

マレーシア

ASEAN尿素肥料工場建設計画

調査報告書

1980年4月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 84.8.27	113
登録No. 13909	684 MPI

は し が き

日本はアジアの一員として ASEAN 諸国の繁栄を心から願うものであり、従って、ASEAN 工業プロジェクトの一つとして開発される予定の本 マレーシア ASEAN 尿素肥料工場建設計画が成功裡に実施されることに、多大の関心を払うものである。

本報告はマレーシア及び日本両国政府の合意に基づき国際協力事業団が実施した本計画に関する評価調査の結果を纏めたものである。

本報告書の提出にあたり、これが特に本計画の目標と ASEAN 協力の目的達成に助するとともに、ASEAN と我が国との友好協力の推進に役立つことを切望する。

終りに本調査に協力されたマレーシア政府関係者ならびに日本政府関係者に対し、衷心より感謝の意を表わすものである。

1980年4月

国際協力事業団

総 裁

有 田 圭 輔

1980

ABBREVIATIONS

General

C&F	Cost & Freight
CIF	Cost, Insurance and Freight
FOB	Free on Board
IRR	Internal Rate of Return
ROI	Return on Investment
N.A.	Not Available
M\$	Malaysian Dollar
Exchange Rate	US\$ 1 = M\$ 2.2 = ¥ 230

Company & Organizations

AFC	Atlas Fertilizer Corporation (The Philippines)
BDA	Bintulu Development Authority
CCM	Chemical Company of Malaysia
CFC	Chemical Fertilizer Company (Thailand)
FFC	Federal Fertilizer Company
FELCRA	Federal Land Consolidation and Rehabilitation Authority
FELDA	Federal Land Development Authority
FPA	Fertilizer & Pesticide Authority (The Philippines)
ICI	ICI (Malaysia) Sdn. Berhad
KADA	Kemubu Agricultural Development Authority
KPD	Korporasi Pembangunan Desa
KPM	KPM NIAGA Sdn. Bhd. (Subsidiary of Agricultural Bank Malaysia)
MADA	Muda Agricultural Development Authority
MARDI	Malaysian Agricultural Research and Development Authority
MCFC	Maria Cristina Fertilizer Corporation (The Philippines)
MLNG	Malaysia LNG Sdn. Berhad
PETRONAS	Petroleum Nasional Berhad
PWD	Public Works Department
RISDA	Rubber Industry Smallholders Development Authority
RRIM	Rubber Research Institute of Malaysia
SAFODA	Sabah Forest Development Authority
SEDCO	Sabah Economic Development Corporation
SESCO	Sarawak Electricity Supply Corporation
SLDB	Sabah Land Development Board
SLDB	Sarawak Land Development Board
SPB	Sabah Padi Board
SRFB	Sabah Rubber Fund Board
SSB	Sarawak Shell Berhad

Units

Acre	1 Acre = 4,047 m ²
BBL	Barrel
BSCF	Billion SCF
BSCFD	Billion SCF per Day
BTU	British Thermal Unit, 1 BTU = 0.252 Kcal
DWT	Deadweight Ton
EL	Elevation Level
ha	Hectare, 1 ha = 10,000 m ²
Imperial Gallon	1 Imperial Gallon = 0.004546 m ³
KVA	Kilovolt-ampere
KW	Kilowatt
KWH	Kilowatt Hour
MW	Megawatt, Million Watt
MMBTU	Million BTU
MMSCF	Million SCF
MMSCFD	Million SCF per Day
MSCF	Thousand SCF
MSL	Mean Sea Level
Nm ³	Normal Cubic Meter
psi	Pound per Square Inch 1 psi = 0.07031 kg/cm ²
SCF	Standard Cubic Feet, 1 SCF = 0.0283 Nm ³
SCFD	Standard Cubic Feet per Day
STB	Standard Tankage Barrel 1 STB = 0.159 Litre (60°F)
TSCF	Trillion SCF
M/T, t	Metric Ton

Fertilizer

FA	Farmers Associations
FC	Farmers Cooperatives
N	Nitrogen Nutrient
NPK	Compound Fertilizer which Consists of Nitrogen, Phosphate and Potash Nutrients

目 次

	ページ
要約, 結論及び勧告	1
Ⅰ 計 画 の 概 要	1
Ⅱ 市 場 調 査	2
Ⅲ 天 然 ガ ス 調 査	7
Ⅳ 肥料工場の技術的諸問題に関する検討	8
Ⅴ 所要資金及び資金計画	12
Ⅵ 財 務 分 析	13
Ⅶ 経 済 評 価	17
結 論	17
勧 告	21

目 次

	ページ
第Ⅰ編 序 論	
第1章 調査の目的及び範囲	I - 1
1-1 調査の背景及び目的	I - 1
1-2 調査の範囲	I - 1
第2章 調査の実施要領と概要	I - 2
2-1 調査方法及びスケジュール	I - 2
2-2 調査の概要	I - 3
第3章 本計画に関する ASEAN 各国の基本的合意事項ならびに本計画の現状	I - 4
3-1 概 況	I - 5
3-2 本計画の事業実施主体	I - 5
3-3 会 社 の 設 立	I - 6
3-4 その他の基本事項に関する合意	I - 6
3-5 本計画の現状	I - 6
第Ⅱ編 市 場 調 査	
第1章 概 論	II - 1
第2章 マレーシア国内におけるアンモニア及び尿素の需給の現状と将来の見通し	II - 2
2-1 マレーシアの農業概況	II - 2
2-2 尿素の需給の現状と将来見通し	II - 3
2-2-1 需 給 の 現 状	II - 3
2-2-2 需給の将来見通し	II - 5
2-3 アンモニアの需給の現状と将来見通し	II - 12
2-3-1 需 給 の 現 状	II - 12
2-3-2 需給の将来見通し	II - 13
第3章 ASEAN 諸国におけるアンモニア及び尿素の需給動向と将来見通し	II - 15
3-1 尿 素	II - 15
3-1-1 インドネシア	II - 15
3-1-2 フィリピン	II - 17
3-1-3 タ イ	II - 19

	ページ
3-1-4 シンガポール	Ⅱ-21
3-1-5 本プロジェクトの製品尿素的ASEAN域内輸出可能量	Ⅱ-21
3-2 アンモニア	Ⅱ-21
3-2-1 インドネシア	Ⅱ-21
3-2-2 フィリピン	Ⅱ-22
第4章 将来におけるアンモニア及び尿素的国際価格動向見通し	Ⅱ-23
4-1 尿 素	Ⅱ-23
4-1-1 過去における尿素的国際価格の推移	Ⅱ-23
4-1-2 将来における尿素的国際価格の見通し	Ⅱ-25
4-2 アンモニア	Ⅱ-29
第5章 製品(尿素及びアンモニア)販売計画	Ⅱ-31
5-1 販 売 計 画	Ⅱ-31
5-1-1 尿 素	Ⅱ-31
5-1-2 アンモニア	Ⅱ-33
5-2 製品のマーケティング体制	Ⅱ-34
第Ⅲ編 天然ガス供給に関する調査	
第1章 概 論	Ⅲ-1
第2章 天然ガス埋蔵量	Ⅲ-2
第3章 天然ガス組成	Ⅲ-3
第4章 天然ガス供給計画及び需給バランス	Ⅲ-3
第5章 天然ガス供給計画に関する考察と勧告	Ⅲ-5
5-1 天然ガス埋蔵量	Ⅲ-5
5-2 ガス組成と生産計画	Ⅲ-6
5-3 その他のプロジェクトに対する天然ガス供給	Ⅲ-6
第Ⅳ編 肥料工場(本計画)の技術的諸問題に関する検討	
第1章 概 論	Ⅳ-1
第2章 本肥料工場の工場予定地	Ⅳ-2
2-1 工場予定地選定基準	Ⅳ-2
2-2 工場予定地の立地条件	Ⅳ-2

	ページ
第3章 用役供給及び港湾、社宅施設の利用可能性	Ⅳ - 6
3-1 用水供給	Ⅳ - 6
3-2 電力供給	Ⅳ - 9
3-3 港 湾	Ⅳ-11
3-4 従業員社宅厚生施設	Ⅳ-13
第4章 本計画で建設される肥料工場設備概要検討の主要諸前提	Ⅳ-14
4-1 製造品目及び生産能力	Ⅳ-14
4-2 原料及び用役の供給条件	Ⅳ-16
4-3 関連インフラについての条件	Ⅳ-17
4-4 土質、気象、海象条件	Ⅳ-17
第5章 本肥料工場の設備及び工事の概念設計	Ⅳ-19
5-1 概 論	Ⅳ-19
5-2 プロセス・プラント	Ⅳ-21
5-3 用 役 設 備	Ⅳ-22
5-4 オフサイト設備	Ⅳ-23
5-4-1 製品の貯蔵・出荷設備	Ⅳ-23
5-4-2 その他の工場補助設備	Ⅳ-25
5-5 工場用地造成、接続道路及び工場レイアウト	Ⅳ-26
第6章 本計画の実施、運営	Ⅳ-27
6-1 本計画実施のための体制	Ⅳ-27
6-2 本肥料工場の建設計画	Ⅳ-27
6-2-1 諸設備の調達・建設方式	Ⅳ-27
6-2-2 工場完成までの段階で事業実施主体側で行うべき主要業務	Ⅳ-28
6-2-3 本計画の実施スケジュール	Ⅳ-31
6-3 工場運営組織及び管理体制	Ⅳ-31
6-3-1 工場運営組織及び配員計画	Ⅳ-31
6-3-2 外国からの技術援助サービス	Ⅳ-32
6-3-3 要 員 の 訓 練	Ⅳ-33
第Ⅴ編 総所要資金及び資金計画	
第1章 総 所 要 資 金	Ⅴ - 1
1-1 概 論	Ⅴ - 1

	ページ
1-2 総所要資金	V-1
1-3 建設時期の遅れによる所要資金の増加	V-2
1-4 各費目の積算方法	V-2
第2章 資金計画	V-7
第Ⅴ編 財務分析	
第1章 総論	Ⅴ-1
第2章 製造原価計算ならびに財務計画の主要前提諸条件	Ⅴ-2
2-1 製品の生産・販売計画	Ⅴ-2
2-2 製品の販売価格	Ⅴ-3
2-3 天然ガス価格	Ⅴ-5
2-4 用役供給価格	Ⅴ-6
2-4-1 電力	Ⅴ-6
2-4-2 用水	Ⅴ-7
2-5 土地代	Ⅴ-7
2-6 租税	Ⅴ-7
2-7 その他原価要素	Ⅴ-9
第3章 アンモニア及び尿素の製造原価	Ⅴ-9
3-1 製造原価の計算方法	Ⅴ-9
3-1-1 概論	Ⅴ-9
3-1-2 変動費項目の配分計算	Ⅴ-10
3-1-3 総所要資金の配分計算	Ⅴ-10
3-1-4 固定費項目の計算と配分	Ⅴ-11
3-2 アンモニア及び尿素の製造原価	Ⅴ-12
第4章 財務分析	Ⅴ-14
4-1 財務計画	Ⅴ-14
4-2 財務評価	Ⅴ-14
第Ⅵ編 本計画の経済評価	
第1章 概論	Ⅵ-1
第2章 マレーシアにとっての本計画の経済的内部収益率の測定	Ⅵ-1
2-1 本計画の経済的便益	Ⅵ-1

	ペー ジ
2 - 1 - 1 直 接 便 益	Ⅶ - 1
2 - 1 - 2 間 接 便 益	Ⅶ - 2
2 - 2 経 済 的 費 用	Ⅶ - 3
2 - 3 経 済 的 内 部 収 益 率 の 算 定	Ⅶ - 4
第 3 章 その他の経済的貢献及び総合評価	Ⅶ - 4

目 次（付 録）

		ページ
付録 I - 1	MEMBERS LIST OF JAPANESE EVALUATION TEAM	A I - 1
付録 I - 2	LIST OF COUNTERPARTS IN MALAYSIA	A I - 3
付録 I - 3	LIST OF ORGANIZATIONS VISITED AND PERSONS MET BY THE TEAM	A I - 6
付録 I - 4	STUDY SCHEDULE OF JAPANESE EVALUATION TEAM	A I - 11
付録 I - 5	LIST OF DATA, DOCUMENTS AND DRAWINGS RECEIVED	A I - 12
付録 I - 6	ASEAN UREA PROJECT (MALAYSIA)	A I - 15
付録 I - 7	PAPER ON PETRONAS STRATEGY AND ACTION PROGRAMS FOR DOMESTIC MARKETING OF UREA	A I - 17
付録 II - 1	アンモニア及び尿素需要予測	A II - 1
付録 II - 2	尿素貿易量の予測	A II - 12
付録 II - 3	アンモニア及び尿素の国際市場価格予測のための前提	A II - 16
付録 III - 1	RESERVE ESTIMATING PROCEDURE	A III - 1
付録 IV - 1	計画ダム貯水容量の概略検討	A IV - 1
付録 IV - 2	港湾設備の検討	A IV - 11
付録 IV - 3	アンモニア及び尿素製造設備の概要	A IV - 17
付録 IV - 4	造 成 計 画	A IV - 21
付録 IV - 5	海水冷却による淡水消費量削減の検討	A IV - 31

目 次 （補足説明）

	ページ
1. 序	S - 1
2. マレーシアにおける肥料流通体制の現状	S - 2
2 - 1 市場構造と流通機構	S - 2
2 - 2 物 流 体 制	S - 3
2 - 3 施肥技術の研究と普及体制	S - 4
2 - 4 肥料購入補助金及び購入資金融資	S - 5
3. 販売体制に対する提言	S - 7
3 - 1 包装・貯蔵・輸送体制	S - 7
3 - 1 - 1 包 装 設 備	S - 7
3 - 1 - 2 受入港（マレーシア内）での受入貯蔵設備	S - 7
3 - 1 - 3 輸 送 体 制	S - 8
3 - 2 販売体制に関する提言	S - 8
図 1 FERTILIZER DISTRIBUTION FLOW CHART IN MALAYSIA (1)	S - 11
図 2 FERTILIZER DISTRIBUTION FLOW CHART IN MALAYSIA (2)	S - 12
付属資料 I 尿素輸送方法に関する検討	SA - 1
表 A - 1 HANDLING CHARGES AT PENANG PORT CIFFO BULK TO FOL BAGGED	SA - 5
表 A - 2 ESTIMATED FREIGHT RATES FROM BINTULU	SA - 6
付属資料 II アンモニア輸送に関する検討	SA - 7
表 A - 3 AMMONIA FREIGHT RATE FROM BINTULU TO W. MALAYSIA	SA - 9

表 目 次

ページ

要約, 結論及び勧告

Table 1	PROJECTED SUPPLY/DEMAND OF UREA IN MALAYSIA	2 2
Table 2	PROJECTION ON AVAILABLE ASEAN MARKET FOR MALAYSIAN UREA	2 3
Table 3	PROJECTED SUPPLY/DEMAND OF AMMONIA IN MALAYSIA .	2 4
Table 4	ESTIMATED CAPITAL REQUIREMENTS	2 5
Table 5	PROJECTED PRODUCTION AND SALES (CASE A)	2 6
Table 6	PROJECTED PRODUCTION AND SALES (CASE B)	2 7
Table 7	PROJECTED PRODUCTION AND SALES (CASE C)	2 8

第 II 編

Table II-1	ESTIMATED PLANTED AREA BY CROP IN MALAYSIA	II - 3 7
Table II-2	ESTIMATED CROP-WISE DEMAND FOR NITROGEN FERTILIZERS IN MALAYSIA, BY TYPE OF FERTILIZERS USED	II - 3 8
Table II-3	PROJECTED DEMAND FOR NITROGEN FERTILIZERS IN MALAYSIA	II - 3 9
Table II-4	PROJECTED SUPPLY/DEMAND OF UREA IN MALAYSIA	II - 4 0
Table II-5	ESTIMATED SUPPLY/DEMAND OF AMMONIA IN WEST MALAYSIA, 1971 - 1975	II - 4 1
Table II-6	PROJECTED SUPPLY/DEMAND OF AMMONIA IN MALAYSIA .	II - 4 2
Table II-7	ESTIMATED AND PROJECTED DEMAND FOR NITROGEN FERTILIZERS, INDONESIA	II - 4 3
Table II-8	ACTUAL AND PROJECTED DEMAND FOR UREA, INDONESIA	II - 4 4
Table II-9	UREA SUPPLY/DEMAND PROJECTION, INDONESIA	II - 4 5
Table II-10	ESTIMATED AND PROJECTED DEMAND FOR NITROGEN FERTILIZERS, THE PHILIPPINES	II - 4 6
Table II-11	ACTUAL AND PROJECTED DEMAND FOR UREA, THE PHILIPPINES	II - 4 7
Table II-12	UREA SUPPLY/DEMAND PROJECTION, THE PHILIPPINES ...	II - 4 8
Table II-13	ESTIMATED AND PROJECTED DEMAND FOR NITROGEN FERTILIZERS, THAILAND	II - 4 9

Table II-14	ESTIMATED AND PROJECTED DEMAND FOR UREA, THAILAND	II - 5 0
Table II-15	UREA SUPPLY/DEMAND PROJECTION, THAILAND	II - 5 1
Table II-16	PROJECTED DEMAND FOR UREA, SINGAPORE	II - 5 2
Table II-17	PROJECTION OF AVAILABLE ASEAN MARKET FOR MALAYSIAN UREA	II - 5 3
Table II-18	SALES PLAN OF UREA FROM BINTULU PLANT, MALAYSIA	II - 5 4
Table II-19	PROJECTION OF WORLD UREA TRADE	II - 5 5
Table II-20	SUPPLY/DEMAND PROJECTION OF UREA, MAJOR ASIAN COUNTRIES EXCLUDING ASEAN COUNTRIES	II - 5 6

第 III 編

Table III-1	LIST OF DATA PROVIDED TO JICA EVALUATION STUDY TEAM BY PETRONAS	III - 7
Table III-2	CENTRAL LUCONIA GAS RESERVES	III - 9
Table III-3	SUMMARY OF RESERVOIR DATA, E11 GAS FIELD	III - 1 0
Table III-4	SUMMARY OF RESERVOIR DATA, F23 GAS FIELD	III - 1 1
Table III-5	SUMMARY OF RESERVOIR DATA, F6 GAS FIELD	III - 1 2
Table III-6	SUMMARY OF RESERVOIR DATA, E8 GAS FIELD	III - 1 3
Table III-7	SUMMARY OF RESERVOIR DATA, F13 GAS FIELD	III - 1 4
Table III-8	SUMMARY OF PRODUCTION TEST RESULTS	III - 1 5
Table III-9	NATURAL GAS SUPPLY CONDITIONS TO THE ASEAN UREA PROJECT (MALAYSIA)	III - 1 6
Table III-10	COMPOSITION OF RESERVOIR FLUID	III - 1 7

第 IV 編

Table IV-1	SPECIFICATION OF PRODUCTS	IV - 3 4
Table IV-2	NATURAL GAS SUPPLY CONDITIONS TO THE ASEAN UREA PROJECT (MALAYSIA)	IV - 3 5
Table IV-3	SAMPLES OF WATER SPECIFICATION AT BINTULU WATER STATION	IV - 3 6
Table IV-4	TYPICAL RAW MATERIAL AND UTILITIES CONSUMPTION ..	IV - 3 7
Table IV-5	FACILITIES INCLUDED IN THE PROJECT SCOPE	IV - 3 8
Table IV-6	ORGANIZATION CHART OF ASEAN UREA PROJECT (MALAYSIA)	IV - 4 0

第 V 編

Table V-1	ESTIMATED CAPITAL REQUIREMENTS	V - 8
Table V-2	ESCALATED CAPITAL COST ESTIMATE	V - 9
Table V-3	TENTATIVE FINANCING PLAN	V-10
Table V-4	TENTATIVE LOAN REPAYMENT SCHEDULE	V-11

表 V - 1 の付属資料

EXPLANATORY NOTES ON THE CAPITAL COST ESTIMATE ..	V-12
---	------

第 VI 編

Table VI-1	PROJECTED PRODUCTION AND SALES (CASE A)	VI-17
Table VI-2	PROJECTED PRODUCTION AND SALES (CASE B)	VI-18
Table VI-3	PROJECTED PRODUCTION AND SALES (CASE C)	VI-19
Table VI-4	PROJECTED EX-FACTORY PRICE OF UREA AND AMMONIA ..	VI-20
Table VI-5	PAST PRICE TREND OF CRUDE OIL AND FUEL OIL APPLIED TO CALCULATION OF NATURAL GAS PRICE ESCALATION ..	VI-21
Table VI-6	PRODUCTION COST ITEMS FOR VARIABLE COST	VI-22
Table VI-7	PRODUCTION COST ITEMS FOR CAPITAL COST AND FIXED COST	VI-23
Table VI-8	PROJECTED PRODUCTION COST (AMMONIA)	VI-24
Table VI-9	PROJECTED PRODUCTION COST (UREA-BULK)	VI-25
Table VI-10	SENSITIVITY OF FINANCIAL INDICATORS (1)	VI-26
Table VI-10	SENSITIVITY OF FINANCIAL INDICATORS (2)	VI-27
Table VI-10	SENSITIVITY OF FINANCIAL INDICATORS (3)	VI-28
Table VI-10	SENSITIVITY OF FINANCIAL INDICATORS (4)	VI-29
付 属 資 料	FINANCIAL PROJECTIONS (Interest Rate: 6% per annum)	VI-34
付 属 資 料	FINANCIAL PROJECTIONS (Interest Rate: 5% per annum)	VI-46
付 属 資 料	FINANCIAL PROJECTIONS (Interest Rate: 4% per annum)	VI-58

第 VII 編

Table VII-1	PROJECT ECONOMIC RETURN	VII - 5
表 VII - 1 の付属資料		
	(1) ECONOMIC CAPITAL COST	VII-6
	(2) ESTIMATED ANNUAL OPERATING COST	VII-7
Table VII-2	ESTIMATED STANDARD CONVERSION FACTOR & ESTIMATED SHADOW EXCHANGE RATE	VII-8

表 VII - 2 の付属資料

MAJOR EXPORTS/IMPORTS	VII-9
-----------------------------	-------

目 次

		ページ
要約, 結論及び勧告		
Fig. 1	PAST TREND AND PROJECTION OF INTERNATIONAL PRICE OF UREA	29
Fig. 2	ESTIMATED "PRODUCTION COST PLUS FREIGHT" OF UREA BY PLANT IN MAIN UREA EXPORTING COUNTRIES	30
Fig. 3	SENSITIVITY TEST ON THE MAJOR ECONOMIC FACTORS	31
第 II 編		
Fig. II-1	PAST TREND AND PROJECTION OF INTERNATIONAL PRICE OF UREA	II-57
Fig. II-2	MAIN ASSUMED FACTOR PRICES USED IN FORECASTING INTERNATIONAL MARKET PRICES OF UREA	II-58
Fig. II-3	MAIN ASSUMED FEEDSTOCK PRICES USED IN FORECASTING INTERNATIONAL MARKET PRICES OF UREA	II-59
Fig. II-4	ESTIMATED "PRODUCTION COST PLUS FREIGHT" OF UREA BY PLANT IN MAIN UREA EXPORTING COUNTRIES	II-60
Fig. II-5	INTERNATIONAL PRICES OF UREA, AS OF JULY/AUGUST IN 1979	II-61
第 III 編		
Fig. III-1	LOCATION MAP OF CENTRAL LUCONIA GAS FIELDS	III-18
Fig. III-2	MIGRATED DEPTH CONTOUR MAP, E11 GAS FIELD	III-19
Fig. III-3	CROSS SECTION AND RESERVOIR QUALITY, E11 GAS FIELD ..	III-20
Fig. III-4	MIGRATED DEPTH CONTOUR MAP, F23 GAS FIELD	III-21
Fig. III-5	CROSS SECTION AND RESERVOIR QUALITY, F23 GAS FIELD ..	III-22
Fig. III-6	MIGRATED DEPTH CONTOUR MAP, F6 GAS FIELD	III-23
Fig. III-7	CROSS SECTION AND RESERVOIR QUALITY, F6 GAS FIELD ...	III-24
Fig. III-8	MIGRATED DEPTH CONTOUR MAP, E8 GAS FIELD	III-25
Fig. III-9	CROSS SECTION AND RESERVOIR QUALITY, E8 GAS FIELD ...	III-26
Fig. III-10	MIGRATED DEPTH CONTOUR MAP, F13 GAS FIELD	III-27
Fig. III-11	CROSS SECTION AND RESERVOIR QUALITY, F13 GAS FIELD ...	III-28
Fig. III-12	MLNG UPSTREAM PROJECT DEVELOPMENT SCHEDULE	III-29

