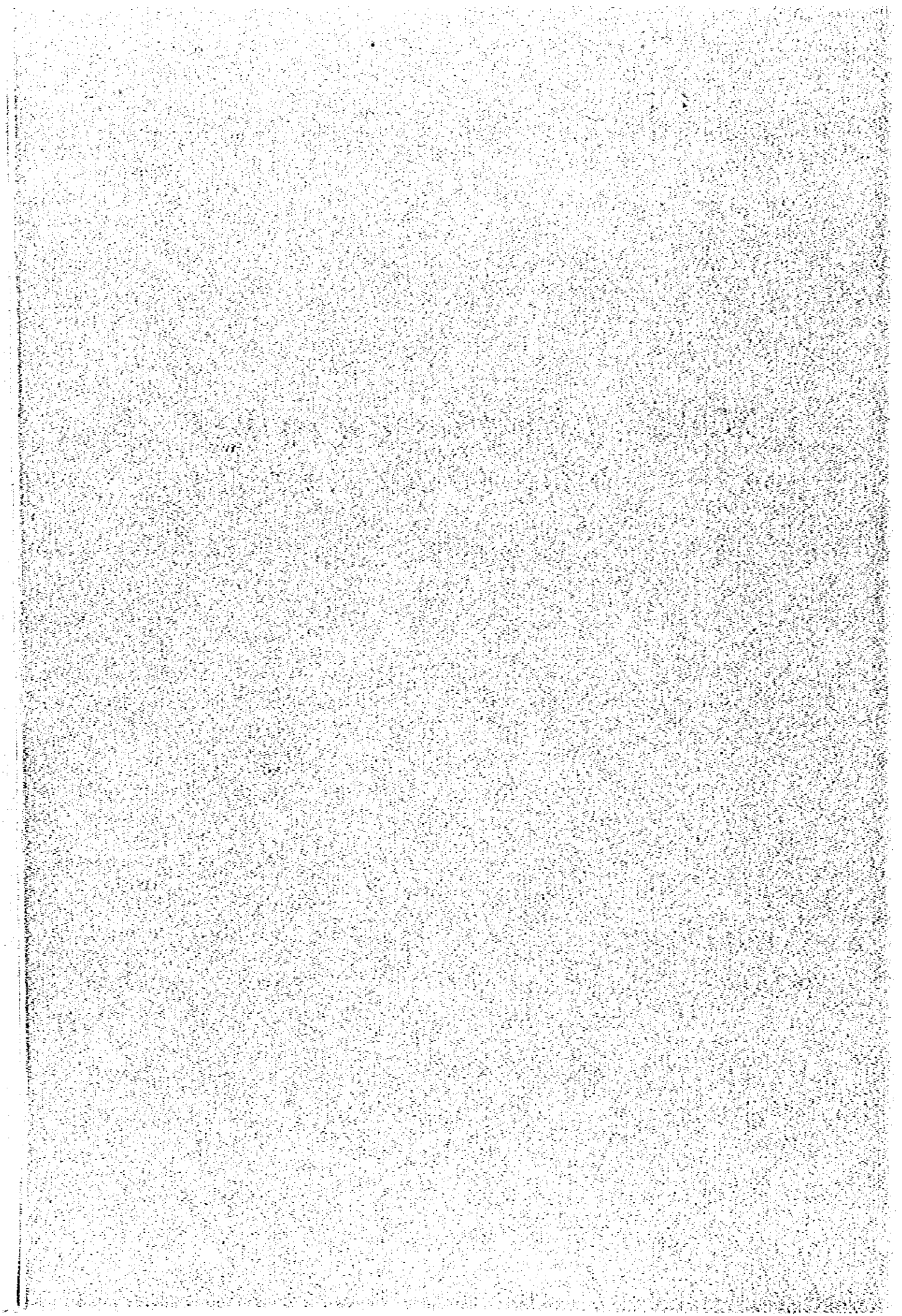


第Ⅲ編 コンドームの需要予測及び
配布システムに関する検討



第Ⅲ編 コンドームの需要予測及び配布システムに関する検討

第1章 概 論

国家プログラム外の家族計画実行者数の統計が無いため、数値的実証は難しいが、国家プログラムの進展に伴う民間家族計画プログラムの後退あるいは、国家プログラムへの吸収という事実から判断する限り、インドネシア家族計画実行者の大部分は、国家プログラムによって、カバーされているとみて、誤りはないものと思われる。特に、IUD、ピル及び、その他の医学的チェックを必要とする避妊方法を採用している実行者については、それが言えるであろう。しかしながら、コンドームや伝統的避妊方法を採用している実行者については、国家プログラムが必ずしも、全てカバーしているとは限らない。事実、保健省統計によれば、1980年に於て、約7.5万グロスのコンドームが商業ベースで輸入されており、従って、コンドーム使用による国家プログラム外の実行者の存在が充分考えられる。(なお、コンドームは現在のところ国内生産されてはいないため、全面的に輸入に依存している。コンドームは医療用具の一種であるため、輸入品は全て保健省の監督下に置かれている。)従って、将来におけるコンドームの需要予測を行なうには、国家プログラム内の需要と同時に国家プログラム外の実行者の需要をも考慮する必要がある。しかしながら、今回のコンドーム国内生産プロジェクトは、国家プログラムにおけるコンドーム必要量を賅うことが前提となっている。従って、以下での需要予測は、インドネシア国家家族計画プログラムの中で示された目標値—家族計画実行者数及びコンドーム必要量—の検討及びその実現可能性に関する検討が中心となる。

第2章 需要予測

BKKBNは、国家プログラムにおける各年度のコンドーム必要量を次の3点の積算前提に基づいて表Ⅱ-1のとおり推計している。

- ①家族計画実行者に占める使用者比率を5%水準に保つこと。
- ②実行者一人当たり年間コンドーム使用数を144個(1グロス)とすること。
- ③各レベルでのストックを含め約2年分のコンドーム供給量を確保すること。

家族計画実行者が年間144個のコンドームを使用するという第2の前提に対する根拠は無い。一般的にみれば、この値は若干高いもので、むしろ100~120個という数字が妥当と言われている。また第1の前提であるコンドーム使用者比率5%については、これまでの実績から判断する限り若干低く目と言えよう。既にみたように近年のコンドーム使用者比率の実績は6%強である。また、新規実行者に占める比率も10%前後であり、安定的供給が

表Ⅲ-1 コンドーム需要量予測

年 度	家族計画実行者 (目標値)	コンドーム 1) 使 用 者	コンドーム使用量 2) (ボックス)	必要ストック量 (年度初) 3) (ボックス)	年間必要量 (ボックス)
1982/83	940,000	470,000	470,000	420,000	520,000
1983/84	1,020,000	510,000	510,000	470,000	550,000
1984/85	1,120,000	560,000	560,000	510,000	610,000
1985/86	1,220,000	610,000	610,000	560,000	660,000
1986/87	1,300,000	650,000	650,000	610,000	690,000
1987/88	1,400,000	700,000	700,000	650,000	750,000
1988/89	1,500,000	750,000	750,000	700,000	800,000
1989/90	1,600,000	800,000	800,000	750,000	850,000
1990/91	1,700,000	850,000	850,000	800,000	900,000

出所) Bureau of Planning, NFPCB.

注 1) 家族計画実行者 (Current user) の5%として推計。

2) 家族計画実行者1人当り年144個 (=1ボックス) 使用として推計。

3) 年度初めに新年度1か年分のストックを確保することを計画している。

保証されれば、この値も高くなることが充分予想されることは既に指摘したとおりである。従って家族計画実行者に占めるコンドーム使用者比率6%、年間120個という前提がより現実に近いものと考えられる。この前提に基づいて、コンドーム必要量を積算した結果は、BKKBNによる5%、144個/人・年という前提に基づく積算結果と一致する。従って、積算前提は異なるが、同表に示された国家プログラムにおけるコンドームの必要量については、ほぼ妥当なものと考えられる。

第3の前提についてみてみよう。BKKBNは、家族計画実行者に対するコンドーム供給の安定化を図るため、各家族計画サービス実施レベルでのコンドームのストックを次のように考え、約2年分の供給量の確保を計画している。(図1-1参照)。

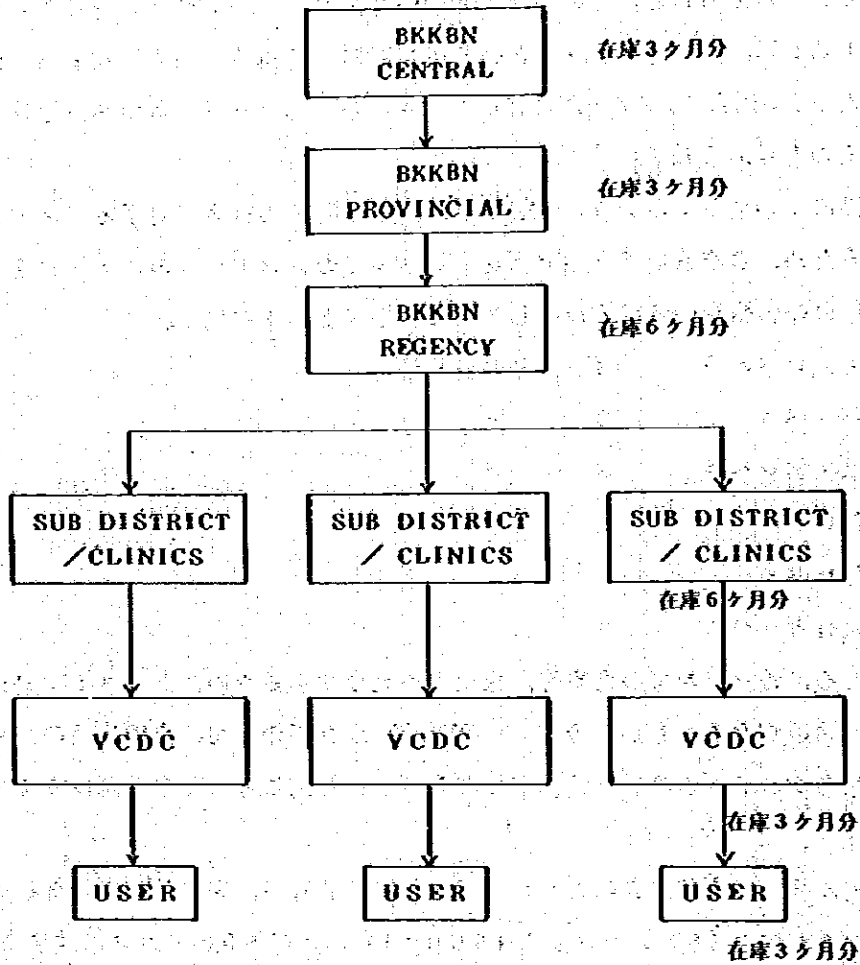
中央レベル	3	3ヵ月分の供給量
州レベル	3	"
県・市レベル	6	"
郡レベル	6	"
村レベル	3	"
実行者レベル	3	"

現在のところ、各レベルでの倉庫等、施設が不十分であるため、このストック計画の実現性については問題がある。しかしながら、BKKBNは計画の中で、倉庫施設の拡充、家族計画サービス配布システムの改善を実施中であり、近い将来この面での問題はなくなるものと思われる。

以上の前提に基づいて積算されたコンドーム年間必要量は、家族計画実行者数の増大に伴ない1983/84年の55万クロスから1990/91年には90万クロスに達することとなる。

国家プログラムにおけるコンドーム必要量が妥当であるか否かについては、その積算基礎となつたいくつかの前提、特に家族計画実行者目標数、コンドーム比率、一人当たり年間使用数の妥当性に依存している。既にみたように現在までのインドネシア国家家族計画プログラムの実績を考慮すれば、実行者目標数の達成は充分考えられよう。また、コンドーム比率(5%)及び一人当たり年間使用数に関する前提(144ケ)については若干考慮の余地があるものと考えられるが、コンドーム必要量については、前述したとおり、前提に関するより現実に近い若干の修正(6%、120ケ)を加えることによって同じ結果が得られることからみて、充分現実的な値と判断できる。

図一 配布図



VCDC=VILLAGE CONTRACEPTIVE DISTRIBUTION CENTER

第3章 配布システム

本プロジェクトの実施機関であるBKKBNによれば、コンドームの製造を国営製薬会社であるP.T. KIMIA FARMA に委託し、BKKBNの予測した全生産量を買上げる事が前提条件となっている。P.T. KIMIA FARMA によって生産される全品はBKKBNの指定した流通網により無償配布される(図Ⅲ-1参照)。

製品はP.T. KIMIA FARMA からBKKBNへ直接納入を予定しており、各州のBKKBN支部、県のBKKBN支局、家族計画クリニック、村の避妊器具・薬品配給センター(VCDG)へと供給が行われていく。

BKKBN当局では計画と配布のスムーズな実施を行なう為に各州と各県のBKKBNのデポに合計9ヶ月分の在庫をコンスタントに備蓄させようと考えている。

1980/81年現在、5,609のクリニックがあり、その明細は次の通りである(表Ⅲ-2参照)。

保健省	4,652
その他省庁	176
軍隊	401
個人病院	380

コンドームの配布は、ピルの場合と同様、絶対使用量の多い中部ジャワ、ジョクジャカルタ特別市、東ジャワでは、家族計画クリニックの下に属する配給センター(人口約3,000人に対して一ヶ所)より供給されている。配給センターの数は全国で44,734ヶ所ある。一方、あまりコンドームが使用されていないジャカルタ特別市とか、西ジャワに於ては、コンドームは家族計画クリニックより消費者に供給が行われているケースが、約半数を占めている(表Ⅲ-3, 表Ⅲ-4参照)。

即ち、現在、病院672, 家族計画クリニック5,609, 配給センター44,734に於て、また5,609の移動サービスクリニック, 7,059の家族計画フィールドワーカー, 111,483の家族計画実行者グループによって、コンドームは配給、供与されていくことになる。この様に、BKKBN本部を中心とした流通網は完備しており、コンドームの供給体制を完備することにより、コンドームの配布はより充実してくるものと考えられる。

表Ⅱ-2 州別家族計画クリニック — 1980/81 —

Propinsi	DEPKES (保健省)	A.B.R.I. (軍隊)	INSTANSI Pemerintah Lain (他省)	Swasta (個人クリニック)	Total
1. DKI. Jakarta	126	36	24	52	238
2. Jawa Barat	576	50	24	34	684
3. Jawa Tengah	599	53	14	59	725
4. DI. Yogyakarta	103	7	0	15	125
5. Jawa Timur	1081	57	18	55	1211
6. Bali	143	7	0	7	157
Total Jawa Bali	2628	210	80	222	3140
7. DI. Aceh	131	14	5	3	153
8. Sumatera Utara	204	23	22	26	275
9. Sumatera Barat	184	14	5	11	214
10. Sumatera Selatan	114	12	18	9	153
11. Lampung	86	8	7	5	106
12. Nusa Tenggara Barat	80	7	0	7	94
13. Kalimantan Barat	101	8	1	7	117
14. Kalimantan Selatan	109	5	2	2	118
15. Sulawesi Utara	95	10	0	22	127
16. Sulawesi Selatan	191	21	2	18	232
Total L.J.B. I	1295	122	62	110	1589
17. Riau	84	11	10	3	108
18. Jambi	68	6	8	1	83
19. Bengkulu	73	6	3	1	83
20. Nusa Tenggara Timur	98	4	0	9	111
21. Kalimantan Tengah	82	8	1	5	96
22. Kalimantan Timur	90	9	8	10	117
23. Sulawesi Tengah	79	6	0	9	94
24. Sulawesi Tenggara	50	5	2	2	59
25. Maluku	54	8	1	7	70
26. Irian Jaya	38	6	1	1	46
27. Timor Timur	13	0	0	0	13
Total L.J.B. II	729	69	34	48	880
Total Indonesia	4652	401	176	380	5609

表Ⅲ-3 家族計画プログラムネットワーク-1980/81-

Administrative Unit (number)	Population per Adm. Unit (approx.)	Family Planning Service Implementing Unit (number)
Province (27)	5460000	hospital (672)
Regency / Municipality (300)	490000	family planning clinic (5609)
Sub District (3249)	44000	mobile medical team (5609)
Village (approx. 51,240)	2880	family planning fieldworker (2059)
		village contraceptive distribution center (VCDC) (44734)
		acceptor group (sub-VCDC) (111,483)

出所) C.B.S. Statistical Yearbook of Indonesia 1979, Dec. 1980.

