

Fig. IV-11. PLOT PLAN OF HARBOUR

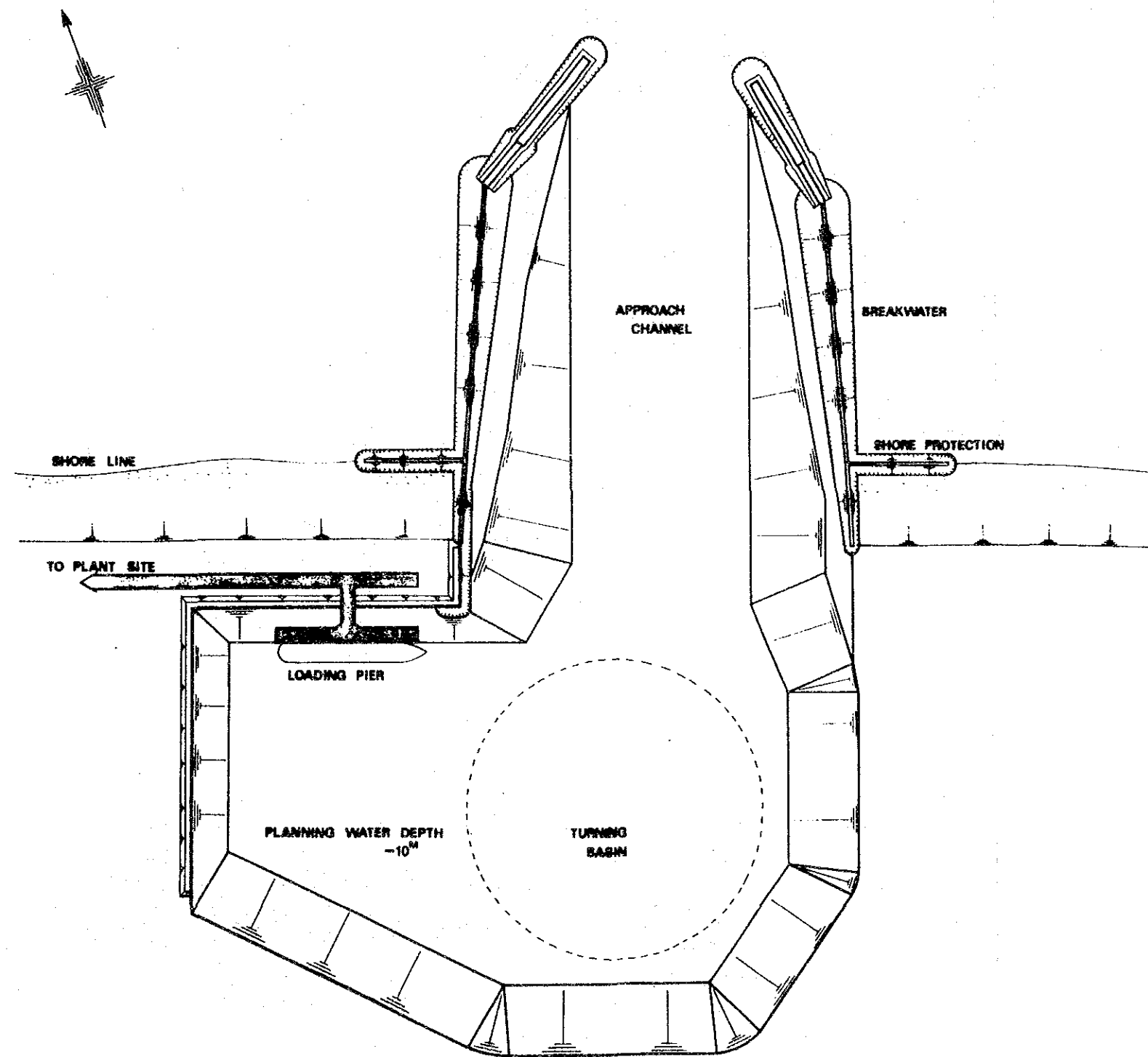
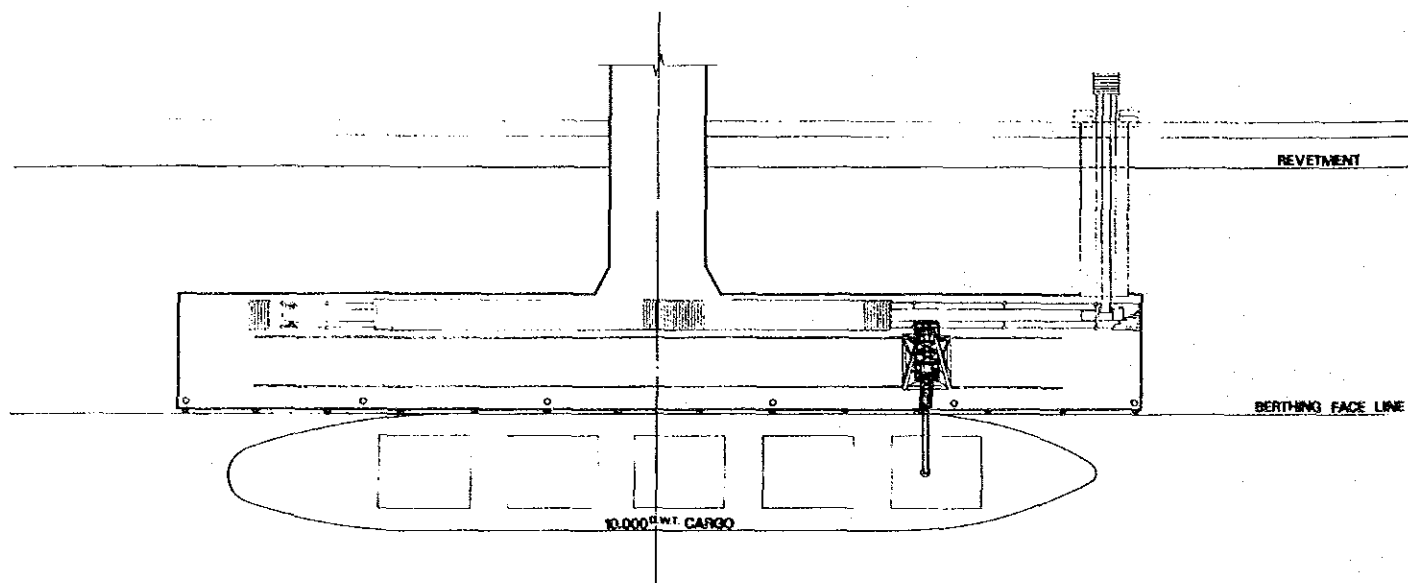


Fig. IV-12. GENERAL PLAN OF LOADING PIER

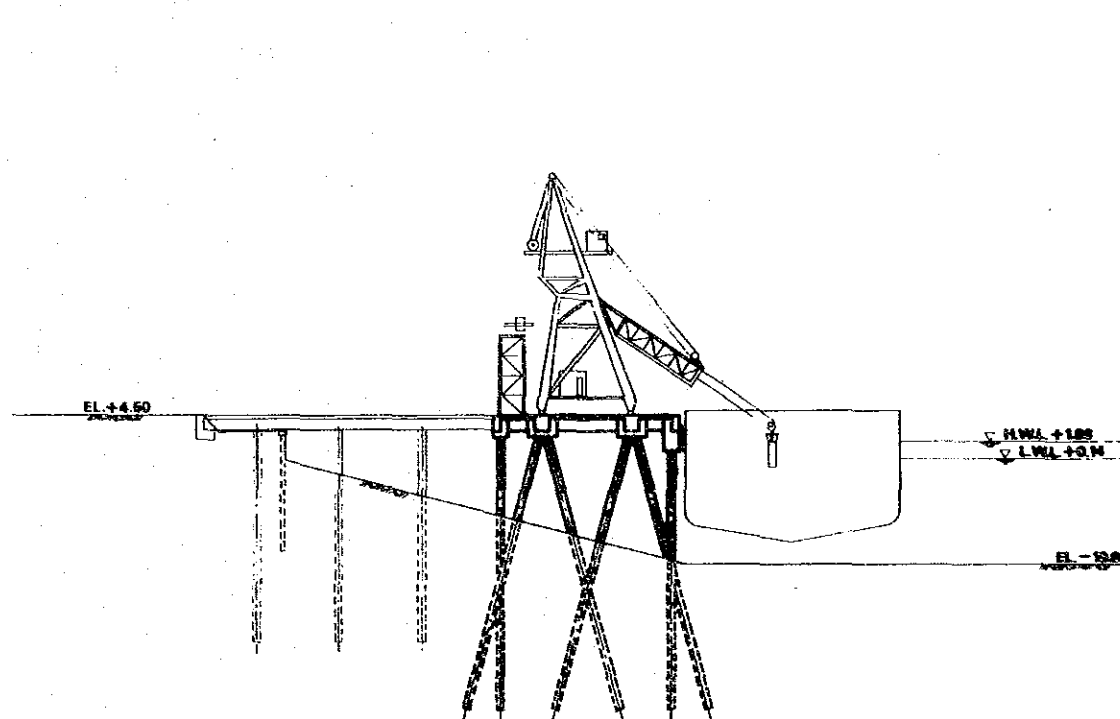
PLAN

0 5 10 20 M



SIDE VIEW

0 5 10 20 M



FRONT VIEW

0 5 10 20 M

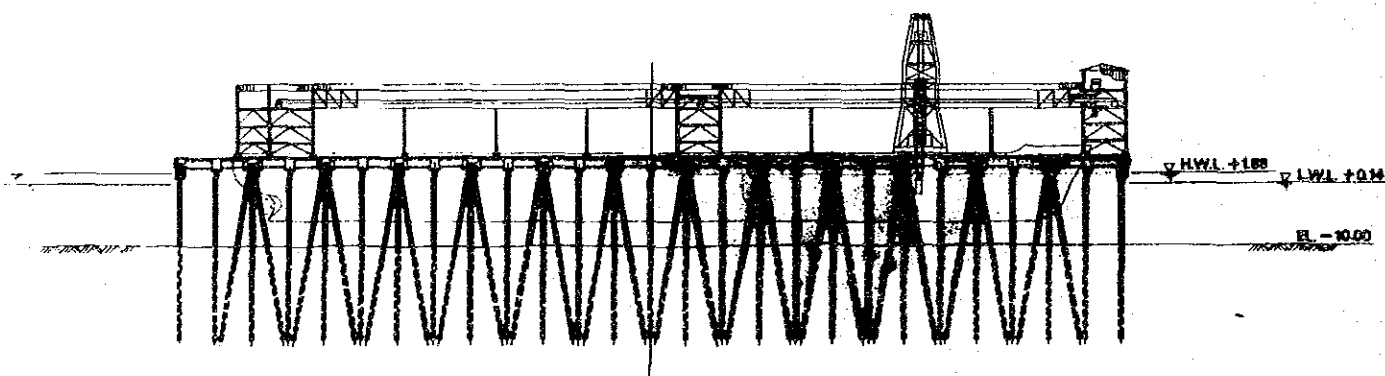


Fig IV-13. CONSTRUCTION SCHEDULE

Asean Aceh Fertilizer Project:

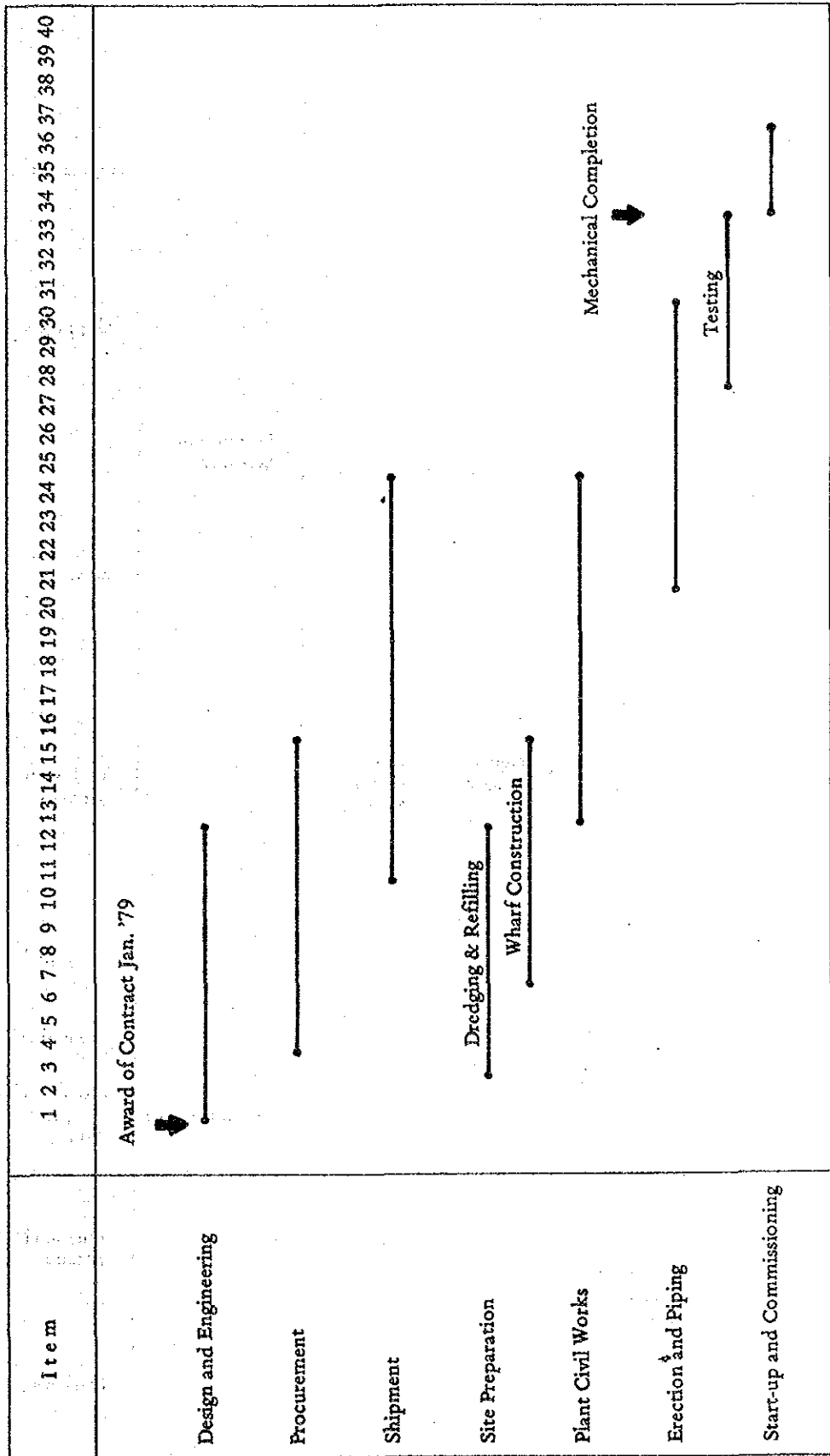
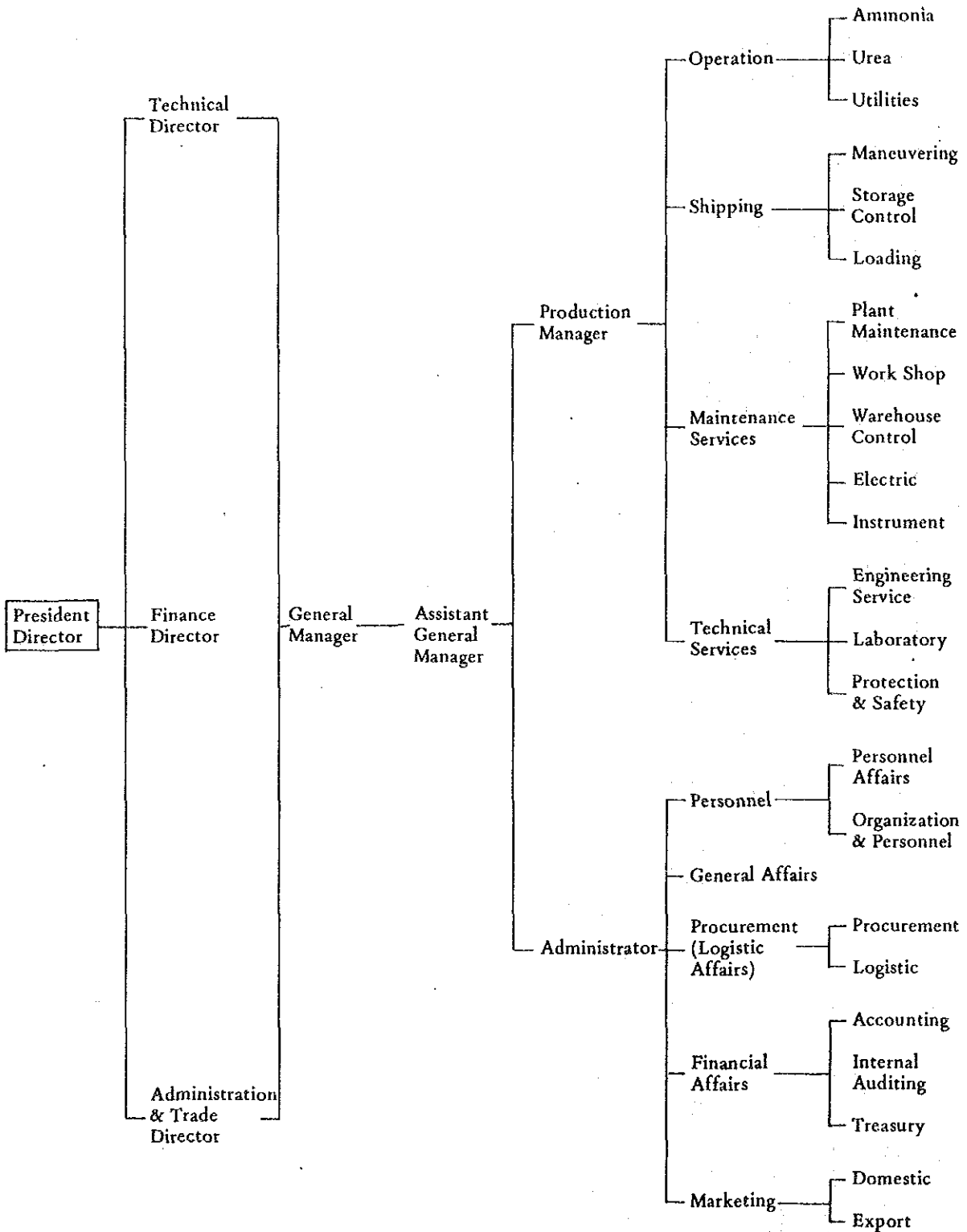


Fig. IV-14. ORGANIZATION STRUCTURE OF P.T. ASEAN ACEH FERTILIZER



第 V 編 総所要資金及び資金計画

第V編 総所要資金及び資金計画

第1章 総所要資金

1-1 総所要資金

本プロジェクトの所要資金は、1982年1月初めに操業開始可能であるとして、表V-1に示した通り、総額313百万US\$である。その内外貨として213.73百万US\$（総額の68.3%）、現地通貨として99.27百万US\$（総額の31.7%）が見込まれている。（より詳細な内訳は、付録V表1を参照されたい。）

表V-1のBase Project Cost (B/C)は、1978年初頭にすべての機器、資材、サービスを発注したものとして積算した。この所要資金は、調査団の所有するデータ、インドネシアの過去の肥料プロジェクト建設の実績値を参考にして積算したものである。工場建設についてはインドネシアで最近の建設に採用されている方式に習い、ゼネラル・コントラクターに主要部分をコスト・プラス・フィ・ベースで一括発注する方式を念頭におき、且つ競争入札による機器、資材、下請け工事の調達を想定し、US\$建てで積算したものである。

1-2 予備費

フィジカル・コンティンジェンシーは、本積算のための概念設計、及び積算方法の精度、現地の海象、地質条件などの未知ファクターをカバーするための予備費であって、各項目毎に比率を定めた。その集計は外貨分については、上記(B/C)の7.1%、現地通貨分については、10.8%、総額では、8.1%となっている。

また、プライス・コンティンジェンシーは、積算時点(1978年初頭)から、1982年初頭までのエスカレーションに備える予備費で、各設備の建設スケジュールに合わせて、各項目毎に比率を定めた。(詳細は付録V表2参照。)エスカレーションの率は外貨分が年8%、現地通貨分年14%とし、複利で上昇するものとした。その結果、上記(B/C)に対し、外貨分17.8%、現地通貨分38.4%、総額で23.7%がプライス・コンティンジェンシーとなっている。

1-3 輸入関税、初期運転資金、建設期間中金利

機器、資材等の本プロジェクト用輸入品に関する輸入関税は、インドネシア国外資法により無税になるものとした。建設期間中金利は、借入金の一部が現地通貨になる(次章参照)可能性もあるが、ここでは全額外国からの融資によるものと仮定し、すべて外貨分に計上した。初

期運転資金，建設期間中金利の計算方法は，それぞれ付録V表3及び，付録V表4を参照されたい。

1-4 建設時期の遅れによる所要資金の増加

ブライス・コンティンジェンシーの計算基礎である1982年1月より商業運転を開始するためには，少くとも1979年1月にはゼネラル・コントラクターの選定が行われていなければならず，實際上かなりきついスケジュールであり，スケジュールが遅れた場合は，ブライス・コンティンジェンシーを更に上乘せする必要がある。下記に半年遅れの場合と，1年遅れの場合の所要資金を示す。(年間エスカレーション率は，外貨分8%，現地通貨分14%を採用している。)

6-Month Delay (US \$ ' 000)

	<u>Foreign</u>	<u>Local</u>	<u>Total</u>
Base Project Cost (B/C)	163,560	68,400	231,960
Physical Contingency	11,590	7,360	18,950
Price Contingency	29,090	26,270	55,360
Initial Work'g Cap	4,130	4,190	8,320
Interest During Constr.	13,910	0	13,910
Total Financing Req'd	<u>222,280</u>	<u>106,220</u>	<u>328,500</u>

12-Month Delay (US \$ ' 000)