Fig. III-13	PLATFORM CONFIGURATION, CENTRAL LUCONIA	III-30
Fig. III-14	PROCESS FLOW SHEET, TYPICAL FIELD FACILITIES (OFFSHORE), COMMINGLED PRODUCTION	III-31
Fig. III-15	PROPOSED CENTRAL LUCONIA COMPLETION DESIGN	III-32
Fig. III-16	PRODUCTION SCHEME, CENTRAL LUCONIA GAS SUPPLY TO MLNG	III-33
Fig. III-17	COMBINED PEAK PRODUCTION CAPACITY	III-34
第 IV 編		
Fig. IV-1	TYPICAL RAW MATERIAL AND UTILITY BALANCE	IV-41
Fig. IV-2	PROJECT IMPLEMENTATION SCHEDULE	IV-42
Fig. IV-3	PLANT SITE LOCATION	IV-43
Fig. IV-4	REGIONAL PLAN	IV-44
Fig. IV-5	PLAN OF GENERAL CARGO HARBOUR AREA	IV-45
Fig. IV-6	LOADING PIER	IV-46
Fig. IV-7	AMMONIA STORAGE AND SHIPPING FACILITIES	IV-47
Fig. IV-8	SITE PREPARATION	IV-48
Fig. IV-9	PLANT LAYOUT	IV-49
第 VI 編		
Fig. VI-1	PRICE TRENDS IN MALAYSIA	VI-30
Fig. VI-2	SENSITIVITY TEST ON MAJOR COST FACTORS	VI-31
Fig. VI-3	SENSITIVITY TEST ON CAPACITY UTILIZATION	VI-32
Fig. VI-4	SENSITIVITY TEST ON THE MAJOR ECONOMIC FACTORS	VI-33

表 目 次 (付 録)

	ページ
付 録 II-1	
Table AII-1 ESTIMATED AND PROJECTED PLANTED AREA OF PADI IN WEST MALAYSIA	A II - 5
Table AII-2 ACTUAL AND PROJECTED PLANTED AREA OF OIL PALM IN W. MALAYSIA	A II - 6
Table AII-3 ACTUAL AND PROJECTED PLANTED AREA OF RUBBER IN W. MALAYSIA	A II - 7
Table AII-4 ACTUAL AND PROJECTED PLANTED AREA OF MISCEL- LANEOUS CROPS IN WEST MALAYSIA	A II - 8
Table AII-5 ACTUAL AND PROJECTED PLANTED AREA OF MAIN CROPS IN SABAH	A II - 9
Table AII-6 ACTUAL AND PROJECTED PLANTED AREA OF MAIN CROPS IN SARAWAK	A II - 10
Table AII-7 ESTIMATED POTENTIAL DOSAGES OF NITROGEN FERTILIZERS BY CROP, MALAYSIA	A II - 11
付 録 II-2	
Table AII-8 WORLD NITROGEN FERTILIZER SUPPLY, DEMAND AND BALANCE	A II - 13
Table AII-9 COMPARISON BETWEEN SUPPLY/DEMAND BALANCE AND NET EXPORT OF NITROGEN FERTILIZERS, WORLD BY REGION	A II - 14
Table AII-10 PROJECTION OF UREA TRADE	A II - 15
付 録 II-3	
Table AII-11 MAIN ASSUMED FACTOR PRICES USED IN FORECASTING INTERNATIONAL MARKET PRICES OF UREA	A II - 18
付 録 IV-2	
Table AIV-1 ANNUAL NUMBER OF CALLS FOR EACH VESSEL	AM - 11
Table AIV-2 NET NUMBER OF DAYS OF PIER OCCUPANCY PER CALL ...	AM - 13
Table AIV-3 POSSIBLE PIER OCCUPANCY RATE BY SIZE OF VESSEL	AM - 15

Table AIV-4	POSSIBLE PIER UTILIZATION RATE BY COMBINATION OF VESSELS	AN-15
-------------	---	-------

付 録 IV-4

Table AIV-5	QUANTITIES FOR EACH CASE STUDY	AN-25
-------------	--------------------------------------	-------

付 録 IV-5

Table AIV-6	COMPARISON OF CASE STUDIES FOR SEAWATER INTAKE AND DISCHARGE	AN-37
-------------	---	-------

図 目 次 (付 録)

ページ

付 録 IV-1

Fig. AIV-1	FLOW CHART SHOWING STEPS FOR PRELIMINARY INVESTIGATION OF DAM CAPACITY	AN-6
Fig. AIV-2	DAILY WATER LEVEL IN SUNGAI SIBIU IN 1974	AN-7
Fig. AIV-3	WATER LEVEL AND WATER FLOW RATE IN SUNGAI SIBIU ...	AN-8
Fig. AIV-4	PROBABILITY RATE OF MINIMUM WATER FLOW IN SUNGAI SIBIU IN PERIOD OF "N" YEARS	AN-9
Fig. AIV-5	DAILY CHANGE IN RAINFALL AND HYDROGRAPH (SUNGAI SIBIU)	AN-10

付 録 IV-2

Fig. AIV-6	FLOW CHART FOR STUDY OF PIER OCCUPANCY RATE	AN-14
Fig. AIV-7	RELATIONSHIP OF POSSIBLE PIER OCCUPANCY RATE, H AND D_L	AN-16

付 録 IV-3

Fig. AIV-8	TYPICAL AMMONIA PROCESS	AN-19
Fig. AIV-9	TYPICAL UREA PROCESS	AN-20

付 録 IV-4

Fig. AIV-10	SITE PREPARATION (CASE 1)	AN-26
Fig. AIV-11	SITE PREPARATION (CASE 2)	AN-27
Fig. AIV-12	SITE PREPARATION (CASE 3)	AN-28
Fig. AIV-13	SITE PREPARATION (CASE 4)	AN-29
Fig. AIV-14	SITE PREPARATION (CASE 5)	AN-30

付 録 IV-5

Fig. AIV-15	WATER INTAKE CASE STUDY MAP	AN-38
-------------	-----------------------------------	-------

要約，結論及び勧告

要約，結論及び勧告

I. 計画の概要

1) 生産品目及び生産能力

A. 設備能力

アンモニア：日産 1,000 トン 年産 330,000 トン

尿 素：日産 1,500 トン 年産 495,000 トン

(年間操業日数：330)

B. 最終製品の生産能力

アンモニア：日産 130 トン 年産 42,900 トン

尿 素：日産 1,500 トン 年産 495,000 トン

(注) アンモニア生産能力 1,000 トン/日 (330,000 トン/年) のうち 870 トン/日

(287,100 トン/年) は尿素製造用原料として消費される。(尿素製造用のアンモニア原

単位は尿素 1 トン当り 0.58 トンとする。)

2) 原料及び燃料

天然ガスー Bintulu 沖合 130 ～ 180 km に散在する海上ガス田 (Central Luconia fields) で生産され，LNG 向けガス供給パイプラインの途中から分岐し，支流パイプラインを通じて肥料工場に供給される。

3) 工場予定地

サラワク州 Bintulu, Kidurong 地区。(Bintulu 町の北東約 25 km の地点)

4) 製品の販売

A. 尿 素ーマレーシア国内市場及びその他の ASEAN 市場 (インドネシアを除く) 向けに販売される。ただし，マレーシア及びインドネシア以外の ASEAN 市場向け輸出は，ASEAN Aceh 尿素肥料工場からの輸出と等分にシェアする。もし ASEAN 市場への輸出後に余剰が出た場合，余剰分は全量マレーシアが引取り，マレーシア国内市場ならびに ASEAN 地域外への輸出により消化する。

B. アンモニアー国内市場向けに供給する。

5) 経営形態

ASEAN 5 ケ国の共同出資により合併会社を設立し，経営に当らしめる。合併会社の資本金は総所要資金の 30 % とし，ASEAN 各国の出資比率は下記の通り合意されている。

マレーシア	6.0 %
インドネシア	1.3 %
フィリピン	1.3 %
シンガポール	1 %
タイ	1.3 %

II. 市場調査

1. 製品（尿素及びアンモニア）の販売見通し

1-1 尿素の需要見通しと本プロジェクトの尿素販売見込み

1) マレーシア国内の尿素需要見通しは表-1に示す通り。

2) マレーシア以外のASEAN市場における尿素需要見通しと本プロジェクトのASEAN市場（マレーシアを含む）向け尿素販売見込み量は表-2に示す通り。この予測では1985年～1988年の4年間はマレーシア国内及びASEAN市場向け販売の後、年々約20,000～50,000トンの余剰を生ずる見込みで、その分はASEAN域外への輸出によって消化する必要がある。しかしながら、マレーシアの国内需要は、下記のような施策とその実施により、さらに伸びる可能性もあり、この場合には生産される尿素はASEAN域内で消化できると見込まれる。

1-2 アンモニアの需給見通し（マレーシア）と本プロジェクトのアンモニア販売見込み

マレーシア国内のアンモニア需給見通しと本プロジェクトのアンモニア販売見込み量は表-3に示す通り。本プロジェクトのマレーシア国内向けアンモニア販売量は年々約11,000トン程度（稼働率90%とみた場合のアンモニア販売余力量の約28.5%）と見込まれる。しかし、既存のプラントが生産を停止するか、あるいは化成肥料の国産化が実施される可能性もあり、この場合、アンモニアは全量国内需要により消化される。

1-3 尿素販売計画上前提となる諸条件

1-3-1 マレーシア尿素市場の主要問題

1) マレーシアの肥料消費は、伝統的にNPK肥料（化成及び配合）が主体をなし、しかも、窒素源としては、硝安、硫安等尿素以外の窒素肥料が使われてきた。近年水稻用と海岸地帯でのオイル・パーム用には尿素が単肥もしくは配合の形で使われ、かなり急速な伸びを示しているが、全窒素肥料消費量中に占める割合は必ずしもまだ大きくない。（配合肥料原料用を含め全窒素肥料消費量中に占める尿素の割合は窒素換算で約40%程度である。）

- 2) しかも、尿素の消費拡大は、最近政府が積極的に推進している水稻増産計画及び小農園や一般農家（スモールホルダー）育成計画に伴い付与されている肥料補助金に支えられている面が大きい。
- 3) 一方、流通機構をみると、肥料メーカー（CCM, FFC）と輸入業者の系列に分れているが、いずれも民間資本で、営利的な動きが強い。特に尿素は全量輸入に依存しているため、輸入業者が取扱っているが、あくまで取扱い肥料の一つとして販売しているため、流動的で、尿素を積極的に拡販する核にはなり得ない。
- 4) 普及活動はすべて政府の手にゆだねられているが、その活動も尿素の使用を積極的に推進するという体制ではない。最近、尿素以外の窒素肥料（特に化成肥料）の輸入価格が高いため単肥もしくは配合原料として尿素を水稻や海岸地帯のオイル・パーム以外にも施肥する研究が関係政府機関で始められているが、まだ試験段階の域を脱しない。
- 5) 上記の状況より、尿素の国内消費を促進するためには下記のような施策をマレーシア政府として積極的に実施することが必要である。
- (i) 政府として、肥料補助金付与の継続ならびに普及活動の強化とともに、尿素についての施肥研究を積極的に進め実用化を計ること。
 - (ii) 尿素を主体とした販売流通機構の核をつくり、民間輸入業者／流通業者を組織化するとともに、単肥及び配合肥料原料としての尿素肥料消費促進策を政府機関との連携の中に推進すること。
- 6) 本プロジェクトの尿素販売計画策定の基礎になっているマレーシアの尿素需要は、上記のような施策が積極的に実施されるという前提に立って予測したものである。
- 7) 本計画の推進母体となっている PETRONAS は、コンサルタントを起用し詳細な販売流通計画を立てるとともに、販売会社を設立して販売体制を確立する計画である。前述のようなマレーシアの状況より、かかる販売戦略は有意義であるが、その体制作りは時間のかかる仕事であるので早急に実行に移すことが必須である。また、尿素の消費促進については、政府の関係諸機関が一体となった国家レベルでの運動が必要である。このような施策が着実に実行に移されて行けば、ここに計画した販売量は達成可能と見込まれる。

1-3-2 ASEAN域外への尿素輸出

将来の需要見通しによれば生産される尿素の一部を ASEAN域外に輸出することが必要になる場合もある。この場合 PETRONAS が計画している販売会社の機能として、国内販売体制とともに輸出体制を確立する必要がある。

海外から経験ある marketing advisor を雇用し、その指導を得て、国内販売体制と合わせ、輸出体制を固めることを勧める。A S E A N 域外の尿素輸入国としては、インド、ベトナム、中国などが主要市場として期待できる。しかし 1980 年代前半に予想される世界的供給過剰基調の下、各輸出国間の輸出競争は激化するとみられ、価格面でもまた体制面でもマレーシアとして充分なる競争力を持つことが必要であるが、仮に本プロジェクトからの A S E A N 域外向け輸出が必要になる場合でも、その量はさほど大きくないので、上記のような体制が確立されれば A S E A N 域外への輸出も可能とみられる。

1-4 アンモニア販売上の諸問題

マレーシアのアンモニア市場は今のところ規模的に小さいが、今後の諸施策によりその需要が拡大する可能性は十分ある。たとえば、販売会社自体もしくは他の既存化成／配合肥料メーカーとのタイアップにより化成肥料工場の新増設を促進し、輸入化成肥料の代替を計るといった施策は有効である。本計画と並行的に P E T R O N A S 自体としてかかる施策を講ずることを勧める。さらに、アンモニアの輸送及び流通のためのシステム及び諸施設が本工場の本格操業開始時までには整備されることを勧める。

1-5 本計画の製品販売見通し

上記各項に提言された諸施策が着実に実行されるという前提のもとに、本計画の製品販売については、下記の見込を本計画の評価の基準にする。

- (イ) 尿 素：本計画で計画されている 1,500 トン／日尿素工場を初年度 70%，2 年度 80%，3 年度以降 90% の稼働率により運転した場合の尿素生産量から適正工場在庫量を差し引いた残りの全量、すなわち下記に示す数量は、マレーシア国内及び A S E A N 域内市場向け販売によって全量消化できると想定する。たゞしもし A S E A N 市場内での販売後に余剰を生じた場合余剰分は A S E A N 域外へ輸出されるものとする。

尿 素 販 売 計 画 量

(尿素 1000 トン)

	1984	1985	1986	1987以降
稼 働 率 (%)	(70×10/12)	(80)	(90)	(90)
(1)生 産 量(注1)	288.8	396.0	445.5	445.5
(2)工場在庫量(注2)	28.9	33.0	37.1	37.1
(3)逐年在庫量増減(注3)	28.9	4.1	4.1	—
(4)販 売 量(1)-(3)	259.9	391.9	441.4	445.5

(注1) (年間生産能力: 1,500トン/日×330日)×稼働率

(注2) 年間生産量の1/12。ただし1984年は10ヶ月生産を見込むので年間生産の1/10

(注3) (当該年次の在庫量)-(前年よりの繰越在庫量)

(ロ) アンモニア: 本計画のアンモニア販売量は初年度(1984)9,000トン、2年度以降年間11,000トンを見込む。しかしながら、稼働率を初年度70%, 2年度80%, 3年度以降90%として生産した場合の余剰アンモニアは全量マレーシア国内市場向け販売で消化できる可能性がある。

2. 製品の販売価格見通し

2-1 尿素の販売価格(図-1及び図-2参照)

- 1) 尿素は国際商品であるため、輸出国間の自由競争の中に取引され、コスト的に競争力を持った大手輸出国が設定する輸出価格にリードされつつ年々の国際市場価格は変動する。従って国際市場価格は年々の世界的な需要状況と、主要輸出国のコストという二つの局面を反映しつつ形成されていると見られる。1960年代後半大型アンモニア及び尿素プラントの出現により、主要輸出国(主として日本及び西欧諸国)のコスト低減と供給過剰を反映して国際市場価格は1970年代初期まで年々低下した。
- 2) 1972/73年以降、尿素の価格は上昇し始め、「石油危機」に原因して尿素価格はC&F US\$285/トン台まで急騰したが、その後「石油危機」の沈静に伴い1976/77年にはUS\$124/トン台まで低下した。その後原料の上昇と需給の回復から年々上昇を続け、1979/80年には既にC&F US\$205~210/トン前後の水準に達している。(いずれも袋詰め尿素価格である。)
- 3) 今後とも、先進輸出国(特に原料をナフサや重油に求めている国)の尿素製造コストは、エネルギー価格の上昇とともに上昇し、輸出競争力を失いつつある。従って、天然ガスをベースにした輸出国が今後主要輸出国になる。そのコストも年々上昇するが、一方、輸入国の自給化が1980年代前半にかけて進み、国際貿易量が縮少する傾向にあり、従って、潜在輸出余力は過剰傾向にある。この傾向は1980年代中頃まで続き、その後世界的な需給はバランスする方向に向うと見られる。
- 4) このような状況から今後1980年代前半は、今までほどの価格上昇は見られないと予想される。かかる要素を考慮に入れ尿素の国際市場価格を下記の通り予測する。

(US\$/トン)

	79/80	80/81	81/82	82/83	83/84	84/85	85/86	86/87
C&F(袋詰め)	204	206	208	210	213	216	220	235
FOB(バルク)	175	175	175	175	175	176	178	191

5) 従って、本肥料工場の本格操業開始を1984年3月とした場合、本肥料工場の尿素出荷価格はUS\$175/トンFOBバルク(1983/84年予想価格)を基準とする。

2-2 アンモニアの販売価格

1) 東南アジアのアンモニア市場は、相対的に規模も小さく、主要輸入国もフィリピン及びマレーシアの2ヶ国である。一方、輸出国も日本、インドネシア、オーストラリア、韓国等であるが、尿素同様日本は輸出競争力を失いつつあり、今後インドネシアが主力輸出国になる見通しである。従って、その価格によって東南アジア地域の市場価格が形成されると予想される。

2) インドネシアからの予想輸出価格を参考に Bintulu FOB 価格を予測すると下記の通りである。

(US\$/トン)

	83/84	84/85	85/86	86/87
FOB 価格	205	206	228	253

3) 上記の予測に基づき、本肥料工場のアンモニア出荷価格は、US\$205/トンFOB(1983/84価格)を基準とする。

3. 製品の販売・流通体制

1) PETRONAS は本計画に関連して肥料の販売会社を設立し、本肥料工場で生産された尿素のうちマレーシアとして引取りを保証した分(フィリピン、シンガポール及びタイが引取った残りの分)の全量と外部販売用のアンモニア全量をマレーシア政府に代り、この販売会社に引取らせマレーシア国内市場での販売もしくはASEAN域外への輸出を行わせる計画である。

2) 第1項に要約した尿素の販売見込みよりみて、尿素の販売はマレーシア国内市場向けが主体となり、また、アンモニアの販売も国内需要家向けしか考えられていないので、販売会社の主な機能は、マレーシア国内での尿素及びアンモニアの販売及び供給が主体となる。もちろん、尿素については本格操業開始後数年間はASEAN域外への輸出が必要になることも

見込まれ、その場合販売会社として輸出体制も合わせて確立することが必要であるが、国内の販売、流通体制を確立することが先決である。かかる体制作りは時間のかかる仕事であるから、直ちに着手し本肥料工場の操業が開始される時点には販売、流通体制が既に確立されているようにすべきである。

Ⅲ. 天然ガス調査

1. 天然ガス埋蔵量及び需給バランス

1) Central Luconia fields に属する5ガス田(E11, F23, F6, E8, F13)がLNGならびに本肥料工場向けの天然ガス供給源として予定されている。その可採埋蔵量は、production-sharing contractor として探鉱、開発活動を行っている Sarawak Shell Berhad (Shellの子会社) の推算によれば10.6 TSCF (Mean Reserve) である。なお、その周辺には他の5つの構造でガスが発見されており、その可採埋蔵量は3.7 TSCF (Mean Reserve) と推算されている。従って、Central Luconia fields 全体の天然ガス可採埋蔵量は14.3 TSCF (Mean Reserve) と推算される。

2) LNGのガス必要量は1,250 MMSCFDで、プロジェクト・ライフ20年間における天然ガス必要量は約7.41 TSCFである。一方、本肥料工場のガス必要量は46.4 MMSCFDでプロジェクト・ライフ15年間の必要量は約0.23 TSCFである。従って、埋蔵量としては仮りに10%程度の誤差があったとしても充分余りあるとみてよい。

2. 供給天然ガスの組成

供給される天然ガスの組成は本肥料工場で使用するに適したものである。

3. 天然ガス供給計画

1) ガス供給については、LNG向けに敷設される主幹パイプラインの途中で分岐し、PETRONASが自己の費用で工場までの支流ガス管を敷設し、本肥料工場入口まで供給することになっている。主幹パイプライン及び支流ガス管の工事はこれから入札が行われるため施設の仕様については開示されていないので、設備計画の妥当性について評価できないが、PETRONASの説明によれば、LNGならびに肥料工場向けのガス供給量を1,340 MMSCFDと設定し、このガス送量を基準として諸設備の設計を行っているとのことである。両プロジェクトでのガス必要量(約1,296 MMSCFD)に照らし、設定供給量には充分余裕があるので設備上特に問題はないものと想定される。

2) LNGの出荷開始時期は1983年初期と予定されており、現在の建設スケジュールでは

1982年末までにLNG向けガス供給施設は完成する予定である。本肥料工場向け支流ガス・パイプライン施設の工事は長期の日時を要しない。従って、時間的余裕も充分あり、ガス供給システムは本肥料工場のスタート・アップ予定時期(1983年10月初め)までには間違いなく確立されるとみるが、今後とも本計画の担当として、ガス供給担当及びLNG側と連絡を密にし、ガス供給に支障のないようこれらの諸点について最終の確認を得た上、本計画を実施すべきである。

N. 肥料工場の技術的諸問題に関する検討

1. 工場予定地の立地条件

1-1 工場予定地の地勢・地質

- 1) PETRONASはサラワク州Bintulu町の北東25kmに位置するKidurong地区に本肥料工場を設置する計画である。工場用地は既に選定されている。この用地の地形は起伏が激しく造成費はかさむが、地理的には、現在建設中のBintulu Deepwater Portや発電所に隣接し、LNGプラントにも比較的近いので、総合してみれば、本肥料工場の用地として本質的な問題はない。
- 2) ボーリング・テストが現在実施されているので、その結果をみないと地質条件について確実な判断は下せないが、LNGサイトの地質データより類推する限り、良好な条件であると推測される。
- 3) この土地はBintulu Development Authority(BDA)の管轄下にあるが、この土地の使用についてはBDAも既に承認済みであるので、使用上も問題ない。この土地はBDAより現状のまま賃借し、自己の費用によって造成することになる。