Population Census 1980

Bureau of Reporting and Evaluation, NFPCB

表Ⅲ-4 国家家族計画プログラムにおけるピル・コンドーム配布チャネル

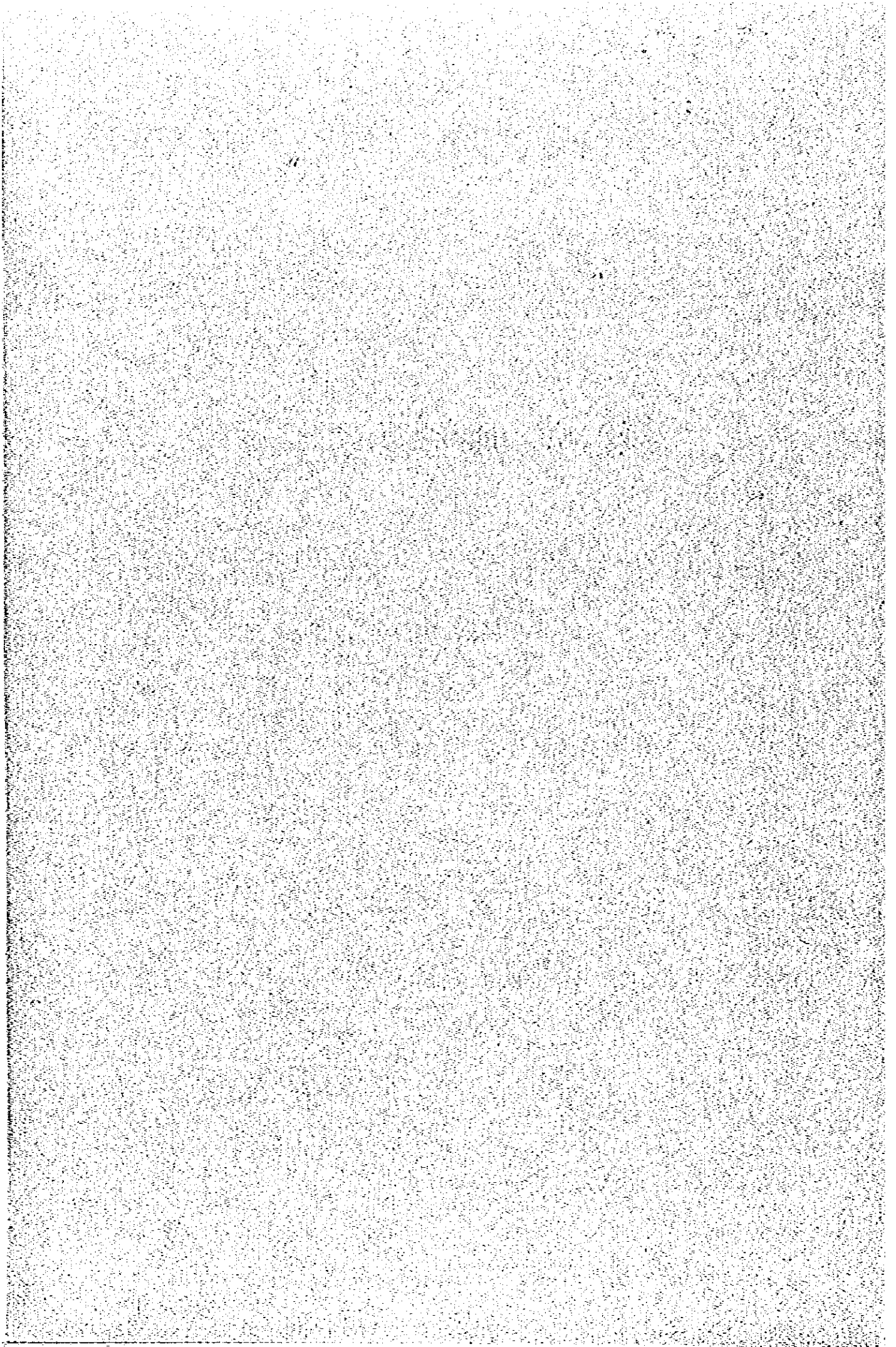
— ジャワ・バリ — 1980/81 —

unit : percent

Province	Family planning clinic	Mobile medical team	V C D C	Private doctor/midwife	Others
<pill>					
DKI Jakarta	61	17	19	7	2
West Java	18	12	69	0	1
Central Java	5	5	90	0	0
D.I. Jakarta	9	6	85	0	0
East Java	5	9	86	0	0
Bali	54	4	42	0	0
Java and Bali	9	8	82	0	0
<condom>					
DKI Jakarta	59	15	16	6	4
West Java	46	20	28	5	1
Central Java	4	10	83	1	2
D.I. Jakarta	5	7	85	0	2
East Java	13	17	67	2	2
Bali	44	7	49	1	0
Java and Bali	9	11	78	1	2

出所) Bureau of Reporting and Evaluation NFPCB

第IV編 原材料の検討



第IV編 原材料の検討

第1章 天然ゴムラテックス

1-1 概論

ゴンドーム製造用の原料として使用される天然ゴムラテックスはジャバ島産、スマトラ島産で栽培されているヘベア・ブラジリエンシス (*Hevea brasiliensis* 大戟科ヘベア種) より、採取したものである。

ヘベアゴム樹の原産地は南米のアマゾン流域で、1876年 H. Wickham がロンドンのキュー植物園に送った種子の発芽したものから1877年にシンガポール植物園に13本、ペラ州コラカンサの総督官邸の庭園に9本送られ移植に成功した。

これが現在のヘベア栽培企業の母体となったことは、ゴムの歴史に詳しく伝えられているところである。

ヘベアゴム樹は1年に1回開花する。開花期は落葉期 (Wintering) の直後で新葉が形成されるときである。落葉及び開花は栽培地域の乾燥期に支配され、スマトラ東海岸では2~4月、ジャワは8~10月である。

苗木は約1年すると直径約25cmの太さに成育する。これを本植するか、あるいはこれを台木として優良樹の抜芽を接ぎ苗に仕立て本植する。

本植するのは雨期の直前が最もよく、根付本数ヘクタール当り実生苗で600本、芽接ぎ苗では450本とされている。根付距離間隔は農園によりみな異なり、正方形植、列間を広くあけ樹間をせまくした列植などが行なわれている。インドネシアのゴム園では後者の方法がとられている。

新植した林地は日光がよく当るから雑草がばえやすいので、被覆植物 (cover plants)、主として、まめ科の植物を列間に繁茂させて雑草のはえるのを抑制し、また土壌の成分の分解、流失を防止している。

本植後3~4年は1年間に樹周は10cmくらいずつ成長するが、この間、樹の成長の悪いもの、病風害を受けたものなどは間伐される。実生樹では試験切付けをして収量の少ない樹は間伐の対象となる。さらに切付けを開始するときには、ヘクタール当り350~400本くらいまでに減らし、その後も間伐を続け樹令10年の成熟林では、ヘクタール当り220~250本というのが標準になっている。

間伐して樹数を減らすと、1樹当りの生産量が増加する。

1樹当りの収量の増加は切付けを低下させ、生産費の低下に役立ち、樹数が減ると、1樹当りの空間が広くなり樹皮の再生、回復がよくなる。

1-1-1 ラテックスの採集

切付け (tapping)

土壌の肥沃度にもよるが、普通本植後5~6年で、地上1mの樹周が50cmぐらいに成長し切付けが可能になる。切付けを開始すると、樹の成長が低下するのはやむを得ないが、いつから切付けを開始するかは、経済的な事情により決定される。

ラテックスは乳管の中に入り、乳管内部は夜明け前の蒸発が行なわれない時期には、10~13atmの膨圧によって高圧を保っているから乳管が傷つき穴があくと、ラテックスが勢いよく流出する。

膨圧は日中の温度の上昇に伴う水分の蒸発作用で低下するから、切付け作業は、普通早朝に行なわれる。

流出するラテックスのゴム含有量(DRC)は、最初は高く、流出10~30分で累進的に低下した後、一定になる。未切付け樹の乳管の中のラテックスのDRCはきわめて高く60%にも達し、最初の切付けで流出するラテックスは、ごく少量で粘度が高い。続いて切付けを行なると、ラテックス収量は次第に増加し、DRCは低下して、数回切付けるとラテックスの収量は一定となり、DRCも30~35%とほぼ一定となる。

1-1-2 樹皮の再生

1回の切付けによって樹皮から1~1.7mmずつ取り除かれる。樹皮が切り取られても、形成層に傷をつけないければ形成層により樹皮が再生される。再生の度合は、樹の活力、土壌の肥沃度、植付密度などにより異なるが、普通3年経過すれば処女樹皮の厚さ75~80%に回復する。3年過ぎると再生はややおそくなるが、6~7年すれば、再び切付けできるようになる。

芽接樹の場合、地上125~150cmの部分より切付けを開始すると処女樹皮、及び一次再生樹皮を切付け終るまで半周切付け法で約20年ぐらいかかり、一次再生樹皮を切付けたあとの、10年間あまりが最盛期といえる。

1-1-3 ラテックスの精製

ゴム樹から流出したばかりのラテックスは新鮮ラテックス(fresh latex)と呼ばれるが、不安定であって、そのままではやがて凝固してしまうので、凝固を防止するために少量のアモニアが添加され収集される。集められたラテックスは、その後、さらに保存剤が加えられたり、濃縮されたりして、ノーマルラテックス(normal latex)や、濃縮ラテックス(concentrated latex)が作られる。

このように、保存剤が加えられて安定化されたラテックスは、新鮮ラテックスに対して保

存ラテックス (preserved latex) と呼ばれる。この間に、農園において一時的に安定化された状態で扱われる原液濃度のラテックスのことを、農園ラテックス (field latex) という。

天然ゴムラテックスの性質は、全固形分 (DRC)、乾燥ゴム分 (TSC)、アンモニア分、粘度、揮発性脂肪酸数 (VFA %)、機械的安定度 (MST)、カ性カリ数 (KOH %) 等の値によって表示される。又樹種 (クローヴ)、樹令季節 (雨期、乾期、落葉期)、肥料、土壌 (肥沃度、土質) 切付けの間隔、切付け者の熟練度等の農園に於ける条件及び精製工場へ集荷されるまでの器具の清潔度、時間、保存剤 (アンモニア水) 等の条件、更に精製工場での工程に於ける容器、機材の清潔度、遠心分離機の水分濃度、回転数及び注入量、濃縮後の保存剤、安定剤、ラテックスの保存タンクの状態等、非常に多くの要素がその性質に影響を与える。

コンドームの製造には高品質の天然ゴムラテックスが要求されるが、一般的にフォームラバー、シート等ゴム製品加工業に使用されるラテックスの規格は次の様に規定されている。

表 N-1 天然ラテックスの ASTM, JIS 規格表

項 目	ASTM D 1076-61 タイプ I	JIS-K6331
(1) 全固形分 (最低) %	61.5	61.5
(2) 乾燥ゴム分 (最低) %	60.0	60.0
(3) (1)-(2)の差 (最大) %	2.0	2.0
(4) 全アルカリ分 (水相) %	> 1.6	> 1.6
(5) 粘度 25℃ 最大 CP	50	150
(6) KOH % (カ性カリ数) 最大	0.80	0.8
(7) 炭素分 % Ts に対し	< 0.080	< 0.08
(8) MST (機械的安定度) 最小	475	500

※ ASTM: American Society for Testing and Materials

JIS: 日本工業規格

1-2 天然ゴムラテックスの評価基準

(1) 全固形分 (%)

全固形分は歩留りや配合計算の基礎、すなわちコンドーム製造に必要な配合、加硫液の重要な要素の一つである。

この全固形分で大切なことは、入荷する原料ラテックスのバッチ間の値に、大きなバラツキがないことが大切である。

この値が大きく違う場合には、配合計画を、その都度、変更せざるを得なくなり、作業

性が非常に悪くなり、又出来上った配合液は品質のパラツキの大きいものとなり、成形加工のコントロールが難しく、よい品質のコンドームを継続的に生産することが出来なくなる。

(2) 乾燥ゴム分(%)

乾燥ゴム分とは、純ゴム分を示すものではなく、一定条件下でラテックスを凝固させ、洗浄乾燥させたゴム分質量を試料質量に対する百分率で表わしたものである。

したがって、上述の操作で除かれない非ゴム分を含んだ値である。

全固形分同様に、乾燥ゴム分は歩留りや配合計算の基礎として、コンドームの製造用加償液をつくるための重要な要素の一つである。

(3) 全固形分と乾燥ゴム分との差(%)

この全固形分と乾燥ゴム分の差が加償の速さ、更に、ピンホールの発生、成形加工の難易を与えると考えられ、通常、全固形分と乾燥ゴム分の差を非ゴム分として表わし、吸水性や加償速さ、又は耐老化性の目安として重要である。

(4) 全アルカリ分(%)

天然ゴムラテックス中の全遊離アルカリ量をアンモニア分としてラテックス又はラテックス中の水分に対する百分率で表わす方法をとっている。

配合、加償など、加工性全般に影響するので、極端に差があるものはさけた方がよい。

原料ラテックスのHA系(ハイアンモニア安定系)はアンモニアが保存剤となっているので、この値の変化が大きいと品質のパラツキが大きくなり、化学反応にも大きな影響を与える。

