

ブラジル木材利用工業開発計画
調査報告書

1966年3月

海外技術協力事業団

3
7
:
RY

JICA LIBRARY



1025803[6]

国際協力事業団

受入 月日	'84. 3. 15	703
登録No.	00291	88.7
		KE

は し が き

日本政府は、ブラジル共和国政府の要請に基づき、昭和40年度予算をもつて、同国東北部における森林資源利用工業開発に関する基礎調査を行なうこととし、その実施を政府の実施機関である海外技術協力事業団に委託した。

事業団は、同国における森林資源利用工業開発事業の重要性に鑑み、その効率的な実施を期して、十条製紙株式会社伏木工場長代理・近江太郎氏を団長とする5名よりなる調査団を編成し、昭和40年11月現地に派遣した。

調査団は、約1カ月にわたつて現地に滞在し、同国政府関係者の協力のもとに東北ブラジル・マラニオンを中心とする計画地点についての技術的踏査、資料の収集を行ない、昭和40年12月滞りなく調査を終えて全員無事帰国し、ここに調査報告書提出の運びとなつた。

本書によつて同国の豊富なアマゾン森林資源の利用が可能となり、これが同国の将来の発展に役立ち、ひいては日伯両国の友好親善と経済の交流に寄与するならばこれにまさるよろこびはない。

終りに当り、本調査の実施について終始御指導・御協力を賜わつた在外公館の方々、通産省、外務省、紙・パルプ連合会、ならびに調査団員各位に対しこの機会に厚く御礼申し上げる。

1966年3月

海外技術協力事業団

理事長 渋沢信一

正 誤 表

頁	行	誤	正
16	5	砂質のえめ	砂質のため
23	15	Partela	Poltela
28	表	トイレットペーパー	ライナー
	下から7	E/H	T/H
	" 6	Fou, 400U	50~, 400V
30	表	25tφ入TON	2.5feet φ × 70N
	7	巾約2,700%	巾約2700%
	7	木坪	米坪
	下から9	製紙工場付	製紙工場は
	" 8	1500m/w	1500mm
	" 6	A e e	A.C.C.
	" 2	800H勤務	800H勤務
31	12	cont/day	cont/Mon.
	14	流速0.2 m/s	流速0.4 m/s
	下から7	31,000 m ³ /H	74,000 m ³ /H
	" 4	192,000 m ³ /D	54,000 m ³ /H
32	10	検 定	検 討
	下から12	31,000 m ³ /H	74,000 m ³ /H
	" 11	(7%)	(4%)
	" 9	1,600m	1,600Km
33	" 10	Turiaco	Turiaco
38	7	80,000 m ³	70,000 m ³
	7	180,000 m ³	170,000 m ³
39~41	第4表	資金\$ (×100円)	資金US\$ (×1,000円)
	"	E/D	T/D
39	調 木	(2185,000)	(218,500)
	洗 晒	160,000\$	1,600,000\$
41	(註)	整 理 代	整 地 代

目 次

は し が き

I 緒 論	1
1. 調査の目的	1
2. 調査団の編成	1
3. 謝 辞	2
4. 調査団の行動及び行動図	3
II 東北ブラジル (Nordeste) を主体とした概要	9
1. 地勢および気候	9
2. 経済事情	9
2-1 Nordeste 開発計画の概要	12
a) SUDENE の設立	12
b) 開 発 資 金	12
c) 投資誘致策	12
2-2 マラニョン (Maranhão) 開発計画)	12
3. 森林事情	13
3-1 一般状況	13
3-2 Maranhão の森林及び樹木 (Alto Turi-Pindare 周辺)	14
a) 蓄 積	14
b) 土 質	14
c) 樹 種	14
d) 伐出関係	16
e) 育林関係	17
3-3 紙・パルプ工業と原木資源	17
4. 労働関係	18
5. 教育関係	19
6. 紙・パルプ関係	19
6-1 国内一般状況	19
6-2 Nordeste の紙の需給及び市況	22
6-3 製品販売について	25

III 紙・パルプ工業及び企業化試案	27
1. 木材試料と蒸解試験	27
2. 紙・パルプ工場の現況	27
3. Maranhão州の水資源現況	31
4. 電力事情	32
5. 工場立地条件	32
6. パルプ及び紙の生産計画	33
7. 設備内容と概算設備資金	37
8. 紙・パルプ製造用資材の価格	41
9. 従業員数、勤務及び人件費	44
10. 販売経費	45
11. 利益試算	45
12. 紙・パルプ企業設立の可否	47
IV 木材加工工業及び企業化試案	49
1. 伯国木材工業の現況	49
2. Maranhão州森林資源の木材工業への利用	51
3. 木材加工工業企業化試案	53
1. Wood Industry Complex Plan の設立	53
2. Wood Industry Complex 生産計画概要	54
3. Saw Mill Plan	61
4. Parquet Flooring Mill With Seasoning Mill	70
5. Plywood Mill Plan	81
6. Wood Industry Complex Plan 総括	91
V 総合試算結果表	93
VI 結 論	94
VII ブラジル材のKP蒸解並びに漂白実験	97

I 緒 論

1 調査の目的

Brasilの北部地方は南部に比し一般的に未開発であり、又、経済的にも東部São Paulo Rio de Janeiro以南の地区に従属している。

1958年に同国北東部は大旱魃に見舞われ多数の住民が死亡し又離散した。

以来、政府は北東部(Nordeste)の開発及び住民の定着、民度の向上を国家の最大政策の一つとしてとり上げ東北開発庁(SUDENE)を連邦政府内に設置し本部をRecifeに置き開発計画の樹立と実施に乗り出した。

上記SUDENEの直轄区域がMaranhão州にあり、同地域にはAmazon森林の一部が膨大な蓄積を以て存在しているが、SUDENEは現在此の森林の一部を伐開焼却し米を主作とする農民の導入定着に努力している。

今回我々の調査団は同地域の森林資源に関しその木材の利用開発につきBrasil政府特にSUDENEの要請に基づき、日本国政府より派遣され、紙・パルプ工業及び木材加工工業の立場より調査を行なった。

Brasil政府のNordeste開発に対する意欲は現地のSUDENEを通し我々調査団も強く感ずる処であり、世界的に著名なAmazon森林の未開発木材資源は技術的にも企業的にも多くの夢と可能性を我々に与え、今後の開発が同国の富と繁栄に大きな貢献をなすことは勿論SUDENE計画達成の為に最も重要な因子となることを信じて疑わない次第である。

調査団は11月16日羽田を出発し、12月19日の帰国まで調査期間は30日足らずの短期間であつたため調査結果も意に満たない点が多々あり又調査区域もMaranhão地区に集中したため総体的な視野に欠ける点もあるが御了承を乞う次第である。

2 調査団の編成

団 長(総括及び森林資源関係)

十條製紙株式会社伏木工場

工場長代理 近 江 太 郎

団 員(紙及びpulp製造関係)

日本パルプ株式会社研究所

次長 工学博士 緒 方 康 利

団 員（市場調査）

四国製紙株式会社大阪営業所

所 長 平 野 一 義

団 員（工場施設関係）

東北パルプ株式会社石巻工場工作課

課長代理 森 安 二

団 員（製材・合板関係）

永大産業株式会社生産事業本部

次 長 岡 巖

3 謝 辞

我々調査団のBrasilに於ける調査に関し、在伯日本大使館以下各総領事館の方々の熱心な御指導及び公私に亘る御援助に対して心からの謝意を表したい。調査団がBrasil政府関係各機関の望外の協調を得て円滑に調査を実施し得たのは総て其のお蔭と考えられ、特にRecife総領事館の御高配に対し厚く御礼申し上げる。

又ブラジル政府関係機関特にSUDENE本部及び現地São Luiz事務所の幹部及び各担当官の調査に対する熱意と協力に深甚の謝意を表すると共に其の能率的な業務遂行に卒直な敬意と讃辞を呈したい。

特にわれわれに対し示された友愛の情は調査団一同の生涯忘れ得ぬ思い出となつた。

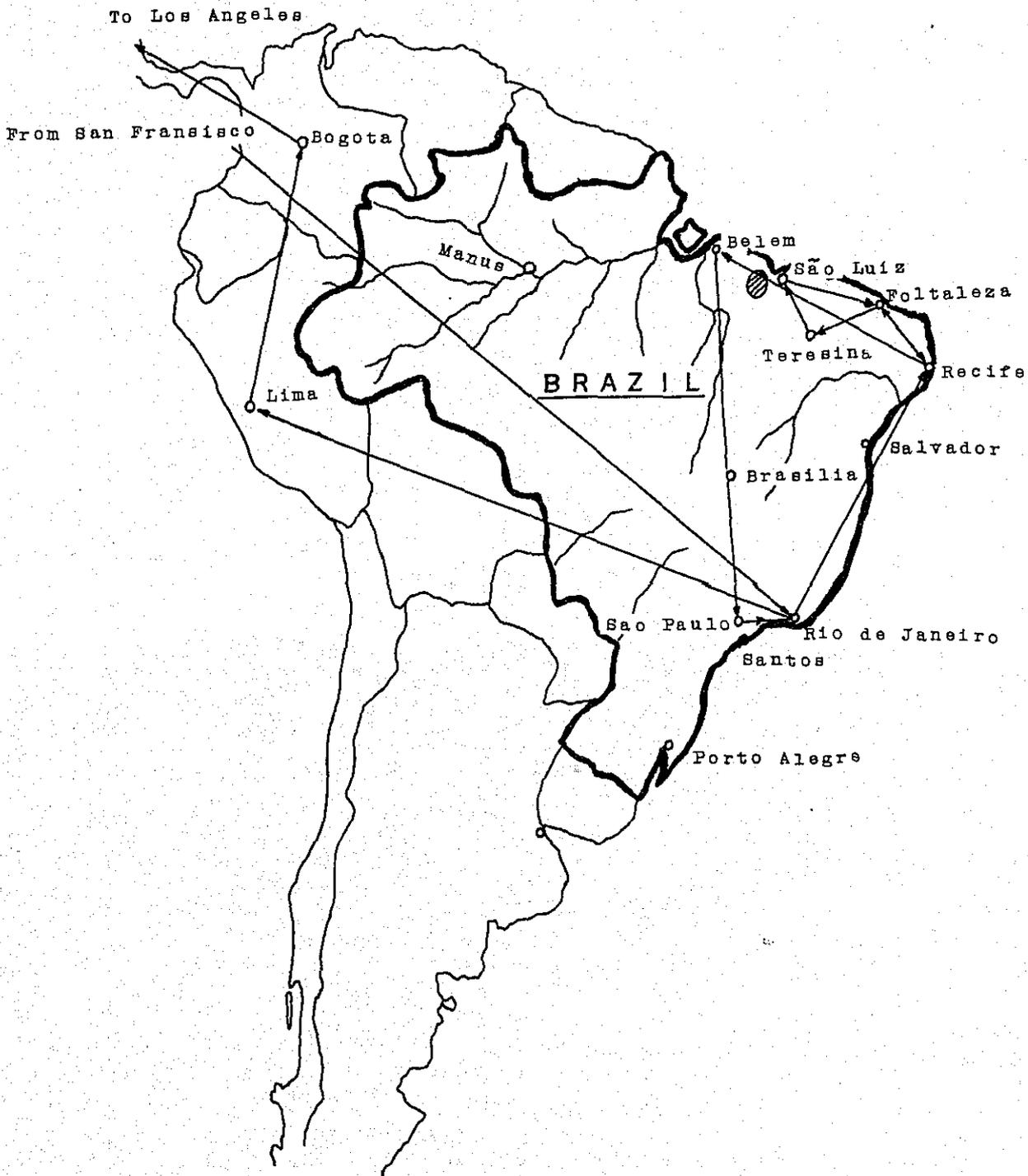
御世話になつた上記の方々に此処にあらためて心から御礼申し上げる次第である。

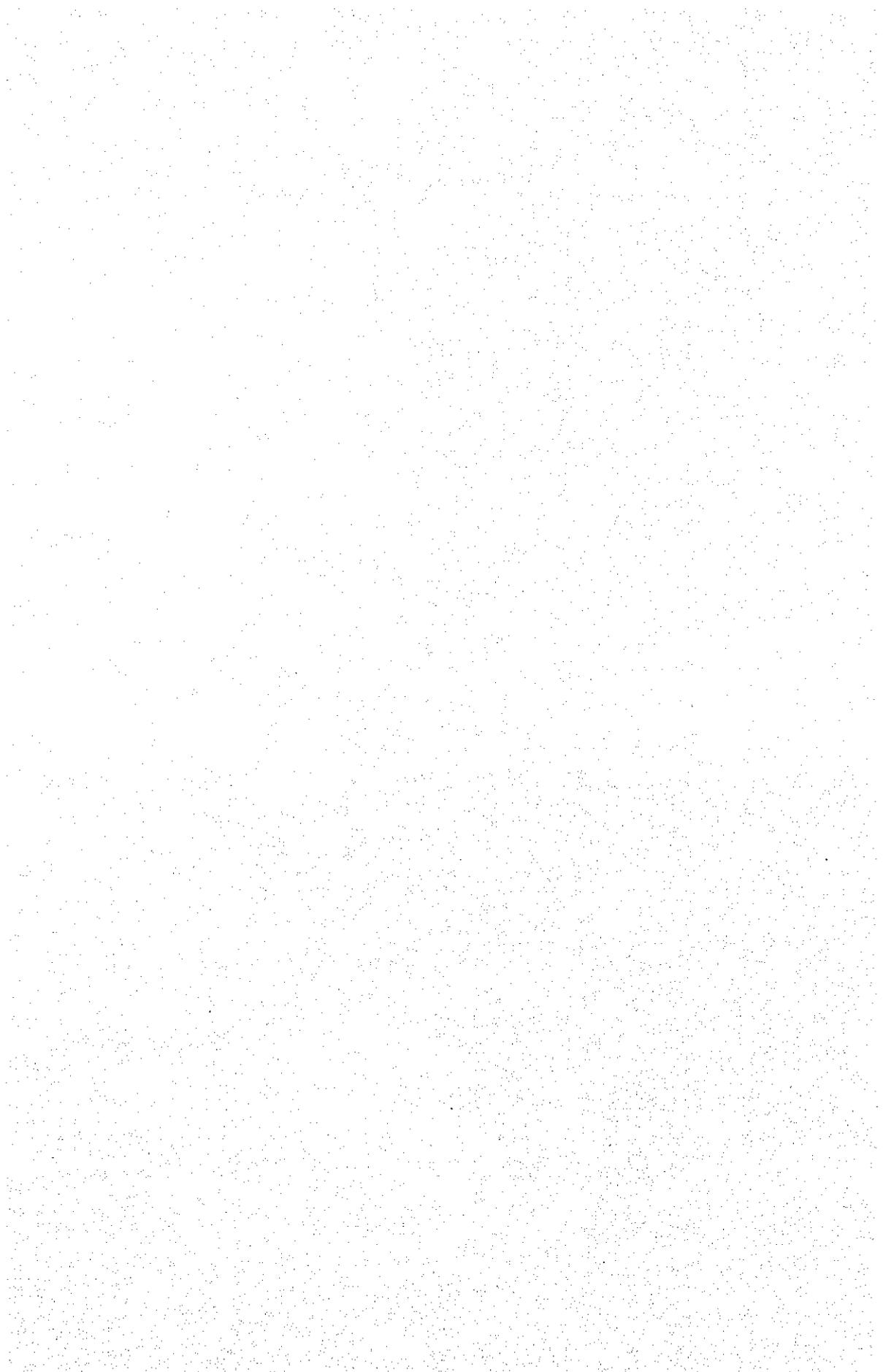
4 調査団の行動及び行動図

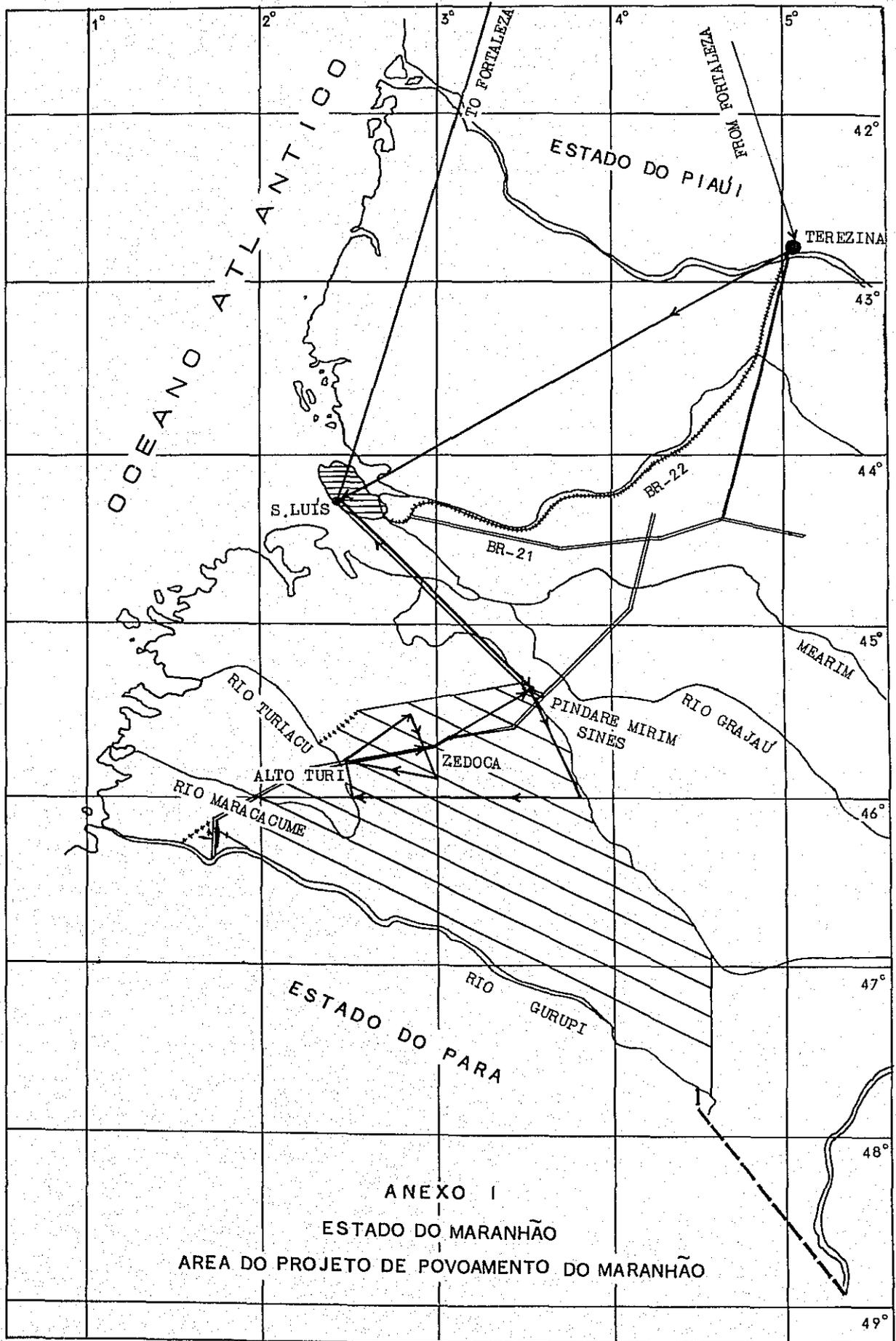
月 日	行 程
11月16日	(羽田発 San Francisco 経由
18日	Rio de Janeiro 着) 大使館に出頭挨拶及び調査日程打合せ
19日	大使館にて Brasil 事情聴取、国立 Tijuca 森林保存園視察
20日	Brasil 政府外務省及び SUDENE 支局に出頭挨拶、打合せ
21日	(Rio de Janeiro 発 Recife 着)
22日	総領事館に出頭挨拶及び打合せ SUDENE 本部に出頭挨拶及び打合せ
23日	Recife 近郊の製紙工場調査
24日	SUDENE にて調査日程打合せ (平野団員は市場調査の為 Recife 残留) (Recife 発 Fortaleza 着)
25日	SUDENE 現地事務所にて調査打合せ及び現地事情聴取、資料蒐集、 São Luiz 新設港湾施設工事現場視察 (Fortaleza 発 São Luiz 着)
26日	Pindare Milim Alto Turi 周辺森林の航空調査及び Alto Turi Camp 周辺の樹木調査 (São Luiz 発 Alto Turi 着)
27日	Alto Turi 周辺森林調査トリアス川 (Rio Turias) 調査 Zedoca を中心に航空機及び地上よりの森林調査及び試験伐採地視察、 Pindare の SUDENE 直営家具工場調査 (Alto Turi 発 Pindare 着)
28日	Pindare 河船着場、Babacu 椰子試験場、発電所調査
29日	SUDENE 支所にて開発計画其他現地事情調査、討議
30日	São Luiz 上水道拡張工事及び浄水場調査 (São Luiz 発 Recife 着)
12月 1日	Recife 総領事館にて概況報告 SUDENE 本部にて概況報告及び打合せ
2日	竹の試験材料採取、Pernambuco 州経済開発委員会にて Recife 近郊の 経済事情調査 木材市場調査

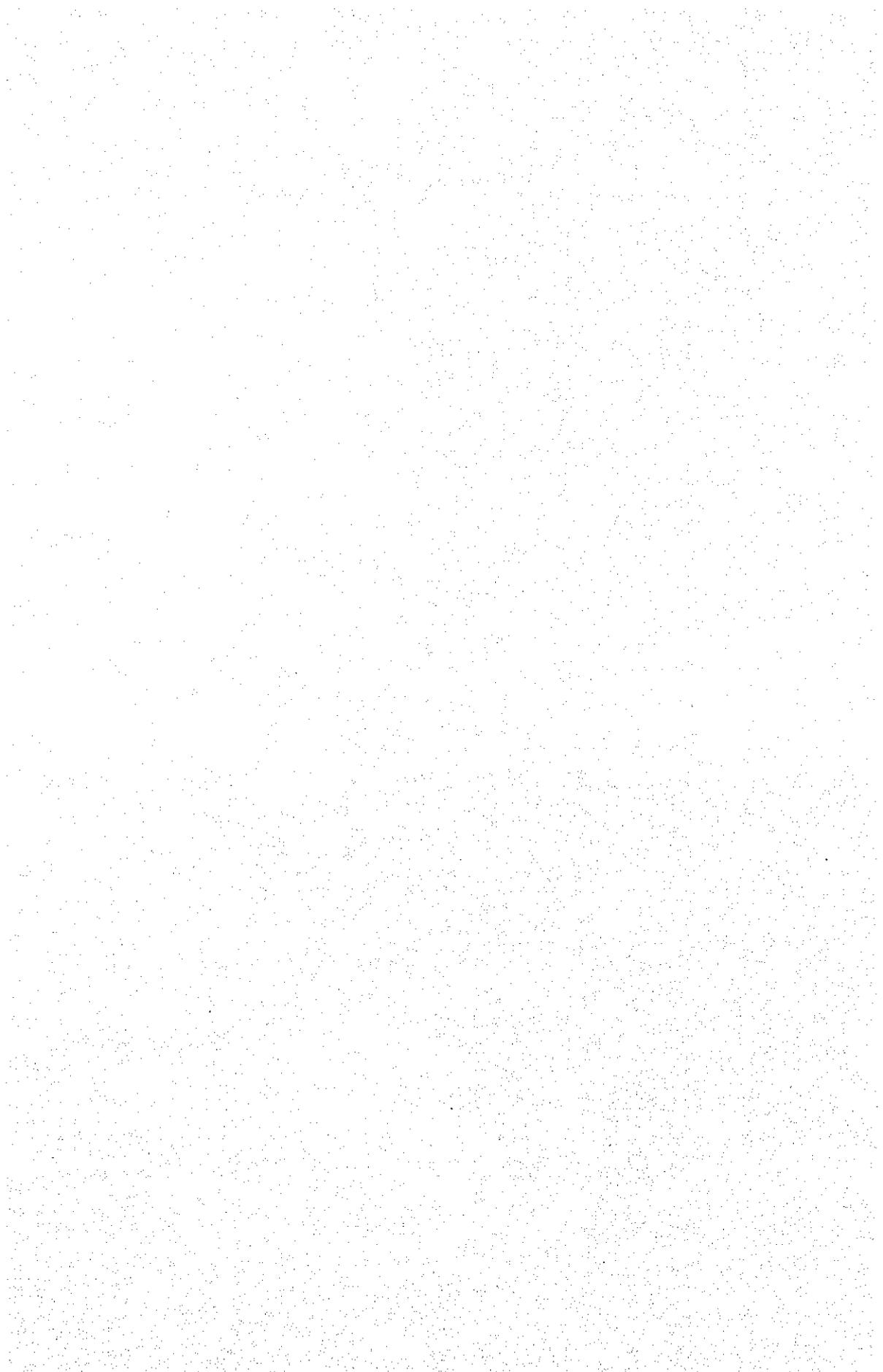
月 日	行 程
12月 3日	総領事に報告打合せ、資料整理 SUDENE長官に概況報告
4日	Recife日伯合同繊維訓練センター見学 (Recife発 Belem着)
5日	総領事館にて打合せ 北伯殷事試験場、植物園視察、Belem 港施設調査
6日	Una及び日系製材工場調査
7日	(Belem発 Brasilia着)
8日	大使館 Brasilia連絡事務所で打合せ 農林省天然資源局にてアマゾン森林資料集収 連邦下院議員田村氏(日系)より国内一般事情及び日伯関係事情聴取意見 交換 (Brasilia発 São Paulo着)
9日	São Paulo 総領事館にて打合せ 市内市況調査(主に木材、紙)
10日	南伯中央農業組合にて木材事情及び造林関係調査 池森機械製作所及び同製紙工場調査
11日	市況調査
12日	市況調査及び資料整理
13日	Matarazzo 製紙工場調査 波型合板(Madeirit)工場調査(岡団員) (São Paulo発 Rio de Janeiro着)
14日	大使館にて調査概要中間報告 市況調査及び資料集収
15日	同上及び資料整理
16日	(Rio de Janeiro発)
17日	(Los' Angeles着)
18日	(Los' Angeles発)
19日	羽田着

