

インドネシア共和国

合成・化学繊維工業開発計画調査報告書

1972年12月

海外技術協力事業団

JICA LIBRARY



1055475[6]

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 3. 22	108
	69.6
登録No)1258	KE

## は し が き

日本政府は、インドネシア政府の要請に基づき、同国の合成繊維、化学繊維工業を確立するための長期計画の策定並に必要施策の立案を検討するため、この調査の実施を海外技術協力事業団に委託した。

海外技術協力事業団は、ユニコ・インターナショナル(株)常務取締役 中川芳一を団長とする8人の専門家からなる調査団を編成し、本年7月18日～8月16日(30日間)にわたって現地に派遣した。

調査団は、インドネシア関係当局－化学工業局、繊維局、林野庁、国家開発企画庁、建設省、商業省、地質調査所、水質研究所、繊維研究所－等と打ち合せをすると同時に、ジャカルタを始め、バンドン、チラチャップ、チルボン、ジョクジャカルタ、スラカルタ、スラバヤ、パニユワング等を訪問し、紡績、織物繊維、繊維加工、編物、肥料、カセイソーダ工場等を査察し、インドネシア繊維事情調査を行なった。

上記調査結果をもとに本邦において検討の上、インドネシア国合成繊維、化学繊維工業の開発計画を作成し、本報告書としてとりまとめた。

本報告書の提出にあたり、これがインドネシア共和国の繊維工業の開発に寄与するとともに、同国とわが国との経済交流の発展により一層役立つことを願うものである。

終りに本調査の任に当られた団員各位の労をねぎらうとともに、調査に協力されたインドネシア共和国の関係機関の方々を始め在インドネシア日本大使館の方々並にわが国の通産省、外務省等関係機関の方々に衷心より謝意を表するものである。

1972年12月

海外技術協力事業団

理事長 田付景一

# 目 次

はしがき	
I 序	1
1. 調査の目的	1
2. 調査団の編成	1
3. 調査スケジュール	2
4. 謝 辞	5
II 結論と勧告	6
1. 需要予測	6
2. 合成繊維	6
3. 合繊原料	7
4. レーヨNSTEAPル	8
5. 今後必要とされる諸施策	8
6. 今後フィージビリティスタディーを行なう価値のあるプロジェクト	9
7. 繊維工業に関する研究と教育	9
8. インドネシア国民経済におよぼす影響	10
III 調査方法および結果の概要	11
1. 調査方法	11
1-1 調査方法、範囲の概要	11
1-2 需要調査	12
1-3 経済性の評価	15
1-3-1 原価計算	15
1-3-2 Discount Cash Flow法	16
1-3-3 インドネシアにおけるコスト計算基礎条件	16
2. 調査結果の概要	17
2-1 全繊維および種類別繊維の需要予測	17
2-2 主副原料、副産物、用役、製品の価格	20
2-3 化合繊および原料工場の建設スケジュール	22
2-4 高次加工の現状	24
2-5 関 税	24
2-6 インドネシア国家に対する貢献度	26
IV 需要予測	29
1. 序	29
2. これまでの繊維消費量、素材別比率に関する調査	29

2-1	インドネシアデータ	29
2-2	F A O の統計	34
2-3	各国の輸出統計の調査	35
3.	繊維消費量, 素材別比率の現状	45
3-1	全繊維消費量	45
3-2	合繊化率, 素材別比率	47
4.	需要予測	51
4-1	全繊維需要量	52
4-2	合繊化率, 一人当り合繊使用量	57
4-3	素材別比率	63
4-4	現地での知見からみた需要予測	68
4-5	化合繊原糸原綿需要量	75
V	合成繊維工業 (重合, 製糸)	83
1.	序	83
2.	プロセス概要	84
2-1	ナイロン	84
2-2	ポリエステル	84
2-3	アクリル	86
3.	出発原料の選択 (モノマーかポリマーか)	86
4.	原料および原糸原綿の価格事情	87
4-1	原料	87
	(1) 日本における価格事情	87
	(2) C I F 価格の予測	90
	(3) インドネシアにおける価格	93
4-2	原糸原綿	93
	(1) 日本における価格事情	93
	(2) C I F 価格の予測	95
	(3) インドネシアにおける価格	98
5.	建設費	98
6.	経済性検討	99
6-1	日本, インドネシアのコスト差	99
6-1-1	基礎条件	99
6-1-2	ポリマー製造原価	99
6-1-3	原糸, 原綿製造原価	100
6-2	建設費, 原料費, 売値の変化と収益性	102
6-3	規模と原価	105
7.	建設の時期と規模	108

VI	合成繊維原料	113
1.	序	113
2.	モノマープロセス概要	114
3.	原料価格	114
4.	モノマー経済性評価	115
4-1	規模と経済性	115
4-2	各種価格の変化と経済性	118
5.	建設の可能性と問題点	118
5-1	全 般	119
5-2	カプロラクタム	120
5-3	P-T P A	120
6.	モノマー需要量と工場建設の時期	121
7.	合繊粗原料概要	122
7-1	改質油系	122
7-2	分解油系	122
7-3	合繊粗原料製造の物質収支	123
	(1) 改質油系 B T X	123
	(2) 分解油系 B T X	124
	(3) シクロヘキサン, パラキシレンの製造(改質油系)	125
	(4) 建設資金	126
8.	企業化の問題点	126
9.	立 地	127
9-1	粗原料(ナフサ, B T X)	127
9-2	原糸, 原綿	127
9-3	モノマー	128
VII	レーヨン工業	129
1.	需要の推移	129
1-1	ステーブルの需要	130
1-2	ステーブルの価格の推移と予測	131
2.	レーヨン製造技術の検討	135
3.	原料, 副原料, 用役, 副産物事情の検討	136
3-1	バ ル プ	136
3-2	苛性ソーダ	143
3-3	二硫化炭素	147
3-4	硫 酸	148
3-5	芒 硝	150

4.	立地についての検討	151
5.	レーヨン製造設備	159
6.	コスト試算と経済性の検討	160
6-1	製造コスト	160
6-2	日本の製造コストとの比較	160
7.	企業化の検討	164
7-1	期待しうる最低の製造コスト	164
7-2	主要コスト要素の製造コストに与える影響	167
7-3	建設の時期と規模	167
7-4	関税, 設備費とDCF rate	170
8.	DPの国産化	170
8-1	インドネシアにおけるDPの繊維質主原料	170
8-2	インドネシアにおけるDPの研究	172
8-3	インドネシアにおけるDP生産の可能性	174



## 目 次

表 III - 1	インドネシア繊維需要予測
表 III - 2	現地での知見にもとづく1980年における需要予測
表 III - 3	繊維および繊維原料工業における主・副原料，副産物および用役
表 III - 4	繊維のCIFインドネシア価格
表 III - 5	塩素利用工業
表 III - 6	各製造工場最小経済規模
表 III - 7	各製造工場の能力，完了時期，投資額，候補地
表 III - 8	繊維加工能力
表 III - 9	国民経済におよぼす影響
表 III - 10	国民経済の立場からみたDCF rate
表 IV - 1	インドネシア繊維生産，輸入消費量
表 IV - 2	インドネシアの木綿原綿輸入消費量
表 IV - 3	インドネシア繊維生産，輸入量および全消費に占める割合
表 IV - 4	インドネシアの繊維輸入量（1963～1970年1～6月）
表 IV - 5	インドネシアの繊維，繊維製品輸入量（供給量）
表 IV - 6	化合繊素材の使用比率（ジャカルタ，バンドンのマーケットでの調査）
表 IV - 7	1975年における素材別国内ヤーン生産量予測
表 IV - 8	インドネシアの繊維消費量
表 IV - 9	日本からインドネシアへの素材別繊維輸出货量
表 IV - 10	日本からシンガポールへの素材別繊維輸出货量
表 IV - 11	日本からシンガポールへの布の輸出货量と目付
表 IV - 12	シンガポールの繊維輸出入統計
表 IV - 13	シンガポールの繊維輸入量に対する未輸出货量の割合
表 IV - 14	シンガポールの繊維輸入量に占める日本からの輸入の割合
表 IV - 15	米国からインドネシアへの繊維輸出
表 IV - 16	シンガポールの衣料品輸出入
表 IV - 17	シンガポールの繊維国内消費，衣料品輸出
表 IV - 18	米国，シンガポール，日本からの繊維輸出货量
表 IV - 19	日本，シンガポール，米国からインドネシアへの素材，形態別繊維輸出货量
表 IV - 20	日本からインドネシアへの化合繊素材形態別輸出货量（1970，1971年平均）
表 IV - 21	日本からインドネシア，シンガポールへの素材別化合繊輸出货量
表 IV - 22	1970年インドネシア繊維素材別内訳
表 IV - 23	インドネシアの人口，GNP per capita の予測



表 V - 1 3	ポリエステルチップ製造原価比較 (直重法)
表 V - 1 4	インドネシアにおけるポリエステルステーブル製造原価 (DMT法, 直重法比較)
表 V - 1 5	ポリエステルステーブルの日本, インドネシア製造原価比較
表 V - 1 6	ポリエステルフィラメントの日本, インドネシア製造原価比較
表 V - 1 7	ナイロンF Y製造原価 (インドネシア)
表 V - 1 8	ポリエステルF Y製造原価 (インドネシア)
表 V - 1 9	ポリエステルS F製造原価 (インドネシア)
表 VI - 1	カプロラクタム製造原価 (インドネシア)
表 VI - 2	P-T P A製造原価 (インドネシア)
表 VI - 3	ベンゼン, パラキシレン需要量 (合繊用)
表 VI - 4	改質油製造の物質収支
表 VI - 5	芳香族抽出組成 (原料改質油)
表 VI - 6	分解油組成 (エチレン20万t/Y)
表 VI - 7	合繊粗原料製造フロー (原油改質油)
表 VI - 8	合繊粗原料工場建設費
表 VII - 1	インドネシアにおけるレーヨンの需要量
表 VII - 2	レーヨンS Fの需要予測
表 VII - 3	レーヨンスターブルの価格推移 (実績)
表 VII - 4	レーヨンスターブルの価格予測
表 VII - 5	各国のD P生産, 輸入, 輸出量 (1970)
表 VII - 6	主要D Pメーカーの生産能力
表 VII - 7	レーヨンバルブの価格の予測
表 VII - 8	D S Pの規格
表 VII - 9	D K Pの規格
表 VII - 10	P.N. Soda の増設計画
表 VII - 11	苛性ソーダの工場入値 (100% NaOH)
表 VII - 12	苛性ソーダ製造コスト計算の基礎
表 VII - 13	苛性ソーダの製造コスト
表 VII - 14	二硫化炭素製造コスト計算の基礎
表 VII - 15	硫黄の工場入値
表 VII - 16	木炭の品質規格
表 VII - 17	二硫化炭素の製造コスト
表 VII - 18	二硫化炭素の工場入値

表 VII - 1 9	硫酸の工場入値
表 VII - 2 0	K P 法により製紙用パルプを製造している工場
表 VII - 2 1	レーヨン工業用水に要求される特性
表 VII - 2 2	インドネシア主要河川の水質
表 VII - 2 3	立地の総合判定
表 VII - 2 4	工場建設費
表 VII - 2 5	レーヨンS F 製造コスト計算の基礎
表 VII - 2 6	製造コストとC I F 価格
表 VII - 2 7	日本の製造コストとの比較
表 VII - 2 8	日本での製造コストとの差額 ( 1 9 7 2 )
表 VII - 2 9	レーヨンS F 製造コスト計算の基礎
表 VII - 3 0	レーヨンスターブルの製造コスト ( 2 5 t / d )
表 VII - 3 1	レーヨンスターブルの製造コスト ( 5 0 t / d )
表 VII - 3 2	L S P の 1 9 7 2 年度研究テーマ
表 VII - 3 3	D P 用原料樹の蓄積量
表 VII - 3 4	S P 法とK P 法の比較

## 目 次

- 図 I - 1 行 動 図
- 図 III - 1 調査および作業の範囲
- 図 III - 2 インドネシアにおける種類別繊維需要予測
- 図 III - 3 クロスセクション法による需要予測法
- 図 III - 4 原価計算方式
- 図 III - 5 Discount Cash Flow 計算方法
- 図 III - 6 インドネシア繊維輸入量, 消費量, 各種データ比較
- 図 III - 7 ポリエステル SF の規模と収益性
- 図 IV - 1 インドネシア形態別繊維輸入量
- 図 IV - 2 インドネシア繊維輸入形態別比率
- 図 IV - 3 シンガポールの化繊輸入量と輸出量
- 図 IV - 4 シンガポールの合繊輸入量と輸出量
- 図 IV - 5 シンガポールの化繊輸入に占める日本からの輸入
- 図 IV - 6 シンガポールの合繊輸入に占める日本からの輸入
- 図 IV - 7 インドネシア繊維輸入量, 消費量各種データ比較
- 図 IV - 8 日本からインドネシアへの化合繊素材形態別輸出比較  
( 1 9 7 0 , 1 9 7 1 年平均 )
- 図 IV - 9 開発途上国の 1 人当り繊維消費量 (  $K_g$  / 人・Y ) と GDP per capita の関係
- 図 IV - 1 0 東南アジア諸国の 1 人当り繊維消費量 (  $K_g$  / 人・Y ) と GDP per capita の関係
- 図 IV - 1 1 タイ, 台湾, 韓国の 1 人当り繊維消費量の推移
- 図 IV - 1 2 各国の 1 人当り全繊維消費量の変化
- 図 IV - 1 3 合繊化率の推移
- 図 IV - 1 4 各国合繊生産量の推移
- 図 IV - 1 5 合繊需要量と GNP の関係
- 図 IV - 1 6 係数 a , b の時系列変化
- 図 IV - 1 7 合繊のクロス・セクション解析モデル
- 図 IV - 1 8 日本からインドネシア, シンガポールへのポリエステル繊維形態別輸出比率
- 図 IV - 1 9 世界地域別の化合繊に対する化繊の比率
- 図 IV - 2 0 インドネシア素材別繊維需要比率
- 図 IV - 2 1 インドネシアの紡績生産性
- 図 V - 1 ラクタム価格推移
- 図 V - 2 テレフタル酸価格推移
- 図 V - 3 ディメチルテレフタレート価格推移

- 図 V - 4 エチレングリコール価格推移
- 図 V - 5 アクリロニトリル価格推移
- 図 V - 6 モノマー日本国内価格の推移
- 図 V - 7 日本からの合繊輸出価格推移
- 図 V - 8 日本からのナイロン F Y 輸出価格推移 ( F.O.B. JAPAN )
- 図 V - 9 日本からのポリエステル F Y 輸出価格推移 ( F.O.B. JAPAN )
- 図 V - 10 日本からのポリエステル S F 輸出価格推移 ( F.O.B. JAPAN )
- 図 V - 11 日本からのアクリル S F 輸出価格推移 ( F.O.B. JAPAN )
- 図 V - 12 ナイロン F Y の原料費，建設費の変化と総原価
- 図 V - 13 ポリエステル F Y の原料費，建設費の変化と総原価
- 図 V - 14 ポリエステル S F の原料費，建設費の変化と総原価
- 図 V - 15 ナイロン F Y 製造の際の価格変化と D C F rate
- 図 V - 16 ポリエステル F Y 製造の際の価格変化と D C F rate
- 図 V - 17 ポリエステル S F 製造の際の価格変化と D C F rate
- 図 V - 18 合繊 ( インドネシア ) 規模とコスト
- 図 V - 19 ナイロン F Y の規模と収益性
- 図 V - 20 ポリエステル F Y の規模と収益性
- 図 V - 21 ポリエステル S F の規模と収益性
- 図 V - 22 ナイロン F Y 需要量と生産量
- 図 V - 23 ポリエステル F Y 需要量，生産量
- 図 V - 24 ポリエステル S F 需要量，生産量
- 図 VI - 1 合繊原料製造工程概要
- 図 VI - 2 バラキシレン，シクロヘキサンの価格推移 ( 日本 )
- 図 VI - 3 B T X 価格推移 ( ベンゼン，トルエン，キシレン )
- 図 VI - 4 カプロラクタムの規模と総原価 ( 含金利 ) ( インドネシア )
- 図 VI - 5 P - T P A の規模と総原価 ( 含金利 ) ( インドネシア )
- 図 VI - 6 カプロラクタムの規模と D C F rate ( インドネシア )
- 図 VI - 7 P - T P A の規模と D C F rate
- 図 VI - 8 カプロラクタム製造の際の価格変化と D C F rate
- 図 VI - 9 P - T P A 製造の際の価格変化と D C F rate
- 図 VI - 10 カプロラクタム需要量
- 図 VI - 11 テレフタル酸需要量
- 図 VII - 1 レーヨンス F の需要予測
- 図 VII - 2 レーヨン S F の F.O.B. 価格推移 ( 日本 )
- 図 VII - 3 レーヨン S F ，パルプ，レーヨン生産量の関係

- 図 VII - 4 レーヨン SF, パルプの価格予測
- 図 VII - 5 ビスコースレーヨン SF 製造系統図
- 図 VII - 6 世界における DP の生産の推移
- 図 VII - 7 アラスカパルプの CIF JAPAN 価格の推移
- 図 VII - 8 人口の分布
- 図 VII - 9 レーヨン 25 t / d 工場の物質移動量
- 図 VII - 10 紡績設備の分布
- 図 VII - 11 建設の時期と規模
- 図 VII - 12 建設増設のパターン
- 図 VII - 13 製造コストと CIF 価格
- 図 VII - 14 製造コストと CIF 価格の比較
- 図 VII - 15 設備費, パルプ価格の製造コストへの影響 ( 25 t / d )
- 図 VII - 16 設備費, パルプ価格の製造コストへの影響 ( 50 t / d )
- 図 VII - 17 製造コスト, CIF 価格, 需要量, 生産能力の関係
- 図 VII - 18 50 t / d 工場の建設時期と ROI
- 図 VII - 19 関税率, 設備費の DCF rate に与える影響

# I 序

## 1. 調査の目的

今回の調査はインドネシア政府（工業省化学工業局）の要請に基づき、インドネシアにおける合成繊維ならびに化学繊維工業を確立するための長期計画の策定、ならびに必要な施策を立案するため、日本政府が協力したものである。

調査の範囲は、

- (1) 化学繊維、合成繊維のインドネシアにおける1980年までの長期需要見通し
- (2) 各種合成繊維およびその原料の工業化の見通し
- (3) レーヨンステープルの工業化の見通し
- (4) 上記を企業化した場合の国家利益
- (5) 企業化のための問題点の把握と解決の方法の検討である。

## 2. 調査団の編成

	氏名	職名	担当業務
団長	中川 芳一	ユニコインターナショナル(株) 常務取締役	総括
団員	前田 種雄	ユニコインターナショナル(株) 合成繊維部長	合成繊維工業
"	佐々木 銀一	ユニコインターナショナル(株)	化学繊維原料
"	本城 悦太郎	"	化学繊維工業
"	岡田 久幸	"	化合織加工
"	谷口 文朗	"	繊維市場調査
"	森本 良太郎	"	合成繊維原料
"	小原文 彦	通商産業省経済協力政策課	繊維市場調査

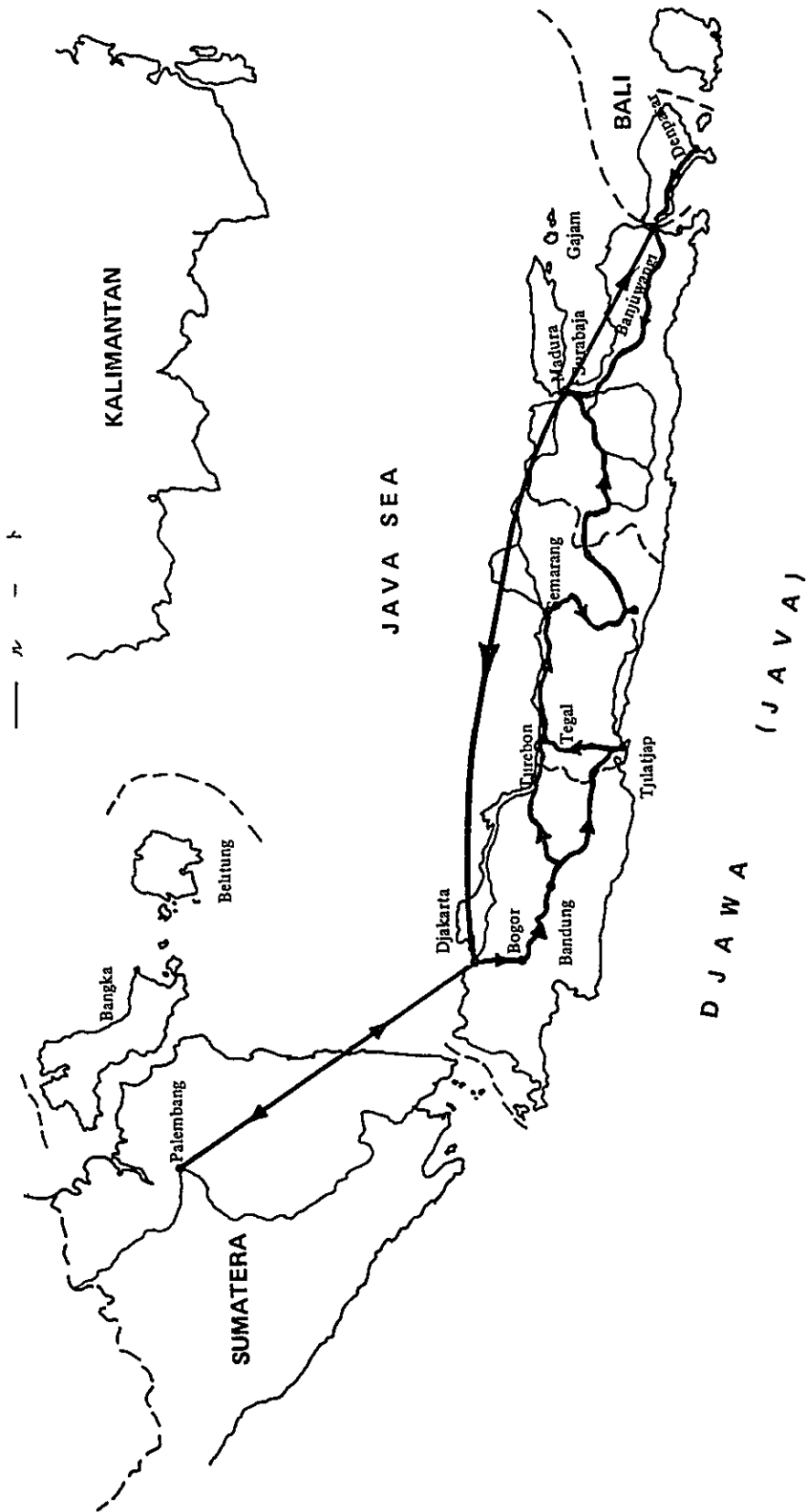


3 調査スケジュール

	月日	曜日	行 程	訪 問 先
1	7月18日	火	TOKYO→DJAKARTA	移 動
2	19	水	DJAKARTA	大使館, O T C A と打合せ
3	20	木	"	化工局と打合せ
4	21	金	"	化工局, 繊維局, P. T. ISTEM訪問
5	22	土	"	BAPPENAS, 繊維局訪問, 市場調査
6	23	日	"	市場調査
7	24	月	"	化工局, BAPPENASと打合せ, P. N. SENAJAN 訪問
8	25	火	"	林野庁, 鉱山省訪問, B A T I K工場訪問
9	26	水	DJAKARTA→BANDUNG	(DJAKARTA) P. U. T. L (建設省), PERKEBUNAN (綿プランテーション役所), 商業省, インドネシア銀行訪問, 移動
10	27	木	BANDUNG	PADALARANG 製紙工場, 繊維研究所, P. N. BANDJALAN (紡績工場) 訪問
11	28	金	"	地質研究所, 水質研究所, PERINTIS, BTN. N I T E X (繊維加工工場) 訪問
12	29	土	"	PADALARANG製紙工場, FAMATEX (繊維工場), C. V. LANGSUNG (編物工場) 訪問
13	30	日	BANDUNG→TJILATJAP BANDUNG	資料整理, 移動
14	31	月	○TJILATJAP→TJIREBON ○BANDUNG →TJIREBON ○BANDUNG →DJAKARTA	(BANDUNG) L. P. S (レーヨン研究所) 訪問, (TJILATJAP) P. N. TJILATJAP (紡績工場) 訪問, 移動
15	8月1日	火	○TJIREBON→TEGAL→JOGJAKARTA ○DJAKARTA	(TEGAL) T E X I N (紡績工場) 訪問, (DJAKARTA) 大使館, 商社と打ち合せ
16	2	水	○JOGJAKARTA→SURAKARTA ○DJAKARTA	(JOGJAKARTA) G. K. B. I (パティック), P. T. PRIMISSIMA (紡績工場) (SURAKARTA) B A T I K K E R I S 訪問 (DJAKARTA) 化工局, 林野庁と打ち合せ
17	3	木	○SURAKARTA→SURABAJA ○DJAKARTA→SURABAJA	移 動

	月日	曜日	行程	訪問先
18	8月4日	金	SURABAJA	P.N. SODA WARU (苛性ソーダ工場) P.N. PETROKIMIA (肥料工場) P.N. GRATI (紡績工場) 訪問
19	5	土	◦ SURABAJA → BALI ◦ SURABAJA	(SURABAJA) KAMADJAJA (織物工場), INBRI TEX (紡績工場) 訪問, 移動
20	6	日	◦ SURABAJA → DJAKARTA ◦ BALI ◦ SURABAJA	移動, 資料整理
21	7	月	◦ BALI → BANJUWANGI → SURABAJA ◦ SURABAJA → DJAKARTA ◦ SURABAJA	(BANJUWANGI) BANJUWANGI 製紙工場訪問, 移動, 資料整理
22	8	火	◦ SURABAJA → DJAKARTA ◦ DJAKARTA	(DJAKARTA) 繊維局訪問, 移動
23	9	水	◦ DJAKARTA	PERTAMINA, 化工局訪問
24	10	木	◦ DJAKARTA → PALEMBANG ◦ DJAKARTA	(PALEMBANG) PUSRI 肥料工場, P.N. PALEMBANG (繊維工場) (DJAKARTA) 繊維局訪問, 移動
25	11	金	◦ PALEMBANG → DJAKARTA ◦ DJAKARTA	(DJAKARTA) 調査結果のまとめ及び中間報告作成, (PALEMBANG) PERTAMINA 訪問, 移動
26	12	土	DJAKARTA	(DJAKARTA) 調査結果のまとめ及び中間報告作成
27	13	日	◦ DJAKARTA → BANGKOK ◦ DJAKARTA	(DJAKARTA) 調査結果のまとめ及び中間報告作成, 移動
28	14	月	◦ DJAKARTA ◦ BANGKOK	(DJAKARTA) 化工局に中間報告書説明 (BANGKOK) T.T.T.M社 訪問
29	15	火	'	(DJAKARTA) 帰国準備, 関係先挨拶 (BANGKOK) ECAFE, ECO CEN と打ち合せ
30	16	水	◦ DJAKARTA → TOKYO ◦ BANGKOK → '	移動

図 I - 1 行 動 図



#### 4. 謝 辞

調査にあたっては、インドネシア共和国政府関係諸機関、特に工業省化学工業局、繊維工業局、国家開発企画庁、農林省はじめ、傘下の各局、各国営工場等の多大な便宜供与と協力を得た。このため調査中は各訪問先での調査を円滑に行ないえたことについて、厚くお礼申し上げます。

なお、現地調査にあたっては、カウンターパートとして次の方々により同行、案内、データの収集などを受けた。

Mr. NICO KANSIL	工業省化学局
Mr. S.R. TAMBUNAN	〃
Mr. KUSMONO	〃
Mr. SUKIRTO	〃
Mr. SUDITO	〃
Mr. PATTINAMA	〃
Mr. SUDJAIJOTO	工業省繊維局

## Ⅱ 結 論 お よ び 勧 告

### 1. 需 要 予 測

- 1) 1980年におけるインドネシアの全繊維需要量は約3.7万t, 1人当りの消費量は2.4 Kg/人・Yになろう。これは年率12%の伸びに相当する。この中に占める合繊の比率は他諸国と同様35%程度になり約1.3万tになろう。
- 2) なお1970年における全繊維消費量は1.2万t, 1人当り消費量は1.0 Kg/人・Y, 合繊化率は17%である。
- 3) 1980年の需要量の繊維別内訳は次のようである。

木	綿	220千t	59.4%
ポリエステルステーブル		62 "	16.6 "
ナイロンフィラメント		34 "	9.2 "
ポリエステルフィラメント		25 "	6.6 "
レ	ヨ	21 "	5.6 "
ア	ク	4 "	1.2 "
そ	の	5 "	1.4 "
		371千t	(100.0%)

- 4) 現在インドネシアは繊維素材をすべて輸入しているが今後の需要の増加に対処する際最も強力に国産化すべき素材は合繊, 化繊, 木綿の中で合繊である。それはインドネシアにおいて最も国産化が容易な条件を備えているからである。
- 5) 原糸原綿の製造を検討すべき合繊はナイロン, ポリエステルである。
- 6) 木綿の需要量も1980年には現在の約2倍になるがPL480の消滅, 世界的な綿不足, 価格上昇という諸問題に対処するため現在試みられている国産化の検討を積極的に進めて行く必要がある。

### 2. 合 成 繊 維

- 1) 合成繊維の製造機器は開発が進められており, インドネシアで企業化する場合, 原料, 機器, 予備品の輸入など不利な点も多いが, 先進国で開発されている最新の生産性の高い機器を使用できるという利点があり, さらに将来は規模の拡大にともない, 国有資源(石油)の利用も考えられるので政府はその企業化を強力に助長すべきである。
- 2) 合繊工場を建設する際には, 重合設備, 用役設備ならびに労働力などの有効利用を図るため, ポリエステルSF, FY, ナイロンFYの工場を併設すべである。
- 3) 上記工場の経済規模はステーブル20,000t/Y, フィラメント10,000t/Yであり, これらの工場を一挙に建設することが, 資金的にも問題があるなら, 次の順序で建設し

ていくのがよい。

ポリエステルSF→ナイロンFY→ポリエステルFY

- 4) 小規模な各種合繊工場を分散させて建設することは採算上好ましくない。したがって上述のように大型の合繊総合工場を建設することを推奨する。

このような大型工場の建設は、民間企業による外資導入にたよるだけでは不十分で、現地パートナーとして政府が参加していくことが望ましい。

- 5) 国内需要を満たしていくための工場建設は第1ステップとして西ジャワ(1976/77スタート)、第2ステップ東ジャワSurabaja近郊(1978/79スタート)、第3ステップ中部ジャワ(1980/81スタート)と逐次進めるべきである。

- 6) 合繊工場の原料は、ポリマー(チップ)を輸入するのではなく、モノマーを輸入する方がよい。

なお、ポリエステル繊維については、副産物の観点から直接重合法をとることを推奨する。

### 3. 合繊原料

- 1) モノマー国産化の際は当面規模の大きさからみて、シクロヘキサン、バラキシレンを輸入して製造するのがよい。

- 2) インドネシアは、カプロラクタム、テレフタル酸の製造を行なう上で根本的な障害はない。テレフタル酸工場は1978/79年スタートとし、規模は40,000t/Y、カプロラクタム工場は、1980~1981年スタートとし、規模は30,000~40,000t/Y程度が適正である。

- 3) テレフタル酸は需要、副産物などの面から考えて、カプロラクタムより企業化の可能性が高い。

- 4) カプロラクタムの製造は、アンモニア、硫酸などの副原料が必要である上、硫酸という副産物をとるため、基礎化学工業の発展、肥料工場の建設計画にあわせて建設を考えるべきである。

- 5) テレフタル酸はポリエステル工場が西ジャワに建設されること、副原料が不要なことから西ジャワに立地するのがよい。カプロラクタムは副原料の関係からSurabaja、肥料工場との関係からTjilatjapが立地として推薦される。

- 6) シクロヘキサン、バラキシレンの製造は1980年までには無理と考える。

これらの製造はプラスチック工業などとの関連をみてインドネシアが石油産出国であるという最大の利点を生かせるような総合的な計画のもとに進められるべきである。

#### 4. レーヨンステーブル

- 1) 先進国では設備の償却が終っているものが多く、設備を新設してこれから生産をするには償却負担が大きく、パルプ、苛性ソーダを輸入して行なうレーヨン工業は企業化の可能性は極めて少ない。しかし、パルプの価格は世界的に値上りすることが明らかであり、インドネシアでパルプの国産化が可能であり、かつ安価なパルプが得られるとすれば、企業化は可能となる。パルプ国産化の検討は世界のレーヨン工業の動向を注視しつつ適切な時機に行うべきである。
- 2) 工場建設は行うにしても急ぐ必要はない。(1976年に25t/dを建設しても1978年に50t/dを建設しても同じ採算)

現在は世界的にレーヨン工業の変動期にあり、この動向をみて対処すべきである。

- 3) 建設すべき工場の規模は50t/dと考える。

先進国では労賃の上昇、公害規制の厳しさなどから今後の需要増に対して必ずしも増産が行なわれるとは考えられない。

したがって、品質さえよければ、余剰分のレーヨンを輸出によつてさばき、国内需要を上廻った生産余力を輸出によつて充填することにより、50t/dの工場を建設することも可能性ありと考える。それ故、今後のレーヨンの需給動向をみて、輸出の可能性についても調査をしてみる必要がある。

- 4) 苛性ソーダを自製する過程で発生する副産物塩素についてはその用途を確認しておく必要がある。

塩ビモノマーの製造がもつとも望ましい需要先であることはいうまでもない。

- 5) パルプの製造コストに与える設備費の影響が大きいので、現地の事情にあわせた設備費の詳細検討が必要である。

#### 5. 今後必要とされる諸施策

- 1) 統計資料

今回の需要予測作業では、インドネシア国内データの不足のため他国のデータから類推せざるをえなかった。

今後いろいろな事業を検討していく上で、統計資料の充実は不可欠である。

繊維工業についていえば、少くとも

貿易統計の充実と細分化、消費、生産統計の作成が必要である。

- 2) 関税

合繊、化繊工業を企業化した場合には他の東南アジア諸国が行なつたと同様輸入に対して関税をもうけて国内産業を保護する必要がある。しかし小規模工場を建てるほど関税率を高くしなければならず、できるだけ大規模な総合工場を作り関税率を下げる方向にし国民の購買力を低下させないよう配慮すべきである。

経済性評価の尺度としてDCF rate を用いるならばDCF rate 15%になるためにはポリエステルステーブル18,000 t/Yの規模で少なくとも10%, ナイロンフィラメントでは9,000 t/Yの規模で少なくとも15%の関税が必要になりこれより規模が小さくなればさらに高率の関税が必要になるであろう。

### 3) 繊維加工工業

1980年において上述した合成繊維の工場が計画どおり完成したとすれば

ポリエステル SF	約 50,000 t/Y
ポリエステル FY	約 20,000 t/Y
ナイロン FY	約 28,000 t/Y

が国産されることになる。

合繊用加工機の能力は、1-2年後に次のようになる。

紡績 (ポリエステルステーブル消費量)	約 20,000 t/Y
加工糸 (フィラメント消費量)	約 5,000 t/Y

したがって、国産される合成繊維のみを考えてもこれを加工するためには、ポリエステルSF30,000 t/Yに相当する紡績設備 約500,000 錘の増設と、43,000 t/Yのフィラメントを加工するのに必要な設備の増設が必要となろう。このための投資は原糸原綿製造に要する投資の3~5倍を予定しなくてはならず、かなり大きなものとなる。

## 6. 今後フィージビリティを行なう価値のあるプロジェクト

インドネシアにおける化合繊工業を振興するためにフィージビリティスタディを必要とするプロジェクトは次のものである。

- 1) 合成繊維工場第一期 (ポリエステルSF18,000 t/Y, ナイロンFY9,000 t/Y, ポリエステルFY8,000 t/Y) の建設を行なうための詳細かつ具体的な検討
- 2) テレフタル酸 (ポリエステル繊維の原料) 工場の建設を行なうための詳細かつ具体的な検討
- 3) 溶解用パルプ (レーヨンの原料) 国産化の可能性の検討
- 4) レーヨンSF企業化のための詳細検討  
(特に設備費用の具体的な検討)

上記のうち1)については早期に行なうことを勧告するが、3), 4)については世界のレーヨン工業の動向を考慮しつつ行うことを勧告する。

## 7. 繊維工業に関する研究と教育

今後インドネシアの化合繊消費量の増加に伴ない、下記の研究所の果していく役割は技術の開発、技術者の育成の面で大きいものがあり、両者の充実と連携を深めていくことが望まれる。



1) L P S (セルローズ研究所)

現在行なわれているような基礎研究も重要であるが、パイロットプラントにおける安定操業技術の確立も必要である。

パイロットプラントはこの面での技術確立のため有効に活用すべきである。このパイロットプラントで養成された技術者は合成繊維の技術確立にも極めて役立つであろう。

2) I T T (繊維研究所)

インドネシアの繊維産業は今後急激に合繊化が進むであろう。現在この研究所が保有している研究設備では、やがて国営、民間企業の技術進歩からとり残されることになる。

かかる観点から同研究所のリハビリテーションを早急に行なうことが望ましい。

3) L P S と I T T の連携

製糸技術の確立は繊維加工技術と不可分であり、L P S、I T Tを含めた化合繊開発体制の総合化を提案したい。

## 8. インドネシア国民経済におよぼす影響

合成繊維産業は原料から衣料まで極めて巾広いものであり国家の支柱になる産業である。インドネシアにおいて合繊産業を企業化することにより次のような国民経済におよぼす影響がある。

1) 輸入品の代替による外貨収支の改善

現在、原糸原綿、紡績糸、布等を輸入しているがこれが付加価値のより低いモノマーの輸入に代替される。特に合繊はインドネシア国産繊維素材の根幹となる可能性が大きく、国内消費のみならず輸出も考えられる。

2) 雇傭機会の増大

合繊産業は巾広い産業であり産業の広い範囲にわたって雇傭機会の増大が行なわれる。

3) 地域隔差の是正 (将来)

当面の貢献度は高くないが、逐次貢献する方向に進む。

4) 国有資源の活用 (将来)

化合繊の原料となる石油、森林資源の活用将来結びつく。

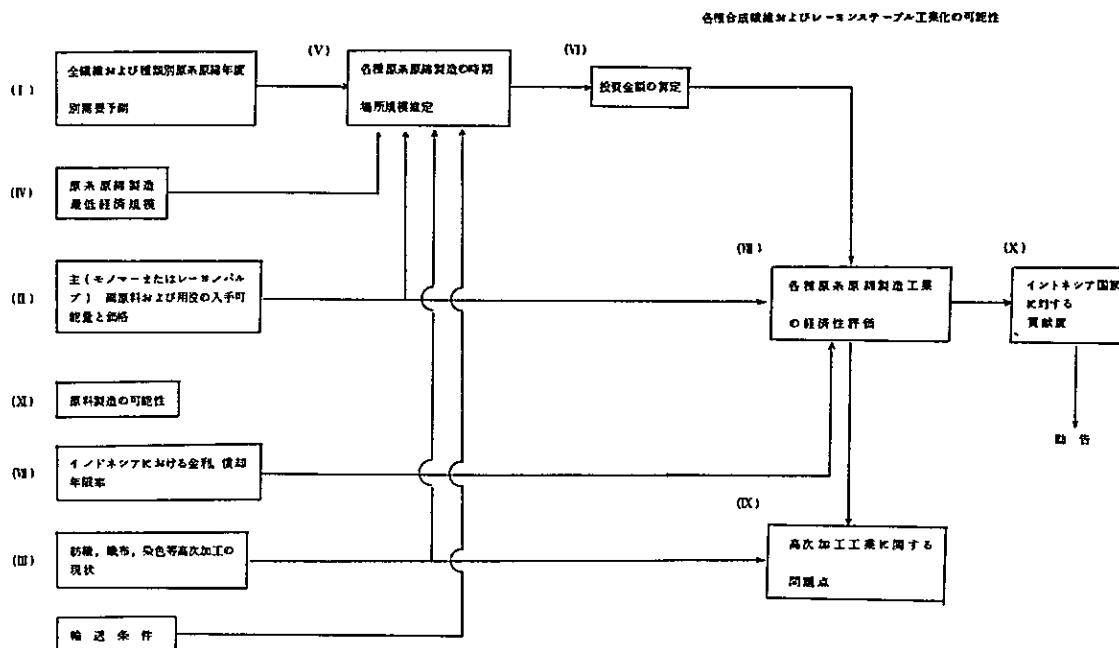
### Ⅲ 調査方法および結果の概要

#### 1. 調査方法

##### 1-1 調査方法、範囲の概要

これを図Ⅲ-1に示した。すなわちまずインドネシアにおける今後（1980年まで）の全繊維の消費量の推計と、その内訳としての種類別需要量の推計を行なう（Ⅰ）。

図Ⅲ-1 調査および作業範囲



次に主原料（TPA，ラクタムまたはレーヨンパルプ），副原料（苛性ソーダ，二硫化炭素，硫酸，アンモニアなど）および用役の諸事情の検討を行なう（Ⅱ）。

次に原糸原綿は紡績，織布，染色という工程を通り消費に結びつくものであるので，現在のインドネシアのこれら高次加工の現状を調査する。とくに化合繊加工に対する調査をする（Ⅲ）。

上記(Ⅰ)(Ⅱ)(Ⅲ)の調査と，原糸原綿製造最低経済規模（Ⅳ）を考慮し，各種原糸原綿の製造工場の規模と建設時期を推定する（Ⅴ）。またこの規模に対する投資金額を算定する（Ⅵ）。一方輸送条件（Ⅶ）と用役の入手状況から立地を検討する（Ⅴ）。

一方インドネシアにおける税制など製造コスト試算のための諸事情を調査する（Ⅶ）。

これらの（Ⅵ）（Ⅱ）（Ⅶ）のデータから各種原糸原綿製造工場の経済性の評価を行なう（Ⅷ）。逆にこの評価の結果（Ⅷ）と高次加工工場の現状（Ⅲ）から高次加工工場の増設に関する検討を簡単に行う（Ⅸ）。

更に可能な限り，各種原糸原綿工場を建設した場合の国家的メリットを考慮してみる（Ⅹ）。最後に上記主原料の現地製造の可能性について検討を行なう（Ⅺ）。

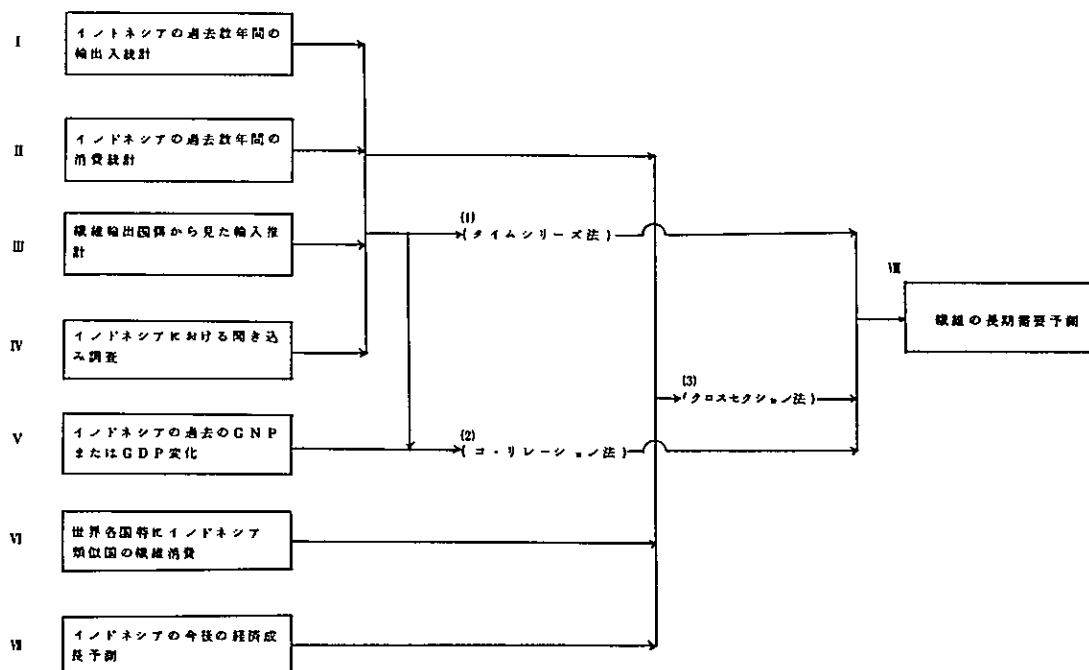
上記検討の方法が示すように、今回の調査では、原料製造（BTX抽出、レーヨンバルブ製造）から出発して末端に及ぼすのではなく、それぞれ繊維の需要量の推定および高次加工工業の規模から、逆にそれぞれの原糸原綿の製造規模を算定し、その経済性を評価し、さらにさかのぼってそれぞれの原糸原綿の原料製造の可能性を検討した。

なお、合成繊維にはポリエステル、ナイロン、アクリル、ポリビニールアルコール“ビロン”等の種類がある。また、これらにはフィラメント、ステープルの2つの形態上の区分がある。しかし需要等の関係から、原糸原綿製造についての工業化を検討する必要があると考えるのは、ポリエステルのフィラメントとステープルおよびナイロンフィラメントであり、この3品種に限り検討した。（加工段階での企業化を考えるのであれば、その他の繊維も考えられる。）

### 1-2 需要調査

需要予測の方法について図III-2に示した。一般的にいつて需要予測を行なう方法として次の方法が考えられる。

図III-2 インドネシアにおける種類別繊維需要予測



- (1) 過去の需要動向を調査してその伸びの傾向を見る方法（タイム・シリーズ法）
- (2) これら過去の需要動向を同じく過去の実績（たとえばGNP）との相関関係に着目して未来を予測する方法（コ・リレーション法）
- (3) その国以外の国での需要実績をベースにして、その国の将来を予測する法（クロス・セクション法）

そしてこれらの方法を適用するための各種の資料を入手し検討することになる。

これらの方法を次に簡単に説明する。

タイム・シリーズ法(1)：これを採用するためにはインドネシアの過去数年間の繊維の輸入統計(I)、生産消費統計(II)が最低限必要であり、これらのデータが繊維種類別に確実に把握されていれば、それによりタイム・シリーズ法で予測を行なうことができる。しかし多くの場合輸入国の統計が不備の場合（種類別がないとか、記載されている輸出国名が国際事情から理解しにくいものなど）が多い。したがってこれらを補足する意味で繊維輸出国または仲継国からの輸出統計(III)を利用したり、国内の流通業者、繊維メーカー等からの情報(IV)を利用することが行なわれる。

コ・リレーション法(2)：上記繊維の需要の伸びを単に時系列的に延長するだけではなく、これを繊維の需要と相関関係のある事項（今回の場合でいえばGNPまたはGDP）との関係においてとらえ、その上でGNPの伸びを別途予測することにより、繊維の需要を予測する方法である。

クロス・セクション法(3)：上記(1)(2)が過去の同国の実績をベースにしているのに対し、他の国の実績から予測を試みる方法である。

今回の検討では主として入手しえたデータの都合上、クロス・セクション法を使用するが、このためにはインドネシアの今後の経済成長の予測（GNPの伸び）が必要である。しかしこの予測は今回の調査対象ではないため、別個に行なわれた他の調査結果を利用することになる。

また繊維の種類別需要予測の進め方としては、まず全繊維消費量を予測して、それを各種繊維別に過去の実績および他国の例をみて分解する方法と、各用途別需要を推定し、それぞれの繊維需要量を推定し、その集計として全繊維消費量を出す方法の2つがある。

予測の仕方としては複数の手法を用いその結果を比較しつつ予測の精度を上げていくことが好ましいが、往々にして適切なデータが入手できないため、一つの方法しかとれない場合がある。

また、繊維統計の場合にはその単位が長さ（m）で表わされていたり、重量（kg）で表わされていたり、面積であったりする。この場合、単位長さの重量を示す「目つけ」の見方により量が大きく変わるため、それをいかに推定するかにより統計数値そのものが大きく変わることがありうる。布にdouble巾のものとsingle巾のものがあるのも一つの問題点である。

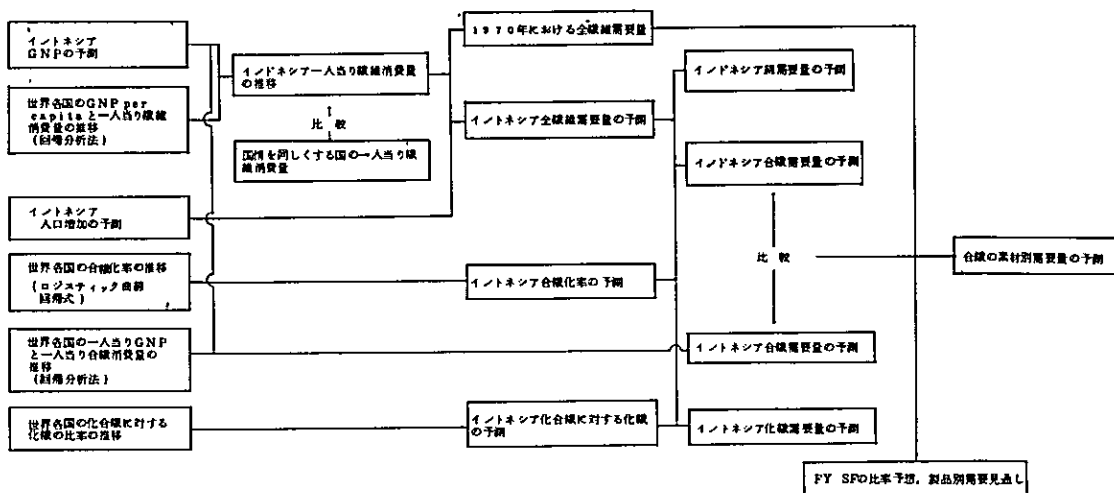
今回の検討では、輸出による需要予測については検討しなかつた。これは繊維工業の性格からいつて

- (1) 合繊については繊維粗原料である石油をインドネシアでは安く入手するというメリットを当面発揮できない。
- (2) 化学品製造などの関連工業が未発達である。

などのデメリットがインドネシアには現在あるので、輸出競争力をインドネシアでつくる原糸原綿がもつとは考えられなかつたからである。

クロス・セクション法による今回の予測方法は図Ⅲ-3に示す。すなわち世界各国のGNP

図Ⅲ-3 クロスセクション法による需要予測法



per capita と1人当り繊維消費量の関係を回帰分析法で得る。これとインドネシアのGNP per capitaの推移の予測よりインドネシア1人当り繊維消費量の推移を予測する。(この折、国情を同じくする国の1人当り繊維消費量と比較検討を行なう。)それに人口増加の予測を加味してインドネシア全繊維需要量の予測を行なう。

一方、この全繊維需要量のうち各種繊維がどのように使用されるかを検討するには、世界各国の合繊化率の推移と、世界各国の化合繊に対する化繊の比率を求めて、先に求めた全繊維需要量からインドネシアにおける綿・合繊・化繊別の需要量を推定する。

この数値は全く別の方法、すなわち世界各国のGNP per capitaと、1人当り合繊消費量の推移と、インドネシアのGNPの予測からも出してみた。インドネシア合繊需要量の予測と比較し、また1970年におけるフィラメント(FY)、ステープル(SF)の比率予測と、製品別需要見通しとも比較して最終的にインドネシアにおける合繊の素材別需要量の予測を行なつた。

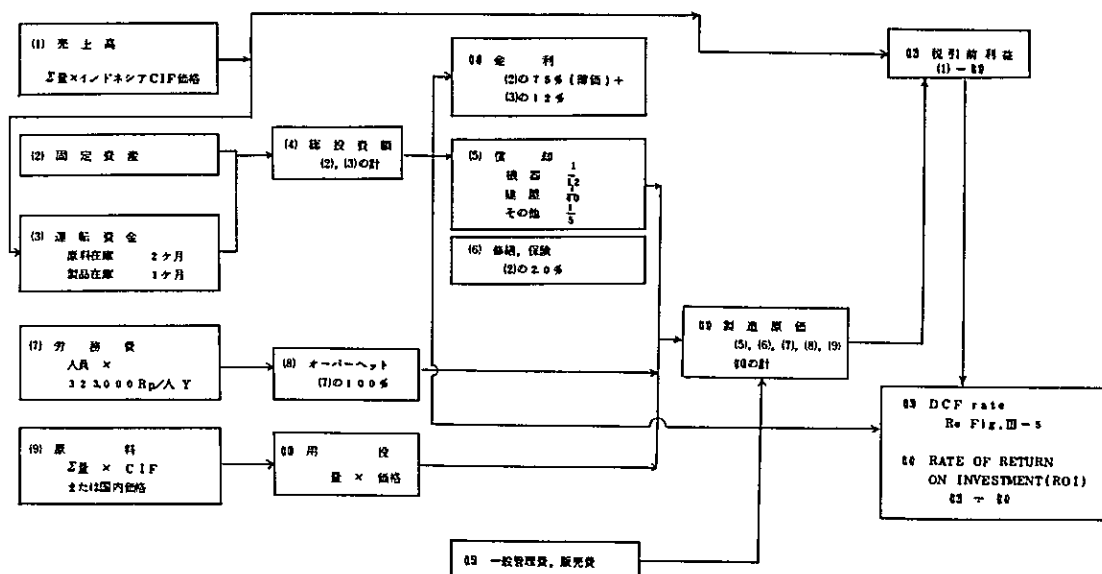
### 1-3 経済性の評価

経済性の評価は図III-4および5で示した方法で行なわれる。

#### 1-3-1 原価計算

図III-4にしたがい各項目の説明を行なう。

図III-4 原価計算方式



- (1) 総売上高はきめられた工場の生産能力および予測されるC I F価格から算定される。
  - (2) 固定総資産は建設する工場の機器、材料、現地工事費、建屋、およびエンジニヤリングフィー、操業準備費、建設中金利から算出する。
  - (3) 運転資金は工場の性質および原料の入手の方法と製品販売の方法によりきめる。
  - (4) 総投資額は上記(2)と(3)から算定する。
  - (5) 償却はインドネシアの実情にあわせた。
  - (6) 修繕および保険は一応工場の性格より想定する。
  - (7) 労務費はインドネシアの労働賃金をベースに必要労働数を考え積算する。
  - (8) オーバーヘッドは一応(7)の100%として計算する。
  - (9) 原料費は原料のところ調査した価格と原単位からきめる。
  - (10) 用役も同様である。
  - (11) 製造原価は上記(5)~(10)を加算して算出する。
  - (12) 税引前利益は(1)で出た総売上額から(11)で求めた製造原価を引いて算出する。
  - (13) 採算性の検討はDiscount Cash Flow法によるDCF rateを用いて行なうが一部Rate of return on investment (ROI税引前利益を総投資額で割ることにより算出)も簡便法として併用した。
- 上記計算において税金は考慮されていない。これはRate of return (ROI)を出す段階では必要がないためである。

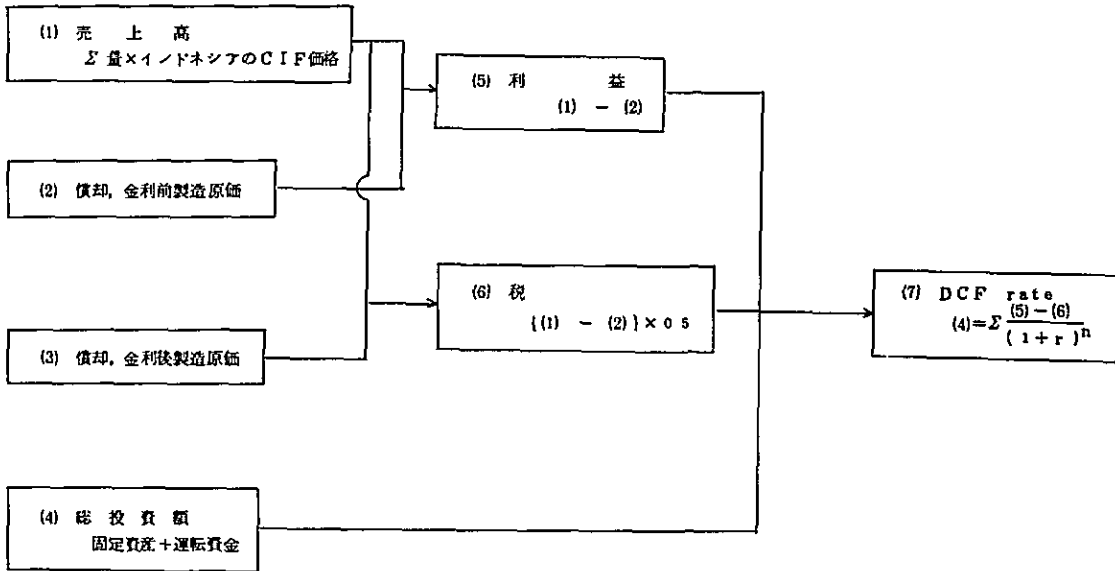
### 1-3-2 Discount Cash Flow 法

経済性を評価する場合に用いられる

Discount Cash Flow法を図Ⅲ-5で説明し条件を下記する。

- (1) 総売上高は図Ⅰ-3の場合に同じ。
- (2) 償却、金利前製造原価は図Ⅲ-4の製造原価から償却を除いたものである。
- (3) 償却、金利後製造原価は図Ⅲ-4の製造原価に金利を加えたものである。

図Ⅲ-5 Discount Cash Flow 計算方法



- (4) 総投資額は図Ⅲ-4の場合に同じ。
- (5) 利益は(1)から(2)を差引いて求める。
- (6) 税は(1)から(3)を差引いて求めるが、操業後5年間は免税とする。税率は50%とする。
- (7) Rate of Return on Investment (以後DCF rateという)は(4)(5)(6)から求める。ただしこの検討ではPay out 期間を10年とした。

### 1-3-3 インドネシアにおけるコスト計算基礎条件

調査結果にもとづき次のようなコスト計算基礎条件を決めた。(図Ⅲ-4参照)

- |                |                |     |
|----------------|----------------|-----|
| (1) 運転資金(3)    | 原料在庫           | 2ヶ月 |
|                | 製品在庫           | 1ヶ月 |
| (2) 償却(5)      | 機器             | 12年 |
|                | 建屋             | 40年 |
|                | その他            | 5年  |
| (3) 修繕, 保険(6)  | 設備費の2%         |     |
| (4) 労務費(7)     | 323,000 Rp/人・Y |     |
| (5) オーバーヘッド(8) | 労務費の100%       |     |

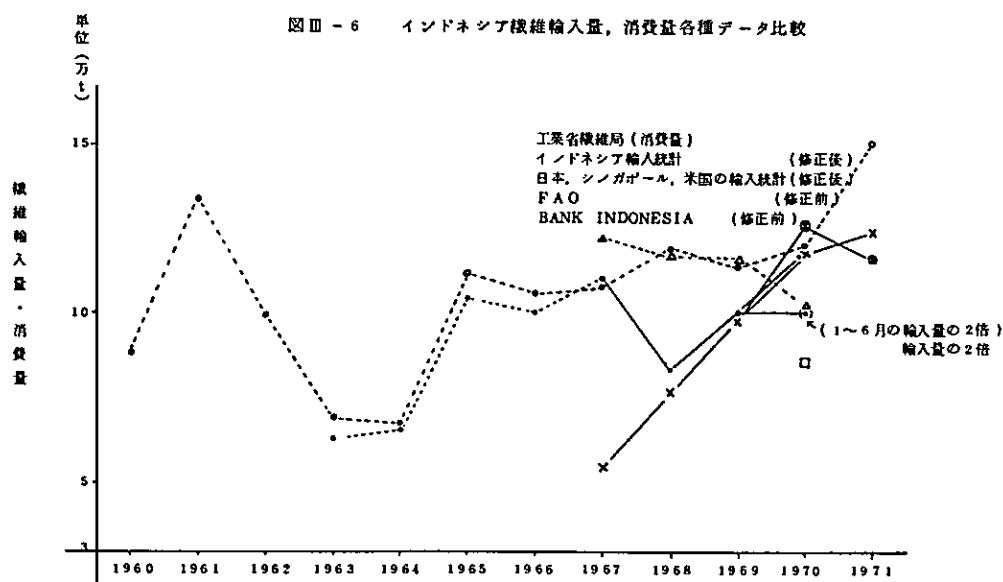
(6) 金 利	(3) 固定総資産に対して 7.5 %	
	運転資金に対して 12 %	
(7) そ の 他		
操業準備金	試運転期間	2ヶ月
	機器稼働率	50%
	不良率	50%
建設中金利	金利対象期間	16ヶ月
一般管理費	製造原価の	10%

## 2. 調査結果の概要

先に記した調査方法を用い調査ならびに検討を行なった結果の概要を以下に述べる。

### 2-1 全繊維および種類別繊維の需要予測

インドネシアの過去数年間における繊維の輸入統計および消費統計と日本、米国、シンガポールからインドネシア向け輸出統計の過去の動向は図Ⅲ-6のとおりである。



なお、この図にはF A OおよびBANK-INDONESIA の数字も併記してある。この表からいえることは、次のとおりである。

- (1) インドネシアでは過去(スカルノ時代の混乱期)において消費量に大巾な変化があり、この時期の数字を予測に利用できないこと。
- (2) その後、一応1965年以降は比較的安定した状態になつているが1968年において輸入統計と消費統計の間に開きが出ていること。
- (3) 1968年以降は輸出国側の統計と輸入統計に整合性が見られること。
- (4) 1970年においてはインドネシア工業省繊維局の消費量、インドネシア輸入統計および日本、シンガポール、米国の輸出統計の間に近似性が得られること。



(5) 1971年において消費量が急上昇していること(これは多分予測数値で5ヶ年計画との関係で出されたのではなからうか。)