(5) 粘 度

粘度は配合、加償液まで左右する要因であり、ゴム皮膜成形に大きな影響を与えるので、十分なチェックが必要である。

原料ラテックスの粘度が高すぎると、コンドーム皮膜が厚くなり、生産量も落ちるので、注意が必要である。

又、異常に粘度の高いものは原料ラテックスそのものが悪い場合に多いので、十分なチェックが必要である。

(6) KOH 値(カ性カリ数)

原料ラテックスの品質表示因子であり、天然ゴムラテックス中に存在する酸根と当量のKOHの γ 数として定義されている。

安定性を低下させる揮発性脂肪酸、ヤタンパク質の加水分解生成物であるアミノ酸類もKOH値に関与するので、揮発性脂肪酸数(VFA値)と併わせて安定性の目安としている。

現在ではどちらかという揮発性脂肪酸数を重要視している傾向にある。

(7) 凝固分(%)

ラテックス原料中にゴムの凝固分、即ち、不純分、異物などが多く含まれていると、コンドームのゴム皮膜成形の際ピンホール、異状突起の原因となるので、凝固分は出来るだけ少ない方がよい。

JIS規格、ASTM規格では0.08%以下と規定されているが、当然低い値が望ましい。いずれにせよ、凝固分の多い天然ゴムラテックスは、コンドーム製造には適さない。

(8) MST (機械的安定度)

High Speed Latex Mechanical Stability Testing Apparatus を用い、ラテックスを14,000 r.p.mという高速でかき混ぜ、ラテックス中に凝固物が発生するまでの時間(秒)で安定度を表わす。

この値が低いと配合その他の工程において攪拌した際に、すぐ凝固物が発生し、コンドーム製品のピンホールや異状突起に関与するので、望ましいレベルの原料ラテックスが必要である。

機械的安定度を上げる薬品もあるが、それを入れることにより、発生するトラブルの方が多いため使用されず、入荷時の原料ラテックスに規定された機械的安定度のものが供給される必要がある。

(9) pH

原料ラテックスの性質を知る上の一つの目安として必要であり、この値の変動により、配合、加硫更に皮膜成形にも大きな影響を与えるので、望ましい範囲のものが必要である。

pHがあまり中性に近すぎると、コロイド状態が不安定となるので十分注意する必要がある。

(10) 揮発性脂肪酸数 (Volatile Fatty Acid Number)

天然ゴムラテックス中の揮発性脂肪酸と当量のKOHの百分数として定義される。

ゴム樹に切付けを行なって、ラテックスを採取する段階における管理が適切でないと、バクテリアによる酢酸細菌によって低級脂肪酸が生成される。

これがアンモニア塩となってラテックス中に存在し、ラテックスの安定性を低下させる。この値をチェックすることは、現地における濃縮ラテックス製造までの管理状態を評価する指標として、重要であるとともに、配合、加硫に於いても重要なので、規定内のものの供給が必要である。

コンドーム製造用ラテックスはASTM、JIS規格のものより高品質であり、VFA数は0.02%以下、MSTは1,800以上、粘度は60~70 CPのものが望ましい。一般にコンドーム用ラテックスとしては次表N-2が一応の目安とされる。

表N-2 コンドーム用ラテックスの基準値

項 目	基準値
(1) 全固形分	61.5 ~ 61.8 %
(2) 乾燥ゴム分	60.0 ~ 60.4 %
(3) (1)-(2)の差	≤ 1.45 %
(4) 全アルカリ分	0.70 ~ 0.75 %
(5) 粘 度	60 ~ 70 CP
(6) KOH 値	0.50 ~ 0.55 %
(7) MST	1,800 ~ 2,000 set
(8) PH	10.4 ~ 11.9
(9) VFA 値	≤ 0.02 %

1-3 ジャワ島産ラテックス及びスマトラ島産ラテックスの比較

1-3-1 ジャワ島産ラテックス

インドネシアにおいて約90万トン(1979年)の天然ゴムが生産され、1980年には、それが100万トンに達したものと推察される。

生産量のうち、30%がESTATE(大規模農園)70%がSMALL HOLDER(小規模生産者)によるものであり、30%のエステートの内、80%が政府経営のP.T.PERKUBUNAN(略称P.T.P)によるものである。

スモールホルダーの生産性は、年産300kg/ha程度と極めて低く、特にスモールホルダーはゴム園を、先祖より受け継いだとの意識及び経済的な理由により、植え替が遅れている為、適正樹令(28~30年位まで)を過ぎたものが多くみられる。

本プロジェクトにおいての工場予定地パシジャランは、西ジャワに位置している。西ジャワには、多くのゴム園が存在しているが、その大半はゴムシートの生産者であり、ラテックスの生産者としては、P.T.P. X及びYが知られている。

両P.T.Pのラテックスはすべてが国内で消費されており、フォームラバーの生産等に当てられている。

P.T.P. Xのラテックスについては事前調査団により調査されており、そのラテックスの分析結果は(表N-3)の如くである。

本調査団は、P.T.P.Yについての調査を行った。その調査結果を次に述べる。(表N-4参照)。

P.T.P.Y(CIKUNPAY)の場合のラテックスの製造工程の例

4:00~6:30にtappingを行なうが、同じ木に対して、3日に一回の割合で行なう。

field latex に、20%アンモニア水溶液を0.1%加える。そのラテックスを10時頃より工場に集荷する。そして4,400kg入りの貯蔵タンク3基に貯蔵する。

18:30より3台の遠心分離機を使用し、ゴム分を60%までに濃縮させる。回転数は3,000 r.p.mで行なっている。

表 N-3 調査団が購べた P.T.P.M のラテックス分析表

試験項目	測定値
(1) 全固形分%	62.2
(2) 乾燥ゴム分%	60.9
(3) (1)-(2)の差%	1.3
(4) 全アルカリ分%	0.73
(5) 粘度	—
(6) スラッジ分	—
(7) KOH%	0.58
(8) MST (sec)	1,800
(9) pH 値	10.43
(10) Mn 分%	0.004
(11) Cu 分%	—
(12) V.F.A. %	0.03

表 N-4 P.T.P.M の分析表

試験項目	測定値
1 全固形分%	61.1
2 乾燥ゴム分%	59.3
3 (1-2)の差%	1.8
4 全アルカリ分%	1.81
5 粘度 (30°C)	—
6 スラッジ分%	—
7 KOH %	0.73
8 MST (s)	75
9 V.F.A. %	0.13

BALAI
PENELITIAN
PERKEBUNAN
BOGOR

にて分析した。

濃縮されたラテックスは、安定剤を混入するため一時タンクに貯蔵される。アンモニア

ガスを0.6%混入させる。更に、オレイン酸700g、水600g、20%アンモニア水5,000mlで、安定剤を作り、その安定剤水溶液にラテックス1ℓ当り2~5mlを加える。

混入後4,400kgの貯蔵タンクに圧縮空気で注入し、必要に応じて200ℓドラム缶に分配注入している。

注：アンモニアを0.6%注入しているというが、実際には貯蔵期間中のアンモニアの発散することを見こんで、1.2%位に成る様アンモニアガスを注入している様である。

工場でのラテックスの貯蔵は1週間が限度である。

P.T.P.Mの品質管理工程について

当工場ではDRC、アンモニア分のみをチェックしている。その他のチェック項目は、必要に応じポゴールの農園研究所にサンプルを送り、分析を行なっている。(表N-4)

1-3-2 スマトラ島産ラテックス

北スマトラに位置するメダン地域は、インドネシア最大の天然ゴム生産地帯として知られている。この地域で産出するゴムはメダン北方26kmにあるベラ港に集荷され国外に出荷されている。

同港よりのラテックスの出荷量は、4,000 wet t/月でP.T.P.Ⅱ,Ⅲ,Ⅴの三工場より産出されたものである。且つP.T.P.Ⅱ,Ⅲのラテックス産出量はP.T.P.Ⅴに比べ、その量が少ないため、同港の集荷タンクにおいて、三工場のラテックスは混合され、P.T.P.Ⅴのラテックスとして出荷されている。

従ってP.T.P.Ⅴのラテックスの詳細を述べる。

P.T.P.Ⅴ工場はMedangから東へ約70kmのRambutanに位置し、その農園で産出される。

field latexを工場に集荷し、20台の遠心分離機を使用し、ゴム分を60%までに濃縮させる。その回転数は6,800 r.p.mであった。遠心分離機を通過したラテックスは、保存用タンクに安定剤を添加して保存される。その後、当農園において約8日間工場に保存された後、VFA%、アンモニア分、TSC等を測定している。

濃縮されたP.T.P.Ⅴのラテックスは、鉄道を用いてBelawanに運送される。保存タンクに注入する前に、入荷ラテックスより分析用サンプルを採取し、その時点のラテックスのTSC、DRC、VFA%、アンモニア分、MST等を分析するとともに、Medanの南東約45kmのGalangにあるP.T.P.Ⅴの研究所においても、同様に、TSC、DRC、VFA%、KOH%、MST等の分析を行なっている(表N-5、N-6参照)。

Belawanの保存タンク(容量100t)は大規模なため、入荷量が少ない時は、タンク中に空間が生じ、安定剤の発散によりラテックスの安定性を損なり危険性もある。又、タンク

の洗浄が大切であるが、入荷、出荷が頻繁に行なわれているため、洗浄が徹底されていないようである(表N-7参照)。

Belawanでは、保存タンク中のラテックスの経日変化の状態を分析している。Belawanに入荷するラテックスはP、T、P、II、III、Vのもので、入荷時に各P、T、P、毎に、サンプリングするが、分析結果が出る前に、3工場のラテックスは混入され、保存用タンクに入れられる。

表N-5 P、T、P、V工場Rambutanにおける遠心分離後のラテックス分析表

測定年月日	T.S.C	アンモニア	V.F.A. %
'81年4月21日	62.16	0.758	0.011
4月30日	60.00	0.74	0.011
5月10日	61.70	0.76	0.011
5月20日	61.60	0.74	0.011
5月30日	75.2	—	0.011
6月11日	62.03	—	0.013
6月20日	62.45	0.756	0.013
6月24日	61.98	0.754	0.015

P、T、P、V工場Rambutanより直接入手したラテックスサンプルの分析結果と調査団が分析した結果

表N-6 P、T、P、Vの分析表比較

サンプル名	P、T、P、V工場での分析結果		調査団の分析結果	
	RA N	RI II	RA N	RT II
精製年月日	81年6月24日		81年6月24日	
測定年月日	6月24日		7月10日	
T.S	61.98	61.90	62.79	62.38
DRC	—	—	60.78	60.73
アンモニア	0.754	0.754	0.823	0.774
KOH %	—	—	0.69	0.68
VFA %	0.015	0.014	0.029	0.056
MST	—	—	886	798

次にP、T、P、V、UTUNG、BARU、BELAWANにて入手したP、T、P、III、Vのラテックスについての追跡したデータを添付する(表N-8-1~N-8-14)。

P、T、P、V、UTUNG、BARU、BELAWANは、P、T、P、II、III、Vで産出するラテックスの集荷場で、100tタンクを保有し、受入れたラテックスの分析管理をしている。給積み出

荷する場合、出荷するラテックスは、P.T.P.Vとして出荷している。

分析方法はASTM法に準じて行なっている。

表N-7 P.T.P.Vのラテックスの品質管理状態

○印：分析されている項目

測定項目	P.T.P.Vの工場 Rambutan	P.T.P.Vの 中央研究所 Galang	P.T.P.Vの 集荷場 Belawan
1 TSC	○	○	
2 DRC		○	○
3 アンモニア	○	○	○
4 MST		○	○
5 VFA %	○	○	○
6 KOH %		○	
7 viscosity		○	
(注) 検査時期		Belawanに入荷したものの受人検査を行なっている。上記結果が判明する前に、Belawanでは、P.T.P.Ⅱ,Ⅲ,Ⅴの入荷ラテックスは保存タンクに混入し、保存している。	受人時、保存時、出荷時に行なっている。保存の状態のチェックは頻りに行なわれている。しかし左記同様、混合されたラテックスについてである。

1-3-3 インドネシア産ラテックス分析研究の要約

- (1) ジャワ島産ラテックスはVFA%が高く、MSTが低い。且つ産出量が少く、又季節により、その品質が大きく変動するものと考察される。更に、品質のチェックが系統だつて行なわれて居らず、その品質変動が把握されて居ない。従つて、その品質チェックシステムが確立され、ラテックス産出ロットごとの、品質が明確化される必要がある。ラテックス製造所、ゴム研究所等の強い協力により、これが早急に確立されるよう望まれる。
- (2) スマトラ島産ラテックス、特にP.T.P.Vの製品は、生産量も多くMSTも高い値を示している。しかし、MSTの値は季節による変動、保存期間による変動が著しく、常に安定したラテックスが供給される為には、その工程の改良はもとより、品質チェックシステムの完備が望まれる。工場、港の保存タンクの容量、輸送タンクの容量、又それらの洗浄状態、保存期間等、多々改良されなければならないようである。コンドーム用として使用する為

表N-8-1 P.T.P.目の分析表

(1)

入庫日	検査日	D R C	アンモニア	M S T	V F A %
年 月 日	年 月 日				
80 12 31	80 12 31	60.18	0.72	605	0.049
81 4 16	81 4 18	60.05	0.68	1,255	0.027
81 4 16	" 10	60.05	0.73	846	0.016
81 4 8	" 8	60.55	0.71	1,112	0.065
81 4 9	" 9	60.04	0.72	748	0.089
81 4 21	81 4 23	59.88	0.62	685	0.044
81 4 16	" 17	60.13	0.73	1,027	0.041
81 4 8	" 9	60.52	0.75	1,123	0.073
81 4 9	" 10	60.00	0.71	726	0.097
81 4 21	81 5 2	59.92	0.68	692	0.094
81 4 29	" 30	60.12	0.73	924	0.120
81 4 16	" 17	60.15	0.73	1,034	0.031
81 4 9	" 10	61.54	0.70	712	0.118
81 4 21	81 5 9	59.86	0.69	1,226	0.124
81 4 29	" 30	60.15	0.73	1,116	0.032
81 4 16	" 17	60.14	0.73	955	0.090
81 5 5	" 10	60.02	0.79	1,036	0.013
81 4 9	" 10	59.96	0.68	954	0.118
81 4 21	81 5 16	59.89	0.79	1,125	0.110
81 4 29	" 30	60.14	0.74	1,084	0.044

表N-8-2

(2)

入庫日			検査日			D R C	アンモニア	M S T	VFA %
年	月	日	年	月	日				
81	4	16	81	5	16	60.15	0.71	842	0.106
81	5	5				60.10	0.78	958	0.018
81	4	9				59.96	0.70	864	0.121
81	4	21	81	5	20	59.28	0.79	1,142	0.128
81	4	29				60.15	0.75	1,066	0.077
81	4	16				60.17	0.75	848	0.105
81	5	5				59.95	0.78	963	0.024
81	5	13				60.19	0.74	652	0.020
81	4	21	81	5	20	59.80	0.77	1,135	0.135
81	4	29				60.14	0.75	862	0.077
81	4	16				60.16	0.74	822	0.105
81	5	5				59.96	0.78	922	0.024
81	5	13				60.18	0.74	864	0.020
81	4	9				59.86	0.75	1,043	0.150
81	4	29	81	5	30	60.10	0.75	855	0.099
81	4	16				60.15	0.74	856	0.106
81	5	5				59.25	0.75	956	0.036
81	5	13				60.16	0.74	953	0.024
81	6	13	81	6	15	60.05	0.76	853	0.033

