際には幅広い分野から技術支援の要請がでてくるものと想定され、それに対応する部門として研究企画・調整部門を設置する。

(2) 想定される活動

第一段階

- 1) 年間事業計画および予算立案。
- 2) 外部情報ソースおよび試験・研究の提携ネットワークの形成。
- 3) 技術情報、上記 3 技術分野以外の分野に対する技術サービスなどに関する問い合わせ受付一般窓口業務。

4) 広報、および他の政府・技術機関間の調整。

第二・第三段階

1) 図書室およびデータバンクの設置および運営。

2) 必要に応じ、生産管理技術ユニットおよび経済調査ユニットの設置。

(3) 実施のためのインプット

第一段階

最低必要要員として担当員1名と総括者として Director を置く。

第二・第三段階

第二段階では縫製産業技術部の技術指導ユニットを移設し生産管理、品質管理の技術指導を行う。担当部門のない技術分野での技術支援要請を担当する部門は企画調整ユニットとし、その他、各技術分野での関連経済調査を行う経済調査ユニットを加えて3ユニット体制とする。

生産管理、品質管理技術を指導する要員はアドバイザー1名と、それを補助するアドバイザー補1名(第一段階において研修員であった者)の計2名である。アドバイザー1名は、1週間に2日指導に従事し、1日に2社巡回指導、月2回同一企業を訪問するものとする、半年で最大8社の指導が可能である。6ヶ月を指導の1サイクルとして、2年間で32社の指導を行うことが出来るため、当面はこの体制で十分である。

経済調査ユニットにおける要員は最低単位とし、1名の研究員とする。但し、今後業務が拡大する見込みであり、その要員育成のため、2名の研究研修員を置く。

企画調整ユニットは、センター全体の組織も拡大し、技術・情報の蓄積も進むため、広報業務も増加する。したがって、第一段階の Director を含め2名の体制に1名を追加配置する。

3.3 センターの個別機能組み合わせ代替案検討

(1) 個別部門内における代替案

1) 衣料縫製技術部門におけるカッティングセンターの位置づけ

代替案：

カッティングセンターを独立会計、商業ベースで運営される IRC とは別のユニットとして設立する。理由は、カッティングセンターが縫製工場の合理化、コスト削減への共用サービス設備であり、特に技術研究や技術指導がこのセンター内だけでは行われなためとするもの。

これによる長短は次の通り。

- a) カuttingセンターを IRC とは別に設立すると、IRC の財政的負担を軽減でき、これを他の活動に回すことができる。
- b) しかし、計画されているCuttingセンターが採用する CAD/CAM システムによるパターン作成、パターングレーディング、マーカ作成、自動裁断などはオマーンにとって新しいシステムであり、試験的操業や技能者・オペレーターの OJT 訓練などはこのシステムをオマーンに導入する上で重要である。
- c) 当システムは単に共用サービス施設として設立されるものではない。近代的生産計画及び管理システムを導入する上でソフトをも供給する。また、縫製産業が製品ミックスの多様化、コスト競争力の向上などを実施する上で重要なデザイン技術訓練のためのソフトも提供する。
- d) 上記のような目的のために、IRC の縫製技術分野での重要な役割として、当Cuttingセンターに設置された機器設備を使用して、適切な生産管理やデザイン技術を移転するための、技術指導及び人材育成がある。

したがって、Cuttingセンターは縫製技術部門の一部として設立されることが望ましい。しかし、財務的には自立経営が可能である上、現在計画されている処理能力ではまだ産業全体の需要をカバーすることができない状況であるという点から、当初の操業の後には、産業側の参加を得て、民営化し独立会計で運営されるよう努力されるべきである。

2) 包装技術部門での担当技術分野

論点：

- a) 食品包装に関する研究及び技術指導にある程度の食品加工技術分野を含むべきか。
- b) 限られた要員と試験機器やパイロット設備を持たずに、食品加工分野についてどのような研究及び技術サービスを提供することができるか。
- c) オマーンの地理上の優位性を活かした輸出産業やリパッキング産業を振興するために、包装の改善を技術的に支援するという包装技術部門の目的から、将来どの方向に活動をのぼして行くべきか。

検討結果は次の通り。

- a) 当初の活動は技術支援の提供、特に、進んだ包装技術に関する技術情報の収集と提供、既存工場及び新規に事業を起こそうとするものに対する包装改善についての技術相談・指導に集中する。

- b) このようなサービスを提供するに当たっては、包装内容品の品質及び品質保持期間についての試験が必要となる。これらの試験は DGSM に委託し、IRC はその結果に基づき評価を行う。
- c) 包装向上のためには食品加工技術上の改善を必要とするものもある。しかし、食品加工技術の向上のための R&D を実施するためには、多くの要員と設備を必要とする。これを IRC が実施することは現実的でない。したがって、こうした活動は海外の対応可能な機関に委託することとする。このため、IRC は提携のための外部ネットワークを構築する。
- d) 将来は、缶詰、冷凍、レトルトなど、より多様な食品加工を行う工場がでてくる可能性がある。こうした工場に対し適切な包装資材や包装技法の選択を指導するためには、サンプル試作や試作サンプルの試験が必要とされる。しかし、これらの活動もやはり設備と要員を必要とするため、海外の適切な機関に委託するものとする。
- e) したがって、第一段階では、IRC は技術情報の収集と提供、セミナー、工場巡回指導、新規事業者への一般相談などの技術指導を実施するものとし、試験やサンプル試作などは DGSM や海外機関へ委託する。特に、当初期間の活動対象は、改善の必要性について認識できておらず、センターからの積極的働きかけが効果的と考えられる既存工場に焦点を当てる。こうした企業は、少なくとも 20 社以上ある。
- f) 第二段階では、第一段階における活動の結果に基づき、消費者包装分野でもより絞った技術テーマを扱えるよう IRC の業務のグレードアップを図る。また、第三段階では、将来の工業発展にあわせて、工業包装（輸送包装）に業務を拡大する。こうした分野拡大に伴い、IRC は他の機関にない試験機器を導入する。
- g) このように業務範囲を限定することで、計画された要員による業務遂行は可能となる。

3) セラミック研究分野における MPM との関係

論点：

鉱物資源研究に関する MPM と IRC の機能分担調整

センターは MPM の機能である基礎探鉱調査について MPM と緊密な提携関係を維持する。しかし、MPM の活動は一般的地質学的調査や基礎的探鉱に限られており、資源の物性評価は行わない。また、探鉱調査についても特に粘土については不十分である。したがって、次の点はセンターの活動とする。

- a) MPM から得られる情報をまとめ、評価し、鉱物資源利用産業への投資機会を発掘す

る。

- b) 原料について試料を収集しその利用可能性を評価する。但し、化学分析、鉱物組成分析についてはセンターが行わず MPM のラボに委託する。
- c) センターのとりまとめた原料に関するデータをもとに、関心を持つ潜在投資家に対する事業計画調査への技術指導を行う

4) 石膏研究分野での業務範囲

論点：

石膏資源開発に不可欠な技術・経済調査（実現性調査）の組織をセンターの機能とすべきかどうかについて。

- a) 現在の石膏採掘は旧来の方法で小規模にセメントプラントへの供給を目的として行われている。これに対し、MPM の調査により巨大な石膏埋蔵が発見されており、この資源の採掘と工業利用に関心を持つ潜在投資家もいる。しかし、採掘のためには多額の投資とインフラの開発が必要とされる。このような状況の下、石膏産業の開発のためには、プレ・フィジビリティ調査の準備、関心を持つ投資家によって行われる追加ボーリング調査、採掘方法、船積み方法などの調査を含む詳細フィジビリティ調査のための財政的支援などを含む省レベルでの促進活動を組織することが決定的に重要である。こうした活動は商工省工業計画局によって行われるとの前提のもとでセンターの機能を設定する。すなわち、こうした調査結果として開発が有望であると判断された場合に、石膏の利用可能性を評価するための必要がでてくるが、ここで初めてセンターの活動が必要となる。
- b) したがって、当初の段階では、センターはセラミック原料についての開発研究に注力し、第二あるいは第三段階において、他の機関によって実施される投資促進活動上必要が生じた場合に、上記石膏や他の非金属鉱物に対する技術的支援活動を検討する。

(2) 対象重点分野間の優先順位付け

先に述べたその他技術分野を除く 3 技術分野は、既存産業からのニーズと将来の工業開発戦略上のニーズの両面から選択されたものである。したがって、これら 3 分野はいずれも同等に重要である。

しかし、次の基準によりこれら各分野間の実施上の優先度を示すとすれば以下の通りである。

- a) 既存産業のニーズの緊急性と度合い

- b) 工業の将来発展の視点からのニーズの度合い
- c) 各活動によりもたらされうる効果の即効性と確実性

1) 次の点から、縫製技術部門を最優先とする。

- a) オマーンの輸出縫製産業は厳しい競争にたたきされており、米国のクォータによる効果がない場合、製品ミックスの多様化、コスト競争力の改善などをできるだけ早く実現しなければ、存続が危ぶまれること。
- b) 既存の縫製産業の輸出収入と雇用創出への貢献の視点から、多様化と生産の改善に対する技術的支援が緊急に必要とされていること。

