

フィリピン共和国
石油化学工業開発計画調査報告書

1975年11月

国際協力事業団



フィリピン共和国
石油化学工業開発計画調査報告書

JICA LIBRARY



1049710[5]

1975年11月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 4. 24	118
登録No. 03958	685
	MPI

は し が き

日本政府は、フィリピン共和国政府の要請に基づき、同国における石油化学工業開発調査を行うことになり、その実施を国際協力事業団に委託した。

国際協力事業団は、千野武司氏（ユニコインターナショナル株式会社、高分子工業部長）を団長とする14名の専門家からなる調査団を編成し、そのうちの7名による現地調査団を本年2月25日から3月20日までの24日間にわたってフィリピンに派遣した。

現地調査団は、フィリピン国関係当局—投資委員会（BOI）、フィリピン国営石油会社（PNOC）、経済開発庁（NEDA）等と打合わせを行うと同時に、マニラ首都圏を中心に Cebu 市、Iligan 市等において、市場、立地条件等の調査を行った。

一方、国内残留の他の専門家グループは、フィリピンにおける石油化学工業開発の指針策定のための調査を行い、現地調査結果の一部を加味して、第一次報告書（Orientation Study Report）を本年4月に提出した。

調査団は調査資料の解析と検討を行い、上記第一次報告書に基づき、オレフィン・コンプレックス開発計画を技術面および経済面より検討し、ここに報告書作成の運びとなった。

本報告書が、フィリピン共和国における石油化学工業開発に寄与するとともに、同国とわが国の友好促進に、より一層役立つことを願うものである。

最後に、本調査の実施に協力されたフィリピン共和国政府関係機関の方々をはじめ、在フィリピン日本大使館の方々、並びに通産省、外務省等わが国の関係機関の方々に衷心より謝意を表すものである。

昭和50年11月

国際協力事業団

総裁 法眼晋作

伝 達 状

国際協力事業団

総裁 法 眼 晋 作 殿

フィリピン共和国石油化学工業開発計画調査のこと

掲題の調査に関する最終報告書（和文および英文）を此許提出申し上げます。

弊社は、貴事業団より本調査の委託実施の御下命をいただき、弊社高分子工業部長、千野武司をリーダーとし、弊社を中心に日本揮発油㈱および通商産業省、宮林永恭氏によりチームを編成し、本調査の主要目的である石油化学工業全般にわたる指針の検討とオレフィン・コンプレックスの予備的投資経済性の検討を効率よく実施するため、チームを国内作業グループと現地調査グループに分け、それぞれの専門家の担当業務と作業スケジュールおよび全体のオーガニゼーションを作り、本調査を予定通り実施いたしました。

本年2月1日付御下命とともに、まずチーム全員により調査方法、担当業務、スケジュール等を決定、確認し、現地調査グループ出発までの間、国内作業グループは石油化学工業開発指針の検討準備を、現地調査グループは現地調査のための調査質問書、打合わせ項目および資料の準備をそれぞれ相互打合わせの上進めました。

現地調査は千野武司を団長として編成し、それぞれの専門分野に応じ、フィリピン共和国政府関係機関との打合わせ、あるいは資料収集、現場視察等を実施し、それぞれの業務完了とともに帰国の上国内作業グループに合流する方式をとり、最終帰国者は現地調査の結果を報告書にまとめ、フィリピン共和国関係機関の同意を得た上で帰国いたしました。

国内作業グループは、現地調査グループ出発と同時にフィリピンにおける石油化学工業開発の指針の検討を始め、逐次帰国する現地調査グループの各員による調査資料を一部加味し、本年3月31日、貴事業団に対し第一次報告書（Orientation Study Report - 英文）として提出申しあげました。

その後、本年4月1日より、現地調査グループ参加者を中心にしてオレフィン・コンプレックス開発の予備的投資経済性の調査に着手し、去る7月末日、その調査結果を草案報告書にまとめ、9月7日より7日間にわたってフィリピンに赴き、フィリピン政府関係先に対し調査結果の説明を行うとともに最終の打合わせを行いました。

以上の経緯により此許提出申し上げます報告書をまとめましたが、この予備調査の結果に関する限りでは、フィリピンにおける合成樹脂の国内価格が現行関税により比較的高いため、オレフィン・コンプレックスは一応の経済性を有するものと判断されます。従って、今後同国が本コンプレックスを具体化する方針を固める段階でさらに詳細な経済性の検討を実施することが望まれます。

最後に、この場を借りまして弊社の調査活動を通じ種々の便宜をお計りいただき、御協力を賜りましたフィリピン共和国政府関係機関の方々をはじめ在フィリピン日本大使館の方々、通商産業省、外務省等わが国の関係機関の方々、そして両国の民間各社の方々に対し厚く御礼を申し上げます。

ユニコ インターナショナル 株式会社

千 野 武 司

Abbreviations

(Technical Terms)

BFW	Boiler Feed Water
BOD	Biological Oxygen Demand
BTX	Benzene, Toluene, Xylene
CCW	Circulating Cooling Water
C-X(CHX)	Cyclohexane
DEG	Diethylene Glycol
DMT	Dimethyl Terephthalate
E	Ethylene
EDC	Ethylene Di-chloride
EP (ELEC.P)	Electric Power
FG	Fuel Gas
FO	Fuel Oil
FW	Filtered Water
HDPE	High Density Polyethylene
HP.STM	High Pressure Steam
INERT	Inert Gas
INST.A	Instrument Air
ISBL	Inside Battery Limit
LDPE	Low Density Polyethylene
LNG	Liquefied Natural Gas
LPG	Liquefied Petroleum Gas
LP.STM	Low Pressure Steam
MP.STM	Middle Pressure Steam
m-xylene (Xylene)	Mixed Xylene
NG	Natural Gas
NGL	Natural Gas Liquid
NOx	Nitrogen Oxide
OSBL	Outside Battery Limit
PP	Polypropylene
PS	Polystyrene
p-TPA	Pure Terephthalic Acid
PVC	Polyvinyl Chloride

PLA.A	Plant Air
PW	Polished Water
p-Xylene (p-X)	Paraxylene
SEA.W	Sea Water
SM	Styrene Monomer
SOx	Sulfur Oxide
TPA (TA)	Terephthalic Acid
VCM	Vinyl Chloride Monomer
WELL.W	Well Water
GP	General Purpose (Polystyrene)
HI	High Impact (Polystyrene)

Abbreviations

(Measure, Scal, etc.)

bbl	Barrel
MMscfd	Million standard cubic feet per current day
BTU/scf	British thermal unit per standard cubic feet
BTU/lb	British thermal unit per pound
MMKcal	Million Kilo-calorie
BPSD	Barrel per stream day
KWH	Kilo watt hour
t/hr, t/d t/m, t/y	Metric ton per hour, day, month, year
wt%	Weight per cent
vol%	Volume per cent
MT, T, Ton, ton	Metric ton
lb	Pound
°C	Degree centigrade
°F	Degree Fahrenheit
psig	Pound per squre inch at gauge pressure
psia	Pound per square inch at absolute pressure
m ²	Square meter
m ³	Cubic meter
Kl	Kilo litre
mm	Millimeter
cm	Centimeter
m	Meter
Km	Kilo meter
ha	Hectare
GPM	Gallon per minute
Kv	Kilo-volt
MTA	Metric ton per annum
sq.ft	Square feet
gpm	Gallon per minute
hr	Hour
mol	Molecule
cm ² G	Square centimeter per gauge pressure
psf	Pound per square foot

Abbreviations

(Name of Party)

BOI	The Board of Investment, Philippines
BRC	Bataan Refinery Corporation
FRC or Filoil	Filoil Refinery Corporation
JGC	Japan Gasoline Co., Ltd.
MERALCO	Manila Electric Company
NPC	National Power Corporation
PNOC	Philippine National Oil Company
UNICO	UNICO International Corporation

(Commercial Terms)

₱ or Peso	Philippine Peso
US\$ or Dollar	U.S. Dollar
¥ or Yen	Japanese Yen
DCF	Discounted Cash Flow
IRR	Internal Rate of Return
C & F	Cost and Freight
CIF	Cost, Insurance and Freight
FOB	Free on Board
GDP	Gross Domestic Product

総 目 次

現地調査団組織	1
現地調査日程記録	2
序	7
第 I 部 オレフィン・コンプレックス調査結果	11
第 1 章 調査内容の総括	19
第 2 章 市場	28
第 3 章 原料, 用役および副生品	57
第 4 章 プロジェクトの選定	65
第 5 章 経済性および財務評価	116
第 II 部 参 考 資 料	
第 1 章 プロジェクトの概要	
第 2 章 Filoil 精油所の改造計画	
第 3 章 石油化学工業の開発	
第 4 章 技術資料	
第 5 章 財務分析	
第 6 章 プロジェクトの選定	
第 7 章 オリエンテーション・スタディの総括	
第 III 部 調 査 方 法	
第 1 章 需要予測	
第 2 章 プロジェクトの選定	
第 3 章 建設コストの見積り	
第 4 章 その他の価格見積り	

現 地 調 査 団 組 織

氏 名	所 属	機 能
A. 千野 武司 (調査団長)	ユニコインターナショナル(株) 高分子工業部長	全般総括, 市場調査
B. 白石 正明 (副団長)	ユニコインターナショナル(株) 地域開発部長	経済, 財務関係調査
C. 山口 真一	日本揮発油(株) 開発本部, 技術部 チーム・マネージャー	石油精製設備調査および改造案検討
D. 芝尾 紘一	ユニコインターナショナル(株) エンジニアリング部長	プロジェクトスキームの検討および 関連産業調査
E. 吉田 忠弘	ユニコインターナショナル(株) プロジェクト・エンジニア	オフサイト設備, 用役設備調査
F. 中村 正造	ユニコインターナショナル(株) プロジェクト・エンジニア	建設費関係調査および原料関係調査
G. 官林 永恭	通商産業省, 基礎産業局 基礎化学品課, 石油化学班長	全般コーディネーション

現地調査日程表

日付	行程							訪問先	所在地	訪問先	業務内容
	A	B	C	D	E	F	G				
50. 2.25	千野	山	芝	尾	吉	中	宮				
26	火										
27	水										
28	木										
29	金										
3. 1	土										
2	日										
3	月										
4	火										
5	水										
6	木										
7	金										
8	土										
9	日										
10	月										

訪問先	所在地	訪問先	業務内容
マニラ	マニラ	A,B,C,E,F	表敬訪問, 調査日程打合わせ
マニラ	マニラ	A	市場調査方針打合わせ
カビテ	カビテ	B,C,E,F	精油所全般見学
マニラ	マニラ	A	市場調査関係訪問先手配
カビテ	カビテ	B,C,E,F	立地全般調査
			Kick-off Meeting資料準備
			資料整理
マニラ	マニラ	A,B,C,D,E,F	Kick-off Meeting, 調査方法, 日程打合わせ
カビテ	カビテ	A,C,D,E,F	精油設備改造打合わせ, 電力事情, 市場問題打合わせ
マニラ	マニラ	B	税制調査, 肥料関係資料手配
マニラ	マニラ	A	プラスチック加工業者実態調査
マニラ	マニラ	E	建設関係, 気象関係資料入手
カビテ	カビテ	B,C,F	精油設備改造計画打合わせ, 地方行政調査
マニラ	マニラ	D	化学品メーカー調査
マニラ	マニラ	A	プラスチック加工業者実態調査
マニラ	マニラ	B,C,D	経済要因, 企業計画条件打合わせ
カビテ	カビテ	E,F	立地, 建設条件, 工事状況等見学, 調査
マニラ	マニラ	A	プラスチック加工業者実態調査
マニラ	マニラ	B,D	工場見学依頼, 稼働現況打合わせ
マニラ	マニラ	E,F	公害関係法規, 電力価格関係調査
マニラ	マニラ	B	労働力, 組織関係調査
マニラ	マニラ	D	関連化学品メーカー調査
カビテ	カビテ	C,G	精油設備改造案打合わせ
			市場問題会議, スケジュール調整
			資料整理, 業務引継ぎ報告
マニラ	マニラ	A	VCMマーケット関係, フィリピン市場動向話し合い
マニラ	マニラ	B,G	諸データ入手, 経済評価に関する話し合い
マニラ	マニラ	D	繊維関係開発研究視察, 一般の話し合い

注) M: マニラ B: バターン I: イリガン M(c): 日帰り M/T: 移動
 Ca: カビテ Ce: セブ T: 東京

日付	行程							訪問先	所在地	訪問者	業務内容
	A	B	C	D	E	F	G				
50. 3.10								12	マニラ	E, F	電力需給動向調査
								14	パナマ	E, F	立地調査
								58	マニラ	A, B, C, D, E, F, G	合同会議 (関係者全員参加)
11 火								40, 41	マニラ	A, G	プラスチック加工業者実態調査
								1, 2	マニラ	B, D	会計, 法規関係打合わせ
								27	マニラ	D	化学品メーカー工場視察
								54	マニラ	F	建設業者調査
12 水								1, 3	マニラ	A	マクロ経済指標等につき話し合い
								4, 6, 10	マニラ	B, G	農業, 肥料関係資料入手
								8, 9	マニラ	F	諸資料入手
								28, 29	マニラ	D	関連化学品メーカー視察
13 木								17, 18	マニラ	A, G	訪問先に関する話し合い
								5, 55	マニラ	B	金融事情, 外資導入関係話し合い, 現地コンサルタント意見交換
								21	マニラ	A, D, G	VCM関係会議
14 金								42, 43, 44	セブ	A, B, D, F, G	報告書作成
								15, 22	イリガン	D	プラスチック加工業者実態調査
								1, 2	マニラ	B	電力価格, 需給関係話し合い, VCMプラント視察
15 土								45, 46, 47	セブ	A, G	財務分析手法打合わせ, 報告書まとめ
								56	セブ	D	
16 日										B	報告書まとめ
										A, B, D, G	資料整理, スケジュール打合わせ
17 月								17, 18	マニラ	A	報告書まとめ
								1, 2, 50	マニラ	A, G	あいさつ
								55	マニラ	B	経済概況会議
								57	マニラ	B, D, G	報告書まとめ
18 火								2, 17, 18	マニラ	B, D, G	経済評価法会議, 報告書作成, 資料整理
19 水									マニラ	B, D, G	合同会議, 現地調査結果説明, あいさつ
20 木											

訪 問 先 リ ス ト

<u>Ref.No.</u>	<u>訪 問 先 名</u>	<u>所 在 地</u>
A	<u>フィリピン政府関係</u>	
1	Board of Investments (BOI)	Metropolitan Manila
2	Philippine National Oil Company (PNOC)	"
3	National Economic Development Authority (NEDA)	"
4	Department of Agriculture	"
5	Development Bank of the Philippines (DBP)	"
6	Fertilizer Industries Authority (FIA)	"
7	Weather Bureau	"
8	Bureau of Geology	"
9	Bureau of Water Resources	"
10	Bureau of Agricultural Economic Statistics	"
11	National Air and Water Pollution Control Commission	"
12	National Power Corporation	"
13	Filoil Refinery Corporation (FRC)	M. Manila (Cavite)
14	Bataan Refining Corporation (BRC)	Bataan
15	Maria Cristina Hydropower Station (NPC)	Iligan
16	Philippine Textile Research	Metropolitan Manila
B	<u>日本政府関係</u>	
17	日本大使館	Metropolitan Manila
18	国際協力事業団 (JICA)	"
C ₁	<u>私企業 (化学工業関係)</u>	
19	Philippine Polystyrene Products, Inc. (Office)	Metropolitan Manila
20	Philippine Polystyrene Products, Inc. (Factory)	M. Manila (Cavite)
21	Mabuhay Vinyl Corporation (Office)	Metropolitan Manila
22	Mabuhay Vinyl Corporation (Factory)	Iligan
23	Resins, Incorporated	Metropolitan Manila
24	Philippine Vinyl Consortium, Inc. (Office)	"
25	Philippine Vinyl Consortium, Inc. (Factory)	M. Manila (Cavite)

<u>Ref.No.</u>	<u>訪 問 先 名</u>	<u>所 在 地</u>
26	International Chemical Industries Inc. (INCHEM)	Metropolitan Manila
27	Chemical Industries of the Philippines, Inc.	"
28	Philippine Synthetic Products, Inc.	"
29	SC Johnson & Sons, Inc.	"
C ₂	<u>私企業（プラスチック成形加工業関係）</u>	
30	Cygnus Industries, Inc.	Metropolitan Manila
31	Polycon Manufacturing Corporation	"
32	Manila Plastic Products	"
33	Arrow Plastic Industries Corporation	"
34	Pentagon Packaging Corporation	"
35	Itemcop	"
36	Formtex Manufacturing Corporation	"
37	Producers Packaging Corporation	"
38	General Bag & Container Corporation	"
39	Philippine Manufacturing Industries	"
40	Rubber World (Phils.) Inc.	"
41	Freeman, Incorporated	"
42	Stanley Plastic Products Co., Inc.	Cebu
43	Cebu Styropor Corporation	"
44	New Oriental Printing Press	"
45	Solid Plas Manufacturing, Inc.	"
46	Cebu Plastic Industries, Inc.	"
47	ABE Industries	"
48	Plastimer Industrial Corporation	Metropolitan Manila
C ₃	<u>私企業（その他）</u>	
49	Manila Electric Company (MERALCO)	Metropolitan Manila
50	Transworld Trading Co., Inc.	"
51	Allied Technical & Management Corp.	"
52	Mitsui & Co., Ltd. (Manila Branch)	"
53	Mitsubishi Corporation (Manila Branch)	"
54	Engineering Equipment, Inc.	"

<u>Ref.No.</u>	<u>訪 問 先 名</u>	<u>所 在 地</u>
55	Konsulta Philippines, Incorporated	Metropolitan Manila
56	Cebu Oxygen and Acetylene Co.	Cebu
57	Asian Development Bank (ADB)	Metropolitan Manila
58	Hyatt Hotel	"

注) Metropolitan Manilaは27の衛星都市と、Manilaを含む8近郊都市（Manila市、Quezon市、Caloocan市、Pasay市、San Juan、Makati、Mandaluyong、Navotas）およびMalabon、Pasig、Pateros、Cavite等の地方自治区からなる。

序

1. 背 景

(1) 1960年代より、フィリピン政府並びに民間企業は同国における一貫した石油化学工業の設立を企画し、以来いくつかの調査報告結果あるいは実施計画の概要等が、同国政府機関あるいは民間企業によって提出されてきた。

それらの報告書によれば、1970年代後半における同国の石油化学工業製品の市場規模は、同国内での商業規模の石油化学コンプレックスの設立を確約するのに十分な程大きいと予測されている。

(2) 一方、1973年の石油危機以来、世界のほとんどの国の経済は、これを契機として混乱に陥り、悪化した。この直接の引金となった石油価格の高騰は、当然石油を原料とする関連産業に大きな打撃を与えることとなり、原料高騰→製造コストの上昇→製品価格上昇→需要の激減→在庫増→操業率低下といった連鎖反応により、著しくその経済性を圧迫し、混乱に落とし込む結果となった。このため、石油化学工業の分野における経済環境は、この数年間に一変してしまったと言ってもよい。

このような状況の下で、フィリピンの石油化学工業の開発は、既に提出されている調査報告あるいは計画案が石油危機以前に行われたものであるため、この一変した経済環境に合わせた形で再検討される必要が生じた。

(3) フィリピンにおける石油化学工業設立に関する一般的背景は、およそ下記の通りである。

a) 同国は、今現在、商業ベースでの石油あるいは天然ガスを産出していない。従って、国内消費用石油製品は、全量輸入原油によって賄われている。

b) 同国は、現在、国内に4つの石油精製設備を保有しており、石油化学工業原料の国内供給の可能性を持っている。

c) 同国の石油化学工業製品の国内市場は、東南アジア諸国の中では比較的大きく、石油化学工業設立を実現させる可能性は大きい。

d) 同国政府は、経済的、政治的理由により同国内に石油化学工業を開発することに期待と興味を持っている。そのため1974年には、各種石油化学工業の誘導品関係の製造を奨励産業に指定している。従って、石油化学工業の設立は、同国の関連産業に大きなインパクトを与え得ること、プラスチック原料の安定供給は諸物価の価格安定に寄与するとともにプラスチック産業の発展につながること、外貨節約、国内生産の向上、工業技術の吸収強化等に有効であること、など広範な影響が期待され、国家の工業開発、経済の向上に大きく寄与するものと考えられる。

(4) 以上のような背景に基づき、フィリピン政府は日本政府に対し同国における石油化学工業

開発のための予備的フィージビリティ・スタディ実施の技術協力を要請した。これに対し日本政府は、日本の工業コンサルタントであるユニコインターナショナル㈱を起用し、この調査を実施した。

(5) 1975年2月1日、ユニコインターナショナル㈱により、本件のための調査団が組織され、その一員として、石油化学工業用原料供給源である石油精製設備の検討のため、日本揮発油㈱を調査団に加えた。同2月25日、ユニコインターナショナル㈱千野武司氏を団長とする現地調査団をフィリピンに派遣し、フィリピン政府関係機関との打合わせを行うとともに、現地における調査を実施した。

(6) 調査の方針としてその段階を2つに区分し、それぞれ①オリエンテーション・スタディ、および②プレ・フィージビリティ・スタディとした。①はフィリピンにおける石油化学工業の全般（オレフィン、アロマティックス、および化学肥料）の企業化の概括的可能性の検討と、以後の調査のための指針設定を中心に行われ、②は①における指針と現地調査結果を基に、オレフィン・コンプレックスの予備的計画とその経済性の検討を中心を実施された。なお、①の報告書は、去る4月、既に日本政府によりフィリピン政府に提出された。

2. 調査目的

(1) 本調査の主要目的は、フィリピンにおけるオレフィン系樹脂（LDPE, HDPE, VCM およびPP）製造を目的とした石油化学コンプレックス設立の経済性を判定することである。

(2) この目的を達成するため、次のような事項の検討がなされた。

- a. 原料供給の可能性と方法
- b. 各種石油化学工業への原料供給、配分の方法
- c. 市場構造の解析と市場予測（価格と需要）
- d. 国産製品と国際市場製品との比較検討
- e. 石油化学コンプレックスの適正規模の検討
- f. 石油化学コンプレックスの概念的形態の設定
- g. 石油化学コンプレックスの経済性分析と評価
- h. 石油化学コンプレックス実施のための問題点とその解決法の勧告

(3) さらに、主要目的であるオレフィン・コンプレックスの経済性検討に加え、主な関連石油化学工業、すなわちアロマティックス・コンプレックスおよび化学肥料工業についても概括的な調査を実施し、その開発の指針の設定も行われた。

3. 調査報告書の構成

前述1-(6)の通り、2段階に区分された調査の報告は、それぞれ下記の報告にまとめられた。従って、これらの2分冊を以て本調査の報告書とする。

a. ORIENTATION STUDY REPORT FOR THE DEVELOPMENT OF PETRO-
CHEMICAL INDUSTRY IN THE PHILIPPINES (英文)

日 付： 1975年3月31日

b. PRE-FEASIBILITY STUDY REPORT FOR THE DEVELOPMENT OF PETRO-
CHEMICAL INDUSTRY IN THE PHILIPPINES (和文, 英文)

なお、本報告書の主要目的より、上記2分冊のうち後者を主要報告書とし、両分冊にわたる一般事項を含めた。

第 1 部

オレフィン・コンプレックス調査結果

目 次

第 I 部 オレフィン・コンプレックス調査結果

第 1 章 調査内容の総括	19
1-1 主要調査前提条件	19
1-2 市場	19
1-2-1 市場の特徴	19
1-2-2 需要予測	21
1-2-3 プラスチック市場の育成	21
1-3 原料、用役、および副産品	22
1-3-1 原料供給源	22
1-3-2 原料価格	22
1-3-3 副産品の評価	22
1-3-4 用役の供給および価格	22
1-4 プロジェクト・スキームの選定	23
1-5 コンプレックス計画の概要	25
1-5-1 コンプレックスの構成、営業内容および設計製造能力	25
1-5-2 原料の供給	25
1-5-3 コンプレックス建設総所要資金	25
1-5-4 所要資金の融資計画	26
1-5-5 製品の販売計画と販売価格	26
1-6 財務分析および経済性評価	26
1-6-1 収益性分析	26
1-6-2 流動性分析	26
1-6-3 弁済能力比率分析	27
1-6-4 経済性の総合評価	27
1-6-5 その他の分析結果	27
第 2 章 市場	28
2-1 オレフィン系プラスチックの国内生産と販売	28
2-2 プラスチックの輸出入	30
2-3 オレフィン系プラスチックの価格	32
2-3-1 国内生産品の出荷価格	32
2-3-2 輸入プラスチックの価格	33
2-3-3 フィリピンのプラスチックの平均出荷価格	36

2-4	オレフィン系プラスチックの需要構造	37
2-4-1	種類別需要構造	37
2-4-2	各プラスチックのマクロ需要構造	38
2-4-3	各プラスチックの用途別需要構造	47
2-4-4	プラスチック需要の地域分布	51
2-5	オレフィン系プラスチックの需要予測	53
2-5-1	価格の予測	53
2-5-2	GDPの予測	54
2-5-3	各プラスチックの需要予測	54
第3章	原料, 用役, および副生品	57
3-1	利用可能性	57
3-2	各種原料の性状	57
3-3	各溜分の使用量	58
3-4	エチレンおよび副生品収率	59
3-5	原料の価格	61
3-6	副生品の評価	61
3-7	用役の供給および価格	62
3-8	標準ケースにおけるコンプレックスの原料バランス	63
第4章	プロジェクトの選定	65
4-1	はじめに	65
4-2	プロジェクト選定の前提および評価条件	66
4-2-1	前提条件	66
4-2-2	プロジェクト評価のベース	66
4-3	最適コンプレックス・スキームの検討	73
4-3-1	製品価格	73
4-3-2	国内需要予測	74
4-3-3	ベース・スキーム(ケースⅠ)	76
4-3-4	楽観的需要予測による各プラントの最適規模(ケースⅢ)	77
4-3-5	中間的需要予測による各プラントの最適規模(ケースⅡ)	78
4-3-6	悲観的需要予測による各プラントの最適規模	82
4-3-7	塩素系誘導品を除いたコンプレックス(ケースⅣ)	82
4-3-8	代替コンプレックス案の要約	84
4-4	前提経済条件のプロジェクト選定への影響	96
4-4-1	経済成長率の影響	96

4-4-2	操業開始時期の影響	98
4-4-3	インフレーションの影響	99
4-4-4	マーケティング・ポリシーの影響	102
4-5	コンプレックスの代表案の選定	104
4-5-1	コンプレックス・スキームの選定に関する考察	104
4-5-2	変動要因による収益性および製造コストの変化	105
4-5-3	代表案の経済計算の要約および各製品の製造コスト内訳	108
第5章	経済性および財務評価	116
5-1	一般条件	116
5-2	事業総所要資金	116
5-3	事業資金調達条件	117
5-4	財務諸表	117
5-5	財務分析	139
5-5-1	利益率	139
5-5-2	DCF法による内部収益率	139
5-5-3	流動性分析	139
5-5-4	弁済能力比率	140
5-6	経済諸要因	140
5-7	外貨収支バランス	140
5-8	損益分岐点分析	140
5-9	一般的財務評価	144
5-9-1	利益率	144
5-9-2	流動性比率	145
5-9-3	弁済能力比率	145
5-9-4	総合評価	145

表 の 目 次

表 1 - 1	1980 年以降の需要予測値	21
1 - 2	コンプレックスの最適スキーム	24
表 2 - 1	国産 P V C の販売量	29
2 - 2	国産 P S の販売量	29
2 - 3	フィリピンのプラスチック輸入の推移	30
2 - 4	フィリピンのプラスチック輸出の推移	30
2 - 5	各国からのフィリピン向けプラスチック輸出量	31
2 - 6	国産 P S の国内向け出荷価格	32
2 - 7	各国からのフィリピン向けプラスチック輸出金額の推移	33
2 - 8	為替レート	34
2 - 9	輸入税と輸入為替レート	35
2 - 10	プラスチックの海上運賃と保険料	35
2 - 11	フィリピンのプラスチック輸入価格	36
2 - 12	P V C の国内平均価格	36
2 - 13	P V C の需要量	37
2 - 14	プラスチックの種類別需要構造	38
2 - 15	主要プラスチックの需要比率の国際比較	38
2 - 16	フィリピンの経済指標の推移	39
2 - 17	プラスチック需要量と価格, G D P との関係	39
2 - 18	フィリピンのプラスチックの弾力性	39
2 - 19	各国からのプラスチック輸出量 (1974 年)	40
2 - 20	1974 年の輸入価格	40
2 - 21	1974 年の推定輸入量	41
2 - 22	1974 年の推定需要量 (レジン換算)	41
2 - 23	1974 年の推定平均価格	41
2 - 24	L D P E の用途別需要構造	47
2 - 25	H D P E の用途別需要構造	47
2 - 26	P P の用途別需要構造	48
2 - 27	ウーブン・バックの需要量	48
2 - 28	P S の用途別需要構造	49

表 2 - 29	P V C の用途別需要構造	50
2 - 30	日本の P V C レジンの用途別需要構造	51
2 - 31	平均弾力性 (1975 - 1979) - 最低	54
2 - 32	最低需要量の予測値 (1979 年)	54
2 - 33	目標需要量の予測値 (1979 年)	55
2 - 34	平均弾力性 (1975 - 1979) - 目標	56
2 - 35	楽観的需要予測 (1979 年)	56
2 - 36	需要期待値 (1979 年)	56
表 3 - 1	クウェート原油からの各溜分の性状	58
3 - 2	原料の比率	59
3 - 3	各原料に対するエチレンおよび副生品の収率	60
3 - 4	エチレンおよび副生品の収率	60
3 - 5	副生品の評価	62
3 - 6	用役価格	63
表 4 - 1	想定国内価格	70
4 - 2	想定輸出価格	70
4 - 3	想定製品価格	73
4 - 4	コンプレックスのベース・スキーム - ケース I	77
4 - 5	コンプレックスの最適スキーム - ケース III	78
4 - 6	コンプレックスの最適スキーム - ケース II	79
4 - 7	V C M 価格の比較	83
4 - 8	ケース I と ケース IV の比較	84
4 - 9	V C M, 電解プラントを除いたことによる収益性の比較	84
4 - 10	ケース I の投資, 製造コスト, 収益性	93
4 - 11	ケース II の投資, 製造コスト, 収益性	94
4 - 12	ケース IV の投資, 製造コスト, 収益性	95
4 - 13	経済成長率の変化による国内需要の比較	96
4 - 14	経済成長率の変化による収益性の比較 - ケース I	97
4 - 15	経済成長率の変化による収益性の比較 - ケース II	97
4 - 16	操業開始時期の変化による収益性の比較	98
4 - 17	インフレーションの変化による収益性の比較	100
4 - 18	インフレーションの影響による投資, 製造コスト, 収益性の要約 - ケース I	101

表 4-19	供給可能価格の比較	102
4-20	現在価値の感度-コンプレックス全体	106
4-21	収益性に基づく各要因の相当変化度	107
4-22	投資, 製造コスト, 収益性の要約-ケース I	109
4-23	製品製造コストの内訳-エチレン	110
4-24	製品製造コストの内訳-L D P E	111
4-25	製品製造コストの内訳-H D P E	112
4-26	製品製造コストの内訳-P P	113
4-27	製品製造コストの内訳-クロリン	114
4-28	製品製造コストの内訳-V C M	115
表 5-1	エチレン・プラントの損益計算書	118
5-2	エチレン・プラントのキャッシュ・フロー	119
5-3	エチレン・プラントの貸借対照表	120
5-4	用役・汎用サービス設備の損益計算書	121
5-5	用役・汎用サービス設備のキャッシュ・フロー	122
5-6	用役・汎用サービス設備の貸借対照表	123
5-7	L D P Eプラントの損益計算書	124
5-8	L D P Eプラントのキャッシュ・フロー	125
5-9	L D P Eプラントの貸借対照表	126
5-10	H D P Eプラントの損益計算書	127
5-11	H D P Eプラントのキャッシュ・フロー	128
5-12	H D P Eプラントの貸借対照表	129
5-13	電解プラントの損益計算書	130
5-14	電解プラントのキャッシュ・フロー	131
5-15	電解プラントの貸借対照表	132
5-16	V C Mプラントの損益計算書	133
5-17	V C Mプラントのキャッシュ・フロー	134
5-18	V C Mプラントの貸借対照表	135
5-19	P Pプラントの損益計算書	136
5-20	P Pプラントのキャッシュ・フロー	137
5-21	P Pプラントの貸借対照表	138

図 の 目 次

図 2 - 1	PEの需要の計算値と実績値の比較	43
2 - 2	PPの需要の計算値と実績値の比較	44
2 - 3	PSの需要の計算値と実績値の比較	45
2 - 4	PVCの需要の計算値と実績値の比較	45
2 - 5	主要プラスチックの弾力性の比較	46
2 - 6	プラスチック成形加工業の分布	52
2 - 7	プラスチック製品の需要分布	53
図 3 - 1	200,000 t/y エチレン・プラントの原料バランス	64
図 4 - 1	LDPEの需要予測	74
4 - 2	HDPEの需要予測	75
4 - 3	PPの需要予測	75
4 - 4	PVCの需要予測	76
4 - 5	プラント能力の変化による現在価値の変化-コンプレックス全体	80
4 - 6	プラント能力の変化による現在価値の変化-LDPEプラント	80
4 - 7	プラント能力の変化による現在価値の変化-HDPEプラント	81
4 - 8	プラント能力の変化による現在価値の変化-PPプラント	81
4 - 9	プラント能力の変化による現在価値の変化-VCMプラント	82
4 - 10	ケースⅠのプロセス・フローおよび物質収支	85
4 - 11	ケースⅡのプロセス・フローおよび物質収支	86
4 - 12	ケースⅢのプロセス・フローおよび物質収支	87
4 - 13	ケースⅣのプロセス・フローおよび物質収支	87
4 - 14	中間的需要予測と生産量の関係-LDPE	88
4 - 15	中間的需要予測と生産量の関係-HDPE	88
4 - 16	中間的需要予測と生産量の関係-PP	89
4 - 17	中間的需要予測と生産量の関係-VCM	89
4 - 18	プラント能力の変化による製造コストの変化-LDPE, HDPE, PP, PVC	90
4 - 19	プラント能力の変化による製造コストおよび製品価格の変化-クロリン	91
4 - 20	プラント能力の変化による製造コストおよび製品価格の変化-エチレン	91
4 - 21	プラント能力の変化による総投資額の変化	92

図 4 - 22	操業開始時期の変化による現在価値の変化	99
4 - 23	理想需要曲線	104
4 - 24	各種変動要因によるコンプレックス全体の現在価値の変化	106
図 5 - 1	1982 年の損益分岐点	141
5 - 2	1985 年の損益分岐点	142
5 - 3	1989 年の損益分岐点	143

第1章 調査内容の総括

1-1 主要調査前提条件

本調査の前提として設定された条件の主なものは、下記の通りである。その他、それぞれの調査項目に関する詳細前提は、それぞれの調査報告内容に記載されている通りである。

- (1) 本プロジェクトは Investment Incentive Act (Republic Act 5186 as amended by PD 692) に基づき、BOIにより、Pioneer Industry (奨励産業) に指定される。従って、同法により与えられる全ての恩典を享受する。
- (2) 立地は、Rosario, Cavite にある Filoil の Cavite 精油所の隣接地とする。
- (3) 計画の対象は、次の製品を製造するためのオレフィン・コンプレックスである。

LDPE, HDPE, VCM, PP

さらに、VCM用に塩素を供給する電解プラントから、副次的に苛性ソーダが生産される。

- (4) すべての価格は、1974年後半あるいは1975年前半のものを基にし、国際的インフレーションを年率7%として推定した。また、将来の価格設定は、1980年における推定価格を固定して用いた。また、必要に応じてフィリピン国内のインフレーションを年率10%/年とした。
- (5) すべての価格はUS\$表示とした。フィリピンの通貨(Peso)は国際的インフレーションとフィリピン国内インフレーションの差により、通貨換算率を変更してUS\$表示にした。
- (6) プロジェクトの評価法は、原則としてBOIの用いる方法によって行った。
- (7) プロジェクトのスケジュールとしては、1976年初頭にプロジェクト実施に着手し、1979年半ばに商業運転に入る、という条件で調査を行った。

1-2 市場

1-2-1 市場の特徴

フィリピンにおけるオレフィン系プラスチックの市場を実績から分析すると、その特徴として次のようなものが挙げられる。

(1) プラスチック市場の発展段階

フィリピンのプラスチック市場は、1973年から1974年にかけて大きな需要の減退を示しているが、全般的にみて発展期にあるといえる。日本、韓国と比較すると、プラスチック材料の価格弾力性が低く、GDP弾力性が高い、という特徴がある。すなわち、1968年から1974年までのフィリピンの平均の弾力性は次の通りである。

	価格弾力性	GDP弾力性
PE	0.68	1.89
PP	1.16	3.15
PS	1.15	1.50
PVC	1.35	1.82

(2) プラスチックの種類別需要構造

ノーマルな需要構造を示していると考えられる 1972 年のプラスチックの種類別需要構造は次の通りである。

PE	50.5 %
PP	27.9
PS	5.4
PVC	16.2
合計	100.0

これを日本、米国、西ドイツなどプラスチック需要量の著しく多い国と比較すると、PE、PPの需要比率が極めて高いことがわかる。

(3) プラスチック別需要構造

a) LDPE

需要の 65 % が包装用フィルムで、20 % が射出成形品である。

b) HDPE

60 % がモノフィラメント、27 % が射出成形品である。

c) PP

45 % がウーブン・バックで、フィルムと射出成形品がそれぞれ 20 % である。

d) PS

需要構造は他のプラスチックよりも日本と類似している。

e) PVC

80 % が軟質製品である。

フィリピンのプラスチックの需要構造は、まだ特定の製品に偏っており、今後用途が多様化し、需要が拡大する余地があるといえる。

(4) プラスチック材料と製品の市場分布

a) プラスチック材料

Manila 地区に 95 % が集中している。

b) 製品

Luzon	50 %
Visayas	30

1-2-2 需要予測

(1) 中期需要予測

需要実績の弾力性分析によって得られたマクロ需要構造から求めた1979年の推定需要量は、下記の通りである。

PE	54,400 ~ 79,600 t/y
PP	39,100 ~ 45,900
PVC	21,400 ~ 31,000

(2) 長期需要予測

1980年以降の需要に関しては、弾力性の値を表1-1のように仮定し、需要量を計算した。

表1-1 1980年以降の需要予測値

	Normal Demand				Optimistic Demand			
	Elasticity		Demand		Elasticity		Demand	
	Price	GDP	1980*	1985*	Price	GDP	1980*	1985*
LDPE	1.05	2.10	54.2	106.7	1.50	2.00	76.4	150.3
HDPE	1.20	2.20	26.8	52.8	1.50	2.00	37.8	74.4
PP	0.90	1.80	51.9	98.0	1.50	2.00	61.2	120.4
PVC	0.73	1.79	30.6	56.1	1.50	1.50	35.5	58.9

Note: * Forecasted demand from July to June in next year

1-2-3 プラスチック市場の育成

(1) プラスチック成形加工企業の地方都市への分散

流通コストの低減とプラスチック製品の普及促進を図るために、プラスチック成形加工企業を地方都市へ分散させることが望ましい。そのために、次のいくつかの政策を執行する必要がある。

a) 工業団地の造成

特に用役の円滑な供給を目的とする。

b) 地域別工業指導所の設立

技術移転、産業移転を容易にし、市場の開発を促進することを目的とする。

(2) 国立ポリマー研究所の設立

本研究所の内容は下記の通りである。

a) プラスチック原料および製品の規格化

b) プラスチック製品のデザインの改良と研究

c) 技術者の育成

d) 経営指導

e) ポリマーの合成研究と物性研究

f) 情報の収集と伝達

(3) プラスチック成形加工業、および成形機械、金型製造工業育成のための金融政策

1-3 原料、用役、および副生品

1-3-1 原料供給

オレフィン・コンプレックスへの原料供給源を Filoil の Cavite 精油所を前提として考えた場合、ライトガスオイルまでの溜分の利用という条件では、現存の精油所(30,000 BPSD)では 160,000 t/y のエチレン製造が限度となる。現存精油設備を改造した場合、57,000 BPSDまでの容量増が可能であり、この場合、約300,000 t/y のエチレン製造が可能となる。一方、市場の予測規模をベースにしたコンプレックスの最適規模選定の調査結果では、エチレン・プラントの規模は 300,000 t/y 以下となる。従って、この Filoil 精油所による原料供給は充分である。