表N-8-3

(3) 次に経日変化を追ったデータを記す。

(3)

入庫日	検査日	D R C	アンモニア	M S T	V F A %
年 月 日	年 月 日				
81 4 16	81 4 18	60.05	0.68	1,255	0.027
	4 23	60.13	0.73	1,027	0.041
	5 2	60.15	0.73	1,034	0.031
	5 9	60.14	0.73	955	0.090
	5 16	60.15	0.71	842	0.106
	5 20	60.17	0.75	848	0.105
	5 23	60.16	0.74	822	0.105
	5 30	60.15	0.74	856	0.106
81 4 21	81 4 23	59.88	0.62	685	0.044
	5 2	59.92	0.68	692	0.094
	5 9	59.86	0.69	1,226	0.124
	5 16	59.89	0.79	1,125	0.110
	5 20	59.28	0.79	1,142	0.128
	5 23	59.80	0.77	1,135	0.135

表N-8-4

(4)

入庫日	D R C	アンモニア	M S T	V F A %
年 月 日				
81 11 5	60.90	0.72	788	0.037
12 13	59.98	0.72	1,671	0.033
12 31	60.20	0.75	—	0.056
81 1 31	60.13	0.72	—	0.041
2 7	59.92	0.72	725	0.063
2 20	59.95	0.70	734	0.079
3 7	60.04	0.73	665	0.073
3 28	60.55	0.73	1,364	0.065
4 23	60.24	0.70	692	0.020
5 2	60.23	0.77	1,296	0.018
5 20	60.22	0.80	1,334	0.017

表N-8-5 P.T.P.Vの分析表

P.T.P.Vの分析表

(1)

入庫日	検査日	D C R	アミノニア	M S T	VFA%
年 月 日	年 月 日				
80 11 23	80 11 29	60.50	0.79	1,542	0.044
80 11 26	"	60.68	0.77	1,466	0.035
80 12 12	80 12 13	60.80	0.76	1,937	0.031
80 12 8	"	60.76	0.69	1,541	0.049
80 12 19	80 12 20	60.10	0.73	1,694	0.043
80 12 25	80 12 27	60.40	0.72	1,025	0.044
80 12 19	"	60.05	0.73	1,270	0.069
80 12 14	"	60.60	0.74	1,385	0.060
80 12 28	80 12 31	59.91	0.73	1,215	0.049
"	"	60.37	0.71	965	0.064
80 12 25	"	60.38	0.71	905	0.067
80 12 31	"	60.36	0.73	1,155	0.096
80 12 28	81 1 10	59.95	0.75	1,150	0.076
"	"	60.38	0.73	840	0.088
80 12 25	"	60.37	0.72	790	0.096
81 1 2	"	60.02	0.72	1,150	0.113
81 1 28	81 2 7	60.09	0.75	1,165	0.065
81 2 7	81 2 14/15	60.27	0.73	1,170	0.097
"	"	60.15	0.72	1,044	0.067
81 1 28	"	60.10	0.74	1,278	0.070

表M-8-6

(2)

入庫日	検査日	D R C	アンモニア	M S T	VFA (%)
年 月 日	年 月 日				
81-02-7	81-2-20	60.07	0.71	1,035	0.086
81-01-28	"	59.84	0.71	1,525	0.075
81-02-7	2-21/23	60.13	0.71	1,105	0.088
81-01-28	"	59.60	0.73	1,430	0.079
81-02-7	3-7	60.11	0.71	1,084	0.089
81-01-28	"	59.64	0.72	1,452	0.080
81-03-10	3-13/16	60.03	0.77	934	0.081
81-02-7	"	60.10	0.75	1,091	0.090
81-01-28	"	59.62	0.73	1,437	0.081
81-03-10	3-28/29	59.90	0.72	1,542	0.084
81-02-19	"	59.68	0.71	1,417	0.082
81-04-15	4-18	60.40	0.68	1,246	0.039
81-04-15	"	60.65	0.69	1,563	0.034
81-04-12	"	60.54	0.70	1,805	0.064
81-04-6	"	60.91	0.73	2,384	0.063
81-04-11	"	60.69	0.72	1,657	0.043
81-04-15	4-23	60.25	0.69	1,543	0.043
81-04-15	"	60.63	0.70	1,458	0.053
81-04-1	"	60.55	0.73	1,314	0.090
81-04-8	"	60.96	0.69	2,833	0.038

表M-8-7

(3)

入 庫 日	検 査 日	D R C	アシモニア	M S T	VFA / %
81年 4 月 2 日	81年 4 月 23 日	60.52	0.70	1,794	0.075
81年 5 月 1 日	〃	60.30	0.73	1,541	0.032
81年 4 月 15 日	81年 5 月 2 日	60.23	0.69	1,414	0.046
〃	〃	60.61	0.70	1,466	0.052
81年 4 月 29 日	〃	60.90	0.71	1,452	0.091
81年 4 月 20 日	〃	60.39	0.70	1,716	0.038
81年 4 月 27 日	〃	60.87	0.74	1,928	0.017
81年 5 月 1 日	〃	61.52	0.74	1,942	0.029
81年 4 月 3 日	〃	60.56	0.73	1,845	0.062
81年 4 月 11 日	〃	60.69	0.73	1,727	0.048
81年 5 月 1 日	81年 5 月 9 日	60.27	0.71	1,554	0.035
81年 4 月 15 日	〃	60.24	0.69	1,422	0.061
〃	〃	60.60	0.71	1,458	0.085
81年 4 月 29 日	〃	60.92	0.72	1,535	0.032
81年 4 月 23 日	〃	61.49	0.72	1,653	0.022
81年 4 月 20 日	〃	60.40	0.62	1,692	0.058
81年 5 月 1 日	〃	61.02	0.70	1,415	0.021
81年 5 月 5 日	〃	60.65	0.71	1,172	0.029
81年 5 月 4 日	〃	60.96	0.72	1,385	0.037
81年 5 月 1 日	81年 5 月 16 日	60.28	0.72	1,287	0.071

表N-8-8

(4)

入庫日	検査日	D R C	アソモニブ	M \$ T	VFA %
年 月 日	年 月 日				
81年 4月 15日	81年 5月 16日	60.21	0.72	1,377	0.066
81年 4月 16日	81年 5月 17日	60.56	0.78	1,489	0.089
81年 4月 29日	81年 5月 30日	60.90	0.72	1,466	0.050
81年 4月 23日	81年 5月 24日	61.45	0.73	1,686	0.033
81年 4月 20日	81年 5月 21日	60.30	0.77	1,454	0.092
81年 5月 11日	81年 5月 12日	60.57	0.75	1,186	0.035
81年 4月 7日	81年 5月 8日	60.80	0.74	2,008	0.062
81年 5月 13日	81年 5月 14日	60.96	0.73	1,607	0.026
81年 5月 1日	81年 5月 2日	60.60	0.73	1,388	0.056
81年 5月 6日	81年 5月 7日	60.61	0.73	1,372	0.053
81年 4月 3日	81年 5月 4日	60.68	0.70	1,689	0.085
81年 5月 4日	81年 5月 5日	60.98	0.74	1,392	0.050
81年 5月 19日	81年 5月 20日	60.36	0.76	1,285	0.021
81年 4月 15日	81年 5月 16日	60.26	0.74	1,342	0.105
81年 4月 15日	81年 5月 16日	60.64	0.76	1,371	0.099
81年 4月 29日	81年 5月 30日	60.92	0.73	1,474	0.064
81年 4月 20日	81年 5月 21日	60.34	0.71	1,444	0.099
81年 5月 11日	81年 5月 12日	60.56	0.76	1,191	0.049
81年 5月 13日	81年 5月 14日	60.46	0.73	1,594	0.028
81年 5月 1日	81年 5月 2日	60.96	0.72	1,372	0.033

表N-8-9

(5)

入 庫 日	検 査 日	D R C	アノモニフ	M S T	VFA %
年 月 日	年 月 日				
81 5 16	81 5 20	60.64	0.76	1,188	0.029
81 5 5	"	60.58	0.72	1,164	0.064
81 5 6	"	60.57	0.73	1,351	0.074
81 5 4	"	60.93	0.72	1,381	0.079
81 5 19	81 5 23	60.38	0.75	1,323	0.021
81 5 1	"	60.23	0.70	1,148	0.080
81 4 15	"	60.19	0.71	1,334	0.105
"	"	60.57	0.74	1,391	0.099
81 4 29	"	60.90	0.71	1,445	0.064
81 4 23	81 5 23	61.44	0.72	1,704	0.053
81 5 11	"	60.55	0.75	1,176	0.053
81 4 7	"	60.86	0.73	2,006	0.087
81 5 13	"	60.48	0.74	1,585	0.029
81 5 1	"	60.97	0.71	1,366	0.034
81 5 5	"	60.56	0.72	1,185	0.065
81 5 6	"	60.56	0.72	1,381	0.074
81 5 4	"	60.94	0.73	1,373	0.079
81 5 26	81 5 30	60.15	0.72	2,016	0.023
81 5 19	"	60.41	0.77	1,272	0.029
81 5 1	"	60.28	0.72	1,131	0.087

表M-8-10

(6)

入庫日	検査日	D R C	アノモニフ	M S T	V F A 係
年 月 日	年 月 日				
81 5 29	81 5 30	60.24	0.76	1.825	0.036
81 5 27	81 5 27	60.23	0.77	1.042	0.029
81 4 23	81 4 23	61.40	0.70	1.728	0.052
81 5 26	81 5 26	60.22	0.74	1.529	0.026
81 4 20	81 4 20	60.41	0.74	1.412	0.101
81 5 13	81 5 13	60.47	0.73	1.572	0.032
81 5 1	81 5 1	60.95	0.72	1.351	0.036
81 5 16	81 5 20	60.64	0.76	1.188	0.029
81 5 5	81 5 5	60.58	0.72	1.164	0.064
81 5 6	81 5 6	60.57	0.73	1.351	0.074
81 5 4	81 5 4	60.93	0.72	1.381	0.079
81 5 19	81 5 23	60.38	0.75	1.323	0.021
81 5 1	81 5 1	60.23	0.70	1.148	0.080
81 4 15	81 4 15	60.19	0.71	1.334	0.105
81 4 29	81 4 29	60.57	0.74	1.391	0.099
81 4 29	81 4 29	60.90	0.71	1.445	0.064
81 4 23	81 4 23	61.44	0.72	1.704	0.053
81 5 11	81 5 11	60.55	0.75	1.176	0.050
81 4 7	81 4 7	60.86	0.73	2.006	0.087
81 5 13	81 5 13	60.48	0.74	1.585	0.029

表N-8-11

(7)

入 庫 日	検 査 日	D R C	アノモニア	M S T	VFA 値
年 月 日	年 月 日				
81 5 1	81 5 23	6097	0.71	1,366	0.034
81 5 5	〃	6056	0.72	1,185	0.065
81 5 6	〃	6056	0.72	1,381	0.074
81 5 4	〃	6094	0.73	1,373	0.079
81 5 26	81 5 30	6015	0.72	2,016	0.023
81 5 19	〃	6041	0.77	1,272	0.029
81 5 1	〃	6028	0.72	1,131	0.087
81 5 29	〃	6024	0.76	1,825	0.036
81 5 27	〃	6023	0.77	1,042	0.029
81 4 23	〃	6140	0.70	1,728	0.052
81 5 26	〃	6022	0.74	1,529	0.026
81 4 20	〃	6041	0.74	1,412	0.101
81 5 13	〃	6047	0.73	1,572	0.032
81 5 1	〃	6095	0.72	1,351	0.036
81 5 16	〃	6062	0.76	1,194	0.039
81 5 5	〃	6055	0.71	1,171	0.067
81 5 6	〃	6053	0.70	1,366	0.078
81 5 4	〃	6091	0.72	1,342	0.082
81 5 26	81 6 6	6014	0.79	1,695	0.026
81 5 29	〃	6006	0.74	1,843	0.027

表M-8-12

(8)

入庫日	検査日	D R C	アンモニア	M S T	VFA %
年 月 日	年 月 日				
81 6 2	81 6 6	6053	0.73	1,892	0.052
81 4 20	●	6024	0.73	825	0.102
81 5 16	●	6060	0.74	1,108	0.047
●	●	6060	0.74	1,108	0.041
81 5 5	●	6015	0.72	872	0.029
81 6 4	81 6 15	6042	0.78	1,756	0.027
81 5 30	●	6025	0.80	1,804	0.027
81 5 29	●	6000	0.79	1,866	0.038
81 6 2	●	6047	0.76	1,812	0.053
81 6 3	●	6025	0.76	1,592	0.058
81 6 12	●	6034	0.81	1,741	0.028
81 4 20	●	6017	0.76	868	0.134
81 5 16	●	6087	0.77	1,093	0.043
81 6 13	●	5982	0.76	1,362	0.055

表M-8-13

次に経日変化を追ったデータを記す。

(9)

入庫日	検査日	D R C	アンモニア	M S T	VFA %
年 月 日	年 月 日				
81 4 20	81 5 2	6039	0.70	1,716	0.038
	5 9	6040	0.72	1,692	0.058
	5 16	6030	0.77	1,454	0.092
	5 20	6034	0.71	1,444	0.099
	5 30	6041	0.74	1,412	0.101
	6 6	6024	0.73	825	0.102
	6 15	6017	0.76	868	0.134
81 5 16	81 5 20	6064	0.76	1,188	0.029
	5 30	6062	0.76	1,194	0.039
	6 6	6060	0.74	1,108	0.049
	6 15	6087	0.77	1,093	0.043

表N-8-14

入庫時の分析結果

(10)

入庫日	D	R	C	アンモニア	M	S	T	V	F	A	%
80年11月5日	60.33			0.73		1,565					0.048
80年11月20日	60.75			0.83		1,895					0.028
80年11月29日	60.26			0.74		1,880					0.077
80年12月13日	60.57			0.77		1,675					0.013
80年12月27日	60.16			0.75		-					0.027
80年12月31日	60.33			0.77		-					0.060
81年2月7日	60.43			0.68		1,140					0.103
81年2月20日	60.66			0.73		1,463					0.067
81年2月22/23日	60.65			0.77		1,485					0.079
81年2月23/28日	60.11			0.75		1,608					0.085
81年3月7日	60.34			0.78		1,208					0.081
81年3月8日	60.36			0.74		795					0.057
81年3月20日	60.08			0.76		1,446					0.112
81年4月10日	61.00			0.60		1,986					0.040
81年4月23日	60.73			0.72		1,816					0.029
81年5月9日	60.39			0.68		1,120					0.023
81年5月30日	60.05			0.76		2,000					0.029