図Ⅲ-6に示されているデータは在庫の問題等も考えて多少修正しなければならないと思うが、結果的に見てこのデータからタイムシリーズ法またはコ・リレーション法により10年間の長期予測をするにはデータがきわめて貧弱であるといえる。したがって今回は残念ながら両方法をとることができず、他国との比較において検討するクロス・セクション法を適用した。

なお予測の起点としては整合性の高い1970年をとることにした。その結果、1980年における繊維消費量は下記のようなになる。

1980年におけるインドネシア繊維消費量予測値(人口154百万人)

	1人当り繊維消費量(kg/年)	全繊維消費量(t)	年平均伸び率(%)	1人当りの繊維消費量 <sup>1)</sup> (m)
下限	22	340,000	1.10	16.4
平均	24	370,000	1.20	17.8
上限	27	410,000	1.30	19.2

1) 目付は1m当り140gとした。

なお、年平均伸び率が1.2%の場合(平均の場合)1970~1980年の各年における繊維種類別需要量予測値を表Ⅲ-1に示した。また現地調査で得た知見にもとづき行なつた推定についても表Ⅲ-2に表Ⅲ-1と対比して1980年における予測値を示した。

表Ⅲ-1 インドネシア繊維需要予測

全繊維伸び率 1.2% (単位 ton)

	木綿	レーヨンFY	レーヨンSF	ナイロンFY	ポリエステルFY	ポリエステルSF	アクリルSF	その他	合計
1970	94,900	800	4,100	5,800	3,200	8,500	1,000	1,700	120,000
1971	99,800	900	5,100	7,900	4,900	12,700	1,200	1,900	134,400
1972	105,000	1,100	6,200	10,400	6,800	17,400	1,500	2,100	150,500
1973	111,500	1,200	7,400	13,000	8,900	22,500	1,800	2,400	168,700
1974	119,700	1,300	8,700	15,700	11,000	27,700	2,100	2,600	188,800
1975	130,200	1,500	10,000	18,500	13,100	32,900	2,400	3,000	211,600
1976	143,000	1,700	11,400	21,300	15,200	38,200	2,800	3,300	236,900
1977	157,600	1,900	13,000	24,400	17,500	44,000	3,200	3,700	265,300
1978	176,500	2,100	14,600	27,300	19,600	49,300	3,600	4,200	297,200
1979	197,700	2,300	16,300	30,600	22,000	55,200	4,000	4,700	332,800
1980	221,400	2,600	18,300	34,300	24,600	61,900	4,500	5,200	372,800

表Ⅲ-2 現地での知見にもとづく1980年における需要予測

	需要予測値		現地での知見にもとづく需要予測	
	構成比 %	需要量 <sup>1)</sup> t/y	構成比 %	需要量 <sup>1)</sup> t/y
木 綿	59.4	221,400	59	219,900
レ - ヨ ン	5.6	20,900	6	22,400
ナイロン FY	9.2	34,300	6	22,400
ポリエステル FY	6.6	24,600	4	14,900
ポリエステル SF	16.6	61,900	22	82,000
アクリル SF	1.2	4,500	1.5	5,600
そ の 他	1.4	5,200	1.5	5,600
計	100	372,800	100	372,800

合 織 化 率	35	130,500	35	130,500
---------	----	---------	----	---------

(1) 需要量は例として繊維の全需要量が年率12%で伸びるケースをとってある。

需要予測の基礎となつた諸外国の実績データは、特に繊維消費量の少ない国々においてバラツキが多い。

これはGNPまたはGDP以外の経済要因が、これらの国では大きく影響するためと考えられる。しかし経済が発展すれば予測値は相関性を高めていくと考えられる。

先に示した需要予測値は比較的高い1人当りの繊維消費量を示しているように思われるかも知れないが、この消費量は現在のタイ国の消費量以下であり、10年後のインドネシアがなおこれにおよばないということはある。

また、全繊維の中での各種繊維の伸びも、高次加工部門への今後の投資の傾向、衣料に対する国民の好み（これは多分に市場開発の進め方によつて異なるものである）などにより異なるものである。

しかし、合織化率のある割合までの上昇は世界的傾向であり、インドネシアでも次第に予測したようなパターンに近づくことは間違いない。

したがつて、今後、繊維加工部門への投資、市場開発が進められれば、今回の予測値は必ず達成されると考える。

特に合織製造について本レポートで示された建設計画は需要を100%満たすものでないので、予測の困難性からくる実需要との差があつたとしても市場性からみて十分に消費可能である。

2-2 主・副原料、副産物、用役および製品価格

合繊・化繊工業において経済性評価に使用した製品、原料の入手方法、価格を表Ⅲ-3～4に示した。

用役については燃料は現在の国内価格を用いた。電力は国内価格6 RP/KWH程度であり買電も可能である。しかし繊維の製造には特に電力の質の良さが要求されるので自家発電を採用した。(電圧変動によりデニールの変化が起る)。なお表Ⅲ-3に示した電力の単価は比例費のみである。

苛性ソーダは副産物の塩素の用途があればより安く製造できる。塩ビモノマーが最も望ましい用途であるが参考までに塩素利用工業の一覧表を表Ⅲ-5に示す。

レーヨンについては、今後価格の変動が大きいと思われるので各年度ごとに価格を推定したが、合繊については大巾な価格変動が起こる要素が少ないと考えられるので、価格を固定した。

表Ⅲ-3 繊維および繊維原料工業における  
主、副原料、副産物および用役

製 品	主副原料及び副産品	価 格			備 考
		輸 入	国 産 品	自 製	
レーヨン SF	パ ル プ	104.6	90	-	国産品は予想値 自製の場合の価格は 発生する塩素の 価格により変わる  規模により異なる
	苛 性 ソーダ	82	75	40 - 49	
	硫 酸	-	11	-	
	二 硫 化 炭 素	-	-	72 - 95	
	芒 硝 (副産物)	-	-	4.2	
ナイロン FY	カプロラクタム	225			
ポリエステル FY および SF	テレフタール酸	194	-	-	
	エチレンジグリコール	120	-	-	
カプロラクタム	シクロヘキサノ アノモニア	50	-	-	
	硫 酸	-	38	-	
	硫 酸	-	11	-	
	硫 安 (副産物)	-	-	-	
テレフタール酸	パラキシレン	67	-	-	
燃 料			7 RP/kg		
電 力				2.8 RP/KWH	

表Ⅲ-4 繊維のCIFインドネシア価格 (Rp/kg)

	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
レーヨン SF	269	281	291	301	310	320	324	328	332
ナイロン FY					659				
ポリエステル FY					769				
ポリエステル SF					408				

表 3-5 塩素利用工業

IMPORTANT CHLORINE DERIVED CHEMICALS, THEIR CLASSIFICATIONS AND RELATED INDUSTRIES

Classification	Name of chemicals	Main raw material	Usage	Consumer's industry	Required investment and plant scale	Notes
Agricultural chemical, Pesticides and other chemicals for public health.	Benzene Hexachloride (BHC)	Benzene	Agricultural insecticide	Agriculture	Medium-small	Pollution problem
	Diphenyldichlorotrichloroethane (DDT)	Chlorobenzene, Chloral	Insecticide	Public welfare	"	"
	Pentachlorophenol (PCP)	Phenol	Lumber antiseptics	Lumber industry	"	"
	2,4 Dichlorophenoxyacetic Acid (2,4D)	Phenol, monochloroacetic acid	Weed killer	Agriculture	"	"
	Chloropyrifin	Ca-pyrate	Fumigant for cereal storage	Crop and cereal dealers	"	"
	Aldrin	Dicyclopentadiene	Insecticide	Agriculture	"	Use and manufacture-patent are limiting the production.
	p-Dichlorobenzene	Benzene	Worm killers	House use and public health	"	"
Solvents and Heat transfer mediums and intermediates.	Perchloroethylene	Trichloroethylene	Laundry, metal cleaning	Laundry service	Plant scale and investment are medium.	
	Trichloroethylene	Ethylene	" "	Metal and mechanical industry		
	Chloroform	Ethylene	Refrigerant	Refrigerators industry		
	Carbon tetrachloride	CS <sub>2</sub> or methane	"	"		
Gasoline Blender	Methylene chloride	Methyl-chloride	Refrigerant			
	Chloral	Ethanol or Acetaldehyde	DDT's raw material	DDT Manufacturing		
	Chlorinated diphenyl	Diphenyl	Thermal transfer medium	Power transmission, etc.		In some case pollution prob.
			Dielectric fluid			
Monomers for plastics and their intermediates, Elastomers.	Tetraethyl lead	Ethyl chloride	Anti-knock agent	Petroleum refinery	Large scale	Pollution problem
	Ethylene dichloride	Ethylene	Vinylchloride monomer	Petrochemical-Industries and Plastics.	Big scale and investment	Plastics and petrochemical industries of the world are in severe competition. Accordingly, the large plant scale and cheap raw materials are required in order to keep the production cost as low as possible.
	Vinylchloride	Ethylene, Acetylene	" Polymer			
	Ethylidene-chloride	Vinylchloride	Polymers/ethylene chloride (Dow's "Saran")			
	Chloroprene-monomer	Butadiene	Chloroprene Rubber	Elastomer and Rubber industries.		
	Phosgene and TDI	Carbon-mono-oxide	Toluene-di-isocyanate to urethane			
	Propylene chlorhydrin and PO	Propylene	Propylene Glycol to urethane			
Alkylchloride for epichlorhydrin	Propylene	Epoxy-Resin	Paint, varnish, plastics.			
Intermediates for dye and pharmaceuticals.	Chlorobenzene	Benzene	Solphar-dyes, pharmaceuticals and organic chemicals (incl. DDT.)	Fine chemical industries.	Each product is small scale, but combination of various production is profitable.	Skillful organic chemists and laboratories must be arranged.
	Chlorophenols	Phenols	2,4D, Indigo, Phenyl glycine and others.	Textile finishing, dyeing industries.		
	Monochloroacetic acid	Acetic acid				
Miscellaneous Inorganic Chemicals for industrial use.	Hydrochloric acid	Hydrogen	Various industrial use.	Steel, metal, food and MSG, etc.	Medium to small	Bleaching powder, hydrochloric acid and liquid chlorine plant are usually installed with electrolysis unit for the emergency absorber of chlorine.
	Bleaching powder or solution	Calcium hydroxides, NaOCl	Disinfectant, Bleach for pulp	Textile and paper	"	
	Bromine	NaBr (Sea water origin)	Methylbromide, Tetraethyl lead.	Agricult. chemical, Anti-knock industries.	Scale is large, but investment is rather small.	
	Ferric chloride	Iron				
	Chlorine-dioxide	—	Bleaching			
Plasticizers and intermediates for detergents.	Titanium tetrachloride	Titanium oxide or Titanium ore	Metal titanium.	Metal smelter	Large scale	
	Chlorinated paraffine	Paraffine	Blender of plasticizers, Synthetic detergent	Soap industries, Plastic industries	Medium to small.	

パルプについては、来年の予測すら金くつかみえないとする専門家もある状況である。これは現在の価格が不当に安値であること、公害の問題が表面化したことから多くの企業が採算割れで、社会主義圏を除けば既存企業が生産縮小気味であることによるものである。（今後は設備のリブレース、公害対策などの理由で、相当期間採算性を回復するため値上りが続くともてよかろう）

上記のように繊維原料業界は不安定であり、企業家は気迷い気味なので、この価格の予測は極めて困難である。したがって合繊については原料価格の変動は、合繊の価格の変動そのものであるとしレーヨンについてはパルプ価格の上昇は、レーヨン価格上昇そのものであるとして各工業の経済性評価を行なった。

なお、本レポートではレーヨンの副原料については、苛性ソーダその他の自製価格の検討を試みた。これは本来基礎化学関係の調査をまつてその結果を使用すべき性格のものであるが、時間的に間に合わないため、当社で試算したものであり、基礎化学に関するO T C A調査団の検討結果によりもし大きく差を生じた場合には修正したい。

### 2-3 化合機工場、原料工場の建設スケジュール

今回の検討に使用された投資金額は、この種のフィージビリティスタディーに用いられる概略の値であり、現地の事情に合わせた工事費の算定などは行なわれていない。

したがってレーヨン工業のように現在の供給国である先進諸国の設備がほとんど償却済みであり、償却費の大小が企業競争の上で大きな要素を占める場合には、本格的なフィージビリティスタディーを行なうに際し、詳細な見積りを行なう必要があろう。

なお、各工程の最小経済規模および工場建設のスケジュールを表Ⅲ-6～7に示す。

表Ⅲ-6 各製造工場最小経済規模

工 程	能 力
テレフタル酸から ポリエステル FY	10,000 t/y
"                  "      SF	20,000 "
カプロラクタムからナイロン FY	10,000 "
パルプからレーヨン	20,000 "
パラキシレンからテレフタル酸	30,000 "
ベンゼンからカプロラクタム	30,000 "
ナフサからパラキシレン、ベンゼン （ナフサ投入量）	10,000 B/SD
溶解用パルプ	30,000 t/y

表Ⅲ-7 各製造工場の能力、完了時期、投資額、候補地

製造工場名	規模	投資金額		時期	候補地	完成時期
		Local C	Foreign C			
ポリエステル SF	15,000 - 20,000 t/y	Local C 1,800	Foreign C 6,700	1976/77	西ジャワ	1973
	15,000 t/y	Local C 700	Foreign C 5,700	1978/79	東ジャワ (スラバヤ)	1975
	15,000 t/y	Local C 700	Foreign C 5,700	1980/81	中部ジャワ	1977
ポリエステル FY	5,000 - 8,000 t/y	Local C 400	Foreign C 7,400	1976/77	ポリエステルSFに同じ	1973
	5,000 - 7,000 t/y	Local C 400	Foreign C 7,400	1978/79	"	1975
	5,000 - 7,000 t/y	Local C 400	Foreign C 7,400	1980/81	"	1977
ナイロン FY	10,000 t/y	Local C 700	Foreign C 8,800	1976/77	"	1973
	7,000 - 9,000 t/y	Local C 600	Foreign C 7,200	1978/79	"	1975
	7,000 - 9,000 t/y	Local C 600	Foreign C 7,200	1980/81	"	1977
レヨン SF	18,000 t/y	Local C 840	Foreign C 7,200 (1,800) <sup>2)</sup>	1973 <sup>1)</sup>	スラバヤ又はチラチャップ	1973 <sup>1)</sup>
カプロラクタム	30,000 - 40,000 t/y	Local C 600	Foreign C 9,600	1980	スラバヤ又はチラチャップ	1977
テレフタル酸	40,000 t/y	Local C 800	Foreign C 7,400	1978	西ジャワ, スラバヤ	1975

1) バルブの国産化, 現地市場にあわせた設備費検討の時期

2) 苛性ソーダ, 二硫化炭素のための設備費 (レヨンSF設備費の中には含まれていない)

## 2-4 高次加工の現状

現在インドネシアにおいては繊維素材はすべて輸入されている。それを形態別にみると原糸原綿、ヤーン（紡績糸等）、布が約3/4づつであり、高次加工設備が不足している。特に合織化は遅れており合織用の高次加工設備は今後急激に増加すると予測される。2～3年後の高次加工能力を調べた結果を表Ⅲ-8に示す。

表Ⅲ-8 繊維加工能力

	区分	能力		備考
		現状	2～3年後	
紡績	計	67,000 t/年(51万種)	100,000 t/年(80万種)	生産性をあげる必要がある
	合混	5,000 t/年	30,000 t/年	
加工糸	合織	2,000 t/年	8,000 t/年(80~90台)	hand Loomを除外すれば 200,000 t/y
	計	177,000 t/年 1)	250,000 t/年 1)	
産業用 インテリア用		小規模	今後増大する見込あり	

1) 編織能力については、工業省繊維局の発表数字による。

なお、合織については紡績・加工糸製造の能力は非常に不足しておりこの面での能力の増大が望まれる。

## 2-5 関税

合織・化織工業を企業化した場合、操業当初においては、製品の価格は国際価格と競合しえない。

したがって、インドネシア政府としては、これを積極的に育成する意味から、関税障壁をもうけて保護することになる。この折の関税率について検討してみると次のようになる。

最初に国産化されるポリエステルSFでは、この企業がDCF rate 15%となるためには10%以上の関税をかけなくてはならないし、(工場規模が18,000 t/Yの場合。)

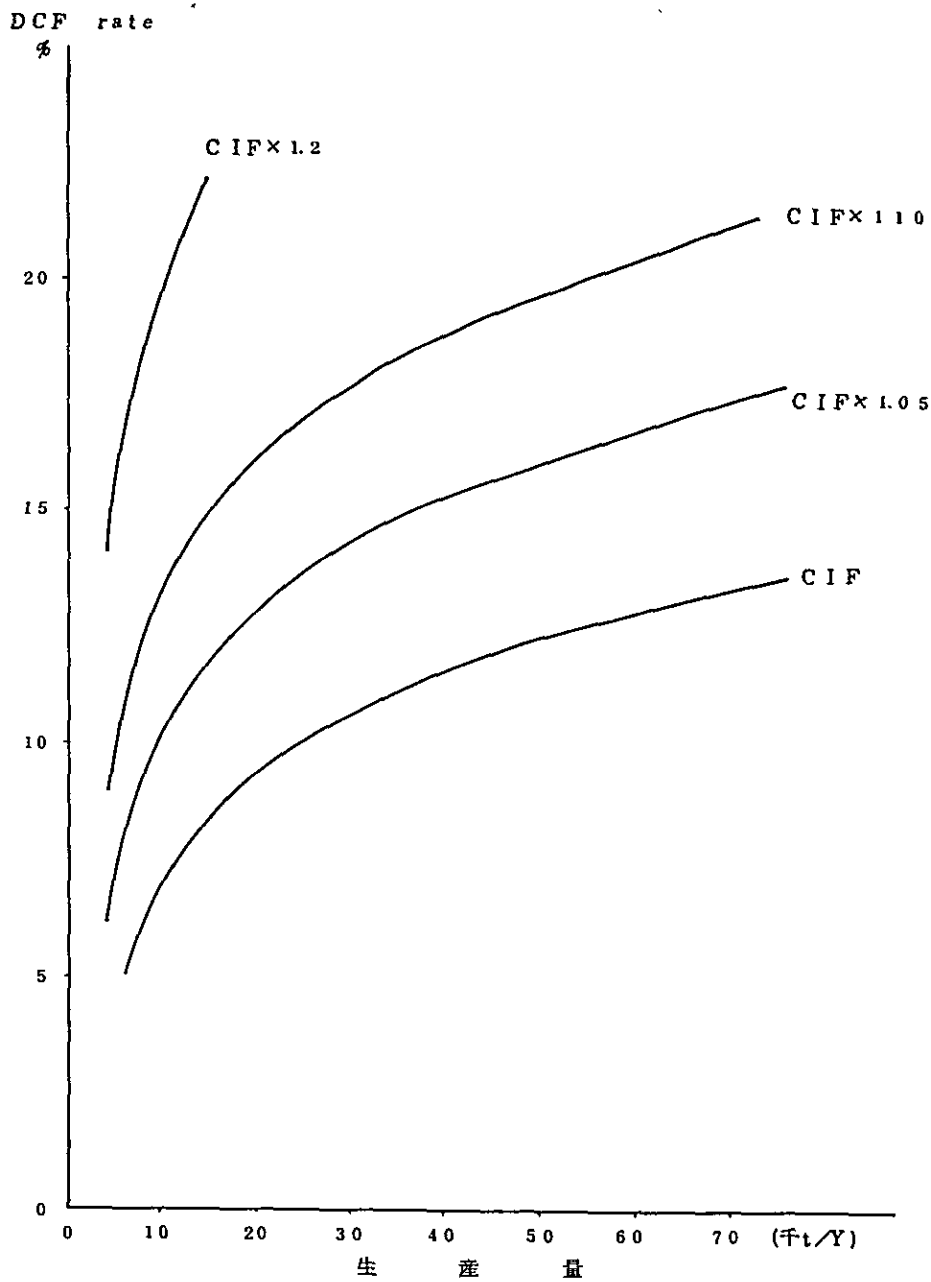
また、次に企業化されるナイロンFYでは15%以上の関税ということになる。(工場規模が9,000 t/Yの場合)

また設備規模が製造コストに与える影響は、18,000 t/Y以下では大きくなるので、需要の今後の動向から規模が小さくなるとすれば、さらに高率の関税が必要となる。

インドネシアの場合、操業に先立ち、先進国の技術者による作業者の訓練教育が十分に行なわれ、作業員も十分に技術レベルが向上された後に工場操業に入ると思われるが、繊維の製造はインドネシアでは全く経験のない業種であり、このため操業開始後数年間は製品の品質が国際品に比して劣るという可能性もある。

かかる観点からすると、当面、国際品と同一価格で競争するわけにはいかないと考えるので、実際の関税はやや高目のものとなる。 (たとえば図Ⅲ-7では約4,000t/YでDCF rate 15%になるには20%程度関税をかけることになるが、上記の点を考慮すれば25~30%ぐらいになる。) )

図Ⅲ-7 ポリエステルSFの規模と収益性



参考までに規模、関税、DCF rateの関係をポリエステルSFを例にとり図Ⅲ-7に示した。



国内産業育成のために過度の高関税を設定することは、企業家にコスト低減の努力を怠らせることになり、育成のための施策がかえって逆効果を生むことにもなりかねない。したがって、これらの関税は、国内生産規模の増大にともなう製造コストの低減にしたいが、逐次低下させる必要があることはいうまでもない。

レーヨンSFについては、パルプ輸入により製造を行なう限り、50%以上の関税障壁が必要であり、パルプの国産化および設備費の詳細検討を行なってから再検討するのがよい。

## 2-6 インドネシア国家に対する貢献度

インドネシア経済発展のための第1次5カ年計画では、この計画の主眼点として次のような工業の振興を考えている。

- (1) 農業の支援、補助のための農業機械および農産物加工用機械工業
- (2) 輸入代替品の生産により外貨を節約する工業
- (3) 大量の国産原料を加工する工業
- (4) 労働集約的工業
- (5) 累積効果によつて地域開発努力を促進する工業

そして繊維工業も上記の範ちゆうに入る工業として、従来から政府の強力なバックアップを得て逐次充実してきた。

今回検討を行なった化繊、合繊製造についても、上記のようなインドネシア政府の方針に沿い、国民経済に対してどのくらい貢献しうるものか以下検討する。

上記の方針は換言すれば

- (1) 輸入品の代替による外貨収支の改善
- (2) 国有資源の活用
- (3) 雇傭機会の増大
- (4) 地域開発による地域隔差の是正

であり、この面からの貢献度について検討する。

一工業の振興はさらに関連工業の振興をもたらし、各種の産業にその影響を与えるものであり、この面からの国益への影響は見逃すことはできない。今回検討を行なった繊維工業も、関連産業は多く、この方向での検討は必要と考える。

この検討を行なうには産業連関モデルの利用がもつとも有効な手段といえる。

しかしインドネシアのマクロモデルとしてE C A F Eの第1/第2モデル、アジア経済研究所モデル、国際キリスト教大学第1/第2モデル、現在インドネシア政府と協力して作業中の国際開発センターモデル、京大インドネシア研究所モデルなどがあるが、これらはいずれも今回の検討に際し、具体的に使用し、化合繊工業の全経済への波及効果を予測するには困難な事情にある。

したがって、このレポートでは、従来行なわれてきたように合繊工業それ自体の国民経済への影響のみを定量的または定性的に示すことにした。

なお、末尾に合繊工業の企業としての採算性でなく、広くインドネシア国家からみたこれら企業の採算性を示したので参考にしてほしい。この採算性は国家としてプロジェクトの優先順位を決めていく上からも一つの目安として重要なものである。

### 1) 雇用の増大および輸入代替

これらの効果については表Ⅲ-9に示した。この表に示した数値はおのこの工業について第一期計画を実施した場合の効果である。

表Ⅲ-9 国民経済におよぼす影響

規 模	t/y	合 織 工 業					レーヨン工業	備 考
		織			原 料		レーヨンSF	
		ポリエステルSF	ポリエステルFY	ナイロンFY	テレフタル酸	カプロラクタム		
		18,000	8,000	9,000	40,000	30,000	18,000	
(同一敷地内に建設)								
雇 用 の 増 大	直接人員	630 人			76 人	70 人	272 人	間接人員は直接人員の1/2とした。
	間接人員	315 人			38 人	35 人	136 人	
	計	945 人			114 人	105 人	408 人	
外 貨 収 支 の 改 善	CIF価格	408 Rp/y	769 "	659 "	172 "	199 "	346 "	レーヨンについては、パルプを国産するとして計算してある。 パルプ、苛性ソーダを輸入する場合は2.1倍、Rp/年となる
	原料人値	235 Rp/y	246 "	284 "	67 "	58 "	12 "	
	設備金利	30 Rp/y	65 "	54 "	10 "	16 "	11 "	
	差	143 Rp/y	458 "	321 "	95 "	125 "	323 "	
	改善額	24億Rp/年	37 "	29 "	38 "	38 "	58 "	

### 2) 国有資源の活用

合繊繊維の粗原料、ベンゼン、パラキシレンは石油を原料として製造されるものである。それ故、石油を産出するインドネシアにとっては、合繊工業は国有資源を活用する重要な工業といえる。しかしながら、この工業化初期の段階では製糸の規模も小さく、石油から合繊まで一貫した生産体制はとることができない。このため国有資源を活用するというメリットは享受できないが、合繊工業の規模拡大にともない、近い将来にその活用に結びつくものである。

レーヨンについては、インドネシアに現在ある針葉樹を利用して企業化を進めることとなるので、パルプ工業を含めて国産資源の活用という面からは極めて望ましい工業である。さらに技術が進歩し、インドネシアに繁茂する熱帯樹が工業的に使用可能となれば更に望ましい。

### 3) 地域開発による地域隔差の是正

繊維製造業は、マーケット志向型の産業である。したがってとりあえず繊維加工業の中心に近いところに立地せざるを得ないため、貢献度は高いとはいえない。しかし繊維加工業を地域開発の手段として拡大していくに従って、逐次貢献していく方向に変っていくことは間違いない。

#### 4) 輸出の可能性

上に述べたような国民経済への貢献の他に、次のような可能性がインドネシアにはある。この面での貢献度は小さいものではない。

すなわち、インドネシアの繊維加工品の品質は、一部のメーカーにおいてすでに国際市場で競争しうる程度に達している。そして加工技術の進歩は、同国民の器用さと結びついて近い将来に輸出可能性を高めるものと考えられる。

また、インドネシアでは先進国に比し安価な労働力を豊富に入手できる。

このことは、ここ当面、同国で製造された化合繊が、たとえ原糸原綿の形では国際競争力を持たないにしても、繊維加工品としての競争力を、品質面からも価格面からも持ちうることを示している。

繊維自給率の低い当面の間は、輸入代替が主役となろうが、石油を産出するインドネシアにとって、特に合成繊維については、上記のような貢献を期待することは不可能ではない。

#### 5) 国民経済から見たプロジェクトの収益性

本レポートにおいて検討した各プロジェクトについて国民経済から見た収益性を表Ⅲ-10に示した。

表Ⅲ-10 国民経済の立場からみたDCF rate

	DCF rate (%)
ポリエステル S F	14
ポリエステル F Y	23
ナイロン F Y	14
レーヨン S F	15

この計算において前提とされた条件は下記のとおりである。

- (1) 直接人員のすべておよび間接人員の半数は、この企業化により雇用の機会をもつた人である。
- (2) 関税、その他の税金は国民経済の立場からは製造のための費用とはならない。  
表Ⅲ-10でレーヨンについてはバルブの国産化が可能であるとの前提のもとに、1978年50t/Dを建設した場合の値である。

なお、表Ⅲ-10からみれば、ポリエステルF Yが一番有利ということになるが、需要面からみて、ポリエステルS Fが企業化する第一の合繊となろう。

## IV 需 要 予 測

### 1. 序

需要予測を行なうに当り、次のような問題点があった。

#### (1) 統計の不備

現在のインドネシアにおける繊維事情、たとえば繊維の全消費量、素材別消費量等をとらえられる適切なデータがない。繊維素材はすべて輸入されているが、輸入統計が不備である。

#### (2) 現在の繊維消費量が極めて少ないこと。

繊維の消費量は現在国民1人当り年約1.0 Kgであり、極めて少ない。(例えば、タイ国は約3 Kg, 台湾約6 Kg, 日本約15 Kgである。)

また、合繊化もかなり遅れている。

従って、今後、繊維消費量の急増、合繊化の進行にともない大巾な繊維消費パターンの変化が予想される。

従って、需要予測の第一歩として現在のインドネシアにおける繊維統計を十分に調査し、現状を把握することにした。その方法として、インドネシア国内において調査され、まとめられたデータとインドネシア以外の国においてまとめられたデータ(例えば、日本、USA、シンガポールからの輸出量等)を、個別に整理し、その比較を行い、現在の繊維事情をまとめるという方法を採用した。

以上のようにしてまとめた現在の繊維事情を基礎にして将来のGNPの増加、諸外国の実情、特に東南アジア諸国の実情を考慮して全繊維消費量を導き出した。さらに諸外国における合繊化率の変化傾向をとらえ、インドネシアにおける将来の合繊化の進行を予測した。

また、諸外国のGNPと合繊消費量の関係から、インドネシアにおける合繊の需要予測を行ない、1980年における全合繊消費量を予測した。

次にインドにおける繊維事情、東南アジア諸国における繊維事情を参考にして将来の繊維需要量を素材別に推定した。

以上のようにして得られた需要量は全繊維の消費量であつて、この量全部がインドネシアにおける国産化が可能な量ではない。したがって高次加工設備の現状、繊維産業における増設、新設の状況等を考慮に入れて原糸、原綿の需要量(これが国産化の対象になる)を予測した。

### 2. これまでの繊維消費量、素材別比率に関する調査

#### 2-1 インドネシアデータ

##### 2-1-1 工業省繊維局

工業省繊維局から発表された1960~1971年の糸、布の生産、輸入全繊維消費量等のデータを表Ⅳ-1に示す。

表Ⅳ-1のデータから次のことがわかる。

表IV-1 インドネシア繊維生産、輸入、消費量

	1960	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
国内ニロン糸生産 (10m)	8,231	7,749	8,661	10,248	7,410	13,466	7,986	16,158	22,519	33,077	39,500	43,221
糸輸入量(ton)	56,256	54,134	28,457	22,194	26,262	43,690	22,412	9,110	20,476	41,237	44,600	55,950
ヤーン供給量計(10m)	64,487	61,883	37,118	32,442	33,672	57,156	30,398	25,268	42,995	74,314	84,100	99,171
在庫(ton)	P.M	26,457	36,701	30,916	25,887	26,728	20,278	15,671	10,243	-	-	-
消費量(10m)	40,924	54,420	44,570	38,928	34,344	66,175	36,371	31,832	45,940	-	-	-
国内糸の生産 (百万m)	282	374	307.1	268.3	236.6	456	250	225	316.5	449.8	598.3	731
平均目付(g/m)	145	146	145	145	145	145	145	141	145	165	140	136
布の輸入(百万m)	340	567	393.6	218.6	240	326.4	497.3	543.7	523.8	283.2	258.7	363.8
布供給量計(百万m)	622	941.5	700.7	486.9	476.6	782.4	747.3	768.7	(840.3)	733	8,517	1,094.8
布消費量計A(百万m)	87,080	131,810	98,140	68,180	66,780	109,480	104,580	107,660	117,600	102,620	120,000	153,270
布消費量計B(百万m)	88,524	133,800	99,730	69,588	67,944	111,815	105,951	107,992	119,300	103,661	-	-
目付/A	6.8	9.6	7.0	4.7	4.6	7.3	6.8	6.8	7.3	6.2(7.6)	7.0(8.2)	8.8(8.8)

出所：インドネシア繊維局「DATAS ABOUT THE TEXTILE INDUSTRY IN INDONESIA 1970」及び他の繊維局データ  
 \* : 政府発表値 (計計画値)  
 \*\* : 布消費量計(供給) Aは目付140g/mとして布消費量計(供給)から計算  
 Bはヤーン消費量計(供給) + 布の輸入量(目付140g/mとして)

- 1965～1970年は全繊維消費量または供給量(1969～1971年は供給か消費か不明)は10～12万tであり、その変化は極めてわずかである。
- しかし、1971年は15万tであり伸び率は1970年に対し26%になる。1971年の伸び率が大きい理由は布の輸入量、糸の輸入量が1969～1970年に比し著しく増加したためであり、国内紡績糸の生産増は94%で、その寄与は少い。
- 布の平均目付は140～145g/mであり、1960～1971年の間でほとんど変化していない。

以上のデータから1971年から繊維消費が増加しはじめたということは感じられるが、増加が急激でありすぎるので、今後の需要予測の基礎データとして使用するには無理がある。

なお、表IV-2に繊維局発表の木綿、原綿輸入量、消費量を示す。

表IV-2 インドネシアの木綿原綿輸入消費量

年	在庫1月1日	輸入	計	消費
1960	8,539	12,175	20,714	9,413
61	11,301	11,077	22,378	8,909
62	13,469	10,578	24,047	9,957
63	14,089	7,043	22,133	11,782
64	9,351	4,392	13,743	8,520
65	5,223	12,933	18,156	15,482
66	2,675	7,979	10,654	9,182
67	1,472	35,927	37,399	18,756
68	18,643	15,117	33,760	25,941
69	7,818	36,432	44,250	32,218
70	(12,032)	-	-	-

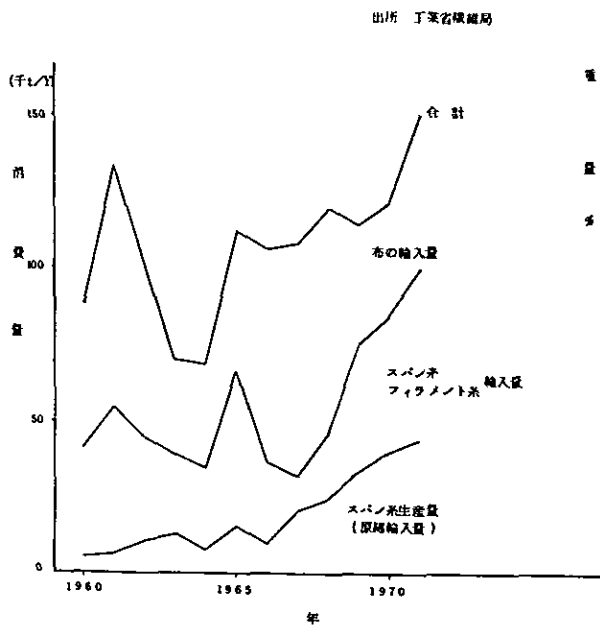
出所：工業省繊維局

表Ⅳ-1に示す値からインドネシアの繊維消費に占める国内生産紡績糸、輸入糸、輸入布の量、比率を示すと表Ⅳ-3、図Ⅳ-1~2のようになる。1960年からの推移をみると、インドネシアで消費される繊維の中に占める国内スパン糸生産比率は急激に増加し、それに伴って輸入布の比率は減少している。その結果、1965年頃までは、全繊維消費量の約80%を布で輸入していたが、1969~1971年には国内スパン糸生産量、スパン糸輸入量、布の輸入量は、ほぼ等しくなっている。

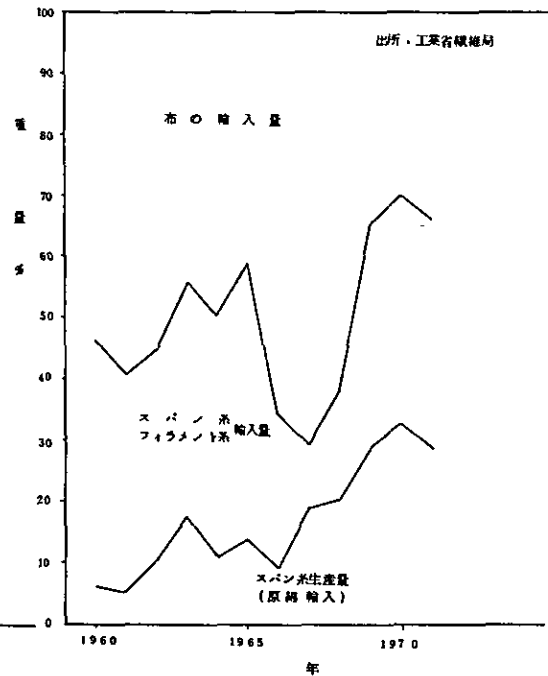
### 2-1-2 インドネシア繊維輸入統計

インドネシア統計局発行の繊維（原糸、原綿、布）の輸入統計を、素材、形態別にまと

図Ⅳ-1 インドネシア形態別繊維輸入量



図Ⅳ-2 インドネシア繊維輸入形態別比率



め表Ⅳ-4に示す。輸入量は1965年以降、約10万t/Yである。この中で、化合繊の占める割合は25%程度であるが、この中には、混紡された天然繊維の量も含まれており、化合繊の比率は25%以下になる。

化合繊については詳しく素材を記載していないので、化合繊の素材別比率を知ることができない。なお、布の面積から重量への換算はシンガポールの場合に用いたと同じ方法を使い、日本の輸出統計から推定した。

表IV-3 インドネシア繊維生産、輸入量および全消費に占める割合

年	1960	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
国内スパン糸生産量 (消費換算)	5,223 (6.0)	6,814 (5.1)	10,400 (10.4)	12,297 (17.7)	7,558 (11.1)	15,591 (13.9)	9,555 (9.0)	20,356 (18.9)	24,062 (20.2)	33,077 (29.0)	39,500 (32.8)	43,221 (28.8)
スパン糸輸入量 (消費換算)	35,700 (40.3)	47,605 (35.6)	34,171 (34.3)	26,631 (38.3)	26,787 (39.4)	50,584 (45.2)	26,816 (25.3)	11,476 (10.6)	21,879 (18.3)	41,237 (36.2)	44,600 (37.1)	55,950 (37.3)
糸の輸入量 (日付140g/mとして)	47,600 (53.8)	79,380 (59.3)	55,104 (55.3)	30,604 (44.0)	33,600 (49.5)	45,696 (40.9)	69,622 (65.7)	76,118 (70.5)	73,332 (61.5)	39,648 (34.7)	36,218 (30.1)	50,932 (33.9)
総繊維消費量	88,523	133,800	99,675	69,531	67,945	111,871	105,993	107,951	119,272	113,962	120,318	150,103

( )は総繊維消費量に対する割合(%)

出所：工業省繊維局

表IV-4 インドネシアの繊維輸入量(1963~1970年1~6月)

素材	形態	年	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970*
木綿	原綿		7,070	4,414	12,973	8,013	16,731	13,455	21,131	8,396
	紡績糸		23,257	26,808	43,739	20,511	11,724	22,095	31,363	19,785
	布		26,417	22,588	25,676	41,035	52,252	27,988	23,775	8,807
	小計	(%)	(89.9) 56,744	(81.7) 53,810	(78.7) 82,388	(69.2) 69,559	(73.1) 80,707	(76) 63,538	(75.8) 76,269	(73.6) 36,988
混合	ステープル		243	856	2,052	1,836	2,290	3,929	3,822	859
	紡績糸		67	733	655	798	1,514	2,133	1,489	1,619
	布		4,549	8,118	12,130	23,988	23,237	11,336	9,233	5,186
	小計	(%)	(7.7) 4,859	(14.7) 9,707	(14.2) 14,837	(26.5) 26,622	(24.5) 27,041	(20.8) 17,398	(14.5) 14,544	(15.3) 7,664
その他の天然	原綿		140	278	622	2,404	644	268	149	181
	紡績糸		5	12	85	5	6	12	19	7
	布		733	1,318	5,779	268	571	898	219	139
	小計	(%)	(1.4) 878	(2.4) 1,608	(6.2) 6,486	(2.7) 2,677	(1.1) 1,221	(1.4) 1,178	(0.4) 387	(0.7) 327
その他の合成	ステープル		43	53	83	69	24	794	8,244	4,490
	紡績糸		607	693	830	1,545	1,458	739	1,203	756
	布									
	小計	(%)	(1) 650	(1.1) 746	(0.9) 913	(1.6) 1,614	(1.3) 1,482	(1.8) 1,533	(9.4) 9,447	(10.4) 5,246
合計			63,131	65,871	104,624	100,472	110,451	83,647	100,647	50,225

( )は比率(%)

\* 1970年は1~6月までの輸入量である。

出所：インドネシア輸入統計

2-1-3 Bank Indonesia (Bank Indonesia's Data Processing Department)

この統計によれば、1970年の繊維および繊維製品の輸入量（すなわち、全供給量）は表IV-5に示すようである。この結果によると、1970年の総繊維供給量は、約86,000tである。この供給量では、人口を121百万人、布の平均目付を140g/mとすると、1人当り1年間の消費量は5.0mとなり、繊維局発表の7.0mより大巾に少ない。

表IV-5 インドネシアの繊維、繊維製品輸入量（供給量）（1970年）

種類		輸入量 (ton)
木綿	原綿	40,401
	紡績糸	13,429
	Textile	12,833
	小計	66,663 (78%)
木綿以外のもの	糸	11,555
	Textile	7,537
	小計	19,092 (22%)
合計		85,755

出所：Bank Indonesia, Data Processing Department

2-1-4 化合織の素材別比率 (Interdepartmental Commission)

Interdepartmental Commission concerning man-made fibers がDJAKARTA BANDUNG 地区のマーケットにおいて各種の布を採取し、その素材の比率を調べた結果によれば、化合織の素材別比率は表IV-6に示すようである。

表IV-6 化合織素材の使用比率（ジャカルタ、バンドンのマーケットでの調査）

素材	比率 %
ポリエステル	44
レーヨン	25
ナイロン	16
アクリル	10
アセテート	5

出所：Inter departmental commission concerning man-made fibers



この結果によれば、合繊と化繊の比率は7:3であり、合繊の中では、ポリエステルが最も多く、その半がナイロン、さらにその半がアクリルになっている。

2-1-5 UNIDO Textile Industry adviserの1975年における予測

同 adviser Mr.H.J.BLYDENSTEIN氏の1975年における生産量および素材別予測は表IV-7に示すようであり、1975年の化合繊の比率は全繊維の40%になると予測している。

表IV-7 1975年における素材別国内ヤーン生産量予測

	生産量 (ton)	比率 (%)
木綿	93,070	60.6
化繊(セルロース系)	22,930	14.9
合成繊維	37,680	24.5
合計	153,680	100

出所: H.J. BLYDENSTEIN (UNIDO Textile Industry adviser.)  
"INDUSTRIAL AND AGRICULTURAL ASPECTS OF COTTON GROWING IN INDONESIA".

2-2 FAOの統計

FAOの繊維統計によると、インドネシアにおける1968~1970年の繊維消費量は表IV-8のようである。この統計によると、繊維消費量は、1967年から1970年にかけてわずかではあるが、むしろ減少している。(現実には、このようなことはありえないと考える。)

また、合繊の比率は約10%、化繊の比率は約6%であり、合繊化率の増加は認められない。

表IV-8 インドネシアの繊維消費量

千ton(中)

素材 \ 年	1967	1968	1969	1970
天然繊維	99.4 (81.2)	99.3 (84.7)	98.6 (86.0)	84.1 (83.2)
化学繊維	8.0 (6.5)	6.7 (5.7)	5.8 (5.1)	5.4 (5.3)
合成繊維	15.0 (12.3)	11.2 (9.6)	10.2 (8.9)	11.6 (11.5)
合計	122.4	117.2	114.6	101.1

出所: FAO

## 2-3 各国の輸出統計の調査

インドネシアは繊維素材をすべて輸入している。そこで米国、日本、シンガポールの輸出統計を調べ、インドネシアの消費量を推定した。これら三ヶ国以外からも繊維は輸入されているであろうが、これを三ヶ国に比し、少ないと考えられるので省略する。

これら三ヶ国を選んだ理由は次の通りである。

- (1) 米国はPL-480により大量に綿花を輸出している。
- (2) 日本は化合繊をかなり輸出している。
- (3) シンガポールはインドネシアに近く、かなり大量の繊維が輸出されていると想定される。

すなわち、シンガポールの輸出統計には、インドネシアへの輸出が記載されておらず、しかも後述のように、シンガポールの輸出統計によれば、輸入量の約30%しか輸出されていない。

### 2-3-1 日本の輸出統計

日本のインドネシア、シンガポール向け繊維輸出量を素材別にまとめ表Ⅳ-10に示す。この値は「日本貿易月表」の値(重量表示)を基礎にし、混紡率を推定して素材別に分類したものである。

日本からインドネシアへの繊維輸出は1万~1.7万t/Yであり、1970、1971年では約80~90%が化合繊である。

同様に、日本からシンガポールへの繊維輸出は年々かなりの増加を示しており、1970、1971年には3万~3.7万t/Yに達し、化合繊はこの内80~86%である。

表Ⅳ-9 日本からインドネシアへの素材別繊維輸出品

	ton					%				
	1967年	1968	1969	1970	1971	1967年	1968	1969	1970	1971
ナイロン FY	1,252	440	3,634	2,032	3,731	7.3	4.2	35.5	18.3	22.5
ポリエステル FY	687	224	390	724	1,116	4.0	2.2	3.8	6.5	6.7
ポリエステル SF	3,071	1,375	586	2,867	4,725	17.9	13.3	5.7	25.8	28.5
アクリル SF	41	126	157	300	1,175	0.2	1.2	1.5	2.7	7.1
レーヨン FY	470	211	225	313	684	2.7	2.1	2.2	2.8	4.1
レーヨン SF	2,307	2,053	1,892	1,635	1,966	13.5	19.8	18.5	14.7	11.8
衣料用その他(化合機)	920	373	414	344	857	5.4	3.6	4.1	3.1	5.2
産業用タイヤコード	484	166	167	315	443	2.8	1.6	1.6	2.8	2.7
化合機計	9,232	4,968	7,465	8,530	14,697	53.8	48.0	72.9	76.7	88.6
木綿	7,669	5,307	2,720	2,370	1,813	44.7	51.2	26.6	21.3	10.9
その他天然繊維	247	86	49	222	84	1.5	0.8	0.5	2.0	0.5
天然繊維計	7,916	5,393	2,769	2,592	1,897	46.2	52.0	27.1	23.3	11.4
合計	17,148	10,361	10,234	11,122	16,594	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

出所：日本貿易月表の値に混紡率を推定して素材別に分類

表Ⅳ-10 日本からシンガポールへの素材別繊維輸出品

	ton					%				
	1967	1968	1969	1970	1971	1967	1968	1969	1970	1971
ナイロン FY	1,603	2,384	3,131	4,102	5,569	11.7	12.8	11.9	13.9	15.1
ポリエステル FY	408	801	1,655	2,664	5,990	3.0	4.3	6.3	9.0	16.3
ポリエステル SF	2,493	5,176	8,576	9,243	10,175	18.2	27.7	32.6	31.2	27.6
アクリル SF	438	498	806	632	599	3.2	2.7	3.1	2.1	1.6
レーヨン FY	339	390	323	384	1,054	2.5	2.1	1.2	1.3	2.9
レーヨン SF	2,432	3,178	4,331	4,542	4,764	17.7	17.0	16.5	15.3	12.9
衣料用その他	1,014	1,088	1,444	1,447	2,797	7.4	5.8	5.5	4.9	7.6
産業用タイヤコード	371	404	550	585	672	2.7	2.2	2.1	2.0	1.8
化合機計	9,098	13,919	20,816	23,599	31,620	66.4	74.6	79.2	79.7	85.8
木綿	4,235	4,156	4,452	5,082	4,053	30.9	22.2	17.0	17.2	11.0
その他天然繊維	369	604	1,005	928	1,166	2.7	3.2	3.8	3.1	3.2
天然繊維計	4,604	4,760	5,457	6,010	5,219	33.6	25.4	20.8	20.3	14.2
合計	13,702	18,679	26,273	29,609	36,839	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

出所：日本貿易月表の値に混紡率を推定して素材別に分類

### 2-3-2 シンガポールの輸出入統計

シンガポールの輸出入統計には、シンガポール、インドネシア両国のとりきめにより、インドネシアへの輸出量が記載されていない。しかし現実にはシンガポールからインドネシアへの輸出はかなりあるものと推定される。シンガポールの輸出入統計をまとめる際の問題点は、糸は重量で記載されているが、布は面積（平方ヤード）でしか記載されていないことである。そこで、すべて重量に換算し、統一するため、布の重量と、面積の両方が記載されている日本の輸出統計を使用した。日本からシンガポールへ輸出した布の量、およびその平均目付（ $g/m^2$ ）を表Ⅳ-11に示す。

この平均目付を使用してシンガポールの輸出入統計を重量単位にまとめ表Ⅳ-12に示す。さらに輸入量に対する未輸出量の比率を表Ⅳ-13に示す。

後述のように、シンガポールに輸入される化合織布の大部分は、日本からの輸出であるので、化合織に関しては、このような換算方法で問題はなかろう。木綿布については日本からの輸入比率が小さいため、このような換算方法をとることに問題はあろうが計算した平均目付は $120 \sim 150 g/m^2$ であるので、大きな誤りはないと推定される。

シンガポールは、表Ⅳ-12、表Ⅳ-13から明らかなように、例えば1971年には10.9万tの繊維を輸入しているにもかかわらず、3.6万tしか輸出されておらず、輸入量の67%がシンガポール内で消費されたことになる。

この値は、シンガポール国内で消費されるにしては、明らかに過大であり、この中のかなりの部分はインドネシアに輸出されているものと推定される（図Ⅳ-3、4）。

なお、シンガポールの日本からの繊維輸入量および全輸入量に対する日本からの輸入量の比率を表Ⅳ-14に示す。日本からの輸入比率は、1971年で合織83%（3万t）化織58%（0.5万t）であり、極めて大きい。（図Ⅳ-5、図Ⅳ-6）

したがって、シンガポールマーケットの化合織、特に合織の素材別、形態別比率等は、日本のシンガポール向輸出統計を調べれば、ほとんど明らかになり、後述の素材別需要予測の際に極めて有効に活用される。

### 2-3-3 米国の輸出統計

米国のインドネシア向け繊維輸出統計を素材別にまとめ表Ⅳ-15に示す。インドネシアは、米国から1970、1971年に計5~6万tの繊維を輸入しているが、この量の98%以上は木綿であり、かつ、その中の大部分は木綿原綿である。化合織の米国からの輸入は、極めてわずかである。

米国輸出統計による米国から輸出した木綿原綿の量と表Ⅳ-2に示した工業省繊維局発表の木綿原綿の輸入量とを比較すると、やゝ異なるが、国内スパン糸生産量とはほぼ一致している。

なお、表Ⅳ-15において木綿原綿の輸入量が1969年と1970年の間で急激に増加し、1970年と1971年の間で減少しているという現象が認められる。

表IV-11 日本からシンガポールへの布の輸出量と目付

種類	年	量 (千㎡)					量 (ton)					目付 g/㎡				
		1967	1968	1969	1970	1971	1967	1968	1969	1970	1971	1967	1968	1969	1970	1971
木綿		25,508	18,861	11,970	15,647	8,640	3,029	2,364	1,668	2,221	1,283	119	125	139	142	149
合線	F Y	19,314	31,587	61,221	82,850	109,027	1,375	2,297	4,188	5,939	8,888	71	73	68	72	82
合線	S F	33,951	63,548	103,128	103,871	105,180	4,393	8,604	13,625	13,567	14,108	129	135	132	131	134
化線	F Y	3,345	3,753	4,254	3,699	5,709	415	435	465	393	572	124	116	109	106	100
化線	S F	10,061	6,611	5,900	4,411	2,874	1,109	806	793	725	484	110	122	134	164	168
合計		92,179	124,360	186,473	210,478	231,430	10,321	14,506	20,739	22,845	25,335	-	-	-	-	-

出所：日本貿易月表

表IV-12 シンガポールの繊維輸出入統計

品目	年	輸入量					輸出量					輸入量-輸出量				
		1967	1968	1969	1970	1971	1967	1968	1969	1970	1971	1967	1968	1969	1970	1971
木綿	原綿糸	5,035	5,479	7,477	11,308	16,039	4,963	4,324	4,765	3,739	7,509	72	1,155	2,712	7,569	8,530
	紡織糸	4,949	11,595	16,326	16,634	15,702	1,300	1,999	2,129	2,054	4,693	3,649	9,596	14,197	14,580	11,009
	布	26,809	37,931	45,125	40,262	31,980	9,133	10,304	13,961	12,293	13,880	17,676	27,627	31,164	27,969	18,100
	計	36,793	55,005	68,928	68,204	63,721	15,396	16,627	20,855	18,086	26,082	21,397	48,073	50,118	37,639	
	合計															
化線	F Y	676	1,265	595	1,059	788	18	28	11	1	8	658	1,237	584	1,058	780
	F Y 計	2,513	2,833	2,185	1,880	1,810	684	579	424	318	386	1,829	2,254	1,761	1,562	1,424
	S F	3,189	4,098	2,780	2,939	2,598	702	607	435	319	394	2,487	3,491	2,345	2,620	2,204
	S F 計	909	673	1,539	1,786	2,594	182	1,011	1,782	860	2,058	727	-358	-243	926	536
	紡織糸	832	1,286	1,003	1,034	951	854	737	899	927	951	-22	549	104	107	0
	S F 糸	439	535	612	895	2,152	651	125	102	175	534	-212	410	510	720	1,618
	S F 計	2,180	2,494	3,154	3,715	5,697	1,687	1,873	2,783	1,962	3,543	493	621	371	1,753	2,154
	その他布	3	2	1	12	151	9	0	3	2	4	-6	2	-2	10	147
	化線計	5,372	6,594	5,935	6,666	8,446	2,398	2,480	3,221	2,283	3,941	2,974	4,114	2,714	4,383	4,505
	合計															
合線	F Y	167	298	984	2,109	3,079	27	32	47	58	179	140	266	937	2,051	2,900
	F Y 計	3,114	6,730	7,816	9,260	14,004	973	1,046	1,655	1,817	2,623	2,141	5,684	6,161	7,443	11,381
	S F	3,281	7,028	8,800	11,369	17,083	1,000	1,078	1,702	1,875	2,802	2,281	5,950	7,098	9,494	14,281
	S F 計	2	109	165	553	1,275	36	21	173	0	0	-34	88	-8	553	1,275
	紡織糸	37	199	280	252	285	16	21	43	35	151	21	178	237	217	134
	S F 糸	5,097	9,215	14,629	17,166	16,988	492	1,759	2,797	2,559	3,098	4,605	7,456	11,832	14,607	13,890
	S F 計	5,136	9,523	15,074	17,971	18,548	544	1,801	3,013	2,594	3,249	4,592	7,722	12,061	15,377	15,299
	その他布	3	2	9	212	21	0	0	0	0	3	-18	2	9	104	209
	合線計	8,420	16,553	23,883	29,444	35,843	1,565	2,879	4,715	4,469	6,054	6,855	13,674	19,168	24,975	29,789
	合計															
化合線	111	378	497	378	617	238	88	123	82	282	-127	290	374	296	335	
化合線計	13,903	23,525	30,315	36,488	44,906	4,201	5,447	8,059	6,834	10,277	9,702	18,078	22,256	29,654	34,629	
合計	50,696	78,530	99,243	104,692	108,627	19,597	22,074	28,914	24,920	36,359	31,099	56,456	70,329	79,772	72,268	

出所：シンガポール輸出入統計

表IV-13 シンガポールの繊維輸入量に対する未輸出量の割合

(〔輸入-輸出〕/輸入×100) (%)

品目	内容	1967	1968	1969	1970	1971
木綿	原綿糸	1.4	21.1	36.3	66.9	53.2
	紡織糸	73.3	82.8	87.0	87.7	70.1
	布	65.9	72.8	69.1	69.5	56.6
	計	58.2	69.8	69.7	73.5	59.1
化線	F Y	97.3	97.8	98.2	99.9	99.0
	F Y 計	72.8	79.6	80.6	83.1	78.7
	計	78.0	85.2	84.4	89.1	84.8
	S F	80.0	-50.2	-15.8	51.8	20.7
	紡織糸	-2.6	42.7	10.4	10.3	0
	S F 糸	-48.3	76.6	83.3	80.4	75.2
	計	22.6	24.9	11.8	47.2	37.8
その他布	-200.0	100.0	-200.0	83.3	97.4	
化線計	55.4	62.4	45.7	65.8	53.3	
合線	F Y	83.8	89.3	95.2	97.2	94.2
	F Y 計	68.8	84.5	78.8	80.4	81.3
	計	69.5	84.7	80.7	83.5	83.6
	S F	-1,700.0	80.7	-4.8	100.0	100.0
	紡織糸	56.8	89.4	84.6	86.1	47.0
	S F 糸	90.3	80.9	80.9	85.1	81.8
	計	89.4	81.1	80.0	85.6	82.5
その他布	-600.0	100.0	100.0	100.0	98.6	
合線計	81.4	82.6	80.3	84.8	83.1	
化合線	114.4	76.7	75.3	78.3	54.3	
化合線計	69.8	76.8	73.4	81.3	77.1	
合計						
		61.3	71.9	70.9	76.2	66.5

出所：シンガポール輸出入統計

表IV-14 シンガポールの繊維輸入量に占める日本からの輸入の割合

素材 内容	日本からの輸入量 (ton)					輸入比率 (%)					
	1967	1968	1969	1970	1971	1967	1968	1969	1970	1971	
木 紡 織 糸	原	126	67	160	64	27	2.5	1.2	2.1	0.6	0.2
	紡	43	76	116	95	81	0.9	0.7	0.7	0.6	0.5
	織 糸 計	3,846	2,579	2,197	2,580	1,175	14.3	6.8	4.9	6.4	5.5
		4,015	2,722	2,473	2,739	1,863	10.9	4.9	3.6	4.0	2.9
化 織 布	F	102	296	76	517	212	15.1	23.4	12.8	48.8	26.9
	Y	1,273	884	709	657	561	50.7	31.2	32.4	34.9	31.0
	計	1,375	1,180	785	1,174	773	43.1	28.8	28.2	39.9	29.8
	S	882	673	1,494	1,689	2,323	97.0	100.0	97.1	94.6	90.0
	織	15	240	17	7	44	1.8	18.7	1.7	0.7	4.6
	S	296	390	409	708	1,850	67.4	72.8	66.9	79.1	86.0
	F	1,193	1,303	1,920	2,404	4,217	54.7	52.2	60.9	64.7	74.0
	の	0	0	1	4	135	0	0	100.0	33.3	89.4
	他	0	0	1	4	135	0	0	100.0	33.3	89.4
	計	2,568	2,483	2,706	3,582	5,125	47.8	37.7	45.6	53.7	60.7
合 織 布	F	94	189	768	1,405	2,317	56.5	63.4	78.0	66.6	75.3
	Y	1,985	3,165	4,728	6,424	11,211	63.7	47.0	60.5	69.4	80.1
	計	2,079	3,354	5,496	7,829	13,528	63.4	47.7	62.5	68.9	79.2
	S	0	85	165	550	1,237	0	78.0	100.0	99.5	97.0
	織	25	109	237	180	141	67.6	54.8	84.6	71.4	49.5
	S	4,360	7,975	12,814	15,455	15,168	85.5	86.5	87.6	90.0	89.3
	F	4,385	8,169	13,216	16,185	16,546	85.4	85.8	87.7	90.1	89.2
	の	1	0	0	6	67	33.3	0	0	5.8	31.6
	他	1	0	0	6	67	33.3	0	0	5.8	31.6
	計	6,465	11,523	18,712	24,020	30,141	76.8	69.6	78.4	81.6	84.1
化合織物	31	48	143	197	194	27.9	12.7	28.8	52.1	31.4	
化合織計	9,064	14,054	21,561	27,799	35,460	65.2	59.7	71.1	76.2	79.0	
合計	13,079	16,776	24,034	30,538	37,323	25.8	21.4	24.2	29.2	34.4	

出所：シンガポール輸出入統計

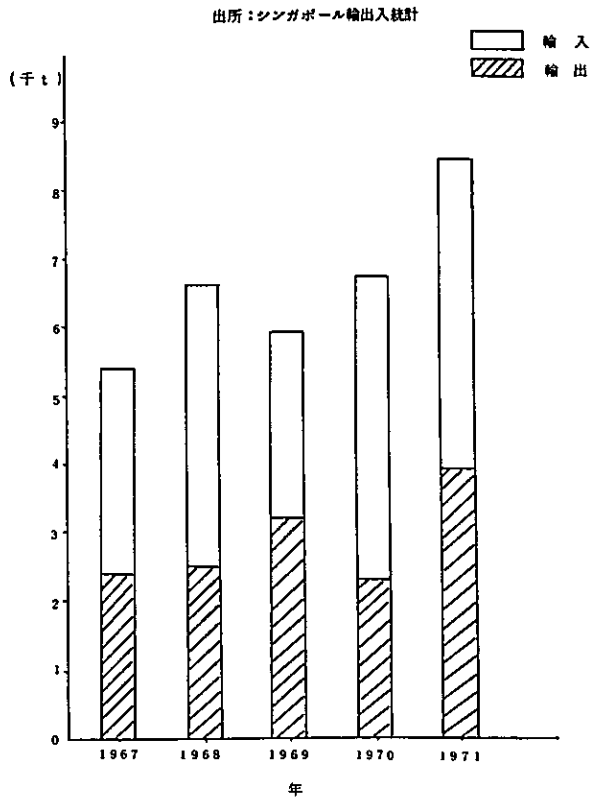
表IV-15 米国からインドネシアへの繊維輸出 (ton)