1-2 用役供給

A. 用 水

- 1) サラワク州Public Works Department が供給する淡水を使用するというPETRONAS側の計画で、ASEAN経済閣僚会議でも承認されているので、この計画にそって検討した。
- 2) Public Works Department は、現在Sibiu川から取水し、浄化処理して供給しているが、その供給能力が小さいため、拡張計画を進めている。

(i) 第1期拡張工事-1979年末完成予定

Sibiu川からの取水能力及び浄化能力の補強により現在の供給
百万英ガロン(4,500 m³)/日を2.5百万英ガロン

(1 1, 3 6 0, m^3) / 日に増加する計画

(ⅱ) 第 2 期拡張工事 - Sibiu 川からの取水に限界があるため、その支流の Sika 川流域に貯水能力 3 5 0 百万英ガロン (1. 6 百万 m^3) の揚水ダムを設ける。(1 9 8 2 年末完成予定)

- 本肥料工場が建設される Kidurong 地区まで 7 5 0 mm のパイプを敷設するとともに、非常用貯水地 (貯水能力 3. 6 百万英ガロン = 1 6, 3 7 0 m^3) を設ける。

- 上記の工事により給水能力を 1 9 8 5 年までに 1 0 百万英ガロン (4 5, 4 6 0 m^3) / 日とし、さらに 1 9 9 5 年までに 1 4 百万英ガロン (6 3, 6 4 0 m^3) / 日に増加する計画

3) 上記工事の現実性について検討の結果、Sika ダムが完成すれば、本肥料工場で必要とする用水量 5. 2 百万英ガロン (2 3, 6 4 0 m^3) / 日は乾期でも確保できるとともに、他のプロジェクトや将来この地区での人口増加を見込んでも賄いうる能力があると判断される。ただ問題としては、送水管工事の完成目標が 1 9 8 5 年となっているので、本計画に支障なきよう調整し、工事を早める必要がある。Public Works Department は本肥料工場の計画が固まれば、それに合わせ、工事スケジュールを変更する意向である。従って、かかるコーディネーションが早急に行われ、かつ、工事が順調に進めば、水の供給に関しては問題ないとみて良い。

4) Public Works Department より供給される水は上質飲料水で、価格も工業用水 (特に冷却水) として使用するには割高である (現行価格は 1 m^3 当り U S \$ 0. 2 0 相当)。低純度の用水であっても低価格で供給されるような交渉を行う必要がある。もしそれが認められなければ海水冷却等の採用により淡水使用量の低減を計ることの経済的メリットを検討し、最適な冷却方式を決定すべきである。

B . 電 力

1) Kidurong 地区に建設中の発電所 (ディーゼル油 / 天然ガス併用 : 4 メガワット 2 基, 1 9 7 9 年末完成。追加 1 基, 1 9 8 0 年中完成) より供給される電力を使用するという P E T R O N A S の計画である。この発電所が完成すれば能力的には問題なく、また肥料工場に隣接しているので比較的安定した供給が得られると思われる。従って、買電を前提として本計画を進めても本質的な支障はない。

2) ただし、より質的安定性を計る上から、発電所からの専用送電線の架設か、さもなくば需要変動の激しい需要家を供給系統から排除するよう、供給元の Sarawak Elec-

tricity Supply Corporation (SESCO) と折衝すべきである。

1-3 関連インフラの供給条件

A. 港湾施設

この地区には Bintulu Deepwater Port を建設中で、1982年末までに完成予定である。

港の構造及び水深(15m)よりみて製品の出荷には充分利用できる。また、工場建設資機材の陸揚げには1981年7月完成目標で建設される予定の港内仮設棧橋が利用できる。ただし、バルク尿素出荷用に使う予定の Bulk Cargo Pier の占拠率はかなり高くなることが予想されるので、将来他プロジェクトとの共用により本肥料工場からの製品出荷に支障がないよう予め調整することが前提である。

B. 社宅施設

- 1) Bintulu地区は現在人口僅か14,000名程度の小さい町であるため住宅施設は限られている。LNGや本肥料工場のほか大型工場が誘致された場合、急速な人口増を招き、住宅が不足することは必至であるため、住宅施設の整備拡充が必須である。
- 2) BDAはこの地区に大住宅施設の整備を進めておりPETRONASはこの施設の利用を前提にしている。
- 3) ASEAN経済閣僚会議でも、社宅施設を本計画の範囲から除外することが合意されているので、本調査でも社宅施設をもつことは考えないが、BDAと充分連絡を密にし、BDA側での住宅建設を早急に推進せしめ、本肥料工場側に支障がないようPETRONASとして十分な措置をとる必要がある。

1-4 工場建設予定地の立地条件に関する総合考察

本肥料工場の建設用地として選定された用地は本質的には問題がないと判断される。用役(用水及び電力)の供給ならびに港湾、社宅等については、マレーシア政府の関連諸機関がそれぞれ現在推進中の開発計画に依存することになる。

それぞれの計画がまだ開発の途上にあるため、全く問題がないとは断言できないが、計画の内容及びスケジュールからみる限り、上記各項に提言した問題が解決されれば、本計画自体を変更する必要はない。ただし、PETRONASとして、関係諸機関と連絡を密にし、計画の詳細にくい違いが出ないようにするとともに、これらの開発計画が予定どおり完成し、本肥料工場側に支障が出ないようにその進捗を監視調整することが肝要である。

2. 本計画で建設される工場諸設備の範囲

上記の諸条件を前提として、本肥料工場の工場設備の範囲を下記の通り設定する。

- －アンモニア及び尿素製造設備
- －構内用役設備
- －オフサイト設備
 - －製品倉庫，出荷設備
 - －共用付帯設備（事務所，修理工場，廃水処理など）

3. 本計画の実施・運営

3-1 計画実施スケジュール

本計画の実施スケジュールについて調査団の想定によるスケジュールは下記の通り。

1981年1月	設計着工
1983年9月末	工場建設完了
1984年3月	営業運転開始

3-2 建設方式

マレーシア政府の意向によりターンキー・ランブサム契約による発注を前提とする。

3-3 技術援助サービスの必要性

マレーシアの経験よりみて，経験ある外国の会社による下記のサービスが必要になると予想される。

(1) コントラクター選定のための準備作業ならびに建設期間中のプロジェクト・マネジメントに関する技術援助サービス

(2) スタート・アップから2～3年間の運転保全に関する技術援助サービス

従って，その費用を必要所要資金に見込むことにする。

3-4 組織配員計画ならびに要員訓練

本肥料工場のほかクアラランブールに本社事務所を置くことを想定する。人員計画は次の通り。

役	員	5名
本	社	34名
工	場	611名
計		650名

なお，建設段階からの要員訓練を行う必要があるのでその費用を操業準備費の一部として必要所要資金に見込むことにする。

3-5 本計画推進のためのマネジメント体制

本計画の推進責任者であるマレーシア政府の実施代行機関として，今後とも PETRONAS

が推進母体になると思われるが、計画段階から実施、運営段階に移行する過程において一貫性ある推進を計るため、合併会社が設立された後も本計画を担当するスタッフを現段階から加え、プロジェクト・チームを強化して、事業実施主体が行うべきプロジェクト・マネジメントの遂行体制を確立すべきである。前述の通り、本計画の推進には関連諸機関との連絡コーディネーションを密にすべき要素が多々あるため、国家レベルでの調整委員会ならびにワーキング・チームを結成し、問題が発生した場合、直ちに対処し円滑な推進を計る体制が必要である。また、PETRONASとしては、プロジェクト・マネジメント及び工場完成後の運営に経験のあるスタッフの早期雇用と訓練を行うことを勧告する。

V. 所要資金及び資金計画

1. 所要資金

本計画の所要資金は建設中金利を除き下記の通り見込まれる。

(US\$'000)	
外貨部分	222,160
現地貨部分	61,270
合 計	383,430

総所要資金のうち30%を出資金でまかない、残り70%を長期借入れによりまかなう計画であるが、本調査の段階では融資源も確定しないため、金利条件も未定である。一応仮定として6%～4%/年をとると建設中金利を含んだ総所要資金額は下記の通り見込まれる。

(US\$'000)			
	外貨部分	現地貨部分	総所要資金
金利6%/年:	242,690	61,270	303,960
	(79.8%)	(20.2%)	(100%)
金利5%/年:	239,070	61,270	300,340
	(79.6%)	(20.4%)	(100%)
金利4%/年:	235,530	61,270	296,800
	(79.4%)	(20.6%)	(100%)

(内訳は表-4参照)

上記予算は1979年末現在価格による積算を基礎とし、外貨部分については年9%、現地貨部分については年7%のエスカレーションを見込み算定した。この所要資金予算は、本肥料工場の本格操業開始時期が1984年3月という前提に立っている。仮にこのスケジュールが

半年遅れれば 4.3 %，1 年遅れれば 8.6 % の増加が見込まれる。

2. 資 金 計 画

上記所要資金に基づく資金計画は下記の通り。

	(US\$'000)	
	資 本 金	長 期 借 入 金
金利 6 % / 年の場合：	9 1, 1 8 8	2 1 2, 7 7 2
金利 5 % / 年の場合：	9 0, 1 0 2	2 1 0, 2 3 8
金利 4 % / 年の場合：	8 9, 0 4 0	2 0 7, 7 6 0

V. 財 務 分 析

1. 製造原価算定及び財務計画の主要前提諸条件

財務分析は本計画の本格操業開始を 1 9 8 4 年 3 月として，1 9 8 4 年価格を基準に固定価格ベースで行う。前提とした諸条件は下記の通り。

(i) 生産・販売計画

生産・販売計画については，下記の 3 ケースを設定し収益性及び財務構造に対する生産・販売量の影響を比較検討する。

ケース A：尿 素—マレーシア及び A S E A N 地域において販売可能と見込まれる数量のみを販売の対象とし，その分のみを生産するとした。

アンモ—上記の生産計画に基づき尿素を生産に必要なアンモニア生産量に加え，マレーシア国内でのアンモニア販売見込み量を生産するとした。

ケース B：尿 素—初年度 7 0 %，2 年度 8 0 %，3 年度以降 9 0 % による稼働率で生産し，マレーシア及び，A S E A N 域内での販売ののち，なお余剰を生じた場合，その余剰分は A S E A N 域外に輸出するものとした。（生産された尿素は全量 A S E A N 市場内での販売により消化できる可能性がある。）
アンモ—アンモニアの販売はマレーシア国内向けに限るものとし，上記の尿素生産計画に基づいて尿素を生産に必要なアンモニア生産量に加え，外部販売用アンモニアを生産するものとした。

ケース C：尿素及びアンモニアとも，初年度 7 0 %，2 年度 8 0 %，3 年度以降 9 0 % の稼働率により生産し，尿素はマレーシア国内及び A S E A N 域内での販売に加え，A S E A N 域外への輸出によって全量消化し，また，アンモニアも国内販売もしくは輸出によって全量を消化するものとした。

(2) 販 売 価 格

尿 素 : US \$ 175 / トン FOB (バルク)

アンモニア : US \$ 205 / トン FOB

(3) 天然ガス価格

1979年1月1日現在価格をUS \$ 0.70 / MMBTUとし、その後年7%のエスカレーションを見込み(ASEAN経済閣僚間で合意された価格設定方式による)、1984年現在、US \$ 0.98 / MMBTUとした。

(4) 電 力 価 格

現行料金M \$ 0.09 / KWH (US \$ 0.04 / KWH) を基礎にエスカレーションを見込み1984年現在、US \$ 0.06 / KWH とした。

(5) 用 水 価 格

現行料金M \$ 2.0 / 1,000英ガロン(US \$ 0.20 / m³)を基礎にエスカレーションを見込み1984年現在、US \$ 0.28 / m³とした。

(6) 土 地 賃 借 料

1984年現在の賃借料として、年間US \$ 0.17 / m²を見込む。

(7) 租 税

A. 法 人 税

マレーシアの税法に基づき10年間の免税期間が認められるものとし、免税期間後の税率は課税所得の50%とする。

マレーシアの税法では、課税所得の算定においては償却費は控除の対象にならないが初期資本積立引当金として資本総額の20%が課税開始の年度(免税期間が終了した翌年)の課税所得より控除されるとともに、逐年資本積立引当金として資本総額の7.5%を同じく課税開始の年度において控除することが認められ、以後、毎年引当金差引き後の残余额に対し7.5%控除することができる。

B. 輸入税・取引税・付加税

免税される。

2. アンモニア及び尿素の製造原価

1) 前述の前提諸条件に基づき、かつケースBとして設定した生産・販売計画を前提として

1990年時点でのアンモニア及び尿素の製造原価を1984年固定価格として算定した。

本調査段階では借入金の金利が未定であるため、仮定として6%~4%/年の場合について製造原価を算定してみると下記の通りとなる。

アンモニア及び尿素（バルク）の製造原価

（１９９０年時：１９８４年固定価格）

	アンモニア (US\$ / トン)	尿 素 (US\$ / トン)
金利 6 % / 年 :	1 5 5.2	1 4 0.8
金利 5 % / 年 :	1 5 1.7	1 3 7.6
金利 4 % / 年 :	1 4 8.3	1 3 4.4

（金利及び償却費－１５年定額償却－を含む）

２）アンモニア・尿素ともにその製造原価は適用される金利の違いにより若干の差はあるが、いずれも大幅な優位性があるとはいえないまでも、算定の基礎として想定された稼働率が維持される限り、一応国際的に競争力を持ちうるレベルにある。

３）アンモニアの販売量に制約があるため、アンモニア・プラントの稼働率は８０％程度にとどまらざるを得ないが、前に述べたような施策が講じられ、アンモニアの販売量を拡大することができれば、アンモニア及び尿素の製造原価低減に大きく貢献する可能性がある。仮にアンモニア・プラントの稼働率を９０％に維持できれば、アンモニアの製造原価は１トン当り約US\$ 1 9.3低下し、ひいては尿素の製造原価が１トン当り約US\$ 1 1.2低下する。

３．財 務 分 析

上記諸前提に基づき、プロジェクト・ライフ１５年として行った財務分析の結果を以下にまとめます。

１）本計画の投資利益ならびに収益性

本計画の投資利益は生産・販売量に大きく影響される。前項(1)にあげた生産・販売計画の各ケースについて求めたIRRを下記に示す。

	税 引 前	税 引 後
ケ ー ス A	8.9 %	8.4 %
ケ ー ス B	9.5 %	9.0 %
ケ ー ス C	1 0.8 %	1 0.4 %

ケースAは、最も固めにみた販売計画であるが、この場合も、ASEAN経済閣僚間で合意された最低収益率を上回る収益率が期待できる。ケースBは、ケースAの投資利益率よりも若干良くなる。投資利益率が高いとはいえないまでも、本計画への投資を正当化しうる投資利益が期待できる。

本計画がさほど高い投資利益を期待できない理由として、ケースBではアンモニア・プ

ラントの稼働率が80%程度にとどまっている点を指摘できる。ケースCにみるようにアンモニアの販売量が規定生産量を維持できるまで増加すれば収益率はさらに改善される。前に述べたようなアンモニアの販売拡大のための施策を講じることは、投資利益の向上に大きく貢献する。感度分析の結果（図-3参照）収益性に大きく影響を及ぼす要素は、尿素の販売価格と総所要資金額であるが、いずれの要素も特別の事情変化がない限り本財務計画の前提どおりとみてよい。

2) 本計画の財務構造

次に本計画の財務構造をケースBに基づき分析する。財務構造をみる上では、融資条件による影響を考慮に入れる必要がある。既述の通り融資源が確定しない現段階では融資条件も未定である。マレーシア政府が本計画についてASEAN経済関係の承認を得るに際し、財務分析の前提として用いた融資条件は金利5%/年、返済期間（4年の据置期間を含め）15年となっている。本調査では、仮定として上記と同様の返済条件を用いるが金利については、6%～4%の範囲の中で財務諸要素を分析する。その結果は下記の通りである。

	金 利		
	6 %	5 %	4 %
(1) 借入金返済能力	6 年 目	5 年 目	3 年 目
DSR 1.5 以上	以 降	以 降	以 降
(2) 損益分岐点操業度			
－初年度	76.8%	72.9%	68.9%
－15年平均	64.8%	63.0%	61.2%
(3) 資金繰分岐点操業度			
－初年度	78.0%	74.1%	70.3%
－15年平均	59.0%	57.3%	55.6%
(4) 資本金に対する内部			
収益率（IRRE）	12.0%	13.4%	14.9%

上記指標にみるとく、本計画の財務構造は特に操業開始後3～4年目まで必ずしも樂觀を許すものではない。しかし、本計画のプロジェクト・ライフ期間を通して見れば、本計画の財務状態は本質的に自己存立しうるものと判断される。

以上の評価を総合し、本計画はそれほど高い収益性は期待できないが、投資を正当化しうるだけの投資利益は期待できるとともに財務状態もほぼ健全で、従って本計画は財務的には成立しうる計画であると評価する。

Ⅶ. 経 済 評 価

- 1) 本計画実施の経済的意義は、本計画の主役国であるマレーシアにとっては、自国の天然ガス資源を活用して尿素及びアンモニアを生産し、従来輸入に依存して来た尿素と一部国内供給で賄い得ないアンモニアの輸入を代替するとともに他のASEAN諸国への尿素の輸出によって自国経済に貢献し、一方、他のASEAN諸国（特に自国で必要とする尿素を輸入に依存するフィリピン及びタイ国）にとっては、投資機会の拡大とともに、低廉な尿素の安定供給源を求め、それによって各々自国の経済拡大への貢献を求めるものである。
- 2) 本計画の推進国であるマレーシアの立場に立って本計画への投資による経済利益を経済上の内部収益率によって評価すれば、本計画の経済ライフ期間（15年）での経済上の内部収益率は9.4%となり、財務上の税引前内部収益率に近い収益率が期待できる。
- 3) マレーシアにとっては、かかる大型化学工業は初めての経験であり、本計画の実施により、将来への基礎化学工業発展の基礎作りに大いに貢献するとともに、雇用の増大や現在まで開発が遅れたサラワク州の地域経済開発への貢献、さらには関連産業への波及効果を考えると、本計画の実施はマレーシアの経済発展にとって大きく貢献すると評価しうる。
- 4) 一方、他のASEAN諸国にとっては、ASEAN共同プロジェクト第1号として実現の歩みに至っているインドネシアの尿素計画に続き、ASEAN各国が相互に共同市場を求め、かつ、共同投資によって規模の経済と自国の比較優位性に立脚した工業化を推進し、よってASEAN全体の経済開発を促進するための足がかりとなる意義が大きく評価できる。

〔 結 論 〕

以上各項に要約した本調査の結果をまとめると、本計画のフィージビリティに関する調査の結論は下記の通りである。

1. 製品の販売可能性

- 1) マレーシアの窒素肥料市場規模は、窒素肥料全体としてみれば比較的大きいが、マレーシアでは伝統的に硫酸や硝酸など尿素以外の窒素肥料が単肥もしくはNPK肥料（化成肥料もしくは配合肥料）の形で主に消費されてきたため、尿素が使われているのは現在のところ水稻用や一部のオイル・パーム栽培用に限定されている。今後尿素の消費を拡大するためには、補助金の拡大継続、普及活動の強化、尿素施肥技術の研究等政府の積極的施策が重要であるとともに、一方、PETRONAS が計画しているように販売会社を設立し、政府関係諸機関との関係の中に普及販売活動を進めることが必要である。このような施策が着実に実施されるならばマレーシアの尿素消費量はかなり伸びると見られる。また、同時に販売会社として

は、既存の輸入／流通業者や配合肥料メーカーの流通組織ならびに流通施設の活用を含め、末端市場までの流通・輸送システムの確立を計る必要がある。

- 2) 他のASEAN諸国（特にフィリピン）の尿素消費も着実に伸びると見られるが、ASEAN Aceh尿素工場からの供給を考慮に入れると、マレーシア国内販売ならびにASEAN諸国向けの輸出だけでは最初の4～5年は本計画の尿素生産量（年産約450,000トン）を消化し得ない場合も見込まれ、この期間中は年々20,000～50,000トン程度の尿素有ASEAN域外に輸出することも必要となる。

ASEAN各国で消化できなかった残余については、マレーシア政府が責任をもって引取り、これをマレーシア国内での販売もしくはASEAN域外への輸出で消化することになっており、本計画に関しての実施代行機関であるPETRONASとしては、販売会社を設立しマレーシア国内での販売・流通体制を確立する計画である。1980年代前半の世界市場は供給過剰基調に推移すると予想され、従って輸出国間の競争は激しくなる傾向にある。かかる環境下でのASEAN域外への輸出は決して楽観を許すものではないが、本計画で生産される尿素のコストは予想される将来の国際市場価格に対し競争力を持っており、また、地理的にみてマレーシアにとり優利な距離にあるインド、ベトナム等を中心とするアジア諸国や中国に輸出市場を見出し得るので仮に域外輸出が必要となる場合でも、新しく設立される販売会社の機能の一つとして輸出体制を確立するとともにこれら市場への販売活動を推進すれば、ASEAN域外への輸出は量的にもさほど大きなものではないので充分可能である。従って、上記のような諸施策がマレーシア側で着実に実施されることを前提として、本計画で生産される尿素の販売は現実的に達成可能と見込まれ、よってマレーシア政府が設定した尿素プラントの規模（日産1,500トン）はフィージブルと判断する。

- 3) マレーシアのアンモニア市場規模は現在のところ小規模であるため、本計画で外部販売用のアンモニアを生産するために計画されているアンモニアの生産余力（年産約39,000トン）に対し、販売量はその約30%程度（年間販売見込量は約11,000トン）にとどまるとの予測に立っている。しかしながら、本計画のアンモニア規定生産量（年間約300,000トン）のうち大半は尿素製造用の原料として工場内で消費され、外部販売用に予定されたアンモニアの生産規模は、アンモニア総生産規模の約13%程度であるため、上記のような販売上の制約から生産調整が行われたとしても80%程度の稼働率は維持できる見通しであり、アンモニアの生産経済性に及ぼす影響は比較的少なく致命的ではない。なお今後の施策により、アンモニアの国内需要は増加することも見込まれ、その場合余剰生産量を国内市場で消化できる。従って、製造設備の規模を縮小する必要はなく、マレーシア政府が設定したアン

アンモニア・プラントの規模（日産 1,000 トン）はフィージブルと判断する。

ただし、販売会社としてアンモニアの海上輸送流通施設を完備することが前提となる。なお、アンモニア需要の拡大策として、現在輸入されている化成肥料の輸入代替を計るため、本計画とは別に販売会社自体の投資または既存化成／配合メーカーとのタイアップにより化成肥料生産の拡大計画を推進せしめることが望ましい。

2. 天然ガスの供給

本計画で原料及び燃料として消費される天然ガスについては、本肥料工場が設置される予定のサラワク州 Bintulu 地区の沖合に賦存する Central Luconia ガス田からの供給により、長期的にみて本計画を存立せしめるに足るガスの安定供給の確保が期待できる。このガス田で生産されるガスの大半は同地区に建設される LNG 工場向けに供給される予定であるため、LNG 工場向けに建設されるガス供給パイプラインの途中で分岐し、PETRONAS が自己の責任において支流パイプラインを本肥料工場入口まで敷設し工場入口渡しで本肥料工場に供給することになっているが、本肥料工場が完成するまでにガス供給施設が完備されることが前提となる。