には、フィールドラテックスの選択、ブレンドはもとより、少量ロット単位(10~20t)での長期保存期間(3~5週間)の、品質チェックが行われ、選択されたラテックスを工場に於てドラム缶に詰め、コンドーム工場まで輸送することが望まれる。一方、高品質のコンドーム製造のためには、安定した良質のラテックスの使用が必須である。その解決の為に、ラテックス生産者、ゴム研究者、使用者の持続的な協力が必要である。

これらのラテックスの品質の改善に努めていくと共に、製造当初は外国産ラテックスの併用を検討する必要があるだろう。試運転の当初、コンドームの製造に適した外国産ラテックスを使用することにより、試運転の期間を円滑に推移することが可能になる。他方、インドネシア産ラテックスの状況を一層適格に把握することも期待される。しかし、外国産ラテックスを輸入することはコスト的にも貴重な外貨を消費する点からも、これを最少にしなければならない。最終的には、立地条件より判断して、西ジャワ産のラテックスが使用されるよう、その品質が改良されることが望まれる。

1-3-4 インドネシア産ラテックスの改良計画

現時点での、インドネシア産ラテックスは、コンドーム用として使用する為には、改善、工夫をしなければならない点がある。中間報告の為9月初めにインドネシア訪問の際、ラテックスの精製工場の監督官庁である農林省を訪れ、当該問題に関して話し合った結果、BK-KBNより農林省に品質改良の為の申請がなされれば、大臣の名前で所定の改良を行なうという担当責任者より力強い確認が与えられた。

調査の結果、ラテックスの精製技術の改良を行っていく為に、最もふさわしい精製工場として、調査団は、PTPV(スマトラ)と、PTPX(ジャワ)を、対象として考えた。PTPVは距離的にコンドーム工場予定地よりはるかに遠いが、生産量も多く、精製能力、分析能力に優れており比較的早く必要条件を満足させられよう。

PTPXは、ラテックスの生産量は少ないが、新型の遠心分離器を三台入手しており、農林省の力強い支援体制も期待出来、予想より早くコンドーム用として使用出来る可能性もある。

そこで、BKKBN及びP.T. KIMIA FARMAと話し合った結果BKKBNは、次の通り改良計画を農林大臣宛に行なうことにした。当面の改良計画の為の実行目標は、次の通りである。

- (1) 表N-2にあるコンドーム用ラテックス基準を満たしたラテックスを年間を通じて継続的に必要量入手出来るようにすること。特にMSTについては、安定剤の増減なしで、必要数値のものを得られるようにすること。
- (2) コンドーム用ラテックスを得る為には、精製された多くのロットの中より最もふさわし

いロットのラテックスを選別する必要がある。この点、現在は、最終製品の分析に重点が置かれ、品質改良の為の品質管理システムが不十分のようである。

フィールドラテックスの性質と、遠心分離後の製品の分析値の関連を知ることが最も重要となる。

従って、フィールドラテックス、遠心分離直後及び、円心分離後2~4週間後の各々の分析値を、1年間を通じて保存することが先決条件となる。そのDataを得て根本的に改良に対処方法を見つけることが良いと判断する。

(3) PTPV

精製後の保管、輸送中の品質変化を防ぐ方法及び、ドラム罐への充填の設備の研究が重要である。

(4) PTPN

如何にVFAを下げるか、且つ、その値を低く保つかが重要となろう。

第2章 配合薬品及びその他の資材

2-1 配合薬品

天然ゴムラテックスの配合薬品は一般的に、加硫剤、加硫助剤、加硫促進剤、老化防止剤、分散剤、安定剤である。

(1) 加硫剤

一般的な薬品としては、硫黄であり、使い易く低廉である。

(2) 加硫助剤

一般的な薬品としては、亜鉛華である。硫黄によってゴムが加硫する時の助剤として作用する。

(3) 加硫促進剤

加硫促進剤はゴムの加硫時間の短縮、加硫、温度の低下、硫黄量の減少によって加硫ゴムの品質向上を目的として使用される。

加硫促進剤には、色々な種類の薬品があり、各社の製造品目と技術によって選択される。

(4) 老化防止剤

ゴムは必然的に老化現象を起す性質をもっている。

老化によって生ずるゴムの状態の変化はゴムの種類及び老化の条件によって、色々と違っており、又同種のゴムでも、程度によっても異なったものとなってくる。

従って、老化を防止する為に、老化防止剤を使用する。

(5) 分散剤

固体の微粒子を液体中に分散させて、安定したコロイド溶液をつくるために加えられる薬品である。

この場合、一度分散した粒子が、ふたたび集合する事を防止することが要求される。

(6) 安定剤

ラテックスに配合剤を添加する際、或はラテックス配合物を機械的に処理する場合に、凝固する危険がある。こうした危険を防止するのが安定剤で、ラテックスの粒子表面層の水和度を維持、又は高める様な物質、或はラテックス粒子の負電荷を増す様な物質が有用である。界面活性剤のほか、アンモニア水等がある。

配合薬品中、インドネシアで生産されているものは、亜鉛華、硫黄のみで、亜鉛華は品質的にも使用できると思われる。硫黄はコンドーム生産用として、粒度、純度等の点で問題があると思われる。

表 N-9 インドネシアにおける薬品の取扱い店

	取扱店 NAME	メーカー MANUFACTURER	材 料 MATERIAL
1	P.T. LINSEA	MONSANTO	RUBBER CHEMICAL
2	P.T. WOO KIMIA AGUNG	BAYER	RUBBER CHEMICAL
3	P.T. LAUTAN LUAS	UNI ROYAL	RUBBER CHEMICAL
4	P.T. GALIC BINA MADA	UNI CHENA VULNAX	STEARIC ACID RUBBER CHEMICAL
5	P.T. SARI WARNA	SHELL	PROCESSING OIL

2-2 その他の薬品

- (1) ラテックス原料・配合薬品の受入検査、分析等に使用する薬品
- (2) 給水処理、排水処理等に使用する薬品
- (3) 工程検査に必要な薬品

上記薬品中、インドネシアで生産されているものはほとんどない。インドネシアの輸入業者が取扱っているものは、その業者より入手し、輸入されていない場合、直接外国より輸入しなければならない。

2-3 副 資 材

コンドームを製造型より剥離する為に必要な剥離剤、剥離粉、粘着防止剤、更に潤滑性をコンドームに与える為の潤滑剤等もインドネシアでは製造されておらず、輸入しなければならない。

らない。輸入業者が取扱っている場合は、その業者から入手し、輸入されていない場合は、直接外国より輸入しなければならない。

第3章 包装材料

コンドームの包装は品質保全、品質保護、販売促進、取扱いの便利さのため必要である。コンドームの包装形態は世界各国大差はなく一般に次の様に分類することが出来る。

3-1 テープ包装

コンドームを長方形にヒートシールする方法と、正方形にヒートシールする方法の二種類がある。湿気、光、熱、衝撃などを防止し、中味を保護するため完全密封状態にするヒートシール方法が一般的である。

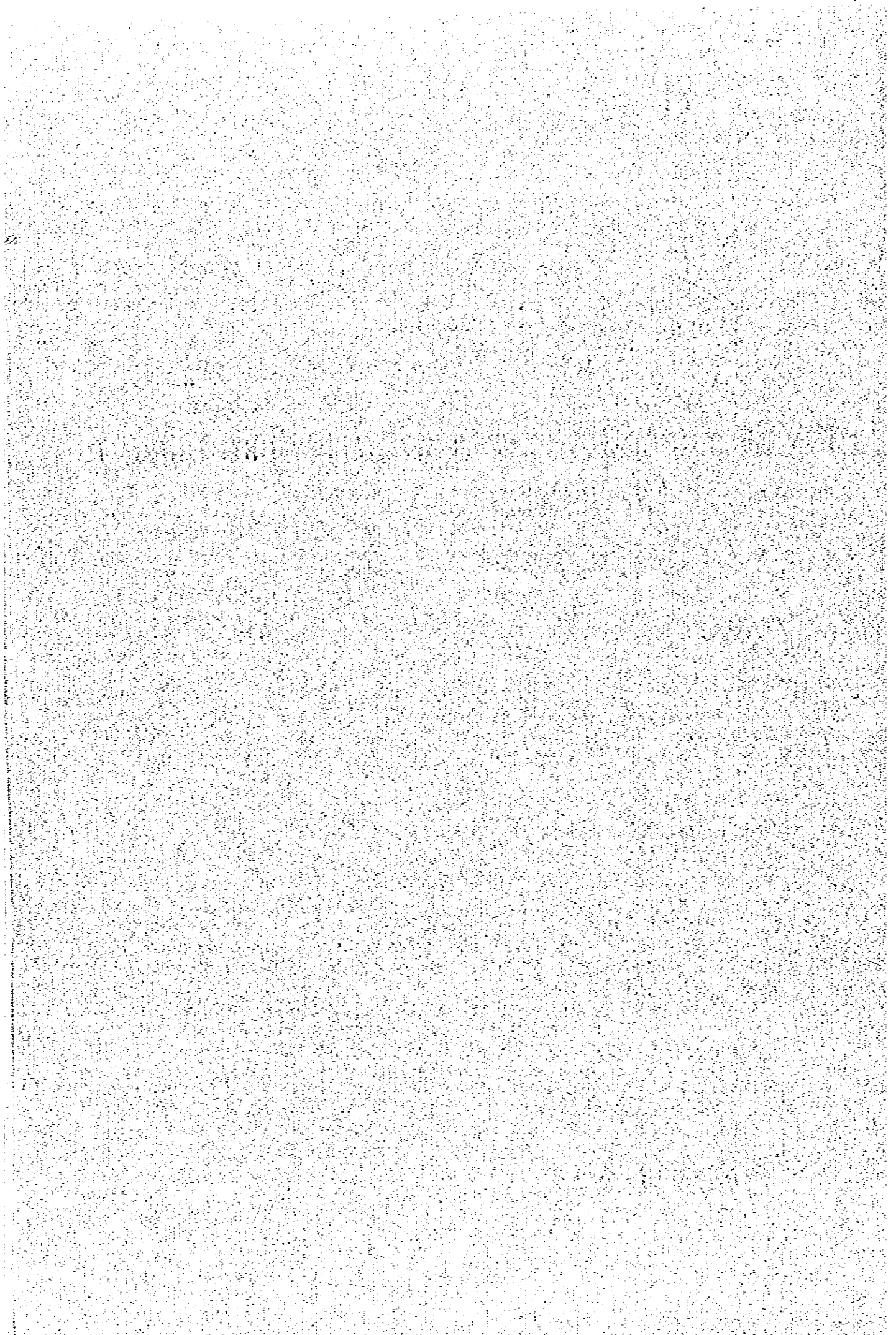
3-2 打箱とグロス箱

打箱は不要と考えているが、将来拡張をはかるべく、魅力的小箱包装を採用するという考え方も一部にある。ヒートシールされたコンドームを小箱、又は打箱などに入れ、携帯に便利さを出すと共に、独自のデザイン、使用説明を印刷する事により、家族計画の推進に、より以上役立つことも考えられるが、当初は、内小箱は使用しない方針である。2ヶ又は、3ヶをアルミテープにヒートシールされたものを直接グロス箱に包装することが考えられている。

3-3 外装材料

完成品を輸送、保管、荷役をする上に、支障のない外装をしなければいけない。包装材質として、カートンボックス、耐水性カートンボックス、トライウォールカートンボックス、木箱等がある。国内運送には普通のカートンボックスで強度的に十分であるが、海上輸送のある場合は、材質を十分に吟味しなければならない。

第V編 コンドーム製造工場の技術的諸問題に
関する検討



第V編 コンドーム製造工場の技術的諸問題に関する検討

第1章 工場予定地

1-1 工場予定地選定基準

本計画の工場予定地を選定するに際し、考慮すべき主要基準は、下記の通りである。

1. 工場用地として、平担で必要な面積があること。
2. コンドーム生産が可能な気象条件を有していること。
3. 必要な水量、水質が確保できること。
4. 必要な電力が、量、質ともに得られること。特に停電が起らないこと。
5. 労働力と人材の確保が容易なこと。
6. 原料、材料の安定供給が得られること。
7. 製品出荷に便の良いこと。

1-2 工場予定地の立地条件

本調査団は、サイトB地、C地、事前調査団の視察したA地を加え、3ヶ所の候補地についての調査を行った。

この3ヶ所を次の様に称する。

サイト・A = 事前調査団の調査した予定地 (JALAN BANJARAN)

サイト・B = DESA GMANGGU

サイト・C = PALAPASARI

候補地の地理的關係は図V-1, V-2, V-3に示す。

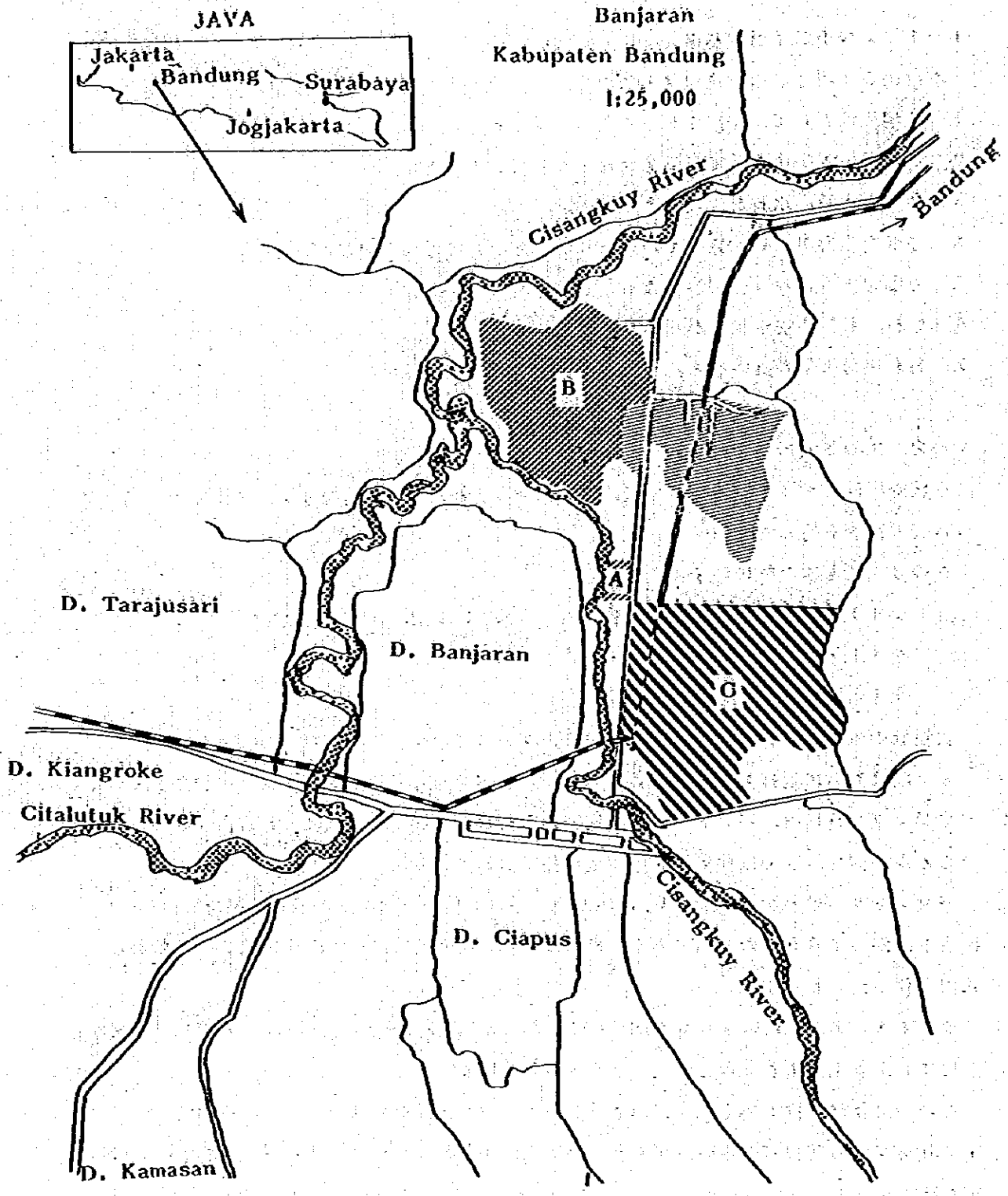
3ヶ所は互いに近接しており、西ジャワ、バンドン市郊外のパンジャランに位置している。パンジャラン地域は、バンドン島土地開発局発行の地域開発区別図によれば、現在農用地であるが、開発計画では住宅、工業用地に指定されている。