ITINERARY MAP









II 東北ブラジル (Nordeste) を主体とした概況

1. 地勢および気候

ブラジルの総面積は850万平方キロ、日本の23倍といわれ、北緯5度から南緯33度におよび南米大陸の半分を占めている。

熱帯、亜熱帯、温帯にわたるこの国に世界最大のアマゾン河が赤道に沿い西から東に流れ、首都ブラジリア (Brasilia) 周辺に源流を發するサンフランシスコ河 (Rio São Francisco) が南から北に、パラグアイ河 (Rio Paraguai) が北から南に流下しこれら大河の支流が網の目のようにブラジル全国を蔽っている。Nordeste (東北ブラジル) とは同国の東北部が大西洋に張り出した地方をいい、Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia の9州を包含しており、その中心の Recife (Pernambuco 州の首都) はほぼ南緯8度の大西洋岸に位置している。

又、その人口は2500万人と称されブラジル総人口7,752万人 (1963年推定) の三分之一を占めている。

この Nordeste の雨期は12月～5月、乾期は6～11月であるが、昔から天災が多く18～19世紀の約200年間に旱魃39年、洪水28年をみており、土地は肥沃であるが雨量が不規則で間歇的な旱害を被っている。1950年～52年にも大旱魃が起り、15万～20万人の難民が南部諸州に移動した。

現在 Nordeste 内陸部に砂漠化した旱魃地帯 (Caatingas) があるが、これは16世紀中頃ヨーロッパの砂糖ブームに対しこの土地が砂糖の栽培に適しているため森林を乱伐して砂糖畑とし盛んに輸出したために、気象の変化を起し、旱魃地帯となつたといわれ、また一説によれば気象の変化が砂漠化の原因ともいわれている。

1958年に、また大旱魃が起き多くの難民を生じたが、このことがブラジル政府に強力な開発計画を実施せしむる契機となつた。

2. 経 済 事 情

1964年4月革命により成立した現カストロ・ブランコ政権は短期間に多くの政治、経済の諸問題を処理しその立場も逐次強化されて来ている。即ち1966年以降に経済を正常な軌道に乗せることを目標に、国内のインフレの悪循環を立ち切るために緊縮政策を断行し、又経済成長を図るために国際信用の回復に努力し外国資本を導入して投資活動を促進せしめている。

現在多くの問題を抱えているが難局打解に対する政府の政策態度が、革命政府を慎重に見守つていた欧米および国際機関の好感を呼びこれらからの援助が最近とみに活潑化している。

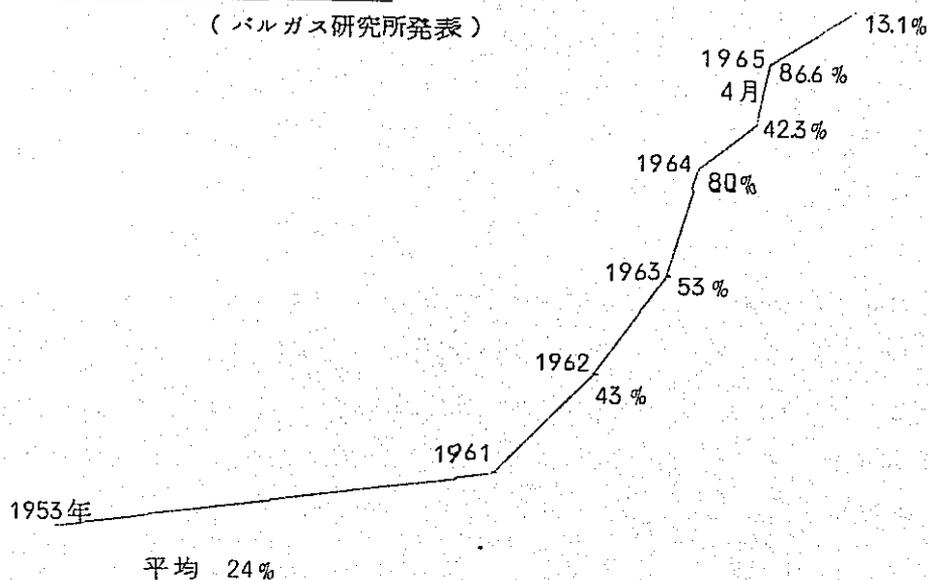
インフレ収拾のためにブランコ政府のつた緊縮政策はつぎのとおりである。

- 所得・消費・印紙各税の増税
- 徴税の徹底と徴税組織の改善
- 政府経費の節約，各種補助金の削減
- 石油，紙，小麦に対する特惠レートの廃止
- 金融引き締め
- 高給者の月給の10～30%の国債支給

以上の政策は連邦政府の赤字財政をおさえるのにある程度の効果を示したが，一方急激な緊縮政策は一部の企業の不振倒産を招き，また失業者の増加となつて現われ，一時的には業界および労働者間に不満を生じた。これに対し政府は耐久消費財の消費税の軽減による需要拡大，積極的な公共投資の推進による失業者の吸収に努めるなど，インフレ抑制の基本方針の枠内で種々打開策をこうじている。

Guana Para 州物価上昇率

(バルガス研究所発表)



ブラジルのインフレに関してはわれわれの滞在期間が余りにも短時日であつたため一般の日常生活に対する影響については詳かにしなかつたが，少くもわれわれが終戦後日本において経験したインフレとはその様相を大いに異にしており，一般市民生活が困窮に陥入り世情が不安であるという雰囲気は全然感じられなかつた。

これは一口に国情の違いといひ得ようが，ブラジルのインフレの主要因の一つが生産性に先行する賃金の値上げにあるといわれているが，この辺に原因があるのかも知れない。いずれにしろ政府のインフレ抑制政策は成功しつつあり，これは

1. 緊縮政策により，先き行き物価高がにぶるとの判断を消費者が持ちはじめた。
2. 従来のインフレの主要因の一つであつた生産性を上廻る労務賃金の上昇を抑制した。
3. 輸出に対する制度，税制等の改善援助を促進した。

等の経済政策およびその影響する心理的諸要因によるものと考えられている。

なお，過去の物価の動向を卸売物価指数の推移でみると下表の通りである。

年	指数
1958	100
59	138
60	180
61	249
62/10月	415

(資料 I.M.F. International Financial Statistics)

また，国際信用回復のために次の政策をとつた。

- 債務の繰延べ交渉
- 外資利潤送金制限法を改正して10%の送金を認めた
- 米国と投資保険協定を結び，民間外国資本の導入を容易にした
- 米国に対し需要の喚起，生産の拡大のために外貨開発資金を要請

上記の対外長期債務の返済繰延べ交渉は大體成功し，また借款供与もIMF(国際通貨基金) BID(社会進歩信託基金) Alianza Para el Progreso(進歩のための同盟)等よりの投融資が増大し，1959年以来援助を中止していた世銀も1965年に電力開発借款に応じ，西ドイツも追従している。

最近のブラジル一般経済状況の概略は上記の通りであるが，国内の流通経済の主力はその人口と共に東部のSão Paulo地方および南部に集中確立し，Nordeste はこれに従属した状態にある。Nordesteの産業は従来，砂糖，米の生産，牧畜を主としているが，東部および南部の気候温暖な地方に比し，気象的災害にもわざわざいされ，経済開発も遅れ，民度も低く，住民の年間所得も東部および南部に比し三分の一といわれている。消費財の大部分は東部以南より大きな輸送費をかけて移入されている。このNordesteの開発は従来より政府の懸案であり，内蔵する豊富な資源の開発により，経済および民度を向上せしめ，南北の経済のアンバランスを是正しようとの努力が続けられて来たが，1959年より開始され強力に推進されている開発計画は最近に至り一種のブームに近い情勢を起しつつあるようで，その中心地のRecifeの活況は着目に価するものがある。開発計画の概要はつぎのとおりである。

2-1. Nordeste 開発計画の概要

a) SUDENE の設立

1959年連邦政府内に Nordeste の総合開発機関として東北開発庁 (Superintendecia do Desenvolvimento do Nordeste 略称 SUDENE) を設立した。その目的は連邦政府および州の開発計画を総合調整し計画の実施に援助を与えることである。1961年に開発5カ年計画を発表し、①公共設備(道路、電化、保健) ②住民の移入定着 ③農耕業の振興を計画の基本方針として樹立した。

b) 開発資金

毎年国家予算の3%を開発資金として支出し、また海外援助資金も出来る限り集中投入する。勿論各省の同地方関係の通常予算(文部省—学校施設、海運省—港湾施設 etc.) の裏付けも行われる。

c) 投資誘致策

同地方の産業開発に対する投資誘致のためにつきの政策がとられている。即ち

- ・全ブラジルの会社は納入した所得税の最高50%を納入後2年以内に限り Nordeste の経済開発に関係ありと認められた企業に投資出来る。
- ・開発に必要な輸入資材の免税
- ・開発に必要な企業の所得税の免税 (Case により3年、5年、7年)
- ・投資額に対し必要な場合は SUDENE が最高同額即ち100%の投資を行い、さらに
- ・国立東北銀行 (Banco do Nordeste Brasil) が上記合計額の最高100%を融資する。即ち自己投資金額の4倍になる。

前述の通り上記計画とその推進は着々実績を積みあげ、内外の注目を集めている。

2-2. マラニョン (Maranhão) 開発計画

Maranhão 州は面積約30万平方Km (大体、日本の本州と北海道を合せた面積より少々少い) 地勢は標高0~200mの平野で、三分の二の20万平方Kmは Amazon 森林系の熱帯性広葉樹の密林で蔽われており、Pindare 河他多くの河が州内を南から北に流れ、São Luiz 湾に注いでいる。

この地方の年間気温は1日平均 max35℃, min22℃ で、降雨量は年間2,700~3,000mm であるが、その殆んどは1月~5月の雨期に集中し、特に4、5月に多い(本年の乾期の実績は9、10月の2カ月は降雨全然なく、その前後8、11月にそれぞれ50mm程度)。SUDENE はこの Maranhão 州北東部の州境に接し約3万平方Kmにおよぶ直轄区域を有しているが、その大部分は森林地帯である。Nordeste 開発計画の一環として SUDENE はこの地区内に現在植民計画を実施中で其の内容の概略は下記の通りである。

1. 計画の目的は流動する労働力をこの地区に定着させ、米を主体とする食糧を生産せしめ、

余剰生産物は他地方に移出する。

2. 植林地計画は1単位2,500haの円形入植地を20ヶ所設定し、この一単位は1家族分50ha(稼働人員3名予想)の50家族分を以て構成されている。
3. 従来の開墾方法は密林地帯を伐開してまづ開拓道路を作り、入植地は火入れにより焼き払い開墾に入る。
4. 移入者の流入は自然に任せているが宗教的集団移入もあり入植後登録される。
5. 農作物の種苗、生産資材等の供給および教育衛生等の施設は行いが食糧は供給しない。この地区は道路開発と共に1958年より現在までに約5万人の労務者が自然流入し、適宜火入れ開墾を行なつたため、年々約400haの森林が喪失してきたが計画が軌道にのると共に逐次防止されつつある。

現在、この地区の農産物の92%が米で、残り8%はトオモロコシ、タピオカ等である。また米の年産量は150万俵(1俵60Kg)でこの90%は南部に移出されている。稲丈は1~1.5m、1ha当りの収穫量は2.5ton、収穫期は5月である。

3. 森林事情

3-1. 一般状況

ブラジルの森林事情については、1964年11月、クリチバ市で行なわれたFAO後援のラテンアメリカ山林委員会にブラジル側より提出された報告書によると概略つぎの通りである。

1. 森林面積は3,959,000平方Kmで国土の42%を占め、その大部分はAmazon森林である。
2. 最近20年間に全国で7,000万haの山林が伐採されその4分の1も造林されていない。
3. Amazonが未開発のため同国の木材は主に南部地方に依存しており、このため南部は過伐状態にあり、最近20年間に松を主体として500万haが伐採され、São Paulo州に於いては、森林地帯は1910年に於ては全面積の64%を占めていたが、1960年には僅か9%に減少している。
4. 農業地帯では年々5,000万ha伐採されるが、利用は10%に過ぎず残り90%は焼却又は腐朽せしめている。
5. 工業用に於ても伐採木の25%しか利用されていない。
6. 南伯に於ては最近造林が急がれ特にユーカリの造林が着目されているが、規模が小さく森林面積は年々減少している。
7. Amazon森林は熱帯の未開地にあり、地域も広く且つ樹種が余りにも多様であるため、工業的に利用されていない。又海上運賃が非常に高いため、木材の需要度の大きい南伯市場

で利用できない。

上記報告書に述べられている通りブラジルは Amazon 森林を有しつつも木材の需給は逼迫しており、一部に於ては木材の輸入も考えられている状態にある。

3-2. Maranhão の森林および樹木 (Alto Turi-Pindare 周辺)

われわれ調査団の踏査した Maranhão 州における Alto Turi-Zedoca-Pindare の開拓地周辺の森林は南緯 3° 前後で Amazon 森林系の南縁に当り奥地は見渡す限りの熱帯広葉樹の密林につらなっている。

この地域は非洪水地域に属しており、洪水地域に比べて比較的成長の遅い材質の堅い色材が多い。

a) 蓄 積

ha 当りの蓄積は 160 m³ 前後とのことであるが、小径木も含めればさらに多いように思われる (Arthur de Miranda Bosos 氏の Amapá の Araquari 河流域における一例では 450 m³/ha)

この蓄積の利用は従来 3 分の 1 程度で、残材は焼却するかまたは腐朽に任せている。

b) 土 質

土壌は一般に深い砂質であり、密林であるにもかかわらず表土層に有機質層が殆ど認められない。われわれの踏査時期が乾期の終りの 11 月下旬であつたためか、林内の落葉はカサカサに乾いたまま砂の上に敷かれていたが、雨期における落葉の腐熟層も見られなかつた。このような土質においては、広面積の伐開を行うと土壌の肥料分の喪失が速やかに行なわれる可能性が大きい。このことは伐採後の天然更新を困難ならしめ、あるいは人工造林においても技術と費用を要することになる。

農耕地への開墾も、伐採面積と残存森林面積およびその位置等の相関関係を十分研究する必要あり、大面積の伐開が森林の喪失のみならず気象の変化を起しさらに伐開地の砂漠化を招来することも考えられる。

c) 樹 種

この地区の森林の中でわれわれが見受けた大径木 (直径 30 cm 以上) を主とした樹種はつぎのとおりである。() 内は学名。

Alho brava (?)

材質白。一般に未利用

Andiroba (CaraPa Guianensis Aubl. Meliaceae)

一般建築、家具、木工、楽器等に使用。輸出材

Buragi (Eschweilera sp. Lecythidaceae)

材質堅く赤味

Cacador (?)

中径材として比較的多い

Cajueiro (Anacardium Occidentale L. Anacardiaceae)

材質堅くタルキ等に使用

Cedro Rosa (Cedrela Odorata L. Meliaceae)

C. Branco(白) C. Vermelho(赤) あり。材質比較的軽く一般建築, 家具型木, 天井, シガーボックス等に使用。輸出材。

Cocapau (?)

大樹, Zedoca 附近に比較的多く見受けられた

Favade bolota (?)

材質軟かく白い。現在一般に未利用

Faveira (Dimorphandra Gardneriana Tul. Casalpiniaceae)

材質赤味。比較的多い

Jatova (Hymenoea Courbaril L. Leguminosae)

良く燃える。合板に使用? ボートの肋材, 木工品, 建築等に使用

Jundia (?)

カヌー等を作るが一般に未利用

Mangi (?)

赤味材。非常に堅い

Paparauba Amarela (Simaba sp. Simarubaceae)

材質黄。P. branco(白) もあり

Paudarco amarelo (Tabebuia chrysotricha (Mart. ex DC.) Standl

Bignoniaceae)

建築, 家具, 梁材その他用途が多い。材の色により, branco roxo 等数種がある。輸出材

Piquiarana (Caryocar glabrum Pers. cf. glabrum Caryocaraceae)

材質固く防腐性が強い。一般建築, 車輻, 枕木等に使用。輸出材

Sumaúma (Ceiba pentandra Gaertn. Bombaceae)

根張りの大きな大樹となる。材質白味で比較的軟材

Tauari (Eschweilera sp. Lecythidaceae)

中径材として比較的多い

樹種は多様で ha 当り 80 種類以上と称されており, Amazon の非洪水地域 Mucambu における一例によれば 1 ha 内の同一樹種は多くて 10 本前後で 1~2 本のものが多い

(FAO 1955年報告書)

上記大径木の樹令は最高100年位であるが、樹幹は通直で下枝少く樹高は25~30mのものも多く見受けられる。

この附近は9月頃風速20m程度の強風が吹き風倒木を生ずることがある。

また、土壌が砂質のえめ、根張りの大きいものが多い。

(註) アマゾンの植生調査については1960年以来FAOとアマゾン開発庁(SPVEA)

が協力し基本調査を行なつたが、その調査報告書(1963年 Inventarios

Florestais na Amazônia)が農林省より出されており、またSUDENEの

Dr.Sergio Tavaresにより Maranhão の樹木分類の研究が進められている。

(Identificações e Usos das Madeiras da Hiléia Maranhense)

d) 伐出関係

伐採

当地方の伐採は殆んどが斧をもつて行なわれ鋸は用いられていない。材質が堅いものが多いためとも考えられるが造材の仕上りは誠にきれいで、切口は平滑に仕上げられ斧で行なつたとは思えないほどである。

丸太のみならずある程度の角物から厚物の製品まで、斧で仕上げている模様である。その工程は未調査に終つたが、SUDENEの試験伐採地では運材に大型ローダー等の機械導入を行なつていたが、伐採については今後矢張り chain saw の導入が必要と思われる。

但し、この場合の chain の金属材質、歯の型状等ある程度堅材に対する措置が必要になるであろう。

搬出

大径重量材が多いので架線集材は中々困難と思ふ。土地は平坦なので、ローダー類の使用が有利と考える。

輸送

工場の立地によつては河川の利用も考えられるが、雨期と乾期の間の水位の差が大きく、また乾期においてはある程度の水量があつても河床の露出あるいは浅瀬を生じ輸送が非常に困難と思われる。年間の巨統的な輸送を考える場合は道路整備によるトラック輸送を基本に考えるべきである。

貯材

現在は原木使用量の大きい工場はなく、従つて相当量の原木をある期間貯材している状態は見当らなかつた。伐採後材質の軟かい原木には短期間の中に cupin (白蟻)が入り、如何なる堅材も虫害に対し1年間の自然貯材は不可能であり、もし貯材を行うとすれば薬剤散布等の処置が必要であろう。あるいは立地を得れば水中貯材も有効であるかも知れない。

さらに、雨期においては、かびの発生附着が懸念される。しかしこれも薬剤により防除出来ると思う。

e) 育 林 関 係

Amazon 森林の再造林特に人工造林の例は殆んど無い。木材は周囲に無限にあり、又従来の伐採が木材利用よりも農耕地への開墾が目的であるためとも思われるが、再造林の困難性が大きいとも考えられる。只最近民間業者の企画により小規模ながら Andiroba および Ucuuba の造林が行なわれていることを聞いた。

この場合の伐採可能樹令は Andiroba は 10 年～12 年、Ucuuba は 7 年前後のことであり注目に値する。

天然更新は、火入れ後 1～2 年を経過した林地の状況を見るとある程度の稚樹が発生しているように見受けられたが、その樹種および発生状況は未調査に終つた。恐らく再生し得ない樹種も多く、もし育林しても後生樹の樹種の密度は前生林に比し相当異なつたものになるのではないかと思われる。

São Luiz 附近の河川に近い地区においては非洪水地域でも babaçu 椰子が強力に発生し他の植物を圧倒していたが、この地区の森林地帯においても同様であるかどうか確認出来なかつた。

以上この地方の森林の現状よりみて SUDENE が現在計画している植生調査は、今後の森林管理およびその開発利用の基礎をなす最も重要な調査と考えられその成果に期待したいが、併せて森林の生態学的調査の推進も是非必要と考えられる。

森林の利用と共にその保続を考えるためには、これらの調査により皆伐、択伐等の伐採法の決定、また皆伐の場合の面積の大小およびその形状、択伐の場合の密度と樹種、径級の選択、あるいは天然更新の場合の補助作業等森林管理の総てが基礎づけられていくからである。

3-3. 紙・パルプ工業と原木資源

ブルジルにおける森林と紙・パルプ工業の関係については、1954年にFAOと国連中南米経済調査団の共同研究が行なわれ、1955年にその報告書(中南米紙・パルプ工業発展の可能性)が発表されている。

同報告書によれば、Amazon本支流の森林資源に対しては将来の可能性はあるが、樹種が余りにも多くかつ混成し工業化に不利であり、経済的価値は低く作業費は高くつき、財政的にコスト高となり港湾市場に近い地方の製品とは競争出来ないと述べ、紙・パルプ工業の適地として道路および鉄道の交通網、原木資源としてのユーカリ樹の存在からParana, Santa Catarina, Rio Grande do sulの南部三州を推している。只この場合も10年後の原木資源の不安を記しているが、10年を経過した現在の状況は、本報告書の森林事情の項で述べたように南部の原木需給は逼迫しつつあり、製紙パルプ会社のみならず木材を使用する企業はこぞつて造林に注目し、あるいは生長の早い新品種(Pinus Elliotti等)の開発に

努力するなど将来の木材入手に不安を感じ造林事業への投資を実施し、または考慮している。

われわれ調査団が見学した São Paulo の Matarazzo 製紙工場においても関係者は、原木需給は現在やつとバランスされており、もし新たに製紙工場が出来るなどの大口需要が発生すればバランスに忽ち崩れ去ると憂慮していた。

南部地方の原木資源としての Parana 松やユーカリの造林、あるいは 7 年前に導入され、注目すべき成長率を示しているアメリカ松 (Pinus Elliotti) や最近話題にのぼりつつあるキューバ産の Pinus Caribaea 等の育成は同地方の今後の原木需給をある程度緩和するかも知れない。

しかし、今後さらに上昇を続ける国内全般の紙需要を賄うに足る十分な原木資源となり得るとは考えられない。特に 2,500 万人の住民を対象に進められている Nordeste の開発計画とその成果は、現在同地方に大量の紙需要を喚起しつつあり、現在においても中南部地方よりの供給は需要を十分にみたさず不円滑の模様である。文教政策、産業振興政策の推進と相まって今後さらに急激な需要の伸長が予測される。また現在進行中の道路網の建設や、電力資源の開発により、上記 FAO 報告書が将来に期待している Amazon 森林資源の工業的利用の時機が愈々到来したものと信ずる次第である。

4. 労働関係

1930年、故バルガス大統領は、個人投票権と労働法の確立を旗印に第二革命に成功し大統領に就任したが、その公約を果すため 15 年間の在任期間中に世界先進国の労働法を研究せしめ、1943年に完成したのが現行の統合労働法である。

その内容は今日なお世界の法学者から次の時代の労働法のモデルとまで評されているほど完備しているが、現実の労働環境は遙かにかけはなれているのが現状のようである。しかし、従来労働者層の獲得が政権維持の重要因子として考えられ、政策上常に労働者の優遇策がとられて来た結果、労働階級の勢力は強い。

現政府樹立(1964年4月)前後においては、1963年1月に最低賃金が56%引上げられ、引続き64年2月にさらに100%の賃上げが要認された(この引上げ率は63年1月~64年2月間の物価上昇率81%を上廻っている)。また現政府が政権獲得直後、軍人・公務員給与の大巾賃上げが行われたが、これらが当時のインフレ激化の要因ともなっている。

現政府はその後物価と賃金の悪循環を断ち切るべく賃上げ抑制のため諸方策を打ち出し、一方物価抑制のために民間企業に対しても1965年2月23日大蔵、企画、商工三省令71号により、同年末まで製品価格を安定維持し許可なしに値上げを行わない旨、政府に約束する生産会社に対しては財政金融上の優遇措置を与えることを規定している。

(参考) ブラジル労働法の一例

- 例 1. 3分の2は法 3人以上の従業員を有する会社の全従業員の3分の2はブラジル人であること。また、支給給与額の3分の2もブラジル人に対し、支払われること。
2. 使用人の事業に対する利益参加
3. 同一企業に8年以上の勤務者は永久在職の権利を取得する。
4. 100人以上の労働者の働く工場には小学校を設立し、維持する義務

(ブラジル日本商業会議所調べ)

人口の都市集中

第二次世界大戦後の工業の急速な発展特に諸外国からの大資本の進出は農村から労働力を吸収し、労働人口はまた賃金の格差を追い、農村地帯より都市への移動集中は逐年増大しつつある。その人口比率の変化をみると次のとおりである。

年度	農村	都市
1940	69%	31%
1950	64	36
1960	55	45

さらに Nordeste 地方は賃金問題の外旱魃を恐れる農民の南部諸州への移動が激しく、上記統計数字よりさらに大きい模様である。

5. 教育関係

ブラジルは教育の維持発展のため、憲法において毎年租税収入から少なくとも1割、州、連邦都および郡は2割を下らない額を充当するよう規定されており、初等教育4年間の義務制をひいているが、学校施設の不足、通学の困難、貧困等から就学しないもの、あるいは中退するものが多く、殊に Nordeste では修学率は児童の半数以下で、かなり低いようである。他に3~4年の中学教育、4~6年の高等教育があるが、程度、就学率は不詳である。

6. 紙・パルプ関係

6-1. 国内一般状況

伯国の生産と消費の中心地は中南伯で、同国の生産高は世界第15位、国民1人当りの消費は1.1Kgである。しかし、同国では他の地域の消費が非常に少ないので中南伯の消費高は可成り高いものと推定される。製造されている紙は包装用紙と筆記用紙が多く、これらに使用されている紙については中南伯の需給関係は現在のところはバランスがとれていると見られる。