3. 本肥料工場建設予定地の立地条件

1) 本肥料工場予定地に選定された Bintulu の Kidurong 地区は大型工業団地の開発地域に指定され、現在用水、電力の供給計画や港湾、住宅その他必要インフラストラクチャーの建設整備計画が総合的に進められている。本計画の必要要件を満たすためには、PETRONAS として関係諸機関と連絡を密にし、計画内容及びスケジュールについて充分調整し、本肥料工場として支障なく利用できるようにすることが必要である。特に調整確認を要する問題点は下記の通りである。

(1) 用水供給計画

本肥料工場への用水供給源として Sika 川流域に建設される予定の揚水ダムとダムからの送水パイプラインならびに給水施設が 1983 年初期までに完成し、必要な用水の供給が保証されること。

(2) 電力供給計画

本肥料工場予定地に隣接して現在建設されている発電所からの優先供給が保証されること。また、供給電力の質的安定を計るため発電所からの専用送電線の架設、もしくは需要変動の激しい需要家を本肥料工場向け送電系統からはずすなどの措置を講ずること。（もし許されるならば、自家発電設備をもつことが望ましい。）

(3) 港湾施設

(イ) 現在計画が進められている Bintulu Deepwater Port 内に建設が予定されている仮設棧橋を本肥料工場建設用資機材の陸揚げ用に利用するための許可取得。

(ロ) 港に建設される Bulk Cargo Pier が予定どおり完成することの保証、ならびに本肥料工場からの製品出荷用としての優先使用することの許可取得

(4) 社宅施設

Bintulu Development Authority が推進している Bintulu 地区住宅開発計画の中で本肥料工場の従業員用に供与される住宅が確保されることの保証。

上記の諸条件が確認されれば、マレーシア側での計画どおりに本計画を推進しても問題ないと判断される。

2) 工場用地の土質調査については、現在実施されつつある段階のためその結果が出ない限り断定はできないが、周辺地域のデータより類推するに、本肥料工場の建設用地として満足できる土質条件を備えていると判断される。この土地の地形は起伏が激しく造成費はかさむが地理的条件は良く、総合してみればこの用地は満足できる条件にある。従って、本予定地には工場建設ならびに工場運営上、支障をきたす本質的問題はない。

4. 本肥料工場の建設・運営

1) 本肥料工場はアンモニア 1,000 トン/日、尿素 1,500 トン/日の生産規模を持つ工場であるが、この規模のアンモニア/尿素工場は世界各地で数多く建設され稼動している。これらプラントの設計・建設に十分な経験と実績をもつエンジニアリング会社は海外に数多く、マレーシア政府としては本工場の建設もかかる経験、実績のあるエンジニアリング会社にターンキー方式で一括請負わせる考えであるので技術的リスクはいたって少ない。

2) しかしながら、本計画のごとき大型アンモニア/尿素工場の建設・運営はマレーシアにとって初めての経験でありプロジェクト・マネージメント体制ならびに工場完成後の運営体制の確立と要員の訓練が成功の鍵となる。発注準備段階、建設段階、工場完成後の初期運転段階において、海外の経験あるコンサルタントもしくは生産会社の技術援助サービスを受けつつ、早期に組織化を計り要員の訓練を行う必要がある。

5. 本計画に関する財務・経済評価

1) 本計画はマレーシア政府が Bintulu 地区で進めている関連インフラストラクチャーの総合開発計画に支えられ、総所要資金は比較的少なくてすむが、最近の世界的な機器資材の値上がりのため、過去に建設された肥料工場に比べ資金関連費用は割高にならざるを得ない。しかし低廉なる原料天然ガスの供給によって本計画の生産費は国際競争力を維持できるレベルにある。

2) 本計画の投資利益率は決して高くはないが、企業としての存続性を維持し、かつ、出資に対する妥当な利益分配を保障し得る範囲の利益率は期待できる。資金繰り上も営業生産開始後最初の3～4年は樂觀を許さないが、企業の存続性が損われるほどの危険性はない。また、販売価格等基本条件に多少の変動があっても企業の存続性が損われる危険性は少ない。

従って本計画は財務的に健全な存立基盤を持ちうると判断される。

3) 一方、経済的にみても本計画は妥当な投資利益が期待でき、かつ、本計画の目的に見合う経済的貢献が期待できる。

上以、総合すれば「要約」各項に提言した諸問題が解決される限り本計画は技術的、経済的にフィージブルであり、かつ、財務的にも健全に存続しうる基盤を持つと結論される。

〔 勧 告 〕

本計画を成功せしめるための施策として下記の諸点が実施されるよう勧告する。

1. PETRONAS が計画しているように販売・流通に関する詳細調査を行い販売会社として確立すべき販売・流通システムの詳細プランを策定し、組織化と要員の訓練を行うとともに、pre-marketing 活動を通じて体制を固めること。また、尿素及びアンモニアの輸送・流通施設を完備すること。
2. 用役供給及び港湾、社宅施設等の整備について、「結論」の第3項に掲げたような諸問題の保証を得るため関係諸機関と連絡を密にし必要な調整を行うとともに、計画の進捗を監視調整すること。このためPETRONAS 自体としての調整機能を確立するとともに、国家レベルでの調整機構を確立することが望まれる。
3. 本計画推進のためのプロジェクト・マネジメント体制を強化するとともに、工場要員の早期組織化を計り要員の訓練を実施すること。
4. 供給用役について可能な限り低価での供給が得られるよう関係諸機関と折衝すること。
5. 所要資金の増加を防ぐため、本計画が実施に移された後できる限り早くコントラクターと契約を締結し着工できるよう下記の事項を同時並行的に早急に進めること。
 - 1) 用地の最終決定、取得手続き
 - 2) 設計ベースの確立
 - 3) 入札仕様書の作成

Table 1 PROJECTED SUPPLY/DEMAND OF UREA IN MALAYSIA

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
	(Urea '000 ton)										
Supply:											
— Production											
ASEAN Urea Project (a)	—	—	—	—	288.8	396.0	445.5	445.5	445.5	445.5	445.5
(Assumed Capacity Utilization Rate) (%)					(70)	(80)	(90)	(90)	(90)	(90)	(90)
— Inventory Increase (b)					28.9	4.1	4.1	—	—	—	—
Supply ability (A) = (a + b)	—	—	—	—	259.9	391.9	441.4	445.5	445.5	445.5	445.5
Demand:											
Fertilizer Use	105.4	111.5	117.4	123.0	128.5	135.0	139.5	145.2	150.9	156.3	162.0
Industrial Use	13.0	13.9	15.0	15.9	17.0	17.8	18.7	19.6	20.4	21.3	22.2
Total (B)	118.4	125.4	132.4	138.9	145.5	152.8	158.2	164.8	171.3	177.6	184.2
Surplus (or Deficit) (A - B)	(118.4)	(125.4)	(132.4)	(138.9)	114.4	239.1	283.2	280.7	274.2	267.9	261.3

Table 2 PROJECTION ON AVAILABLE ASEAN MARKET FOR MALAYSIAN UREA

	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Supply/Demand Balance of Urea in ASEAN Countries:							
Indonesia	2,932 1,707 1,225	2,932 1,751 1,181	2,932 1,806 1,126	2,932 1,856 1,076	2,932 1,901 1,031	2,932 1,941 991	2,932 1,980 952
Thailand	4 66 -62	4 77 -73	4 88 -84	4 99 -95	4 111 -107	4 124 -120	4 138 -134
The Philippines	- 327 -327	- 343 -343	- 359 -359	- 373 -373	- 388 -388	- 403 -403	- 419 -419
Singapore	- 17 -17	- 17 -17	- 17 -17	- 17 -17	- 17 -17	- 17 -17	- 17 -17
Available ASEAN Market for Malaysian Urea:							
(D) = [-(A + B + C)] x ½	203	217	230	243	256	270	285
Exportable Surplus Urea from ASEAN Fertilizer Project (Malaysia) (E) ¹ :	114	239	283	281	274	268	261
Surplus Urea after Exporting to the ASEAN Countries (E - D):	-	22	53	38	18	-	-

Note: 1) As for the exportable surplus urea, see Table 1.

Table 3 PROJECTED SUPPLY/DEMAND OF AMMONIA IN MALAYSIA

	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
(NH ₃ '000 ton)							
Supply/Demand of Ammonia without ASEAN Fertilizer Project:							
Supply							
Esso Malaysia (A)	41.7	41.7	41.7	41.7	41.7	41.7	41.7
Demand							
CCM	42.6	42.6	42.6	42.6	42.6	42.6	42.6
FFC	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5
Ajinomoto	1.3	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6
Total (B)	52.4	52.6	52.6	52.6	52.7	52.7	52.7
Deficit (C) = (B - A)	10.7	10.9	10.9	10.9	11.0	11.0	11.0
Marketable Surplus Ammonia from ASEAN Fertilizer Project (D) ¹⁾ :	22.5	33.9	38.3	38.6	38.6	38.6	38.6
Surplus Ammonia with ASEAN Fertilizer Project (D - C):	11.8	23.0	27.4	27.7	27.6	27.6	27.6

Note: 1) Operational rate of the plant is assumed to be 70 % in 1984, 80 % in 1985, and 90 % in 1986 and after.

Table 4 ESTIMATED CAPITAL REQUIREMENTS

(US\$ '000)

	Foreign	Local	Total
A. Site Preparation	770	6,320	7,090
B. Plant Direct Cost	100,070	22,080	122,150
C. Construction Equipment	7,530	1,390	8,920
D. Ocean Freight, Insurance & Local Hand'g	14,630	1,070	15,700
E. Indirect Field Expenses	1,990	1,420	3,410
F. Services	37,740	3,630	41,370
G. Project Management	6,960	1,360	8,320
H. Pre-operation Expenses	2,070	5,090	7,160
Base Project Cost (B/C) (in End-1979 Prices)	<u>171,760</u>	<u>42,360</u>	<u>214,120</u>
I. Physical Contingency (% of B/C)	12,040 (7.0 %)	4,960 (11.7 %)	17,000 (7.9 %)
J. Price Contingency (% of B/C)	34,840 (20.3 %)	8,900 (21.0 %)	43,740 (20.4 %)
K. Initial Working Capital (in Beg.-1984 Prices)	3,520	5,050	8,570
Total Project Cost	<u>222,160</u>	<u>61,270</u>	<u>283,430</u>
L. Interest during Construction			
Interest Rate: 6 %	20,530	0	20,530
5 %	16,910	0	16,910
4 %	13,370	0	13,370
Total Financing Required			
Interest Rate: 6 %	<u>242,690</u> (79.8 %)	<u>61,270</u> (20.2 %)	<u>303,960</u> (100 %)
5 %	<u>239,070</u> (79.6 %)	<u>61,270</u> (20.4 %)	<u>300,340</u> (100 %)
4 %	<u>235,530</u> (79.4 %)	<u>61,270</u> (20.6 %)	<u>296,800</u> (100 %)

Table 5 PROJECTED PRODUCTION AND SALES (CASE A)

	1984 ¹⁾	1985	1986	1987	1988	1989	1990 onwards
(ton)							
Ammonia (Rated Capacity: 330,000 ton/year)							
1. Ammonia Production	177,392	225,700	237,170	248,149	259,806	268,390	269,390
2. (Capacity Utilization) (%) ²⁾	(64.5 x 10/12)	(68.4)	(71.9)	(75.2)	(78.7)	(81.6)	(81.6)
3. Consumption for Urea ³⁾	167,475	214,700	226,170	237,149	248,806	258,390	258,390
4. Marketable Surplus [(1) - (3)]	9,917	11,000	11,000	11,000	11,000	11,000	11,000
5. Inventory	917	917	917	917	917	917	917
6. Increase in Inventory ⁴⁾	917	0	0	0	0	0	0
7. Sales [(4) - (6)]	9,000	11,000	11,000	11,000	11,000	11,000	11,000
Urea (Rated Capacity: 495,000 ton/year)							
8. Urea Production	288,750	370,173	389,948	408,877	428,975	445,500	445,500
9. (Capacity Utilization) (%) ⁵⁾	(70 x 10/12)	(74.8)	(78.8)	(82.6)	(86.7)	(90)	(90)
10. Inventory	28,875	30,848	32,496	34,073	35,748	37,125	37,125
11. Increase in Inventory ⁶⁾	28,875	1,973	1,648	1,577	1,675	1,377	0
12. Sales [(8) - (11)]	259,873	368,201	388,300	407,300	427,301	444,123	445,500

Notes: 1) - 6); See the notes in Table 7.

Table 6 PROJECTED PRODUCTION AND SALES (CASE B)

	1984 ¹⁾	1985	1986	1987	1988	1989	1990 onwards
(ton)							
Ammonia (Rated Capacity: 330,000 ton/year)							
1. Ammonia Production	177,392	240,680	269,390	269,390	269,390	269,390	269,390
2. (Capacity Utilization) (%) ²⁾	(64.5 % x 10/12)	(72.9)	(81.6)	(81.6)	(81.6)	(81.6)	(81.6)
3. Consumption for Urea ³⁾	167,475	229,680	258,390	258,390	258,390	258,390	258,390
4. Marketable Surplus [(1) - (3)]	9,917	11,000	11,000	11,000	11,000	11,000	11,000
5. Inventory	917	917	917	917	917	917	917
6. Increase in Inventory ⁴⁾	917	0	0	0	0	0	0
7. Sales [(4) - (6)]	9,000	11,000	11,000	11,000	11,000	11,000	11,000
Urea (Rated Capacity: 495,000 ton/year)							
8. Urea Production	288,750	396,000	445,500	445,500	445,500	445,500	445,500
9. (Capacity Utilization) (%) ⁵⁾	(70 x 10/12)	(80)	(90)	(90)	(90)	(90)	(90)
10. Inventory	28,875	33,000	37,125	37,125	37,215	37,125	37,125
11. Increase in Inventory ⁶⁾	28,875	4,125	4,125	0	0	0	0
12. Sales [(8) - (11)]	259,875	391,875	441,375	445,500	445,500	445,500	445,500

Notes: 1) - 6); See the notes in Table 7.

Table 7 PROJECTED PRODUCTION AND SALES (CASE C)

	1984 ¹⁾	1985	1986	1987	1988	1989	1990 onwards
(ton)							
Ammonia (Rated Capacity: 330,000 ton/year)							
1. Ammonia Production	192,500	264,000	297,000	297,000	297,000	297,000	297,000
2. (Capacity Utilization) (%) ²⁾	(70 x 10/12)	(80)	(90)	(90)	(90)	(90)	(90)
3. Consumption for Urea ³⁾	167,475	229,680	258,390	258,390	258,390	258,390	258,390
4. Marketable Surplus [(1) - (3)]	25,025	34,320	38,610	38,610	38,610	38,610	38,610
5. Inventory	2,503	2,860	3,218	3,218	3,218	3,218	3,218
6. Increase in Inventory ⁴⁾	2,503	357	358	0	0	0	0
7. Sales [(4) - (6)]	22,522	33,963	38,252	38,610	38,610	38,610	38,610
Urea (Rated Capacity: 495,000 ton/year)							
8. Urea Production	288,750	396,000	445,500	445,500	445,500	445,500	445,500
9. (Capacity Utilization) (%) ⁵⁾	(70 x 10/12)	(80)	(90)	(90)	(90)	(90)	(90)
10. Inventory	28,875	33,000	37,125	37,125	37,125	37,125	37,125
11. Increase in Inventory ⁶⁾	28,875	4,125	4,125	0	0	0	0
12. Sales [(8) - (11)]	259,875	391,875	441,375	445,500	445,500	445,500	445,500

Notes: 1) 10 months production (March to December, 1984)

2) % of production against a rated capacity of 330,000 ton/year (1,000 ton/day x 330 on-stream days)

3) Computed at a consumption rate of 0.58 tons of ammonia per ton of urea

4) Increase in ammonia inventory against the previous year

5) % of production against a rated capacity of 495,000 ton/year (1,500 ton/day x 330 on-stream days)