なお、エチレン・プラント規模を 200,000 t/y とした場合、精油所の必要容量は 38,000 BPSD であり、そのための改造費用の見積額は次の通りである。

a) 直接脱硫の場合 US\$ 57,610,000

b) 間接脱硫の場合 US\$ 40,320,000

1-3-2 原料価格

原料価格は、原油に対する諸税の免除を前提とし、精油原価(Refinery Net-back)を基準とした場合、次のようになる。ただし、以下の価格はエスカレーションを見込んだ 1980 年における推定価格である。

ナフサ	157.2 US\$/t
ケロシン	144.6
ガスオイル	147.7

1-3-3 副生品の評価

- (1) エチレン・プラントより副生する余剰炭化水素溜分のうち、ガソリン混合が可能な分解ガソリン以外は、すべて燃料評価とした。これは、エチレン・プラントの経済性を安全側にみるためである。
- (2) 塩の電解により副生する苛性ソーダについては、現在フィリピンにおける市場価格が異常に高いため、現在の価格幅(US\$ 400~500/t)の範囲内で設定し、エスカレーションは考慮すべきでないと考えらる。

1-3-4 用役の供給および価格

- (1) 用役は、電力を除き、コンプレックス内に建設される用役センターより供給される。
- (2) 電力は、検討の結果、自家発電によると高価になるため、外部より購入する計画であり、価格は安全側に見るため現状価格よりのエスカレーションで推定した。
- (3) 燃料は、エチレン・プラントの副生品、および精油所よりの燃料油を利用する。
- (4) 用水は、全部深井戸に依存するには資料不足のため、海水の利用を考えている。しかし海

水は取水コストが高く、エチレン価格へのはね返りが大きくなっている。

- (5) 用役センターで生産される用役価格は、同センターの利益率を固定して計算した価格を設定した。

1-4 プロジェクト・スキームの選定

フィリピンにおけるオレフィン・コンプレックスを中心とする石油化学工業化のガイドラインを探索するために、最適経済コンプレックス・スキームの検討を行った。さらに、スキーム選定の前提条件や、変動し得る諸条件がプロジェクトの収益性へ与える影響を調べ、石油化学工業の可能性を検討した。

- (1) オレフィン・コンプレックスの製品の選定とともに、その中間原料、副生品、プロセス・ルート、立地の選定に関する問題は、VCMの供給に関する以下の3つのケースの比較にある。

- a) VCMおよび電解プラントをコンプレックス内に設置する。
- b) Iligan 地区で、安価な水力発電を利用し、カーバイト法アセチレンよりVCMを製造する。
- c) VCM, EDCを輸入する。

電力コストがUS\$ 1/KWH以下であれば、(b)のケースも成立し得る。また、(c)の輸入VCMとの比較では、電力コストの低減、実情に合わせた副生品価格、設備の合理化等によるコスト低減により、国産VCMが競争力を持つことも可能である。ただし、コンプレックス全体の収益性の評価には、塩素系誘導品の有無はほとんど影響しない。従って、コンプレックスの検討は(a)のケースで行った。

- (2) 経済評価は、コンプレックス内の各プラントおよび全体についての物質、用役収支、建設費を計算し、それに基づき、投資額、収益性、プロジェクトの現在価値、内部収益率を計算するコンピューター・モデルを用いた。このモデルは、同時に、価格、GDP弾力性モデルを結合し、想定された価格推移やGDP成長率などに従って、国内需要量を推定することができる。

- (3) コンプレックスの経済的最適スキームの選定は、標準利益率15%で割引いたプロジェクトの現在価値を最大にする基準で行っている。この検討結果より次の結論が得られた。

- a) 中間的な国内需要の見方では、エチレン生産規模150,000 t/yのコンプレックスが経済的に最適である。(表1-2参照)

表1-2 コンプレックスの最適スキーム
Complex Schemes

Case Plant	Base Case (Representative Scheme)	(Unit: t/y) Optimum on the Neutral Market View Point
	Case 1	Case 2
LDPE	110,000	90,000
HDPE	60,000	40,000
PP	90,000	72,500
VCM	55,000	40,000
Electrolysis	32,600 (as Cl ₂)	23,700 (as Cl ₂)
Ethylene	203,000	154,300

b) フィリピンの石油化学への適合性が高いことは、石油危機以前、プラスチック・レジンの需要が東南アジアで最も大きい成長率を示したことに現われており、楽観的需要予測に基づいて試算すれば、300,000 t/y コンプレックスでも最適規模となり得る。さらに国際水準に近い規模を考慮すると、経済性の許す限り、規模を拡大することが望ましい。また次に述べるように、目標となるコンプレックス規模を想定して、そのコンプレックスが経済的に成立する条件、例えば建設時期等を検討することは意味があると考えられる。

以上のような観点から検討を加えると、設立目標にするコンプレックスとして、200,000 t/y程度の規模を考えることが適当であろう。

c) プロジェクトの経済性には、操業開始時期、経済成長率、インフレ率、市場の見方などの前提条件が、極めて重要な要因となる。このことより、まずコンプレックスの適正規模を設定した上で、コンプレックスの建設を可能にするための設定条件の探索をする事が必要であると考えられる。すなわち、①プラスチック製品など石油化学最終製品の市場開発を図る。②フィリピンの経済状態の発展推移に合わせて実施時期を調整する、等のことが実際的には必要であろうと考えられる。

1-5 コンプレックス計画の概要

以上の検討の結果設定されたオレフィン・コンプレックス計画の概要は次の通りである。

1-5-1 コンプレックスの構成, 営業内容および設計製造能力

コンプレックスは, 次の7つの独立したプラントより構成され, その営業品目および製造能力は次の通りである。

プラント名	営業品目	設計製造能力
A) エチレン・プラント	オレフィン原料, 燃料供給	203,000 t/y (エチレン)
B) 用役センター	用役, 一般サービス施設提供	各 種
C) LDPE プラント	LDPE 製造販売	110,000 t/y
D) HDPE プラント	HDPE 製造販売	60,000 t/y
E) 電解プラント	F) に対する塩素供給 苛性ソーダ製造販売	注) 32,560 t/y (塩素)
F) VCM プラント	VCM 製造販売	55,000 t/y
G) PP プラント	PP 製造販売	90,000 t/y
注) 苛性ソーダ		36,960 t/y

また操業率は次のように設定した。

1980年	60%
1981年	75%
1982年	90%

1-5-2 原料の供給

(1) コンプレックスに対する粗原料は, Filoil 精油所よりエチレン・プラントに対し直接供給される。

(2) 電解用工業塩は, 輸入あるいは国内より供給される。

1-5-3 コンプレックス建設総所要資金 (単位: US\$1,000)

	外貨	現地貨	合計
設備建設費	433,433	106,272	539,705
操業前費用	5,434	26,746	32,180
建設期間中金利	78,040	-	78,040
保証料	-	26,030	26,030
土地代(造成費込)	-	10,919	10,919
※ 総投資額	<u>516,907</u>	<u>169,967</u>	<u>686,874</u>
運転資金	-	40,139	40,139
総所要資金	<u>516,907</u>	<u>210,106</u>	<u>727,013</u>

※ 各項目とも予備費5%を含む。

1-5-4 所要資金の融資計画

長期外国融資	US\$ 480,810,000	(70 %)
払込資本金	US\$ 206,064,000	(30 %)
短期現地借入	US\$ 40,139,000	(運転資金)
計	US\$ 727,013,000	

1-5-5 製品の販売計画と販売価格

市場需要予測によって推定された国内需要を基に、コンプレックスからの製品は工場出荷価格で販売されるが、余剰生産分は輸出される。販売価格は、それぞれ下記の通りである。

	国内販売価格	輸出価格
L D P E	1,347.70 US\$/t	681.00 US\$/t
H D P E	1,347.70	773.00
V C M	691.70	-
苛性ソーダ	417.00	-
P P	1,371.50	813.00

販売計画として市場の中期予測をベースに長期のプロジェクションを行い作成した結果、それぞれの製品が全量国内市場で消費されるようになるのは、それぞれ下記の年次である。

L D P E	1986 年
H D P E	1987 年
V C M	(輸出なし)
苛性ソーダ	(輸出なし)
P P	1985 年

1-6 財務分析および経済性評価

それぞれの独立したプラントごとの財務分析結果を基に、コンプレックス全体の評価を行った結果の概略は下記の通りである。

1-6-1 収益性分析

操業開始より3年目までの収益性はやや低いが、4年目以降は順調な収益性を示し、全般としては、日本における代表的石油化学工業会社の平均収益性とほぼ同等である。

DCF法による内部収益率は、総所要資金に対し16%であり、本プロジェクトの限界収益率(12~13%と推定される)を上回る。損益分岐点分析の結果からも十分な余裕度が確認できる。

1-6-2 流動性分析

操業開始後4年目までは、流動性はやや低いが、債権回転期間を考慮するとあまり問題はない。

1-6-3 弁済能力比率分析

本調査では、利益金はすべて留保される形であるため、さらに詳細な業務計画が必要と考えられるが、少なくとも負債の返済能力は充分であり、問題は少ない。

1-6-4 経済性の総合評価

経済評価の検討に委ねられたスキームに関する限り、総合的経済性検討の結果は良好であると判定できる。また、評価の対象となったスキームの選定、あるいは評価のための諸資料は比較的安全側に基準を置いているので、さらに詳細な調査の実施による精度の高い評価は、さらに良好な結果を期待できるものと考えられる。しかし、一方、フィリピンにおける他の投資機会との関連での比較検討を行っていないので、この点さらに検討の必要がある。

1-6-5 その他の分析結果

(1) 外貨バランス

初期投資を含む操業後10年までの外貨収支バランスは、5億ドル以上の黒字となる。

(2) 国家便益に関する諸経済性指標

BOIの標準計算式に基づく各指標は、第I部第5章を参照されたい。

第 2 章 市 場

2-1 オレフィン系プラスチックの国内生産と販売

フィリピンで国産されているオレフィン系プラスチックはPVCとPSの2種類である。PVCのメーカーは1社で、現在他の1社が建設中である。PSのメーカーは2社ある。

(1) Mabuhay Vinyl Corporation

a) 既存プラント

生産能力 PVC 10,000 t/y
所在地 Iligan City
原 料 Maria Cristina Chemical Co. からのカーバイト法アセチレン

b) 新設プラント

生産能力 PVC 18,000 t/y (内コポリマー 1,800 t/y)
所在地 Iligan City
原 料 輸入VCM

(2) Philippine Vinyl Consortium(建設中)

生産能力 PVC 20,000 t/y
所在地 Rosario, Cavite
原 料 輸入VCM

(3) Philippine Petrochemical Products, Inc.(PPPI)

生産能力 PS 7,700 t/y
所在地 Rosario, Cavite
原 料 輸入スチレンモノマー

(4) Polystyrene Manufacturing Co., Inc.

生産能力 PS 5,000 t/y
所在地 Valenzuela, Bulacan
原 料 輸入スチレンモノマー

Polystyrene Manufacturing Co., Inc. は1974年秋より稼働開始し、1975年中頃の月間販売量は20~30tであった。

PVCおよびPSの過去の販売量は表2-1および表2-2の通りである。

表 2 - 1 国産PVCの販売量

		(Unit: tons)
1969		7,732
1970		7,119
1971		9,036
1972		9,849
1973		16,672 ¹⁾
1974	I	3,211
	II	2,991
	III	1,446
	IV	- (640) ^{1), 2)}

Source: Mabuhay Vinyl Corp.

Annual Report 1973

1974 Quarter Report, of
Operation

Note: 1) Including exports
2) Estimation

表 2 - 2 国産PSの販売量

Total Shipment (ton)		Total Shipment (ton)	
January	84	July	77
February	77	August	83
March	88	September	119
April	59	October	73
May	39	November	63
June	72	December	99
<u>Total</u>		<u>930</u>	

Source: Trans World Trading Co.

Notes: 1) General purpose (GPS) 510 tons
High impact (HPS) 231
Expandable (EPS) 85
Others
(off color, off grade) 104

Total 930

2) Average sales price in 1974 is 10.14 ¥/kg
including EPS.

2-2 プラスチックの輸出入

フィリピンの貿易統計によると、プラスチックの輸出入の推移は表2-3および表2-4の通りである。表2-3の輸入量は、1973年まで増加を続け、1974年に大幅に低下していることを示している。また、〈その他〉の項目に含まれるプラスチックの量が年々増えているので、品目別分類としてはこの表では不十分である。そこで輸入シェアの多い日本、米国、西ドイツおよび香港の4カ国の輸出統計からフィリピン向け輸出量をまとめて集計したのが表2-5である。

表2-3 フィリピンのプラスチック輸入の推移

	(US\$/ton)											
	Polyethylene			Polystyrene			PVC**			Others***		
	Quantity (ton)	Unit price FOB	CIF	Quantity (ton)	Unit price FOB	CIF	Quantity (ton)	Unit Price FOB	CIF	Quantity (ton)	Unit price FOB	CIF
1969	16,548	256	282	2,809	271	307	2,039	337	371	20,305	365	402
1970	15,968	277	299	3,396	265	290	3,371	325	357	29,954	342	370
1971	23,919	255	276	4,771	247	274	6,342	281	313	45,744	283	311
1972	25,850	237	-	5,045	247	-	9,057	279	-	39,245	293	-
1973	41,854	373	407	2,868	491	532	2,340	464	495	45,139	465	507
1974*	27,458	705	754	1,552	859	915	3,363	886	952	28,733	820	889

Source: Foreign Trade Statistics of the Philippines

Notes: * NEDA

** Total of resin and compound

*** Including polypropylene

表2-4 フィリピンのプラスチック輸出の推移

		599-01.03	599-01.05	599-01.06	599-01.07	599-01.11	599-01.16	599-01.17	599-01.29	599-01.31	599-01.32
		Alkyds	Polystyrenes	Acrylics	Celluloseics, excluding vulcanised fiber	Vinyl plastics (excl. "PVC")	Silicones	Comarone-indene resins and plastics	Synthetic plastic materials in primary forms	Polyvinyl chloride resin in unfinished form(uncompounded)	Polyvinyl chloride resin in unfinished form(compound)
1969	Quantity	11,512	-	-	-	33,280	-	362,682	-	-	-
	US\$	5,357	-	-	-	36,819	-	90,763	-	-	-
	Pesos	20,893	-	-	-	143,595	-	353,978	-	-	-
	CIF value (\$)	5,649	-	-	-	38,490	-	101,131	-	-	-
1970	Quantity	-	-	-	-	2,508	-	412,202	-	-	-
	US\$	-	-	-	-	2,341	-	91,189	-	-	-
	Pesos	-	-	-	-	9,130	-	563,036	-	-	-
	CIF value	-	-	-	-	2,472	-	99,733	-	-	-
1971	Quantity	-	-	-	20	19,012	-	1,852,943	-	-	-
	US\$	-	-	-	138	5,700	-	384,258	-	-	-
	Pesos	-	-	-	868	16,014	-	2,363,231	-	-	-
	CIF value	-	-	-	158	6,080	-	410,410	-	-	-
1972	Quantity	-	-	32,419	-	13,866	-	3,086,289	13,866	-	-
	US\$	-	-	14,179	-	8,060	-	703,729	8,060	-	-
	Pesos	-	-	93,021	-	54,635	-	4,729,010	54,636	-	-
	CIF value	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1973	Quantity	212,979	57,000	-	404	541,832	73	3,545,762	362,091	3,903,700	405,000
	US\$	137,054	46,000	-	1,075	157,020	499	994,544	146,126	1,107,499	188,250
	Pesos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	CIF value	141,811	46,960	-	1,084	167,969	502	1,062,055	151,957	1,169,707	195,525
1974	Quantity	449,346	1,559,543	763,352	-	-	-	180,515	236,544	114,000	55,000
	US\$	531,275	1,185,221	456,006	-	-	-	69,523	177,476	89,882	57,000
	Pesos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	CIF value	540,170	1,227,426	484,213	-	-	-	74,089	133,103	91,742	57,996

Source: Foreign Trade Statistics of the Philippines

表2-5 各国からのフィリピン向けプラスチック輸出量

		(tons)				
		1969	1970	1971	1972	1973
LDPE	Japan	14,813	14,806	20,848	18,394	19,697
	U.S.A.	1,431	825	1,658	3,226	6,694
	W.G.	467	1,492	2,073	207	645
	H.K.	0	23	1	13	984
	Total	16,711	17,146	24,580	21,840	28,020
HDPE	Japan*	3,847	6,529	9,933	9,213	11,381
	U.S.A.	409	492	328	825	797
	W.G.	**	**	**	2,380	3,991
	H.K.	96	0	23	23	21
	Total	4,352	7,021	10,284	12,441	16,190
PP	Japan	8,205	15,019	22,022	23,037	22,337
	U.S.A.	0	27	0	70	1,931
	W.G.	50	0	0	0	72
	H.K.	0	0	0	0	20
	Total	8,255	15,046	22,022	23,107	24,360
PS	Japan	2,032	3,149	3,579	4,780	1,566
	U.S.A.	1,039	764	1,204	972	1,729
	W.G.	529	468	628	679	998
	H.K.	78	279	191	336	413
	Total	3,678	4,660	5,602	6,767	4,706
PVC resin	Japan	240	539	638	758	430
	U.S.A.	78	216	112	64	128
	W.G.	715	814	1,103	1,200	741
	H.K.	74	18	23	0	32
	Total	1,107	1,587	1,876	2,022	1,331
PVC compound	Japan	713	583	1,141	1,558	1,629
	U.S.A.	967	760	243	304	579
	W.G.	30	64	0	0	0
	H.K.	0	0	2	1	7
	Total	1,710	1,047	1,386	1,863	2,215

Source: Foreign Trade Statistics of Japan, U.S.A., West Germany and Hong Kong

Notes: * According to the information of Japan Trade Firm

** HDPE is included in LDPE

2-3 オレフィン系プラスチックの価格

2-3-1 国内生産品の出荷価格

(1) PVC

PVCの国内生産品の出荷価格は下記の通りである。

1973年5月 2.350 ₪/Kg

6月 2.550

7月 2.600

8月 3.850

1974年1月 4.575

4月 5.125

6月 6.325

7月 6.400

9月 5.800

1975年1月 5.600 出所: Mabuhay Vinyl Corp.

この価格はPVCレジンのメーカー出荷価格の代表例であり、平均値を示すものではない。

(2) PS

PSの種類別出荷価格は表2-6に示す通りで、1974年前半に比べて、価格は低下する傾向を示している。

表2-6 国産PSの国内向け出荷価格

(Unit: ₪/lb)

	GPS	HPS	EPS
January	4.70	5.80	11.0
February	4.70	5.80	11.0
March	4.70	5.55	11.0
April	4.65	5.55	11.0
May	4.65	5.55	11.0
June	4.65	5.55	11.0
July	4.35	5.55	11.0
August	4.35	5.55	11.0
September	4.35	5.55	11.0
October	3.70	4.65	11.0
November	3.00	4.00	11.0
December	3.00	4.00	11.0

Source: Trans World Trading Co.

Note: Average sales price in 1974 is 10.14 ₪/kg including EPS.

2-3-2 輸入プラスチックの価格

主要プラスチックの輸入金額の推移を表2-7に示す。この統計は表2-5と同様、輸出国側の統計を集計したものである。表2-5と表2-7から各プラスチックのトン当り単価を算出したのが表2-11のFOB価格である。上記の輸入プラスチックの単価と国内生産品の出荷価格とを比較できるようにするには、表2-11のFOB価格をランデッド・プライスに変換する必要がある。その方法は次の通りである。

$$(\text{ランデッド・プライス}) = \{ (\text{FOB価格}) + (\text{海上運賃, 保険}) \} \times (\text{輸入為替レート})$$

表2-8は各国の通貨表示によるFOB価格をドル表示に直すための為替レート、表2-9は製品別関税率とこれを基にした輸入為替レート(import exchange rate)である。海上運賃と保険は、表2-3のフィリピンの統計からCIF価格とFOB価格の差を計算し、年次別に総平均したものを適用した。これを表2-10に示す。

表2-11は、各国の総平均FOB価格と、上記のようにして示したCIF価格とランデッド・プライスの樹脂別一覧表である。

表2-7 各国からのフィリピン向けプラスチック輸出金額の推移

		(US\$ at FOB price)				
		1969	1970	1971	1972	1973
PE	Japan	4,947,673	5,752,913	7,323,360	6,642,347	10,586,197
	U.S.A.	610,139	450,935	730,794	990,958	3,316,000
	W.G.	157,453	368,219	537,771	547,500	1,415,556
	H.K.	35,543	6,055	5,645	12,106	362,718
	Total	5,750,808	6,578,122	8,597,570	8,192,911	15,680,471
PP	Japan	2,505,570	4,366,008	5,239,525	5,531,711	8,593,014
	U.S.A.	0	13,901	0	40,436	1,126,231
	W.G.	17,615	0	0	0	34,074
	H.K.	0	0	0	0	14,876
	Total	2,523,185	4,379,909	5,239,525	5,572,147	9,770,195
PS	Japan	456,601	732,296	803,011	1,119,711	677,704
	U.S.A.	292,870	214,826	403,536	274,523	796,160
	W.G.	265,854	211,233	283,901	285,313	532,593
	H.K.	26,347	101,868	60,680	101,282	250,988
	Total	1,041,672	1,260,223	1,551,128	1,780,829	2,257,445
PVC resin	Japan	73,707	146,475	176,028	209,870	207,201
	U.S.A.	93,743	121,591	95,903	59,871	103,099
	W.G.	222,764	245,753	359,752	358,438	251,481
	H.K.	30,529	12,120	9,000	0	12,177
	Total	420,743	525,939	640,683	628,179	573,958

Source: The same as Table 2-5

表 2 - 8 為替レート

	(National currency/US\$)			
	Philippines Peso	Japan Yen	Germany, F.R. D. Mark	Hong Kong ³⁾ H.K.\$
1969	6.48 ¹⁾	358	3.69	5.78
1970	6.48	358	3.65	5.78
1971	6.48	358	3.23	5.78
1972	6.73	308 ²⁾	3.20	5.65
1973	6.78	294 ²⁾	2.70	5.09

Source: U.N. Monthly Bulletin of Statistics

- Notes:
- 1) Actually, at the end of 1969, exchange rate of peso per US\$ was 3.93. For convenience of further calculation, 6.48 peso/US\$ was assumed.
 - 2) Average value of exchange rate in the beginning and at the end of the year
 - 3) Annual Review of Asian Countries

表 2 - 9 輸入税と輸入為替レート
(1) Import tax

	(%)	
	PE, PP, PS	PVC
1969	20	50
1970	20	50
1971	30	50
1972	30	50
1973	30	50

Source: Trans World Trading

(2) Import exchange rate*

	(Peso/US\$)	
	PE, PP, PS	PVC
1969	9.2	11.4
1970	9.2	11.4
1971	10.0	11.4
1972	10.3	11.9
1973	10.4	11.9

Note: *Exchange rate for the calculation of landed cost in peso from CIF price in U.S. dollar

表 2 - 10 プラスチックの海上運賃と保険料

	(US\$/ton)					
	1969	1970	1971	1972	1973	1974
Polyethylene	26	21	22	-	34	48
Polystyrene	36	25	27	-	41	56
PVC	35	32	32	-	31	69
Others	37	28	27	-	42	67
Average*	33	26	26	-	38	60

Source: Table 2-3

Note: * Weight average by means of average imported quantity for 1969 - 1974 by kinds of materials; PE 0.37, PS 0.05, PVC 0.07 and others 0.51.

表 2-11 フィリピンのプラスチック輸入価格

	PE			PP			PS			PVC		
	FOB (US\$/ton)	CIF* (US\$/ton)	L.P.** (P/kg)									
1969	273	306	2.815	306	339	3.119	283	316	2.907	380	413	4.708
1970	272	298	2.742	291	317	2.916	270	296	2.723	331	357	4.070
1971	247	273	2.730	238	264	2.640	277	303	3.030	342	368	4.195
1972***	239	265	2.730	241	267	2.750	263	289	2.977	311	337	4.010
1973	355	393	4.087	401	439	4.566	480	518	5.387	431	469	5.581

Source: Tables 2-5, 2-7, 2-8, 2-9, and 2-10

Notes: * CIF price is obtained by adding freight charge and insurance on FOB price in the Table 2-10

** Landed price is derived from the import exchange rate in the Table 2-9 (2)

*** Freight charge and insurance cost is assumed as the same as in 1971.

2-3-3 フィリピンのプラスチックの平均出荷価格

1973 年末までは国産 P S は事実上出荷されていないので、全量輸入に依存している PE, PP と同様、輸入価格（ランデッド・プライス）を国内価格と見なし得るが、PVC に関しては国産品と輸入品との平均を求めておくことが必要である。表 2-12 は PVC レジンの平均国内価格である。なお平均価格は数量による重加平均で求めた。

表 2-12 PVC の国内平均価格

	Average landed price of imported PVC resin (Peso/kg)	Imported resin* (ton)	PVC Selling price of domestic product** (Peso/kg)	Sales quantity of domestic PVC* (ton)	Average selling price (Peso/kg)
1969	4.708	1,962	1.40***	7,346	2.097
1970	4.070	2 291	1.40	6 763	2.076
1971	4.195	2 569	1.89	8 584	2.421
1972	4.010	2 954	2.05	9 343	2.521
1973	5.581	2 439	2.84	15 838	3.206

Source: Tables 2-6 and 2-11

Notes: * Interms of resin consumption

** By courtesy of Mabuhay Vinyl Corporation

*** Assumption

2-4 オレフィン系プラスチックの需要構造

2-4-1 種類別需要構造

(1) PVCの需要量

PVCは国産、輸入ともPVCレジンとPVCコンパウンドの2種類がある。後者は可塑剤、安定剤などの配合剤を含んだもので、直ちに成形可能なものであり、前者は需要者が直接、あるいはコンパウンド・メーカーで配合剤を加えて成形される。

Mabuhay Vinyl Corp.が出荷しているPVCコンパウンドは、同社が出荷しているPVC全体の10%と見なし、コンパウンドの中には国産品、輸入品とも50%のPVCレジンが含まれているものと仮定して、フィリピンのPVCレジンの需要量を推定したのが表2-13である。

(2) 種類別需要構造

PE, PP, PSおよびPVCの4種類のプラスチックの需要量の推移は表2-14に示す通りである。

表2-15は、これらの4種類のプラスチックの需要比率を日本、韓国、米国および西ドイツと比較したものである。年次は1972年であるが、西ドイツだけはPSの統計が記載されている1970年のものを示した。また、フィリピン、韓国以外は生産比率を示す。

PEの需要比率は各国ともほぼ同じであるが、これ以外のプラスチックについては各国それぞれ特殊な構成を示している。フィリピンの特徴は、PPの需要比率が高く、PVCの比率が比較的低いことである。

表2-13 PVCの需要量

	(tons)								
	Imports		Shipment of domestic produced PVC*		Total consumption				
	Resin	Compound	Resin	Compound**	Resin	Compound	As resin***		
						Imports	Domestic	Total	
1969	1,107	1,710	6,959	773	8,066	2,483	1,962	7,346	9,308
1970	1,567	1,407	6,407	712	7,994	2,119	2,291	6,763	9,054
1971	1,876	1,386	8,132	904	10,008	2,290	2,569	8,584	11,153
1972	2,022	1,863	8,864	985	10,886	2,821	2,954	9,343	12,297
1973	1,331	2,215	15,005	1,667	16,336	3,882	2,439	15,838	18,277

Source: Tables 2-1 and 2-5

Notes: * Mabuhay Vinyl Corporation Annual Report 1973

** Shipment of compound is assumed as 10% of the total sales by Mabuhay Vinyl Corp.

*** Resin content in PVC compound is assumed as 50%.

表2-14 プラスチックの種類別需要構造

	(Unit: tons)			
	PE	PP	PS	PVC
1969	21,063	8,255	3,678	9,308
1970	24,167	15,046	4,660	9,054
1971	34,864	22,022	5,602	11,153
1972	34,281	23,107	6,767	12,297
1973	44,210	24,360	4,706	14,171

表2-15 主要プラスチックの需要比率の国際比較

	(Unit: %)				
	Philip- pines	Japan	Korea	U.S.A.	West Germany
P E	50.5	40.1	43.8	41.5	37.5
P P	27.9	16.7	19.5	9.2	3.8
P S	5.4	14.0	7.3	25.5	19.8
PVC	16.2	29.2	29.4	23.8	38.9
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

2-4-2 各プラスチックのマクロ需要構造

各プラスチックの国内需要量と国の景気の指標である国内総生産（GDP）、および各プラスチックの価格との間には次の関係が成立つ。

$$\log Q = \beta - e_p \log P + e_\theta \log \theta \dots\dots \textcircled{1}$$

ここで、Qはプラスチックの国内需要量（1,000トン）、Pは実質価格（円/Kg）、 θ は実質GDP（100万 θ ）を表わす。実質価格は、価格をGDPデフレーターで割ったものである。フィリピンの経済指標は表2-16に示した。

表2-17は、プラスチックの国内需要量と価格、GDPを対比して示したものである。

①式の係数、 e_p および e_θ は、それぞれ価格弾力性およびGDP弾力性と呼ばれるもので、表2-18に示したような値が得られる。

表 2-16 フィリピンの経済指標の推移

	GNP in current price in calendar year 10 ⁶ peso	GNP in constant 1967 prices 10 ⁶ peso	GNP in current price in calendar year 10 ⁶ peso	GNP in market price at constant 1967 prices 10 ⁶ peso	GDP deflator (1967=100)
1968	29,918	28,385	30,324	28,801	105.40
1969	33,527	30,033	33,812	30,337	111.63
1970	40,584	31,746	41,363	32,159	127.84
1971	49,434	33,717	50,031	33,845	146.61
1972	55,859	34,932	56,724	35,315	159.91
1973	69,559	38,403	70,009	38,603	181.13
1974	94,800	40,651	94,349	40,598	233.20

Source: By courtesy of Mr. P. Intal, Jr., NEDA (March, 1975)

表 2-17 プラスチック需要量と価格, GDPとの関係

	PE			PP			PS			PVC			GDP at constant 1967 price (# 10 ⁶)
	Consump- tion (tons)	Price (P/kg) Current	Real*	Consump- tion (tons)	Price (P/kg) Current	Real	Consump- tion (tons)	Price (P/kg) Current	Real	Consump- tion (tons)	Price (P/kg) Current	Real	
1969	21,063	2.815	2.522	8,255	3.119	2.794	3,678	2.907	2.604	9,308	2.097	1.879	30,337
1970	24,167	2.742	2.145	15,046	2.916	2.281	4,660	2.723	2.130	9,054	2.076	1.624	32,159
1971	34,864	2.730	1.862	22,022	2.640	1.801	5,602	3.030	2.067	11,153	2.421	1.651	33,845
1972	34,281	2.730	1.707	23,107	2.750	1.720	6,767	2.977	1.862	12,297	2.521	1.577	35,315
1973	44,210	4.087	2.256	24,360	4.566	2.521	4,706	5.387	2.974	18,277	3.206	1.770	38,603

Source: Tables 2-11, 2-12 and 2-16

Note: * Real price is derived from current price divided by GDP deflator.

表 2-18 フィリピンのプラスチックの弾力性

	Price Elasticity(e_p)	GDP Elasticity(e_g)
P E	0.68	1.89
P P	1.16	3.15
P S	1.15	1.50
PVC	0.35	1.82

(1) 1974年のオレフィン系プラスチックの需要量と価格の推定

輸出国側の貿易統計が不十分なために1974年の需要量と価格の実績が得られず、推定によって求めることにした。表2-19は、日本、米国、西ドイツ、香港からの1974年のある時期までの輸出量の集計である。同じく、1974年の各国からの輸出品の平均価格を表2-20に示した。

表2-19から推定した1974年の主要プラスチックの全輸入量を表2-21に、国産PVCとPSを加えた需要量の推定値を表2-22に、同じく平均価格を表2-23に示した。

表2-19 各国からのプラスチック輸出量(1974年)

Period	(tons)						
	PE			PP	PS	PVC	
	LDPE	HDPE	Total			Resin	Compound
Japan Jan.-Dec.			20,328	12,183	678	357	713
U.S.A. Jan.-Nov.	4,087	510	4,597	241	532	989	1,465
W.G. Jan.-Sep.	248	1,991	2,239	20	330	623	40
H.K. Jan.-Aug.	25	0	25	10	0	49	0

Source: Foreign Trade Statistics of Japan, U.S.A., West Germany and Hong Kong

表2-20 1974年の輸入価格

	PE	PP	PS	PVC	
				Resin	Compound
Average FOB price (US\$/t)	703.95	718.08	881.60	878.47	993.12
Average freight charge & insurance (US\$/t)	50	50	50	50	50
Average CIF price (US\$/t)	753.95	768.08	931.60	928.47	1,043.12
Landed price (¥/kg)	7.92	8.06	11.18	11.14	12.52

Source: Foreign Trade Statistics of Japan, the U.S.A., West Germany and Hong Kong

Notes: 1) Exchange rate to US\$; Japan ¥298
W. G. DM2.60
H. K. H.K.\$5.09
2) Import exchange rate; PE, PP 10.5
PS, PVC 12.0

表 2 - 21 1974 年の推定輸入量

Japan	PE	PP	PS	(tons)	
				Resin	PVC Compound
Japan	20,328	12,183	678	357	713
U.S.A.	5,015	263	580	1,079	1,598
W. Germany	2,986	27	440	831	53
Hong Kong	38	15	0	74	0
Total	28,367	12,488	1,698	2,341	2,364

Source: Table 2-19

表 2 - 22 1974 年の推定需要量 (レジン換算)

	(tons)
P E	28,367
P P	12,488
P S	2,628
PVC	11,257*

Note: * Exportation is not included

表 2 - 23 1974 年の推定平均価格

	(#/kg)			
	PE	PP	PS	PVC ¹⁾
Landed price of imported material	7.92	8.06	11.18	11.14
Sales price of domestic material	-	-	10.14	5.65
Average sales price	7.92	8.06	10.81	9.01
Real price	3.396	3.456	4.636	3.864

1) Resin base

(2) 需要モデル式と実績との一致性および弾力性の国際比較

表2-18に示した弾力性を使い、モデル式①から求めた計算値と実績値を比較したのが図2-1～図2-4である。1973年においてPEとPPの計算値が実績値より低いのは、他の東南アジア諸国においても見られるように、仮需要があって過剰在庫が大きかったことを示すものと思われる。これらの図は、簡単な需要モデル①がプラスチックのマクロ需要構造をかなりよく説明し得ることを示すものである。この弾力性を日本、および韓国と比較したのが図2-5である。

フィリピンの価格弾力性は、各プラスチックとも日本および韓国と比較して低い。ただしPSは例外で、韓国よりも大きく、日本とほぼ同じである。GDP弾力性は一般に日本、韓国より大きい。これはフィリピンのプラスチック産業が日本や韓国と比較してまだ歴史が浅いことが原因であり、同時に現在加速された発展期にあることを意味するものである。一般に、GDP弾力性は時間とともに低下し、価格弾力性はプラスチック材料を国産化すると上昇する傾向を示すようである。