しかし、需要が工場の生産単位にならないものおよび高級紙は大量の新聞用紙と同様輸入品によつて賄われており、これらの輸入品は殆んど São-paulo., Rio De Janeiro で消費されている。Rio De Janeiro の経済調査機関 A P E C 社の最近の調査では同国の今後の紙・パルプの需要予想を下記の如くみて多額の投資が必要であるといつている。

また、別の調査機関である B A N A S 社では、ブラジルにおける紙・パルプの需要は将来増加して行くが、政府の金融引き締め・浸透のために最近の紙・パルプ工業は新規に投資する財政的余裕を失つたと報じている。

需 要 予 想

年	ton	国民一人当り消費量
1964	790,000	9.9
1965	837,000	10.2
1966	887,000	10.5
1967	949,000	10.9
1968	1,015,000	11.3
1969	1,086,000	11.7
1970	1,162,000	12.2

(A P E C 社資料より)

1963年度用途別紙生産高(新聞用紙を除く)

	ton	%
包装用紙	266,834	44.8
印刷用紙	145,822	24.5
筆記用紙	74,949	12.0
ボール紙	64,372	10.8
工業用紙他	42,744	7.3
合計	594,724	100.00

(B A N A S 社資料より)

ブラジルの紙・パルプ製造高

単位 short ton

	1962年	1963年	1964年
紙及び板紙	719,500	830,000	800,000
化学木材パルプ	252,000	260,000	435,000
碎木パルプ	128,000	198,000	222,000
バガス又は植物繊維	130,000	135,000	105,000
パルプ総量	510,000	593,000	762,000
故紙使用量	209,000	100,000	109,500

(Pulp & Paper より)

ブラジルの紙・パルプ輸入高

	1962年	1963年	1964年
紙と板紙 (輸入)	154,258	140,000	87,000
〃 (輸出)	50	500	500
パルプ (輸入)	77,634	55,000	60,000
〃 (輸出)	6,600	4,626	15,300

(Pulp & Paper より)

ブラジルの新聞・雑誌・書籍用紙国別輸入量

年度	国別	フィンランド	スウェーデン	ノルウェー	北米	チリー	ドイツ	その他	計
1961		37,203	41,816	23,572	40,073	8,437	3,149	4,580	158,830
		23.4%	26.4%	14.8%	25.2%	5.3%	2.0%	2.9%	100%
1962		37,191	42,800	17,381	33,521	4,188	1,103	3,102	139,286
		26.7%	30.7%	12.5%	24.1%	3.0%	0.8%	2.2%	100%
1963		36,357	30,844	12,778	28,453	6,245	921	3,780	119,378
		30.5%	25.8%	10.7%	23.8%	5.2%	0.8%	3.2%	100%
1964		25,480	16,736	8,145	7,886	8,200	781	4,105	71,330
		35.6%	23.5%	11.4%	11.1%	11.5%	1.1%	5.8%	100%
1965 (1月~4月)		5,453	1,948	979	1,341	1,691	81	1,575	13,072
		41.6%	15.0%	7.5%	10.3%	13.0%	0.6%	12.0%	100%

(Pulp & Paper より)

6-2. Nordesteの紙の需給および市況

Nordesteおよび北部地方には極く少数の小規模の製紙工場に限られた品種の下級紙の生産を行なっているに過ぎず、需要の殆んどは南部からの供給に依存しており、しかも必要量の入手に事欠く実情である。

一方近年の需要の伸びは著しいものがあり、当地方に工場を持つ Portela 社では政府の経済振興策の進捗を勘案して下表の如き需要予測を行なっている。

(単位 ton)

種別 年次	クラフト		セミクラフト		印刷筆記用紙		チリ紙		厚物		合計	
		%		%		%		%		%		%
1965	8,000	100	3,500	100	7,500	100	3,970	100	1,300	100	24,270	100
1966	10,000	125	4,500	128	8,200	109	4,200	106	1,350	104	28,250	116
1967	15,000	188	6,000	142	9,000	120	4,460	112	1,400	108	35,860	147
1968	16,350	200	6,540	187	9,800	130	4,730	120	1,460	112	38,880	160
1969	17,820	223	7,130	203	10,670	142	5,000	126	1,520	116	42,140	173
1970	19,420	243	7,770	222	11,600	154	5,300	133	1,580	121	45,670	188
1971	21,170	265	8,470	240	12,600	168	5,620	141	1,640	126	49,500	200
1972	23,100	289	9,230	263	13,690	180	5,960	150	1,700	130	53,680	221
1973	25,200	300	10,060	287	14,860	200	6,320	159	1,770	139	58,110	239

(上表予測のための要素)

1. クラフトおよびセミクラフト

1965年から1967年は直接市況の動向から予想した。

1968年から73年までは53年より62年に至る過去10年間の国内消費成長率年9%を想定している。

ただし、9%の伸長率の中には砂糖、小麦粉類および諸農業副産物の包装紙としてのクラフト紙袋の増加は折込んでいない。

2. 印刷および筆記用紙

1965年度は1人当り消費量300grとした(同年全国平均1人当りは2.5Kg)

1966年から67年までは10%の上昇を見込んでいる。この予想は目下政府が推進している同地方の文盲撲滅運動、就学児童増加、産業開発による民生向上等による紙消費の増

加を控え目に抑えた数字である。

1968年から73年までは過去53年から62年の10年間の伸び率8%を基準としている。

3. チリ紙

1964年度にRecife市の消費実績は約900tonであるが過去の実績によればPernambuco州は全Nordesteの40%を消費し、RecifeはPernambucoの60%を消費している。

この数字を基礎にして1953年~62年の10年間の伸び率10%を抑え6%の伸長率を折り込んでいる。

4. 厚紙

年間消費上昇率を4%とした。

すなわち同社の予測によると1970年の需要は1965年の約2倍に達する見込であり、他方Pernambuco州経済開発委員会ではこの数年間に同地方の消費が生産を上廻っていることを認めこの需給のアンバランスは今後さらに大きくなるものとみられている。

同地方の最大のメーカーであるPartela系Sackraft工場の生産能力は年間25,000tonと称しているが、現実にはその操業度は低い。同社は少量のGP(自社製造)の外は同地方で得られる諸パカス、故紙を主原料に使用しており、生産性は悪い。しかも抄紙機的能力の割に原料の製造設備が不足しているので年間の製造高は約8,000~8,500tonである。また同社では南伯から化学パルプを移入することは採算的にあわないとみている。

同社のほかにある数工場の生産を合せても年間約10,000ton前後の製造高で、数量的、品種的にも同地方の需要をみたすにいたっていない。

参考までにSUDENEは当地方に原産する原料を使用する工業に対しては所得税を100%免除する措置を講じている。

需要の測定には資料が乏しくて判断に苦しむところであるが1965年度の推定需要は約25,000tonと考えられる。すなわち同地方の需要量は1人当たり約1kg(人口2,500万人)で非常に少ないがそれに対する供給力は約10,000tonであつて、需要量に対し約40%の能力しか持ち合せていない現情である。

Pernambuco州の州都Recife市およびPARA州都のBelem市の商店街、市場(青果・野菜・穀物・魚等)での商品の動きは多く、仲々活況に富んでいるが商品包装に用いられる紙は低質で中には草・果物の葉で包装した商品が見受けられた。

南伯，東北伯における一般紙価格表

単位 1 Kg

都市 品 種	南 伯 サンパウロ，リオ		サルバドール		東 北 伯			
	Cr \$	US \$	Cr \$	US \$	陸上輸送品		海上輸送品	
クラフト 80~90 g/m ²	520	0.24			615	0.284	585	0.27
セミクラフト 40 g/m ²								
上 級 品	550	0.253			645	0.298	615	0.284
下 級 品	375	0.173			470	0.217	440	0.203
印刷筆記用紙 50 g/m ²	550	0.253			645	0.298	615	0.284
チリ紙 東北伯産					520	0.24		
厚 紙 サルバドール産			185	0.085	225	0.104		
東北伯産					260	0.119		

(資料，ボルテラ提供)

上記の表は南伯と東北地方における大手の紙販売店の仕入価格であり，これからみて東北地区では南伯の価格にくらべて運賃の分だけ高くなっているのが判る。

すなわち Pernambuco 州の Recife 市においては平均 20%， PARA 州の Belem 市では平均 25~30% がた南伯価格に比して高くなっている。東北地方の紙の価格は南伯製品のそれが基準となっており，当地方の製造会社は運賃差によつて採算が維持出来ているものが見られる。

一般的に所得文化の向上等にもなつて紙の需要は高まつてくるが，同時に種類も多様種が要求される。同地方においても例外でなく最近では需要動向が多様化しつつあり，しかもこれらは全て上級紙であり，同地方では全く生産していないものである。従つて仮に同地方の製造が現状のままで止まるとすれば，東北伯および北伯の消費者は今後引き続き南伯品を使用せざるを得なくなり，このためには高価な運賃を負担する結果になる訳である。

Recife, Belem の紙販売店の取引決済状況は仕入先に対しては 120 日程度のサイド，販売面では商社には 90 日，官庁との間は 120 日程度の信用取引が行なわれている。小口売りは全て現金取引である。上記の状況のため販売店は仕入価格の多少安いものよりも支払い条件の緩いものあるいは入荷がスムーズで輸送日数が短縮されることを希望している。

南伯より Belma への輸送日数は海上で平均 60 日、陸上で時に 30 日を要することがあるとのことである。また、当地方の主要製造品である茶色下級包装紙の需要は漸減しつつあつて上級の包装紙が替つて増加しているとのことである。

近年の同地方の個人平均所得は著しく向上し、最近 2 カ年の上昇率は中南部のそれを上廻つている状態である。加えて今後の政府の開発計画の進展を考慮すれば今後の需要は急速に伸びるものと考えられる。

需要の伸長はまづ包装紙と印刷筆記用紙に現われ、その伸び率は 1970 年には現在の 2.5 倍に達するものと予想される。

6-3. 製品販売について

工場を建設した場合の製品の販売は同国は国土が極めて大きいので、販売市場は東北伯を主として北伯までにしぼるのが良いと考えられる。しかもその場合においても原料産地と製品市場との距離が遠隔であつて運賃が非常に高いので、製品に附加価値を上げて運賃負担を高める必要がある。

例えば、東北開発庁のマラニオン計画に依り増植される米、および同地方に増産されるセメントその他の農工業製品の製袋、製函、および簡単な紙製品（ノート、便箋）等の製造を行なり事が奨揚される。

現状においても日産 50 ton の一次および二次製品は既存の製紙会社に圧迫を加えず販売は可能である。パルプの販売から利益を得ることは困難であると思われる。そのための需要が進展した時にはパルプ販売をせず全てを紙および紙製品の製造、加工をすべきでその時期はそう遠くないものと思われる。

販売方法については同国の税法につき研究を要する。

消費税は 10% であつて流通段階毎に発生する。

紙 運 賃 表

単位 1 Kg

陸 上 運 賃		重 荷 運 賃		軽 荷 運 賃	
発 地	着 地	Cr\$	US\$	Cr\$	US\$
サンパウロ	レシフェ	95	0.043	190	0.090
レシフェ	パライバー	12	0.005	18	0.009
〃	ナタール	21	0.009	30	0.014
〃	テレジナ	45	0.020	60	0.028
〃	サンルイス	56	0.025	80	0.035
〃	ベレン	215	0.098	380	0.170
〃	ナシオ	15	0.007	20	0.009
〃	サルバードル	33	0.015	45	0.020
海 上 運 賃					
サントス	レシフェ	65	0.03		

ポルテラ提供による

- 注 1. レシフェからサンパウロ，リオ向け帰り便のトラック運賃は
40Cr\$ 0.018US\$である。
2. サンパウロまたはサントスからレシフェまでの輸送日数は，
陸上 6～7日
海上 50日 である
3. 海上輸送は陸上輸送能力の不足の時利用される。

Ⅲ 紙・パルプ工業及び企業化試案

1. 木材資料と蒸解試験

調査団の調査対象である Maranhão 州の森林は前述の様に非常に多種の広葉樹材群であるので、紙或はパルプの製造法としてはクラフト法（硫酸塩法）が最も良いプロセスであると考えられる。我々の経験からこの硫酸塩法を採用すれば殆んど如何なる材種もパルプ化し得るし、又混合された状態でも比較的均一な製品を得ることが出来る。しかし、日本の場合と全く材種を異にするので推定をさげ、調査中に集収し持ち帰ることの出来た少量の見本材を用いて硫酸塩法による小規模のパルプ化テストを実施した。

本来であれば材種別に木材分析及びパルプ化テストを行うべきであるが何分にも試料自体が少量であつたため、一応のパルプ化の可否を判定する意味で混合蒸解試験を行つた。尙この蒸解試験は十糸製紙株式会社研究所で行われた。

1-1 供試材

供試材の樹種、色相等は巻末添附の蒸解試験報告書に記載の通りであるが、これは我々が現地森林内より直接採取したものでなく Pindare Milim の SUDENE 直轄の家具工場及び Belem の製材工場で分譲された製品である。この理由は乾燥完成品でなければ日本へ持ち帰りの際、植物検査を受ける必要があり、試験が非常に遅れることを恐れたためである。従つて供試材は我々が調査した森林に育成する樹種に比し、一般的に材質堅く且つ色調も濃い傾向にある。

1-2 試験結果

試験結果の報告書は巻末に添附してあるので詳細は略すが、我々が始めに予想した通りパルプ化し得るし一応の紙製品が得られる事が確實となつた。

2. 紙パルプ工場の現状

調査工場は Pernambuco 州にて、Portela 系製紙工場及び São Paulo 州では Matara-zo 及び日系池森製紙工場の 3 工場を調査したのであるが東北伯地方 (Recife São Luis) に於ける製紙工場は殆んど小規模にて故紙を原料配合する下級紙が多く、ヤンキードライヤー等による片面光沢紙が占めている様である。

尚、南伯地方にてパルプ原木として広葉樹 (Eucaly 以外の) を使用しているとの事であるが現場を確認するまでに至らず帰国した。

次に調査した行動範囲の資料を基に紙・パルプ工場及び立地条件について列記する。

2-1 Portela 系製紙会社 Sackraft 工場 (Companio Industrias Brasiliias -
Portela)

所在地 Recife 郊外 40km の地点, 事務所は Recife 市内

製品と生産量

チリ紙, 包装紙及中芯原紙

設備能力 年間 30,000t

但し原料不足の為か 700t/月程度の現状であつた。

原料及び処理方法

NaOH 蒸解 原料 { 竹チップ バガス
リンター サイザル

GP 原木 マデイラ-(径 100~150mm φ 長 1m)

故紙 薬品処理設備なし

設備 (A)原質 蒸解用丸釜 4基 (3mφ × 1.5mφ × 3)

Beater 4台 (脱水ドラム付)

故紙用 Dorr-Oliver Filter 2台

Repulper 4台 : 50~60HP

GP用 ポケット(3ヶ)グラインダー 2台

(B)抄紙 抄紙機 3台及びGP抄取用 Wetm/c 2台にて主な仕様は次の如し。

m/c №	型式	ワイヤー巾	米坪	設計抄速	実抄速	抄物 其他
1	BC製長網	3450mm	90~80 g/m ²	240 m/min	100~110 m/min	包装紙 ライナー付
2	撤去し基礎のみ					
3	長網	1650	25~200	55	45~50	筆記用紙 オーバーホール中
4	ティッシュ長網	1600	40~42	80	55	トイレットペーパー

汽力 ○重油ボイラー 圧力 14 kg/cm² 15~20 H/H 4基

○蒸気タービン 900Kw 1台 1000Kw 1台 (Fov 400u 3000rpm)

全電力を売電に切替えてタービン休止中

用水 ○水 源 工場脇の河(巾 20~25m)にもぐり堰を設け取水す)

水質・透明

ボイラー水のみ浄化し原料水は其の儘使用す。

尚, 2000~3000m³/H 程度の強制沈澱槽及び濾過槽未完成

にて放置す。

操業状況

- 勤務 8⁰ H勤務15分間休憩。全従業員450人内 Forman 20人
- 操業 休日：日曜祭日及び土曜半日（原料不足の為）

製造原単価等

- 用水使用量 約300ℓ/Kg paper
- 使用全電力 1,400KWH(メーターの読み)
- 重油使用量 320g/Kg
- 売電 35~40Cr\$/KWH 1.6cent~1.8cent/KWH
- 重油 60cr/Kg 27cent/Kg
- 運賃 Rio~Recife間 100 cr/Kg 45cent/Kg
尙, Recife 港 10,000~15,000 t 船入港可能
- 最低賃金 60~70 cont/mon (27\$~32\$ mon)
但し Foreman 120~150 cont/mon (45\$~110\$ mon)
関接費 80%
ボーナスは給料の1ヶ月分

2-2 Matarazo 製紙工場 (Industrias Reunidas Francisco Matarazo)

所在地 São Paulo 郊外約30Kmの地点

製品と生産量

一般用紙・印刷用紙・段ボール中芯・レーヨンコア抄紙日産50t/d

内容 パルプm/cも所有しサンタカタノ市よりWetpulp(水分80%)をトラック
輸送し、本工場で抄造して再び元の工場に返送す。

パルプはスフ、セロファン用DPである。

尙、ユーカリは大部分植林し、Brazil内18ヶ所あり、原木は殆んど植林
で賄つて居る。

原料

製紙用パルプは購入す。

一般製紙用— Eucaly のBK P (白色度82)

中芯原紙用— NUKP 及故紙

設備

抄紙機等の主な仕様下記の通り

(A) 抄紙機 6台

m/c No.	型式	ロイヤール巾	実抄速	抄物・その他
1	長網	2700	120m/min	上質紙・Calendar 1基付
2	パルプ・カミールm/c付	1200	20	パルプm/c トライヤー25tφ入70N
3	丸網長網・コンビネーション	1900	100	ライナー用Calendar 1基付
4~6	m/c 3台設置			

(B) 其他 Super Calendar 中約2,700m/w 12段 3台 (1台のみ稼動)

レーヨンコーン製造機 1台

紙ナブキン製造機 1台

仕上用カッター(レーボイ付) 2台

用水 Rio Tiete より取水し水処理後使用す

水質 PH6~6.1 (Ca 少く Fe 多し)

操業 勤務 全従業員 530人 内事務 50人及仕上選別女子70人

800H勤務 内30分休憩 3交替制

2-3 日系・池森製紙工場及機械工場(Maquinas Ikemori LTDA)

所在地 São Paulo 郊外両工場10Km離れて居る

製品及び生産量

段ボール原紙, 包装用紙

内容

池森K.K.は機械工場と2工場を持ち, 機械工場従業員約30人にて, 主に抄紙機及びRefinerの設計製作メーカーであり, 実績は70~80時ヤンキーマシン類の経験と技術がある。

別の地に製紙工場付段ボール一貫工場へ計画中である。

設備 丸網m/c 1台 ワイヤール巾1500m/w 木坪180g/m² 抄速30m/min

故紙用バルバー 2基

汽力 ボイラー 重油A.e.e.方式 1,500kg/H

電力 全売電使用

用水 工場脇を流れる河巾5~6mの河岸より約10mの所に大きな井戸を掘り湧水を取水す。

操業 勤務 800H勤務 全従業員35人

日曜 休日

其 の 他 賃 金 最低 66Cont/day (30\$/mo)

平均 80~100Cont /day (365~455\$/mon)

故紙 単価 段ボール 55Cr\$/Kg (2.5Cent/Kg)

米しん 45 " (2.0Cent/Kg)

IBMカード 250 " (11.4Cent/Kg)

3. Maranhão 州 の 水 源 状 況

同州の港 São Luis は干満の差が激しく 1日 6~7 m の海水位変動があり (年内 10m 位) 更に河川の水量は乾期と雨期の差が甚だ大きく、変動水位は 10 m、河巾は数倍にも増減するので乾期の最低線に於いてパルプ水量は確保されなければならない。

尚、干満の差により河川への海水の逆流は河口附近の流速が非常に遅い為に相当上流まで及ぼすものと考えられるので、海岸近くの工場設置には水質調査を入念に計画しなければならない。

3-1 Rio Turiaço (11月27日現在)

Alto Turi 附近 (海岸より約 150 Km) では河巾 10~15 m (平均深さ 0.3 m 流速 0.2 m/s 程度) 水質は透明にして、概算水量 5,700 m³/H と推定する。

土手の高さは約 10 m で、雨期には約 10 m 増水し、此の時期には約 30 ton の船が入河可能であるとの事であるが水量少くパルプ工場としては小規模となり用水源と考える事はむずかしい。

3-2 Rio Pindare (11月28日現在)

Pindare Mirim の河港 (São Luis より 160 Km 南西) 附近では河巾 40~50 m (平均深さ 2~2.5 m, 流速 0.2 m/s 程度) にて概算水量 31,000 m³/H と推定される。

水質は比較的透明、PH 5.6~5.8 にてパルプ用水源としては候補地と考えられる。

雨期の増水状況は Rio Turiaço と同様である。

尚、港の船着場には約 100 Ton の木造定期客船が 2 隻停泊中であつた。

3-3 São Luis 市浄水場

市郊外にあり、Rio Batatan より取水し、渇水期の貯水として Batatan 貯水池 (66 年 10 月には 400 万 m³ 貯水完成) がある。

此の貯水は Sacaban 浄水場に送られて曝気、薬品沈澱、急速濾過及び塩素滅菌処理により飲料用に供給されて居る。

処理能力 192,000 m³/D 但し渇水期の為 13,000~14,000 m³/D 送水中であつた。

3-4 井戸

一般に深さ約 10 m にて湧水す。Pindare に於ける調査では水深 6.4 m 水質 PH 5.4 透明、(水温 28°C) であつた。

4. 電力事情

一般に Maranhão 州では公・私営の小規模な自家発電が各所に見られ大規模な送電設備は見受けなかつたが、水力発電計画が数年後に完成する予定なので受電計画は満されるものと思われる。

Boa Esperança 120 万 KVA 水力発電所計画

São Luis 南方 500Km の Rio Parunaiba に設置され 67 年には São Luis に 60 万 KVA 送電計画である。

尚、電気規格は 60 \sim 220v 420v が多く欧州タイプである。

5. 工場立地条件

多角的に既成条件と要求条件とを比較し、検定して選定する事が大切であるが、主な立地条件としあ次の如く考える。

- (i) 原 木……………原木の樹種と入取
- (ii) 用 水……………用水の取水量、水質及び水源地並びに排水関係
- (iii) 輸 送……………薬品類、製品の輸送力
- (iv) 地 形……………建設用地の地形と地耐力
- (v) 電 力……………電力受給事情
- (vi) 其の他

これ等の観点から一応視察調査した範囲内に於いて候補地を検討する。

5-1 Pindare Mirim 附近

原 木：原木事情良好

用 水：Rio Pindare の濁水期水量 31,000 m^3 /H と推定され、仮りにバルブ 100T/D 生産の用水 2000 m^3 /H (7%) 程度なので水源には適する。

輸 送：原木輸送距離は近いが、薬品、製品の運搬距離に問題があり、仮りに Recife 市までとすると約 1,600m あるので、遠距離輸送の研究を要す。

尚、将来 Belem への道路計画があるので交通の要地となるであろう。

地 形：São Luis より西北約 160m の僻地。

Rio Pindare 水位より一般に高所の平坦地なので支障はない。

電 力：数年後完成の Boa Esperança 120 万 KVA 水力発電計画に依存出来るものと思われる。

其の他：労働力の確保については別途再考を要す。

判 定：現在の所僻地ではあるが、調査範囲では立地条件を満足し得る候補地と思われる。

5-2 Alto Turi 附近 (Sao Luisより南西150Km)

原木：原木事情は問題なし

用水：Rio Turiaçoの渇水期水量5,000 m³/H と推定されるのでパルプ用水として依存する事は問題である。

輸送：略 Pindare Mirimと同じ

地形：同上

電力：同上

判定：小規模のパルプ工場としては向くが，調査対象にはむずかしい。

5-3 São Luis附近

原木：森林地帯 (Maranhãoより170Kmへだたるも入取は可能)

用水：干満による河川への海水の逆流により相当上流より取水を要す。

輸送：薬品，製品の発送は海足を利用し得る。

地形：支障ないと思われる。

電力：Pindare Mirimと同じ

その他：Maranhão首都にて労働力は得易く，他の地に比し好条件である。

判定：原木輸送，用水確保につき検討要す。

5-4 Maranhão州の他の候補地

原木，輸送・電力事情については前述の例と略同様と思われるので主に用水と地形について適否を判定する必要がある。

考えられる地点は，Rio Pindare と Rio Mearim (Rio Pindare より水量多い) にはさまれた合流点近くの三角地帯が掲げられるが，附近に草原地帯があり (雨期には湿地帯になる) 高地の選定及び雨期の輸送関係について不確定な問題が残つて居る。

又，Pindare の西北方の (Belem寄り) 地域で，Rio Turiaço・Rio Gurupi を水源とする地点はPara州との関係も便利の為に適当な候補地が存在するものと考えられる。

6. パルプ及び紙の生産計画

前節に述べた様に蒸解試験が一応成功であつた事から，広い意味でのAmazon河流域 (Maranhãoの調査地も含む) 森林の木材から製紙用パルプを生産し得る可能性が得られた。一方前述した様に東北伯 (Nordeste) の紙の需要が次第に大きくなりつゝあり，又現在，現地での生産が殆んどなく，大部分が南伯からの供給に依存している関係上，企業として採算にのり得れば，紙・パルプ生産の工場を建設し，現在未利用のまま眠つて居る世界的森林資源を有効に利用することによつて東北伯の経済開発及び文化向上に協力し得る。