素材 形態	年	1967	1968	1969	1970	1971
木 紡 織 糸	原	16,329	26,535	28,066	56,018	44,535
	紡	-	118	10,200	3,268	2,984
	織	123	192	60	4	135
	小計	16,452	26,845	38,326	(51,067)* 59,290	(55,877)* 47,654
化 織 布	S	-	-	-	-	79
	F	25	194	-	-	-
	紡織糸FY	28	10	6	4	-
	布	53	204	6	4	79
合 織 布	S	-	-	-	-	829
	F	22	-	62	-	-
	紡織糸FY	-	64	3	-	-
	布	22	64	65	-	829
小計	-	-	1,643	27	86	
その他(紡織糸FY)	-	-	1,643	27	86	
合計	16,527	27,113	40,040	(51,098)* 59,321	(56,871)* 48,648	

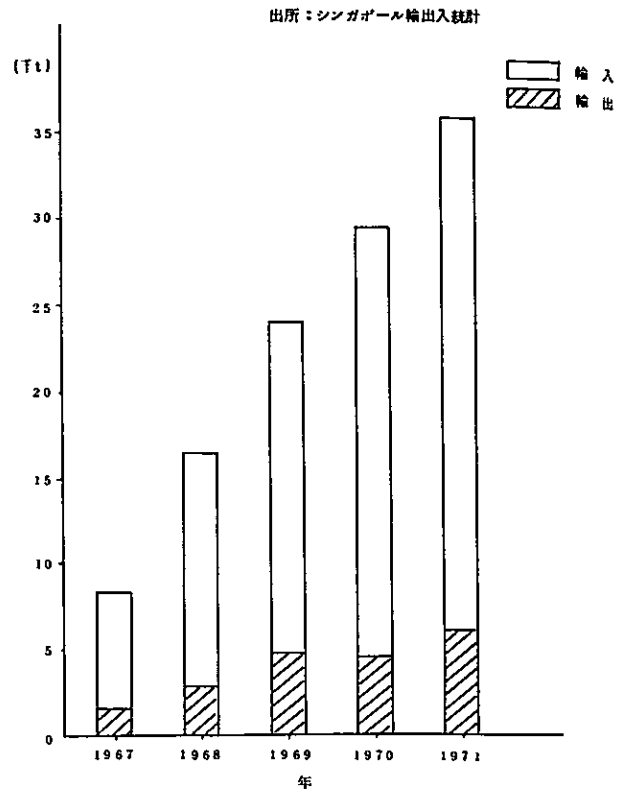
出所：米国輸出統計

\* 木綿原綿の輸出量が1970年は過大であるので1970、1971年のスパン糸生産量(工業省機織局)で比例配分しその値を( )中に示す。  
インドネシアにおける実消費量の推定にはこの値を使用する。

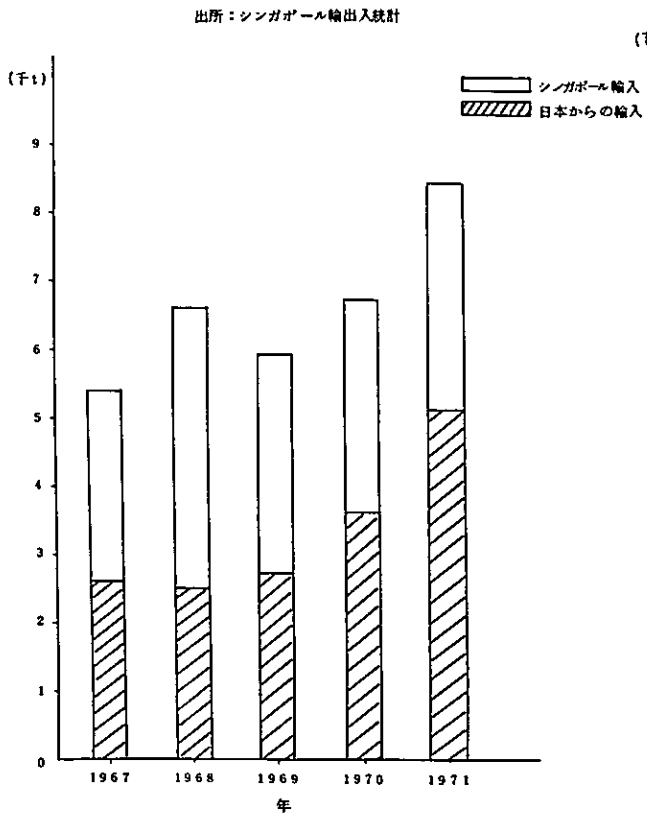
図Ⅳ-3 シンガポールの化繊輸入量と輸出量



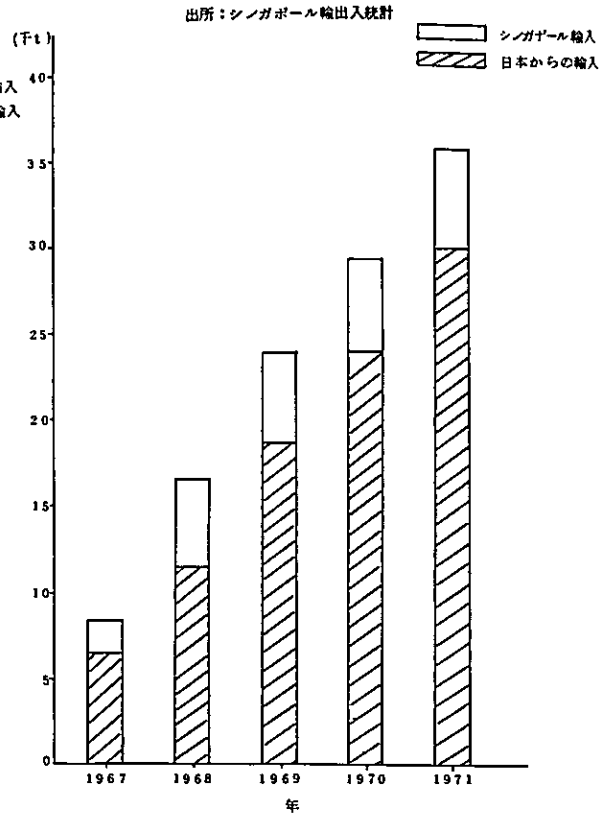
図Ⅳ-4 シンガポールの合機輸入量と輸出量



図Ⅳ-5 シンガポールの化繊輸入に占める日本からの輸入



図Ⅳ-6 シンガポールの合機輸入に占める日本からの輸入



インドネシアの紡績能力から考えて、1970年56,018tを、全量消費したとは考えられず、1971年の在庫にかなりまわったものと推定される。

#### 2-3-4 日本、シンガポール、米国の輸出統計のまとめ

上記三ヶ国のインドネシアへの輸出統計を一つにまとめれば、インドネシアの全繊維輸入量はほぼつかむことができる。この際、日本、米国からの輸入は統計値をそのまま使用すればよい。

しかし、シンガポールからの輸入量は明らかでないのでシンガポールの繊維輸入量から輸出量を差引いた残りの値の何%がインドネシアに輸出されたかを推定しなければならない。

シンガポールの国内消費は人口200万人1人当り年間消費量6Kg(台湾が1970年6Kgである)とすれば、年間消費量は12,000tになる。

次にシンガポールの衣料品の輸出入額を表Ⅳ-16に示す。1967年、1968年は輸入額の方が輸出額より多いが1969年からは輸出額の方が多くなっている。

これは原糸原綿や布で輸入したものをシンガポールで衣料品に加工して輸出していることを示している。

これを重量に換算するために大ざっぱではあるが、衣料1Kg当りの価格を18US\$として換算し同じく表Ⅳ-16に示す。

この換算値は次のようにして求めた。

日本貿易月表からKg当りの平均価格を求めると合織長繊維布6US\$/Kg(1,800円/Kg)合織短繊維布6US\$/Kg(1,800円/Kg)であり、この価格の3倍を平均価格として使用することにした。

シンガポールの国内消費と衣料品の輸出から輸入を引いた量を加え、原糸原綿布(衣料品以外)の(輸入-輸出)で除すと表Ⅳ-17のようになり、この割合は15~20%である。

したがって、シンガポールの原糸原綿布(衣料品以外)の(輸入-輸出)の70%程度は、インドネシアに入ったと推定しても問題なからう。三ヶ国からの輸入量を国別、素材別にまとめ表Ⅳ-18に示す。表Ⅳ-14において合計は上記比率を70%として計算してある。なお参考までに60~100%の値も示した。

表Ⅳ-18の値を素材、形態別にまとめ表Ⅳ-19に示す。

表Ⅳ-18に示したように、シンガポールからの輸入量を(輸入-輸出)の60~100%にすると三ヶ国からの輸入量は、1970年で計11万tから14万tになる。この値は、インドネシア繊維局発表の消費量とはほぼ一致しており、ここで用いた三ヶ国の輸出統計を総合するという方法は、特に大きな誤りがないことを示すものである。

なお、これら三ヶ国からインドネシアが輸入した比率は1970年で米国43%、シンガポール47%、日本10%であるが、シンガポールからの輸入の合織の大部分は日本からの輸出であるので、実質的な日本からの輸出比率はより大きくなろう。

なお、三ヶ国からの輸入量を合計してインドネシアの総消費量を出す場合に原綿につい



表Ⅳ-16 シンガポールの衣料品輸出入

年	輸 入	輸 出	輸 出 - 輸 入	
			額 (千US\$)	重量換算 (ton)*
1967	29,527	17,391	-12,136	-674
1968	32,969	22,648	-10,321	-573
1969	26,560	30,215	3,655	203
1970	25,145	33,593	8,448	469
1971	30,254	49,159	18,905	1,050

出所：シンガポール輸出入統計

\* 重量換算は18US\$/kgとして行った。

表Ⅳ-17 シンガポールの繊維国内消費，衣料品輸出

年	原糸・原綿・布の 輸入 - 輸出 (A) (ton)	国内消費量 (B) (ton)	衣 料 品 輸出 - 輸入 (C) (ton)	*1 B + C (ton)	$\frac{B+C}{A}$ *2 %
1967	31,099	12,000	-674	11,326	36.4
1968	56,456	"	-573	11,427	20.2
1969	70,329	"	203	12,203	17.4
1970	79,772	"	469	12,469	15.6
1971	72,268	"	1,050	13,050	18.1

出所：シンガポール輸出入統計

\* 1. (シンガポールの国内消費量)と(衣料品の輸入量から輸出量を引いた量)を加えたもの

\* 2 繊維品(除衣料)の輸入量-輸出量に対して国内消費と衣料品によって輸出されたものの比率

表Ⅳ-18 米国, シンガポール, 日本からの繊維輸出量

(シンガポール(輸入-輸出)×0.70とした)

		輸出国	1967	1968	1969	1970	1971
木綿	U S A		16,452	26,845	38,326	51,067* (59,290)	55,877* (47,654)
	シンガポール		14,978	26,865	33,651	35,083	26,347
	日本		7,669	5,307	2,720	2,370	1,813
	小計		39,099	59,017	74,697	88,520	84,037
化纤	U S A		53	204	6	4	79
	シンガポール		2,082	2,880	1,900	3,068	3,154
	日本		2,777	2,264	2,117	1,948	2,650
	小計		4,912	5,348	4,023	5,020	5,883
合繊	U S A		22	64	65	-	829
	シンガポール		4,799	9,572	13,418	17,483	20,852
	日本		5,535	2,331	4,934	6,238	11,190
	小計		10,356	11,967	18,417	23,721	32,871
その他	U S A		-	-	1,643	27	86
	シンガポール		-89	203	262	207	235
	日本		1,167	459	463	566	941
	小計		1,078	662	2,368	800	1,262
国別計	U S A		16,527	27,113	40,040	51,098	56,871
	シンガポール		21,770	39,520	49,231	55,841	50,588
	日本		17,148	10,361	10,234	11,122	16,594
合計			55,445	76,994	99,505	118,061	124,053
合計*2	60%		52,334	71,348	92,471	110,083	116,826
	80%		58,554	82,639	106,537	126,038	131,279
	90%		61,664	88,284	113,570	134,015	138,506
	100%		64,774	93,930	120,603	141,992	145,733

出所: 日本, シンガポール, 米国, 輸出入統計

- \* 1. 木綿原綿の米国からの輸出量は( )中の値であるが本文にも述べたように1970年の値が過大であるので1970, 1971年のスパン糸生産量(繊維局)で比例配分した。
- \* 2. シンガポールからの輸入をシンガポール(輸入-輸出)の60, 80, 90, 100%とした際の合計値

注) タイヤコード織物はFY布の中を含む。

表IV-19 日本、シンガポール、米国からインドネシアへの素材、形態別繊維輸出品

(シンガポールからの輸出は〔輸入-輸出〕×70%とした)

(ton)

		1967	1968	1969	1970	1971
木 綿	原 綿	16,418	27,439	30,082	53,622	58,284
	紡 績 糸	2,554	6,901	20,272	13,511	12,265
	布	20,126	24,677	24,343	21,386	13,488
	小 計	39,098	59,017	74,697	(96,843)* 88,519	(75,814)* 84,037
化 織	F Y	555.5	1,062	608	1,034	1,131
	F Y 布	1,682	1,695	1,262	1,115	1,096
	計	2,237.5	2,757	1,870	2,149	2,227
	S F	509	△237	2	734	1,068
	紡 績 糸	522.5	1,987	1,638	1,409	955
	S F 布	1,648	839	515	721	1,530
計	2,679.5	2,589	2,155	2,864	3,553	
化 織 計	4,917	5,346	4,025	5,013	5,780	
合 織	F Y	145	505	4,146	2,980	5,214
	F Y 布	3,886	4,522	4,955	6,499	9,747
	計	4,031	5,027	9,101	9,479	14,961
	S F	△24	62	△7	387	1,828
	紡 績 糸	26	239	719	1,661	3,797
	S F 布	6,340	6,651	8,616	11,908	11,828
計	6,342	6,952	9,328	13,956	17,453	
合 織 計	10,373	11,979	18,429	23,435	32,414	
そ の 他	天 然 織 維	247	86	49	222	84
	化 合 織	810	566	661	844	1,653
	そ の 他	-	-	1,643	27	86
	小 計	1,057	652	2,353	1,093	1,823
化 合 織 計		15,290	17,325	22,454	28,448	38,194
合 計		55,445	76,994	99,504	118,060	124,054

(\*)\* 中は実績輸入量 ( )外はスパン糸生産比率配分値

注) タイヤコード織物はFY布に含む

ては、その歩留りを考えて、合計すべきであるが、現実には、これら三ヶ国以外からの輸入もあるので、その分を考え、歩留りについては、全く考慮しなかった。

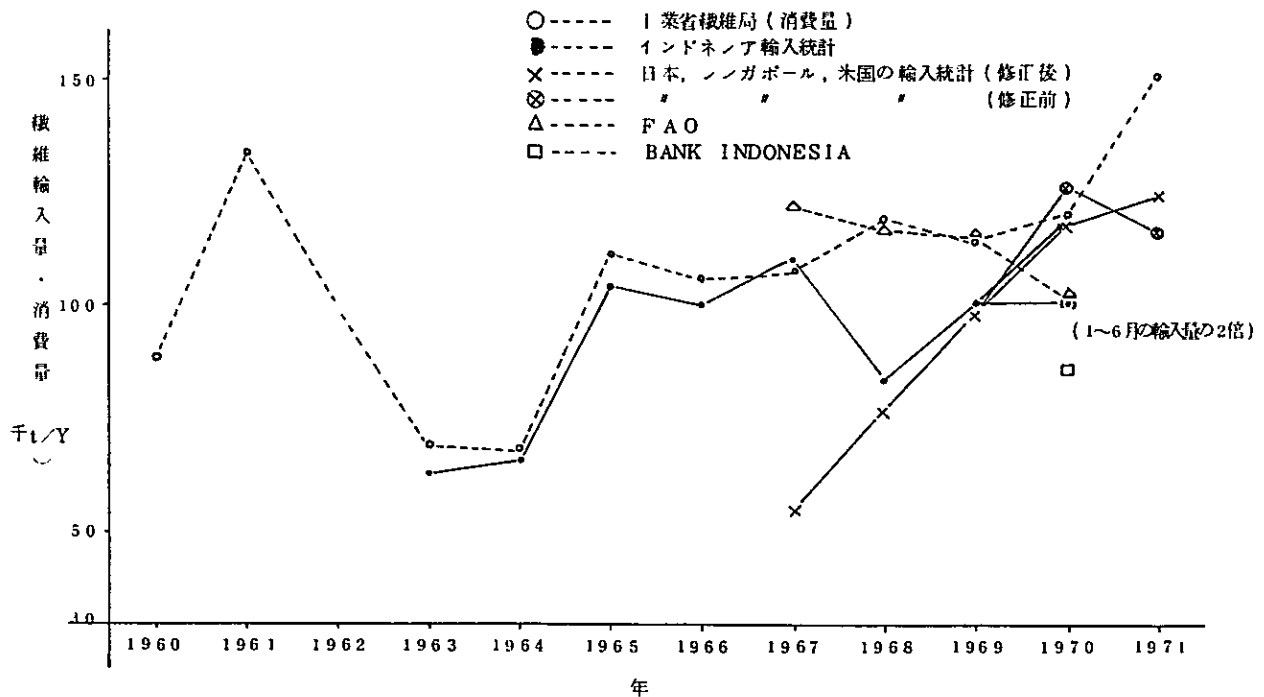
### 3. 繊維消費量，素材別比率の現状

以上に記した各種統計，データをつき合わせて、インドネシアにおける繊維消費量，素材別比率の現状を推定する。

#### 3-1 全繊維消費量

全繊維消費量に関しては、インドネシア繊維局（表Ⅳ-1）、インドネシア輸入統計（表Ⅳ-4）、Bank Indonesia（表Ⅳ-5）FAO（表Ⅳ-8）および日本、シンガポール、米国の輸出統計の五つのデータがある。これらのデータを図Ⅳ-7に示す。

図Ⅳ-7 インドネシア繊維輸入量，消費量各種データ比較



これらのデータの中でBank Indonesiaのデータは、1970年の消費量が8.6万tであり、10～12万tであるとする他のデータより低目である。消費量を8.6万t/Yとするならば、目付140g/mとして1人当りの消費量は約5m（約700g）になり明らかに低すぎる値である。

次にFAOは繊維局のデータを利用している可能性が極めて強いので、独立性のあるデータではない。また、インドネシアの繊維局のデータと、インドネシアの輸入統計は1963

～1967年までは良く一致しているが、1969年以降は繊維局発表値が1～3万t多くなっており、この二つのデータは必ずしも一致していない。

したがって、ほぼ独立性のあるデータは、米国、日本、シンガポールの輸出統計、インドネシア輸入統計、繊維局のデータの三つである。これらデータを相互に比較すると次のようである。

- 1) 三ヶ国からの輸出量をインドネシアの輸入統計、繊維局のデータと比較すると前者が55,000t、後者が110,000tであり極めて大きな差がある。しかし1968～1971年はインドネシア輸入統計の値と三ヶ国の輸出統計の値とはよく一致しており、1967年にこのように大きな差が生じた原因について分析した。

インドネシア輸入統計では日本からの輸入が28,000tであるのに対し日本の輸出統計では17,000tであり、インドネシア輸入統計は11,000t多い。米国については共に17,000tであり差がない。シンガポールからの輸入はインドネシア輸入統計では1,800tであり極端に少ない。したがってこれら三ヶ国のみの統計値の比較では上記の差は説明できない。

そこでインドネシアの輸入統計で1967年と1968年の値を比較した。この結果によれば1967年は1968年に比し中国、香港からの木綿布の輸入が各10,000t、計20,000t、米国、台湾からの木綿、糸、布の輸入が計10,000t、日本からの化合織の輸入が10,000t多くなっている。一方パキスタンからの輸入は8,000t減少している。

以上の検討から満足な結論は得られないが1968年以降の二つの統計値がよく一致していることを考えれば1967年は三ヶ国以外からの輸入が多かったものと考えられる。しかし1968年以降の二つの統計値が一致することから1968年以降についてはわれわれが用いた三ヶ国の輸出統計から推定する方法で問題はない。

- 2) 1971年は繊維局データによると、前年に比し28%急増しているが、三ヶ国の輸出統計では約5%の増加でありその差は26万tである。
- 3) 1970年は、三ヶ国輸出統計、繊維局データおよびインドネシア輸入統計共に約12万tでほぼ一致している。
- 4) 1969年、1968年は繊維局のデータが他のデータに比し1.5～3万t高目である。

以上のデータ間の比較および次のことを考えるならば1970年の消費量を12万t程度に推定するのが妥当であろう。

- (1) 1970年は、三ヶ国の輸出統計、インドネシア輸入統計と繊維局データとは12万tでほぼ一致する。1人当り消費量に換算すると7m/人・Yである。

(2) 三ヶ国からの輸出は1967～1970年にかけて約2万tづつコンスタントに伸びており、1970年で12万tに達している。1970、1971年共に輸入量は約12万tに達しており、1970年に実消費として12万tはほぼ達成されていると推定される。

(3) 1971年の繊維局データ15万tは急成長した後のデータであり、これを今後の予測のベースにするのは好ましくない。

以上の検討の結果、インドネシアの1970年の全繊維消費量を12万tとして以後、需要予測の基礎データとする。

### 3-2 合繊化率、素材別比率

インドネシアで使用されている繊維の素材別比率、合繊化率を調べる際の最も大きな問題は、素材を明確に分類した統計資料が得られないことである。

インドネシアの輸入統計、シンガポールの輸出入統計においては、天然、化繊、合繊の分類がなされており、ある部分では、更に詳しい分類がなされているが、多くのものは、繊維名が不明である。また混紡の場合、素材の説明が不明確である。したがって、これらの資料から合繊化率、素材別比率を求めることはできない。

繊維局、Bank Indonesia のデータにしても同様である。ただ表N-6に示した Interdepartmental Commission のデータは、化合繊の素材別比率がマーケット調査に基づいて示されており、興味がある。しかし、化合繊化率が記載されておらず、全繊維中に化合繊がどれだけ占めるのか不明である。

そこで、日本の輸出統計によつてインドネシアにおける素材別比率を調べることにした。

すなわち、インドネシアに繊維を大量に輸出している三ヶ国の中、米国について考えれば輸出の大部分は木綿である。一方、1970、1971年についてみると、シンガポールが輸入する合繊の約80%（2～3万t）、化繊の約55%（0.4～0.5万t）が日本からの輸入である。日本の輸出統計は素材の分類が明確で布についても重量が記載されている。

したがってインドネシアにおける現在の化合繊化率素材別の比率を求めるためには日本の輸出統計を調べればかなり確かなデータが得られることになり、この方法を採用した。

まず、1967年から1971年までの日本の輸出統計の各品目について混紡率を推定し（素材が明確であるので推定しやすい）インドネシア、シンガポール向け輸出量を素材別に分解した。その結果はすでに表N-9～10に示した。

シンガポール向け輸出の多くの部分は、すでに説明したようにインドネシアに輸入されると考えられるので、その量を次のように推定した。

1970、1971年平均で合繊についてはシンガポールに輸入されるものの83.0%が

日本からであり、かつ、輸入量の83.9%が輸出されていない。未輸出量の70%がインドネシアに輸出されるとすると、その量は次のようになる。

$$\frac{\text{日本からシンガポールへの輸出}}{0.830} \times 0.839 \times 0.7 \div (\text{日本からシンガポールへの輸出}) \times 0.7$$

化繊についてもシンガポールに輸入されるものの57.6%が日本からであり、かつ輸入量の58.8%が輸出されていない。未輸出量の70%がインドネシアに輸出されるとすると、その量は次のようになる。

$$\frac{\text{日本からシンガポールへの輸出}}{0.576} \times 0.588 \times 0.7 \div (\text{日本からシンガポールへの輸出}) \times 0.7$$

以上の結果を用いてまずインドネシアの化合繊化率を計算する。シンガポール向け輸出の70% (表Ⅳ-10) と、インドネシア向け輸出 (表Ⅳ-9) を加えて化合繊のみについてまとめ表Ⅳ-20, 21に示す。化合繊の1970年における輸入量は25,000tであり、その内合繊は77%、化繊は23%である。

合繊の比率は1967年66%であったが、1971年は80%になっており、合繊の比率は年々増加している。この反対に化繊の比率は年々低下しているが、絶対量は年々わずかではあるが増加している。

なお表Ⅳ-21 (日本貿易 月表のみから求めたもの) に示した値を日本の輸出統計とシンガポールの輸出統計を合計して求めると (すなわち表Ⅳ-9と表Ⅳ-12から求めると) 1970年の化合繊輸入量は31,880tになり、表Ⅳ-21の値よりやや多くなる。これは先にも述べたように、シンガポールの輸出入統計では混紡品の素材に関する記載がなく化合繊に天然繊維が混紡されている場合には天然繊維も化合繊の中に含まれてしまうからである。

次に素材別比率を求める。素材別比率については1970年のみのデータを使用すると年間変動が大きく好ましくないので、1970年、1971年の平均をとり、1970年の素材別比率とする。

化合繊化率を求めたと同じ方法により、日本の輸出統計から求め、1970、1971年の平均値を表Ⅳ-20, 図Ⅳ-8に示す。合繊の中ではポリエステルSFの比率が最も多く約1/2を占めている。その他はナイロンFY, ポリエステルFYを合わせて約1/3であり、アクリルは合繊中わずか5%である。

表IV-20 日本からインドネシアへの合成繊維素材形態別輸出量(1970, 1971年平均)  
(但し、日本からシンガポールへの輸出の70%はインドネシアに入ると推定)

年		1970, 1971年 平均 (トン)	化 合 繊 比 率 (%)	合 繊 比 率 %
素材・形態				
素材 形態 別	ナイロン FY	7,086	22.9	31.1
	ポリエステル FY	3,950	12.8	17.3
	ポリエステル SF	10,592	34.2	46.5
	アクリル SF	1,170	3.8	5.1
	レーヨン FY	1,002	3.2	-
	レーヨン SF	5,058	16.3	-
	その他	2,090	6.8	-
計		30,948	100.0	100.0
素 材 別	ナイロン 計	7,086	22.9	31.1
	ポリエステル 計	14,542	47.0	63.8
	アクリル 計	1,170	3.8	5.1
	(合 繊 計)	(22,798)	(73.7)*	-
	レーヨン 計	6,060	19.5	-
	その他 計	2,090	6.8	-
計		30,948	100.0	100.0

出所：日本貿易月表

\* 合繊にその他を含めると合繊の比率は80.5% (化繊19.5%)となる

表IV-21 日本からインドネシア、シンガポール(x0.7)への素材別合繊輸出量

年	Ton					%				
	1967	1968	1969	1970	1971	1967	1968	1969	1970	1971
ナイロンFY	2,373	2,109	5,826	4,904	7,629	15.2 <sup>§</sup>	14.3	26.4	19.6	20.7
ポリエステルFY	973	785	1,548	2,589	5,310	6.2	5.3	7.0	10.3	14.4
ポリエステルSF	4,816	4,999	6,589	9,337	11,847	30.9	34.0	29.9	37.3	32.1
アクリル SF	348	475	722	746	1,594	2.2	3.2	3.3	3.0	4.3
レーヨン FY	707	485	452	582	1,422	4.5	3.3	2.1	2.3	3.9
レーヨン SF	4,009	4,278	4,925	4,815	5,300	25.7	29.1	22.3	19.2	14.4
衣料用合繊その他	1,629	1,135	1,426	1,357	2,823	10.5	7.7	6.5	5.4	7.7
産業用ナイヤコード	744	449	552	724	913	4.8	3.1	2.5	2.9	2.5
合 算 計*	9,254	8,817	15,237	18,300	27,293	59.3(66.2)	59.9(64.9)	69.1(73.9)	73.0(77.2)	74.1(80.2)
計	15,599	14,715	22,040	25,054	36,838	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

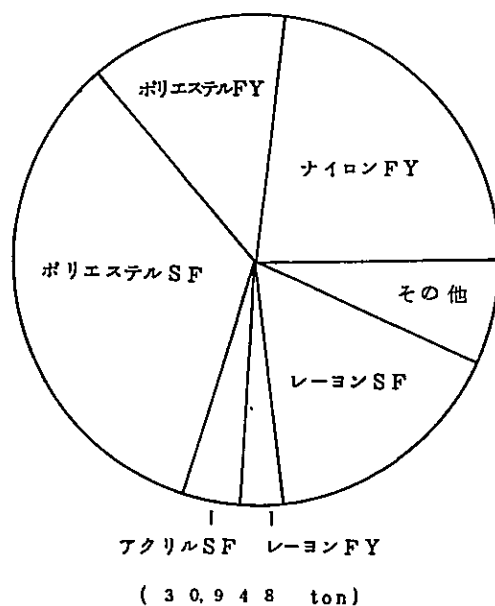
出所：日本貿易月表の値に選別率を推定して素材別に分類

\* 合算計にはナイヤコードを含む。

§ の比率の( )中の数字は衣料用その他を除いた合計で合算計を除いたもの



図Ⅳ-8 日本からインドネシアへの合成繊維素材形態別  
輸出比率（1970, 1971年平均）



さらに、1970年の全繊維需要量を120,000tとした際の素材別需要量の内訳を表Ⅳ-22に示す。これを1970年の全繊維素材別需要量とし、このデータを基礎として需要予測を行なう。

表Ⅳ-22 1970年インドネシア繊維素材別内訳

( 需要予測基礎データ )

	%	ton
木 綿	79.1	94,920
ナイロン FY	4.8	5,740
ポリエステル FY	2.7	3,240
ポリエステル SF	7.1	8,520
アクリル SF	0.8	960
レーヨン FY	0.7	840
レーヨン SF	3.4	4,080
そ の 他	1.4	1,700
計	100.0	120,000
ナ イ ロ ン	4.8	5,740
ポ リ エ ス テ ル	9.8	11,760
ア ク リ ル	0.8	960
(合 繊 計)	(15.4)	(18,460)
木 綿	79.1	94,920
レ ー ヨ ン	4.1	4,920
そ の 他	1.4	1,700
計	100.0	120,000

注) ナイロンFYにはタイヤコードを含む

化合繊化率は次のように推定した。

1970年の全繊維消費量を12万tとし、化合繊消費量を25,054t(表N-21)とすれば

$$\text{化合繊化率} = 25,054 / 120,000 = 20.9\%$$

次に化合繊の中の合繊と化繊の比率を表N-20から求めると合繊(その他を含む)80.5%, レーヨン19.5%である。したがって

$$\text{合繊化率} = 25,054 \times 0.805 / 120,000 = 16.8\%$$

$$\text{レーヨン率} = 25,054 \times 0.195 / 120,000 = 4.1\%$$

である。

#### 4. 需要予測

需要予測の基礎データとして使う人口、GNPの予測値は表N-23に示すものを使用した。出所は人口についてはインドネシア繊維局、GNP per capitaは、AIDおよび世銀報告である。ただしGNP per capitaについては各国と同じ出所のデータを使用し世銀報告の伸び率のみを利用した。

表N-23 インドネシアの人口、GNP per capitaの予測

年	1970	71	72	73	74	75	76	77	78	79	1980
人口(百万人)	121	124.4	127.5	130.9	134	137.1	140.3	143.5	146.8	150.2	153.6
GNP per Capita (US\$)	108	114	120	127	133	141	148	156	165	173	183

注1 世銀報告によれば、1970年のGNP per capitaは89US\$, 伸び率は年5.4%である。

2 1970年GNP per capitaは、1969年 constant price であり、出所はAIDである。

インドネシアのGNP per capitaは、1970年108US\$ (in constant 1969 prices) であり、世銀レポートによれば1980年までのGNPの年平均伸び率は7.9%, GNP per capitaの年平均伸び率5.4%(人口増加2.4%として)である。

このデータに従って1980年のGNP per capitaを求めると183US\$になる。

インドネシアの将来の繊維需要予測を行なう手法としていくつかの方法が考えられる。しかし、すでに述べたように過去のデータの変動が極めて大きく、かつデータも少ないので繊維消費量の過去の推移から時系列的に将来を予測するタイムシリーズ法や過去の原因結果の因果関係から将来を予測するコ・リレーション法は適用できない。

したがって、ここでは他国のこれまでの実績とインドネシアの現状から将来を予測するクロスセクション法を採用することにした。

インドネシアの将来の繊維需要予測を行なう場合最も大きな問題点は1970年時点の繊維消費量が1人1.0 Kg/Yという極めて低い値であるということである。

FAOの統計によると1970年の1人当り繊維消費量が2 Kg以下の国(人口100万以下の国を除く)は、154ヶ国中30ヶ国(19.5%)、その中1 Kg以下の国は11ヶ国(7.1%)である。しかも2 Kg以下の30ヶ国中17ヶ国はアフリカの国である。

アフリカ以外 13ヶ国は、

(ラオス)、(クメール)、南ベトナム、(北ベトナム)、(インドネシア)、スリランカ、(ネパール)、ビルマ

中国、北朝鮮

(ニューギニア)、(バプア)

ボリビア

( ) 中は1 Kg以下の国

である。

このように1人当り繊維消費量1 Kg以下というのは例外的なケースであつて繊維消費量の比較的多い他の国々の実績たとえばGNP per capitaとの関係からはずれることが多い。

(図N-9参照)

#### 4-1 全繊維需要量

1970年のGDP per capita 500 US\$以下の開発途上国のGDP per capitaと1人当り繊維消費量の関係をFAOの資料からプロットし図N-9に示す。なお、インドネシアの1人当り繊維消費量はFAOの資料によると0.8 Kgであるが本調査団の調査によれば1.0 Kgであるのでこの値を用いた。

68ヶ国全部の回帰式は

$$\log y = -1.390 + 0.772 \log x \quad (r = 0.696) \dots \dots \dots (1)$$

68ヶ国中、かなり全体の群からはずれている10ヶ国<sup>※</sup>を除いた回帰式は

$$\log y = -1.663 + 0.901 \log x \quad (r = 0.798) \dots \dots \dots (2)$$

である。ただし、ここで

y : 1人当り繊維消費量 (Kg/人・Y)

x : 1人当りGDP (US\$/人・Y)

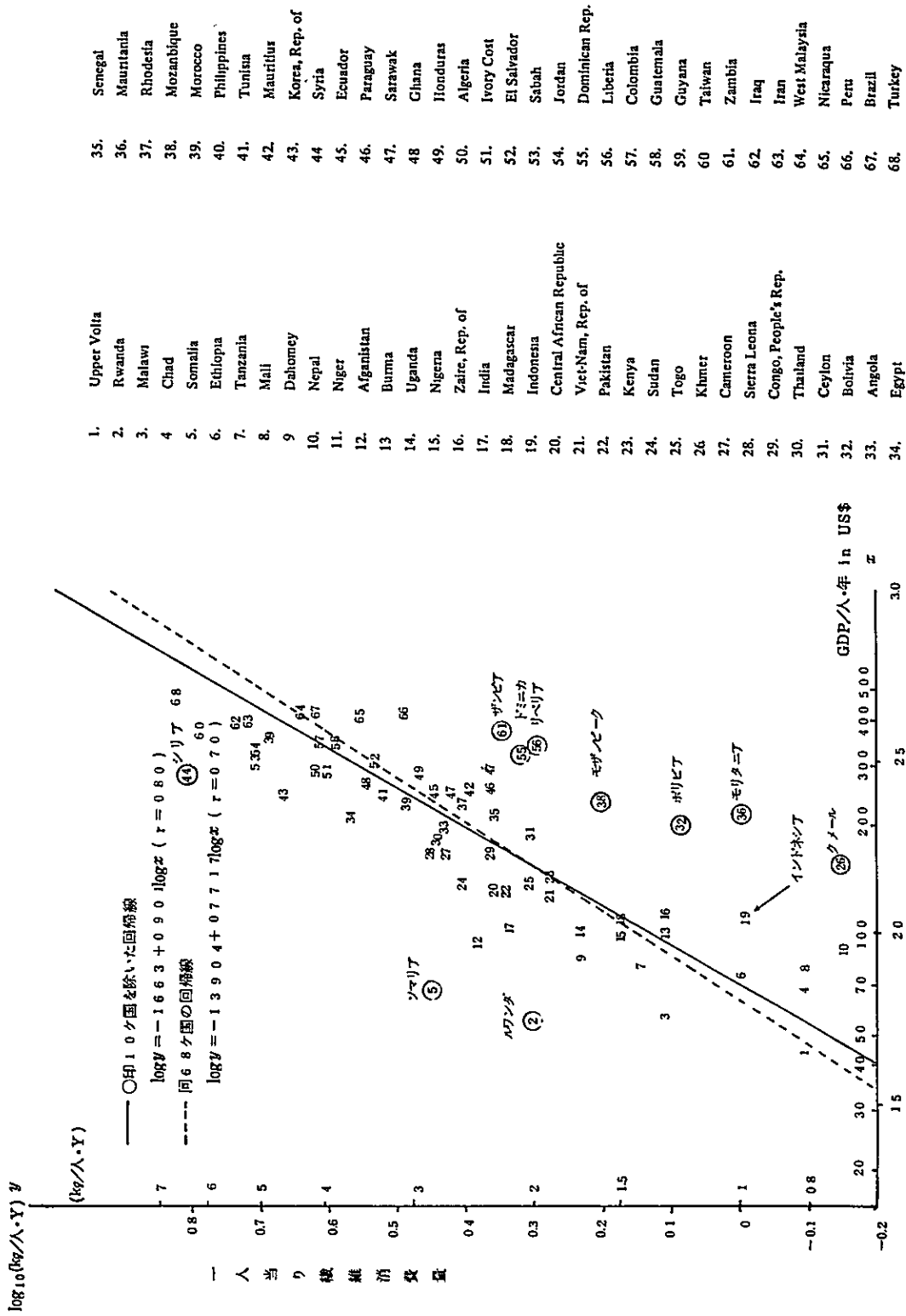
である。

一方、アジア諸国の中で比較的インドネシアに近い国、または合繊化の進んだ国について図N-9と同様にプロットすると図N-10のようになる。

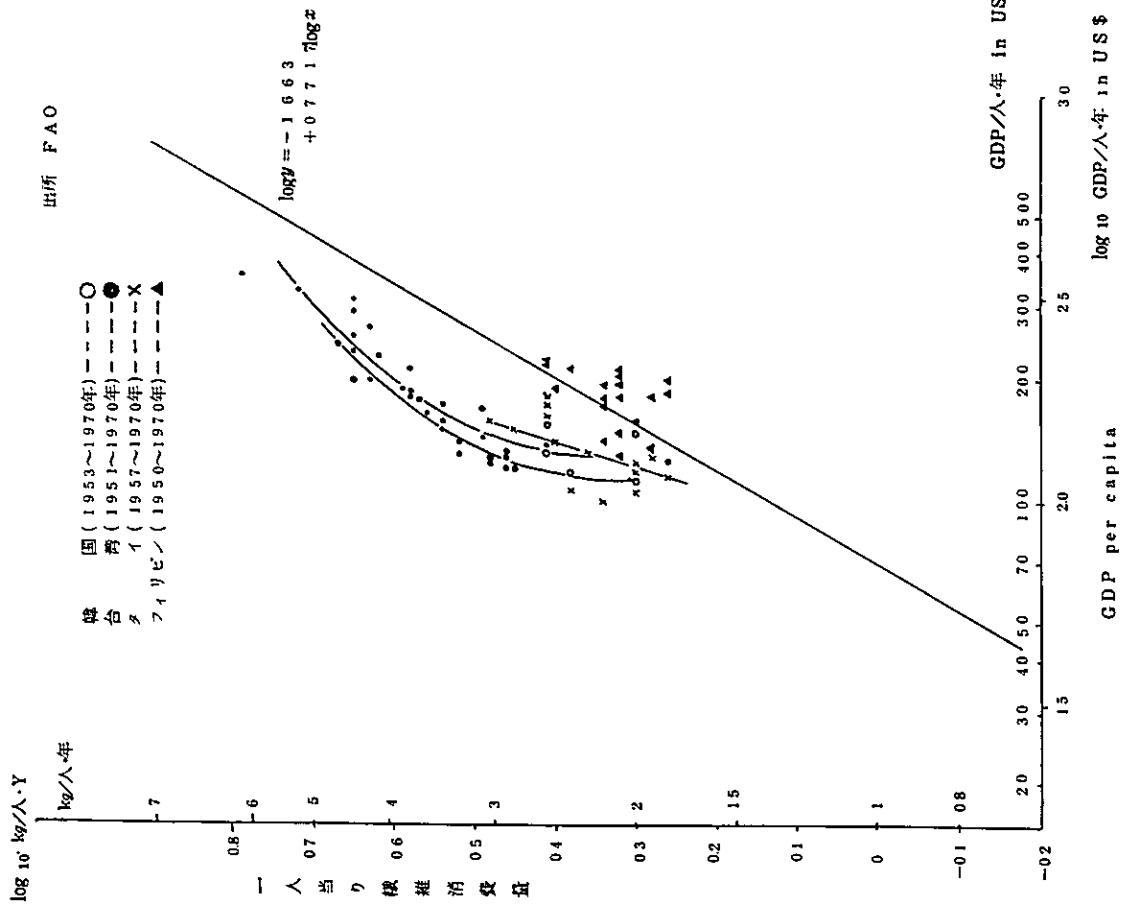
さらに図N-10を時系列で図N-11に示す。

※ 除いた10ヶ国はRwanda, Somalia, Khmer, Bolivia, Mauritania, Mozambique, Zambia, Syria, Dominica, Liberia である。

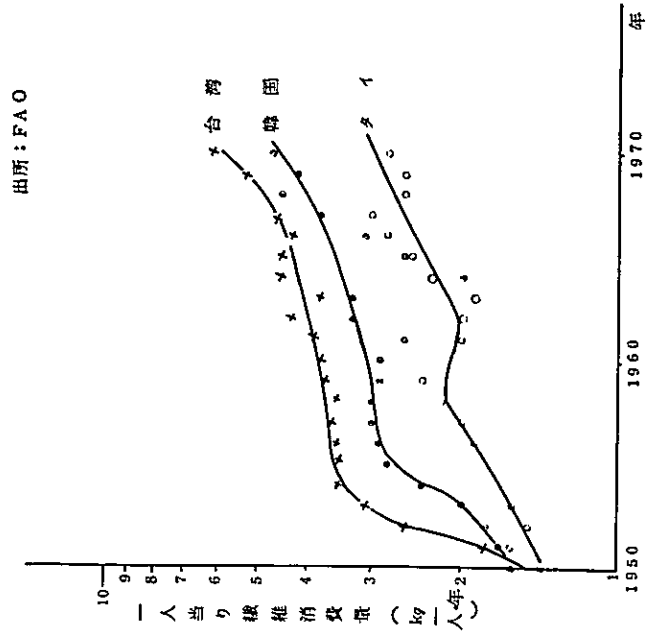
図N-9 開発途上国 (GDP per capita 500US\$以下) の  
1人当り繊維消費量 (kg/人・Y) と GDP per capita  
の関係 (1970年)



図N-10 東南アジア諸国の1人当り繊維消費量 (kg/人・Y) とGDP per capitaの関係



図N-11 タイ, 台湾, 韓国の1人当り繊維消費量の推移



先に述べたようにインドネシアの今後のGNPの急激な伸びを考えるならば近い将来にインドネシアの1人当り繊維消費量が2~3kg/人・Y程度になることは十分予測できることである。

インドネシアが図N-9, 図N-10に示すGNP per capita と1人当り繊維消費量の他国の実績値に何年後に到達するかということが需要予測のポイントになる。

インドネシアの繊維消費量が図N-9, 図N-10に示す回帰線より下にあるのはそれなりの理由があつたからである。しかしインドネシアは経済復興5ヶ年計画の発足以来, 政府の適切な方針, 官民あげての熱意および関係諸外国の経済的ならびに技術的援助により著しい発展を示し, 今後GNPの伸びは年率約8%と予測されている。

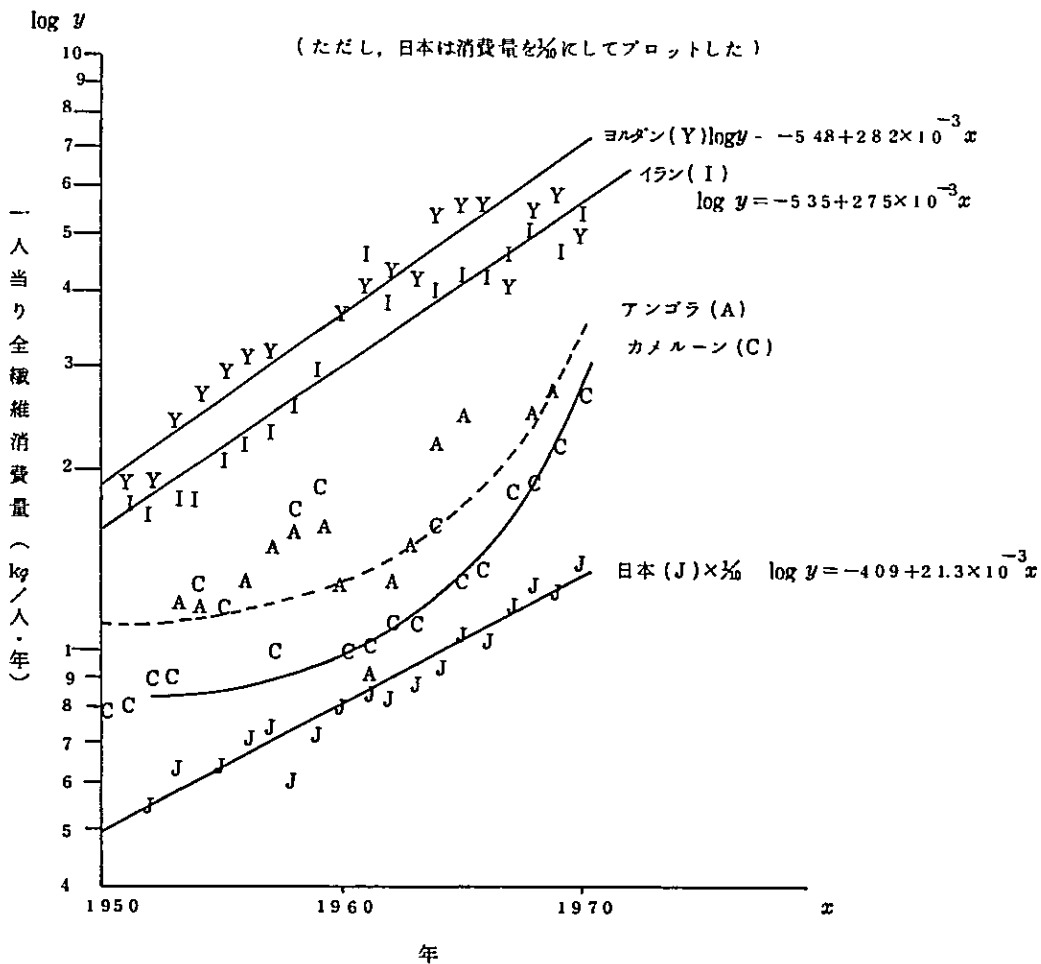
また, 諸産業の中でも繊維産業の発展は特に著しく1972年, 8月のスハルト大統領の独立記念日前夜の国会演説でもこの点に触れている。

したがって, 近い将来, 繊維消費水準が他国の水準に近づくであろうことは十分に期待できる。

過去の他国における1人当りの繊維消費量の増加は図N-12に示したようである。

図N-12 各国の1人当り全繊維消費量の変化

出所: FAO



アンゴラ、カメルーンのように1960年までは消費が1Kg程度であつたが1970年に至る10年間に急激に増加し、1970年には2.7Kgの水準に達している。ヨルダン、イランは過去20年間の平均で1.9倍/10年、日本は1.6倍/10年である。

また、タイ、韓国、台湾について1950年から1970年までの1人当り繊維消費量を図N-10, 11に示す。

この図から1人当り繊維消費量が2~3Kgに到達するまでは急激に増加するものと考えられる。この間の伸び率は10年間でタイ1.7倍、韓国2.9倍、台湾8倍である。

インドネシアにおいて今後繊維の1人当りの消費量は2~3Kg/人・Yのレベルに向つて急激に増加するものと予測される。

そして上記諸国繊維消費量の増加速度から考え1980年にはインドネシアの1人当り繊維消費量は10年間で少くとも2倍になり、1980年には図N-9の回帰線に到達すると予測される。

先に記した(1), (2)式にインドネシアの1980年のGNP per capita 183 US\$を代入すると、

$$(1)式では \quad 2.3 \text{ Kg/人} \cdot Y$$

$$(2)式では \quad 2.4 \text{ Kg/人} \cdot Y$$

になる。(インドネシアにおいては、GNPとGDPの差は少ないので同一とみなして代入する。)

したがつて、このようなアプローチによる1980年の繊維消費量の予測は図N-9のグラフの巾を考え、2.0~2.8Kg/人・Yになる。

1970年の人口を121百万人とし、全繊維消費量を12万t/Yとすれば1人当り繊維消費量は1.0Kg/人・Yになる。

1980年の人口を150百万人と想定し、1人当り繊維消費量を仮りに2.4Kg/人・Yとするならば、全繊維消費量は36万t/Yとなる。

この間(10年間)1人当りの消費量の増加は2.4倍である。

10年間に1人当り繊維消費量が2.4倍になるということはかなり大巾な増加である。

しかし先に述べたようにインドネシアの1人当り繊維消費量が1.0Kg/Yであること、過去にこのような大きな伸びを示した国もいくつかあることから、このような消費量の増加は十分に可能である。

現在のインドネシアの1人当り繊維消費量が1Kg/人・Yという低いレベルにあることを考えれば今後この状態を脱し急激に繊維消費量が増加するものと考えられる。その際の増加率として2.4倍/10年になることは先の例からみて十分に可能であろう。

インドネシアの第1次5ヶ年計画において1人当りの繊維消費量は、基準年度である1969年が7.6m/人・Y、5年後の目標1973年が10m/人・Yである。これは5年間の伸び率37%に相当し10年間の伸び率に換算すれば88%(約2倍)である。

インドネシアは豊富な石油産出国であり、工業化も急速に進みつつあり、今後著しい経済成長が予測されている。したがって以上の検討結果と共に考えるならば、1980年に1人当たり繊維消費量が2~3kg/人・Yになることは十分に予測できることである。

以上の結果から1980年のインドネシア繊維消費量を次のように予測した。

(人口は154百万人)

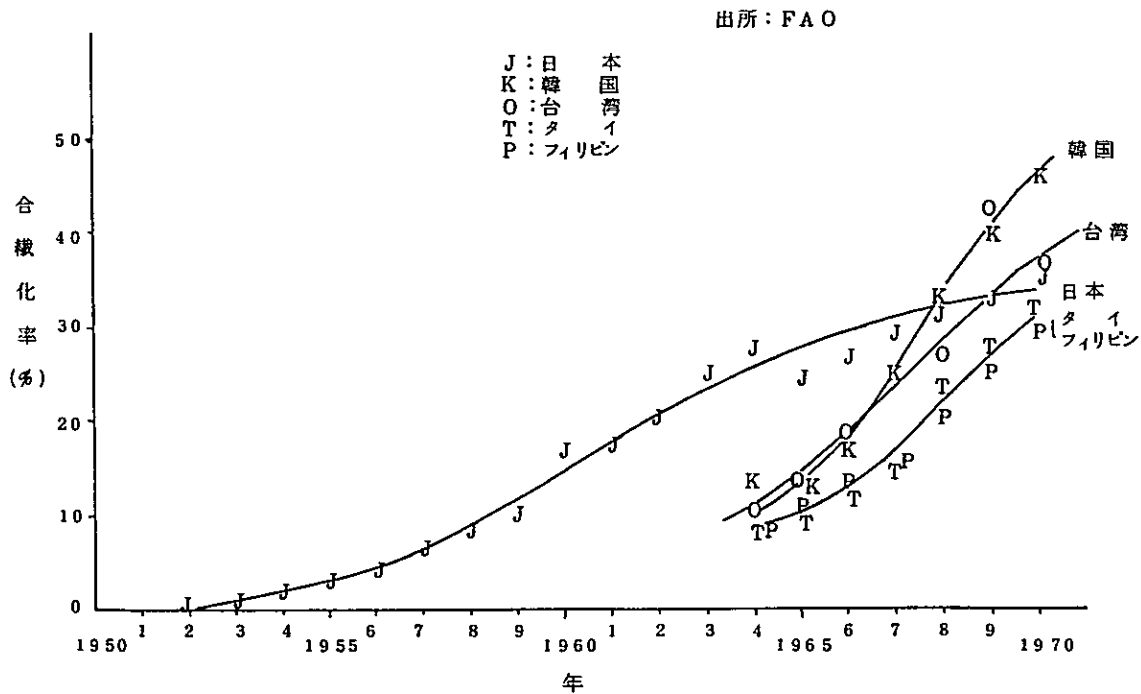
	1人当たり繊維消費量 (kg/人・Y)	全繊維消費量 (t)	年平均伸び率 (%)
下限	2.2	340,000	11.0
中心	2.4	370,000	12.0
上限	2.7	410,000	13.0

#### 4-2 合繊化率

##### (1) 各国の合繊化率からの推定

今後の合繊化率の伸びおよび最高到達合繊化率を予測するため、現在、合繊化が比較的進んでいる他国の過去の合繊化率の推移を図N-13に示す。

図N-13 合繊化率の推移



図N-13から明らかなように、合繊化率の変化に最も大きな影響を与えるのは時間のファクターである。すなわち、タイ、フィリピン、台湾、(韓国)は、1964年の合繊化率は9~14%であり、6年後の1970年には、これがいずれも30~35%になり、



ほぼ飽和状態に達している。この間に合繊化率の急激な変化が起つている。日本においても1959年から1966年の7年間に合繊化率が10%から30%に急激に変化しており、前記諸国とほぼ同じ速度で合繊化が進んでいる。

これは天然、化繊を使用していた国に合繊が入り、その良さが認識され完全に浸透するには少なくとも6~7年はかかることを示している。

合繊化率は35%程度でその変化が極めてゆるやかになつており、これが合繊化率の飽和値と考えられる。

図N-13のデータを合繊化率の飽和値を35~40%としてlogistic curveを求め表N-24に示す。表N-24で合繊化率の増加の勾配を表わすBの値は日本を除いて0.20~0.25とみることができる。そこでインドネシアにおける合繊化率の飽和値を35%とし勾配Bを0.22として、合繊化率の推移を求めた。その結果を表N-25に示す。合繊化率の飽和値35%は1977年ごろに達成されるものと予測される。

表IV-24 各国の合繊化率の推移(ロジスティック曲線回帰式)

国名	k A, B	35%			40%		
		A	B	r	A	B	r
タイ		-482	0.247	0.965	-390	0.200	0.976
フィリピン		-404	0.207	0.961	-333	0.171	0.977
韓国		-690	0.353	0.899	-477	0.244	0.937
台湾		-476	0.243	0.991	-467	0.239	0.990
日本		-319	0.164	0.980	-275	0.142	0.968

r:相関係数

ただし式  $\log\left(\frac{y}{k-y} \times 10^0\right) = A + Bx$

y:合繊化率 %

x:年 (ex 1960)

これまで木綿に親しんできたインドネシア国民が、このように早急に合繊を受け入れるであろうかとの疑問があるかもしれない。しかし、タイ国においては、木綿の自給が進められているにも拘らず、合繊化は前記のように進展した。インドネシアにおいては木綿の栽培が試験的に行なわれているが、今後の供給計画量は極めて少なく、さらに木綿価格の上昇を考慮に入れば合繊化は急激に進まざるをえないということもできる。

## (2) GNP per capita との相関による合繊需要量の推定

インドネシアにおける合成繊維の需要推移を他国の合成繊維の消費推移から予測する。

全世界の1962年以來の全繊維の消費量は表N-26の通りである。素材別の年間平均増加率は全繊維は4%程度の伸びであるが、合成繊維は約20%といずれも高成長を実現している。

かかる高成長をしめす合成繊維の生産量を地域別に区分すると表N-27の通りであつて開発途上国は近年40%/年の高い伸びをしめし、今後はこれら地域における合成繊維の自給化のテンポは一層はやまるものと考えられる。

つぎに人口1人当りの合成繊維消費量を調べると表N-28の通りである。インドネシアにおける実績は別記したように1970年で全合繊消費量20,000tであり、1人当り消費量は0.17Kg/人・Yである。

表IV-2.5 インドネシアの合繊化率の推移予測

年	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
合繊化率(%)	16.8	21.3	25.4	28.8	31.3	33.0	34.1	35.0

表IV-2.6 世界の主要繊維消費量

	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971*
天然	12,120	12,217 (0.8)	12,790 (4.7)	13,272 (3.8)	13,608 (2.5)	13,669 (0.4)	13,776 (0.8)	13,989 (1.5)	14,033 (0.3)	14,093 (0.4)
化繊	2,856	3,051 (6.8)	3,302 (8.2)	3,354 (1.6)	3,360 (0.2)	3,335 (0.7)	3,554 (6.6)	3,585 (0.9)	3,458 (Δ3.5)	3,347 (Δ3.2)
合繊	1,080	1,332 (23.3)	1,688 (26.7)	2,042 (21.0)	2,470 (21.0)	2,860 (15.8)	3,784 (32.3)	4,396 (16.2)	4,938 (12.3)	5,694 (15.3)
計	16,056	16,600 (3.4)	17,780 (7.1)	18,668 (5.0)	19,438 (4.1)	19,864 (2.2)	21,114 (6.3)	21,970 (4.1)	22,429 (2.1)	23,134 (3.1)

( )中は伸び率( %/Y )

\* 1971年は推定値

表IV-2.7 全世界合成繊維生産量

	1965(千t)	1970(千t)	年平均増加率 (%)
Developed Countries	1,851.3	4,297.2	18.3
Centrally Planned Countries	137.2	363.7	21.5
U.S.S.R and Eastern Europe	136.0	352.6	21.0
Developing Countries	53.2	277.1	39.1
Total	2,177.7	5,290.6	19.4

出所:FAO

表IV-2.8 各国別1人当り合繊消費量(1970)

	kg/人・年
日本	5.1
アメリカ	7.8
西ドイツ	5.8
フランス	3.4
イタリー	2.2
台湾	2.2
タイ	0.9

出所:FAO

インドネシアの合繊の自給化が将来どのようなテンポで進められるかを予測する一つの材料として、すでに合繊の生産が行なわれている他の開発途上国の生産量の推移を先例として調べると図Ⅳ-14の通りで、およそ35%/Y以上の増加率で急速な伸びを示していることが判明する。勿論、韓国、台湾など輸出向けマーケットへの依存度が高く、かつ高次加工設備も充実しているケースをそのままインドネシアへあてはめるのは極めて危険であるが予想以上のテンポで自給化が進む先例があることは留意してよいであろう。

国別に人口1人当たりの合繊需要量とGNP per capitaとの相関関係について1965年から70年までの実績値を調べ一種の国際的なクロス・セクション分析を行なった。図Ⅳ-15に記載の通りとなり、その相関関係はかなり高いことが実証される。

$\log y = a + b \log x$  の関係式 (但し、 $y$  : 合繊需要量  $Kg$ /人・Y,  $x$  : GNP per capita US \$/人・Y) において、 $a$ ,  $b$  の係数は表Ⅳ-29のように算出され図Ⅳ-16に示すように、時間の経過とともに切片は増加し、勾配は減少する。これは先進国の技術、資本、製品等が開発途上国に流入することを反映して時間の経過とともに、仮にGNPが上昇しなくとも開発途上国の合繊需要量は増加し、一方世界の合繊化率が高まるにつれて、所得の上昇に対する合繊需要量の増加の割合(弾性値)が低下することを意味する。

この関係を模式的に示すと図Ⅳ-17のようになる。

係数  $a$ ,  $b$  の変化は図Ⅳ-16に示したように年と共にその変化が小さくなり次第に飽和しつつある。この飽和値は  $a = -1.25$ ,  $b = 0.57$  と予測される。

係数  $a$ ,  $b$  を1970年の値 (Case I), 飽和値 (Case II) を用いて1970, 1980年の合繊需要量を求めると表Ⅳ-30のようになる。これらの式に1970年のGNP per capitaを入れて求めた合繊需要量は実績値と比較し極めて大きい。

これは、すでに説明したようにインドネシアにおいてはこれまで合繊化が極めて遅れており今後GNP per capitaと合繊消費量の飽和関係式(係数  $a$ ,  $b$  が飽和値の式)に向って1965年ごろのタイ、フィリピン、韓国等と同様にGNP per capitaの増加と共に急激に増加することを意味している。

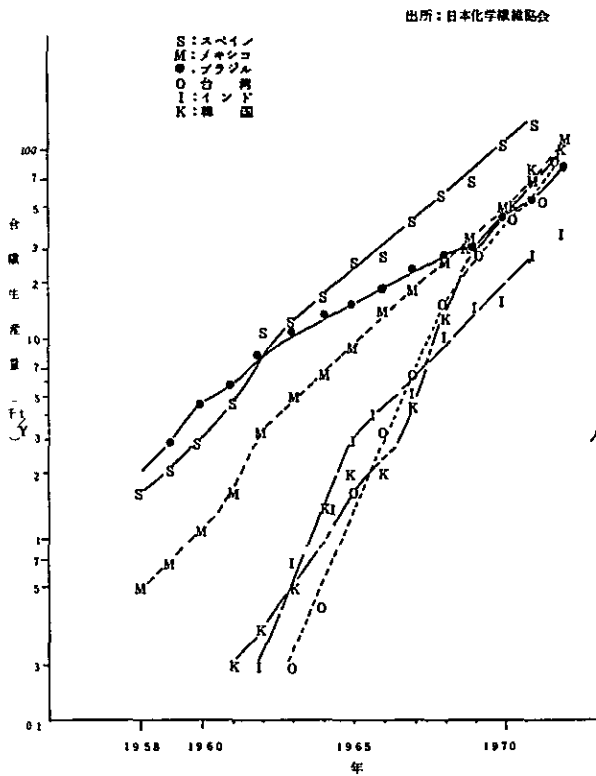
図Ⅳ-15から明らかになるように、タイ、フィリピンが合繊消費量  $0.20 Kg$ /人・Y から1970年の回帰式に一致する値に到達するには、約6年かかっており、インドネシアにおいては1970年に  $0.17 Kg$ /人・Yであるので、この式に到達するには少なくとも6~7年かかると考えられる。