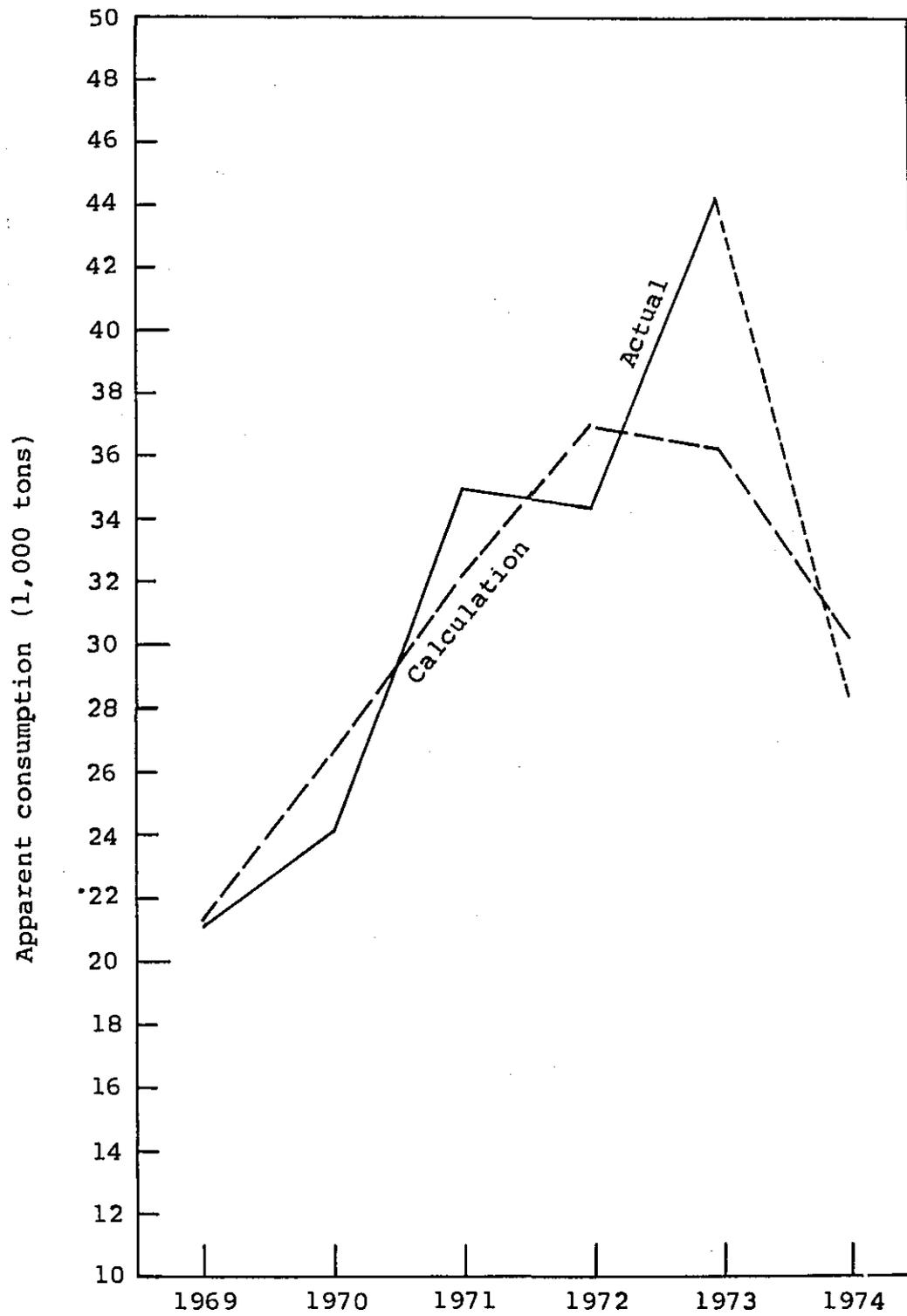


図2-1 PEの需要の計算値と実績値の比較

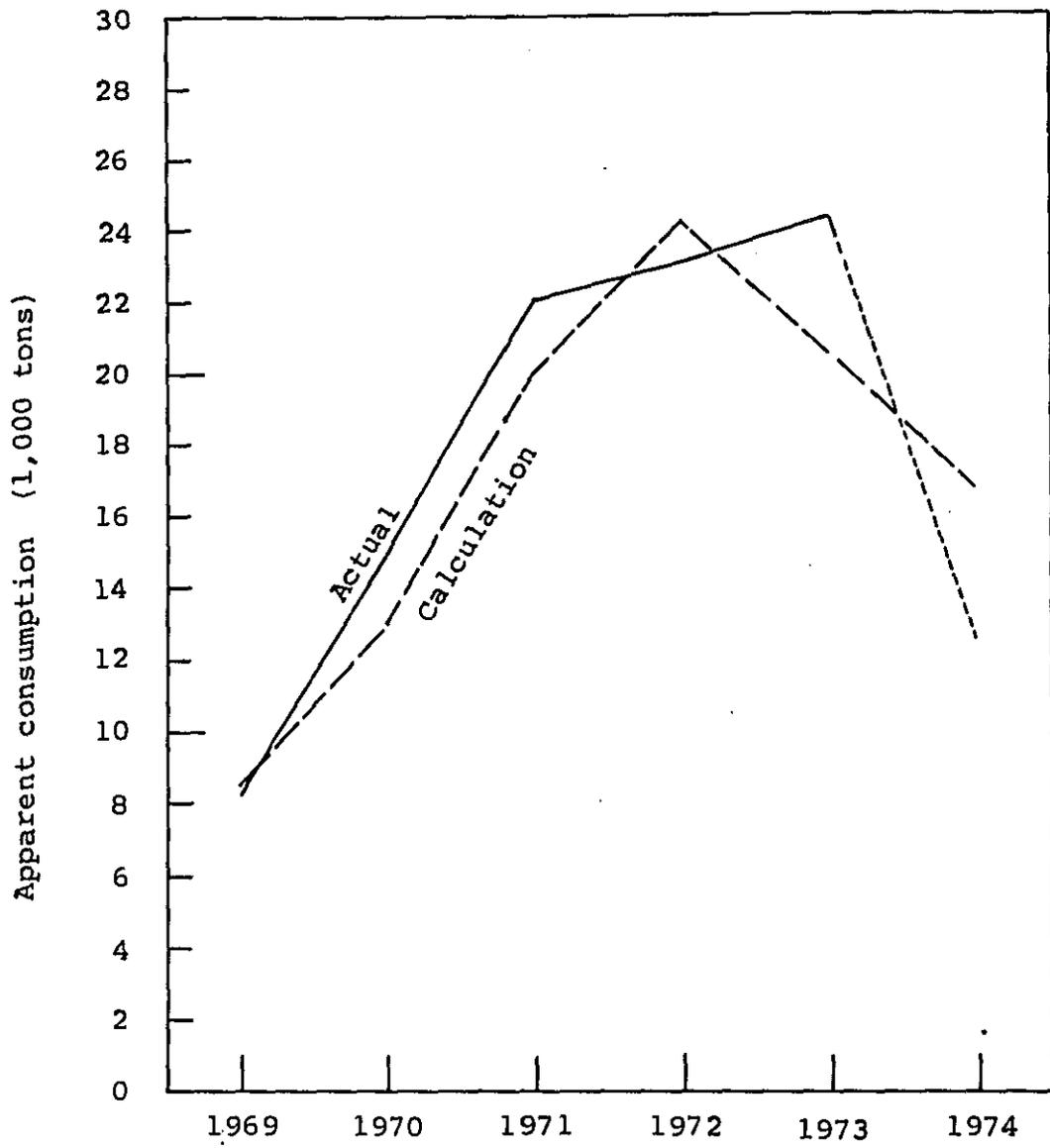


図2-2 PPの需要の計算値と実績値の比較

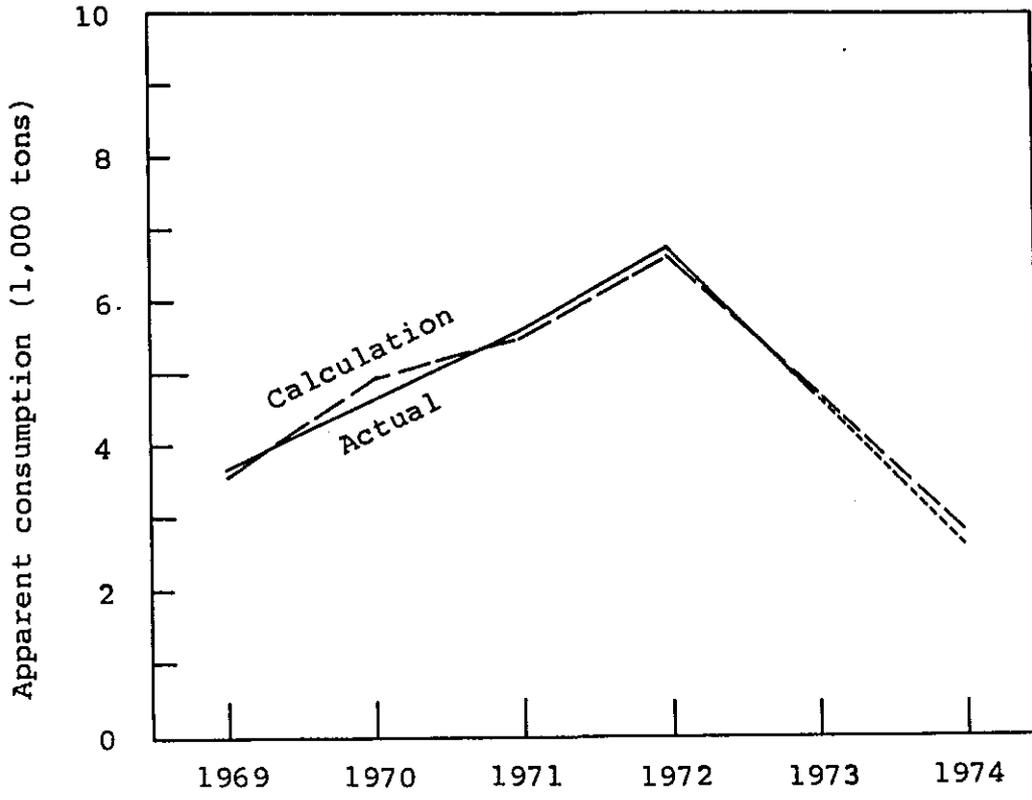


図 2 - 3 PSの需要の計算値と実績値の比較

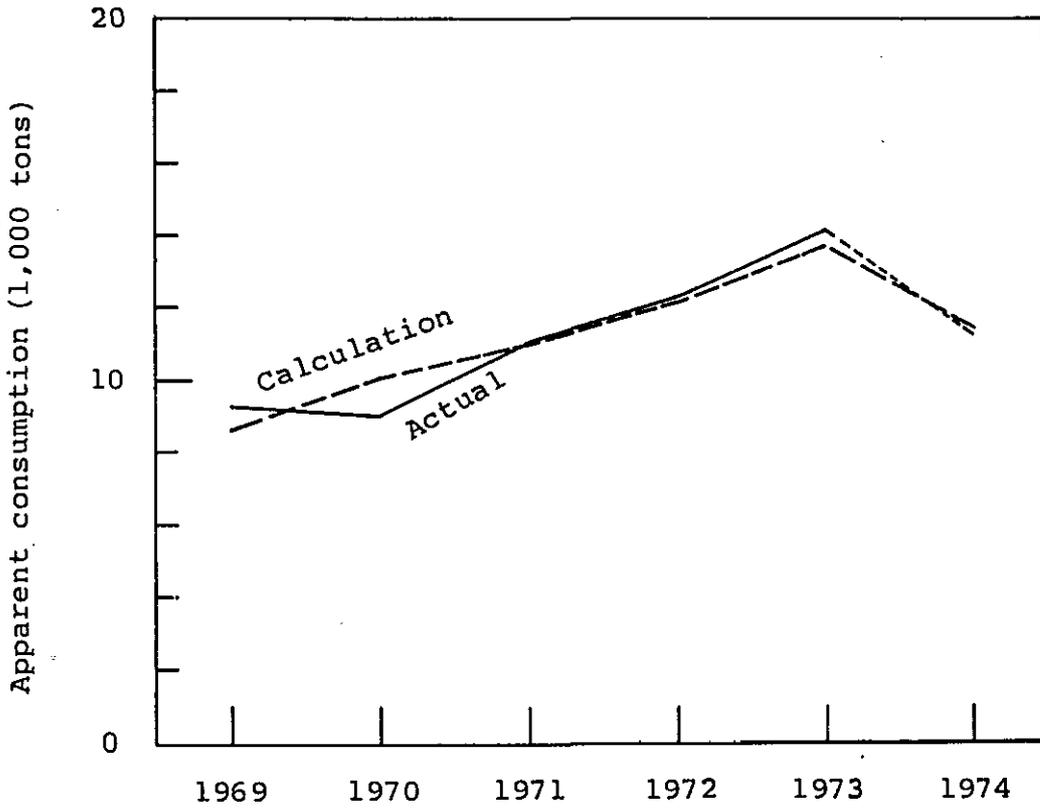


図 2 - 4 PVCの需要の計算値と実績値の比較

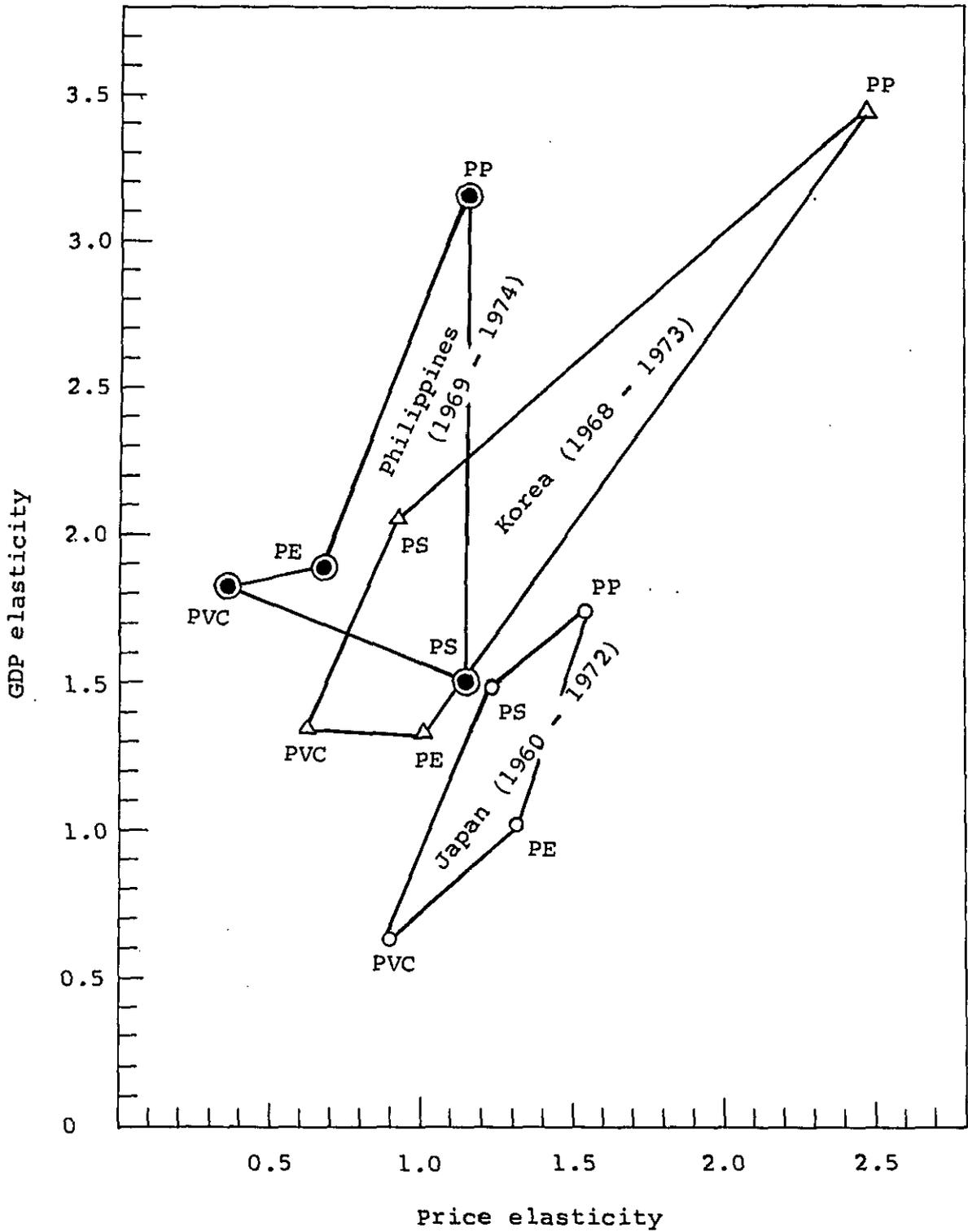


図2-5 主要プラスチックの弾力性の比較

2-4-3 各プラスチックの用途別需要構造

主要プラスチックの用途別需要構造は次の通りである。

(1) LDPE

LDPEの用途別需要構造の推移は表2-24に示す通りで、1972年の日本と比較すると、今後まだ用途が多様化する余地が残されている。

表2-24 LDPEの用途別需要構造

	1971	1972	1973	(Unit: %) Japan (1972)
Film	65	65	65	60
Paper Coating	8	8	8	12
Injection	15	15	20	7
Blow Molding	10	10	5	3
Others	2	2	2	18

Source: Trans World Trading Co., Inc.

(2) HDPE

HDPEの用途別需要構造の推移は表2-25に示す通りで、モノフィラメントの需要比率が大きいことに着目される。

表2-25 HDPEの用途別需要構造

	1971	1972	1973	(Unit: %) Japan (1972)
Monofilament	60	65	60	11
Injection	25	20	27	38
Blow Molding	15	12	10	23
Film & Others	0	3	3	28

Source: Trans World Trading Co., Inc.

(3) P P

P Pの用途別需要構造は表2-26の通りで、1972年の日本の需要構造と比較すると射出成形品の用途比率が小さく、フラットヤーンの需要が大きいことがフィリピンの特徴である。

フラットヤーンの用途はウーブン・バックで、その需要は表2-27に示す通り9,000万袋であり、1袋の平均重量を150gとすると、必要なプラスチック材料の量は13,500tである。

表2-26 P Pの用途別需要構造

	(Unit: %)			
	1971	1972	1973	Japan (1972)
Film	15	18	20	23
Flat Yarn	45	45	45	12
Injection	28	23	20	44
Blow Molding	2	2	2	2
Tape, Monofilament and Others	10	12	15	19

Source: Trans World Trading Co., Inc.

表2-27 ウーブン・バックの需要量

	(Unit: 10 ⁶ bags)
Rice	36
Feeds	16
Raw Sugar	12
Fertilizer	12
Refined Sugar	9
Bran (Mort)	3
Starch	2
Total	90

Source: ITEM COP & Trans World Trading Co., Inc.

(4) P S

P S の用途別需要構造は表 2 - 28 に示す通りで、他のプラスチックと異なり日本の用途別需要構造とかなり類似している。ただし、日本の需要構造は GP および H I に関するもので発泡ポリスチレンおよび A B S は含まない。

表 2 - 28 P S の用途別需要構造

	(Unit: %)	
	1973	Japan (1972)
Packaging	35	28
Toy	11	8
Kitchenware	30	23
Electric Appliances	24	30
Others	-	11

Source: Trans World Trading Co., Inc. & PPPI

(5) P V C

フィリピンにおける P V C レジンの需要構造は表 2 - 29 の通りで、軟質需要がほとんどで硬質需要は全体の 20 % に満たない。需要の最も大きいのはイミテーション・レザーで全体のほぼ 50 % を占める。これに対して日本の 1972 年の P V C レジンの需要構造は、軟質 30 %、硬質 58 % で、レザーは 6 % に過ぎない。硬質需要の中で最も大きいのは、パイプおよび継手で全体の 31 % を、次いで平板および波板が 10 % を占める。これを表 2 - 30 に示した。

表 2 - 29 PVC の用途別需要構造

	%		%		%	
Calender	60	{	Expanded sheets with backing	70	{ Shoes, hand bags	40
			Non-expanded sheets with backing	10	{ Chair	10
					{ Luggage	20
			Sheets without backing	20	{ Others	30
Construction material	25	{	Pipe	70	{ Electric conduit pipe	85
			Corrugated sheet	10	{ Others	15
			Wire and cable (imported ¹⁾ , 40 - 50 tons/month)			
			Electric tape	10		
			Tile	10		
Packaging	5	{	Extrusion sheet for thermoforming			
			Blow molding			
Others	10	{	Injection molded articles			
			Toys			
			Music records			
			Footwears			

1) Import tax 30 %. Mabuhay has a 600 tons/month capacity for wire and cable compound.

Source: By the courtesy of Mabuhay Vinyl Corporation, Sunta Rubberized Industrial Corporation.

表 2 - 30 日本のPVCレジンの用途別需要構造

		(Unit: %)
Rigid	Flat Plate	4
	Corrugated Plate	6
	Pipe	28
	Fittings	3
	Sheet	9
	Rain Gutter	3
	Others	6
	Rigid Total	58
Soft	Film & Sheet General Use	10
	Agricultural Use	5
	Total	15
	Leather	6
	General Extruded Items	6
	Others	3
	Soft Total	30
	Electric Wire Coating	8
	Flooring Materials	2
Fiber	1	
Others	1	
Domestic Consumption Total		100

Source: Japan PVC Association

2-4-4 プラスチック需要の地域分布

(1) プラスチック材料

フィリピンの成形加工企業の95%は大Manila市に集中しており、残りの5%がCebu市および他の地区に分散している。図2-6にこれを示した。

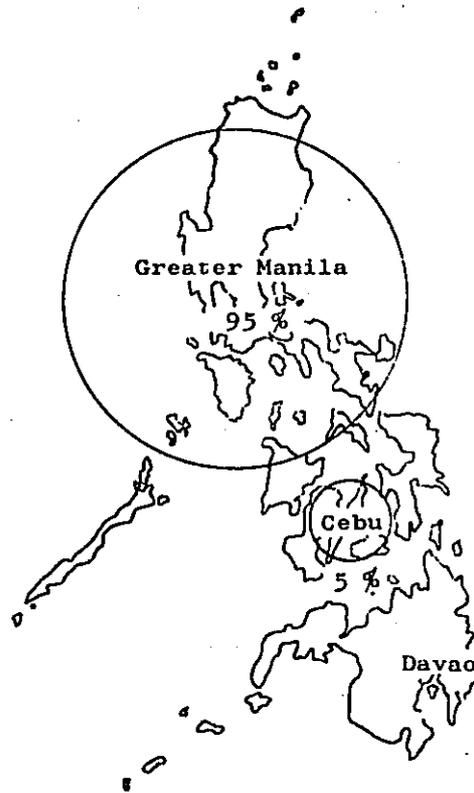


図 2 - 6 プラスチック成形加工業の分布

(2) プラスチック製品

大 Manila 市に集中した 95 % の企業で生産されたプラスチックの一般消費財は、メーカーの営業所または代理店を通じて、各地域に販売されている。その分布は、Luzon 地域 50 %、Visayas 地域 30 %、Mindanao 地域 20 % といわれる。工業部品、化粧品容器などの生産財は、Manila 市周辺のメーカーに直接販売される。図 2 - 7 は、プラスチックの一般消費財の需要分布である。

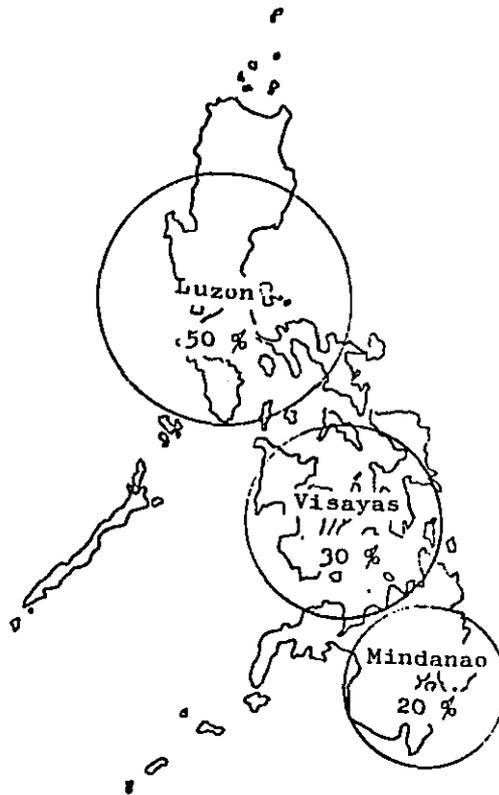


図2-7 プラスチック製品の需要分布

2-5 オレフィン系プラスチックの需要予測

マクロ需要モデル式①を使用し、前項に示した弾力性を利用して、将来の価格およびGDPの推定値から各プラスチックの将来の需要を予測した。

2-5-1 価格の予測

1974年の価格を基にし、1975年は実質価格で10%低下し、その後1979年まで2%ずつ低下するものとした。1974年の価格は、この年の前半に輸入価格がピークに達し、その後低下するというパターンを示し、年間の平均価格は高めに示している。また1974年の後半から1975年にかけて一般的な需要の減退により価格は全般に弱含みであることから、実質価格は1975年には大幅に低下するものと考えられる。プラスチックの名目価格は、インフレーションの進行、原油など原料価格の今後の動向如何によっては今後とも上昇するものと思われるが、実質価格で見ると次第に低下するものと見なして差支えない。しかし、その値下げ幅は従来のように大きなものではなく、せいぜい2%程度に止まるであろう。

2-5-2 GDPの予測

経済開発4カ年計画(会計年度1974-1977)によれば、1974年から1977年までのGNPの目標成長率は実質7%である。またCenter for Research and Communication(CRC)によれば、1976年から1980年までのGNPの平均成長率も実質7.0%と見なされている。

2-5-3 各プラスチックの需要予測

本プロジェクトに関連のあるLDPE, HDPE, PPおよびPVCについて、弾力性係数の将来の値を推定し、1979年までの国内需要を予測した。

(1) 最低需要量の予測

需要の落ち込みの激しい1974年を除けば、調査した1969年から1973年までは、国内需要は実質GDPとほぼ直線的な関係にあると考えることができる。将来ともこの関係が成立つと仮定すると、各プラスチックの1975年~1979年の5カ年間の平均弾力性は表2-31のようになる。

表2-31のように弾力性を仮定し、前記2-5-1, 2-5-2で述べた価格およびGDPの予測値を使うと、最低需要量として表2-32のような結果が得られる。

表2-31 平均弾力性(1975-1979)-最低

	Elasticities	
	Price (e_p)	GDP (e_g)
PE	0.59	1.17
PP	1.03	1.89
PVC	0.28	1.35

表2-32 最低需要量の予測値(1979年)

	(Unit: tons)		
	1974		1979
	Actual	Calculated	Forecast
PE	28,367	30,200	50,100
PP	12,488	16,700	38,400
PVC	11,257	11,400	19,000

(2) 目標需要量の予測

フィリピンのプラスチックの用途別需要構造から判断すると、プラスチックの応用範囲は将来さらに拡大するものと考えられ、関連産業の発展とともにその伸び率は今後数年間加速的に増大することが期待される。従って、GDP弾力性および価格弾力性は、1975年から1979年までの5カ年間は少なくとも実績値と同程度に維持されるものと考えられる。

過去の実績から見ると、PPの需要の伸びは主要プラスチックの中で最も大きく、この傾向がこのまま続くと仮定するとかなり大きな需要量になる。しかし、PPの今後の需要の拡大については次の2つの点から問題が提起される。

a) 将来のフィリピンの石油化学工業がナフサを原料とする限り、エチレンとプロピレンの生産比率が限定され、プロピレンの誘導品のみを多く生産する訳にはいかない。従って、将来のPPの需要の一部はLDPE、HDPE、PSなどに置換えざるを得ない。

b) PPの需要は1971年までは急速に増加しているが、1972年、1973年の2年間はあまり伸びていない。これは、表2-26から明らかなように、PPの需要の45%を占めるウーブン・バックの需要が1971年にほぼ代替を終り、自然増に転換したためと考えられる。この分野の需要の伸び率は10%/年内外と予想され、他の用途、例えば工業用途が代替を含めて20%/年としても、全体の伸び率は約15%/年である。従って、1974年のPPの需要の減退が著しいだけに、その需要見通しは必ずしも明るくはない。

PPの需要の伸びがある程度減速し、他のプラスチックが新規需要の開発によって成長すると仮定すると、1979年には表2-33のような需要量が見込まれる。この場合の弾力性の値は表2-34のようになり、平均伸び率はPE 17%、PP 20%、PVC 18%である。なお表2-33のLDPEとHDPEの需要比率は60:40とした。

表2-33 目標需要量の予測値(1979年)

	(Unit: tons)		
	1974		1979
	Actual	Calculated	Forecast
LDPE	} 28,367	} 30,200	39,600
HDPE			26,400
PP	12,488	16,700	42,000
PVC	11,257	11,400	26,200

表 2 - 34 平均弾力性 (1975 - 1979) - 目標

	Elasticities	
	Price (e_p)	GDP (e_g)
LDPE	0.76	1.97
HDPE	0.80	1.97
P P	0.93	2.20
PVC	0.81	2.00

(3) 楽観的需要予測値

1975年から1979年の5カ年間に、フィリピンのプラスチック需要量が1974年の大幅な減退から回復し、日本の1960年代前半程度の伸びを示すものと仮定すると、弾力性の値を価格弾性値1.20、GDP弾性値2.50程度と見ることが出来る。ここで、PE、PP、およびPVCの3種のプラスチックについて、同じ弾力性の値を適用すると表2-35のような需要量が得られる。

表 2 - 35 楽観的需要予測 (1979年)

	(Unit: tons)
P E	88,000
P P	48,300
PVC	33,200

(4) 需要予測のまとめ

最低需要予測値、目標需要予測値、および楽観的需要予測値の3種の予測値から、1979年の需要の期待値を求めると表2-36のような値が得られる。

表 2 - 36 需要期待値 (1979年)

	(Unit: tons)
P E	54,400 - 79,600
P P	39,100 - 45,900
PVC	21,400 - 31,000

第3章 原料、用役および副生品

3-1 利用可能性

石油化学コンプレックスの検討の対象とした Rosario, Cavite には Filoil 精油所があり、エチレン用原料についてはここより供給されるものと仮定して検討を行った。

現在 Filoil 精油所の能力は、30,000 BPSD であり、この能力を基準とすると、エチレン・プラントの能力はライトガスオイルまでエチレン分解に使用した場合、最大限 160,000 t/y である。(Orientation Study Report 参照)これに対して、検討の対象としたコンプレックスのエチレン能力は最大 250,000 t/y で、原料を全量既存の Filoil 精油所から確保することはできない。これに対処するためには、必要不足分の原料を外部より購入するか(輸入または他の精油所より補給)もしくは既存の Filoil 精油所を改造して十分な原料が供給できるようにする必要がある。Filoil 精油所の改造については、第Ⅱ部第1章で検討されたように、現在遊休中の FCC を使用することにより 57,000 BPSD までの改造が可能であるという結論になっている。従って、エチレン・プラント用の原料については、Filoil 精油所を改造することにより全量 Filoil 精油所より供給されるものとした。

3-2 各種原料の性状

Filoil 精油所を改造してエチレン原料を供給するとしても、現在欧州、日本等で行われているようなナフサのみの分解でエチレンを製造することは量的に不可能であり、どうしてもより重い溜分を利用することが必要となる。従って、現在の技術で商業的に分解可能な溜分は常圧ガスオイルまでとし、エチレン原料にはフルレンジナフサ、クロシンおよびガスオイルを対象と考えるなければならない。

PNOC との打合わせで、検討の対象はクウェート原油とすることが決定されたので、クウェート原油をトッパーにかけて得られる各溜分の性状をエチレン原料の性状とした。その性状は表 3-1 に示す通りである。

表 3 - 1 クウェート原油からの各溜分の性状

	Full range naphtha	Kerosene	Diesel (Gas oil)
TBP cut points:°F	C ₅ - 380	380 - 480	480 - 650
Yield :vol % on crude	23.8	8.6	14.4
Gravity:°API	63.9	44.6	35.8
Sp. Gr.: 60°F/60°F	0.724	0.804	0.846
Sulfur : wt %	0.035	0.35	1.37

Hydrocarbon type vol %

Paraffines	69.9	Saturates 81.5	Saturates 70.5
Monocyclo- paraffines	19.6	Aromatics 18.5	Aromatics 29.5
Bicyclo- paraffines	0.6		
Aromatics	9.9		
Vap. Press., REID : lb		4.0	
Viscosity	: C ₅	- 2.0@70°F 1.5@100°F	3.8@100°F 1.4@200°F
Flash, P-M	: °F	140	230
Pour point	: °F	below -40	15

3-3 各溜分の使用量

Filoil 精油所よりでてくる溜分をエチレン製造に利用する場合、その利用比率については2通りの考え方がある。

- (1) Filoil 精油所を最大限運転し、その中よりエチレン原料分だけを石油化学工業に利用する場合。この場合にも、ガスオイルから使用していき、できるだけガソリン溜分を残して市販し、精油所の利益を上げる場合と、ナフサから軽い順にエチレン製造に使用し、エチレン・プラントの稼働率を下げる場合が考えられる。

(2) Filoil 精油所をエチレン・プラントへの供給専用精油所とし、エチレン・プラントの能力が低い場合には Filoil 精油所の能力も落として考える場合。

以上のうち(1)については燃料油が多量に生産され、その販売に問題があると思われるので、今回の検討の方式としては(2)を採用し、エチレン・プラントの能力にかかわらずナフサ、ケロシン、ガスオイルの生産量は一定と考えた。

精油設備の検討の結果、Filoil 精油所でクウェート原油を使用した場合のナフサ、ケロシン、ガスオイルの収率は表3-2の通りである。

表3-2 原料の比率

	Full range naphtha	Kerosene	Gas oil
Yield against crude	0.238	0.086	0.144
Sp. Gr.	0.724	0.804	0.846
Wt. ratio	0.4744	0.1903	0.3353

3-4 エチレンおよび副生品収率

前記3-2で述べてある各原料に対するエチレンおよび副生品の収率は、運転条件等によっても大幅に変わり(特にガスオイルの場合、商業運転の実績があまりなく、パイロット・プラントによる試験から得られたデータが多い)、一概には言えないが、今回の検討の基準としては表3-3のように推定した。

前記3-3に述べた各溜分(原料)の比率と各原料ごとのエチレンおよび副生品の収率から、今回のエチレン・フィードストックに対するエチレンおよび副生品の収率は表3-4の通りとなる。

表3-3 各原料に対するエチレンおよび副製品の収率

	Full range naphtha (C ₅ /380°F)	Kerosene (380°F/480°F)	Gas oil (480°F/650°F)
Hydrogen rich gas	0.0127	0.0105	0.0094
Methane rich gas	0.1377	0.1326	0.1115
Ethylene	0.2920	0.2710	0.2588
Propylene	0.1529	0.1430	0.1453
Mixed C ₃	0.0087	0.0112	0.0161
Mixed C ₄	0.1052	0.1002	0.0940
C ₅ - 205°C	0.2493	0.2095	0.1851
Fuel oil 205°C ⁺	0.0415	0.1220	0.1798

表3-4 エチレンおよび副製品の収率

Total raw materials

Naphtha	0.4744
Kerosene	0.1903
Gas oil	0.3353

Yields of each product

Hydrogen rich gas	0.0112
Methane rich gas	0.1279
Ethylene	0.2769
Propylene	0.1484
Mixed C ₃	0.0117
Mixed C ₄	0.1005
C ₅ - 205°C	0.2202
Fuel oil 205°C ⁺	0.1032

これより、精油所の必要容量を算出すると、エチレン、トン当り

$$\frac{0.4744}{0.2769} \times \frac{1}{0.724} \times \frac{1}{0.238} \times \frac{1}{0.159} = 62.53 \text{ bbl}$$

ナフサ(ton) kl/t 原油量 bbl/kl

となり、200,000 t/y エチレン・プラントに対応する精油所の能力は約38,000 BPSDとなる。

3-5 原料の価格

エチレン・プラント用のフィードストック価格については、現在の精油所の物品税を除いた工場出荷価格を基準とし、これから原油にかかる輸入関税分を控除して算定し、下記の通りとした。

1980年における原料価格

ナフサ	157.2 US\$/t
ケロシン	144.6
ガスオイル	147.7

なお、ガスオイルについてはエチレン・フィードストックとしての脱硫コストを見込んでいる。上記価格の算定方式については第Ⅲ部4-1-6を参照されたい。

3-6 副製品の評価

炭化水素系の副製品の評価は、エチレンおよびプロピレン—石油化学原料—の価格に大きく影響する。特にガスオイル等の重質溜分の分解の場合には、副製品の量がナフサ分解の場合よりも多い。これらの副製品の中でもマーケットが大きく、販売に問題のない場合には、相当高く評価できるものもある。しかしながら現在のフィリピンの状況から見て、確実に用途が確保できるものはほとんどないか、もしくはあってもコンプレックス内に限られることが多い。従って今回の評価としては、ガソリン混合ができる分解ガソリン以外は、すべて燃料評価として安全側に設定した。その結果は、表3-5の通りである。(1980年の価格)算定基準方式については第Ⅲ部4-2を参照されたい。

表 3 - 5 副製品の評価

(Unit: US\$/ton)

Hydrogen rich gas	261.0
Methane rich gas	132.4
Mixed C ₃	122.2
Mixed C ₄	120.3
C ₅ - 205°C	157.2
Fuel oil 205°C ⁺	110.3

3-7 用役の供給および価格

用役の供給は、用役センターを設け、そこからコンプレックス内の各プラントに必要な用役を供給する計画にしている。用役設備の能力については、今回の検討基準としている 200,000 t/y エチレン・プラントに基づく石油化学コンプレックスに必要な量を供給するように設定した。

電気については、主に外部より購入するものとしているが、その価格は現在価格で Filoil 精油所が購入している平均 US\$4/KWH を基準として算定した。しかしこの価格は、NPC が供給している水力発電の電気価格より相当高くなっている。(ただし供給区域は異なる。) 現在 NPC としては、Manila 地域の MERALCO の火力発電を漸次原子力発電に置き換えて、現在の火力発電はバックアップとする計画もあり、その場合、発電コストは相当安くなるものと見込まれる。この電気価格はコンプレックスの経済性にかなり影響を与えるが、今回の検討基準としては、安全側を見込んで現状価格から算定した。なお、電力を外部から購入せず用役センター内で発電する場合には、全設備を新設しなければならないこと、規模が一般の火力発電所に比べて非常に小さいことなどから、電力価格はさらに相当高くなるものと思われる。

燃料については、エチレン・プラントの副製品および Filoil 精油所よりの燃料油を使用するものとし、価格は現在のフィリピンの精油所の物品税を除いた工場出荷価格を基準とした。特別物品税およびスペシャル・ファンド(石油工業協会拠出金)は同一コンプレックス内のやりとりということで除外して考えている。

以上をベースとして算定した用役価格は表 3-6 の通りである。算定方法については第 III 部 4-3 を参照されたい。

表 3 - 6 用役価格

High Pressure Steam	15.1 US\$/t
Medium Pressure Steam	11.6 US\$/t
Low Pressure Steam	6.52 US\$/t
Electric Power	0.0675 US\$/KWH
Well Water	0.0542 US\$/m ³
Sea Water	0.103 US\$/m ³
Boiler Feed Water	1.01 US\$/m ³
Instrument Air	0.0257 US\$/Nm ³
Plant Air	0.022 US\$/Nm ³
Nitrogen/Oxygen	0.127 US\$/Nm ³
Fuel	10.9 US\$/MMKcal

さらに、用役価格の問題として、エチレン・プラントに対する海水使用がある。現状では、比較的容易にかつ安く取水できる井戸水についてその量の絶対的な把握を行っていないため、エチレン・プラントに対しては、絶対的に量が確保できる海水を使用することとして経済計算を行っている。海水の取水については、水深が浅く、かなり沖まで取水パイプを伸ばす必要があるため、相当大規模な設備を必要とする。従って井戸水に比べて相当高くなっており、エチレン価格に対するコストはね返りが大きい。実際のプロジェクト実施段階では、地下水の利用可能性について詳細な調査を行い、可能であれば地下水のコンプレックスへの利用を優先させるべきであろう。

3-8 標準ケースにおけるコンプレックスの原料バランス

今回検討の標準としている 200,000 t/y エチレン・プラントを基準としたコンプレックスの原料バランスを図 3-1 に示した。

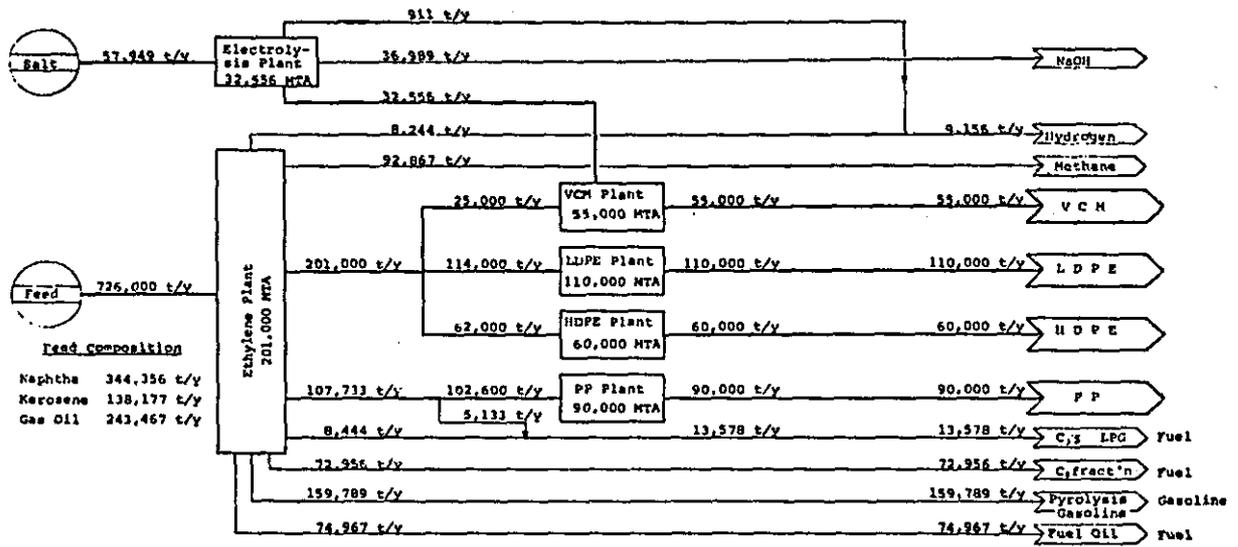


図 3 - 1 200,000 t/y エチレン・プラントの原料バランス

第4章 プロジェクトの選定

4-1 はじめに

フィリピンにおける石油化学工業化の可能性を評価し、その最適なガイドラインを探索するために、オレフィンおよびその誘導品の製造を中心とする石油化学コンプレックス・スキームの探索と、諸要因の収益性に及ぼす影響について検討した。

現地調査時のフィリピン政府との打合わせの結果、立地は Rosario, Cavite, 操業開始時期は 1979 年半ばと想定されている。また製造される製品の選定対象は、LDPE, HDPE, PP, VCM およびその原料であるエチレン, プロピレン, 塩素, 副生苛性ソーダと設定されている。従って、立地および製品, プロセス・ルートに関するスキーム選定の問題は、既設または建設中のプラントとの関連から、次の3点の選択にありう。

- (a) VCM および電解プラントをコンプレックス内に設置する。
- (b) 水力発電による安価な電力が利用できる Iligan 地区に設置し、カーバイト法アセチレンから VCM を製造する。
- (c) VCM, EDC の型で輸入する。

この点に関しては、第Ⅱ部 6-1 において簡単に比較しているが、その結果比較の前提となる経済条件、特に苛性ソーダ価格や電力価格の如何によって、(a), (b) いずれのケースも成立し得ると思われる。しかし、塩素系誘導品プラントの有無は石油化学コンプレックス全体の収益性にはあまり影響しないので、コンプレックス自体の可能性評価は(a)のケースで検討を行った。

経済評価は次項 4-2 で述べる前提条件および経済評価ベースを基準にして行った。各プラントおよびコンプレックス全体の経済計算は、第Ⅲ部 2-1 に示すようにコンプレックスの物質収支や収益性をシミュレートするコンピューター・モデルで行った。さらに、変動する可能性のある主要な前提条件や評価ベース、その他プロジェクトの因子が変化した場合のシミュレーションを行い、収益性や製造コストに対する感度分析を行って、スキームの選定に対する影響やプロジェクトの問題点への対策の可能性について検討した。

以上の検討から次のような結論を得た。

- (1) 中間的な国内需要の見方では、経済的には 150,000 t/y 程度の石油化学コンプレックスが最適である。
- (2) 国際競争力のあるコンプレックスの規模、フィリピンの潜在的な市場の成長力（楽観的見方では 300,000 t/y でも最適）、経済成長率やインフレーションの収益性に対する影響等を考慮に入れると 200,000 t/y 程度のコンプレックスを目標としてもよい。従って、以降の詳細財務分析などは、200,000 t/y コンプレックスをベースとする。
- (3) VCM の製造コストは、苛性ソーダ価格の調整や電力価格の低減、あるいは設備費の削減

などで、輸入VCMと競争し得るようにすることは可能である。なお、設備費については、苛性ソーダの精製設備や公害対策設備をフィリピンの現状に合わせて合理化し、削減する可能性はある。

4-2 プロジェクト選定の前提および評価条件

4-2-1 前提条件

(1) 操業開始時期

建設開始時期	1976年 1月
建設完了時期	1978年 12月末
商業運転開始時期	1979年 7月
プロジェクト期間	10年

(2) 立地

Rosario, Cavite

Filoil 精油所に隣接する250ヘクタールの土地

(3) 通貨交換率

₱ 7 = US\$ 1 = ¥ 300 (1974年)

ただし本報告書はUS\$表示を行う。

(4) インフレーション

a) 操業前

国内 10%/年

海外 7%/年

b) 操業後

国内, 海外とも0%

(5) 経済成長率

フィリピン国内のGDP成長率 = 7%/年

4-2-2 プロジェクト評価のベース

(1) 資本金比率

自己資本 30%

長期借入金 70%

(2) 財務条件

a) 金利

固定資本に対する長期借入金 9.1%/年(未返済額に対する1.5%の保証費を含む)

運転資金に対する短期借入金 18%/年

b) 返済条件

長期借入金 操業開始後10年間の均等返済

短期借入金 逐次1年返済

c) 建設期間中金利その他

建設期間中の金利は、合計して、操業開始時に元金に繰入れるものとした。

d) 長期借入金に対する保証費

履行保証金	1%
未使用借入金に対する保証費	0%
使用借入金に対する保証費	1.5% (ただし金利9.1%に含む)