パンジャランはバンドンよりG. Tilu山麓、Situ Cileunca湖に至る幹線道路の18km南に有り、海拔700mの高地である。南方は山地に続き北方がバンドンに続く、緩く傾斜した水田、住宅地となっている。

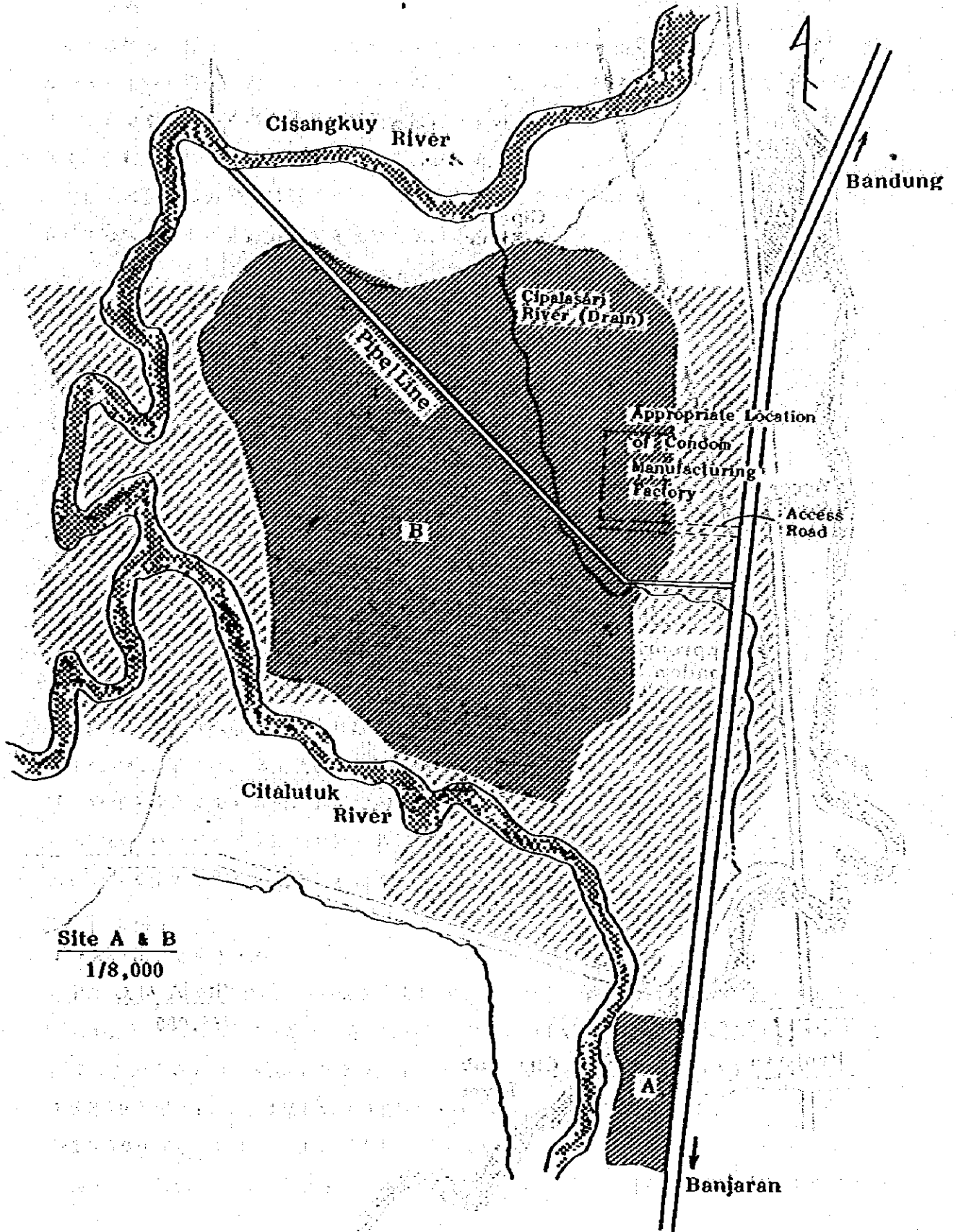
サイトA, B, CはいずれもGISANGKUY川による河岸段丘上に位置し、その段丘堆積層は全域にわたり南東より北西方向に緩く傾斜している。

この地形及び繊維工場(P. T. KTSM)にて行った深井戸の試験により、ほぼ同じ条件で120m深度の基盤に至る砂層があり、地下水は6"φの井戸で1ℓ/秒程度の量が得られる見込みである。この地域は一定した気温(年間を通して20℃~30℃)、高湿度(70

図V-1 サイトA, B&C



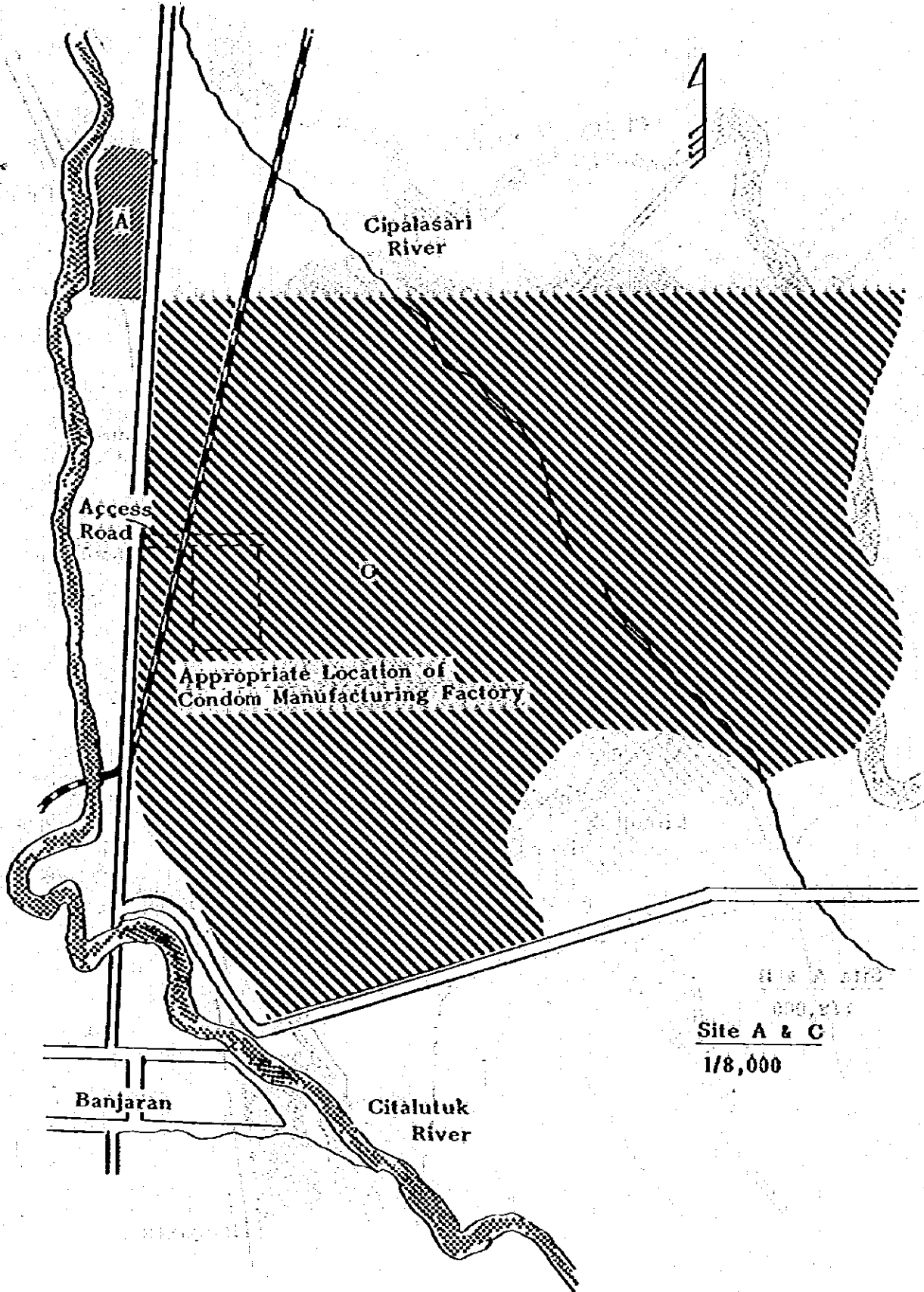
図V-2 サイトA&B 1/8000



Site A & B
1/8,000

Bandung

図Y-3 サイトA&C 1/8000



Cipalasari River

Access Road

Appropriate Location of Condom Manufacturing Factory

Banjaran

Citalutuk River

Site A & C
1/8,000

～100%)の為、繊維工場に適しており、多くの繊維工場がこの地域に集中している(表V-1参照)。

この地域の特異性としては、雨期に突風があること、落雷が多いことであり、これに対する対策(工場の構造、避雷針)が必要である。この地域におけるP.L.N.による電気の供給は不十分であり、多くの工場が自家発電に頼っている。用水に関しては川の水利用を主体に考え、併行して地下水の利用を考慮する必要がある。

同地域に於ける労働力は近くにバンジャランの街を控え充分にあり、近隣の工場での調査によっても、その量、質につき充分必要量が得られる。

1-2-1 サイト・A

同地は事前調査団により、調査された土地であるが、附図スケッチの如く、バンドン-バンジャランへの幹線道路、バンジャラン街道の西側にあり、北側を住宅に、南側をペーパーミル工場に、西側をCITALUTUK川により囲まれた南北約200m、東西約100~120m(実際に利用できる幅約100m)の面積約20,000 m^2 の土地である。

同地中央部に農家が1軒(敷地約60 m^2)あり、その他は全面水田である。地形的には東から西へ階段状に低くなり、その高低差は約1.5mである。西側を南から北に流れる

CITALUTUK川は、幅10~15m、川底から土手まで約3m、最乾水期の水量40 l/s で、給水源として利用できる。農業灌漑用水は道路沿いの側溝より西方向へ供給されている。排水について他への影響を考え、CITALUTUK川へ排水しないものとし、同地を工場用地とした場合は、盛土によりレベルアップを行い、排水路はバンジャラン街道を越えて東北部の排水路へ放出しなければならない。

土地造成としては、盛土及びそれに付随して北側、南側、西側の土留め壁が必要となり、盛土の高さは東側で0.5m、西側で約2mが必要となろう。

送電線はバンジャラン西側沿いに敷設されているが、当工場用としては容量不十分で、電力についてはまた別に考えなければならない。

1-2-2 サイト・B

P.T. KIMIA FARMA が必要水量を確保する上から一番有力視している候補地である。

即ち、東側はバンジャラン沿いの民家に接し、南側はCITALUTUK川、北西側はCISANGKUY川により囲まれた南北長約700m、東北長約800m、面積約500,000 m^2 の東側一部、150,000 m^2 をP.T. KIMIA FARMA の産妊器具・薬品製造基地に予定し、その一部、約15,000 m^2 をコンドーム工場用として考えている。

図V-2で見るように、同地内の東側を排水溝が南北に通る、北側中央より繊維工場(P.T.