2) 次の理由により、第二に包装技術部門を優先する。

- a) 積極的に技術支援を行うことによって包装改善が目に見える効果を現すと考えられる工場が多数あること。
- b) 既存工場で包装向上が輸出促進にもたらす効果を十分には理解できていないところが大部分であること。
- c) 進んだ包装産業の樹立が輸出産業の発展やオマーンの地理的優位性を利用した再包装・流通産業の発展にとって重要であること。

3) 次の理由により、非金属鉱物研究部門は第三の優先度とする。

- a) この部門での活動はオマーンにおける新しい分野での工業開発上重要ではあるが、その開発のためにはセンターによる支援だけでなく、他の機関による活発な投資促進活動が必要であること。
- b) 適切な原料が確保できるかどうかについて不確実性があること。
- c) このような状況下で、目に見えた効果をもたらすことができるかどうかは他の機関の活動にもかかっていること。

3.4 センターの活動内容と設立による効果、リスク

3.4.1 センターの活動内容（最終案）

(1) 第一段階

縫製産業技術部門での業務は既存産業の合理化、近代化に焦点が当てられる。こうした業務に対する既存産業側からの期待は極めて大きく、この目的のために、縫製加工準備過程を支援するカッティングセンターおよび生産効率の向上を指導する技術指導ユニットを主体として構成する。

包装技術部門では産業側の品質向上への意識は未だ積極的ではなく、センター側から働き

かけて行くことが必要である。既存産業や潜在投資家での実態を把握し、問題を指摘して行ける技術指導体制と、センター内の体制づくりを行う（独自の試験研究機器設備は持たない）。

非金属鉱物研究部門では、セラミック原料開発に取り組む。セラミック原料開発では、可能性のある国内各種資源を利用の視点から分析評価し、利用可能なものを潜在投資家に紹介して行くことを主たる業務とする。

他に、これら各分野の対象とする産業部門以外からの要望に対応する部門として、企画調整部を置く。ここでは顧客からの要望に自ら対応するのではなく、適切な外部機関等への紹介などの業務を行う。

(2) 第二段階

第二段階では、第一段階での各目的がそれぞれ一定の効果をもたらしたものとして業務内容を拡大する。したがって、第一段階での進み具合によって、各部門間の第二段階への移行時期は異なる。

縫製産業技術部門では、各企業での生産効率向上が進み、今までの原料・デザインをバイヤーに依存した生産から、将来の自社デザイン生産への機能の強化が期待されるようになる。これに対応し、トレーニングセンターを設置する。第一段階で設置した生産管理技術指導ユニットは、縫製産業では一定の効果を収め得たものと考えられ、今後は縫製産業だけではなく他産業全体を対象とする部門として企画調整部へ移設する。

包装技術部門では、第一段階の品質向上意識の高揚から、具体的なトラブルシューティングを通じた指導へと発展させる。

非金属鉱物部門では、セラミック原料開発についての第一段階での活動を強化する。

企画調整部門では、センター全体の活動の活発化、一定の実績蓄積と、顧客側からの要望増加などを想定して、広報活動、図書活動を強化する。また、生産管理、品質管理の指導を産業全体に広げることを想定し、第一段階で縫製産業技術部門に設置した生産管理技術指導ユニットを企画調整部に移設する。市場調査、経済調査を担当するユニットを設置する。

(3) 第三段階

第三段階への展開は第二段階での効果と産業側の発展を確認したうえで検討する。

縫製産業技術部門では、縫製産業での独自デザイン、独自原料手配の増加に伴い顧客から最終消費テストによる品質証明が求められるケースが増えるのに対応できるよう、テストセンターを設置する。

包装技術部門では、精密機器等の流通の増加に対応することが必要となる。すなわち、今

までの中心であった消費者包装の技術に加えて輸送包装技術に対する指導およびテストが要求されるようになる。これに対応できるよう輸送包装ユニットを設置する。

非金属鉱物資源部門では、石膏資源の開発が進み、石膏の工業利用の視点からの研究体制を付け加える。

3.4.2 実施による効果¹

実施による短期的効果は衣料縫製技術部門で最も顕著に期待できる。

センターを設立し技術的支援を行わない場合、現在の市場の維持すらも困難と見られ、輸出衣料縫製産業の存在も疑問視される。センターの設立はこの産業の衰退を防止し、更に新しい市場への拡大に貢献する。その効果は、年約 750 万リアル の GDP の増加（減少防止）、2,450 万リアル の輸出増加（減少防止）に上ると推定される。

また、現在同産業部門では 500 人のオマーン人労働者が雇用されているが、同産業の衰退防止、拡張により、センターの設立はこれらオマーン人雇用機会の維持にも貢献する。さらに、特に、コンピュータ化されたデザイン、パターン作成作業などは、従来この産業が非熟練オマーン人労働者に提供してきた雑作業に比べると、オマーン人に対しより魅力的な労働機会を提供する。

生産管理技術の浸透による生産性向上により、今まで無駄に使用していた原材料の削減を図ることが出来る。

ついで、包装技術部門での効果が期待される。

ねらいとする主要な効果は、包装の向上による包装ユーザー産業のマーケティング力増強効果である。これには直接的に見える効果である品質保持期間延長効果と、直接的ではあるが計量の困難な効果である消費者に対する訴求力向上効果とがある。品質保持期間延長効果は、現在より更に遠距離の市場への出荷を可能とし、市場の拡大に貢献する。これらの効果を生産、輸出の各 3%と仮定すると、GDP への貢献は年約 90 万リアル、輸出増加への貢献は約 280 万リアルと推定される。

包装作業方法の改善は、包装材の無駄を削減する。オマーンの包装材はほとんどが輸入されているため、製造コストに占める包装材コストの割合は他の国に比べて高く、平均して約 15%である。包装材の無駄を 3%削減できると仮定すると（販売価格は変わらないとして）その GDP への貢献は年約 13 万リアルと推定される。また、この 80%を輸入包装材と想定すると輸入減少への貢献は年約 10 万リアルとなる。

¹ 表 1 参照。

表 1 センターの経済的貢献推定

Garment Tech. Dept.

Cutting Center

- without IRC, the export garment industry will not be able to survive with formulation of NAFTA
- with IRC;

- 1) the existing industry may improve their competitiveness and maintain the current operation level with maintaining the current share in the US market
- 2) further expansion of their operation with acquiring the higher technology and penetrate into the middle-high end market

	Contribution to GDP	Contribution to Exports	Contribution to Employment of Omani
- Current:	RO. 7.5 mil./yr. (*1)	RO. 24.5 mil./yr. (*2)	500 persons
- w/o IRC	RO. 1.5 mil./yr.	RO. 4.9 mil./yr.	100 persons
- w/ IRC	RO. 9.0 mil./yr.	RO. 29.4 mil./yr.	600 persons
- Contribution	RO. 7.5 mil./yr.	RO. 24.5 mil./yr.	500 persons

(Assuming 80% decrease w/o IRC, while 20% increase w/ IRC.)

Technical Guidance Unit

- Improvement of productivity by 15%

	Contribution to GDP	Contribution to Exports	Contribution to Employment of Omani
- Reduction of input (or increase in value added)	RO. 0.85 mil./yr. (or RO. 1.70 mil. in two years)		

(Assuming 7 companies to participate to the productivity improvement scheme every year for 2 years (i.e. 14 companies in total))

Training Center

1) Increase in Omani employment with training as those related to CAD, maintenance, etc. besides keeping the present level	Contribution to GDP	Contribution to Exports	Contribution to Employment of Omani
- Increase by			84 persons
(Assuming creation of employment of Omani as 2 CAD related operators and 2 maintenance engineers for each of 40% of the existing manufactures)			

2) Accumulation of technical know-how at IRC which may be transferred to the industry

End-use testing Center

- Decrease in rejection rate through improvement of quality control	Contribution to GDP	Contribution to Exports	Contribution to Employment of Omani
- Increase by:	RO. 0.19 mil./yr.		
(Assuming 2.5% of productivity improvement or 2.5% increase in value added.)			

Food & Packaging Tech. Dept.

- Improvement of productivity through improvement of packaging method and decrease in rejection rate	Contribution to GDP	Contribution to Exports	Contribution to Employment of Omani
- Increase by:	RO. 0.13 mil./yr.		

- Increase in export, or expansion of market through improvement of shelf-life with improvement of packaging	Contribution to GDP	Contribution to Exports	Contribution to Employment of Omani
- Increase by:	RO. 0.88 mil./yr.	RO. 2.86 mil./yr.	
(Assuming 3% increase in production and export sales)			

Non-metal Mineral R&D Dept.