6-1 パルプ及び紙製造の方法

パルプ化の方法は木材の品種が非常に多く、しかも材種別に分類集荷することが不可能に近いと考えられるので原料木材は多種混合の形で使用しなければならない。

又使用する木材は広葉樹であるので、測定は出来なかつたが得られるパルプの繊維長は短いと推定されるので、このパルプより作られた製品の紙力は弱いことが予想される。

従つて現在特に東北伯に少ない強度のあまり必要でない良質の筆記用紙等を製造するとすればパルプの漂白を行う必要がある。

現在世界的に硫酸塩法の漂白技術は高度に発展し、高白色度のパルプが得られるようになっており、二酸化塩素の様な新漂白剤も利用されているが、我々は一応の白色度が得られる方法として塩素 (Cl_2)、苛性ソーダ ($NaOH$) 及び晒粉 ($Ca-HyPO$) を使用する5段漂白法を推奨する。この方式は巻末の試験報告書にも採用されている。即ち塩素処理—アルカリ抽出—ハイポ漂白—アルカリ抽出—ハイポ漂白の処理法である。

6-2 生産規模

生産規模は現在の東北伯 (Nordeste) に於ける紙の潜在需要と今後の需要増大の傾向から或る程度の規模が必要で、小さい規模ではすぐ増設の必要が出て来ると考えられる。一方パルプ製造法が硫酸塩法であるので、後述する様にそれに使用する蒸解薬品が高価である。従つてそれら薬品の回収がのぞましい。その為には生産量が或程度以上が必要になる。以上の様な事を考慮し現状では少し大きいかも知れないがパルプ生産量を 100 Ton/day とした。

一方この量のパルプから印刷筆記用紙を全部生産する事は、経済的には有利であるが量が多過ぎて需要をオーバーすると考えられる。それ故印刷筆記用紙以外に市販パルプ、一般包装紙及びクラフト紙 (セメント袋及び農産物用袋の原紙) も同時に生産することとした。

この為には晒パルプ製造工程中よりクラフト紙の原料として未晒パルプ原質を、又包装紙用原料として半晒原質を流用すればよい。しかし、クラフト紙及び包装紙は強度を必要とするので、上述のパルプのみで之等の紙を製造しても必要な強度の紙が得られない。幸いなことに東北伯で多量に生産されているサイザルがあるのでこれを利用し、夫々の原質にサイザルを硫酸塩法で蒸解し一定比率の量を混合すればよい。こうすれば製品の紙力は補強し得る。

以上の様な考え方から次表の様な生産計画を立案し検討することにする。

勿論この様な計画の立案に当つては各般の綿密な調査が必要であり、今回の調査のような非常に短期間の調査結果から計画を立案する事は困難且つ危険であるが、Maranhão 森林開発の経済性を検討するための基礎としてあえて一試案を提案した次第である。この点特に御了承願いたい。

第 1 表 生産計画

○ パルプ生産能力	100Ton/day (晒パルプとして)		
○ 紙生産用パルプ原質量	晒パルプ (印刷筆記用紙用)	30Ton/day	
	半晒パルプ (包装紙用)	24.6Ton/day	
	(但し晒パルプとして)	26Ton/day)	
	未晒パルプ (クラフト紙用)	24.6Ton/day	
	(但し晒パルプとして)	29Ton/day)	
	サイザル未晒パルプ (混合用)	13Ton/day	
○ 漂白方法	塩素化—アルカリ抽出—晒粉漂白—アルカリ抽出—晒粉漂白の 5 段漂白法		
○ サイザル蒸解法	回転釜による K P 蒸解法, 但し漂白は行なわず。		
○ 抄紙機			
	井 1	パルプマシン	1 台 2800 mm (市販晒パルプ用)
	井 2	ウエットマシン	1 台 1500 mm (サイザル抄取用)
	井 3	長網マシン	1 台 2,100 mm (印刷, 筆記用紙)
	井 4	長網マシン	1 台 2200 mm (クラフト, 包装用紙)
○ 月間製品生産量			
	市販用晒パルプ	1,231	Ton/mon.
	印刷筆記用紙	870	Ton/mon.
	包装紙	420	Ton/mon.
	クラフト紙	600	Ton/mon.
註	Ⅰ 包装紙とクラフト紙の切替抄造は包装紙 14日クラフト紙 15日		
	Ⅱ サイザル混合率は包装紙に 20%, クラフト紙に 40%		
	Ⅲ 従つて包装紙抄造時余分のサイザルはウエットマシンで抄取り, クラフト抄造時に加える。		
○ 操業日数	29日/mon		
	紙, パルプ工業は装置工業なので連続操業が未来の姿である。従つて日曜, 祭日も操業する。年間操業日数を 330日とすれば月間操業日数は 29日。		

6-3 パルプの原単位

パルプ製造の原単位は日本紙・パルプ連合会発行のPulp and Paper Hand Book (1963年版)に記載の数値を採用したが、原木及び漂白薬品については材種を考慮して変更し、重油については購入分のみに限定した。またサイザルについては水分20%、蒸解収率60%として他は推定値である。第2表に各種パルプの原単位を示した。

第2表 パルプ原単位

材 料	単 位	晒パルプ (シート)	晒パルプ (スラツシュ)	半晒パルプ (スラツシュ)	未晒パルプ (スラツシュ)	サイザルKP (スラツシュ)
原 木	m ³	3.3	3.3	3.1	3.0	—
サイザル	Ton	—	—	—	—	2.0
電 力	KWH	880	750	620	450	300
重 油	Kg	230	110	110	50	20
芒 硝	Kg	87	87	83	79	60
石 灰 石	Kg	400	400	385	360	300
塩 素	Kg	80	80	50	—	—
苛性ソーダー	Kg	37	37	20	—	—
消 石 灰	Kg	30	30	18	—	—

(上記はパルプ1Tonを製造するために必要な材料の量である)

6-4 紙の原単位

紙製造の原単位もパルプの場合と同様にPulp and Paper Hand Bookの数値を採用した。但し紙製造用のパルプの原単位は印刷筆記用紙1.0その他は1.1Ton/Paperと仮定した。第3表に紙の原単位を示した。電力及び重油についてはパルプの場合と同じ考え方である。

第3表 紙製造の原単位

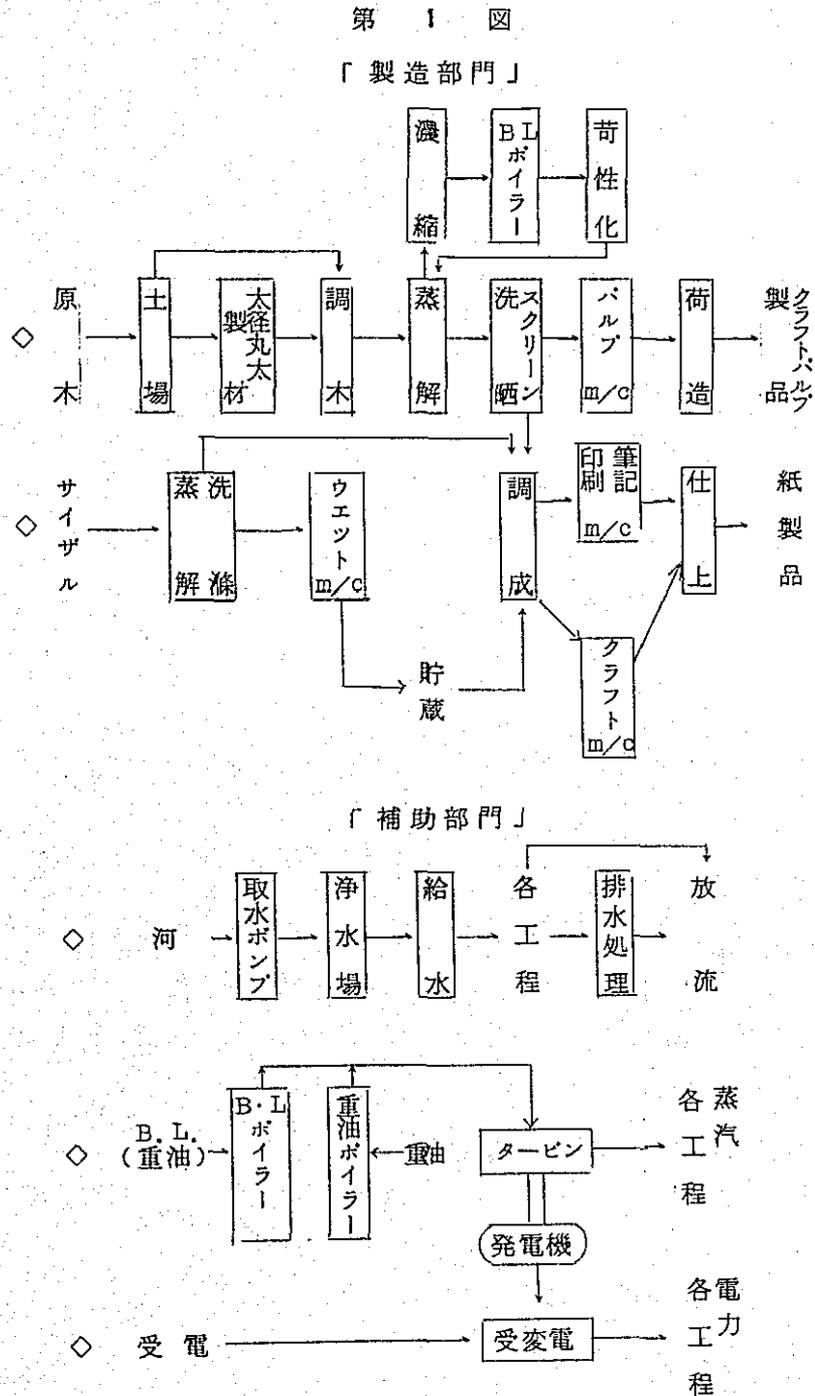
材 料	単 位	印刷筆記用紙	一般包装紙	クラフト紙
晒パルプ	Ton	1.0	—	—
半晒パルプ	Ton	—	0.88	—
未晒パルプ	Ton	—	—	0.66
サイザルKP	Ton	—	0.22	0.44
填 料	Kg	170	20	—
サイズ剤	Kg	15	15	10
バ ン ド	Kg	33	33	25
電 力	KWH	760	850	930
重 油	Kg	220	220	250
金 網	m ²	0.17	0.15	0.08
毛 布	Kg	0.09	0.15	0.10
キャンバス	m ²	0.19	0.19	0.16

(上表は紙1Tonを製造するために必要な材料の量である)

7. 設備内容と概算設備資金

生産計画に従い、原木を受入れてより紙及びパルプ製造に必要な一連の設備（機械、電気及び建物関係）と其の概算設備資金を計画算出する。製造工程を直接製品に関係ある製造部門と其の他の補助的に関係ある補助部門とに大別し各工程の流れの概要を広葉樹の原木事情を考慮にいれつつ第1図に示す。

7-1 製造工程図



7-2 土場関係及び工場総面積

トラックにより搬入せる原木はコーリング・クレーン等の揚重機により推積(200~300石)し、必要に応じて再び揚重機により解体してトラック等により調木工程に搬入する。

面積は樹種及び伐採期日により分類して使用する事も配慮し、更に土場の原木貯蔵量は雨期の輸送被害対策の為に3ヶ月分の原木 $330m^3/日 \times 90日 = 29,700m^3$ を貯える面積を確保する必要性から、土面は余裕を見て $100,000m^2$ (3万坪)を見込み、工場総面積は製造設備面積 $80,000m^2$ (2万坪)を加えて合計 $180,000m^2$ (5万坪)を想定する。

7-3 調木関係

原木中の太径丸太の割合よりパーカーの前処理工程を強化し、処理設備は太材を鋸による一連の製材工程にして、良質材は建材として回収し、パルプ材は小径短材(径300以下、長さ1m)に鋸製して次のパーカーに送材する。

パーカーは湿式ドラムパーカーを用い、チップは大型、中型を備え材種等の相違による2系統処理とし、一応太径及び小径丸太の並列工程を計画する。

7-4 KP 蒸解及び洗晒関係

パンチ式蒸解釜を採用し間接加熱方式にて、濃黒液の回収を計る。釜よりBlowされるパルプ熱量は熱回収装置にて回収し洗晒工程の加熱用熱源として有効利用を計る。

又回収Boilerからの蒸気はタービンを通し自家発電に利用せしめる。

洗晒工程は蒸解パルプを3段Washerにて黒液の回収及び洗滌を行い、薬品処理は Cl_2 -1次 NaOH-1次 Hypo-2次 NaOH-2次 Hypoの5段処理を行う。半晒パルプは前3段薬品処理の後に取り出す。

尚、スクリーンは未晒に配置し、全晒にはセントリーを配置す。

7-5 抄造関係

調成に於ける広葉樹の叩解は短繊維の為にフィブリル化を重点とせる性能のRefinerを配置し、抄紙機は、湿紙強度を保有させる為にWet partを強化せしめる事が必要である。

7-6 仕上関係

主に上質紙、包装紙は平版に断截して選別仕上げし、クラフト紙は巻取として製品化する。尚、製紙用KPパルプは断截後荷造工程も備える。

7-7 気力関係

製造用加熱蒸気は回収Boilerの外にOil Boilerを併置し、発生する高圧蒸気を全面的にタービンに通気させて自家発電を最大限に活用する事が得策である。

蒸気圧は $62kg/cm^2$ 温度は $450^\circ C$ を採用し、タービンは抽気圧 $12kg/cm^2$ (蒸解用)背気圧 $2.5kg/cm^2$ (原料加熱用)とする。

7-8 用水関係

河川から取水し、水位変動(10m)がある為に取水塔を設置する。取水量は約50,000m³/Dにて、工場まで長距りのときは調圧塔等によりWater Hammer 防止策を要する。

製造用水の浄化装置は印刷筆記用紙製造用には水処理を必要とし、薬品処理、沈澱槽、急速濾過槽及び浄水槽の一連の処理設備と製造現場への圧力水の給水設備を備える。

7-9 概算設備資金

本建設資金は製造設備を主体としたもので機械、電気及び建物関係の基礎資料として下表に示す。

第 4 表

No.	分類	室名	資金 \$(×100円)	設備能力及び主な仕様
1.	BKP	調 木	610,000 \$	原木 330m ³ /D
			(218,500)	①太材前処理設備 ②ドラムバーカー2基 ③チツパー大型, 中型各1基, ④スクリーン×2基 及クラッシャー設備
		蒸 解	850,000 \$	UKP 110 E/D
			(306,500)	①間接加熱式木釜70m ³ /3基 ②苛性化設備キルン付 ③熱回収設備
		洗 晒	1,600,000 \$	BKP 100E/D
			(580,000)	①ブロータンク2基及3段ウォシヤー一式 ②5段薬 品処理 ③液塩, 晒液製造設備
		薬品回収	1,410,000 \$	BL. 濃縮55%, 蒸気・62kg/cm ² ・20\$/D
(510,000)	①黒液(BL)濃縮装置 ②回収ボイラー20\$/D ③附帯配管 ④排気設備			
計		4,470,000 \$	(1615,000)	
2	汽 力	汽缶, 汽機	1,300,000 \$	蒸気62kg/m ² ・20\$/D. 発電4,000 KWH
			(469,500)	①重油ボイラー20\$/D. ②4000 KWHタービン発電機 ③純水製造設備 ④受電・配電(売電も含む)設備
	計		1,300,000 \$	(469,500)

№	分類	室名	資金 \$ (×100円)	設備能力及主な仕様
3	用水	給水	595,000 \$	給水浄水 45,000 m ³ /D
			(215,000)	①取水ポンプ室 ②薬品処理・沈澱・濾過・設備 ③給水設備
		排水処理	278,000 \$	処理 40,000 m ³ /D
	計		873,000 \$	(315,000)
4	抄紙調成		310,000 \$	叩解処理 70 T/D
			(111,700)	①叩解機 6台 ②濃度調節及び配合設備 ③損紙回収設備
		パルプ m/c	850,000 \$	BKP 45 E/D
			(306,000)	①ワイヤー巾2800% (米坪 600 g/m ²) パルプ抄造機 ②カッターレーボイ 1式 ③パルプ回収設備
		上質紙 m/c	805,000 \$	抄紙 30 E/D
			(305,000)	①ワイヤー巾2100% . 米坪 100 g/m ² 上質紙抄紙機 (キャレンダー付) ②レワインダー1基 ③セントリングタンク
		クラフト包装紙 m/c	945,000 \$	抄紙 40 E/D
		(340,000)	①ワイヤー巾2200% . 米坪 100 g/m ² . クラフト及包装紙抄紙機 (キャレンダー付) ②レワインダー1台 ③セントリングタンク	
計	仕上室	190,000 \$	選別荷造 70 T/D	
		(68,000)	①ダブルカッター2基 ②選別設備 ③荷造設備	
	計		3,135,000 \$	(1,130,700)
5	サイザル	U K P	144,000 \$	蒸解 13 T/D
			(52,000)	①丸釜 1基 ②洗滌設備 ③叩解機 1基 ④ウエット m/c 1台
			144,000 \$	(52,000)

No	分類	室名	資金費(×100円)	設備能力及び主な仕様
6	原木	工場	270,000 \$	原木 330 m ³ /D×90日=29,700 m ³
			(97,000)	①受入運搬機械
	計		270,000 \$	(97,000)
7	附帯設備	業務	55,500 \$	① 事務所関係
			(20,000)	①事務用家具器具類 ②構内電話設備
	管 繕	158,000 \$	電気及機械保全	
		(57,000)	①電気及機械修繕用機械類 ②ロールグラインダー	
	其 の 他	565,000 \$	其の他	
		(203,800)	①試験器具類 ②諸雑費 ③荷造運賃	
計		778,500 \$	(280,800)	
8	合計		10,970,500 \$	(3960,000)
				建物関係 970,000 \$(350,000)

(註) 上記資金には下記のものはい含まない。

土地及び整理代。受電用構外送電設備。鉄道引込線。構外給水管。社宅及び福利厚生施設。建設用サービス。

8. 紙・パルプ製造用資材の価格

8-1 原木

パルプの製造コストを論ずる場合、もつとも重要なのは原木価格である。従つてこの価格の推定は充分慎重に行なう必要がある。

今回の調査は短期間であり、又資料も不足していたので正確な原木価格は判らなかつた。

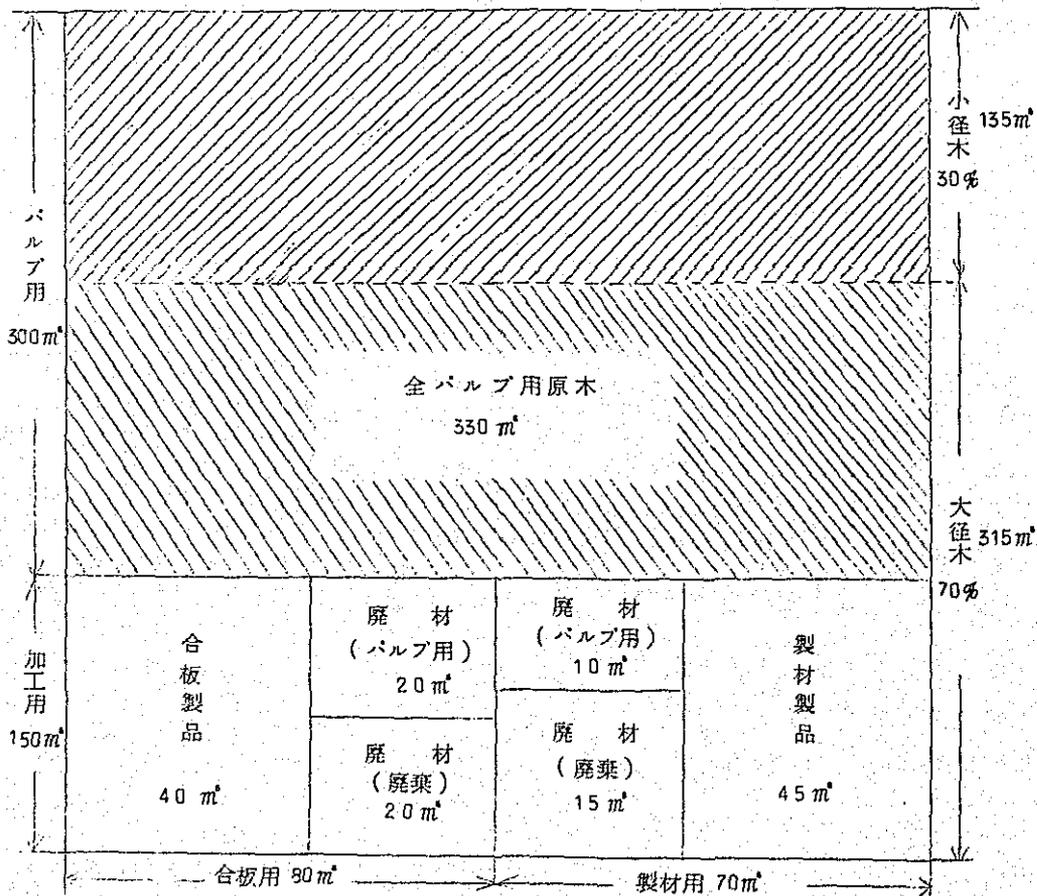
しかし、Pindare Milim. Ze Doca 間のトラック運賃が 10Cr\$/Kg(0.45セント/Kg) であるので、この値を参考にし専用に運搬すれば運賃は更に安くなると考えられる。従つて木代金及

び伐採費，搬出費も含めて工場入荷全原木の平均価格を $15,000 \text{ Cr } \$ / \text{ m}^3$ ($6.75 \text{ U.S. } \$ / \text{ m}^3$) と仮定した。

この入荷全原木の中から木材加工部門の工場（木材加工工業編で詳述）に流用する。すなわち，合板用原木として 80 m^3 を $25,000 \text{ Cr } \$ / \text{ m}^3$ ($11.35 \text{ U.S. } \$ / \text{ m}^3$)・製材用原木として 70 m^3 を $15,000 \text{ Cr } \$ / \text{ m}^3$ ($6.75 \text{ U.S. } \$ / \text{ m}^3$) で払出し，この両部門より出る廃材をパルプ用原料として合計 30 m^3 を $10,000 \text{ Cr } \$ / \text{ m}^3$ ($4.50 \text{ U.S. } \$ / \text{ m}^3$) で受入れるとすれば，パルプ製造用の原木の平均価格は $12,100 \text{ Cr } \$ / \text{ m}^3$ ($5.5 \text{ U.S. } \$ / \text{ m}^3$) となる。従つてパルプ用原木価格は $12,100 \text{ Cr } \$ / \text{ m}^3$ ($5.5 \text{ U.S. } \$ / \text{ m}^3$) とした。

尚，入荷原木使用別配分を第1図に示した。

第1図 入荷原木使用別配分図（1日当り全入荷量 450 m^3 ）



8-2 サイザル

サイザルは完成品(1級品)を利用する必要はなく、屑や2級品を使用すればよい。また将来交通が開ければPara州地区のJuteも利用可能である。製品にならないJuteや屑も利用し得る。従つてその価格も製品サイザルも安い筈である。然しここではRecifeのPortelaの製紙工場で使用しているサイザルの価格130Cr\$/Kg(6cent/kg)を参考とし、運賃をも含めてMaranhão地区では68U.S\$/tonとした。

8-3 電 力

RecifeのPortela工場で聴取した所では、30-40Cr\$/KWH(13-18cent/KWH)と云うことであつた。従つてMaranhão地区では1.95cent/KWHとする。然し自家発電による電力の使用が多いので工場全体の電力単価は0.86cent/KWHとなる。

8-4 重 油

ガソリン重油等の燃料油は専売で統一価格である。従つてRecife重油価格そのままを採用した。

8-5 薬 品 類

RecifeのPortela工場は苛性ソーダを固形分換算で385Cr\$/Kg(17.5cent/Kg)で購入している。従つて運賃を加味すれば、Maranhãoでは18.2cent/Kgとなる。この価格は日本での価格の2.5倍である。従つて他の薬品類もすべて日本の国内価格の2.5倍であるとした。

8-6 m/c用金網、毛布、キャンパス

これらの価格も調査中に実価格を知ろうと努めたが、わからなかつた。特に東北伯に需要がないのが理由である。南伯に行き製紙工場で聞けば簡単にわかつたであろうが、今回の調査団の場合はその自由がなく調査出来なかつたので一応日本の価格と同じとして仮定した。以上をまとめて第5表、第6表に示す。第5表はパルプ製造用材料価格であり、第6表が紙製造用材料価格である。

尚、今後更に具体的に紙・パルプ工業の企画が出て来た場合には、薬品価格が高いのでパルプ漂白に用いる塩素と苛性ソーダは食塩電解法によつて自家用を製造する方がより有利となる。

第 5 表

パルプ用材料価格

材料名	単 位	U S \$
原 木	m ³	5.50
サイザル	Ton	68.00
電 力	1000KWH	8.60
重 油	Ton	27.80
芒 硝	Ton	102.80
石 灰 石	Ton	6.95
塩 素	Ton	166.50
苛性ソーダ	Ton	180.30
消 石 灰	Ton	41.70

第 6 表

紙用材料価格

材料名	単 位	U S \$
填 料	Ton	157.0
サイズ剤	Ton	69.40
バ ン ド	Ton	111.0
電 力	1000KWH	8.6
重 油	Ton	27.8
金 網	m ²	12.5
毛 布	Kg	13.9
キャンパス	m ²	4.2

9. 従業員数、勤務及び人件費

9-1. 従業員数

パルプ生産と紙生産を併設していること、及び木材の品種差が大きいため木材処理（剥皮、チップ化）に手間がかかることを考慮した上で人員の推定を行ったが、本報告の計算基礎としては340名を用いた。この内管理者8名、フォアマン13名及び雑役25名を含むとした。尚、工場外の林地作業員、木材及び製品輸送のための人員は含んでいない。