さらに、合繊の総需要量を求めて表Ⅳ-30に併せて記す。1980年の合繊総需要量は1970年の係数を用いた場合140千t、飽和値を用いた場合169千tである。

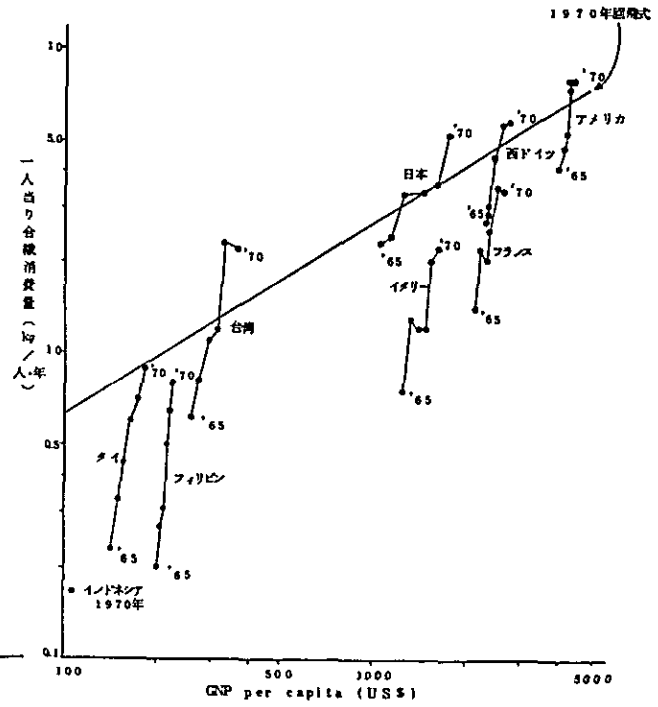
図Ⅳ-15に示したようにインドネシアの合繊消費量とGNP per capitaの関係は1970年において他国の1970年の回帰式から大巾にはずれている。

これは、インドネシアにおける合繊事情が他国と異なっていることを示している。すなわち、この特異性があるために、インドネシアは他国の回帰式にのらない。

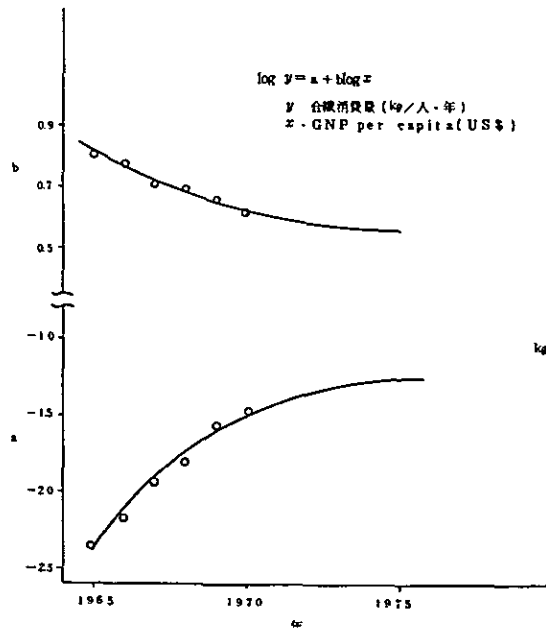
図N-14 各国合衆生産量の推移



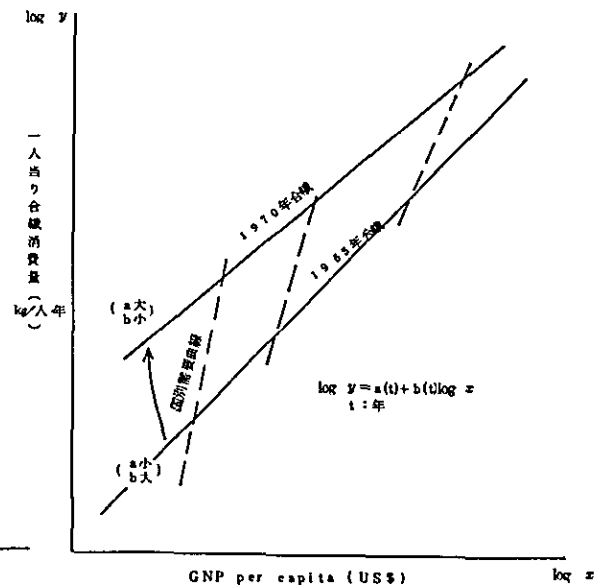
図N-15 合衆消費量とGNPの関係(1965~1970年)



図N-16 係数 a, b の時系列変化



図N-17 合衆のクロス・セクション解析モデル



表IV-29 各国のGNP per capita と1人当り合繊消費量 (kg/人・y)

年	a	b	相関係数
1965	-2.365	0.8065	0.915
6	-2.172	0.7754	0.952
7	-1.932	0.7078	0.903
8	-1.802	0.6921	0.913
9	-1.558	0.6468	0.914
1970	-1.441	0.6189	0.920

注1. 式  $\log y = a + b \log x$

y : 1人当り合繊消費量 (kg/人・年)

x : GNP per capita (US\$)

2. 対象国はアメリカ, 西ドイツ, フランス, 日本, イタリア, 台湾, フィリピン, タイの8ヶ国

表IV-30 合繊需要予測 (インドネシア)

		年	1970	1980
			GNP per capita	108 US\$
合 繊 需 要 量	一 人 当 り kg (年)	Case I	0.66	0.91
		Case II	0.81	1.1
		実 績	0.17	-
	計 (千 ト ン)	Case I	80	140
		Case II	98	169
		Case III	89	155
実 績		20.2	-	

注1. Case I 係数a, bを1970年(表IV-29)を使用 a=-1.441 b=0.6189

Case II " " 飽和値使用 a=-1.25 b=0.57

Case III 1人当り合繊消費量がCase I, IIの平均値

注2. 人口予測 1970年 121百万人

1980年 154 "

この特異性として二つが考えられる。

その一つは全繊維消費量が他国に比し少ないことである。1965年にフィリピン、タイでは全繊維消費量が2～2.5 Kg/人・Yであつたにもかかわらず、インドネシアでは1970年で1.0 Kg/人・Yである。このようにインドネシアでは繊維消費のレベルが他国に比し少なすぎて他国の回帰式にのらない。

第二は、合繊化率が低いことである。1970年にタイ、フィリピンでは合繊化率が30%に達しているにもかかわらずインドネシアでは17%であり、現在、合繊化率が急激に増加している段階である。したがって、現在の合繊消費量を合繊化率がほぼ飽和値に達している他国と比較しても当然他国のレベルに達しない。

以上のようにインドネシアでは今後、繊維消費、合繊消費が急激に増加する潜在能力を有している。

したがって、1980年においてインドネシアの1人当り合繊消費量は飽和回帰式には到達しないまでも少なくとも1970年の回帰式には到達するであろう。1970年の回帰式と1980年の回帰式の間を表Ⅳ-30のCase IIIとして示した。したがって1980年の合繊消費量は1.4～1.55万 t/Yにはなると予測される。

#### 4-3 素材別比率

素材別比率を求める際には、本来衣料用繊維と産業用インテリア用繊維を分けて考えなければならないが、国民1人当りの繊維消費量が1～2 Kg/人・Y程度の間では、衣料用繊維の消費が圧倒的で産業用インテリア用繊維の消費は比較的少ないと思われる。また産業用繊維の需要予測を行なうためには、関連産業について十分に調査を行なわなければならない。

しかし現時点において産業用インテリア用繊維の需要調査を行なうのは時期尚早であると考えられるので、素材別需要予測は衣料用と、産業用インテリア用を同時に含めた形で行なう。

##### 4-3-1 合 織

合織は、その形態によつてフィラメントとステープルの二つに分けられる。

現在のインドネシアにおける合織のフィラメントとステープルの比率はほぼ1:1である。しかし、インドネシアの合繊化はまだ始まつたばかりであるので、現在のままの比率で今後とも伸びると予測するのは危険である。

世界各国、各地域の合織フィラメント、ステープルの工場消費比率を表Ⅳ-31に生産高比率を表Ⅳ-32に示す。いずれの表からも明らかなようにステープルとフィラメントの比率はほぼ1:1である。

さらに、インドネシアに近いタイ国について化合織の日本からの輸出量および同国での生産量をまとめ表Ⅳ-33に示す。表Ⅳ-33はシンガポールその他からの輸入量を含んでいないので同国の全消費量ではない。

表IV-31 世界地域別合機フィラメント、ステープルの工場消費量比率

Item	全機織消費量 kg/人・年	F Y 例			S F 例		
		1970	1968	1969	1970	1968	1969
Country of region	1970	1968	1969	1970	1968	1969	1970
Developed Countries	15.4	50.9	50.6	49.4	49.1	49.4	50.6
Centrally Planned Countries	5.0	54.4	52.9	49.7	45.6	47.1	50.3
U.S.S.R. and Eastern Europe	13.0	54.5	53.8	50.3	45.5	46.2	49.7
Asian Centrally Planned Countries	1.9	-	-	41.7	-	-	58.3
Developing Countries	2.8	60.0	41.7	56.7	40.0	58.3	43.3
North America, Developed	20.5	51.5	50.9	51.6	48.5	49.1	48.4
Western Europe	12.7	53.4	52.0	48.5	46.6	48.0	51.5
European Economic Community	13.5	52.2	49.3	46.2	47.8	50.7	53.8
European Free Trade Association	14.5	58.6	60.7	56.1	41.4	39.3	43.9
Other Western Europe	7.8	41.6	40.6	38.8	58.4	59.4	61.2
Oceania, Developed	17.9	67.2	69.9	72.9	32.8	30.1	27.1
Other Developed Countries	13.6	44.0	45.9	45.4	56.0	54.1	54.6
Eastern Europe	12.5	39.4	41.3	38.7	60.6	58.7	61.3
Africa Developing	1.9	-	-	-	-	-	-
Latin America	4.3	61.8	59.7	61.9	38.2	40.3	38.1
Central America	4.3	67.1	61.4	62.8	32.9	38.6	37.2
South America	4.4	59.9	59.0	61.5	40.1	41.0	38.5
Near East, Developing	4.1	51.5	51.3	47.6	48.5	48.7	52.4
Near East in Africa	2.1	-	-	-	-	-	-
Near East in Asia, Developing	2.0	53.5	52.8	48.4	46.5	47.2	51.6
Asia and Far East, Developing	2.3	59.8	54.8	53.4	40.2	45.2	46.6
South Asia	2.2	-	64.3	64.2	-	35.7	35.8
East and South East Asia, Developing	2.6	58.6	53.3	51.7	41.4	46.7	48.3
平均	7.9	54.7	53.3	52.3	45.3	46.7	47.7

出所: FAO

表IV-32 主要国の合機中のFYの比率

		1970年 合機生産高	F Y 比率		
			1968	1969	1970
1	オーストラリア	26.3	85.7	88.6	95.4
2	アルゼンチン	24.1	78.3	79.1	73.0
3	台湾	42.9	64.5	62.5	72.0
4	カナダ	73.0	71.8	69.7	71.6
5	ノルウェー	166.7	73.0	72.5	69.0
6	チリ	28.7	67.9	71.1	68.3
7	スイス	47.7	69.7	69.1	67.3
8	メキシコ	46.9	66.9	62.8	63.1
	オランダ	89.9	65.4	61.5	63.1
9	ブラジル	43.6	59.9	57.2	62.4
10	ベルギー	33.4	64.3	56.4	57.2
11	西ドイツ	493.9	53.9	52.8	55.5
12	韓国	46.0	49.2	54.0	52.6
13	アメリカ	1,626.7	51.5	50.1	50.0
14	イギリス	339.5	53.9	53.1	49.8
15	スペイン	66.8	50.0	48.7	46.7
16	フランス	175.2	48.2	47.8	46.6
17	日本	1,024.6	43.4	44.7	44.5
18	イタリア	234.6	47.9	46.3	42.8
19	ポーランド	55.7	29.1	30.9	34.8
20	東ドイツ	40.1	38.6	41.4	33.9

出所: Textile Organon

表Ⅳ-33 タイ国における化合繊の生産量と日本からの輸入量

( ton )

年 素材	1967	1968	1969	1970	1971
ナイロン FY	2,168	2,508	1,840	2,292	4,207
ポリエステル FY	615	820	360	1,429	2,578
ポリエステル SF	3,665	3,318	5,382	5,540	6,024
アクリル SF	603	379	454	533	503
レーヨン FY	984	735	401	1,053	481
レーヨン SF	3,557	3,510	4,386	4,743	7,266
その他	2,135	1,649	1,429	1,796	1,861
タイヤコード	671	890	1,371	1,394	1,638
計	14,398	13,809	15,623	18,780	24,558

注) この表に示した値には、シンガポールその他からの輸入を含まない為、  
同国の全消費量ではない。

この表において合繊フィラメントにタイヤコードを含めると合繊フィラメントとステープルの比率はほぼ1:1になっている。

またシンガポール向けの日本からの化合繊輸出も表Ⅳ-10に示したように最近のポリエステルFYの伸びが著しく、合繊フィラメントとステープルの比率はほぼ1:1に近づきつつある。

インドネシアにおいては、これまで合繊化があまり進んでいないため繊維加工設備はほとんど木綿(ステープル)用であり、合繊ステープル特にポリエステルSFが伸びると予測することもできる。

しかし、ポリエステルの日本からインドネシア、シンガポール向け輸出の形態別比率を調べると図Ⅳ-18のようであり、フィラメントの比率が年々着実に増加しつつあることが明らかである。したがってインドネシアにおいても合繊化が大巾に進んだ際に他国と同様にフィラメント、ステープルがほぼ1:1の比率になるものと予測される。

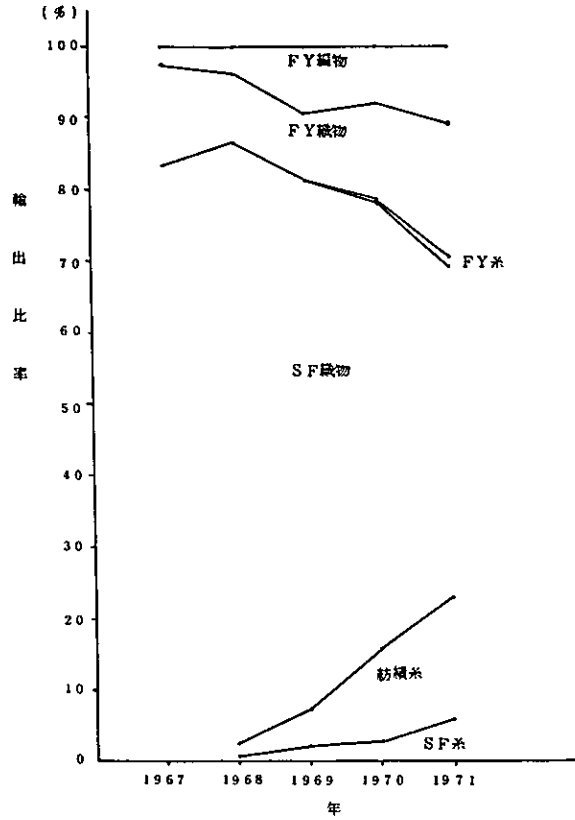
すなわち、フィラメントの加工糸製造設備は、ステープルの紡績工場のように大規模の設備投資を必要とせず比較的小規模の投資でよい。したがって高次加工業者が比較的容易にこの分野に入ることができる。

さらに加工糸は編物の分野にも使用されるが、編物は織物に比し同一生産量を得るための設備投資が少なくすみ有利である。したがって今後フィラメント加工糸はかなり伸びるものと予測される。



図IV-18 日本からインドネシア、シンガポール(X0.7)への  
ポリエステル繊維形態別輸出比率

出所 日本貿易月表



表IV-34 インドネシア素材別繊維需要比率予測

(%)

		1970, 1971年平均	1977年予測
素材形態別	木 綿	79.1	59.4
	レーヨン FY	0.7	0.7
	レーヨン SF	3.4	4.9
	ナイロン FY	4.8	9.2
	ポリエステル FY	2.7	6.6
	ポリエステル SF	7.1	16.6
	アクリル SF	0.8	1.2
	その他	1.4	1.4
	計	100.0	100.0
素材別	木 綿	79.1	59.4
	レーヨン	4.1	5.6
	ナイロン	4.8	9.2
	ポリエステル	9.8	23.2
	アクリル	0.8	1.2
	その他	1.4	1.4
	計	100.0	100.0

また木綿は将来PL-480による輸入がなくなると予測され、その際にはポリエステルSFの方がコスト的には有利になるので、ポリエステルSF混紡品特にT/Cが大巾に増加すると考えられる。

ポリエステルFYも現在の需要量は少ないが図N-18に示したように着実に増加しており加工糸織物、編物の分野にかなり伸びることが期待される。

ナイロンは、ほぼ全量がフィラメントである。現在ナイロンFYの工場建設が行なわれており、この他にも工場建設の計画があるので、今後共ほほ現在と同程度の比率で存在すると予測される。

アクリルについては、現在少量輸入されており、さらに紡績工場設立の計画もあるが、気候的な問題からもインドネシアにおいて特に大きく伸びるとは考えられない。

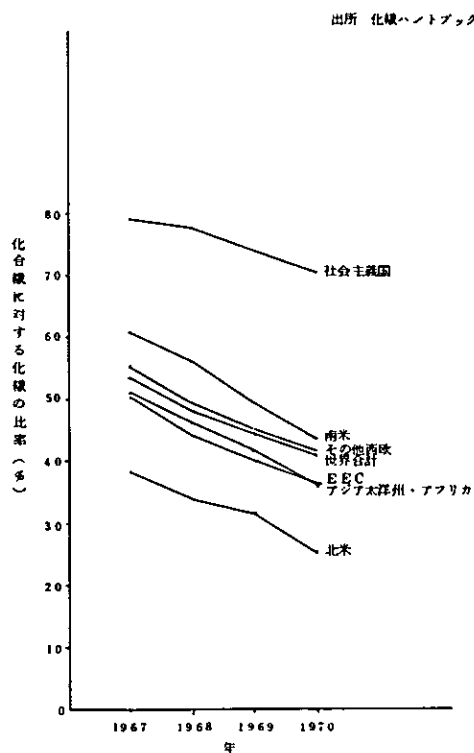
以上の検討から、インドネシアにおいて合繊化率が35%（飽和値）に到達した際の素材別比率を表N-34のように予測した。

#### 4-3-2 レーヨン

世界各地域の化合繊生産高に対する化繊生産高の比率を図N-19に示す。図から明らかなように、化繊の比率は年々大巾に低下して化繊の最も少ない北米では化繊の比率は25%にまで低下し、なお低下を続けている。

しかし生産量は、化合繊に対する比率のように大きく低下しておらず、ほぼ一定または

図N-19 世界地域別の化合繊に対する化繊の比率



やや低下している程度である。これは合繊の生産高の増加が大きいからである。

現在インドネシアにおいては約6,000 t/Yのレーヨンが消費されており、これは化合繊の約20%である。現実のレーヨン市場価格は新規加入者にとっては極めてきびしいものであり、今後大巾に生産量が増加するとは考えられない。またレーヨンの特性から考えて、木綿の代替として伸びることはかなり難しいであろう。

コスト的にもレーヨンが今後安くなるファクターは見当らない。

以上の結果から、今後レーヨンの消費絶対量は、合繊との混紡用消費のため化合繊化と共に増加するであろうが、全繊維中での比率は次第に低下するものと予測される。したがって化合繊率が35%に到達する1977年には化合繊の中に占めるレーヨンの比率を約14%（現状20%）と見込んだ。

#### 4-3-3 木綿

インドネシアにとって、スパン素材を何に求めるかの撰択は非常に重要な意味をもつ。

とくに木綿についてはインドネシアがPL-480を背景に供給を依存している米綿の在庫が表N-35に示すように大巾に減少し、かつ生産も1966年以降ほとんど増加していない現状から考えて、木綿の供給をPL-480に依存することは明らかに危険である。また米綿の価格も表N-36に示すように上昇基調にある。

またインドネシアにおける綿花栽培も必ずしも成功しておらず、今後木綿の全繊維中に占める比率は急速に低下すると予想され、1977年におけるこの比率を約60%（現在79%）とした。

以上の需要予測をまとめ表N-37~39に示す。また素材別比率の変化を図N-20に示す。

#### 4-4 現地での知見からみた需要予測

4.「需要予測の方法」のところでも述べたが、今回の調査ではミクロ的な方法での需要予測を行えなかつたが、現地調査の間において入手しえたいくつかの情報および印象をもとに上述のマクロ的手法によつて得た需要予測について二、三の意見を付け加えたい。

##### 4-4-1 原料事情などからみた繊維事情

インドネシアは伝統的にスパンのマーケットであるにもかかわらず、大量に消費されているスパン素材、木綿、レーヨンおよび合繊ステープルの中で木綿が1%程度自給化されている以外は、すべて輸入によつてまかなわれている。

これらの素材について、以下、今後の動向について考察を試みると次のようになる。

##### 1) 木綿

同国の繊維需要を支えている主要繊維は過去、現在ともに木綿（主として米綿）であり、これは他繊維との使用比率の違いはあつても基本的には日本、その他の先進国の場合と同様である。

表Ⅳ-35 米綿在庫、生産、消費

(在庫は各年度はじめ(8月1日)におけるもの)

(1,000ton)

	在庫	生産	米国における消費
1965	3098	3231	-
1966	3664	2138	2060
1967	2710	1561	2060
1968	1409	2385	1951
1969	1409	2168	1778
1970	1258	2233	1735
1971	932	2233	1756

出所: World Cotton Statistics

表Ⅳ-36 米綿価格

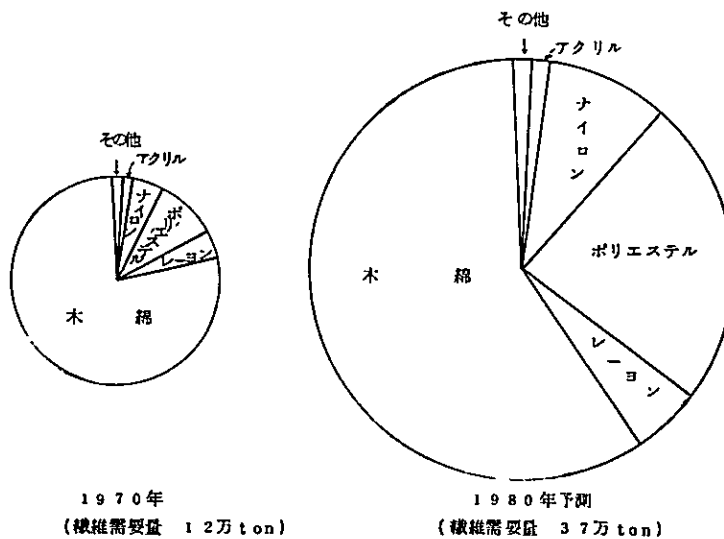
(US\$/kg)

年	出所 長さ	World Cotton Statistics *1			米国輸出統計 *2		
		M 1"	SM 1 $\frac{1}{16}$ "	SM 1 $\frac{3}{32}$ "	1"以下	1-1 $\frac{1}{8}$ "	1 $\frac{1}{8}$ "以上
1967		-	-	-	0.44	0.55	0.72
1968		0.59	0.67	0.75	0.47	0.56	0.86
1969		0.58	0.64	0.69	0.46	0.53	0.66
1970		0.66	0.70	0.73	0.49	0.56	0.67
1971		0.79	0.81	0.85	0.56	0.63	0.72

\* 1. 米綿リバプール港CIF価格

\* 2. FOB価格

図Ⅳ-20 インドネシア素材別繊維需要比率



表IV-37 インドネシア繊維需要予測-全繊維伸び率11%

(ton)

	木綿	レーヨンFY	レーヨンSF	ナイロンFY	ポリエステルFY	ポリエステルSF	アクリルSF	その他	合計
1970	94,900	800	4,100	5,800	3,200	8,500	1,000	1,700	120,000
1971	98,900	900	5,000	7,900	4,900	12,600	1,200	1,900	133,300
1972	103,200	1,000	6,100	10,200	6,700	17,100	1,500	2,100	147,900
1973	108,500	1,200	7,200	12,600	8,700	21,900	1,800	2,300	164,200
1974	115,500	1,300	8,400	15,100	10,600	26,700	2,000	2,600	182,200
1975	124,500	1,400	10,000	17,700	12,500	31,400	2,300	2,800	202,600
1976	135,500	1,600	10,800	20,200	14,400	36,200	2,700	3,100	224,500
1977	148,000	1,700	12,200	22,900	16,400	41,400	3,000	3,500	249,100
1978	164,200	1,900	13,600	25,400	18,300	45,900	3,300	3,900	276,500
1979	182,400	2,200	15,000	28,200	20,300	51,000	3,700	4,300	307,100
1980	202,400	2,400	16,700	31,300	22,500	56,600	4,100	4,800	340,800

表IV-38 インドネシア繊維需要予測-全繊維伸び率12%

(ton)

	木綿	レーヨンFY	レーヨンSF	ナイロンFY	ポリエステルFY	ポリエステルSF	アクリルSF	その他	合計
1970	94,900	800	4,100	5,800	3,200	8,500	1,000	1,700	120,000
1971	99,800	900	5,100	7,900	4,900	12,700	1,200	1,900	134,400
1972	105,000	1,100	6,200	10,400	6,800	17,400	1,500	2,100	150,500
1973	111,500	1,200	7,400	13,000	8,900	22,500	1,800	2,400	168,700
1974	119,700	1,300	8,700	15,700	11,000	27,700	2,100	2,600	188,800
1975	130,200	1,500	10,000	18,500	13,100	32,900	2,400	3,000	211,600
1976	143,000	1,700	11,400	21,300	15,200	38,200	2,800	3,300	236,900
1977	157,600	1,900	13,000	24,400	17,500	44,000	3,200	3,700	265,300
1978	176,500	2,100	14,600	27,300	19,600	49,300	3,600	4,200	297,200
1979	197,700	2,300	16,300	30,600	22,000	55,200	4,000	4,700	332,800
1980	221,400	2,600	18,300	34,300	24,600	61,900	4,500	5,200	372,800

表IV-39 インドネシア繊維需要予測-全繊維伸び率13%

(ton)

	木綿	レーヨンFY	レーヨンSF	ナイロンFY	ポリエステルFY	ポリエステルSF	アクリルSF	その他	合計
1970	94,900	800	4,100	5,800	3,200	8,500	1,000	1,700	120,000
1971	100,700	1,000	5,100	8,000	5,000	12,800	1,200	1,900	135,700
1972	106,900	1,100	6,300	10,500	7,000	17,700	1,500	2,100	153,100
1973	114,500	1,200	7,600	13,300	9,100	23,100	1,900	2,400	173,100
1974	124,100	1,400	9,000	16,200	11,400	28,700	2,200	2,700	195,700
1975	136,100	1,600	10,500	19,300	13,600	34,400	2,500	3,100	221,100
1976	150,800	1,800	12,100	22,400	16,000	40,300	3,000	3,500	249,900
1977	167,700	2,000	13,800	26,000	18,600	46,900	3,400	4,000	282,400
1978	189,500	2,200	15,600	29,400	21,100	53,000	3,800	4,500	319,100
1979	214,100	2,500	17,700	33,200	23,800	59,900	4,300	5,100	360,600
1980	241,900	2,900	20,000	37,500	26,900	67,600	4,900	5,700	407,400

特に熱帯性気候のインドネシアにおいては今後、例え合繊化が進んでも混用による吸湿性素材として主要繊維の座は変らぬであろう。

木綿自給化のための同国の綿花栽培の問題については、今回の調査では Perkebunan および紡績工場を訪問して下記のような結果をえた。

これらの結果から判断して綿花栽培は PL-480 の廃止が近づくとつれ、現在計画されている以上に強力に進められることになろう。

しかし莫大なインドネシアの木綿需要を 100% 自給化するには、なお長年月を必要とする。

(1) 品種は米綿品種が適当である。

(2) 東ジャワで栽培した米綿品種の木綿の品質は表 IV-40 に示すようにオランダの研究所による同品種の米綿との比較の結果品質の差はなく、各紡績工場における紡績テストの結果、紡績性、その他の工程の加工性および製品品質も同品質の米綿のそれと差のないことが確認されている。

(3) 現在の少量生産による国産木綿の価格は多少の輸送費の差はあるが、工場入り値で 1kg 当り 300 RP である。一方、同品種の PL-480 による輸入米綿の工場入り値は 260 RP で両者の間に 1kg 当り 40 RP の差がある。

将来、PL-480 による米国援助は廃止される可能性があるが、現在フリーで輸入すると工場入り値は 1kg 当り 400 RP となる。

(4) 同国の綿花栽培の計画は表 IV-41 に示すとおりである。すなわち、1974 / 1975 年で 4,500 t / Y, 10 年後で 30,000 t / Y である。

(5) 上記の RP 300 / kg の生産コストは少量生産にも原因はあるが、現在害虫除去の費用がコストアップの最大の原因であるといわれている。

## 2) レーヨン SF

レーヨン SF については、今回の調査目的の一つにインドネシアのレーヨン工業の可能性調査が含まれているので、詳細は後述する。

しかし、一般的にいつて DP の原料としてもつとも適している針葉樹は熱帯に位置するインドネシアでは産出が少なく一部で植林も進められているが、主として製紙を目的とするものであり、DP 用に利用しえたとしても DP の需要の一部にすぎない。

また、レーヨン用に針葉樹の植林計画を今から実施してもそれを利用できるまでには 15 年もかかる。

また、熱帯樹などの利用には技術的な問題があり、これもすぐには原料源とはなりえない。

このような事情のもとにパルプは全量またはその大部分を高い輸入品に依存することになろう。

さらに、インドネシア国産の基礎的な化学薬品は、予想以上に高く、レーヨン SF の

表IV-40 Cottonの品質

項目 \ 種類	インドネシア(Lombok) 産 B.G.M.1 3/32"	輸入米綿 S.L.M.1 1/16"
Micronaire	4.08	4.18
Maturity	82	85
Pressley	79,000 lbs	78,000 lbs
Stelometer 0	38.1	38.5
1/8"	21.4	21.0
Elongation	7.6	7.5
Meanlength	0.97	0.95
Fibre 25%	1.18"	1.19"
length C.V.	28.3%	32.8%
Short Fibre 1/2"	5.9	8.5
Shirley analysis	95.3	94.2
Jrash	2.5	2.0
Invisible loss	2.2	3.8

出所: Industrial and Agricultural aspects of cotton growing

表IV-41 インドネシアにおける綿花栽培計画

年度 \ 項目	栽培面積 (ヘクタール)	生産量 (t/y)
1971/1972	2,000	600
1972/1973	6,000	1,800
1973/1974	9,000	2,700
1974/1975	15,000	9,000
1981/1982	100,000	30,000

出所: perkebunan

企業化はさらにむずかしいものとなろう。

需要面では、ポリエステル／レーヨン混紡品の需要が増加することは明らかであり、レーヨンSFはポリエステルの需要の伸びにともなつて伸びることはまちがいない。

### 3) 合成繊維

現在までのインドネシアの繊維産業の体質は、綿を主要素材としたシャーティング、スーティングおよび下着用の編物であり、紡績および加工設備も、これらの製造に適したものである。

最近、同国においてポリエステル／木綿、ポリエステル／レーヨン混紡の織物の生産および需要が急激に伸びつつあるが、上記のような同国の繊維産業の体質から考えて当然の結果と考えられる。

一般にポリエステル／セルロース混紡織物の混紡率は織物のしわ回復性、イージークアアなどの機能を満足させるために65%／35%が広く用いられている。

一方、吸湿性については上記混紡織物はセルロース100%織物に比べて劣るが今回の調査における体験では熱帯性気候の下でも、実用上特に問題はなく、むしろ混紡織物のイージークアアの方が大きいと考える。

また、織物風合に関してスーティング用の織物にはポリエステル／レーヨン混が、シャーティング用の織物にはポリエステル／綿混が用いられているが、この問題について今回の繊維工場訪問時に技術者と討論した結果、インドネシアの繊維市場も同様の傾向にあることを確認した。

インドネシアにおける繊維の原料の自給の問題を考えると合織の場合には、インドネシアが石油の豊富な産出国であることおよび近い将来石油化学工業を設立するであろうことを考えるならば当然のことであるが、セルロースの場合と異なり、きわめて有利な立場にあるため、今後大きく伸びると予想される。

#### 4-4-2 マーケット面からみた繊維事情

- (1) 需要の中心は現在20番手綿糸使いの綿布であるが、スーティング分野ではポリエステル／レーヨン混紡織物が、また、シャーティング分野ではポリエステル／綿混紡織物の伸長が著しい。これは、ポリエステル混紡織物のもつウオッシュアンドウェア性のほかに織物の強さ（破れにくさ）が強く要求されるという事情に基く。
- (2) 上記素材のほか、インドネシアでは熱帯性気候下でもアクリル、紡績糸、ナイロン糸、ポリエステル糸づかひの織編物が市場でかなり受け入れられている。

また、気温の変化に対する人体の適応範囲が非常に狭いことも繊維需要との関係で再評価することが重要で合織混紡糸ニット素材によるセーターの普及もある。

気温の変化への適応性との関連でモータリゼーションが繊維需要の誘発効果をもち、ジャンパーなどの普及をうながすことも考えられる。



- (3) インドネシアの繊維製品マーケットでは、温帯地域にある国で、春から秋にかけて用いられる洋装関係衣料はすべて受け入れられる条件があるうえに、繊維製品の購買意欲はきわめて強い。
- (4) 生産面ではリハビリテーションプログラムが進められた結果、紡績段階では、1939年英国製の精紡機から最新式の精紡機までフル稼働しており、織布段階でも総じて所定の織機巾に従って織物が生産されており着実に生産を伸ばしつつあり、紡績、織布、染色仕上げ各段階とも既存工場の拡張新工場の建設計画が相次ぎ合繊混紡糸、織物の増産意欲が強い。

#### 4-4-3 需要の予測

以上の繊維事情からインドネシアの将来の繊維需要を定性的に考察すると次のようにまとめられる。

- (1) インドネシアマーケットは今後ともスパンマーケットであり、綿織物、T/C織物、T/R織物が中心となる。
- またフィラメント用加工機よりもスパン用加工機が多く設置されているという現状はこれを助長する。
- なお、シャーターティング、スーターティング分野では、ポリエステル/綿、ポリエステル/レーヨン混紡織物の需要が急速に伸びることは疑いない。
- (2) ナイロンFY、ポリエステルFYおよびアクリルSFなどは今後同国の繊維市場において製品の多様化に伴って装飾指向の需要分野で伸びて行くであろう。
- しかし、これらの素材がポリエステルSFと同様に支配的な素材になるかどうかは、今後インドネシア市場でニット製品がどのくらい受け入れられるかにかかっており推定することはむずかしい。
- (3) 綿については、インドネシアがPL-480を背景に供給を依存している米綿は、在庫が大巾に減少し、需給ポジションが改善されてきていることはPL-480の存続の可能性と相俟って安易な米綿への依存を許さぬことになる。
- (4) このようなインドネシアにおける繊維供給の根底を揺り動かすがごとき状況の変化に対応する必要を考慮した場合、インドネシアにおける国民の衣料供給に必要とされる主要な繊維の供給を綿に代ってポリエステルSFに求め、綿は熱帯性気候の下における吸汗性の問題に対応するために最低必要量のセルロース繊維をポリエステルSFに混入するという考え方が必要とされる。
- (コマーセキのT/R紡績と同じ方法でT/C糸をひく場合、60番といつた高級糸の紡績は技術的に不可能であるが20番、30番ならば、インドネシアの紡績設備をもってしても十分生産し得る。)
- (5) かかる考え方が、インドネシアにおいて政策として採用される可能性を考慮して、各素材別の需要予測をみるとポリエステルSFの構成比は、1980年で22%程度にな

り、これにともないレーヨンの構成比率が若干上昇すると考えられる。

参考までに以上の結論を1980年の予測値について試算してみると表IV-42になる。

表IV-42 現地での知見にもとづく1980年における需要予測

	需要予測値		現地での知見にもとづく需要予測	
	構成比 %	需要量 <sup>1)</sup> t/y	構成比 %	需要量 <sup>1)</sup> t/y
木 綿	59.4	221,400	59	219,900
レ ー ヨ ン	5.6	20,900	6	22,400
ナイロン FY	9.2	34,300	6	22,400
ポリエステル FY	6.6	24,600	4	14,900
ポリエステル SF	16.6	61,900	22	82,000
アクリル SF	1.2	4,500	1.5	5,600
そ の 他	1.4	5,200	1.5	5,600
計	100	372,800	100	372,800
合 織 化 率	35		35	

1.) 需要量は例として繊維の全需要量が年率12%で伸びるケースをとってある。

ただし、この数字は既述の通り、セルロース繊維の使用量を最低必要量に限るという政策がとられ得るとの前提に立つ数値であるので一つの可能性を示す数字として取り扱い、以下のレーヨン、合織の企業化検討にはこの数値は使用しないことにする。

#### 4-5 合織原糸原綿需要量

インドネシアにおける合織の原糸原綿の需要量は合織全需要量ではなく全需要量から輸入品の量を差引いたものである。すなわち、インドネシアからの原糸原綿の輸出を考えなければ国内において原糸原綿を加工する設備の能力に見合う量が原糸原綿需要量になる。

これはインドネシアにおいて今後、合織工場を建設する際の規模を知る上で重要である。

##### 4-5-1 インドネシアの繊維工業の現状

インドネシアの繊維工業の特徴は

- (1) 綿を中心とした労働集約的な産業である。
- (2) 綿の全需要量80,000~90,000 t/Yの約1%が自給されているのみで、他の繊維素材はすべて輸入に依存している。

- (3) 現在稼働中の 5 1 3, 6 5 2 S P の綿紡機の生産性は先進国のそれに比べて 7 0 ~ 7 5 % である。
- (4) 紡機または加工機など衣料用の糸の生産設備能力が、織機または編機などの布の生産設備能力の 4 0 ~ 5 0 % であるために糸の輸入量は原綿の輸入量より多い。
- (5) 現在 T / C , シャーティング , T / R , スーティング , ナイロン F Y の経編工場など合繊化が進められつつあるが、国営工場を中心としたリハビリテーションがおこなわれている。

などのことが挙げられる。

今回の調査では、I.T.T. の紡績パイロットプランを含めた 1 1 の紡績工場 ( 3 0 4 6 2 0 S P ) , 7 つの織物工場 ( 織布仕上 ) および 1 つの経編工場を訪問した。表 N - 4 3 に訪問工場の概要を示す。

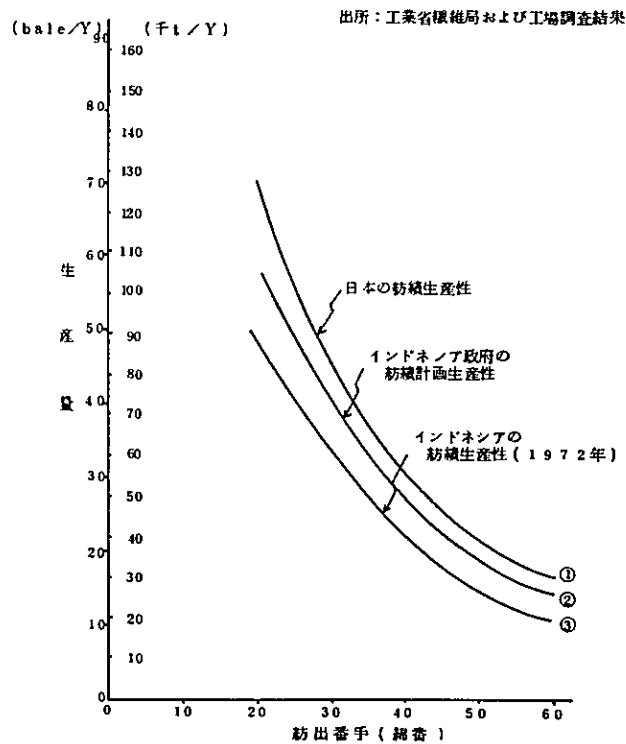
1) インドネシアにおける繊維工業の設備

(1) 紡績設備

インドネシアの現有紡績設備は Ramie Siantar の 6, 0 0 0 S P を除き、すべて綿紡タイプの紡機である。表 N - 4 4 に同国の紡績設備の概要を示す。

これらの設備による生産性は図 N - 2 1 に示すように日本などの先進国のその 7 0 ~ 7 5 % と極めて低く、理由としては、次のことがあげられる。

図 N - 2 1 インドネシアの紡績生産性 ( 設備錠数 5 1 3, 6 5 2 s p )



表IV-43 訪問工場の記事

項目 工場名	Location	設備				生産量	
		Spinning	Weaving	Dyeing & Finishing	Knitting	Yarn (t/d)	Fabrics (m/d)
Patal Senajan	Djakarta	30,000	-	-	-	C100 20/1 30/1 36/1 ; 10.5	-
Patal Bandjaran	Bandung	30,784	-	-	-	C100 20/1 30/1;4.1 T/C 44/1;4.4	-
Patal Tjilatjap	Tjilatjap	60,000	-	-	-	C100 24/1 ; 26.1 T/C 45/1 ; 2.3	-
Patal Grati	Pasuruan	30,132	-	-	-	C100 20/1,30/1;6.8 T/R 20/1,40/1;4.3	-
Patal Palembang	Palembang	30,384	-	-	-	C100 20/1 30/1 ; 12.1	-
G K B.I.	Jogjakarta	34,000	500	1 set	-	C100 32/1 36/1 ; 9.0	C100 ; 80,000
Primissima	Jogjakarta	9,072	180	-	-	C100 60/1 ; 1.1	C100 ; 10,000
Inbritex	Pasuruan	35,176	456	-	-	C100 20/1 30/1 ; 15.4	C100 ; 41,700
Texin	Tegal	37,072	1,244	2 sets	-	C100 20/1 30/1 36/1 ; 19.0	C100 ; 45,000
Intiteks	Bandung	8,000	-	-	-	C100 20/1 , 3.2	-
Perintex	Bandung	-	?	1 set	-	?	?
B T.N.	Bandung	-	300	1 set	-	-	C100; 8,000 T/C;6,000 T/R;600
Naintex	Bandung	-	232	2 sets	-	-	T/R ; 18,000
Famatex	Bandung	-	600	2 sets	-	-	T/R ; 24,000
Kamadjaja	Pasuruan	-	491	1 set	-	-	T/C C100 ; ± 16,700
C V. Langsung	Bandung	-	-	1 set	22(Raschel)	-	N100 N/R ; 5,000

表IV-44 イノトネシアの紡績設備

Name of group	Name of mill	Location	No. of spindles	Products	Production (t/d)			Process *1		
					Actual	Conversion to 20/1	Production in Japan	Spinning	Weaving	Dyeing & Finishing
P N Industri Sandang	Patal Palembang	Palembang	30,384	C100 20/1 30/1	12.1	15.9	21.2	○	-	-
	Patal Senajan	Djakarta	30,000	C100 20/1 30/1 36/1	10.5	15.4	21.0	○	-	-
	Patal Tjipadung	Bandung	30,132	C100 T/C or T/R	-	-	-	○	-	-
	Patal Bandjaran	Bandung	30,784	C100 20/1 30/1 T/C 44/1	8.5	16.8	21.6	○	-	-
	Patal Bekasi	Djakarta	30,240	C100 T/C or T/R	-	-	-	○	-	-
	Patal Setjang	Magelang	30,132	C100 T/C or T/R	-	-	-	○	-	-
	Patal Grati	Pasuruan	30,132	C100 20/1 30/1 T/R 20/1 40/1	11.1	15.7	21.2	○	-	-
	Patal Lawang	Malang	15,200	C100	-	-	-	○	-	-
	Patal Tohpati	Bali	15,200	C100	-	-	-	○	-	-
Sub Total			242,204		-	-	-	-	-	-
I T T.	Intiteks	Bandung	8,000	C100 20/1	3.2	4.1	5.6	○	-	-
Pinda group (Sumatra)	Rami Siantar	Pre-Siantar	6,000	Rami 100	-	-	-	○	-	-
Pinda group (Central Java)	P.P.K.Tjilatjap	Tjilatjap	60,000	C100 24/1 T/C 45/1	28.4	32.7	42.0	○	-	-
	P.P.K. Djantra	Semarang	31,528	C100	-	-	-	○	-	-
	Texin	Tegal	37,072	C100 20/1 30/1 36/1	14.5	19.0	25.9	○	○	○
Sub Total			128,600		-	-	-	-	-	-
Private Firm	G.K.B.I Medari	Jogjakarta	34,000	C100 32/1 36/1	9.0	18.0	23.7	○	○	○
	T.D. Pardede	Medan	30,000	C100	-	-	-	○	○	-
	P.T.Wisma Usaha	Bandung	10,600	C100	-	-	-	○	-	-
	P.T. Inbritex	Pasuruan	35,176	C100 20/1 30/1	15.4	19.0	24.6	○	○	-
	Primissima	Jogjakarta	9,072	C100 60/1	1.1	4.6	6.5	○	○	-
	Primatex	Jagjakarta	abr. 10,000	C100	-	-	-	○	-	-
Sub Total			128,848		-	-	-	-	-	-
Total			513,652		113.8	-	-	-	-	-

\*1 ○はその工程を持っていることを示す。

- a) 保全、運転技術が劣る。
- b) オートドッファ、高速化などの省力化がおこなわれている。
- c) 交換部品の不足による停台が多い。

インドネシアにおける本年度(1972/1973年)の全需要量を仮に150,000tと推定し、スパン糸の需要を全体の約86%と仮定すると、紡績平均番手が3'2/1の場合に図N-21のインドネシア政府の計画生産性によればスパン糸の全需要量を満たすためには約1,000,000S/Pの設備が必要である。

表N-44に示す513,652SPの紡績設備の他に、すでに291,322SPの増設認可が下りており、ここ2~3年の間に約800,000SPの紡機が稼働し平均紡績番手3'2/1の場合約100,000t/Yの紡績糸の自給が可能となる。

#### (2) 編織設備

表N-45にインドネシアの第1次5ヶ年計画の1971/1972年度、工業省繊維局の実行報告書(LAPORAN Direktorat Djendral Perindustrian Tekstil)から入手したインドネシアの繊維編織設備の現状と増設計画を示す。

同表によれば、同年度の編織物生機の計画生産量1,262,226,975mに対し別途同局から入手した実際生産量約731,000,000mは計画生産量の約58%であり、この様に生産性の低いことの最大の理由は生機の生産に大巾にHAND LOOMや、老朽化した設備の稼働を考えていること、および今回の調査および工場訪問の結果、糸不足によるものと考えられる。

さらに上記のデータが正しいすれば表N-45の注)に説明したように増設計画設備については、主として合織物用の新鋭機が設置されるので、増設完了時点で糸の供給がスムーズに行われ、設備のリハビリテーションおよび稼働率の向上の努力が行なわれれば新旧power loom および約500台の経編m/cとダブルジャーザーm/cだけでも約200,000t/Yの布の加工は可能であろう。もしhand loomやhand knittingの分野を入れると約250,000t/Yの繊維加工も可能ということになる。

#### (3) 加工糸設備

現在インドネシアにおける加工糸設備は20~30台で、ナイロン加工糸の年間生産量は約2,000tと推定される。

一方、すでに同国繊維局からは63台の増設認可がおりている。したがって、この増設が完了した時点では、年間約5,000tの合織加工糸の生産が可能である。

#### (4) その他の設備

##### 産業資材用途

タイヤコードについては、現在、日本から年間約900tのナイロンタイヤコー

表IV-45 インドネシアの繊維加工設備

種類	項目		現有設備			増設計画設備		
	工場数	機械台数(台)	計画生産量(m)	工場数	機械台数(台)	計画生産量(m)		
Power loom	866	40,496	668,184,000	101	21,102	348,183,000		
Hand loom	3,344	259,645	408,940,875	4	63	99,225		
Power knitting m/c	328	6,251	185,102,100	21	485	18,887,040		
Hand knitting m/c		21,479			416			
Total			1,262,226,975			367,169,265		
Printing m/c	112	668	183,656,000	27	30	164,318,000		
Finishing m/c	104	106(138)	490,040,000	58	58	252,130,000		
Dyeing m/c	124	846	486,590,000	32	32	237,520,000		
Sewing m/c	1,167	15,546	-	13	841	-		
Batik dyeing	1,449	11,307	135,684,000	16	250	3,000,000		
Total	-	-	1,295,934,000	-	-	656,968,000		

- 注) o Power loom の既設分はシングル巾の比率が高いが増設分はダブル巾の比率が高い。  
o Power knitting m/c の既設分は、主としてアングラーウェア用の Single jersey circular m/c であるが、増設分は主として Tricot Raschel, outer wear 用の double jersey circular m/c などである。  
o Hand knitting m/c の既設分は主としてアングラーウェア用の Single jersey circular m/c であるが、増設分は主として Sweater 用の flat m/c である。  
o Printing m/c の既設分は machine print 30 台, hand print 638 台であるが増設分は、すべて machine print である。  
o Finishing m/c の既設分は、主として木綿織物仕上用のステンダー106台, カレンダー138 台であるが増設分は主として合繊織物用のものである。  
o Dyeing m/c の既設分は、ジガーウインズなどの machine dyeing が 425 台, hand dyeing が 421 台であるが増設分は、すべて合繊織物用のものである。

ト用のディップド ファブリックが輸入されているが国内生産は皆無である。

漁網は、漁船および漁業の発達がおくれており極めて小規模であるため、大半が製品輸入に依存している。さらにロープも小規模生産による綿ロープおよび輸入合織ロープに依存している。

#### インテリア用途

同国におけるカーベットの需要は極めて小さく未だに Bandung 近辺の手織カーベットの小規模生産に依存している。

しかし、最近同国、特に Jakarta 近辺におけるホテル、その他のビルディングの建設が、急激に増加しつつあり、コントラクトカーベットの需要は近い将来、急増することが予想される。しかし絶対量としては極くわずかなものであろう。

### 4-5-2 繊維加工設備能力の当面の推移

工業省繊維局が発表したように織物および編物の製造および染色仕上加工については現有設備および増設予定設備がフル稼働に入れば、約 250,000 t/Y を十分に加工し得る能力があるということになる。

一方、糸の製造については、すでに述べたように、たとえ、ここ 2、3 年中に増設予定の約 300,000 SP が稼働してもスパン糸の生産能力は平均紡績番手が 32/1 の場合に約 100,000 t/Y であり、加工糸の現有予定設備および増設予定設備がフル稼働しても生産能力は約 5,000 t/Y で、これを合計すると糸の生産設備能力は 105,000 t/Y である。したがって、1970/1971 年時点の繊維消費量をすべて国内の紡績設備で賄うとすれば約 1,000,000 SP (500,000 SP 増設) が必要である。

#### 1) 合 織

ここで合織原糸原綿にたいする設備能力を検討してみると次のようになる。

##### (1) ポリエステルステーブル

現在、T/C、T/R を紡績しているのは、PATAL TJIPADUNG、PATAL BANDJARAN、PATAL BEKASI、PATAL SETJANG、P.P.K.TJILATJAP の 5 工場である。これら工場でのポリエステル SF の現在の消費量は約 5,000 t/Y 以内と推定される。

1973 年には、これら 5 社のポリエステル SF 消費量は、さらに増加するであろうし、さらにより多くの現地紡績工場がポリエステル SF を扱うようになるであろう。

しかし 1973、1974 年には表 N-46 に示す外資系の合併会社の紡績設備約 100,000 S/P が次々と稼働を始め、ポリエステル SF の需要は急激に増加するであろう。

インドネシア政府では現在の紡績 S/P 数の不足を補うべき上記外資系の合併会社の計画を含めて約 30 万 S/P の新設認可を与えているとのことである。この 30 万 S/P のうち外資系の 10 万 S/P は表 N-46 に示したように T/C、T/R 用で

表Ⅳ-46 外資系合弁紡績会社の設備計画

会社名	品種	S/P数
P.T. UNILON	T/C	20,000
P.T. UNITEX	T/C	15,000
P.T. CENTEX	T/C	20,000
P.T. K.T.S.M	T/C	10,000
SOUTHERN CROSS	T/R	10,800
I.S.T.E.M.	T/R	20,000
合計		95,800

あり、残り20万S/Pもかなり合繊紡績用に使用されると予想される。

表Ⅳ-46に示した外資系のT/C、T/R紡績の能力は、

T/C	10,000 S/P当り	800 t/Y
T/R	"	1,400 t/Y

とすれば、95,800 S/Pの能力は9,512 t/Yになる。この中のポリエステルSFの混紡率を65%とすれば6,183 t/YのポリエステルSF消費量になる。

この他にも新增設S/P(外資系以外の20万S/P)で、T/C、T/Rがかなり紡績され、また既存設備でのT/C、T/R紡績も急激に進むと予想される。したがって、ここ1~2年先にはポリエステルSFの紡績工場での消費量は20,000 t/Y程度になろう。しかし、この時点でのポリエステルSFの需要は約3万tであり、紡績工程での消費量を越えており、合繊紡績の設備も今後、増設を進めていく必要がある。

## (2) フィラメント糸

前述のように、仮ヨリ機の現在の生産量は約2,000 t/Yと推定される。一方、日本輸出統計から調べたインドネシアのナイロンFY糸輸入量(除タイヤコード)は、1971年3,100 t/Yであり、上記生産量とはほぼ一致する。

ポリエステルFY糸(原糸のみ)の輸入量は1971年93 t/Yであり極めて少ない。

インドネシア政府が認可した仮ヨリ加工機約60台が、すべて稼働すれば4,000~5,000 t/Yの生産量となる。加工糸以外にもプレーン編織物の生産が行なわれるであろうが、その量は不明である。

以上のように、ここ1~2年先の高次加工設備の能力面から推定すれば、原糸原綿需要量は繊維需要量に対して、かなり低くなる。



#### 4-5-3 繊維加工設備の将来

繊維産業においては原料から最終製品(布)に到る長い工程において、布に近い工程の設備から順次増設が行なわれて行くのが普通である。したがって、織布設備が増加し紡績設備が不足すれば、その量だけ紡績糸を輸入しなければならない。その輸入量が増加すれば紡績設備を増設して輸入品の代替をして行き、最後には原料の国産化に到るのである。

したがって、今後インドネシアにおいて、繊維高次加工設備がどのように増強されて行くかが原糸原綿需要量を定める最も重要なファクターであり高次加工設備の増強もしくはアンバランスを正しくしてインドネシアの繊維産業の発展はないともいえる。

今後、インドネシアにおいては政府の積極的な繊維産業振興策が行なわれると期待されるので1976~1977年以降は需要量の50%程度を原糸原綿需要量の一応の目安とする。

##### 生産能力の推定

すでに述べた様に繊維局の発表によれば織物および編物の製造については、現有設備および増設予定設備がフル稼働に入れば近い将来には250,000t/Yは加工し得る能力があることになるが、実態は明らかでない。

一方、糸の製造については、すでに述べた様に、たとえ、ここ2、3年中に増設予定の約300,000SPが稼働して計800,000S/Pになつてもスパン糸の生産能力は平均紡績番手が32/1の場合に約100,000t/Yであり、今後さらに多くの紡績設備が必要になろう。

## V 合成繊維工業（重合，製糸）

### 1. 序

現在インドネシアには合繊工業はなく原糸原綿をすべて輸入に頼っている。ただ1社,ITS社がナイロンフィラメント6 t/d, ポリエステルステープル(以下ポリエステルSFと略す) 12 t/dの重合,製糸設備を建設中である。しかし,この程度の規模では年々増加しつつあるインドネシアの合繊需要を到底充たすことはできず,相変わらず輸入に頼らざるを得ないであろう。

一方,先進国においては,すでに大規模な合繊工業があり,米国の輸入規制等も原因の一つとなつて過当競争すら行なわれている状態にある。このような先進諸国の輸出圧力に対抗して新たに合繊工業を興すには慎重な計画の立案が必要である。

先進国における合繊産業は労働集約型の産業から資本集約的な産業および技術依存型の産業に移行しつつある。しかしながら,労務費の高騰に対処する為の省力化投資は莫大である。さらに省力化設備を現在の合繊製造設備にとりつけることは極めて困難であり,また,メリットも少ない。したがつて,省力化設備を設置するには設備の全面的な改造が必要であり,莫大な投資が必要である。しかるに開発途上国における合繊の自製,先進国における過当競争により先進国における合繊産業の収益性は著しく低下しつつある。開発途上国において合繊産業を新たに設立する際に,有利な点は,先進国で開発しつくされた最も新しい生産性の高い設備を採用できることである。

さらに開発途上国において有利な点は労務費が安く,豊富に得られるということである。先進国の合繊産業は,急激な成長期を終り,現在では労務費の高騰によるコストアップをいかに少くおさえるかということが最も大きな問題になつている。また,労働力の入手難も大きな問題になつている。

しかしながら,開発途上国において合繊産業を設立する際に不利な点も多くある。すなわち,設備の輸入の為の運賃,先進国からの技術者の招へいの費用,スペアパーツが高くつくこと,原料,副原料を輸入する為の原価高が問題であろう。

また,合繊産業は石油産業から衣料産業までにつながる基幹産業であり,このような産業を興すことによる労働力の活用,他産業への影響,国民経済への影響は極めて大きなものがある。

東南アジアの国々においても合繊産業を強力に推進し,自国消費のみならず,輸出をかなり進めている国もある。したがつて,インドネシアにおいても,早急に政府の強力な保護の下に,その育成をはかる必要がある。

## 2. プロセス概要

合成繊維製造における重合、製糸工程には種々のプロセスがある。これらのプロセスの中には、まだ十分に工業化の技術が確立されていないものや、経済的には優れているがインドネシアにおいて工業化するには好ましくないようなプロセスも含まれている。そこで、これらプロセスについて簡単に説明を加え、インドネシアにおいて工業化するに適しているプロセスを選定し、そのプロセスについてコスト試算を行なうことにする。

### 2-1 ナイロン

ナイロンには、ナイロン-6とナイロン-66がある。ナイロン-66は、重合、製糸時の熱安定性の悪さに起因する製糸技術の難しさ、経済的にナイロン-6よりやや劣ること、等の問題があるのでナイロン-66をインドネシアで企業化することは極めて不利であると考えられるので、ナイロン-6にしぼって検討を進めることにする。またナイロンステープルは極めて需要量が少ないのでフィラメントに限って検討を進めることにする。

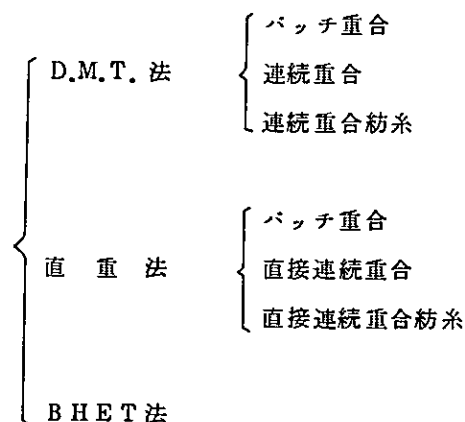
ナイロン-6の重合は、一般的に連続重合法が採用されており、これ以外のプロセスはない。しかし、フィラメント糸の製糸には従来法と、D.S.D(Direct Spinning & Drawing)の二つがある。

従来法は、ナイロンチップを熔融して紡糸し、一旦未延伸糸として巻取つた後、延伸糸を得る方法である。D.S.D法は紡糸と延伸を連続化して未延伸糸を巻取らずに直接延伸して巻取する方法である。

D.S.D法は労務費も少く経済的に優れた方法であるが、設備費が高く、且つ、得られた糸が無燃である為、使用に適さない分野がある。また撚りと同様な効果を与えるためには、特殊な装置をつけ加える必要があり、それだけコスト低下のメリットが少くなる。したがって、当面D.S.Dは考慮せず従来法のみについて検討する。

### 2-2 ポリエステル

ポリエステルは重合、製糸にはいくつかのプロセスがある。これらを重合法及び重合と製糸との連続化の観点から分類すると次のようになる。



そして、製糸工程にはナイロンと同様、従来法とD.S.D法の二つがある。しかしD.S.Dはフィラメント用のみである。

D.M.T法(ジメチルテレフタレート法)は現在世界で最も多く採用され、最も実績のあるプロセスである。したがって、技術的にも最も確立されたプロセスであるが、インドネシアにおいてD.M.Tを輸入してポリエステル重合を行なうと多量のメタノール(ポリエステルの約30重量%)が副生し、その用途がないと経済的に著しく不利になる。インドネシアにおいてD.M.Tを自製するようになり、メタノールを回収して循環使用すればメタノール副生による問題はなくなるがD.M.T自製までの期間は経済的に不利になる。もう一つの問題は次に述べる直重法に比し経済的にやや不利になる可能性が大きいということである。

直重法は、高純度テレフタル酸とエチレングリコールを直接反応させるもので、現在、世界のポリエステルの10~15%が、2~3年先には25~30%がこの方法で作られようとしている。このように直重法が増加してきた主な理由は、パラキシレンを経た高純度テレフタル酸の製造技術が確立され、D.M.T法よりも経済的に有利にポリエステルを製造し得る見通しが明らかになったためである。直重法では、メタノール回収の問題はない。

B.H.E.T法は、粗テレフタル酸とエチレンオキシドを反応させてビスヒドロキシエチルテレフタレートを得、これを精製して重合し、ポリエステルを得る方法であるが、工業化の実績がない。

以上で明らかなように、インドネシアでポリエステルを製造する際に最も適した重合法は直重法である。以後、直重法について検討を進めることにする。

直重法にも重合をバッチで行なうバッチ重合法、連続して行なう直連重法、重合から紡糸までを連続して行なう直連重紡法がある。最も実績があるのは、バッチ重合法であり、技術的にも最も確立されている。