	<u>Foreign</u>	<u>Local</u>	<u>Total</u>
Base Project Cost (B/C)	169,850	72,870	242,720
Physical Contingency	12,030	7,840	19,870
Price Contingency	30,210	27,990	58,200
Initial Work'g Cap	4,290	4,470	8,760
Interest During Constr.	14,450	0	14,450
Total Financing Req'd	<u>230,830</u>	<u>113,170</u>	<u>344,000</u>

第2章 資本計画

初期運転資金を含む総所要資金313百万US \$の内30%を資本金，残り70%を長期借

入金とする。

(百万US\$)	
資本金(30%)	93.9
長期借入金(70%)	219.1
	<hr/>
	313.0

ASEAN経済閣僚会議で決定されたように資本金のうち60%をインドネシア、残りの40%を他のASEANメンバー国で負担するものとするれば、各国の投下資本額は次のようになる。

(百万US\$)	
インドネシア(60%)	56.340
マレーシア(13%)	12.207
フィリピン(13%)	12.207
シンガポール(1%)	0.939
タイ(13%)	12.207
	<hr/>
	93.900

長期借入金219.1百万US\$のうち213.73百万US\$は、外貨所要資金に当てられ、残り5.37百万US\$は、現地通貨分に割り当てられることになる。

(百万US\$)	
外貨用借入金	213.73
現地通貨用借入金	5.37
	<hr/>
総必要借入金額	219.10

現時点では、長期借入金の融資源、融資分担額が確定していないが、本レポートの長期借入金の条件を返済猶予期間4年を含む15年元金均等払い、平均金利年率4%と一応仮定して計算を行った。付録V表5に概略返済計画を示した。借入れのスケジュールは、初年度30%、第2年度40%、第3年度30%と仮定した。なお、平均金利、返済猶予期間の変更に伴う収益性などの変化については、第VI編の財務分析の項で検討する。

Table V-1. ESTIMATED CAPITAL REQUIREMENTS

	(US\$'000)		
	Foreign	Local	Total
A. LAND ACQUISITION	0	1,610	1,610
B. SITE PREPARATION	410	2,070	2,480
C. PLANT DIRECT COST	80,680	15,970	96,650
D. HARBOR & BREAK WATER	14,700	16,640	31,340
E. WATER INTAKE & WATER PIPELINE	3,900	1,960	5,860
F. HOUSING COLONY	1,400	13,000	14,400
G. CONSTRUCTION EQUIPMENT	6,910	700	7,610
H. OCEAN FREIGHT, INSURANCE & LOCAL HAND'G	11,020	700	11,720
I. INDIRECT FIELD EXPENSES	1,910	1,230	3,140
J. SERVICES	30,020	3,540	33,560
K. PROJECT MANAGEMENT	4,600	1,450	6,050
L. PRE-OPERATIONAL EXPENSES	1,720	5,050	6,770
<u>BASE PROJECT COST (B/C)</u> (in Beg.-1978 Prices)	<u>157,270</u>	<u>63,920</u>	<u>221,190</u>
M. PHYSICAL CONTINGENCY (% of B/C)	11,140 (7.1%)	6,880 (10.8%)	18,020 (8.1%)
N. PRICE CONTINGENCY (% of B/C)	27,970 (17.8%)	24,550 (38.4%)	52,520 (23.7%)
O. INITIAL WORKING CAPITAL (in Beg.-1982 Price)	3,970	3,920	7,890
<u>TOTAL PROJECT COST</u>	<u>200,350</u>	<u>99,270</u>	<u>299,620</u>
P. INTEREST DURING CONSTRUCTION	13,380	0	13,380
<u>TOTAL FINANCING REQUIRED</u>	<u>213,730</u> (68.3%)	<u>99,270</u> (31.7%)	<u>313,000</u> (100%)

第 VI 編 財 務 分 析

第 VI 編 財務分析

第1章 販売計画

生産能力は尿素で570,000T/年であり、操業率は1年目75%、2年目80%、3年目以降90%である。この操業率は、少なくともP.T. PUSRIの4つの工場の実績から見る限り、達成可能な数字であると考えられる。1年目の75%は若干高めかも知れないが、約3ヶ月間の試運転中に生産される販売可能な製品の量も1年目の生産量に加えるものと見なせば、達成可能な操業率であろう。

袋詰尿素的販売価格は、バルク尿素よりトン当たり12US\$~15US\$程度高くなるが、本プロジェクトでは、総生産量のうち約5%が袋詰の形態で本プラントサイトの近郊へ陸上輸送で出荷されるだけである。財務計算上は、この袋詰尿素的の出荷量が小さいのでバルク尿素との販売価格の差は無視して、全量バルク尿素的の販売価格を適用する。

ここでは、第II編で述べたように、基準販売価格(工場出し値)を1982年初頭価格でバルク・トン当たり160US\$とする。

また、製品在庫量として、各年の生産量の1ヶ月分を工場倉庫に在庫するものとした。表VI-1に逐年の販売計画を示した。

第2章 製造原価

2-1 天然ガス価格及び包装費

天然ガス価格は、ASEAN会議で同意された0.6US\$/MMBTU~0.65US\$/MMBTUのうち前者を基準として採用した。後者の単価を採用した場合については、後章で検討を加える。なお、これら天然ガス価格は、エスカレーションなしとされている。触媒及び薬品費及び燃料費は、表VI-3を参照されたい。包装用袋は、P.T. PUSRI及びP.T. KU-JANGで、製袋工場を新增設中であり、本プラント用に十分供給可能であることを現地調査で確認し、またインドネシア国政府も、本プロジェクトのために製袋工場を新設する必要はないと述べている。袋の国内価格は、1978年初頭で50Kg用袋が150Rp(0.36US\$/袋)で年率14%のエスカレーションを見て、1982年初頭価格を算出した。袋はPP Woven Bagに、内袋としてPE Film Bagを使用したものである。

2-2 減価償却

減価償却のための耐用年数について、インドネシア国においては大まかな規定しかなく、た

たとえば、本プロジェクトに関係あるものを拾うと、製造設備は8～12年、製品積出し用設備は10～12年、港湾等永久構築物15～40年、住宅は永久構造で40～50年、半永久構造で15～40年となっている。本分析では下記の耐用年数及び定額償却法を採用し、残存価値はゼロとした。

プラント設備：	12年
港湾設備：	30年
取水及びパイプライン設備：	30年
従業員用住宅：	30年

なお、減価償却の詳細スケジュールは、付録VI表1に示している。

2-3 修繕維持費

修繕維持費は、プラントについては、機器材料費CIF価格の3%を計上した。これは資材、消耗品費であって、修繕維持用人件費、修理用設備費及び用役費はすでに該当する各項目に原価として算入されている。従業員住宅の修繕維持費は、住宅建設費の1%と仮定し、取水及び水パイプライン(30km)については、建設費の0.5%とした。建設費が大半をしめるパイプラインは、一度敷設すれば、後は費用が殆どかからないことを考慮したものである。港湾の維持浚渫費は、海象条件等に関係するデータが不備であり、推定困難であるが年間50,000m³の浚渫を行うものとし、単価1,000Rp/m³(2.41US\$/m³)として算出している。

2-4 人件費及びオーバーヘッド

直接人件費は、P. T. PUSRIの1978年初めの給与体系を基礎として年率14%の上昇率を考慮し、1982年初頭の人件費を算出した。詳細は付録VI表2に示したが、1978年初頭の平均人件費は、105,100Rp/月(253.3US\$/月)である。従業員625人に対する1982年の総人件費は年間3,209百万US\$である。オーバーヘッドとして直接人件費の150%を計上したが、この内容は表VI-3の脚注を参照されたい。

インドネシア国の国営企業においては、名目賃金を押え、現物給付的なもので補填する方法が多く取られていて150%のオーバーヘッドはP. T. PUSRIの実績から見ても妥当と見なし得る。

2-5 租税公課及び保険費

租税公課、保険費は、固定資産の0.4%とした。これもP. T. PUSRIの実績を基準にした

ものであるが、付保すべき資産としては、初期の固定資産から減耗分として減価償却費を差引いたものとした。

以上の製造原価要素の算出基礎は、表VI-3に一覧表として示してある。

2-6 製造原価

以上の計算方法に基づいて製造原価を計算したものを、表VI-2に示した。同表には立上りの3年間と、12年目（1993年：財務計算用経済ライフの最終年度）の製造原価を示し、更に12年間のほぼ中央である1987年の原価、及び90%操業が開始された1984年と最終年度1993年の平均（2年間の単純平均）の原価を掲げている。最後の2つの原価には、各原価要素の構成比をパーセントで示してある。逐年の詳細原価計算は、付録VI表3を参照されたい。

代表例として、1987年の原価の構成を見ると、減価償却費が総原価の約39%に達し、これに金利を加えると49.5%となる。このことは、本プロジェクトが資本集約型であり、製造原価が投資額（プラント建設費）及び、金利によって大きく左右されることを意味している。

第3章 財務分析 (Base Case)

3-1 前提条件

本章では、下記の主要条件のもとで財務計算を行った結果について述べる。この基準となる条件に基づく場合を“Base Case”と称することにし、各主要条件を変動させた場合の影響度については、次章で検討する。

財務計算用ライフ：12年

資本/借入金比率：30/70

金利：年利4%

支払条件：15年（4年間の支払猶予期間を含む）元本均等払

製品販売価格：バルク尿素 160 US\$/T

袋詰尿素は全体の4%に過ぎないので、バルク尿素との価格差は無視する。

天然ガス価格：0.6 US\$/MMBTU

操業率：1年目 75%

2年目 80%

3年目以降 90%

法人所得税：運転開始後5年間免税，

以後，税率45%

3-2 財務分析

1) 期待配当率及び内部収益率

表Ⅴ-4に税引前，及び税引後利益と，払込み資本に対する平均の利益率を示した。より詳細な損益計算書(Incom Statements)は，付録Ⅴ表4を参照されたい。これによると初年度より利益が発生し，12年間合計で，税引前利益が約332.9百万US\$，税引後で約233.2百万US\$となり，払込み資本に対する平均利益率は，単純平均でそれぞれ，29.5%，及び20.7%となる。

表Ⅴ-5，及び表Ⅴ-6には，内部収益率(I. R. R. = Internal Rate of Return)の計算書を掲げているが，税引後(表Ⅴ-5)で10.33%，税引前(表Ⅴ-6)で12.25%であり，資金回収年限(Payout Period)は，それぞれ，商業運転開始後，6.4年，6.1年となっている。また，表Ⅴ-7より，売上げ高利益率は平均24.3%を示している。

2) 借入金返済能力

借入金返済能力を示すDebt Service Coverage Ratio(DSR = (減価償却費 + 税引後利益 + 支払利息) ÷ (借入元金返済 + 支払利息))は，表Ⅴ-7から分かる通り，借入返済猶予期間である1年目を除き，11年間の平均でみると1.85であり，すべての年度で1.5以上の値を示している。

3) Break Even Point

操業率のBreak Even Pointは，表Ⅴ-7，及び図Ⅴ-1より分かるように，1年目から60%を切っており，12年平均では51.5%である。販売価格のBreak Even Pointすなわち製造原価は，図Ⅴ-1より分かる通り，1年目(1982年)127US\$/Tを最高に，12年後(1993年)には93US\$/Tまで下降し，12年平均では104.7US\$/Tである。

Cash Break Even Point，すなわち，DSR = 1.0となる操業率，及び販売価格を図Ⅴ-1に示した。これも初年度を除いた11年平均で考えると，操業率のCash Break Even Pointは50%，販売価格のそれは101US\$/Tとなる。

4) 財務諸表及び結論

以上，Base Caseに関する財務分析を行ったが，先に述べた諸条件が満たされる限り，

収益性、企業性、資金繰り（借入金返済能力）の観点から見て、すこぶる良好であるとは言えないが、各指標ともまず妥当な数値を示していると言えよう。従って本プロジェクトはASEANプロジェクトとして実施するに足る企業性を有していると考え得る。

なお、逐年の資金繰り表、バランスシート、諸財務指標を付録VI表5、表6、表7に示した。

第4章 感度分析及び総合評価

4-1 販売価格

基準（Base Case）として、バルク尿素トン当り160 US\$をとったが、販売単価の変動は企業に及ぼす影響が最も大きな要因の一つであり、且つまた最も変動しがちな要因であることも事実である。販売価格の変動に伴う諸指標の変動を表VI-8及び図VI-2に示した。この表から分かることは、販売価格が145 US\$/Tになった場合、収益率はI. R. R. 8.3%、払込み資本に関する利益率14.9%と当然落ちるし、資金ポジションもDSR 1.63とかなり苦しくなる。また、一方1982年販売価格が145 US\$/T近傍まで下がることも十分起り得ることである。しかしながら、この場合のすべての指標は、プロジェクトの推進を中止すべきであるという所まで悪い状況とは言えず、このあたりが容認できる販売価格の下限とみて差支えないであろう。

4-2 金利

金利の企業性に及ぼす影響としては、建設期間中金利の変化による所要資金の変化と収益性及び資金繰りが、最も大きなものと考えられる。表VI-9に金利の変動による感度分析表を示した。いま平均金利がBase Caseの4%から6%へ上昇したとすると、建設期間中金利7.34百万US\$の増加となる。また経済ライフの中央である1987年の製造原価は、Base Caseより約6.9%（7.1 US\$/T）上昇し、払込み資本に対する利益率は、20.7%より17.4%へと低下する。借入金支払能力（DSR）は11年平均で1.68となる。またその他の要因、たとえば、製品売値が予測より下がったような場合、金利負担の増加による企業性の低下が当然予測される。

4-3 天然ガス価格

天然ガス価格を0.65 US\$/MMBTUとした場合の影響度は、製造原価が1987年トン当り1.7 US\$増、I. R. R.が0.2%減で10.1%に、払込み資本に対する利益率が0.7

％減で20.0％になるが、この程度の天然ガス価格の上昇は、本プロジェクトにとって致命的とはならないと言えよう。(表VI-10参照)

4-4 操 業 率

マーケット事情により操業度がもし仮に12年間を通じて70％にしか達しなかったと仮定した場合の諸数値を表VI-10に示したが、1987年の製造原価は125.7US\$/Tとなり、固定費負担(減価償却費+支払利息)は52.4％に達する。但し、一時的に70％の操業に落ちた場合であればD.S.R.は少なくとも常に1.3以上であり、すぐに資金繰りが破綻するということはないであろう。

4-5 所 要 資 金

本レポートで想定した率よりも高い率でインフレが進んだ場合、あるいは、想定した建設期間内にプラント建設が完了しなかった場合など、所要資金が予定をオーバーする危険性も有りえよう。所要資金がたとえば5％超過して、約329百万US\$になった場合諸財務指標は当然悪化するが、その影響度は表VI-10から分かる通り、致命的なものとは見なし得ない範囲である。

4-6 結 論

本編で検討した財務分析の結果をまとめると下記のようになる。

- 1) 販売価格がバルク尿素トン当たり145US\$ (工場出荷価格)まで下降しても最低の企業性を確保できる。
- 2) 金利4％及び運転開始後1年間の返済猶予期間を含む4年間の返済据置期間という融資条件は、現時点では仮定の域を出ないが、本プロジェクトの安定性に大きく貢献している。
- 3) 天然ガス価格が0.65US\$/MMBTUになっても、本プロジェクトの収益性に致命的な影響は及ぼさない。
- 4) 操業率の長期にわたる低下は、かなり大きく企業性に影響を及ぼす。しかし操業率のBreak Even Pointは12年間平均で51.5％であり、一時的な操業率低下であれば企業性を保持し得る。
- 5) 本プロジェクトは、前記の前提条件が満たされた場合、実施するに足る企業性を有している。

Table VI-1. PRODUCTION AND SALES REVENUE SCHEDULE

	<u>1982</u>	<u>1983</u>	<u>1984</u>	<u>1985 onwards</u>
Rated Capacity (tons/year)	570,000	570,000	570,000	570,000
Capacity Utilization (%)	75	80	90	90
Total Production (tons/year)	427,500	456,000	513,000	513,000
Products Inventory (tons/year) ¹⁾	35,625	38,000	42,750	42,750
Increase in Inventory (tons/year)	35,625	2,375	4,750	0
Sales Volume (tons/year)	391,875	453,625	508,250	513,000
Sales Revenue (US\$'000/year) ²⁾	62,700	72,580	81,320	82,080

Notes: 1) Inventory: 1 month production of the year

2) Unit sales price: US\$160/ton of bulk urea

Table VI-2. PROJECTED PRODUCTION COST IN 1982 CONSTANT PRICES

(Unit: US\$/ton of Urea, 96% bulk, 4% bagged)

	1982	1983	1984	1993	1987 Middle year of economic life	Average cost (1984 to 1993)
	75%	80%	90%	90%	90%	(%)
<u>Operational Rate</u>						
<u>Variable Costs</u>						
Natural gas (\$0.6/MMBtu)	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2 (20.0)
Catalysts and Chemicals	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7 (3.7)
Bag	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5 (0.5)
Fuel oil	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2 (1.2)
Sub-total	25.6	25.6	25.6	25.6	25.6	25.6 (25.4)
<u>Fixed and Semi-variable Costs</u>						
Depreciation	48.3	45.4	40.3	40.3	40.3	40.3 (40.0)
Maintenance cost	11.4	10.7	9.5	9.5	9.5	9.5 (9.4)
Labour	7.5	7.0	6.3	6.3	6.3	6.3 (6.3)
Overhead	11.3	10.6	9.4	9.4	9.4	9.4 (9.3)
Tax & Insurance	2.8	2.4	2.0	0.5	1.5	1.2 (1.2)
Sub-total	81.3	76.1	67.5	66.0	67.0	66.7 (66.2)
<u>Interest Charge (4% p.a.)</u>	20.5	19.2	15.5	1.5	10.8	8.5 (8.4)
<u>Total Production Cost</u>	127.4	120.9	108.6	93.1	103.4	100.8 (100.0)

Table VI-3. OPERATING COST ITEMS IN BEG. -- 1982 PRICES

<u>Natural Gas</u> :	Consumption: 33.6 MMBtu/ton of urea Unit price : US\$0.6/MMBtu
<u>Catalysts</u> :	US\$900,000/one charge Average life : 2.5 years Unit price : US\$0.7/ton of urea
<u>Chemicals</u> :	US\$1,670,000/one year supply Unit price : US\$3.0/ton of urea
<u>Bag Material</u> :	(US\$0.61/50 kg bag) x (20 bags) = US\$12.2/ton of bagged urea
<u>Fuel Oil</u> :	Consumption: 13.64 liter/ton of urea Unit price : US\$0.09/liter
<u>Raw Water</u> :	Free at the water intake station
<u>Labour</u> :	Numbers of employee : 625 persons Average labour cost : US\$5,134/man-year
<u>Overhead^{*)}</u> :	150% of labour cost
<u>Maintenance Cost</u> :	US\$4,500,000/year ^{**)} for plant maintenance 1% on housing colony cost per year 0.5% on water intake & water pipeline Maintenance dredging : US\$120,000/year (50,000 m ³ /year x Rp1,000/m ³)
<u>Tax and Insurance</u> :	0.4% on the book value of fixed assets

Notes:*) Overhead cost includes following items.

- Travel & communication expenses
- Medical supplies and car expenses
- Subscriptions & publications
- Association dues & expenses
- Sundry expenses
- Ceremonial expenses
- Non-factory labour cost and general supply

***) 3% of CIF plant equipment and material cost.

Table VI-4. AVERAGE RETURN ON PAID-UP CAPITAL

(US\$'000)

Year	Net Profit Before Tax	Income Tax ¹⁾	Net Profit After Tax
(1) 1982	12,043	0	12,043
(2) 1983	17,709	0	17,709
(3) 1984	26,071	0	26,071
(4) 1985	27,269	0	27,269
(5) 1986	28,148	0	28,148
(6) 1987	29,028	13,062	15,965
(7) 1988	29,907	13,458	16,449
(8) 1989	30,787	13,854	16,933
(9) 1990	31,666	14,250	17,416
(10) 1991	32,545	14,645	17,900
(11) 1992	33,425	15,041	18,384
(12) 1993	34,304	15,437	18,867
Total	332,902	99,747	233,154
- Average over 12 years	27,742		19,430
- Paid-up Capital	93,900		93,900
- Average Return on Paid-up Capital	29.5%		20.7%
- Discounted Return on Paid-up Capital	19.8%		15.5%

Note: 1) 45% on net profit before tax, and a 5 years' operation tax holiday is assumed.

Table VI-5. IRR CALCULATION ON TOTAL INVESTMENT
(BASE CASE): SALES PRICE US\$160/T, INTEREST 4%

YEAR	TOTAL INVESTMENT	PROFIT BEFORE TAX	(LESS) INCOME TAX	PROFIT AFTER TAX	DEPRECIATION	INTEREST ON DEBT	TOTAL RETURN	DISCOUNT FACTOR	DISCOUNTED CASH	
									OUT-FLOW	IN-FLOW
1979	87509.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1.00000	87509.	0.
1980	110252.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.90640	99933.	0.
1981	101859.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.82157	83684.	0.
1982	0.	12343.	0.	12043.	20677.	9764.	41483.	0.74467	0.	30891.
1983	0.	17709.	0.	17709.	20677.	3764.	47150.	0.67498	0.	31825.
1984	0.	26371.	0.	26071.	20677.	7967.	54715.	0.61180	0.	33475.
1985	0.	27269.	0.	27269.	20677.	7171.	55116.	0.55454	0.	30564.
1986	0.	28148.	0.	28148.	20677.	6374.	55159.	0.50264	0.	27745.
1987	0.	29028.	13042.	15965.	20677.	5577.	42219.	0.45555	0.	19235.
1988	0.	29907.	13459.	16449.	20677.	4730.	41906.	0.41295	0.	17305.
1989	0.	30787.	13854.	16933.	20677.	3984.	41593.	0.37430	0.	15568.
1990	0.	31666.	14253.	17416.	20677.	3187.	41280.	0.33927	0.	14005.
1991	0.	32545.	14645.	17900.	20677.	2390.	40967.	0.30751	0.	12598.
1992	0.	33425.	15041.	18384.	20677.	1593.	40654.	0.27873	0.	11332.
1993	-64880.	34304.	15437.	18867.	20677.	797.	40341.	0.25264	-16392.	254735.
							TOTAL PRESENT VALUE			

INTERNAL RATE OF RETURN 10.33 PER CENT
PAY-OUT PERIOD 6.41 YEAR

(THE YEAR WHEN THE INITIAL INVESTMENT SHALL BE RECOVERED BY THE ACCUMULATED TOTAL RETURN, FROM THE BEG. OF OPERATION)

CAPITAL REQUIREMENTS

LAND & SITE PREPARATION	4820.
FREIGHT PLANT COST	194740.
SPARES AND CATALYST	8950.
HAZARD & BREAK WATER	42250.
WATER INTAKE EMITTER PIPELINE	8330.
HOUSING LOCALITY	22120.
CONSTRUCTION FACILITIES	275330.
PRE-INVEST & START-UP EXP	11280.
INTEREST DURING CONSTRUCTION	13530.
TOTAL FIXED CAPITAL	309110.
WORKING CAPITAL	7890.