9-2. 勤 務

操業は3ソフトによる3交替制をとり勤務時間は8⁰⁰-16⁰⁰-24⁰⁰-8⁰⁰とする。

この8時間の労働時間の中には30分のTea Timeを含む。其の他事務及び紙の選別は昼勤

務のみ、整調木（木材処理関係）は2交替（8⁰⁰—16⁰⁰—24⁰⁰）とする。

尚、以上の勤務条件は調査団が訪伯中に製紙工場を視察して得られたデータを基にして得られたものでなく、日本の状況により近い勤務計画を組んである。

労働法規を詳細に調査する時間がなかつたために、この程度にしか決められないが度々述べている様に此等の計画が具体化して行くにつれて調査の上訂正する必要がある。

9-3 人件費

最低賃金が50,000Cr \$/月(2200U. \$/月)である事、熟練者の給与が100,000~200,000 Cr \$/月(45~90U. S \$/月)と云う事から一般従業員の給与を平均41U. S \$/月とし、フォアマンで平均136U. S \$/月とした。但し雑役は25U. S \$/月とし、工場が山林現地に近い所に設置されることと日曜、祭日も出勤する事が多いので、一般水準より幾分高く見てある。以上の個人給与と人員数から月間に支払う給与の総額は約17,700U. S \$である。

しかしこれは個人に支払われる給与であつて企業が支払う人件費は更に多い。即ち個人に支払う給与の0.8倍位が人件副費として必要であり、また日本のボーナスに相当するものが1月分ある。その他深夜手当が25%（但し24⁰⁰—8⁰⁰勤務者に対し）増しの事もある。

従つて以上を考慮すれば人件費全体として月間に必要な金額は34,300U. S \$と前述の金額の約2倍となる。

10. 販売経費

工場が木材を利用する工業である以上、製品原価を安くするためには、工場の設置場所は出来る限り森林即ち原料の生産される所に近い方がよい。しかしその反面製品を市場に出すには運賃即ち販売費が多くかかる様になる。日本の様に生産工場と市場が接近している場合には余り問題はないが、Brasilの様にその距離が大きいと（例えばPindare MilimとRecife間の距離は約1,600Km）この費用の原価に占める割合が多くなる。この点は日本の場合と特に異なる点である。

11. 利益試算

以上の各項目で説明した資料から概略の原価試算を行つて見た、その結果を示せば第7表の如くなる。

第 7 表 製品原価試算結果

[単位 U.S\$ 製品 ton 当り]

製品品種	製造直接費	固定費	本部経費	計
製紙用パルプ	65.1	15.0	71.8	151.9
印刷筆記用紙	173.7	10.3	55.5	239.5
包装紙	162.6	10.3	52.7	225.6
クラフト紙	155.2	10.3	52.7	218.2

第7表に示す製造直接費とは生産に必要な材料等の費用のことで変動費である。固定費は工場修理費、人件費及び事務費など、本部経費は金利、償却費、販売経費である。

本試算においては修理費は投資即ち設備費の3%(年間)、金利は10%(年間)とし償却費は15年の定額償却として計算した。第8表に Pulp and Paper Hand Book に示された紙・パルプの国内生産コスト構成比と第7表より計算した試算コスト構成比を比較して示した。

第 8 表 日・伯生産コスト構成比の比較

製品々種	製造直接費		固定費		本部経費		計
	日本	Brazil	日本	Brazil	日本	Brazil	
製紙用パルプ	58.5	42.9	19.9	9.8	21.6	47.3	100
印刷筆記用紙	54.6	72.6	26.4	4.3	19.0	23.1	100
包装紙	—	72.1	—	4.6	—	23.3	100
クラフト紙	65.9	71.2	18.4	4.7	16.0	24.1	100

パルプの場合は原木が安い材料費である製造直接費が小さく、反対に設備費、関連費(金利、償却費等)及び運賃を含む本部経費が非常に多い。また紙の場合は製造直接費が高くなっているがこれは主原料であるパルプの価格が一番大きく響いている。

Recife 地区におけるこれ等製品市場価格は市況の所でも詳述したように南伯に比べると相当高い価格である。

従つて今その製品市場価格を第8表に示した様におき、その場合の企業による出荷価格をも仮定し、製品総原価とともに第9表に併記した。

第 9 表 製品市場価格、企業出荷価格及び製品総原価

単位U.S\$/ton

製品名	メーカー価格	総原価	利益
製紙用パルプ	180.6	151.9	28.7
印刷筆記用紙	297.2	239.5	57.7
包装紙	283.3	225.6	57.7
クラフト紙	283.3	218.2	65.1

第9表に見られるように各品種とも黒字が出ている。これは市価が前述のように相当高いため日本の国内ではこれ程の利益は出ない。つぎにこの数値を用いて年間利益を集計して見たのが第10表である。即ち設備費として約11百万U.S\$の投資で初年度の年間利益は1.7百万U.S\$(但し税引前利益)が出ることになる。

第 10 表 推定年間利益

製品名	Ton当り利益	年間生産量	年間利益
	U.S \$		
市販パルプ	28.7	14,772	423,956
印刷筆記用紙	57.7	10,440	602,388
包装紙	57.7	5,040	290,808
クラフト紙	65.1	7,200	468,720
計		37,452	1,785,862

12. 紙パルプ企業設立の可否

前節で試算した利益計算の結果によると或る程度の利益が出ることになる。従つて Maranhão州の適当な場所を選定し(我々は Pindare Milim近郊が良いと考えているが)、此辺にパルプ及び紙の一貫工場(木材加工工場を併設)を建設することは伯国、特に東北伯地方にとって甚だ有意義なことと考えられる。かくすることにより Maranhão森林の木材の有効利用は勿論、新設の企業は採算ベースに乗り利潤をあげ得るし、同時に比較的開発の遅れている東北伯地域の経済発展及び文化向上に貢献し得るものと思われる。然し、前述の如く調査期間が甚だ短期間であつたため、調査を充分に行なうことが出来ず、加えて基礎資料が不足しているため、これまで述べた結果はあく迄多くの推定値乃至仮定の上になつた試算であることに特に留意されたい。

一例をあげると、前節の試算では年間操業日数を330日としているが、我々が視察した範

州の在伯製紙工場では毎日曜と祭日は操業を行なっていない。かりにこれが労働法規、一般労働慣行等により変更不可能とすれば年間操業日数 330日と云う仮定にたつたこの計算は根本的に変更する必要がある。製紙の場合もそうであるが、特にパルプ工業は装置工業の典型的なものであるので、従業員全員を 1日休ませるためには操業の前後ロスが生じ、通常合計 1.7日分の生産減となる。換言すれば月平均日曜 4日、祭日 1日の合計 5日を休日とすれば 8.5日分の生産減となり、年間操業日数は 263日となる。これは前節の試算の場合より操業日数が 67日少なく、パルプ生産のみをとりあげても年間 6,700Ton の生産減になる。この結果、生産減のもたらすものとして単に固定費の割高と云うことのみならず、建設費の金利及びその償却費の製品 Ton当りの付加が大となり逆に利益が減少することになる。この利益減少は年間利益にして約 450,000\$ と計算され、前述の試算の利益は約 2/3 に減少する。パルプの操業条件についても当然実際のパルプ工場を訪問して詳細に調査すべきであるがパルプ工場が兩伯に偏在し、見学する機会が得られなかつたので、この様に推定或いは仮定を試算に含まざるを得なかつた。

以上述べて来たように前節の試算を受入れる事には充分注意を要するけれども、この試算の結果を参考にすれば技術的にも Maranhão に紙・パルプ一貫工場を設立することは充分可能であると云うことは出来る。

さらに試算結果を見れば判るように、利益の少ない市販パルプをやめ、すべてを紙にすれば利益は更に増加する。然し現段階の東北伯の市場を考えれば、その紙の生産量の総てを消化するまでに至っていないので、現段階では一品種の多量生産を行なうより多品種同時生産の方が好ましいと思う。然して東北伯の経済開発の進行と共に紙の需要が増大する事は確実であるから、徐々に市販パルプの生産を紙の生産に切替えて行くのが有効である。また一方、この経済開発の進捗とともに紙・パルプ工業に関連のある他の産業の設立や、道路網の完備による輸送単価の低下などで、薬品等の原材料価格及び製品の販売経費の低下が期待出来る。そうすれば製品原価は下り利益は増大するものと考えられる。

IV 木材加工工業及び企業化試案

1. 伯国木材工業の現況

① 1964年度における木材製品の生産量

Serrado	3,537,446 m ³
Beneficiado	568,738 m ³
Laminado	147,650 m ³
Compensado	147,304 m ³
Total	4,421,138 m ³

(ANUARIO BRASILEIRO DE ECONOMICA FLORESTAL-1964 より)

で、その主生産地はほぼ南伯の São Paulo 州, Parana 州, St. Catarina 州, Rio Grande do Sul 州の 4 州で占められている。

② 木材製品の輸出

木材製品の一部は国外に輸出され、その量は木材製品全生産量の約 27 % である。

Serrado	1,090,057 m ³	(生産量の 31%)
Beneficiado	22939 m ³	(生産量の 4%)
Laminado	12401 m ³	(生産量の 8%)
Compensado	5375 m ³	(生産量の 4%)
Total	1,180,522 m ³	(生産量の 27%)

(ANUARIO BRASILEIRO DE ECONOMICA FLORESTAL-1964 より)

③ 東北伯(Nordeste)での木材製品

東北伯 Nordeste における木材製品はほとんど南伯から移入され、一部は Recife を中心として、極めて小規模の木材加工業者によつて加工され、消費者の手に渡っている様である。

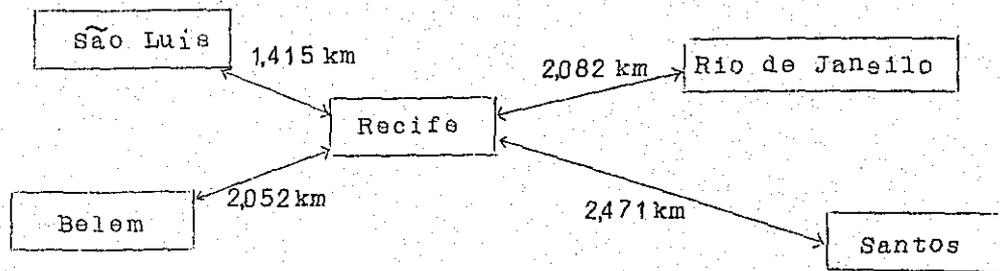
例えば Pinho やその他の Tabuas serrado は 1964 年に於ては

23,549,127 Kg/年

[筆者註 比重 700 Kg/m³として約 33,600 m³/年となる]

(Departamento Estadual de Estatística より)

が Recife へ移入され、Nordeste で消費されている。南伯よりの木材及び木材製品は海上輸送か陸上輸送によつて Recife 及び Nordeste へ送られているが、そのため製品価格に占める運賃の割合は非常に大きい様に思われる。その一例として南伯より Recife 迄の運賃として Cr \$ 100/Kg がかかっている。海上輸送に於ける各主要部都市港と Recife 港の距離は次の様になつている。



(Tabuas Itinerarias Brasileiras ↓ ↓)

④ 調査工場の概要

SUDENE 直営家具工場

場 所	Pindare Milim 附近
生 産 品 目	SUDENE 職員用事務机, 椅子, 家具類
生 産 量	不明 使用原木量月間 $30 m^3$ /月
工員及職員	25 名
機 掛 設 備	Band scroll saw 1 台 Circular saw 1 台 Hand cold Press 1 台 Planer and several wood working Machine
	工場建屋外にも未完成の "Bandmill with carriage" があつた。
動 力	電力 220V, 60 ^{Hz} , 3 phase を使用
原 材 料	合板: Cedro 合板, Pinho 合板, Mafir 合板 (南伯製) 木材: Cedro 材
	工場渡し価格
	イ) 丸太 Cr \$ 25,000 / m^3
	ロ) 荒仕上角材 (20 cm × 10 cm × 5 m = 0.1 m^3) Cr \$ 2,500 / 1 本
労 賃	Min. Cr \$ 39,000 / 月

Serraria "UNA"

場 所	Belem 市
生 産 品 目	建築材料及び一部床板
生 産 量	原木使用量 月間 500 ~ 600 m^3 /月
従 業 員	約 50 人 (事務員 4 名を含む)

機械設備	Bandmill with carriage	1台
	Circular saw with carriage	2台
	Gangsaw	1台
	Circularsaw	2台
	Steam engine 付 Crane	1基
	Saw filing equipment	1式

動力 1. 煙管式 boiler により 70 lb/in^2 (約 5 Kg/cm^2) の蒸気を作り Steam engine による回転運動とし, main shaft を工場内に二列とり, それより平 belt にて各機械を回転させている (又一部のみ電氣を使用)。

□. boiler の燃料は製材クズ及びマキ

使用原木の購入及び価格

- (イ) 丸太の場合と現地でナタでほぼ四角型に荒仕上げした場合の両方あり,
- (ロ) 原木の受取先は船 (ハシケ) で上流 1 日の行程の所にある。
- (ハ) 原木の価格は原地で Cr \$ 8,000 ~ 10,000 / m^3 , 工場渡して Cr \$ 20,000 ~ 25,000 / m^3

原木より製品迄の歩止

ほぼ四角型に荒仕上げした原木を Base にして約 70 % の歩止りである。

使用原木 Maçaranduba
Acapu
Pau amalero
Manjopera
ハシケにより搬入された原木は steam engine 付 crane により陸上貯木 yard に置かれている。

労 賃 Cr \$ 1,600 ~ 2,200 / D で週末払い。
[Cr \$ 40,000 ~ 55,000 / M]

操業時間 実働 8 時間

2. Maranhão 州森林資源の木材工業への利用

SUDENE により行なわれている試験伐採地 (5.ヘクタール) での有用材の出材量は $150 \sim 160 \text{ m}^3 / \text{ha}$ と推定される。

1. 有用材 我々が調査した森林地区で見受けられた樹種としては前述 " 森林事情の樹種 " の項目に記載されている様に Cedro, Andiroba, Paudarco を始めとして多数の樹種がある。それ以外にも Conjuntura Economia 誌 1965 年 9 月号記載 " アマゾン産木

材取引上の分類”及び“アマゾン地方輸出材の最低価格表”中にある樹種が存在するものと思われる。

又木材を原木径により分類すると、小径木 30%、大径木 70% の割合と推定される。

アマゾン産木材の取引上の分類の点よりみると、数百種に及ぶアマゾン産の木材は大体下記の分類により取り引きされている。

堅物 (de lei)

最も需要多く単価も高い。

マホガニ (Mogno, Mōgono, Aguano), Cedro, Angelim, Rajudo, Louro, Pau-amarelo, Pau-roxo, Macacauba, Sucupira, Muiracatiara, Pequia, etc.

赤物 (vermelhas)

堅物より若干価格が安い。

Quaruba, Andiroba, Mangue-Vermelho, etc.

白物 (bruncas)

現在杭木、枕木、柱、天井、型木等産業用又は土木用に用いられているが材の美しさと耐久力に於て堅物、赤物に遙かに劣る。しかし紙、パルプ工業にはより有利な材と考えられる。

Acapu, Tatajuba, Pau-darco, Ucuuba, Cinzairo, Marupa, etc.

ポルトガルを除く国際市場に対するアマゾン地方輸出材の最低価格

1964年4月現在

種 類		M ³ 当 FOB 価格 (U.S.\$)		
俗 名	学 名	丸 太	木 材	製 材
Andiroba	Cerapa gianensis	21.00	-	42.00
Aguano-(Mogno)	Swistenis restmannii	50.00	-	90.00
Cedro	Cedrela S.P	50.00	-	90.00
Freijo	Cordia goel diana	35.00	-	60.00
Jacareuba	Calophyllum brasiliense	21.00	-	42.00
Jacaranda	-	30.00	-	-
Louro	Ocotea Rubra	21.00	-	42.00
Macacauba	Platymiscium S.P	33.00	-	66.00
Macaranduba	Manilkara-Huberi	26.00	30.00	50.00
Pau-amarelo	Euxylaphora-Paraensis	50.00	-	70.00
Pau-mulato	Calycophyllum Spruceanum	21.00	-	50.00
Sucupira	Bowdichia virgilioides	26.00	30.00	56.00

(Conjuntura Economica 誌 1965年9月号による)

2. 有用材大径木の木材加工工業への利用

製材品としての利用

別紙資料にある如く Cedro を始め多数の樹種が材の特性に応じて土木用、建築用、床板用、木箱用、家具木工用材料等として利用可能である。

合板としての利用

Common plywood の大量生産に必要な条件（下記）に適合する樹種として Cedro, Ucuuba 等数種のものがある。

① 合板に適する樹種の条件

Veneer Rotary Lathe により Log が Veneer に連続的に容易に切削加工 (peel) されることが必要で、このためには Log の比重が 0.4~0.8 の範囲内で比較的小さいものが好ましい。

② Log の quality が High grade であること即ち、

- 原木径が少なくとも 60 cm 以上であること
- ほぼ真直 (straight) であること
- ほぼ円筒型であること
- 接着が容易に行なえること

Laminate 用 Sliced Veneer としての利用

材質が固く、且つ美しい木目を有する樹種は Sliced Veneer に加工して家具用、内装用 Laminate 材に利用出来る。

3. 木材加工工業企業化試案

1. Wood Industry Complex plan の設立

有用材を利用しての木材加工工業として、製材工業、合板工業、床板工業、家具工業、Slice Veneer 工業、繊維板工業等が考えられる。

これ等の工業は紙・パルプ工業との Complex plan として集团的に実施するのが木材の総合利用、工業立地工場経営上の諸条件よりみて経済的に有利である。

従つて今回の調査により得た資料を基にして、有用材の有効利用の実現容易で最も合理的な Wood Industry Complex Plan として製材工場 (Saw Mill)、床板工場 (Parquet Flooring Mill) 合板工場 (Plywood Mill) を計画した。

Wood Industry よりの製品の販売計画として製品は主として Nordeste に於て販売、消費するものとする。

製品の一部は Nordeste を対象とするのみならず輸出する事を考慮する。

Wood Industry Complex (Saw Mill, Parquet Flooring Mill, Plywood Mill)

plan は、

。Nordeste に於ける経済活動の現況，木材加工品の需要及び同地域に対する政府の強力な経済開発計画推進による経済力の向上

。各工業の新設，補強，拡大，近代化に対する種々の特典による工業振興策即ち、

a) 無為替輸入許可

b) 類似国産品のない機械輸入に対する輸入税の減免

c) 所得税の一部又は全面的免除

d) 融資または裏書

。伯国の Wood Industry の現状

等を考慮に入れ、生産計画、工場規模、設備計画、人員計画、資金計画、利益計画（原価計算、損益計算）を計画した。

又これ等の諸計画作成の裏付けとなる調査資料、数値、価格等は、関係官庁の好意と努力により入手したもので、調査見学した諸工場の実績、資料よりのもの、市中の木材業者或は特定の個人等の聞き取りによるものである。

しかし、なにぶんにも短期間の限られた時間と調査対象取り得られたものであるため計画に必要な且つ充分な現状、実態を収集し得たわけではない。

又現地でも充分入手し得なかつた事項については日本及び東南アジア地区の製材工場及び tropical hardwood の合板工場の実態、経営実績を参考にした。

上記観点より作られた Wood Industry Plan はあくまでも Nordeste に於ける企業化の可能性の方向づけを示す粗い試案であることを特に明記しておきたい。

なお Wood Industry の企業化の実施にあたってはさらに充分且つ詳細な調査を行なつて、これをもとにして完全な生産計画を作成することが必要である。工場立地条件としては前述の紙・パルプ工業及び企業化試案編中の工場立地条件の項目と同じ立場をとるものである。

2. Wood Industry Complex Plan の概要

① Wood Industry の Product

Saw Mill: ①lumber for construction & building material, wooden, box, furniture and others.

②lumber(strips)for parquet flooring.

Parquet Flooring Mill with Seasoning Mill:

Common parquet flooring.

Plywood Mill: Common plywood(water resistance type)

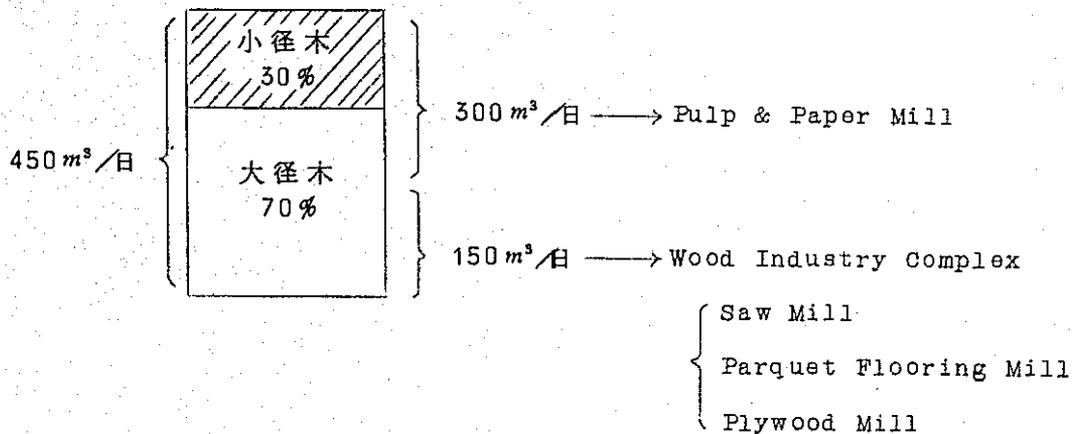
② Wood Industry の生産量

Mill	日産	月産	年産
Saw Mill	45 m ³	1,125 m ³	13,500 m ³
Parquet Flooring Mill	16 m ³	400 m ³	4,800 m ³
1)	800 m ²	20,000 m ²	240,000 m ²
Plywood Mill	40 m ³	1,000 m ³	12,000 m ³
2)	2200 sh	55,000 sh	660,000 sh

1) Parquet 2 cm厚換算面積

2) Plywood 6mm×4'×8' 製品換算枚数

③ Raw Material(Log)の各 Mill への配分

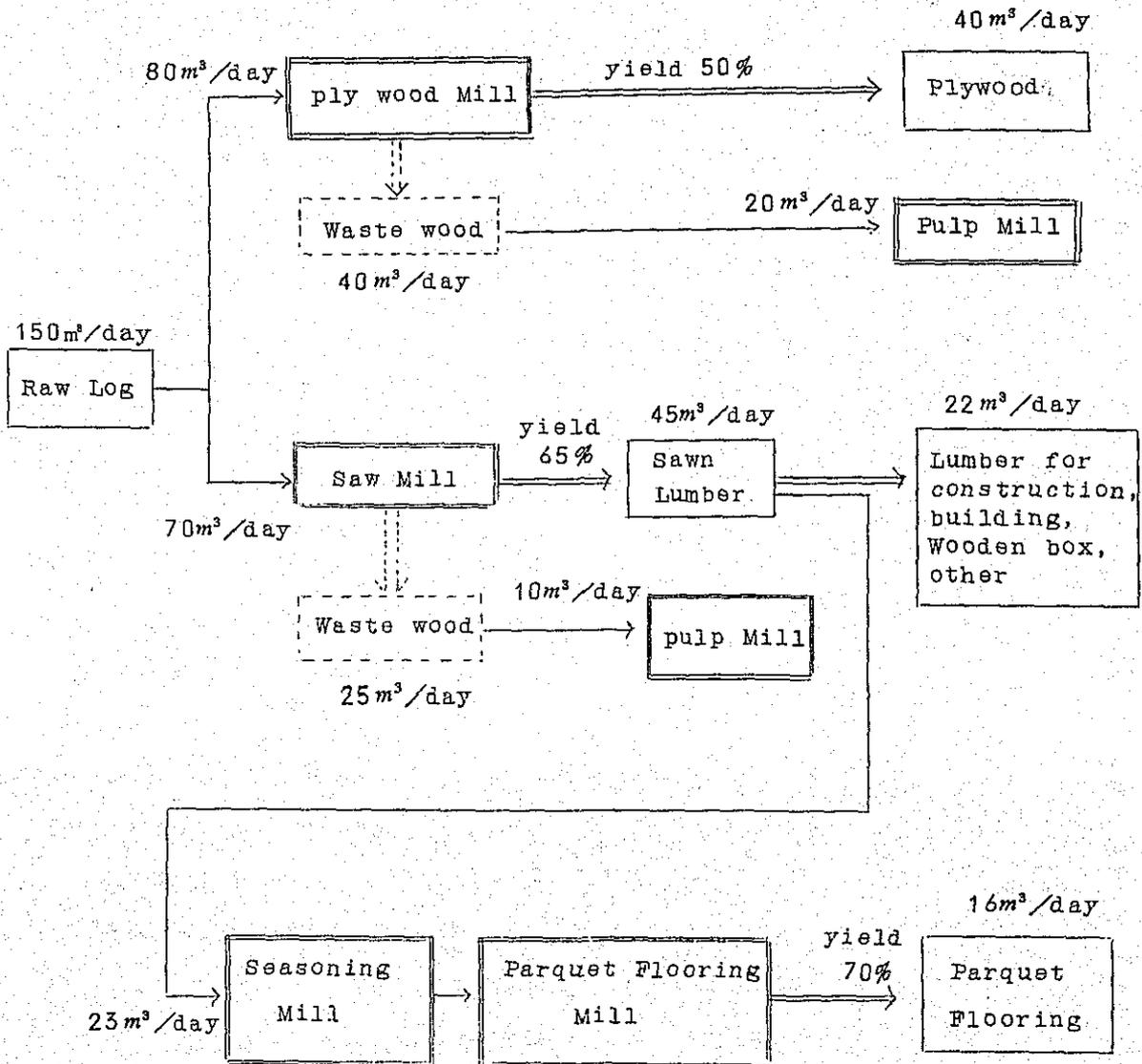


④ Operation of Mill 工場の操業

稼働時間 1日実働8時間稼働とする。但し Parquet Flooring Mill の Dry kiln の作業は24時間稼働3交替制, Plywood Mill の Dryer の作業は24時間稼働3交替制, Plywood Mill の Hot Press 作業は16時間稼働2交替制とする。