表 Y-1 バンドンの1980年月別、平均気温、湿度、降水量

Month	Average Temp.	Average Moisture Content	Average Rainfall
January	22.7 °C	81%	119
February	23.1 °C	77%	58
March	22.7 °C	80%	393
April	23.1 °C	82%	274
May	23.4 °C	76%	109
June	22.9 °C	76%	86
July	22.6 °C	75%	119
August	22.2 °C	73%	65
September	23.1 °C	73%	135
October	22.9 °C	79%	287
November	22.9 °C	82%	443
December	22.5 °C	82%	276

Average Temp. per year = 22.8 °C

Average Moisture Content per year = 78%

Average Rainfall per year = 197.0 mm

Datum P.T. Kimia Farma

Jakarta, June 26, 1981

ADTEX)北東部にかけて、BOJONG MANGGU PAMEUNGPEUKの模倣工場(P.T. KTSM)に、給水するパイプラインが敷設されている。

当地区は全面水田であり、その灌漑用水はCIPALASARI川及び、その南を並行して流れる用水路より南東→北西方向に向けて供給されている。すなわち、同地域、東側に工場用地を設けた場合、この灌漑用水路について、その確保を考慮しなければならない。

排水についてはCIPALASARI川が排水路として指定されており、これを利用できる。給水はCITALUTUK川又はCISANGKUY川より給水する必要がある、その水量においては、本流のCISANGKUY川を利用しなければならない。なお、同川は上流約1.5kmのDESA CIKALONGに上水道の取水用ダムがあり、灌漑用として絶えず一定量以上の水量(11/秒)が放流されている。

コンドーム工場用地としては、パンジャラン街道の西側民家(DESA CIMANGGU)の西側と、CIPALASARI川に囲まれた土地約100m×150m(15,000m²)を予定しているが、このためにはパンジャラン街道よりの進入路幅20m×長さ100mが必要となる。

又、いずれの川より取水する場合でも、取水口より工場まで約500m~700mの給水パイプラインが必要である。

整地の為には、周囲の水田より高くする為、0.5m~1.0mの盛土が必要である。

1-2-3 サイト・C

パンジャラン街道の東側に位置し、パンジャランの市街地に近く南東—北西にCIPALASARI川が流れている。南北約1,000m、東西約1,000m、面積1,000,000m²内の西側より150,000m²をP.T. KIMIA FARMAの全計画の予定地にし、その北西部一部、15,000m²をコンドーム工場の用地と考えている。

用地の西側パンジャラン街道の東側を南北に鉄道が通っている。

工場用地は鉄道の東側、すなわちパンジャラン街道より鉄道を横切り、西→東への進入路が必要となる。

現在は全域水田であり、南東部に丘があり、その麓より北西にかけて階段上の水田となっている。

土地造成は、工場周辺の排水路を充分に取るならば0.5m程度の盛土のみでできるだろう。

給水口は、西側のCITALUTUK川よりパンジャラン街道鉄道を横断してパイプを敷設するなら約400m、もし同川がパンジャラン街道を横断する橋近辺より取水するならば、700~800mのパイプラインが必要となる。

サイトの選定というテーマに関して、調査団としては、コンドーム工場用として前述3ヶ所の候補地の中でAを最も適地と判断するが、P.T. KIMIA FARMAとしては、(1)経営政策、(2)取

得許可、(3)価格の面からA地に対し悲観的であり、取得の見通しは極めて少ないと考えている。これに対しB地、又はC地に関しては1981年々度内に取得をするという積極的な意気込みである。即ち、調査団としては、コンドーム工場用地として20m幅の進入道路と、必要な給水管をP.T. KIMIA FARMA 側が事前に敷設する事を前提に、サインBとOのいずれでも適地となる事を認めるものである。

1-3 工場用地の決定

本調査団が、インドネシアに於いて、調査中には工場用地の決定は行われなかったが、9月9日プログレスレポートを持参して、BKKBNを訪問した際、P.T. KIMIA FARMA は、サイトCを工場用地と決定し、西ジャワ州に30,000㎡の取得申請を、提出したことを表明した。

P.T. KIMIA FARMA によれば、許可は2~3週間で下り、許可日より3ヶ月以内に買収されることが期待されている。30,000㎡のうち15,000㎡がコンドーム工場用として、使用されることになっている。

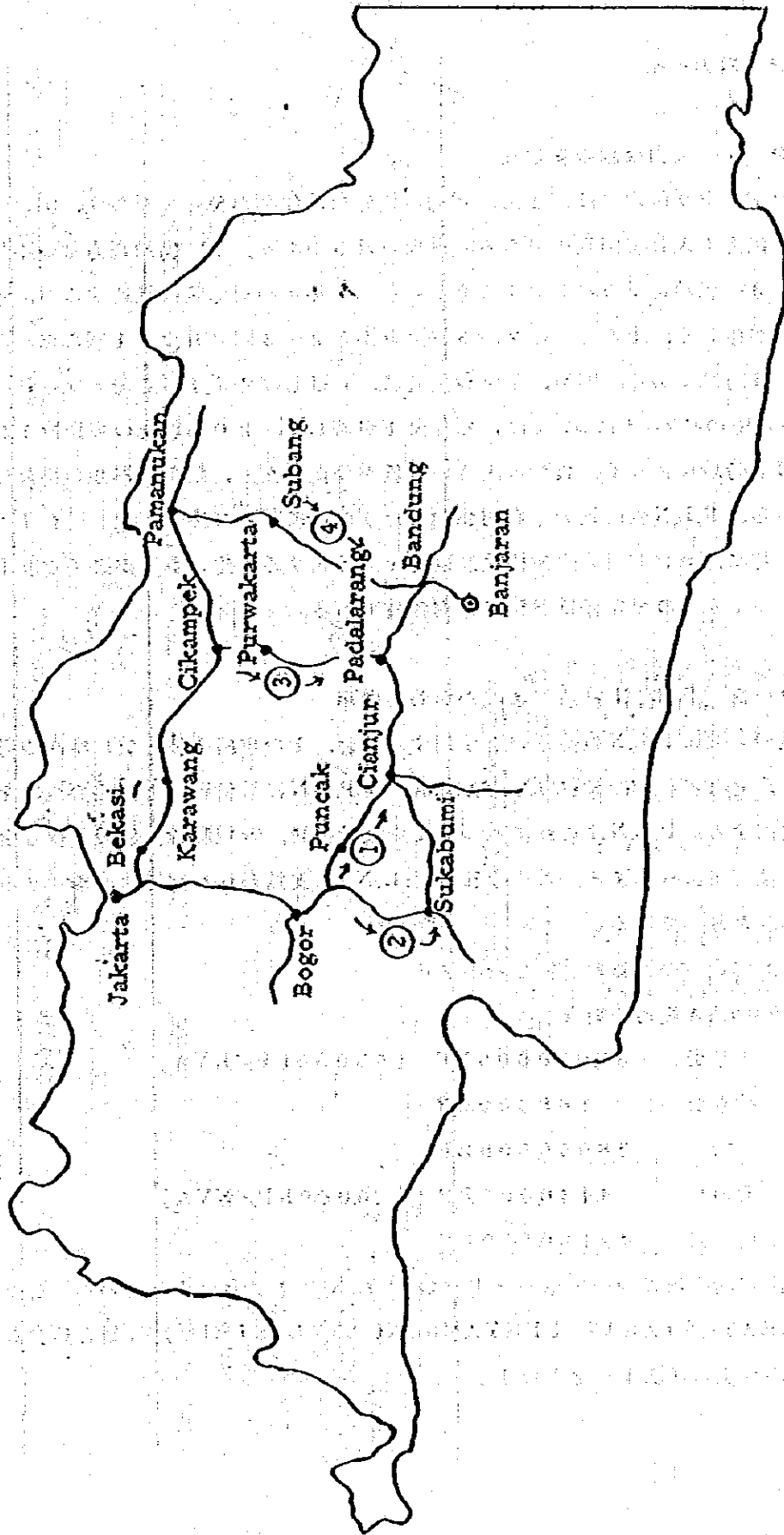
第2章 インフラストラクチャーとユーティリティー

2-1 道 路

プラント設備を首都ジャカルタのタンジュンプリオク港よりバンドン郊外のパンジャランの工場予定地までトラック輸送を行う場合、図V-4の通り、4ルートが考えられる。

- ルート ① 急な坂道と曲りの小さいカーブが多く、長い車体の通行が難しい。
- ルート ② 最も勾配が少なく、重量物を運搬するには適しているが、トラックや荷台上的の荷物の高さ制限がある。
- ルート ③ トラック輸送には多く使用されているが、鉄道と立体交差している。重量物の輸送には適しており、20~30トン程度までの輸送が可能である。
- ルート ④ 構造物による障害物は少なく重量物の輸送に適しているが、最も勾配がきついで重量が20トンを超える場合、トレーラーのヘッド2台による牽引が必要となる場合がある。高さは245mを超える場合はルート④を使用するのが良い。

図V-4 ジャワ島陸送ルート



2-2 電力供給

2-2-1 電力供給の安定性

インドネシア国内では、まだ、電力の安定供給体制が整っておらず、国の政策としても、この面に力を入れて開発中である。問題点は3つあり、1) 供給電力量の不足、2) 停電の頻発、3) 供給電圧のバラツキである。供給量不足の対応策は後述するが、停電については地域差が激しく、その程度は2~3回/日から2~3回/月で、1回あたりの停電時間は0.5~3時間である。即ち、平常稼働時に、しばしば停電すると考えなければならない。3) の電圧のバラツキについては、電圧降下が著しく、20%以上の電圧降下が発生する。特に午後3時以後に多く、負荷の大きい設備が停止したり、制御機器類の誤動作が起る。以上の点から、P.L.N供給電力(電力供給会社)のみに頼って生産工場を運転することは問題が多い。特に、コンドーム生産機は、瞬時でも停電すると生産歩留が悪くなり(ロスが出る為)損失が多くなるので無停電運転は絶対条件である。

2-2-2 P.L.N 電源工事にかかわる費用

発電機と共にP.L.N供給電力を使用する場合、その申請手続と費用は次の通りである。

まず、使用者(P.T. KIMIA FARMA)がP.L.Nに設備容量と工場の地図を添付して申請書を提出する。P.L.Nはこれに基づいて変電設備費、幹線配線工場費、保証金等の費用を計算し、使用者に提示する。この金額がP.L.N.に支払われれば工事に着手する。工事予定期間は約5ヶ月間である。

次に上記費用の計算の一例を表示する。

690 KVA 契約の場合

工事費	37,950,000 RP	(55,000 RP/KVA)
検査費	100,000 RP	
計	<u>38,050,000 RP</u>	
その他	4,140,000 RP	(6,000 RP/KVA)
総計	<u>42,190,000 RP</u>	

なお、申請手続についてはバンドンのP.L.N.により発行されている下記の資料がある。(SYARAT-SYARAT PENYAMBUNGAN LISTRIK)又、電力料金表(バンドン地区)を添付する(表V-2参照)。

表 V-2 電力料金表 1980年7月現在

TARIF	H-1	H-2, TM	I-1	I-2	I-3 TM	I-4 TT	G-1	G-2 TM
URAIAN DAYA	250 VA s/d 200 kVA Rp.	201 kVA keatas Rp.	3.8 kVA s/d 99 kVA Rp.	100 kVA s/d 200 kVA Rp.	201 kVA keatas Rp.	5,000 kVA keatas Rp.	250 VA s/d 200 kVA Rp.	201 kVA keatas Rp.
- Bea Beben tiap kVA	2,800	1,750	1,750	1,750	1,600	1,500	2,800	1,500
- Bea Pemakaian tiap kWh DI LUAR WBP. (LW EP = 22.00 - 18.00)	32	23	15	15	15	14	26	17
- Bea Pemakaian tiap kWh DIDALAM WBP. (WBP = 18.00 - 22.00)	-	-	24	24	24	22	-	26
- Tambahan Biaya (TB)	8	6	5	5	5	5	6.50	4.50

UANG JAMINAN LANGGANA

Kode Tarif	Rp. per VA
H-1	Rp. 19.-/VA
H-1 TM	Rp. 12.-/VA
I-1	Rp. 7.-/VA
I-2	Rp. 8.-/VA
I-3 TM	Rp. 6.-/VA
I-4 TT	Sesuai Kontrak
G-1	Rp. 17.-/VA
G-2 TM	Rp. 9.-/VA
J	2 bulan rekening te tiap bulanan

2-2-3 送電方式

バンドン地区に於いて今後新設される工場については、P.L.N.では下記の方式に統一する方針である。

高压送電部分	20KV	3線式	50 Hz
低压送電部分	单相	220V	
	3相	380V	(4線式)

尚、送電方式及び電気配線工事の技術基準書がバンドンのP.L.N.より発行されている。

(PERATURAN INSTALASI LISTRIK)

2-2-4 電力安定供給への対応策

供給量の増強については、インドネシアの国策として、CIBIRU (BANJARANの北東20kmの位置)に、変電所設立の計画があり、この供給容量は3000KVAである。現在、工場予定地であるパンジャラン地区には、高压工業用電力線はない。

従って、最短距離にあるチャックウンより、パンジャランの工場予定地まで、高压動力線を持ってこなければならぬ。

この工事はP.L.N.が行うが、この電力が確保されたとしても停電と電圧降下の問題が残るので、この対応策として、発電機の使用が必要となる。この発電機設備は緊急用電源としてではなく、常時使用電源として確保されなければならない。発電機の使用については制限があり、P.L.N.及びBKPMの認可が必要であるが、この点については、バンドン地区では、規制が少ないことと、このプロジェクトが国営企業による国家事業であるので、問題は無いものと思われる。

2-2-6 発電機設備

発電機は、現地生産品は50KVA以下のものに限られており、この容量以下のものについては輸入禁止である。それ以上の容量の発電機は輸入しなければならない。この購入計画にあたり、次の点が考慮されるべきである。

- (1) 6,000時間位ごとに、オーバーホールが必要があるので、メンテナンスの対策上、数台に分割すべきである。コンドームプラントに必要な発電機設備は、250KVA、3台である。
- (2) 高速回転(約1,500RPM)よりも、低速回転(約350RPM)のものを寿命の点から、推奨する。

2-3 燃料オイル供給

コンドームプラントにおいて、使用されるオイルは、次の通りである。

ボイラー用としては、M.D.F. (マリンディーゼルフューエル：日本のA重油に相当する)

発電機ディーゼルエンジン用としては、ソーラーオイル(日本の軽油に相当する)である。

価格は1981年6月現在

ガソリン 150 RP/ℓ

M.D.F. 60 RP/ℓ

ソーラーオイル 525 RP/ℓ である。

供給の安定性については、インドネシアでは十分な石油や精製設備がないために原油を輸出し、精製油を輸入している。このために供給面での不安定な要素があり、対応策を考慮しておく必要がある。現状では、他の企業の実情から判断して、1ヶ月分の備蓄を必要とする。その為の設備を備えねばならない。タンクの容量はM.D.F. 30ℓ、ソーラーオイル48ℓである。

2-4 用水供給

2-4-1 供給

コンドームプラントに消費される水量は、後述されている通り、約14トン/時間である。この必要水量を河川水及び地下水より供給するようにする。主に河川水は工業用とし、地下水は飲料水等の生活水に使用する。

河川水：現状では河川からの取水最大水量は30トン/時間である。ただし、河川の深さは雨期で7.0m、乾期で2.0mであり、乾れることはない。この河川よりポンプで汲み上げ、工場予定地までパイプ輸送する。これを処理して工業用水とする。

地下水：パンジャランの工場予定地での地下水の取水予測量は3.6トン/時間～1.5トン/時間の範囲である。井戸掘の深さは100m以上を必要とし、その費用としては、約10,000,000RPである。この地下水も、処理をして使用する。

2-4-2 水質

工場立地予定地のパンジャラン付近の川水、地下水の水質は表V-3に示す。

パンジャラン付近の川の流水状態を観察すると、流れは遅く、褐色に濁っているため、懸濁物は高いものと考えられる。濁りを除くためには沈殿槽をもうける事により解決されると思われる。沈殿槽通過後飲料水、ガラス型、洗浄用、ラテックス希釈用、冷却用、ボイラー

表V-3 Site近郊の水質

項	I	II	III
Turbidity as SiO ₂ Unit	4	4	9
pH	7.6	7.0	7.2
Total Hardness (as CaCO ₃)	133	36.8	48.9
Ca Hardness (as CaCO ₃)	78.2	23.2	29.5
Mg Hardness (as CaCO ₃)	54.5	13.6	19.4
Permanent Hardness (as CaCO ₃)	18.4	1.22	8.52
Alkalinity (P)	0.0	0.0	0.0
Alkalinity (M) (as CaCO ₃)	11.4	3.6	4.0
Cl	30.3	6.07	11.1
SO ₄	15	6.9	1.6
Fe	0.30	0.35	0.70
SiO ₂	23	13	15