SOURCE OF FUND

SHARE CAPITAL	93900.
LONG TERM DEBT	219100.
SHORT TERM DEBT	0.
FINANCIAL RESOURCES	313000.

Table VI-6. IRR CALCULATION ON TOTAL INVESTMENT
(BEFORE TAX): SALES PRICE US\$160/T, INTEREST 4%

YEAR	TOTAL INVESTMENT	PROFIT BEFORE TAX	(LESS) INCOME TAX	PROPERTY AFTER TAX	DEPRECIATION	INTEREST ON DEBT	TOTAL RETURN	DISCOUNT FACTOR	DISCOUNTED CASH	
									OUT-FLOW	IN-FLOW
1979	87509.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1.00000	87509.	0.
1980	110252.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.95084	98217.	0.
1981	101359.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.79359	80835.	0.
1982	0.	12043.	0.	12043.	20677.	3754.	41483.	0.70696	0.	29327.
1983	0.	17702.	0.	17702.	20677.	3754.	47150.	0.62979	0.	29695.
1984	0.	26371.	0.	26371.	20677.	7967.	54715.	0.56104	0.	30698.
1985	0.	27269.	0.	27269.	20677.	7171.	55116.	0.49580	0.	27547.
1986	0.	28143.	0.	28143.	20677.	6374.	55199.	0.44524	0.	24577.
1987	0.	29024.	0.	29024.	20677.	5577.	55281.	0.39664	0.	21927.
1988	0.	29907.	0.	29907.	20677.	4780.	55364.	0.35334	0.	19562.
1989	0.	30787.	0.	30787.	20677.	3984.	55447.	0.31477	0.	17453.
1990	0.	31666.	0.	31666.	20677.	3187.	55530.	0.28041	0.	15571.
1991	0.	32545.	0.	32545.	20677.	2390.	55612.	0.24980	0.	13892.
1992	0.	33425.	0.	33425.	20677.	1593.	55695.	0.22253	0.	12394.
1993	-64580.	0.	0.	34394.	20677.	797.	55778.	0.19824	-12862.	11057.
							TOTAL PRESENT VALUE		253699.	293699.

INTERNAL RATE OF RETURN 12.25 PER CENT
PAY-DUT PERIOD 5.07 YEAR

(THE YEAR WHEN THE INITIAL INVESTMENT SHALL BE RECOVERED BY THE ACCUMULATED TOTAL RETURN, FROM THE REG. OF OPERATION)

CAPITAL REQUIREMENTS

LAND & SITE PREPARATION	4820.
ERECTED PLANT COST	194380.
SPARES AND CATALYST	9550.
WARRER & BAFAX WATER	42250.
WATER INTAKE & WATER PIPELINE	8330.
HOUSING COLONY	22120.
CONSTRUCTED FACILITIES	275630.
P&E-INVEST & START-UP EXP	11280.
INTEREST DURING CONSTRUCTION	13380.
TOTAL FIXED CAPITAL	305110.
WORKING CAPITAL	7890.

SOURCE OF FUND

SHARE CAPITAL	93900.
LONG TERM DEBT	219100.
SHORT TERM DEBT	0.
FINANCIAL RESOURCES	313000.

Table VI-7. PROFITABILITY AND FINANCIAL INDICATORS

(Base Case) : Sales Price \$160/T

Interest 4%

Year	After Tax Profit to Sales Revenue (%)	Debt Service Coverage Ratio	Break Even Point (Capacity Utilization) (%)
1982	19.2	4.73	56.8
1983	24.4	1.64	56.7
1984	32.1	1.96	55.6
1985	33.2	2.03	54.4
1986	34.3	2.10	53.3
1987	19.5	1.66	52.1
1988	20.0	1.70	51.0
1989	20.6	1.74	49.8
1990	21.2	1.79	48.7
1991	21.8	1.84	47.5
1992	22.4	1.89	46.4
1993	23.0	1.95	45.2

Average	24.3	2.09	51.5

Average (Excluding first year)		1.85	

Internal Rate of Return (Discounted Cash Flow)	After tax	10.3%	
	Before tax	12.3%	

Table VI-8. SENSITIVITY ANALYSIS ON EX-FACTORY SALES PRICE
(After Tax)

	(1)	(2)	<u>Base Case</u> (3)	(4)	(5)
<u>Sales Price</u> (US\$/ton of urea in bulk)	130	145	160	175	190
(1) <u>I.R.R. (%)</u>	6.2	8.3	10.3	12.3	14.1
(2) <u>Pay-out Period</u> <u>(years)</u>	8.9	7.5	6.4	5.5	4.8
(3) <u>Return on Sales</u> <u>Revenue (%)</u>	12.9	19.2	24.3	28.5	32.1
(4) <u>Return on Paid-up Equity</u> (12 years' average: %)	9.1	14.9	20.7	26.5	32.3
(Discounted: %)	1.7	9.2	15.5	21.1	26.1
(5) <u>Debt Service Coverage</u> <u>Ratio (DSR)</u>					
1st year (1982)	3.39	4.06	4.73	5.40	6.07
2nd year	1.17	1.41	1.64	1.88	2.12
3rd year	1.42	1.69	1.96	2.24	2.51
(12 years' average)	(1.58)	(1.83)	(2.09)	(2.34)	(2.59)
(11 years' average) ¹⁾	(1.41)	(1.63)	(1.85)	(2.06)	(2.28)
(6) <u>Ending Cash Balance</u> <u>for Initial 3 Years</u> <u>(US\$ million)</u>					
1st year (1982)	11.6	16.7	21.9	27.0	32.2
2nd year	15.3	27.1	38.9	50.8	62.6
3rd year	25.6	45.0	64.3	83.7	103.2

Note: 1) excluding 1st year which is in the grace period

Table VI-9. SENSITIVITY ANALYSIS ON INTEREST RATE
(After Tax)

	<u>Base Case</u>			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Interest Rate (average)	3%	4%	5%	6%
Interest during Construction (US\$ million)	9.88	13.38	16.99	20.72
(1) <u>I.R.R. (%)</u>	10.3	10.3	10.4	10.5
(2) <u>Pay-out Period (years)</u>	6.4	6.4	6.5	6.5
(3) <u>Return on Sales Revenue (%)</u>	26.0	24.3	22.5	20.7
(4) <u>Return on Paid-up Equity</u> (12 years' average : %)	22.4	20.7	19.0	17.4
(Discounted : %)	17.2	15.5	13.8	11.9
(5) <u>Debt Service Coverage Ratio (DSR)</u>				
1st year (1982)	6.38	4.73	3.74	3.09
2nd year	1.80	1.64	1.51	1.39
3rd year	2.14	1.96	1.81	1.68
(12 years' average)	(2.31)	(2.09)	(1.92)	(1.80)
(11 years' average) ¹⁾	(1.94)	(1.85)	(1.76)	(1.68)
(6) <u>Ending Cash Balance for Initial 3 Years (US\$ million)</u>				
1st year (1982)	24.2	21.9	19.6	17.2
2nd year	43.7	38.9	34.0	29.0
3rd year	71.4	64.3	57.1	49.7
(7) <u>Production Cost in 1987 (US\$/ton)</u>	100.0	103.4	106.9	110.5

Note: 1) excluding 1st year which is in the grace period

Table VI-10. SENSITIVITY ANALYSIS ON OTHER FACTORS
(After Tax)

	Natural Gas Cost (\$0.65/MMBtu)	Operational Rate (70% over 12 years)	Capital Requirements (+5%)
(1) <u>I.R.R. (%)</u>	10.1	6.8	9.6
(2) <u>Pay-out Period (years)</u>	6.5	8.5	6.8
(3) <u>Return on Sales Revenue (%)</u>	23.5	15.4	23.0
(4) <u>Return on Paid-up Equity</u> (12 years' average : %)	20.0	10.4	18.7
(Discounted: %)	14.8	3.8	13.4
(5) <u>Debt Service Coverage Ratio (DSR)</u>			
1st year (1982)	4.66	4.33	4.51
2nd year	1.62	1.38	1.56
3rd year	1.93	1.42	1.87
(12 years' average)	(2.06)	(1.68)	(2.00)
(11 years' average) ¹⁾	(1.82)	(1.44)	(1.77)
(6) <u>Ending Cash Balance for Initial 3 Years (US\$ million)</u>			
1st year (1982)	21.2	18.9	21.4
2nd year	37.5	29.2	36.9
3rd year	62.0	41.0	60.8
(7) <u>Production Cost in 1987 (US\$/ton)</u>	105.1	125.7	106.1

Note: 1) excluding 1st year which is in the grace period

Fig. VI-1. BREAKEVEN ANALYSIS

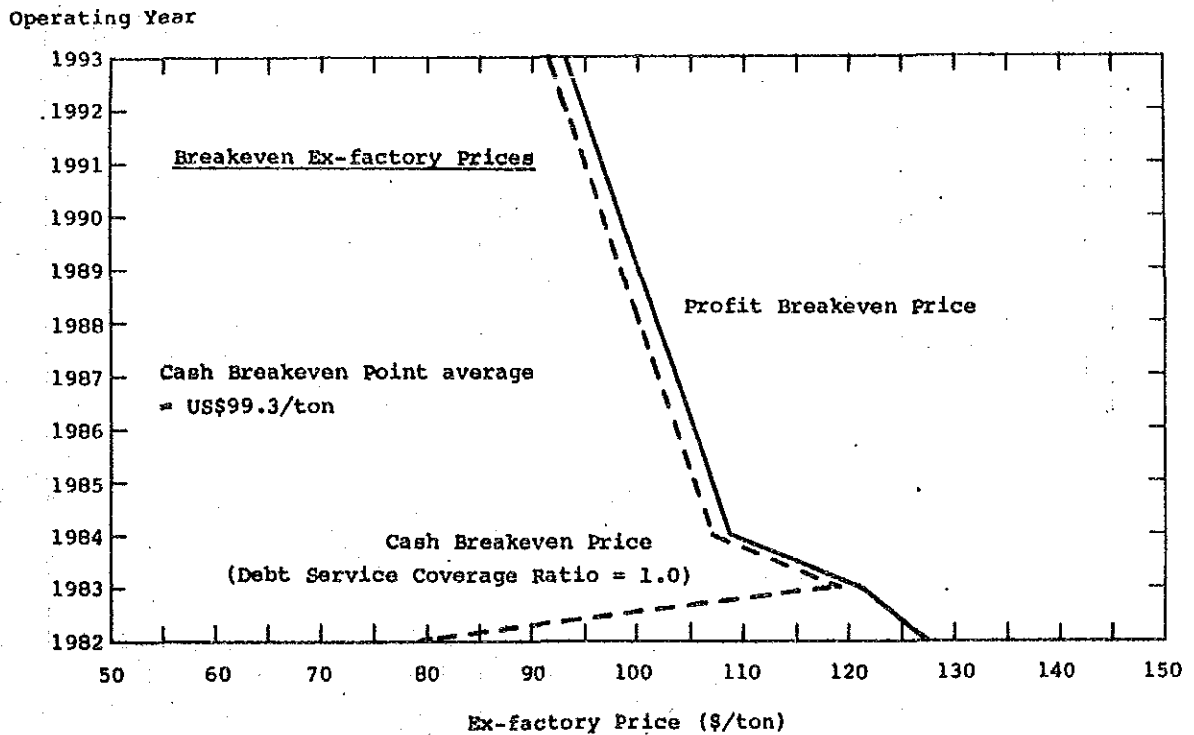
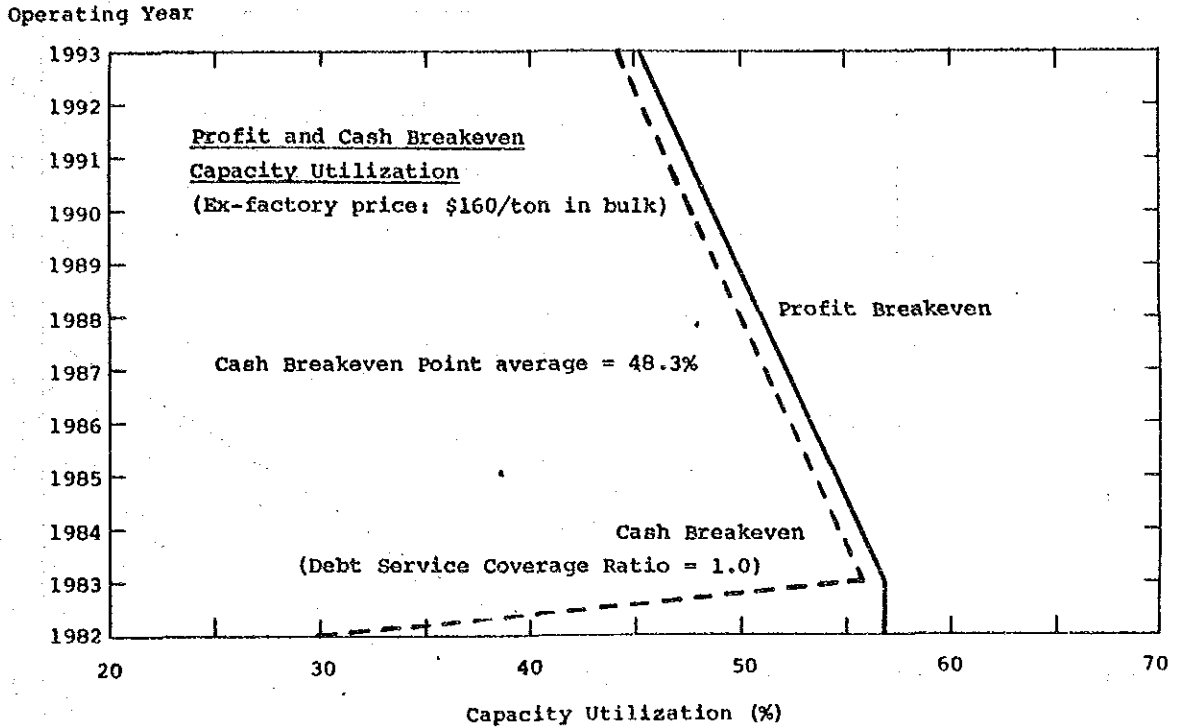
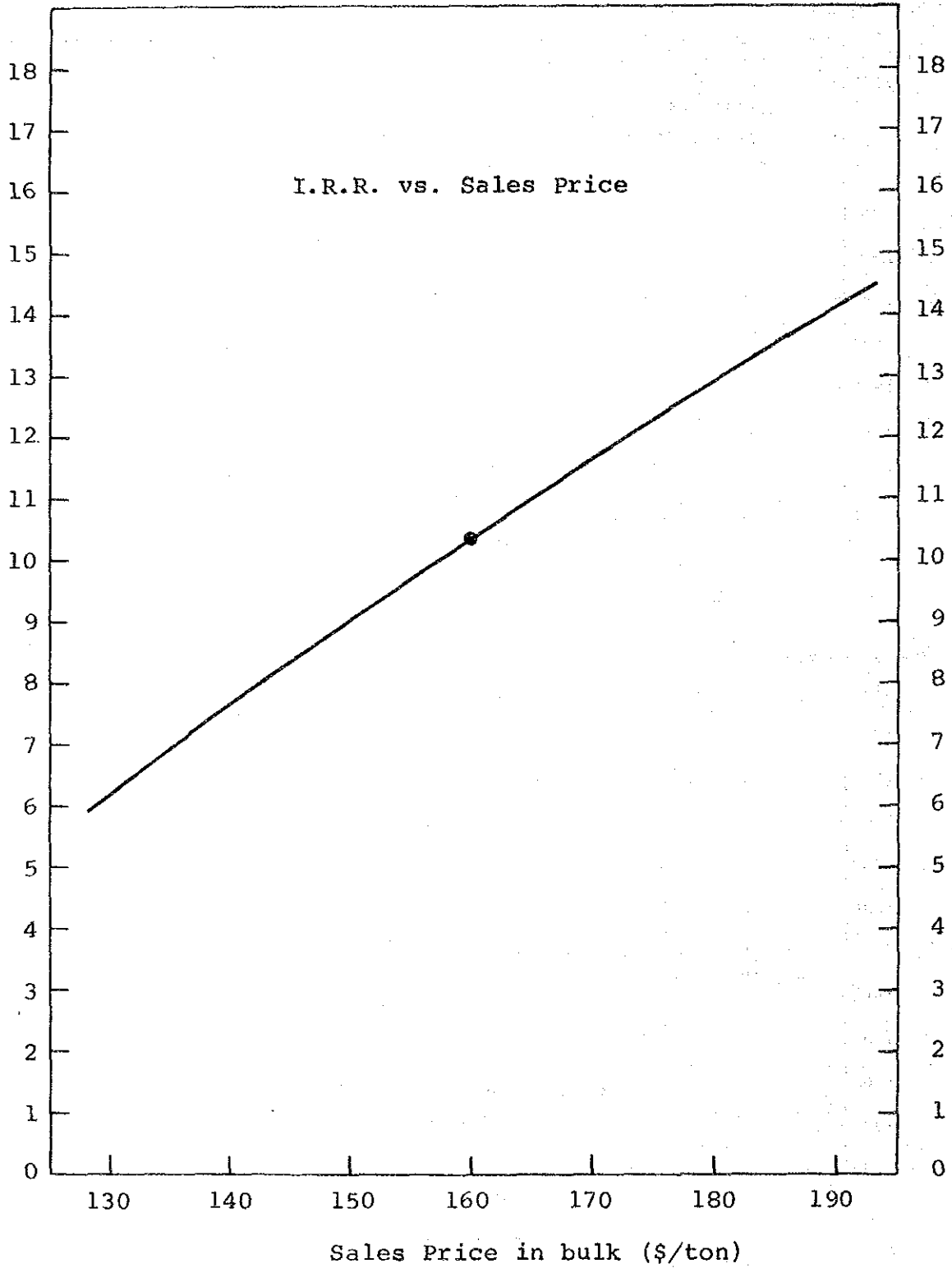


Fig. VI-2. SENSITIVITY ANALYSIS ON SALES PRICES

I.R.R. (%)



第Ⅶ編 本計画の経済評価

第Ⅶ編 本計画の経済評価

第1章 概 論

天然ガスはアンモニア、尿素を生産するに最も経済的な原料である。本計画は、ASEAN各国の共同投資によりインドネシアに尿素工場を建設しようとするもので、その目的は同国に賦存する天然ガスを原料として低廉な尿素肥料を生産し、ASEAN各国で年々増加する尿素需要を満たすため、これら各国に供給することにある。従って、本計画実施の意義は、本計画の主役国であるインドネシアにとっては、自国の天然ガス資源、並びに労働資源を活用して尿素を生産し、輸出することにより資源の生産付加価値と外貨獲得によって自国経済に貢献し、一方、他のASEAN各国にとっては、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と外貨節約への貢献を求めるものであろう。更には、かかる計画の実現により、将来におけるASEAN共同市場及び共同開発への足がかりとする意義があろう。かかる観点に立ち、本計画のASEAN各国にとっての経済的便益の、定量的、また、定性的評価を以下に試みる。

第2章 本計画の経済的内部収益率の測定

本計画の経済的便益と、経済的費用をASEAN全体の立場より評価し、それによって、ASEAN全体として見た場合の本計画に対する経済的内部収益率を測定する。

2-1 本計画の経済的便益

本計画の経済的便益を、直接便益と間接便益に区別して評価する。

2-1-1 直接便益

本計画の直接便益は、生産される財としての尿素の経済価値にある。第Ⅱ編に記述した通り、生産された尿素は、ASEAN各国の需要を満たし、その余剰分は、ASEAN域外に輸出される。

インドネシア以外のASEAN各国は、現在、必要な尿素を輸入に依存している。マレーシアの場合、ASEANマレーシア尿素計画が実現すれば、自給が達成されるが、その他の国では、年々増加する需要を賄うに、自国での生産を行わない限り輸入に依存し続けることになる。尿素工場の如き装置プラントにおける規模の経済、並びに天然ガスの利用による尿素生産費の比較優位性より見て、共同投資による集中生産の利点は十分にあると言い得る。

従って、国際市場価格と同等、あるいはそれ以下の価格によって引取ることが可能であ

れば、ASEAN各国にとって、それだけの経済便益をもたらすと見られる。ASEAN各国で消化された余剰は、ASEAN域外に輸出されることになるが、国際的に競争し得る価格での輸出は、インドネシアにとっても、また、本計画への出資国であるその他のASEAN諸国にとっても、本計画実施のために設立される企業（P. T. ASEAN Aceh Fertilizer）の輸出によって取得した収入分の経済便益を得るものと見ることができる。

第Ⅱ編第2章に記述のとおり、将来における尿素の国際価格に見合う輸出価格は、1982年コスタント価格として、バルク尿素トン当りF.O.B. 160 US\$と想定した。従って、まず、本計画の出資国たるASEAN各国にとっての経済的便益は、この価格によってASEAN各国及び域外に輸出することにより得られる収入が計上されることになる。更に、上記FOB価格に相当する輸入国側の輸入価格はC.I.F. 180 US\$と想定される。ASEAN域内の場合フレート・メリットを考慮すれば、ASEAN域内での着価格で、平均して上記C.I.F.価格より少なくとも5 US\$ / T 安く入手できることが見込まれる。従って、国際輸入価格に対する差額、すなわち5 US\$ / Tは、本工場から尿素を引取るインドネシア以外のASEAN各国の経済便益として、引取り量に見合い計上することが出来る。