操業日数 1ヶ月25日, 1年300日操業とする。

⑤ Flow sheet of Raw Material(Log)and Products



⑥ Consumption of Raw Material and yield of Products

	Raw Log		Semi Product		Product	
	day	year	day	year	day	year
Saw Mill	70 m ³	21,000 m ³			22 m ³	6,600 m ³
Parquet Flooring Mill			23 m ³	6,900 m ³	16 m ³	4,800 m ³
Plywood Mill	80 m ³	24,000 m ³			40 m ³	12,000 m ³
Total	150 m ³	45,000 m ³			78 m ³	23,400 m ³

上記製品と共に Saw Mill, Plywood Mill より生じる Waste woodの一部を製紙工場用原料に使用するものとする。

製紙用原料 Waste wood

Saw Mill からの Waste wood	10 m ³ /day	3,000 m ³ /year
Ply wood Mill からの Waste wood	20 m ³ /day	6,000 m ³ /year
Total	30 m ³ /day	9,000 m ³ /year

Saw Mill に於ては 70 m³/day の Log を使用し, yield 65% で 45 m³/day の製材品を生産し, その中の 22 m³/day は建築, 土木, 木工用製材品として販売し, 23 m³/day は床用製材品として Parquet Flooring Mill に引渡すものとする。

Parquet Flooving Mill に於ては 23 m³/day の床板用製材品を使用して yield 70% で 16 m³/day の Parquet Flooring を生産する。

Plywood Mill に於ては 80 m³/day の Log を使用し yield 50% で 40 m³/day の Plywood を生産する。

⑦ Raw Materials(Log) と Products の価格設定

Product cost	Lumber		Parquet Flooring	Plywood	Pulp & Paper
	for common Use	for Parquet			
Raw material (Log)	\$ 6 ⁷⁵ /m ³ (Cr \$ 15,000/m ³)		Semi Product \$ 18 ²⁰ /m ³	\$ 11 ³⁵ /m ³ (Cr \$ 25,000/m ³)	
waste wood					\$ 4 ⁵⁰ /m ³ (Cr \$ 10,000/m ³)
Products (於Recife)	\$ 45 ⁵⁰ /m ³ (Cr \$ 100,000/m ³)	\$ 18 ²⁰ /m ³ (Cr \$ 40,000/m ³) semi product	\$ 68 ⁰⁰ /m ³ (Cr \$ 150,000/m ³)	\$ 95 ⁵⁰ /m ³ (Cr \$ 210,000/m ³)	
Recife市 に於ける製 品価格の一 例	<ul style="list-style-type: none"> • Cedro 材 \$ 68⁰⁰/m³ (Cr \$ 150,000/m³) • Louro 材 \$ 84²⁰/m³ (Cr \$ 185,000/m³) 		<ul style="list-style-type: none"> • Canela材のもの \$ 73⁰⁰/m³ (Cr \$ 160,000/m³) • Peroba材のもの \$ 109⁰⁰/m³ (Cr \$ 240,000/m³) 	<ul style="list-style-type: none"> • Pinho材のもの \$ 100⁰⁰/m³ (Cr \$ 220,000/m³) • Jicutiba材のもの \$ 267⁰⁰/m³ (Cr \$ 588,000/m³) 	

Raw Material(Log) と Waste wood の工場渡し価格及び Products の Recife に於ける販売価格を上表の如く設定した。

なお価格の設定にあつては、Raw Material については Pindare Milim の SUNDENE 直屬家具工場に於ける Cedro 材 Cr \$ 25,000/m³ を基準とし、Products については Recife 市に於ける市場価格の中の最低価格を基準にした。又、

他の地区に於ける価格例(下記)とも対比し不都合のない様にした。

- São Paulo Pinho lumber \$ 42³⁰/m³ (Cr \$ 93,000/m³)
- 米国向 Lauan 合板 F.O.B JAPAN \$ 120⁰⁰/m³ (Cr \$ 264,000/m³)
- スターリング地域向 Lauan 合板 F.O.B Singapore \$ 110⁰⁰/m³
(Cr \$ 242,000/m³)

⑧ Area of Site

	Saw Mill	Parquet Mill	Plywood Mill	Total
Mill Site (approximately)	12,000 m ²	4,000 m ²	12,000 m ²	28,000 m ²
(i) Building	1,000 m ²	530 m ²	4,350 m ²	5,880 m ²
(ii) Log yard	4,500 m ²	-	5,000 m ²	9,500 m ²
(iii) Air seasoning yard	6,000 m ²	3,000 m ²	-	9,000 m ²

⑨ Personnel required

	28 persons	25 persons	136 persons	189 persons
--	------------	------------	-------------	-------------

⑩ Construction cost

Building	\$ 28,000. ⁰⁰ (61,600,000)	\$ 148,400. ⁰⁰ (32,648,000)	\$ 174,600. ⁰⁰ (384,120,000)	\$ 217,440. ⁰⁰ (478,368,000)
Machinery & Equipment	\$114,080. ⁰⁰ (250,976,000)	\$ 61,845. ⁰⁰ (136,059,000)	\$ 519,110. ⁰⁰ (1,142,042,000)	\$ 695,034. ⁰⁰ (1,529,077,000)
Total	\$142,080. ⁰⁰ (312,576,000)	\$ 76,685. ⁰⁰ (168,707,000)	\$ 693,710. ⁰⁰ (1,526,162,000)	\$ 912,475. ⁰⁰ (2,007,445,000)

()内は Cr\$

⑪ 売上高 (年間) Annual Proceeds

	\$ 440,213. ⁰⁰ (968,468,600)	\$ 326,400. ⁰⁰ (718,080,000)	\$1,173,000. ⁰⁰ (2,580,600,000)	\$1,939,613. ⁰⁰ (4,267,148,600)
--	--	--	---	---

()内は Cr\$

⑫ 製造原価及び総原価 (年間)

	Saw Mill		Parquet Flooring Mill		Plywood Mill	
	金額(年間)	比率	金額(年間)	比率	金額(年間)	比率
材料費	\$ 143,430. ⁰⁰ (315,546,000)	39.3	\$ 131,790. ⁰⁰ (289,938,000)	46.9	\$ 464,160. ⁰⁰ (1,021,152,000)	44.7
労務費	\$ 38,815. ⁵⁰ (85,394,100)	10.6	\$ 21,381. ⁵⁰ (47,039,300)	7.6	\$ 195,169. ³⁰ (429,372,460)	18.8
製造経費	\$ 19,104. ⁰⁰ (420,28,800)	5.3	\$ 11,319. ⁰⁰ (24,901,800)	4.0	\$ 92,416. ⁰⁰ (203,315,200)	8.7
製造原価	\$ 201,349. ⁵⁰ (442,968,900)	55.2	\$ 164,490. ⁵⁰ (361,879,100)	58.5	\$ 751,745. ³⁰ (1,653,839,660)	72.2
一般管理販売費	\$ 149,820. ⁰⁰ (329,604,000)	41.0	\$ 108,960. ⁰⁰ (239,712,000)	38.8	\$ 218,400. ⁰⁰ (480,480,000)	21.0
金利	\$ 14,208. ⁰⁰ (31,257,600)	3.8	\$ 7,669. ⁰⁰ (16,871,800)	2.7	\$ 69,371. ⁰⁰ (152,616,200)	6.8
総原価	\$ 365,377. ⁵⁰ (164,638,100)	100.	\$ 281,119. ⁵⁰ (99,617,100)	100.	\$ 1,039,516. ³⁰ (293,664,140)	100.

()内は Cr\$

⑬ 製品1 m³ 当りの単位原価

Mill Pro- ducts	Saw Mill		Parquet Floor- ing Mill	Plywood Mill
	Lumber for Common Uses	Lumber for Parquet Flooring	Parquet Flooring	Plywood
材料費	\$ 10 ⁶² (23,364)		\$ 27 ⁴⁶ (60,412)	\$ 38 ⁶⁸ (85,096)
労務費	\$ 2 ⁸⁸ (6,336)		\$ 4 ⁴⁶ (9,812)	\$ 16 ²⁶ (35,772)
製造経費	\$ 1 ⁴² (3,124)		\$ 2 ³⁵ (5,170)	\$ 7 ⁷¹ (16,962)
製造原価	\$ 14 ⁹² (32,824)		\$ 34 ²⁷ (75,394)	\$ 62 ⁶⁵ (137,830)
一般管理 販売費	\$ 22 ⁷⁰ (50,000)		\$ 22 ⁷⁰ (50,000)	\$ 18 ²⁰ (40,000)
金利	\$ 1 ⁰⁵ (2,310)		\$ 1 ⁶⁰ (3,520)	\$ 5 ⁷⁸ (12,716)
総原価	\$ 38 ⁶⁷ (85,074)	\$ 15 ⁹⁷ (35,134)	\$ 58 ⁵⁷ (128,854)	\$ 86 ⁶³ (190,586)
売上単価	\$ 45 ⁵⁰ (100,000)	\$ 18 ²⁰ (40,000)	\$ 68 ²⁰ (150,000)	\$ 95 ⁵⁰ (210,000)

() 内は Cr \$

⑭ 損益計算 (年間)

	Saw Mill	Parquet Floor- ing Mill	Plywood Mill	Total Wood Industry Complex
売上高	\$ 440,213 ⁰⁰ (968,468,600)	\$ 326,400 ⁰⁰ (718,080,000)	\$ 1,173,000 ⁰⁰ (2,580,600,000)	\$ 1,939,613 ⁰⁰ (4,267,148,600)
材料費	\$ 143,430 ⁰⁰ (315,546,000)	\$ 131,790 ⁰⁰ (289,938,000)	\$ 464,160 ⁰⁰ (1,021,152,000)	\$ 739,380 ⁰⁰ (1,626,836,000)
労務費	\$ 38,815 ⁵⁰ (85,394,100)	\$ 21,381 ⁵⁰ (47,039,300)	\$ 195,169 ³⁰ (429,372,460)	\$ 255,366 ³⁰ (561,805,860)
製造経費	\$ 19,104 ⁰⁰ (42,028,800)	\$ 11,319 ⁰⁰ (24,901,800)	\$ 92,416 ⁰⁰ (203,315,200)	\$ 122,839 ⁰⁰ (270,245,800)
一般管理 販売費	\$ 149,820 ⁰⁰ (329,604,000)	\$ 108,960 ⁰⁰ (239,712,000)	\$ 218,400 ⁰⁰ (480,480,000)	\$ 477,180 ⁰⁰ (1,049,796,000)
合計	\$ 351,169 ⁵⁰ (772,572,900)	\$ 273,450 ⁵⁰ (601,591,600)	\$ 970,145 ³⁰ (2,134,319,660)	\$ 1,594,765 ³⁰ (3,508,483,660)

	Saw Mill	Parquet Floori- ng Mill	Plywood Mill	Total Wood Industry Complex
営業利益 利益率	\$ 89,043 ⁵⁰ (195,895,700) 202%	\$ 52,949 ⁵⁰ (116,488,000) 16.2%	\$ 20,285 ⁷⁰ (446,280,340) 17.3%	\$ 344,847 ⁷⁰ (758,664,940) 17.8%
金利	\$ 14,208 ⁰⁰ (31,257,600)	\$ 7,669 ⁰⁰ (16,871,800)	\$ 69,371 ⁰⁰ (152,616,200)	\$ 91,248 ⁰⁰ (200,745,600)
純利益 利益率	\$ 74,835 ⁵⁰ (164,638,100) 17.0%	\$ 45,280 ⁵⁰ (99,617,000) 13.9%	\$ 133,483 ⁷⁰ (293,664,140) 11.4%	\$ 253,599 ⁷⁰ (557,919,340) 13.1%

() 内は Cr \$

construction cost	\$ 912,475 ⁰⁰
annual proceeds	\$ 1,939,613 ⁰⁰
annual expenditure	\$ 1,686,013 ³⁰
annual Profit	\$ 253,599 ⁷⁰

3. Saw Mill Plan

3-1. 計画の概要

・生産品目

建築用、木箱用その他製材品を約50% } 生産するものとする。
床板用製材品 を約50%

・生産規模

生産量

製材品 日産 45 m³/日
月産 1,125 m³/月
年産 13,500 m³/年

原木使用量

1日 70 m³/日
月間 1,750 m³/月
年間 21,000 m³/年

原木より製材品になる製造歩止を65%とする。

工場操業日数

1ヶ月25日、年間300日の操業とする。

操業は1日実働8時間とする。

・原料

Maranhão州森林より産出する建築用、木箱用、床板用その他製材用適材を原料とする。

。工場規模

敷地面積 (概略)	12000 m ²
工場建屋及倉庫	1,000 m ²
貯木場	4,500 m ²
天然乾燥場	6,000 m ²

- ・貯木は原木 1ヶ月分とする。
- ・比重の大きい原木は陸上貯木とするが、虫害その他品質の劣化を来たす原木は水中貯木とする。
- ・貯木能力は Log 0.4 m³/m²とする。故に貯木場面積は Log 1,750 m³/月 ÷ 0.4 m³/m² = 4,500 m²
- ・製材品は用途に応じて天然乾燥を行い、又防虫処理をする必要があり、そのための敷地として 6,000 m² を確保する。

。機械設備

1日 70 m³ の原木を製材し、角材状の製材品 30% 板材状の製材品 70% を生産する最も合理的な製材製造工程及び製材機械設備とする。原木の最大径 150 cm、長さ 4 m の原木を処理する機械設備とする。

。人 員 28 名

建設資金	工場建屋	\$ 28,000 ⁰⁰	(Cr \$ 61,600,000)
	機械設備	\$ 114,080 ⁰⁰	(Cr \$ 250,976,000)
	合計	\$ 142,080 ⁰⁰	(Cr \$ 312,576,000)

。製品の販売

一般製材品はすべて東北伯に於て販売するものとする。又製造工程中で生じる廃材の一部は製紙用原料とする。

製材品 13,500 m³/年の内、市販製材品 6,600 m³/年、床板用製材品 6,900 m³/年である。

製紙工場用廃材 原木の 15% を紙用廃材とする。21,000 m³/年 × 0.15 = 3,150 m³/年

販売価格は Recife に於ける市場価格の最低値を基準とする。Recife 市場価格例は下記の如くである。

Cedro 製材品	\$ 68 ⁰⁰ /m ³	(Cr \$ 150,000/m ³)
Louro 製材品	\$ 84 ²⁰ /m ³	(Cr \$ 185,000/m ³)
Sucupira 製材品	\$ 113 ⁶⁵ /m ³	(Cr \$ 250,000/m ³)

従つて販売価格は下記の如くである。

一般製材品	\$ 45 ⁵⁰ /m ³	(Cr \$ 100,000/m ³)
床板用製材品	\$ 18 ²⁰ /m ³	(Cr \$ 40,000/m ³)

製紙工場用廃材 \$ 4⁵⁵/m³ (Cr \$ 10,000/m³)

・損益計算

	年間金額 \$	
売上高	\$ 440,213 ⁰⁰	
材料費	\$ 143,430 ⁰⁰	
労務費	\$ 38,815 ⁵⁰	
製造経費	\$ 19,104 ⁰⁰	
管理・販売費	\$ 149,820 ⁰⁰	
合計	\$ 351,169 ⁵⁰	
営業利益	\$ 89,043 ⁵⁰	20.2%
金利	\$ 14,208 ⁰⁰	
純利益	\$ 74,835 ⁵⁰	17.0%

3-2 設備計画及び建設費

・建屋

工場建屋及び倉庫

面積 1,000m²

単価 @ \$ 28⁰⁰/m² (@Cr \$ 61,600/m²)

金額 @ \$ 28⁰⁰/m² × 1,000 m² = \$ 28,000 (Cr \$ 61,600,000)

・機械設備

@ Machinery & Equipment	台数	単価 \$	金額 \$
60" Bandmill with autofeed carriage	1	15,700 ⁰⁰	15,700 ⁰⁰
42" Bandmill with autofeed carriage	1	12,800 ⁰⁰	12,800 ⁰⁰
42" Roller band Resaw	2	4,860 ⁰⁰	9,720 ⁰⁰
42" Table band mill	2	2,500 ⁰⁰	5,000 ⁰⁰
Circular saw	2	550 ⁰⁰	1,100 ⁰⁰
Chain saw	1	770 ⁰⁰	770 ⁰⁰
Conveying equipment	Complete Set	16,600 ⁰⁰	16,600 ⁰⁰
Motor and Swich	"	7,500 ⁰⁰	7,500 ⁰⁰
Saw filing equipment	"	4,170 ⁰⁰	4,170 ⁰⁰
Dust collector	"	6,950 ⁰⁰	6,950 ⁰⁰
Electric works	"	11,100 ⁰⁰	11,100 ⁰⁰
Others	"	1,200 ⁰⁰	1,200 ⁰⁰
Fork lift truck	2	5,550 ⁰⁰	11,100 ⁰⁰
小計			\$103,710 ⁰⁰

⑤ Installation cost (前記合計の10%とする)	\$ 10,370 ⁰⁰
計 (②+⑤)	\$114,080 ⁰⁰

3) Total Construction cost

Building	\$ 28,000 ⁰⁰	(Cr \$ 61,600,000)
Machinery & equipment	\$ 103,710 ⁰⁰	(Cr \$ 228,162,000)
Installation	\$ 10,370 ⁰⁰	(Cr \$ 22,814,000)
合 計	\$ 142,080 ⁰⁰	(Cr \$ 312,576,000)

3-3 人員計画及び労務費

① 人員計画

④ 工場人員	技能工	一般工	未熟練工	合 計
調木及運搬	-	2	1	3
60" Band Mill	1	1	-	2
42" Band Mill	1	1	-	2
42" Table Band & Roller Bandsaw	-	8	-	8
運搬及雑役	-	-	6	6
目 立	2	-	-	2
リフト運転	-	2	-	2
小 計	4名	14名	7名	25名

⑤ 事務所人員

管 理 者	1
総務及会計	1
一 般 事 務	1
小 計	3名

工場人員	25名
事務所人員	3名
合 計	28名

② 労務費

- 給与は最低賃金を Cr \$ 55,000/月とし、
 - 未熟練工, 女子工, 雑役 Cr \$ 55,000/月 ~ Cr \$ 70,000/月
 - 一般工 Cr \$ 80,000/月 ~ Cr \$ 100,000/月
 - 熟練工, 技能工 Cr \$ 150,000/月 ~ Cr \$ 300,000/月
- 深夜業の場合は給与の25%増を支給
- 賞与を年1回, 給与の1ヶ月分を支給
- 人件副費(法定の福利厚生費)として給与の80%とし労務費を算出した。

・月間給与

工場人員④	人員	給与単価(月) \$	合計(月) \$
目立工	1	(30,000) 135 ⁰⁰	135 ⁰⁰
目立助手	1	(10,000) 45 ⁰⁰	45 ⁰⁰
60" Band Mill 運転	1	(30,000) 135 ⁰⁰	135 ⁰⁰
42" Band Mill 運転	1	(20,000) 91 ⁰⁰	91 ⁰⁰
一般台車・作業	14	(10,000) 45 ⁵⁰	637 ⁰⁰
運搬雑役	7	(7,000) 32 ⁰⁰	224 ⁰⁰
小計	25		\$ 1,267 ⁰⁰ /月 (2,787,400/月)
事務所人員⑤			
管理者	1	(60,000) 270 ⁰⁰	270 ⁰⁰
総務及会計	1	(30,000) 135 ⁰⁰	135 ⁰⁰
一般事務	1	(10,000) 45 ⁵⁰	45 ⁵⁰
小計	3		450 ⁵⁰ (991,100/月)
合計 ④+⑤	28		\$ 1,717 ⁵⁰ (3,778,500/月)

()内は Cr \$

・年間労務費

年間給与 \$ 1,717⁵⁰/月 × 12ヶ月 = \$ 20,610⁰⁰/年 (45,342,000/年)

賞与 (給与の1ヶ月分とする)

\$ 1,717⁵⁰/月 × 1ヶ月 = \$ 1,717⁰⁰/年

小計 \$ 22,327⁵⁰/年 (49,120,500/年)

人件副費(給与の80%とする。)

\$ 1,715⁵⁰/月 × 0.80 × 12ヶ月 = \$ 16,488⁰⁰/年 (36,273,600/年)

合計 (i) + (ii) + (iii) \$ 38,815⁵⁰/年 (85,394,100/年)

()内は Cr \$

3-4. 製造費用及び利益計画

① 材料費(年間)

原木

原木使用量 $70 m^3/日 \times 300日 = 21,000 m^3/年$

原木価格 @ \$ 6⁷⁵/m³ (15,000/m³)
 @ \$ 6⁷⁵/m³ × 21,000 m³/年 = \$ 141,750⁰⁰/年
 (311,850,000/年)

補助材料

\$ 140⁰⁰/月 × 12ヶ月 = \$ 1,680⁰⁰/年
 (308,000/月) (3,696,000/年)

原木費 (年) \$ 141,750⁰⁰/年 (311,850,000/年)

補助材料費 (年) \$ 1,680⁰⁰/年 (3,696,000/年)

材料費合計 \$ 143,430⁰⁰/年 (315,546,000/年)

② 製造経費 (年間)

修繕費

Construction cost の 2% とする。

\$ 142,080⁰⁰ × 0.02 = \$ 2,842⁰⁰/年

(31,257,600) (6,252,400/年)

動力費

10 KWH/1m³ Log とする。

年間所要動力 10 KWH/m³ × 21,000 m³/年 = 210,000 KWH/年

電力単価 @ \$ 14⁰⁰/1,000 KWH (@ 30/KWH) とする。

\$ 14⁰⁰/1,000 KWH × 210,000 KWH/年 = \$ 2,940⁰⁰/年 (6,468,000/年)

減価償却

15年定額償却とする。

\$ 142,080⁰⁰ ÷ 15年 = \$ 9,472⁰⁰/年 (20,838,400/年)

租税公課

総設備費の 2% とする。

\$ 142,080⁰⁰ × 0.02 = \$ 2,842⁰⁰/年 (6,252,400/年)

その他

\$ 84⁰⁰/月 × 12ヶ月 = \$ 1,008⁰⁰/年 (2,217,600/年)

製造経費 (年間)

修繕費 \$ 2,842⁰⁰/年 (6,252,400/年)

動力費 \$ 2,940⁰⁰/年 (6,468,000/年)

減価償却 \$ 9,472⁰⁰/年 (20,838,400/年)

租税公課 \$ 2,842⁰⁰/年 (6,252,400/年)

その他	\$ 1,008 ⁰⁰ /年	(2217,600/年)
合計	\$ 19,104 ⁰⁰ /年	(42028,800/年)

()内は Cr\$

③ 金 利

総設備費全額を借入れ，その金利を年10%とする。

$$\begin{aligned} \$ 142080^{00} \times 0.10 &= \$ 14,208^{00}/年 \\ (312576,000) & \quad (31,257,600/年) \end{aligned}$$

④ 一般管理販売費 (年間)

生産された製材品の中，床板用製材品については Parquet Flooring Mill へ引渡すので，運賃及び営業費は必要としない。従つて運賃及び営業費は一般製材品にのみかかってくる。

運賃は工場—Recife 間を Cr\$ 60/Kg と設定した。製材品の比重を 0.8 とすると

$$\text{Cr } \$ 60 / \text{Kg} \times 0.8 = \text{Cr } \$ 48,000 / \text{m}^3$$

となり，又営業費は製材品の販売価格の約 2% と設定し，

$$\text{Cr } \$ 100,000 / \text{m}^3 \times 0.02 = \text{Cr } \$ 2,000 / \text{m}^3 \text{ となる。}$$

運 賃 工場—Recife @ \$ 21⁸⁰/m³ (48,000/m³)

営業費その他 @ \$ 0⁹⁰/m³ (2,000/m³)

合 計 @ \$ 22⁷⁰/m³ (50,000/m³)

市販される一般製材品の一般管理販売費は ()内は Cr\$

$$\$ 22^{70} / \text{m}^3 \times 6,600 \text{ m}^3 / \text{年} = \$ 149,820^{00} / \text{年}$$

⑤ 製品の販売及び売上高

・製品内容

一般製材品	6,600 m ³ /年
床板用製材品	6,900 m ³ /年
合 計	13,500 m ³ /年
製紙工場用廃材	3,150 m ³ /年

・販売価格

一般製材品 (於 Recife)	\$ 45 ⁵⁰ /m ³ (100,000/m ³)
床板用製材品 (Parquet Flooring Mill 渡し価格)	\$ 18 ²⁰ /m ³ (40,000/m ³)
製紙工場用廃材	\$ 4 ⁵⁵ /m ³ (10,000/m ³)

Recifeに於ける製材品の販売価格例

Cedro	\$ 68 ²⁰ /m ³	(150,000/m ³)
Louro	\$ 84 ²⁰ /m ³	(185,000/m ³)
Sucupira	\$ 113 ⁵⁰ /m ³	(250,000/m ³)

・売上高

一般製材品	\$ 45 ⁵⁰ /m ³ × 6,600 m ³ /年 = \$ 300,300 ⁰⁰ /年	(660,660,000/年)
床板用製材品	\$ 18 ²⁰ /m ³ × 6,900 m ³ /年 = \$ 125,580 ⁰⁰ /年	(276,276,000/年)
製紙工場用廃材	\$ 4 ⁵⁵ /m ³ × 3,150 m ³ /年 = \$ 14,333 ⁰⁰ /年	(31,532,600/年)
年間売上高合計	\$ 440,213 ⁰⁰ /年	(968,468,600/年)

()内はCr\$

⑥ 製造原価(年間)