Gypsum development

- Gypsum export

	Contribution to GDP	Contribution to Exports	Contribution to Employment of Omani
- Increase by:	RO. 1.60 mil./yr.	RO. 3.80 mil./yr.	2 persons

(10.5% of increase in employment)

(Assuming 1 million tons of gypsum export at RO. 3.8/ton with total costs at RO. 2.2/ton every year.)

Ceramic raw material research

- Import substitution by local production using the local ceramic raw materials

	Contribution to GDP	Contribution to Exports	Contribution to Employment of Omani
- Increase by:	RO. 0.55 mil./yr.		
- Decrease in import by:		RO. 1.1 mil./yr.	

(Assuming 5,000 tons/year of increase in ceramic tile production besides the project under planning. The price of tile is assumed to be RO. 220/ton with value added ratio to value of finished goods at 0.5)

Notes:

(*1) 1993, Yearly Industrial Statistical Book

(*2) 1993, Foreign Trade Statistics

中期的には非金属鉱物研究分野での成果が期待できる。

セラミック研究分野では原料開発が進み、これをもとにしたセラミック産業が発達したとしても、顕著な効果の期待できるのは工場設備を持った生産の場合である。小規模企業の場合は大きな効果は期待できない。仮に現在計画されているセラミックタイル製造プロジェクトに加えて、現地原料によるタイルプロジェクトが実現したとすると、年産 5,000 トンで約 55 万リアル の GDP 増加の効果をもたらす。これは現在輸入されているものを代替するのであるから、110 万リアル の輸入削減となる。

この他、小規模陶器生産が行われるようになれば GDP への若干の貢献の他に、オマーン人の就労機会の増加に結びつくことが期待できる。

石膏資源開発では、石膏輸出が最も大規模な効果を期待できる。仮に 100 万トンの輸出が行われれば年 160 万リアル の GDP 増加、380 万リアル の輸出増加となる。但し、オマーン人の就労機会創出ではあまり期待できない（現状でも鉱物資源産業へのオマーン人 就労者の割合は極めて小さい）。石膏を利用した工業が発達すれば更にこれらは大きくなる。

また、衣料縫製技術、包装技術分野での技術的效果が期待される。

衣料縫製技術面では、直接的に衣料縫製技術の蓄積が期待されるが、間接的にもコンピュータ技術の修得・蓄積、他産業への活用のきっかけを作るなどが期待される。

包装技術分野では、間接的效果として、センターへの包装技術の蓄積が進むとそれにつれて包装材産業の質が向上し、周辺諸国からの包装材需要を期待できるようになる。更に、こうした包装技術の蓄積、包装材産業の発展は包装材ユーザー産業発展の技術基盤の一つとして産業誘致に貢献する。

長期的には、研究開発や技術指導に従事できる人材を、センターだけでなく企業側にも育成できるという間接的效果が期待できる。これは同時に技術蓄積でもあり、企業では、操業過程で得られた技術上のノウハウを活かし、プロセスや商品の改善など、独自の応用研究への芽とすることができる。また、セラミック原料や石膏研究で得られた経験は、オマーン他の鉱物資源開発のきっかけとなることが期待できる。

対象とする技術分野が现阶段では特定できないため、効果を量的に推定する事は困難であるが、その他重点対象分野以外でも、各種の要請に細かく対応して行くことにより、特に今後の中小企業振興への貢献度が大きい。

3.4.3 財務的リスク²

運営上、全体と比べて財務的特徴に大きな違いがあるのは衣料縫製技術部門におけるカッティングセンターである。

カッティングセンターは、基本的には商業ベースでの運営が可能である。現在の各企業における平均コストレベルの委託加工費の約 70%のレベルで作業を受託すれば、カッティングセンターの内部収益率（IRR）は 0.9%となる。需要規模については、カッティングセンターに対する委託加工需要は当センターの保有する能力を遙かに超えるものと推定できる。しかし、逆に、企業が当センターを利用する場合は、当センターを利用することによって当該企業の人員削減に結びつくことが必要であり、その場合に初めて全面的に縫製準備工程をセンターに依存することによって経費削減を実現することができる。したがって、これに応えるためには、センターとしても一定のユーザーの需要は完全にカバーできる体制を作らなければならない。したがって、これが稼働率に影響を与えるおそれがある。しかし、仮に稼働率が初年度 50%（基本ケースは 75%と想定）に低下した場合でも、IRR は-0.3%であり、財務的に重大な影響は及ぼさない。

提供業務の対価として想定されている金額は、カッティングセンターを除くいずれの部門についても、推定コストの一部をまかなえるにすぎない。また、推定経費の大部分は人件費であり固定的である。したがって、推定収支バランスから大きく変動することはない。

3.4.4 環境変化リスク

当センターは、既存の建物を利用して設立されることになっており、環境変化による土地、建物に対するリスクは最小に押さえられる。

衣料縫製技術部の設立、特にカッティングセンターの設立は、輸出衣料縫製産業が生き残ることができることを前提として成立する。主たる市場である米国での環境に大幅な変化があり、当プログラムの実施以前にその存立基盤を失うようなことがあれば、多額の投資を必要とするだけに実施の妥当性、規模について再検討が必要である。

しかし、カッティングセンターが設立されれば、トレーニングセンターの設立は、設備等のほとんどについてカッティングセンターに設備されたものの利用を前提としているため、これに必要な財務的負担は小さく、操業上もインストラクター、オペレーター人件費

² センター全体の収支見通しを表 2 に示す。

表2 センター運営の財務予測

(Unit: RO.)

	Phase 1					Phase 2	Phase 3
	1	2	3	4	5		
Garment Tech. Dept.							
- Cutting Center	121,600	144,100	159,100	159,100	159,100	302,300	302,300
- Other services	6,800	11,300	12,500	5,800	8,200	0	1,800
(Total)	128,400	155,400	171,600	164,900	167,300	302,300	304,100
Packaging Tech. Dept.	3,400	9,400	9,600	12,200	12,400	24,700	37,100
Non-metal Mineral R&D Dept	0	2,800	3,200	5,600	5,600	5,600	6,000
Research Plan/Coordination	2,400	4,800	9,600	11,200	11,200	11,200	11,200
Revenue Total	134,200	172,400	194,000	193,900	196,500	343,800	358,400
Direct labor costs	261,000	261,000	261,000	261,000	261,000	444,800	551,300
Maintenance costs	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	7,000	13,000
Other operational costs	38,500	38,500	38,500	38,500	38,500	74,900	104,600
Operallon Costs/Expenses Total	302,500	302,500	302,500	302,500	302,500	526,700	668,900
Balance	-168,300	-130,100	-108,500	-108,600	-106,000	-182,900	-310,500
(Depreciation)	131,400	105,900	85,500	69,000	55,800	104,700	152,100
Balance after depreciation	-299,700	-236,000	-194,000	-177,600	-161,800	-287,600	-462,600

(外国人を想定) にかかるものが主体であり、リスクは小さい。

これに対し最終商品テストセンターは多額の投資を必要とする。テスト需要の有無はこの産業がどれだけ独自の企画・販売力を持つことができるようになるかにかかっている。現状ではほとんど需要はない。したがって、この設立は今後の産業の発展をよく見極めた上で決定すべきである。

包装技術部設立についての環境変化によるリスクは、設置された機器設備類が使用されない状況が生じた場合に想定される。第一段階では機器設備を導入しないためこのリスクは極めて小さい。

第二段階で導入される消費者包装用包装材性能測定機器が、使用されないで終わる危険性については、第一段階において行う技術指導により産業側からの反応を確認することによって回避することが可能である。第三段階で導入を計画している輸送包装テスト機器については、輸送包装が活発化してくると言うことが前提となっており、計画実現に際してこのチェックを行うことによって対応は可能である。

非金属鉱物研究部設立についての環境変化によるリスクも、設置された機器設備類が使用されない状況が生じた場合に想定される。特に懸念されるのは期待される原料が見つからなかった場合である。しかしこの場合、ここに装備される機器は基本的に他の非金属鉱物の開発研究に必要な機器であり、転用が可能である。

企画調整部の設立については、対象とする技術分野が現段階では特定できないため、配置した要員が活用されない事態が生ずるおそれがある。しかし、第一段階では2名のみを配置しており、これは広報活動が不可欠であることを考慮するとほとんど最小単位といえる。第二段階以降については、需要の状況を見極めた上で移行することによってこうしたリスクは回避することが可能である。

3.5 センターの組織体制と運営

3.5.1 センターの制度的位置づけ

IRC の提供する業務は顕著な経済効果をもたらすものと期待される一方で、所得は限られている。

また、運営上 IRC は MCI の工業開発方針に基づき活動すべきではあるが、他方、行政としての政府 (Government Agency) からは独立した機関として、スタッフの採用・給与体系など

の面で、活動の容易性、要員確保・育成の容易性が確保されることが必要である。

また、ユーザーが提供されるサービスから直接的利益を得ることができるような場合には、サービスを有料で提供し、その収入を運営に反映できる体制が望ましい。

したがって、IRC の制度体制は、その設立経費、操業経費は政府予算から支出を受けられるよう、PEIE の場合と同様、MCI の傘下の政府の支援を受けた公的機関として設立することが望ましい。