2-1-2 間接便益

本計画の間接便益としてはおおむね下記の便益が期待できる。

(1) 雇用機会の増大

本計画の工場建設、並びに工場完成後の工場運営に伴い、インドネシアにおける雇用機会の増大は、本計画の実施による間接便益の一つである。

(2) 関連産業への波及効果

間接産業への波及効果としては、本工場の建設に伴う、鉄材、セメント等建設資材の需要増、エンジニアリング・建設業の育成、並びに本工場の運転、出荷に伴う包装資材・副資材の需要増が期待できる。

(3) 地域経済発展への貢献

本計画が実現すれば、工場建設及びその後の恒常的運転を通じ、運輸・商業部門におけるAceh地域の経済発展に対して、直接、間接の貢献が期待できる。

上記のとおり、本計画の実施は、その実施国であるインドネシアにとっては多大の間接利益が期待できる。しかし、かかる便益の厳密な定量評価が難しいし、また、インドネシアのみが得る便益を本計画の便益として計上することは、ASEAN全体の立場から評価する観点に立つ場合、過大評価する結果となる恐れがある。よって本計画の内部収益の対象としては計上しないこととする。

2-2 経済的費用

本計画の経済的費用としては、

- イ) 本計画の実施に伴う初期費用
- ロ) 尿素の生産に要する天然ガス資源の消費費用
- ハ) 労働資源の消費費用
- ニ) その他の生産費用

が考えられる。

(1) 本計画の実施に伴う初期費用

本計画の実施に伴う初期費用としては、本工場の建設費用、操業準備費、運転資金が必要となる。その金額は、財務的内部収益率算定の場合に計上した投資額、すなわち本計画の総所要資金から建設中金利を差引いた額に相当する。

(2) 天然ガス資源の消費費用

本調査で生産される尿素の主原料として、インドネシアで産出する天然ガスを使用するが、経済的にみれば、インドネシアの天然ガス資源の消費に繋がる。従って、この消費費用を算出するにはガス資源の経済価値をまず評価する必要がある。

本計画に供給される天然ガスの価格は、ASEAN経済閣僚会議により、 $0.60 \text{ US\$} / \text{MMBTU}$ に設定されているが、ガス資源の機会費用 (Opportunity Cost) としては、ガスの大口消費先であるLNG向けのガスコストを考慮して、評価する必要がある。最近のLNG輸入国側のLNGのC.I.F.価格より推定液化コストを控除して想定すると、LNG向けガスコストは、 $1.00 \sim 1.20 \text{ US\$} / \text{MMBTU}$ と評価できる。しかし、LNGプラントの投資利益をどう評価するかによって、ガスコストはおのずから変わる。仮説的に評価する限り、機会費用は $0.6 \text{ US\$} / \text{MMBTU}$ から $1.20 \text{ US\$} / \text{MMBTU}$ という範囲の中にあると見ることが出来る。本計画用のガス価格として見込まれている $0.60 \text{ US\$} / \text{MMBTU}$ は、機会費用の最下限にあるが、他国の天然ガス価格レベルと比較する限り、尙且つ最低限の経済価値は有すると思われる。よって本分析では、 $0.60 \text{ US\$} / \text{MMBTU}$ をベースとする。

(3) 労働資源の消費費用

本工場に雇用する労働者の質は、事業の性格からみてインドネシアの中でもかなり高いレベルのものである。かかる状況より見て、シャード賃金を適用するのは適切でない。よって、実勢賃金レベルで評価する。

(4) その他の生産費用

その他の生産費用として、本生産に消費する触媒、その他化学品の費用、設備のメンテナンス費用、資産の損害保険料等を計上する。

なお、上記諸費用の評価に当っては、外国為替のシャドー・レートは適用しない。たしかに、本計画に対する投資国にとって外貨は稀少であり、現在各国通貨の実勢為替レートは、Over - Value であることは事実であるが、本計画の如く、多国間の共同投資の場合、利益処分の配分にかかわる通貨移転の問題がからみ、適切な為替の評価が難しいため、むしろ控え目に評価する意味で、実勢為替レートによるUS \$ 評価を採用する。

一方、インドネシアの税法に基づき課される租税は、インドネシア国家の立場よりみた譲渡費用 (Transferable Cost) として、本分析では費用に計上しない。

2-3 経済的内部収益率の算定

上記の経済便益及び費用を基礎に、本計画の経済ライフ期間 (12年) における経済的内部収益率を算定すると、12.6%と税引前の財務・内部収益率より若干高い収益率が期待できる。(その詳細は、表VII-1に示す。)

第3章 その他の経済的貢献及び総合評価

その他の経済的貢献としては、本計画の実施を通じ外貨獲得、あるいは節約面の貢献が大きく期待できるが、これは本計画の目的に照らして見ればあくまで副次的といえる。

本計画の内部収益率より見て、本計画の実施により出資国は経済的に十分なるリターンを期待できる。更に、かかる計画の実現を通じ、ASEAN各国が相互に共同市場を求め、且つ共同投資によって規模の経済と、自国の比較優位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足がかりとなる意義が大であろう。

Table VII-1. ECONOMIC INTERNAL RATE OF RETURN

(Gas Price: US\$0.6/MMBTU)

Unit: '000 US Dollars

	Economic Cost		Economic Benefit		Present Value at 12%		Present Value at 14%	
	Initial Investment	Annual Operating Cost	Benefit (A)	Benefit (B)	Cost	Benefit	Cost	Benefit
		Total	Total	Total				
1979	87,509	-	87,509	-	87,509	-	87,509	-
1980	110,252	-	110,252	-	98,455	-	96,691	-
1981	101,859	-	101,859	-	81,182	-	78,330	-
1982	-	21,216	21,216	2,050	15,106	46,102	14,321	43,706
1983	-	25,430	25,430	955	16,173	46,768	15,055	43,533
1984	-	26,604	26,604	775	15,084	46,548	13,807	42,607
1985	-	26,964	26,964	580	13,671	41,906	12,296	37,693
1986	-	26,881	26,881	590	12,150	37,367	10,752	33,068
1987	-	26,798	26,798	620	10,826	33,411	9,406	29,028
1988	-	26,716	26,716	685	9,644	29,878	8,229	25,492
1989	-	26,633	26,633	755	8,576	26,673	7,191	22,365
1990	-	26,550	26,550	830	7,620	23,795	6,292	19,650
1991	-	26,467	26,467	905	6,802	21,327	5,505	17,261
1992	-	26,385	26,385	985	6,042	19,022	4,802	15,118
1993	-64,880	26,302	-38,578	1,060	-7,908	17,044	-6,172	13,302
	<u>299,620</u>	<u>312,946</u>	<u>612,566</u>	<u>10,790</u>	<u>380,932</u>	<u>389,841</u>	<u>364,014</u>	<u>342,823</u>
					Benefit - Cost:	Benefit - Cost:	Benefit - Cost:	Benefit - Cost:
						<u>8,909</u>		<u>-21,191</u>

(Notes) 1) Derived from Tab. VI-6 (Total Investment)

2) Derived from Tab. 4 (ANNEX VI):

Cost of sales less depreciation and amortization

$$\frac{8,909}{8,909 + 21,191} \times 2 = 0.6; \quad 12.0\% + 0.6 = 12.6\% \quad (\text{I.R.R.})$$

3), 4) See table shown in the following page.

ATTACH: 1 / Table VII-1. ESTIMATES OF BENEFIT

Benefit "A": Economic benefit gained through sales of urea produced at the plant.

	<u>Sales Volume</u> (tons)	<u>Value Gained</u> (@US\$160/ton) ('000 US\$)
1982	391,875	62,700
1983	453,625	72,580
1984	508,250	81,320
1985	513,000	82,080
1986	513,000	82,080
1987	513,000	82,080
1988	513,000	82,080
1989	513,000	82,080
1990	513,000	82,080
1991	513,000	82,080
1992	513,000	82,080
1993	513,000	82,080

ATTACH: II / Table VII-2. ESTIMATES OF BENEFIT

Benefit "B": Additional economic benefit gained by ASEAN countries other than Indonesia, through their off-taking of urea from the plant.

	<u>Off-taking by:</u>				<u>Total</u>	<u>Value Gained</u> <u>(@US\$5/ton)</u> <u>('000 US\$)</u>
	<u>Malaysia</u>	<u>Philippines</u>	<u>Singapore</u>	<u>Thailand</u>		
1982	108	252	14	36	410	2,050
1983	-	156	9	26	191	955
1984	-	115	9	31	155	775
1985	-	70	9	37	116	580
1986	-	67	9	42	118	590
1987	-	67	9	48	124	620
1988	-	74	9	54	137	685
1989	-	82	9	60	151	755
1990	-	90	9	67	166	830
1991	-	97	9	75	181	905
1992	-	105	10	82	197	985
1993	-	112	10	90	212	1,060

第 1 編 付 録

付録I-1 現地調査団の編成メンバー（調査担当専門家のみ）

氏名	所属	地位または職種	本調査における担当
植木茂夫	日本プラント協会	コンサルティング 調査部長	プロジェクトリーダー (総括)
坂梨晶保	ユニコインターナ ショナル	シニア・テクノ・エ コノミスト(プロジ ェクト企画調査グル ープマネジャー)	サブ・リーダー 一般経済(化学工業全般 を含む), 肥料市場政策, 経営問題, 資金計画, プ ロジェクトの財務評価お よび経済評価
猪岡哲夫	ユニコインターナ ショナル	アグロ・エコノミス ト(肥料市場調査エ キスペート)	ASEAN各国の農業およ び肥料市場調査 ASEAN地域の窒素系肥 料需給予測, 販売計画
前野昌平	ユニコインターナ ショナル	シニア・プロジェク ト・エンジニア	アンモニア・尿素プラン トの検討, 立地調査, 建設 計画, 組織・配員計画
稲員祥三	ユニコインターナ ショナル	シニア・プロジェク ト・エンジニア	立地調査, ユーティリテ ィー設備, 付帯施設の検 討, 尿素工場全般の建設 費見積り
西田喜治	ユニコインターナ ショナル(囑託)	プロジェクト・エン ジニア	ガス受入施設の検討およ び建設費見積り
早田和郎	日本プラント協会	シビル・エンジニア	プラント・サイト土質地 勢調査, 陸上インフラ調 査, 土建設計, 陸上イン フラ施設の設計工事見積 り
渡辺健之助	日本プラント協会	シビル・エンジニア	プラント・サイト海岸条 件調査, 港湾施設調査お よび工事見積り
宮内恒雄	三井海洋開発	シビル・エンジニア	海洋・海象条件調査, 港 湾施設の設計・見積り
笠原大四郎	日本オイルエンジ ニアリング	シニア・ベトロリウ ム・エンジニア	ガス供給可能性の調査
嘉味田朝俊	日本プラント協会	プロジェクト・エン ジニア	現地建設費見積りファク ターの調査, 解析
人江康介	ユニコインターナ ショナル	ファイナンシャル・ アナリスト	財務分析ファクター, 法 制関係等の調査分析

付録 I-2 インドネシア側カウンター・パート・チームのメンバー

1. Chairman: - Ir. Hartarto,
Director of Fertilizer and Petrochemical
Industries
Directorate General of Chemical Industries
2. Deputy Chairman: - Mr. Ilchaidi Elias S.E.
Chief of Finance Bureau
Ministry of Industries
3. Secretary: - Ir. M. Pulungan
Secretary
Directorate General of Chemical Industries
Ministry of Industries
4. Sub Market Team: - Drs. Dalil Hasan
Director, P.T. PUSRI

- Mr. Wardoyo
Assistant Secretary of Intensification
Program (BIMAS), Ministry of Agriculture

- Ir. Nico Kansil
Directorate General of Chemical Industries

- Mr. M. Saubari
Directorate General of Foodcrops
Ministry of Agriculture

- Drs. Bachrum S. Harahap
Directorate General of Chemical Industries

- Ir. Sudharyono Mustafa
Marketing Manager
P.T. PUSRI

- Mr. Lusri
P.T. PUSRI

- Mr. Wahab
P.T. PUSRI
5. Sub Technical Team: - Ir. Supratignyo
Directorate General of Chemical Industries

- Dr. Ibrahim Hasan
Chief, Aceh Regional Planning Agency
(BAPPEDA)

- Ir. Kotan Pasaman
Director
P.T. PUSRI
- Dr. Entol Suparman
Chief of Planning and Development Bureau
P.T. PUSRI
- Ir. Rahman Subandhi
Directorate General of Chemical Industries
- Drs. Ir. M. Sunyoto
Directorate General of Sea Communication
Ministry of Communication
- Ir. Sukapto
Directorate General of Chemical Industries
- Ir. Darmasto
Ministry of Public Works and Electrical
Power
- Ir. Kusmono
Directorate of Chemical Industries
- Ir. Sugito
Ministry of Public Works and Electrical
Power

6. Sub Gas Team:

- Ir. Sumbarjono
Directorate General of Oil and Gas
Ministry of Mining
- Ir. Pandjaitan
Directorate General of Oil and Gas
- Ir. Effendi Daud
P.T. PUSRI

7. Sub Finance and
Economic Team:

- Drs. Sofyan Djajawinata
Director
Directorate General of Monetary Affairs
Ministry of Finance
- Drs. Astar Siregar
Director
Ministry of Finance
- Mr. Djasril Djarib
Ministry of Finance
- Mr. Kudri
Ministry of Finance

- Mr. Yanda Muhamad
Bank Indonesia
- Drs. Abdaoe
Director
P.T. PUSRI
- Mr. Tjahjono
Directorate General of Chemical Industries
- Mr. Bruce Heim
Consultant
P.T. PUSRI
- Drs. Sueb
P.T. PUSRI

付録 I - 3 現地調査日程

調査に際して、調査団は下記の調査を行うため4班に分れて調査を実施した。

1. 市場調査(市場調査班)
2. 天然ガス供給に関する調査(ガス調査班)
3. 技術的問題に関する調査(技術班)
4. 財務・経済的評価(財務・経済調査班)

なお市場調査班は2月16日より3月5日まで、マレーシア、タイ及びフィリピンにおいて尿素を主体とする化学肥料の市場を調査し、一方技術的問題に関する調査班は、3月6日及び7日の両日シンガポールにおける本プロジェクトの支援能力について調査を行った。

現地調査の概要は下記のとおりである。

2月5日(日)

スケジュールの打合せ。

2月6日(月)

大使館において打合せ。

工業省において本会議及び分科会。

2月7日(火)

本会議及び分科会

2月8日(水)

分科会

2月9日(木)

分科会

2月10日(金)

分科会

MIGASにおいて打合せ。

2月11日(土)

P. T. PUSRI 訪問。

全体会議及び分科会。

2月12日(日)

ジャカルタへ帰る。

2月13日(月)

分科会

2月14日(火)

全体会議。

分科会。

現地コンサルタントと打合せ。

2月15日(水)

分科会

2月16日(木)

9名 Lhok-Seumawe へ移動, 現地調査。

2名 マレーシアへ移動(市場調査班)。

2月17日(金)

現地調査及び打合せ。

マレーシアの肥料市場調査(市場調査班)

2月18日(土)

現地調査, LNGプラント, Arun ガス田の調査。

Band Aceh へ(2名)。Governor 表敬。

マレーシアの肥料市場調査(市場調査班)。

2月19日(日)

現地調査(4名)。

Lhok-Seumawe よりメダンへ移動(4名)。

Banda Aceh よりメダンへ移動(2名)。

クアラルンプールよりバンコクへ移動(市場調査班)。

2月20日(月)(祭日)

Lhok-Seumawe よりメダンへ移動(4名)。

タイの肥料市場調査(市場調査班)。

2月21日(火)

在メダン領事館訪問。

P. T. インドネシア・アサハン・アルミニウム訪問。

PERTAMINA Unit I 訪問。

タイの肥料市場調査(市場調査班)。

2月22日(水)

P. T. PUSRI の尿素ターミナル訪問。

メダンよりジャカルタへ移動

タイの肥料市場調査(市場調査班)。

2月23日(木)

内部打合せ。

バンコクよりマニラへ移動(市場調査班)

2月24日(金)

P. T. PUPUK KUJANG 肥料工場訪問。

PERTAMINA, MIGAS を訪問。

フィリピンの肥料市場調査(市場調査班)。

2月25日(土)

Water Resources Dept., Geological Survey Dept., 公共事業省関係者と打合せ。

MIGAS と打合せ。フィリピンの肥料市場調査(市場調査班)。

2月26日(日)

マニラよりジャカルタへ移動(市場調査班の1名)。

2月27日(月)

MIGAS と打合せ。

フィリピンの肥料市場調査(市場調査班)。

2月28日(火)

分科会。

フィリピンの肥料市場調査(市場調査班)。

3月1日(水)

全体会議。

MIGAS との打合せ。

フィリピンの肥料市場調査(市場調査班)。

3月2日(木)

全体会議。

中間報告書作成業務。

フィリピンの肥料市場調査(市場調査班)

3月3日(金)

大使へ調査結果の報告。

中間報告書の内容をカウンターパートと打合せ。

フィリピンの肥料市場調査(市場調査班)

3月4日(土)

全体会議。

中間報告書を提出。

フィリピンの肥料市場調査(市場調査班)

3月5日(日)

ジャカルタ発, 帰国(8名)

マニラ発, 帰国(1名)

ジャカルタよりシンガポールへ移動(3名)。

3月6日(月)

Jurong Shipyard Ltd., Jurong Engineering (Pte.) Ltd. 及び三井東庄バルク尿素ターミナルを訪問, 打合せ(技術班)。

3月7日(火)

South-Eastern Development & Engineering Service (Pte.) Ltd. を訪問, 打合せ(技術班)。

3月8日(水)

シンガポール発, 帰国(3名)。

ANSWERS TO THE QUESTIONNAIRE
SUBMITTED BY THE JICA TEAM
ON
ASEAN UREA PROJECT (INDONESIA)

I. New Company (ASEAN Urea Project (Indonesia)).

1. Time schedule for incorporation of the project company will be as follows:
 - a. It is proposed to convene a meeting of shareholding entities in Jakarta on 24 - 28 July 1978 to finalize the Draft Joint Venture Agreement and the Draft Articles of Association.
 - b. The final draft of the Joint Venture Agreement and the Articles of Association will be submitted for approval by COIME at its next meeting scheduled to be convened in Manila in August 1978.

The COIME has been authorized by the ASEAN Economic Ministers to approve the aforesaid documents on their behalf.

- c. Upon approval of the aforesaid documents by COIME, the Project Company can be incorporated.

Besides the above time schedule pertaining to the incorporation of the Project Company it is also important that the loan negotiation shall be conducted as soon as possible so that the contract with the General Contractor shall become effective at the latest on January 1, 1979.

2. The debt/equity ratio for financing of the Project will be 70/30. Out of the 30% equity capital the host country

originally was to take up 60% and the balance of 40% to be shared equally by the other ASEAN member countries. The equity participation for this project, however, has been changed in view of Singapore intention of having only a nominal participation of 1% of the total equity capital in this Project and consequently the projected equity participation for this Project will therefore be as follows:

Indonesia (host country)	60%
Malaysia	13%
Philippines	13%
Thailand	13%
Singapore	1%
	<hr/>
Total	100%

3. The mode of subscription and payment of shares will be stipulated in the Joint Venture Agreement and payments will be done in instalments on a quaterly basis and in proportion to the equity share of the shareholding entities of the ASEAN member countries. The draw down schedule for the equity and loan is based on the financial requirements for the construction and commissioning of the Project.
 4. The sources of finance for the equity capital will be the responsibility of the individual ASEAN member countries to decide. In the case of Indonesia it will be by Government equity finance extended directly to P.T. PUSRI which is the Indonesian shareholding entity in the Project Company.
- II. As P.T. PUSRI will be the shareholding entity representing Indonesia in the Project Company, its execution will be realized with the full assistance of P.T. PUSRI especially in relation to the recruitment and training of plant operating

personnel. P.T. PUSRI will also be assigned as the marketing agent for the product from this Project Company. This condition, however, will be subject to the approval of the shareholder of the Project Company.

- III. The selection of Technical Advisor will be at the discretion of the Management of the Project Company. We feel, however, that Technical Advisor will be needed and should be selected on an objective basis taking into account the qualification, experience, etc. of the candidates.
- IV. The Project Company will take the form of a P.T. (Limited Liability Company) based on Indonesian law and as such the Board of Management will comprise a Board of Managing Directors (Direksi) under the supervision of a Board of Supervisors (Dewan Komisaris) which shall be responsible for running of the Project Company. It is agreed that the Project Company shall be managed by a Board of Managing Directors consisting of a President Director to be nominated by the Indonesian Party assisted by at the most four Managing Directors, one of whom shall be jointly appointed by the Parties other than the Indonesian Party. The Board of Managing Directors will be under the supervision of a Board of Supervisors. The Board of Supervisors consist of maximum ten (10) members including one (1) from each shareholding entity other than the Indonesian Shareholding entity. One of the members of the Board of Supervisors shall be appointed as the President of the Board of Supervisors by the Shareholders' Meeting.

V. Financing arrangements.

1. Foreign currency.

- a. The foreign currency portion is expected to be obtained entirely as loan capital. Indonesia as the host country has been authorized to negotiate

the terms and conditions of the loan capital on behalf of the ASEAN member countries and to report the results of such loan negotiation to them.

- b. This matter will be discussed during the loan negotiation.
- c. Responsibility for additional loans

The (draft) Joint Venture Agreement contains a provision that the Project Company shall be responsible for the raising of additional loan to cover any cost overrun.

2. Local currency portion.

- a. The financing of local currency portion will as far as possible be covered by the equity capital.
- b. Raising of additional funds, if required, will be the responsibility of the Project Company.

VI. At the Sixth Meeting of the ASEAN Economic Ministers held in Jakarta on 5 - 7 June 1978 the following agreements, among others, have been reached pertaining to the legal framework on ASEAN Industrial Projects:

- 1. Basic Agreement on ASEAN Industrial Projects which covers the following aspects:
 - 1. Purposes and principles.
 - 2. Equity.
 - 3. Board of Directors.
 - 4. Financing.
 - 5. Preferential Trading Arrangements (PTA).