(3) 減価償却, その他

a) 減価償却

製造設備 (ISBL)	10年間均等償却
オフサイト設備	15年間均等償却
割賦償却	10年間均等償却
残存価格	土地代, オフサイト設備の5/15

b) 税金等

建設用機器材料に対する輸入税	0%
固定資産税および保険金	評価額の1.6%/年
法人税	粗利益の35%
売上高税	最終製品について販売額の平均4%

(4) 投資額

a) 土地代 US\$ 15/m²

b) 操業準備費

プロジェクト管理費	固定資産の2%
トレーニング費	1年分の人件費
スタート・アップ費	年間原料, 用役費の4%

c) 予備費

建設期間中金利を除く正味投資額の5%

d) 建設期間中金利

建設期間中の費用, 例えば機器, 工事費の支払いは, そのスケジュールに従って各年の中間で行われるものとし, その70%を借入金で負担するものとして金利を計算した。

(5) 製造コスト

a) 人件費

平均 US\$ 4,000/man,y

ただし, すべての住宅手当等を含む。

b) 保全費

オフサイト設備は、その建設費の1%を年間経費とした。他のプラントはプロセス特性による。

c) 工場管理費

共役部門、つまり保全、保安、医務部門の人員費を各プロセス・プラントおよび用役プラントに配賦した。

d) 一般管理費

製造コストの3%と想定する。

e) 予備費

製造コストの5%

(6) 原料費

a) エチレン・プラント・フィード

組成	(比率)	(価格)
ナフサ	47.4 %	157.2 US\$/t
ケロシン	19.0	144.6
ライト・ガスオイル	33.6	147.7

価格 US\$ 151.6/t @ 1980

b) 工業用塩

US\$ 35.0/t @ 1980

(7) 副生品価格

a) ポリマー・グレード・プロピレン

エチレン価格の80%とした。

b) 苛性ソーダ

US\$ 400.0/t @ 1980

c) 水素

US\$ 261.0/t

d) LPG

US\$ 122.2/t

e) 副生炭化水素

US\$ 138.5/t

エチレン・プラントから副生する炭化水素の平均価格は、(6)で示した原料を分解した時の収率から求めた。

	(比率)	(価格)
Hydrogen Rich Gas	2.0 %	261.0 US\$/t
Methane Rich Gas	22.7	132.4

Mixed C ₄	17.9%	120.3 US\$/t
Pyrolysis Gasoline (C ₅ -205°C)	39.1	157.2
Fuel Oil (205°C ⁺)	18.3	110.3
Total	100.0	138.5

(8) 燃料，用役価格

電 力	US¢ 6.7/KWH
中 圧 蒸 気	US\$ 11.6/t
高 圧 蒸 気	US\$ 15.1/t
工 業 用 水	US\$ 0.054/t
ボイラー給水	US\$ 1.01/t
海 水	US\$ 0.103/t
窒 素	US\$ 0.127/Nm ³
燃 料	US\$ 10.9/MMKcal

(9) 最終製品需要および価格

a) 国内需要

最終製品 (LDPE, HDPE, PP, PVC) の需要予測は第 I 部第 2 章で説明したように，価格および GDP 弾力性モデルで推定した。ベースとなる経済成長率は 7% / 年とし，価格の推移は次のように設定した。

b) 国内価格の推移

第 I 部第 2 章で述べたように，操業前の実質価格は，1974 年から 1975 年間で 10%，以後 1979 年 6 月操業開始までの間 2% / 年の割合で下るものとした。(平均 3.5% / 年) ただし PVC の現在の平均価格は高い。これは，輸入品と国産品の平均価格を採用すると，輸入品は輸入税などのため割高になっているからである。国際的に見ても，PVC の価格は PE 等に比べて 70% 以下である。今後公害問題などから PVC 価格は上昇すると予想されるが，それでもなお最も安価なプラスチックであろう。ここでは，操業開始時で PVC 価格は PE の 90% までに低下するものと推定した。これは，平均 7.5% / 年の実質価格の低下になる。

各樹脂の想定国内価格は表 4-1 の通りである。なお実際価格は年率 7% / 年のインフレーションを考慮した。

表 4 - 1 想定国内価格

	(US\$/t)		
	Domestic Price in the Philippines* @ 1974	Estimated Domestic Price @ June, 1979	Projection of Import Price* (from Japan) @ 1980
L D P E	1,130	1,348	1,387
H D P E	1,130	1,348	1,560
P P	1,150	1,372	1,635
P V C	1,290	1,219	1,179

* Including sales tax

c) 輸出量

国内生産量のうち、国内需要を満たした残りを全量輸出するものとした。ただし、輸出量は一応生産量の 30 % を最大とした。(最も輸出比率の大きい日本でも、輸出は 20 % 以下である。)

d) 輸出価格

石油化学コンプレックスからの輸出価格は、石油危機の直後に見られたような一時的現象を除けば、一般的には国内向け工場出荷価格よりもかなり低いことが、先進国においても通例である。代表的輸出国である日本でも、輸出価格は国内向け工場出荷価格の 50 % 以下という場合が見られた。ここでは、石油危機以降の限界価格の上昇を考慮して 70 ~ 80 % と想定した。想定輸出価格は表 4 - 2 の通りである。

表 4 - 2 想定輸出価格

	(US\$/t)		
	Ex-factory Price in Japan @ 1980	Export Price 70% of Ex- factory Japan	Export Price 80% of Ex- factory Japan
L D P E	852	596	681
H D P E	966	676	773
P P	1,015	711	813
P V C	624	437	499

(10) 中間原料需要および価格

a) 中間原料需要

LDPE, HDPE, PPについては、これらの製造に必要な中間原料の必要量が国内需要である。VCMは、既にIliganでアセチレンから国産されている。従って、フィリピン国内でのVCM製造の形態には種々のケースが考えられる。例えば次のようなケースがある。

- ① 国内需要の全量を石油化学コンプレックスで製造し、Iligan地区へ必要量を輸送する。
- ② 国内需要の全量をIligan地区でカーバイト法アセチレンより製造し、Manila地区へ必要量を輸送する。
- ③ 各地区で必要量を生産する。

しかし、いずれのケースでも、石油化学コンプレックス全体の収益性にはあまり影響しないので、①のケースを標準ケースに選択した。この場合、VCMの需要はPVCの国内需要に対応する。PVC価格はVCM価格にUS\$350/tの付加価値を加えて推定し、これをベースに価格、GDP弾力性モデルより算定した。

b) 中間製品価格

原則として、私企業の投資基準である内部収益率が15%になるように設定した。

(11) 経済評価の方法

プロジェクト選定の段階では、次の3通りの評価を行った。

- a) プロジェクト内部収益率 (IRR on Project)
- b) 資本金内部収益率 (IRR on Equity)
- c) プロジェクトの現在価値 (Present Value of Project)

最適経済プロジェクト・スキームの選定は、標準利益率 (Cut off Rate) で割引いたプロジェクトの現在価値が最大である、という条件で行った。これは、第Ⅲ部2-2に示すように、資金の最適有効利用という面からプロジェクト・スキームを選定した。

上記3つの評価の方法は次の通りである。

a) プロジェクト内部収益率

これは操業開始時の固定資産に対する総投資額 (Gross Investment: Fixed Capital Requirement) に対する総キャッシュ・フロー (Gross Cash Flow) に関する内部収益率で、以下の計算式で算出される。

$$I_0 = \sum_{i=1}^n \frac{R_i}{(1+r)^i} + \frac{S_n}{(1+r)^n}$$

$$R_i = D_i + F_i + N_i$$

ただし、

I_0 : 建設期間中金利を含む固定資産投資額

R_i : i 年目の総キャッシュ・フロー

D_i : i 年目の減価償却, 割賦償却

F_i : i 年目の固定資本に対する借入金の金融コスト, つまり長期借入金の金利および保証費 (L/C 費)

N_i : 税引後正味利益

S_n : サルベージ値, 固定資本のうち未償却分 (オフサイト設備費の 1/3) および償却の対象とならない土地代。

n : プロジェクト・ライフ

r : プロジェクト内部収益率

b) 資本金内部収益率

建設開始時以降の資本金投資額に対する利益率の指標である。つまり、投資キャッシュ・フローに対するネット・キャッシュ・フローの内部収益率で、計算式は次の通りである。

$$\sum_{i=-nc}^n \frac{R_i - I_i}{(1+r')^i} = 0$$

$$R_i = D_i + N_i, I_i = E_i + B_i - S_i$$

ただし、

E_i : i 年目の払込み資本金

B_i : i 年目の元金返済金

nc : 建設期間

r' : 資本金内部収益率

その他は a) の場合と同じである。

c) プロジェクトの現在価値

標準利益率 (Cut off Rate) を s とすれば、以下の式で求められる。

$$PV = \sum_{i=1}^n \frac{R_i}{(1+s)^i} + \frac{S_n}{(1+s)^n} - I_0$$

ただし、

PV : プロジェクトの現在価値 (US\$)

その他は a) の場合と同じである。

4-3 最適コンプレックス・スキームの検討

4-3-1 製品価格

(1) 最終製品の国内需要は、価格、GDP弾力性モデルをシミュレーション・モデル内に組込み、予想される国内製品価格水準に基づき、その他の経済計算と連動して計算を行った。国内価格の推移は、第I部2-5で述べた通りである。フィリピンにおける供給価格の推移を想定したものと日本からの輸入価格とを比較すると、大体よく一致している。なお、取引税額は一律売値の4%とした。従って、正味販売価格で表示すれば、その96%である。

(2) 中間製品は、前提条件で述べたように、内部収益率が15%になるように計算した。ただしVCMについては、スキーム選定の段階では、PVC価格からPVCの付加価値US\$350/tを除いたものを実際価格とした。フィリピンにおけるPVCの付加価値は、既存のプラントおよび将来の新設プラント、立地などの差により輸送費等が違ってくるので、厳密に推定するのは難しい。ここでは1974年におけるVCMの輸入価格とPVCの国産品の供給価格の差より推定した。

VCM輸入価格	495 US\$/t	@ 1974
PVC供給価格	810	@ 1974
付加価値	315	@ 1974
エスカレーション	35	@ 1974 ~ 1980
相当付加価値	350 US\$/t	@ 1980

(3) 想定製品価格は表4-3の通りである。

表4-3 想定製品価格

	Product Price		Remarks
	excl. 4 % sales tax	incl. 4 % sales tax	
	(US\$/t)		
Ethylene	557.7	-	IRR=15%, excl. sales tax
Propylene	446.2	-	IRR=15%, excl. sales tax
Chlorine	255.7	-	IRR=15%, excl. sales tax
VCM	748.3	779.5	IRR=15%, excl. sales tax
LDPE	1,293.8	1,347.7	
HDPE	1,293.8	1,347.7	
PP	1,316.7	1,371.5	
PVC	1,170.2	1,218.9	

4-3-2 国内需要予測

需要予測は、前項の製品価格の想定に基づき、誤差を考慮し、(1)楽観的、(2)中間的、(3)悲観的の3つの観点から需要推定を行った。悲観的予測は現在までの平均的需要の増加を直線的に延長したものである。(図4-1~図4-4参照)注)以下ベース・ケースをケースI、中間的予測のケースをケースII、楽観的予測のケースをケースIIIとする。

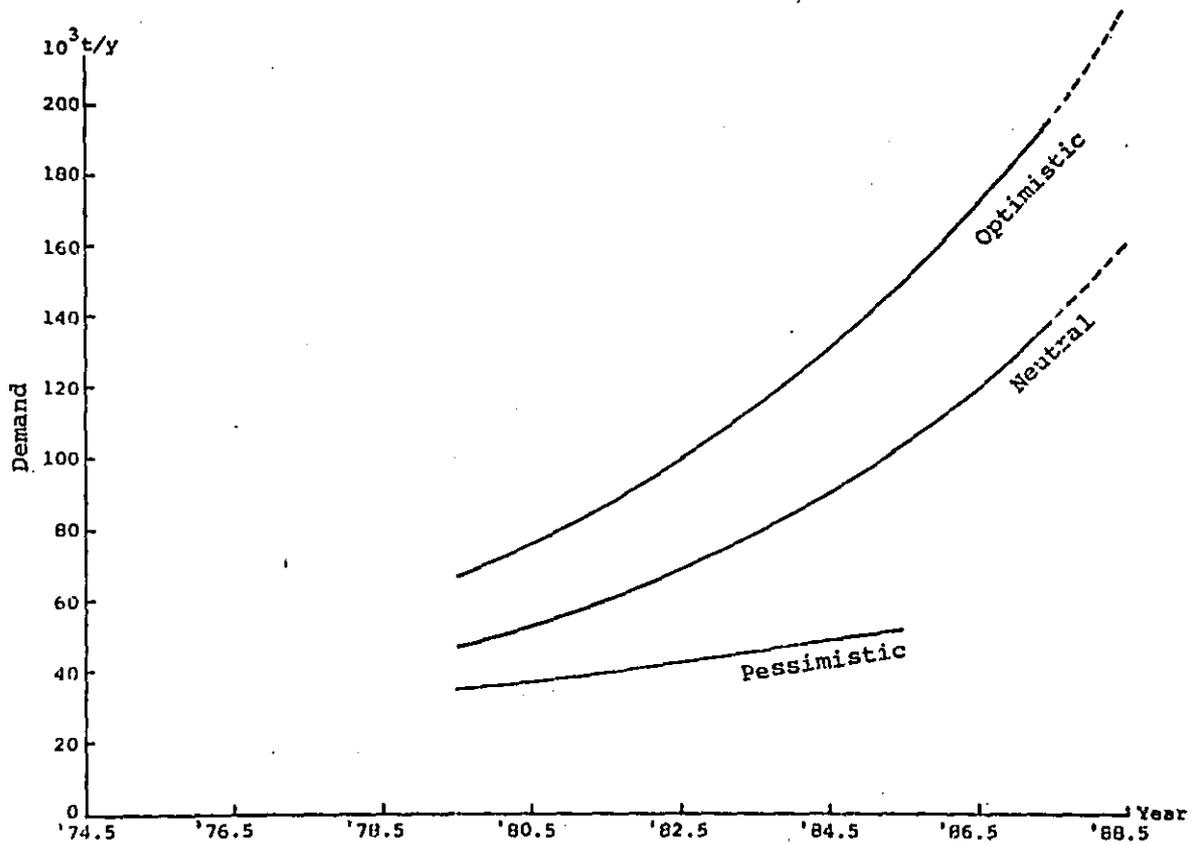


図4-1 LDPEの需要予測

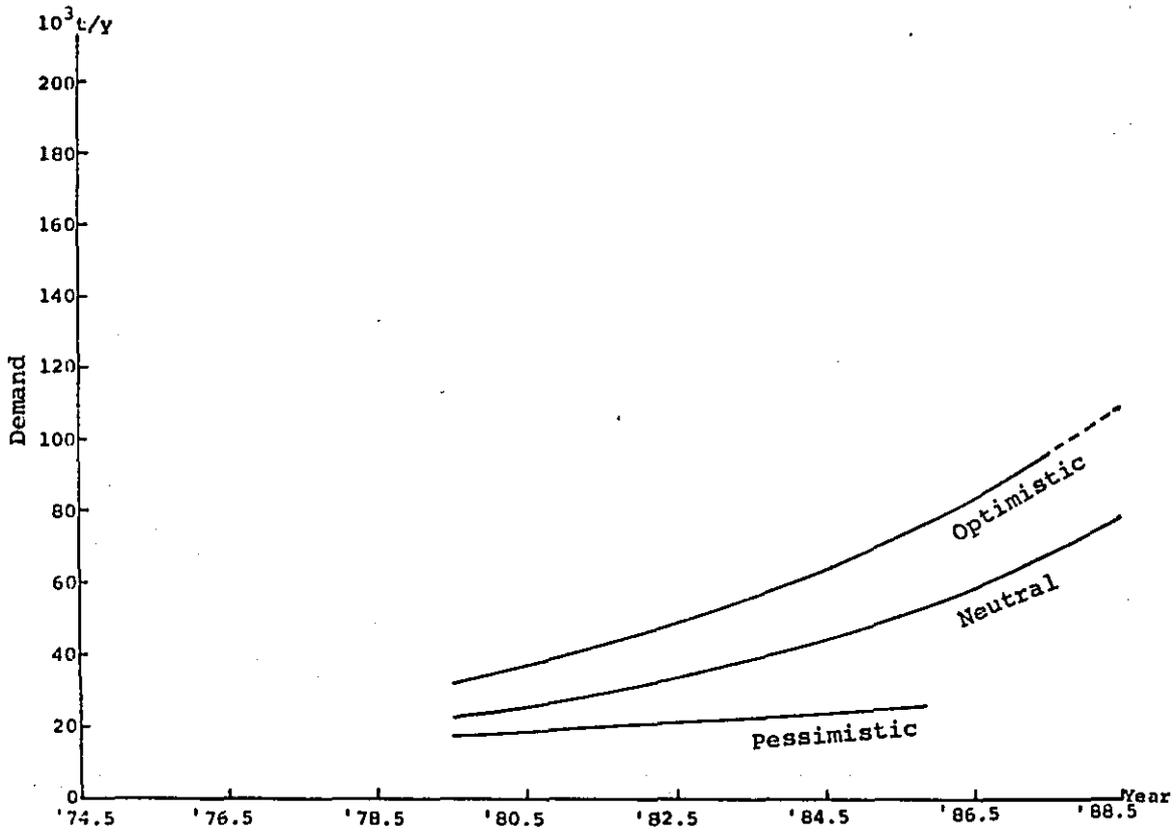


図4-2 HDPEの需要予測

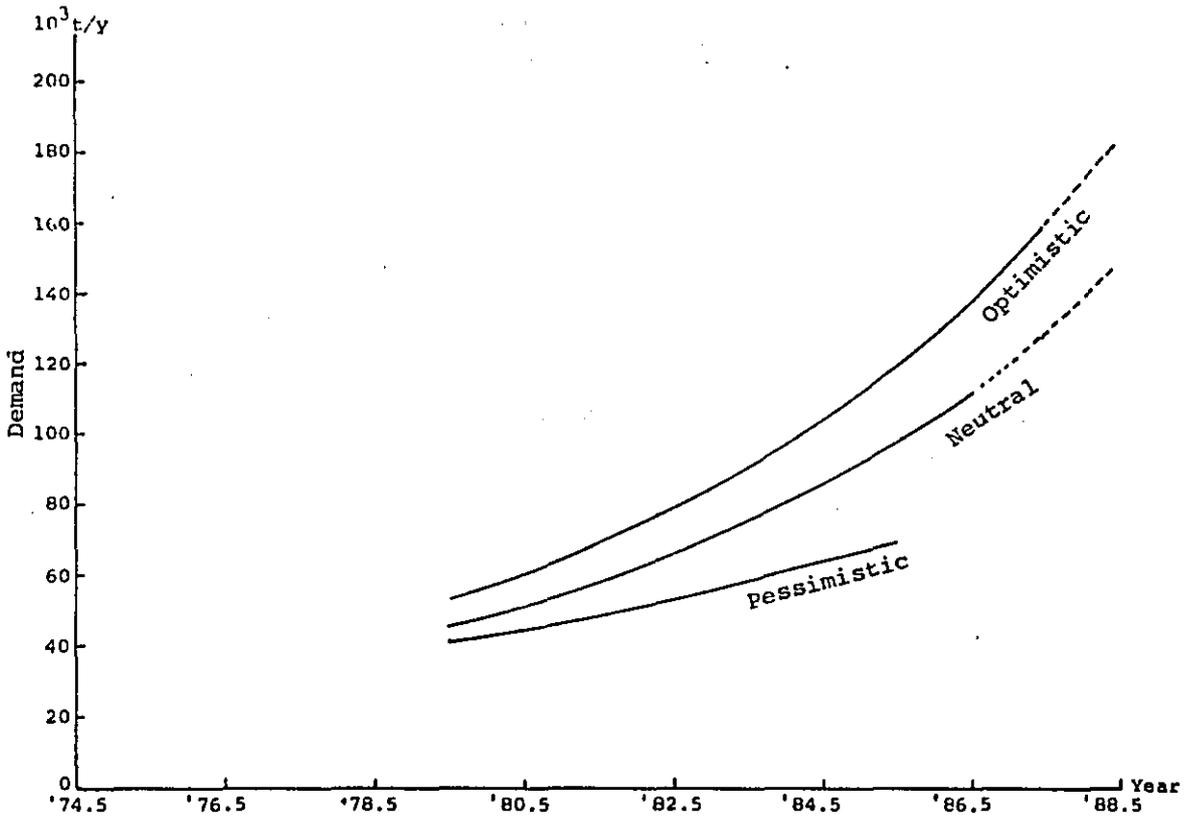


図4-3 PPの需要予測

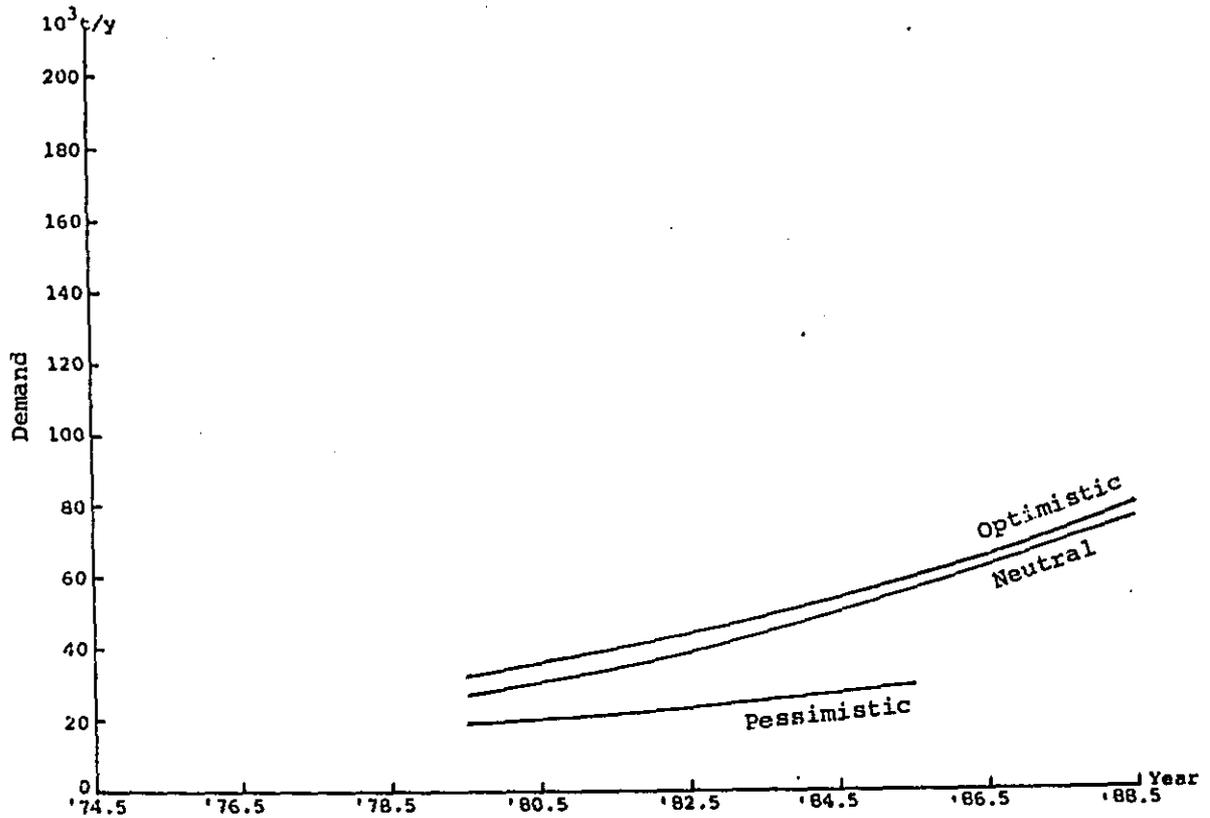


図 4 - 4 PVCの需要予測

4-3-3 ベース・スキーム(ケースI)

電解，VCMプラントを結合したオレフィン・コンプレックスについて，各プラントの最適規模の検討を市場の推定との組合わせで行う。まず第Ⅲ部2-1に示されるように，可能性のあるベース・スキームを予備的に選出し，そのプロセス・ユニットの建設費やオフサイト，用役設備の設備費を算出する。これを基にオフサイト共通設備費の各プロセス・ユニットへの配賦比，用役単価を計算する。以上に基づいてシミュレーション・モデルを作成し，コンプレックスの経済評価を行った。その他の規模のコンプレックスは，表4-4および表4-10に示されるようなベース・ケースをスケール・ファクターで修正した。

表4-4 コンプレックスのベース・スキーム-ケースI

Products	Plant capacity (t/y)	Consumption of ethylene (t/y)	Consumption of propylene (t/y)
LDPE	110,000	114,400	
HDPE	60,000	63,000	
VCM	55,000	25,700	
PP	90,000		102,600
Production of ethylene	203,100	(203,100)*	
Production of propylene	108,900		
Production of chlorine	32,600		

* Total consumption

4-3-4 楽観的需要予測による各プラントの最適規模(ケースⅢ)

既に前項で述べた前提条件や評価ベースに加えて、以下の条件を前提とし、各プラントおよびコンプレックス全体の経済的に最適な規模を検討した。

輸出価格：日本の工場出荷価格の90%

稼働率：初年度 70%

2年度 85%

3年度以降 90%

以上より、楽観的需要予測をベースに各プラントの経済的に最も有利な規模を選定した。コンプレックスの最適スキーム選定においては現在価値が最大になる規模を最適とした。ただし、現在価値はフィリピンでのプロジェクトの標準利益率15%で総キャッシュ・フローを割引いて計算したものである。(第Ⅲ部2-2参照のこと)また、現在価値を計算するためにエチレン製造規模15万、20万、25万、30万、40万tのコンプレックスについて経済計算を行った。

以上の検討の結果、表4-5のような結論を得た。コンプレックスの物質収支とプロセス・フローを図4-11に示した。

表 4 - 5 コンプレックスの最適スキーム - ケース III

Products	Plant capacity (t/y)	Consumption of ethylene (t/y)	Consumption of propylene (t/y)
LDPE	180,000	187,200	
HDPE	100,000	105,000	
VCM	60,000	28,000	
PP	130,000		149,800
Production of ethylene	295,000	(295,000)*	
Production of propylene	158,000		
Production of chlorine	35,500		

* Total consumption

4-3-5 中間的需要予測による各プラントの最適規模 (ケース II)

4-3-4 の場合と同様に前提条件や評価ベースに加えて、中間的市場予測をベースに、各プラントおよびコンプレックスの経済的に最適な規模を検討する。

輸出価格 日本工場出荷価格の 70 %

稼働率 初年度 70 %

2年度 80 %

3年度以降 90 %

4-3-4 と同様な経済計算の結果、表 4-6 のような結論を得た。

表 4-6 コンプレックスの最適スキーム-ケース II

Products	Plant capacity (t/y)	Consumption of ethylene (t/y)	Consumption of propylene (t/y)
LDPE	90,000	93,600	
HDPE	40,000	42,000	
VCM	40,000	23,700	
PP	72,500		82,700
Production of ethylene	154,300	(154,300)*	
Production of propylene	82,700		
Production of chlorine	23,700		

* Total consumption

各プロジェクトの現在価値，総投資および資本金に対する内部収益率，規模の変化に対する変化を図 4-5～図 4-9 に，コンプレックスの物質収支およびプロセス・フローを図 4-11 に示す。また，製造コストの変化を図 4-18～図 4-20 に示す。これは，ベース・ケースの石油化学コンプレックスと相似の 10 万，15 万，20 万，25 万，30 万 t 規模のコンプレックスを想定して計算した。さらに総投資額の変化を図 4-21 に示す。

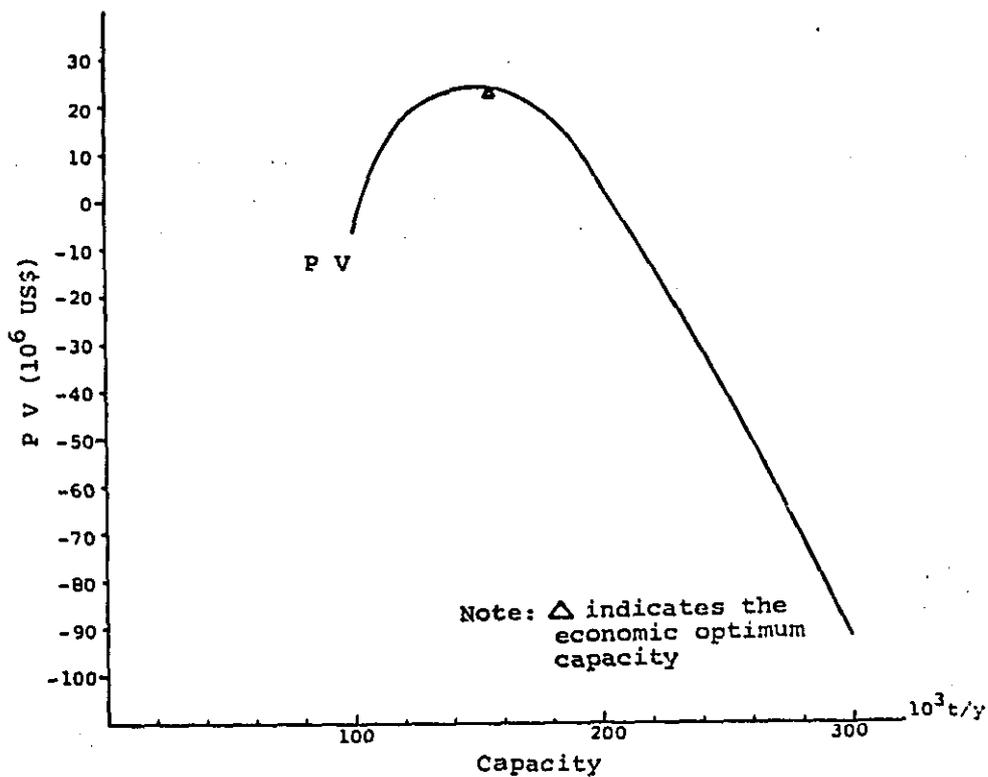


図 4 - 5 プラント能力の変化による現在価値の変化—コンプレックス全体

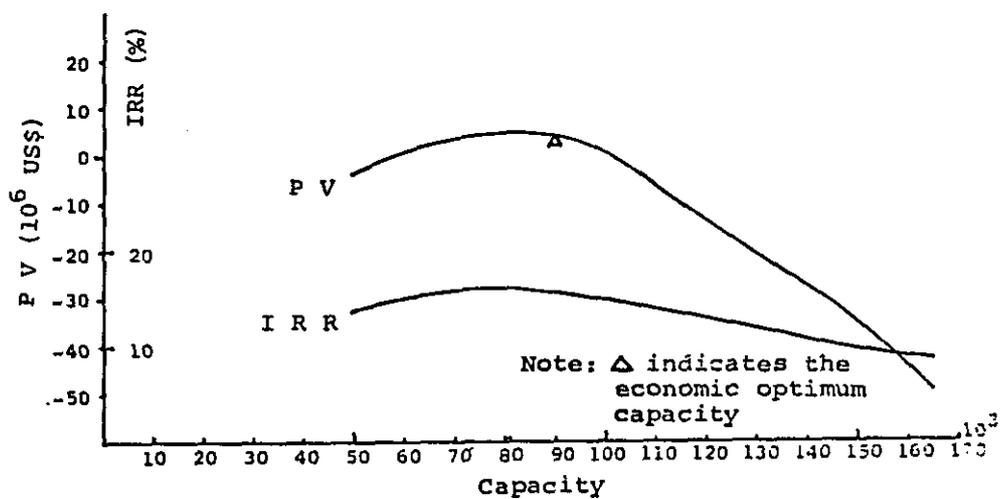


図 4 - 6 プラント能力の変化による現在価値の変化—LDPEプラント

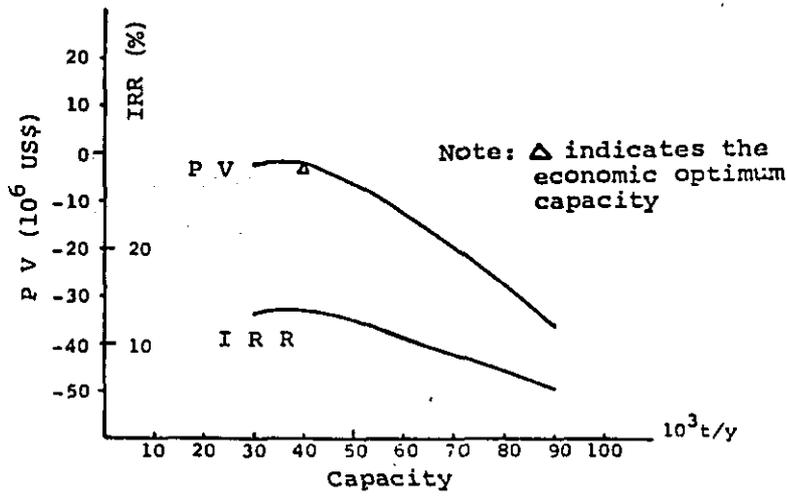


図 4 - 7 プラント能力の変化による現在価値の変化—HDPEプラント

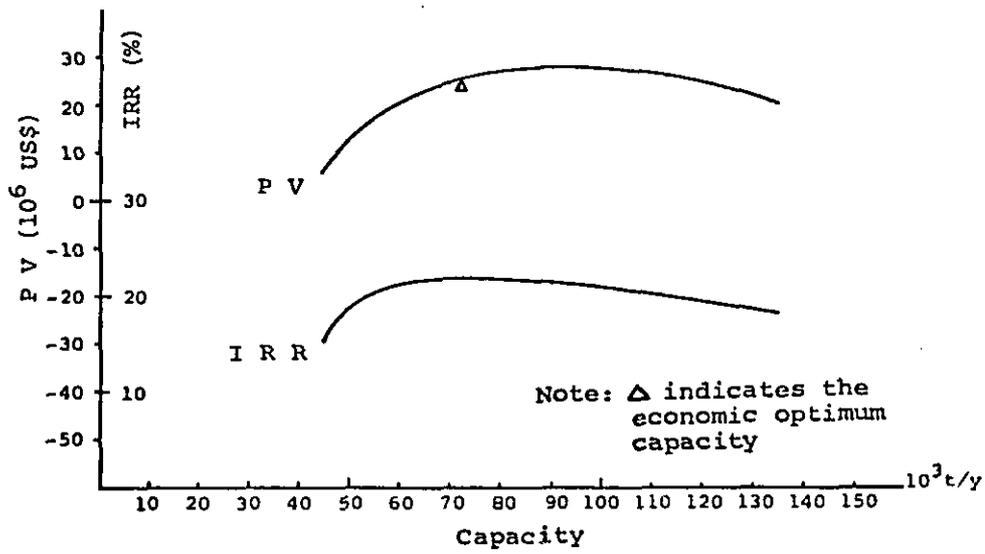


図 4 - 8 プラント能力の変化による現在価値の変化—PPプラント

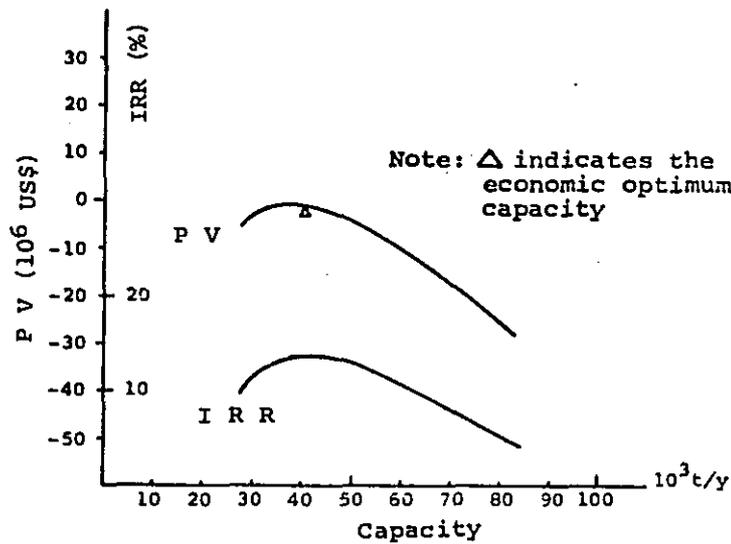


図 4 - 9 プラント能力の変化による現在価値の変化 - VCMプラント

なおベース・ケースおよび最適スキームの投資、製造コスト、収益性の要約を表 4 - 10 および表 4 - 11 に示した。ただし、輸出量と国内需要のバランスから、ベース・ケースについては稼働率を次のように修正した。(生産量と国内需要、輸出量については図 4 - 14 ~ 図 4 - 17 参照のこと。)

稼働率	初年度	60 %
	2年度	75 %
	3年度以降	90 %

また、輸出価格は日本 FOB 価格の 80 % と想定した。

4-3-6 悲観的需要予測による各プラントの最適規模

図 4 - 1 ~ 図 4 - 4 からわかるように、1979 年半ばに商業運転を開始すると設定すれば、需要に対応するコンプレックスの規模はエチレン消費量 100,000 t/y 程度と見られ、経済規模に達しない。

4-3-7 塩素系誘導品を除いたコンプレックス (ケース N)

既に述べたように、VCM および電解プラントを Rosario, Cavite のコンプレックス内に設置するか否かは、カーバイト法アセチレンによる VCM の製造か EDC あるいは VCM の型での輸入かの供給状態の進展による。

一般的に VCM は、カーバイト法アセチレンによるより石油化学法による方が製造コストが低い。しかし、オレフィン・コンプレックスが建設される以前に国内生産される PVC の原料は、

カーバイト法アセチレンから製造されるVCMである。国益の面からこの点を重視すれば、水力発電の価格およびコンプレックスの建設時期の如何によってはフィリピンにおいても一般的なプロセスになり得る可能性もある。(第II部6-1参照)と同時に、フィリピン国内で比較的小規模なプラントで石油化学法により製造されるVCMは、大量生産された輸入品と比較するとコスト的に不利である。(表4-7参照)

表4-7 VCM価格の比較

	(US\$/t)	
	1975	1980
Ex-factory Price (in Japan)	283	382
CIF Price (from Japan)	350	420
Landed Price	-	562
Ex-factory Price/ Production Cost	-	748.3/ 644.5

従って、単純に経済的有利性から考えると輸入VCMを使用することも考えられる。しかし、塩の電解で発生した塩素を最も大量に消費するのはVCM製造である。従って、VCMの国内製造を中止した場合、副生する基礎的化学品である苛性ソーダの輸入量が増加する。VCMの製造については、以上のように、総合的な国益を考慮して評価すべきであろう。

これらのことからVCMの製造をコンプレックスから除外する場合は考えられる。この場合の投資、製造コスト、収益性の要約を表4-12に示した。VCMの製造をコンプレックスから除外すると、エチレン消費量が減少するため、エチレン・プラントの規模が小さくなり、エチレン・コストが上昇する。この場合の各プロジェクトおよびコンプレックス全体の経済性をベース・ケースと比較した。(表4-8および表4-9参照)また、除外した場合、エチレン生産量が少なくなるため、副生するプロピレンの量も少なくなる。従ってPPプラントは、そのプロピレン生産量に合わせた。このコンプレックスの物質収支およびプロセス・フローを図4-13に示す。

表 4 - 8 ケース I とケース IV の比較

	Case I Base Case	Case IV Complex Excluding VCM and Electrolysis Plant
Ethylene Plant	203,000 t/y	177,000 t/y
Polypropylene Plant	90,000 t/y	83,400 t/y
Total Investment	600.4 MMUS\$	493.8 MMUS\$
Ethylene Price	557.5 US\$/t	560.9 US\$/t
Propylene Price	446.2 US\$/t	448.7 US\$/t

表 4 - 9 VCM, 電解プラントを除いたことによる収益性の比較

(PV: 10^6 US\$, IRR: %)

Plant	Case I			Case IV		
	Base Case			Complex Excluding VCM and Electrolysis Plant		
	PV	IRR on		PV	IRR on	
		Project	Equity		Project	Equity
Ethylene	0.0	15.0	19.3	0.0	15.0	19.3
Electrolysis	0.0	15.0	19.3			
V C M (P V C)	-8.0	10.8	11.4			
L D P E	5.3	16.0	20.0	4.1	15.8	19.6
H D P E	-4.2	13.4	15.8	-4.9	13.1	15.4
P P	32.5	22.5	29.9	31.6	22.8	30.4
Total Complex	25.6			30.9		

表 4 - 8 および表 4 - 9 の比較から明らかなように、VCM の主原料が塩素 (59.2 %) であること、およびその製造規模が比較的小さいことから、VCM、電解プラントの除外か否かの問題がコンプレックス全体に及ぼす影響はほとんどない。