6) Increase in urea inventory against the previous year

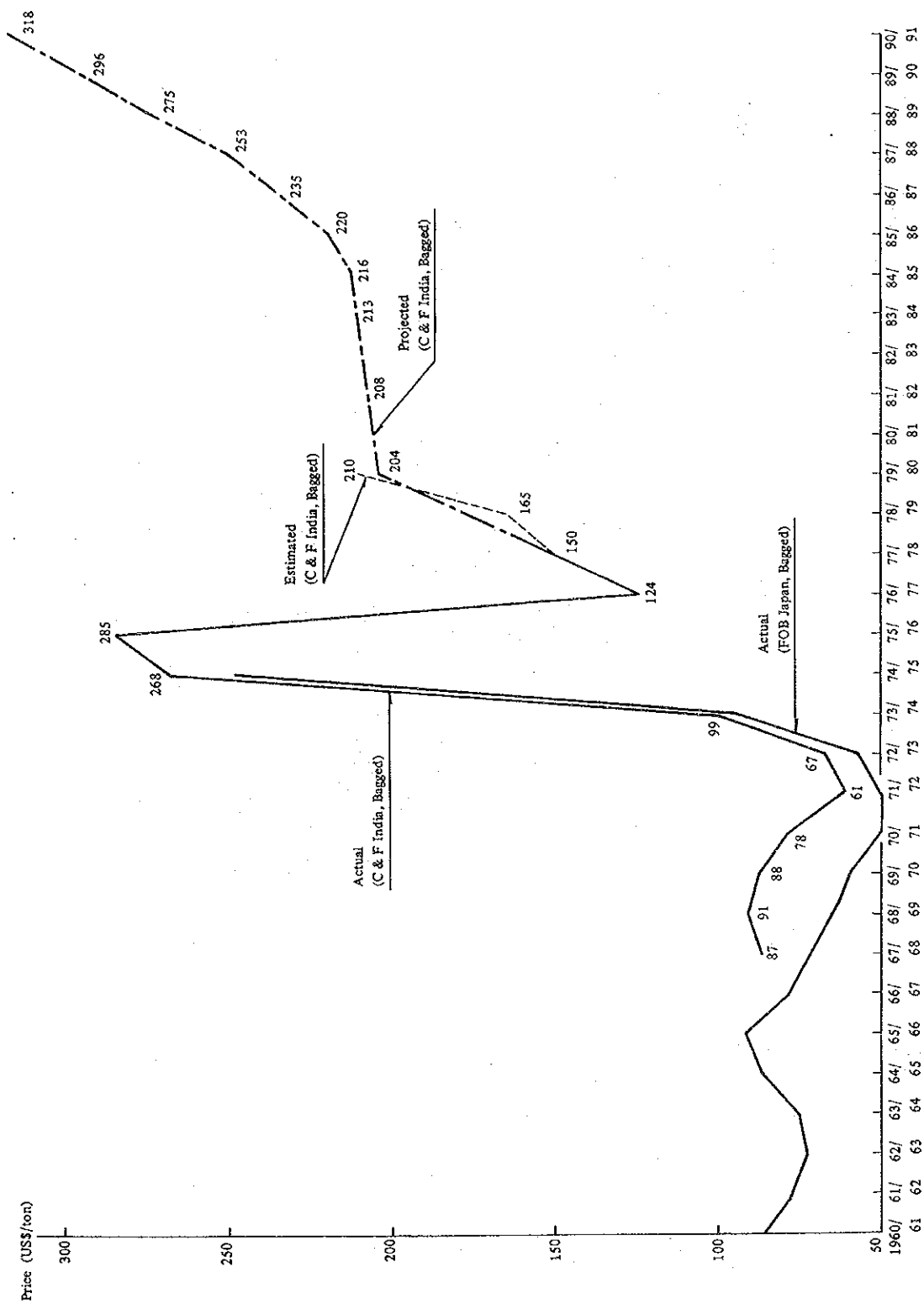


Fig. 1 PAST TREND AND PROJECTION OF INTERNATIONAL PRICE OF UREA

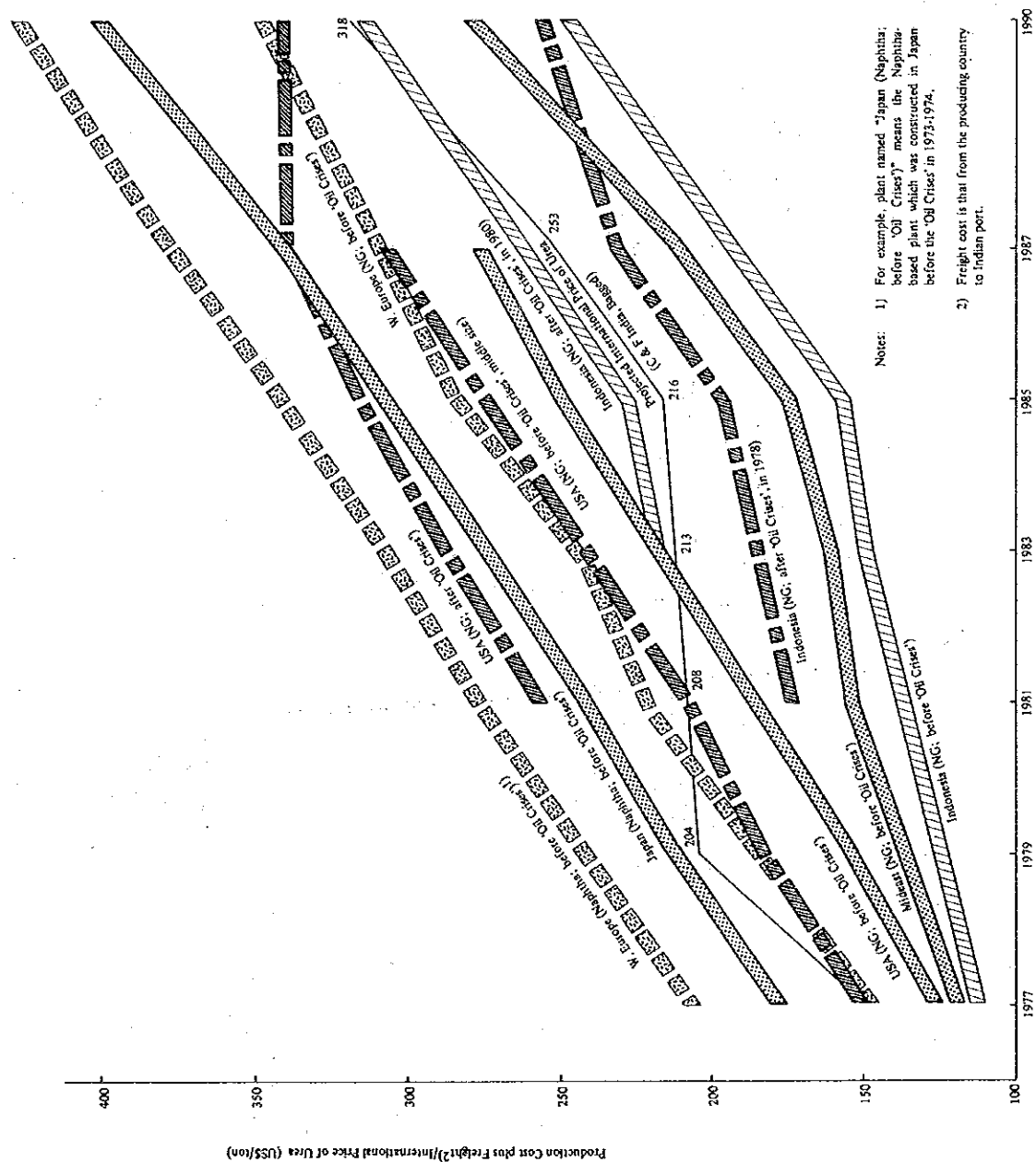


Fig. 2 SENSITIVITY TEST ON THE MAJOR ECONOMIC FACTORS

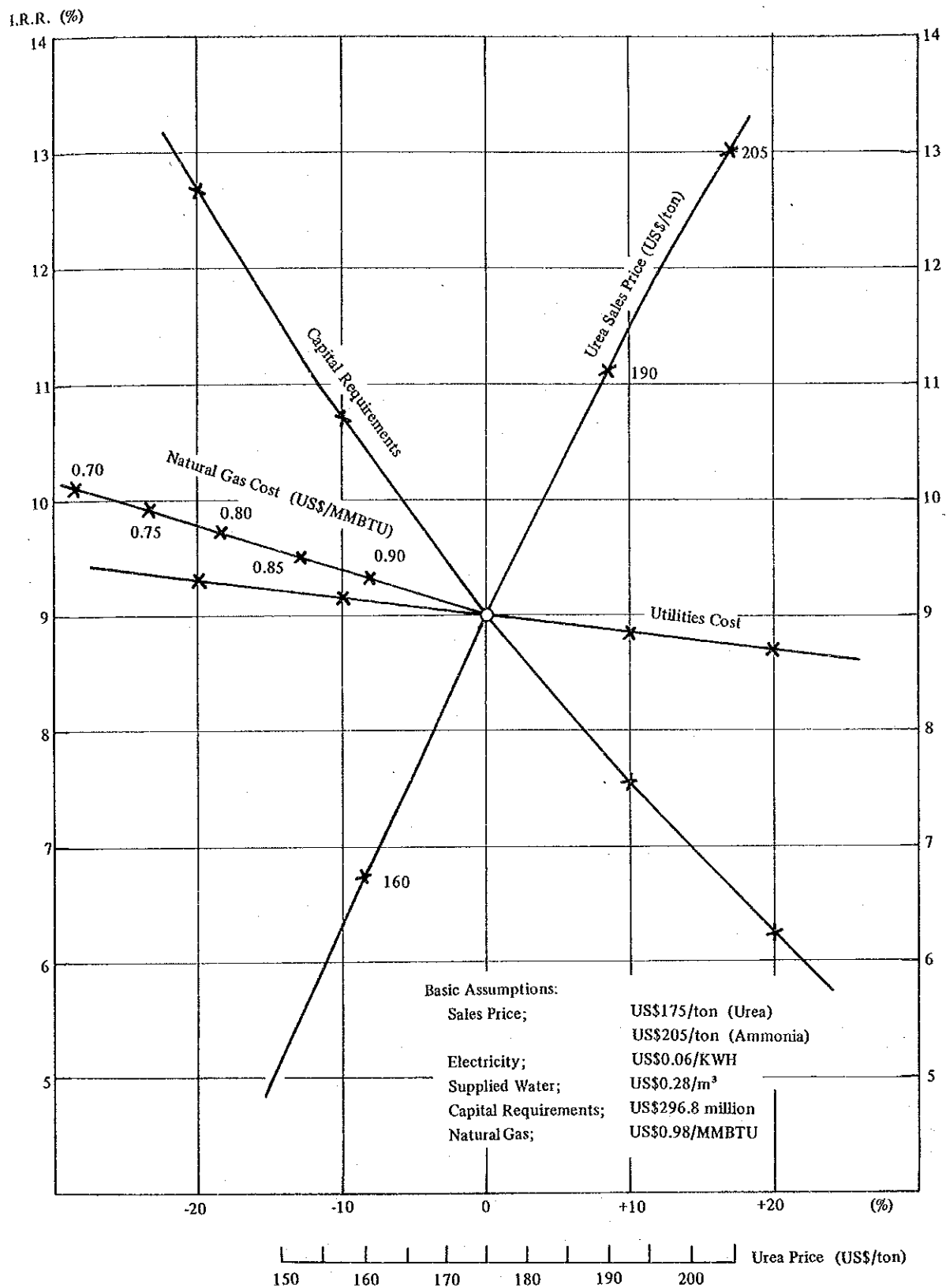


Fig. 3 SENSITIVITY TEST ON THE MAJOR ECONOMIC FACTORS

第 I 編

序 論

第 I 編 序 論

第 1 章 調査の目的及び範囲

1-1 調査の背景及び目的

A S E A N工業プロジェクトの一つとして、マレーシア政府が中心になり、A S E A N諸国の共同投資のもと、マレーシアに尿素工場を建設する計画が進められてきた。本計画は、マレーシアのサラワク州 Bintulu 沖に賦存する海洋ガス田より産出される天然ガスを原料として尿素肥料を生産し、A S E A N 各国に供給するとともに、マレーシア国内で必要とされるアンモニアを生産し、国内市場に供給せんとするものである。計画の推進の中心国たるマレーシア政府は、マレーシア国営石油公社の PETRONAS を推進代行機関に指名の上、フィージビリティ・スタディーを実施し、それに基づく計画の具体的構想（その概要は本編第 3 章に概述する）を、1978年12月にクアラルンプールで開催された第7回 A S E A N 経済閣僚会議に提案した結果、各国の基本的合意を得、具体化への諸施策を進めることになった。

その一つとして、計画の基礎をさらに固めるため、日本政府は、本計画についての詳細を見直しと検討についての協力要請を受け、国際協力事業団がこの調査を実施することになったものである。

本調査の目的は、上記の背景に鑑み、マレーシア政府が先に実施した本計画に関するフィージビリティ・スタディーの内容の見直しを行うとともに、その内容をより完全にすることによって、本計画のフィージビリティを総合的かつ詳細に調査することにある。すなわち、本調査では、本計画の基本構想であるアンモニア日産 1,000 トン、尿素日産 1,500 トンの生産能力の肥料工場を一応想定しつつ計画内容の詳細調査を行うこととした。

1-2 調査の範囲

前記の調査目的に則り、本調査の範囲は、おおむね下記の通り設定された。

- イ. マレーシアその他 A S E A N 各国の肥料市場の調査
- ロ. 製品の販売計画と販売機構の調査
- ハ. 天然ガスの供給に関する調査
- ニ. 工場立地条件の調査及び工場建設地の評価
- ホ. 用役供給体制及び関連インフラストラクチャー整備状況の調査
- ヘ. 工場の設備及び用役・付帯設備の検討と決定

- ト、工場の建設・運営に関する諸問題の検討
- チ、工場諸設備の建設費見積り及び資金計画
- リ、本計画で生産されるアンモニア及び尿素の製造コスト算定
- ヌ、本計画の財務分析・評価
- ル、本計画の経済評価

これらの各要素について、各々詳細な調査検討を行ったが天然ガスの供給可能性に関する調査については、本調査団としては、ガス埋蔵量に関する独自の推算を行う立場にないため、マレーシア政府が公式に採用した埋蔵量推算の背景調査に重点をおき、それによって推算の妥当性を概念的に評価するに止めざるを得なかった事を特に付記する。

第2章 調査の実施要領と概要

2-1 調査方法及びスケジュール

本調査の実施に当っては、本計画の重要性に鑑み、植木茂夫を団長とする専門家11名（注1）ならびに政府関係各省及び機関の担当官4名よりなる調査団が1979年9月2日より25日間マレーシアにおいて現地調査を行い、帰国後現地調査の結果を基礎として、充分なる検討、策定を行った。

現地調査に際しては、本計画の実施代行機関であるPETRONASの関係スタッフによるカウンターパート・チームが編成された（注2）。調査団は、現地調査（注3）の期間中マレーシア側カウンターパート・チームとの共同作業ならびに詳細な討議により、必要資料の収集と解析を行うとともに、工場予定地の立地調査や肥料工場、その他関連産業の実態調査を通じ問題点の摘出を行った。さらに、肥料市場調査班は、マレーシアのみならず、本計画で生産される尿素の主要市場と目されるフィリピンを訪問し、同国の政府その他関係機関を通じ同国の肥料市場に関する問題点の摘出とともに必要データの収集を行った。

（注1） 現地調査団の編成メンバー（調査担当専門家のみ）は、付録I-1に示す。

（注2） インドネシア側カウンターパート・チームの編成メンバーは、付録I-2に示す。

（注3） 訪問先は付録I-3に、また現地調査の日程は、付録I-4にそれぞれ示す。

2-2 調査の概要

本編第1-2項に列挙した調査の範囲より、本調査の主要分野は、下記のとおり大別できる。

イ. 市場調査

ロ. 天然ガス供給に関する調査

ハ. 本肥料工場の技術的諸問題に関する検討

ニ. 本計画の総所要資金の算定及び資金計画の策定

ホ. 本計画の財務分析及び経済評価

ヘ. 本計画の総合評価

以下に各分野毎の調査概要を記述する。

(1) 市場調査

市場調査では、本計画の肥料工場で生産される尿素のマレーシアその他ASEAN各国市場での消化可能性の検討に主眼をおいたが、さらにASEAN域内で消化できなかった場合を想定し、余剰分についてのASEAN域外への輸出可能性も合わせて検討し、本計画での尿素販売見通しを策定するとともに、マレーシア国内市場におけるアンモニアの需給見通しを予測し、アンモニアの販売見込みをたて、それによって、本計画の販売面からのフィージビリティを考察した。ASEAN各国の尿素市場見通しを策定するに当っては、当工場の生産開始を1984年初期とみて、尿素の需給バランスをみる一方、ASEANプロジェクトとしてインドネシアで建設計画が進められている尿素工場も1983年中に生産に入るものとして、考慮に入れた。

これらの調査に加え、本計画に関する財務評価の基礎として、将来における尿素の国際価格動向についての予測も試みた。これらの調査結果は、本報告書の第II編及び付録IIに集録する。

(2) 天然ガスの供給に関する調査

本計画の主原料及び燃料として消費される天然ガスは、サラワク州 Bintulu 沖に賦存する Central Luconia ガス田より供給されることが決定している。このガス田より産出するガスの大半は、LNG用に充当されており、その残りのガスが本計画に供給される予定である。よって、天然ガスの供給に関する調査の分野では、

イ. Central Luconia ガス田の可採埋蔵量の確認

ロ. 用途別長期ガス需要計画の確認

ハ. 供給ガスの組成及び供給条件に関する調査確認

ニ、ガス供給施設に関する計画の確認

に基づく、本計画向け長期ガス供給可能性の確認と、本工場へのガス供給条件の確認に主眼をおいて、調査が行われた。その結果は、第Ⅲ編及び付録Ⅲに収録する。ただし、可採埋蔵量確認の方法としては、先に第1－2項で述べた如く、本調査団として独自の埋蔵量推算を行う立場にないため、マレーシア政府で採用された推算の背景を調査し、それによって、公表埋蔵量の妥当性を概念的に評価した。

(3) 本肥料工場の技術的諸問題に関する検討

天然ガス源との関連により、本工場の立地は、自ずから、Bintulu地区に限定されるが、PETRONASがこの地区で既に選定した工場用地を中心に、この地区の立地条件についての全般調査を行い、その結果に基づき、次の検討を行った。

イ、選定された工場建設予定地の妥当性評価

ロ、用役の供給可能性ならびに関連インフラストラクチャーの整備状況とその利用可能性

ハ、工場諸設備の範囲及び規模の決定ならびに概念設計

ニ、建設方式及び建設計画の策定

ホ、工場組織の検討及び配員計画を含む工場運営管理に関する検討

それによって、本計画の技術的フィージビリティを評価した。

その結果は第Ⅳ編及び付録Ⅳに収録する。

(4) 本計画の総所要資金の算定及び資金計画の策定

上記(3)に基づく、本計画の総所要資金の算定及び資金計画の策定を行った。

その内容は、第Ⅴ編に収録する。

(5) 本計画の財務分析

上記(4)に基づき、かつ、その他必要諸要素の検討結果に基づき、生産されるアンモニア及び尿素の製造コストを算定し、財務計画を策定した上本計画の財務分析ならびに経済評価を行い、それによって本計画の企業性、財務的健全性ならびに経済的效果を評価した。その結果と算定諸表は、第Ⅵ編及び第Ⅶ編に収録する。

第3章 本計画に関するASEAN各国の基本的合意事項ならびに本計画の現状

本計画の具体的な推進体制については、ASEAN各国政府間で、討議が重ねられ、すでに基本体制が固まっている。その概要について、本調査の過程でマレーシア政府より提示された

情報をもとに、本章に要約する。なお、マレーシア政府より提示された本計画に関する資料の写しを付録Ⅰ-6に添付する。

3-1 概 況

1978年12月にクアラルンプールで開催された第7回ASEAN経済閣僚会議において、本計画の推進に関する基本方針の合意を見、本計画に係る種々の問題がASEAN専門家会議もしくは閣僚会議で討議され、その枠組みについて合意に達した。その概要を以下に要約する。

3-2 本計画の事業実施主体

本計画の事業実施主体として、ASEAN各国は、共同出資により、マレーシアの関係法規に基づくマレーシア法人の合併会社を設立する予定である。その概要は、下記の通りである。

(1) 資本金： 総所要資金の30%

(本計画の総所要資金予算については、本調査で積算された予算に基づき決定される予定である。)

(2) 出資比率： 会社の出資比率は下記の通り。

マレーシア	60%
インドネシア	13%
フィリピン	13%
シンガポール	1%
タイ	13%
	<hr/>
	100%

(3) 出資方法： 各国毎の出資会社 (Shareholding Company) が既に指名され、この持株会社が上記出資比率に準じ出資する。各国の出資会社に関しては、ASEAN工業プロジェクトの第1号としてインドネシアでの尿素計画を実施するため既にインドネシアに設立された、P.T. ASEAN Aceh Fertilizer Co. の出資会社が本計画についても出資会社として指命されている。マレーシア政府としては、本計画の推進代行機関にマレーシアの国营石油公社、Petroleum Nasional Berhad (PETRONAS) を指名し、本計画の推進・運営に当らせている。

3-3 会社の設立

ASEAN各国は、「ASEAN工業プロジェクトに関する基本協定」ならびに「本計画（ASEANマレーシア尿素プロジェクト）に係る上記基本協定の補足協定」について基本的合意に達した。現在合併会社の設立準備に入っている。出資会社の第1回総会は1979年7月にクアラルンプールで開催された。その後も随時総会を開き問題のつめを行っている。本計画の総所要資金予算が確定次第、「合併会社設立に関する協定書」及び「会社定款」を締結し、合併会社を設立する予定である。

3-4 その他の基本事項に関する合意

上記の他、天然ガス供給、製品の販売等本計画推進に係る基本事項に関する合意がすでになされているが、その詳細については、本報告書の第Ⅱ編以降にそれぞれ記述したので、本章での記述は省略する。

3-5 本計画の現状

PETRONASは、そのProcessing and Manufacturing Divisionのスタッフを中心に本計画推進のためのプロジェクト・チームを編成し、本計画に関する諸プランニングを進めている。本計画に関しPETRONASとして現在推進中もしくは今後推進予定の主要業務は次の通りである。

- (1) 「合併会社設立に関する基本協定書」ならびに「会社定款」締結のための最終準備作業
- (2) 技術コンサルタントの雇用ならびにその協力によるプロセス選定・コントラクター入札仕様書作成、詳細実行予算の算定。
- (3) 工場用地の取得用地の土質調査、土地造成、（土質調査については、現地のコンサルタント、Jurutera Konsultantを起用し、現在実施中）
- (4) マレーシアにおける尿素及びアンモニアの詳細マーケティング及びディストリビューション計画の策定。PETRONASとしては販売会社をマレーシアの100%資本により設立し、ここに担当させる予定である。またマーケティング及びディストリビューション計画の策定に当っては経験ある外国のコンサルタントを雇用する予定で、近くその入札を行う予定である。

第 II 編

市場調査

第Ⅱ編 市場調査

第1章 概 論

本計画の最終製品として約446,000トンの尿素と約39,000トンのアンモニアが生産されることになるが、これら製品の販売に関するASEAN経済閣僚間の合意は下記の通りである。

- (1) 本計画はマレーシア国内市場向け尿素の供給について優先権を持つとともに「ASEAN地域^(注)での有効市場」に対する供給については、ASEAN Aceh 尿素肥料工場からの供給と等分にシェアする。
- (2) ASEAN各国による本工場からの尿素の引取りについては、ASEAN各国間の特惠貿易協定(Preferential Trading Arrangements)に従って行われる。
- (3) 尿素の価格はFOB価格により設定されるが、ASEAN各国で合意された利益率の上下限に相応する価格をそれぞれ価格の上下限として、その間での世界市場価格を基準にする。
- (4) 本肥料工場生産に余剰を生じた場合、その余剰分はASEAN間で合意された上記の設定価格によりマレーシアが全量引取り、これを国内市場での販売、並びにASEAN域外への輸出によって消化する。

PETRONASは本計画に関するマレーシア政府の実施代行機関として、このようなASEAN各国間の協定のもと、他のASEAN諸国が引取った残余の尿素を全量引取りマレーシアの国内向けに販売するとともに、ASEAN域外に輸出する責任を負うことになる。PETRONASとしては、本計画に関連して肥料の販売会社を設立して、かかる販売活動に従事せしめる計画である。

アンモニアについては、ASEAN経済閣僚間での明確な取決めはないが、PETRONASとしてはマレーシア国内向けに供給する考えで、その販売流通は新しく設立する販売会社に担当させる考えである。

上記のような背景のもと、下記の問題は、本計画のフィージビリティを評価する上での重要な要素となる。

- 1) 本計画で生産される尿素の市場をマレーシア並びにその他ASEAN市場に見出し得るかどうか。
- 2) 本計画で生産されるアンモニアを販売し得る市場をマレーシア国内に見出し得るかどうか。

(注) 「ASEAN地域での有効市場」の定義については、第Ⅵ編第2章の(注1)参照。

本計画のアンモニアについて販売見通しはどうか。

3) アンモニア及び尿素の将来価格動向はどうか。

これらの問題を解明する目的をもって、本調査団は、マレーシア並びにA S E A N地域の肥料市場について調査を行った。

本調査にあたっては、特に次の諸項目について検討を加えた。

- (1) マレーシア及びA S E A N諸国におけるアンモニアと尿素の需給見通しについて検討し、マレーシア及びA S E A N諸国が、本肥料工場より生産される製品をどれだけ引取る可能性をもっているかについて検討する。(第2章及び第3章)
- (2) アンモニア及び尿素の国際価格動向について予測する。(第4章)
- (3) 仮に、本肥料工場で生産される製品が、マレーシア及びA S E A N諸国内だけで全量販売できなかった場合に、A S E A N域外へ輸出しようとするれば果して輸出できるかどうかについて、価格競争力の面と、有効需要の有無の面から検討を行う。(第5章)
- (4) 上記の諸検討をもとに、本計画より生産される製品の販売計画について検討する。(第6章)

上記の諸点について、本調査団の考察、予測ならびに諸提言を以下各章に詳論する。

第2章 マレーシア国内におけるアンモニア及び尿素の需給の現状と将来の見通し

2-1 マレーシアの農業概況

マレーシアの農業用地の内約80%は半島部の西マレーシアにある。残りの20%のうち約12%はサラワク州、約8%はサバ州にある。

マレーシアにおける主な農作物は、ゴム、オイル・パーム、水稻である。西マレーシアの全作付面積のうちゴムは約60%を占め、ついでオイル・パームが15%を、また水稻は13%を占めている。そのほかの作物のうち、主なものとしては、ココナッツ、ココア、野菜類、砂糖きび、タバコ、タビオカ、パインアップルなどをあげることができる(表Ⅱ-1参照)。

マレーシアの農業部門を経営形態の面からみると、エステイト部門とスモールホルダー部門とに分けることができる。行政上は、耕作面積が100エーカー(約40ha)以上のものをスモールホルダーとし、それ以上はすべてエステイトとしているが、エステイトの大部分は大

規模の商業的農業経営である。西マレーシアの農地面積の約30%がエステイトによって耕作されており、残りの70%はスモールホルダー部門である。

連邦ならびに州政府は、スモールホルダー部門の所得水準向上を目指して多くの公営農業スキームを実施している。1975年においてはこれらのスキームは、スモールホルダー部門に属する耕地面積のうち約30%以上をしめている(表Ⅱ-1参照)。こうしたスキームに参加したスモールホルダーの農業経営形態は、従来のスモールホルダーの農業経営形態と異なり、より近代的な方法をとるようになってきており、そういった意味から、農業部門における第3の部門が創出されつつあるといえることができる。

このようなスキームは、農村地域における生産性向上と雇用の拡大を通じて農家の所得向上を計るというマレーシア政府の農業政策に沿って、連邦政府及び州政府によって実施されているもので、その内容によって、次の3つに分類することができる。

- 1) 既存農地の改良、及び農業経営形態の改善
- 2) 新しい農地の開発
- 3) 適切な農業支援サービスの提供

この中でも既存農地の改良、及び農業経営形態の改善には最大の重点が置かれており、ゴムの改植、水田の灌排水設備の整備、より収益性の高い作物への作付多様化等が進められている。

このようなスキームの拡大によって、近年肥料の消費も著しい伸びを示しつつある。

2-2 尿 素 の 需 給 の 現 状 と 将 来 見 通 し

2-2-1 需 給 の 現 状

マレーシアの尿 素 の 供 給 は 全 面 的 に 輸 入 に 依 存 し て い る が、最近における尿 素 の 輸 入 量 は

尿 素 輸 入 量 の 推 移

年 度	西マレーシア	サバ	(注) (単位：トン)
			サラワク
1970-1975 平均	53,130	N.A.	1,676
1976	81,042	751	1,360
1977	88,680	814	N.A.
1978	80,861	N.A.	N.A.
1979(1-4月)	83,988	N.A.	N.A.