6. Taxation.
 7. Incentives.
 8. Repatriation of foreign exchange.
 9. Protection of minority shareholders.
 10. Pricing principles.
 11. Project scope.
 12. Institutional arrangements.
 13. Consultation.
 14. Bankruptcy.
 15. Special provision.
 16. Entry into force.
 17. Amendments.
2. Supplementary Agreement to the Basic Agreement on ASEAN Urea Project (Indonesia) which covers the following aspects:
1. Joint Venture Agreement.
 2. Gas price.
 3. Market support.
 4. Pricing.
 5. Firmly planned projects.
 6. Amendments.

3. It was agreed that at the latest within one (1) month after the approval by the ASEAN Economic Ministers of the Basic Agreement on ASEAN Industrial Projects and the Supplementary Agreement pertaining to the ASEAN Urea Project (Indonesia), ASEAN countries shall nominate their respective shareholding entities so that the Joint Venture Agreement can be finalized and signed by the entities concerned and the Project Company incorporated.-

Jakarta, July 7, 1978 .-

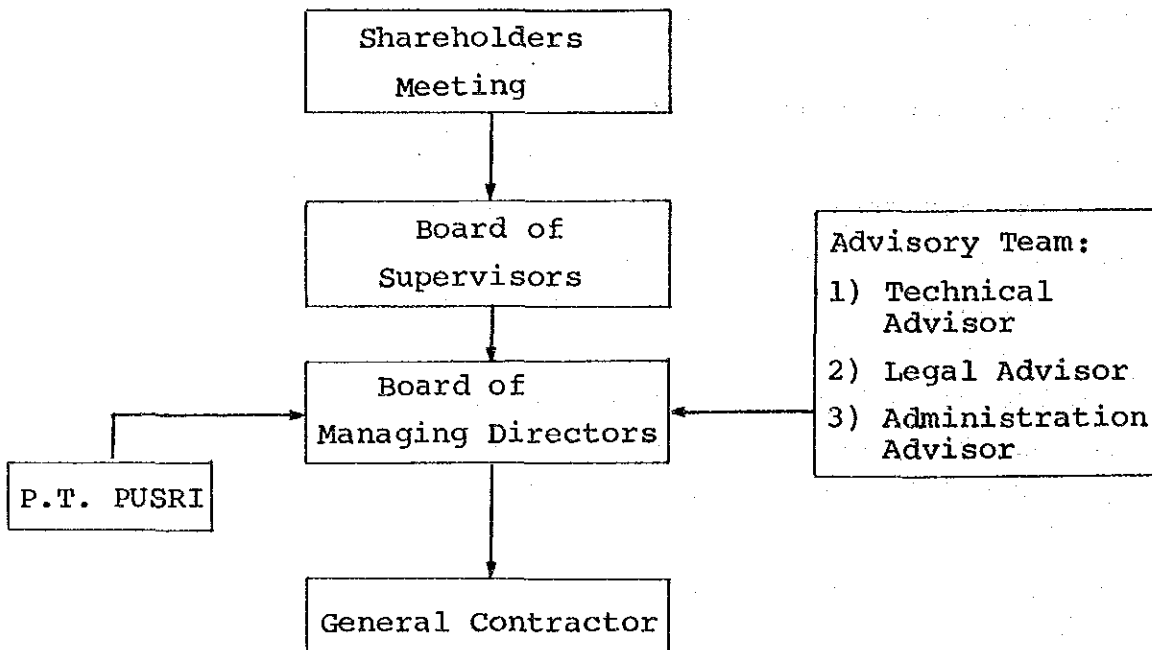
Indonesian Team.

THE MANAGEMENT OF P.T. ASEAN ACEH FERTILIZER

1. The company shall be managed by a Board of Managing Directors and will work under the supervision of a Board of Supervisors.
2. The Board of Managing Directors consist of a President Director who shall be nominated by the Indonesian party and assisted by at the most four Managing Director one of whom shall be jointly appointed by the Parties other than the Indonesian Party.
3. The Board of Supervisors consist of at least six (6) members and not more than ten (10) members, including one from each shareholder entity, other than the Indonesian shareholder entity of which amongst them one shall be appointed as President Supervisor by the shareholder meeting.
4. The quorum and votes necessary in the meetings of the Board of Supervisors shall be at least 2/3 votes except in major issues which would need 3/4 votes.
5. For the following transactions, approval of the Board of Supervisors is required by the Board of Managing Directors:
 - a) to bind the company as guarantors
 - b) to borrow money on behalf of the company if the amount is in excess of US\$50,000.
 - c) to lend money entrusted to the company if the amount is in excess of US\$50,000.
 - d) to enter into any contract involving on expenditure by the company in excess of US\$50,000.
 - e) to acquire, alienate or encumber real properties of or on behalf of the company
 - f) to grant general powers of attorney
 - g) to submit disputes to the judgement or arbitrators

- h) to engage in legal proceedings as plaintiff to enter into out-of-court settlements of claims brought against the company with the exception, however, of taking conservatory and urgent measures.
- i) sales allocations, pricing policies and other terms of sale particularly sales to ASEAN members.

6. The structure of the Management is as follows:



第 II 編 付 録

付録Ⅱ-1 ASEAN各国の窒素（特に尿素）需給の現状と見通し

1-1 インドネシア

1-1-1 インドネシア農業の特徴と動向

(1) 自然条件と農業

1) 農業用地

インドネシア共和国の総面積は190,457千haあり、13,667の諸島より成っている。この内、人が居住しているのは931の島にすぎない。これら諸島の内、Kalimantanが28%、Sumatraが25%、Irian Jayaが22%、Sulawesiが10%、Jawa及びMaduraが7%の面積を占めている。

表1-1-1の通り、農業用地（農業用居住地を含む）は16,393千ha（1973年センサスによる）で、8.6%にすぎず、64.2%は森林である。各島毎に見ると、Jawa及びBali-Nusa Tenggaraを除く各島は、森林面積が50~80%に及んでいる。

インドネシアの総農業用地の内、37.7%はJawaにあり、Sumatra、Bali-Nusa Tenggaraを併わせると、これらの地域だけで、総面積は全Indonesiaの35.7%にすぎないにもかかわらず、農業用地では76.4%を占めている。

保存森林の必要量は総面積の約30%といわれており、この見地から見るとJawa及びBali-Nusa Tenggaraは既に、過剰開発状態にあり、一方、その他の諸島は多くの未開発地を有しているといえる。従って、Jawaにおいては、限られた農地に労働力を多投して生産を行っているが、その他の島では、焼畑農業のように、粗放な農業様式が多く見られる。

注*): 特にことわりのない限り、表及び図の番号は付録Ⅱの表及び図の番号とする。

2) 自然条件

インドネシアの季節は、6月から9月に至る東季節風シーズン（乾期）と12月から3月に至る西季節風シーズン（雨季）とに分けられ、4、5月及び10、11月は両シーズンの移行期となる。東季節風シーズンには、東乃至南東の風が吹き、大陸気団におおわれ、西季節風シーズンには、西乃至北西の風が吹き、湿った海洋気団におおわれる。

年間雨量は、一部地域を除き、1,500 mmから2,500 mm程度であり、年間雨量の40%以上（地域によっては60%以上）は雨期に集中している。

気温は、一部山岳地帯を除き、21℃から33℃の範囲であり、一般に30℃前後で変化は少ない。湿度は一般に60%から100%と高い。

このように気候的には、年間を通じて作物栽培上の条件が整っているが、それにもかかわらず二期作が比較的高くないのは、それに必要な水が十分に得られないためである。

(2) インドネシアの経済構造の特徴と農業の地位

独立前のインドネシア経済は、国民所得の30%前後、（1920-24年には34.7%、1935-39年には28.4%）を輸出に依存していた。輸出の中では、農業生産物の占める比率が高く、その中でも、エステート生産物が大きなウェイトを占めていた。

表1-1-2に見るように、1957年以降、こうしたインドネシア経済の支柱であった輸出が急激に減少した。

しかし、1966年以後、GDPに対する輸出比率が上昇を始め、1973年には21%に至っている。（1974年は、石油価格の上昇により、29%に達している。）この輸出の中では鉱産物のウェイトが次第に高まってきていたが、石油危機後の石油価格の上昇により、そのウェイトは急速に高まり、輸出の中で50%を越えるに至っている。その反作用として農産物輸出のウェイトは低下した。また、農作物輸出の中では、林産関係の輸出が増え、輸出品目が多様化し、その結果、エステート生産物及び小農民生産物の比率は低下しつつある。

生産の面から見ると様相は若干異なる。GDPの産業別構成の推移を見たのが、表1-1-3である。1965年以前について見ると、農業は、約50%を占め、そのウェイトは、あまり変わっていない。農業部門内の各部門について見ると、各部門間のウェイトにも、生産額自体にも大きな変化は見られなかった。

1966年以後、GDPの伸びは、とりわけ鉱業部門において著しく、二次、三次産業も徐々に伸長した。この結果、農業自体も伸びたけれども、相対的にウェイトを低下させた。農業の中では、食糧生産部門の伸びが最も大きかった。

しかし、相対的に農業の地位が低下したとは言え、1975年において、農業はGDPの36.8%を占めている。労働力の面から見ると約60%が農業に従事しており、これらの点からインドネシアにとって農業は、まだ尙、重要な位置にあるといえる。

更に、工業化の促進に伴って、人口の都市への集中が強まり、食糧の供給確保は重要な問題であり、このため後述するように、政府は集約農業の促進に努力をしている。

(3) 農業構造

インドネシアにおいては、伝統的エステート農業部門と小農民農業部門の二つの部門が見られる。

エステート農業は、ゴム、ココナッツ、コーヒー、砂糖等の輸出作物を生産してきた。住民による小農民農業は、米、とうもろこし、キャッサバ等の食糧を生産してきた。しかし、小農民農業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、ゴムやコーヒーは、その大部分を小農民農業による生産によって占められるようになってきている。

エステート農業は、インドネシアでは19世紀の前半に確立された。その後、エステートの多くは国営エステートとなり、現在、政府所有エステート数は353あり、これを地域と作物で組合わせて28のグループに分け、それぞれのグループを一つの企業体としている。

一方、小農民農業は、表1-1-4及び1-1-5で、エステート農業における規模と比較できるように、農地は小規模で、約70%の小農民は1ha以下の農地しか保有しておらず、3ha以上の農地を保有する農家数は、わずか6%程度にすぎない。

このため、こうした小規模な農家層への肥料の普及を促進することが、インドネシアの食糧増産には不可欠であり肥料購入資金貸付や技術指導が重要なカギとなっている。

作物毎の作付面積の動きは図1-1-1に示す通りである。図1-1-2及び1-1-3には、作付面積の構成比について示した。食糧作物の中では、とうもろこしの作付面積が減少し、米の作付が増加している。エステート作物では、ココナッツの作付が増加している。尚、これら作付の動向についての詳細は1-1-3において分析する。

(4) 農業政策の推移と方向

インドネシアにおける主食は米であり、この不足を補う形でメイズ、キャッサバが消費されている。米の潜在需要は所得の増加とともに顕在化し、また、都市への人口集中は、必然的に米の消費増を引き起こす。また、こうした経済的要因によらなくても、インドネシアの人口は、年率約2.3%で伸びており、この人口増に対応するだけでも2.3%の生産増加が必要とされている。

一方、米のha当り収穫量をみると1965年に至るまでは、ほとんど増加していない。この結果、国民一人当りに対する米の生産量も減少してきた。(表1-1-6)このようなか中で、インドネシア政府は、食糧増産運動に絶えず重点を置いてきた。1950年の村落教習センター計画、1959年の稲作センターを中心とする米増産3ケ年計画、1963

年のDEMAS計画，1964年から今日に至る一連のBIMAS計画が，それである。

これらのプログラムは，優良品種，肥料，農薬の普及活動の強化，営農資金の貸付を骨子とし，集約栽培を実施しようとするものである。一連のBIMAS計画，INMAS計画においては，徐々にその効果を表わし，ha当りの収量増が見られると共に，計画によってカバーされる面積も増加しており，1976年で，総稲作面積の62%に達している。

また，従来，米だけに限られていたこれらの計画は，他の食糧作物にも拡大されている。

食糧増産のもう一方の方法としては，農地の拡大がある。農用地の拡大の場合，Java以外の場合は，まだ未開発地があるので，開発による拡大は可能である。このために，政府は，移住プログラムによってJava島以外への移住を促進している。地域別には，中部Javaからの移住が最も多く，次いで東部Java，西部Javaの順となっている。また，移住先としてはランボン州が最大で約5割を占め，次いで南スマトラ，カリマンタンの各州となっている。

一方，Java島内では，すでに農地の開発は限界にきており，農地拡大は，灌漑設備による多毛作化が目標とされており，世銀等の融資により，多くのプロジェクトが行なわれてはいるが，その拡大のテンポは，あまり速くない。

以上見てきたように，インドネシアの農業政策の最重点は食糧増産にあり，増産の方向は集約栽培の促進にある。この中で，高収量品種の普及は一つのキーポイントとなっており，高収量品種は多肥を要求するので，インドネシアにとって，肥料使用の拡大は，重要な課題の一つなのである。

1-1-2 インドネシアにおける肥料需給の推移と現状

(1) 肥料需要と肥料需要に対する政策

1) 1972年以前における肥料需要と肥料需要に対する政策

インドネシアにおける肥料需要量は，従来集計されていなかったが，1971年のNational Fertilizer Studyにおいて過去の実績推定が行なわれ，それ以降引き続き実績集計がなされている。これら実績は，表1-1-7に示す通りであるが，1966年以前の消費量は不詳であり，輸入量及び国内生産から推定せざるを得ない。

1968年以後，1973年に至るまで，肥料消費の増加は，顕著であり，この消費拡大は，とりわけ食用作物部門において著しかった。この原因としては，次のような点を指摘することができる。

1. 政府が食用作物の生産に特に力を入れ始めたこと

2. 流通システムの改善

3. 肥料輸入価格の低下により、輸入が比較的容易になったこと

1967年より、INMAS計画が導入されたことも、上述の消費増加に寄与している。INMAS計画は、BIMAS計画の補完策として導入されたもので、支払いは現金によって行われるが、補助金付の肥料の使用を認められている。

また、1968年より、米に対する多肥多収品種（High yielding varieties, HYV）の導入が始められ、施肥が栽培にとって従来より有利になったことも掲げられる。

2) 1973年以降における肥料需要と肥料需要に対する政策

1973年に至るまで急速に増加していた肥料の需要は、1973年より1976年に至る期間、停滞し始めた。この減少の原因としては、一つには、輸入肥料価格の高騰、一つには、それに伴う補助金付肥料の米以外の作物への使用の禁止を挙げることができる。しかし、その後、1977年には再び前年比23%という著しい増加を示した。ここでは、こうした需要の変化を引き起こしたと考えられる。この間とられた肥料需要に関する政策の推移を追って見る。

a) 補助金付肥料の使用に対する制限

1973年以前においても、補助金付の肥料については、米のみに使用が認められていた。しかし、現実には、補助金付肥料を購入した米作農家が、エステート関係その他の農家に、これを転売することが広く行なわれており、これは一応黙認されていた。

しかし、1973年になって政府は、この転売を厳しく制限し、補助金付肥料の販売、使用は米作農家に限った。この結果、その他の農家は、肥料の販売所に近づくことさえも難しくなったといわれる。この制限は、1974年初めに二次食用作物に対し緩和され、1975年末には、BIMAS/INMAS計画に参加している園芸農家にも開放された。1976年10月、肥料の需給の緩和により、この制限は完全に撤廃され、エステート作物にも使用が認められ、むしろ積極的な消費の拡大が奨励されるに至っている。

b) 肥料購入資金の貸付け

肥料購入資金の貸付けについては、従来通り、BIMAS計画を中心とするものである。しかし、この制度における問題点は、返済が困難となる農家が多く、このため、これら返済のできなかった農家がBIMASの対象からはずされるため、BIMAS

の発展上の障害となってきた。この返済問題について改善を計るため、1971年、2シーズンを1サイクルとする返済制度が導入された。すなわち、従来は、例えば乾季を対象とする貸付は、その乾季末までには返済することが要求されていたが、この新しい制度においては、そのあとの雨季の終わりまでに返済すればよいと認められることとなった。これは、その期の収穫状況が、たまたま不調であったことによって返済不能農家が出ることを防止し、次の期における収穫によって救済しようとするものである。

1973年には、更に、この返済問題に対する改善が行なわれた。上述の2シーズン・1サイクル制に加えて、不作の農家の返済を免除または猶予しようとするものである。すなわち、平均収量の15%以下しか収穫のなかった農家については、返済を免除し、平均収量の15~85%の収穫に終わった農家に対しては、その程度に応じて返済期限を2シーズン・1サイクル制より、更に猶予することとなった。

c) 必要肥料供給確保策

政府は、国際市場における価格高騰と供給不足の苦い経験から、1974~1975年にわたり肥料備蓄政策を打ち出した。この結果、両年における輸入は急増し、在庫もまた膨大なものとなった。この膨大な在庫は、1977年における輸出となって表われている。

d) 肥料価格、補助金政策

尿素、重過石、二磷安及び15-15-15化成肥料については、価格が政府によって設定されている。価格の設定は、一方で輸入業者または製造業者渡し価格が設定され、他方、小売価格が設定される。従って、流通業者の流通コスト及び手数料は固定されることとなる。

補助金については、農家に対して支払われる補助金はなく、補助金は、製造業者及び輸入業者に、実際の輸入価格と政府の設定した輸入価格との差額を補償する形で支払われている。

e) 肥料流通組織の整備

需要地が多数の島々に分散するインドネシアにとって、流通組織を整備し、適期に肥料を供給できる体制をとり、また、流通コストを引下げることが重要な問題である。これに対し、インドネシア政府は世銀のファイナンスにより、流通組織の整備に努めてきた。表1-1-8は現存の流通システムの概要である。

(2) 肥料工業の歴史と現状

1) 輸入・供給の推移

1963年、PUSRI Iにおいて尿素の生産を開始するまでは、インドネシアの窒素肥料の供給は、全て輸入に依存していた。PUSRI I操業後も、一方における需要の急速な拡大のために、インドネシアは、まだ尙、大量の輸入を余儀なくされてきた。インドネシアにおけるPUSRI Iに続く、第二基目のプラントは、8年後の1972年に、ようやくPetrokimiaによって建設された。しかし、この間の需要拡大は著しく、その後も大量の輸入が必要であった。

その後、引き続きPUSRI II, III, IVが1974年, 1977年, 1977年に建設され、操業に入るに及び、供給ソースは、国内生産でまかなわれるようになってきた。

この間の生産、輸入の推移は表1-1-7に示す通りである。

インドネシアの肥料生産は、全て国営肥料会社によって行なわれている。

2) 生産の推移

各プラント毎の生産能力とそれに対応する実生産量は表1-1-9の通りである。

ここにみるように、各工場の操業度は、他の発展途上国では見られない程の高操業度を維持しており、この原因としては、次のような点をあげることができる。

1. 初期の段階において、徹底した運転技術者の訓練が行われており、その後も、これらの技術者を中心として、新しいプラントが発展させられてきたこと。
2. 補修部品の確保が周到に行われたこと。更に、後続のプラントについては、同じ型のプラントが使われたため、補修部品の確保が容易であったこと。

1-1-3 インドネシアにおける肥料需給の将来見通し

(1) 肥料需要の見通し

1) 肥料消費に影響を与える要因の過去における推移と今後の見通し

a) インドネシアの肥料需要に関して行われた過去の予測

今までに、インドネシアの肥料需要について行なわれて来た予測の内、代表的なものを表1-1-10及び1-1-11に掲げる。また、これを対比してグラフに表わしたのが、図1-1-4及び1-1-5である。

1972年に行われた“National Fertilizer Study, Indonesia” (NFS) は、インドネシアの肥料需要予測の基礎となったものである。しかしなが

ら、予測のベースとなった1971年の実績推定の時点で既に実績値は、予測値を上回っており、その後も、1974年に至るまで、実績は予測値を上回る結果となってきた。その後、肥料価格の高騰に伴い、需要が停滞を始めるに従って、実績と予測値は接近してきたが、1977年、需要が回復を始めると、再び、実績が予測値を上回ることになった。従って、NFSの予測は、肥料消費の実態について、低く見積っていると見ることができる。

1972年の推定実績をベースとして行われた“Next Fertilizer Plant in Indonesia”における予測は、その後の前述の需要停滞のために、実績値が予測値を下回り続けてきた。しかし、1977年の需要回復時の実績は、それまで3年間の停滞期間にもかかわらず、一挙にこの予測値のLow caseまで増加した。この点から、今後の伸びは更に大きくなることが予想され、かかる観点よりみれば、この予測の場合も将来の需要の伸びに対する見通しについては、やや低く見積られていると考えられる。

最近行われた“National Fertilizer and Pesticide Distribution Study”(NFPDS)における予測(この予測が、今回のインドネシア政府のProject Proposalに採用された。Fertilizer Marketing Study, ASEAN Regionのベースとなっている)の場合は、予測初年度において、実績値が予測値を大幅に下回っており、需要の回復した1977年についても、この傾向は変わっていない。

以下においては、上記の予測を行うに当たり調査・推定された。肥料消費に影響を与える各要因を、上述のような、各予測のもつ実績との差異を考慮に入れつつ見直し、合わせて、これらの予測の行われた後の新しいデータを挿入し、独自の需要予測を行う。

尚、今回の需要予測に当っては、とりわけ次の2点を十分に配慮に入れることが不可欠であると考えられる。

1. 1974-75年の需要は、肥料価格の高騰の結果停滞してきたこと。その後1977年には、需要が急速に回復したこと。
2. 今後、インドネシアにおいては、肥料自給達成の結果、従来以上に強力な肥料需要促進策がとられるであろうこと。

b) 土地利用と作物別作付面積推移の概要

表1-1-12に見られるように、インドネシアの総農業用地の内、1963年に

おいては35%、1973年においては42%が水田であり、水田の農業用地の中で占めるウエイトは増加している。

総農業用地自体は、1963及び1973年の両農業センサスを比較すると、144千ha減少を示し、その中でも畑地が1,393千haの減少を示した。一方、水田及び永年作物地は、それぞれ765千ha及び484千ha増加した。