3.5.2 組織形態

IRC の活動は、提供業務、研究機能、対象産業分野のいずれにおいても将来拡大して行くことが必要となる。しかし、当初の組織は最小限から始める。実施の第三段階における全体の組織と、第一段階における組織を図1に対比する。

(1) 運営組織

センターの運営は少なくとも当面はオマーンの工業開発政策に沿ったものであることが望ましい。MCI の上級職を長とし関連機関からの代表により構成される運営委員会 (Steering Committee) を持つ。ここでは、センターの業務の基本方向について指示を与えると同時に、IRC の提供業務が工業開発に最大限利用されるように関連各機関からのサポートを取り付ける。

(2) 業務実施組織

当初の操業組織形態として、衣料縫製産業技術担当部門、包装技術担当部門、非金属鉱物開発・研究担当部門を置く。また、広報、経済調査、調査調整の他に、これら3部門の対象外技術部門についてのサービスを提供する企画調整部門を置く(図1、前掲)。

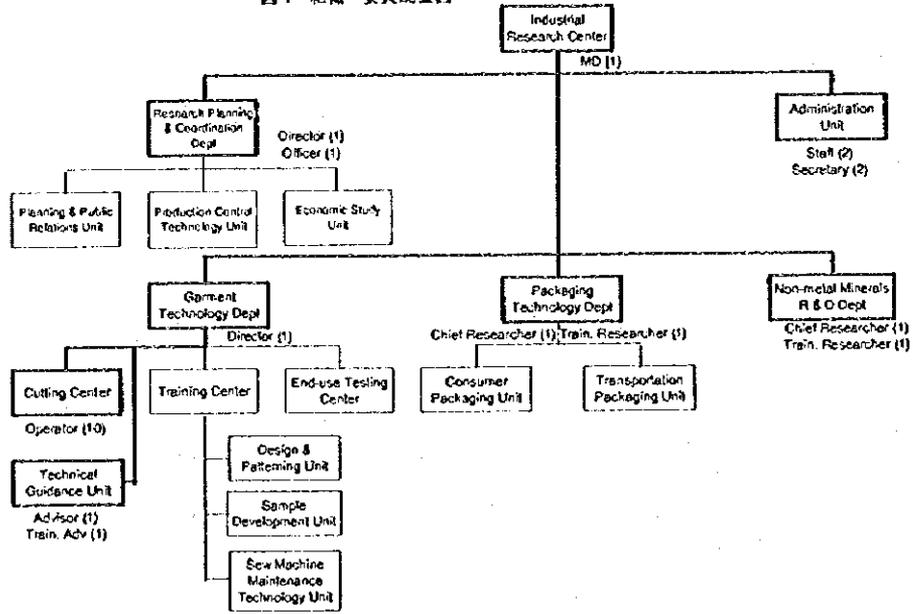
上記以外の部門を今後どのように追加して行くかは、オマーンにおける工業開発の方向を見極めながら決定する必要がある。

(3) 管理者および技術スタッフ

IRC 内部の運営は所長が中心となり、部長および首席研究員が各部門を担当する。業務の基本方針はこれら管理者により構成する部長/首席研究員会議により決定する。

キーとなる技術スタッフは設立当初にあっては海外より招聘あるいは採用すべきである。しかし、オマーン人スタッフの人数を徐々に増加させて行くべきである。この目的のために、

図1 組織・要員配置図



(注) 太線は第一級線を示す。要員配置は第一級線のみ。

上記主要技術スタッフのもとに、オマーン人の研修員を置く。

CSF などの実際の操業には、オペレーター、インストラクターなどが必要であり、当面は一定の経験と技術を持った外国人を雇用する。ただし、特に CAD、CAM 部門などのインストラクターにはインストラクター研修員などを置く。

(4) 賛助会員制度

センターが積極的に産業側と接触を保ち、有用な情報を産業側に伝えるとともに、産業側がセンターの存在を常に認識し、必要に応じて要望を伝達することができるように、賛助会員制度を作る。

3.6 採算

当センターの場合の想定される主たる収入ソースは、依頼試験からの手数料、縫製産業向け共同施設への利用手数料、広報誌の売り上げおよび賛助会費などがある。想定される主な収入に比べて運営費が上回るものと見込まれ（表 3、再掲）、政府による運営が基本的には望ましい。

他方、提供業務には何らかの対価を設定し、受益者に一定の負担を求めるのが妥当である。しかし、オマーンの場合今までの政府機関のサービスは一般に無償で行われてきた経緯があり、有償への切り替えは直接的に利益を生み出すことの明白なものから段階的に切り替えることが望ましい。また、利用者が零細企業などで負担能力の小さい場合、零細企業育成のための奨励金、補助金として支払った料金を別途還元する制度をあわせて実施すべきである。

3.7 政府による支援

当センターの設立および運営には政府による資金投入が必要である。

独自の収入だけで運営されている研究機関は見られない。大部分は政府によって設立され、運営費は政府予算によって支出されている。近年日本などでよく見られるようになった、公的セクターと民間セクターの共同で設立されるケースでも、政府は設立過程で支援するだけでなく、運営面でも研究プロジェクトを提供して支援している。

更に、当センターの場合、公的機関としての設立、政府予算による運営は、センターが技術的向上に貢献するだけでなく、国家経済に対するプラス効果をもたらすという点からも容認できると言える。その効果は、明確な経済効果だけでも政府によって提供されるべき額に比べはるかに大きいと期待される。

表3 センター運営の財務予測

(Unit: RO.)

	Phase 1					Phase 2	Phase 3
	1	2	3	4	5		
Garment Tech. Dept.							
- Cutting Center	121,600	144,100	159,100	159,100	159,100	302,300	302,300
- Other services	6,800	11,300	12,500	5,800	8,200	0	1,800
(Total)	128,400	155,400	171,600	164,900	167,300	302,300	304,100
Packaging Tech. Dept.	3,400	9,400	9,600	12,200	12,400	24,700	37,100
Non-metal Mineral R&D Dept	0	2,800	3,200	5,600	5,600	5,600	6,000
Research Plan/Coordination	2,400	4,800	9,600	11,200	11,200	11,200	11,200
Revenue Total	134,200	172,400	194,000	193,900	196,500	343,800	358,400
Direct labor costs	261,000	261,000	261,000	261,000	261,000	444,800	551,300
Maintenance costs	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	7,000	13,000
Other operational costs	38,500	38,500	38,500	38,500	38,500	74,900	104,600
Operation Costs/Expenses Total	302,500	302,500	302,500	302,500	302,500	526,700	668,900
Balance	-168,300	-130,100	-108,500	-108,600	-106,000	-182,900	-310,500
(Depreciation)	131,400	105,900	85,500	69,000	55,800	104,700	152,100
Balance after depreciation	-299,700	-236,000	-194,000	-177,600	-161,800	-287,600	-462,600

3.8 運営能力

センターの運営は今までのオマーンの各種機関運営に見られるように、オマーン人所長、部長などによる運営で問題はない。しかし、技術的な面での運営についてはオマーン人の中で必要な経験・知識を持った人材を見つけることは現段階では難しく、当面は海外から経験のある首席研究員を雇用し、彼らを中心とした運営体制を敷く必要がある。

3.9 海外からの技術協力

IRC 運営上もっとも困難が予測されるのは技術要員の確保である。当面は未だシニアクラスの技術要員を国内から確保することは難しく、海外に依存せざるを得ない状況にある。海外からのシニアクラスの要員確保は通常の採用ベースによることも可能ではあるが、適切な要員確保を行うためには、海外からの技術協力を期待する。

また、技術情報、市場情報などの継続的な供給ソースも少なくとも当初は海外に依存せざるを得ない。

したがって、特に設立の当初において、次の面での海外からの技術協力が得られるよう追求する必要がある。

- 1) 専門的知識・経験と同時にセンターの担当部門運営についての能力を有する首席研究員／研究員の派遣
- 2) 衣料縫製技術部カッティングセンターの設立、初期研修、操業の技術・運営上のノウハウの移転

3.10 将来拡充計画

今まで述べてきた計画は実用性を極めて重視しており、必要最小限の組織と提供業務を前提としている。段階的發展計画の中でもこの考え方は変わらない。これらの計画では 3 技術分野を重点対象分野とし、そのスコープの中での段階的發展を想定している。それ以上の長期的なセンター拡充の展望は示していない。以下は、それ以後の長期的なセンター拡充の展望を示すものであり、実際にそれを実施するかどうかはその段階ごとに状況の変化を分析し、必要性を判断し再度決定することが必要である。

(1) 対象分野の拡大

中小企業振興の視点を重視した場合、技術移転（指導）の視点からは機械、プラスチック

加工などが、研究開発機能の視点からは食品、機械、繊維などが重要になってくるものと考えられる。

(2) 提供業務レベル

現計画のセンターは、産業側の直接のニーズに応えることを大きな目的としているため、技術指導（移転）機能に重点が置かれ、セラミック原料に関する研究開発機能も技術指導のベースを作ることが目的となっている。