(注) 製品重量をさす。窒素成分重量を示す時はNトンと表示する。

N.A.:Not Available

下記の通りである。西マレーシアの場合、1970-1975年平均で53,000トン/年の輸入量であったが、1976-78年平均では84,000トン/年に増加した。1979年には1-4月の輸入量だけで84,000トンに達し尿素の輸入は上記の如く近年著しく増加した。しかし乍ら、輸入の推移は実消費の推移と必ずしも一致しないことに留意しなければならない。特に1979年については、石油の値上がりによる肥料価格の高騰を懸念し、輸入業者が必要量以上に大巾な輸入を行ったともみられるので、実際の消費実績を確認しない限り、消費が大巾に伸びたと結論づけるのは早計である。

表Ⅱ-2は1974年のマレーシアにおける窒素肥料の消費量と潜在需要量を推定したものである。この表により、西マレーシアにおける窒素肥料の消費について次の点を指摘することができる。（なお推定の前提については付録Ⅱ-1参照）

- (1) 潜在需要量を作物別に見ると水稲、及びゴムがそれぞれ全潜在需要量の33%を占め、オイル・パームが26%、その他が8%となっている。
- (2) しかし、実際の作物別消費量では、オイル・パームが最も多く、全消費量の35%を占め、ゴムは34%、水稲の場合は21%に過ぎない。一般に農家が施肥を行う場合には最適な施肥レベルか、またはそれよりも低いレベルによって施肥を行う。この実際の施肥のレベルに影響をおよぼす要因としては、多くのものをあげることができるが、その内、特に、

- (a) 農家の施肥の方法や施肥の効果に対する知識の程度
- (b) 肥料購入の容易性（地理的な容易性。購入のための金融の有無）
- (c) 肥料使用に対する経済的効果の程度

などを主要なものとして挙げることができる。

このような条件が十分満たされない場合、実際の施肥レベルは潜在需要量を下回ることになる。潜在需要量に対する実際の消費量の比率を見ると、オイル・パームの場合約80%、ゴムの場合は60%であるのに対し、水稲は37%と極めて低いのが目立つ。

概して、エステイト部門の施肥レベルは高く一方スモールホルダーは低いが、オイル・パームの場合はスモールホルダーの施肥レベルもかなり高い。オイル・パームはエステート、スモールホルダー両部門で栽培されているが、その内スモールホルダー部門のほとんど大部分は政府のスキームによるものであり、従ってスモールホルダー部門でも施肥はよく徹底しており、このため施肥のレベルが高いものと見られる。

これに対し、ゴムの場合はスモールホルダー部門の農園では施肥は幼木期に行われるのみで、成木のゴムにはほとんど施肥が行われていない。RISDAのスキームによって改

植された場合、最初の6年間は補助金を得ることができるため施肥を行うが、成木に達すると施肥を行わなくなるのが実態である。

水稻の場合は政府の灌漑スキームが進められている地域やその周辺では比較的よく施肥が行われているが、その他の地域ではまだ十分普及していない。

- (3) 1970年における作物別窒素肥料消費量と1974年の場合を比較すると、全消費量としては約1.5倍に増加している。これを作物毎に見ると、オイル・パームによる消費量の増加が著しく2.4倍であり、これに対しゴムは1.3倍、水稻は1.1倍である。

消費量増加の要因としては、作付面積の増加と単位面積当り施肥量の増加を考えることができる。オイル・パームは作付面積の増による消費量増が著しい。ゴムの場合は、1974年にはたまたま消費が伸びたか傾向的には消費量はあまり増加していない。一方、水稻の場合は灌漑面積の拡大により、二期作面積が拡大した結果作付面積が増加したことと、多肥性品種の普及によって単位面積当り施肥量が増加したことの両方の要因により徐々に肥料消費量が増加しているものである。

- (4) 窒素肥料消費量を使用肥料形態別に見ると、NPK肥料（化成肥料または配合肥料）の形で施肥される割合が最も多く、全窒素肥料消費量の73%を占め、尿素単肥で施肥されたのは18%である。残りの9%は硝安、硫安等、尿素以外の窒素単肥の形で施肥が行われている。

これを作物別に見ると、水稻の場合は尿素単肥の形で施肥される割合が高く75%を占め、残り25%はNPK肥料で施肥されている。オイル・パームの場合は海岸地帯に栽培される幼木にわずかに尿素単肥が使用されるが、大部分はNPK肥料の形で使われる。ゴムの場合は脱窒を恐れて尿素は使用されていない。上記3主要作物以外ではパイナップルの場合は尿素単肥が使用されているが、その他の作物では大部分NPK肥料が使用されている。

NPK肥料の内、窒素原料として尿素が使用可能なのは水稻向けの全量とオイル・パームの海岸地域向けであり、全NPK肥料消費量の内約20%を占める。

- (5) 上記の窒素肥料（工業用を含む）についての供給－流通－消費の過程を次の頁に図示する。

2-2-2 需給の将来見通し

(1) 需要の将来見通し

以下においては、マレーシアにおける尿素的需要見通しについて述べる。この需要見通しは当プロジェクトの尿素販売見込みを得るためのものである。この需要見通しは楽観的期待を排した実現の可能性の高い見通しでなければならない。従ってこの予測におい

西マレーシアの窒素肥料供給－流通－消費過程の推定

(単位：N'000 トン)

IMPORTATION	DOMESTIC PRODUCTION	CONSUMPTION				
		Padi	Oil palm	Rubber	Others	Industrials use
Urea 27.8	17.3	17.3				
	10.5	10.5				
	NPK Made by Use of Urea					
		53.8				
NPK 4.2		43.3				
Ammonia 1.5	1.0	1.0				
	Ammonia					
	24.0					
	15.1					
	Other N Fertilizer					
	10.7					
Other N Fertilizer 11.1		6.7				
Total Import 44.6	Total Domestic Production 34.2	Total Consumption 78.8				
		15.3	25.6	25.0	8.0	4.7

ては、たとえ将来需要増が期待されうる場合でもその需要増が予測対象期間内に実現する可能性をもっているという十分な根拠があるのでなければ算入されていない。

1) 窒素肥料需要量

窒素肥料需要量の作物別将来見通しを表Ⅱ－3に示す(需要予測の方法及び前提は付録Ⅱ－1参照)。マレーシア全体の窒素肥料需要量では、1974年83,000Nトンであったのが、1985年には約1.8倍の150,000Nトン、1990年には1974年の約2.2倍179,000Nトンに増加する見通しである。これを年平均増加率で見ると1974～80年には年6.8%、1980～85年には年4.1%、1985年～90年には年3.6%の増加率となる。

西マレーシアの窒素肥料需要量を作物別に見ると最も著しい増加が見込まれるのはオイル・パームであり、1974～90年では年平均7.8%の増加率が見込まれる。次いで水稲が高く6.8%の増加率が見込まれる。これに対し、ゴムの場合は減少の見通しで

ある。この結果 1990 年においては、西マレーシアの窒素肥料総消費量の内 55% がオイル・パーム、28% が水稻によって消費され、ゴムは 10%、その他の作物は 7% を占めるようになると予想される。このように各作物による窒素肥料需要量に変化するとみた主な要因は次の通りである。

(a) オイル・パーム

- (i) オイル・パームによる窒素肥料需要量増加 (1974/90 の 16 年間で増加は年率平均 7.8% で 3.3 倍となる) の大部分は、作付面積の増加の結果である。

1974 年から 1990 年の間にオイル・パーム作付面積は、エステイト部門では平均年率 3% で増加し約 1.6 倍となる。一方スモールホルダー部門での作付面積は同じ期間に平均年率 10% で増加し約 4.8 倍となる見通しである。

- (ii) 作付面積の増加と同時に、エステイト、スモールホルダー両部門共に作付面積の内、成木の占める面積の割合が増加する (1974 年では作付面積の 53% が成木であったが、1990 年には 87% が成木となる見通しである)。成木面積の 1ha 当り施肥量は、幼木面積に対する施肥量の約 2 倍である。成木に対する施肥率は幼木に対する施肥率よりも低い、その場合でも 1ha 当り成木に対する施肥量は幼木に対する施肥量の約 1.3 倍以上となる。このように成木面積の割合の増加が窒素肥料需要の増大の一要因となっている。

(b) 水 稻

- (i) 水稻における窒素肥料増加の主たる要因としては、次の点をあげることができる。

— 水田面積自体は大きな増加を期待できないが、灌排水施設の整備と生育期間の短い改良品種の普及によって、二期作栽培のできる面積が増加し延作付面積としては増加すること。

— 多肥することによって始めて多収を期待できる品種の増加により、単位面積当り施肥量が増加すること。

— 政府の灌漑スキームに包含される農家数が増加し、施肥技術、施肥効果に対する知識が向上しつつある上に政府が肥料購入のほとんどを賄うなどの補助金を付与していること。

- (ii) 水稻に対する施肥の普及は 1974～80 年の間がとりわけ急速であり、その後も徐々に向上する。即ち 1970 年、74 年における実際の消費量は、潜在需要量のそれぞれ 38%、37% であったが、1980 年には 70% に向上し、さらに 1990 年には 90% に達する見通しである。この 1970 年代後半から 1980

年代初めにおける急速な施肥の普及は、上述の肥料購入補助金制度の拡大に負うところがとりわけ大きい。

(c) ゴ ム

(i) ゴムの窒素肥料消費量は、オイル・パームや水稻に比べて逆に減少する見通しである。エステイト部門の場合は、オイル・パームを中心とするゴム以外の作物への転換が進んでいる。この結果 1980 年にはエステイトのゴム作付面積は 1975 年の作付面積の 91% に、1985 年には 86%、1990 年には 84% に減少する見通しである。これに対しスモールホルダー部門のゴム作付面積は、従来はわずかず増加してきており、その結果エステイト部門を含めた全作付面積ではあまり変化がなかった。しかし、最近スモールホルダー部門のゴム改植時、他の作物（オイル・パーム等）へ転換する割合が増加しており、わずかずではあるがスモールホルダー部門のゴム作付面積も減少の見込みである。両部門の合計作付面積は 1975 年の作付面積を 100 とすると、1980 年には 94、1985 年 93、1990 年 93 となる見込みである。

(ii) 窒素肥料消費量の減少に最も大きな影響を与えているのは、次の 2 つの要因である。

— 全作付面積の中での幼木面積の割合の減少

— 全成木面積の中での 6 年～20 年生の成木の割合の減少

ゴムの 1 ha 当り窒素肥料の最適施肥量は、成木の場合 40 N Kg に対し、幼木の場合は 35 N Kg で成木の方が高い。一方基準施肥量に対する実際の施肥レベルを見ると、幼木に対してはエステイト、スモールホルダーともにほぼ基準施肥量に沿って施肥しているのに対し、成木に対してはエステイトの場合でも潜在需要量の約 75% 程度しか実際に施肥が行われていない。またスモールホルダー部門の場合、RISDA の改植補助金が改植後 6 年間で打ち切られるため、成木に対する施肥が行われるのはまれである。従って、全作付面積が仮りに一定であるとしてもその中の幼木面積の割合が減少すると需要量が減少することになる。次にゴムの成木に対する施肥について見ると、施肥の効果が期待できるのは 6 年生から 20 年生の成木までであり、従って 21 年生以上の成木に施肥が行われることを期待することはまずできない。このため仮りに全成木作付面積が一定である場合にも 6～20 年生の成木の割合が減少すると窒素肥料の需要量が減少することになる。

サバにおける窒素肥料の需要は、表Ⅱ-3に示すように、1974年時点の消費量5,100Nトンに対し、1980年には1.5倍の7,800Nトン、1985年には2.1倍の10,600Nトン、1990年には2.7倍の13,800Nトンとなる見通しである。作物別に見ると、1990年における需要量は1974年時点での需要量に比べ水稻の場合3.5倍、オイル・パームの場合2.5倍、ゴムの場合1.4倍となる見込みである。

この需要量増大の主な要因として、

- オイル・パームの場合は、政府の土地開発スキームによる作付面積増
 - 水稻の場合は、二期作化の奨励による延作付面積増と、大幅な補助金政策による施肥の促進
- をあげることができる。

サラワクにおける窒素肥料の需要は、1974年時点の消費量3,700Nトンに対し、1980年には1.7倍の6,400Nトン、1985年には2.1倍の7,600Nトン、1990年には2.4倍の9,000Nトンになる見通しである。現在サラワクで肥料が最も多く消費されている作物はコショウである。この地区での全窒素消費量の約60%がコショウに使われている。この消費量は今後とも変わらないと見られ、消費比率は相対的に低下するが、1990年においても全消費量の約45%はコショウによる消費と見込まれる。一方、水稻に対する施肥（現状で窒素肥料消費量の約10%）について見ると、今後とも作付面積には変化がないと見られるが、肥料に対する補助金制度の強化によって施肥率が向上し、1990年における需要は1974年の約7.3倍に増加する見通しである。

2) 尿素需要量

マレーシアにおける尿素需要量は、1974年における消費量63,000トンに対し1980年には118,000トン、1985年には152,000トン、1990年には184,000トンになる見込みである。これを年平均増加率で見ると、1974~1980年は11%、1980~1985年は5%、1985~1990年は4%であり、とりわけ1974~1980年にかけての増加が著しい。

マレーシアでの尿素肥料の需要形態は大きく2つに分けることができる。1つは単肥として直接施肥されるものであり、他はNPK配合肥料の原料として使われるものである。このほか、工業用の用途として尿素樹脂の原料にも使われている。肥料用では、大半が単肥として使用されているが、単肥として使用される尿素の内90%以上は、水稻

向けである。従って水稻に対する窒素肥料普及の拡大に伴い 1974～1980年の時期における需要の拡大が顕著である。

尿素を原料とするNPK肥料は、主としてオイル・パーム及び水稻に使用される。水稻に使用されるNPK肥料にはすべて尿素が使用可能であるが、オイル・パームに使用されるNPK肥料の場合は尿素が原料として使用可能なのは海岸地帯向けだけである。この地帯の作付面積はオイル・パーム全作付面積の約25%と推定される。上記の尿素需要量は、このような背景からそれぞれの用途別について現状の問題とその将来についての展望の上に立って予測したものである。

特に、NPK原料用尿素的の需要見通しを行うにあたっては、下記のようなマレーシアにおけるNPK配合工場に関する問題について注意をはらった。

(i) マレーシアにおけるNPK肥料供給源は、次の3種類である。

(a) 輸入化成肥料

(b) CCM社の製造する硝安を窒素源とする化成肥料

(c) 国内の小規模配合メーカーが、硝安、硝安、尿素、磷安、及びカリ肥料等の原料を混合することによって製造する配合肥料

この内尿素をNPK肥料の原料として使用する可能性があるのは、(c)だけである。従って、原料用尿素的の需要がNPK肥料需要の増加に伴って増加するためには、(c)の配合工場の生産能力が拡大し、尿素を原料として使用することができるNPK肥料のすべてを国内で製造できるような態勢になることが必要である。言いかえれば、尿素を原料として使用することのできるNPK肥料を輸入すれば、その輸入に対応する分だけ原料用尿素的の需要は減少することになる。

上記の需要見通しでは、今後配合工場が拡大されるものとして、尿素を原料として使用することのできるNPK肥料は全量国内で生産されるようになるという前提に立って予測したものである。たゞし次に述べるような問題があることに留意する必要がある。

(ii) 現在、実際の消費場面では輸入化成肥料と国産配合肥料は競合している。国産配合肥料は、価格面では化成肥料に比べると優位にある。即ち、西マレーシア、東マレーシアとも配合肥料がM\$490/トン前後であるのに比べ同成分の化成肥料は、M\$600～680/トン(1979年価格)程度であった。しかし、このように国産配合肥料の価格が安いにもかかわらず、かなり多くの農家が化成肥料を選好する。配合肥料は吸湿しべとつきやすく、従って施肥がやりにくく、また、N、P、K各成分の粒度(P成分は粉状)が異なり均質の粒の中にそれぞれN、P、Kが均一に入っていない

る化成肥料に比べて、成分にバラツキの出る不安がある等、品質上の理由によるものである。

国産配合肥料が、NPK肥料の市場を着実に確保するためには、このような品質上の難点が解決される必要があり、尿素配合を促進するためには、配合工場に対する適切な技術指導が必要である。

- iii) 国産配合肥料の現在の生産能力の実態を正確に把握することは困難である。1バッチ5～6トン程度位からの配合工場が全国各地に散在しており、またそれぞれの工場の稼働率は実際の受注の状況によって大きく変動する。1975年における配合工場能力は約200,000トン/年(窒素として30,000Nトン/年)程度と推定される。これに対し1974年の生産は約170,000トン程度と見られる。

今、NPK肥料については、国内産N源(尿素、硫安、硝安)を使った配合肥料が最大限使われ不足分だけを輸入化成に依存するという仮定のもとに計算すると、今後需要の拡大に伴い配合工場の生産能力(到達可能生産能力として)は、1980年には207,000トン、1985年には256,000トン、1990年には295,000トンの能力が必要になる。国産配合肥料がNPK肥料の市場を確保できるためにはこのような配合工場の生産能力アップが必要に応じて行われなければならないことになる。実際、配合工場の建設に要する投資額は少額であるため民間資本で充足でき、需要量が拡大すれば各民間配合メーカーの増設により生産能力アップを計る可能性が充分ある。

単肥としてもNPK肥料のN源としても、尿素は現状においては、ゴム及び内陸部地帯のオイル・パームには使用されていない。これはマレーシアにおいては尿素の脱窒が著しく、他の窒素肥料に比べて約20%程度のロスが生ずるためであると一般に説明されている。今回の需要予測においてはこのような尿素以外の窒素肥料に対する選好性が今後とも継続されとの前提に立っている。

しかしながら最近、尿素の価格が他の窒素肥料に比べて相対的に安いため、上記のようなオイル・パームやゴムに対しても尿素を使用しようとする動きが見られつつある。(例えば1978年の入札価格ベースでの各窒素肥料価格は、尿素M\$1.35/1NKg, 硫安M\$1.99/1NKg, 硝安M\$2.38/1NKgであった。)

- ii) その1つとして、FELDAによるオイル・パーム、ゴムに対する尿素使用の動きをあげることができる。すなわち、尿素の場合約20%のロスが見込まれるなら、ロス相当分だけ施肥量を増加させればよいという考え方である。

(iii) もう1つは、RRIMによって検討されているrubbercoated ureaの開発である。RRIMによればrubbercoated ureaによって他の窒素肥料以上のロスの減少を期待することが出来るとしている。

このような動きは、いずれもまだ十分普及された状況にはなっていないため、今回の需要予測の要因としては除外せざるを得なかったが、今後、これらの動きが実現化すれば、尿素の需要を大きく拡大する要因になることは明らかである。

(2) 需給の将来見通し

マレーシアでは今のところ本プロジェクト以外には尿素生産計画は見られない。

本プロジェクトの尿素生産計画を次のように想定する。(詳細は第Ⅳ編参照)

1984年	288,800トン/年(生産能力の70%操業, 10ヶ月操業)
1985年	396,000トン/年(生産能力の80%操業)
1986年以降	445,500トン/年(生産能力の90%操業)

既に述べてきた尿素の需要見通しと、この生産計画によればマレーシアにおける尿素の需給見通しは表Ⅱ-4の通りである。この予測によれば、本プロジェクトによるアンモニア/尿素工場が稼働を開始する1984年には、生産された288,800トンの内114,400トンの尿素有剰が生じ、その後工場の稼働率が向上するにつれて余剰量は増加して、稼働率が90%に達する1986年には余剰量は283,200トンになるが、1987年以降は生産量は一定であり需要量のみが増加するため余剰量は徐々に減少し1990年には261,300トンになる見通しである。

すでに2-2-2の(i)の冒頭において述べたように、上述の需要見通しには、実現の可能性についての十分な根拠のある需要増だけを算入している。従ってこの観点から、オイル・パームやゴムに使用されている窒素肥料を尿素に転換することによって生ずる尿素の需要増はこの需要見通しには算入されていない。

もし仮に、オイル・パームやゴムに尿素が普及しオイル・パームの消費する窒素肥料の50%、ゴムについては30%が尿素に置き換えられたとすると、1985年における尿素需要見込み量は上述の見込み量より59,300トン増加することになる。このように、上述の尿素需要見通しを見るに当たっては、尿素普及促進のやり方次第では更に尿素需要が拡大する可能性があることも十分留意する必要がある。

2-3 アンモニアの需給の現状と将来見通し

2-3-1 需給の現状

マレーシアにおけるアンモニアの主要な需要先は次の通りである。

- 肥料原料用
 - CCM社…硝安，ならびにNPK製造原料用
 - FFC社…硫安製造原料用
- 工業用
 - Ajinomoto社…グルタミン酸製造原料用
 - その他…ゴムの加工用

マレーシア国内でアンモニアの生産を行っているのは Esso Malaysia 社1社であり，国内需要に不足する部分は輸入によって賄われている。

1971年～75年におけるマレーシアのアンモニア需給（推定値）は表Ⅱ-5に示す通りである。アンモニアの輸入必要量は年々の国内生産量，及び消費量によって変動している。とりわけ1973年～1975年にかけては輸入アンモニア価格が急騰したために国内生産を刺激し，国内生産に依存する割合が高かったと見られる。このような異常時期を除いて，概して言うならば，マレーシアにおけるアンモニアの輸入必要量レベルはほぼ10,000トン弱（窒素換算8,000トン）と推定される。

2-3-2 需給の将来見通し

本プロジェクトでのアンモニアの生産量，及び需要量を除いて見た場合，マレーシアにおけるアンモニアの将来需給は次の点を除き現状とあまり変わらない。すなわち，

- (i) FFC社は硫安2系列（1系列当り生産能力120トン/日）の生産設備を有するが，今までの実生産はアンモニア供給の不安定，及び輸入品硫安の安値によって1系列の生産能力にも満たない状況であった。しかし，現在同社は北部地域の市場を目指し，1系列を Butterworth に移設することを計画している。従って，将来現状の硫安生産レベルより生産量が向上すると予想される。
- (ii) Ajinomoto 社の見通しでは，同社製品の需要は人口増及び所得向上に応じて今後とも増加するものと予想しており，それに伴い必要となる生産能力の増強は既に完了している。従って，需要増に伴い Ajinomoto 社の生産も増加し，わずかながらアンモニアの需要量も増加すると見込まれる。

しかし，最大手需要家である CCM社は現在のところ製造設備新設，または増設の計画はない。また供給側の Esso Malaysia 社も現状を変更する計画をもっていない。

上記の状況より予測したマレーシアのアンモニア需給見通しを表Ⅱ-6に示す。この予測結果を要約すれば，マレーシアのアンモニア需給見通しは下記の通りとなる。

- (i) 本プロジェクトのアンモニア生産・消費を除外して見たマレーシアのアンモニア需給バランスでは、年々10,700～11,000トン(窒素換算8,800～9,000トン)の不足が生ずる。
- (ii) 本プロジェクトのアンモニア生産量から尿素原料用に消費するアンモニア量を差引いた外部販売可能量は、1984年では22,500トン(窒素換算18,500トン)であり、稼働率の向上に伴い1987年以降は年々38,600トン(窒素換算31,600トン)となる。
- (iii) 従って、マレーシア全体としてのアンモニア需給は、本プロジェクトのアンモニア工場が稼働を開始する1984年より供給過剰となり、その余剰量は1984年11,800トン(窒素換算9,700トン)、1986年以降は約27,700トン(窒素換算22,700トン)前後になる見通しである。この余剰量は年間330日稼働として1日当たりで計算すると、本プロジェクトのアンモニア工場のアンモニア外部販売可能量117トン/日(稼働率90%の時)の内の72%に当る84トン/日に相当する。

上記のアンモニア需要見通しは、上述のような既存のアンモニア需要家のみを対象としている。現在の化成肥料メーカーはCCM社1社であり、同社には設備能力拡大の計画はない。従って、将来化成肥料の生産が拡大した場合のアンモニア需要増は見込んでいない。前述の通り先に尿素の需要見通しを計算するに際しては、NPK配合肥料の製造能力は、尿素入りNPK配合肥料の需要量の拡大に対応して、拡大するものと仮定した。しかし、この尿素配合肥料製造能力の拡大にもかかわらず、マレーシアには尿素以外の窒素肥料をベースにしたNPK化成肥料需要があり、その需要を満たすためには更に輸入するか、または国産を計る必要がある。その必要量は1980年では24,000Nトン、1985年35,000Nトンであり、1990年には49,000Nトンに達する。従って、この分に見合う国産化が進めば、その分だけアンモニアの需要につながり、本計画のアンモニア余剰は解消される。今のところ、化成肥料工場の新增設計画は具体化していないため、本調査ではアンモニアの需要には見込んでいないが上記の需要量よりみて遠からず実現化の歩みに至ると考察され、この要素を折り込めば、需要が本予測以上に伸びる可能性はある。また、Esso Malaysia社の現存するアンモニアプラントの操業継続については、現段階では継続が前提とされている。しかし、当プラントは、1966年に建設されたプラントであるため当プロジェクトのアンモニアの生産の始まる1984年にはすでに18年を経過していることになる。一般にアンモニアプラントの場合20年程度操業を続けると大補修が必要となるとされておりこのための追加投資が必要となる。更に、このプラントは日産160トン程度と規模も小さい。従来のようにアンモニアが小口で輸入されていた場合には輸入アンモニア単価は高く(ちなみに

1976年における輸入アンモニア平均単価は国際価格がUS\$110 (FOB西欧) に比べUS\$223であった) このような市場下ではこのような古くかつ小規模プラントも操業可能であろうが、本プロジェクトから生産されるアンモニアが国内市場に参入してきた場合はたしてこの既存プラントのアンモニアが競争力をもちうるかどうか疑問である。この点もやはり需給見通しに折り込めるほどの実現可能性の十分な根拠をもたないが、将来このプラントの操業中止の可能性は十分考えられる。