		金額(年間) \$	構成比率	製品1m ³ 当りのコスト \$/m ³
材料費	原木	141,750 ⁰⁰		
	補助材料	1,680 ⁰⁰		
	小計	143,430 ⁰⁰	71.3%	\$ 10 ⁶² /m ³
労務費	給与	20,610 ⁰⁰		
	賞与	1,717 ⁵⁰		
	人件副費	16,488 ⁰⁰		
	小計	38,815 ⁵⁰	19.3%	\$ 2 ⁸⁸ /m ³
製造経費	修繕費	2,842 ⁰⁰		
	動力費	2,940 ⁰⁰		
	減価償却	9,472 ⁰⁰		
	租税公課	2,842 ⁰⁰		
	その他	1,008 ⁰⁰		
小計	19,104 ⁰⁰	9.4%	\$ 1 ⁴² /m ³	
製造原価		201,349 ⁵⁰	100%	\$ 14 ⁹² /m ³

製材品 13,500 m³ { 一般製材品 6,600 m³
床板用製材品 6,900 m³ } の年間製造原価は、

\$ 201,349⁵⁰/年であるが、これを一般製材品と床板用製材品に等価配分すると次の様になる。

$$\text{一般製材品の年間製造原価} : \$ 201,349⁵⁰ \times \frac{6,600 \text{ m}^3}{13,500 \text{ m}^3} = \$ 98,460⁰⁰/年$$

床板用製材品の年間製造原価：\$ 201,349⁵⁰ × $\frac{6,900 m^3}{13,500 m^3}$ = \$ 102,889⁵⁰/年

⑦ 損益計算（年間）

項 目	金 額（年間）\$		合 計 (13,500 m ³ /年)	利益率
	市販製材品 6,600 m ³ /年 (@ \$ 45 ⁵⁰ /m ³)	床板用製材品 6,900 m ³ /年 (@ \$ 18 ²⁰ /m ³)		
製品	300,300 ⁰⁰	125,580 ⁰⁰	425,880 ⁰⁰	
売上高	14,333 ⁰⁰		14,333 ⁰⁰	
合計	314,633 ⁰⁰		440,213 ⁰⁰	
製造原価	98,460 ⁰⁰	102,889 ⁵⁰	201,349 ⁵⁰	
総 利 益	216,173 ⁰⁰	22,690 ⁵⁰	238,863 ⁵⁰	54.3%
一般管理販売費	149,820 ⁰⁰	—	149,820 ⁰⁰	
営 業 利 益	66,353 ⁰⁰	22,690 ⁵⁰	89,043 ⁵⁰	20.2%
金 利		14,208 ⁰⁰	14,208 ⁰⁰	
純 利 益			74,835 ⁵⁰	17.0%

設備投資	Construction cost	\$ 142,080 ⁰⁰
年間収入	Annual proceeds	\$ 440,213 ⁰⁰ /年
年間支出	Annual expenditure	\$ 365,377 ⁵⁰ /年
年間利益	Annual profit	\$ 74,835 ⁵⁰ /年

Saw Mill Plan は売上高に対する純利益率は17.0%であり設備投資金額 \$ 142,080 に対し年間売上高は \$ 440,213 で資本回転率（年間収入/投資額）は年3.1回である。

売上総利益（売上高－売上原価又は製造原価）が売上高の54.3%の高率にもかかわらず、営業利益が売上高の20.2%と大巾に低下している。この事実是一般管理販売費（その大部分は運賃である）が売上高の34.2%を占め、大きく利益を圧縮している事を示している。

このSaw Mill Planの収益性は輸送の合理化を推進し運賃コストの低減を計ることにより大巾に向上するはずである。

一方このSaw Mill Plan に於て製材品を全量一般製材品として販売する（即ち Parquet Flooring 用製材品を生産しない）計画とすれば、その場合の利益計画は次の様になる。

○売上高（年間）

製材 @ $45^{50}/m^3 \times 13,500 m^3/年 = \$ 614,250^{00}/年$

廃材（前述） $\$ 14,333^{00}/年$

合計 $\$ 628,583^{00}/年$

○一般管理販売費（年間） @ $22^{70}/m^3 \times 13,500 m^3/年 = \$ 306,450^{00}/年$

○製造原価（年間）前述 $\$ 201,349^{50}/年$

○金 利（年間）前述 $\$ 14208^{00}/年$

	金額（年間）	利益率
売 上 高	$\$ 628,583^{00}/年$	
製 造 原 価	$\$ 201,349^{50}/年$	
総 利 益	$\$ 427,233^{50}/年$	68.0%
一般管理販売費	$\$ 306,450^{00}/年$	
営 業 利 益	$\$ 120,783^{50}/年$	19.2%
金 利	$\$ 14208^{00}/年$	
純 利 益	$\$ 106,575^{50}/年$	17.0%

設備投資 $\$ 142,080^{00}$

年間収入 $\$ 628,583^{00}$

年間支出 $\$ 522,007^{50}$

年間利益 $\$ 106,575^{50}/年$

この Saw Mill の全生産品を一般製材品として販売する計画では、前者の計画の純利益より年間 $\$ 31,740^{00}$ 即ち、42%の増収となる。又資本回転率も年4.4回と非常に優れている。

技術的な面での注意点として、非常に固い樹種を加工することもあるので、使用する Saw 或は cutter の刃物の切れ味、耐久性が工場の生産性を左右する。従つて刃物の材質として超硬合金の使用とか、最適切削条件の選定とかをあらかじめ決めておく必要がある。

4. Parquet Flooring Mill with Seasoning Mill Plan

4-1 Parquet Flooring Mill Plan の概要

① 生産品目

2 cm × 7 cm × 21 cm サイズの Parquet を主とした Flooring を生産するものとする。

（厚サ 巾 長サ）

② 生産規模

生産量 日産 $800 m^2$ / 日 (2 cm厚換算) = $16 m^3$ / 日
月産 $20,000 m^2$ / 月 (2 cm厚換算) = $400 m^3$ / 月
年産 $240,000 m^2$ / 年 (2 cm厚換算) = $4,800 m^3$ / 年

床板用製材品 (strips) 使用量

1日 $23 m^3$ / 日

月間 $575 m^3$ / 月

年間 $6,900 m^3$ / 年

床板用製材品 (strips) を乾燥し、加工して床板とする。製造歩止を70%とする。

工場操業日数

1ヶ月 25日、年間300日の操業とする。

操業は Seasoning (Dry kiln) Mill 24時間

Parquet Flooring Mill 8時間

とする。

③ 原料

Maranhão 州森林より産する床板用適材を製材工場にて床板用製材品 (Strips) としたものを原料とする。

④ 工場規模

敷地面積 $4000 m^2$

	Seasoning Mill	Parquet Flooring Mill	total
工場建屋	$290 m^2$	$240 m^2$	$530 m^2$
天然乾燥場	$3000 m^2$	—	$3,000 m^2$

⑤ 製造工程及び機械設備

床板用製材品 (strips) を天然乾燥し、次に Dry kiln にて仕上乾燥した後、床板加工工程にて床板として製品化する工程とする。最も合理的な人工乾燥装置及び床板製造設備とする。人工乾燥装置 (Dry kiln) の熱源として蒸気を使用する。蒸気発生のためのボイラーは製紙工場と共通とし、発生した高圧蒸気を減圧して使用する。

⑥ 人員	Seasoning Mill	11名
	Parquet Flooring Mill	14名
	合計	25名

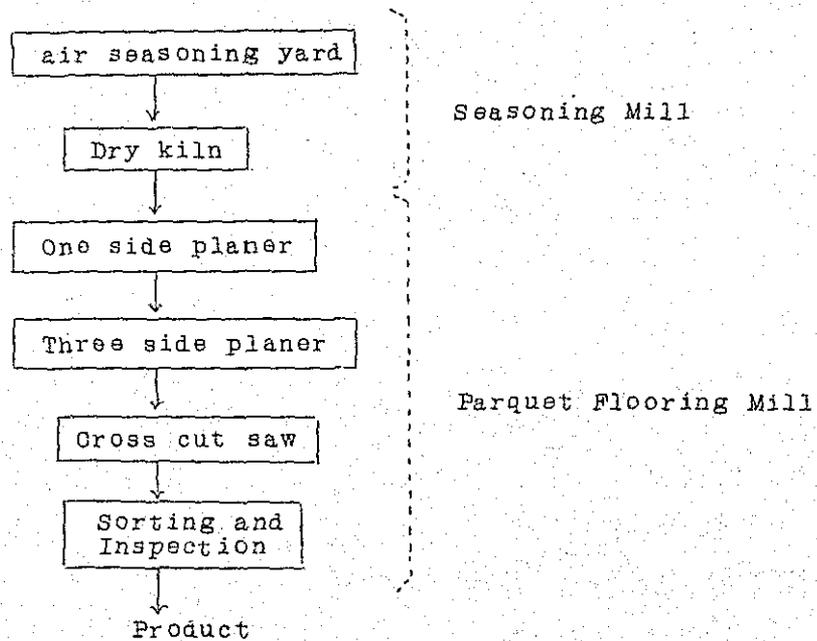
⑦ 建設資金

	Seasoning Mill	Parquet Flooring Mill	Total
工場建屋	\$ 8,120 ⁰⁰ (17,864,000)	\$ 6,720 ⁰⁰ (14,784,000)	\$ 14,840 ⁰⁰ (32,648,000)
機械設備	\$ 47,165 ⁰⁰ (103,763,000)	\$ 14,680 ⁰⁰ (32,296,000)	\$ 61,845 ⁰⁰ (136,059,000)
Total	\$ 55,285 ⁰⁰ (121,627,000)	\$ 21,400 ⁰⁰ (47,080,000)	\$ 76,685 ⁰⁰ (168,707,000)

()内は Cr \$

Flow sheet of Parquet Flooring Manufacturing Process

Lumber (strips) for Parquet Flooring



⑧ 製品の販売

製造された床板 Parquet Flooring は Nordeste に於て販売するものとする。

販売価格は Recife に於ける市場価格の最低価格を基準とする。

Recife 市場価格例は下記の如くであり

Canele \$ 73⁰⁰/m³ (\$ 1⁴⁶/m²) = Cr\$ 160,000/m³ (Cr \$ 3,200/m²)

Peroba \$ 109⁰⁰/m³ (\$ 2¹⁸/m²) = Cr\$ 240,000/m³ (Cr \$ 4,800/m²)

従つて販売価格を \$ 68⁰⁰/m³ (\$ 1³⁶/m²) = Cr\$ 150,000/m³ (Cr \$ 3,000/m²)

とする。

⑩ 収 支

損益計算（年間）

売 上 高	\$ 326,400 ⁰⁰	(718,080,000)	
材 料 費	\$ 131,790 ⁰⁰	(289,938,000)	
労 務 費	\$ 2,138 ⁵⁰	(47,039,300)	
製 造 経 費	\$ 11,319 ⁰⁰	(24,901,800)	
管 理 販 売 費	\$ 108,960 ⁰⁰	(239,712,000)	
合 計	\$ 273,450 ⁵⁰	(60,159,100)	
営 業 利 益	\$ 52,949 ⁵⁰	(116,488,900)	16.2%
金 利	\$ 7,669 ⁰⁰	(16,871,800)	
純 利 益	\$ 45,280 ⁵⁰	(99,617,100)	13.9%

()内は Cr\$

4-2. Seasoning Mill(Dry kiln)の設備計画及び建設費

① 乾燥すべき床板用製材品 (strips) 量

日産 16 m^3 の床板を生産するための床板用製材品 (strips) は製造歩止 70% であるから、
 $16\text{ m}^3/\text{日} \div 0.70 = 23\text{ m}^3/\text{日}$

従つて、月間 $23\text{ m}^3 \times 25\text{ 日} = 575\text{ m}^3/\text{月}$

年間 $575\text{ m}^3/\text{月} \times 12\text{ ヶ月} = 6,900\text{ m}^3/\text{年}$ である。

② 床板用製材品 (strips) の乾燥方法

乾燥の第一段階として天然乾燥により比較的低含水率迄乾燥し、第二段階として Dry kiln による人工乾燥で床板としての必要な含水率 (Moisture content) に仕上げる。

天然乾燥及び人工乾燥の乾燥時間は樹種により種々異なるが、一応、

天然乾燥 30 日

人工乾燥 3 日 cycle

として Seasoning Mill を設計する。

③ 天然乾燥場の大きさ

乾燥すべき床板用製材品 (strips の長さ 4 m) は $25\text{ 列} \times 56\text{ 段} = 1,400\text{ 枚}$ の strips を 1 山としてロットを作る。

1 山の見かけの大きさは巾 2.3 m \times 長さ 4 m \times 高さ 2.3 m

1 山の表面積は $2.3\text{ m} \times 4\text{ m} = 9.2\text{ m}^2$ であり

strips の実容積は 9 m^3 となる。

天然乾燥時間、30 日であるから strips の山の占める面積は、

$$\frac{1 \text{ 日所要 strips } 23 \text{ m}^3/\text{日}}{1 \text{ 山の strips } 9 \text{ m}^3/1 \text{ 山}} = 2.6 \text{ 山/日}$$

$$2.6 \text{ 山/日} \times 30 \text{ 日分} = 78 \text{ 山}$$

故に

$$9.2 \text{ m}^2 / 1 \text{ 山} \times 78 \text{ 山} = 720 \text{ m}^2$$

strips 1 山に必要な乾燥場面積を 1 山の表面積の 4 倍とすれば、

$$720 \text{ m}^2 \times 4 = 2880 \text{ m}^2 \approx 3,000 \text{ m}^2$$

従つて天然乾燥場の大きさとしては

3,000 m² となる。

④ Dry kiln の Capacity

床板用製材品 (strips) 3 日分を処理する能力が必要である。

$$23 \text{ m}^3 / \text{日} \times 3 \text{ 日分} = 69 \text{ m}^3$$

従つて

Room Capacity 18 m³ (2 track) の Internal Fan Type の Dry kiln

(巾 3.7 m × 長さ 9.5 m × 高さ 3 m) 4 Room の設備となる。

⑤ Dry kiln 及び open rail 敷面積

$$\text{Dry kiln 用建屋 } 16 \text{ m} \times 18 \text{ m} = 290 \text{ m}^2$$

$$\text{open rail 敷地 } 10 \text{ m} \times 15 \text{ m} = 150 \text{ m}^2$$

⑥ 設備計画及び建設費

。 Dry kiln 用建屋

面積 290 m²

単価 \$ 28⁰⁰/m² (@ Cr \$ 61,600/m²)

金額 \$ 28⁰⁰/m² × 290 m² = \$ 8,120

。 機械設備

項 目	台 数	単 価 \$	金 額 \$
18 m ³ Dry kiln Equipment	4	8,750 ⁰⁰	35,000 ⁰⁰
台車及転送車	9	110 ⁰⁰	990 ⁰⁰
Rail	Complete set	85 ⁰⁰	85 ⁰⁰
Electric works	"	1,250 ⁰⁰	1,250 ⁰⁰
Fork lift truck	1	5,550 ⁰⁰	5,550 ⁰⁰
小 計			42,875 ⁰⁰
Installation cost (小計の 10%)			4,290 ⁰⁰
合 計			47,165 ⁰⁰

Construction cost

Building cost	\$ 8,120 ⁰⁰	(17,864,000)
Machinery cost	\$ 42,875 ⁰⁰	(943,250,000)
Installation cost	\$ 4,290 ⁰⁰	(9,438,000)
合 計	\$ 55,285 ⁰⁰	(121,627,000)

()内は Cr \$

4-3. Seasoning Millの人員計画及び労務費:

① 人員計画

	一般工	未熟練工	合 計
Dry kiln 運転	3	-	3
運 搬	1	1	2
雑 役	-	6	6
合 計	4名	7名	11名

② 労務費(年間)

月間給与

	人員	給与単価(月間)\$	合計(月間)\$
一 般 工	4	Cr \$ 100,000 45 ⁵⁰	182 ⁰⁰
未熟練工	7	Cr \$ 70,000 32 ⁰⁰	224 ⁰⁰
合 計	11名		\$ 406 ⁰⁰ /月

年間給与 \$ 406⁰⁰/月 × 12ヶ月 = \$ 4,872⁰⁰/年 \$ 4,872⁰⁰/年

深夜業割増(給与の25%増し) \$ 45⁵⁰/月 × 0.25 × 1人 × 12ヶ月 = \$ 136⁵⁰/年

小 計 \$ 5,008⁵⁰/年

賞与(給与の1ヶ月分) \$ 406⁰⁰/月 × 1ヶ月 = \$ 406⁰⁰/年

人件副費(給与の80%) \$ 406⁰⁰/月 × 0.80 × 12ヶ月 = \$ 3,898⁰⁰/年

合 計 \$ 9,312⁵⁰/年

(Cr \$ 20,487,500/年)

4-4. Seasoning Millの製造費用

① 材料費(年間)

床板用製材品(strips) Parquet Flooring Mill と共通のため後述する。

燃料費

蒸気 0.4 ton/1m³ strips

年間蒸気所要量 $0.4 \text{ ton}/1 \text{ m}^3 \times 6,900 \text{ m}^3/\text{年} = 2,760 \text{ ton}/\text{年}$

蒸気 cost Fuel $\$ 27^{30}/\text{ton}$ (@ Cr $\$ 60/\text{kg}$)

蒸発係数 蒸気 $14.5 \text{ ton}/\text{Fuel } 1 \text{ ton}$

$\$ 27^{30}/\text{ton} \div 14.5 \text{ ton} = \$ 1^{90}/\text{蒸気 } 1 \text{ ton}$

$\therefore @ \$ 1^{90}/\text{ton} \times 2,760 \text{ ton}/\text{年} = \$ 5,244^{00}/\text{年}$

② 製造経費 (年間)

修繕費 construction cost の 2% とする。

$\$ 55,285^{00} \times 0.02 = \$ 1,106^{00}/\text{年}$

動力費 $15 \text{ KWH}/1 \text{ m}^3$ 原料 strips

年間所要動力 $15 \text{ KWH}/\text{m}^3 \times 6,900 \text{ m}^3/\text{年} = 105,000 \text{ KWH}/\text{年}$

電力単価 $\$ 14^{00}/1,000 \text{ KWH}$ (@ Cr $\$ 30/\text{KWH}$)

$\$ 14^{00}/1,000 \text{ KWH} \times 105,000 \text{ KWH}/\text{年} = \$ 1,470^{00}/\text{年}$

減価償却 15年定額償却とする。

$\$ 55,285^{00} \div 15 \text{ 年} = \$ 3,686^{00}/\text{年}$

租税公課 construction cost の 2% とする。

$\$ 55,285^{00} \times 0.02 = \$ 1,106^{00}/\text{年}$

その他 $\$ 28^{00}/\text{月} \times 12 \text{ ヶ月} = \$ 336^{00}/\text{年}$

製造経費 (年間)

修繕費 $\$ 1,106^{00}/\text{年}$ (2,433,200/年)

動力費 $\$ 1,470^{00}/\text{年}$ (3,234,000/年)

減価償却 $\$ 3,686^{00}/\text{年}$ (8,109,200/年)

租税公課 $\$ 1,106^{00}/\text{年}$ (2,433,200/年)

その他 $\$ 336^{00}/\text{年}$ (739,200/年)

合計 $\$ 7,704^{00}/\text{年}$ (16,948,800/年)

() 内は Cr $\$$

③ 金利 総設備費全額を借入れとし,その金利を年10%とする。

$\$ 55,285^{00} \times 0.10 = \$ 5,529^{00}/\text{年}$ (Cr $\$ 12,163,800/\text{年}$)

4-5. Parquet Flooring Mill の設備計画及び建設費

Seasoning Mill (Dry Kiln) にて床板としての適正含水率に仕上げられた床板用製材品 (strips) を Parquet Flooring Mill にて加工し床板を製造する。

① 設備計画及び建設費

建屋 (工場及び倉庫) 面積 240 m^2 ($8 \text{ m} \times 30 \text{ m}$)

単価 $\$ 28^{00}/\text{m}^2$ (@ Cr $\$ 61,600/\text{m}^2$)

$$\text{金額} @ \$ 28^{00}/m^2 \times 240 m^2 = \$ 6,720^{00}$$

機械設備

	台数	単価 \$	金額 \$
Oneside planer	1	2,380 ⁰⁰	2,380 ⁰⁰
Auto feed equipment	1	1,160 ⁰⁰	1,160 ⁰⁰
Auto three side planer	1	2,780 ⁰⁰	2,780 ⁰⁰
Cross Cut saw	2	690 ⁰⁰	1,380 ⁰⁰
Conveyor	Complets set	550 ⁰⁰	550 ⁰⁰
Universal knife grinder	1	670 ⁰⁰	670 ⁰⁰
Carbide chip saw grinder	1	1,360 ⁰⁰	1,360 ⁰⁰
Dust collector	Complets set	1,390 ⁰⁰	1,390 ⁰⁰
Electric works		1,660 ⁰⁰	1,660 ⁰⁰
小計			13,330 ⁰⁰
Installation cost		(小計の10%)	1,350 ⁰⁰
合計			14,680 ⁰⁰

Total construction cost

Building	\$ 6,720 ⁰⁰	(14,784,000)
Machinery & Equipment	\$ 13,330 ⁰⁰	(29,326,000)
Installation	\$ 1,350 ⁰⁰	(2,970,000)
Total	\$ 21,400 ⁰⁰	(47,080,000)

()内は Cr \$

4-6. Parquet Flooring Millの人員計画及び労務費

① 人員計画

	技能工	一般工	未熟練工	会計
One side planer	-	1	-	1
Three side planer	-	1	-	1
Cross ont saw	-	-	2	2
選別及包装	-	-	6	6
運搬及雑役	-	-	3	3
Grinder	1	-	-	1
合計	1名	2名	11名	14名

② 労務費

	人員	給与単価(月間)\$	合計(月間)\$
技能工	1	(Cr \$ 200,000) 91 ⁰⁰	91 ⁰⁰
一般工	2	(Cr \$ 100,000) 45 ⁵⁰	91 ⁰⁰
未熟練工	11	(Cr \$ 70,000) 32 ⁰⁰	352 ⁰⁰
合計	14		\$ 534 ⁰⁰ /月

労務費(年間)

年間給与 \$ 534⁰⁰/月 × 12ヶ月 = \$ 6,408⁰⁰/年

賞与 (給与の1ヶ月分)

\$ 534⁰⁰/月 × 1ヶ月 = \$ 534⁰⁰/年

小計 \$ 6,942⁰⁰/年

人件副費 (給与の80%)

\$ 534⁰⁰/月 × 0.80 × 12ヶ月 = \$ 5,127⁰⁰/年

合計 \$ 12,069⁰⁰/年

(Cr \$ 26,551,800/年)

4-7. Parquet Flooring Millの製造費用

① 材料費(年間)

床板用製材品 (strips)

strips 使用量 23 m³ × 300日 = 6,900 m³/年

単価 @ \$ 18²⁰/m³ (≡ @ Cr \$ 40,000/m³)

@ \$ 18²⁰/m³ × 6,900 m³/年 = \$ 125,580⁰⁰/年

補助材料 @ \$ 83⁰⁰/月 × 12ヶ月 = \$ 996⁰⁰/年

② 製造経費(年間)

修繕費 Total Construction cost の2%とする。

\$ 21,400⁰⁰ × 0.02 = \$ 428⁰⁰/年

動力費 7 KWH/1 m³ strips

年間所要動力 7 KWH/m³ × 6,900 m³/年 = 48,300 KWH/年

電力単価 \$ 14⁰⁰/1,000 KWH (@ Cr \$30/KWH)

\$ 14⁰⁰/1,000 KWH × 48,300 KWH/年 = \$ 672⁰⁰/年

減価償却 15年定額償却とする。

\$ 21,400⁰⁰ ÷ 15年 = \$ 1,427⁰⁰/年

租税公課 Total Constructron cost の 2% とする。

$$\$ 21,400^{00} \times 0.02 = \$ 428^{00} / \text{年}$$

その他 $\$ 55^{00} / \text{月} \times 12 \text{ヶ月} = \$ 660^{00} / \text{年}$

修繕費	\$ 428 ⁰⁰ /年	(941,600 /年)
動力費	\$ 672 ⁰⁰ /年	(1,478,400 /年)
減価償却	\$ 1,427 ⁰⁰ /年	(3,139,400 /年)
租税公課	\$ 428 ⁰⁰ /年	(941,600 /年)
その他	\$ 660 ⁰⁰ /年	(1,452,000 /年)
合計	\$ 3,615 ⁰⁰ /年	(7,953,000 /年)

()内は Cr\$

③ 金利 Total Construction cost 全額を借入れるものとし、その金利を年 10% とする。 $\$ 21,400^{00} \times 0.10 = \$ 2,140^{00} / \text{年}$ (Cr\$ 4,708,000 /年)

4-8. Parquet Flooring Mill with Seasoning Mill の利益計画

① 一般管理販売費 (年間)

工場, Recife 間の運賃を Cr\$ 60 /Kg とする。

Parquet Flooring の比重を 0.8 とすると運賃単価は

$$\text{Cr} \$ 60 / \text{Kg} \times 800 \text{Kg} / \text{m}^3 = \text{Cr} \$ 48,000 / \text{m}^3$$

営業費その他を製品 1m³ 当り Cr\$ 2,000 /m³ とする。

運賃 工場—Recife @ \$ 21⁸⁰ /m³ (Cr\$ 48,000 /m³)

営業費その他 @ \$ 0⁹⁰ /m³ (Cr\$ 2,000 /m³)

合計 @ \$ 22⁷⁰ /m³ (Cr\$ 50,000 /m³)

$$@ \$ 22^{70} / \text{m}^3 \times 4,800 / \text{年} = \$ 108,960^{00} / \text{年}$$

② 製品の販売及び売上高

販売価格は Recife に於ける販売価格の最低を基準とする。販売価格例として下記の如くである。

Canela	\$ 73 ⁰⁰ /m ³	(160,000 /m ³)
	\$ 1 ⁴⁶ /m ²	(3,200 /m ²)
Peroba	\$ 109 ⁰⁰ /m ³	(240,000 /m ³)
	\$ 2 ¹⁸ /m ²	(4,800 /m ²)
Sucupira	\$ 105 ⁰⁰ /m ³	(230,000 /m ³)
	\$ 2 ¹⁰ /m ²	(4,600 /m ²)