しかし、技術指導を実施して行く中で産業側からの具体的な問題点把握が可能となり、問題解決のために一定の試験研究が将来は必要となる。こうして、次第に実際に起こっている問題をベースとした研究開発機能にも重点を置いて行くことが必要となるものと考えられる。

技術移転（指導）機能についても、現計画では基本的にセンター側から一方的に技術を移転する形で進められるようになっている。しかし、将来産業側に操業の経験が蓄積され、センター側も問題の把握ができるようになると、産業側とセンターとの共同研究や、同一産業内の企業どうしによる問題解決策を探る研究会の組織など、活動の形態もセンターと産業間の双方向コミュニケーションや、産業内相互交流などに発展させて行くことが可能となる。

(3) センターの発展方向に対する示唆

将来は運営の方向として次の諸点を勘案する事が必要であると考えられる。

- 1) 業務サービスの対象をオマーン国内からドバイ、さらには GCC 諸国に広げる（特に試験機能および人材育成機能について）。
- 2) 試験機能については国際的に認知されうるレベルでの機能充実を図る。
- 3) オマーン国内にサポーティングインダストリーの発展していない現段階では、センターはモデル開発やサンプル試作支援機能を充実させる。
- 4) 研究開発機能については、基礎研究を取り上げるに至るまではかなりの時間を要すると思われるが、応用研究の分野については設備機器、人材の面で次第に充実させる。

4 センターの詳細計画

4.1 設立計画

4.1.1 主たる提供業務

提供業務の体系を表 4（章末、以下図表は全て章末）に示す。各部門が全ての業務を一律に提供するのではなく、各部門ごとにその産業のおかれている状態によって提供する業務およびそのレベルを変える。

4.1.2 組織および要員

各部門別、各発展段階別組織と要員を表 5 および図 2 から図 5 に示す。所長（Managing Director）はセンター全体を統括する。衣料縫製技術部および企画調整部の責任者にはそれぞれ企画・管理能力のある部長（Director）を当てる。技術関連部の責任者として専門的知識と経験を持ち、かつ、管理者である首席研究員（Chief Researcher）を置く。

研究員（Researcher）やアドバイザーは、部を管理する責任者ではないが専門知識と経験を必要とするポジションである。今後のセンター運営上必要な要員をオマーン人の中から養成する目的で適宜研究研修員（Trainee Researcher）を置く。

4.1.3 スペース

上記発展段階に対応し必要となるスペースを表 6 および図 6 に示す。第一段階に必要なスペースは 1,300m² であり、このうち、1,000m² は縫製技術部門のカッティングセンターが占めている。

第三段階においては 3,285m² を必要とするが、カッティングセンターを除くと 1,625m² である。

4.1.4 設備および必要資金

各段階別設備費と設立（並びに段階的発展）にかかる必要資金を表 7 に示す。第一段階では、必要資金は約 70 万リアル（182 万米ドル）で、建屋建設費を除くと約 52 万リアル（136 万米ドル）である。

4.2 運営計画

4.2.1 収入

提供業務の対価として収入を期待できるのは、1) 縫製産業技術部カッティングセンターでの受託加工手数料、2) 縫製産業技術部、食品・包装技術部における依頼試験手数料、3) 技術指導料、4) 賛助会員年会費および広報誌売り上げがある。

提供業務別徴収料金および収入見込み推定を表8に示す。

設立3年目における収入見込みは約19万リアルであり、このうち、カッティングセンターからの収入が約16万リアルを占める。

衣料縫製技術部のカッティングセンターは利用者へ直接的な利益をもたらす設備であり、徴収単価を同センターが維持可能なレベルで試算している。

4.2.2 経常経費および収支見込み

経常経費を表9に推定する。表10は以上に基づく収支見込みを示す。カッティングセンターを含むIRC全体の収支では、初年度で16万8,000リアル（除・減価償却、以下同じ）、3年度で10万8,000リアルの不足が生じる。この不足額は人件費の約65%および40%にあたる。カッティングセンターを除くと不足額は更に大きくなり、それぞれ20万3,000リアル、18万700リアルとなる。

4.2.3 業務改善のためのシステム

次の視点から常に業務改善を図ることが必要である。

- 1) 工業開発への貢献
- 2) 自主研究開発方針の策定
- 3) 業務方式のアップデート（情報ソースの変更・追加、機器の補充・更新、人材の招聘など）
- 4) 産業界のニーズ反映
- 5) 本計画で想定されている次段階への移行の是非および次段階の業務計画の見直し
- 6) 本計画で想定されていない将来拡充計画

これら業務改善のためのシステムとして、次の機関を有機的に活用する。

- 1) 運営委員会 (Steering Committee)
- 2) 部長／首席研究員会議
- 3) 賛助会員制度

4.3 実施工程

センターの設立、第一段階の操業開始に至る工程を図7に示す。

設立について公式に承認されてから、実際の操業に入るまで約12ヶ月の期間を要する。

但し、建物は既存の建物を利用することが前提とされている。また、実施に当たって最も注意を要するのは適切な人材を得るために要する時間であるが、この期間は算入されていない。特に海外の技術協力を得ようとするならばそれなりの手続きに要する時間を見込んでおく必要がある。また、衣料縫製部門カッティングセンターの操業に要するトレーニングの時間も見込んでおく必要がある。

表 4 提供業務の体系

A. 技術移転（指導）	
(1) 技術・市場情報の収集と提供	1) 技術市場情報の収集 2) 情報交換の場の提供
(2) 試験サービス	
(3) 技術相談・指導	1) 技術相談 2) 技術指導 3) サンプル商品試作支援
(4) 機器設備の提供	- 共用サービス設備の提供
B. 研究開発	- 資源利用に関する独自研究
C. 人材育成	- 衣料縫製デザイン等にかかる研修訓練実施

表 5 要員計画

(Unit : person)

	Phase 1	Phase 2	Phase 3
Managing Director/Director/Chief Researcher	4	4	4
Key Technical Staff	3	5	8
Trainee Researcher	3	4	9
Secretary/Administration Staff	4	7	7
Operation Staff	10	21	21
Total	24	41	49

表 6 センターの建屋面積計画総括

(Unit: m²)

Department	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Remarks
(1) Operation space				
Garment Tech. Dept.				
Cutting Center	1,000	1,600	1,600	Case 2
Training Center		200	200	
Others	100	100	100	
Total operation space	1,100	1,900	1,900	
(2) Laboratories				
Garment Tech. Dept.				
End-use Testing Center			300	
Packaging Tech. Dept.				
Packaging materials test labo		75	75	
Transportation packaging labo			150	
Non-metal Minerals R&D Dept.				
Ceramic raw material research	50	50	50	
Gypsum research			75	
Total labo space	50	125	650	
(3) Offices and other spaces				
Offices	80	150	175	3.35m ² /staff
Library		55	55	8% of (2) in Phase 3
Workshop		20	20	3% of (2) in Phase 3
Others	70	190	485	35% of (2) & (3)
Total office and other spaces	150	415	735	
Total	1,300	2,440	3,285	

表 7 設立・拡張必要資金

	In Rial Omani			In US dollars		
	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 1	Phase 2	Phase 3
(1) Building construction costs						
1) Operation spaces (*1)	121,000	88,000	0	318,400	231,600	0
2) Laboratories (*2)	15,000	22,500	157,500	39,500	59,200	414,500
3) Offices & other spaces (*3)	40,000	53,000	64,000	105,300	139,500	168,400
Total	176,000	163,500	221,500	463,200	430,300	582,900
(2) Labo facilities & equipment						
1) Garment Technology Dept.						
a) Cutting Center						
- Automated cutting spreading M/C	301,000	296,000	0	792,100	778,900	0
- CAD system	65,000	0	0	171,100	0	0
b) Technical Guidance Unit						
- PC production management system	14,000	0	0	36,800	0	0
- PC filing system	10,500	0	0	27,600	0	0
c) Training Center						
- Fashion design system	0	32,500	0	0	85,500	0
- M/C for sample development	0	31,000	0	0	81,600	0
- M/C for mechanization	0	58,500	0	0	153,900	0
d) Garment end-use testing center	0	0	337,000	0	0	886,800
2) Packaging Technology Dept.						
a) Packaging materials test labo	0	187,000	0	0	492,100	0
b) Transportation packaging labo	0	0	626,500	0	0	1,648,700
3) Non-metal Mineral Research Dept.						
a) Gypsum development research labo	0	0	15,000	0	0	39,500
b) Ceramic raw material research labo	82,000	0	0	215,800	0	0
Total	472,500	605,000	978,500	1,243,400	1,592,000	2,575,000
(3) Office equipment, etc. (*4)						
	44,000	69,000	14,000	115,800	181,600	36,800
Total	692,500	837,500	1,214,000	1,822,400	2,203,900	3,194,700