I : Banjaran の井戸の水質

II : Citalutuk 川の水質

III : Cisangkuy 川の水質

出所) Institut Teknologi Bandung

用、一般清掃用等に適した処理装置を通す必要がある。飲料水は凝集槽にて凝集剤を添加して、細かいコロイド状粒子を凝集沈殿させ、その後、塩素殺菌し、ろ過後用いる必要がある。洗浄用水、一般清掃用水は沈殿槽を通過したもので十分使用にたえると思われる。ラテックス希釈用水は前処理として凝集沈殿、ろ過はもちろんのこと、後処理の脱気処理、精密ろ過等を考慮しなければならない。本調査で収集された水質から判断すると、強酸性陽イオン交換樹脂と、塩基性陰イオン交換樹脂の混床塔のイオン交換機でラテックス希釈用の純水を得る事が出来ると思われる。ボイラー用水は、基準値の給水補給ができる範囲の前処理設備が必要である。

2-5 排水処理

工場排水としては、(1)原料配合工場に於いて排出される排水、(2)製造工場に於いて製造時に排出される排水、(3)仕上工場に於いて排出される排水、(4)生活排水の4種類がある。それぞれ排水基準が異なっているが、2系統に分けて処理するのが望ましいと思われる。

即ち、(1) 原料配合工場での排水

(2) 製造工場排水、仕上工場排水及び生活排水

2-5-1 ラテックス排水工場の排水処理

排水中に含まれる主なものは、ゴム分とアンモニアが主体である。まず、ゴム分を凝集させる凝固浴槽とアンモニアを中和する中和槽の2段階処理である。凝固浴槽は塩化カルシウムで攪拌させながら、ゴム分を凝集させ、次に塩酸等の酸でpH調整(中和)して放流する。なお、凝集したゴム分は、適宜取り出して乾燥させる。

2-5-2 製造工場、仕上工場排水及び生活排水の処理

排水中に含まれる主なものは、界面活性剤である。まず、水量調整する為に貯留槽に一時貯水し、一定量ずつ次の一時処理即ち凝集加圧浮上処理を行う。次に、二次処理即ち生物化学的処理を行い放水する。この二次処理まで行った水は、魚類の飼育に利用されても問題はない。この時にできる凝集沈殿物は、自動的に取り出して脱水し、スラッジとして廃棄処分する。

2-5-3 排水水質基準

インドネシアでは、給水した状態で排水することが基本的な考えであり、インドネシアの排水基準は表V-4の通りである。

表V-4 インドネシアの排水基準

項 目	インドネシアの排水基準
温 度	30℃
pH	6.5 ~ 8.5
フェノール類	0.1 mg/l
ふっ素化合物	2
水銀及びアルキル水銀その他	0.1
カドミウム及びその化合物	1
鉛及びその化合物	1
ひ素及びその化合物	1
六価クロム化合物	0.1
亜鉛及びその化合物	1
銅及びその化合物	1
鉄及びその化合物	1
ニッケル	2
アンモニア	0.1
塩素化合物	0.05
NO ₂ イオン	1
イオウ	0.1

出所) P.T. Takeda Indonesia

2-6 エネルギー等使用量

エネルギー等の使用量については、プラント供給者の設備の形式により異なるが、コンドームプラントにおける標準形式での数値を表示する。この数値は年間生産量約600,000グラムに基づいて計算されている。

蒸気使用量	900~1,200 kg/時間
燃料使用量	M.D.F. 80~110 L/時間 ソーラーオイル 90~120 L/時間
電気使用量	300~350 kWh
水	12~16 トン/時間

第3章 コンドーム製造工場設備概要検討の主要諸前提

3-1 製造予測

3-1-1 必要量

前述されているコンドーム需要予測により生産計画に必要な生産予定数は、下記の通りである(表Ⅱ-4参照)。これは、このプラントが生産を開始する1983/84年を基準にしている。

1983/84年 550,000グロス

1984/85年 610,000グロス

1985/86年 660,000グロス

1986/87年 690,000グロス

1987/88年 750,000グロス

1988/89年 800,000グロス

1989/90年 850,000グロス

1990/91年 900,000グロス

3-1-2 基本的条件

このプラントの生産能力算定の基本条件は、次の通りである。

年間稼働日数 240日(週5日制)

プラント稼働率 95%

生産歩留予測 80%

シフト 配合工程 1部制

生産工程 3部制

ピンホール検査工程 2部制

包装工程 2部制

生産量

基本生産量 2300グロス/日

550,000グロス/年

1990/91年に対応する生産量 2730グロス/日

900,000グロス/年

従って、このプラントの最終生産能力は、8年間の生産技術の向上及び原料の品質向上を踏まえて、

2,730グロス/日(900,000グロス/年)の生産能力のあるものでなければならない。

3-1-3 各年度ごとの必要量に対する生産計画

- 1983/84年度 上記の基本条件で生産可能である。
- 1984/85年度 上記の基本条件のうち、1日当りの生産数量を2,550グロスとする。
- 1985/86年度 この年度より週6日稼働とし、年間の稼働日数を280日とする。1日生産数量は、2,360グロスとする。
- 1986/87年度 1日の生産数量を2,460グロスとする。
- 1987/88年度 1日の生産量を2,680グロスとする。
- 1988/89年度 この年より、生産工程週7日稼働(年間330日)とし、1日の生産数量を2,430グロスとする。
- 1989/99年度 1日の生産量を2,580グロスとする。
- 1990/91年度 生産工程のスピードアップと、生産歩留アップで、1日の生産量を2,730グロスとする。

なお、最長年間稼働日数330日の計算基礎は、次の通りである。

年間日数	365日
休日	有給休暇 12日 国民休日 12日 レバラン休日 10日 計34日

従って、年間330日稼働とする。

以上の計画に基づいて需要量と生産量をまとめると次の通りになる。

表 Y-5 需要量と生産量

年 度	需 要 量	生 産 量
1983/84	550,000グロス	550,000グロス
1984/85	610,000 "	610,000 "
1985/86	660,000 "	660,000 "
1986/87	690,000 "	690,000 "
1987/88	750,000 "	750,000 "
1988/89	800,000 "	800,000 "
1989/90	850,000 "	850,000 "
1990/91	900,000 "	900,000 "

3-2 生産規模

3-2-1 55万-90万クロス年産体制

前述3-1の通り、BKKBNでは1983/84-1990/91年度のコンドーム需要を、55万-90万クロスと設定している。従って、1983/84年度にコンドーム工場が稼動すると仮定して、この生産が可能なプラントを持つ必要がある。

コンドームの生産をBKKBNより委託されているP.T. KIMIA FARMAはビルも生産しており、ビルの場合、週5日制、年間240日稼動を行っている。

本プロジェクトの生産を担当するP.T. KIMIA FARMAは、コンドームの生産が24時間連続運転を必要としていることをよく認識しており、最終的には週7日間の連続運転を行うことを考えている。当初2年間は80%の歩留で三ラインを稼動させれば予定の55万クロスは無理なく生産出来る。コンドームの需要が予定通り消化された場合、3年目より週7日制の3直4交代体制に入れば予定通り、1985/86年より1990/91年度の66万から90万クロス生産体制に入っていける。ことに、生産開始当初より3-5年で従業員も熟練してくるであろう。その場合歩留を90%近くにすることができる。且つ、機械の運転スピードを早めることにより、90万クロスの生産は可能である。

3-2-2 生産規模の決定に関する基本的概念

本調査団は、1981年6月にBKKBNで作成した1983/84年550,000クロス、1990/91年900,000クロスという需要の妥当性を次の理由により認めた。

- (1) 5%というコンドームの使用率は更に増える可能性がある(過去2年間は6.3%、6.1%であった)。
- (2) 家族計画の実行者が年々著しく増えてきている。
- (3) 教育水準の向上に伴ないコンドームの使用者が増えてきている(図2-4)。
- (4) コンドームの使用を希望している潜在希望者が多い。
- (5) 民間ベースでもかなりの需要がすでに生まれている。
- (6) 供給不足の為、意識的に使用を押えられていた。
- (7) 家族計画への男性参加の声が近年高くなっている。

(これらの事実は、収集資料及びクリニック、企業等を訪問してのインタビューで得た情報を総合判断したものである。

パッケージを魅力的にするとか、男性を対象にPRをする方針になっており、これ以上の需要が生まれることが十分予測される。

3-3 コンドーム規格

インドネシアの保健省には、まだコンドームの規格及び試験法は定められていないが、BKKBN及びP.T. KIMIA FARMA と話し合った結果、インドネシアで製造されるコンドームの規格及び試験法はSIDA、JIS規格を参考に次の通りとした。

3-3-1 寸法

全長：1.7 cm以上とする。

試料の大きさ 1検査ロットについて10個とする。

測定 先端の丸い、幅10 mm、長さ30 cm以上の物さし(最小目盛1 mm)を用意する。

試料の先端を上にして、物さしの先端の丸い方を試料の縁巻から先端に向けて入れる。

試料の縁巻部分が水平になったところで、縁巻の下端部分の目盛を読む。平均値を求め、値を試験用紙に記録する。

幅：4.9～5.2 mmとする。

試料の大きさ 1検査ロットについて10個とする。

測定 縁巻から8.5 mmの所を物さし(最小目盛1 mm)の上にならにかけ、試料の幅の目盛を読む。平均値を求め用紙に記録する。

厚さ：0.05 ± 0.02 mmとする。

試料の大きさ 1検査ロットについて10個とする。

測定 予めダイヤルゲージ(目盛精度0.01 × 1.0 mm)の0点を調整した後、試料を台の上に乗せ、縁巻から8.0 mmの部分の相対する二点を測定する。指針の値を読む。

平均値を求め、値を試験用紙に記録する。

3-3-2 伸び%、引張強さ及び、老化後の伸び%

試料の大きさ 1検査ロットについて10個とする。

測定 予め試料にキズがないことを確認した後、試料裁断用の台の上に乗せ、JIS 2号形ダンベル刃にて裁断する。1試料から2試験片を採取する。試験片を平らに置き、ベンチマーカで標線をつける。

ダイヤルゲージ(目盛精度0.01 × 1.0 mm)で試験片の標線間の3ヶ所について厚さを測り、最も低い値を、その試験片の厚さとして試験用紙に記入する。

ショッパ式抗張力試験機(最大荷重4kg)の試験片ホルダーに試験片の両端を保持させ、50.0±2.5mm/minの引張速さで延伸する。

破断時の伸びの長さ及び荷重を読みとり、試験用紙に記入する。試料10個、即ち試験片について同じ操作を行い測定する。

老化試験:

試料の大きさ 一検査ロットについて10個とする。

老化条件は、ギヤ式老化試験機にて70±1℃で72時間、空気加熱老化試験を行う。

老化後の試料は、1昼夜室温状態で放置した後、前記と同様の測定を行う。

計算方法

$$\text{伸び(\%)} = \frac{\text{破断時伸びの長さ} - \text{元の長さ}}{\text{元の長さ}} \times 100$$

(注) 元の長さ: 2cm

$$\text{引張強さ(kg/cm)} = \frac{\text{破断時荷重}}{\text{断面積}}$$

(注) 断面積: 厚さ×幅(1cm)

試験結果のまとめ方(試験片の数を2個とする。)

$$T_B \text{ 又は } E_B = 0.9S_1 + 0.1S_2 \quad S_1 \geq S_2$$

3-3-3 水漏試験

AQL(品質合格水準): 1.0とする。

試料数(n), 200

穴のあるコンドーム数(C), 4まで合格, 5以上不合格

Mill Standard 105Dにおける並検査の一回抜取方式を採用すると、n=200で合格(AC)=5, 不合格(Re)=6であり、より厳格な一回抜取方式を採用すると、n=200で合格(AC)=3, 不合格(Re)=4である。

今回の場合、厳格検査と並検査の間であるn=200, 合格(AC)=4, 不合格(Re)=5とした。

水漏試験法:

試料の大きさ 一検査ロットについて200個とする。

試 験

試料を水漏試験機の試料ホルダーに取付け、300mlの水を満たす。

試料をホルダーからはずし、縁巻付近をねじって、縁巻部分を閉じる。その後乾いた吸取紙の上に少くとも2回以上ころがし、紙の上に漏れの有無を見る。但し、縁巻か

ら25個又はそれ以内の範囲の漏れは除かれる。

水漏不良の数を試験用紙に記録する。

3-3-4 破裂強度試験

試料の大きさ 一検査につき50個とする。

試験

計量器にセットされたコンドームに空気を入れ、破裂するまで膨張を行う。破裂時の容量を読みとる。平均容量は、25ℓ以上でなくてはならない。

3-4 天然ゴムラテックス及び、包装材料に関する規格及び、必要量

3-4-1 天然ゴムラテックス

第4編に既に記述されている通り、天然ゴムラテックスは、高品質のロンドームを、高歩留で生産する為には極めて重要である。天然ゴムラテックスの品質規格は、表V-2の通りとする。

3-4-2 包装テープ

包装用テープの仕様は次の表の通りである。

表V-6 包装テープの規格

形態	材質	幅	数量
アルミテープ	セロファン	72mm	10m/クロス
	PT 630	又は	
	ポリエチレン	144mm	
	15ミクロン ポリエチレン 40ミクロン		
ポリ・セロテープ	セロファン	72mm	10m/クロス
	PT 630※	又は	
	ポリエチレン	144mm	
	50ミクロン		

※セロファンPT 630は、20ミクロンを意味する。

ソーリングテープに関して、インドネシア側では、72mm幅を希望している。アルミテープの方がポリセロテープよりも幾分高価であるが、熱帯地における品質悪化を防ぐ為には、アルミテープを使用する必要がある。

3-4-3 原料、資材の必要量

本章の3-2に述べた生産量を達成する為には、次の原材料を必要とする。

表V-7 原材料の必要量

項 目	生 産 数 量	
	600,000 グロス	900,000 グロス
1. ラテックス	136 ton	204 ton
2. 配合薬品	1832 ton	2748 ton
3. 副資材	4672 ton	7008 ton
4. 潤滑材	1309 ton	1963 ton
5. 包装材料		
テープ	6,000,000 m	9,000,000 m
クロス函	600,000 ケ	900,000 ケ
ダンボール	12,000 枚	18,000 枚

3-6 気候条件

表V-8 コンドーム生産に最適な自然環境条件

項 目	条 件
a) 温 度	5°C~15°C
b) 湿 度	
月平均湿度	8.5%
年平均湿度	7.5%
c) 降 雨 量	
1日最大降雨量	50mm
月平均降雨量	200mm

コンドーム工場は、第V編、第1章に述べられている通り、工場予定地Cはバンドン郊外に位置し、バンドンの気候条件は、表V-1に述べられている。

コンドームの製造に適した気候条件は、上記表V-8に述べられている。

コンドーム製造業にとって熱帯地は温度が高いという理由で、高級品のコンドームの製造に