直連重紡法は、バッチ重合法に比し、実績は少ないが、経済的には、やや有利であると言われている。しかし、これらの方法は、バッチ重合法より一ユニットの規模が大きくなり、しかも、連続工程であるので、同一品種のものを長期間連続して生産するには適する。したがって、極めて大規模の生産工場において、その中の一部の品種を連続して生産するには適している。

合繊の生産においては、マーケットの要求による品種、タイプの変更は極めて多く、同時にいくつかの種類のを生産しなければならないのが通常である。したがって直連重、直連重紡のようなプロセスを採用すると一ユニットの規模が大きいため、品種、タイプの変更による経済的損失が多くなり好ましくない。このようなプロセスの採用は、インドネシアにおいて合成繊維工業の規模が大きくなり、ポリエステルの生産量が200t/d以上になった時に考慮すればよいものと考えられる。

以上のような理由により、以後、直重、バッチ法についてのみ検討することにする。

次は、製糸工程であるが、これはナイロンと同様の理由により、従来法についてのみ検討する。

### 2-3 アクリル

アクリル繊維については、インドネシアでの需要は1980年で4,500t程度と予測され、今後の伸びも期待されないので、当分の間、企業化のチャンスはないであろう。アクリル繊維生産設備の経済的に成り立ち得る規模は少なくとも15~20t/dであるので、インドネシアにおいて企業化の可能性があると看做しても1980年時点である。したがって、本報告ではアクリル繊維についての検討は行わないことにする。1975年以降に再調査をして企業化の可否を検討すべきである。したがって、以後、コスト計算等を行なつて経済性等について検討するのは、次のプロセスに限定する。

#### 検 討 す る プ ロ セ ス

	重 合	製 糸
ナイロンフィラメント	連 続	従 来 法
ポリエステル #	DMT バッチ	#
# #	直 重 バッチ	#
# ステープル	DMT バッチ	#
# #	直 重 バッチ	#

以後フィラメントはFY、ステープルはSFと略す。

### 3. 出発原料の選択（モノマーかポリマーか）

合成繊維の製造を始める際に、モノマーを購入して行なう方法とポリマーを購入して行なう方法の二つがある。合繊産業発展の長期的見地からすれば、いずれはモノマーの製造、粗原料製造への遡及が行なわれるであろうが、発展の初期においてはポリマーを購入するか、モノマーを購入するかのいずれかの方法により、合繊の製造が行なわれる。

ポリマーを購入する方法は、重合設備を作らないでよい為、建設費が少なくすむという利点はあるが、次に示すような多くの理由から、ポリマー購入はモノマー購入に比し、経済的に不利である。また、インドネシアの合繊産業は今後、急激に発展すると考えられ、不利な点が多いポリマー購入で済むような規模ではあり得ない。したがって、モノマー購入でスタートするのが望ましい。

- (1) モノマー（カプロラクタム、テレフタル酸等）は、オープンマーケットであるが、チップはクローズドマーケットであり、当然チップの価格は割高になる。

- (2) 重合設備は、製糸設備と同様スケールメリットが小さい為、自社で必要な設備しか作らない。しかし、モノマー製造はスケールメリットが大きい為将来の重合、製糸設備の増設を見込んで大きな設備を作るので設備の余力に相当する量までは比較的安価に購入できる。
- (3) 以上のような理由から、チップの輸出は短期間の場合はあるが、長期間にわたって行なわれるケースは極めて少ない。
- (4) これまでの実績でも子会社向のチップ輸出というケースはあつたが、それ以外のものは短期間である。
- (5) モノマーの品質はメーカー間で、ほとんど差がないが、ポリマーの品質はまちまちであり、簡単に他社のものに切り変えることができない。即ち、チップを他社のものに切変えると製糸条件、染色性、高次加工性が変化する為、チップ変更の度にロット変更を行なわなければならない、作業が煩雑になると共に需要家に迷惑をかける。
- (6) 現在、東南アジア諸国にある合繊の製糸を行なっている会社はそのほとんどが重合工程を持っている。

#### 4. 原料及び原糸原綿の価格事情

現在のモノマー及び原糸原綿の日本からの輸出価格及びこれをインドネシアで輸入した場合のCIF価格は次のようである。

##### 4-1 原料

##### 4-1-1 日本における価格事情

モノマー（カプロラクタム、テレフタル酸、ジメチルテレフタレート、エチレングリコール、アクリロニトリル）の日本からの輸出量、およびFOB価格の推移を表V-1、2に、日本の国内価格を表V-3に示す。さらに、これらの価格推移を図V-1～5に示す。

表V-1 モノマーの日本からの輸出量推移

(千ton)

年	1967	1968	1969	1970	1971	1972 1-6月
カプロラクタム	15	13	30	23	40	(21)*
ジメチルテレフタレート	-	-	-	5	60	(54)
テレフタル酸	-	-	-	0.2	0.2	(0.1)
アクリロニトリル	17	19	35	55	104	(54)

\*1972年1～6月の平均

出所：日本貿易月表

表V-2 モノマーの日本からの輸出価格 (F.O.B. JAPAN) (Rp/kg)

年	1967	1968	1969	1970	1971	1972 1-6月
カプロラクタム	196.5 (178.5)	200.7 (213.4)	183.3 (203.3)	208.1 (217.5)	180.5 (195.8)	171.9 170.8
ジメチルアクリレート	-	-	-	185.0 (181.6)	153.8 (170.4)	135.1 (150.2)
テレフタル酸	-	-	-	200.4 (185.3)	152.7 (112.2)	179.6 (154.0)
アクリロニトリル	135.6 (114.8)	151.5 (173.5)	165.4 (181.6)	130.8 (97.1)	101.3 (85.0)	85.4 (95.0)

( )中は輸出量が最も多かった国へのF.O.B. 価格

出所：日本貿易月報

表V-3 化学品価格推移

(Rp/kg)

年	テレフタル酸	ジメチル アクリレート	ニチレン グリコール	メタノール	アクリロニトリル	カプロラクタム
1962	-	-	-	43	234	391
1963	-	-	-	39	224	396
1964	-	-	-	38	240	396
1965	267	-	139	38	221	-
1966	249	-	125	38	183	-
1967	240	290	117	36	160	-
1968	232	261	110	35	150	229
1969	210	256	101	35	145	207
1970	200	237	96	35	140	201
1971	189	168	94	31	133	197
1972 1~6月	(167)	(168)	(94)	(31)	(128)	(193)

出所：化学工業統計月報

図V-1 カプロラクタム価格推移 (日本)

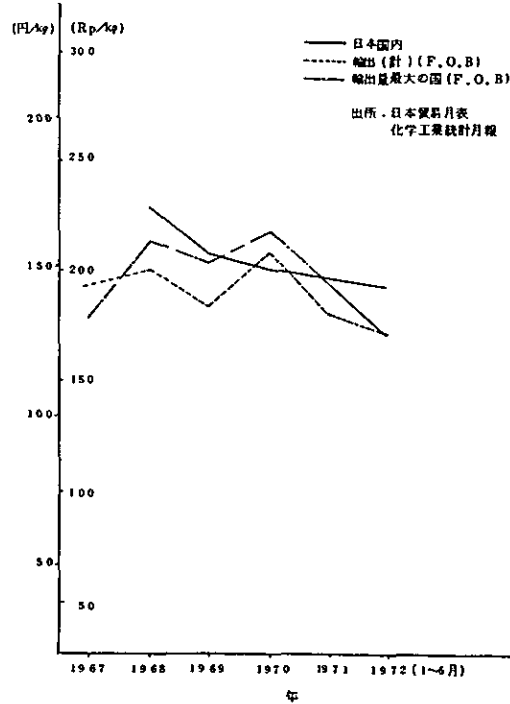


図 V-2 テレフタル酸価格推移 (日本)

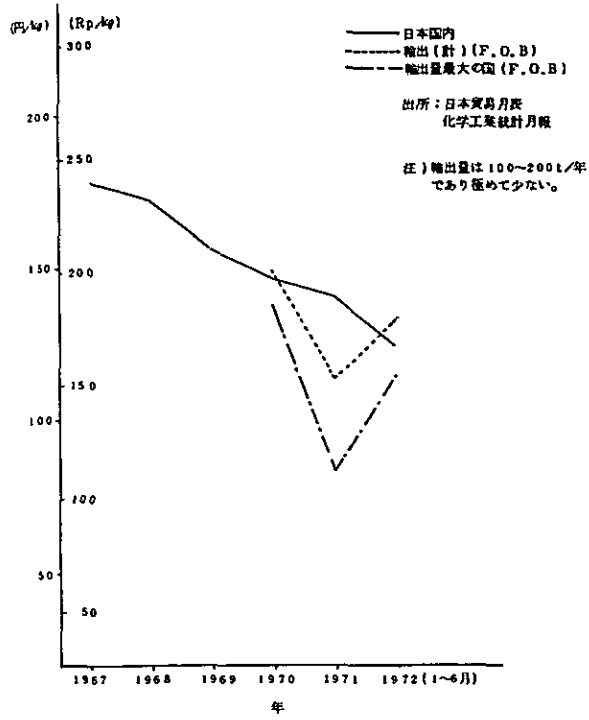


図 V-3 ジメチルテレフタレート価格推移 (日本)

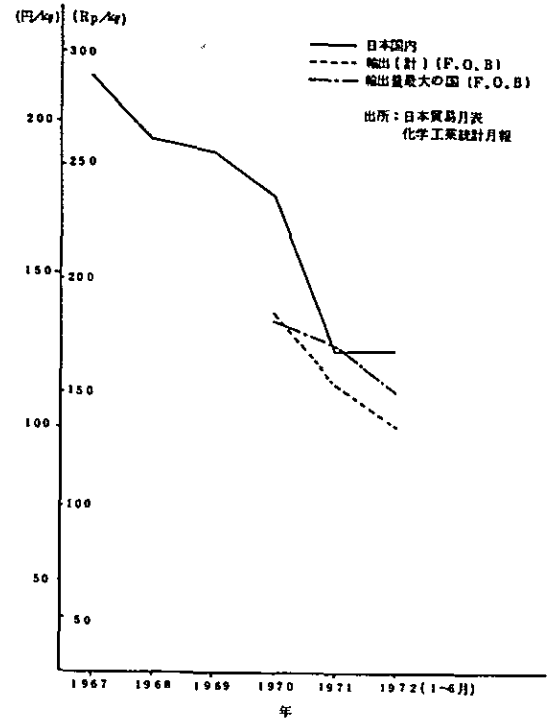


図 V-4 エチレンジグリコール日本国内価格推移

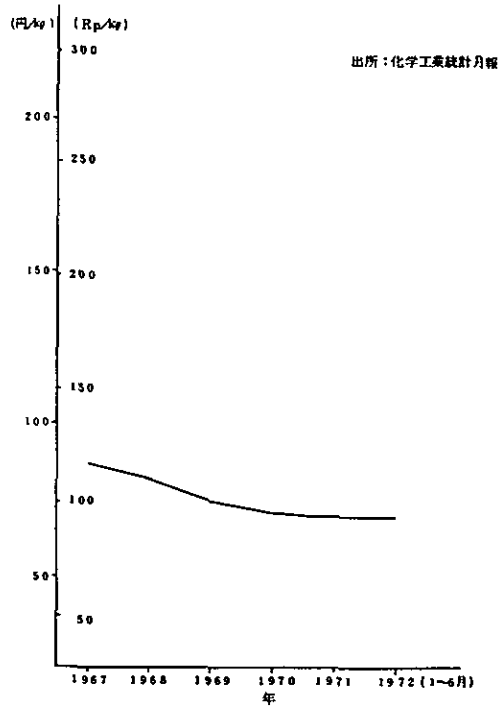
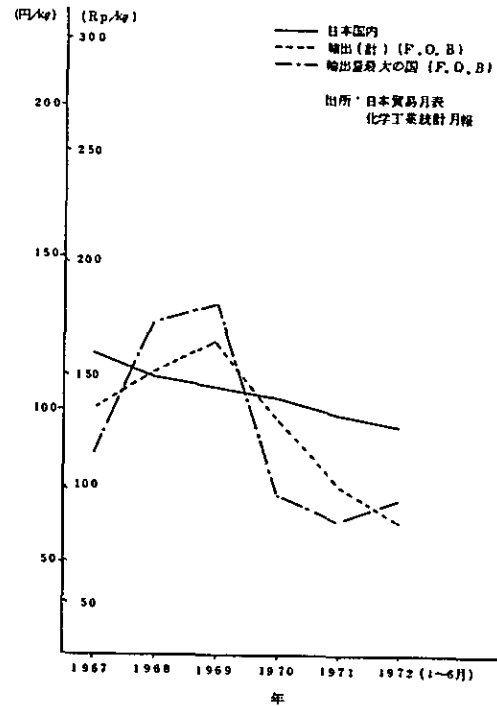


図 V-5 アクリロニトリル価格推移 (日本)





日本からのこれらモノマーの輸出量は1971年においてカプロラクタム、ジメチルテレフタレートで4～6万t、アクリロニトリルでは10万tに達している。なお、テレフタル酸の輸出量は100～200tonであり極めて少なく輸出価格も参考程度にしか使用できないであろう。

図V-1～5に示したように、日本からの輸出価格(FOB)は日本の国内価格よりもやや低目である。しかも、輸出価格においても、その平均値(全輸出額を全輸出量で除したもの)と最も大量に輸出した国への輸出価格を比較すると平均値の方が低いケースが多い。

日本の国内価格が高いのは、化学工業統計年報に記載される価格が必ずしも大口ユーザーの買値を示していない場合があることも一つの原因ではあるが、本質的には国内向と輸出向に対するメーカーの考え方の相違によるものである。(一般にモノマーメーカーとファイバーメーカーは強く結びついていて、ファイバーメーカーはモノマーメーカーからモノマーを一定量づつ継続的に購入するような形になっている。)

輸出の平均価格が最も大量に輸出した国への輸出価格より低いのは、平均価格にはスポット的な輸出が多く含まれている為と考えられる。なお、1971年8月の円切上が1972年の輸出価格にかなり影響していると考えられる。

直重用TPA(以下P-TPAと略す)の価格はジメチルテレフタレート(以下DMTと略す)の価格とほぼ同じであると予想されるから、上記DMTの価格をそのまま使用する。

次に、ポリマー価格であるがポリマー(チップ)の輸出は極めて少ないため輸出価格の統計がない。また、日本国内においてもポリマーを買って製糸のみを行なっている繊維会社はないので、ポリマー価格を公表されたデータの中からつかむことはできなかった。

#### 4-1-2 CIF価格の予測

FOB価格の今後の推移については、過去の日本のFOB価格の推移及び日本の国内価格の推移から予測する。しかし、輸出価格は一般に価格の上下が激しく、この価格の推移から将来の価格を予測するのは難しい。

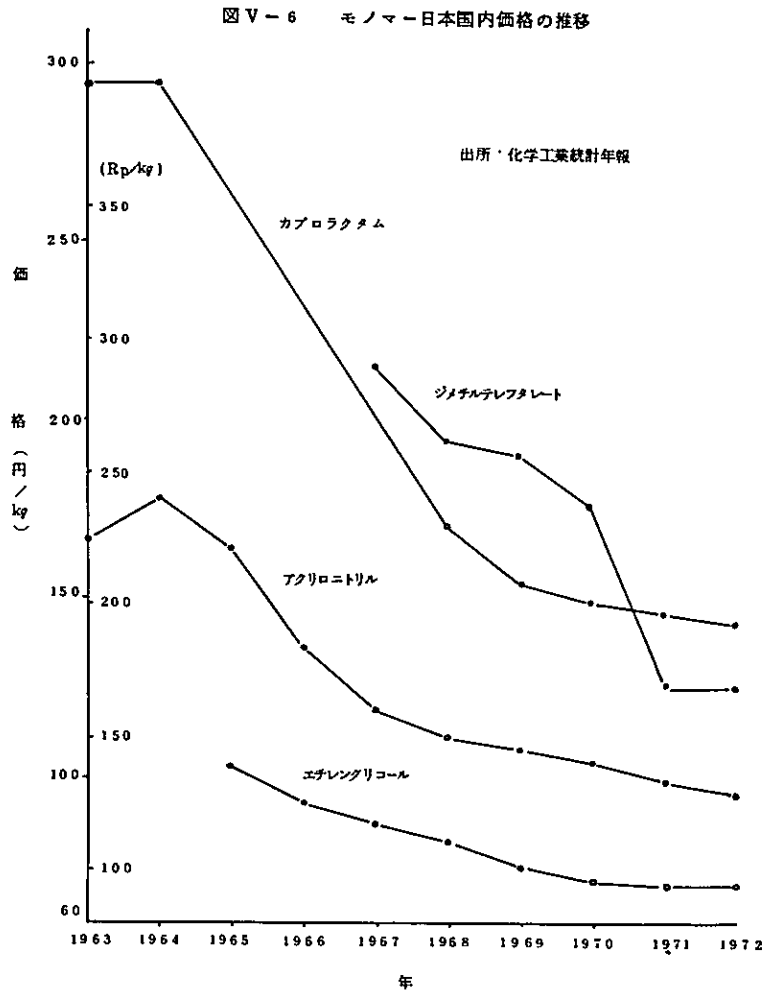
一方、国内価格は、価格変動が比較的少なく、将来の価格を予測するのに適している。しかし、一般に国内価格は輸出価格に比べて高いため、国内価格の推移のみから輸出価格の予測を行なうと高目になる。したがって、輸出価格の平均的な値に国内価格の推移を組合わせて、将来価格の予測をする。

まず、輸出価格については、図V-1～5からわかるように、かなりバラツキがある。これは、需給関係の変動によつて生じたものであるため、過去の価格推移から平均的な値を求め、これを1972年時点の輸出FOB価格とする。

その値を次のようにする。

カプロラクタム	175 Rp/Kg
DMT	148 Rp/Kg
エチレングリコール	94 Rp/Kg
アクリロニトリル	94 Rp/Kg

次に、国内価格の推移であるが、図V-6に示したように、これらの価格は当初かなり高い水準で推移した後、急激に低下し、その後の低下はゆつくりとしたものになるという傾向が認められる。カプロラクタム、アクリロニトリル、エチレングリコールは1967～1968年ごろから価格低下の速度が遅くなっているが、DMTは1970～1971年に急激に低下し、1971～1972年に価格が安定してきたとみることができる。価格が安定してきたときの価格低下速度をカプロラクタム、アクリロニトリル、エチレングリコールについてみると5～8 Rp/Kg・Yである。これを率で示すと、カプロラクタム2.4%、アクリロニトリル4.4%、エチレングリコール7.2%/Yの値下りである。しかし、エチレングリコールの価格は1970～1972年は94 Rp/Kgで一定であり、



いずれは、他のモノマーの価格もエチレングリコールと同じようにある価格に落ち着くであろう。したがって、他のモノマーの価格も今後5~8 Rp/Kg・Yずつ低下しつづけることは考えられない。

日本の化学工業界においては、公害問題、労務費上昇による設備費の上昇、現在の化学工業の収益が極めて低いこと、石油化学用原料の値上り等の要因から、今後化学品の価格低下はかなり鈍るであろうとの見方がある。

また、カプロラクタム、DMTの過去の値下りについては、それらの原料(粗原料)であるベンゼン、キシレン、パラキシレン、シクロヘキサンの値下りの要因がかなり大きい。即ち、日本国内価格の推移は表V-4のようであり、パラキシレンは1968~1972年の4年間に291 Rp/Kg、シクロヘキサンは1967~1972年に16.1 Rp/Kg、ベンゼン、キシレンもこの間に5~8 Rp/Kg値下りしている。しかし、これら粗原料の価格もベンゼン32 Rp/Kg、キシレン28 Rp/Kg、シクロヘキサンの36 Rp/Kg、パラキシレン76 Rp/Kgという値になつては、今後これ以下の価格になる可能性は極めて少ないであろう。

表V-4 日本における粗原料の価格推移

年	(Rp/kg)				
	ベンゼン 純(石油)	トルエン 純(石油)	キシレン 純(石油)	パラキシレン	シクロヘキサン
1965	44.5	37.7	35.0	-	-
1966	41.8	36.4	32.3	-	56.6
1967	40.4	35.0	32.3	-	52.5
1968	38.3	33.3	30.7	105.2	48.5
1969	37.3	31.8	30.0	89.2	45.8
1970	35.7	30.7	29.2	82.9	40.4
1971	34.0	30.5	28.7	77.5	37.7
1972 1-6月	32.1	29.4	27.5	76.1	36.4

出所：化学工業統計月報

また、現在モノマーの輸出価格は、国内価格より安い、合機業界の不況脱出と共に次第にこの差は縮小されるであろう。

以上のようないくつかの要因から、今後モノマーの輸出価格の大巾な値下りは期待できない。

一方、Freightについては、今後毎年5%程度の値上りが予想されており、現在のカプロラクタム、TPAのFreightが22 Rp/Kgであるから毎年約1 Rp/Kgの値上りになる。

モノマーの値下りも長期的にみて年間1~1.5 Rp/Kg程度は期待できるであろうから、これらを相殺して、今後モノマーCIF価格は現在と変りないと予測する。

4-1-3 インドネシアにおける価格

インドネシアで生産していないため、輸入しなければならない原料についてはFOB日本を基礎にしてCIFインドネシアを求め、さらに国内運賃、その他経費を加えて、インドネシアでの国内価格を算定した。国内運賃は工場立地によつて異なるが5.4Rp/kg(1kg 1km 当り0.015Rpとして)とした。これら諸経費をまとめて表V-5に示した。

以上のようにして計算したインドネシアのモノマー価格を表V-12にまとめて示す。

表V-5 インドネシア輸入諸経費(現在)

	船 賃 (Rp/kg)	保 険 (%)	税 (Rp/kg)	マージン諸掛	国内運賃* (Rp/kg)
エチレングリコール	8.1	C&F × 1.2%	0	CIF × 10%	5.4
カプロラクタム(25kg梱包)	21.6	"	0	"	5.4
TPA.DMT(25kg #)	21.6	"	0	"	5.4
ポリマー(チップ)(25kg #)	16.2	"	0	"	5.4
フィラメント系(25kg #)	49.9	"	0	"	5.4
ステーブル(150~200kg#)	32.3	"	0	"	5.4

\* 国内運賃は0.015Rp/kg/km

4-2 原糸原綿

4-2-1 日本における価格事情

ステーブル、フィラメントの輸出量、FOB日本の推移を表V-6、7、図V-7に示す。合成繊維は、ここ10年間大巾に値下りしており、現在でもまだ値下りが続いている。

表V-6 合成繊維の日本からの輸出量推移

年	(千t/Y)					
	1967	1968	1969	1970	1971	1972 1-6月
ナイロン -FY	30	41	58	50	68	(31)
ポリエステル-FY	5	11	15	24	74	(26)
ポリエステル-SF	12	16	20	23	53	(40)
アクリル -SF	13	20	30	28	34	(23)

( )中は1972年1月~6月の平均

出所:日本貿易月表

表V-7 合成繊維の日本からの輸出価格 F.O.B.

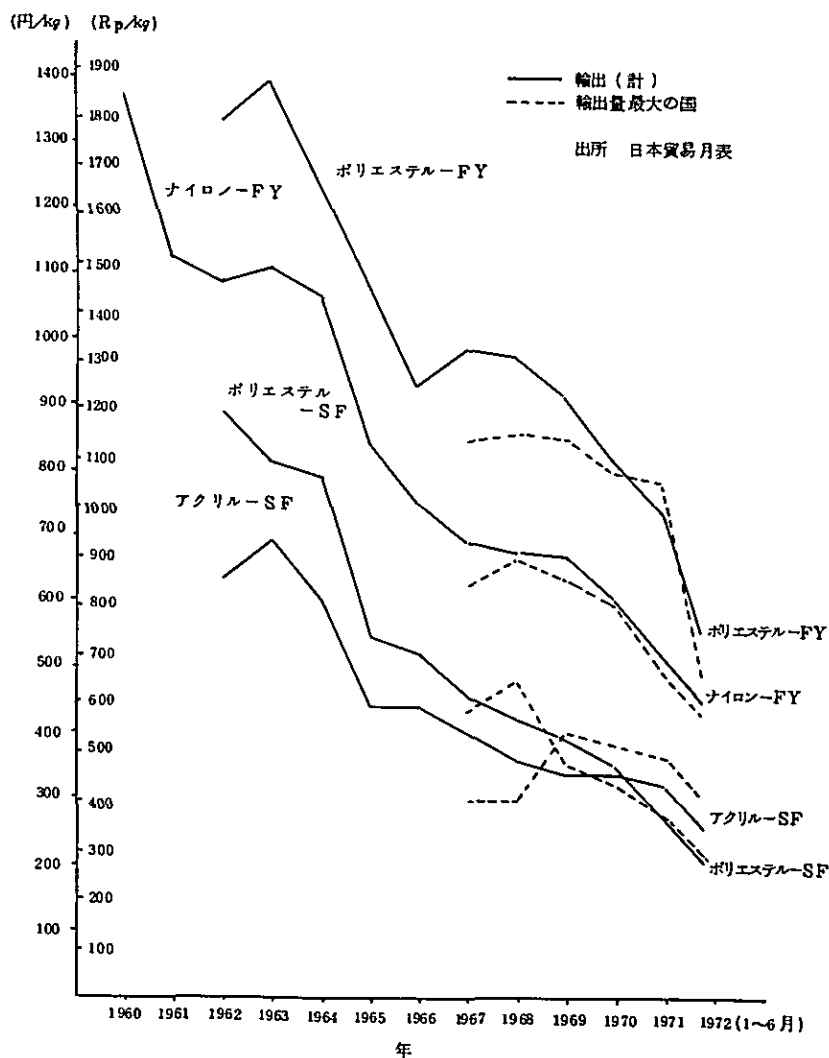
(Rp/kg)

年	1967	1968	1969	1970	1971	1972 1-6月
ナイロン -FY	929.0 (839.0)	905.5 (889.4)	896.3 (849.1)	810.6 (793.9)	689.8 (653.7)	598.9 (575.2)
ポリエステル-FY	1,319.8 (1,135.7)	1,301.1 (1,148.4)	1,218.9 (1,133.4)	1,092.5 (1,068.5)	981.9 (1,045.6)	739.3 (653.0)
ポリエステル-SF	612.7 (542.3)	542.2 (641.9)	523.9 (473.5)	468.6 (435.1)	358.3 (372.2)	289.7 (274.1)
アクリル -SF	537.1 (400.6)	481.0 (400.2)	454.6 (536.4)	453.9 (504.7)	428.9 (486.1)	343.6 (407.1)

( )中は輸出量の最も多かった国

出所：日本貿易月表

図V-7 日本からの合成繊維輸出価格推移 (F.O.B. JAPAN)



る。1972年の輸出価格は明らかに急激に低下しているが、これは1971年8月に行なわれた円切上げの影響であり、このような急激な値下りが今後も続くことはないであろう。さらに円切上げによる不況で、合繊メーカーは大巾な操業短縮を行なっており、輸出価格もかなり低下したものと考えられる。

しかし、大きな傾向としてとらえるならば特にステープルは価格の低下がかなり鈍くなっており、今後、大巾な価格低下はないであろう。また、フィラメントはステープルと比較して価格の低下が大きいが、今後、価格の低下は鈍くならう。

#### 4-2-2 C I F 価格の予測

原糸原綿のF O B 価格は図V-7に示したようであり1967~1970年の間に安定しかけた価格が1971~1972年にかけて急激に低下している。これは円切上げおよび合繊業界の不況に寄因するものである。現在、価格は回復してきているといわれており、1971~1972年にかけての価格低下が、今後も続くとは考えられない。

図V-7から明らかのように、過去の価格変化の傾向から今後の価格を予測することはかなり困難である。価格は製造原価、需給バランス等の多くの要因によつて変るものであるから、一般に、その予測は極めて困難である。将来の価格予測の参考として、現在の日本における原糸原綿製造コストの推定を行なつた。結果を表V-8に示す。さらにこの製造コストと日本からの原糸原綿輸出F O B 価格を図V-8~11に示す。現在のF O B 価格は1971~1972年の価格低下により総原価（金利、一般管理費込）にほぼ近い値になつた。総原価には利益は含まれていないので今後このような価格が続くとは想定しにくい。

今後、日本の合繊産業においては、労務費の上昇（年間13%）、モノマー価格の低下が少なくなること、省力化投資および能率の悪い旧設備をリプレースする等の投資があり、今後、輸出価格の大巾な低下はないものと予測される。そこで、将来のF O B 価格として日本のF O B 価格及び日本の製造原価の推定値から次の二つのCaseを想定してみる。

Case 1. 1972年1~6月の平均値

Case 2. (1972年1~6月の平均) - {総原価(含金利) - 製造原価} ×  $\frac{1}{2}$

しかし、後に述べるようにCase 2では、インドネシアの合繊工業はフィージブルにならない。したがつて、特に断わらない限り、C I F 価格はCase 1のものを使用する。

ポリエステルステープルについては、表V-8から明らかのように、比例費+労務費で207Rp/Kgであるから、1972年の輸出価格283Rp/Kgは明らかに安すぎる。したがつて、修正値を使用する。その値を表V-9に示す。

次にC I F 価格についてはフレートが年間少なくとも5%程度は値上げされるであろうから、現在から5年後のフレートはフィラメント糸63Rp（現在50Rp/Kg）、ステープル39Rp/Kg（現在32Rp/Kg）になる。したがつて、C I F 価格は表V-10のようになる。

表V-8 日本における原糸原綿製造原価推定

		ナイロン-FY	ポリエステル-FY	ポリエステル-SF	アクリル-SF
比 例 費	カプロラクタム	217.2	-	-	(アクリロニトリル) 87.7
	P-TPA	-	139.3	133.4	-
	エチレングリコール	-	46.2	43.4	-
	回収控除	-23.6	-14.6	-11.2	-
	その他	5.4	5.4	5.4	31.4
	(原料費計)	(199.0)	(176.3)	(171.0)	(119.1)
	電力	25.6	25.6	12.8	10.2
	その他	13.5	11.5	10.8	23.2
(用役費計)	(39.1)	(37.1)	(23.6)	(33.4)	
(比例費計)	(238.1)	(213.4)	(194.6)	(152.5)	
固 定 費	労務費	50.7	48.0	12.7	8.8
	補修費	19.1	23.6	8.8	7.0
	減価償却	87.7	107.3	42.0	33.7
	その他	57.4	56.1	15.9	11.3
(固定費計)	(214.9)	(235.0)	(79.4)	(60.8)	
製造原価		453.0	448.3	273.9	213.3
費 用	販売費	40.4	40.4	6.7	6.7
	一般管理費	90.5	89.6	54.8	42.7
	金利	55.6	66.3	27.6	21.7
	(費用計)	(186.5)	(196.3)	(89.1)	(71.1)
総原価		639.6	644.6	363.1	284.4

注) 原料費, カプロラクタム 175Rp/kg, P-TPA 148Rp/kg, エチレングリコール 94Rp/kg とした。  
 労務費は 2,021千Rp/人・Y, 一般管理費は製造原価の 20% とした。

表V-9 原糸, 原綿 F.O.B. 価格予測 (日本)

(Rp/kg)

	Case-1	Case-2
ナイロン-FY	587	493
ポリエステル-FY	697	598
ポリエステル-SF	364	319
アクリル-SF	337	300

表V-10 原糸, 原綿 C I F (インドネシア) 価格予測

(Rp/kg)

	Case-1	Case-2
ナイロン-FY	659	563
ポリエステル-FY	769	670
ポリエステル-SF	408	362
アクリル-SF	381	344

図 V-8 日本からのナイロンFY輸出価格推移 (F.O.B. JAPAN)

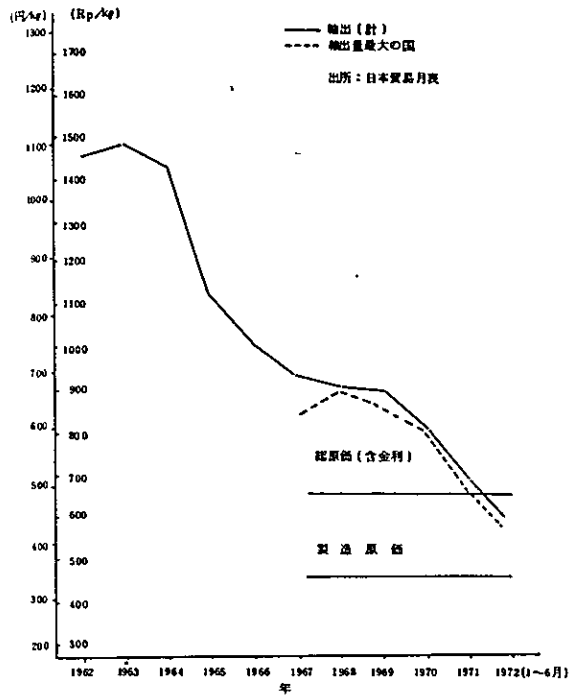


図 V-9 日本からのポリエステルFY輸出価格推移 (F.O.B. JAPAN)

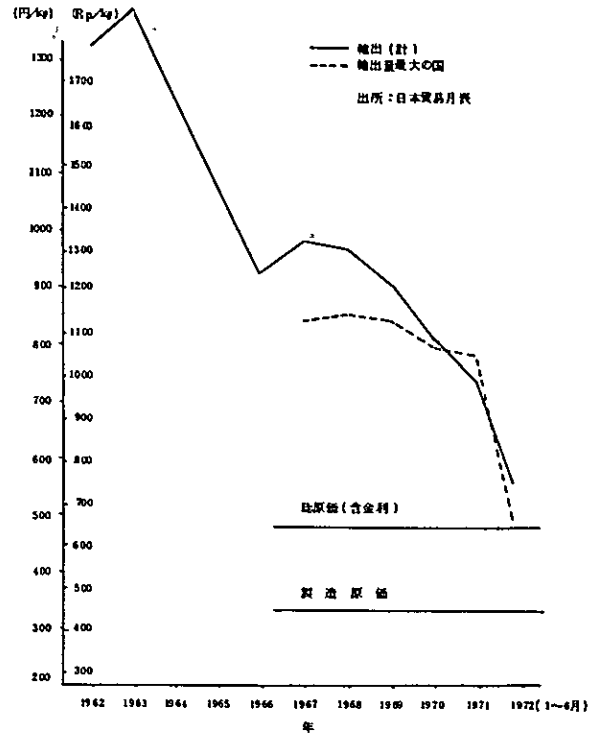


図 V-10 日本からのポリエステルSF輸出価格推移 (F.O.B. JAPAN)

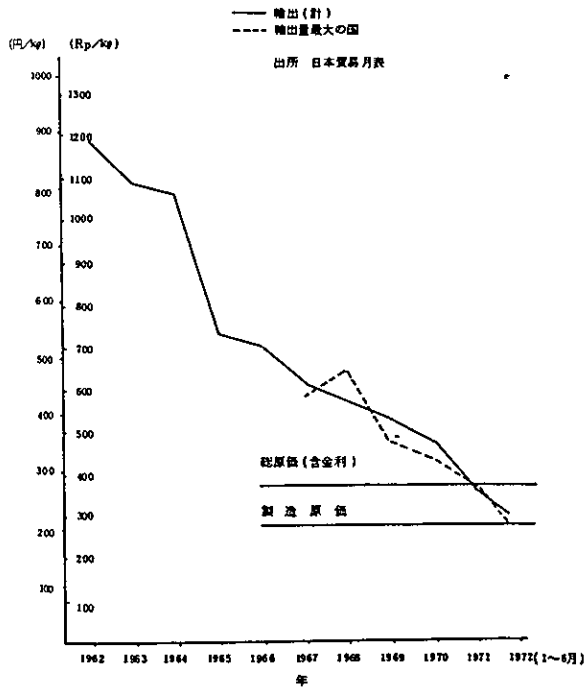
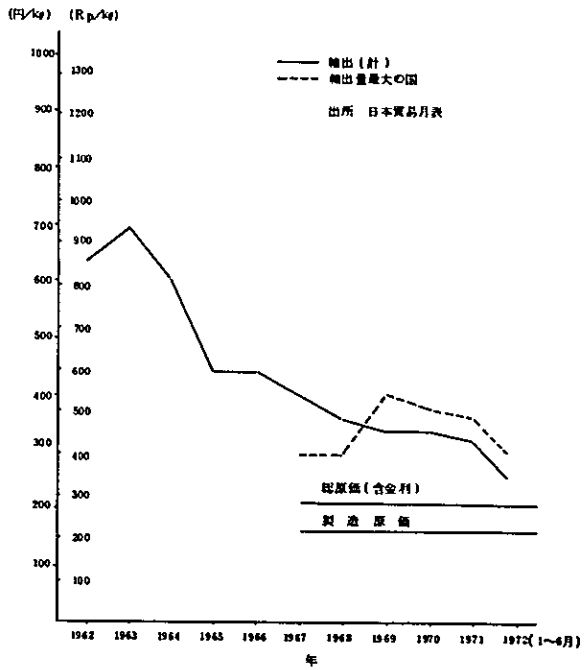


図 V-11 日本からのアクリルSF輸出価格推移 (F.O.B. JAPAN)





4-2-3 インドネシアにおける価格

インドネシアが原糸原綿を輸入する際の諸経費はすでに表V-5に示した。

インドネシアにおける価格は表V-10に示したC I F価格の約10%高になる。

5. 建設費

重合、製糸工程においては一般に石油化学、モノマー工業等の化学工業に比較して規模拡大による単位生産量当りの設備費の低下が少ない。それは重合、製糸設備が小規模の設備の集合によつて成立っているからである。

したがつて主要機器の規模拡大による単位生産量当りの設備費低下のメリットはわずかであるが、付帯設備費は規模によるメリットが大きい。付帯設備費には用役設備のように規模によつて大巾に単位当りの設備費が低下するものが多い。検査部門、工場管理部門の費用も生産規模拡大によつて単位生産量当りの費用が大巾に低下する。したがつて全体的にみると規模拡大によるメリットは生じるのであるが、ある程度の規模に達すればそのメリットは極めて少なくなる。

合繊製糸工場のインドネシアにおける建設費（含主要付帯機器工事費、エンジニアリングフィー）の概略は表V-11に示すようである。この費用は技術を提供する会社の技術レベル、プロセスによつてある程度の差がある。

生産技術に関する高度なノウハウを有する会社の設備は単に設備のみを売る会社のものより高価になるが、それだけのメリットもある。

表V-11 合繊工場の規模別総建設費（於インドネシア）  
（百万Rp）

t/Y	ナイロン-FY	ポリエステル-FY	ポリエステル-SF
1,800	3,100	3,800	1,500
3,600	5,700	6,900	2,700
5,400	8,100	9,800	3,800
11,000	15,100	18,300	7,000
18,000	23,300	28,300	10,800
27,000	33,400	40,400	15,400
36,000	43,100	52,300	20,000
72,000	80,000	97,100	36,100

注) 上記総建設費の中、インドネシア国内調達資金分である  
工事費、建屋の比率は  
FY 27%  
SF 22% である。

インドネシアにおける建設費は日本における建設費を基礎にして計算した。すなわち、インドネシアにおける建設費は、日本における建設費に機器類の運賃、自家発電用のジーゼル発電機の価格を加えて求めた。

なお、建設資金の中には土地代は含んでいない。なお、重合、製糸の建設資金とは直接関係はないが、製糸工程で得られた原糸を染色された布にするためにはおよそ原糸原綿製造設備に要した投資の3～5倍の投資が必要になろう。

## 6. 経済性検討

### 6-1 日本、インドネシアのコスト差

#### 6-1-1 基礎条件

以上のデータを使用してインドネシアで原糸原綿を製造した際のコストを計算し、日本の製造コスト、C I F価格との比較を行う。この比較によりインドネシアで合繊を製造する際の問題点、有利な点を指摘したい。

原価計算の基礎データは日本における一般的な実績を基礎にして推定した。

インドネシアと日本におけるコスト計算条件の相違は次のようである。すなわち、インドネシアは、

- (1) 建設費は機器の日本からの輸送費等を含めて約20%高くなる。
- (2) 労務費は平均20,000 Rp/人・月(日本168,000 Rp/人・月)とし、労務人員は日本の1.2倍とした。
- (3) エンジニアリングフィーは主要設備+付帯設備の約10%とした。(日本は0とした)
- (4) 電力はすべて自家発電とした。(日本は買電)

また、原料、用役の日本、インドネシアでの現在の価格をまとめて表V-12に示す。

インドネシアの原料価格については日本の現在の価格に表V-5に示した費用を加えて計算した。

インドネシアのモノマー価格は日本の価格の約30%高である。

#### 6-1-2 ポリマー製造原価

合成繊維の製造をポリマーを購入して行う場合の問題点はすでに説明した通りであり、ポリマーを購入することは極めて不利である。この点については製造原価の面からも説明できる。

直重法ポリエステルチップの製造原価は表V-13のようであり、インドネシアは日本より51.6 Rp/Kg高くなる。

しかし、日本からインドネシアにチップを輸出すると、その費用は表V-5に示したものでだけで46.6 Rp/Kgになる。

表V-12 原料，用役単価 (RP)

		日 本	インドネシア *1
原 料	カプロラクタム /kg	175	225
	P-TPA "	148	194
	ジメチルテレフタレート "	148	194
	エチレングリコール "	94	120
	回収 カプロラクタム "	-128	-171
	" エチレングリコール "	-88	-110
	" メタノール "	-20	-20
	" クズ "	-81	-108
*2 用 役	電 力 *3/KWH	5.1	2.7
	用 水 /m <sup>3</sup>	4.0	4.0
	スチ-ム /kg	0.67	0.67
	冷 凍 /10 <sup>3</sup> JRT	0.18	0.18
労 務 費 (千Rp/人・年)		2,695	323

- \* (1) インドネシアの原料価格は日本から原料を輸入したときの C I F + 国内運賃諸掛込の価格である (表V-5 から計算)
- \* (2) 用役費は比例費のみとした。
- \* (3) 電力については、日本は買電、インドネシアは自家発とし、いずれも比例費のみである。

さらにこの他に包装代、日本国内の商社マージン等を考えると輸出に要する費用はさらに大きくなり、日本とインドネシアの製造原価差よりさらに大きくなる。

この上にポリマーを購入することは先に述べたような不利な点を有するので当然ポリマーはインドネシアで製造すべきである。

#### 6-1-3 原糸，原綿製造原価

以上のような検討結果からポリマー購入時の原糸原綿製造原価の計算は行わずモノマーを購入した際の原価計算のみを行う。

すでに説明したようにポリエステル製造方法にはDMT法と直重法の二つがある。直重法はDMT法より経済性が優れている。ポリエステルSFをこれら二つの方法で作った場合の製造原価を表V-14に示す。

P-TPAとDMTの価格はほぼ同じであり、また重合工場の建設費も直重法とDMT法でほぼ同額である。

DMT法が直重法に比し不利な点はメタノールが副生することおよびDMTの原単位がP-TPAに比し大きいことである。

特にインドネシアにおいては繊維生産量の35%に当る量のメタノールが副生しても、

表V-1.3 ポリエステルチップ製造原価比較(直重法)

		インドネシア(11,000t/y)			日本(11,000t/y)		
		原単位 (kg)	単価 (Rp)	単位原価 (Rp/kg)	原単位 (kg)	単価 (Rp)	単位原価 (Rp/kg)
比 例 費	P-TPA (kg)	0.87	194	168.8	0.87	148	128.9
	エチレングリコール (#)	0.45	120	54.0	0.45	94	42.4
	回収エチレングリコール (#)	0.10	-110	-11.0	0.10	-88	-8.8
	その他 (#)			2.0			2.0
	(原料費計) (#)			(213.8)			(164.5)
	電力 (KWH)	0.5	2.7	1.3	0.5	5.1	2.6
	その他 (kg)			3.9			3.9
	(用役費計) (比例費計)			(5.2) (219.0)			(6.5) (171.0)
固 定 費	労務費	25	323千Rp/人・y	0.7	21	2,695千Rp/人・y	5.1
	補修費			5.4			4.0
	減価償却			30.3			19.3
	その他			0.7			5.1
	(固定費計)			(37.1)			(33.5)
製造原価				256.1			204.5

注) 建設費(主塔, 付帯, 建屋, エンジニアリング・フィー)インドネシア 3,220百万Rp  
日本 2,237 #

表V-1.4 インドネシアにおけるポリエステル-SF製造原価  
(DMT法, 直重法比較)

(11,000 t/y)

		直重法			D. M. T. 法		
		原単位 (kg)	単価 (Rp)	原価 (Rp/kg)	原単位 (kg)	単価 (Rp)	原価 (Rp/kg)
比 例 費	P-TPA (kg)	0.90	194	174.6	-	-	-
	ジメチルテレフタレート (#)	-	-	-	1.04	194	201.8
	エチレングリコール (#)	0.46	120	55.1	0.36	120	43.1
	回収エチレングリコール (#)	0.10	-110	-11.0	-	-	-
	回収メタノール (#)	-	-	-	0.34	-20.2	-6.9
	その他 (#)	1	2.2	2.2	1	3.5	3.5
	(原料費計) (#)			(220.9)			(241.5)
	電力 (KWH)	2.5	2.7	6.7	2.5	2.7	6.7
	その他 (用役費計) (比例費計)	1	10.8	10.8 (17.5) (238.4)	1	10.8	10.8 (17.5) (259.0)
固 定 費	労務費	83	323千Rp/人・y	2.4	83	323千Rp/人・y	2.4
	補修費			11.7			11.7
	減価償却			64.8			64.9
	その他			2.4			2.6
	(固定費計)			(81.3)			(81.6)
製造原価				319.7			340.6

その用途が少く、また用途があつても精製に費用がかかり、輸送費もかなりかかるので、副生メタノールの評価価格は極めて低くなるであろう。

表V-14に示したように直重法とDMT法の原価の差は比例費の差、特にDMTと、P-TPAの価格によるものである。

ここで比例費がDMT法と同じになるP-TPAの価格を求めると217Rp/Kgになる。すなわち、P-TPAの価格がDMTより23Rp/Kg以上高くなければ直重法の方が有利である。

したがって、以後ポリエステルについては直重法についてのみ検討を行う。

ポリエステルFY、ポリエステルSFを例にとつて日本とインドネシアで製造した場合の製造原価比較を行い、インドネシアで製造することの有利な点、不利な点を明らかにしておきたい。両国での製造コスト差を示すことがこの目的であるので計算基礎条件（償却金利等）を同一にし労務費、原料費を変更した。結果を表V-15、16に示す。

インドネシアにおいて合繊を製造した際、日本に比し不利な点は原料費が高くなること、減価償却費（ただしインドネシアは自家発電設備を含む）が高くなることである。この二項目でポリエステルSFは74Rp/Kg、ポリエステルFYは110Rp/Kg高くなる。

一方、インドネシアにおいて有利な点は、労務費が安いことである。固定費のその他の項は大部分は補経工管部門の労務費であるので直接労務費と合わせてインドネシアにおける最も有利な点になる。

労務費の安さは労務人員の多いフィラメント製造において特に有利になるが労務人員の少ないステープルではその程度は少ない。

ポリエステルSFの製造原価はインドネシアが50Rp/Kg高、ポリエステルFYが28Rp/Kg高である。

しかし、日本からインドネシアへのフレートは現在ステープル32Rp/Kg、フィラメント50Rp/Kgであり、これに日本国内での諸掛を加えれば、インドネシアのコスト高はかなり吸収されるものと考えられる。

なお、この他に価格差に影響する要因としては、インドネシアにおける製品の収率低下の問題がある。しかし企業の努力次第で高い収率が得られるので特に考慮しないことにする。

## 6-2 建設費、原料費、売値の変化と収益性

将来の原料価格、原糸原綿のCIF価格および建設費については先に説明した通りである。各繊維について、インドネシアで18,000t/Yの生産を行なった場合の原価計算書を表V-17~19に示す。

これらの価格は先にも述べたように多くの変化要因を含んでおり、その変化の仕方によっては収益性が大巾に変化することが予想される。

表V-15 ポリエステル-SFの日本・インドネシア製造原価比較

(11,000.t/y)

		インドネシア (A)			日本 (B)			原価差 (A)-(B)
		原単位 (/kg)	単価 (Rp)	原価 (Rp/kg)	原単位 (/kg)	単価 (Rp)	原価 (Rp/kg)	
比 例 費	P-TPA (kg)	0.90	194	174.6	0.90	148	133.4	41.2
	エチレングリコール (t)	0.46	120	55.1	0.46	94	43.4	11.7
	回収エチレングリコール (t)	0.10	-110	-11.0	0.10	88	-8.8	-2.2
	その他 (t)			2.2			3.0	-0.8
	(原料費計) (t)			(220.9)			(171.0)	(49.9)
	電力*(KWH)	2.5	2.7	6.7	2.5	5.1	12.8	-6.1
	その他 (用役費計) (比例費計)			10.8 (17.5) (238.4)			10.8 (23.6) (194.6)	0 (-6.1) (43.8)
固 定 費	労務費	83人	323千Rp/人・年	2.4	69人	2,021千Rp/人・年	12.7	-10.3
	補修費			11.7			8.8	2.9
	減価償却			64.8			40.7	24.1
	その他			2.4			12.7	-10.3
	(固定費計)			(81.3)			(74.9)	(6.4)
製造原価				319.7			269.5	(50.2)

\* 電力はインドネシア自家発電(自家発電設備費の償却は減価償却を含む)  
日本は買電

表V-16 ポリエステル-FYの日本・インドネシア製造原価比較

(11,000 t/y)

		インドネシア (A)			日本 (B)			原価差 (A)-(B)
		原単位 (/kg)	単価 (Rp)	原価 (Rp/kg)	原単位 (/kg)	単価 (Rp)	原価 (Rp/kg)	
比 例 費	P-TPA (kg)	0.94	194	182.4	0.94	148	139.3	43.1
	エチレングリコール (t)	0.49	120	58.7	0.49	94	46.2	12.5
	回収エチレングリコール (t)	0.11	-110	-12.1	0.11	88	-9.7	-2.4
	その他 (t)	-		-1.1			0.5	-1.6
	(原料費計) (t)			(227.9)			(176.3)	(51.6)
	電力*(KWH)	5.0	2.7	13.5	5.0	5.1	25.6	-12.1
	その他 (用役費計) (比例費計)			11.5 (25.0) (252.9)			11.5 (37.1) (213.4)	0 (-12.1) (39.5)
固 定 費	労務費	313人	323千Rp/人・年	9.2	261人	2,021千Rp/人・年	48.0	-38.8
	補修費			30.5			23.6	6.9
	減価償却			162.1			103.3	58.8
	その他			9.2			48.0	-38.8
	(固定費計)			(211.0)			(222.9)	(-11.9)
製造原価				463.9			436.3	27.6

表V-17 ナイロン-FY製造原価(インドネシア)(18000t/年)

		原単位(t/t)	単価(Rp)	原価(Rp/t)	
比 例 費	原料費				
	ニプロタタム(t)	1.24	225	279	
	回収控除(*)	-	-	-31.5	
	その他(*)	-	-	5.4	
	計(*)			252.9	
用 投 費	電力(KWH)	5.0	2.7	13.5	
	その他	-	-	13.5	
計				27.0	
比例費計				280.0	
固 定 費	労働費	516人 323千Rp/人・年		9	
	減 価 償 却 費	設備費計	21,486,000千Rp		92
		エンボヤラングフ-	1,858,000 "		21
		小計	23,344,000 "		112
		繰上準備金	209,000 "		2.3
		繰上中金利	1,074,000 "		11.9
	計	24,627,000 "		127	
	補修費			24	
	経費			9	
	固定費計			169	
工場原価			449		
金 利	販売費	49 Rp/kg		49	
	一般管理費			45	
	経原価			543	
	計			50	
金 利	設備金利			10	
	運転資金	1,431,000千Rp		60	
	運転資金金利			60	
金利込原価				603	
総投資				26,058百万Rp	

表V-18 ポリエステル-FY製造原価(インドネシア)

		原単位(t/t)	単価(Rp)	原価(Rp/t)	
比 例 費	原料費				
	P-TPA (t)	0.94	135	182	
	エンボヤラングフ-	0.49	44	59	
	回収控除(*)	-	-	-18.6	
	その他(*)	-	-	5.4	
(原料費計)				227.8	
用 投 費	電力(KWH)	5.0	2.7	13.5	
	その他	-	-	11	
計				24.5	
比例費計				252	
固 定 費	労働費	488人 323千Rp/人・年		8.8	
	減 価 償 却 費	設備費計	25,969,000千Rp		111
		エンボヤラングフ-	2,277,000 "		25
		小計	28,246,000 "		136
		繰上準備金	189,000 "		2.1
		繰上中金利	1,298,000 "		14.4
	計	29,733,000 "		153	
	補修費			29	
	経費			8.8	
	固定費計			199.6	
工場原価			452		
金 利	販売費	49 Rp/t		49	
	一般管理費			45	
	経原価			546	
	計			60	
金 利	設備金利			10	
	運転資金	1,360,000千Rp		60	
	運転資金金利			9	
金利込原価				615	
総投資				31,093百万Rp	

表V-19 ポリエステル-SF製造原価(インドネシア)(18000t/年)

		原単位(t/t)	単価(Rp)	原価(Rp/t)	
比 例 費	原料費				
	P-TPA (t)	0.90	194	175	
	エンボヤラングフ-	0.46	120	55	
	回収控除(*)	-	-	-14	
	その他(*)	-	-	5.4	
計(*)				221.4	
用 投 費	電力(KWH)	2.5	2.7	6.8	
	その他	-	-	10.7	
計				17.5	
比例費計				238.9	
固 定 費	労働費	129人 323千Rp/人・年		2.3	
	減 価 償 却 費	設備費計	9,926,000千Rp		43.7
		エンボヤラングフ-	839,000 "		9.3
		小計	10,765,000 "		53
		繰上準備金	178,000 "		2
		繰上中金利	496,000 "		5.5
	計	11,439,000 "		60.5	
	補修費			11	
	経費			2.3	
	固定費計			76.1	
工場原価			315		
金 利	販売費	8 Rp/t		8	
	一般管理費			31	
	経原価			354	
	計			23	
金 利	設備金利			8	
	運転資金	1,135,000千Rp		31	
	運転資金金利			8	
金利込原価				385	
総投資				12,574百万Rp	

そこで、これらの基礎価格が±20%の範囲で変化したときに収益性がどのように変化するかを図V-12~14で説明する。

なお、この他にも収益性に影響する項目たとえば労務費、用役費、金利等があるが、これらの変動は少ないかまたはその原価への寄与が少ないので省略する。

ナイロンFY、ポリエステルFYでは原料費が±10%変動したときの原価に与える影響は建設費が10%変動したときの原価に与える影響とはほぼ同じである。

しかし、ポリエステルSFでは原料費の影響が建設費の影響の約2倍である。

さらに原料費、建設費CIF価格(売値)およびこれら三者が同時に価格変動した際のDiscount Cash Flow方式によるDCF rateの変化の状態を図V-15~17に示す。図V-15~17は生産量18,000t/Yの場合について示したものであるが、この生産量を選んだ理由については別項にて説明する。

図V-15~17から明らかのようにDCF rateに最も大きな影響を与えるのはCIF価格(売値)である。

CIF価格(売値)が10%変動するとDCF rateは5~7%変動する。

すでに説明したように繊維の過去の価格変動は極めて大きく、ナイロンFY、ポリエステルFY、SFいずれもFOB価格は年10%以上低下している。(図V-7参照)

原料費、建設費の変動のDCF rateに与える影響はCIF価格の場合の約半である。  
(図V-15~17のグラフの勾配)

ただし、ポリエステルSFの場合には原料費の影響が比較的大きい。

なお、CIF価格、原料費、建設費が共に同じ比率で変動した際には図V-15~17に総合として示したように価格の上昇と共にDCF rateはわずかつつ上昇する程度であり大きな変化はない。

以上述べたように収益性は売値、原料費、建設費の変化によつて変るが原料、機器は当面輸入されることになるのでその時の時価を下まわつた価格で購入するのはかなり困難であろう。

しかし売値についてはインドネシア政府が輸入税をもうけることにより操作できる事項である。

したがつて、後に述べるような関税をもうけることにより合繊産業の保護育成を行なうことが望ましい。

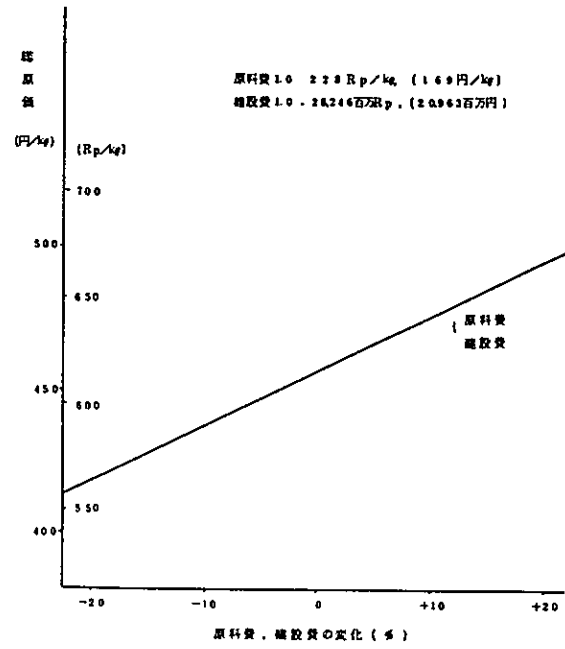
### 6-3 規模と原価

合繊工場を作る場合に一つの工場では一つの種類の繊維しか作らない場合と、一つの工場でいくつかの種類の繊維、たとえばポリエステルSFとポリエステルFYを作る場合がある。

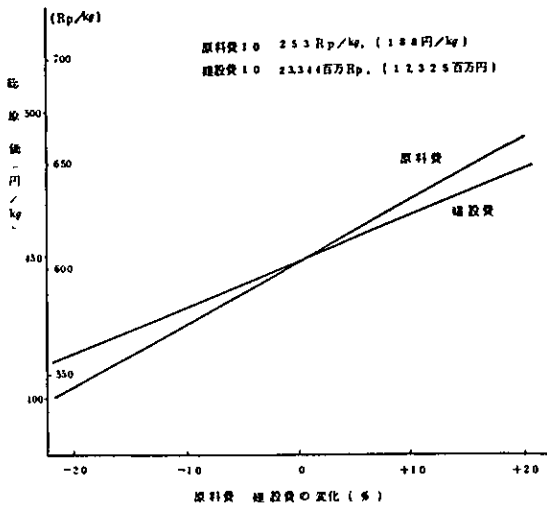
後者の場合には各々の繊維の規模はあまり大きくなくともその合計の規模が大きければ前者の場合に近い原価で製造できるであろう。



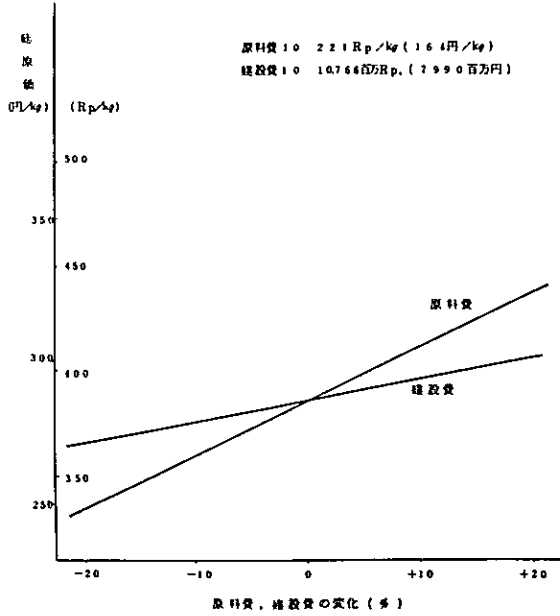
図V-13 ポリエステルFYの原料費、建設費の変化と総原価(18,000t/Y)



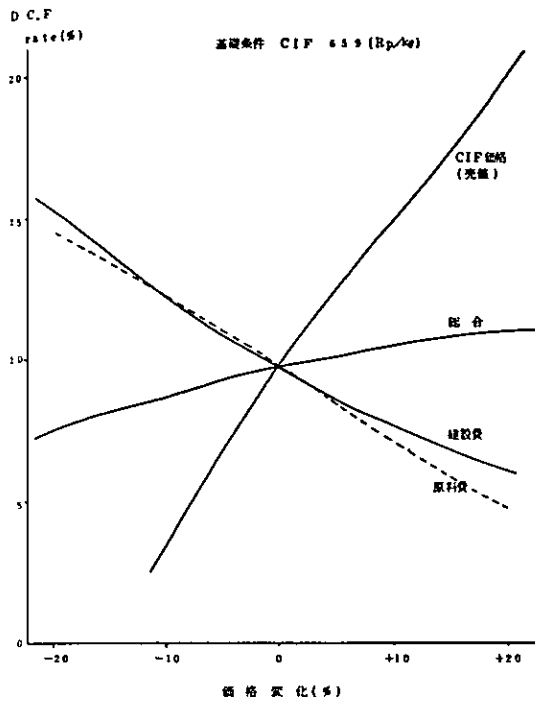
図V-12 ナイロンFYの原料費、建設費の変化と総原価(18,000t/Y)