Notes: 1) RO.110/m²
2) RO.300/m²
3) RO.200/m²
4) RO.550/m² for offices & library

表 8 センター提供業務収入推定

	Phase 1					Phase 2	Phase 3	
	1	2	3	4	5			
Garment Tech Dept.								
Contract service for sewing preparation								
Cut parts	'000 Pcs.	2,808.0	3,369.6	3,744.0	3,744.0	3,744.0	7,488	7,488
	Revenue	112,300	134,800	149,800	149,800	149,800	299,500	299,500
Graded pattern	No. of item	374	374	374	374	374	374	374
	Revenue	2,800	2,800	2,800	2,800	2,800	2,800	2,800
Marker sheet	No. of marker	3,432	3,432	3,432	3,432	3,432	0	0
	Revenue	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	0	0
sub-total		121,600	144,100	159,100	159,100	159,100	302,300	302,300
Technical guidance	Man-hour utilization	0.50	0.75	0.75	0.25	0.25	0	0
	Revenue	6,800	10,100	10,100	3,400	3,400	0	0
Contract research	No. of contract	0	1	2	2	4		
	Revenue	0	1,200	2,400	2,400	4,800	0	0
Contract testing	No. of tests	0	0	0	0	0	0	18
	Revenue	0	0	0	0	0	0	1,800
Total Revenue		128,400	155,400	171,600	164,900	167,300	302,300	304,100
Packaging Tech Dept.								
Technical guidance	Man-hour utilization	0.25	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1.5
	Revenue	3,400	6,800	6,800	6,800	6,800	13,500	20,300
Contract research	No. of contract	0	2	2	4	4	8	12
	Revenue	0	2,400	2,400	4,800	4,800	9,600	14,400
Contract testing	No. of contract	0	2	4	6	8	16	24
	Revenue	0	200	400	600	800	1,600	2,400
Total Revenue		3,400	9,400	9,600	12,200	12,400	24,700	37,100
Non-metal mineral R&D Dept.								
Contract research	No. of contract	0	2	2	4	4	4	4
	Revenue	0	2,400	2,400	4,800	4,800	4,800	4,800
Contract testing	No. of tests	0	4	8	8	8	8	12
	Revenue	0	400	800	800	800	800	1,200
Total Revenue		0	2,800	3,200	6,600	5,600	5,600	6,000
Research Planning & Coordination Dept.								
Technical guidance	Man-hour utilization							
	Revenue	0	0	0	0	0	0	0
Supporting membership fee	No. of member	40	80	160	186	186	186	186
	Revenue	2,400	4,800	9,600	11,200	11,200	11,200	11,200
Total Revenue		2,400	4,800	9,600	11,200	11,200	11,200	11,200
Total Revenue		134,200	172,400	194,000	193,900	196,500	343,800	358,400

表9 センター運営の財務予測（支出）

Year of operation:	Phase 1					Phase 2	Phase 3
	1	2	3	4	5		
Direct labor cost							
Managing Director	37,500	37,500	37,500	37,500	37,500	37,500	37,500
Director	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000
Chief Researcher	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
Researcher/ Advisor	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	112,500	180,000
Asst. Researcher	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	60,000	45,000
Trainee Researcher	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	45,000	99,000
Secretary	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500	11,300	11,300
Adminl. Staff	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000
Engineering Service	0	0	0	0	0	9,000	9,000
Instructor	0	0	0	0	0	22,500	22,500
Operator	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	48,000	48,000
Total	261,000	261,000	261,000	261,000	261,000	444,800	551,300
Maintenance costs	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	7,000	13,000
Utility costs							
- Electricity	22,800	22,800	22,800	22,800	22,800	42,700	57,500
- Water	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	2,100	2,500
- Communication	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	5,100	5,900
Spare parts & chemicals	4,700	4,700	4,700	4,700	4,700	10,800	20,600
Office supplies	800	800	800	800	800	1,600	1,900
Travel expenses	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	4,400	5,100
Transportation expenses	700	700	700	700	700	1,400	1,600
Other costs	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	6,800	9,500
Other operational costs	38,500	38,500	38,500	38,500	38,500	74,900	104,600
Operation Costs Total	302,500	302,500	302,500	302,500	302,500	526,700	668,900
Building	25,000	21,400	18,400	15,800	13,500	17,100	23,200
Labo facilities & equipment	97,300	77,300	61,400	48,700	38,700	78,600	127,100
Office equipment, etc.	9,100	7,200	5,700	4,500	3,600	9,000	1,800
Depreciation	131,400	105,900	85,500	69,000	55,800	104,700	152,100
Total	433,900	408,400	388,000	371,500	358,300	631,400	821,000

表 10 センター運営の財務予測

(Unit: RO.)

	Phase 1					Phase 2	Phase 3
	1	2	3	4	5		
Garment Tech. Dept.							
- Cutting Center	121,600	144,100	159,100	159,100	159,100	302,300	302,300
- Other services	6,800	11,300	12,500	5,800	8,200	0	1,800
(Total)	128,400	155,400	171,600	164,900	167,300	302,300	304,100
Packaging Tech. Dept.	3,400	9,400	9,600	12,200	12,400	24,700	37,100
Non-metal Mineral R&D Dept	0	2,800	3,200	5,600	5,600	5,600	6,000
Research Plan/Coordination	2,400	4,800	9,600	11,200	11,200	11,200	11,200
Revenue Total	134,200	172,400	194,000	193,900	196,500	343,800	358,400
Direct labor costs	261,000	261,000	261,000	261,000	261,000	444,800	551,300
Maintenance costs	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	7,000	13,000
Other operational costs	38,500	38,500	38,500	38,500	38,500	74,900	104,600
Operation Costs/Expenses Total	302,500	302,500	302,500	302,500	302,500	526,700	668,900
Balance	-168,300	-130,100	-108,500	-108,600	-106,000	-182,900	-310,500
(Depreciation)	131,400	105,900	85,500	69,000	55,800	104,700	152,100
Balance after depreciation	-299,700	-236,000	-194,000	-177,600	-161,800	-287,600	-462,600

図 2 (1) 組織・要員計画 (衣料縫製技術部門)

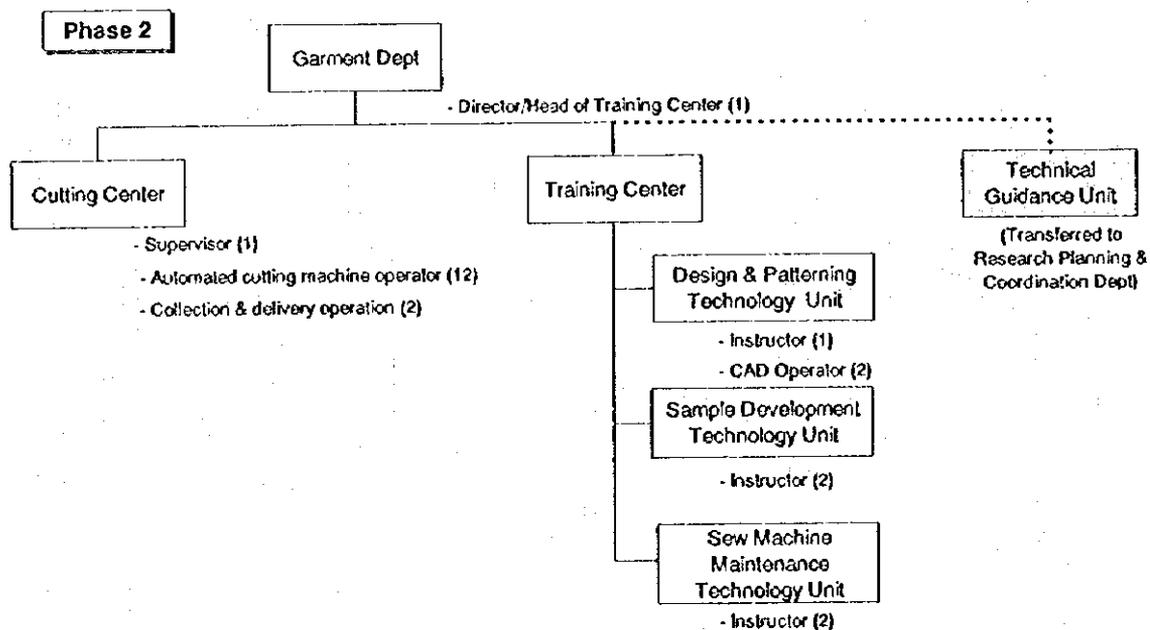
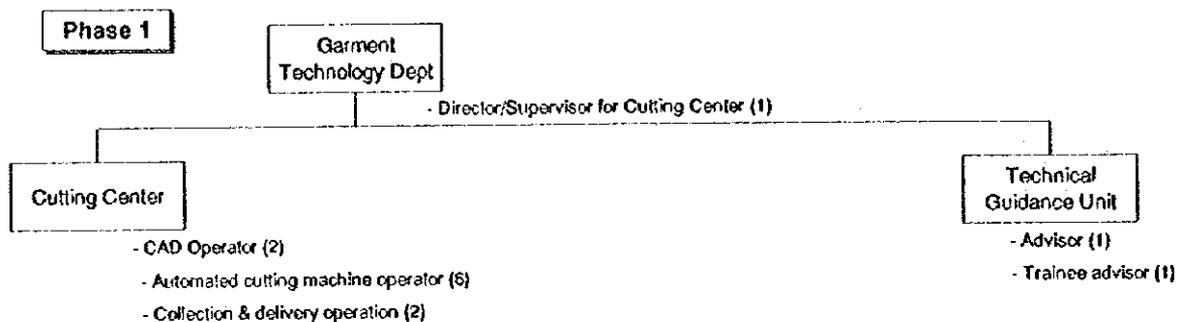