4-3-8 代替コンプレックス案の要約

代替コンプレックス案のプロセス・フローと物質収支の概要を図 4 - 10 ~ 図 4 - 13 に示した。また、ケース I とケース II の国内需要の予測値と生産量を図 4 - 14 ~ 図 4 - 17 に示す。参考のために、生産能力の変化による製造原価と投資額の変化を図 4 - 18 ~ 図 4 - 21 に示す。

これは、最適経済規模を選定するための経済計算の過程で算出されたものである。従って、計算された誘導品の製造原価は、コンプレックスの規模の違いによる中間製品価格の影響を含んでいる。

表4-10に、ベース・ケース(ケースI)の各プロセス・プラントに関する経済計算の要約結果を示す。これは、最適規模を選定する経済計算の過程で、中間的需要予測に基づき、4%の売上高税が中間原料と誘導品の全部にかかるものとして計算されている。

表4-11および表4-12には、中間的需要予測に基づく最適経済コンプレックス計画(ケースII)、および電解、塩素誘導品プラントを除くコンプレックス計画(ケースIV)に関する経済計算結果の要約が示されている。この表では、中間原料に対する売上高税は免除されるものと想定している。誘導品に対する売上高税(平均4%)は、計算を簡単にするために、販売価格および製造コストの両方から除かれている。

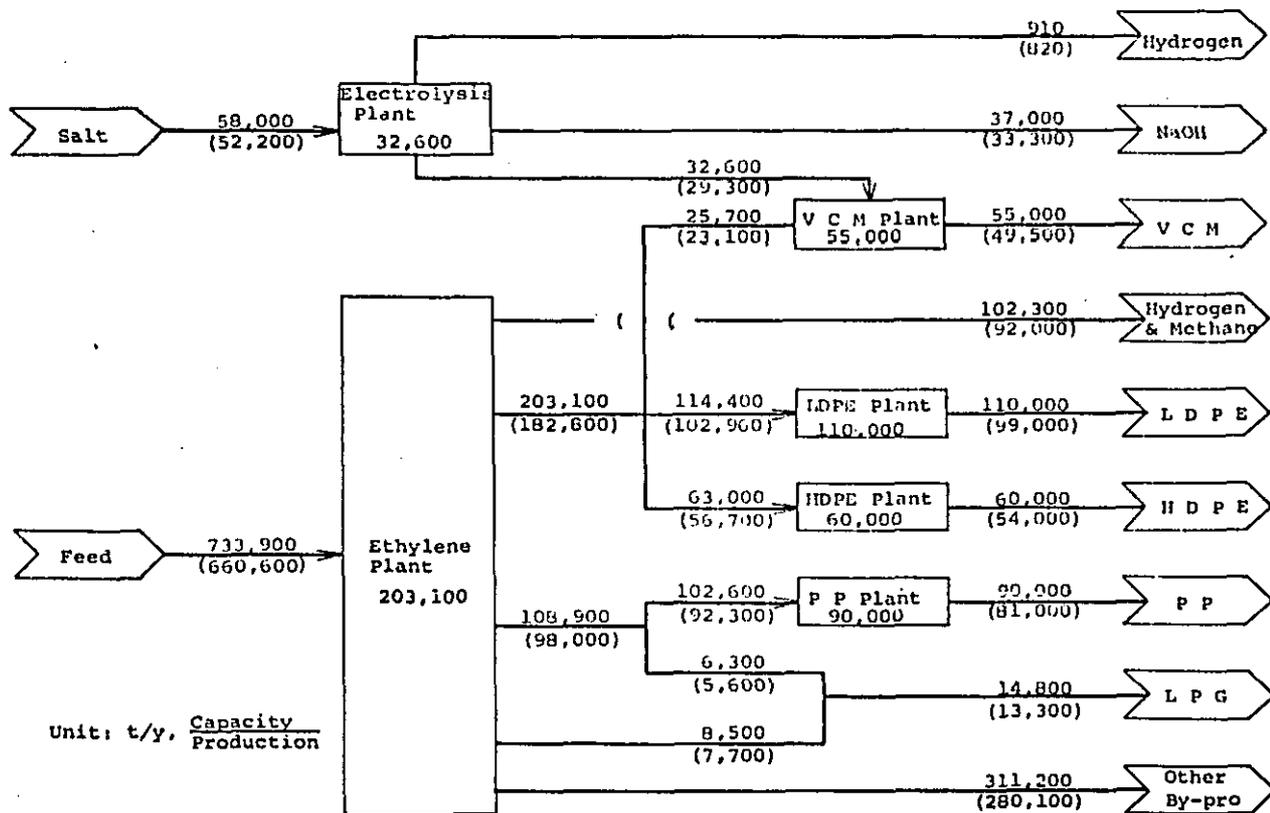


図4-10 ケースIのプロセス・フローおよび物質収支

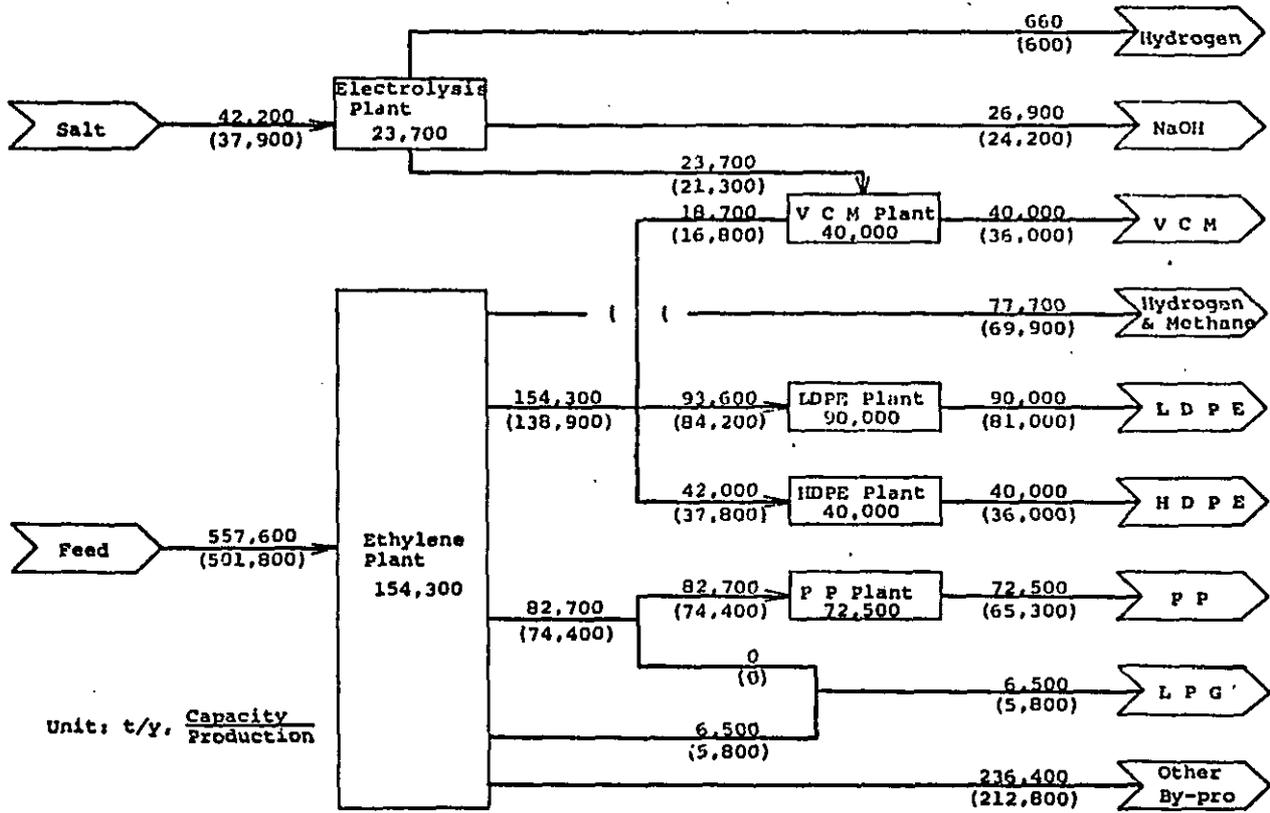


図4-11 ケースIIのプロセス・フローおよび物質収支

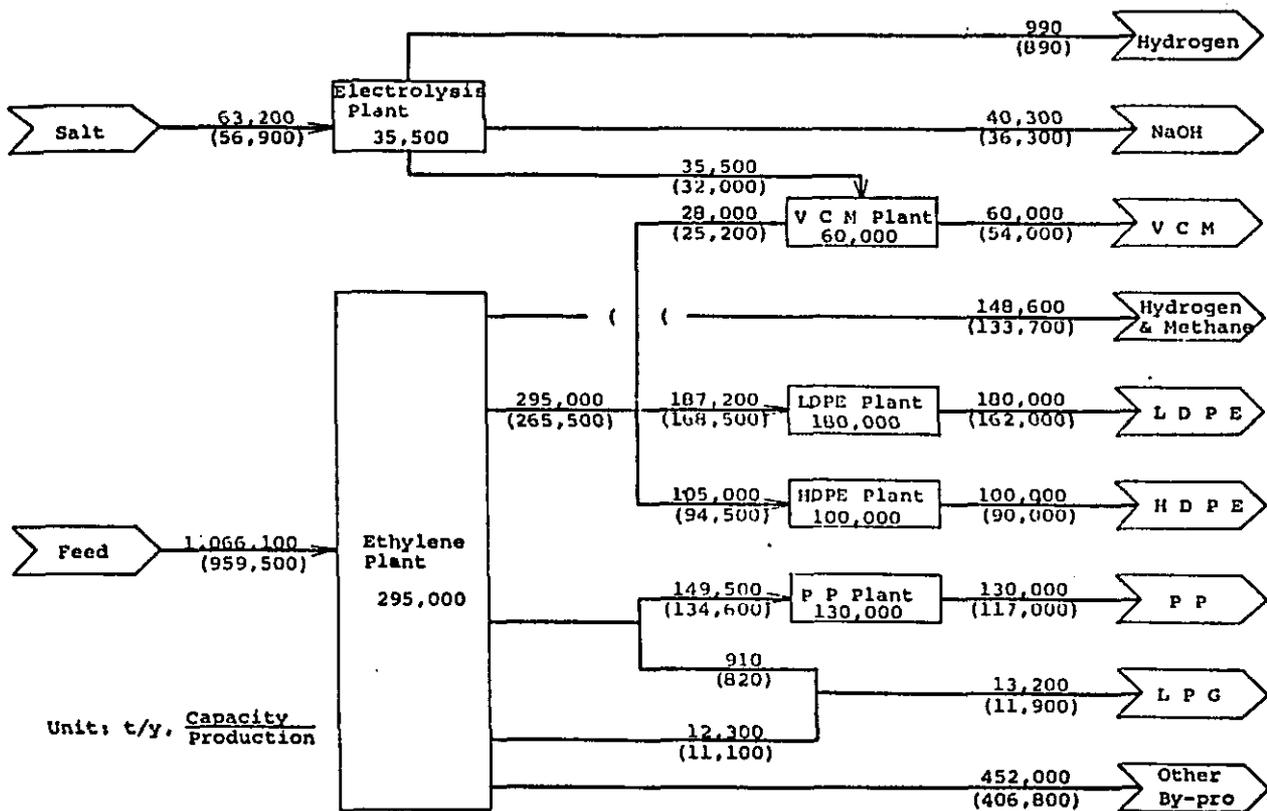


図4-12 ケースⅢのプロセス・フローおよび物質収支

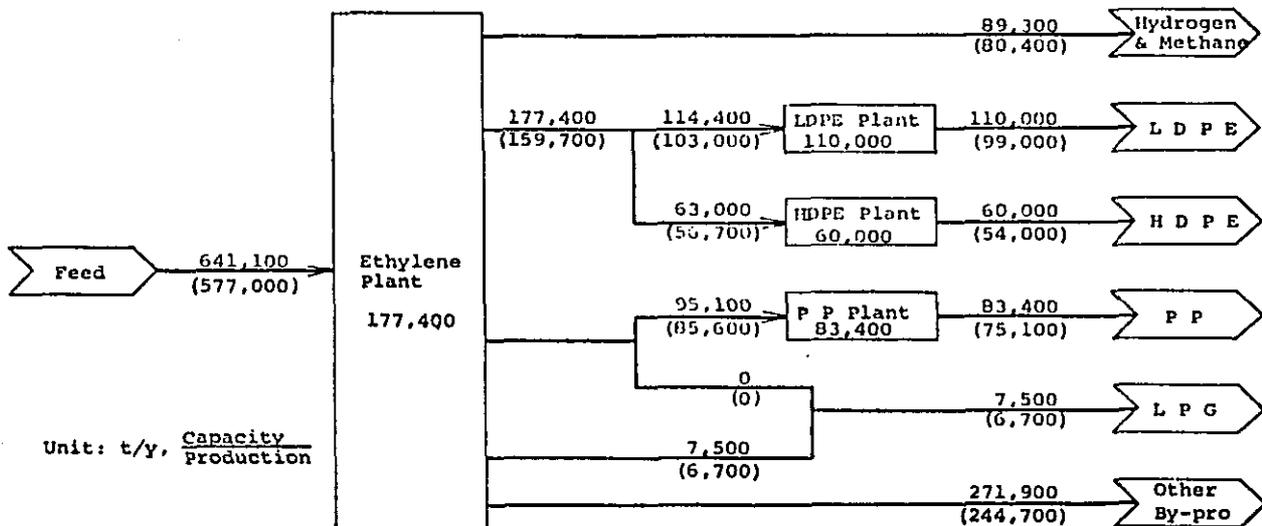


図4-13 ケースⅣのプロセス・フローおよび物質収支

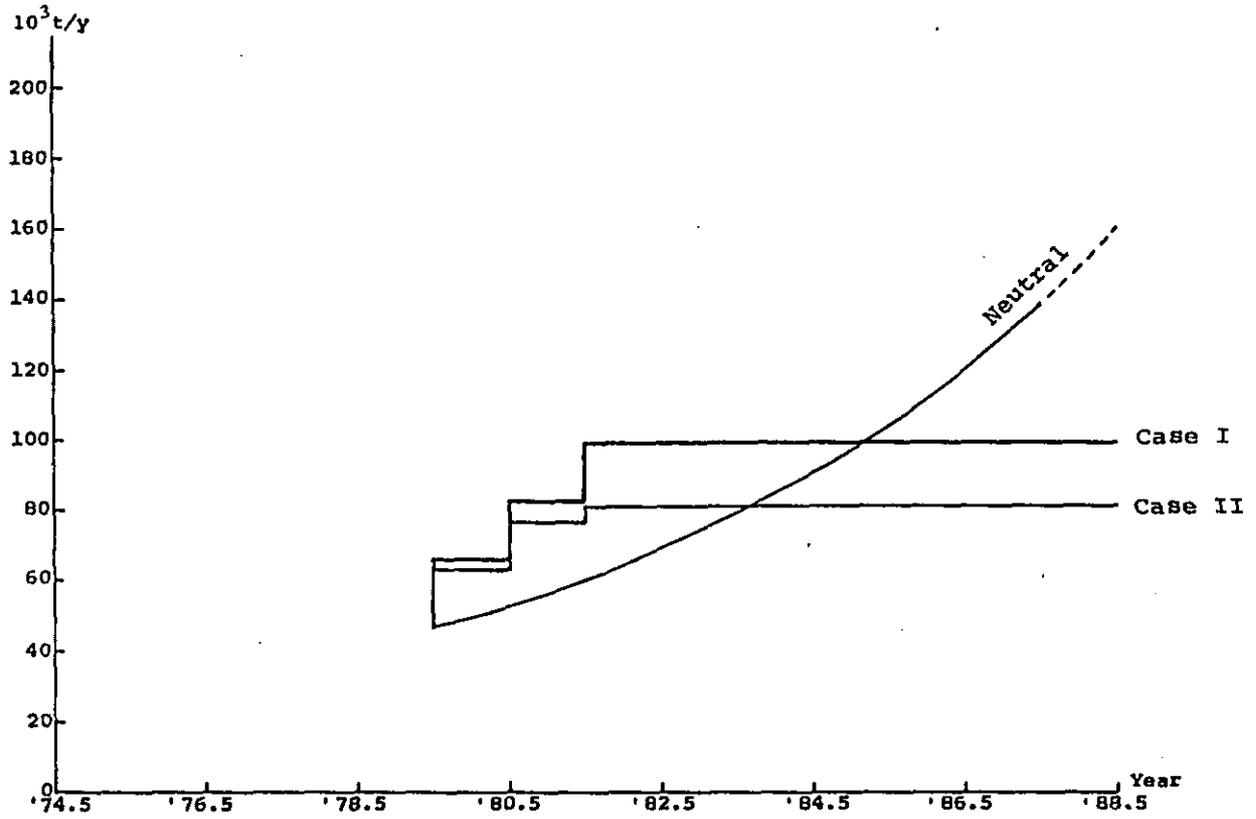


図 4 - 14 中間的需要予測と生産量の関係 - LDPE

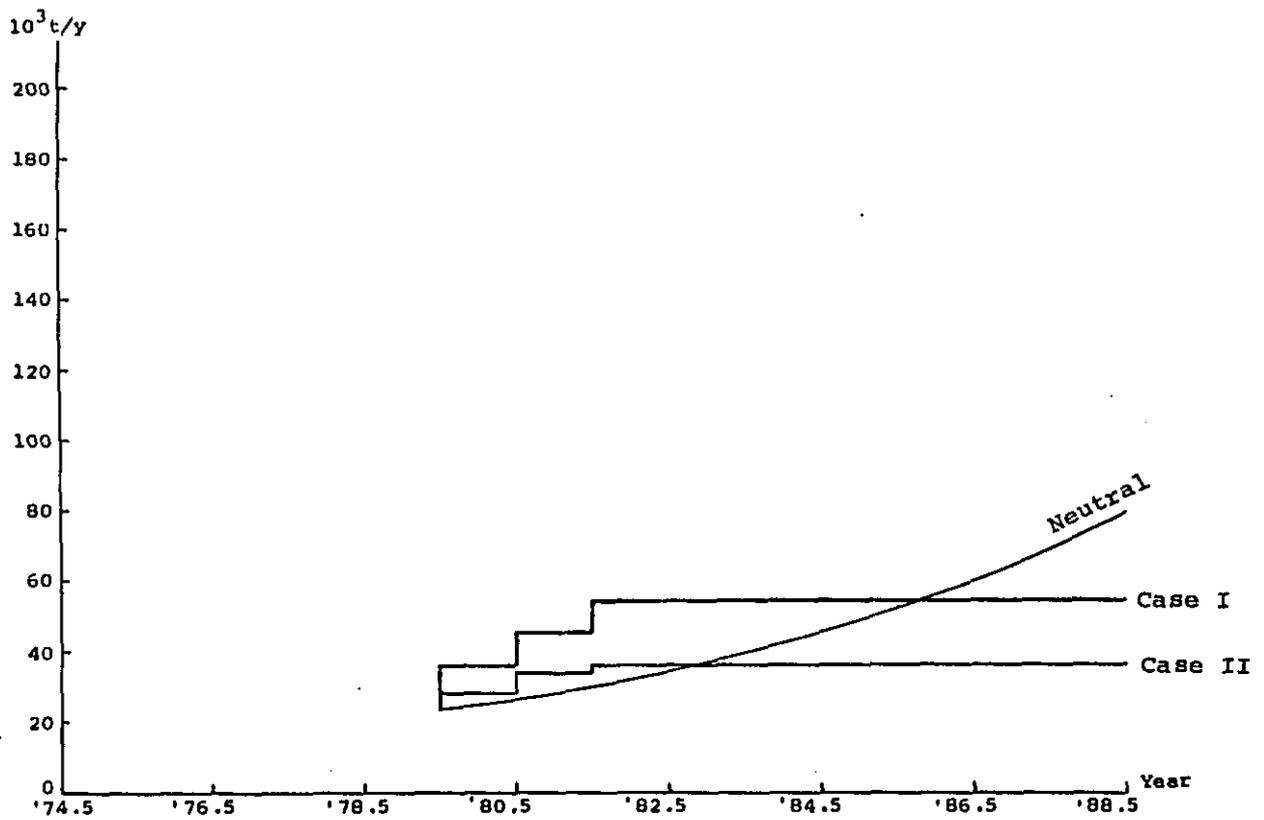


図 4 - 15 中間的需要予測と生産量の関係 - HDPE

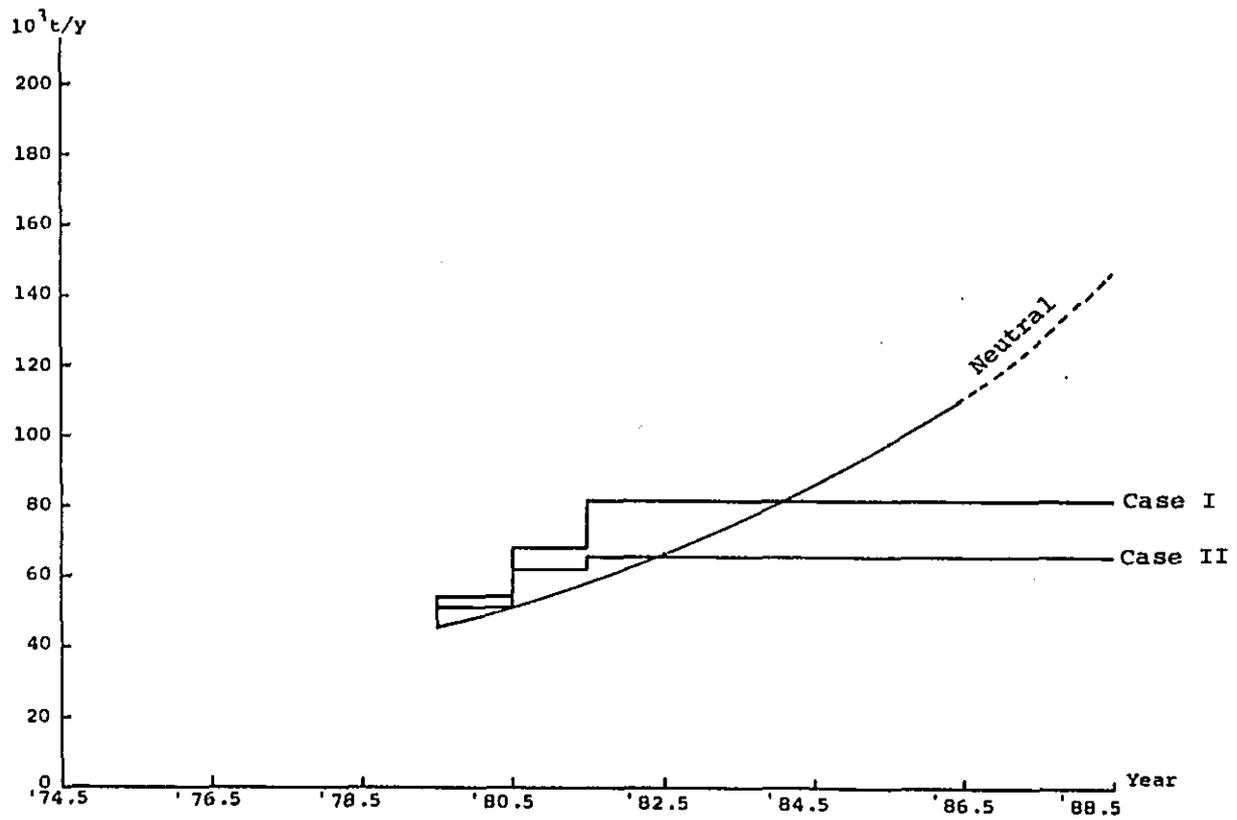


図 4 - 16 中間的需要予測と生産量の関係 - PP

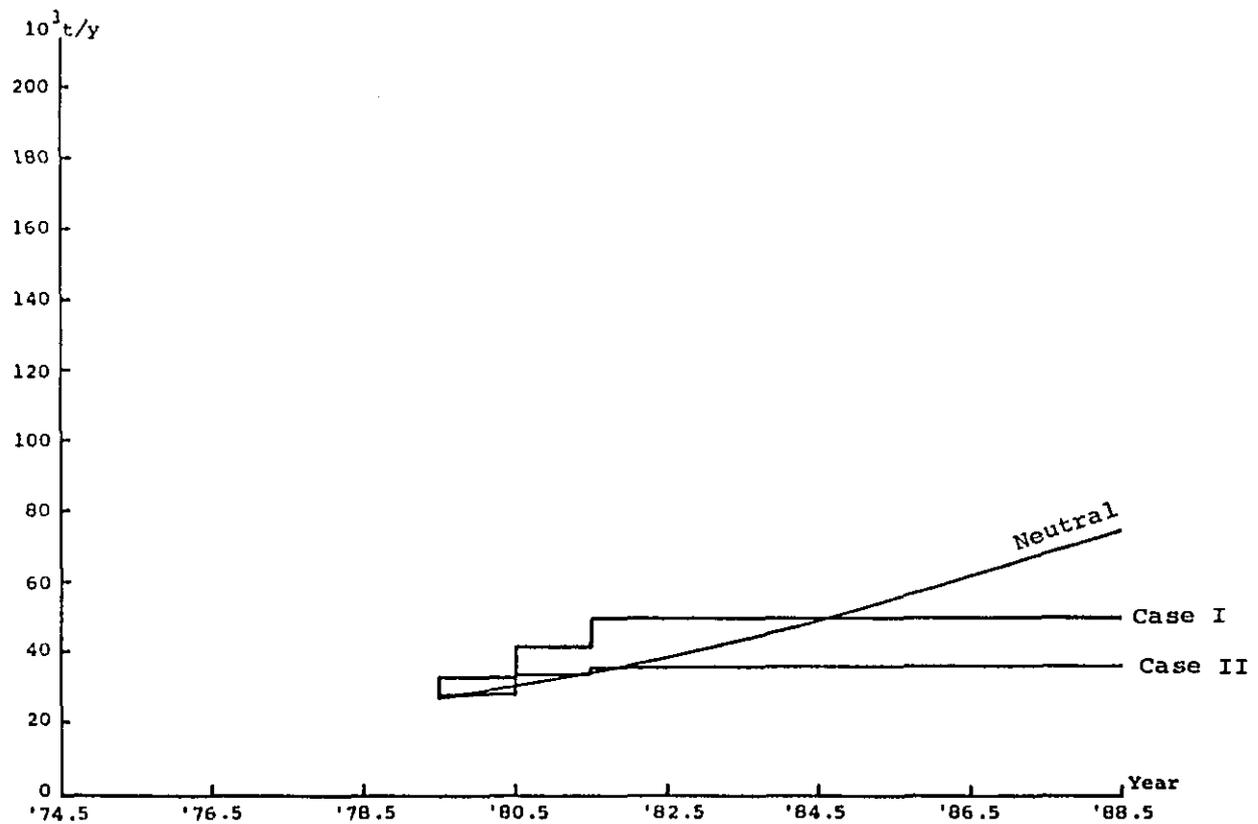


図 4 - 17 中間的需要予測と生産量の関係 - VCM

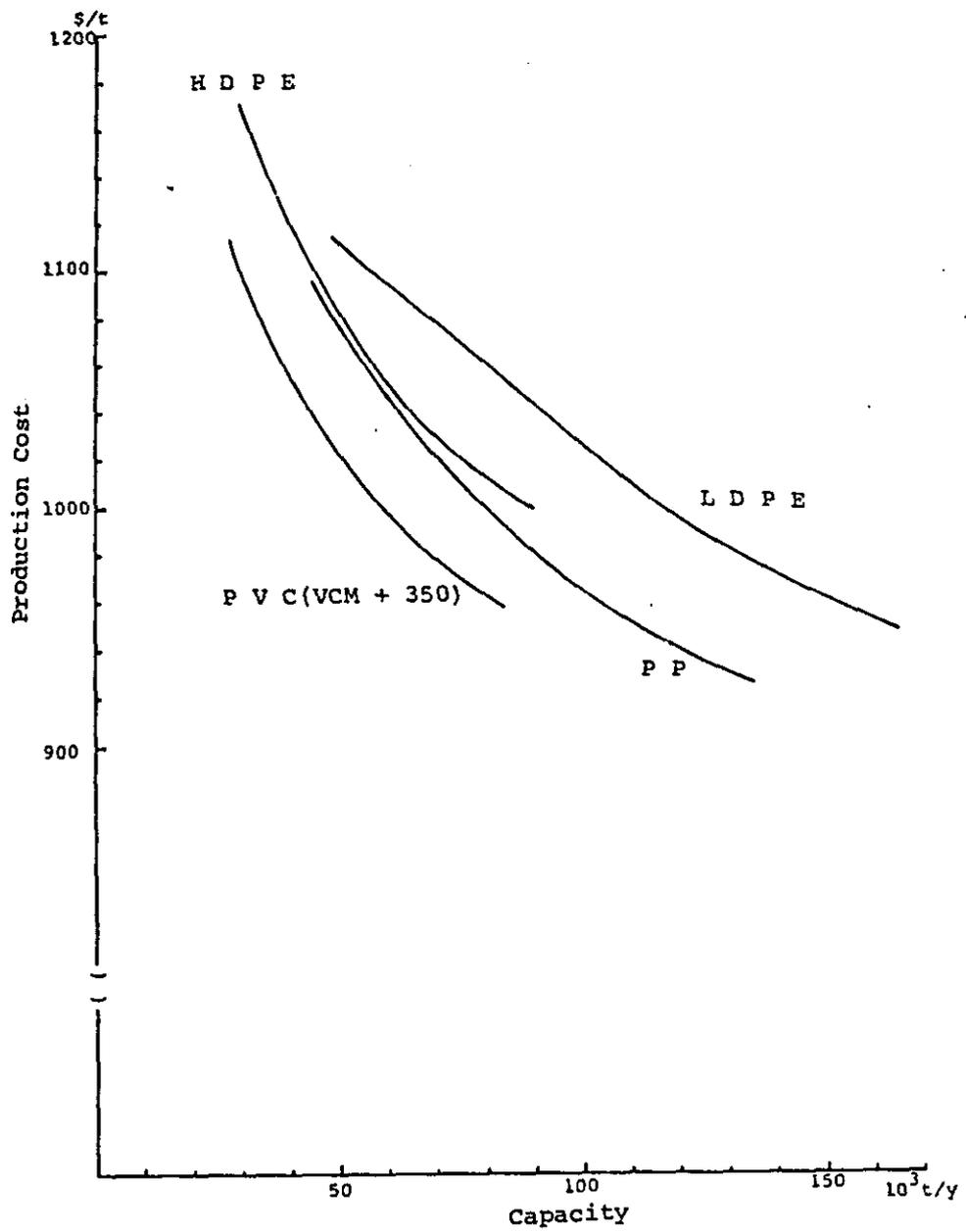


図 4-18 プラント能力の変化による製造コストの変化—LDPE,HDPE,PP,PVC

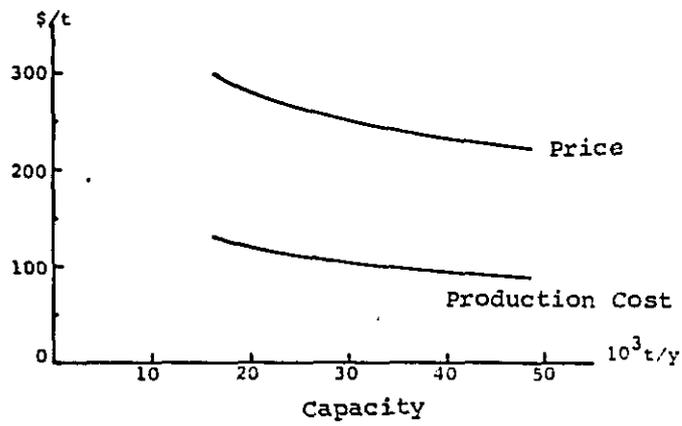


図 4-19 プラント能力の変化による製造コストおよび製品価格の変化—クロリン

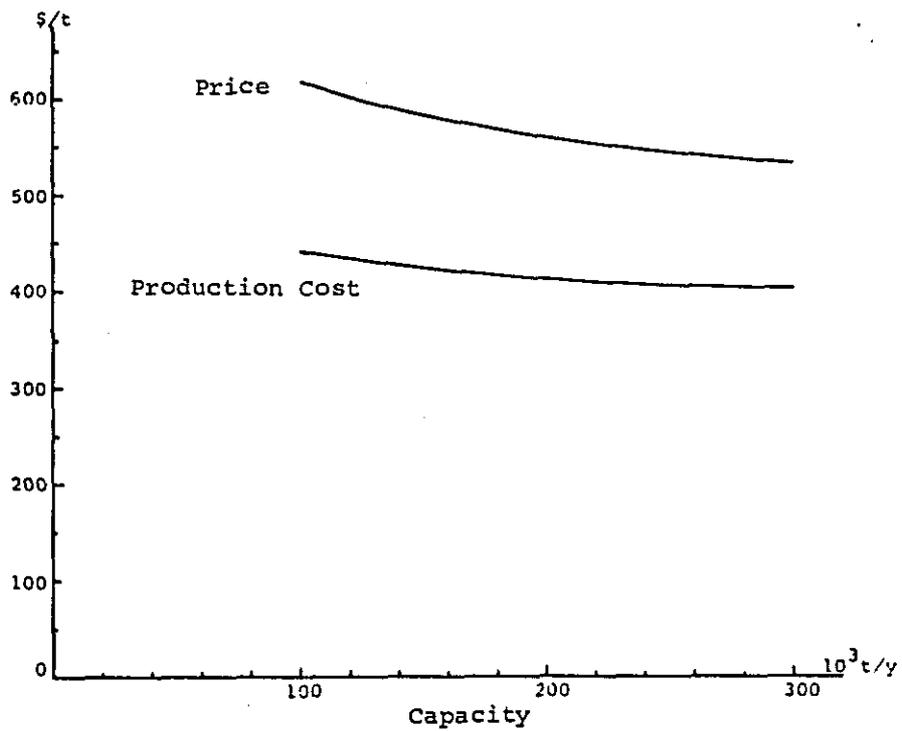


図 4-20 プラント能力の変化による製造コストおよび製品価格の変化—エチレン

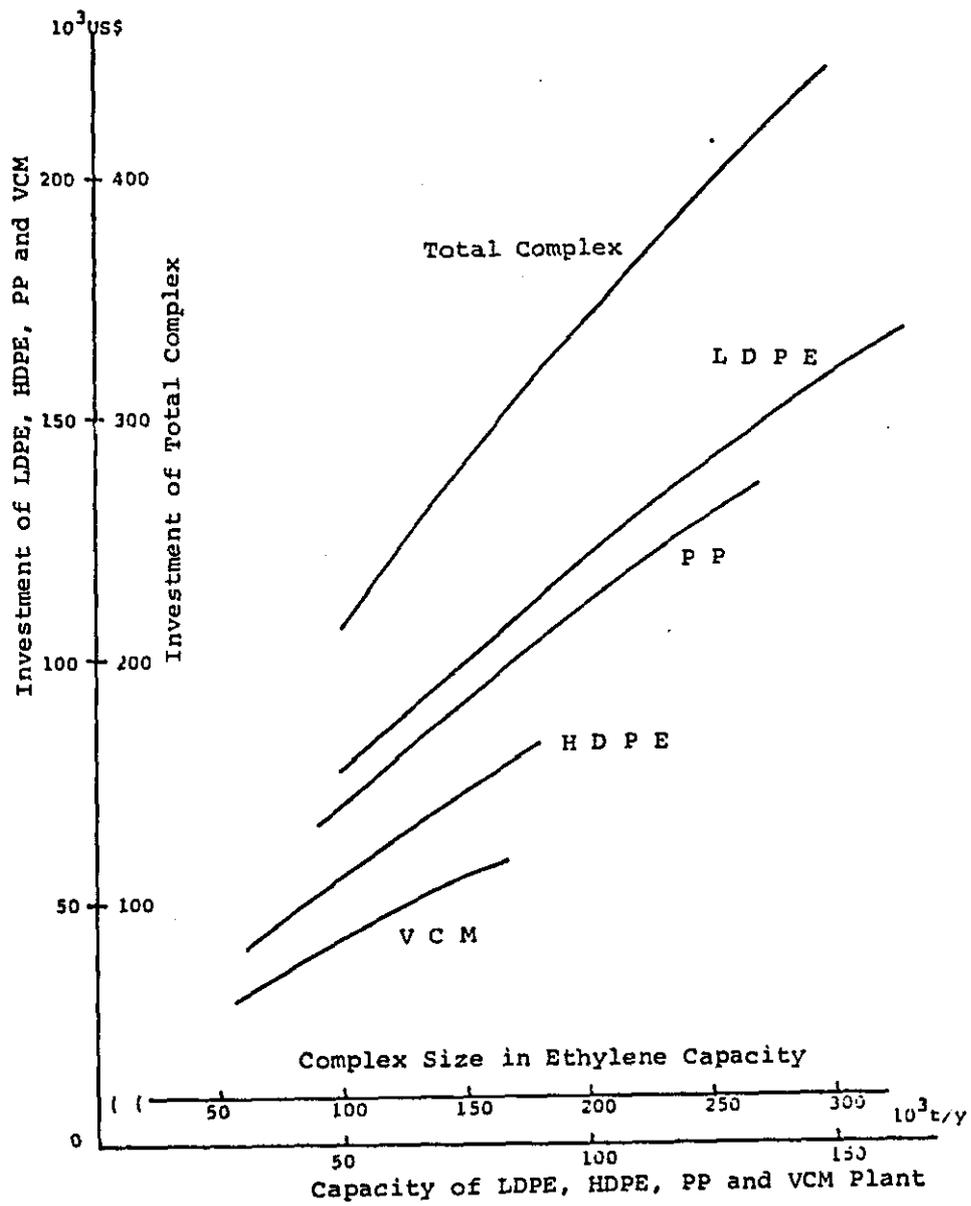


図4-21 プラント能力の変化による総投資額の変化

表 4-10 ケース I の投資, 製造コスト, 収益性

Case Number : Case I
 Purpose of Study: Base Case
 Cal Number : No. 23-(3)
 Ethylene Production Capacity: 200,000 MTA

	Unit	Complex Total	Ethylene	Chlorine	VCM* (PVC)	L D P E	H D P E	P P
Plant Capacity	10 ³ MTA		203.1	32.6	55.0	110.0	60.0	90.0
Total Capital Requirement	10 ⁶ \$	600.4	227.2	36.7	44.1	127.2	62.1	103.1
I.R.R. on Investment	%		15.0	15.0	10.8	16.0	13.4	22.5
I.R.R. on Equity	%		19.3	19.2	11.4	20.0	15.8	29.9
Present Value of Project	10 ⁶ \$	25.6	0.0	0.0	-8.0	5.3	-4.2	32.5

Breakdown of Unit Production Cost @ 1984

Variable Cost	\$/T	180.0	-120.2	455.7	719.5	785.3	697.0
Fixed Cost	\$/T	215.6	218.2	157.7	222.8	198.9	218.8
Distri. & Admini.	\$/T	20.1	4.9	398.7	63.4	65.6	62.1
Total Production Cost	\$/T	415.7	102.9	1,012.2	1,005.8	1,049.8	978.0

Sales Price

Domestic	\$/T	557.7	255.7	1,218.9**	1,347.7**	1,347.7**	1,371.5**
Export	\$/T			499.2	681.0	773.0	813.0
Average	\$/T	557.7	255.7	1,139.0	1,229.1	1,201.8	1,337.2
Sales Tax	\$/T	22.3	10.2	43.3	44.3	40.2	51.5

Note: * The profitability of VCM plant is evaluated in such a manner that the price of product is equal to PVC but the production cost includes "value added in the PVC plant", 350 US\$/t.