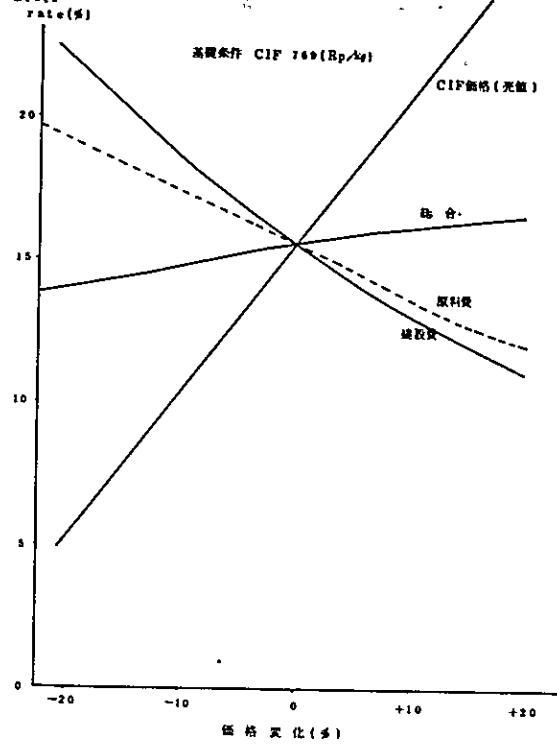
図V-14 ポリエステルSFの原料費、建設費の変化と総原価(18,000t/Y)



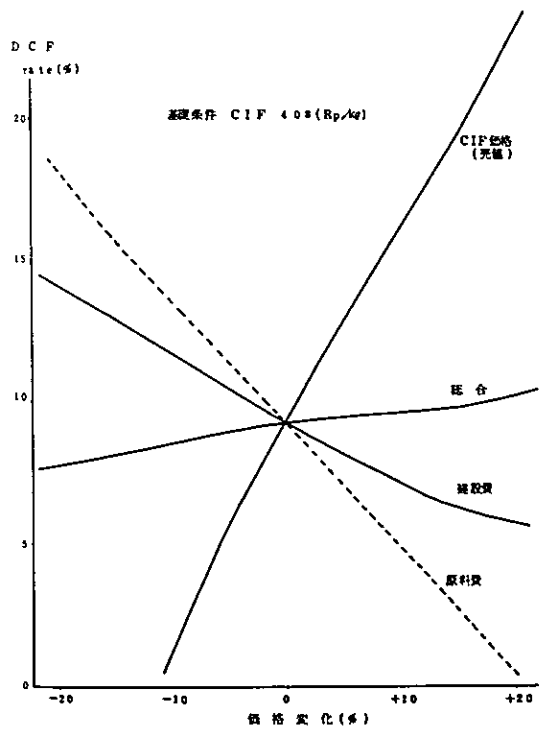
図V-15 ナイロンFY製造の際の価格変化とDCF rate (%) (18,000t/Y)



図V-16 ポリエステルFY製造の際の価格変化とDCF rate (%) (18,000t/Y)



図V-17 ポリエステルSF製造の際の価格変化とDCF rate (%) (18,000t/Y)



しかし、後者のケースは経済性の評価が複雑になるのでここでは一工場一種類の繊維を作った場合について説明する。

規模と建設費の関係についてはすでに説明した通りである。規模によつて原価が変るもう一つのファクターは労務費である。合織工場、特に製糸工場は小さなユニットの集合であるがある規模以下になつても労務人員は減少せず製品単位量当りの労務工数は急激に増加する。それは、不連続作業が主であるためである。

フィラメントの製造においては15 t/d以下、ステープルにおいては30 t/d以下になつても人員はほとんど減少しないであろう。

規模と総原価の関係は図V-18のようであり、規模が小さくなると原価は急激に増加する。

このグラフから明らかなように合織工場の規模は少なくとも10,000 t/Y以上好ましくは20,000 t/Y以上のものを建設することが望ましい。

さらにCIF価格(売値)をパラメーターにして規模とDCF rateの関係で示すと図V-19~21のようになる。CIF価格そのものを売値とするならばDCF rate 15%以上になるのはポリエステルFY 15,000 t/Y以上のみである。

しかし、この場合にもCIF価格が5%低下すれば収益性は著しく低下する。したがつて適当な輸入税をもうけて売値を上げる必要がある。CIF価格に輸入税を5%, 10%加えた場合についてみるとナイロンFY, ポリエステルSF共に輸入税5%では40,000 t/Yの工場が必要である。

しかし当面これだけの規模の工場を作るチャンスはないであろう。輸入税を10%にすれば、いずれも15,000~20,000 t/Yの規模でDCF rate が15%以上になる。

したがつて需要の多いポリエステルSFでは20,000 t/Y程度の工場を作ることが望ましいし、ポリエステルSFより需要の少ないナイロンFY, ポリエステルFYでは少くとも10,000 t/Yの工場を作ることが望ましい。

合織産業を国際競争力のあるものに育てるためには小規模工場を分散させていくつも建てず15,000~20,000 t/Yの工場を建てるべきであろう。

## 7. 建設の時期と規模

合織工場を建てる場合、先に述べたように

- A 一工場で一種類の繊維を作る
- B 一工場で多種類の繊維を作る

の二つのケースが考えられる。

最低規模が15,000~20,000 t/Yであるとするならば、Aのケースでは需要量の多いポリエステルSFを除き生産が一ヶ所に集中しすぎインドネシアにおける輸送機関の現状を考えると必ずしも得策ではなからう。

図 V-18 合線製造の際の規模とコストの関係 (インドネシア)

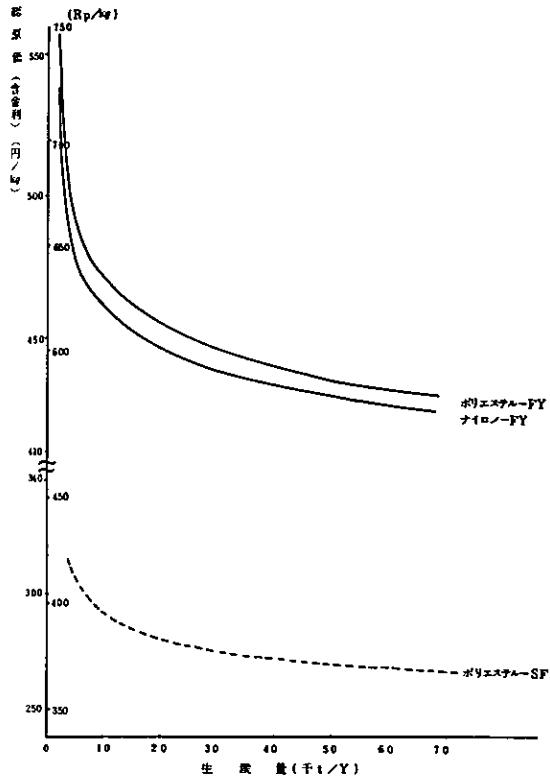


図 V-19 ナイロンFYの規模と収益性

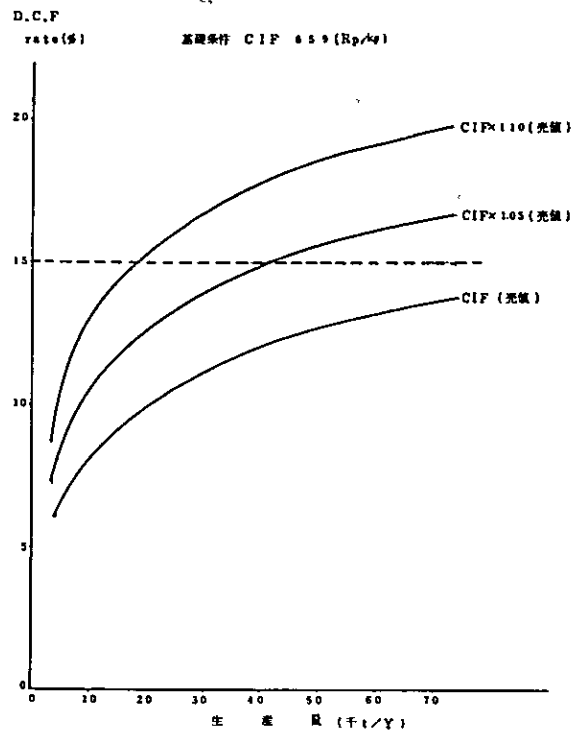


図 V-20 ポリエステルSFの規模と収益性

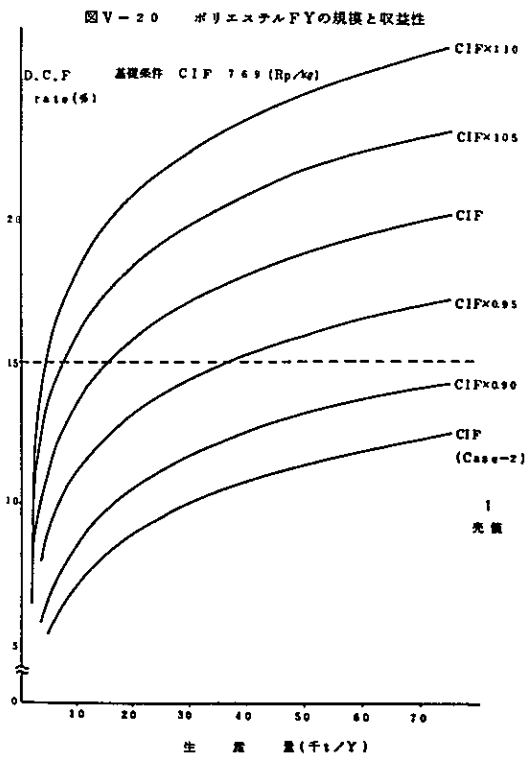
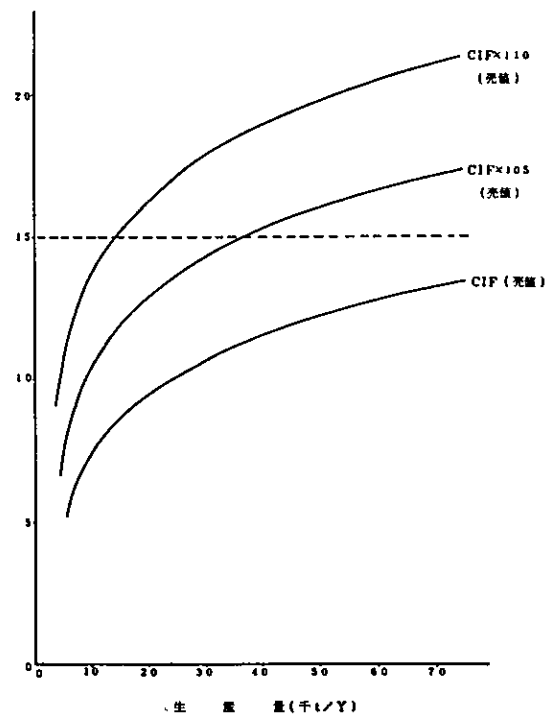


図 V-21 ポリエステルSFの規模と収益性



一方、Bのケースでは、たとえば西部、東部、中部ジャワの各繊維の合計の需要量に見合った規模の工場を統合して建てれば一工場の規模も大きくなり製品の輸送も容易になる。したがってBのケースについて検討を進めることにする。

なお、本報告においては今後の工場建設の時期、規模の基本線のみを示すことにし現在工場建設の計画書が出されているものや、現在工場建設が進められているものも小規模であるのでとりあえず除外して考えることにする。

また、各種繊維設備の建設の優先順位はポリエステルSF、ナイロンFY、ポリエステルFYの順である。ポリエステルSFは需要量が最も多いし高次加工設備も最も整備されつつあるからである。

最初の工場は西ジャワに建てるべきである。その理由は西ジャワは1～2年先には合繊の高次加工設備がかなり整うし消費地にも最も近いからである。その工場のポリエステルSFの生産規模は需要量から考えて少くとも15,000～20,000t/Yにすべきであり、時期はできるだけ早いことが望ましい。しかし工場建設に要する期間を考えると1975～1976年ごろになるであろう。このころにはポリエステルFYの需要は15,000t/Y、ナイロンFYの需要は20,000t/Y程度になるので需要量の50%程度を国産化することを考えるべきであろう。

この工場はポリエステルの重合を持つので同時にポリエステルFYを5,000～8,000t/Y、ナイロンFYを10,000t/Y程度作り、FYとして計15,000～18,000t/Yの設備にすることが望ましい。このようにフィラメントの設備をまとめておけば、ポリエステルFYとナイロンFYは同じ設備で製糸することができるので、大規模化ができると共に需要の変動に対応できるという点で有利である。

この間にインドネシア繊維産業としては合繊化に十分に対応できるよう高次加工設備の整備・拡充をしておく必要がある。

以上のような大規模な合繊工場を西ジャワに建設した後は、次に大きな消費地である東ジャワに工場を建設すべきであろう。その時期は西ジャワ工場建設の2年後とし合成繊維需要量の約70%を国産化することを目標にする。その工場の規模はポリエステルSF15,000t/Y、ナイロンFY7,000～9,000t/Y、ポリエステルFY5,000～7,000t/Yを目標にすべきであろう。

その次のステップとしては合繊需要量の約80%を目標として東ジャワ工場の2年後に、中部ジャワに建設することを目標にし、その規模としては東ジャワ工場と同程度のものを検討すべきであろう。

以上のような計画で合繊を生産した場合の需要量と生産量の関係を図V-22～24に示す。

以上の計画は極めて概略的なものであるが先にも述べたように合繊の原糸原綿工場の建設は高次加工設備の整備・拡充が行なわれない限り無意味なものであるからである。現在のインドネシア繊維産業においては合繊加工設備が極めて少なく、このための投資は先にも述べたよう

図 V-22 ナイロン FY 需要量と生産量

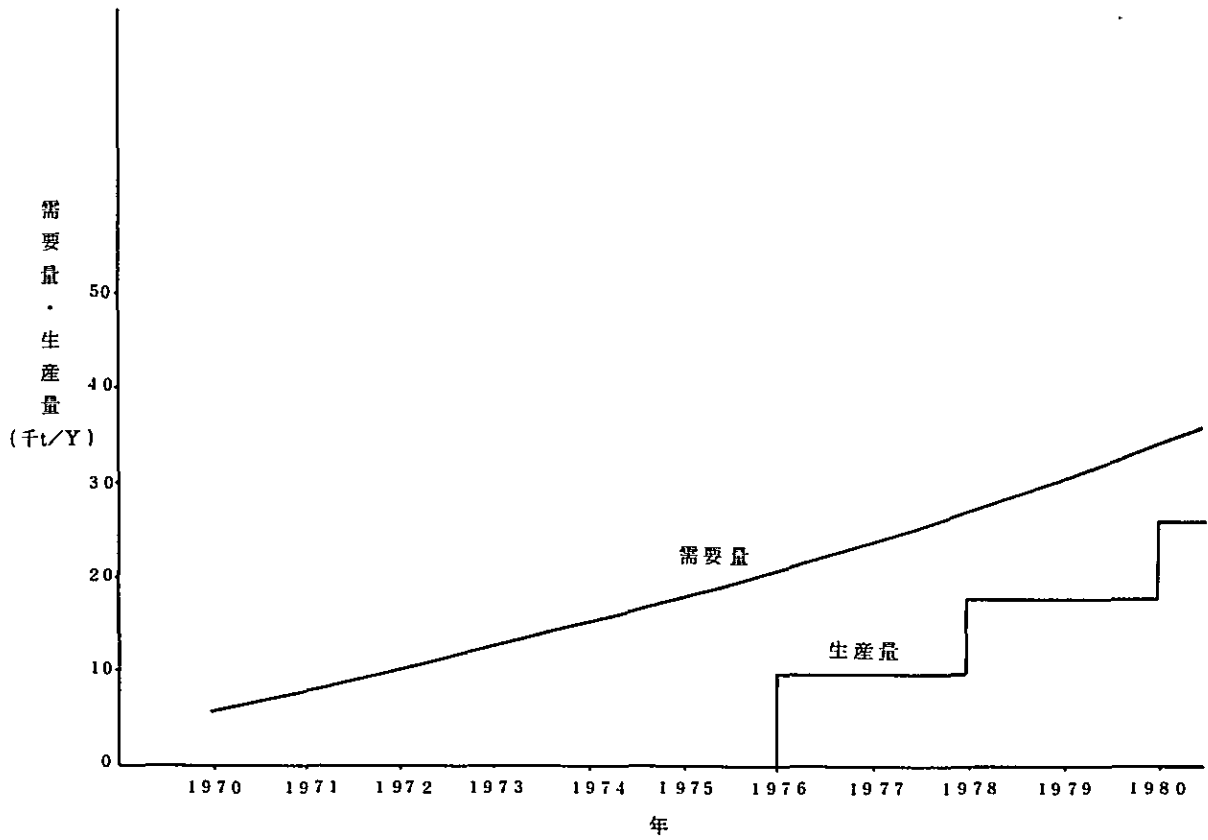
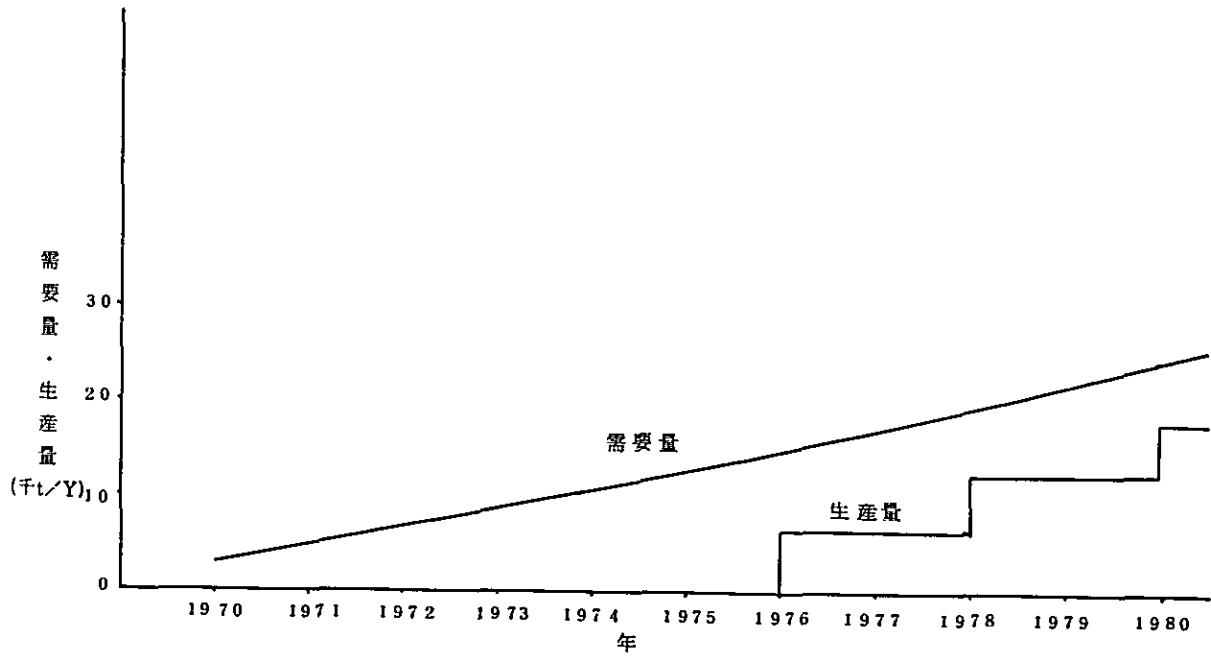
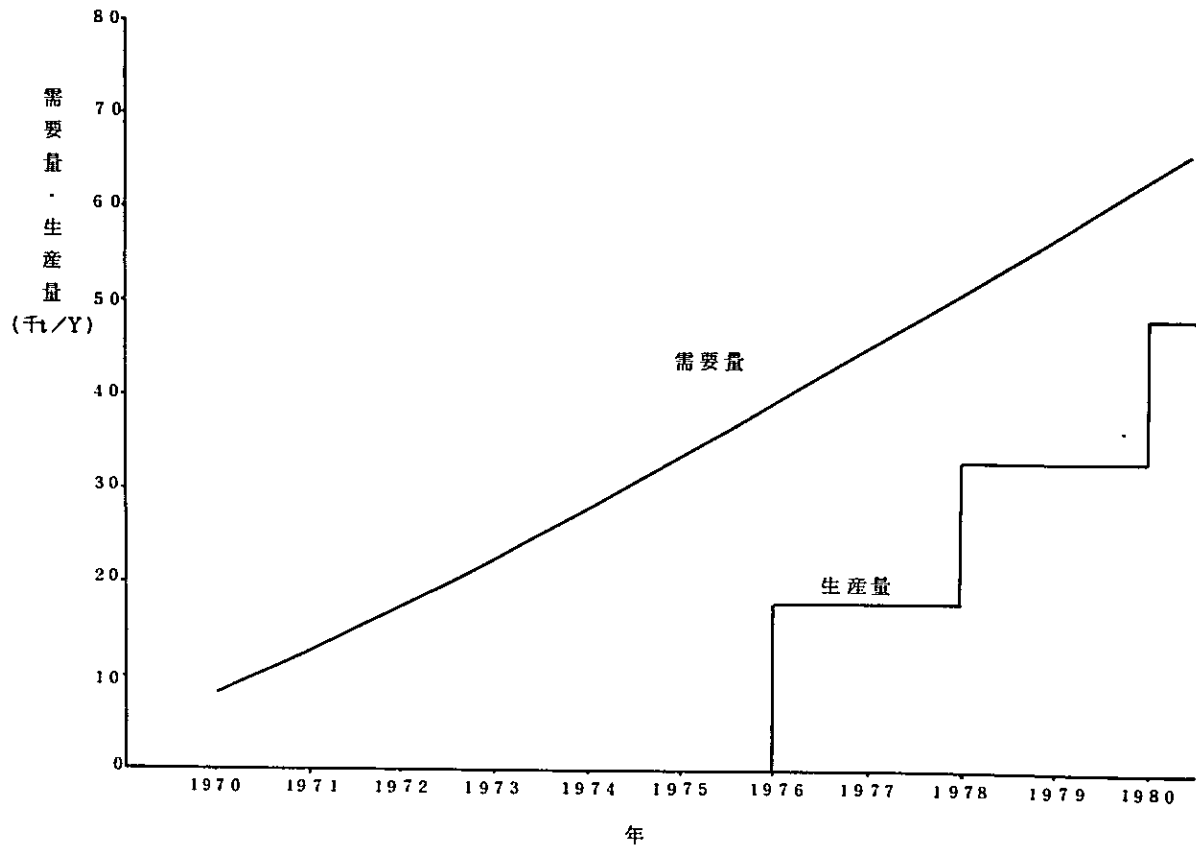


図 V-23 ポリエステル FY 需要量, 生産量



図V-24 ポリエステルSF需要量, 生産量



に原糸原綿製造のための投資の3～5倍必要である。

したがって、インドネシア政府においても合繊加工設備の拡充を積極的に進めるよう要望する。

## VI 合成繊維原料

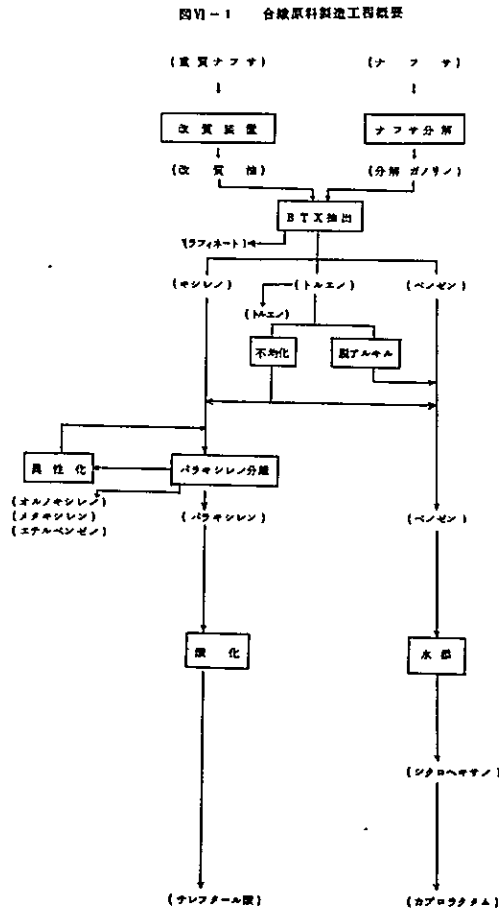
### 1. 序

インドネシアにおける合繊需要は、先に述べたように、ナイロンとポリエステルが主体であり、アクリル繊維の需要は極めて少ないので、ここでは主としてナイロン原料、ポリエステル原料のみを取り上げることとする。

本章では、ナイロン原料としてのカプロラクタム、ポリエステル原料としてのテレフタル酸についてインドネシアでの工場建設の可能性、経済性評価を行なう。しかし、これらモノマーの原料であるB.T.X.については、工程の概要を説明し問題点を指摘するにとどめる。

全工程の製造概要を図VI-1に示す。

なお、ポリエステルの原料(モノマー)は、テレフタル酸(TPA)またはジメチルテレフタレート(DMT)及びエチレングリコールである。合繊工業の項でも述べたようにポリエステルの重合には直接重合法(直重法)とDMT法があるが、今後世界的なすう勢としてコスト的に有利な直重法に向うことは明らかである。従って、ここでは直重用TPA(P-TPA)についてのみとりあげることにする。





エチレングリコールはエチレンを酸化して製造される。しかし、インドネシアにおいてエチレングリコールを入手することを想定するとインドネシアにおいて石油化学センターが設立され、そこから入手する場合と、エチレングリコールを輸入するケースしか考えられない。即ち合繊原料用のみにエチレンを輸入してエチレングリコールを製造するということは、経済的に明らかに不利になるので、本報告では触れないことにする。

## 2. モノマープロセス概要

カプロラクタムの製造プロセスには、フェノールを出発原料とするフェノール法、トルエンを原料とするS N I A法等があるが、現在世界の主流はシクロヘキサンを出発原料とする方法であり、今後、当分は変わらないと予想されるので、シクロヘキサン法について検討する。

現在、シクロヘキサンのスタートのカプロラクタムの国際競争力のある優れたプロセスはD S M法、B A S F法、I N V E N T A法、P N C法等である。これらプロセス間で優劣はほとんどないと考えられるので、経済性評価は、いづれのプロセスについてもほぼ適用できる平均的な値で示す。

P - T P Aの製造法はバラキシレンを出発原料とするものとトルエン又は無水フタル酸を原料とするものがある。しかし、世界のすう勢からみて、今後はバラキシレンを原料とする方法一本に絞られると思われる。

現在、バラキシレンを原料とするテレフタル酸の製造法には、A M O C O法、M O B I L法、東レ法等がある。これらプロセス間で優劣はほとんどないと考えられるので、経済性評価はカプロラクタムと同様いづれのプロセスについてもほぼ適用できる平均的な値で示す。

## 3. 原料価格

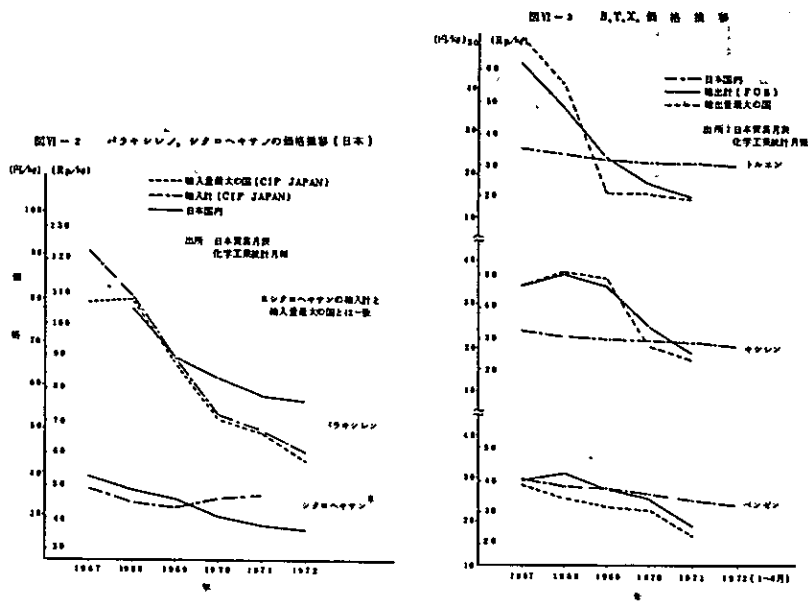
カプロラクタム、テレフタル酸の価格事情についてはすでに、合繊工業の項で記したので、ここではとりあげない。

シクロヘキサン、バラキシレンの日本国内価格、日本の輸入価格(C I F)の推移を図VI-2に示す。これら原料は、日本でも輸入しており、インドネシアで購入する際も日本のC I F価格に近い水準で購入できるであろう。

シクロヘキサンの日本国内価格は1972年に36.4 RP/kg、輸入C I F価格は47.2 RP/kgであるので、日本価格をベースにしてインドネシア価格を計算する。

バラキシレンは、日本国内価格が76.8 RP/kgであるのに対して輸入価格C I Fは60.6 RP/kgである。従って、輸入価格をベースにしてインドネシアの価格を計算する。

シクロヘキサン、バラキシレンの原料であるベンゼン、キシレンの価格推定は図VI-3のようであり、ベンゼン、キシレン共に27 RP/kgを切っており、これ以上の大巾な値下りは見込めない。



以上の事情を考慮してシクロヘキサンの将来価格（C I F，商社マージン，諸掛を含む）を 50 RP/kg，パラキシレン 67.4 RP/kg とした。

なお，モノマー工場はリファイナリーまたは化学工場の近くに建設されるであろうから，上記価格には，インドネシアの国内運賃は含まれていない。

カプロラクタム製造の副原料である硫酸，アンモニアの価格は現在のインドネシアにおける価格として各々 11 RP/kg，31 RP/kg を使用した。

#### 4. モノマー経済性評価

経済性評価は，すべてDiscount Cash Flow方式で計算する。この際，売値の目標は，インドネシアが輸入する場合のC I F価格とした。カプロラクタム，P-TPAのC I F価格は表V-12に示した日本の価格に，運賃と保険を加えて，カプロラクタム 199 RP/kg，P-TPA 172 RP/kg（C I F Indonesia）とした。

典型的な例としてカプロラクタム，P-TPAの30,000 t/yプラントの原価計算書を表VI-1~2に示す。（なお，設備投資額の約10%は，建屋および工事費である。）

##### 4-1 規模と経済性

カプロラクタム，P-TPAの規模とコストの関係を図VI-4~5に示す。さらにC I F価格（売値）をパラメーターにとって規模とD.C.F. rateの関係を図VI-6~7に示す。

これらの図から明らかのようにD.C.F. rate 15%程度を目標にするならば，輸入カプロラクタム，P-TPAには最低10%の輸入税をかけた上で，インドネシアに建設するプラントの最小経済規模は30,000~40,000 t/yである。

これらのプラントは重合，製糸工場と異り，プラントの規模が経済性に著しく影響を与え

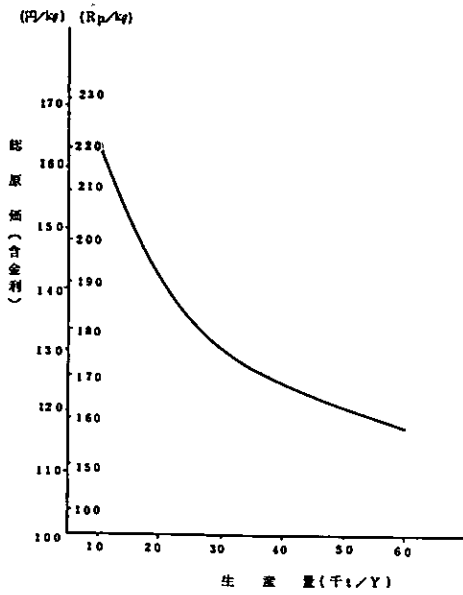
表Ⅴ-1 カプロラクタム製造原価(インドネシア)  
(30,000t/年)

原 料 費	原 単 位(t/年)	単 価(Rp)	原 価(Rp/tp)
シクロヘキサチラン(%)	0.91	50	45.4
アンモニア(%)	0.81	31	25.1
炭 酸(%)	1.1	11	12.2
七 他(%)	-	12.1	12.1
副 生 炭 灰(%)	2.3	-13.5	-31.4
計	-	-	63.4
用 役 費	-	-	19.9
比 例 費 計	-	-	83.3
労 務 費	70人 485千Rp/人年		1.1
設 備 費 計	11,251,000千Rp		31.3
エ ン じ ン 燃 料 費	1,125,000 "		7.5
小 計	12,376,000 "		38.8
採 業 準 備 金	104,000 "		0.7
建 設 中 金 利	563,000 "		3.8
計	13,043,000 "		43.3
補 修 費			7.5
註 定 費 計			1.1
工 場 原 価			53.0
ラ ン コ ー ン プ ロ イ ヤ ー			6.7
工 場 原 価			143.0
販 売 費			0
一 般 管 理 費			14.3
総 原 価			157.3
設 備 金 利			15.9
運 転 費 金	674,000 千Rp		2.7
運 転 費 金 金 利			18.6
計			175.9
金 利 込 総 原 価			13,717 百万Rp
総 投 資			

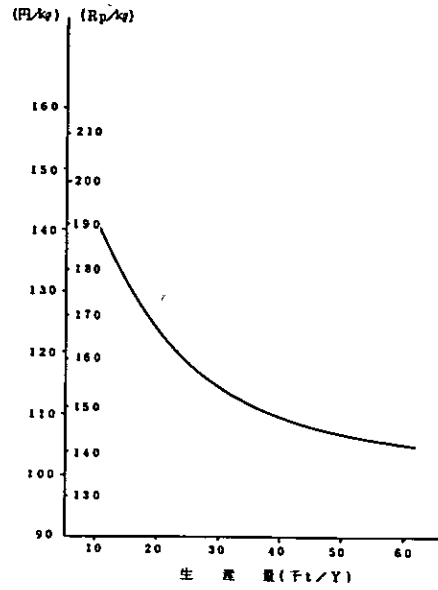
表Ⅴ-2 P-T P A製造原価(インドネシア)  
(30,000t/年)

原 料 費	原 単 位(t/年)	単 価(Rp)	原 価(Rp/tp)
ハ ン ン ン (%)	0.67	67.4	45.1
七 他	-	-	21.6
原 料 費 計	-	-	66.7
用 役 費 計	-	-	16.2
比 例 費 計	-	-	82.9
労 務 費	76人 485千Rp/人年		1.2
設 備 費 計	7,977,000 千Rp		22.2
エ ン じ ン 燃 料 費	798,000 "		5.3
小 計	8,775,000 "		27.5
採 業 準 備 金	103,000 "		0.7
建 設 中 金 利	399,000 "		2.7
計	9,277,000 "		30.9
補 修 費			5.3
註 定 費 計			1.2
工 場 原 価			38.6
ラ ン コ ー ン プ ロ イ ヤ ー			6.7
工 場 原 価			128.2
販 売 費			0
一 般 管 理 費			12.8
総 原 価			141.0
設 備 金 利			11.3
運 転 費 金	654,000 千Rp		1.3
運 転 費 金 金 利			1.3
計			13.9
金 利 込 総 原 価			154.9
総 投 資	9,951 百万Rp		

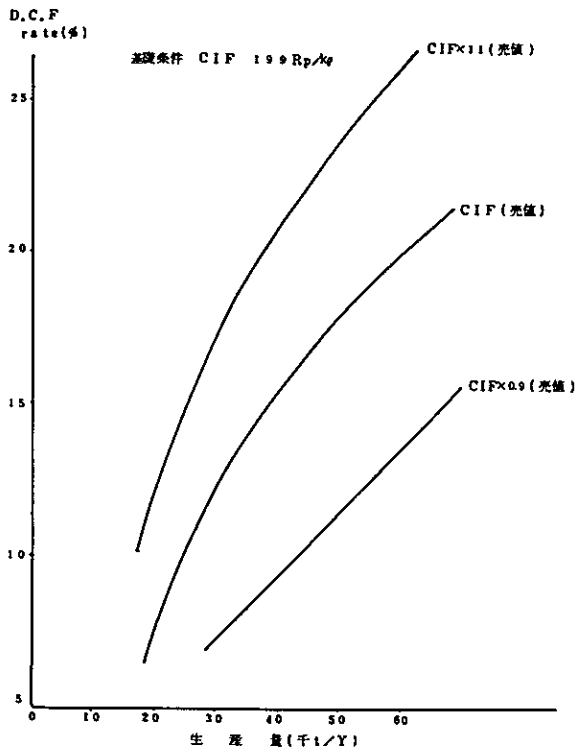
図VI-4 カプロラクタムの規模と総原価(含金利)(インドネシア)



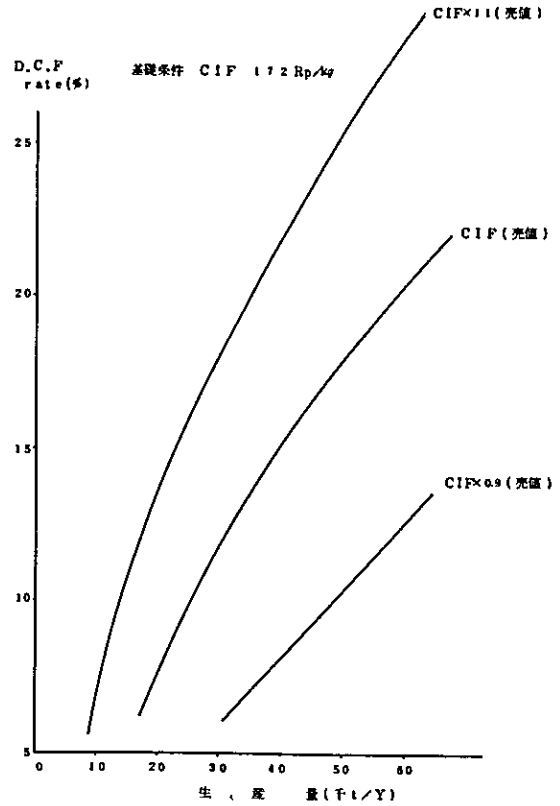
図VI-5 P-TPAの規模と総原価(含金利)(インドネシア)



図VI-6 カプロラクタムの規模とDCF rate(インドネシア)



図VI-7 P-TPAの規模とDCF rate(インドネシア)

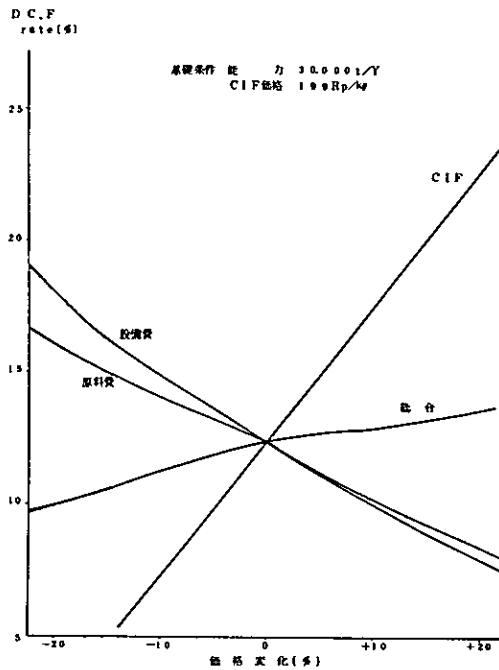


る。従って、小さなプラントを建設せず、国内需要量がある程度まとまったところで、少くとも30,000~40,000 t/y以上のプラントを建設すべきである。

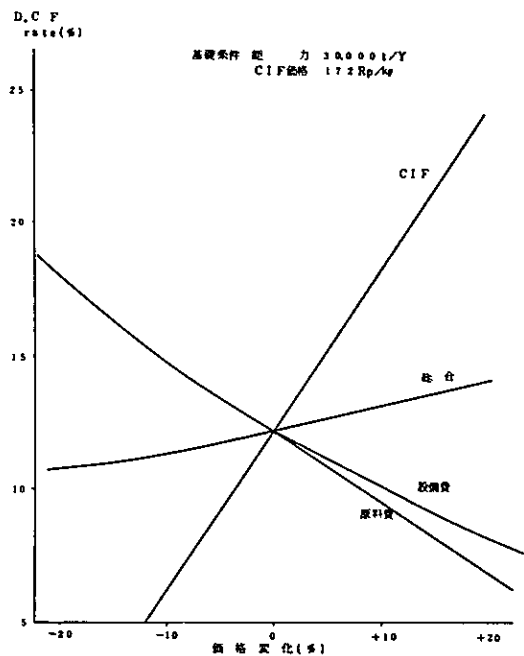
#### 4-2 各種価格の変化と経済性

基礎条件として、カプロラクタム、P-TPAの生産規模を30,000 t/yとしてCIF価格(売値)、設備費、原料費が各々独立に±20%の間で変化した時及びこれらの価格が同時に±20%変化した時のDCF rateの変化を図VI-8~9に示す。

図VI-8 カプロラクタム製造の際の価格変化とDCF rate



図VI-9 P-TPA製造の際の価格変化とDCF rate (%)



カプロラクタム、P-TPA共に、経済性に最も影響を及ぼすのはCIF価格(売値)であり、CIF価格10%の上昇は、D.C.F. rate 5%の低下に相当する。原料費、設備費の変化のD.C.F. rateへの影響は、ほぼ同程度であり、これら費用の10%の変化はD.C.F. rate 2%の変化に相当する。CIF、原料費、設備費が同時に変化した時は、これらの価格10%の上昇が、D.C.F. rate 1%の上昇に相当する。

以上のように、合繊原料工場の経済性に最も影響する要因は規模とCIF価格(売値)である。従って、インドネシア政府は合繊原料工場の設立に関して、経済性の優れた大規模プラントを建設するよう指導すること及び建設後は適当な関税を設けて、企業を保護することが必要である。

#### 5 建設の可能性と問題点

経済性評価の項で述べたようにインドネシアにおいて合繊原料工場建設の可能性はある。しかし経済性評価の項で触れなかった問題点もいくつかあるので以下この点について説明する。

## 5-1 全 般

合繊工業の育成のためにはそれに付随する基礎化学工業、関連化学工業、機械工業等が育成される必要があるが、合繊原料工業のみが先んじて出るとは経済性の面で困難を生じる。立地の面からは道路・港湾設備の整備が必要であり多額の費用を要するであろうが、またその波及効果も極めて大きいと考えられる。

次に合繊原料を考える場合、インドネシアでは石油を産出するから最終的にはナフサ・BTXを結びつけた一貫自給体制が望ましい。またいずれそうしたしなければならないことは議論の余地がないが後述のように合繊原料用としてのリホーマーを持つことは当分可能性がない。したがって原料調達の方法としては当分パラキシレン及びシクロヘキサンを輸入してできるところからスタートするという方法をとらざるを得ない。外貨を繊維製品、織物、原糸原綿、原料モノマーのいずれかの段階で使わざるを得ない状態ではより付加価値の少ない段階で外貨を使うのが、インドネシアの国益に合うと考えられる。

今回の調査チームがインドネシアで行なった調査で、原料工場建設のための根本的な障害はないと判断する。立地は後述のようにリファイナリーにつければ、スマトラの可能性もあるが、ほぼジャワ本島内となろう。その場合土地取得価格は先進国からみれば、極めて安いので有利な条件となる。また化学工業に適当な平地も多い。また将来埋立地として使用できる遠浅の土地も多い。電力価格は小規模紡績工場等ではディーゼル発電のためやや高いが化学工場ではボイラーと組み合わせて背圧タービンを採用すれば現在の燃料油の価格から考えてより安価な電力が期待できる。ただし燃料油価格は原油産出国にしてはやや割高に思える。工業用水は建設可能地にはそれぞれ大河が流れており冷却塔を設置して循環使用すれば問題ないであろう。

労働力については化学プラントは紡績工場より高度の知識を持つオペレーターが必要である。しかし、GRESIN及びPUSRIの肥料工場や、多くのリファイナリーを運転している現状から判断して、これが障害になるとは思えない。公害問題は現状では1.2の例外を除いて全く問題になっていないが、人口過密なジャワ本島では将来は問題となる可能性をはらんでいる。しかし公害処理技術は年々向上し、建設時点で最良のプロセスを選定できるポジションにあるから留意すべき点ではあるが、工場建設の大きい障害点にならないと判断する。建設資材の調達に当面輸入が主体となるであろうが、保全については前記肥料工場等では保全工場を持って立派にやっており今後の全般のレベル向上、インドネシア人の器用さを考えあわせれば、障害とはならない。

ただし、輸入機材は先進国と比して輸送費の面で割高となるから税制の面で何らかの処置をとる必要がある。

## 5-2 カプロラクタム

現状ではいかなるプロセスを採用しても副原料、副生物が極めて多い。副原料は基礎化学薬品ともいべきアンモニア、硫酸、苛性ソーダ、塩酸等であり副生物は硫安である。現在世界の肥料の需給バランスから各プロセスの改善により副生硫安は減りつつあり、将来のプロセスの姿を想定することはかなり困難である。しかし当面現行プロセスでいさざるをえないので、これら副原料が安価かつ容易に入手でき、かつ副生物が適正な価格で売れることがラクタムプラントのフィージビリティを握っているといっても過言ではない。

最も大きな問題は大量に副生する硫安問題である。仮に4万 ton プラントを建設すると約10万 t/Y の硫安を副生する。この程度の硫安はインドネシア農業からみればそう大きな量とは思えないが、やはりインドネシアの農業政策、肥料工業の育成策と関連がありその方面から総合的に考えられねばならない。参考までに日本では合成硫安はすべて副生硫安におきかえられている。

次に副原料のアンモニア、硫酸、苛性ソーダ、塩酸の問題である。このうち苛性ソーダ、塩酸は使用量が少ないので大きな問題にはならないであろう。アンモニアは天然ガスまたはナフサを原料として合成することになるが、アンモニアプラントの最小経済規模は1,000 t/d ~ 1,500 t/d であり、この程度の規模で作ったアンモニアを使用しないと競争力ある合繊原料を製造できない。しかしこの大量のアンモニアは一合繊原料工場では到底消費できないので肥料工業等と併せて総合的に検討する必要がある。

また硫酸プラントも国際的な最小経済規模は500~800 t/d といわれており、これも一合繊工場では消費できないので肥料、基礎化学等と併せて検討を行なう必要がある。

現在のインドネシアで生産されているこれら化学薬品は規模の小さいこともあって国際的水準から見るとかなり高い。合繊工業を伸ばすという観点からだけではなく将来これらの基礎化学工業を育成することが重要である。硫酸、アンモニアも現状ではカプロラクタム製造にまわせるほどの設備余力はないのでこれら関連工業の育成・発展とあいまって、はじめて可能性がでることに大いに留意していただきたい。またカプロラクタム製造の場合は関連工業を含めた投資はかなり莫大なものになることに留意すべきである。

## 5-3 P-T P A

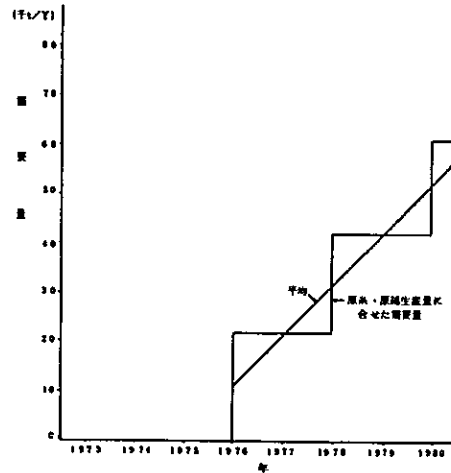
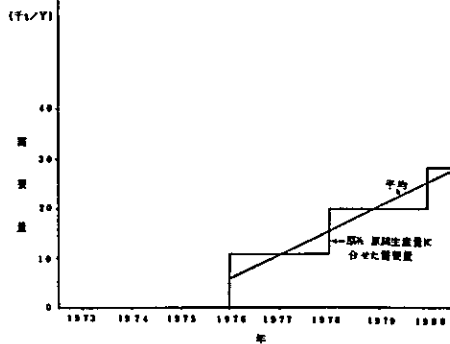
T P A 工場建設のための大きい障害はない。T P A 製造はカプロラクタムの製造に比較し副原料が少なく、副生物、廃棄物も少ないのでその面からの制約もなくポリエステル繊維の需要量もかなり多いのでフィージビリティはかなり高い。

6. モノマー需要量と工場建設の時期

インドネシアにおける将来の合繊生産量に見合うカプロラクタム、P-TPAをすべてインドネシアで自製するとした際のこれらモノマーの需要量を図VI-10～11に示す。

図VI-11 ナレフタール原需要量

図VI-10 カプロラクタム需要量



実際には原料の輸入もあるであろうから、実需要はこの値より少なくなろう。しかしインドネシアで生産されるこれらモノマーが価格的に輸入品に対抗できるならば、図VI-10～11に示した需要量は十分に期待できる。

モノマーは、化学薬品であり、ポリマーや原糸原綿の場合のように、メーカー間で品質の差があるということはない。

したがって、インドネシア政府が多少の関税を加えて、これら工業を保護すれば、原糸原綿の生産量に見合ったモノマーの需要量が発生するであろう。

P-TPAの需要は、ポリエステルSFおよびFY用の需要を合せて、1978年頃には約4万ton、1980年には6万tonに達すると予測される。

P-TPAは、先にも述べたように、カプロラクタムに比較して、副原料、副生物が少なくインドネシアにおいて企業化する際の問題はない。また、経済性評価の項でも述べたように、3～4万t/yのプラントであれば、輸入税を10%程度かければ輸入品の価格に対抗できるコストで生産できる。したがって1978年には4t/yのP-TPAプラントを建設できるであろう。さらに1980年頃に3～4万t/yのプラントをもう一つ建設するチャンスがあるものと予測される。

一方、カプロラクタムは、P-TPAと比較して需要量が少なく1980年に3万t/yに達する。しかし先にも述べたように、カプロラクタムを製造するためには、硫酸、アンモニア等の基礎化学薬品が必要であり、しかもカプロラクタムを主たる用途に、これら基礎化学薬品を製造しては、経済的に不利になる。したがってカプロラクタム・プラントの建設は肥料工場等の建設と併せて考えるべきであり、1980年3万t/yのプラント建設を目標にして検討を行なうことが望ましい。



以上のように化学工業は相互に関連性があり、インドネシアでの優位性すなわち豊富で安価な労働力の生かすににくい分野であるので、粗原料の活用、優秀大規模プロセスの採用、インテグレートされた理想的な立地で勝負するといった点にポイントをおいた総合的な化学工業育成が検討されることが必要である。

## 7. 合繊粗原料概要

合繊粗原料の定義をナフサからシクロヘキサン及びパラキシレン製造までとする。このうちシクロヘキサンについては、ベンゼンの水添工程を切り離して考えることも可能である。しかし、水添に使用する水素は、リホーマーのオフガスを使えば最も安価に得られ、水添工程をもし切り離せば、水素は天然ガスの分解等によって得る必要があり、かなり大規模にならないとコスト的に不利になる。インドネシアではインテグレートされた粗原料の工程に含めるべきである。

石油系の合繊原料には通常2つのルートがある。一つは、接触改質油から得られる改質油系であり、もう一つはナフサクラッキングから得られる分解油系である。これらについて以下説明する。

なおモノマー需要から換算して得られる合繊原料用ベンゼン、パラキシレンの需要量を表Ⅵ-3に示す。

表Ⅵ-3 ベンゼン、パラキシレン需要量(合繊用)  
(ton)

年	ベンゼン	パラキシレン	計
1976	8,000	15,000	23,000
1978	17,000	28,000	45,000
1980	25,000	41,000	66,000

### 7-1 改質油系

改質装置は、本来モーターガソリンのオクタン価向上のために発達したものであり、現在でも大部分はこの目的のために運転されている。原料は一般に重質ナフサと呼ばれるものであり改質装置を通すことにより芳香族が生成し、その含有量が増加する。

この改質油を使用すると、分解油の場合に比較してエチルベンゼン含有量が少なく、合繊原料として適したものが得られるので合繊原料の主流になっている。

### 7-2 分解油系

分解油を原料とするためには、インドネシアに大規模なナフサクラッカーを建設し、そこから入手しなければならない。すなわち、石油化学センターを設立し、各種石油化学誘導品の生産がインドネシアで行なわれなければならない。その上に分解油を原料とするとキシレン中のエチルベンゼン含有量が多くなること、芳香族抽出の前に水添脱硫工程が必要である

等の不利な点が多い。従って、一般的には改質油系が主流である。

### 7-3 合繊粗原料製造の物質収支

#### 7-3-1 改質油系 B T X

B T X製造のためリホーマ(ナフサ改質装置)の最小経済規模は10,000~15,000 B P S Dといわれているが、インドネシアでのB T X使用量は少ないので、一応10,000 B P S Dのリホーマを考えると一例として、表VI-4のような物質収支となる。

表VI-4 改質油製造の物質収支

	成 分	量 (MT/Y)
フィード	重質ナフサ 10,000 BPSD	434,000
プロダクト	H <sub>1</sub>	8,200
	C <sub>1</sub>	9,800
	C <sub>2</sub>	16,300
	C <sub>3</sub>	25,100
	C <sub>4</sub>	29,500
	C <sub>5</sub>	29,600
	(リ ホ ー メ ー ト) C <sub>6</sub> <sup>+</sup> パラフィン+ナフテン	61,200
	B	19,500
	T	99,400
	C <sub>8</sub> - AROMA	106,100
C <sub>9</sub> + AROMA	29,300	
	計	434,000

ここで得られる約32万t/yのリホーマートは、一般的に投入ナフサ価格の1.25~1.30倍になっているといわれる。

表VI-4に示したC<sub>6</sub>以上の成分を抽出装置にかけて、実際に得られる留分は表VI-5のとおりとなる。

表VI-5 芳香族抽出組成(原料改質油)

	成 分	量 (MT/Y)
フィード	改 質 油	315,500
プロダクト	B	19,500
	T	98,700
	C <sub>8</sub> AROMA	103,100
	C <sub>9</sub> + AROMA	26,100
	RAFFINATE	68,100
	計	315,500

1980年において、マクロ的にみれば、所要ベンゼン、パラキシレン量約7万t/yに対して、使用可能BTX量は22万t/yあることになる。

リホーマーでの最大BTX収量は約50%であり、1980年においても投下フィード量の16%、総BTXの32%しか合繊原料に使えないことを示している。リホーマ規模15,000BPSDならば投下フィード量の約11%しか消費しない。今後、リホーマの最小規模は、さらに大きくなることを考えると、合繊原料としてのリホーマ建設のFeasibilityは、1980年までは少ないと言わざるをえない。しかし、先進各国でもBTXをすべて合繊原料にまわしている例はなく、プラスチック原料等とくみ合わせて成立しているのである。従ってこれが可能性を持つかどうかは、誘導品の有効利用いかんにかかってくる。それ次第では、1980年頃に一粗原料工場の可能性があるとも言える。

### 7-3-2 分解油系 BTX

インドネシアにおいて、プラスチックをはじめとする石油化学誘導品の需要が生じ、ナフサクラッカーが建設された場合について検討を行なう。この場合、競争力のあるナフサクラッカーの規模はエチレン約20万t/yとみなされるが、その時に副生する分解油はほぼエチレンに等しいので約20万t/yの分解油が得られる。その組成は芳香族の多いもので80%のものもあるが平均的には約67%である。この組成を表VI-6に示す。

表VI-6 分解油組成(エチレン 20万t/y)

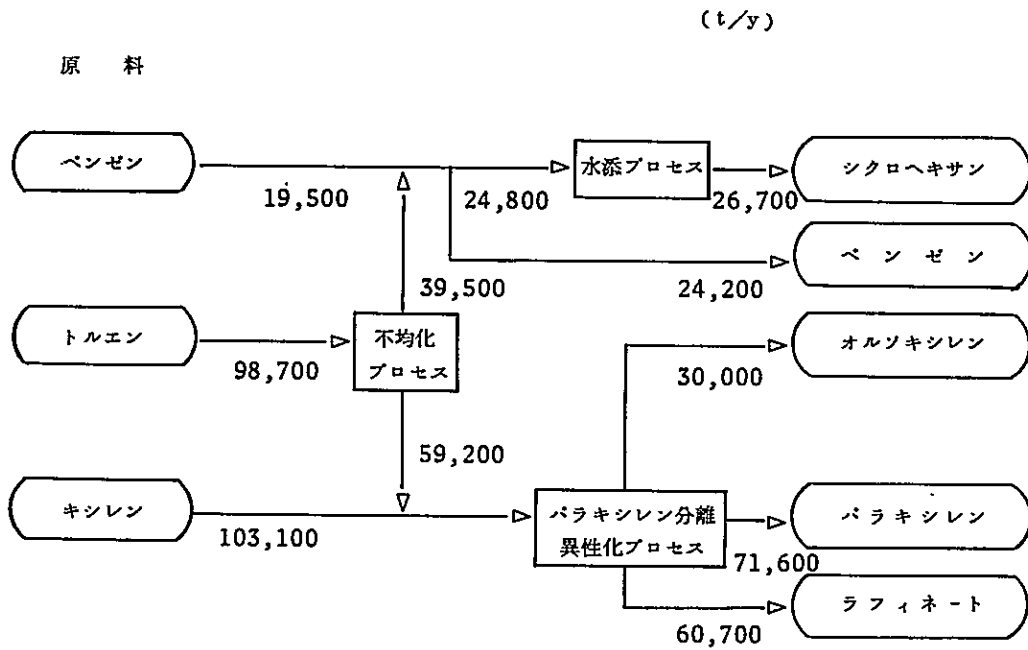
	万t/y
ベンゼン	6.19
トルエン	2.54
エチルベンゼン	1.22
パラキシレン	0.21
メタキシレン	0.43
オルソキシレン	0.21
BTX 計	10.8
C <sub>9</sub> AROMA	1.22
C <sub>10</sub> AROMA	1.38
芳香族 計	13.4
ナフテンパラフィン	6.6
計	20

ベンゼンは分離するのみで約6万t/y得られ、ナイロン原料用としては充分であるがパラキシレンの方は大巾に不足する。しかも、大量のエチルベンゼンが生成し、分解油を合繊原料とすると水素化精製する必要がある等、不利な点が多い。またインドネシアにおいて分解油系を合繊原料の主流にするには、ナイロン、ポリエステルと比較から考えても適当であるとは言えない。従って、世界各国がそうであるようにインドネシアにおいても、やはり改質油系が主流になると考えられる。

7-3-3 シクロヘキサン、パラキシレンの製造(改質油系)

インドネシアで得られるナフサの一例として Pladju のものを見るとアロマティック含有量が最大9.5%(平均6.1%,最小3.5%)であり芳香族原料として適当である。例えば1980年にリホーマを建設したとして、そのフローの一例を示すと表VI-7のようになる。前提として10,000BPSDのナフサを投入し、表VI-4の組成を使用し、BTXのうちトルエンを不均化プロセスに投入して、ベンゼンの不足分を補い、一方パラキシレン不足分は異性化を行って補うことにした。

表VI-7 合繊粗原料製造フロー(原料改質油)



もしベンゼンが輸出又はステレンモノマーの原料として、適当な価格で処分でき、オルソキシレンも輸出又はフタル酸等の原料として適当な価格で消費され、ラフィネートはガソリンブレンド用として使用されたとすれば残りの軽沸分約12万t/y、C9芳香族以上約9万t/yの処分のみが残る。この処分さえできれば、リホーマ建設のフィジビリティがでてくると言える。燃料評価あるいは原料評価(ナフサ評価)以上のものがあれば増えるほど経済性がよくなるので、これ以上の検討は、以上の仮定を明確にした後行なうのが望ましい。

7-3-4 建設資金

15,000 BPSDのリホーマの概略, 所要建設資金を参考までに表Ⅵ-8に示す。

表Ⅵ-8 合繊粗原料工場建設費

工程	処理量・生産量	建設費 億Rp
リホーマー	15,000 (BPSD)	32
抽出分離	15,000 ( " )	16
シクロヘキサン	30,000 (t/y)	4
パラキシレン (分離, 異性化)	70,000 (t/y)	39
間接製造設備		57
計		148

8. 企業化の問題点

粗原料工場は投入ナフサの最大限40%~50%しか合繊原料に利用し得ないこと, 従って他誘導品の有効利用が極めて重要なこと, リファイナリーとプラントの性質が似ていること等から, リファイナリーに近接して建設されるのが望ましい。そうすればおのずと東部スマトラ (Palembang) 地区, 中部スマトラおよび今後リファイナリー建設が予定されている Tjilatjap 地区に限定される。当面インドネシアでは1粗原料工場しかフィージビリティがなく, 建設の時期も1980年頃であろうから石油化学計画等と併せてこれら候補地の中から選定すべきであろう。

既に述べたように, 合繊粗原料の問題は誘導品を含めた総合的な見地から検討されるべきであり, それらを含めて一コンビナートを作るかどうかという問題になる。この場合, 多額の投資を伴うので地域開発を含めた長期的見通しのもとに計画立案されるべきである。これは短期的な利益や私企業の計画にゆだねられるべきものではない。一面, 現在化学工業のほとんど発達していないインドネシアでは, 白紙からスタートできる利点もあり, やりやすいともいえる。また, リホーマからスタートする芳香族コンビナートは, 合繊原料が主柱であり, 1980年にはかなりの量がまとまる。合繊粗原料は国際価格での輸入が可能であるから小規模工場を建てず, 国内需要がまとまる1980年頃まで工場建設を待つべきである。しかし, オレフィン系のコンビナートとも無縁であり得ないので, プラスチック等のフィージビリティストアディを継続し, インドネシアが石油産出国であるという最大の利点を十分に生かせるような総合的な計画を立案し推進することを希望する。

## 9. 立 地

合繊工業（重合，製糸）および合繊原料工業（モノマーおよび粗原料）の立地については、各項で簡単に述べた。

ここでは、粗原料から原糸原綿までの各工場の立地の相互関係について述べる。粗原料から原糸原綿までのフローは次のようである。

[ ナフサ ] → [ B.T.X. ] → [ モノマ ] → [ ポリマー ] → [ 原糸原綿 ]  
( 含シクロヘキサン )  
( パラキシレン )

物の輸送を少なくするためには、これらの工場を同一敷地内に建設するのが最も良い。しかし原料の入手（ナフサ），製品（原糸・原綿）の販売の両方に適した立地は少なく、いくつかに分離せざるをえない。