図 2 (2) 組織・要員計画 (衣料縫製技術部門)

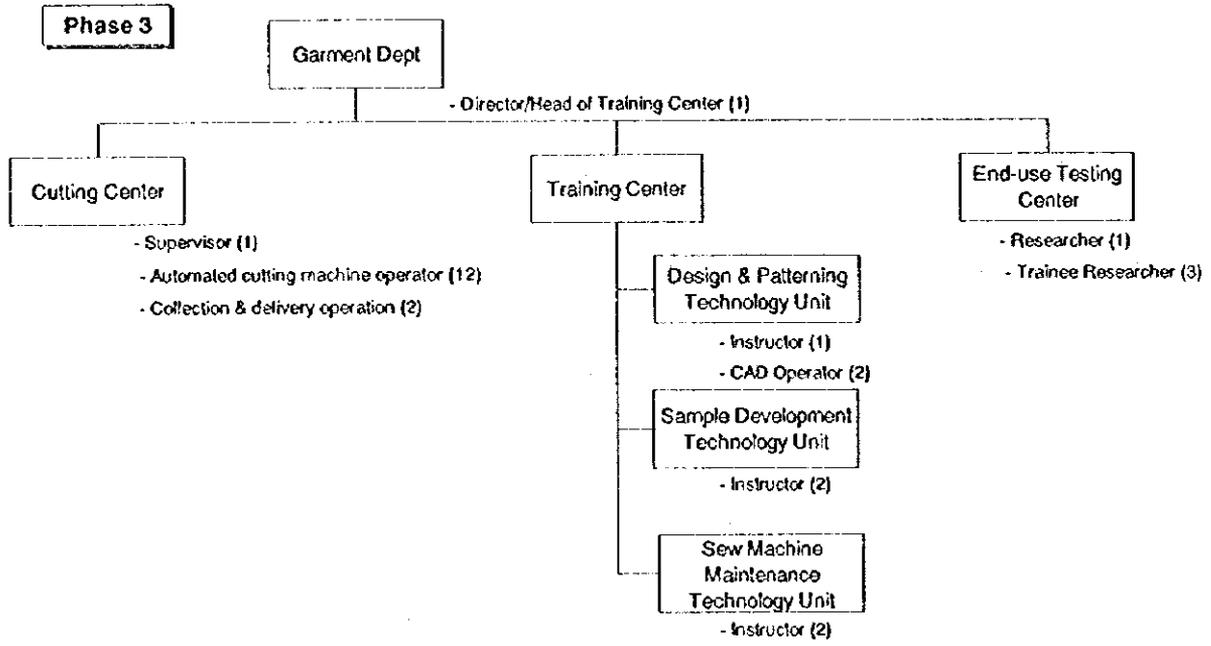


Figure 3 Organization & Manpower Plan for Packaging Technology Department

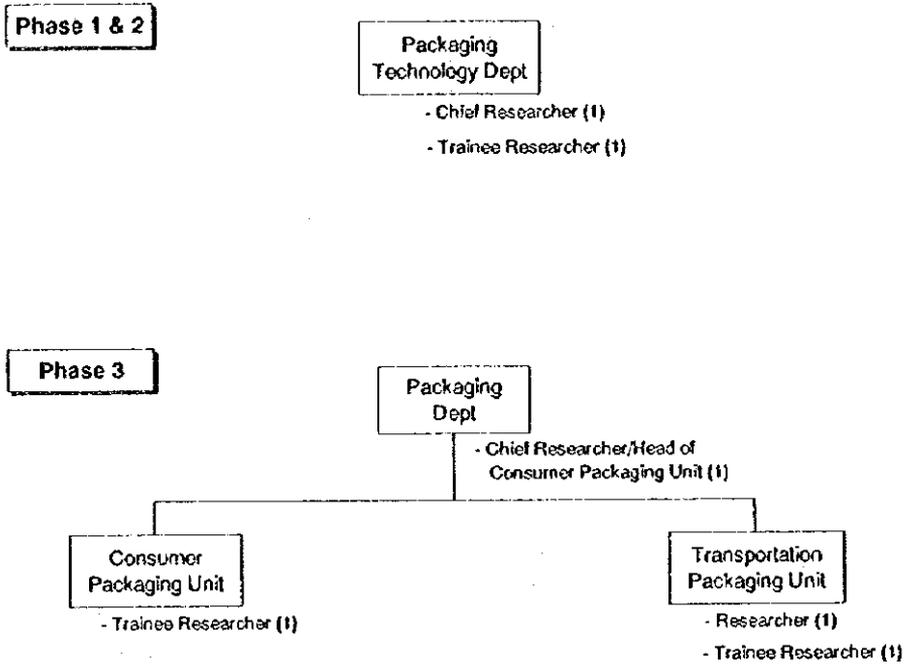


Figure 4 Organization and Manpower Plan for Non-metal Mineral Department

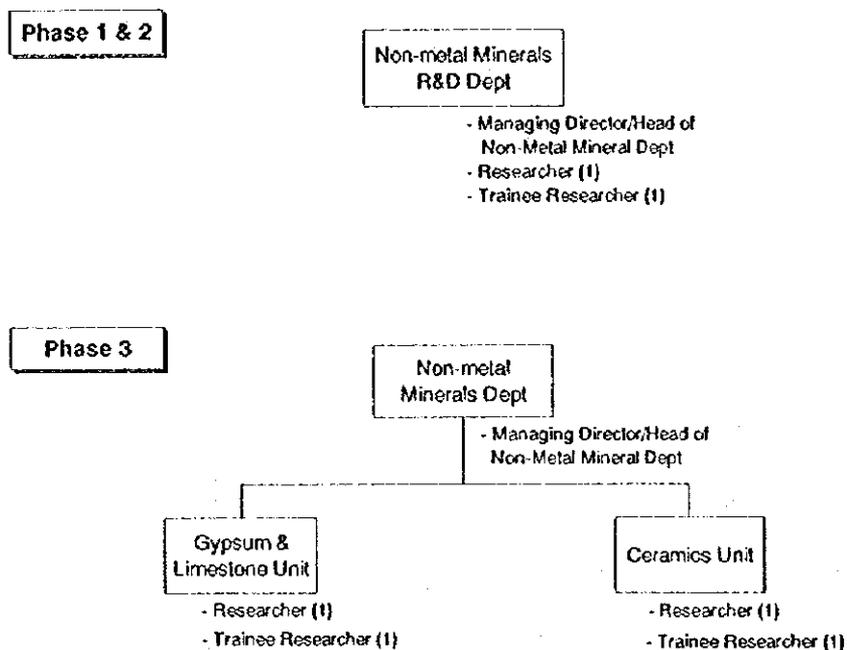


Figure 5 Organization and Manpower Plan for Management and Administration