** Inclusive of sales tax

表 4-11 ケースII の投資，製造コスト，収益性

Case Number : Case II
 Purpose of Study: Optimum Scheme Based on the Neutral Market View
 Cal Number : No. 34
 Ethylene Production Capacity: 150,000 MTA

	Unit	Complex Total	Ethylene	Chlorine	V C M (P V C)	L D P E	H D P E	P P
Plant Capacity	10 ³ MTA		154.3	23.4	40.0	90.0	40.0	72.5
Total Capital Requirement	10 ⁶ \$	504.9	189.1	28.2	36.2	112.7	48.3	90.4
I.R.R. on Investment	%	17.5	15.0	15.0	15.9	17.7	16.8	23.6
I.R.R. on Equity	%		19.6	19.5	20.7	23.0	21.8	31.9
Present Value of Project	10 ⁶ \$	48.2	0.0	0.0	1.3	12.4	3.4	31.1
Breakdown of Unit Production Cost @ 1984								
Variable Cost	\$/T		169.7	-120.2	457.4	720.4	786.1	697.8
Fixed Cost	\$/T		233.1	229.0	175.8	238.1	227.6	235.0
Distri. & Admini.	\$/T		20.4	5.5	399.8	64.3	67.1	62.9
Total Production Cost	\$/T		423.2	114.4	1,033.0	1,022.8	1,080.8	995.8
Sales Price								
Domestic	\$/T		558.6	257.8	1,170.2	1,293.8	1,293.8	1,316.7
Export	\$/T				499.2	681.0	773.0	813.0
Average	\$/T		558.6	257.8	1,170.2	1,293.8	1,293.8	1,316.7
Sales Tax	\$/T		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

表 4-12 ケースNの投資, 製造コスト, 収益性

Case Number : Case IV
 Purpose of Study: Complex Excluding of VCM and Electrolysis Plant
 Cal Number : No. 30-(2)
 Ethylene Production Capacity: 180,000 MTA

	Unit	Complex Total	Ethylene	Chlorine	VCM	LDPE	HDPE	PP
Plant Capacity	10 ³ MTA		177.4			110.0	60.0	83.4
Total Capital Requirement	10 ⁶ \$	493.8	206.4			127.2	62.1	98.1
I.R.R. on Investment	%		15.0			15.8	13.1	22.8
I.R.R. on Equity	%		19.3			19.6	15.4	30.4
Present Value of Project	10 ⁶ \$	30.9	0.0			4.1	-4.9	31.6
Breakdown of Unit Production Cost @ 1984								
Variable Cost	\$/T		168.7			722.8	788.6	699.9
Fixed Cost	\$/T		224.0			222.9	199.0	224.5
Distri. & Admini.	\$/T		19.9			63.6	65.8	62.6
Total Production Cost	\$/T		412.6			1,009.4	1,053.4	986.9
Sales Price								
Domestic	\$/T		560.9			1,293.8	1,293.8	1,316.7
Export	\$/T					681.0	773.0	813.0
Average	\$/T		560.9			1,184.7	1,161.6	1,316.7
Sales Tax	\$/T		0.0			0.0	0.0	0.0

4-4 前提経済条件のプロジェクト選定への影響

次のような主要な経済評価のベースや前提条件の変化による市場条件やコンプレックスの収益性の変化を計算し、コンプレックス・スキームの選定に及ぼす影響について検討した。

4-4-1 経済成長率の影響

国内の需要予測は、フィリピンのGDP経済成長率（国家経済開発計画の目標値7%/年）が前提条件である。しかし実際は、石油危機以後、各国とも経済的不況に見舞われ、先進国では数年間のゼロ成長さえ予想されている。一方、発展途上国では、一次産品の輸出の不振や、輸入工業製品の高騰等の影響を受けるであろう。しかし逆に、歴史的に見ても発展途上国は条件さえ備われば石油化学製品の需要が急激に拡大する潜在力をも持っている。以上の観点から、経済成長率が5%、7%、9%/年の場合について、国内需要量および収益性の比較を行った。（表4-13 および表4-14 参照）

表4-13 経済成長率の変化による国内需要の比較

GDP year Growth rate		(10 ³ t/y)									
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
		79.5	80.5	81.5	82.5	83.5	84.5	85.5	86.5	87.5	88.5
LDPE	5 %	38.9	42.9	47.3	52.2	57.5	63.4	69.9	77.1	85.0	93.7
	7 %	47.4	54.2	62.1	71.1	81.4	93.2	106.7	122.1	139.8	-
	9 %	57.4	68.2	81.1	96.3	114.4					
HDPE	5 %	19.3	21.2	23.4	25.8	28.5	31.4	34.6	38.2	42.1	46.4
	7 %	23.4	26.8	30.7	35.2	40.3	46.1	52.8	60.5	69.2	79.3
	9 %	28.4	33.8	40.1	47.7	56.8					
PVC	5 %	22.0	24.0	26.2	28.6	31.2	34.1	37.2	40.1	44.3	48.3
	7 %	27.1	30.6	34.5	39.0	44.0	49.7	56.1	63.3	71.4	74.3
	9 %	33.0	38.8	45.2	53.2	62.6					
PP	5 %	36.4	39.9	43.7	47.9	52.5	57.5	63.1	69.1	75.8	(81.0)
	7 %	45.7	51.9	58.9	66.9	76.0	86.3	98.0	111.3	-	-
	9 %	54.0	67.2	79.1	98.4	122.4					

表 4 - 14 経済成長率の変化による収益性の比較 - ケース I

(PV: 10^6 US\$, IRR: %)

Plant	5%/y			7%/y			9%/y		
	PV	IRR on		PV	IRR on		PV	IRR on	
		Project	Equity		Project	Equity		Project	Equity
Ethylene	0.0	15.0	19.3	0.0	15.0	19.3	0.0	15.0	19.3
Electrolysis	0.0	15.0	19.2	0.0	15.0	19.2	0.0	15.0	19.2
V C M (P V C)	-32.6	-	-	-8.0	10.8	11.4	6.1	18.5	24.8
L D P E	-33.2	8.5	7.5	5.3	16.0	20.0	29.3	20.6	27.5
H D P E	-23.0	5.5	2.3	-4.2	13.4	15.8	8.4	18.3	23.6
P P	8.9	17.1	21.9	32.5	22.5	29.9	46.4	25.9	35.0
Total Complex	-79.9	11.6		25.6			90.2	18.8	

表 4 - 13 から明らかなように、経済成長が国内需要に及ぼす影響は、操業後 5 年目の 1983 年半ばで、ベース・ケースの経済成長率 7 % / 年の場合の国内需要を 100 (%) とすれば、経済成長率を 5 % / 年および 9 % / 年とした場合の国内需要は、それぞれ 70 (%) , 140 (%) となる。つまり、5 % / 年と 9 % / 年の経済成長率の違いによって需要は 2 倍異なる。その影響で、プロジェクトの収益性への影響も大きく、5 % / 年、9 % / 年のコンプレックスの収益性は、それぞれ合計して、現在価値で -80×10^6 US\$ と 90×10^6 US\$, 内部収益率で 11.6 % と 18.8 % という違いがある。

プラント規模を縮小した計画、例えば中間的需要予測による最適スキームでは、経済成長が鈍化した場合、大型のコンプレックスよりも当然有利である。しかし、20 万トンから 15 万トンコンプレックス程度への縮小では経済成長率が 2 % / 年鈍化したくらいでは不十分で、5 % / 年の場合、現在価値で -22.3×10^6 US\$, 内部収益率では 13.9 % にすぎない。(表 4 - 15 参照)

表 4 - 15 経済成長率の変化による収益性の比較 - ケース II

(PV: 10^6 US\$, IRR: %)

Plant	5%/y			7%/y		
	PV	Operational Rate 1st;60%, 2nd;75%, 3rd;90%		PV	Operational Rate 1st;70%, 2nd;85%, 3rd;90%	
		Project	Equity		Project	Equity
Ethylene	0.0	15.0	19.3	0.0	15.0	19.3
Electrolysis	0.0	15.0	19.2	0.0	15.0	19.5
V C M (P V C)	-10.6	7.6	5.9	1.3	15.9	20.7
L D P E	-17.1	11.2	12.2	12.4	17.7	23.0
H D P E	-6.9	11.4	12.6	3.4	16.8	21.8
P P	12.3	18.4	23.9	31.1	23.6	31.9
Total Complex	-22.3	13.9		48.2	17.5	

4-4-2 操業開始時期の影響

操業開始時期の決定は、国内市場の成長と密接な関係がある。つまり、操業を遅らせるとその間の国内需要の伸びにより、同じ規模のプラントでは低価格での輸出が減少する。そのため操業を後に延期すればする程そのプロジェクトの利益率は増加する。従って、プロジェクトの経済性が妥当な利益率に達しない場合、操業開始時期を延期する必要がある場合もある。しかし、プロジェクトを延期すれば、存在する市場から得るはずであった利益を受けられないという機会損失を生じる。

これを評価するために、表4-16のように、ベース・スキームのコンプレックスについて各プロジェクトの1979.5年操業開始を基に、現在価値、内部収益率などを計算し、比較した。

これより、ベース・スキームのコンプレックスで、1979.5年の操業開始では内部収益率が15%の標準利益率に達しないプロジェクトでも、1年延期すれば15%を超えることがわかる。ただし、図4-22からわかるように、中間的国内需要の見方からすると、ベース・スキームのコンプレックスの操業開始時期を1979.5年より1年延期することによってプロジェクトの現在価値は大幅に改善されるが、それ以上延期しても最初の1年程の効果はない。

表4-16 操業開始時期の変化による収益性の比較

Plant	(PV: 10 ⁶ US\$)											
	'79.5 start				'80.5 start				'81.5 start			
	PV* cal	PV** '79.5	IRR on Project (%)	Equity (%)	PV* cal	PV** '79.5	IRR on Project (%)	Equity (%)	PV* cal	PV** '79.5	IRR on Project (%)	Equity (%)
LDPE	5.3	5.3	16.0	20.0	19.2	16.7	18.6	24.3	31.2	29.6	21.0	28.2
HDPE	-4.2	-4.2	13.4	15.8	2.9	2.5	16.1	20.2	9.1	6.9	18.6	24.2
PP	32.5	32.5	22.5	29.9	40.2	35.0	24.4	32.8	45.9	34.6	25.8	34.8
VCM (PVC)	-8.0	-8.0	10.8	11.4	0.5	0.4	15.3	19.2	5.8	4.4	18.4	24.5
Ethylene	0	0	15.0	19.3	0	0	15.0	19.3	0	0	15.0	19.3
Electrolysis	0	0	15.0	19.3	0	0	15.0	19.3	0	0	15.0	19.3
Total	25.6	25.6			62.8	54.6			91.8	69.4		

* Present Value of project calculated on each start up year basis

** Present Value of project modified on 1979.5 start up year basis

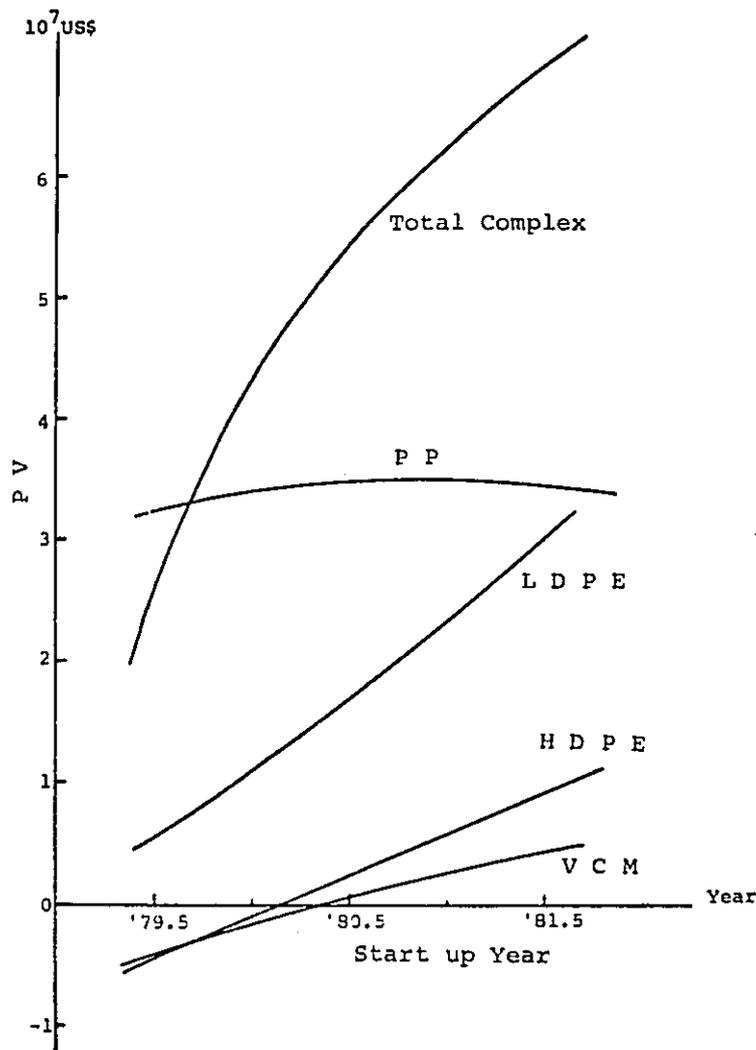


図 4 - 22 操業開始時期の変化による現在価値の変化

4-4-3 インフレーションの影響

インフレーションに関する前提条件は、操業開始までは、フィリピン国内で10%/年、国際的には7%/年としている。(ただし、操業開始時における国内と海外とのインフレ度の差は、為替レートの変更により調整されるものとする。)また、操業開始後のインフレーションは経済評価を安全側で行うため無視している。しかし現実には、世界各国ともインフレの傾向は必然である。従って、ここでは、操業開始後の原料、中間製品、用役、最終製品にかかる一般的インフレを7%/年、人件費にかかるインフレを10%/年と想定して計算し、比較を行った。結果は表4-17に示す。

インフレーションは装置産業のように資本集約型産業の場合、収益性に有利に働く。ただし、再投資を行うための資本の回収は、償却のみでは実質的に不足する。操業開始後のインフレーションを7%/年とした場合の投資、製造コスト、収益性の要約を表4-18に示した。

表4-17 インフレーションの変化による収益性の比較

Inflation	0%/y after Start Operation			7%/y after Start Operation		
	PV	IRR on Project	IRR on Equity	PV	IRR on Project	IRR on Equity
Ethylene	0	15.0	19.3	0	15.0	18.0
Electrolysis	0	15.0	19.2	0	15.0	18.9
VCM	0	15.0	19.1	0	15.0	18.8
LDPE	5.3	16.0	20.0	69.5	25.6	33.0
HDPE	-4.2	13.4	15.8	27.9	23.8	30.2
PP	32.5	22.5	29.9	88.3	31.5	40.7
Total Complex	33.5			185.7		

表 4-18 インフレーションの影響による投資，製造コスト，収益性の要約ケース I

Case Number : Case I
 Purpose of Study: the Effects of Inflation (7%/year after start up)
 Cal Number : No. 28-(2)
 Ethylene Production Capacity: 200,000 MTA

	Unit	Complex Total	Ethylene	Chlorine	VCM	LDPE	HDPPE	PP
Plant Capacity	10 ³ MTA		203.1	32.6	55.0	110.0	60.0	90.0
Total Capital Requirement	10 ⁶ \$	596.4	226.2	36.6	43.6	126.2	61.5	102.3
I.R.R. on Investment	%		15.0	15.0	15.0	25.6	23.8	31.7
I.R.R. on Equity	%		18.8	18.9	18.8	33.0	30.2	40.7
Present Value of Project	10 ⁶ \$	185.7	0.0	0.0	-0.015	69.5	27.9	88.3
Breakdown of Unit Production Cost @ 1984								
Variable Cost	\$/T		253.0	-152.3	508.5	860.1	942.8	837.9
Fixed Cost	\$/T		231.9	236.2	169.2	238.7	214.0	234.2
Distri. & Admini.	\$/T		24.5	4.2	34.3	71.3	74.3	70.0
Total Production Cost	\$/T		509.5	88.2	712.1	1,170.2	1,231.1	1,142.1
Sales Price								
Domestic	\$/T		657.0	246.8	319.6	1,695.9	1,695.9	1,725.9
Export	\$/T					863.0	979.5	1,030.2
Average	\$/T		657.0	246.8	819.6	1,547.7	1,514.0	1,683.2

4-4-4 マーケティング・ポリシーの影響

第I部第2章で述べたように、石油化学コンプレックスが健全に成長する条件は、それに対応するかなりの市場が存在することである。特に、フィリピンの石油化学工業のように輸入した炭化水素原料をベースにする場合は、輸出を志向するというよりも比較的収益性のよい国内市場の成長が必要である。この点に関して、需要の価格、およびGDP弾力性モデルを用いて供給価格と需要との関係を検討し、さらにプロジェクトの収益性との関連および収益性の面から望ましい国内需要の成長パターンを検討した。(各石油化学製品の代替の可能性については第I部2-5を参照されたい。)

(1) 供給価格と市場規模

供給価格を下げると需要は増大するが、それ以上に収益性が低下する。従って、収益性に充分余裕のあるプロジェクトの場合、供給価格を下げて国内市場を成長させ、さらにダウン・フロー産業を育成することも可能である。しかし収益性に余裕のないプロジェクトの場合、供給価格を高水準に維持することによって収益性は確保されるが、国内市場の成長が犠牲にされる可能性がある。従って、1つのプロジェクト・スキームの最適性を評価する基準として、いかに安い価格で国内市場に供給し得るかという点が挙げられる。ここでは、中間的需要予測をベースに最適経済スキームで供給し得る最低価格を計算した。結果は表4-19の通りである。この場合の各プロジェクトの内部収益率の標準利益率は15%とした。

この表より、各プロジェクトの価格に対する感度は大きく、ベース・スキームと最適スキームの間では、供給可能価格に大きな差はないことがわかる。

表4-19 供給可能価格の比較

	Base Scheme (Case I)			Optimum Scheme (Case II)		
	Price (\$/t)	Growth Rate (%)	Demand 1984.5 (t/y)	Price (\$/t)	Growth Rate (%)	Demand 1984.5 (t/y)
LDPE	1,348	1.14	93,200	1,318	1.16	97,900
HDPE	1,348	1.14	46,100	1,345	1.15	46,600
PP	1,372	1.14	86,300	1,177	1.23	128,700
PVC	1,219	1.13	49,700	1,218	1.13	49,900

(2) 石油化学製品の代替可能性

各製品の相互の代替性を検討し、需要の振替えてコンプレックス・スキームの経済性を向上させる可能性を検討する。例えば、HDPEの需要をPP、PVCに振替えて、HDPEプラントを削減することにより小規模のプラントを減らし、大規模なプラントを少数建設するなどである。各製品の需要の伸びと各プラントの経済的最小規模、および主として原料によって決定されるエチレン・プラントでのオレフィン収率とが異なるため、必ずしも市場と一致している訳ではないが、ベース・スキームについて理想的な需要を検討した。それは、操業開始後各プロジェクトが内部収益率 15 %を達成できるような需要曲線であり、図4-23に示す。

標準の需要曲線について言えば、PPの需要が大きく、エチレン誘導品のLDPE、HDPE、PVCの需要が相対的に低い。そのため、エチレン・プラントで製造されるプロピレンはほとんど全量PP生産に利用している。プロジェクトの収益性から言って、理想的な需要曲線と比較することにより、PPの需要をHDPE、PVCに置換えることが望ましいが、用途および物性の点でPPの分野をPVCに置換えることはできないので、HDPE、PSに置換えることになる。逆に、HDPEの分野をPPで置換することにより、HDPEプラントを削減することが考えられる。しかし、プロピレンの生産を増やすためには主製品のエチレンの生産を増やさざるをえず、この場合、エチレンの消費がなく、逆に減少するので現在のプロピレン量さえ供給できず、PPは現状より減少せざるを得なくなる。従って、HDPEプラントの削減ということは実行困難である。

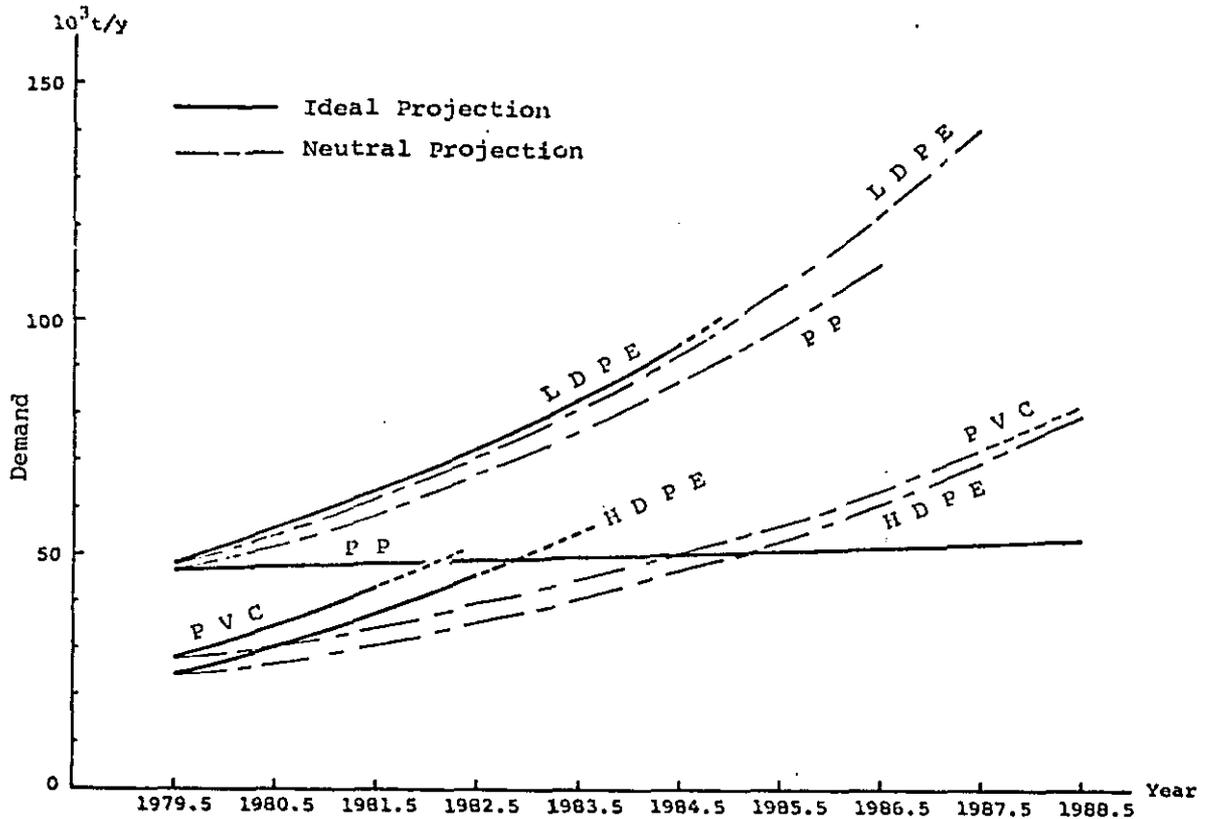


図4-23 理想需要曲線

4-5 コンプレックスの代表案の選定

4-5-1 コンプレックス・スキームの選定に関する考察

需要予測と最適コンプレックス・スキームとの関係、およびスキーム選定の前提となった経済条件がプロジェクトの経済性に及ぼす影響について検討を行った。その結果、前提となる経済条件や需要予測がプロジェクトの評価や最適スキームの選定に及ぼす影響は著しいことが判明した。通常、石油化学コンプレックスの規模の選定の際には、上述のような外部的不確定要素の変動による危険を考慮し、それを避けるために、平均的评价における最適規模より小さい規模が選定される。そのような意味では、操業開始時期を1979年半ばに限定し、期待利益率を内部収益率15%以上と設定すれば、エチレン生産規模150,000 t/y程度かそれ以下が適正規模である。(ケースII)しかし、フィリピンの石油化学工業に対する潜在的嗜好性、例えば、東南アジアにおいて最も高い石油化学製品市場の伸び率を示したことなどの潜在的発展可能性も考慮に入れる必要がある。以上より、国際的な経済競争力を有するエチレン・プラントの規模を考え、200,000 t/y(ケースI)を代表案とした。この場合、各誘導品プラントは、電解、VCMプラントを除き国際的に十分競争力がある規模である。

代表案の各製品の用役，原料原単位，原価計算（1984年ベース），および各プロジェクトの概要投資額，収益性指標（プロジェクトの内部収益率および資本金に対する内部収益率）の全コンプレックスについての要約，および各プラント別の詳細を表4-22～表4-28に示した。

4-5-2 変動要因による収益性および製造コストの変化

変動要因による代表的案のコンプレックス全体の収益性および製造コストの変化を検討した。変動要因としては，基礎原料価格（ナフサ，塩），最終製品価格（LDPE，HDPE，PP，VCM），稼働率，建設費を検討した。収益性の指標としては，プロジェクトの現在価値を採用した。各プロジェクトに関する感度分析は，プロジェクト（総投資）に対する内部収益率および製造コストについて行ったが，詳細は第Ⅱ部6-2に示す。

(1) コンプレックス全体

コンプレックス全体の収益性の感度分析では，図4-24に示すように，価格の上昇による国内需要の減少の効果を考慮に入れても，価格の上昇による利益の増大が最も大きい。しかし，国内価格を不当に高く設定し，大きな関税障壁を設けることは，国内市場（プラスチック産業など）の健全な成長を阻害するので好ましくない。

ついで，建設費，基礎原料価格（ナフサ）の変動が，ほぼ同じ位で収益性に影響する。相対的に稼働率の影響が少ないのは，稼働率が低下した場合，低価格での輸出製品（国内販売価格の約1/2）が少なくなり，そのため収益性があまり低下しないからである。表4-20にコンプレックス全体の現在価値の感度を示す。

表4-20に基づき，等しい収益性の変化をもたらす各要因の変化度を表4-21に示す。例えば，基礎原料価格をUS\$1/1低下することは，国内価格を0.35%上げること，建設費を総投資額でUS\$2.63×10⁶削減すること，および稼働率を1.3%上昇させることと同等の効果がある。

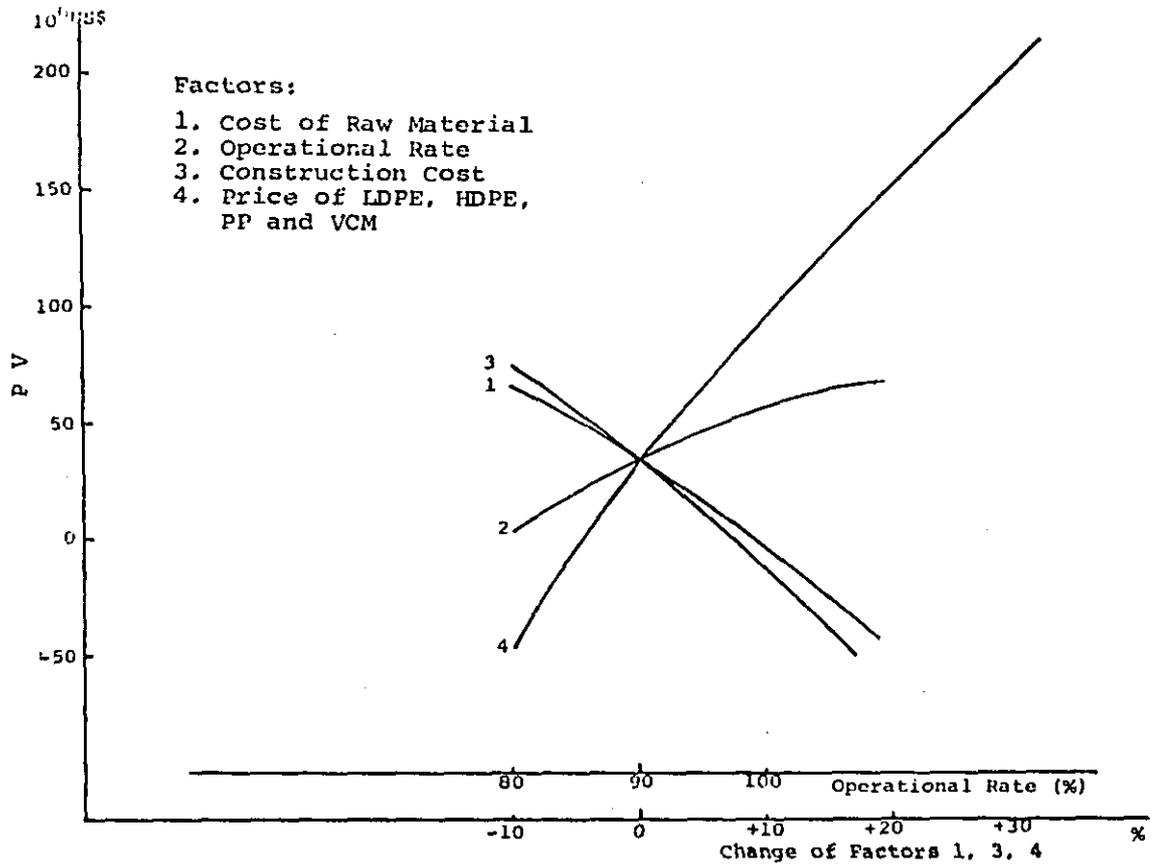


図 4 - 24 各種変動要因によるコンプレックス全体の現在価値の変化

表 4 - 20 現在価値の感度 - コンプレックス全体

	Base Case	Sensitivity**	
		%	
Domestic Price	100%	6.6	-
Construction Cost	600.4×10^6 US\$ (100%)*	-4.4	-0.8×10^6 US\$/ 10^6 US\$
Price of Base Raw Material (Naphtha)	151.6×10^6 US\$ (100%)	-3.5	-2.31×10^6 US\$/US\$/t
Operational Rate	90%	1.8	-

Note: * Total investment

** Degree of change of each factor in order to change the present value by 1 per cent.

表 4 - 21 収益性に基づく各要因の相当変化度

Factors Equivalent	Unit	Domestic Price	Construc- tion Cost	Price of Naphtha	Operational Rate
Domestic Price	%	1.0	-0.12	-0.35	0.15
Construction Cost	10 ⁶ US\$	-8.3	1.0	2.63	-2.25
Price of Naphtha	US\$/t	-2.86	0.35	1.0	-0.78
Operational Rate	%	3.7	-0.4	-1.3	1.0

(2) 各製品製造コスト削減の可能性

第Ⅱ部6-2において、各プラント別に、内部収益率、製造コストに関する変動要因の感度分析を行った。中間原料についてのコスト・ダウンとその可能性に関する検討結果を次に示す。

a) エチレン・プロピレン価格

冷却水を割高な海水から循環冷却水に切替えることで、エチレンUS\$20/t、プロピレンUS\$10/tのコスト・ダウンが可能である。また、プロピレン価格を上げてエチレンとの価格差を縮めること、すなわち、プロピレンをUS\$44/t上げて、エチレンをUS\$20/t下げることとも可能である。以上より、次のような値が得られる。

	計算値	可能性
エチレン	557 US\$/t	517 US\$/t
プロピレン	446	490

b) 塩素価格

苛性ソーダ価格を上げる、電力コストを削減する、イオン交換膜法などの新プロセスを採用して苛性ソーダの精製工程を除いて建設費を削減するなどによって工場出荷価格をUS\$150/t低減する可能性がある。

	計算値	可能性
塩素	257 US\$/t	107 US\$/t
苛性ソーダ	400	~500

c) VCM価格

エチレン価格、塩素価格の削減、フィリピンの現状に合わせて公害防止設備を合理化する等により建設費の削減を行う、などによりUS\$180/tの価格低減の可能性はある。これが可能であれば、充分輸入価格に対抗することができる。

	計算値	可能性
VCM	US\$748/t	US\$568/t (取引税額は含まず)

4-5-3 代表案の経済計算の要約および各製品の製造コスト内訳

表4-22は、詳細な経済および財務分析、レイアウト、設備などの詳細なコンプレックス・スタディの対象として選定された代表的案：ケースIの経済計算結果の要約を示す。また、各製品の製造コストの内訳は表4-23～表4-28に示す。

表 4 - 22 投資, 製造コスト, 収益性の要約 - ケース I

Case Number : Case I
 Purpose of Study: Authorized Base Case. Ethylene, Chlorine Sales Tax 0.0%
 VCM, LDPE, HDPE, PP Sales Tax 4.0%
 Cal Number : No. 22
 Ethylene Production Capacity: 200,000 MTA

	Unit	Complex Total	Ethylene	Chlorine	VCM	LDPE	HDPE	PP
Plant Capacity	10 ³ MTA		203.1	32.6	55.0	110.0	60.0	90.0
Total Capital Requirement	10 ⁶ \$	600.4	227.2	36.7	44.1	127.2	62.1	103.1
I.R.R. on Investment	%		15.0	15.0	14.9	16.0	13.4	22.5
I.R.R. on Equity	%		19.3	19.2	19.1	20.0	15.8	29.9
Present Value of Project	10 ⁶ \$	33.5	0.0	0.0	-0.2	5.3	-4.2	32.5
Breakdown of Unit Production Cost @ 1984								
Variable Cost	\$/T		180.0	-120.2	455.7	719.5	785.3	697.0
Fixed Cost	\$/T		215.6	218.2	157.7	222.8	198.9	218.8
Distri. & Admini.	\$/T		20.1	4.9	31.0	63.4	65.6	62.1
Total Production Cost	\$/T		415.7	102.9	644.5	1,005.8	1,049.8	978.0
Sales Price								
Domestic	\$/T		557.7	255.7	778.5	1,347.7	1,347.7	1,371.5
Export	\$/T					681.0	773.0	813.0
Average	\$/T		557.7	255.7	778.5	1,229.1	1,201.8	1,337.2
Sales Tax	\$/T				31.1	44.3	40.2	51.5

表 4-23 製品製造コストの内訳—エチレン

* PROCESS PYROLYSIS 1979.5
 * PRODUCTS ETHYLENE 203085. (T/Y)
 * CAPITAL REQUIREMENT (UNIT=1000*0) 90. (%)

* PROCESS UNIT 154519.
 * OFF SITE 12780.
 TOTAL FIXED CAPITAL 213778.
 TOTAL WORKING CAPITAL 13395.
 TOTAL CAPITAL REQUIREMENT 227173.

* PRODUCTION COST (PRODUCT BASE) UNIT PRICE(D) AMOUNT (1000*0/Y) UNIT COST (D/T)
 FEED 151.600 3.614 100140. 547.9
 C3 427.574 0.536 -41889. -229.2
 OTHER HYDRO. 136.500 2.036 -51540. -282.0
 LPG 122.200 0.042 -938. -5.1
 OTHER 1.800 1.000 329. 1.8
 TOTAL RAW MATERIALS & BYPRODUCTS 6102. 33.4

ELECTRIC 0.067 18.800 1096. 6.0
 M.STEAM 11.600 0.190 403. 2.2
 H.STEAM 15.100 0.260 718. 3.9
 IND.W 0.054 0.0 0. 0.0
 B.F.W 1.010 0.300 55. 0.3
 S.W 0.103 451.000 8491. 46.5
 NITROGEN 0.127 8.600 186. 1.0
 FUEL 10.900 7.960 15858. 86.8
 TOTAL UTILITIES 26806. 146.7
 TOTAL VARIABLE COST 32908. 180.0

LABOUR 647. 3.5
 TECHNICAL ASSISTANCE 0. 0.0
 DEPRECIATION 16319. 89.3
 AMORTIZATION 4316. 23.6
 MAINTENANCE 4535. 24.8
 TAX & INSURANCE 1685. 9.2
 INTEREST FOR WORKING CAP. 3214. 17.6
 INTEREST FOR FIXED CAP. 8563. 46.9
 PLANT OVERHEAD 129. 0.7
 TOTAL FIXED COST 39409. 215.6

RUNNING ROYALTY 0. 0.0
 SELLING EXPENSE 0. 0.0
 GENERAL ADMINIST. EXPENSE 2170. 11.9
 CONTINGENCY 1490. 8.2
 TOTAL PRODUCTION COST 75976. 415.7

* PROFIT & LOSS TONNAGE (T/Y) AMOUNT (1000*0/Y) UNIT COST (D/T)
 TONNAGES & SALES FOR DOMEST. 101941. 557.7
 TONNAGES & SALES FOR EXPORT 0. 0.0
 GROSS SALES 101941. 557.7
 SALES TAX 0. 0.0
 NET SALES 101941. 557.7
 PROFIT & LOSS BEFORE TAX 25964. 142.1
 INCOME TAX 9088. 49.7
 PROFIT & LOSS AFTER TAX 16877. 92.3
 I.R.R. ON TOTAL INVESTMENT 0.150
 I.R.R. ON EQUITY 0.193

* TIME OF CONSTRUCTION

* PATED CAPACITY 203085. (T/Y)
 * OPERATION RATE 90. (%)

* LAND 2812.
 * PREOP. EXPENSE 10653.

* INT.DUR.CONST. 23976.
 * CONTINGENCY 9038.