この農業用地の変化をJava及びその他諸島に分けて見ると、上述のような、水田が増加し畑地が減少するといった動きは、とりわけ、Java以外の諸島において著しい。

水田の増加は、食糧増産の最重点が水稲におかれているためであり、図1-1-1に見られるように水稲作付面積は着実に上昇を続けてきた。この水稲作付面積の増加は、畑地の水田への転換、未開発地の開発に負うところが大きく、二期作率を高めることによる延作付面積の上昇は近年すでに限界に近づいているものと見られる。

永年作物用地については、図1-1-1に見られるように、エステートによる作付が、ゴムとオイルパーム間の転換が行われているだけで、作付面積としては横ばいであるのに対し、小農民が、近年ゴム、ココナツの作付を増加させており、この結果として、永年作物用地が増加してきた。

畑作については、最もウエイトの高いトウモロコシの作付は、図1-1-1に見られるように、年々大幅な増減を繰り返しながら若干減少の傾向を見せており、トウモロコシに次いで作付面積の大きいキャッサバも、わずかながら減少している。こうした結果が、上述の畑地の減少に反映されているものと見られる。

c) 作物別、肥料消費要因の解析と今後の見通し

1. BIMAS/INMAS 稲作

インドネシアの各作物の中で水稲の占める面積が最も多く、また、主要食糧であることから、政府は、米の増産に最重点を置いてきた。更に、米の増産策は、HYVの導入と、HYVを中心とする多肥にあった。従って、インドネシアにおける窒素肥料消費の大部分は、稲作において占められてきた。稲作の中でも、現在までの施肥は、BIMAS/INMAS Programに参加している農家に限られていたが、今後は、Upland riceや、天水田における水稲にも徐々に施肥は普及して行くものと考えられる。BIMAS/INMASに参加していない水稲農家による窒素肥料消費については後述する。

作付面積の推定：

インドネシアにおける全水田面積は、表1-1-12に見られるように、年々、若干ずつ増加してきた。1963年から1973年の10年間に、水田面積は、年率1.7%で増加してきたが、これをジャワ島だけで見ると、0.4%にすぎず、これに対し、ジャワ島以外の伸びは年率3.6%であった。このような点からも、ジャワ島においては、水田面積拡大の余地はほとんどなくなって来ていると考えられ、今後、わずかに、畑からの転換が行なわれるにすぎないものと見られている。この点を反映し、政府の方針も、米の増産は、主として、単位面積当りの収量増に重点が置かれている。これに対し、ジャワ島以外では、Uplandからの転換及び未開地の開発の余地が残されていると見られる。しかし、ジャワ島以外での水田面積の拡大が実現するためには、そのための人口の移住が必要であるが、人口移住には種々の困難な点が解決されなければならない。従来からも、人口移住にいろいろと努力が払われてきたが、結果は、前述の通り、水田面積の増加率は年率3.6%程度であった。政策的に作付面積に関し、こうした動きを急激に変える点も現在のところ特にはなく、従って今後の作付面積拡大も、従来見られた程度の拡大テンポを、維持する程度と見込まれる。

作付面積を増加させるもう一方の要因は、灌漑面積率の増加と、その結果としての二期作率の増加である。(表1-1-13参照)灌漑面積率については、1973年の68%から1976年76%へと着実に増加を続けて来ている。しかし、灌漑面積率が高まるにつれて、灌漑化の困難な地域への拡大が必要となって行くため、灌漑面積率の拡大も次第に頭打ちとなって行くものと見込まれ、将来の灌漑面積拡大の上限は、全水田の90%程度までであると見られている。また、灌漑田に対する二期作率は、現在のところ40%であり、1973年以来、この率は変わっていない。二期作率の向上には、乾期における水量の確保が必要である。しかし、インドネシアの灌漑面積の中には、流下水からのポンプアップによる面積も含まれており、貯水設備が必ずしも確保はされていない。この水量確保の点から見て、今後二期作率を更に向上させて行くことは、かなり困難があるものと考えられる。

灌漑水田面積の内、従来、施肥の行われて来たのは、BIMAS/INMAS Program参加農家の水田のみであった。このProgramのカバーしている面積の、灌漑水田面積に対する割合は、雨季と乾季で異なっており、乾季の方が率が高い。これは、乾季に耕作できるのは、乾季においても水を得ることができるという相対的に条件の良い水田であるため、それだけ、こうしたProgramへの参加率も

高いものと推定される。

このProgramのカバー面積率は、雨季を見ると、1973年82%から年々低下し、1976年には76%まで低下した。しかし、1977年には再び90%に上昇した。乾季についてもほぼ同様な傾向を示し、91%から79%まで低下した後、1977年には、93%に上昇している。これは、農産物/肥料価格比が急速に悪化したため、施肥へのインセンティブが低下し、参加農家の増加が停滞し、一時的には減少も見られ、1977年に至って肥料価格引き下げの結果、再びカバー面積率が上昇を見せたものである。この農産物/肥料価格比の悪化は、インドネシアが輸入肥料にまだ尚多くを依存していた結果起こったものであり、今後、自国の天然ガスを原料として、肥料の自給が達成されると、こうした問題も起こらなくなると期待される。こうした結果、政府の意図している、灌漑田を全てプログラムに参加させるという方向は、実現の可能性が高いものと考えられる。

プログラムの内、BIMASとINMASの比率は、雨季・乾季共に、1973年に至るまでBIMASのウェイトが相対的に減少しつつあったが、1974～1976年の期間は、BIMASのウェイトが高い比率を占め続けた。その後、1977年には、1973年時点のBIMAS/INMAS面積比率のレベルにもどっている。INMAS計画設定の趣旨は、BIMASに参加していて、肥料を自己資金で購入できる程の資金力をもつに至った農家は、技術指導を受けることを目的とするINMAS計画へ移行するということであつた。この趣旨から言つて、BIMASの比率が低下して行くのは当然のことであり、今後も、この傾向は続くはずである。1974-76年のBIMASの比率上昇は、肥料価格上昇の結果、購入資金不足に伴う一時的な現象であつたと見る事ができる。

高収量品種の普及は、窒素肥料の消費量に対して、重要な要因の一つである。この普及率は、雨季・乾季共に着実に上昇してきたが、やはり、1974-76年には、肥料を多投しなればならない高収量品種普及への刺激が薄れ、普及率の上昇は停滞した。しかし、今後は、1977年における普及率の上昇が示唆するように、普及率は上昇を続け、将来においては、灌漑田のほとんど全てが、高収量品種の植付けを行行に至るものと見る事ができる。

以上のような見通しの上に立って、インドネシアの水、陸稲作面積を予測したのが表1-1-13である。

ha 当り施肥量の推定:

プログラム参加農家は、全て施肥を行ってきたと見ることが出来る。プログラムパッケージによる施肥基準量は次の通りである。

HYV (栽培条件のよい土地における)	: 115NKg/ha
HYV	: 92NKg/ha
LV	: 46NKg/ha

この基準施肥量に対する実際の施肥レベルは、表1-1-14のD項に見られる如く、雨季におけるINMASプログラムの場合を除いて非常に高く、1977年にはパッケージによる施肥基準量に対し95~100%の水準に到達している。このような施肥面積1ha当り90NKgを越える施肥レベルは、他の東南アジア諸国の水稲に対する施肥レベルに比べても非常に高いレベルにある。日本、台湾等のように水稲に対する多肥を行っている国の場合でも施肥面積1ha当り100~120NKg程度である。

現地調査において得られた、肥料感応度分析の結果は次の通りであった。

無燐酸肥料の場合：

$$Y = 33.00 + 185.76X - 852.86X^2$$

燐酸肥料30Kg P₂O₅/ha施用の場合：

$$Y = 33.11 + 222.84X - 804.14X^2$$

(但し、Y：米の収量 100Kg/ha,

X：N施肥量 NT/ha)

この結果は、1975年、1976年における、推定施肥量と、水稲収穫量の実態ともほぼ一致しており、実際の農家レベルでの水稲の肥料感応度の実態を反映できていると見ることができる。

インドネシアの場合、従来の食糧作物部門の燐酸肥料施肥量は、窒素肥料施肥量の約1/3であった。また、施肥基準量も約1/3の燐酸肥料をパッケージとして勧めている。従って、インドネシアの最高施肥レベルを考える場合は、燐酸肥料P₂O₅30Kg/ha施肥のCaseをとる方が妥当と考えられる。現在の尿素価格は、70Rp./Kg、粃価格は、54Rp./Kgである。この尿素価格/米価比率1.3は、インドネシア政府の両価格設定に際しての一つの指標とされており、今後もこのレベルでの価格設定が続けられるものと期待される。

一般に農家は、肥料代1に対し、その結果得られる収量の価値が2になるまでは、施肥量を増加するとされている。

上記価格比のもとで、収量／肥料代比率が2となるまで施肥を高めるとすると、最高レベルは、磷酸肥料＝30 Kg／ha の場合、103.5 Nkgとなる。

次に、磷酸肥料30 Kg施肥を前提に、施肥基準量の最高レベル、115 Nkg／ha について見ると、これが経済的に実現可能なためには、尿素価格／米価比率は、0.87とする必要がある。従って、全水稻に対し115 Nkg／ha の施肥レベルを期待することはできない。しかしながら、条件のよい水田では達成可能と考えられ、また、逆に、これ以上の施肥レベル向上は期待困難であると見られる。

従って、現在の施肥基準量が、将来更に引き上げられる可能性は、新たに有利な品種の出現がない限り考えられない。しかし、実際の施肥レベルが、この基準施肥量のレベルまで更に向上することは、十分期待されうる。

表1-1-14におけるPotential Dosageは、この施肥基準量を、品種別作付面積の比率によって加重平均して算出したものである。

作付面積及びha 当り施肥量推定値のHigh Case 及びLow Case :

以上においては、インドネシアの水稻に対する窒素肥料需要変化に影響を及ぼすと考えられる各要因の、最も実現性が高いと考えられる見込みについての想定を行ってきた。以下においては、これら各要因が、どの程度上下に振れる可能性をもっているかについて検討する。

各要因の内、灌漑田における二期作率については、水量確保の点からすでに限界に達しつつあると考えられたが、実際過去の実績は、44.9%から47.5%の間で上下しておりほぼ安定している。この標準偏差は、せいぜい1%にすぎず、二期作率の変動に伴う、需要見込みに対する影響は小さい。

灌漑面積率は、過去の上昇率をベースに、上限90%程度と言われている。上限値をこれ以上見るとは、現実にはほとんど困難であろう。逆に、現在の灌漑面積率が、ほぼ限界に近づいており、これ以上の拡大がむずかしいと見る見方もあり、これに基づいて試算したのがLow Caseである。

高収量品種の普及率は、Wet Season, Dry Season共に1990年には灌漑田のほとんど100%に達するものとして想定した。この想定は、過去のHYVの普及率の推移と、食糧増産プログラムの力点がHYV普及にあることを考えると当然考えられることである。しかし、この普及が、今回の想定よりもよりゆるやかに行われる事態も考えられる。これをLow Caseとした。

次に、Intensification Programの内の、BIMAS ProgramとIN-

MAS Program の比率であるが、過去における BIMAS の占める比率は、1974～1976年を除けば、概して、Wet Season の場合 51～65%、Dry Season の場合 33～44% の間にあり、長期的には減少傾向にあった。肥料価格が安定し、米の収量の変動に異常がなければ、この傾向は将来共続くと考えられる。しかし、米の収量の不安定性を考慮すると、同プログラム内、BIMAS のカバー比率が、Moderate Case に比べ変動することは考えられることである。ここでは、この点を考慮し、上記変動幅より見て、+10% を High Case、-10% を Low Case として設定した。

以上の High Case、Low Case に対応する作付面積の予測を表 1-1-15 に、需要予測を表 1-1-16 に示した。

2. BIMAS/INMAS 二次食糧作物

米を補完する食糧として、トウモロコシ、キャッサバ等が重視され、1974年からは、これら作物にも補助金付肥料の使用が認められるようになった。これと同時に、これら二次食糧作物にも BIMAS/INMAS プログラムが導入された。

1976年までのこれら作物における窒素肥料消費は、まだあまり大きくはない。しかし、今後これら二次食糧作物の増産と、肥料自給達成に伴い、各作物への施肥普及強化によって、これら作物における窒素肥料消費は急速に拡大するものと考えられる。

1. 今後は、BIMAS 計画が、これら二次食糧作物にも拡大され、この計画に参加する農家は年々増加すると見込まれる。また、これら参加農家は全て施肥を行うと期待される。

2. これら作物に対する ha 当り施肥量は、次第に増加し、年々、この計画によるパッケージの基準施肥量レベルに近づいて行くものと考えられる。

各作物毎の、施肥面積及び ha 当り施肥量想定に関する前提は次の通りである。

1. トウモロコシ：

BIMAS 計画のカバー面積は次第に拡大すると見たが、経営面積 1 ha 未満の零細農家はせいぜい自給を目的とするものであり、これらの農家が、この計画に参加することはまれである。こうした農家層の全作付面積に占める比率は、約 23% で変化していない。従って、施肥面積率の上限は、これらの農家の作付面積を除いた部分と想定した。

ha 当り施肥量については、NFS は、1970年 37.9 Kg と推定しており、

Next Plant in Indonesia は、1972年41.6Kgと推定している。

これらのデータは、一応過去の施肥実態に合致しているものと見られ、これらを過去の実態と見なした。また将来、ha 当り施肥量は、BIMAS計画の基準施肥量9.2NKg/haに次第に近づいて行くものと考えられる。

2. 大豆：

トウモロコシの場合と同様の考えにより、施肥面積率の上限を58%と想定した。この58%は、作付面積の規模と推移より見た主要な産地と考えられる地域の面積が、全作付面積の中で占める比率である。

ha 当り施肥量は、過去については、BIMAS計画の基準施肥量の約50%程度のレベルで施肥されてきたものと推定され、今後次第に基準施肥量2.3NKg/haに近づいて行くものとして、今後のha 当り施肥量を想定した。

3. ピーナッツ：

ピーナッツの場合も、大豆の場合と同様に主要な産地が施肥を行いうる可能性をもっているものと見られる。

施肥面積ha 当り施肥量は、将来共、BIMAS計画の基準施肥量2.3NKg/ha程度の見通しである。

4. キャッサバ：

キャッサバに対する施肥は現在ほとんど無視しうるに足る程度しか行われていないものと見られる。しかし、今後BIMAS計画の浸透に伴い若干の施肥も期待される。しかし、それらも極めて低い程度に限られるであろう。将来における施肥面積も、一部の商業的栽培を指向する地域に限られてくるものと考えられる。

また、キャッサバの施肥基準量に対する実際の施肥率は、トウモロコシの場合の基準施肥量に対する実際の施肥率よりも、各農家の経営形態がより自給的性格をもっていることから見て、低くなるものと考えられる。

以上の予測結果は、表1-1-17の通りである。

トウモロコシの作付面積の変化は、年々大幅な上下を繰り返してきた。今回の予測においては、作付面積は長期的には増減しないと見なして、1971年～1977年の作付面積の平均値をとったが、この作付面積平均値の標準偏差相当分の幅を上下にとって想定したのがHigh Case及びLow Caseであり、その結果は、表1-1-18の通りである。

3. その他食用作物

1) 野菜

野菜に対しても補助金付肥料の使用が許されることになり、更に、野菜に対するINMAS計画も導入されている。過去の実績は集計されていないので、ここでは、食用作物部門で使用された肥料の合計から、今まで述べてきた各作物に使用されたと推定される肥料の合計を差し引いたものを野菜向肥料と見なした。これによると、従来の消費量は、1973年に至るまで停滞しており、1974年には一度急上昇したが、1975年には急落し、その後1976年、1977年と上昇している。この傾向は、1977年における急上昇を除き、補助金付肥料使用の許可及びINMAS計画の導入とほぼ一致しており、一応野菜向け消費量としても妥当なものと考えられる。

今回の予測においては、作付面積は人口増加率に相当する年率2.4%の増加を見込んだ。また、ha当り施肥量については、実際には、野菜の種類毎に異なるが、INMAS計画の基準施肥量の平均値と見られる120Kg/haを最高施肥レベルとし、年々この基準に近づくものとして想定した。

この結果は、表1-1-19の通りである。

2) BIMAS/INMAS 計画外・水陸稲

BIMAS/INMAS計画に参加していない水陸稲については、現在施肥はほとんど行われていないと推定される。

今後は施肥普及の促進によって次第にこれらの水陸稲にも施肥が行われるものと考えられるが、

1. ほとんどの水稲は、次第にBIMAS/INMAS計画に包含される傾向にあること。
2. 収益性から見て、施肥の普及が困難であること。

から、これら水陸稲における窒素消費量は、多くは期待できない。

今後の見通しについては、次のような前提のもとに想定した。

1. 作付面積は、表1-1-13の想定値を使った。(想定的前提については、BIMAS/INMAS水稲の作付面積想定項参照のこと。)
2. ha当り施肥量は、(基準施肥量) × (実際の施肥率) により算出した。実際の施肥率は、トウモロコシの場合は、すでに、施肥が行われていることを考慮すると、これら水陸稲の実際の施肥率は、トウモ

ロコシに対する実際の施肥率に比べてかなり低くなるものと考えられる。

この予測結果は、表1-1-19の通りである。

4. エステート作物

過去のエステート作物の窒素肥料消費の歴史は永いが、量的にはあまり変化がなかった。作物別にどのような消費が行われたかについてはデータがないので推定に頼らざるを得ない。

NFS予測によれば、1974年におけるエステート作物の窒素肥料消費は、6.9千NTとなるはずであったが実績は2.6千NTにとどまった。また、Next Fertilizer Plant Studyの予測によれば、1972年の窒素肥料消費は5.3千NTになるはずであったが、実際は2.7千NTにすぎなかった。このように、過去におけるエステート作物の窒素消費予測は、一般に過大予測の傾向にあった。この原因は、主としてこれらの予測が、各作物の肥料必要量をベースとして算出された点にあったと考えられる。

今回の過去のエステート作物の作物別消費実績は次のように推定した。

1. 硫安の消費は、全て砂糖キビ向けであったと見られる。
2. 砂糖キビ以外では、ゴムを除き、その他作物向けは、無視しうるに足る程少量であると見られることから、その他エステート向け消費量はほとんどゴムに使用されたとして試算してみた。ゴムに対する施肥量は、成木40Kg、幼木12Kg程度とされている。
3. また、上記、ゴム向もエステートにおいて栽培されたもののみを対象とし、小農においては、ほとんど施肥は行われなかったものと見られる。
4. 小農栽培の砂糖キビに対する施肥は、エステート砂糖キビに対する施肥に比べha当り半量程度の模様である。(これは、Next Fertilizer Plant Studyの現地調査結果とも一致している。)

こうした結果は、ほぼ、過去の消費実績レベルと一致しており、この推定は、各作物における消費の実態を反映していると見ることができる。

この結果に基づき、今後の需要予想を行ったのが、表1-1-20～1-1-22である。各作物毎の今後の施肥面積、ha当り施肥量については、下記の通り想定した。

- 1) ゴム

1. エステートのゴム作付面積は、オイルパームへの作付転換により減少を続けて来ており、今後も同様に減少するものと見ることができる。幼木の全作付面積に対する比率はこの結果年々減少してきており、1976年には5%であった。今後は、この幼木面積率は変わらないものと見ることができる。

小農のゴム作付面積は、1972年以降ほとんど変わっていない。これは、ゴム価格が不調のためであり、今後の作付面積も変わらないものと考えられる。幼木面積率も現状通りと想定した。

2. 従来の施肥は、エステートにおいてのみ行われて来たと推定され、このha当り施肥量は、Next Fertilizer Plant Studyによれば、成木40Kg、幼木12Kgと推定されている。今後ともこのレベルは変わらないであろう。

小農のゴムに対する施肥は、上記エステートにおける施肥量に対し、まだ低い水準で行われるものと考えられる。

2) 砂糖キビ

1. 砂糖キビの作付面積は、エステート、小農共に増加を続けている。しかし、今のところ、まだ規模的にはあまり大きくないため、この増加傾向は今後共持続するものと見込まれる。
2. 砂糖キビに対する施肥は、エステート、小農共にしているものと推定され、ha当り施肥量は、Next Fertilizer Plant Studyによれば、エステートで120Kg、小農で60Kgと推定され、これは、エステート部門での硫安の消費量実績とも、ほぼ見合っている。
3. 今後のha当り施肥量については、エステートの120Kgレベルは、他の諸国の例から見てもほぼ上限と見られるため、今後もこのレベルの施肥が続くものと想定した。

一方、小農については、今後、施肥量は増大するものと期待され、最終的には、エステートの場合の120NKg/haレベルまで向上するものと期待される。

3) その他エステート作物

1. 各作物共、今後の作付面積については、過去の作付面積推移傾向が続くものとして想定した。
2. ha当り施肥量は、各作物毎に、エステート、小農別に、次の式により想定した。(ha当り施肥量) = (基準施肥量) × (実際の施肥率)

尚、実際の施肥率は、トウモロコシの実際の施肥率に、各作物毎の係数を乗じて想定した。すなわち、(その作物の実際の施肥率) = (トウモロコシの実際の施肥率) × (その作物に対する係数)

想定に際し使用したこれらの数値は、表1-1-23に示した。尚、この係数は、それぞれの作物の収益性と経営形態を考慮して想定したものである。

以上の予測結果をまとめたのが表1-1-20~1-1-22であるが、従来行われて来た予測のもっていた欠陥、すなわち、各作物の肥料必要量をベースに予測することによって生じる過大予測の危険性については、今回の予測においても、過去の施肥実態の十分な把握が出来ていないため、完全にとり除かれたわけではない。しかし、今回の予測の場合は、

1. インドネシアの肥料自給が達成され、既に補助金付肥料の使用が各作物にも許されるようになったように、今後各作物に対する施肥の促進が強化されると期待されること。

2. “基準施肥量に対する実際の施肥率”という要素を入れ、この“実際の施肥率”を、出来るだけ実態に合うよう設定し、“肥料必要量”によって予測値が過大な方向に引きずられることのないよう配慮したこと。