このうちポリマーまではいわゆる化学プラントであり、ここで分けることも可能であるが、ポリマー製造は、糸・綿製品の品質に及ぼす影響が極めて大きいことを考えると、ポリマー工場は、糸・綿工場につけるのが最も妥当といえる。B T X工場は、原料の入手、副産物の処置の面から、石油または石油化学工場の近くに建設すべきである。モノマー工場は、B T X工場につけても、ポリマー工場につけても、独立させても良く、副原料入手、副生成物の処置の面を考慮してケースバイケースで考えるべきである。

すなわち、工場配置としては「ナフサからB T X（含、シクロヘキサン，パラキシレン）まで」および「ポリマーから原糸原綿まで」のいずれかにモノマー工場をつけるか、又は独立させるということになる。

なお、立地を決定する要素の大きなファクターとして輸送コストがあるが、これは原料の方が安く原糸原綿に近づくほど高くなる。この外に一般的な工場立地条件例えば港湾設備，道路，鉄道網，地形，地層，用水，労働力，土地価格，土地取得難易度，将来性を考慮してインドネシアにおける具体的立地としては、次のように考えられる。

### 9-1 粗原料（ナフサ B T X）

すでに述べたように現状から考えれば候補地としては東部スマトラ地区（Palembang），中部スマトラおよびリファイナリー建設が予定されているTjilatjap地区になる。

粗原料工場建設の時期は，1980年頃であり，石油化学工業の立地とも併せて，今後検討を進めるべきものであろう。

### 9-2 原糸・原綿

最初の工場は，消費，加工面で設備のある西部ジャワ地区，次の工場は東部ジャワ

(Surabaja 近辺), 三番目の工場は中部ジャワを目標にすべきであろう。

### 9-3 モノマー

P-TPA は 1980 年までに 2 工場建設の可能性があるので先に建設する一工場は西ジャワが適当である。

それは最初の原糸・原綿工場が西ジャワに建設されること, 将来の粗原料工場はスマトラまたは Tjilatjap に建設される可能性が強いことおよび P-TPA の製造にはカプロラクタムのように副原料の入手, 副生物の処理の問題がないことからである。

二番目の工場は Surabaja または Tjilatjap 地区が原糸・原綿工場の立地, 港湾設備の面から適当であろう。このいずれが適当かは, 実行段階で詳細な検討を要する。

主原料はタンカーで運ばれるので港湾設備を必要とするが上記候補地はいずれも問題ない。カプロラクタムの 1980 年の一工場は現状から判断すれば, Surabaja 地区が適当である。同地区には既に化学工場があって化学工業を伸ばす下地があり, 港湾設備もよい。特に副原料であるアンモニア, 硫酸, 苛性ソーダは, 現在同地区で製造されており, 都合の良いポジションにあるといえよう。

しかし, 先にも述べたように, カプロラクタム工場は 1980 年頃建設されるので, 将来新たな肥料工場が建設されるのであれば, この候補地と Surabaja とを副原料の入手のしやすさ, 原糸・原綿工場との関係の面から比較して決定すべきであろう。

## VII レーヨン工業

### 1. 需要の推移

インドネシア繊維市場ではレーヨンステープル（以下レーヨンSFと略す）およびレーヨンフィラメント（以下レーヨンFYと略す）が使用されている。その需要量の推移は、すでに需要予測の項で述べたように表VII-1のようになっている。

表VII-1 インドネシアにおけるレーヨンの  
需要量  
(単位 千t/y)

年	F Y	S F
1967	0.71	4.01
1968	0.48	4.28
1969	0.45	4.93
1970	0.8	4.1
1971	1.0	5.1
1972	1.1	6.3
1973	1.2	7.6
1974	1.4	9.0
1975	1.6	10.5
1976	1.8	12.1
1977	2.0	13.8
1978	2.2	15.6
1979	2.5	17.7
1980	2.9	20.0

注) 1970年以降の数量については、予測値の最大値を示した。

この表からも明らかなように、レーヨンFYは従来から需要が少ない上に、今後ともスパン製品が繊維市場の主体となると考えられるので、大巾に伸びは期待できない。

この点今回の調査においても、インドネシア政府から、フィラメントの企業化については興味がないむねの意見が述べられており、当を得た判断と考える。

したがって、フィラメントの企業化を検討することは無意味と考えるので、本レポートではステープルに焦点を絞り検討を進めていく。



1-1 ステープルの需要

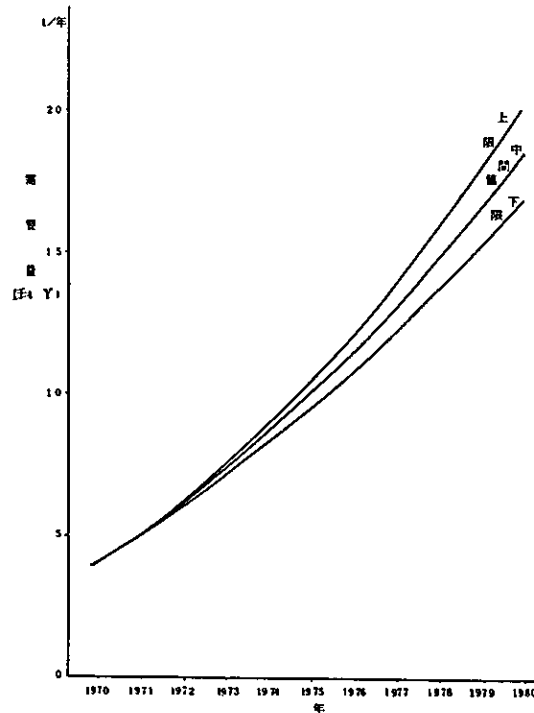
さきの需要予測で得られたレーヨンSFの1980年までの需要は、表VII-2に示すようなものである。これを図示したのが図VII-1で、全繊維の平均伸び率11%、12%、13%に対し、レーヨンSFはポリエステル/レーヨン混紡糸の伸びにしたがって年平均15~17%の需要の伸びが期待できる。

表VII-2 レーヨンSFの需要予測

(t/y)

	上 限	中 間 値	下 限
1970	4,080	4,080	4,080
71	5,110	5,070	5,020
72	6,300	6,190	6,080
73	7,580	7,380	7,190
74	8,980	8,670	8,360
75	10,460	10,000	9,560
76	12,070	11,440	10,840
77	13,830	13,000	12,210
78	15,630	14,560	13,550
79	17,660	16,310	15,040
80	19,960	18,260	16,690
平均の伸び率	17%	16%	15%

図VII-1 レーヨンSFの需要予測



：この需要予測値は前述のように合織のフィラメントとステーブルの需要比率がほぼ1：1であるとの想定のもとに算出されたものであり、もしフィラメントを用いたニット製品が、インドネシア市場に受入れられない場合には、さらに年平均1%ぐらいの需要の伸びを見込むことも可能と推測される。

1-2 ステーブルの価格の推移と予測

レーヨンSFのCIF価格の推維を予測するために、その基礎数字を日本からのFOB価格にとり、表VII-3に示した。

表VII-3 レーヨンSFの価格推移(実績)

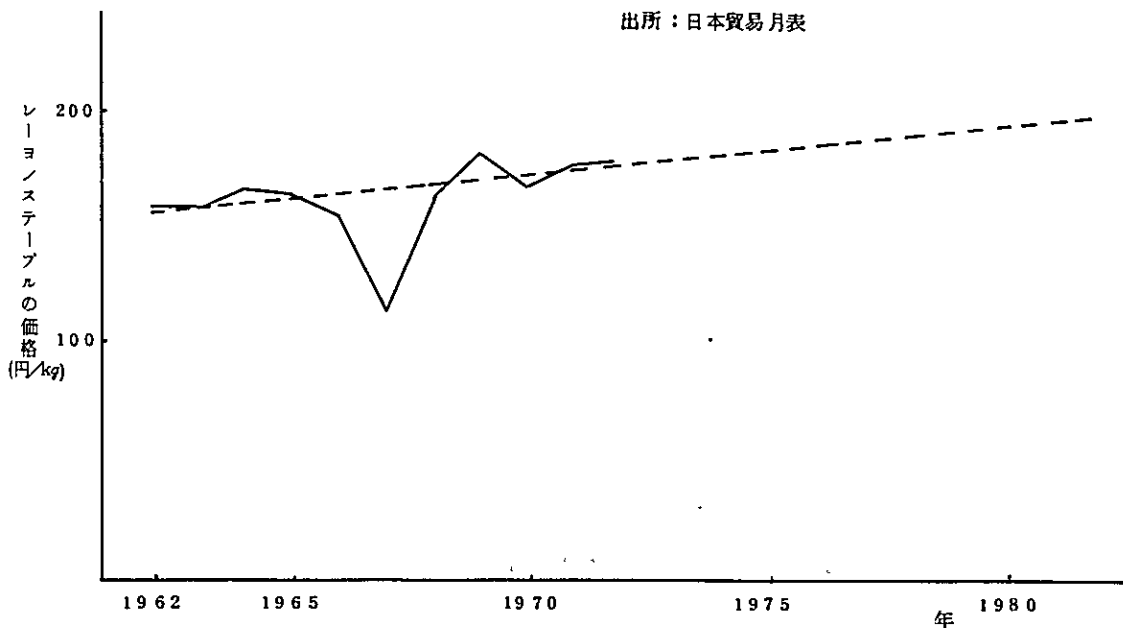
年	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972
単価 (円/kg)	158.5	158.0	166.9	164.4	155.5	114.1	162.3	182.4	167.7	176.1	177.8

1) 年間の平均値、ただし1972は1月~6月の平均値

出所：日本貿易月表

これを図示したのが図VII-2である。このデータを用い(ただし、価格が異常に低い1967年は除く)、回帰分析法により価格の今後の推定を行なうと、図VII-2に点線をもって示したようになる。

図VII-2 レーヨンSFのF.O.B 価格推移(日本)



この予測式によると、レーヨンSFの日本のFOB価格は、年率・2円/kgで上昇することになる。

しかし、後述のようにここ当分パルプの日本におけるCIF価格は9.6US\$/ton (=3円/kg)の年率で上昇するといわれるので、パルプのレーヨンSFに対する原単位を1.06とすると、このパルプの値上りはレーヨンSFに3.2円/kgのコスト上昇をもたらすことになる。

これではパルプの値上りによるコスト増大(3.2円/kg)を他の原価要素で吸収しなくてはならなくなるがレーヨン工業の現在の採算からみて不可能である。

従って上記予測式によるレーヨンSFの価格予測値は当をえているとはいいがたい。

そこで日本におけるレーヨンSFの売値、アラスカパルプのFOB価格などレーヨンSFの過去の経緯について検討を行ない、その結果にもとづいて予測を行なうことにする。

#### 1-2-1 レーヨンSFの市況動向

図VII-3に1962年から現在にいたるレーヨンSFの売値、アラスカパルプの日本におけるCIF価格およびレーヨンSFの日本における生産量を示した。

この図からわかるように1966年までは価格も安定し、生産も伸びているが、1967年に至り合織の供給過剰に起因する値下がりにひきずられ、レーヨン価格も大きく低下した。この時点でレーヨンSFの生産中止もしくは生産能力低下を図るメーカーが出現し、国内全生産能力が減少したため価格も回復した。しかし合織の価格低下はレーヨンSFが主体となっていた市場にも、化繊混紡の製品を導入させることになり、レーヨンSF100%の製品の市場は消滅し、現在ではレーヨンSFは合織に混紡するための素材となっている。

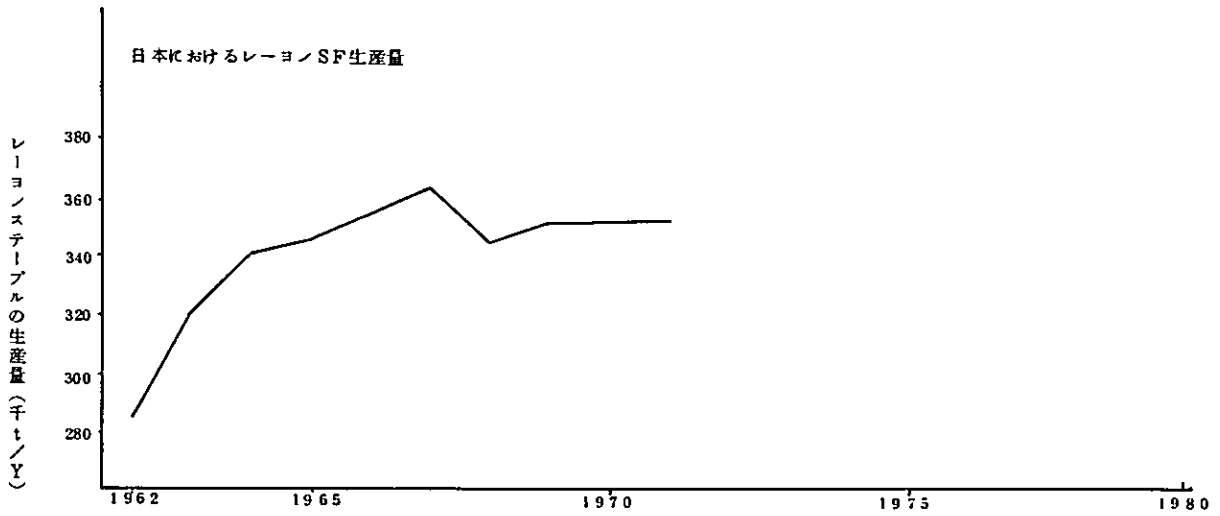
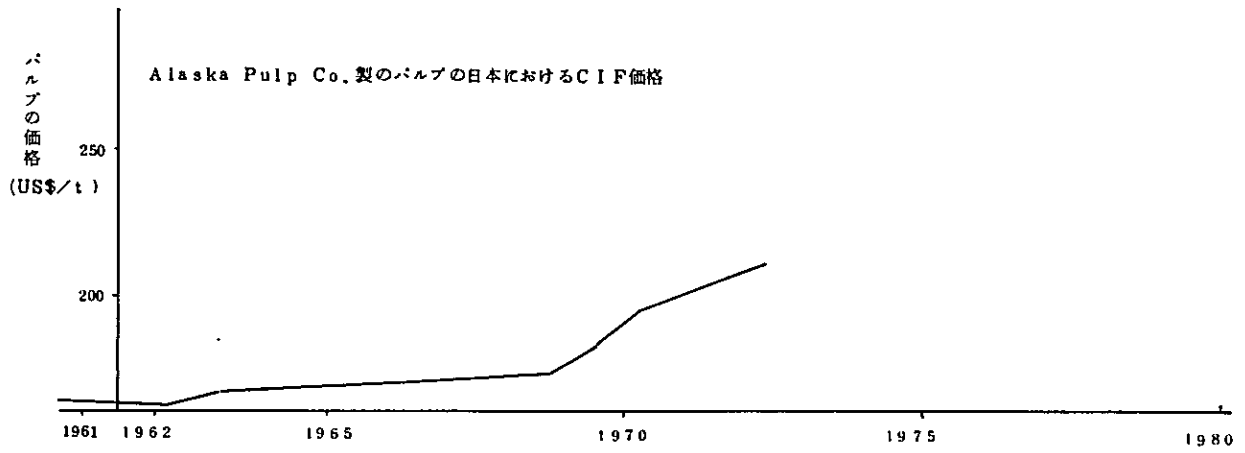
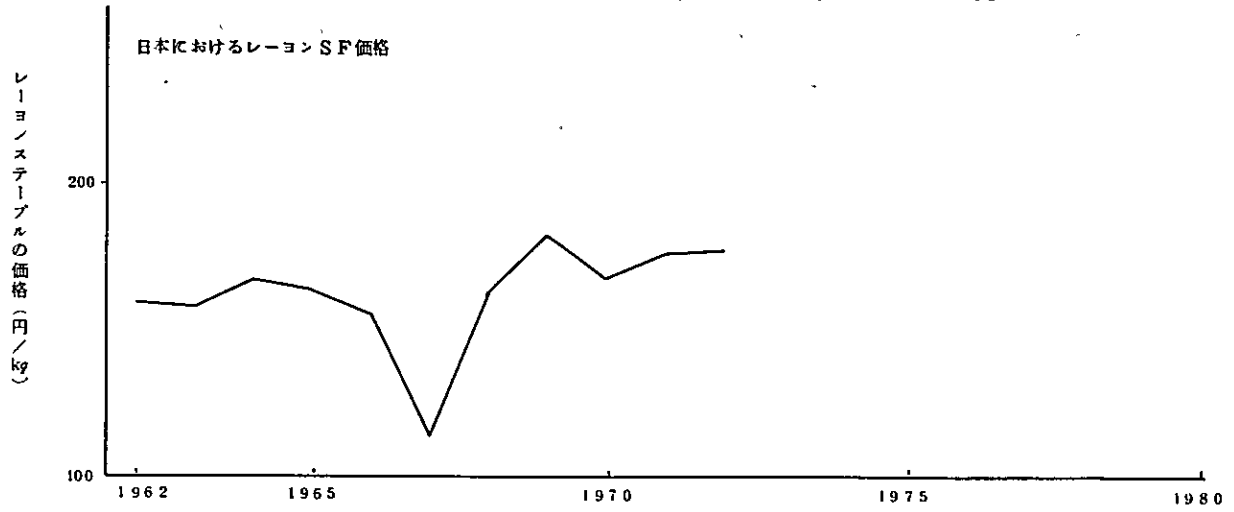
したがって今後のレーヨンSFの生産はポリエステルSFなど合織SFの生産動向に応じて変動していくものと思われる。また価格動向は、合織SFに混紡する素材として、合織価格の10%減程度の価格を限界値として逐次これに接近していくと推定した。これは次の理由によるものである。

合織100%の織編物の欠点は吸湿性のないということである。そして、この性質は綿、レーヨンの混紡によって改良される。したがって合成繊維より高い価格も需要と供給の関係から予測しうるわけであるが、綿と異なり、レーヨンは合織の混紡素材としての意義しかもたないので合織価格の10%減が値上りの限度と思われる。

また、レーヨン混紡品は綿混紡品に比し、品質的にも劣る(製品に腰がなく、形くずれしやすい)ので、混紡素材としてレーヨンSFは綿ほどは高くならない。しかし、現在の綿とレーヨンSFの価格値の中間値ぐらにはなると考えてもよいと思う。

次に1969年以降のレーヨンSF価格の動向であるがこれはアラスカパルプの価格からも明らかかなようにこの時点からパルプの価格が急上昇している。これは公害問題が表面

図VII-3 レーヨンSF価格、パルプ価格、レーヨン生産量



化するにつれて、このための設備投資がコストを高める要因となった上に、後述のように原料のコストアップから採算割れとなるメーカーが現われ、そのメーカーが生産能力を減少する一方、逆に増設を行なうメーカーが出てきたため、設備の更新が業界全体として行なわれる結果となり、これもコスト高となる要因となったと考えられる。

このため、1970年以降、レーヨンSFは価格が上昇し現在に至っている。

この傾向は今後少くとも5年程度は続くと考えられる。

### 1-2-2 価格の予想

上記諸事情をまとめると

1) レーヨンSFの価格推移の予測は3つの部分に分けて考える必要がある。

～1970 普通の値上り、ただし1966年は前述のような事情でデータとしては除外

1970～1977 パルプの値上りによるレーヨン価格の上昇

1977～1980 普通の値上り

2) レーヨンSF価格の上限値は

(1) ポリエステルSFの価格(237～255円/kg)から推定すると

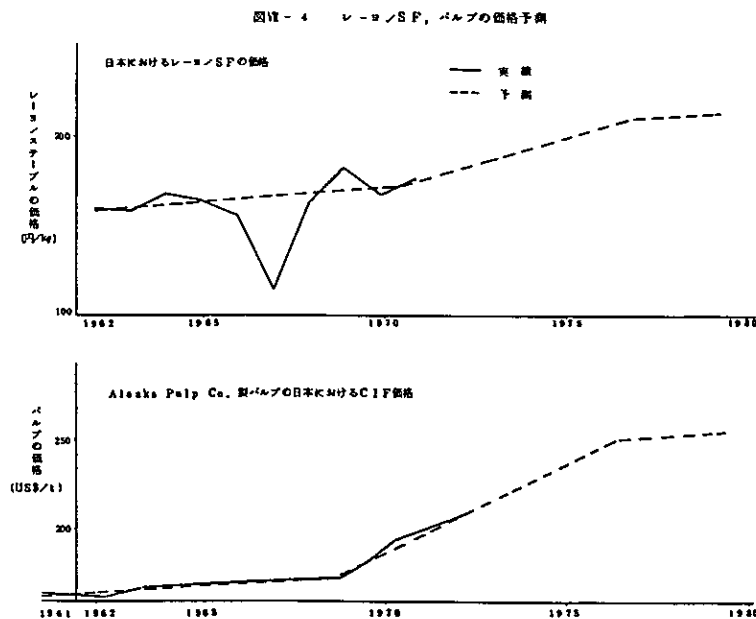
210～230円/kg

(2) 綿の価格から推定すると最近の日本における綿の価格260円/kg、レーヨンSFの価格180円/kgであることから

220円/kg

となる。したがって220円/kgを上限値とみる。

3) ここで1)の期間別に回帰分析法により、価格の予測を求めると図VII-4のようになる。



(1) 1962～1970年におけるレーヨンSFの値上りは年1.7円/kgでパルプの値上りは1.2 US\$/t (= 0.4円/kg)となっている。

(2) 1970～1977年におけるレーヨンの値上りは年5.9円/kgでパルプの値上りは9.6 US\$/t (= 3円/kg)となっている。

この結果を表に示したのが表Ⅶ-4である。

表Ⅶ-4 レーヨンSFの価格予測

年		1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
FOB JAPAN	円/kg	167.7	176.1	177.8	186.2	192.1	198.0	203.9	209.8	211.5	213.2	214.9
保険	"	-	-	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1
運賃	"	-	-	20.8	21.8	22.9	24.1	25.3	26.5	27.8	29.3	30.7
CIF インドネシア	"	-	-	199.5	208.9	216.0	223.1	230.2	237.3	240.4	243.6	246.7
CIF RP 換算	RP/kg	-	-	269	281	291	301	310	320	324	328	332

この表からも明らかなように1980年にはレーヨン価格はまだ2)に述べた上限以内であり、1980年以降も上昇していくものと考えらる。

なお、CIFインドネシアの算出に際しては

- 保険料はFOB価格の0.5%
- 運賃は1972年における運賃についても今後年率5%の上昇があるものとして予想した。

### 1-2-3 価格予測の問題点

レーヨンの製造コストに及ぼすパルプ価格の影響は大きいので、パルプの価格予測が明確にならない限りレーヨンの価格の予測を行なうことは難しい。

今回の検討において溶解用パルプ(以下DPと略す)の価格の予測について専門家の意見を求めたが、後述のようにDP業界は世界的に転期にあり、満足な答はえられなかった。(レオニヤ社から当分パルプは15～16 US\$/t 値上りするという見解をえた。)

したがって、一応今回の検討では、過去の経緯から上記のように推定したが、1970年以降のパルプ価格上昇傾向がどこまで続くのか明らかでないため、パルプの国産化について検討を進めていく段階でパルプの価格はどこまで上るのか、どの時点で価格急上昇がとまるのかを世界市場についても調査されるよう推奨する。

この結論を得れば逆にレーヨンSFの価格が何時どの程度の価格で上限値をとるかということも明らかになるであろう。

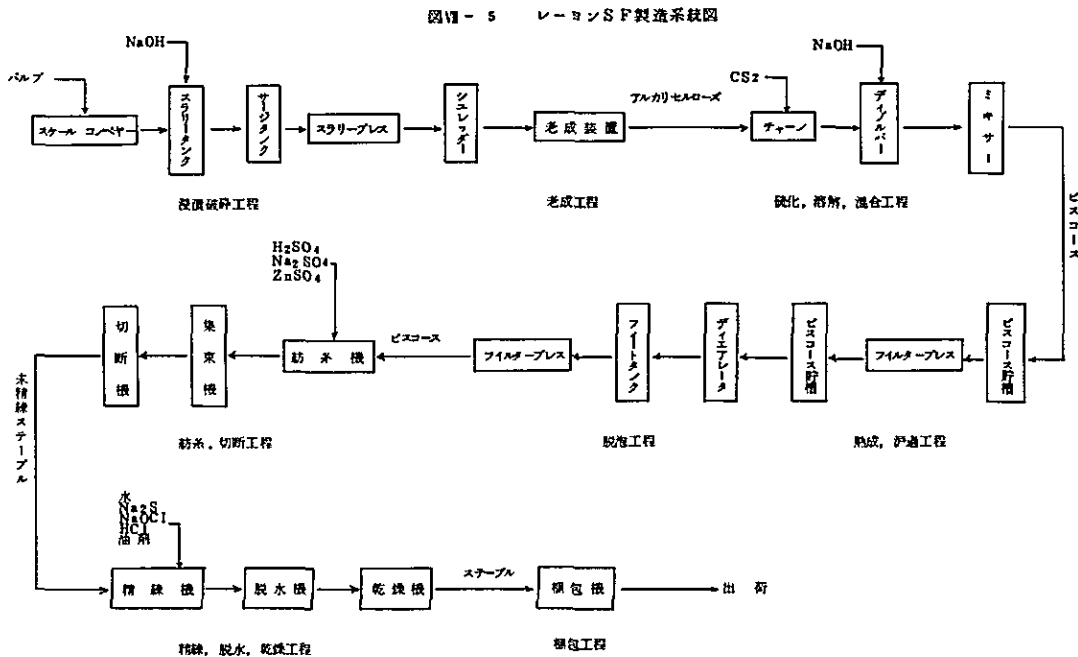
## 2. レーヨン製造技術の検討

現在のレーヨンSFの供給源となっている先進諸国では、既に述べたように各メーカーは生産中止を考慮もしくは現状生産規模の維持というような態度をとっている。そのため新技術の開発に携わる技術者、エンジニアも少ないので新技術の開発もほとんど行なわれていない。行なわれているとしても、それは新プロセスや高能率設備の開発という方向ではなく、上昇する

労務者の賃金に対処するためのマテリアル ハンドリング、オートメーションなどの方面にその主眼が置かれていると考えてよい。

したがって、この検討を行なうにあたりその前提とする製造設備は従来から各メーカーによって使用されてきたプロセスとした。

この概要を図表化すると図VII-5 のようになる。



### 3. 原料、副原料、用役、副産物事情の検討

#### 3-1 パルプ

今回の調査では、DP工業の企業化検討が含まれていないため、とりあえずDPは輸入することを前提として、検討を進める。

インドネシア政府の方針としては、同国資源の活用という面から国内に繁茂している各種熱帯樹木及びストローなどの各種の草の利用またはスマトラ北部、カリマンタンにある松、杉を利用するということになるが、

- (1) 熱帯樹木の100%利用は既に先進国でも工業化研究や開発が行なわれてきたにもかかわらず、実験的には成功したとしても工業的にはまだ成功していない。
- (2) インドネシアの未開発針葉樹の活用の可否については、スマトラ、カリマンタンにあるといわれているものの、経済的に活用し得る資源なのかどうか詳細に調査されていない。
- (3) レーヨンのための針葉樹の植林は行なわれていない。

などの理由から、当初は輸入パルプによる生産しか方法がない。一方最初は輸入パルプにより安定操業技術を確立し、逐次現地産のDPを混合使用していく方法も、レーヨン工業を発展させる上で有効な方法と考える。それ故、輸入パルプを原料とするレーヨン工業の企業化検討を行なうことは必ずしも無駄なことではない。

なお、インドネシアにおけるDP工業についての研究、現状、企業化の可能性について、一部定性的に検討したので、参考までに後述する。

### 3-1-1 世界におけるバルブ工業の現状

まず、DPを輸入するという前提をとるため、DPの世界的需給の動向について検討する。

表VII-5は1970年における世界各国のDPの需給動向を示したものである。

表VII-5 各国のDPの生産、輸入、消費、輸出量  
(1970)  
(千St/y)

国名	生産	輸入	消費	輸出
合衆国	1,716	277	1,124	869
カナダ	460	7	134	333
スウェーデン	346	0	44	302
フィンランド	311	0	58	253
ノルウェー	109	2	31	80
西ドイツ	242	154	376	20
オーストリア	104	17	101	21
フランス	114	95	209	1
イタリア	79	119	197	2
スペイン	50	35	85	0
ブラジル	67	15	91	0
日本	611	205	815	1
南ア連邦	239	0	2	237
ユーゴスラビア	69	16	50	35
台湾	35	9	26	17
インド	60	68	128	0
朝鮮	0	8	8	0
イギリス	0	409	409	0
計	4,612	1,436	3,888	2,171

出所：日本の商社

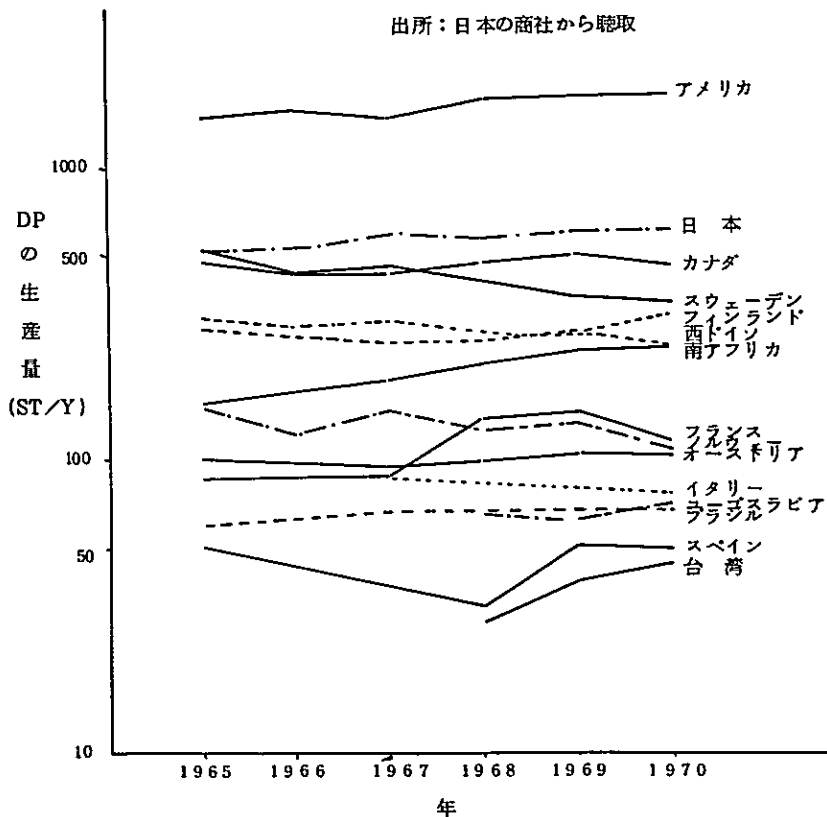
この表に記載されている国の中で、インドネシアがDPの供給源を求めるとすれば、輸出力及び輸送距離から考えて米国及びカナダというのが妥当であろう。

インドネシアに近い台湾、日本などのDPメーカーはこれらの国のレーヨンメーカーが採算がとれないなどの理由でレーヨンの生産を中止するようなことがない限り、外国への供給力を持たないと考えてよい。また、アフリカにおける最大のDP輸出国南アフリカも、その輸出の大部分が英国に向けられてしまうため、供給力はないと考える。



更にこれをより詳細に検討するため、これらの国々の1965年から1970年にわたる生産量の推移を示したのが図VII-6であり、また各国の代表的メーカーについて1971年の生産の現状及び1973年の生産能力を示したのが表VII-6である。

図VII-6 世界におけるDPの生産量の推移



これらのデータからも明らかなように増産が考慮されているのは、アメリカの2社に過ぎず、その他は採算割れもしくは公害の為に、生産を中止している。それ故、今後DPの市況はタイトになると考えられるので価格も上昇すると考えてよい。

これらの事実からみて、当面のDP輸入先はアメリカ以外にはないと考える。

尚、上記の他にソ連には Krasnoyarsk, Baikal, Komsomolsk, Bratsk の4工場があり、これらの工場の能力はDSP, DKPで各100,000ないし200,000 t/yといわれ、輸出力もあるので、ここからの供給を考えることは可能である。

### 3-1-2 DPの今後の需給と価格の推移

1966年以降の北欧諸国のDPの減産により、その後DPの市況は世界的に堅調に推移した。

表VII-6 主要D.P.メーカーの生産能力(除夫産国)

MAKER	MILL	GRADES	1) CAPACITY (1971)		INCREASE/DECREASE	CAPACITY (1973-)		MAKER	MILL	GRADES	CAPACITY (1973-)		出所:日本の産地	
			(1971)	(1971)		(1973-)	(1973-)				INCREASE/DECREASE	CAPACITY (1973-)		
(United States) Albion Lumber & Pulp Co., Inc., ITT-Rayonier Inc. " " " " " " International Paper Co. Buckeye Cellulose Corp. Ketchikan Pulp & Paper Co., Inc Meyershauser Co.	Sitka	DSP, BSP	180			180		(West Germany) Zellstoffabrik Waldhof Schwebische Zellstoff A G	Mannheim Ehingen	DSP, BSP DSP, BSP	230 50 280	1) 2) 3)	1) 産地不明 2) 日本への供給 3) 換算係数(1.5)はPallettation用産地 BSP: Bleached Sulphite Pulp DSP: Dissolving Sulphite Pulp	
	Port Angeles	DSP, BSP	145			145		(Austria) Lenzinger Zellulose und Papierfabrik A.G.	Lenzing Hallein	DSP, BSP DSP, BSP	80 80 160			
	Grays Harbor	DSP, BSP	155			155		(France) Societe Industrielle de Cellulose D'Allisy (S I C A.)	Allisy	DSP	80			
	Fernandina	DSP, BSP	145			145		(Italy) Societa Agricola Industriale Cellulose Italiana (S.A.I.C.I.)	Torviscosa	DSP	75			
	Jesup	DSP, BKP	245	+170		415		(South Africa) The South African Industrial Cellulose Corp. (PTY.) Ltd	Umkomas	DSP	200			
	Foley	DSP, BKP	260			260		(Formosa) Formosa Chemicals and Fiber Corp.	Changhua	DSP	40			
	Ketchikan	DSP, BKP	200	+70		270		(Japan) Jujo Paper Co., Ltd. Sanyo-Kobusaku Pulp Co., Ltd.	Akita Iwakuni Gotou	DSP, BSP DSP, BSP DSP, BSP	140 140 110			
	Cosmopolis	DSP, BSP	130	-70		60		Kojin Co., Ltd.	Toyama Saiki	DSP, BSP DIP, DIP	61 74			
	Everett	DSP, BSP	100	-100		0		Nippon Pulp Industry Co., Ltd.	Yonago Nishiman	DIP, DIP DIP, DIP	55 55			
				1,930	+140		2,070	(Ochere) Total				580 200 5,130		880 200 -180 4,950
(Canada) Pondor Canada Ltd. 2) Canada " " " " Columbia Cellulose Co., Ltd	Port Alice	DSP, BSP	140			140		(France) Societe Industrielle de Cellulose D'Allisy (S I C A.)	Allisy	DSP	80			
	Haskell	DSP, BSP	80			80		(Italy) Societa Agricola Industriale Cellulose Italiana (S.A.I.C.I.)	Torviscosa	DSP	75			
	Kipawa	DSP, BSP	140	-140		0		(South Africa) The South African Industrial Cellulose Corp. (PTY.) Ltd	Umkomas	DSP	200			
	Prince Rupert	DSP, BSP	210			210		(Formosa) Formosa Chemicals and Fiber Corp.	Changhua	DSP	40			
				570	-140		430	(Japan) Jujo Paper Co., Ltd. Sanyo-Kobusaku Pulp Co., Ltd.	Akita Iwakuni Gotou	DSP, BSP DSP, BSP DSP, BSP	140 140 110			
				42	-42		0	Kojin Co., Ltd.	Toyama Saiki	DSP, BSP DIP, DIP	61 74			
				53	-53		0	Nippon Pulp Industry Co., Ltd.	Yonago Nishiman	DIP, DIP DIP, DIP	55 55			
				145			145	(Ochere) Total				580 200 5,130		880 200 -180 4,950
				80			80					61 74		
				50			50					55 55		
(Sweden) Billeruda A.B. " " " " Mo Och Wansjo A.B. Igegesund Bruk A.B. Svenska Cellulosa A.B. Svartvik Uddeholms A.B.	Kyrlebyns Slottabronns Domajo Igegesund Svartvik Shoghall	DSP, BSP DSP, BSP DSP, BSP DSP, BSP DSP, BSP DSP, BSP	42 53 145 80 50 135	-42 -53 -53 -53 -53 -95		0 0 0 0 0 410		(Japan) Jujo Paper Co., Ltd. Sanyo-Kobusaku Pulp Co., Ltd.	Akita Iwakuni Gotou	DSP, BSP DSP, BSP DSP, BSP DIP, DIP DIP, DIP	140 140 110 61 74			
(Finland) Enkas A.B. Serlachius A.B. Nunna-Reppola Oy.	Kaukas Lisiantti Nunna	DSP, BSP DSP, BSP DSP, BSP	85 85 140	-85 -85 -85		0 0 60		(Ochere) Total			580 200 5,130		880 200 -180 4,950	
(Norway) Borregaard A/S Saugbrugsforeningen	Saraborg Halden	DSP, BSP DSP, BSP	140 60			140 60					200			

しかし、1970年に至り、世界各国での合紙の大増産は、合紙の供給過剰及びこれによる価格の低下を引き起し、価格面からレーヨンを圧迫した。更にDPの価格の高騰とレーヨン製造設備の老朽化の進行はレーヨンメーカーのコスト競争力を低下させ、その結果米国、ヨーロッパ、日本におけるレーヨンメーカーはレーヨン製造からの撤退を余儀なくされた。

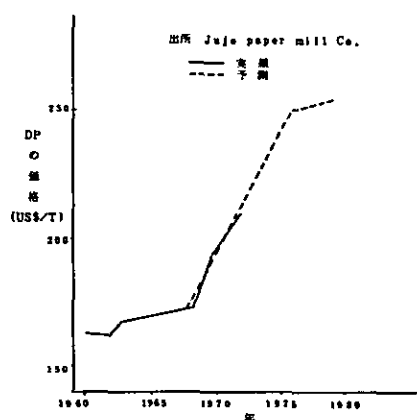
このため、1971年にはDPの需要が減少して市況が軟化した。

自由主義圏の先進国におけるレーヨン製造は労務費の高騰と公害防止の為の設備投資の増大から、今後とも減少もしくは現状維持の方向に推移すると考えられるが、一方ユーゴスラビア、ブルガリア、東ドイツなどでは最近レーヨンの製造が増大し、これらの国々はレーヨン輸入国から輸出国への転換がなされていると共に、発展途上国でのレーヨン製造も逐次増大していることから、DPの需要が今後とも減少するとは考えられない。したがって、DPの価格は原木費、労務費の上昇や公害対策による製造コストの上昇ともあいまって今後とも多少の上下はあったにしても、傾向的には上昇の傾向を辿ることになる。

価格上昇のテンポについては、上記のようにレーヨン生産能力の世界的分布が変動している転期にある上、DPの製造についても、採算割れから製造の中止もしくは規模縮小を計画中の会社もある一方、綿のコスト上昇、減産による4~5%/年のレーヨンの伸びを見込んで増設計画を発表している米国のレオニヤ社のような会社もあり、現時点で価格を予測することは極めて困難である。

パルプの今後の価格推移を予測するため、日本がアラスカから輸入しているDPの価格の推移を示したのが図VII-7である。図に見られるようにパルプの価格は1963年における小巾の値上げの後で1969年から1970年にかけて急激かつ大巾な値上げが行なわれている。しかし、この大巾な値上げによっても、なおアラスカパルプ及び日本におけるDPメーカーでの採算は赤字といわれており、これに更に公害防止のための費用が加われば、今後の大巾な値上げは十分に予知し得るものである。

図VII-7 Alaska Pulp Co 製パルプの日本におけるCIF価格



したがって本検討ではレーヨン価格の予測でも述べたように1960年から1970年にかけての価格実績及び近く予定されている16 US\$/t の値上げが1973年1月に行なわれるとして1977年までの価格予測を回帰分析法により行ない、1978年以降は1969年以前の傾向で上昇するものとし、点線で示した。

### 3-1-3 インドネシアにおけるパルプの輸入価格

DPの1980年までの価格予想を図VII-7から求めると日本におけるCIF価格の推移は表VII-7に点線で示したようになる。

さらにこの日本のCIF価格からインドネシアでの工場入値を求め、同表に示した。

なお、この計算の根拠は次のとおりである。

- (1) 保険料はFOB価格の0.5%とする。
- (2) 運賃は年5%の比率で上るものとする。
- (3) インドネシア国内での諸掛りは

Bank charge      CIF価格の0.5%

荷 上 げ 量      kg当り4.7 Rp

MPO その他      CIF価格の6%

輸入税およびImport Sales Tax は0とした。

### 3-1-4 DPの規格

レーヨン製造に使用されるパルプはDissolving Sulphate Pulp (以下DSPとする)とDissoving Kraft Pulp (以下DKPとする)の2種類でありこれらの規格を示したのが表VII-8および表VII-9であり、アラスカパルプ、レヨニヤパルプはこの規格を満足している。

### 3-1-5 輸入するパルプの種類

DPの主体は現在DSPであり、全世界の使用量の80%を占める。(DKPを使用しているのは米国および日本のみであり、米国ではDPの約50%がDKPによって占められている)これはDSPが普通レーヨンSF用として反応性がすぐれているため使いやすいくことおよびSP法による古い工場が多くコスト面で有利であることによるものであるが、一面DSPはDKPよりも生産された糸の強伸度が劣るという欠点もある。このことは米国において、タイヤコード用、特殊スフ用、アセテート用にはKP以外は使用されていないという点からも明らかである。

インドネシアでのDP自製を考える場合後述のようにKP法とることを推奨するので、当面の生産にはまず第一段階としてレーヨンSFの安定生産技術を早期に確立するという観点から、入手しやすく取扱いやすい針葉樹DSP (以下NDSPとする)を輸入し原料として使用し逐次国産パルプにかえていくのがよいと考える。

表VII-7 DPの価格の予測

	年	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
CIF 日本	US\$/ton	194	210	221	230	240	250	251	252	254
I&F(アラスカ-日本)	"	11.5	12.1	12.7	13.4	14	14.7	15.4	16.5	17
FOB アラスカ	"	182.5	197.9	208.3	216.6	226	235.3	235.5	235.5	237
保険	"	0.9	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2
運賃(アラスカ-インドネシア)	"	42.6	44.7	46.9	49.3	51.7	54.3	57.0	59.9	62.9
CIF インドネシア	"	226	243.6	256.2	267	278.8	290.8	293.7	296.6	301.1
CIF Rp 換算	RP/kg	93.8	101.1	106.3	110.8	115.7	120.7	121.9	123.1	125
Bank Charge	"	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
荷上げ費	"	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7
M P O	"	5.6	6.1	6.4	6.6	6.9	7.2	7.3	7.3	7.5
輸入税, 販売税	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-
工場入値	"	104.6	112.4	117.9	122.7	127.9	133.2	134.5	135.7	137.8

表VII-8 DSPの規格

Bale Moisture	6.5 - 7.5%
Dust	50 mm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> 以下
Ash	0.10% 以下
Resin	0.25% 以下
α - Cellulose	89.8% 以上
β - Cellulose	6.5% 以下
CaO + MgO	0.045% 以下
Cu - Number	1.4 以下
Relative Viscosity 1)	4.6 ± 0.1
Miscellaneous	特に異常のないもの

1) TAPPI粘度の21C. P. に相当する。

表VII-9 DKPの規格

Bale Moisture	6.7 - 7.5%
Dust	30 mm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> 以下
Ash	0.08% 以下
Resin	0.35% 以下
α - Cellulose	93.0% 以上
β - Cellulose	5.0% 以下
CaO + MgO	0.030% 以下
Cu-Number	0.7 以下
Relative Viscosity 1)	3.6 ± 0.1
Miscellaneous	特に異常のないもの

1) TAPPI粘度の15C. P. に相当する。

### 3-1-6 日本のレーヨン工場におけるDPの使用状況(参考)

参考までにここで日本のレーヨン工場での各種DPの使用について説明する。日本のレーヨン工場では国産の潤葉樹を原料としたDSP(以下LDSPとする)の他に、輸入パルプのNDSPを使用している。輸入は1971年には総量183,300t、比率は米国82%、カナダ10%、台湾5%、ソ連3%となっている。KPは、その内6%で特殊スフ、タイヤコード、アセテートなどに使用されており、米国、ソ連から輸入されている。台湾から輸入されているパルプはLDSPで品質的に劣り、その使用も一部の需要家に限られている。米国からの輸入は、アラスカパルプが大部分でNDSPである。

レーヨン工場におけるパルプの使用比率は次のとおりで

	NDP	LDP
フィラメント製造の場合	50 ~ 60%	40 ~ 50%
ステーブル製造の場合	0 ~ 30%	70 ~ 100%

NDPはほとんど輸入のNDSPである。(NDPの配合はレーヨン製造上および品質上ある程度は必要といわれている。)

LDPは台湾以外は国産であり、普通ステーブル用にはマングローブ0~50%、ラバーウッド0~10%を配合しているものがある。

一般に南洋材(特にマングローブ)を配合すると、分析値としては灰分およびCaO、MgOが高くなり、ビスコース適性としてはアルカリセルローズの圧さく性は良くなるがビスコースの尹過性が悪くなる。

## 3-2 苛性ソーダ

### 3-2-1 苛性ソーダ工業の世界の動向

食塩の電解をその主な生産方法とする苛性ソーダの製造は、このプロセスによって生産される苛性ソーダと塩素の需要量の変動に応じて逐次その能力を増大してきた。かつて塩素の用途探求に苦心してきた業界は、PVC工業の発足とともに逆に塩素不足に見舞われ、つい近年まで苛性ソーダの需要をさがしていたのが実情である。

その後、1971年に至りプラスチックの世界的生産過剰は、各メーカーに生産調整を行なわせる結果となり、PVCもその影響を受け現在世界各国におけるPVC生産は停滞している。このため公害対策用などで着実に需要の伸びる苛性ソーダを供給するためメーカーは現在塩素の余剰という現象に悩んでいる。

### 3-2-2 インドネシアにおける苛性ソーダの製造

インドネシアにおける苛性ソーダの供給はSurabja近郊Waruに所在するP.N.Sodaのみが10t/dの生産能力をもつのみで、他はすべて苛性ソーダを消費する工場(例えば製紙工場)が、その一部に自家消費のための小規模設備をもっているにすぎず、インドネシア国内の全需要を満たすために多量の苛性ソーダが輸入されている。

P.N. Soda では現在の能力を1975年までに4倍にする計画を持っているので、副生する塩素を消化できる適当な工業が出現しさえすれば、表VII-10のような同社の計画に基き、ここからの苛性ソーダの入手可能性もある。

表VII-10 P.N. Sodaの増設計画

年	1971	1972	1973	1974	1975
苛性ソーダの生産能力 t/d	10	10	20	20	40

それ故、レーヨン工場を建設し、レーヨンを製造する場合、苛性ソーダの供給方法として次のような方法が考えられる。

- ケースA 固型の苛性ソーダを輸入する。
- ケースB P.N. Soda から液体苛性ソーダを購入する。
- ケースC P.N. Soda とは別にレーヨン工場内に自家消費に見合う分の苛性ソーダ工場を建設する。

ただし、上記ケースBおよびケースCについてはPVCモノマーの製造など塩素消費工業を確立する必要があることはいうまでもない。

化学工業は公知のようにスケールメリットの大きな工業であり、大規模生産を行なうのが有利であることはいうまでもない。

したがって上述の各種手段の中ではケースBがもっとも経済的な方法と考えられるが、下記のように自製の場合の苛性ソーダの製造コストが約40 Rp/kg (ROI 10%としても50 Rp/kg) であるのに対し現在のP.N. Sodaの苛性ソーダ販売価格は75 Rp/kg (100%換算) であり、これでは自製した方がよいことになる。ただし自製の場合のコストについては、比例費はすべて苛性ソーダが負担し、固定費は苛性ソーダ、塩素の両方で負担するとして計算してある。

### 3-2-3 単 価

#### 1) 輸入苛性ソーダの工場入値

現在の固型苛性ソーダのCIF価格は160 US\$/tである。この価格をルビヤに換算し工場入値を求めると表VII-11のようになる。

表VII-11 苛性ソーダの工場入値 (100% NaOH)

CIF インドネシア		160 US\$/t
ルビヤ換算		66.4 RP/kg
Bank Charge	0.5%	0.3 "
諸 掛	1,382.77 RP/ton	1.4 "
輸 入 税	10%	6.6 "
MPO ほか	6%	4.0 "
Import Sales Tax	5%	3.3 "
工 場 入 値		82.0 "

この価格（82 RP/kg）は日本でレーヨンの製造に使用されている苛性ソーダの価格の3倍に相当するものであり、苛性ソーダを多量に使用するレーヨン工業にとって極めて不利な条件となる。（日本の価格 30 RP/kg）

また、現在 P.N. Soda で生産されている苛性ソーダの価格は 40% NaOH で 30 RP/kg であり、これを 100% NaOH に換算すれば前述のように約 75 RP/kg となる。

2) 自製する場合の苛性ソーダのコスト

(1) 前提条件

後述のようにレーヨン SF 製造工程の一連の能力は 25 t/d とするのが一般的である。

したがって、1980年までの需要を考える場合当面の目標として 25 t/d または 50 t/d のレーヨン工場を建設することを検討することになるが、参考までに 100 t/d および 150 t/d のケースについても自家製造の場合のコストを試算した。

すでに述べたように、化学プラントはそのスケールメリットから考えて、大規模な工場の方が有利であり、もし可能ならばなるべく自家製造プラントを持つ形でなく、国内の苛性ソーダを集中的に作り、そこから供給を受けられる方向で考えた方がよいことはいうまでもない。

自家製造の場合の苛性ソーダの製造コストを計算するにあたり、条件を表 VII-12 のように設定した。なお、これについて以下に説明する。

表 VII-12 苛性ソーダ製造コスト計算の基礎

(生産量、工場規模建設費)

レーヨンの生産量	t/y	9,125	18,250	36,500	54,750
・ (日産量)	t/d	25	50	100	150
必要とされる苛性ソーダ <sup>1)</sup>	"	15	30	60	90
工場規模 <sup>2)</sup>	"	17	33	66	100
建設費 <sup>3)</sup>	百万 RP	943	1,617	2,493	3,639

1) レーヨン 1kg の製造に要する苛性ソーダは 600g とする。

2) 年間 330 日稼働とする。

3) 設備費は用役関係も含めてある。

(原料、薬品、用役、副産品、労務費の原単位および単価)

	原単位 (/kg)	単価
工業塩 (kg)	1.565	6 RP/kg
塩素	0.88	固定費用のみ負担する
その他薬品	-	2.45 RP/kg
燃料	1.29	7 RP/kg
純水 (m <sup>3</sup> )	0.0027	80 RP/kg
労務費 (15 t/d 生産)	15 人	323 千 RP/人・y
(30 " )	28 人	
(60 " )	53 人	
(90 " )	76 人	



a) 採用するプロセス

水銀電解法

この方法の他に隔膜電解法、アンモニアソーダ法などがあるが、下記の理由からこの方法を採用することにする。

しかし、この方法も近年水銀による公害が問題視されている。

- アンモニアソーダ法は副生する塩安 ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) の利用が少ないなどの理由から現在ほとんどが電解法にかわりつつある。
- 隔膜電解法よりは水銀電解法によるほうが高純度、高濃度 (50%) の苛性ソーダを得ることができるので、レーヨンの副原料として適当である。
- インドネシアで使われている苛性ソーダのプロセスは水銀電解法が大部分であり、製造経験者が多い。

b) 単 価

工業塩：現在各工場で使用されているインドネシア国産工業塩は、6 Rp/kg であり、この価格は国際価格からみて相当に高いので今後も値上りはないものとする。

塩 素：この工程で副生する塩素については、現在その用途がない。したがってもし現状のまま苛性ソーダの生産を行なえば、発生する塩素は水酸化カルシウムと反応させて廃棄する以外に方法がなく、この処理費をコスト計算に入れれば、極めて高価な苛性ソーダをつくることになる。

それ故、ここではレーヨン工場が建設されるまでには塩素の用途は開発されていると仮定する。

また、塩素は固定費のみ負担するとの前提で計算することにした。

( 現在 P.N. Soda での塩素の製紙工場への売価は 137 Rp/kg となっているが、この価格は極端に高いので自製を考える場合の副産品の売価として採用するのは不適當と考える。 )

(2) コスト計算

上記の諸条件を使用して苛性ソーダのコストおよび税引前 ROI 10% の場合の価格を求め表 VII-13 に示す。なお、ここでは DCF rate による計算は行なわなかった。

表 VII-13 苛性ソーダの製造コスト

生産規模	15	30	60	90
製造コスト(金利込)	39.3	37.2	34.3	34.0
価 格(税引前)	49.0	45.6	40.9	40.4

### 3-3 二硫化炭素

二硫化炭素は常温常圧で比重1.3 沸点約46℃の液体で、しかも空気との混合ガスは爆発性を持つとともにそれ自体は極めて引火性がある。またガスの吸引は神経系統を犯す性質をもち、極めて危険な薬品である。

それ故、外国からの長距離輸送とくに熱帯地方の高温下での輸送は推奨できない。

したがって今回の検討では、レーヨン工場の敷地内に必要な規模の工場を建設することを前提として検討する。

なお、外国から輸入したと仮定した場合の輸入価格の推定についても、参考までに付記した。

#### 3-3-1 コスト計算の前提条件

二硫化炭素の製造コストを計算するにあたり条件を表VII-14のように設定した。

なお、これについての説明を下記する。

表VII-14 二硫化炭素製造コスト計算の基礎

(生産量, 工場規模建設費)

レーヨンの生産量	t/y	9,125	18,250	36,500	54,750
" (日産量)	t/d	25	50	100	150
必要とされる二硫化炭素 <sup>1)</sup>	"	2.75	5.5	11	16.5
工場規模 <sup>2)</sup>	"	3.0	6.1	12.1	18.2
建設費 <sup>3)</sup>	百万 RP	311	544	934	1,288

1) レーヨン1kgの製造に要する二硫化炭素は110gである。

2) 年間330日稼働とする。

3) 設備費は用役関係も含めてある。

(原料, 薬品, 用役, 副産品, 労務費の原単位および単価)

	原単位 (/kg)	単 価
硫 黄 (kg)	0.95	12.5 RP/kg
木 炭 ( # )	0.21	7.5 "
C-重油(反应用) ( # )	0.28	7 "
燃 料 ( # )	0.14	7 "
労 務 費 ( 3.0 t/d生産時)	5 人	323 千RP/人・y
" ( 6.1 # )	10 人	
" ( 12.1 # )	18 人	
" ( 18.2 # )	26 人	

## 1) 採用するプロセス

### レトルト法

先進国では二硫化炭素は大部分が電気炉法によって現在生産されている。しかし本プラントの場合は次の理由からレトルト法をとることにした。

- (1) 操業が容易である。
- (2) 製品の品質が安定している。
- (3) 小規模生産に適している。

## 2) 単 価

硫黄：二硫化炭素の原料として使用される硫黄は純度99.8%以上であることが必要である。

現在インドネシアで産出する硫黄は純度が低いので、輸入品を使用することが必要である。

硫黄のインドネシアでのC I F 価格は現在25US\$/tであり、将来ともかわらないものとして工場入値を求めたのが、表VII-15である。

木炭：木炭の要求される品質は表VII-16のようなものであり、インドネシアでこの規格を満足するものを作りうると思うので、国産品を使用する。現地で聴取した価格は、7.5 Rp/kgである。木炭の価格も今後値上りはないものとして計算する。

重油：現地調査の折入手したデータ7.0 Rp/kgを使用する。

### 3-3-2 コスト計算

上記の諸条件を使用して二硫化炭素のコストを求めたのが表VII-17である。

これらの表から金利込みの製造コストおよび税引前ROI 10%の場合の価格を求めると次のようになる。

#### 輸入の場合の価格(参考)

日本から二硫化炭素を輸入した場合の工場入値について参考までに計算してみたのが表VII-18である。

## 3-4 硫 酸

### 3-4-1 インドネシアにおける硫酸の製造

今回の現地調査の期間中に、Surabaya近郊のGresikにあるP.N.Petrokimiaが硫酸の需要がないため、12,000 t/y の設備能力を休転させている事実に出会った。このほかにもDjakarta近郊に稼働率が50%以下の小規模硫酸工場2工場があると聞いている。

表VII-15 硫黄の工場入値

CIF インドネシア		25 US\$/t
ルビヤ換算		10.4 RP/kg
Bank Charge	0.5%	0.1 "
諸掛	1,382.77 RP/ton	1.4 "
輸入税	0%	-
MOP	6%	0.6 "
Import Sales Tax	0%	-
工場入値		12.5 RP/kg

表VII-16 木炭の品質規格

硬 度	7度以上
固 定 炭 素	83%以上
灰 分	2.5%以下
水 分	10%以下
揮 発 分	5%以下
粒 度	15mm以下の粒度のもの10%以下

表VII-17 二硫化炭素の製造コスト

生産能力(t/d)	3	6.1	12.1	18.2
製造コスト(金利込)(Rp/kg)	67.7	62.0	56.0	52.9
価 格(税引前)(Rp/kg)	96.7	87.5	77.9	73.0

表VII-18 二硫化炭素の工場入値

CIF インドネシア		300 US\$/t
ルビヤ換算		124.5 RP/kg
Bank Charge	0.5%	0.6 "
諸掛	1,382.77 RP/t	1.4 "
輸入税	0%	-
MPO ほか	6%	7.5 "
Import Sales Tax	0%	-
工場入値		134.0 RP/kg

注) レーヨン製造用の特殊原料としてパルプ同様に扱おうとして輸入税、Import Sales Taxとも0とした。

一方下記のようにレーヨン25t/dおよび50t/dの生産に必要な硫酸は19.7t/dおよび39.4t/dであり、もし新規に工場を建設するとすれば規模として22t/dおよび45t/dのものが必要である。

P.N.Petrokimiaの能力は50t/dのレーヨンを製造する折には不足であるが、レーヨン25t/d時には供給可能であり、この能力の利用を考えた。(50t/dの工場を建設する時期には、それに見合う硫酸工場が建設されているであろう。)

### 3-4-2 硫酸の必要量

レーヨンの生産能力	25 t/d	50 t/d
必要とされる硫酸(50Bé)	31.3 t/d	62.5 t/d
(100%)	19.7 t/d	39.4 t/d

### 3-4-3 単 価

P.N.Petrokimiaで聴取した硫酸の価格は濃度50Béで11Rp/kgである。

本検討ではとりあえずこの価格を使用するが、この硫酸価格は日本における価格4円/kg(53Rp/kg)の約2倍にあたる。今後インドネシアにおける硫酸の消費量が増大すれば価格が低下することも可能であろうが、なるべく早期に価格の低下を図るよう努力しないと今後のインドネシアにおける化学工業の発展に及ぼす影響は大きい。

なお、参考までに濃硫酸を輸入した場合の価格を試算し表VII-19に示す。CIFインドネシア14.5Rp/kgという価格は極めて高いがこれは硫酸の輸送が専用船を必要とするためと考える。

表VII-19 硫酸の工場入値

CIF インドネシア		35 US\$/t
ルピア換算		14.5 RP/kg
Bank Charge	0.5%	0.7 "
諸 掛	1,382.77 RP/ton	1.4 "
輸 入 税	15%	2.2 "
MPO ほか	6%	0.9 "
Import Sales Tax	5%	0.7 "
工 場 入 値		20.4 "

### 3-5 芒 硝

#### 3-5-1 単 価

レーヨンの製造では多量の含水芒硝が副生する。このプロジェクトで検討の対象としている生産規模25t/d、50t/dでは35t/dおよび75t/dの含水芒硝を副生する。

この含水芒硝については、結晶水を除いた上で製紙工場に売却し、製紙のための副原料としての使用および洗剤、染色、ガラス工業に利用するものとする。これらの工場での現在の購入価格は29 Rp/kgとなっているが最近芒硝は製紙工場での公害防止のため回収される傾向にあり、需要の減少から価格の低下が著しく20 Rp/kg程度まで輸入価格は低下するものと考えられる。この場合の含水芒硝の価格は4.2 Rp/kgとみればよい。

### 3-5-2 需 要

上に述べたように副生の芒硝を製紙工場で、副原料に使用するとすると次のようになる。現在インドネシアにおける稼働中の製紙工場のうち、KP法をとっている工場とその設計能力、1971年における生産量は表VII-20のとおりである。

表VII-20 KP法により製紙用パルプを製造している工場

	設計能力	1971年の生産量
(東ジャワ) Banjwangi	9,000 t/y	7,022
(南スラベシ) Gowa	9,000 "	1,700
合 計	18,000 "	8,722

さらに現在計画中のものにPT Gunung Ngadeg 能力90,000 t/yがある。25 t/dのレーヨンを生産した場合に副生する含水芒硝は、前述のように35 t/dで無水芒硝に換算すると15.5 t/d (5,660 t/y)となる。KP法によるパイプ製造に要する無水芒硝の量は、パルプ1 tonについて約35 kgであり既存のパルプ工場がフル稼働すれば630 t/yの無水芒硝が必要となる。さらにPT Gunung Ngadegが稼働することによりさらに3,150 t/yの無水芒硝が必要となり、合計3,780 t/yの無水芒硝が必要となる。これ以外に洗剤、染色助剤、ガラス工業での需要も考えられるので25 t/dのレーヨン工場から発生する含水芒硝はすべて消費しうると考えてもよいと思う。なお、上述の芒硝消費量は日本で芒硝を回収する設備をもつパルプ工場のものであり、従来行なわれていた生産方式をとれば製紙工場分だけでも芒硝が不足する。