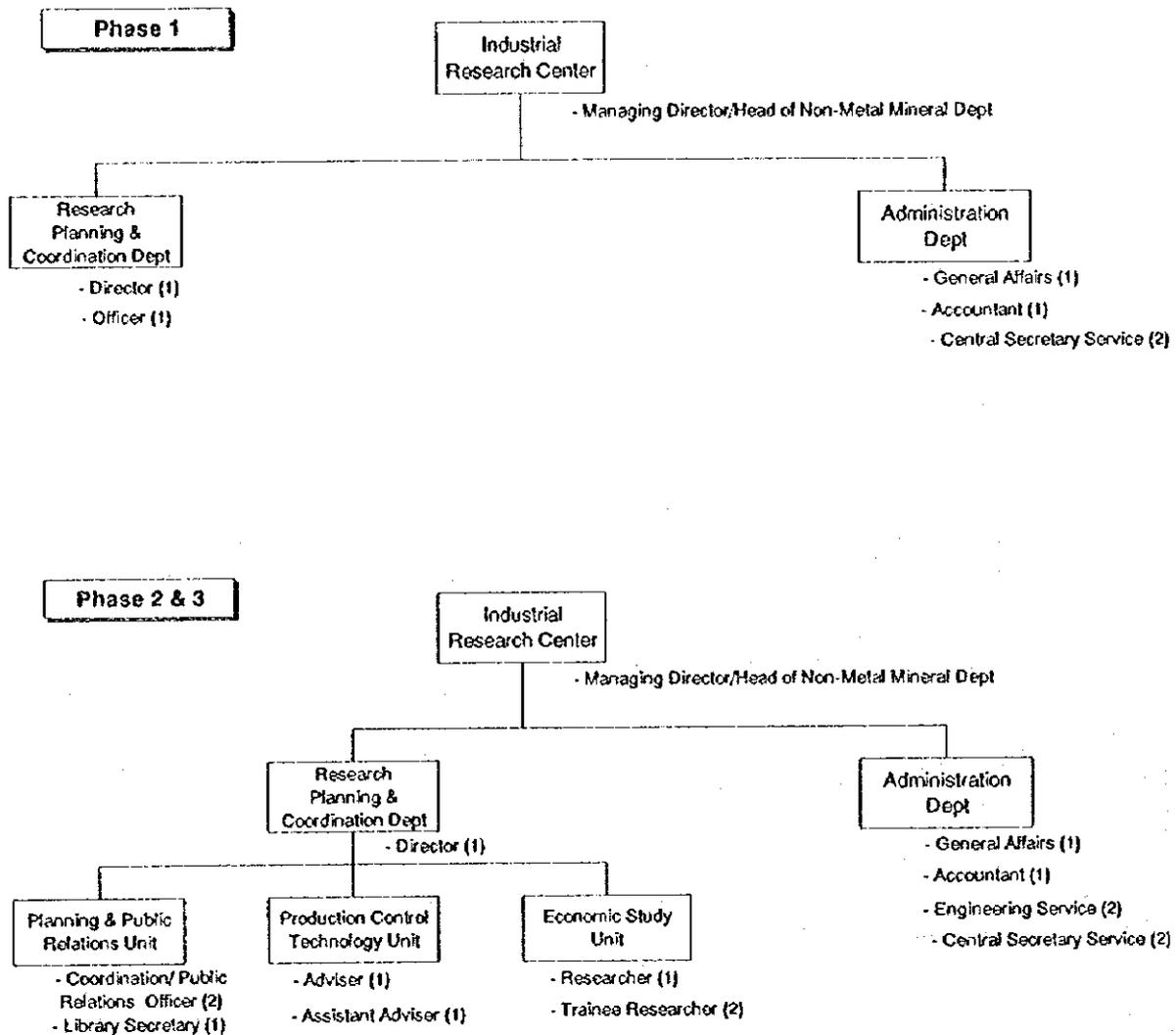
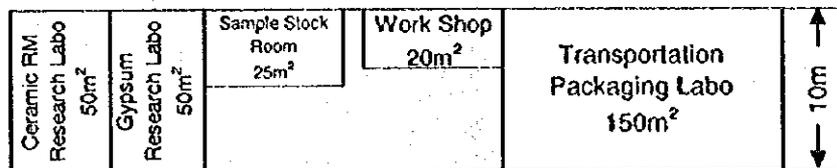
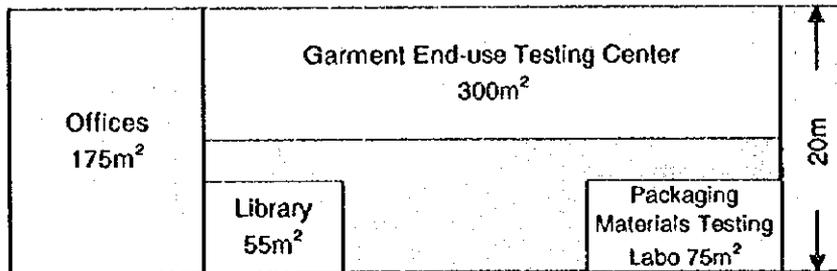
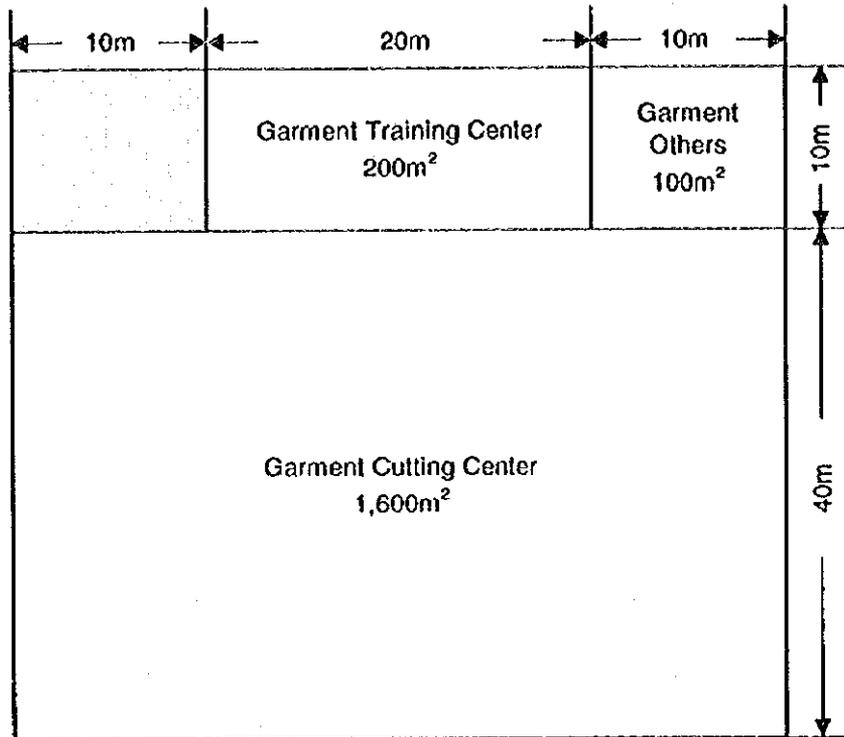
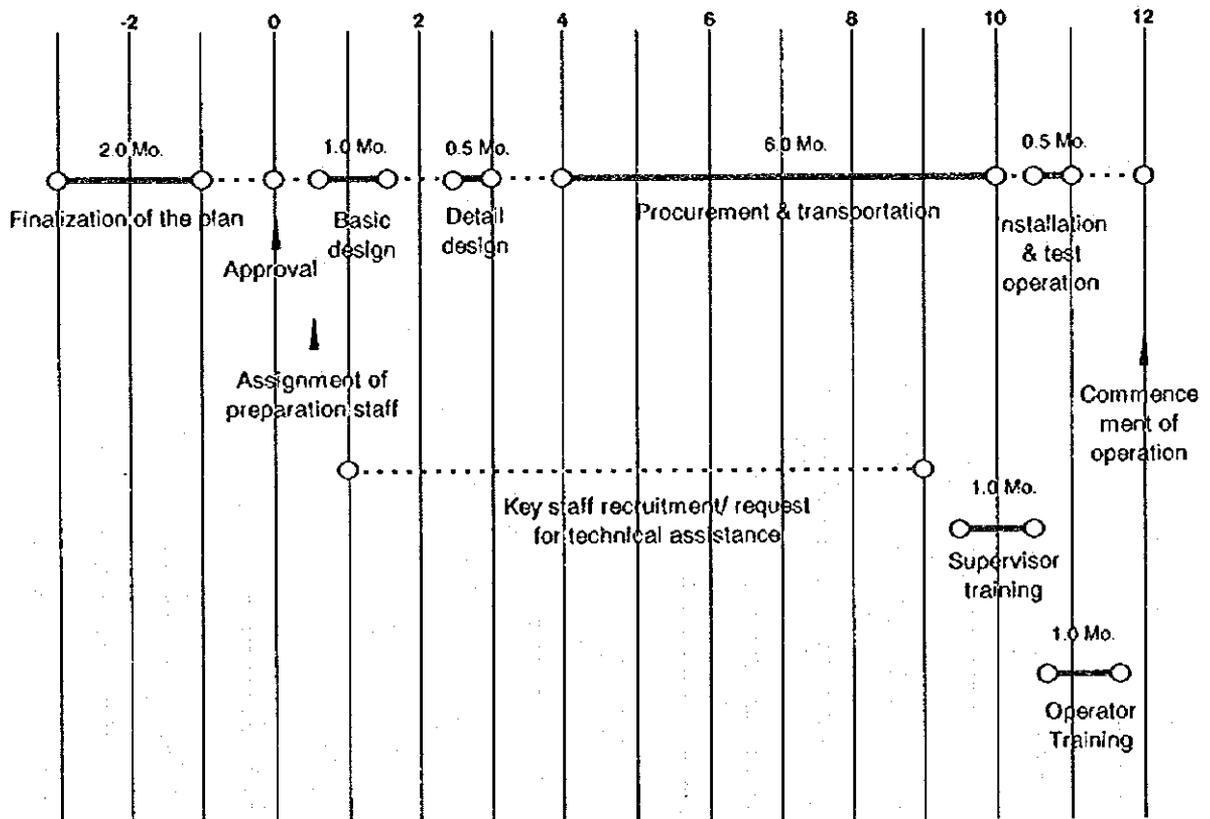


図6 センターの建屋面積計画



Note : Other Spaces 485m²

Figure 7 Implementation Process for Establishment of the Center



JICA