から、より実現性の高いものとなっていると見ることができる。

しかし、これらエステート作物への施肥の促進が遅れることも考えられるため、各作物に対する前述の係数(すなわち、トウモロコシの実際施肥レベルに対する係数)が更に1/2になった場合をLow Caseとして試算した。また、一方、食糧作物に対する施肥の促進と同レベルでの施肥促進が行われた場合を想定し、各作物の上記係数を1.0と見て試算したのがHigh Caseである。尚、High及びLow Caseの予測結果は、表1-1-24に示す通りである。

2) 窒素肥料需要予測結果及び尿素需要予測

以上によって得られた各作物別の需要予測の結果は、表1-1-25の通りである。表1-1-26には、High Case及びLow Caseを示した。図1-1-4は、過去に行われた他の予測と対照して今回の予測を示した。

1980年頃までは、各作物に対する需要促進強化の結果として、急速に需要は拡大するが、水稻に対する施肥(施肥面積、ha当り施肥量共に)は、1980年頃には高いレベルに達するため、その後の需要拡大は、それ以前に比べると鈍化するものと見られる。

次に、この窒素肥料需要量の内、尿素の需要について検討する。過去における、各作物部門別の尿素消費実績は、表1-1-27の通りである。

ここに見るように、食糧作物部門の内、BIMAS/INMAS農家は、ほとんど全て尿素のみを使用してきた。これに対し、Non-BIMAS/INMAS農家は、補助金付肥料の使用を許されていなかったために従来は尿素を使用していなかった。しかし、この制限解除後は、急速に尿素の使用比率が増加した。一方、Non-BIMAS/INMAS農家の内、硫安使用量は年々増減を繰り返しているが、化成肥料（及び磷安）使用量は、平均して3,500NT/Yでほぼ安定している。これは、硫安使用農家の場合は、他の肥料へ移行する可能性をもっているのに対し、化成肥料使用農家は、化成肥料の使用に選好性をもっているものと考えられる。

エステート作物の場合は、硫安の使用比率が高いが、これは、砂糖キビ向けである。砂糖キビの場合は硫安の使用が選好される。しかし、その他の作物は、尿素が経済的に有利であれば尿素の使用が可能である。化成肥料の使用は、量的にも、比率としても、過去において増減を繰り返してきた。

以上の現況より、尿素の使用比率は次のように推移するものと考えられる。

1. BIMAS/INMAS農家は、引き続き、全て尿素を使用するであろう。
2. Non-BIMAS/INMAS農家の内、化成肥料に対する需要3,500NTは、今後共持続するが、残りは全て尿素を使用するであろう。
3. エステート作物部門の内、砂糖キビには、全て硫安が使われる。砂糖キビ以外の作物については、化成肥料の使用比率が若干増加しようが、その他は全て尿素を使用するであろう。

以上の予測結果は、表1-1-28の通りである。

(2) 工業用尿素需要予測

表1-1-29及び、1-1-30は、インドネシアにおける工業用アンモニアの消費実績及び現時点における工業用尿素使用見込み量である。

現在の工業用アンモニアの消費はほとんど冷凍用と考えられ、過去の消費実績は若干の減少傾向にあった。今後共需要量にあまり変化はないものと考えられる。

同じく工業用アンモニアとしての合繊原料向については、現在までのところ、インドネシアには合繊原料製造工場がなく、一方、将来、このような工場の新規建設計画については、まだ明らかになっていない。このため、今回の予測においては、合繊原料向の新規需

要は見込んでいない。

尿素ホルマリン樹脂接着剤原料用尿素に対する需要は、接着剤各工場がフル生産を行った場合は、 $9,600.T/Y$ となる。統計に見る限り、合板の生産量は非常に少なく、これら接着剤工場のフル稼働は行われていないものと推定される。今回の予測においては、1978年におけるこれら接着剤工場の稼働率が80%とされており、これをベースに現在の需要量を推定し、一方において、合板の過去の生産量から将来の生産量を予測、この合板の生産量の伸びに対応して、接着剤生産も伸びるものとして将来の尿素的需要量を予測した。

グルタミン酸製造原料向その他の尿素的需要については、1977年の稼働率を75%と推定し、その需要の伸び率を、1970年～1975年の実質GDPの伸び率と同じと想定した。

以上の予測結果は、表1-1-28に示す通りである。

(3) 窒素肥料及び尿素国内生産見通し

窒素肥料及び尿素的国内生産見通しは、それぞれ、表1-1-31及び1-1-32に示す通りである。

窒素肥料の国内生産見通しについては、二重計算を避けるために、アンモニアの生産量をベースに算出した。アンモニアの既存設備はPUSRIのIからNまでの4基と、PetrokimiaのI基計5基である。それぞれの操業率は過去の操業率をベースに想定したが、操業後まだ短いPUSRI III及びIVについては後述の新規プラントの想定操業率を2年目以降に適用した。

新規プラントは、Aceh、Kujang及びKaltimの3基であり、操業開始はそれぞれ、1982年1月、1978年8月及び1980年10月と見込まれる。また新規プラントの操業率は、PUSRIの過去における操業率より見て、初年度75%、2年度80%、3年度以降90%と見込んだ。

尿素の場合も、操業開始時期、操業率の想定については、全てアンモニアの場合と同じ考え方によった。尚、PUSRI Iについては、1982年以降生産停止を行うものとの情報を得ており、そのように見込んだ。

(4) 窒素肥料及び尿素的需給見通し

以上の需要予測並びに供給予測に基づく、インドネシアの窒素肥料並びに尿素的需給見通しは、それぞれ、表1-1-31及び1-1-32の通りである。

窒素肥料・尿素共、それぞれの生産可能量を算出し、生産可能量から、工業用需要引当

て分を差し引いたものが、肥料用としての供給可能量である。

窒素肥料の需給について見ると、1978年以後供給可能量が需要見込み量を上回るに至り、その差（余剰供給可能量）は年々拡大する。その量は、新規プラントが全て生産を行う1982年には700千NTを越えるが、その後、需要の拡大に伴い徐々に減少を始める。

尿素の需給の場合も、1978年より、余剰供給可能量を生じ、1982年以降は、余剰供給可能量は約1,200千Tに達する。その後、需要の拡大の結果次第に余剰供給可能量は減少する。

在庫の変動を見込まなければ、インドネシアは、1978年以降尿素的輸出が必要となり、輸出必要量は1982年以降1,200千Tに達する。一方、尿素に転換されないアンモニアは、1984年について見ると、Petrokimiaの場合全量硫酸に使用されるとして、他に、PUSRI 1,44千NT、及びKaltim 117千NTが、アンモニアとして生産されることになる。また、尿素以外の輸出必要量は同じく1984年において、ロスを3%見込んだ場合約100千NTになる。

1-2 フィリピン

1-2-1 フィリピン農業の特徴と動向

(1) 自然条件と農業

1) 農業用地

フィリピンは7,100の島よりなり、総面積は約30,000千haである。多数の山脈があり、それらが分水嶺となって各島は小さな部分に分けられている。全体としては、こうした地形のために、耕作可能地は限られており、全土地面積の約1/3程度とされている。表1-2-1に見られるように、1960年センサスにおいては、農業用地は全土地面積の28%に達しており、農地拡大は既に限界に近づきつつある。

2) 自然条件

フィリピンの気候は、気温の変化が季節的にも、地域的にも少ないこと、降雨は地域によって異なること、湿度は周年70~85%の範囲にあること、日照時間の比較的に少ないことなどによって特徴づけられている。

降雨は、地域によって異なり、大別して次の4つのタイプに分けることができるが、全体としては、比較的雨量は多く、平均して年間2,500mm以上である。

1. タイプⅠ：11～4月の乾期とその他の雨期にはっきりと分かれ、平均年間雨量は2,500 mmを越える。西部Luzon, West Visaya がこれに属する。
2. タイプⅡ：乾期はないが、11月から1月にかけて、とりわけ降雨の多い季節をもち、年間雨量は3,200 mmを越える。BicolからEast Visaya 及びMindanao がこれに属する。
3. タイプⅢ：あまりはっきりした季節差はないが、11月から4月にかけて比較的乾期的であり、その他の時期は比較的雨期的である。年間雨量は2,000 mm程度である。Luzonの東側から南Cebu, 北Mindanao にかけての地域がこれに属する。
4. タイプⅣ：降雨は周年にわたり均等に分布している。年間雨量は2,500 mm程度で、上述の3タイプに属さない地域が、これに入るが、北部Luzonから中部Mindanao まで各地に分布する。

その他、フィリピンの気象上の問題としては、北部地方は、7月から11月にかけて、ひんぱんに台風が通過することである。

(2) フィリピンの経済構造の特徴と農業の地位

他の東南アジア諸国と同様、農業に二重構造を有してはいるが、フィリピンの場合は、工業部門の成長が比較的早く、工業部門のウエイトが既に33%を超えている。(表1-2)

しかしながら、全体の経済は、表1-2-3に見られるように、多くを輸出に依存、かつ、その輸出依存率は増加の方向にある。その輸出の中でも、ココナッツや砂糖を中心とする農産物のウエイトが、まだ尙高い。

フィリピン経済の発展は、1950年以前の復興段階、1957年に至る急速成長期、及びそれ以後の時期に分けることができる。製造業は、1957年に至る成長期においては、12～13%の年平均成長率を維持し続けていたが、それ以後は5～6%で推移してきている。農業について見れば、成長率はGDP全体よりも低く推移してきた。(表1-2-4)

フィリピンにとって、経済成長及び構造変化を加速化し所得を全人口に対して、より平等に分配するという基本的経済問題を考えるとき、農業部門としては、次のような点において、この基本問題と密接に関係している。

すなわち、まず第一点は、食糧生産の確保の観点からである。フィリピンの農業生産の

拡大は、当初、復興と人口増加によって必要を余儀なくされた外延的拡大に依存するものであって、伝統的農業技術への依存自体には変わりがなかった。その結果、外延的拡大が限界に達すると農業生産の停滞が始まった。こうして、農業生産が人口増加に追いついて行くことができなくなり、この点から農業生産の集約化の方向が強く打ち出されている。

第二点は、飽和した都市市場を補うための市場としての観点からである。前述の通り、フィリピンの工業化は輸入代替産業を目標として、比較的順調に進んではきたが、農村市場における購買力不足から、それを更に拡大して行く力は鈍化している。従って、農村市場が購買力をつけるように、農業生産の近代化が必要とされている。

第三点は、輸出農産物の観点からである。前述の通り、フィリピン経済の中で輸出の占めるウエイトは高く、その中でも砂糖とココナッツを代表とする輸出農産物は、重要な位置にある。また、今後の近代的発展の基礎を固めるといふ点からも、外貨が必要であり、その外貨を獲得する上で、この輸出作物部門の果たす役割は大きい。

しかし、これらの輸出作物は、必ずしも大規模プランテーションのみの生産物ではなく、かなりの部分が住民の伝統的農業によって生産されている。従って、この点からも、伝統的農業の近代化が、フィリピン経済の発展という点から不可欠なのである。

(3) 農業構造

フィリピンの農業は、国内食糧用作物生産部門と輸出作物生産部門とに分けることができる。両者の割合は、作付面積、農場数ともに、食糧作物部門が大きな比重を持っており、約70%以上を占めている。しかし、農業の付加価値構成をみると、食糧作物と輸出作物との割合は、ほぼ6:4の割合となっており、食糧作物は輸出作物に比較して、土地生産性がより低く、また、その作物を主体とする農場の所得が、より少ないことを示している。

経営規模について見れば、輸出農業の方が一般に経営面積が広く、甘蔗は14ha、ココナッツは4~5haであり、これに対し、米は3ha、トウモロコシは2.5haである。

また、農業数を規模別に見ると、米やトウモロコシの場合は、大部分の農場及び農地は10ha以下の層にあるが、甘蔗の場合は、85%の農場数の含まれる10ha以下層の農場は、19%程度の農地しか保有しておらず、50ha以上を保有する5.0%の農場が65.7%の農地を保有している。

こうした経営規模の相違が、土地生産性の差と相まって、両農業部門間の格差を生み出しているのであるが、上に見た通り、輸出農業においても、経営の規模別に大きな格差があり、この近代化は重要な課題である。

作物別の作付面積では、総作付面積は、まだ尙、増加を続けている。その中で、食糧作

物部門ではトウモロコシが、輸出作物ではココナツの作付が増加している。(表1-2-5, 図1-2-1)

(4) 農業政策の推移と方向

伝統的農業部門の近代化が、農業生産の増大のためだけでなく、フィリピン経済の発展のためにも重要な課題であることは、前述の通りであり、そのためには、食糧作物部門の農民は勿論、輸出作物部門の小農民にも、この点は、注目されるべきであるが、現状の政策の重点は、食糧増産に向けられている。

フィリピンの農業政策の主眼である食糧生産に対する政策の重点は、耕地の外延的拡大の限界が出てきた為に、これに代替する対策として、土地を集約的に利用することが打ち出され、灌漑設備の建設から始まった。

更に、この集約農業への指向の強化は、高収量品種の開発を契機として一層深められた。高収量品種の普及が始まったのは、1966年以降であるが、それを強化する策として、Masagana 99プログラム、Masaganan Maisanプログラムが1973年、1974年に打ち出された。これらは、農業資材の購入のための貸付を行うことによって、農家が技術的にも、投入資材についても奨励された一つのパッケージ型式で、取り入れ、投入することを目的としたものである。Masagana 99は米について、Masaganan Maisanプログラムはトウモロコシについてのプログラムであり、更に、Gulayan sa Harlusuganプログラムが、野菜農家のために用意されている。

また、こうした計画の恩恵に浴すことのできない遠隔地の農家を対象に、1973年よりFAOとの共同プロジェクトとして、肥料援助プログラムも実施されている。

1-2-2 フィリピンにおける肥料需給の推移と現状

(1) 肥料需要と肥料需要に対する政策

フィリピンにおける肥料消費は比較的早く、1950年代から、比較的まとまった量として始まっている。この時期の肥料の消費のほとんどは、砂糖キビ向けであったと推定される。

米作への本格的肥料投入は、1966年以降の高収量品種の普及に伴うものである。それ以前にも、1956年以来、米、トウモロコシ増産運動に伴い、肥料購入の半額を補助するという制度はとられてきたものの、実際には、多くの部分は、砂糖キビ等に消費されたものとみられる。

従来、フィリピンの経済が民間主導型で行われてきたと同様、肥料の流通に関しても、

ほとんど放任型であった。特に、日本からの安い賠償による肥料輸入や砂糖生産者協同組合 (SPCMA) による輸入税免税による輸入は、国内生産肥料に比べるとずっと安く入手できた。このため、後述するように、国内の肥料工業は停滞を続け、輸入に多くを依存せざるを得なかった。この結果、フィリピンにおける肥料価格は、国際価格の影響を直接に受けざるを得なかった。

このような、国内肥料需要面における不安定性に対し、食糧増産には、肥料使用の安定、拡大が不可欠であるとの観点から、1972年、政府は従来の民間主導型を改めて、Fertilizer Industry Authority (FIA) を設立、肥料の一元的管理に踏み切った。

FIAの機能は、製造会社への生産割当、肥料の流通の統制、小売価格の設定、輸入必要量の決定、許可等あらゆる分野に及んでいる。

1973年、肥料小売価格設定に際しては、食糧作物向けと輸出作物向けの二重価格制を設定し、食糧作物向け価格にはメーカーに補助金をつけ、輸出作物向けとの間に格差を設けた。

しかし、この制度は1976年改定され、一本価格とされた。一本価格は、輸入の平均価格と国内生産の効率のよい会社のコストをベースとして設定され、差額の不足分は補助金としてメーカーまたは輸入業者に支給される。

同時に、前述の通り、食糧増産運動が1973年、1974年にスタートし、更に、これらのプログラムによってカバーできない農民を対象とした肥料援助プログラムも開始され、これらの一連の政策の結果、肥料の需要は1973年、74年と急速に拡大した。実際の現地の施肥レベルは、Recommended level に対しては、まだ、到達していないが、食糧作物への肥料の使用は、1~2 ha 以下の零細で、かつ、老人のみにより、自給分しか生産しないような農家を除き、一応の普及は行われている様に見られる。

但し、1974年以後の消費の動きを見てみると (表1-2-6) 輸入価格の高騰の結果、需要は減退し、1977年に至るも尚、まだ、1974年のレベルに回復していない。これは、輸入に依存するフィリピンの供給体制のせい弱性を示しているものである。

(2) 肥料工業の歴史と現状

1) 輸入、供給の推移

表1-2-6に見られるように、フィリピンの肥料供給は、輸入に依存する率が高く、国内生産の開始後も、やはり輸入に大きく依存してきた。これは、国内生産の能力が不足していることよりも、むしろ、後述するような生産技術上の問題と、既に述べた生産コストが輸入価格に対抗できなかったという事情によっている。

こうした、他国の場合にはあまり見られない、国内肥料産業の保護よりも、安い供給に重点を置いた肥料政策は、輸出作物（とりわけ砂糖）というフィリピンの経済の支柱である産業の側からの要請に応えたもので、砂糖の生産コストを低くする目的にそったものと考えられる。この制度も、肥料の国際価格が低迷を続けている限りでは、肥料使用の面だけからは問題にはならなかった。

しかし、石油危機、肥料不足の事態が国際市場に出現するや、輸入に依存した市場は弱く、たちまち、肥料価格急騰の波にのまれることとなった。政府は補助金を出して価格を低く押えようと努力したが、この異常急騰は押えようがなかった。

また、こうした市場の不安定性から、1974年には思惑買いが行なわれ、輸入量は約25万Tに達した。その結果、1975年から約1年余にわたり、輸入禁止が行われた。現在は、FPA（Fertilizer & Pesticide Authority、FIAを改組したもの）によって、肥料輸入量は6輸入業者に割り当てられる制度となっている。

1976年以後は、再び輸入価格は低下している。一方、政府は現在の価格制度下では、国内生産コストと輸入価格をベースに価格を設定しており、一方が高ければ、そちらに対し補助金を出さなければならない。こういった事情から、FPAは、生産コストの高い国内メーカーに尿素の製造の中止を要請するという事態になっているのが現状である。

2) 生産の推移

表1-2-7に国内のメーカーの生産能力と生産実績の推移を示した。全般に稼働率の低さは目をみはるものがある。この原因には、既に述べてきたように、二つの原因がある。一つには、輸入価格との対抗の問題であり、もう一つは、運転技術上の問題である。

技術上の問題で指摘されるのは、停電によるストップや設備の老朽化、補修部品の不足等である。

こうした稼働率の低さは、その生産コストを押し上げる原因ともなり、前述の輸入肥料との対抗問題ともからんで、しばしば操業停止をやむなくされてきたものである。

1972年以後は、政府によって肥料価格を決めるに当っては、メーカーの生産コストと輸入価格をベースとし、もし、一方に不足が生じた場合には、補助金を得ることができ、従って、国内生産も保護されるかに見えた。しかし、実際には、あまりにも輸入価格と国内生産コストに差がありすぎて、補助金の対象が大きくなるため、FPAは尿素の生産中止をメーカーに申し入れざるを得なかった。

従って、この制度だけによって、今後、国内生産が安定するということは期待できない。

1-2-3 フィリピンにおける肥料需給の将来見通し

(1) 肥料需要の見通し

1) 肥料消費に影響を与える要因の過去における推移と今後の見通し

a) フィリピンの肥料需要に関して行われた過去の予測

過去において、フィリピンの肥料需要に対して行なわれた予測の内主なものについて対比したのが、表1-2-8及び図1-2-2並びに1-2-3である。

1971年に行なわれたTVAの予測(“Fertilizer Industry in the Philippines”による)は、施肥面積及びha当り施肥量をベースとして算出されており、その後のフィリピンの需要予測に際して、しばしば引用されて来た。しかし、この需要予測を参照するに当たっては、この予測値とその後の実績との差異について留意する必要がある。差異の主なものは次の通りである。

1. 1972年及び1975-1977年については、実績値が予測値を下回り、1973-74年については、上回っている。しかし、1973-74年は、国際肥料価格の高騰に伴い、大量の仮需要(言い換えれば、流通段階における在庫)が発生しているので、この仮需要を修正すると実際の施肥レベルでの消費は、各年共、予測値を下回ってきたと推定される。
2. 予測のベースとされた、作物毎に積み上げられた1970年の推定実績は、その後FPAで集計された実績値を上回る結果となった。すなわち、この予測における、ベースとなった1970年の施肥面積及びha当り施肥量についての推定値は、実態より高く推定されていると見られる。
3. 作物別に見ると、1973-74年実績と比較して、食糧作物部門についての予測値は、実績値より約20%程度高く、逆に、輸出作物部門についての予測値は、実績値より低く、約60%程度でしかない。

すなわち、総合すると、TVAの予測は、食糧作物については実績より高く、輸出作物については、実績より低く、合計すると全体として高目に予測されて来たと言うことが出来る。

1976年に行われたFPAの予測は、窒素肥料の需要の伸び率を、年10%として計算したものである。過去における需要の伸び率は、とりわけ、フィリピンの場

合、価格の変動によって変動してきたし、また、肥料需要促進策の変化によっても変動してきた。従って、どの期間の伸び率をとるべきかによっても予測値は異なるし、また、今後、果たして伸び率が一定で推移するのかについても、判断し難い。ちなみに、過去の窒素肥料の需要の年平均伸び率は、次の通りである。

1970年～1977年 7.7%

1972年～1977年 8.8% (FIA設立以後)

1970年～1974年 13.9% (需要が比較的順調に伸びてきた時期)

1975年～1977年 15.5% (価格高騰後の需要回復期)

以上の他に、FPAにより、1972年、1975年につき、単年度ベースで、施肥面積及びha当り施肥量の推定が行なわれている。また、同じく、FPAは、1975年度につき、肥料製造、流通業者による施肥面積、ha当り施肥量に関する推定の集計を行なっている。但し、後者は、推定値が、実績値を大幅に上回った結果となっている。