表 4 - 24 製品製造コストの内訳 - LDPE

* PROCESS PRODUCTS	HIGH PRESSURE POLYMERIZATION LDPE	* RATED CAPACITY OPERATION RATE	110000. (T/Y) 90. (%)	* TIME OF CONSTRUCTION	1979.5
* CAPITAL REQUIREMENT	(UNIT = 1000*d)				
* PROCESS UNIT	83857.	* LAND	1890.	* INT. DUR. CONST.	14041.
* OFF SITE	8687.	* PREOP. EXPENSE	6192.	* CONTINGENCY	5031.
TOTAL FIXED CAPITAL	119699.				
TOTAL WORKING CAPITAL	7504.				
TOTAL CAPITAL REQUIREMENT	127203.				
* PRODUCTION COST (PRODUCT BASE)					
C2	UNIT PRICE(D)	CON/PRO(T)	AMOUNT (1000*d/Y)	UNIT COST (D/T)	
OTHER	557.730	-2.040	57424.	580.0	
TOTAL RAW MATERIALS & BYPRODUCTS	15.900	1.000	58998.	595.9	
ELECTRIC	0.067	1500.000	10024.	101.2	
M. STEAM	11.600	1.000	1148.	11.6	
H. STEAM	15.100	0.0	0.	0.0	
IND. W	0.054	11.000	59.	0.6	
B. F. W	1.010	0.0	0.	0.0	
S. W	0.103	0.0	0.	0.0	
NITROGEN	0.127	80.000	1006.	10.2	
FUEL	16.900	C.0	0.	0.0	
TOTAL UTILITIES			12237.	123.6	
TOTAL VARIABLE COST			71235.	719.5	
LABOUR	612.			6.2	
TECHNICAL ASSISTANCE	0.			0.0	
DEPRECIATION	8540.			86.3	
AMORTIZATION	2927.			29.6	
MAINTENANCE	2353.			23.8	
TAX & INSURANCE	900.			9.1	
INTEREST FOR WORKING CAP.	1801.			18.2	
INTEREST FOR FIXED CAP.	4805.			48.5	
PLANT OVERHEAD	122.			1.2	
TOTAL FIXED COST	22061.			222.8	
RUNNING ROYALTY	0.			0.0	
SELLING EXPENSE	1485.			15.0	
GENERAL ADMINIST. EXPENSE	2843.			28.7	
CONTINGENCY	1952.			19.7	
TOTAL PRODUCTION COST	99577.			1005.8	
* PROFIT & LOSS		TONNAGE (T/Y)	AMOUNT (1000*d/Y)	UNIT COST (D/T)	
TONNAGES & SALES FOR DOMEST.	81385.		109681.	1347.7	
TONNAGES & SALES FOR EXPORT	17615.		11996.	681.0	
GROSS SALES			121677.	1229.1	
SALES TAX			4387.	44.3	
NET SALES			117290.	1184.7	
PROFIT & LOSS BEFORE TAX			17713.	178.9	
INCOME TAX			6200.	62.6	
PROFIT & LOSS AFTER TAX			11514.	116.3	
I. R. R. ON TOTAL INVESTMENT			0.160		
I. R. R. ON EQUITY			0.200		

表 4-25 製品製造コストの内訳-HDPE

	* PROCESS * PRODUCTS	LOW PRESSURE POLYMERIZATION HDPE	* RATED CAPACITY * OPERATION RATE	60000. (T/Y) 90. (%)	* TIME OF CONSTRUCTION	1979.5
* CAPITAL REQUIREMENT (UNIT* 1000*D)						
* PROCESS UNIT		37817.				
* OFF SITE		5612.				
TOTAL FIXED CAPITAL		57822.				
TOTAL WORKING CAPITAL		4290.				
TOTAL CAPITAL REQUIREMENT		62112.				
* PRODUCTION COST (PRODUCT BASE)						
		UNIT PRICE(D)	CON/PRO(T)	AMOUNT (1000*D/Y)	UNIT COST (D/T)	
C2		557,730	1.050	31623.	585.6	
OTHER		51,900	1.000	2803.	51.9	
TOTAL RAW MATERIALS & BYPRODUCTS				34426.	637.5	
ELECTRIC		0.067	775.000	2825.	52.3	
M. STEAM		11.600	7.000	4385.	81.2	
H. STEAM		15.100	0.0	0.	0.0	
IND. W		0.054	28.500	83.	1.5	
B.F.W		1.010	0.0	0.	0.0	
S.W		0.103	0.0	0.	0.0	
NITROGEN				686.	12.7	
FUEL		10.900	100.000	7979.	147.8	
TOTAL UTILITIES				7979.	147.8	
TOTAL VARIABLE COST				42405.	785.3	
LABOUR				424.	7.9	
TECHNICAL ASSISTANCE				0.	0.0	
DEPRECIATION				3741.	69.3	
AMORTIZATION				1689.	31.3	
MAINTENANCE				1013.	18.8	
TAX & INSURANCE				415.	7.7	
INTEREST FOR WORKING CAP.				1050.	19.4	
INTEREST FOR FIXED CAP.				2326.	43.1	
PLANT OVERHEAD				85.	1.6	
TOTAL FIXED COST				10743.	198.9	
RUNNING ROYALTY				0.	0.0	
SELLING EXPENSE				810.	15.0	
GENERAL ADMINIST. EXPENSE				1619.	30.0	
CONTINGENCY				1112.	20.6	
TOTAL PRODUCTION COST				56688.	1049.8	
* PROFIT & LOSS						
TONNAGES & SALES FOR DOMEST.			TONNAGE (T/Y)	AMOUNT (1000*D/Y)	UNIT COST (D/T)	
TONNAGES & SALES FOR EXPORT			40283.	54298.	1347.7	
GROSS SALES			13711.	10598.	773.0	
SALES TAX				64896.	1201.8	
NET SALES				2172.	40.2	
PROFIT & LOSS BEFORE TAX				62724.	1161.6	
INCOME TAX				6036.	111.8	
PROFIT & LOSS AFTER TAX				2113.	39.1	
I.R.R. ON TOTAL INVESTMENT				3924.	72.7	
I.R.R. ON EQUITY				0.134	0.158	

表 4 - 26 製品製造コストの内訳 - P P

	* RATED CAPACITY * OPERATION RATE	90000. (T/Y) 90. (%)	* TIME OF CONSTRUCTION	1979.5
* PROCESS PP CONTINUOUS POLYMERIZATION PRODUCTS				
* CAPITAL REQUIREMENT (UNIT= 1000*D)				
* PROCESS UNIT		6968.		
* OFF SITE		8074.		
TOTAL FIXED CAPITAL		97133.		
TOTAL WORKING CAPITAL		5959.		
TOTAL CAPITAL REQUIREMENT		103093.		
* PRODUCTION COST (PRODUCT BASE)				
C3	UNIT PRICE(D)	446.184	AMOUNT (1000*D/Y)	UNIT COST (D/T)
OTHER		39,700	41201.	508.6
TOTAL RAW MATERIALS & BYPRODUCTS		1,000	44416.	39.7
				548.3
ELECTRIC	0.067	950,000	5194.	64.1
M.STEAM	11.600	5,500	5168.	63.8
H.STEAM	15,100	0.0	0.	0.0
IND.W	0.054	31,500	138.	1.7
B.F.W	1.010	0.0	0.	0.0
S.W	0.103	0.0	0.	0.0
NITROGEN	0.127	150,000	1543.	19.0
FUEL	10,900	0.0	0.	0.0
TOTAL UTILITIES			12043.	148.7
TOTAL VARIABLE COST			56460.	697.0
LABOUR		492.		6.1
TECHNICAL ASSISTANCE		0.		0.0
DEPRECIATION		6621.		81.7
AMORTIZATION		2668.		32.9
MAINTENANCE		1811.		22.4
TAX & INSURANCE		703.		8.7
INTEREST FOR WORKING CAP.		1428.		17.6
INTEREST FOR FIXED CAP.		3904.		48.2
PLANT OVERHEAD		98.		1.2
TOTAL FIXED COST		17726.		218.8
RUNNING ROYALTY		0.		0.0
SELLING EXPENSE		1215.		15.0
GENERAL ADMINIST. EXPENSE		2262.		27.9
CONTINGENCY		1553.		19.2
TOTAL PRODUCTION COST		79216.		978.0
* PROFIT & LOSS				
TONNAGES & SALES FOR DOMEST.	TONNAGE (T/Y)	104273.	AMOUNT (1000*D/Y)	UNIT COST (D/T)
TONNAGES & SALES FOR EXPORT		76026.	1371.5	1371.5
GROSS SALES		4044.	813.0	813.0
SALES TAX		108317.	1337.2	1337.2
NET SALES		4171.	51.5	51.5
PROFIT & LOSS BEFORE TAX		104146.	1285.7	1285.7
INCOME TAX		24930.	307.8	307.8
PROFIT & LOSS AFTER TAX		8725.	107.7	107.7
I.R.R. ON TOTAL INVESTMENT		16204.	200.1	200.1
I.R.R. ON EQUITY		0.225		
		0.299		

表 4-27 製品製造コストの内訳—クロリン

* PROCESS PRODUCTS	DIAPHRAGM CHLORINE	* RATED CAPACITY	32560. (T/Y)	* TIME OF CONSTRUCTION	1979.5
* CAPITAL REQUIREMENT (UNIT* 1000*0.0)	* OFF SITE	* LAND	90. (%)	* INT.DUR.CONST.	4282.
* PRODUCTION COST (PRODUCT BASE)	UNIT PRICE(D)	CON/PRO(T)	AMOUNT (1000*D/Y)	* CONTINGENCY	1480.
* PROCESS PRODUCTS					
* CAPITAL REQUIREMENT (UNIT* 1000*0.0)					
* OFF SITE	24257.		1485.		4282.
TOTAL FIXED CAPITAL	2308.		1553.		1480.
TOTAL WORKING CAPITAL	35366.				
TOTAL CAPITAL REQUIREMENT	1323.				
TOTAL CAPITAL REQUIREMENT	36688.				
* PRODUCTION COST (PRODUCT BASE)	UNIT PRICE(D)	CON/PRO(T)	AMOUNT (1000*D/Y)	UNIT COST (D/T)	
SALT	35.000	1.780	1826.	62.3	
H2	241.000	0.028	-216.	-7.3	
NAOH	400.000	1.136	-13316.	-424.4	
OTHER	11.000	1.000	322.	11.0	
TOTAL RAW MATERIALS & BYPRODUCTS			-11382.	-388.4	
ELECTRIC	0.087	3320.000	6567.	224.1	
M.STEAM	11.600	3.500	1190.	40.6	
H.STEAM	15.100	0.0	0.	0.0	
IND.W	0.054	18.200	29.	1.0	
B.F.W	1.010	0.0	0.	0.0	
S.N	0.103	0.0	0.	0.0	
NITROGEN	0.127	20.000	74.	2.5	
FUEL	10.900	0.0	0.	0.0	
TOTAL UTILITIES			7860.	268.2	
TOTAL VARIABLE COST			-3522.	-120.2	
LABOUR			361.	12.3	
TECHNICAL ASSISTANCE			0.	0.0	
DEPRECIATION			2447.	83.5	
AMORTIZATION			852.	29.1	
MAINTENANCE			676.	23.1	
TAX & INSURANCE			273.	9.3	
INTEREST FOR WORKING CAP.			288.	9.8	
INTEREST FOR FIXED CAP.			1422.	48.5	
PLANT OVERHEAD			72.	2.5	
TOTAL FIXED COST			6393.	218.2	
HUNNING ROYALTY			0.	0.0	
SELLING EXPENSE			0.	0.0	
GENERAL ADMINIST. EXPENSE			86.	2.9	
CONTINGENCY			59.	2.0	
TOTAL PRODUCTION COST			3016.	102.9	
* PROFIT & LOSS					
TONNAGES & SALES FOR DOMEST.		TONNAGE (T/Y)	AMOUNT (1000*D/Y)	UNIT COST (D/T)	
TONNAGES & SALES FOR EXPORT		29304.	7493.	255.7	
GROSS SALES		0.	0.	0.0	
SALES TAX		0.	7493.	255.7	
NET SALES		0.	0.	0.0	
PROFIT & LOSS BEFORE TAX		0.	7493.	255.7	
INCOME TAX			4477.	152.8	
PROFIT & LOSS AFTER TAX			1567.	53.5	
I.R.R. ON TOTAL INVESTMENT			2910.	99.3	
I.R.R. ON EQUITY			0.150		
			0.192		

表 4 - 28 製品製造コストの内訳 - VCM

* PROCESS PRODUCTS	OXYCHLORINATION VCM	* RATED CAPACITY 55000. (T/Y)	* OPERATION RATE 90. (%)	* TIME OF CONSTRUCTION 1979.5
* CAPITAL REQUIREMENT (UNJT= 1000*D)	29181.			
* PROCESS UNIT	2771.			
* OFF SITE CAPITAL	41618.			
TOTAL FIXED CAPITAL	2470.			
TOTAL WORKING CAPITAL	44088.			
TOTAL CAPITAL REQUIREMENT	44088.			
* PRODUCTION COST (PRODUCT BASE)	UNIT PRICE(D)	CON/PROG(T)	AMOUNT (1000*D/Y)	UNIT COST (D/T)
C2	557.730	0.467	12893.	260.5
CL2	255.690	0.592	7493.	151.4
O2	35.000	0.142	246.	5.0
OTHER	7.460	1.000	369.	7.5
TOTAL RAW MATERIALS & BYPRODUCTS			20509.	414.3
ELECTRIC	0.067	215.000	718.	14.5
M.STEAM	11.600	0.800	459.	9.3
H.STEAM	15.100	0.0	0.	0.0
IND.W	0.054	11.570	31.	0.6
B.F.W	1.010	0.036	2.	0.0
S.*	0.103	0.0	0.	0.0
NITROGEN	0.127	39.000	245.	5.0
FUEL	10.900	1.100	594.	12.0
TOTAL UTILITIES			2049.	41.4
TOTAL VARIABLE COST			22558.	455.7
LABOUR			364.	7.4
TECHNICAL ASSISTANCE			0.	0.0
DEPRECIATION			2991.	60.4
AMORTIZATION			979.	19.8
MAINTENANCE			827.	16.7
TAX & INSURANCE			318.	6.4
INTEREST FOR WORKING CAP.			586.	11.8
INTEREST FOR FIXED CAP.			1669.	33.7
PLANT OVERHEAD			73.	1.5
TOTAL FIXED COST			7807.	157.7
RUNNING ROYALTY			0.	0.0
SELLING EXPENSE			0.	0.0
GENERAL ADMINIST. EXPENSE			911.	18.4
CONTINGENCY			626.	12.6
TOTAL PRODUCTION COST			31902.	644.5
* PROFIT & LOSS		TONNAGE (T/Y)	AMOUNT (1000*D/Y)	UNIT COST (D/T)
TONNAGES & SALES FOR DOMEST.		49500.	38538.	778.5
TONNAGES & SALES FOR EXPORT		0.	0.	0.0
GROSS SALES			38538.	778.5
SALES TAX			1542.	31.1
NET SALES			36996.	747.4
PROFIT & LOSS BEFORE TAX			5095.	102.9
INCOME TAX			1783.	36.0
PROFIT & LOSS AFTER TAX			3312.	66.9
I.R.R. ON TOTAL INVESTMENT			0.149	
I.R.R. ON EQUITY			0.191	

第 5 章 経済性および財務評価

5-1 一般条件

- (1) 以下において行う経済および財務分析は、第 I 部第 4 章でプロジェクト代替案の中から最終的に選択された計画案に関する分析である。
- (2) 本分析において用いた基本前提条件は、第 II 部 5-1 において記載の通りであり、同項に記載のない条件は第 I 部第 4 章で用いた条件と同一とする。
- (3) 本調査において用いた経済および財務分析の手法は、原則としてフィリピン国投資委員会 (Board of Investment-BOI) の常用の方式に基づくものである。
- (4) 本分析は、石油化学コンプレックスを構成する主要設備を 7 社の独立した企業が所有するという前提で行った。それらの企業および所有すべき主な設備名は下記の通りである。

企業名	主要設備名
A	ナフサ分解設備
B	用役、汎用サービス設備
C	L D P E 製造設備
D	H D P E 製造設備
E	食塩電解設備
F	V C M 製造設備
G	P P 製造設備

5-2 事業総所要資金

全コンプレックスの事業所要資金総額は、US\$727,013,000 であり、その内訳は次の通りである。(単位は 1,000 US\$)

	外 貨	現地貨	合 計
主 要 設 備 建 設 費	352,908	90,572	443,480
オ フ サ イ ト 設 備 建 設 費	38,815	15,700	54,515
予 備 品	17,640	-	17,640
触 媒 お よ び 溶 液	980	-	980
ラ イ セ ン ス お よ び ノ ウ ハ ウ 料	23,090	-	23,090
操 業 前 費 用			
ス タ ー ト ・ ア ッ プ 費 用	5,434	13,016	18,450
操 業 前 事 務 経 費	-	13,730	13,730
金 融 関 係 費 用			
銀 行 保 証 料	-	26,030	26,030
建 設 期 間 中 金 利	78,040	-	78,040
土 地 代	-	10,919	10,919
総 投 資 額	516,907	169,967	686,874
運 転 資 金	-	40,139	40,139
総 所 要 資 金	<u>516,907</u>	<u>210,106</u>	<u>727,013</u>

5-3 事業資金調達条件

事業総所要資金の調達は下記の通りとする。

長期外資借入金	US\$480,810,000 (70%)
払込資本金	206,064,000 (30%)
総投資額	686,874,000 (100%)
現地銀行借入金 (運転資本充当)	40,139,000
事業所要資金総額	<u>727,013,000</u>

- (1) 長期外資借入は、外国金融機関によるダイレクト・ローンあるいはサプライヤーズ・クレジット等により行われるものとする。融資条件は、10回均等分割、10年年賦延払いで、第1回支払期限は運転開始第1年目(1980年)とする。金利条件は、年率7.6%とする。
- (2) フィリピン国立開発銀行による長期延払返済保証状が外国の融資者に対し開設されるものとする。
- (3) 運転資金は現地融資によるものとし、原則として365日決済の手形融資とする。金利条件は年率18%とする。

5-4 財務諸表

前述7企業の見込財務諸表は、下記の表の通りである。(カッコ内はページ数)

損益計算書	キャッシュ・フロー	貸借対照表
A 表5-1 (118)	表5-2 (119)	表5-3 (120)
B 表5-4 (121)	表5-5 (122)	表5-6 (123)
C 表5-7 (124)	表5-8 (125)	表5-9 (126)
D 表5-10 (127)	表5-11 (128)	表5-12 (129)
E 表5-13 (130)	表5-14 (131)	表5-15 (132)
F 表5-16 (133)	表5-17 (134)	表5-18 (135)
G 表5-19 (136)	表5-20 (137)	表5-21 (138)

表5-1 エチレン・プラントの損益計算書

(1,000 US\$)

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
<u>REVENUE</u>										
Sales	95,429	119,285	143,142	143,142	143,142	143,142	143,142	143,142	143,142	143,142
<u>EXPENDITURE</u>										
Cost of Goods Sold	72,571	86,468	100,368	100,126	99,884	99,643	99,401	99,159	98,918	98,677
(GROSS PROFIT ON SALES)	22,858	32,817	42,774	43,016	43,258	43,499	43,741	43,983	44,224	44,465
Operating Expense	6,962	7,371	7,780	7,773	7,766	7,759	7,752	7,744	7,737	7,730
(NET PROFIT FROM OPERATION)	15,896	25,446	34,994	35,243	35,492	35,740	35,989	36,239	36,487	36,735
Financial Charge										
Local Loan	2,259	2,259	2,259	1,506	753	-	-	-	-	-
Foreign Loan	11,896	10,706	9,516	8,327	7,137	5,948	4,758	3,569	2,379	1,190
Guarantee Fee	2,526	2,274	2,021	1,768	1,516	1,263	1,010	758	505	253
Total Financial Charge	16,681	15,239	13,796	11,601	9,406	7,211	5,768	4,327	2,884	1,443
<u>NET PROFIT BEFORE TAXES</u>	(785)	10,207	21,198	23,642	26,086	28,529	30,221	31,912	33,603	35,292
<u>DEDUCTION & TAX CREDIT</u>										
Pre-operational Expense	(1,050)	(1,050)	(1,050)	(1,050)	(1,050)	(1,050)	(1,050)	(1,050)	(1,050)	(1,050)
Labor Training Expense	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Direct Labor Cost	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Net Operating Loss (carried over)	-	(785)	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Deduction	(1,050)	(1,835)	(1,050)	(1,050)	(1,050)	(1,050)	(1,050)	(1,050)	(1,050)	(1,050)
<u>TAXABLE INCOME</u>	(1,835)	8,372	20,148	22,592	25,036	27,479	29,171	30,862	32,553	34,242
<u>PROVISION FOR INCOME TAX</u>	-	2,930	7,052	7,907	8,763	9,618	10,210	10,802	11,394	11,985
<u>NET PROFIT AFTER TAX</u>	(785)	7,277	14,146	15,735	17,323	18,911	20,011	21,110	22,209	23,307

表5-2 エチレン・プラントのキャッシュ・フロー

(1,000 US\$)

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	
<u>CASH RECEIPTS</u>											
Pre-Operation											
Net Income before Tax	-	(785)	10,207	21,198	23,642	26,086	28,529	30,221	31,912	33,603	35,292
Add: Depreciation	-	16,927	16,927	16,927	16,927	16,927	16,927	16,927	16,927	16,927	16,927
Amortization	-	4,690	4,690	4,690	4,690	4,690	4,690	4,690	4,690	4,690	4,690
Increase (decrease) in Account Payable	-	13,961	3,490	3,490	-	-	-	-	-	-	-
Foreign Loan	156,520	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Local Loan	12,551	12,551	8,367	4,184	-	-	-	-	-	-	-
Stockholders' Equity	67,074	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Receipts	236,145	47,344	47,865	54,672	49,443	47,703	50,146	51,838	53,529	55,220	56,909
<u>CASH DISBURSEMENTS</u>											
Process Facilities	160,330	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Off-site Facilities	13,410	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Land	2,954	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
License & Knowhow Fee	1,920	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pre-operating Expense	10,500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Financial Charge	34,480	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Repayment											
Foreign Loan	-	15,652	15,652	15,652	15,652	15,652	15,652	15,652	15,652	15,652	
Local Loan	-	12,551	12,551	12,551	8,367	4,184	-	-	-	-	
Income Tax Payment	-	-	-	2,930	7,052	7,907	8,763	9,618	10,210	10,802	11,394
Increase (decrease) in Account Receivable	-	21,632	5,408	5,408	-	-	-	-	-	-	-
Increase (decrease) in Inventories	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Raw Materials	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Finished Goods	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Disbursements	223,594	49,835	33,611	36,541	31,071	27,743	24,415	25,270	25,862	26,454	27,046
NET CASH FLOW	12,551	(2,491)	14,254	18,131	18,372	19,960	25,731	26,568	27,667	28,766	29,863
BEGINNING CASH BALANCE	-	12,551	10,060	24,314	42,445	60,817	80,777	106,508	133,076	160,743	189,509
ENDING CASH BALANCE	12,551	10,060	24,314	42,445	60,817	80,777	106,508	133,076	160,743	189,509	219,372

表5-3 エチレン・プラントの貸借対照表

(1,000 US\$)

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
ASSETS										
CURRENT ASSETS										
Cash	12,551	10,060	24,314	42,445	60,817	80,777	133,076	160,743	189,509	219,372
Account Receivable	-	21,632	27,040	32,448	32,448	32,448	32,448	32,448	32,448	32,448
Inventories	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Finished Goods	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Raw Materials	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Current Assets	<u>12,551</u>	<u>31,692</u>	<u>51,354</u>	<u>74,893</u>	<u>93,265</u>	<u>113,225</u>	<u>165,524</u>	<u>193,191</u>	<u>221,957</u>	<u>251,820</u>
Pre-operating Expense	10,500	9,450	8,400	7,350	6,300	5,250	3,150	2,100	1,050	-
Other Amortized Items	36,400	32,760	29,120	25,480	21,840	18,200	10,920	7,280	3,640	-
FIXED ASSETS										
Land	2,954	2,954	2,954	2,954	2,954	2,954	2,954	2,954	2,954	2,954
Process Facilities	160,330	160,330	160,330	160,330	160,330	160,330	160,330	160,330	160,330	160,330
Off-site Facilities	13,410	13,410	13,410	13,410	13,410	13,410	13,410	13,410	13,410	13,410
Less: Accumulated Depreciation	-	16,927	33,854	50,781	67,708	84,635	118,489	135,416	152,343	169,270
Total Fixed Assets	<u>176,694</u>	<u>159,767</u>	<u>142,840</u>	<u>125,913</u>	<u>108,986</u>	<u>92,059</u>	<u>58,205</u>	<u>41,278</u>	<u>24,351</u>	<u>7,424</u>
TOTAL ASSETS	<u>236,145</u>	<u>233,669</u>	<u>231,714</u>	<u>233,636</u>	<u>230,391</u>	<u>228,734</u>	<u>237,799</u>	<u>243,849</u>	<u>250,998</u>	<u>259,244</u>
LIABILITIES & NET WORTH										
CURRENT LIABILITIES										
Account Payable	-	13,961	17,451	20,941	20,941	20,941	20,941	20,941	20,941	20,941
Income Tax Payable	-	-	2,930	7,052	7,907	8,763	10,210	10,802	11,394	11,985
Current Portion of Loan	15,652	15,652	15,652	15,652	15,652	15,652	15,652	15,652	15,652	-
Foreign Loan	12,551	12,551	8,367	4,184	4,184	-	-	-	-	-
Local Loan	28,203	42,164	48,584	52,012	48,684	45,356	46,803	47,395	47,987	32,926
Total Current Liabilities	<u>140,868</u>	<u>125,216</u>	<u>109,564</u>	<u>93,912</u>	<u>78,260</u>	<u>62,608</u>	<u>31,304</u>	<u>15,652</u>	<u>-</u>	<u>-</u>
Foreign Loan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Local Loan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NET WORTH										
Stockholders' Equity	67,074	67,074	67,074	67,074	67,074	67,074	67,074	67,074	67,074	67,074
Retained Earnings	-	-	(785)	6,492	20,638	36,373	53,696	72,607	92,618	113,728
Net Income for the year	-	(785)	7,277	14,146	15,735	17,323	18,911	21,110	22,209	23,307
Total Net Worth	<u>67,074</u>	<u>66,289</u>	<u>73,566</u>	<u>87,712</u>	<u>103,447</u>	<u>120,770</u>	<u>139,681</u>	<u>180,802</u>	<u>203,011</u>	<u>226,318</u>
TOTAL LIABILITIES & NET WORTH	<u>236,145</u>	<u>233,669</u>	<u>231,714</u>	<u>233,636</u>	<u>230,391</u>	<u>228,734</u>	<u>237,799</u>	<u>243,849</u>	<u>250,998</u>	<u>259,244</u>

表 5 - 4 用役・汎用サービス設備の損益計算書

(1,000 US\$)

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
<u>REVENUE</u>										
Sales	39,310	49,202	59,054	59,054	59,054	59,054	59,054	59,054	59,054	59,054
<u>EXPENDITURE</u>										
Cost of Goods Sold	30,905	36,879	43,175	43,090	43,005	42,922	42,837	42,752	42,669	42,584
(GROSS PROFIT ON SALES)	8,405	12,323	15,879	15,964	16,049	16,132	16,217	16,302	16,385	16,470
Operating Expense	2,655	2,831	3,016	3,014	3,011	3,009	3,006	3,004	3,001	2,999
(NET PROFIT FROM OPERATION)	5,750	9,492	12,863	12,950	13,038	13,123	13,211	13,298	13,384	13,471
Financial Charge										
Local Loan	877	877	877	585	292	-	-	-	-	-
Foreign Loan	5,642	5,078	4,514	3,950	3,385	2,821	2,257	1,693	1,128	564
Guarantee Fee	1,198	1,078	959	839	719	599	479	359	240	120
Total Financial Charge	7,717	7,033	6,350	6,350	4,396	3,420	2,736	2,052	1,368	684
<u>NET PROFIT BEFORE TAXES</u>	(1,967)	2,459	6,513	6,600	8,642	9,703	10,475	11,246	12,016	12,787
<u>DEDUCTION & TAX CREDIT</u>										
Pre-operational Expense	(365)	(365)	(365)	(365)	(365)	(365)	(365)	(365)	(365)	(365)
Labor Training Expense	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Direct Labor Cost	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Net Operating Loss (carried over)	-	(1,967)	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Deduction	(365)	(2,332)	(365)	(365)	(365)	(365)	(365)	(365)	(365)	(365)
<u>TAXABLE INCOME</u>	(2,332)	127	6,148	6,235	8,277	9,338	10,110	10,881	11,651	12,422
<u>PROVISION FOR INCOME TAX</u>	-	44	2,152	2,182	2,897	3,268	3,539	3,808	4,078	4,348
<u>NET PROFIT AFTER TAX</u>	(1,967)	2,415	4,361	4,418	5,745	6,435	6,936	7,438	7,938	8,439

表 5 - 5 用役・汎用サービス設備のキャッシュ・フロー

(1,000 US\$)

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	
<u>CASH RECEIPTS</u>											
Net Income before Tax	-	(1,967)	2,459	6,513	6,600	8,642	9,703	10,475	11,246	12,016	12,787
Add: Depreciation	-	5,910	5,910	5,910	5,910	5,910	5,910	5,910	5,910	5,910	5,910
Amortization	-	1,691	1,691	1,691	1,691	1,691	1,691	1,691	1,691	1,691	1,691
Increase (decrease) in Account Payable	-	3,597	863	916	-	-	-	-	-	-	-
Foreign Loan	74,240	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Local Loan	4,873	4,873	3,249	1,624	-	-	-	-	-	-	-
Stockholders' Equity	31,820	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Receipts	110,933	14,104	15,796	18,279	15,825	16,243	17,304	18,076	18,847	19,617	20,388
<u>CASH DISBURSEMENTS</u>											
Process Facilities	76,210	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Off-site Facilities	12,440	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Land	500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
License & Knowhow Fee	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pre-operating Expense	3,650	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Financial Charge	13,260	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Repayment	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Foreign Loan	-	7,424	7,424	7,424	7,424	7,424	7,424	7,424	7,424	7,424	7,424
Local Loan	-	4,873	4,873	3,249	1,624	-	-	-	-	-	-
Income Tax Payment	-	-	-	44	2,152	2,182	2,897	3,268	3,539	3,808	4,078
Increase (decrease) in Account Receivable	-	6,552	1,648	1,642	-	-	-	-	-	-	-
Increase (decrease) in Inventories	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Raw Materials	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Finished Goods	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Disbursements	106,060	18,849	13,945	13,983	12,825	11,230	10,321	10,692	10,963	11,232	11,502
<u>NET CASH FLOW</u>	4,873	(4,745)	1,851	4,296	3,000	5,013	6,983	7,384	7,884	8,385	8,886
<u>BEGINNING CASH BALANCE</u>	-	4,873	128	1,979	6,275	9,275	14,288	21,271	28,655	36,539	44,924
<u>ENDING CASH BALANCE</u>	4,873	128	1,979	6,275	9,275	14,288	21,271	28,655	36,539	44,924	53,810

表 5 - 6 用役・汎用サービス設備の貸借対照表

(1,000 US\$)

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
ASSETS										
CURRENT ASSETS										
Cash	4,873	1,979	6,275	9,275	14,288	21,271	28,655	36,539	44,924	53,810
Account Receivable	-	8,200	9,842	9,842	9,842	9,842	9,842	9,842	9,842	9,842
Inventories	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Finished Goods	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Raw Materials	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Current Assets	4,873	10,179	16,117	19,117	24,130	31,113	38,497	46,381	54,766	63,652
Pre-operating Expense	3,650	2,920	2,555	2,190	1,825	1,460	1,095	730	365	-
Other Amortized Items	13,260	10,608	9,282	7,956	6,630	5,304	3,978	2,652	1,326	-
FIXED ASSETS										
Land	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Process Facilities	76,210	76,210	76,210	76,210	76,210	76,210	76,210	76,210	76,210	76,210
Off-site Facilities	12,440	12,440	12,440	12,440	12,440	12,440	12,440	12,440	12,440	12,440
Less: Accumulated Depreciation	-	5,910	17,730	23,640	29,550	35,460	41,370	47,280	53,190	59,100
Total Fixed Assets	89,150	83,240	71,420	65,510	59,600	53,690	47,780	41,870	35,960	30,050
TOTAL ASSETS	110,933	105,139	99,374	94,773	92,185	91,567	91,350	91,633	92,417	93,702
LIABILITIES & NET WORTH										
CURRENT LIABILITIES										
Account Payable	-	3,597	4,460	5,376	5,376	5,376	5,376	5,376	5,376	5,376
Income Tax Payable	-	44	2,152	2,182	2,897	3,268	3,539	3,808	4,078	4,348
Current Portion of Loan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Foreign Loan	7,424	7,424	7,424	7,424	7,424	7,424	7,424	7,424	7,424	-
Local Loan	4,873	4,873	3,249	1,624	-	-	-	-	-	-
Total Current Liabilities	12,297	16,801	18,201	16,606	15,697	16,068	16,339	16,608	16,878	9,724
Foreign Loan	66,816	59,392	44,544	37,120	29,696	22,272	14,848	7,424	-	-
Local Loan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NET WORTH										
Stockholders' Equity	31,820	31,820	31,820	31,820	31,820	31,820	31,820	31,820	31,820	31,820
Retained Earnings	-	(1,967)	448	4,809	9,227	14,972	21,407	28,343	35,781	43,719
Net Income for the year	-	(1,967)	2,415	4,361	5,745	6,435	6,936	7,438	7,938	8,439
Total Net Worth	31,820	29,853	36,629	41,047	46,792	53,227	60,163	67,601	75,539	83,978
TOTAL LIABILITIES & NET WORTH	110,933	105,139	99,374	94,773	92,185	91,567	91,350	91,633	92,417	93,702

表 5 - 7 L D P E プ ラ ン ト の 損 益 計 算 書

(1,000 US\$)

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
<u>REVENUE</u>										
Sales	76,524	92,337	108,812	114,810	121,677	129,539	133,421	133,421	133,421	133,421
<u>EXPENDITURE</u>										
Cost of Goods Sold	60,422	71,112	81,878	81,775	81,674	81,582	81,494	81,382	81,257	81,140
(GROSS PROFIT ON SALES)	16,102	21,225	26,934	33,035	40,003	47,957	51,927	52,039	52,164	52,281
Operating Expense	6,738	8,280	9,148	10,288	11,567	13,247	15,349	15,827	15,823	16,299
(NET PROFIT FROM OPERATION)	9,364	12,945	17,786	22,747	28,436	34,710	36,578	36,212	36,341	35,982
Financial Charge										
Local Loan	1,230	1,230	1,230	820	410	-	-	-	-	-
Foreign Loan	6,639	5,975	5,311	4,648	3,984	3,320	2,656	1,992	1,328	664
Guarantee Fee	1,410	1,269	1,128	987	846	705	564	423	282	141
Total Financial Charge	9,279	8,474	7,669	6,455	5,240	4,025	3,220	2,415	1,610	805
<u>NET PROFIT BEFORE TAXES</u>	85	4,471	10,117	16,292	23,196	30,685	33,358	33,797	34,731	35,177
<u>DEDUCTION & TAX CREDIT</u>										
Pre-operational Expense	(613)	(613)	(613)	(613)	(613)	(613)	(613)	(613)	(613)	(613)
Labor Training Expense	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Direct Labor Cost	(171)	(208)	(226)	(171)	(104)	(31)	-	-	-	-
Net Operating Loss (carried over)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Deduction	(784)	(821)	(839)	(784)	(717)	(644)	(613)	(613)	(613)	(613)
<u>TAXABLE INCOME</u>	(699)	3,650	9,278	15,508	22,479	30,041	32,745	33,184	34,118	34,564
<u>PROVISION FOR INCOME TAX</u>	-	1,278	3,247	5,428	7,868	10,514	11,461	11,614	11,941	12,097
<u>NET PROFIT AFTER TAX</u>	85	3,193	6,870	10,864	15,328	20,171	21,897	22,183	22,790	23,080

表5-8 LDPプラントのキャッシュ・フロー

(1,000 US\$)

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	
CASH RECEIPTS											
Net Income before Tax	-	85	4,471	10,117	16,292	23,196	30,685	33,358	33,797	34,731	35,177
Add: Depreciation	-	8,818	8,818	8,818	8,818	8,818	8,818	8,818	8,818	8,818	8,818
Amortization	-	3,160	3,160	3,160	3,160	3,160	3,160	3,160	3,160	3,160	3,160
Increase (decrease) in Account Payable	-	8,635	2,158	2,159	-	-	-	-	-	-	-
Foreign Loan	87,360	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Local Loan	6,832	6,832	4,555	2,277	-	-	-	-	-	-	-
Stockholders' Equity	37,445	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Receipts	131,637	27,530	25,439	28,809	30,547	35,174	42,663	45,336	45,775	46,709	47,155
CASH DISBURSEMENTS											
Process Facilities	82,100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Off-site Facilities	9,120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Land	1,985	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
License & Knowhow Fee	5,960	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pre-operating Expense	6,130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Financial Charge	19,510	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Repayment	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Foreign Loan	-	8,736	8,736	8,736	8,736	8,736	8,736	8,736	8,736	8,736	8,736
Local Loan	-	6,832	6,832	4,555	2,277	-	-	-	-	-	-
Income Tax: Payment	-	-	-	1,278	5,428	7,868	10,514	11,461	11,614	11,941	-
Increase (decrease) in Account Receivable	-	13,913	2,876	2,995	1,091	1,248	1,430	705	-	-	-
Increase (decrease) in Inventories	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Raw Materials	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Finished Goods	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Disbursements	124,805	29,481	18,444	19,841	17,629	17,689	18,034	19,955	20,197	20,350	20,677
NET CASH FLOW	6,832	(1,951)	6,995	8,968	12,918	17,485	24,629	25,381	25,578	26,359	26,478
BEGINNING CASH BALANCE	-	6,832	4,881	11,876	20,844	33,762	51,247	75,876	101,257	126,835	153,194
ENDING CASH BALANCE	6,832	4,881	11,876	20,844	33,762	51,247	75,876	101,257	126,835	153,194	179,672

表5-9 LDP Eプラントの貸借対照表

(1,000 US\$)

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
ASSETS										
CURRENT ASSETS										
Cash	6,832	4,881	11,876	20,844	33,762	51,247	75,876	101,257	126,835	153,194
Account Receivable	-	13,913	16,789	19,784	20,875	22,123	23,553	24,258	24,258	24,258
Inventories	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Finished Goods	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Raw Materials	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Current Assets	6,832	18,794	28,665	40,628	54,637	73,370	99,429	125,515	151,093	177,452
Pre-operating Expense	6,130	5,517	4,904	4,291	3,678	3,065	2,452	1,839	1,226	613
Other Amortized Items	25,470	22,923	20,376	17,829	15,282	12,735	10,188	7,641	5,094	2,547
FIXED ASSETS										
Land	1,985	1,985	1,985	1,985	1,985	1,985	1,985	1,985	1,985	1,985
Process Facilities	82,100	82,100	82,100	82,100	82,100	82,100	82,100	82,100	82,100	82,100
Off-site Facilities	9,120	9,120	9,120	9,120	9,120	9,120	9,120	9,120	9,120	9,120
Less: Accumulated Depreciation	-	8,818	17,636	26,454	35,272	44,090	52,908	61,726	70,544	79,362
Total Fixed Assets	93,205	84,387	75,569	66,751	57,933	49,115	40,297	31,479	22,661	13,843
TOTAL ASSETS	131,637	131,621	129,514	129,499	131,530	138,285	152,366	166,474	180,074	194,455
LIABILITIES & NET WORTH										
CURRENT LIABILITIES										
Account Payable	-	8,635	10,793	12,952	12,952	12,952	12,952	12,952	12,952	12,952
Income Tax Payable	-	-	1,278	3,247	5,428	7,868	10,514	11,461	11,614	11,941
Current Portion of Loan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Foreign Loan	8,736	8,736	8,736	8,736	8,736	8,736	8,736	8,736	8,736	8,736
Local Loan	6,832	6,832	6,832	4,555	2,277	-	-	-	-	-
Total Current Liabilities	15,568	24,203	27,639	29,490	29,393	29,556	32,202	33,149	33,302	33,629
Foreign Loan	78,624	69,888	61,152	52,416	43,680	34,944	26,208	17,472	8,736	-
Local Loan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NET WORTH										
Stockholders' Equity	37,445	37,445	37,445	37,445	37,445	37,445	37,445	37,445	37,445	37,445
Retained Earnings	-	-	85	3,278	10,148	21,012	36,340	56,511	78,408	100,591
Net Income for the year	-	85	3,193	6,870	10,864	15,328	20,171	21,897	22,183	22,790
Total Net Worth	37,445	37,530	40,723	47,593	58,457	73,785	93,956	115,853	138,036	160,826
TOTAL LIABILITIES & NET WORTH	131,637	131,621	129,514	129,499	131,530	138,285	152,366	166,474	180,074	208,955

表 5-10 HDPEプラントの損益計算書

(1,000 US\$)

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
<u>REVENUE</u>										
Sales	41,304	50,213	59,406	61,965	64,896	68,251	72,092	72,775	72,775	72,775
<u>EXPENDITURE</u>										
Cost of Goods Sold	34,298	41,810	49,316	49,273	49,232	49,194	49,163	49,114	49,059	49,002
(GROSS PROFIT ON SALES)	7,006	8,403	10,090	12,692	15,664	19,057	22,929	23,661	23,716	23,766
Operating Expense	4,082	4,835	5,221	5,824	6,487	7,344	8,562	8,865	8,863	9,124
(NET PROFIT FROM OPERATION)	2,924	3,568	4,869	6,868	9,177	11,713	14,367	14,796	14,853	14,642
Financial Charge										
Local Loan	720	720	720	480	240	-	-	-	-	-
Foreign Loan	3,205	2,884	2,564	2,243	1,923	1,602	1,282	961	641	320
Guarantee Fee	681	613	545	476	408	340	272	204	136	68
Total Financial Charge	4,606	4,217	3,829	3,199	2,571	1,942	1,554	1,165	777	388
<u>NET PROFIT BEFORE TAXES</u>	(1,682)	(649)	1,040	3,669	6,606	9,771	12,813	13,631	14,076	14,254
<u>DEDUCTION & TAX CREDIT</u>										
Pre-operational Expense	(343)	(343)	(343)	(343)	(343)	(343)	(343)	(343)	(343)	(343)
Labor Training Expense	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Direct Labor Cost	(100)	(119)	(128)	(100)	(69)	(38)	(5)	-	-	-
Net Operating Loss (carried over)	-	(1,682)	(2,331)	(1,291)	-	-	-	-	-	-
Total Deduction	(443)	(2,144)	(2,802)	(1,734)	(412)	(381)	(348)	(343)	(343)	(343)
<u>TAXABLE INCOME</u>	(2,125)	(2,793)	(1,762)	1,935	6,194	9,390	12,465	13,288	13,733	13,911
<u>PROVISION FOR INCOME TAX</u>	-	-	-	677	2,168	3,287	4,363	4,651	4,807	4,869
<u>NET PROFIT AFTER TAX</u>	(1,682)	(649)	1,040	2,992	4,438	6,484	8,450	8,980	9,269	9,385

表5-12 HDPEプラントの貸借対照表

(1,000 US\$)

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Pre-Operation										
ASSETS										
CURRENT ASSETS										
Cash	4,000	2,100	2,908	6,271	11,834	20,333	30,674	41,283	52,163	63,065
Account Receivable	-	8,369	9,901	10,328	10,816	11,375	12,015	12,129	12,129	12,129
Inventories	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Finished Goods	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Raw Materials	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Current Assets	4,000	10,469	12,809	16,599	22,650	31,708	42,689	53,412	64,292	75,194
Pre-operating Expense	3,430	2,744	2,401	2,058	1,715	1,372	1,029	686	343	-
Other Amortized Items	14,710	11,768	10,297	8,826	7,355	5,884	4,413	2,942	1,471	-
FIXED ASSETS										
Land	1,560	1,560	1,560	1,560	1,560	1,560	1,560	1,560	1,560	1,560
Process Facilities	34,650	34,650	34,650	34,650	34,650	34,650	34,650	34,650	34,650	34,650
Off-site Facilities	5,895	5,895	5,895	5,895	5,895	5,895	5,895	5,895	5,895	5,895
Less: Accumulated Depreciation	-	3,858	7,716	15,432	19,290	23,148	27,006	30,864	34,722	38,580
Total Fixed Assets	42,105	38,247	34,389	26,673	22,815	18,957	15,099	11,241	7,383	3,525
TOTAL ASSETS	64,245	63,058	59,370	54,156	54,535	57,921	63,230	68,281	73,489	78,719
LIABILITIES & NET WORTH										
CURRENT LIABILITIES										
Account Payable	-	4,712	5,890	7,068	7,068	7,068	7,068	7,068	7,068	7,068
Income Tax Payable	-	-	-	677	2,168	3,287	4,363	4,651	4,807	4,869
Current Portion of Loan	4,217	4,217	4,217	4,217	4,217	4,217	4,217	4,217	4,217	-
Foreign Loan	4,000	4,000	2,667	1,333	-	-	-	-	-	-
Local Loan	8,217	12,929	14,107	13,295	13,453	14,572	15,648	15,936	16,092	11,937
Total Current Liabilities	37,953	33,736	29,519	21,085	16,868	12,651	8,434	4,217	-	-
Foreign Loan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Local Loan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NET WORTH										
Stockholders' Equity	18,075	18,075	18,075	18,075	18,075	18,075	18,075	18,075	18,075	18,075
Retained Earnings	-	(1,682)	(2,331)	(1,291)	1,701	6,139	12,623	21,073	30,053	39,322
Net Income for the year	-	(1,682)	(649)	2,992	4,438	6,484	8,450	8,980	9,269	9,385
Total Net Worth	18,075	16,393	15,744	19,776	24,214	30,698	39,148	48,128	57,397	66,782
TOTAL LIABILITIES & NET WORTH	64,245	63,058	59,370	54,156	54,535	57,921	63,230	68,281	73,489	78,719