以上の諸点より見て、当プロジェクトのアンモニアはマレーシア国内で全量消費される可能性は上述のような条件が満たされれば期待できるといえる。

第3章 ASEAN諸国におけるアンモニア及び尿素の需給動向と将来見通し

3-1 尿 素

3-1-1 インドネシア

(I) 需 要

インドネシアの農業部門は食糧作物部門とエステート部門に分けることができる。食糧作物部門は住民による小農民農業の部門であり、米、トウモロコシ、キャッサバ等の食糧を生産してきた。エステート部門は従来エステートによって、ゴム、ココナッツ、コーヒー、砂糖キビ等の輸出作物を大規模に生産してきた部門である。エステート部門の大部分は現在国営エステートによって経営されている。近年、小農民も貨幣経済の浸透に伴って小規模の輸出作物栽培を始め、現在では、ゴム、コーヒーは作物の上ではエステート部門に属してはいるものの、生産形態は大部分小農民農業である。

インドネシアにおける窒素肥料消費量の内90%弱は食糧作物部門で消費され、食糧作物部門の窒素肥料消費量の内93%前後(すなわち、全消費量の約82%)は水稻によって消費されている。(表Ⅱ-7参照)

インドネシアにおける窒素肥料需要は1980年初期まで比較的急速に拡大するが、それ以降拡大のテンポは鈍化するものと見込まれる。同国における総窒素肥料消費量は1975年の339,000Nトンから、1980年には2.1倍の699,000Nトン、1985年には2.6倍の864,000Nトンに伸び、更に1990年には2.9倍の974,000Nトンに達する見込みである。これを年平均増加率にすると、1975-80年は15.6%、1980-85年4.3%、1985-90年2.4%となる。

1970年代後半から1980年代初期にかけての窒素肥料需要の急速な拡大は主として

(i) 水稻における多肥多収型品種の一層の普及とそれに伴う施肥の普及

(ii) 従来施肥を行っていなかったか、または施肥率の低かった次のような農家層への施肥の普及

－従来施肥が行われていなかった陸稲農家、及び天水地域の水稲農家

－施肥率の低かったトウモロコシ農家

－補助金付肥料の使用が許されていなかった輸出作物を栽培する小農

等の要因によるところが大きい。

政府は従来食糧増産、その中でも米の増産を特に奨励し、その対策の1つとして稲作、及びその他特定奨励作物用に政府が指定した指定肥料については補助金を支給することによって、末端価格を低く押えてきた。1976年以降、この補助金付肥料の使用を他の全作物に開放したため、稲作農家その他奨励作物を耕作する農家に限らず、全ての農家が一律に肥料を安価に購入できるようになった。一方、肥料購入資金の貸付けはBIMAS計画参加農家に限定されるが、従来水稻に限定されていたBIMAS計画の対象作物が水稻のみならず、二次食糧作物（トウモロコシ、キャッサバ等）にも拡大されてきたため、資金借入れ資格をもつ農家の範囲も次第に広がっている。このような施肥に対する政府の積極的な施策から1977年以降窒素肥料の消費は急速に拡大した。今後もこのような施策が続けば窒素肥料の需要は更に拡大すると期待される。

種々の窒素肥料のうち尿素だけが前述の補助金付肥料として指定されている。このためインドネシアにおける窒素肥料消費量の内90%は尿素の形で消費されている。今後ともこの傾向は続くものとみてよい。従って、窒素肥料の需要拡大はそのほとんどが尿素の需要拡大につながるとみてよい。インドネシアの尿素需要はそのほとんどが肥料用であるが、そのほか僅かながら尿素樹脂接着剤原料用の尿素需要がある。かかる工業用尿素の需要を含めた尿素の需要は1975年時点における需要に比べて、1980年には2.1倍の1,403,000トン、1985年には2.6倍の1,750,000トン、1990年には2.9倍の1,980,000トンになる見通しである。（表Ⅱ－8参照）

(2) 需 給

ASEAN Aceh 尿素計画を含めたインドネシアの尿素生産見込みは表Ⅱ－9に示す通りである。インドネシアの尿素生産量は本計画（ASEANマレーシア尿素計画）の稼動開始が予定されている1980年には2,932,000トンに達し、1,225,000トンの輸出

余力をもつに至るが、その後国内需要の増加に伴い次第に減少し、1990年には952,000トンの輸出余力をもつ見通しである。

3-1-2 フィリピン

(i) 需 要

フィリピンの農業部門は、食糧作物部門と輸出作物部門の二部門に分類することができる。食糧作物部門は米、トウモロコシ、飼料用穀物、及び野菜等を栽培する一般小農民農業部門である。輸出作物部門は砂糖キビ、バナナ、パイナップル等の輸出作物を栽培する部門であり、農業経営形態からは砂糖キビ農家のように協同組合に組織された比較的大規模な小農民農業の部門と、バナナ、パイナップルのように大規模プランテーションの部門とに二分できる。

フィリピンにおける窒素肥料消費の主体は従来砂糖キビ向けであった。しかし、1970年代に入り、政府は食糧増産に注力、Masagana 99計画を始めとする諸計画を実施して、米、トウモロコシ、野菜等に施肥の促進を行ってきた。この結果1970年代初期には食糧作物部門と輸出作物部門の窒素肥料消費比率は50:50となり、更に1975-77年では60:40と食糧作物部門が輸出作物部門を上回るに至っている。輸出作物部門の中では窒素肥料消費量の約80%が砂糖キビ向けである。

表Ⅱ-10に見られるように、フィリピンの窒素肥料消費は1973-1974年の5年間の年平均消費量160,000Nトンに対し、1980年には1.4倍の221,000Nトン、1985年には1.8倍の280,000Nトン、1990年には2.1倍の339,000Nトンに増加するものと見込まれる。この予測は前提として下記のような需要拡大要因を見込んでいる。

(i) 需要拡大が最も大きく見込まれるのは水稻向けである。現在多肥多収性品種普及率は灌漑田で約80%、非灌漑田で約65%とみられる。1970年においてはこの普及率が灌漑田で約60%、非灌漑田で約40%であったから短期の間に急速に、しかも灌漑田、非灌漑田を問わず普及してきたことがわかる。この多肥多収性品種は在来品種の約2.6倍程度の施肥を要求するため、この品種の普及率の拡大に伴って需要が急速に拡大する見込みである。

(ii) トウモロコシに対する肥料の需要拡大はMasagana Maisan計画に参加する農家の増加に伴って進展している。最近(1977-78年)におけるデータでは計画参加農家は、非参加農家に比べて3.3~4倍の施肥を行っている。この計画は更に拡大すると予想され、従って、それにつれてトウモロコシ向けの肥料消費も伸びると見込まれる。

Ⅲ) これに対して砂糖キビ向けはあまり大きな拡大を期待することはできない。砂糖キビに対する単位面積当り施肥レベルは既に最適施肥レベルに達しており、今後は作付面積が拡大しない限り肥料需要量が拡大する見込みはない。砂糖キビの作付面積は砂糖の市況維持のため統制がされており、近い将来における作付面積の増加は見込めない。

窒素肥料消費量の内尿素消費量の占める比率は表Ⅱ-11に見られるごとく、食糧作物部門、輸出作物部門とも約50%前後で推移してきた。しかし、1977年以降この比率は上昇し1978年においては、窒素肥料消費量の内尿素の占める比率は64.3%となり尿素消費量は287,000トンと増加した。しかし尿素の増加が今後とも続くということは考えられない。なぜならば、最近の尿素の割合の急増は下表に見る通り、硫安価格の上昇によって尿素の成分当り単価が顕著に有利になったためである。その後硫安価格の異常高騰は次第に鎮静化しつつあり、それに伴って硫安の需要が復活するとみられる。

フィリピンにおける硫安及び尿素価格の推移

(消費地の流通倉庫渡し価格)

	1975年5月		1976	1978
	食糧作物向	輸出作物向	9月	
尿素(₱/50Kg袋)	82.70	130.70	75.35	82.00
(₱/1Nkg)(A)	3.6	5.7	3.3	3.6
硫安(₱/50Kg袋)	45.20	75.35	51.50	60.00
(₱/1Nkg)(B)	4.3	7.2	4.9	5.7
(B)/(A)	1.2	1.3	1.5	1.6

このような要素を考慮すると将来の尿素需要は全窒素肥料需要の約50%程度になると見込まれ、フィリピンの尿素需要は1973-77年の5年間の年平均需要量182,000トンに対し、1980年には1.4倍(256,000トン)、1985年には1.8倍(329,000トン)1990年には2.2倍(402,000トン)に増加する見通しである。

以上の他に工業用尿素が尿素ホルマリン樹脂原料用として5,000~6,000トン使用されており、工業用尿素の需要は1990年には17,000トン程度に増加する見込みである。

(2) 供給

フィリピンには既存の尿素工場が一基あるが、1977年以降、生産コストが国際価格に比べて高く、生産停止中である。今後も生産再開の見通しはない。

フィリピンにおける天然ガス開発を期待して、大規模アンモニア／尿素工場を建設する計画がかつてあったが、現在のところ天然ガスの開発が進まぬため、この計画は具体的には進んでいない。従って、フィリピン政府の意向としては、供給の不足分はASEANプロジェクトからの輸入によって賄う計画である。

尿素生産計画ではないが、フィリピンには下記のような窒素肥料の増産計画がある。

- (a) Atlas Fertilizer Corporation (AFC)は現在の75,000トン／年の硫安生産能力を2倍にする計画を有している。
- (b) Planters Products Inc. 及び Maria Christina Fertilizer Corp. は稼働率向上のためのリハビリテーション中である。
- (c) national project として次のような工場新設計画が検討されているが、製造品目、生産能力、実施時期等については、まだ流動的である。

硫 安	1 5 3,0 0 0	トン／年
化成肥料	4 3 2,0 0 0	トン／年
燐安 (DAP)	3 4 6,0 0 0	トン／年

上記計画のうち、(a)、(b)については実現性あるものとして、供給見通しの中に入れるが、(c)については現時点としては不確定要素も多いため、供給見通しには折り込んでいない。

(3) 需 給

上記の需要及び供給見通しに基づきフィリピンにおける尿素的需給見通しをみると、表Ⅱ-12に示すようになる。同表に示す通り、フィリピンでは1985年343,000トン、1990年419,000トンの不足を生じる見込みである。

3-1-3 タ イ

(1) 需 要

タイにはエステイトは存在せず、すべて小農民農業である。自給自足的農業から商業的稲作農業に分化しつつも、1950年代に至るまでタイの農業は米作モノカルチャーの様相を示していた。しかし、1960年代、1970年代を通じて日本やEC諸国の飼料、でんぷんに対する需要拡大に伴い栽培品目の多角化が進行し、現在では米とともにトウモロコシ、タピオカ、砂糖がタイにおける主要輸出農産品となっている。これら4品目の輸出額は最近の実績ではほぼ同額となるに至っている。

これら主要農産品目の内、キャッサバ、トウモロコシは粗放的栽培が一般的であり、ほとんど肥料を使用していない。タイの窒素肥料消費量の50%前後は水稻向けであり、次いで砂糖キビ向けが急速に増加してきている。(表Ⅱ-13参照)

将来の窒素肥料需要は1975年の消費量77,000Nトンに対し、1980年1.8倍(139,000Nトン)、1985年2.4倍(182,000Nトン)、1990年2.8倍(220,000Nトン)に増加する見通しである。この予測の基礎を作物別に述べると、下記の通りである。

- (i) 水稻は商業的稲作の拡大に伴って施肥面積が増加し、他方、多肥性高収量品種の普及によってha当り施肥量が増加することが期待され、水稻の窒素肥料需要量は1975年に比べて、1990年には1.9倍に増加するものと見込まれる。
- (ii) 窒素肥料の需要拡大が最も大きく見込まれるのは砂糖キビである。1990年には1975年に比べ5.7倍に増加し、全窒素肥料需要量の約30%を占めるに至る見通しである。

タイにおける消費肥料形態はNPK肥料が一般的である。これは既存の尿素/硫酸工場を保護するために、硫酸、尿素的輸入を制限したため、肥料輸入がNPK肥料を中心に行われたためである。

これまで尿素の使用は野菜向けの一部にしか普及しなかった。従って、タイにおける尿素需要は現在までのところ、肥料用としては6,000トン前後にとどまっている。

工業用尿素としては尿素ホルマリン樹脂用原料、及びグルタミン酸ソーダ原料用、合わせて現在11,000トン前後の需要がある。

現在までのところ、各作物における尿素的普及のきざしは見られないが、成分当り単価の点からみると、輸入肥料としては今後尿素有利的に推移するものと見込まれる。また、従来肥料用としての輸入尿素有課されていた輸入税も引下げられたため尿素的普及には有利な条件が作り出されつつある。

従って、将来は次第に他の東南アジア諸国の場合と同様、水稻及びその他作物向けにも普及していくものと見込まれる。また、化成肥料の原料としても使用される見通しである。

この結果、表II-14に見られるように、タイにおける肥料用尿素的需要は1974-76年の4年間の年平均消費量6,000トンに比べて、1980年には2.6倍(16,000トン)、1985年には9.2倍の56,000トン、1990年には1.8倍の113,000トンに達する見通しである。

(2) 需 給

タイには既存の尿素工場が1基あるが、それ以外に増設の計画は今のところ見られない。既存設備(CFC社)は稼働率が悪く、稼働率向上の努力は払われているが、現在のところ

るまだ改善の具体策はたっていない。

このような尿素的の需要供給見通しにたって予測したタイの尿素的供給見通しを表Ⅱ-15に示す。タイの尿素的供給バランスは1985年には73,000トンの不足, 1990年には134,000トンの不足が見込まれる。

3-1-4 シンガポール

シンガポールの尿素的需要の現状は, 肥料用約2,000トン, 工業用(尿素的ホルマリン樹脂原料用)約6,500トン程度である。

将来も肥料用供給は横這いと見られる。一方, 工業用は15,000トン程度に増加することが期待される。(表Ⅱ-16参照)

3-1-5 本プロジェクトの製品尿素的のASEAN域内輸出可能量

以上本章で検討してきた各国の尿素的供給見通しを表示したものが表Ⅱ-17である。

本プロジェクトからの尿素的に対するASEAN域内市場には, 第1章に述べたごとくASEAN各国間の取決めにに基づき, フィリピン, タイ, シンガポールの尿素的輸入必要量の半分が見込まれる。この前提に基づき, ASEAN諸国の輸入必要量をみると, 本プロジェクトのASEAN域内への輸出量は1985年216,500トン, 1990年285,000トンとなり, この結果本プロジェクトで産出する尿素的は1985年から4年間18,000トン(1988年)~53,000トン(1986年)程度ASEAN域外へ輸出する必要が出ると見込まれる。ただし2-2-2項に記したように, ゴムやオイルパームへの尿素的の施肥が普及されるようになれば, 当然の結果として, 上記の輸出必要量は減少または解消する。

3-2 アンモニア

本プロジェクトのアンモニア工場から生産されるアンモニアの内, 尿素的原料に使用されない部分は原則としてマレーシア国内で販売される予定となっている。従って, アンモニアの輸出マーケットについてここで検討する必要はない。しかしながら, アンモニアの将来価格等を検討するためには, ASEAN地域でアンモニアの供給がどのようになっているかを把握する必要がある。以下, ASEAN地域におけるアンモニアの供給に影響をもつと見られるインドネシア, 及びフィリピンにおけるアンモニアの供給状況について述べる。

3-2-1 インドネシア

(I) 供給

インドネシアで外部販売用(自工場で他製品原料として使用しない)のアンモニアを生産する予定の工場は次の2つである。

(i) PUSRI-1 : 年間生産見込み量	54,000 トン
(ii) Kaltim : "	149,000 トン
計	203,000 トン

ただし、この両工場の内、PUSRI-1工場のアンモニアについては一部DAPの生産用に供給する計画があり、Kaltim工場のアンモニアについては一部工業用アンモニアとして国内に供給する計画があるが、詳細は明らかではない。

(2) 需 給

インドネシア国内市場に対する1970-1976年の年間平均アンモニア外部販売量をみると2,200トン程度である。従って、インドネシアはこの地域における大口のアンモニア輸出国になることが見込まれる。

3-2-2 フィリピン

(1) 供給/輸入

国内で生産されるアンモニアはほとんど自社で生産する固体肥料(硫安、化成肥料等)製造用の原料として使用される。ただ、MCF社は安水として販売しているが、その生産量はアンモニア換算で年平均2,400トン程度である。フィリピンは後述の通りアンモニアの需要に対し国内生産が下回り、不足分は輸入によって賄っている。

輸入は従来全面的に日本からの輸入に依存してきたが、最近では韓国からも輸入している。

(2) 需 要

アンモニアの需要としては肥料原料用と工業用とがあるが、工業用の用途は明らかではない。肥料原料用アンモニアの需要はAFC社の硫安、及び化成肥料用である。AFC社のアンモニア需要は18,000~27,000トン/年程度と見られる。工業用は無水アンモニア換算30,000~38,000トン/年程度と推定される。

今後、3-1-2の(2)で述べたAFC社の硫安設備の増設、および大型磷酸系肥料プロジェクトが実現すると、アンモニアの需要は次の通り増加することが見込まれる。

(a) AFC社硫安用：年間生産量72,000トンとしてアンモニア必要量19,000トン

(b) 磷酸プロジェクト用：

硫 安	年間生産量	137,000 トン	としてアンモニア必要量	36,000 トン
化成肥料	"	388,000	"	73,000 "
磷 安	"	311,000	"	70,000 "
計				179,000 トン

(3) 需 給

自社生産自社消費分を除くアンモニアの需給見通しは下表の通りである。

フィリピンにおけるアンモニア需給関係

(NH₃ 1000トン)

国内生産	需 要	要 輸 入 量
M C F C 注1) 2.4		
A F C 注2)	22.5	
	+(19.0)	
磷酸プロジェクト	+(179.0)	
工業用	28.0	
2.4	50.5	48.1
計	+(198.0)	+(198.0)

()内は上記(a), (b)プロジェクト実現の場合の増加分

注: 1) Maria Christina Fertilizer Corporation

2) Atlas Fertilizer Corporation

第4章 将来におけるアンモニア及び尿素の国際価格動向見通し

4-1 尿 素

4-1-1 過去における尿素の国際価格の推移

尿素の国際市場価格の過去における推移は、図Ⅱ-1に示した通りである。1965年頃の一時期を除き、1971/72年に至るまで、尿素の国際価格は長期にわたり低下を続けてきた。しかし1972/73年以降国際価格は上昇を始め、「石油危機」と時を同じくして、尿素の国際価格はUS\$285/トン(包装物以下同じ)まで急騰し、その後「石油危機」の鎮静に伴い1976/77年度には急速に低下、US\$124/トンとなった。その後、価格は再び上昇を始め、1979/80年度では、既にUS\$205~210/トン前後の水準に達している。

尿素は国際商品であり、国際市場は次のような性格から基本的に自由競争市場的性格を有しているのである。

(i) 7百万トンを越える大量の取り引きが年々行われており、数多くの取り引きが輸入国/

輸出国間で行われる。

- (ii) 輸入側，輸出側共に多数の輸出入者が存在し，輸入者は輸入に際し多数の輸出者の中から取引先を選択でき，他方輸出者は輸出引合いを多数の輸入者に対し行うことが可能である。
- (iii) 輸入は，国の機関等によって行われる場合が多く，自由入札形式という形をとる場合が多い。
- (iv) 取引量，価格に関する情報が比較的容易に入手できる体制にあり，輸出入側ともにそれぞれ国際市場の状況を反映させつつ取引きにあたりやすいこと。

このような市場の特性から大口輸出者が設定した価格にリードされつつ国際市場価格は年々変動する。

世界的な需給が逼迫している時期には，国際市場価格は高値に推移するが，需給がゆるむとコスト的に国際競争力をもった大手輸出国の価格にひきつられ，これら輸出国のコストに若干の利益が見込める程度の価格に推移する。

従って，世界市場価格のメカニズムをみると，世界的な需給と輸出者のコストという二面の要素によって国際市場価格が形成されるとみることができる。

上記のような価格メカニズムをふまえつつ，今日までの価格推移の背景を分析すると，下記のようなことが言える。

- (i) 1972年までの価格下落の背景としてその要因をみると

- (j) アンモニアの主原料が安い原料へ転換されていったこと（すなわち，石炭からナフサや重油等の石油製品への転換，更に天然ガスへの転換が行われていったこと）。

- (ii) 生産設備の大型化による1トン当りの生産コストの低下。

等によって生産コストが低下する一方，新しい工場の建設が続々と行われたことによって供給余力は大きく増加した。

他方，需要側を見てみると

- (i) 世界的に食糧危機が叫ばれ，その対応策として多肥性高収量品種の導入による食糧増産が発展途上国を中心に進められたこと。

- (ii) ソ連，中国を始めとする社会主義諸国も数度にわたる不作・凶作期を経て，肥料を増投することによって食糧生産を増大させる方向をとったこと。

等により，各国の輸入必要量が増加したが，供給余力の方が上回り1965年頃の需要の急増期を除き，1960年代から「石油危機」以前の時期においては基本的には供給過剰基調に推移し，年々価格が下落した。

(2) 1973年から始まった「石油危機」の時点においては、こうした価格形成メカニズムは需給両面からかく乱された。すなわち、

(i) 供給側では、原料価格の高騰によって「生産コスト」が上昇しただけでなく、物価や輸送費も高騰し、この結果「生産コスト+輸送費」が大幅に上昇した。また、原料不足による供給能力の低下が伝えられ、価格上昇を見越しての売り惜しみが行われた。

(ii) 需要側では、価格の高騰と供給能力の不足を恐れて先買いが行われ、大幅な仮需要が発生した。

このような需給両者の動きは互いに他方の対応を更に増幅させ、結果として国際価格は異常な高騰をすることとなった。

(3) 上述のような異常状況の鎮静後は、価格は再び需給状況を反映しつつ推移している。しかし、「石油危機」以前にみられたような「生産コスト+輸送費」の長期的低下は見られず、逆に年々上昇を続けている。これは「石油危機」前に比べて原料価格が大幅に上昇したため、生産コストの中に占める原料代の割合が高まり、かつ、原料価格が上昇を続けているためである。

需要側について見ると、一方で各国の需要量が増大してはいるが、他方で自給化も進行しているため輸入必要量としては大きな変化は見られない。

このような需給関係であるため、1976年度以降の価格は「生産コスト」の上昇を反映し年々上昇を続けており、袋詰尿素の価格は1979年7月-12月段階ではC & F US\$200/トンを超える価格となっている。

4-1-2 将来における尿素の国際価格の見通し

将来における国際価格の見通しについて考える場合、1960年代から「石油危機」前に至る期間における要因とは全く異なる事情が発生していることに注意を払わなければならない。すなわち、

(i) 供給側の輸出価格として設定しうる価格の最低値は下記のような要因により年々上昇すると見込まれる。

(i) 石油価格の上昇が今後とも続くものと見込まれ、それに伴いナフサ・重油等の石油製品価格が上昇する見通しであること。天然ガス価格も同様に上昇が見込まれること。また、工場建設費も年々上昇すると見込まれること。

(ii) その結果、既存工場の生産コストは原料価格の上昇及びその他物価、賃金の上昇に伴い上昇する見通しであること。

(iii) 新規工場の場合は、比較的原料価格が安い地域に建設が進められるはずであるが、こ

れら地域はインフラ整備の遅れた地域である場合が多く、建設費が割高となること。従って、相対的には新規工場が輸出を指向したとしても必ずしも非常に安い価格での輸出を可能にするほどのコスト競争力は期待できない。