## 4. 立地についての検討

レーヨン工業の工場立地を検討するには次の観点から検討する必要がある。

- (1) 用水の入手および排水
- (2) 労働力の入手(操業ならびに建設のため)
- (3) 工場の補修

- (4) 工場機器の搬入
- (5) 製品および原料の輸送
- (6) 厚生施設

上記のうち用水の入手および排水はレーヨン工業にとって特有かつ不可欠の問題でありこの条件を満たさない地域は立地の対象とならない。

#### 4-1 用水の入手および排水

レーヨン工業を企業化するための環境条件としては豊富かつ良質な水が必要とされる。

1 kgのレーヨン製造に必要とされる工程水量は、0.9 m<sup>3</sup>でありレーヨンSFの生産が25 t/dおよび50 t/d時に必要とされる水量は各々22,500 t/d (0.26 t/sec)および50,000 t/d (0.52 t/sec)である。これ以外にも用役その他でレーヨン1 kg当り0.6 m<sup>3</sup>の水が必要で、合計レーヨン1 kg当り1.5 m<sup>3</sup>の水が必要となる。

これをレーヨン25 t/dおよび50 t/d生産時について求めると37,500 t/d (0.43 t/sec)および75,000 t/d (0.87 t/sec)という大きな量になる。

しかも工程水は表VII-21に示したような水質であることが要求される。

表VII-21 レーヨン工業の用水に要求される特性

P`H		6.3 - 7.0
濁 度	度	1以下
全硬度 (CaCO <sub>3</sub> )	P.P.M.	28以下
鉄 分 (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	"	0.05以下
シリカ (SiO <sub>2</sub> )	"	2以下
カルシウム (CaO)	"	12以下

今回の調査ではまず水量確保の面からバンドンの水理研究所を訪問し、水量の面で上記の量を満たしうる河川を調査するとともに、地質研究所において、地下水の事情について調査した。

この結果河川としてはソロ、ブランタス、スラユウ、チマヌク、ムシ川などが要求を満たしうることを知った。一方地下水についてはインドネシアでは調査が十分に進められていないため、地下水を水源として考えることは今回はとりやめた。

上記の河川についてさらに水質を調査したのが表VII-27である。

表VII-21と表VII-22を比較すれば明らかなように、インドネシアでレーヨン工業を企業化する場合にはこれらの河川からとり入れた水を処理することが必要である。特に原液工程で使用するビスコース調整用の水は軟化装置による処理、もしくはイオン交換を行なう必要がある。

表Ⅶ-22 インドネシア主要河川の水質

河川名	B.Solo	Brantas	Seraju	Tjimanuk	Musi
地区	東部ジャワ	同左	中部ジャワ	西部ジャワ	南部スマトラ
近くの都市		Surabaya	Tjilatjap	Tjirebon	Palembang
PH	7.5 - 8	6.1	-	-	7.4
濁度	7.9	2.2	8.8	6.6	25
硬度 (CaCO <sub>3</sub> )	177.3	171.81	79.48	107.16	25
Cl <sub>2</sub>	12.5	34.58	17.85	18.62	10
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (PPM)	-	2.20	26.81	10.73	Fe <sup>3+</sup> 0.9
SiO <sub>2</sub> (")	-	30.0	15.0	25.0	22.0
CaO (")	58.1	65.27	32.79	34.79	-
MgO	21.2	22.19	8.40	18.45	-
SO <sub>4</sub>	2.4	15.0	13.6	18.4	0
電導度 (μV/cm)	350	569	317	370	84
KMnO <sub>4</sub> 消費量 (PPM)	-	6.35	11.95	8.79	-

ここで取水排水面からの工場敷地決定のための諸条件をあげると次のようになる。

- (1) 採水場所より川上に有害物質を排水する工場がないこと。
- (2) 採水場所まで満潮時に海水が上らないこと。
- (3) 排水場所の下流にその水を利用する田畑がないこと。

#### 4-2 労働力の入手

次に労働力の入手について検討するため、人口の分布を図Ⅶ-8に示した。人口10万人以上の都市、人口100万人以上の郡を示した。丸の大きさは人口の多少を示すものである。この図から考えられる立地のうち上で述べた候補地を選択すると都市人口の多いという点からスラバヤ、周辺人口が多いということからチラチャップとチルボンがあげられる。

#### 4-3 工場の補修

この面からの立地を考えれば、従来から工場の多いスラバヤ地区が有利と考えられる。しかし、チラチャップには工業団地をつくらうという計画があり将来の候補地としてはよいと考える。

#### 4-4 機械の搬入

レーヨン工場を建設する場合、その大部分の機器は国外から調達すると考えられるので、これを陸上げするための港湾設備が必要とされる。しかも道路、橋梁などにも不備の面が多少見受けられるので、機械の国内輸送は問題があり、工場立地は良好な港湾に近い場所を選択しなくてはならない。このためスラバヤ、チラチャップがこの条件を備えているといえよう。チルボンはその地形からみて良い港湾とは考えられない。

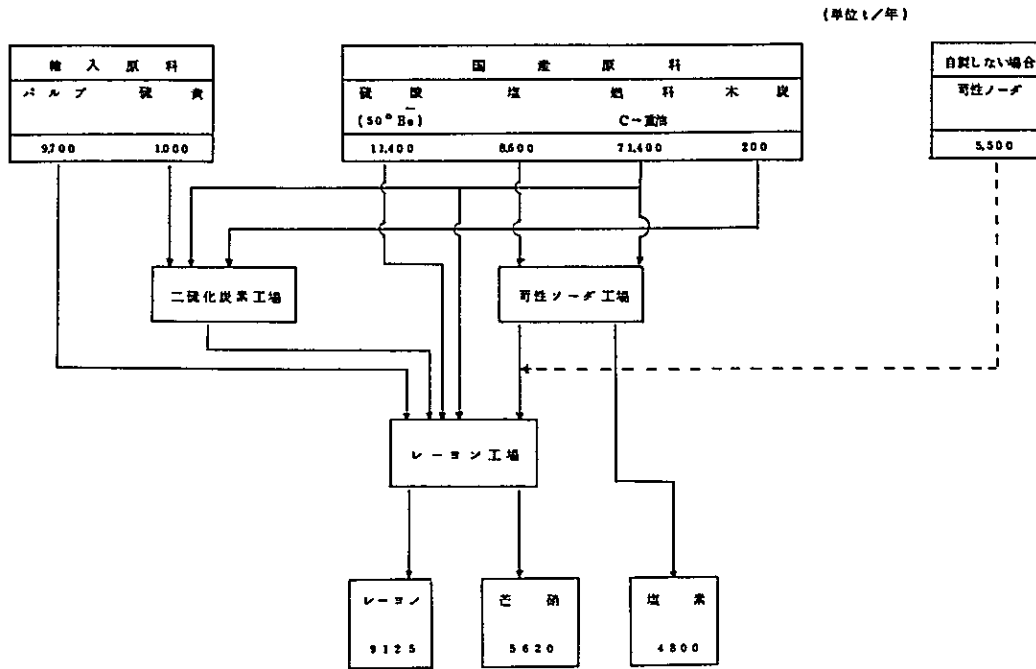




#### 4-5 原料および製品の輸送

レーヨン工場を建設した折にその工場で搬入および搬出される製品原料などの量は図VII-9のようになる。これらの中で港湾を使用すると考えられるのはDP, 硫黄, 燃料である。

図VII-9 レーヨン25t/d工場の物質移動量



(苛性ソーダを輸入する場合はこれも含まれる。)レーヨン工場は上記4-4および工場排水の関係から海に近い場所を立地として選択すべきであり、候補とされるいずれの地区も同一条件と考える。木炭は量的にも少ないので問題は少ないと考えられる。

したがって原料では硫酸, 塩, 副産物の含水芒硝, 塩素さらに製品であるレーヨンについての輸送を考慮する。

なお, 荷上げ荷下しのコストについては同一なので除外した。また輸送手段はタンク車またはトラックによるものと考えた。

##### 4-5-1 硫酸の輸送

P.N. Petro kimia から購入するとして

工場立地	距離 km	輸送量 t/y	単価	輸送費 百万Rp/y
スラバヤ	-	11,400	1,100Rp/t	13
チラチャップ	560	#	10 Rp/km·t	64
チルボン	540	#	#	62

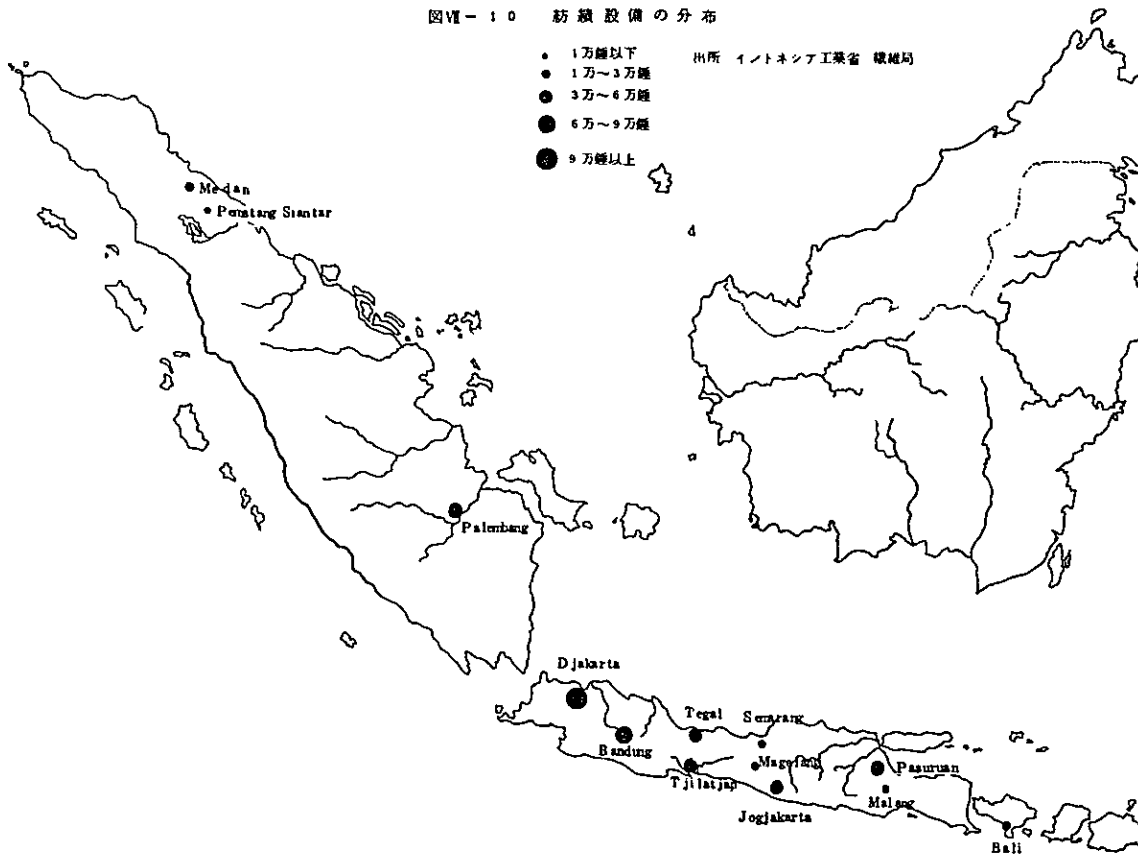
4-5-2 塩の輸送

スラバヤの近くから入手する。

工場立地	距離 km	輸送量 t/y	単価	輸送費 百万Rp/y
スラバヤ	-	8,600	1,100Rp/t	10
チラチャップ	560	"	10Rp/km・t	48
チルボン	540	"	"	46

4-5-3 レーヨン

現在の紡績設備の分布は図VII-10のようになっており、ジャカルタ、バンドン、チラチャップ、ジョクジャカルタ、パスルワンがその中心となっている。



また、現在ポリエステルとレーヨンの混紡を行なっている Patal Tjipadung, Patal Bekasi, Patal Setjang, Patal Grati の各国営工場もこれらの地区に存在している。

将来もこの地区を中心にポリエステルとの混紡が行なわれると考えて、各地区でのレーヨンSFの消費は次のように仮定する。

ジャカルタ	2,000	t/y
バンドン	2,000	#
チラチャップ	1,500	#
ジョクジャカルタ	1,625	#
パスルワン	2,000	#
計	9,125	(=25 t/d)

この場合工場立地を変えて運賃を求めると次のようになる。

	製品送付先 (百万Rp/y)					計
	ジャカルタ	バンドン	チラチャップ	ジョクジャカルタ	パスルワン	
工場立地	2,000 t/y	2,000 t/y	1,500 t/y	1,625 t/y	2,000 t/y	
スラバヤ	25	20	13	9	2	69
チラチャップ	13	7	0.2	5	18	43.2
チルボン	7	4	4	7	18	40

注：輸送単価 15 Rp/t・km

#### 4-5-4 芒 硝

KP法でレーヨンパルプを製造している製紙工場およびチラチャップに建設予定の製紙工場にこれを供給するとしてレーヨン工場から各工場への供給量は次のようになる。またその他産業への供給はすべてジャカルタおよびスラバヤに供給されると仮定した。

バニユワギ	315	t/y
ゴア	315	#
チラチャップ	3,150	#
ジャカルタ	1,000	#
スラバヤ	840	#
計	5,620	#

(単位 百万Rp/y)

	バニユワギ	ゴア	チラチャップ	ジャカルタ	スラバヤ	計
	315	315	3,150	1,000	840	
スラバヤ	1.4	0	26.4	12.6	0.2	40.6
チラチャップ	4.2	0	0.5	6.6	7.1	18.4
チルボン	3.9	0	9.5	4.1	6.8	24.3

注：輸送単価 15 Rp/t・km

海上運賃については同一と考えた。

4-5-5 塩素および苛性ソーダ

塩素についてはその主たる用途はPVCモノマーの製造であり、この工場がどこに建設されるかによって運賃に相当の差が出てくるがインドネシアでは当面建設されるとしても1工場と考えられるので、とりあえずこの検討から除外する。

ただし、この運賃は上記各項で検討した運輸費用に比しきわめて大きいので立地決定には重要な要素になる。

4-5-6 運輸費の合計

4-5-1~4までの運輸費の合計を求めると次のようになる。

スラバヤ	1 3 3	百万Rp/y
チラチャップ	1 7 4	"
チレボン	1 7 3	"

したがって運輸費の面からはスラバヤがもっとも有利であろう。

4-6 厚生施設

インドネシア第2の都市スラバヤがこの面ではもっともよいと考えられるがチラチャップには工業団地の計画があり現状では問題があるが、将来は改善されよう。

4-7 公害

レーヨン工場は二硫化炭素回収装置、廃水処理など公害防止のための設備を備え、できるだけ地域社会に対してトラブルを起さないように努力しているものの、あまり人口の密集している地域に接近して建てるのは好ましくない。

4-8 総合

上述のように立地検討のための諸条件についてごくラフな検討を試みたが(運輸費の検討もきわめてラフであり、今後さらに検討を進めるべきと考える)、これらを総合的に検討してみると表VII-23のようになる。

表VII-23 立地の総合判定

①が一番条件の良いことを示している。

	Surabaja	Tjilatjap		Tjirebon
		現在	将来	
労働力	①	③	②	②
メンテナンス	①	②	①	③
機械の搬入	①	①		③
輸送(製品原料)	①	②		③
厚生施設	①	②	①	③
公害	③	①		②
総合	①	②	①	③

この表からも明らかなように現状で考えればスラバヤがもっとも最適地といえるが将来の構想を含めればチラチャップもその候補地と考えられる。

なお、この検討には既に述べたように

- (1) PVCモノマーの工場がどこに建設されるか
- (2) Brantas, Serajuの水量は他の水を多量に使用する産業(たとえば製紙工場など)などの取水量を勘案した場合不足しないか。  
また上流に有害物質を排出する工場の計画がないか。
- (3) 苛性ソーダはP.N. Sodaから購入するのかどうか。
- (4) ポリエステル/レーヨン混紡工場の配置が将来どうなるのか  
など不測の条件があり最終的にはさらに詳細に検討する必要があることはいうまでもない。

### 5. レーヨン製造設備

レーヨン製造設備および付帯設備の費用を示したのが表VII-24である。この価格で機器の欄には主要機器費のほか予備品費、材料費、工事費を含めてある。

表VII-24 工場建設費(レーヨン)

(単位 百万Rp)

生産規模	25 t/d		50 t/d		100 t/d		150 t/d		
		-25%		-25%		-25%		-25%	
レーヨン設備	機器	6,070	4,553	10,727	8,045	19,348	14,511	27,334	20,500
	建屋	890	667	1,608	1,206	2,900	2,175	4,098	3,073
	計	6,960	5,220	12,335	9,251	22,248	16,686	31,432	23,573
付帯設備	機器	1,020	765	1,679	1,260	2,689	2,017	3,574	2,681
	建屋	90	68	114	86	182	137	242	182
	計	1,110	833	1,793	1,346	2,871	2,154	3,816	2,863
計	機器	7,090	5,318	12,406	9,305	22,037	16,528	30,908	23,181
	建屋	980	735	1,722	1,292	3,082	2,312	4,340	3,255
	計	8,070	6,053	14,128	10,597	25,119	18,840	35,248	26,436
二酸化炭素設備	規模	3 t/d	6.1	12.1	18.2				
		311	544	934	1,288				
苛性ソーダ設備	規模	17 t/d	33	66	100				
	機器	849	1,455	2,244	3,275				
	建屋	94	162	249	364				
	計	943	1,617	2,493	3,639				
エンジニアリング、フィー		400	670	1,145	1,550				

注) この設備費の精度は±25%程度である。  
工事費は機器費中17%である。

なお参考までに二酸化炭素製造設備、苛性ソーダ製造設備の設備費も付記した。これらの設備費には付帯設備、建屋も含めてある。

表VII-24に示した設備費は今回の検討を行なうにあたり日本にある某エンジニアリング会社に試算させたものであるが、第一次の企業化検討に使用する設備費の精度は±25%程度であり、それほど詳細に検討されたものではない。

レーヨン製造設備は25 t/d 1系列とし製造のためのプロセス機器のほか硫酸回収、二酸化炭素回収、廃水処理のための工程を加えてある。

## 6. コスト試算と経済性の検討

### 6-1 製造コスト

図VII-11に需要量の予測(予測値の上限④および下限⑤を示す)およびレーヨン工場の生産規模を示した(建設の単位はすでに述べたように25 t/dなので25 t/d④および50 t/d⑤の場合を示した)

#### 6-1-1 新設・増設の方式

この図から当面レーヨン工場を建設するには25 t/dまたは50 t/dの規模を考えることが常識的である。

すなわち、一般に工場の増設を考える場合、その建設の時期のとり方に3つのパターンがある。これを図に示したのが図VII-12である。

方法1の方式をとるには需要を上回った分の製品は輸出せざるを得ないので、製造コストは国際競争力に耐えうるものでなくてはならない。(このような増設方式をとる例は少ない)

方法2は普通にとられる方法で生産の余剰分は往々にして不足する時点での備蓄分に向けられたり輸出されたりする。

方法3は輸入品に対して競争力が弱い場合にとるべき方法であり、不足分は輸入によって補なわれる。

一般にとられるのは方法2または3であり、インドネシアでもこの方法をとることが好ましい。

このような考え方からみると1980年での需要量が約50 t/dであることから25 t/dまたは50 t/dの規模で検討しておけば十分である。

一方レーヨン工場を早急に建設するとしても操業に入るのは1976年と考えられる。

したがって、25 t/dおよび50 t/dの2つのケースについて1976~1980年のコストを試算しておけば十分と考える。

コスト計算の基礎は表VII-25に示すとともに計算結果および各年度におけるCIF価格を表VII-26および図VII-13に示した。この表からも明らかのように一番製造コストが安くなる50 t/dの生産の場合でも投資額の10%に当る利益を見込むと製造コストはCIF価格に比し約1.5倍となりインドネシアでのレーヨンSFの工業化はfeasibleとはいえない。

### 6-2 日本の製造コストとの比較

上記インドネシアでの製造コストの問題点を把握するために、ここで日本での製造コスト(日本におけるFOB価格からの本調査団の推定)と比較を行なったのが表VII-27である。この表から日本での製造コストとの差をもとめてみると表VII-28のようになる。(1972年にインドネシアに50 t/d工場を建設した場合を仮定し比較した。)

表VII-25 レーヨンSF製造コスト計算の基礎

(生産量、工場規模建設費)

レーヨンの生産量	t/y	9,125	18,250
＃ (日産量)	t/d	25	50
工場規模 <sup>1)</sup>	"	28	56
建設費機器	百万RP	7,090	12,406
建屋	"	980	1,722
エンジニアリングフィー	"	400	670

1) 1年330日稼働とする。

(原料、薬品、用役、副産品、労務費の原単位および単価)

	原単位 (/kg)	単 価			
		25 t/d	50 t/d	輸 入	国 産
パ ル プ (kg)	1.06	表N-7 参照			
苛性ソーダ (#)	0.60	49.0 RP/kg	45.6 RP/kg	82 RP/kg	75 RP/kg
二 硫 化 炭 素 (#)	0.11	96.7 "	87.5 "	-	-
硫 酸 (#)	1.25	11 RP/kg			
芒 硝 (#)	-1.40	4.2 RP/kg			
そ の 他 薬 品	-	9 RP/kg			
荷 造 材 料	-	8 RP/kg			
燃 料 (#)	2.84	7 RP/kg			
労 務 費 (25t/d生産)	125 人	323 千 RP /人・y			
(50 #)	234 人				
(100 #)	436 人				
(150 #)	627 人				

表VII-26 製造コストとCIF価格(レーヨン)

(単位 Rp/kg)

年	25 t/d 生産時			50 t/d 生産時			CIF価格
	苛性ソーダ輸入	苛性ソーダ国内購入	苛性ソーダ自製	苛性ソーダ輸入	苛性ソーダ国内購入	苛性ソーダ自製	
1976	528.5	523.6	509.6	495.5	490.6	474.2	310
1977	535	530.1	516.2	502	497.1	480.8	320
1978	536.6	531.7	517.8	503.6	498.7	482.4	324
1979	537.9	533.2	519.2	505.1	500.2	483.8	328
1980	540.7	535.8	523.1	507.7	502.8	486.4	332



表VII-27 日本の製造コストとの比較

		インドネシア			日本	
		原単位	単価 (RP/kg)	原価 (RP/kg)	単価 (RP/kg)	原価 (RP/kg)
比 例 費	パルプ	1.06 (kg/kg)	104.6	110.9	90	95.5
	苛性ソーダ	0.60 "	45.6	27.4	30	18
	二硫化炭素	0.11 "	96.7	10.6	59	6.5
	硫酸	1.25 "	11	13.8	4	5
	芒硝	1.40 "	-4.2	-5.9	0.7	-1
	その他			9.0		6
	用役費	2.84 "	7	19.9		13
計				165.8		130
固 定 費	労務費	234 人	323 千Rp/人・y	4.1		15
	設備償却費	14,128,000 千Rp		59.0		6
	エンジン・アライング・フィー	670,000 千Rp		7.3		0
	操業準備金・建設中金利			9.2		0
	その他固定費			19.6		6
計				99.2		51
工場原価				284.9		194
販売費				8		3
一般管理費				28.5		31
総原価				321.4		228
金 利	設備			31		0
	運転			6.2		4
金利支払戻原価				358.6		232

注) 日本の製造コストは本調査団の推定

表VII-28 日本での製造コストとの差額 (1972年)

項目	製品1kgあたりの差額	備考
パルプ	15.4 (RP/kg)	CIF インドネシア 104.6 RP/kg 日本国内 90 RP/kg
苛性ソーダ	9.4	自製 45.6 RP/kg 日本国内 30 RP/kg
二硫化炭素	4.1	
硫酸	8.8	インドネシア国内 11RP/kg 日本国内 4 RP/kg
芒硝	-4.9	
その他	3	
用役費	6.9	
労務費	-10.9	
設備償却	53	日本はすでに償却済みの機器を運転している
エンジン・アライング・フィー	7.3	
操業準備金	9.2	
建設中金利		
補修、税、保険、経費	13.6	
販売費	5	
一般管理費	-2.5	
設備金利	31	設備に関連する費用
運転金利	2.2	

図11-11 建設の時期と規模

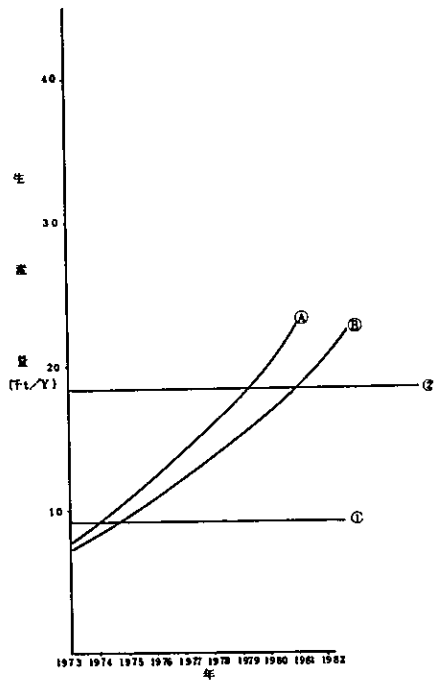


図11-13 レーヨンSFの製造コストとCIF価格

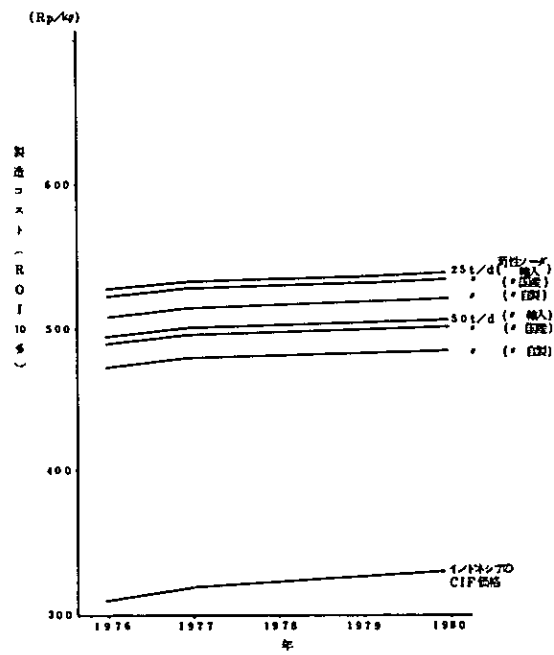
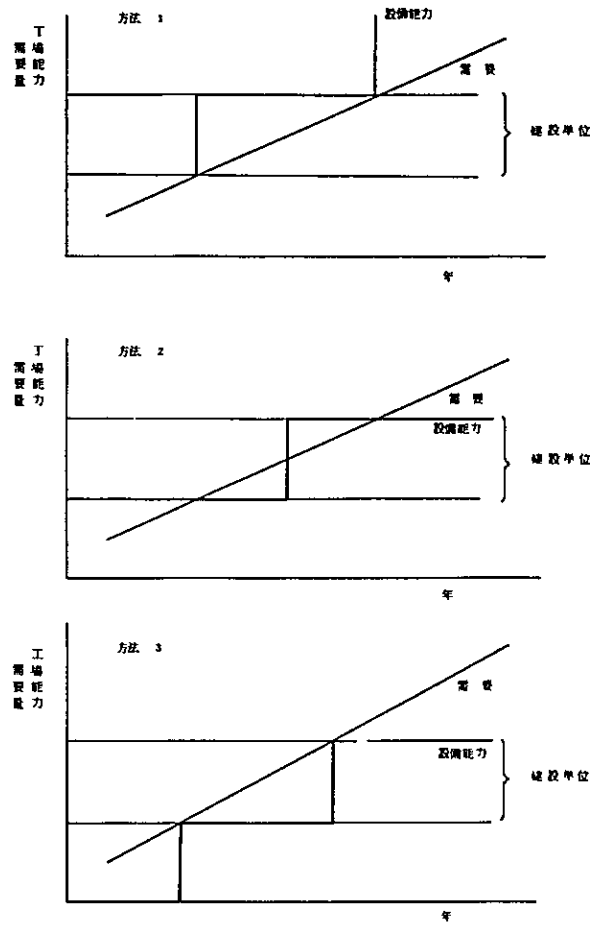


図11-12 建設増設のパターン



この表から見るとインドネシアにとって有利なのは人件費と副産物の控除であり、不利なのは設備に関連する費用とパルプの価格である。

不利な項目について日本との差額をまとめてみると

設備関係	約100 Rp/kg
パルプ関係	約15 "
薬品関係	約25 "

となる。

したがって、インドネシアでレーヨンを企業化するには

- (1) 設備費をできるだけ安くおさえる。
  - (2) パルプの国産化による価格低下を図る。
  - (3) 原料薬品をなるべく安くするよう努力させる。
- の3つを重点に考える必要がある。

## 7. 企業化の検討

### 7-1 期待しうる最低の製造コスト

上述のようにインドネシアでレーヨンSFを企業化するには設備費、パルプの単価ならびに薬品の単価を低下することが必要であるが、ここで現在考えられる最適な条件すなわち下記の条件により、製造コストを求め、CIF価格との相異を検討してみる。

- (1) 設備費は今回入手した設備費の最下限すなわち-25%の値を使用する(設備費の見積精度は±25%である)
- (2) パルプの価格は国産化により日本の国内価格100 Rp/kgまで下がるものとする。  
(1968年にOTCAが行なった紙パルプ関係の調査で、KP法製紙用パルプの原価が30 t/dの規模で78 Rp/kgというデータがある。  
製紙用パルプとDPの相異などから考えて100 Rp/kgはインドネシアで到達しうる最低の製造コストと考える)
- (3) 自製する苛性ソーダ、二硫化炭素のコスト低下は、下記(4)の金利低下によるもののみとする。硫酸の価格は需要の増大により低下するとみて7 Rp/kgとした。
- (4) 金利についても先進国のクレジットを利用するとして年率3.5%とし国内の金利も10%とする。これらの仮定(表VII-29)の下にコスト計算を行ない(表VII-30, 31に示す)、これとCIF価格と比較したのが、図VII-14である。

なお、この図にはROIや関税との関係を明らかにするためCIF価格に関税を5, 10, 20%をかけた場合およびコストのままROIを10, 15%とした場合の両方について示した。

この図からみて、50 t/dの生産を行なえば、1980年ごろには関税10%をかけたCIF価格とROIを10%みた製造コストがほぼ同じになることがわかる。

表VII-30 レーヨンSFの製造コスト (25t/d)

比	例	費	原単位 (t/tp)	単価 (Rp/tp)	原価 (Rp/tp)	備考
パ	ル	ゾ	1.06	100	106	
可	性	ノ	0.60	47	28.2	生産量: (t/y) 9,125
二	硫	化	0.11	89	9.8	
硫	酸		1.25	7	8.8	
芒	硝		1.40	-4.2	-5.9	設備金利: 0.035
其	他			9	9	
計					155.9	
用	燃	料	2.84	7	19.9	運転金利: 0.10
役	費				19.9	
比	例	費			175.8	
比	例	費	125人	323千Rp/人・y	4.4	
固	定	費				
減	価	費				
5,318,000千Rp					50.6	
755,000 "					8.8	
400,000 "					4.5	
208,000 "					63.9	
計						
補	修	費			13.3	
耗	費				4.4	
固	定	費			86.0	
工	場	原			261.8	
販	売	費		8	8	
一	般	管			26.2	
理	費				296	
結	算	原				
設	備	金			12.6	
利					4.8	
運	転	金			17.4	
利					313.4	
金	利	計				
金	利	計			390.1	
ROI	10%	と			428.6	
ROI	15%	と				

表VII-29 レーヨンSF製造コスト計算の基礎  
(設備費, 原料費を低下させた場合)

(生産量, 工場規模増設)

レーヨンの生産量	t/y	9,125	18,250
# (日産量)	t/d	25	50
工場規模 1)	"	28	56
建設費 2)	百万 Rp	5,318	9,305
建屋	"	755	1,292
エンジニアリングフィー	"	400	670

1) 1年330日稼働とする。

2) 建設費は下限の2.5倍をとった。

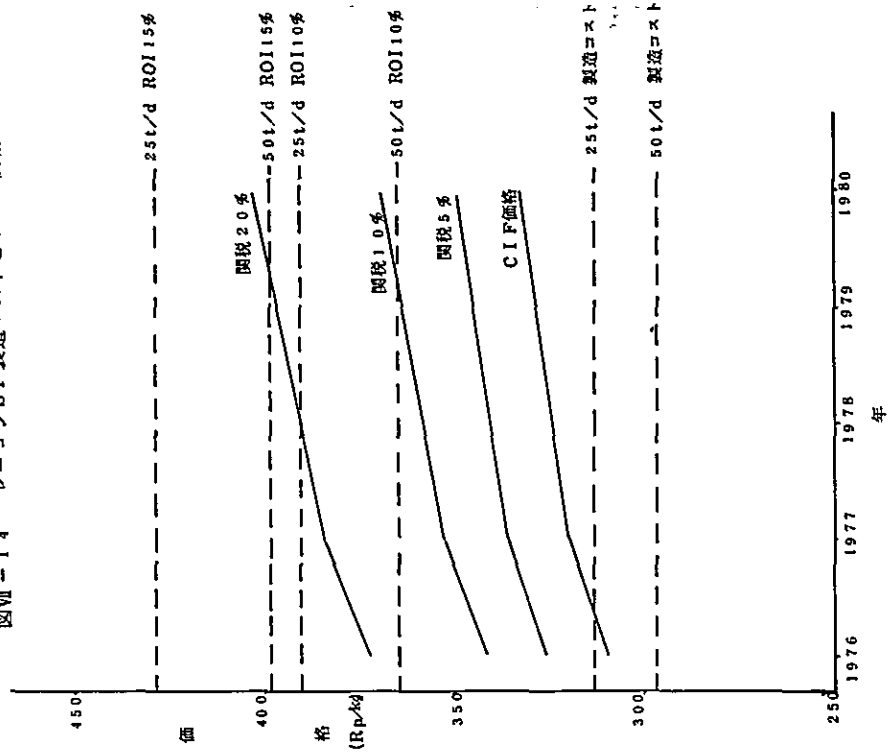
(原料, 薬品, 用役, 副産品, 労務費の原単位を上げ単位)

	原単位 (t/tp)	単価
パ	1.06	100 Rp/kg
可	0.60	47 Rp/kg (25t/d) レーヨン (50%) 43 Rp/kg レーヨン (50%)
二	0.11	89 Rp/kg (25t/d) レーヨン (50%) 81 Rp/kg レーヨン (50%)
硫	1.25	7 Rp/kg
芒	-1.40	4.2 Rp/kg
其	-	9 Rp/kg
他	-	8 Rp/kg
薬	2.84	7 Rp/kg
品		
用	125人	323千Rp /人・y
役	234人	
費	456人	
	627人	

表Ⅶ-31 レーヨンSFの製造コスト (50t/d)

原単位 (kg)	単価 (Rp/kg)	原価 (Rp/kg)	備考
パルプ(%)	1.06	100	
苛性ソーダ(%)	0.60	43	生産量:(t/y) 18,250
二硫化炭素(%)	0.11	81	
硫酸(%)	1.25	7	
芒硝(%)	1.40	-4.2	設備金利:0.035
その他		9	
計		152.6	
燃料(%)	2.84	7	運転金利:0.10
用役費		19.9	
計		19.9	
比例費計		172.5	
労務費	234人	323千Rp/人・y	
機械設備		4.1	
減価償却費	9,305,000Rp	44.3	
建屋	1,292,000 #	7.3	
エンジン・リフト	670,000 #	4.1	
燃料・建中金利	378,000 #	55.7	
計			
補修費		11.6	
経費		4.1	
固定費計		75.5	
工場原価		248	
販売費		8	
一般管理費		24.8	
総原価		280.8	
設備金利		11	
運転金利		4.6	
金利計		15.6	
金利益み総原価		296.4	
ROI 10%としたとき		364	
ROI 15%		397.7	

図Ⅶ-14 レーヨンSF製造コストとCIF価格の比較



## 7-2 主要コスト要素の製造コストに与える影響

コストとC I F価格は上記のようであるが、今回の検討ではインドネシアでのレーヨン製造コストに一番大きく影響を与える設備費およびパルプの価格についていずれも精度が高くない。そこでこれらの値の変化が製造コストに与える影響を検討したのが図VII-15および図VII-16である。図VII-15は25 t/dの規模の場合、図VII-16は50 t/dの規模の場合について示してある。この図で横軸0をもって表したのが表VII-30および31で示した条件であり、この条件から設備費およびパルプ単価が何%変わるかによって製造コストがどの程度変化するかを示している。

この結果からパルプの価格が100 Rp/kgから10%変れば12 Rp/kg程度製造コストが上がること、また設備費が10%増減すれば9 Rp/kg程度製造コストが変化することがわかる。

## 7-3 建設の時期と規模

建設の時期、規模、製造コスト、関税、需要量の関係をみるため、上記図VII-14と需要予測値を示す図VII-1を一緒にして図VII-17を作った。なお、需要予測値としては、中間値、下限値を示した。

この図からみると次のことがいえる。

- (1) 25 t/dの工場を建設すれば1976年の工場完成時からフル稼働となるが製造コストは高く、ROI 10%以上をうるためには関税を20%以上かけなくてはならない。そして、1980年ごろに関税を10%に下げることができる。
- (2) 需要増加が中間値として示した値をとる場合、50 t/dの工場は1980年にフル稼働になる。

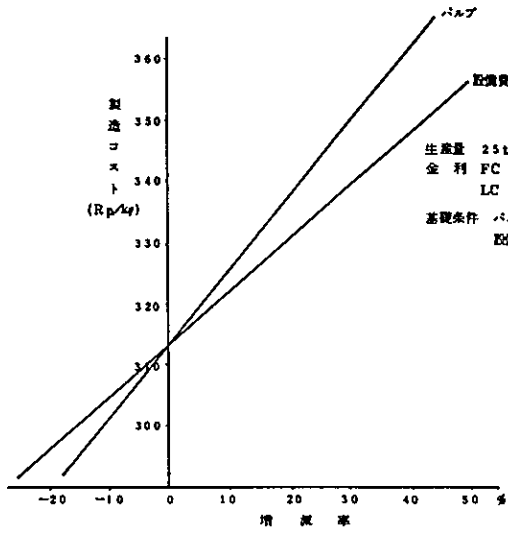
この折には約5%の関税をかければ輸入品と対抗しうる。

ここで建設の規模および時期についていろいろのケースを想定し、この折の投下資本回収率をDiscount cash flow法により比較し、どのような方法によるのが最も有利かを調べてみた。(以後投下資本回収率をDCF rate という)

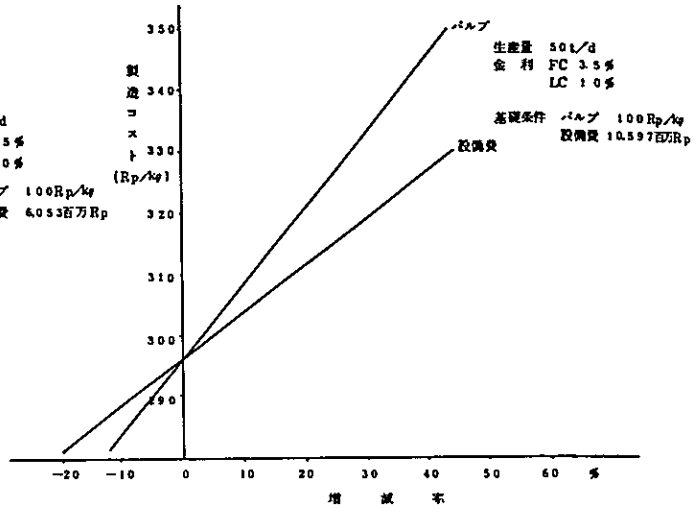
前提は次のとおりである。

- A. レーヨンの売値はC I F価格と同じとする。
- B. 製造コストは時系列的に当然変化するわけであるが次の理由から変らないものとする。  
パルプおよび薬品はすべて国際価格より高いので今後工業化の進展とともにむしろ下がる方向にあるため、価格の変動はないと考える。  
また人件費の値上りもインドネシアではあまり大きくないので、ここで行なうケースの比較検討の場合はあまり影響はないと考える。
- C. 建設後5年間はTax holidayとする。
- D. 考慮するケースは次の8ケースとする。

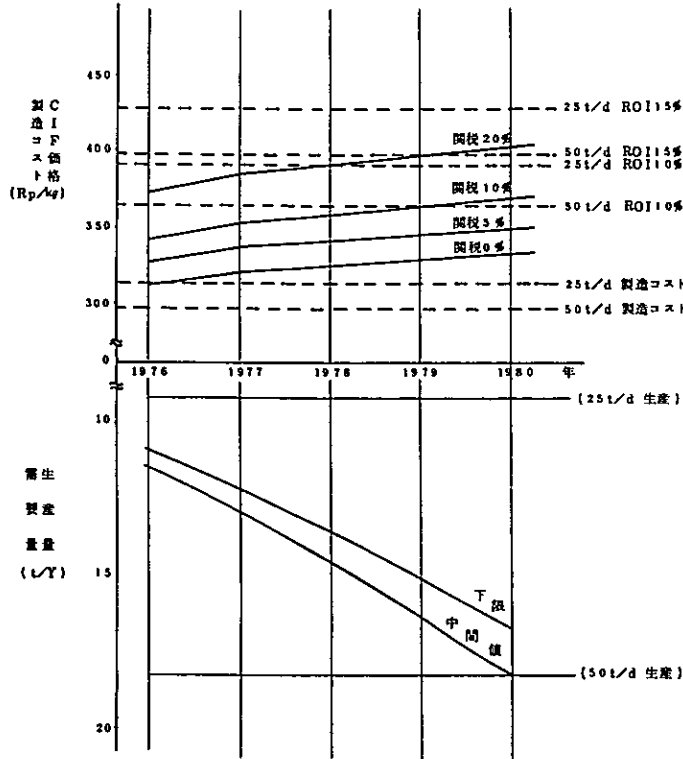
図VI-15 設備費・パンプ価格のレーヨンSF製造コストへの影響 (25t/d)



図VI-16 設備費・パンプ価格のレーヨンSF製造コストへの影響 (50t/d)



図VI-17 レーヨン製造コスト, CIF価格, 需産量, 生産能力の関係



E. 需要が生産能力を下まわる時は輸出することも考える。この場合の価格は日本におけるFOB価格および償却金利前、製造コストの2つを考える。

ケース名	スタート時期	工場規模	生産	需要量	余剰能力分輸出	輸出価格
A	1976	25 t/d	フル稼働	中間値	×	FOB JAPAN 償却前, 金利 前, 製造コスト
B	1976	50 t/d	国内需要量のみ	"	×	
C	1976	"	フル稼働	"	○	
D	1976	"	"	"	○	
E	1976	"	"	下限値	○	
F	1980	"	"	中間値	×	

この計算結果を示すと次のような順序になる。

	DCFrate
ケース F	9.2%
ケース C	5.9%
ケース D	4.4%
ケース E	3.8%
ケース A	3.5%
ケース B	-

このことから建設の時期、規模、工場の稼働について次のことがいえる。

- (1) 1980年に50 t/dの工場を建設するのが一番利益率が高い。
- (2) 1976年に工場を建設するとすれば、50 t/d工場を建設し、これをフル稼働した上、需要を上廻る分を輸出に向ければ、償却、金利を含まないコストに等しい価格で輸出しても25 t/dの工場を建設するよりは有利であろう。
- (3) 50 t/dの工場を1976年に建設し、国内需要に見合う分のみ生産し、あとは設備を有休化させておくことは不利であり、この方法は利益率を最低にする方法である。

この方法、すなわち輸出を考えない場合、25 t/dの工場を1976年にたてるよりもより高いDCFrateを得るような50 t/d工場の建設時期を検討したのが図VII-18である。

これによると1978年に50 t/d工場を建設すれば、1976年に25 t/d工場を建設するよりは高い利益率が得られることになる。ただし、DCFrateは5%程度である。

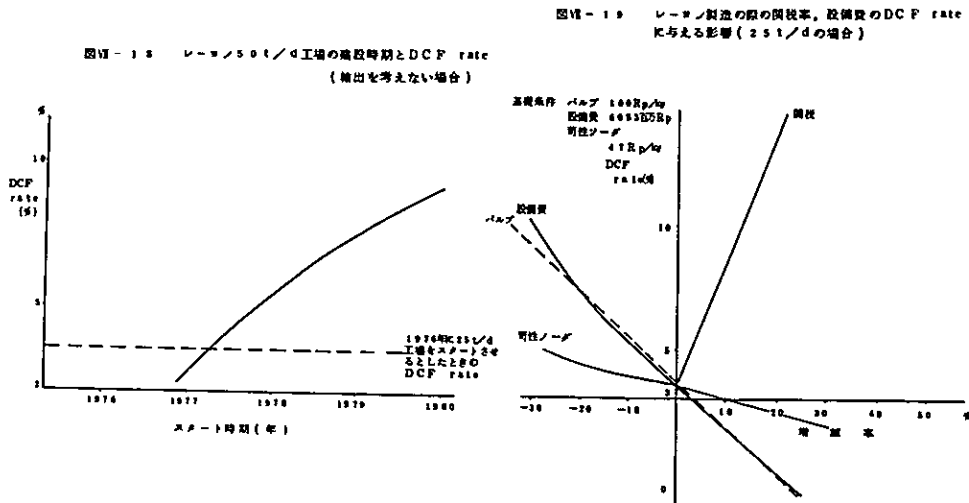


#### 7-4 関税、設備費とDCF rate

図VII-19は、25 t/d工場を1976年に建設した場合の関税率、設備費の変動とDCF rate の関係を示したものである。

この図からもわかるように、レーヨンSFに対し、操業開始後10%の関税を10年間にわたりかければ、約8.5%、20%の関税なら約13.5%のDCF rateを期待することができる。

この場合にも設備費が10%上がれば約1%のDCF rateの低下をきたすことになる。



#### 8. DPの国産化

すでに述べた様に、今回の調査ではDP工業についての細部にわたる検討はその調査範囲に含まれていないが、レーヨン工業についての調査のため農業省の関係部局、研究所及び製紙工場(Padalarang及びBanjuwangi)を訪問したので、その折に入手した情報を基にDPの工業化についての二、三の考察を下記すると共に、考え方の方向を示した。

##### 8-1 インドネシアにおけるDPの繊維質主原料

インドネシアにおける繊維質主原料としては、Pinus merkusii, Agathis, Hardwood (Rubberwood, Mangrove, 及びその他の mixed tropical hardwood), Bamboo, Bagasse, Ricestraw 等が考えられる。

一般的にいつて、DPの主原料が備えるべき必要な条件は、次の様なものである。

- (1) DP化しやすい原料であること。
- (2) 安定供給が可能なこと。
- (3) コストが安いこと。
- (4) 原料からパルプへの歩留が高いこと。

これらの必要条件からみて、上記の主原料の中、DPとして可能性のあるものは、Pinus merkusii, Agathis, Rubberwood 及び Mangrove であり、その理由は次のとおりである。

#### 8-1-1 Pinus merkusii, Agathis

- 1) これらの樹木の繊維は、long fibre なので、レーヨンSF製造には有利である。
- 2) レーヨンSF生産の第一段階では、輸入パルプを利用することになるであろうが、大部分の輸入パルプは針葉樹を原料としているので、国産パルプへの切換えの折、容易である。
- 3) 樹種が限られており、Pinus から得たDPは品質が優れている。
- 4) 現在ある Pinus はレーヨン及び紙パルプ以外の原料とする以外には利用価値が少ない。
- 5) 現在インドネシアでは製紙パルプ用の植林が計画されており、将来はDP用としても安定供給が可能となる。
- 6) すでにLPS ( Lembaga Penelitian Selulosa ) において研究が行なわれておりこれらの知見が活用できる。
- 7) Agathis は Pinus と異り、建築用材としての用途もあり、また樹種的にみてDPの原料としての適性は劣るものと考えられる。

#### 8-1-2 Rubberwood, Mangrove

- 1) DPの原料となりうる樹種が限られているので、これらを原料としたDPは品質的に安定すると考えられる。
- 2) 先進国で既に工業化され、普通レーヨンSF用DPに10~50%程度配合されている。
- 3) 比較的安定供給が可能と考えられる。特に Rubberwood の場合には価格も安いというメリットもある。
- 4) Rubberwood についても、LPSでの基礎研究はかなり進んでいる。

#### 8-1-3 その他の熱帯産潤葉樹

熱帯産の潤葉樹は、すでに先進国で工業的に大量に利用されているが Rubberwood, Mangrove 以外の混合熱帯産潤葉樹は、まだDP化されていない。これは次の理由によるものである。

- 1) 樹種が非常に多く、樹種によって比重、化学組成、形態的性質、パルプ化適性に大きな差がある。これを混合蒸解してDP化した場合、蒸解性の悪いものが、ビスコースの戸過性を著しく悪化させるためDPとして致命的欠点となる。また熱帯の森林の樹種構成から考えて適性、不適性樹種の選別は困難であり、DPの原料としては不適と考えられる。
- 2) また、これらは一般にセルロース分が低く、リグニン含有量、灰分が多いので歩留を低くし、且つDPとしての適性を低くするものである。

#### 8-1-4 Bamboo

Bamboo は long fibre で、既にバングラデシュで小規模のDKPが工業化されている実績もあり、DPとしての適性はあるが、インドネシアでは量的にも少なく、現在ゴアバニェワングの両工場でもその供給に問題があることからDPの主原料としての安定供給は不十分と考える。

#### 8-1-5 Bagasse, Ricestraw

農業副産物としては、Bagasse は、現在のインドネシアの製紙工場の主原料である Ricestraw より可能性があり、中質紙以下の製紙用パルプとしては有望である。

しかし、DPとしては両者共次の点から不適である。

- 1) 繊維長が短かく、繊維幅も小さいため、drainage が非常に低い。そのためパルプ製造の洗滌工程やレーヨンSF製造の圧搾工程で設備上問題が多い。  
(水きれ)
- 2) 灰分、ペントザンが多く原料からの歩留が低い。
- 3) 嵩高なため蒸解工程での容積効率が低くコスト高となる。
- 4) 蒸解のバラッキが大きいため品質的なバラッキが予想される。
- 5) 世界では、まだ工業化された実績がないし、計画段階のものもない。

#### 8-1-6 Eucalyptus Globulus

ユーカリは繊維質主原料として使用しうる上に、木の成長も早く、DPの原料として植林を考える場合には、現在 Eucalyptus Globulus が用いられている。

現在、南アフリカのサイカー社(英 コートルズ社の子会社)のみが実用化しているが、ポルトガルのセルビー社(スエーデン ビレリュード社の子会社)でも使用されたことがある。またブラジルでは植林のプロジェクトをもっている。

したがって、当初この樹種のインドネシアでの植林を考慮したが、ユーカリは熱帯に植えた場合、環境の変化によりチロース(充填細胞)が増えるため、DP用原料に不向きになる傾向があり、この植林は考えられない。

#### 8-2 インドネシアにおけるDPの研究

インドネシアで、森林資源を活用し、レーヨンを製造するというプロジェクトは1955年に始められておりその研究歴は古い。

1956年の Chemical Research Institute (in Bogor) の設立に続き、1959年には Rayon Laboratory (in Bandung) も創立された。1964年には同所に紙パルプの研究試験設備が完成している。さらに1968年には西ドイツの援助で Rayon Pilot Plant (near Bandung) が完成した。これらの研究所は組織的にも再編成が行なわれ、現在、LPSとして統一されている。

ここでは、現在まで種々の木材及び農業副産物についての化学的及び形態学的研究が行なわれると同時に製紙用パルプ及びDPの実験室スケール及びパイロットスケールの蒸解、精選、漂白が行なわれてきている。

特に Rubberwood からの製紙用パルプ製造に関する工業開発は実験室スケールから出発して、パイロットスケールまで行ない成功するなど優れた業績を上げている。

また、DPについても Rubberwood を使用し、前加水分解 - 硫酸塩蒸解および6段漂白(冷アルカリ精製を含む)によって得たDPでレーヨンが作られている。

さらに本年度の研究計画(working programme)の中、DP及びレーヨンに関するものを見ると表VII-32のようなテーマが取り上げられおり、レーヨンの工業化に対する地道な努力が続けられていることに敬意を表したい。

ここで、これらの研究の現状について更にいくつかの意見を述べると次のとおりである。

- 1) DPの原料として、研究の対象とする主原料は Pinus, Rubberwood, Agathis, Mangrove の4種、特に Pinus と Rubberwood に限定し、Bagasse やその他の潤葉樹については、当面、中止した方がよい。
- 2) 上記により余った研究能力はむしろレーヨンパイロットプラントによる工業化研究のサポートに向けるべきであろう。
- 3) パイロットプラントはDPを企業化するための生産技術の確立、技術者の養成に向けられる方が好ましい。

表VII-32 LPSの1972年度研究テーマ

A. Long term programme

Direct and develop research work in rayon technology by using Indonesian raw materials towards the realization of a rayon industry in Indonesia.

B. Short term programme for 1972

A seminar in rayon.

C. Research division

a) Raw material Laboratory.

Studies in wood storage.

Survey on wood species for dissolving pulp.

b) Rayon Laboratory

Rayon making of rubberwood and bagasse pulp.

D. Development division

a) Pulp Unit

Process development of rubberwood for rayon dissolving pulp.

Process development of pine and other woods for rayon dissolving pulp.

b) Rayon Unit

Test plant studies on rayon making from rubberwood pulp, pine and bagasse pulp.

Process development of the rayon laboratory experiments.

Rehabilitation of the rayon pilot plant unit.

Pilot scale development of rayon making from rubberwood pulp, pine pulp and others.

この為には、単生産的操業ができるように

- (1) 個々の設備の能力のバランスを取るようにする。
- (2) 連続している工程を、連続的に運転することができるようにチェストの容量についての検討および温度等の自動制御を考慮する。
- (3) 薬品、水などの回収設備を完備し、工場規模に近い原単位、品質が得られるようにする。

などの対策をとり、設備のリハビリテーションを行なう。テストの費用節減を計るには、小規模テストプラントの活用を更に計ることも考えた方がよい。

- 4) 今回の調査で、パルプ原料の集荷はインフラストラクチャーの整備不十分などの理由で雨期には20～40%乾期に比して入荷が低下するとの話をきいた。これは今後伐採の機械化、インフラストラクチャーの整備により逐次改善はされていくと思われるが、その場合でもなお研究必要なテーマである。

特に Rubberwood は貯蔵中、変色菌に侵され易く、心材部が暗緑色、黒色に変色したものは、パルプ化の工程で漂白性がわるくなりパルプ収率、薬品原単位、ビスコースの尹過性に悪い影響をおよぼすので、研究が必要である。

### 8-3 インドネシアにおけるDP生産の可能性

この点についての採算面からの判断は、今後の調査に待つこととして、それ以外は、今回の調査の結果から考えて、インドネシアにおけるDP生産の余地は備わっているように思われる。

すなわち、

- 1) DKP及びレーヨンに関する研究は、すでに相当進んでいる。
- 2) DPの主原料となりうる Pinus Merkusii および Rubberwood などの森林資源はスマトラ、ジャワだけをとりても表VII-33のようになっている。

(但し、今後とも、道路の整備及び植林は精力的に進める必要のあることはいうまでもない。)

表VII-33 DP用原料樹の蓄積量

Potential of raw materials of DP

Region	Rubberwood		Pinus Merkusii		Agathis		Remarks
	Area (Ha)	Supply per year (m <sup>3</sup> )	Area (Ha)	Supply per year (m <sup>3</sup> )	Area (Ha)	Supply per year (m <sup>3</sup> )	
West Java	52,588	420,800	13,865	371,119	2,322	294,854	1) Volume based on diameter from 16 cm and up to 35 cm and up
Central Java	26,934	215,200	31,053	2,553,666	7,755	1,946,177	
East Java	20,318	162,400	14,191	512,115	4,158	762,814	
South Sumatera	16,598	132,800	-	-	-	-	
North Sumatera	113,806	910,400	2,953	787,433	-	-	
Atjeh	11,984	96,000	181,500	18,150,000	-	-	
Total	242,228	1,937,600					

3) パルプの需要量は紙の消費の伸びが、年率約10%もあり、今後の伸びもかなり期待できるので、大規模なパルププラント建設も可能性がある。

こゝで Central Java だけをとり、DPの生産可能量を計算してみると、

原木原単位は Rubberwood 5m<sup>3</sup>/t, Pine 及び Agathis 6m<sup>3</sup>/t  
 また Pinus および Agathis はヘクタール当り年間平均増加率は夫々 2.2 m<sup>3</sup>/y, 2.8 m<sup>3</sup>/y ヘクタールといわれる。これを基礎に計算した場合及び植林後15年で伐採可能との意見(D.G. of planning & Inventorization of Forestry)から、成長量も考慮して、現在の立木量の7.5分の1宛、1年間に伐採する場合の生産可能量を計算してみると次のようになる。

		(t/y)	
		I *1	II *2
Rubberwood	43,000		
Pinus Merkusii		114,000	57,000
Agathis		36,200	43,300

\*1. ヘクタール当 年間平均増加量から計算した場合

\*2. 現在の立木量の7.5分の1,年間伐採するとして計算した場合

この生産可能量は、DPのみについて見れば当面は充分である。しかし、将来の製紙用パルプも含め、生産規模を国際水準に近いものにするを考えると、必ずしも充分でない。

したがって、今後とも長期的視野に立って植林を計画的に進める必要がある。

4) もちろん、レーヨン自体も25~50 t/dに相当する需要が見込めるので、パルプ全需要量の拡大に寄与できる。

またこれらのインドネシア事情の他にパルプの価格が世界的に今後上昇機運にあることも重要な要素である。

なお、DPの工場を建設する場合には次の諸点を考慮することが望ましい。

(i) DP工場の規模は現在台湾に設置された40,000 t/yが世界最少のもので、普通は150,000 t/y程度である。特に最近は大規模化しつつあり、新設工場は250,000 t/yの大きさが普通である。

したがって、本プロジェクトのレーヨン生産規模に相当するパルプ工場を建設したのでは経済規模に達しない。

それ故、今後の消費の伸びが大いに期待できる製紙用パルプとDPの併産を考えれば主原料費、労務費にインドネシアは優位性があるので経済規模の工場を建設しうる可能性がある。

(2) 製紙用パルプとDPを併産するという観点からパルプ工場で採用するプロセスは次の理由からKP法であることが好ましい。

(SP法およびKP法の相異を参考までに表VII-44に示す。)

表VII-34 SP法とKP法の比較

	S P 法	K P 法
蒸 解	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 高樹脂材, 特殊成分含有材(赤松, 落葉松などの芯材)は蒸解不能</li> <li>○ 樹皮は蒸解不能でゴミの原因となるので, 除去が必要</li> <li>○ 蒸解液の滲透悪く, 蒸解時間がKPより長い</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ほとんどの原木に対して蒸解可能(熱帯産広葉樹材の中には難蒸解のものあり)</li> <li>○ 蒸解時間が短かく, 単位容量当りの生産高が高い</li> </ul>
未晒パルプ	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 白度が高い</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 白色度が低い</li> </ul>
漂 白	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 漂白しやすい</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 漂白しにくい</li> <li>○ 漂白の段数が多く薬品消費量が多い</li> </ul>
公 害	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 排水の水質のBODが高い</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 排水の水質のBODはSPより低い</li> <li>○ 臭気がひどく防臭対策必要</li> </ul>
パ ル プ	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 反応性がよく使いやすい</li> <li>○ 一般スフ用として<math>\alpha</math>が90%の安いパルプができる</li> <li>○ レーヨンにした場合の強伸度がKPに劣る</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ やや使いにくい</li> <li>○ 高級パルプ(<math>\alpha</math>が94%以上)でコストが高い</li> <li>○ 強伸度の高いレーヨンをつくりうる</li> </ul>
コ ス ト (日本の場合)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 比例費 (N, LDPおよびNPPの場合) <math>SP &lt; KP</math> (LPPの場合) <math>SP &gt; KP</math></li> <li>○ 設備費 (現在) <math>SP &lt; KP</math> (公害を考慮し蒸解薬品の回収を考える)</li> </ul>	$SP = KP$

- a) この工程では熱帯産の原木を使用することが可能であり, 将来 Pinus 以外の原木を使用するようになった時にも利用できる。
- b) 同一プロセスで製紙用パルプも製造可能である。
- c) レーヨン工場で副生する芒硝を副原料として利用しうる。

d) レーヨンはこのパルプでつくった時に糸の強伸度が強い。

e) 排水の水質がSP法による場合よりもよいので公害が少ない。

表VII-34からも明らかなようにKP法にも、SP法に比し難点はあるが、上記諸点から考えてKP法を取るべきである。

なお、インドネシアにおけるDPの工業化については、できれば今回の調査に引き続き現地調査とこれに基づく企業化検討を行なうことを推奨する。

(3) 輸入パルプから国産パルプへの切り換え

さきに、レーヨンのところで述べたが、当面、輸入パルプを原料として、レーヨン工業を始めとすると、輸入パルプはそのほとんどがNDSPで、それに一部LDSPが加えられることになろう。(DKPは少ないと予想される。それ故、次のステップを取ることが望ましい。)

first step	NDSP ( 輸入 ) を使用
second step	Pinus を原料とする国産NDKPをつくり NDKP ( 国産 ) + NDSP ( 輸入 ) を使用
third step	Rubber wood を原料とするLDKPをつくり NDKP ( 国産 ) + LDKP ( 国産 ) を使用

ただし、この場合、これをDKPとする生産技術及びこのパルプを使ってレーヨンを製造する技術を事前に確立しておく必要がある。