表 5-13 電解プラントの損益計算書

(1,000 US\$)

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
<u>REVENUE</u>										
Sales	14,242	17,802	21,364	21,364	21,364	21,364	21,364	21,364	21,364	21,364
<u>EXPENDITURE</u>										
Cost of Goods Sold	10,309	12,172	14,033	13,999	13,965	13,933	13,900	13,865	13,829	13,794
(GROSS PROFIT ON SALES)	3,933	5,630	7,331	7,365	7,399	7,431	7,464	7,499	7,535	7,570
Operating Expense	1,337	1,516	1,613	1,736	1,861	2,009	2,208	2,257	2,256	2,305
(NET PROFIT FROM OPERATION)	2,596	4,114	5,718	5,629	5,538	5,422	5,256	5,242	5,279	5,265
Financial Charge										
Local Loan	372	372	372	248	124	-	-	-	-	-
Foreign Loan	1,961	1,765	1,569	1,373	1,176	980	784	588	392	196
Guarantee Fee	416	375	333	291	250	208	167	125	83	42
Total Financial Charge	2,749	2,512	2,274	1,912	1,550	1,188	951	713	475	238
<u>NET PROFIT BEFORE TAXES</u>	(153)	1,602	3,444	3,717	3,988	4,234	4,305	4,529	4,804	5,027
<u>DEDUCTION & TAX CREDIT</u>										
Pre-operational Expense	(228)	(228)	(228)	(228)	(228)	(228)	(228)	(228)	(228)	(228)
Labor Training Expense	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Direct Labor Cost	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Net Operating Loss (carried over)	-	(153)	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Deduction	(228)	(381)	(228)	(228)	(228)	(228)	(228)	(228)	(228)	(228)
<u>TAXABLE INCOME</u>	(381)	1,221	3,216	3,489	3,760	4,006	4,077	4,301	4,576	4,799
<u>PROVISION FOR INCOME TAX</u>	-	427	1,126	1,221	1,316	1,402	1,427	1,505	1,602	1,680
<u>NET PROFIT AFTER TAX</u>	(153)	1,175	2,318	2,496	2,572	2,832	2,878	3,024	3,202	3,347

表5-14 電解プラントのキャッシュ・フロー

(1,000 US\$)

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	
<u>CASH RECEIPTS</u>											
Net Income before Tax	-	(153)	1,602	3,444	3,717	3,988	4,234	4,305	4,529	4,804	5,027
Add: Depreciation	-	2,527	2,527	2,527	2,527	2,527	2,527	2,527	2,527	2,527	2,527
Amortization	-	923	923	923	923	923	923	923	923	923	923
Increase (decrease) in Account Payable	-	1,112	278	278	-	-	-	-	-	-	-
Foreign Loan	25,800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Local Loan	2,065	2,065	1,377	688	-	-	-	-	-	-	-
Stockholders' Equity	11,065	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Receipts	38,930	6,474	7,395	8,549	7,855	7,438	7,684	7,755	7,979	8,254	8,477
<u>CASH DISBURSEMENTS</u>											
Process Facilities	23,660	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Off-site Facilities	2,415	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Land	1,560	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
License & Knowhow Fee	1,810	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pre-operating Expense	1,540	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Financial Charge	5,880	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Repayment	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Foreign Loan	-	2,580	2,580	2,580	2,580	2,580	2,580	2,580	2,580	2,580	
Local Loan	-	2,065	2,065	1,377	688	-	-	-	-	-	
Income Tax Payment	-	-	-	427	1,126	1,221	1,316	1,402	1,427	1,505	1,602
Increase (decrease) in Account Receivable	-	2,374	593	594	-	-	-	-	-	-	-
Increase (decrease) in Inventories:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Raw Materials	102	25	26	-	-	-	-	-	-	-	-
Finished Goods	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Disbursements	36,967	7,044	5,264	5,666	5,083	4,489	3,896	3,982	4,007	4,085	4,182
<u>NET CASH FLOW</u>	1,963	(570)	2,131	2,883	2,772	2,949	3,788	3,773	3,972	4,169	4,295
<u>BEGINNING CASH BALANCE</u>	-	1,963	1,393	3,524	6,407	9,179	12,128	15,916	19,689	23,661	27,830
<u>ENDING CASH BALANCE</u>	1,963	1,393	3,524	6,407	9,179	12,128	15,916	19,689	23,661	27,830	32,125

表 5 - 15 電解プラントの貸借対照表

(1,000 US\$)

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
ASSETS										
CURRENT ASSETS										
Cash	1,963	3,524	6,407	9,179	12,128	15,916	19,689	23,661	27,830	32,125
Account Receivable	2,374	2,967	3,561	3,561	3,561	3,561	3,561	3,561	3,561	3,561
Inventories	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Finished Goods	102	153	153	153	153	153	153	153	153	153
Raw Materials	2,065	6,644	10,121	12,893	15,842	19,630	23,403	27,375	31,544	35,839
Total Current Assets										
Pre-operating Expense	1,540	1,232	1,078	924	770	616	462	308	154	-
Other Amortized Items	7,690	6,152	5,383	4,614	3,845	3,076	2,307	1,538	769	-
FIXED ASSETS										
Land	1,560	1,560	1,560	1,560	1,560	1,560	1,560	1,560	1,560	1,560
Process Facilities	23,660	23,660	23,660	23,660	23,660	23,660	23,660	23,660	23,660	23,660
Off-site Facilities	2,415	2,415	2,415	2,415	2,415	2,415	2,415	2,415	2,415	2,415
Loss: Accumulated Depreciation	-	2,527	5,054	10,108	12,635	15,162	17,689	20,216	22,743	25,270
Total Fixed Assets										
TOTAL ASSETS	27,635	25,108	22,581	17,527	15,000	12,473	9,946	7,419	4,892	2,365
	38,930	37,309	36,609	35,958	35,457	35,795	36,118	36,640	37,359	38,204
LIABILITIES & NET WORTH										
CURRENT LIABILITIES										
Account Payable	-	1,390	1,668	1,668	1,668	1,668	1,668	1,668	1,668	1,668
Income Tax Payable	-	427	1,126	1,221	1,316	1,402	1,427	1,505	1,602	1,680
Current Portion of Loan	2,580	2,580	2,580	2,580	2,580	2,580	2,580	2,580	2,580	-
Foreign Loan	2,065	2,065	1,377	688	-	-	-	-	-	-
Local Loan	4,645	6,462	6,751	6,157	5,564	5,650	5,675	5,753	5,850	3,348
Total Current Liabilities										
Foreign Loan	23,220	20,640	18,060	12,900	10,320	7,740	5,160	2,580	-	-
Local Loan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NET WORTH										
Stockholders' Equity	11,065	11,065	11,065	11,065	11,065	11,065	11,065	11,065	11,065	11,065
Retained Earnings	-	(153)	1,022	3,340	5,836	8,508	11,340	14,218	17,242	20,444
Net Income for the year	-	1,175	2,318	2,496	2,672	2,832	2,878	3,024	3,202	3,347
Total Net Worth	11,065	10,912	12,087	16,901	19,573	22,405	25,283	28,307	31,509	34,856
TOTAL LIABILITIES & NET WORTH	38,930	37,309	36,609	35,958	35,457	35,795	36,118	36,640	37,359	38,204

表 5-16 VCMプラントの損益計算書

(1,000 US\$)

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
<u>REVENUE</u>										
Sales	22,826	28,533	34,239	34,239	34,239	34,239	34,239	34,239	34,239	34,239
<u>EXPENDITURE</u>										
Cost of Goods Sold	18,914	23,004	27,091	27,062	27,034	27,007	26,982	26,951	26,915	26,885
(GROSS PROFIT ON SALES)	3,912	5,529	7,148	7,177	7,205	7,232	7,257	7,288	7,323	7,354
Operating Expense	1,610	2,038	2,261	2,569	2,876	3,246	3,738	3,861	3,850	3,982
(NET PROFIT FROM OPERATION)	2,302	3,491	4,887	4,608	4,329	3,986	3,519	3,427	3,463	3,372
Financial Charge										
Local Loan	382	382	382	255	127	-	-	-	-	-
Foreign Loan	1,815	1,633	1,452	1,270	1,089	907	650	544	363	182
Guarantee Fee	385	347	308	270	231	193	153	116	77	39
Total Financial Charge	2,582	2,362	2,142	1,795	1,447	1,100	803	660	440	221
<u>NET PROFIT BEFORE TAXES</u>	(280)	1,129	2,745	2,813	2,882	2,886	2,716	2,767	3,023	3,151
<u>DEDUCTION & TAX CREDIT</u>										
Pre-operational Expense	(202)	(202)	(202)	(202)	(202)	(202)	(202)	(202)	(202)	(202)
Labor Training Expense	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Direct Labor Cost	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Net Operating Loss (carried over)	-	(280)	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Deduction	(202)	(482)	(202)	(202)	(202)	(202)	(202)	(202)	(202)	(202)
<u>TAXABLE INCOME</u>	(482)	647	2,543	2,611	2,680	2,684	2,514	2,565	2,821	2,949
<u>PROVISION FOR INCOME TAX</u>	-	226	890	914	939	939	880	898	987	1,032
<u>NET PROFIT AFTER TAX</u>	(280)	903	1,855	1,899	1,944	1,947	1,836	1,869	2,036	2,119

表5-17 VCMプラントのキャッシュ・フロー

(1,000 US\$)

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
<u>CASH RECEIPTS</u>										
Net Income before Tax	(280)	1,129	2,745	2,813	2,882	2,886	2,716	2,767	3,023	3,151
Add: Depreciation	2,401	2,401	2,401	2,401	2,401	2,401	2,401	2,401	2,401	2,401
Amortization	824	824	824	824	824	824	824	824	824	824
Increase (decrease) in Account Payable	2,507	626	627	-	-	-	-	-	-	-
Foreign Loan	23,880	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Local Loan	2,124	2,124	1,416	708	-	-	-	-	-	-
Stockholders' Equity	10,235	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Receipts	36,239	7,576	8,013	6,746	6,107	6,111	5,941	5,992	6,248	6,376
<u>CASH DISBURSEMENTS</u>										
Process Facilities	22,470	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Off-site Facilities	2,760	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Land	945	-	-	-	-	-	-	-	-	-
License & Knowhow Fee	700	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pre-operating Expense	2,020	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Financial Charge	5,220	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Repayment	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Foreign Loan	2,388	2,388	2,388	2,388	2,388	2,388	2,388	2,388	2,388	2,388
Local Loan	2,124	2,124	2,124	1,416	708	-	-	-	-	-
Income Tax Payment	-	-	226	890	914	938	939	880	898	987
Increase (decrease) in Account Receivable	-	3,804	951	-	-	-	-	-	-	-
Increase (decrease) in Inventories	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Raw Materials	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Finished Goods	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Disbursements	34,115	8,316	5,689	4,694	4,010	3,326	3,327	3,268	3,286	3,375
NET CASH FLOW	2,124	(740)	1,640	2,324	2,097	2,785	2,614	2,724	2,962	3,001
BEGINNING CASH BALANCE	-	-	1,384	3,024	5,348	7,400	9,497	12,282	14,896	17,620
ENDING CASH BALANCE	2,124	1,384	3,024	5,348	7,400	9,497	12,282	14,896	17,620	20,582

表 5 - 18 VCMプラントの貸借対照表

(1,000 US\$)

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Pre-Operation										
ASSETS										
CURRENT ASSETS										
Cash	2,124	1,384	5,348	7,400	9,497	12,282	14,896	17,620	20,582	23,583
Account Receivable	-	3,804	5,707	5,707	5,707	5,707	5,707	5,707	5,707	5,707
Inventories	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Finished Goods	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Raw Materials	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Current Assets	2,124	5,188	11,055	13,107	15,204	17,989	20,603	23,327	26,289	29,290
Pre-operating Expense	2,020	1,818	1,414	1,212	1,010	808	606	404	202	-
Other Amortized Items	6,220	5,598	4,354	3,732	3,110	2,488	1,866	1,244	622	-
FIXED ASSETS										
Land	945	945	945	945	945	945	945	945	945	945
Process Facilities	22,170	22,170	22,170	22,170	22,170	22,170	22,170	22,170	22,170	22,170
Off-site Facilities	2,760	2,760	2,760	2,760	2,760	2,760	2,760	2,760	2,760	2,760
Less: Accumulated Depreciation	-	2,401	7,203	9,604	12,005	14,406	16,807	19,208	21,609	24,010
Total Fixed Assets	25,875	23,474	18,672	16,271	13,870	11,469	9,068	6,667	4,266	1,865
TOTAL ASSETS	36,239	36,078	35,495	34,322	33,194	32,754	32,143	31,642	31,379	31,155
LIABILITIES & NET WORTH										
CURRENT LIABILITIES										
Account Payable	-	2,507	3,760	3,760	3,760	3,760	3,760	3,760	3,760	3,760
Income Tax Payable	-	-	890	914	938	939	880	898	987	1,032
Current Portion of Loan	2,388	2,388	2,388	2,388	2,388	2,388	2,388	2,388	2,388	-
Foreign Loan	2,124	2,124	1,416	708	-	-	-	-	-	-
Local Loan	4,512	7,019	8,454	7,770	7,086	7,087	7,028	7,046	7,135	4,792
Total Current Liabilities	21,492	19,104	14,328	11,940	9,552	7,164	4,776	2,388	-	-
Foreign Loan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Local Loan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NET WORTH										
Stockholders' Equity	10,235	10,235	10,235	10,235	10,235	10,235	10,235	10,235	10,235	10,235
Retained Earnings	-	(280)	623	2,478	4,377	6,321	8,268	10,104	11,973	14,009
Net Income for the year	-	(280)	903	1,899	1,944	1,947	1,836	1,869	2,035	2,119
Total Net Worth	10,235	9,955	12,713	14,612	16,556	18,503	20,339	22,208	24,244	26,363
TOTAL LIABILITIES & NET WORTH	36,239	36,078	35,495	34,322	33,194	32,754	32,143	31,642	31,379	31,155

表 5-19 P P プラントの損益計算書

(1,000 US\$)

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
<u>REVENUE</u>										
Sales	69,432	83,870	98,779	103,245	108,317	111,095	111,095	111,095	111,095	111,095
<u>EXPENDITURE</u>										
Cost of Goods Sold	47,684	57,820	67,946	67,868	67,792	67,720	67,563	67,653	67,466	67,376
(GROSS PROFIT ON SALES)	21,748	26,050	30,833	35,377	40,525	43,375	43,442	43,532	43,629	43,719
Operating Expense	5,808	7,200	7,975	8,983	10,093	11,392	12,991	13,389	13,386	13,784
(NET PROFIT FROM OPERATION)	15,940	18,850	22,858	26,394	30,432	31,983	30,451	30,143	30,243	29,935
Financial Charge										
Local Loan	1,385	1,385	1,385	923	462	-	-	-	-	-
Foreign Loan	5,384	4,845	4,307	3,769	3,230	2,692	2,154	1,615	1,077	538
Guarantee Fee	1,143	1,029	915	800	686	572	457	343	229	114
Total Financial Charge	7,912	7,259	6,607	5,492	4,378	3,264	2,611	1,958	1,306	652
<u>NET PROFIT BEFORE TAXES</u>	8,028	11,591	16,251	20,902	26,054	28,719	27,840	28,185	28,937	29,283
<u>DEDUCTION & TAX CREDIT</u>										
Pre-operational Expense	(491)	(491)	(491)	(491)	(491)	(491)	(491)	(491)	(491)	(491)
Labor Training Expense	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Direct Labor Cost	(48)	(74)	(89)	(54)	(18)	-	-	-	-	-
Net Operating Loss (carried over)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Deduction	(539)	(565)	(580)	(545)	(509)	(491)	(491)	(491)	(491)	(491)
<u>TAXABLE INCOME</u>	7,489	11,026	15,671	20,357	25,545	28,228	27,349	27,694	28,446	28,792
<u>PROVISION FOR INCOME TAX</u>	2,621	3,859	5,485	7,125	8,941	9,880	9,572	9,693	9,956	10,077
<u>NET PROFIT AFTER TAX</u>	5,407	7,732	10,766	13,777	17,113	18,839	18,268	18,492	18,981	19,206

表5-20 P Pプラントのキャッシュ・フロー

(1,000 US\$)

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
CASH RECEIPTS										
Net Income before tax	8,028	11,591	16,251	20,902	26,054	28,719	27,840	28,185	28,937	29,283
Add: Depreciation	6,833	6,833	6,833	6,833	6,833	6,833	6,833	6,833	6,833	6,833
Amortization	2,862	2,862	2,862	2,862	2,862	2,862	2,862	2,862	2,862	2,862
Increase (decrease) in Account Payable	6,273	1,569	1,568	-	-	-	-	-	-	-
Foreign Loan	70,840	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Local Loan	7,694	7,694	5,129	2,565	-	-	-	-	-	-
Stockholders' Equity	30,350	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Receipts	108,884	30,549	32,643	33,162	35,749	38,414	37,535	37,880	38,632	38,978
CASH DISBURSEMENTS										
Process Facilities	62,680	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Off-site Facilities	8,475	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Land	1,415	-	-	-	-	-	-	-	-	-
License & Knowhow Fee	7,640	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pre-operating Expense	4,910	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Financial Charge	16,070	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Repayment										
Foreign Loan	-	7,084	7,084	7,084	7,084	7,084	7,084	7,084	7,084	7,084
Local Loan	-	7,694	7,694	5,129	2,565	-	-	-	-	-
Income Tax Payment	-	2,621	3,859	5,485	7,125	8,941	9,880	9,572	9,693	9,956
Increase (decrease) in Account Receivable	-	11,572	2,406	2,485	745	845	463	-	-	-
Increase (decrease) in Inventories	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Raw Materials	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Finished Goods	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Disbursements	101,190	26,350	21,122	18,443	17,619	16,488	16,964	16,656	16,777	17,040
NET CASH FLOW	7,694	5,340	10,744	11,521	18,130	21,926	20,571	21,224	21,855	21,938
BEGINNING CASH BALANCE	-	7,694	13,034	23,778	35,299	68,148	90,074	110,645	131,869	153,724
ENDING CASH BALANCE	7,694	13,034	23,778	35,299	50,018	68,148	90,074	110,645	131,869	153,662

表 5 - 21 P P プラントの貸借対照表

(1,000 US\$)

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Pre-Operation										
ASSETS										
CURRENT ASSETS										
Cash	7,694	13,034	23,778	35,299	50,018	68,148	90,074	110,645	131,869	153,724
Account Receivable	-	11,572	13,978	16,463	17,208	18,053	18,516	18,516	18,516	18,516
Inventories	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Finished Goods	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Raw Materials	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Current Assets	7,694	24,606	37,756	51,762	67,226	86,201	108,590	129,161	150,385	172,240
Pre-operating Expense	4,910	4,419	3,928	3,437	2,946	2,455	1,964	1,473	982	491
Other Amortized Items	23,710	21,339	18,968	16,597	14,226	11,855	9,484	7,113	4,742	2,371
FIXED ASSETS										
Land	1,415	1,415	1,415	1,415	1,415	1,415	1,415	1,415	1,415	1,415
Process Facilities	62,680	62,680	62,680	62,680	62,680	62,680	62,680	62,680	62,680	62,680
Off-site Facilities	8,475	8,475	8,475	8,475	8,475	8,475	8,475	8,475	8,475	8,475
Less: Accumulated Depreciation	-	6,833	13,666	20,499	27,332	34,165	40,998	47,831	54,664	61,497
Total Fixed Assets	72,570	65,737	58,904	52,071	45,238	38,405	31,572	24,739	17,906	11,073
TOTAL ASSETS	108,884	116,101	119,556	123,867	129,636	138,916	151,610	162,486	174,015	186,175
LIABILITIES & NET WORTH										
CURRENT LIABILITIES										
Account Payable	-	6,273	7,842	9,410	9,410	9,410	9,410	9,410	9,410	9,410
Income Tax Payable	-	2,621	3,859	5,485	7,125	8,941	9,880	9,572	9,693	9,956
Current Portion of Loan	7,084	7,084	7,084	7,084	7,084	7,084	7,084	7,084	7,084	7,084
Foreign Loan	7,694	7,694	7,694	7,694	7,694	7,694	7,694	7,694	7,694	7,694
Local Loan	14,778	23,672	26,479	26,184	25,435	25,435	26,374	26,066	26,187	26,450
Total Current Liabilities	63,756	56,672	49,588	42,504	35,420	28,336	21,252	14,168	7,084	-
Foreign Loan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Local Loan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NET WORTH										
Stockholders' Equity	30,350	30,350	30,350	30,350	30,350	30,350	30,350	30,350	30,350	30,350
Retained Earnings	-	5,407	13,139	23,905	37,682	54,795	73,634	91,902	110,394	129,375
Net Income for the year	-	5,407	7,732	13,777	17,113	18,839	18,268	18,492	18,981	19,206
Total Net Worth	30,350	35,757	43,489	54,255	68,032	85,145	103,984	122,252	140,744	159,725
TOTAL LIABILITIES & NET WORTH	108,884	116,101	119,556	123,867	129,636	138,916	151,610	162,486	174,015	186,175

5-5 財務分析

5-5-1 利益率

以下は全コンプレックスとしての利益率であり、各7企業のそれぞれの関連数値の合計により算出したものである。なお、このような計算方式は、以下の全コンプレックスとしての諸経済性の判断に用いた。

(1) 使用総資本営業利益率

- a) 1980年 : 4.91%
- b) 1985年 : 12.04%
- c) 1989年 : 10.21%

(2) 自己資本利益率

- a) 1980年 : 0.30%
- b) 1985年 : 16.35%
- c) 1989年 : 11.09%

(3) 資本回収期間

- a) 総投資額 : 5年6カ月
- b) 払込資本金 : 7年6カ月

全コンプレックスおよび各7企業別の上記利益率詳細は、第Ⅱ部5-2-5を参照されたい。

5-5-2 DCF (Discounted Cash-Flow) 法による内部収益率

現在価値法によるキャッシュ・フローより求められる全コンプレックスの内部収益率は次の通りである。

- (1) 対総所要資金 : 16.0%
- (2) 対払込資本金 : 22.5%

全コンプレックスおよび各7企業の詳細については、第Ⅱ部5-2-6を参照されたい

5-5-3 流動性分析

全コンプレックスの流動性分析結果は下記の通りである。

(1) 流動比率

- a) 1980年 : 75%
- b) 1985年 : 302%
- c) 1989年 : 796%

(2) 当座比率(酸性テスト)

- a) 1980年 : 75%
- b) 1985年 : 302%
- c) 1989年 : 796%

(3) 売上債権回転期間

67日

上記の詳細については、第Ⅱ部5-2-7を参照されたい。

5-5-4 弁済能力比率

(1) 自己資本比率

- a) 1980年 : 29%
- b) 1985年 : 63%
- c) 1989年 : 90%

(2) 負債返済能力比率 $\left(\frac{\text{純利益} + \text{金利} + \text{減価償却}}{\text{延払元本} + \text{延払金利}} \right)$

- a) 1980年 : 69%
- b) 1985年 : 213%
- c) 1989年 : 284%

上記の詳細については、第Ⅱ部5-2-8を参照されたい。

5-6 経済諸要因

以下は、全コンプレックスの諸経済性を国家便益を中心に分析したもので、計算はフィリピン国投資委員会の方式に基づき、それぞれの企業の数値の合計により行われた。数値は1980年より1989年までの平均値である。

- (1) 付加価値効率 : 45.12%
- (2) 国内資源利用効率 : 47.51%
- (3) 資産/労働力 : US\$ 252,780
- (4) 資産/単位労賃 : US\$ 63.01
- (5) 総資産:付加価値比率 : 1.12
- (6) 外貨収益/外貨コスト比率 : 307.67%
- (7) 外貨収益/輸入原料比率 : 510.32%

上記についての7社の詳細は、第Ⅱ部5-2-9を参照されたい。

5-7 外貨収支バランス

全コンプレックスの10年間(1980年~1989年)の外貨収益、節約額の見込みは、US\$ 525,682,000である。詳細については、第Ⅱ部5-2-9を参照されたい。

5-8 損益分岐点分析

全コンプレックスの1982, 1985, 1989年度における損益分岐点分析結果は、図5-1~図5-3の通りである。

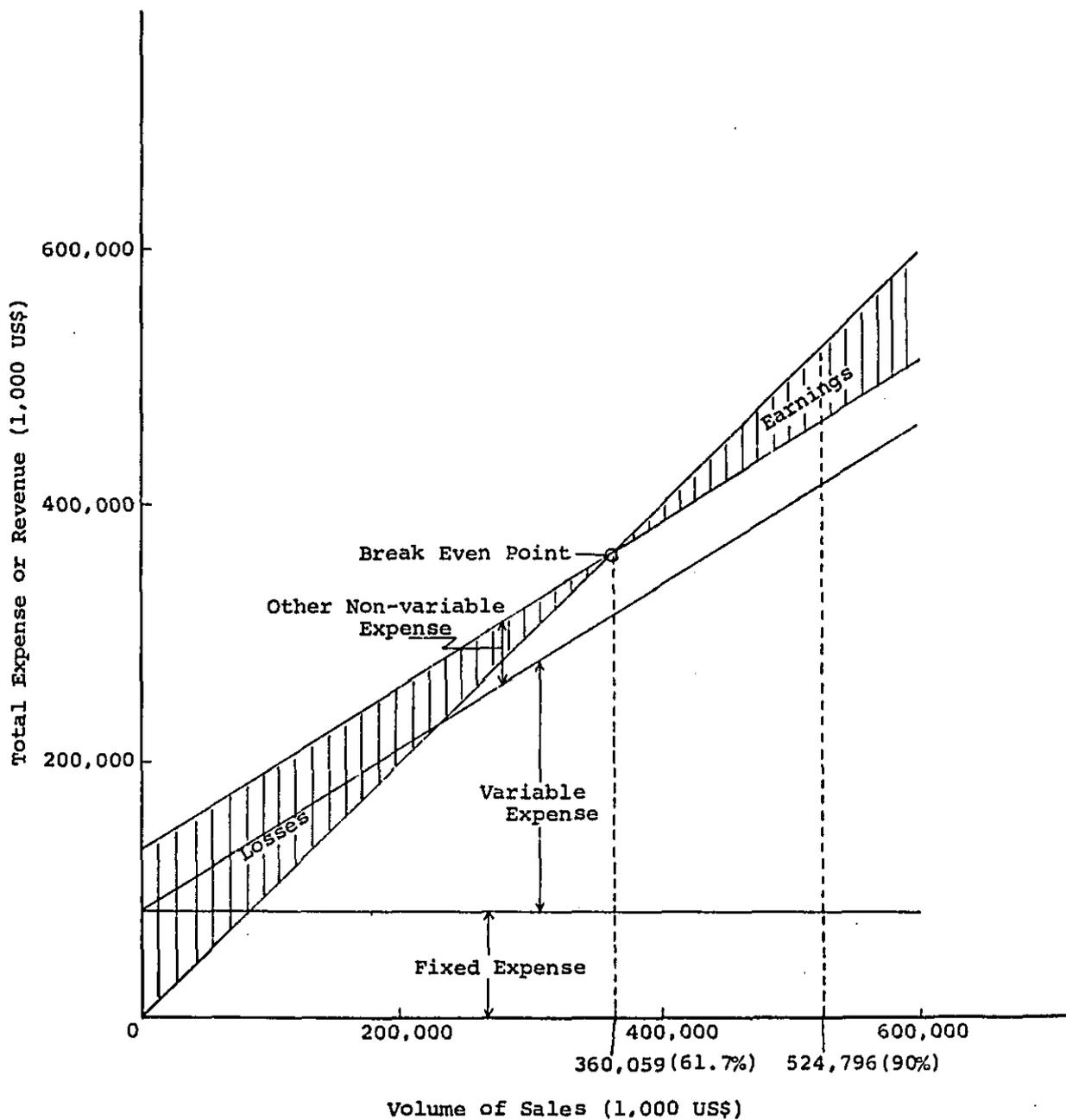


图5 - 1 1982年の損益分岐点

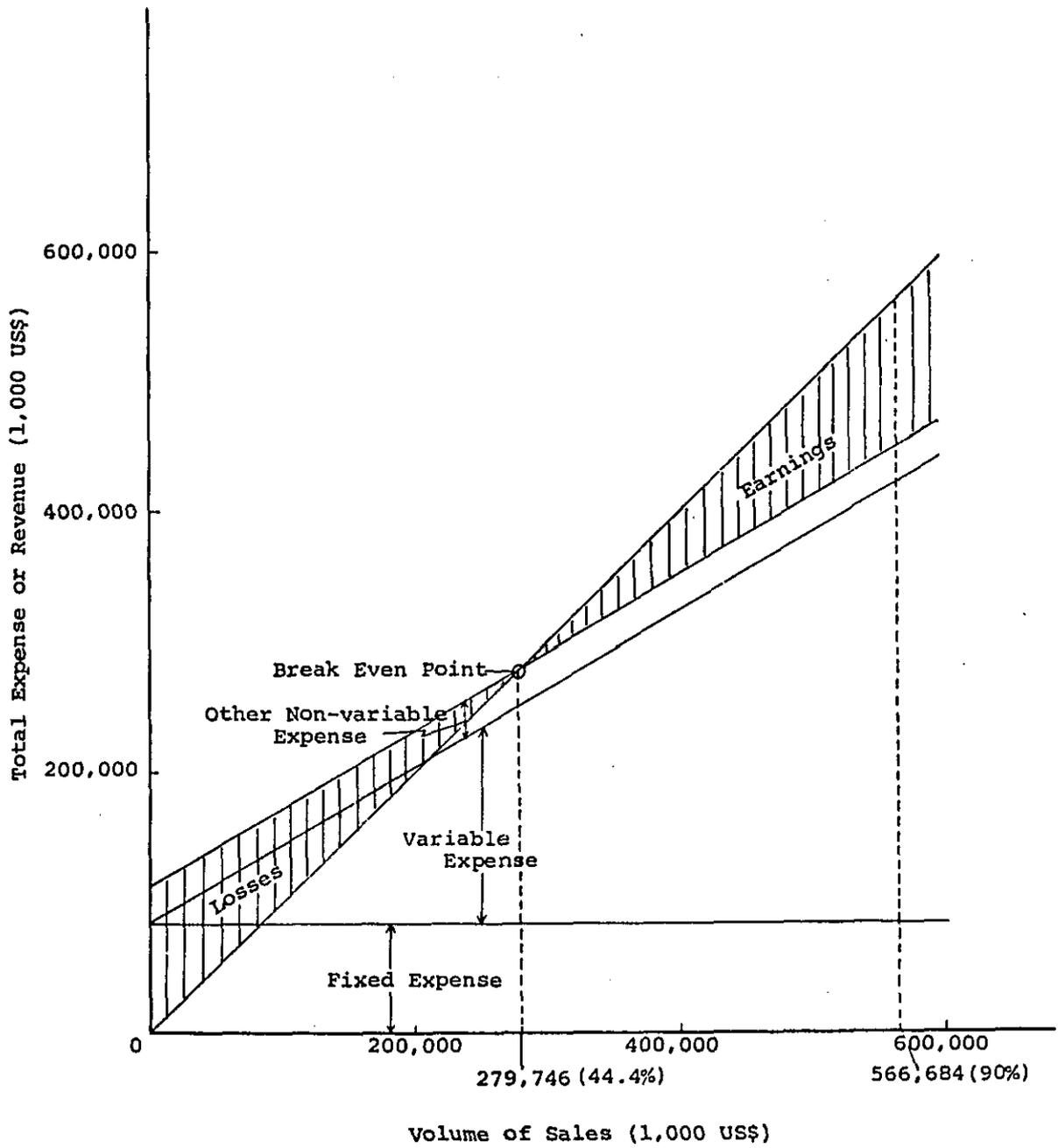


图 5 - 2 1985 年の損益分岐点

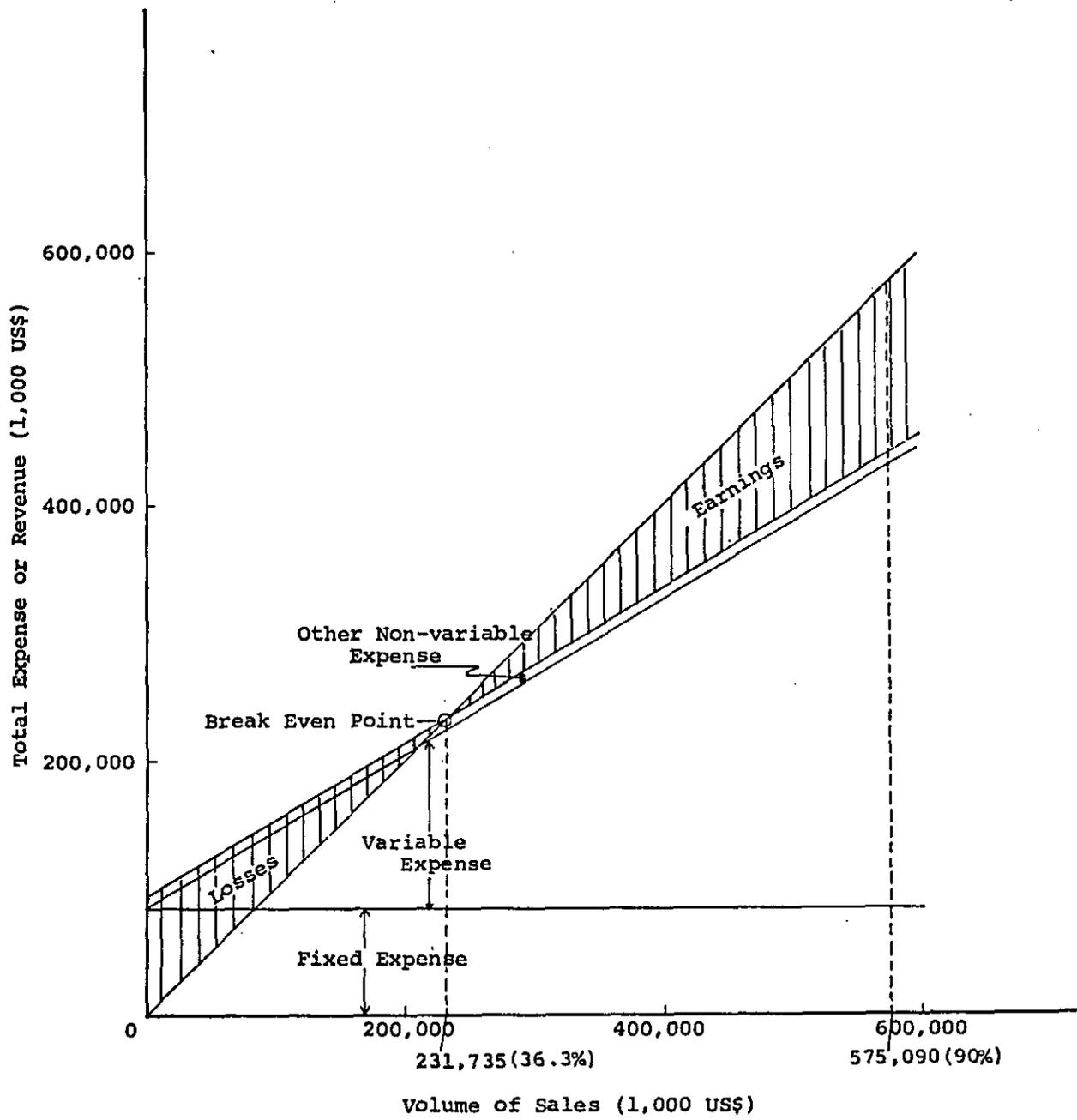


图 5 - 3 1989 年の損益分岐点

(1) 安全余裕度

- a) 1982年 : 31.4%
- b) 1985年 : 50.6%
- c) 1989年 : 59.7%

(2) 分岐点での操業度

- a) 1982年 : 61.7%
- b) 1985年 : 44.4%
- c) 1989年 : 36.3%

5-9 一般的財務評価

財務諸表の結果に基づいて行った財務分析に関するコンプレックス全体の一般的評価は次の通りである。なお、本調査におけるプロジェクトの計画および財務分析は、多くの前提に基づいたものであり、かつ投資額の見積り精度等に種々の問題があると考えられるので、以下に述べる評価はきわめて一般的なものであり、本プロジェクトの大まかな評価と考えられたい。

5-9-1 利益率

(1) 使用総資本営業利益率

本プロジェクトの使用総資本利益率は、操業後4年目より10%以上となり、6年目には12.04%に達し、以下漸次減少傾向を示す。日本における同種企業の場合、資本構成によっても異なるが、一般的には8~9%の水準であり、本コンプレックスの場合、ほぼ良好な結果であると言える。

(2) 自己資本利益率

自己資本利益率は、不況時における企業の抵抗力を維持するためにも高率であることが望ましい。本プロジェクトに関する分析結果では、操業開始後5年目まで自己資本利益率は増加し、6年目以降低下傾向にあるが、これは留保利益金の増加により逐年の自己資本比率が著しく増加したための結果であり、不安要因ではない。

(3) 資本回収期間

総投資額および自己資本回収期間はやや長いと考えられる。

(4) 現在価値法による内部収益率

本プロジェクトの場合、内部収益率判定の基準値は12.0~13.0%（対総所要資金）と考えられ、これに対する16%は非常に良いとは言えないが、他の投資機会との比較から見れば、投資を決定するに足る数値であると言える。

(5) 資金コストと利益率

本プロジェクトにおける資金コストは、長期外資借入金金利7.6%、現地借入金金利

率 18.0 % (いずれも年率) であり、借入額での重加平均を行った結果の実質平均借入金利は 10.12% となる。この金利を本プロジェクトの使用総資本営業利益率、自己資本利益率と比較すると、前者については 2 年目以降、後者については 3 年目以降いずれもこの金利を上回る。

石油化学業界における使用総資本営業利益率、自己資本利益率については、フィリピンには比較するのに妥当と思われる会社がないため、日本の代表的な石油化学工業会社と比較すると、使用総資本営業利益率は 10 ~ 11 %、自己資本利益率は 12 ~ 13 % である。従って、使用総資本営業利益率と自己資本利益率で見ると、本プロジェクトは良好であると言える。ただし、日本の化学業界全体では、使用総資本営業利益率 8 ~ 9 %、自己資本利益率は 26 % 程度である。

5-9-2 流動性比率

(1) 流動比率

一般的企業における流動比率は通常 2 : 1 (200%) 以上が望ましいと言われる。しかし、製造業で製造原価に占める輸入原材料の比率の高い企業においては、1.4 : 1 ~ 1.6 : 1 (140% ~ 160%) が通常の基準である。本プロジェクトの場合、操業開始後 3 年目までは 140% 以下であるが、5 年目以降は 200% 以上になるので短期支払能力は充分と考えられる。

(2) 酸性テスト

本財務分析では、流動資産内容項目より、酸性テストの結果はほぼ流動比率に等しい。

(3) 売上債権回転期間

売上債権の回転期間は、その時の景気、製品の需給関係により差があるので一概に何日が高いとは言えない。本コンプレックスに関しては、売上債権回転期間は 67 日であり、買入債務の回転期間が 106 日であるから、売上債権回転期間は相対的には良好である。ただし受取手形の振出先の良否は考慮しない場合である。

5-9-3 弁済能力比率

(1) 自己資本比率

本プロジェクトの財務計画では利益金処分の前提がなく、従って利益はすべて留保される形であるため、1989 年 (操業後 10 年目) における自己資本比率は 10 : 90 にもなる。一般的には 70 : 30 ~ 60 : 40 程度が普通であるが、もちろん自己資本比率は高い方が望ましく、更に詳細な財務計画を実施する段階で利益計画とともに検討する必要がある。

(2) 負債返済能力比率

通常この比率は 100% 以上であれば返済能力ありと考えられる。本プロジェクトにおいては、2 年目以降 100% を超えるので、負債の返済には問題がないと考えられる。

5-9-4 総合評価

本プロジェクトは、短期的には操業開始後 3 年間位は多少財務上の問題があるが、長期的に見た場合、極端に優れた財務内容ではないとはいえ、おおむね健全な企業となり得る可能性を持っていると考えられる。