- (2) 一方需要面をみると、今後、世界の総需要量は増加する見通しであるが、一方で「石油危機」時において品不足を経験した輸入各国は、その後自給化をめざし、自国の工場建設にとりくんできたが、これらの工場が1980年代に入り稼働し始め、この結果、輸入必要量自体は減少して行く見通しである。(付録Ⅱ-2参照)

図Ⅱ-1の鎖線は、将来の尿素の国際価格について予測したものである。

この国際価格の予測に当たり設定した前提のうち、主要な点は下記の通りである。(付録Ⅱ-3参照)

- (i) 原料価格・建設費・賃金・物価等の値上がりについては1973～1979年の6年間の上昇傾向が今後とも継続するものとみた。主要な原料価格の推移を図で示したのが図Ⅱ-2及び図Ⅱ-3である。

- (ii) 尿素の輸出入見込みは、窒素肥料需給見通しを基に表Ⅱ-19のように想定した。

図Ⅱ-1によれば、国際市場における尿素価格は、1979/80年度までは年々上昇を続けるが、1980年代の前半は低く横ばいで推移し、1980年代の後半に至って再び上昇を始める見通しである。

図Ⅱ-4は予測価格の推移と各国の代表的工場の「尿素生産コスト+輸送費^(注)」の推移見通しを比較したものである。

1976/77年度～1979/80年度における尿素価格は、1976/77年度におけるUS\$124/トン(C & F India, bagged, 年間平均, 以下特に述べない限り同条件)から年々上昇を続けており、1979年7月-12月価格では、US\$205～210/トン(年間平均でない)に達している。

一方、「生産コスト+輸送費」の予測モデルによる計算値ではUS\$204/トン前後となる。これを図Ⅱ-4で比較すると明らかなように1977-79年の期間においては各国の「生産コスト+輸送費」の上昇よりも急速に予測価格が上昇している。これは下記のような理由により輸入必要量が増加し、このため「生産コスト+輸送費」の上昇以上に価格を引き上げる結果となったためである。

(注) ここではインド市場までの輸送費として計算している。インド市場までの輸送費として計算した理由については後述する。

(i) インドが肥料の備蓄政策をとり、そのため、輸入が増加したこと。

(ii) 中国の「近代化政策」によって肥料の輸入を増加させたこと。

が影響を与えている。

また図Ⅱ－１において１９７７－７９年の予測価格と推定実績価格を比較すると、１９７８／７９年度は推定実績価格が予測価格を下回わり、１９７９／８０年度は逆に推定実績価格が予測価格を上回っている。この差異は、次の２つの点から説明することができる。すなわち、

(i) 実績の生産コストは、１９７８／７９年度までは予測値を若干下回っており、１９７９／８０年度に至って逆に予測値を上回りつつあると見られること、なぜならば図Ⅱ－３で見られるように、U.S.A の天然ガス価格を除き、原料価格の推移は１９７４年以降比較的安定していたが、１９７９年に入ってから再び急激な上昇を見せていること。

(ii) １９７９／８０年度の輸入引合いには、１９７９年に入ってから急激な石油価格上昇の結果今後の肥料の国際価格が上昇する可能性があることを見込んで先買いが行われているように見られること。

の２点である。

次に１９８０年代前半における尿素価格についてはほぼ横ばいで推移するものと見込まれる。その理由としては次のような点を挙げることができる。

(i) 「石油危機」後、発展途上国を中心に建設されてきた尿素工場の運転開始が１９８０年代の前半に集中しており、そのため各国で、窒素肥料の自給率が高まり、輸入必要量が減少すること。

(ii) ソ連で進められてきた大量の工場建設が完了し、国際市場へ流入してくるため、その分だけ西側諸国から輸出することのできる部分が圧迫されること。

図Ⅱ－４に見られるように、１９７０年代の後半には、U.S.A 天然ガスベース中規模工場のコストと日本のナフサベース工場とのほぼ中間あたりで価格が形成されてきた。

従って、日本は、他の輸出諸国に比べて輸送費の点で優位にある中国への輸出ができるにとどまってきた。

また、西欧諸国は天然ガスをベースとする工場を中心に輸出を行い、その他の輸出競争力のない多くの工場を生産停止させてきた。

しかし、１９８０年代に入ると、貿易量の規模は更に縮小し、よりコスト競争力を有するインドネシアや中東諸国とU.S.A の天然ガスベース大規模工場だけがその国際取引の中で活動できるような状況になって行き、西欧諸国の大部分の工場や日本の工場はほとん

ど輸出競争を行い得なくなり、国際市場からはじき出されて行く傾向にある。

更に1980年代の後半については、価格は再び上昇を始める見通しであるが、その要因を挙げると下記の通りである。

(i) 一般に尿素工場の物理的寿命は15年程度であり、アンモニア工場の場合で20年程度である。この時期までの輸出の主力となっている工場は1970年前後に建設された工場であり、従って1985年前後には廃棄の時期に達するものが多い。また、生産を継続するとしても補修等による生産コスト上昇が見込まれ、従来のようなコストレベルでの生産は不可能になる。

(ii) 中東・インドネシア等の場合の低コストは原料である天然ガス価格が安いことに原因がある。しかしながら将来のエネルギー価格を考えた場合、天然ガスだけが独りいつまでも低価格を維持できるとは考え難い。LNG等の開発も進むであろうし、天然ガスのカロリー当り価格も当然他の石油製品のカロリー当り価格へ接近を始めるであろう。

発展途上諸国におけるこのような天然ガス価格の上昇を考慮すると、図Ⅱ-4に見られるように原料価格上昇に伴う価格の上昇が当然見込まれる。

(iii) 1985年以降の輸入必要量の見通しについては、まだ工場建設の計画も話題とならない段階であるので今後どの程度の建設が進められるかについては明らかではない。しかし、1980年代の前半に集中した発展途上諸国での肥料工場建設は一段落し、自給率の程度も概々安定に向かうであろう。従って、輸入に依存する諸国の場合は国内需要の増加に伴い輸入必要量が増加するはずである。

このように、1985年以降の輸入必要量は1985年以前の減少傾向から増加傾向に転ずるものと考えられる。

以上のような要因を考慮すると、1985年以降の尿素価格は再び上昇に転ずるものと考えられる。

以上述べてきたように、尿素の国際価格は、1980年代の前半は概々横ばい、後半は再び上昇に転ずるものと見込まれる。

前述の前提のもとでの試算によれば主要輸入国のC & F価格として1980年代前半はUS\$210～215/トン前後、1987/88年度US\$255/トン前後、1990/91年度US\$320/トン前後の見通しである。

アジア地域における尿素価格はインド市場着価格を基準に形成されてきている。これはインド市場が大口の輸入市場であるためと、また、北米・西欧・日本・東欧・中東等各輸出側諸国から地理的に中間地点にあるためである。

従って、各輸出国のFOB価格は、仕向先までの輸送費の差によって当然異なる。図Ⅱ-5は、1979年7-8月時点における国際市場価格を各地域での価格で示したものである。この図が示すように下記のことが言える。

- (i) インド着価格がバングラディシュ・中国等の市場における着価格の基準となっている。
- (ii) 例えば、日本から中国へ輸出する場合や中東からインドへ輸出する場合に見られるように、輸送距離が短い場合でも着地価格は他の遠方からの輸出者の輸出する価格と同レベルである。

このような状況であるのでここでは輸送距離が短いことによって得ることのできる利益は荷受国側に享受するものとし販売価格の基準として、C&F India 価格よりBintulu ~ India 間の輸送費を差引いて得ることのできるFOB Bintulu 価格を採用した。

以上から結論して、アジア地域における尿素的の国際価格とFOB Bintulu, bulk 価格は次の通り予測される。

国際尿素的価格の見通し

	(US\$/トン)							
	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	
C&F India, bagged	213	216	220	235	253	275	296	
FOB Bintulu, bulk	175	176	178	191	207	225	243	

(注) 価格は各年年初価格である。

4-2 アンモニア

世界のアンモニア輸入の93%は、北米及び西欧諸国向けである。また、輸出もカナダ、アメリカ、メキシコ、ソ連及び西欧諸国で95%を占めている。従って、アンモニア貿易はほとんどこれら諸国間で行われ、アンモニアの国際市場は北米市場及び西欧市場の2つが別個に形成されている。両市場におけるアンモニア価格は、例えば下表に見るように、若干の差をもつてほぼ連動している。

北米・西欧市場におけるアンモニア価格の動き(US\$/トン/FOB)

	1977/1	1977/中	1977/12
W. European market price	95-105	110-120	90-95
N. American market price	95-105	100-110	83-90

東南アジアの場合は極めて小規模のマーケットが存在するにすぎない。主たる輸入国はフィリピン及びマレーシアであり、輸出国は日本、インドネシア、オーストラリア、韓国等である。アメリカ及び西欧諸国も極めて少量の輸出を行っている。

取引単位50トン未満のものが多く、このような小口取引価格は、その時々、の輸出側の生産コストと輸送費によってトン当り単価が大幅な変動を示している。

本プロジェクトのアンモニア工場より生産されるアンモニア価格を設定するためには次のような状況下でのアンモニア価格を予測する必要がある。

(i) 大量取引を前提とすること。小口取引価格は、大量取引価格に輸送費の差額を加えたところをベースに形成される。従って、本プロジェクトの前提となるFOB価格としてみれば小口取引の場合も大量取引価格と同等になるはずで、従って大量取引を前提に設定すべきと考えるからである。

(ii) FOB Bintulu価格で設定すること。仕向先によってFOB価格に差が出るが、本プロジェクトの場合、基本的にはマレーシア国内向けであるため、西マレーシア向け価格として設定する。

将来東南アジアへアンモニアを輸出する諸国として考えられるのは、ソ連、中東、インドネシア、日本、メキシコ等である。しかし、東南アジアの市場規模は小さいため、大口輸送(1万トン以上の規模)ができず、ソ連、中東、メキシコ等遠距離輸送の必要な国にとっては輸送費が高くつくことになる。一方、日本の場合もアンモニアの生産コスト上昇は必至である上輸送費も高くつく。

従って、第3章でも述べたように将来東南アジア市場でのアンモニアのプライスリーダーとなりうるのはインドネシアであるといえることができる。

従って、FOB Bintulu価格は、インドネシアから西マレーシアに供給するとした場合のアンモニア着価格と同じ価格レベルになるためのBintuluから西マレーシアへの出荷価格レベルにあると予測することができる。結果は下記の通りである。なお、生産コストの推定のための諸前提は尿素の場合(4-1及び付録Ⅱ-3参照)と同じである。

アンモニア価格の見通し(FOB Bintulu, US\$/トン)

1984年初	1985	1986	1987	1988	1989	1990
205	206	228	253	276	298	321

第5章 製品（尿素及びアンモニア）販売計画

5-1 販売計画

5-1-1 尿 素

(a) 尿素の生算計画及び、販売数量の設定

本計画では、日産1,500トンの尿素工場を建設の予定である。プラントの操業率は、初年度70%、2年度80%、3年度以降90%を見込む。

本肥料工場の本格運転開始を1984年3月とし（第Ⅳ編参照）、年間操業日数330日として尿素の逐年生産量及び販売可能量を下記の通り設定する。

	尿素の生産量及び販売可能量 (尿素'000トン)			
	1984	1985	1986	1987以降
A. 生産量	288.8	396.0	445.5	445.5
B. 工場在庫量	28.9	33.0	37.1	37.1
C. 操越し在庫量	—	28.9	33.0	37.1
販売数量 (A - B + C)	259.9	391.9	441.4	445.5

(注) 1984年の生産期間は10ヶ月（3月から12月迄）、1984年以外の年次における生産期間は12ヶ月（1月から12月迄）とする。

(b) 尿素の販売計画

本肥料工場で生産された尿素は、主としてマレーシア国内市場及びその他ASEAN諸国の市場で販売される予定である。尿素の販売に関し、ASEAN経済閣僚間の合意によれば、本肥料工場からの尿素は、国内市場及びASEAN有効市場への供給について優先権を持つことになっている。

ただし、ASEAN有効市場向けの供給は、本肥料工場からの供給とインドネシアのASEAN Aceh 尿素工場からの供給で、等分にシェアすることになっている。（「ASEAN 有効市場」とは、フィリピン及びタイ市場については、各国での尿素の国内生産を控除した後の市場を意味し、インドネシアについては、尿素の国内生産が不足した場合の同国の市場を意味する。）

この協定に基づいて、販売計画は下記の前提のもとに設定する。

(i) マレーシアの需要分については、全量を本肥料工場より供給するものとする。

(ii) 他の ASEAN 市場（ただしインドネシア市場を除く、すなわちフィリピン、シンガポール及びタイ）に対しては、これからの諸国の輸入需要（国内供給マイナス需要）の半分を本肥料工場より供給するものとする。

上記の前提に基づき、かつ本第Ⅱ編第2章及び第3章に述べたマレーシアその他 ASEAN 諸国における尿素の需給予測に基づき設定した、本計画の尿素販売計画を表Ⅱ-18に示す。

この計画によれば、マレーシア市場その他 ASEAN 市場への供給後、本計画として下記の通りの余剰を生ずる見込みである。

(尿素'000トン)						
1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
0	22	53	38	18	0	0

マレーシアの尿素需要について本予測は第2章、2-2-2で述べたように、現在同様将来も尿素はゴム及びオイル・パーム（海岸地帯に植え付けたものを除く）には使用されないとの前提に立っている。しかしながら、既述の通りマレーシア政府の関係当局は、現在これら作物に対する尿素施肥を促進すべく諸施策を講じつつあり、それらの諸施策が効果的に機能すれば、マレーシアの尿素国内需要は上記予測以上に伸びる可能性がある。その場合生産された尿素は全量 ASEAN 市場内で消化されると見込まれる。

もしマレーシアの需要が表Ⅱ-18に示す程度にとどまるとすれば、その余剰分は ASEAN 域外への輸出により消化する必要がある。その場合に、本肥料工場からの尿素が第4章に示した国際価格での出荷が可能として、輸出が可能かどうかは近隣地域における輸入市場の規模いかんによる。

アジア諸国の主要尿素輸入国について、将来の需要を表Ⅱ-20に示す。1984年以降の主要尿素輸入国は中国、ベトナム、インドと見られるが、本肥料工場で生産された尿素の ASEAN 域外向け輸出必要量が最大になると見込まれる1986年時点で見ると、これら主要輸入国の輸入必要量は、中国が1,581,000トン、ベトナムが307,000トン、インド485,000トンに上る見通しである。

一方、アジアでの尿素の最大輸出国はインドネシアであるが、それ以外にパキスタンとバングラデシュも将来輸出国になる見込みである。しかしマレーシアからの輸出必要量は最大限53,000トンであり、また現在の主要輸出国である西欧諸国及び日本がコスト高のため輸出競争力を失うと見込まれるため、マレーシアとして効率的な輸出体制を確立し、インド、ベトナム、中国に対し積極的な商活動を推進する限り、ここに予想されたごとく

余剰が出て輸出は困難ではないと思われる。

5-1-2 アンモニア

(a) アンモニアの生産計画及び販売数量の設定

本肥料工場のアンモニア設備能力は、日産1,000トンである。前項に述べた尿素の生産計画及び販売数量設定のための前提と同一条件のもとにアンモニアの生産量及び販売数量を設定すると下記の通りである。

	(NH ₃ '000トン)			
	1984	1985	1986	1987以降
A. 生産量	192.5	264.0	297.0	297.0
B. 尿素用アンモニア消費量	167.5	229.7	258.4	258.4
C. 外販用アンモニア (A-B)	25.0	34.3	38.6	38.6
D. 在庫量	2.5	2.9	3.2	3.2
E. 繰り越し在庫量	—	2.5	2.9	3.2
販売数量 (C-D+E)	22.5	33.9	38.3	38.6

(注1) 1984年の生産期間は10ヶ月(3月から12月迄)、その他の年は12ヶ月(1月から12月迄)とする。

(注2) 尿素生産用のアンモニア原単位は、尿素1トン当りアンモニア0.58トンとする。

(b) 販売計画

本計画に関する販売協定には本肥料工場で生産されたアンモニアについて明確な取り決めはないが、マレーシア政府としては、外販用アンモニアは全量引き取りこれをマレーシア国内市場で販売する予定である。

マレーシアの既存アンモニア工場からの供給で充足し得なかった分を本肥料工場から供給するものとし、第2章2-3に延べたマレーシアの需給見通し(表Ⅱ-6参照)に基づいて本計画のアンモニア販売計画を立てると下記の通りである。

アンモニア販売計画

(NH₃ 1000トン)

	1984	1985	1986	1987	1988以降
A. 販売必要量	22.5	33.9	38.3	38.6	38.6
B. 販売量	8.9 ^(注)	10.9	10.9	10.9	11.0
余剰(A-B)	13.6	23.0	27.4	27.7	27.6

(注) 10,700トン×10/12

この販売計画によれば、販売量は1984年約9,000トン、1985年以降は毎年約11,000トンで、従って、1984年13,600トン、1985年23,000トン、1986年以降は毎年約27,000トンの余剰が見込まれる。しかしながら、第2章で述べた通り既存アンモニア工場はいずれ生産停止の可能性もあり、またNPK化成肥料工場拡張の可能性もありうる。その場合、稼働率90%で本肥料工場のアンモニア設備を稼働した場合に生ずる余剰アンモニアは全量国内市場向け販売により消化できると見込まれる。これらの可能性に鑑み、アンモニア・プラントの設備能力を縮小する必要はないと考えられる。

5-2 製品のマーケティング体制

ASEAN 経済閣僚間で合意をみた販売協定によれば、マレーシア以外のASEAN 諸国向け尿素的供給は、本肥料工場の経営に当たる合併会社と本肥料工場からの尿素輸入に関係する各国政府機関との間の直接取引によって行われる予定である。各国はFOB Bintulu で尿素有引き取り、各国の既存流通経路を通じそれぞれ国内市場への供給を行うことになる。

マレーシア以外のASEAN 諸国向け尿素販売計画は、上記の前提のもとに設定したものであり、本計画としては、マレーシア以外のASEAN 市場向け供給関連の販売組織を確立する必要はない。

マレーシア以外のASEAN 市場向け供給後の余剰尿素については、マレーシア政府が、マレーシア国内市場向け販売もしくはASEAN 域外への輸出により消化することを保証している。

マレーシア国内市場では、元来NPK 肥料(化成肥料及び配合肥料)にかたより、その窒素源としては硫酸、硝安等、尿素以外の窒素肥料が使われてきた。近年に至り、水稻や海岸地帯に耕作されたオイル・パーム用として尿素単肥もしくは尿素配合肥料の消費が急速に伸びて来たが、窒素肥料の全消費に占める比率は高くない。尿素的消費を伸ばすには、(a)水稻の増産計

画ならびに（特にスモールホルダー部門の）農業開発計画に対する政府の積極的な取り組みとそれに伴う肥料補助金の付与ならびに(b)尿素に関するマーケティング活動の強化が必要である。

本計画の販売計画設定にあたり、その基礎としたマレーシアの尿素需要の見通しは、上記のような諸施策が実行されることを前提としており、従って計画販売量の達成は、かかる施策と活動に大きく依存する。

一方、流通機構をみると、肥料メーカー（CCM, FFC）と輸入業者の系列に分かれているが、いずれも民間資本で営利的な動きが強い。特に尿素は、全量輸入に依存しているため輸入業者が取り扱っているが、あくまで取り扱い肥料の一つとして販売しているため、尿素の販売を積極的に拡大する核にはなり得ない。

普及活動はすべて政府の手に委ねられているが、その活動も尿素を積極的に促進するという体制ではない。最近、尿素以外の窒素肥料（特に化成肥料）の輸入価格が高いため、単肥もしくは、配合原料として尿素を水稻や海外地帯のオイル・パーム以外にも施肥する研究が関係政府機関で始められているが、まだ試験段階の域を脱しない。

上記の状況より尿素の国内消費を促進するためには、下記のような施策をマレーシア政府として積極的に実施することが必要である。

- (a) 政府として、肥料補助金付与の継続ならびに普及活動の強化とともに、尿素について施肥研究を積極的に進め実用化を計ること。
- (b) 尿素を主体とした販売流通機構の核を作り、民間輸入業者／流通業者を組織化するとともに、単肥及び配合肥料原料としての尿素肥料消費促進策を政府機関との連携の中に推進すること。

本計画の推進母体となっている PETRONAS は、コンサルタントを起用し詳細な販売流通計画を立てるとともに、販売会社を設立して販売体制を確立する計画である。前述のようなマレーシアの状況より、かかる販売戦略は有意義であるが、その体制作りは時間のかかる仕事であるので早急に実行に移すことが必須である。また、尿素の消費促進については、政府の関係諸機関が一体となった国家レベルの運動が必須である。このような施策が着実に実行に移されて行けば、ここに計画した販売量は達成可能と見込まれる。

販売見通しによれば、生産される尿素の一部を ASEAN 域外に輸出することが必要になる場合もある。この場合販売会社の機能として、国内販売体制とともに輸出体制を確立する必要がある。このほか、販売会社として取るべきステップは、アンモニアの輸送・流通システムの確立である。かかるシステムを確立するため、PETRONAS として直ちに着手することを勧

める。

Table II-1 ESTIMATED PLANTED AREA BY CROP IN MALAYSIA

('000 ha)

	1975			Total
	1970	Smallholdings (of which: Land Schemes)	Estates	
West Malaysia:				
Padi	534 (22) ¹⁾	596	—	596 (10) ¹⁾
Rubber	1,724	1,132	563	1,695
Oil Palm	261	214 (187)	355	569
Coconut	213	216	17 7)	233
Beverages ²⁾	12	19 (2)	9	28
Food Crops ³⁾	47	60 (4)	— 8)	60
Fruits	68	69	6 9)	75
Spices	2	2	—	2
Miscellaneous Crops ⁴⁾	17	21	—	21
Total	2,878	2,329 (880)	950	3,279
Sabah:				
Padi	44 (11) ¹⁾	48	—	48 (15) ¹⁾
Rubber	105	87	17	104
Oil Palm	38	28 (24)	31	59
Miscellaneous Crops ⁵⁾	59	62 (13)	—	62
Total	246	225 (46)	48	273
Sarawak:				
Padi	127 (76) ¹⁾	118	—	118 (64) ¹⁾
Rubber	190	190	3	193
Oil Palm	1	12 (11)	4	16
Miscellaneous Crops ⁶⁾	80 10)	80 10)	—	80 10)
Total	398	400 (17)	7	407

Notes: 1) Dry padi area which is included in padi area

2) Tea, cocoa, coffee

3) Sago, sugarcane, tapioca, sweet potato, maize, groundnut, vegetables, etc.

4) Tobacco, nipah, kapok, derris, etc.

5) Coconut, hemp, and cocoa only

6) Coconut, pepper, and sago only

7) Cocoa only

8) Sugarcane only

9) Pineapple only

10) In 1976

Sources: 1. "Monthly Statistical Bulletin, Peninsular Malaysia, July 1979"

2. "Agriculture in Peninsular Malaysia" (Ministry of Agriculture, Malaysia, Bulletin No. 148)

3. "Annual Statistical Bulletin, Sarawak, 1977"

4. "Annual Bulletin of Statistics, Sabah, 1977"

5. "Rubber Statistics Handbook, Malaysia, 1976"

6. "Oil Palm, Coconut and Tea Statistics, 1976"