以上の各予測において行われた推定と、実績との差異について考慮しつつ、これらを参考とし、かつ、その後の新しいデータを加えながら、以下において、独自の需要予測を行なう。

b) 土地利用と作物別作付面積推移の概要

表1-2-1に見られるように、フィリピンの農業用地は、わずかながら増加してきた。その増加率は、1960年から1971年の11年間で平均1年当たり約0.8%であった。しかし一方、作付面積では、1960年から1970年の10年間で年率1.7%増加し、とりわけ、1970年から1975年の5年間では、約5%の増加を示している(表1-2-5)。また、この作付面積の増加を作物別に見ると、商業作物部門の場合、ココナッツを中心に着実に増加してきたのに対し、食糧作物部門の場合1970年以前は、比較的作付面積の増加はゆるやかであったが、1970年以降急速に増加している。全作付面積の中では米、トウモロコシ、ココナッツが大きい比率を占め、1975年で、全作付面積に占める比率はそれぞれ31%、28%、22%である。これに対し、フィリピンの重要作物である砂糖キビは、その作付面積の比率を少しずつ増加させてはいるが、1975年で4.7%にすぎない。

フィリピンの1977/82年5ヶ年計画(及び1977/87年10ヶ年計画)の目標によれば、フィリピンの農業生産の重点は、食糧作物では、水稻及びトウモロコシ、商業作物では、ココナッツに置かれている。

米は、国内自給と更に緩衝在庫の確保が目標とされ、米の増産は、とりわけ灌漑田におけるHYV導入による収量増をその主たる柱としている。トウモロコシでは、飼料作としての黄色種の増産に力が入れられており、畜産地帯における作付面積拡大が計られるはずである。

ココナツの場合の増産は、在来種からHYVへの作付転換及び密植が主な手段とされている。砂糖キビの場合は、輸出競争力をもつことに重点がおかれており、生産性の向上と同時に、効率の悪い部分では、砂糖キビから他の輸出作物への転換が図られようとしている。

c) 作物別・肥料消費要因の解析と今後の見通し

1. 水 稲

作付面積：

水稻の作付面積の変化と、米価及び競合農産物価格の変化との間には、有意な相関関係を見出すことは出来なかった。これは、米が食糧作物として定着しており、価格関係にかかわらず可能であれば作付の拡大が計られるという性格を有しているためと見ることが出来る。また、農家としても、米なら栽培に慣れているし、最悪の場合には、自家食糧になるという安心感があるためと考えられる。

しかしながら、フィリピンの水田面積の拡大は、ほとんど限界に来ていると言われている通り、Net作付面積の1970年から1977年に至る年平均伸び率は1.7%であり、とりわけ、1974年以降は、0.2%にすぎなかった。

また灌漑面積率は、ほぼ40%台で低迷している。長期的には、若干の改善が行われようが、急速に灌漑面積率を引き上げるための計画は見られない。

一方、二期作率は、灌漑田においては、70%を超える高率を示しているが、その率は65%から80%の間を上下しており、あまり変化は見られない。灌漑設備が一応あっても、その年の水量の点から、乾季に灌漑できる面積が変化するためである。従って、二期作率は、現状で、すでに到達可能な限界に達していると考えられるが、今後改善されるとすれば、気象条件に左右される度合が低下し、安定してくることが期待される。

天水田における二期作率も、35%~50%の間を低迷しており、灌漑田における場合と、現状及び見通しは同様である。

高収量品種(HYV)の普及については、目ざましいものがあり、灌漑田の場合、普及率は、1970年の61%から年々上昇を続け、1976年には80%を超え

るに至った。天水田の場合でも、1970年の39%から、1976年には65%にまで増加してきた。灌漑田においても、天水田においても、HYVのha当り収量は他の在来品種に比べて優れており、今後共、HYVの普及率は上昇を続けて行くものと見込まれる。

以上の状況を考慮して、水稻の作付面積を想定した。この想定の基本とした数値等は下記の通りであり、作付面積の過去の実線及び想定値は、表1-2-9に示した。

1. Net 作付面積の増加は、1974年以降ほとんど停滞しているが、作付面積の拡大が限界にきていることから見て、今後もうこうした傾向が続くものと考えられる。
2. 灌漑面積率は、過去における微増傾向が将来とも継続すると考えられる。
3. 二期作自体は今後向上しないと見られるが、二期作率の変動が今後安定するものと期待される。
4. 高収量品種の普及率は、ますます上昇し、やがては、全ての水稻がHYVによって占められることになるものと期待される。

ha当り施肥量：

過去における作物別の肥料消費実績の集計は、1973-75年度に肥料価格が、輸出作物向と食糧作物向の二本建てで設定された時期に、この二部門に分けて集計されたことがあるが、この集計も、個々の作物毎に消費された窒素肥料の数量を明らかにしてはいない。以下においては、前述の、過去に行われた予測の推定値を、その後の実績により修正しつつ新たに推定を行う。

以下に掲げるのは先述の各予測において行われた、水稻への施肥実態の推定値である。

	TVA (1970)	FIA (1972)	FIA (1975)
ha 当り施肥量	基準施肥量 60Kg/ha 実際の施肥量 75%	35Kg/ha	Program 農家 43Kg/ha Non-Program 農家 14Kg/ha
施肥面積率	33% (3,113千haの内) 1,022千ha	37.5% (3,200千haの内) 1,200千ha	87% (Program 農家 1,200ha Non-Program 農家 1,900ha)

既に述べた通り、TVAの推定は、実績に比べ過大であった。実績値は、推定値の約80%程度であったので、各作物共、同率に過大であったと考えると、1970年における施肥量は、 $60\text{ Kg} \times 75\% \times 80\% = 36\text{ Kg}$ 程度であったと推定される。一方、施肥面積について見ると、灌漑田におけるHYVに対する施肥は、Masagana 99計画の主要なポイントであったことから全面積において行われていたと見ることができる。しかし、灌漑田におけるHYV面積は80万haであることから、TVA推定値から見て、約20万haはその他の水稻にも施肥が行われていたことになる。ha当り収量を比較すると、灌漑田におけるLVの方が、天水田におけるHYVよりも収量が高く、また、Masagana計画も灌漑田に対する計画であったことを考えると、この20万haに対する施肥は、灌漑田におけるLVに対するものであったと推定される。これらの灌漑田LVに対する施肥量は、せいぜいha当り尿素1袋(23NKg)程度であったと見られている。

1972年の施肥量に対するFIAの推定は、 35 NKg/ha と見ており、上記の1970年における施肥量とあまり変わらないレベルであったと見られる。一方、施肥面積は約20万haの増となっている。この施肥面積増の内、約15万haは、灌漑田のHYV作付面積の増によるものであり、残りの約5万haは、灌漑田のLVを含めて、他の水稻への施肥の拡大が行われたものと見ることができる。

1975年のFIA推定値をそのまま計算すると、水稻の窒素肥料消費だけで、78千NTとなり、食糧作物における窒素肥料消費量の98%に達するため、この推定は過大であると見ることができる。灌漑田LVの施肥量は、これより低いレベルにあるものと推定される。

以上の結果をとりまとめたのが、表1-2-10である。

次に、将来どのレベルまでha当り施肥量及び施肥面積率が引き上げられる可能性があるかについて検討する。

各地の試験場試験の結果から得られた肥料施肥に対する感応度分析結果にはかなりのばらつきが見られ、これのみによって経済的最適施肥レベルを決定することは困難であった。一応、限界収益費用比率が2になるまで農家は施肥量を増加させて行くと想定した場合の経済的最適施肥レベルを示すと次の通りである。

HYV灌漑田	100.8 NKg/ha
HYV非灌漑田	75.7 NKg/ha
LV灌漑田	74.4 NKg/ha

Masagana 計画における基準施肥量は60~70 NKg/haの範囲にある。灌漑田のHYVについてはMasagana計画における基準施肥量レベルまでは施肥量が向上する可能性があると考えられる。しかし、その他の水稻についての、上記感応度分析結果に基づく収量は、過去の実際場面における収量と比べて異常に高く、このため、この分析結果に基づいて経済的の最高施肥レベルを決定することは困難であった。しかし、過去における施肥レベルの推移より見て、基準施肥量レベルが、現状の基準施肥量レベルに比べて急速に引き上げられる可能性は少ないものと見られる。

しかし、一方、施肥面積率については、まだ向上の可能性はある。灌漑田の場合には比較的近い将来、全面積に施肥が行われる可能性をもっている。しかし、施肥効果の期待しがたい地域及び、自給自足農家の存在を考慮すると無施肥のまま残る地域も考えられ、とりわけ、非灌漑田におけるLVに対する施肥面積率は、比較的低いものと見込まれる。

以上の現状の施肥実態の推定のもとに、窒素肥料需要量を予測するが、この予測過程においては、短期的な経済状況変化に伴う、施肥レベルや施肥面積の変化は考慮に入れない。しかし、1975年~1977年の窒素肥料需要は、明らかに、こうした、短期の経済状況の変化（この場合は肥料価格の高騰）によって大きな影響を受けている。すなわち、この期間中は、従来次第に伸びてきた施肥面積率や、ha当り施肥量が、肥料価格の高騰により、後退する事態が生じたものと見ることが出来る。1975年の、灌漑田HYVを除く各水稻に対する施肥面積率並びにha当り施肥量は、1973年のレベルに後退し、その後価格の安定に伴い次第に回復、1977年においてはじめて1975年のレベルに戻りつつあると推定されている。

以上の結果にもとづき予測した窒素肥料需要量を表1-2-11に示した。

以上の予測値は、フィリピンの米の生産にどのような結果を生み出すであろうか。実際の米の生産に影響を及ぼすファクターは種々であり、肥料の増投はその内の1つに過ぎない。表1-2-12は、そのような限界を承知の上で、上記予測値に基づく、米の生産量に対する見通しと、5ヶ年及び10ヶ年計画の目標値を比較したものである。

この予測値に基づく米の生産量によると、米の自給は達成できないことになる。一方、5/10ヶ年計画の目標によると、灌漑面積率が1982年で57%

1987年で68%まで向上することになる。また、ha当り収量も、今回の予測値よりも20~30%高い。すなわち、計画目標達成のためには、灌漑面積の拡大と、栽培の集約化が強力に計られなければならないことを示している。

実際、食糧自給を目標に、今後灌漑面積拡大と施肥の促進のための新たな施策が行われることは、考えられることである。こうした場合を考慮して次の点を想定したのがHigh Caseである。

1. 灌漑面積拡大は、5/10ヶ年計画目標と、今回予測の中間点まで高められる。
2. 施肥の促進のための計画強化が計られる。その結果、過去における施肥レベル向上の傾向が、今後もそのまま継続する。

Moderate Caseにおける、灌漑面積率、HYV普及率、施肥レベル共、実現の可能性が強いが、二期作率の変化に対する仮定、すなわち、今後二期作率が安定する、という点については、乾季における水の確保、栽培技術の向上等各種の努力が必要である。この点を考慮して、二期作率が現状に近い率で上下する場合を考えて想定したものをLow Caseとした。こうした結果に基づく、High及びLow Caseでの窒素肥料需要見込みは、表1-2-13である。

2. トウモロコシ

作付面積：

トウモロコシの作付面積の変化及び収量の変化は、地域によって大幅な相違がある。これは、前述の通り、これらトウモロコシの作付面積拡大が畜産地域を中心に進められていることに起因している。また、一方トウモロコシの価格や、競合作物と見られる砂糖キビ価格の変動と、トウモロコシの作付面積の変動との間には、有意な相関は見られなかった。これは、トウモロコシが、フィリピンの地域によっては、米の代わりに主食とされているため、可耕地があれば、年々作付の拡大が行われる可能性をもっていることが原因と考えられる。

将来の作付面積については、地域毎に、過去の作付面積の推移より想定した。

ha当り施肥量：

前述の、過去の各予測において行なわれた施肥面積及びha当り施肥量の実態に対する推定値は次の通りである。

	TVA (1970)	FIA (1972)	FIA (1975)
施肥面積率	27%	21% (2,350 haの内) 500 ha	64%
ha 当り施肥量	基準施肥量 56NKg 実際の施肥量 75%	20.0NKg	Program 農家 47NKg Non-Program 農家 23NKg

前述の通り、TVA推定値は、その後の実績より見て、この推定値の80%に落したところを採用しなければならないと考えられる。1975年FIA推定値は、Program農家尿素2袋、Non-Program農家尿素1袋程度であり、施肥レベルとしては、現地の状況を反映していると考えられるが、施肥面積率64%を採用すると、トウモロコシの窒素消費量だけで55,000NTとなり、食糧作物における総消費量実績80,000NTに比べても過大すぎると見られる。1972年のFIAによるha当り施肥量推定値は、1975年FIA推定値のNon-Program農家施肥量とほぼ一致している。トウモロコシ増産計画はこの時点では始まっていなかったため、この2つの推定値は一致していると見ることができる。

一方、施肥面積率について見ると、1970年TVA推定値の場合、前述の実績と予測値との相違は、ha当り施肥量について今まで述べてきたような点から見て、主として、ha当り施肥量の相違から生じたものと考えられるので、この施肥面積率の27%は、実態に近いものと推定される。Program農家の作付面積の全作付面積に対する比率の増加は、毎年1%ずつ程度であり、今後この程度の増加は期待される。Program農家のha当り施肥量はFIAの1975年推定値47Kgが今後も見込まれる。一方、Non-Program農家の施肥面積は、次第に増加するが、最大施肥面積率は65%程度で頭打ちとなると推定される。この65%は、主産地域と考えられる、作付面積が増加をしている地域の全国作付面積に対する比率をとったものであり、こうした主産地は今後施肥の普及する可能性をもっていると考えたものである。また、Non-Program農家のha当り施肥量は先のFIA推定値23Kgが今後も引き続き行われるものと想定される。

以上より、トウモロコシに対する窒素肥料需要予測を行ったのが表1-2-14

である。

3. 野 菜

野菜向窒素肥料消費量は、1970年TVA推定1,500T、1972年FIA推定3,000T、1975年FPA推定7,950Tとなっている。1975年における消費は価格高騰の結果低落しているのでそのまま採用することはできないので、これを1974年の消費量と見ると、他の作物向の推定値を加えたところで、食糧作物部門における消費実績値とほぼ一致している。

今後については、10ヶ年計画の野菜国内消費見込みにおいて採用されている年平均伸び率をそのまま、窒素肥料消費量の伸び率と想定した。これは、作付面積の伸びによって、生産量の伸びが達成されると見たものである。

4. 砂糖 キビ

作付面積：

砂糖キビは、フィリピンの輸出作物の中では重要な位置にある。しかし、輸出価格の維持を計るために、作付面積は規制が計られている。従って、単に過去の推移のみからは、将来の作付面積を予測することはできないので、5/10ヶ年計画生産目標値に基づいて算出した。尚、ha当り収量は現状と変わらないものと見ることが出来る。過去におけるha当り収量は、長期にわたって変化がなかったことと、現在のところ特別な新品種も現われていないことなどから、ここではha当り収量は変化しないものと見込まれ、この想定は妥当なものと考えられる。

ha当り施肥量：

砂糖キビ農家は、フィリピンの農家の中では、最も近代的経営感覚をもった農家であるとされており、ほとんどの砂糖キビ栽培農家は施肥を行っているものと推定されている。1970年のTVA推定も、全農家が施肥しているとしている。

しかし、農家の経営規模と経営形態を見ると、50ha以上規模の農家による作付面積が66%を占めているのに比べ、5.2%の作付は、3ha以下の経営農家であり、これらの農家は、刈分け小作と推定される。こうした小規模農の施肥に対する意欲は低いものと考えられ、今回の予測においては、これらの農家への施肥の普及はかなり遅れるものと考えた。

ha当り施肥量は、FPAの調査(1977年)によれば、基準施肥量150Kgに対し、実際のレベルは、113Kgであると推定されている。また過去に行われた予測における推定値は、1970年120Kg、1972年150Kg、1975年

118 Kgと変動している。1970年のTVA推定値は、実態より低く推定されていることは前述の通りである。1972年のFIA推定値は、推定値というより、むしろ施肥基準量を示していると考えられる。すなわち、砂糖キビの施肥量は110 Kg～135 Kg程度の範囲を、その時の農産物価格及び肥料価格の変動に対応して変動してきたものと考えられる。

各年のha当り施肥量の推定と予測は、上記の過去の施肥量と、砂糖輸出価格／肥料価格比率との片対数直線回帰により求めた。これは、これら農家がかかり商業的経営を行っており施肥量は、その時々々の収益との関係で定められる性格はもっているが、一方、極端には収益の増減とリンクすることもないためである。尚、将来の砂糖価格／肥料価格比率は、1970年～1974年の平均値を挿入した。尚、High Caseとしては、1970年、1974年の高い施肥量を示した4年間の平均値を、Low Caseとしては、同じく低い施肥量を示した4年間の平均値を挿入した。予測結果は表1-2-16に示す通りである。

5. ココナッツ

ココナッツへの肥料消費量は非常に少ない。ほとんどのココナッツ農家は施肥を行っていない。施肥面積の推定を1970年TVAは、2.0%、1972年FIAは4.0%としている。この理由としては次のような点をあげることができる。

1. 間作作物への施肥と重複すること。
2. 施肥の効果が十分認識されていない。むしろ、表層施肥を行った場合、根が地表へ向って成長するため、木を倒れやすくするとして、施肥をやるうとしない。

しかし、HYVの導入や密植がすすむにつれて、将来、次第に施肥を行う層も増加して行くものと期待される。

6. その他作物

以上述べてきたような各作物の他に、パインアップル、タバコ、バナナ等に対する需要については、1972年、1975年のTVA及びFPA推定値をそのまま採った。将来の需要については、5/10ヶ年計画の生産目標に使用されている伸び率をそのまま肥料需要の伸び率にあてはめた。すなわち、伸び率は、タバコについては、年率2.45%、果樹については年4.89%である。

2) 窒素肥料需要予測結果及び尿素需要予測

以上の各作物別窒素肥料需要予測の内、1975～1977年の推定値については、

肥料価格の高騰に伴う需要減退が起り、この3年間についての灌漑田におけるHYV及び砂糖キビ以外の作物向ha当り施肥レベルは1972年～1974年と同じレベルまで後退したと見込まれている。これは、1975年の需要が大きく落ち込み、その後次第に回復、1977年で1974年のレベルに達した事実とも一致している。尚、灌漑田におけるHYVの場合は、Masagana計画によって支持されたため、大きな後退はなかったと見られる。尚、砂糖キビについては、前述の通り、こうした施肥レベルの後退は生産物価格と施肥量の相関をとることによって折り込んだ。

この予測結果をとりまとめたのが、表1-2-17であり、表1-2-18にはHigh Case及びLow Caseを示した。

尚、今回の過去の需要に対する推定値と実績を比較する場合、次の点に留意する必要がある。

1. 1973年、1974年推定値は、実績値より低く、1974年以降は、逆に高い。これは、肥料の国際価格高騰により、1973年、1974年に輸入ドライブがかかり、仮需要（すなわち流通在庫増）が発生、1975年には、逆にこの時点に滞留した在庫の放出が行われたためである。
2. 1977年の砂糖キビに対する肥料需要の推定は、実際の価格把握ができなかったため、価格が平常に戻ったものとして試算した。しかし、伝えられるところによると価格は、かなり低いところで推移しているものと見られ、従って、実際の肥料需要は、この推定値を下回っているものと見られる。

次に、尿素有の需要であるが、過去における、全窒素肥料の内で尿素有の占める比率は、表1-2-19の通りであった。

すなわち、食糧作物・輸出作物共に尿素有が約50%程度使用されてきた。フィリピンの場合は、作物毎の尿素有選好が見られなかった。また、全窒素肥料に対する尿素有の比率も、上下に変化はあったが、ほとんど傾向的増加または減少というものは見られなかった。

今後共、こういった状況は続くものと考えられるが、一方、硫安の国内生産コストは、今後の尿素有国際価格に比べて相対的に高くなるものと考えられ、国内の硫安生産は縮小される可能性があること、また、国際市場での輸出入の主体が尿素有で行われるであろうことを考えると、尿素有の消費比率は、若干の増加を見せるものと考えられる。

この結果、尿素有の需要見込みは、表1-2-20の通りとなった。

(2) 工業用尿素有需要見通し

工業用尿素需要先としては、尿素ホルマリン樹脂接着剤向けがある。接着剤製造工場はフィリピンに2工場あり、1つは、接着剤生産能力1,700 T/月であり、もう一方は生産能力不詳である。前者の操業率は、60%程度と見られている。もう一方も同規模の工場と見ると、原料用としての尿素必要量は、10,800 T程度と推定される。

しかし、一方、プライウッドの生産量から計算した尿素必要量は、4,500 T程度とされる。その他に、木工用等に使用されている尿素は、この40%程度と見込まれ、従って1975年の尿素需要は6,300 T程度と推定される。

合成繊維原料は、現在フィリピンでは生産されておらず、今のところ新しい生産設備を建設する計画も見られない。また、その他に、冷凍用、グルタミン酸製造用にアンモニア及び尿素が使用されていることも考えられるが、詳細は不明である。

今後の予測については、プライウッドの生産を過去の趨勢より想定し、それに必要な尿素有を計算した。予測結果は、表1-2-20に示す通りである。

(3) 窒素肥料及び尿素有の国内生産見通し

フィリピンの窒素肥料及び尿素有の国内生産見通しは、それぞれ表1-2-21及び1-2-22の通りである。アンモニア生産については、既存設備Planters Products社及びMaria Cristina社は、共に操業率は低いことは、既に述べた通りである。今後の生産見通しにおいても、この低い操業率は改善されないものとして想定した。

その他に、フィリピンは、現在、アンモニア600 T/D規模の新プラントを計画中である。国内の天然ガスを原料とし、1982年から操業予定とされているものの、天然ガス開発計画の遅れから一年の遅れは避けられないとされている。しかし、計画の現状から見て、今回の予測においては、早くても1984年7月として想定した。尚、新規プラントの操業率については、既存設備の過去の操業率が極めて低かったことと、大型プラントの経験がないことから判断して、インドネシアの場合より10%低い、初年度65%、2年度70%、3年度以降80%として想定した。

尿素については、既存プラントは、Planters Products 1社であるが、同プラントは、生産コストが、輸入する場合に比べて高くつくため、現在生産休止中である。今後も、再開する見込みはないものと見て、今回の予測においては算入しなかった。新規プラントは、上述のアンモニアプラントと併設予定の1,000 T/Dプラントがある。この操業開始時期及び操業度については、上述のアンモニアプラントの場合と同様に想定した。

(4) 窒素肥料及び尿素有の需給見通し

以上の需要及び供給見通しに基づく、窒素肥料及び尿素有の需要見通しは、それぞれ、表