()内は Cr\$

従つて販売価格を、

@ \$ 68⁰⁰/m³ Cr \$ 150,000/m³

@ \$ 1³⁶/m² (2 cm厚換算)とする。

年間売上高 @ 68⁰⁰/m³ × 4,800 m³/年 = \$ 326,400⁰⁰/年

③ 製造原価(年間)

		金額(年間)\$			比率	製品1m ³ 当りの原価 \$/m ³
		Parquet Flooring Mill with Seasoning Mill				
		Seasoning Mill	Parquet Flooring Mill	Total		
材料費	strips	125,580 ⁰⁰				
	補助材料	5244 ⁰⁰	966 ⁰⁰	6,210 ⁰⁰		
	小計			131,790 ⁰⁰	80.2%	\$ 27 ⁴⁶ /m ³
労務費	給与	5,008 ⁵⁰	6,408 ⁰⁰	11,416 ⁵⁰		
	賞与	406 ⁰⁰	534 ⁰⁰	940 ⁰⁰		
	人件副費	3,898 ⁰⁰	5,127 ⁰⁰	9,025 ⁰⁰		
	小計	9,312 ⁵⁰	12,069 ⁰⁰	21,381 ⁵⁰	13.0%	\$ 4 ⁴⁶ /m ³
製造経費	修繕費	1,106 ⁰⁰	428 ⁰⁰	1,534 ⁰⁰		
	動力費	1,470 ⁰⁰	672 ⁰⁰	2,142 ⁰⁰		
	減価償却	3,686 ⁰⁰	1,427 ⁰⁰	5,113 ⁰⁰		
	租税公課	1,106 ⁰⁰	428 ⁰⁰	1,534 ⁰⁰		
	その他	336 ⁰⁰	660 ⁰⁰	996 ⁰⁰		
	小計	7,704 ⁰⁰	3,615 ⁰⁰	11,319 ⁰⁰	6.8%	\$ 2 ³⁵ /m ³
製造原価		164,490 ⁵⁰			100%	\$ 34 ²⁷ /m ³

④ 損益計算(年間)

	金額(年間)	利益率
売上高	\$ 326,400 ⁰⁰ /年 (718,080,000/年)	
売上原価	\$ 164,490 ⁵⁰ /年 (361,879,100/年)	
総利益	\$ 161,909 ⁵⁰ /年 (356,200,900/年)	49.6%
一般管理販売費	\$ 108,960 ⁰⁰ /年 (239,712,000/年)	
営業利益	\$ 52,949 ⁵⁰ /年 (116,488,900/年)	16.2%
金 利	\$ 7,669 ⁰⁰ /年 (16,871,800/年)	
純 利 益	\$ 45,280 ⁵⁰ /年 (99,617,100/年)	13.9%

()内は Cr \$

設備投資	\$ 76,685 00
年間収入	\$ 326,400 00
年間支出	\$ 281,119 50
年間純利益	\$ 45,280 50

5. Plywood Mill Plan

5-1. Plywood Mill Plan の概要

① 生産品目

6% \times 4' \times 8' の 3ply 合板を主体に厚サ 3% \sim 25% , size (2' \times 7') \sim (4' \times 8') , ply 数 3ply \sim 9ply , water resistance type 及び water proof type の合板を生産するものとする。特に 4' \times 8' size (国際 size) としたのは輸出を考慮したからである。

② 生産規模

生産量 6% \times 4' \times 8' 合板

日産 2200 枚/日 , 40 m³ /日

月産 55,000 枚/年 , 1,000 m³ /月

年産 660,000 枚/年 , 12,000 m³ /年

原木使用量

日 80 /日

月間 2,000 /月

年間 24,000 /年

原木より合板になる製造歩止を 50 % とする。

工場操業日数 1ヶ月 25 日 , 年間 300 日の操業とする。

③ 原料

主として Maranhão 州の森林より産出する合板適材を原料とする。

④ 工場規模

敷地面積 (概略) 12,000 m²

工場建屋 3,900 m²

事務所 , 休憩室 450 m²

貯木場 5,000 m²

貯木場は虫割及び陸土貯木による原木品質の劣化を防止するため水中貯木とする。貯木面積は , 原木 0.4 m³ /1 m² とする。貯木量は工場使用原木の 1ヶ月分する。

建設資金

工場建屋 \$ 174,600 (cr\$ 384,120,000)

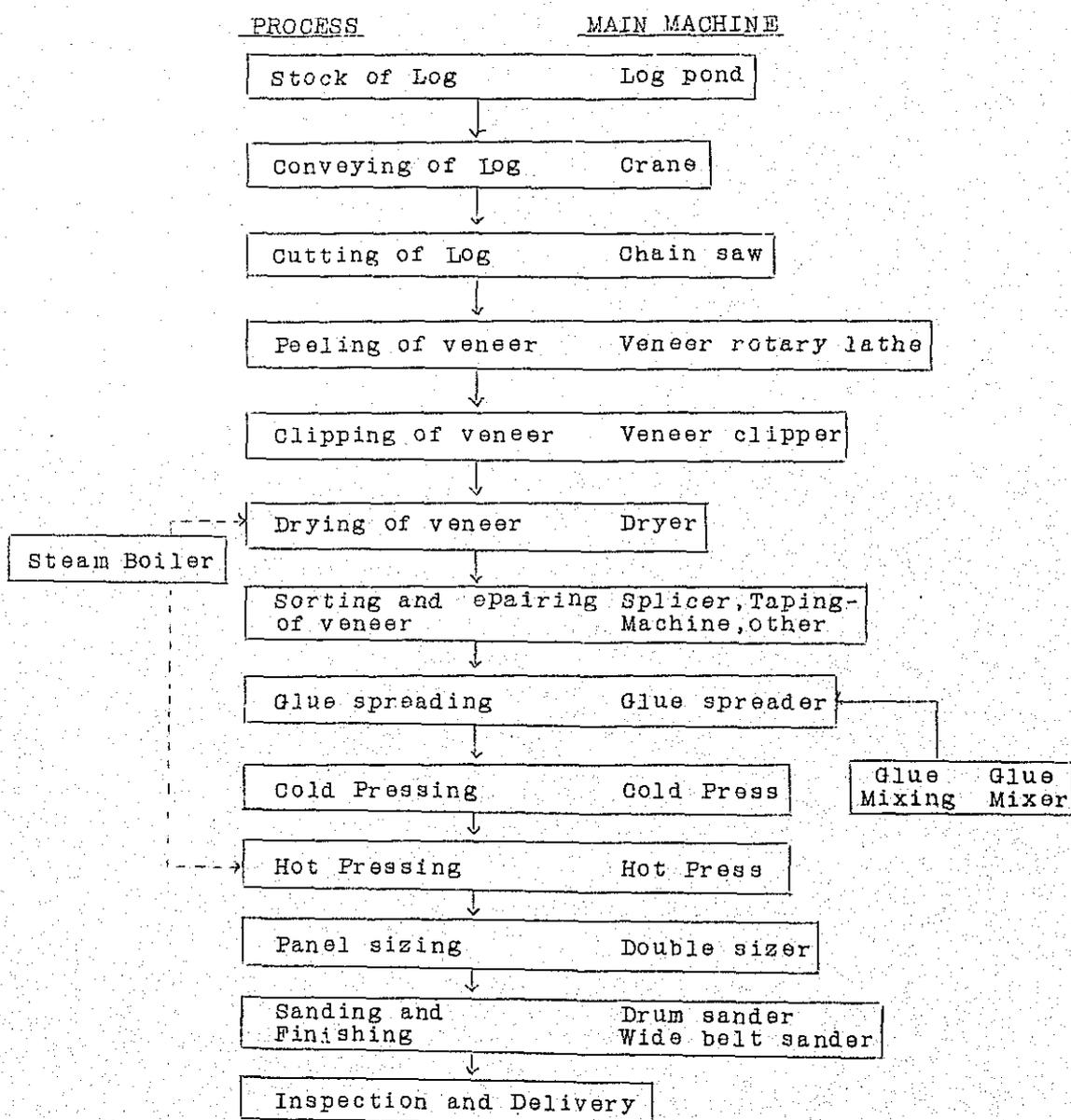
機械設備 \$ 519,110 (cr\$1,142,042,000)

合計 \$ 693,710 (cr\$1,526,162,000)

所要人員 136名

製造工程及び機械設備 日本に於ける最も合理的な tropical hard woodの合板製造工程及び機械設備とする。

FLOW SHEET OF PLYWOOD MANUFACTURING PROCESS AND MACHINE



⑤ 製品の販売

製造された Common plywood は主として Nordeste に於て販売するが、一部は全伯
国に販売すると共に輸出も行なうものとする。又製造工程中で生じる廃材 (Waste wood)
の一部は製紙工場用原料として使用する。

一般合板…………… 12,000 m³ /年

製紙工場用廃材…………… 6,000 m³ /年

原木の 25% とする

$$24,000 \text{ m}^3 / \text{年} \times 0.25 = 6,000 \text{ m}^3 / \text{年}$$

販売価格は Recife に於ける市場価格の最低を基準とする。一般合板の Recife 市場価
格例は次の如くである。

Pinho 材合板 \$ 100⁰⁰ / m³ (Cr \$ 220,000 / m³)

Jicutiba 材合板 \$ 267⁰⁰ / m³ (Cr \$ 588,000 / m³)

従つて一般合板販売価格を @ \$ 95⁵⁰ / m³ (@ Cr \$ 210,000 / m³) , 製紙工場用廃材価
格を @ \$ 4⁵⁰ / m³ (@ Cr \$ 10,000 / m³) とする。

売上高

$$\text{合板} \quad @ \$ 95⁵⁰ / \text{m}^3 \times 12,000 \text{ m}^3 / \text{年} = \$ 1,146,000⁰⁰ / \text{年}$$

$$\text{廃材} \quad @ \$ 4⁵⁰ / \text{m}^3 \times 6,000 \text{ m}^3 / \text{年} = \$ 27,000⁰⁰ / \text{年}$$

$$\$ 1,173,000⁰⁰ / \text{年}$$

⑥ 収 支

損益計算 (年間)

売 上 高	\$ 1,173,000 ⁰⁰	(2,580,600,000)	
材 料 費	\$ 464,160 ⁰⁰	(1,021,152,000)	
労 務 費	\$ 195,169 ³⁰	(429,372,460)	
製 造 経 費	\$ 92,416 ⁰⁰	(203,315,200)	
管 理 ． 販 売 費	\$ 218,400 ⁰⁰	(480,480,000)	
合 計	\$ 970,145 ³⁰	(2,134,319,660)	
営 業 利 益	\$ 202,854 ⁷⁰	(446,280,340)	17.3 %
金 利	\$ 69,371 ⁰⁰	(152,616,200)	
純 利 益	\$ 133,483 ⁷⁰	(293,664,140)	11.4 %

() 内は Cr \$

5 - 2. 設備計画及び建設費

① 工場建屋

	面積	単価(\$)	金額(\$)
工場及倉庫	3,900m ²	@ \$ 39 ⁰⁰ / m ² (Cr \$ 85,800 / m ²)	\$ 152,100 ⁰⁰
事務所・休憩室	450m ²	@ \$ 50 ⁰⁰ / m ² (Cr \$ 110,000 / m ²)	\$ 22,500 ⁰⁰
	4,350m ²		\$ 174,600 ⁰⁰
			(Cr \$ 384,120,000)

② 機械設備

Main machine 機 械 名	台 数	単 価 (\$)	金 額 (\$)
Crane	1	12,360 ⁰⁰	12,360 ⁰⁰
Chain Saw	1	1,140 ⁰⁰	1,140 ⁰⁰
9' Rotary Veneer lathe	1	50,900 ⁰⁰	50,900 ⁰⁰
75 KW Ward Leonard	1	15,550 ⁰⁰	15,550 ⁰⁰
5' Rotary Veneer lathe	1	32,000 ⁰⁰	32,000 ⁰⁰
37 KW Main motor	1	4,970 ⁰⁰	4,970 ⁰⁰
9' Veneer reeling system	1	15,930 ⁰⁰	15,930 ⁰⁰
5' Veneer reeling system	1	10,970 ⁰⁰	10,970 ⁰⁰
9' Knife grinder	1	7,860 ⁰⁰	7,860 ⁰⁰
9' Auto clipper	1	9,470 ⁰⁰	9,470 ⁰⁰
5' Hand clipper	3	1,530 ⁰⁰	4,590 ⁰⁰
Roll Dryer(12sect)	1	76,660 ⁰⁰	76,660 ⁰⁰
Taping machine	1	2,390 ⁰⁰	2,390 ⁰⁰
Splicer	1	6,750 ⁰⁰	6,750 ⁰⁰
Double saw	1	4,720 ⁰⁰	4,720 ⁰⁰
9' Glue spreader	1	8,890 ⁰⁰	8,890 ⁰⁰
4' X 8' Cold press	1	13,550 ⁰⁰	13,550 ⁰⁰
4' X 8' Hot press(15opening)	1	32,050 ⁰⁰	32,050 ⁰⁰
Double panel sizer	1	16,390 ⁰⁰	16,390 ⁰⁰
5' Drum sander	1	11,400 ⁰⁰	11,400 ⁰⁰
5' Wide sander	1	16,670 ⁰⁰	16,670 ⁰⁰
計			355,210 ⁰⁰

Main machine 機 械 名	台 数	単 価 (\$)	金 額 (\$)
Sab machine & Convey equip	Complete set	36,130 ⁰⁰	36,130 ⁰⁰
Dust collector	Complete set	36,140 ⁰⁰	36,140 ⁰⁰
Electric works	Complete set	33,330 ⁰⁰	33,330 ⁰⁰
Fork lift truck		5,550 ⁰⁰	11,100 ⁰⁰
計			116,700 ⁰⁰
小 計			471,910 ⁰⁰
Installation cost (小計金額の10%)			47,200 ⁰⁰
合 計			519,110 ⁰⁰

設備計画及び建設費の総額は下記の如くである。

工 場 建 屋	\$ 174,600 ⁰⁰	(384,120,000)
機 械 設 備	\$ 519,110 ⁰⁰	(1,138,042,000)
総 合 計	\$ 693,710 ⁰⁰	(1,526,162,000)

()内は Cr \$

5-3 人員計画及び労務費 (年間)

① 人員計画

(a) 工場人員	班長及び技能工	一般工	女子工	合 計
調 木 班	1	6	-	7
切 削 班	2	12	-	14
裁 断 班	1	7	8	16
乾 燥 班	3	8	-	21
原 板 班	1	2	7	10
中 板 班	-	3	4	7
貼 合 班	1	6	-	7
熱 圧 班	2	12	-	14
仕 上 班	1	9	4	14
検査, 包装班	1	5	1	7
合 計	13名	80名	24名	117名

(b)		
Plant manager		1
Chief engineer		1
Supervisor		3
Engineer		1
Technician		2
Material supply		1
General affair		4
Sales		3
Guard		3
計		19

(a) + (b) = 136名

② 労務費（年間）

給与は最低賃金を Cr\$ 55,000/月とする。

unskilled worker, female worker Cr\$ 55,000/月～ Cr\$ 70,000/月

general worker Cr\$ 80,000/月～ Cr\$ 100,000/月

skilled worker, technician, foreman Cr\$ 150,000/月～ Cr\$ 300,000/月とする。

深夜業手当として給与の 25% を支給する。

賞与は年 1 回支給し、その金額は給与の 1 ヶ月分とする。

人件副費（法定の福利厚生費の如きもの）として給与の 80% を支出する。

以上の基準で労務費を算出した。

労務費

	人員	給与単価(月) \$	合計(月) \$
Plant Manager	1	(1,500,000) 680 ⁰⁰	680 ⁰⁰
Chief enginer	1	(1,000,000) 445 ⁰⁰	445 ⁰⁰
Engineer	1	(600,000) 270 ⁰⁰	270 ⁰⁰
Supervisor	3	(300,000) 135 ⁰⁰	405 ⁰⁰
Technician	2	(200,000) 91 ⁰⁰	182 ⁰⁰
Material supply	1	(200,000) 91 ⁰⁰	91 ⁰⁰
General affair	4	(150,000) 68 ⁰⁰	272 ⁰⁰
Sales	3	(300,000) 135 ⁰⁰	405 ⁰⁰
Guard	3	(150,000) 68 ⁰⁰	204 ⁰⁰
小計	19名		\$ 2,954 ⁰⁰ /M
Technician, Foreman	13	(200,000) 91 ⁰⁰	1,183 ⁰⁰
General worker	80	(100,000) 45 ⁵⁰	3,640 ⁰⁰
Female worker	24	(70,000) 32 ⁰⁰	768 ⁰⁰
小計	117名		\$ 5,591 ⁰⁰ /M
合計	136名		\$ 8,545 ⁰⁰ /M

()内は cr\$

年間労務費

年間給与 \$ 8,545⁰⁰/M × 12月 = \$ 102,540/年

深夜業手当 給与の 25% 増し

(Dryer 3shift, Hot Press 2shift 15人)

	@ \$ 45 ⁵⁰ × 15人 × 0.25 × 12月	= \$ 2047 ⁵⁰ /年
賞 与	給与の1ヶ月分	
	\$ 8,545 ⁰⁰ /M × 1月	= \$ 8,545 ⁰⁰ /年
小 計		\$ 113,132 ⁵⁰ /年
人件副費	給与の80%	
	\$ 8,545 ⁰⁰ /M × 0.80 × 12月	= \$ 82,036 ⁸⁰ /年
合 計		\$ 195,169 ³⁰ /年

5-4 製造費用及び利益計画

① 材料費(年間)

Raw log

yield of Products は50%とする。

Raw log 2m³/Product 1m³

Raw logの年間使用量

2m³/Product 1m³ × Product 12000m³/年 = 24000m³/年

Log cost

@ \$ 11³⁵/1m³ (@ Cr \$ 25,000/m³)

\$ 11³⁵/m³ × 24,000m³/年 = \$ 272,400⁰⁰/年

Glue

Glue は Water resistance type とし, Urea Resin と Flour, other filler, hardner の Mixture とする。

Glue 70Kg/ Product 1m³

Glueの年間使用量

70Kg/m³ × Product 12,000m³/年 = 840,000Kg/年

Glue cost

@ \$ 0¹⁴/Kg (@ Cr \$ 308/Kg)

\$ 0¹⁴/Kg × 840,000Kg/年 = \$ 117,600⁰⁰/年

Subsidiary material

Steam cost

Steam 1.1 ton/Log 1m³

Steam 年間所要量

1.1 ton/m³ × 24,000m³/年 = 26,400ton/年

Fuel @ \$ 27³⁰/ton (Cr \$ 60,000/ton)

蒸発係数 steam 14.5 ton/Fuel 1 ton

従つて

Steam cost は $\$ 27^{30}/\text{ton} \div 14.5 \text{ ton/ton} = @ \$ 1.90/\text{steam 1 ton}$

@ $\$ 1.90/\text{steam 1 ton} \times 26,400 \text{ ton/年} = \$ 50,160^{00}/\text{年}$

Other subsidiary material

@ $\$ 2^{00}/\text{m}^3$ of Product

@ $\$ 2^{00}/\text{m}^3 \times 12,000 \text{ m}^3/\text{年} = \$ 24,000^{00}/\text{年}$

材料費(年間)は

Raw log	\$ 272,400 ⁰⁰ /年	(599,280,000)
Glue	\$ 117,600 ⁰⁰ /年	(258,720,000)
Subsidiary Material	\$ 74,160 ⁰⁰ /年	(163,152,000)
合 計	\$ 464,160 ⁰⁰ /年	(1,021,152,000)

()内は Cr\$

② 製造経費(年間)

修繕費 construction cost の 2% とする。

$\$ 693,710^{00} \times 0.02 = \$ 13,874^{00}/\text{年}$

動力費

90 KWH/1 m³ of Product

年間所要動力 90 KWH $\times 12,000 \text{ m}^3/\text{年} = 1,080,000 \text{ KWH/年}$

$\$ 14^{00}/1,000 \text{ KWH}$ (Cr\$ 30,000/1,000 KWH)

@ $\$ 14^{00}/1,000 \text{ KWH} \times 1,080,000 \text{ KWH/年} = \$ 15,120^{00}/\text{年}$

減価償却 15年定額償却とする。

$\$ 693,710^{00} \div 15 \text{ years} = \$ 46,248^{00}/\text{年}$

租税公課 Construction cost の 2% とする。

$\$ 693,710^{00} \times 0.02 = \$ 13,874^{00}/\text{年}$

その他

$\$ 275^{00}/\text{M} \times 12 \text{ month} = \$ 3,300^{00}/\text{年}$

製造経費(年間)

修 繕 費	\$ 13,874 ⁰⁰	(30,522,800)
動 力 費	\$ 15,120 ⁰⁰	(33,264,000)
減価償却	\$ 46,248 ⁰⁰	(101,745,600)
租税公課	\$ 13,874 ⁰⁰	(30,522,000)

その他	\$ 3,300 ⁰⁰	(7,260,000)
合計	\$ 92,416 ⁰⁰	(203,314,400)

()内は Cr \$

③ 金利 総設備費全額を借入れ、その金利を年10%とする。

$$\$ 693,710^{00} \times 0.10 = \$ 69,371,000 / \text{年} \quad (\text{Cr} \$ 152,616,200)$$

④ 一般管理販売費 (年間)

運賃は Cr \$ 60 / Kg と設定する。合板の比重を 0.6 とすると Cr \$ 60 / Kg \times 600 Kg / m³ = Cr \$ 36,000 / m³ とする。又営業費その他は販売価格の約 2 % とする。

$$\text{Cr} \$ 210,000 / \text{m}^3 \times 0.02 = \text{Cr} \$ 4,000 / \text{m}^3$$

運賃 工場 - Recife @ \$ 16³⁰ / m³ (Cr \$ 36,000 / m³)

営業費その他 @ \$ 1⁹⁰ / m³ (Cr \$ 4,000 / m³)

@ \$ 18²⁰ / m³ (Cr \$ 40,000 / m³)

$$@ \$ 18^{20} / \text{m}^3 \times 12,000 \text{ m}^3 / \text{年} = \$ 218,400 / \text{年}$$

⑤ 売上高 (年間)

合板販売価格 (於 Recife)

$$@ \$ 95^{50} / \text{m}^3 \quad (@ \text{Cr} \$ 210,000 / \text{m}^3)$$

註 Recife に於ける一般合板の価格例
 $\$ 95^{50} / \text{m}^3 \sim \$ 100^{00} / \text{m}^3$
 $\text{Cr} \$ 210,000 / \text{m}^3 \sim \text{Cr} \$ 220,000 / \text{m}^3$

製紙工場用廃材価格

$$@ \$ 4^{50} / \text{m}^3 \quad (@ \text{Cr} \$ 10,000 / \text{m}^3)$$

製紙工場用廃材量を Raw log の 25 % とすると年間廃材量は

$$24,000 \text{ m}^3 / \text{年} \times 0.25 = 6,000 \text{ m}^3 / \text{年}$$

売上高 (年間)

合板売上高

$$@ \$ 95^{50} / \text{m}^3 \times 12,000 \text{ m}^3 / \text{年} = \$ 1,146,000^{00} / \text{年}$$

廃材売上高

$$@ \$ 4^{50} / \text{m}^3 \times 6,000 \text{ m}^3 / \text{年} = \$ 27,000^{00} / \text{年}$$

$$\text{合 計} \quad \$ 1,173,000^{00} / \text{年}$$

(Cr \$ 2,580,600,000 / 年)

⑥ 製造原価（年間）

		金額（年間）\$	構成比率	製品 1 m ³ 当りの cost \$/m ³
材料費	原木	272,400 ⁰⁰		
	接着剤	117,600 ⁰⁰		
	補助材料	74,160 ⁰⁰		
	小計	464,160 ⁰⁰	61.8%	\$38 ⁶⁸ /m ³
労務費	給与	104,587 ⁵⁰		
	賞与	8,545 ⁰⁰		
	人件副費	82,036 ⁸⁰		
	小計	195,169 ³⁰	26.0%	\$16 ²⁶ /m ³
製造経費	修繕費	13,874 ⁰⁰		
	動力費	15,120 ⁰⁰		
	減価償却	46,248 ⁰⁰		
	租税公課	13,874 ⁰⁰		
	その他	3,300 ⁰⁰		
小計	92,416 ⁰⁰	12.2%	\$ 7 ⁷¹ /m ³	
製造原価		\$ 751,745 ³⁰ /年	100%	\$62 ⁶⁵ /m ³

⑦ 損益計算（年間）

項目	金額（年間）\$	利益率
売上高	\$ 1,146,000 ⁰⁰	
合板	\$ 1,146,000 ⁰⁰	
廃材	\$ 27,000 ⁰⁰	
合計	\$ 1,173,000 ⁰⁰	
売上原価	\$ 751,745 ³⁰	
売上総利益	\$ 421,254 ⁷⁰	35.9%
一般管理販売費	\$ 218,400 ⁰⁰	
営業利益	\$ 202,854 ⁷⁰	17.3%
金利	\$ 69,371 ⁰⁰	
純利益	\$ 133,483 ⁷⁰	11.4%

設備投資 \$ 693,710⁰⁰
 年間収入 \$ 1,173,000⁰⁰
 年間支出 \$ 1,039,516³⁰
 年間純利益 \$ 133,483⁷⁰

この Ply wood Mill Plan は年間の純利益は \$ 133,483⁰⁰ で、売上高の 11.4 % である。又資本回転率（即ち投資金額に対する年間売上高の比率をとつたもの）は年 1.7 回であつて企業の収益性の面からすれば必ずしも秀れているとはいえない。これはやはり売上総利益が売上高の 35.9 % であるにもかかわらず純利益が売上高の 11.4 % という低さが問題である。この原因は一般管理販売費（その大部分は運賃が占めている）が売上高の 18.6 % と非常に大きいからである。この点からも運送費即ち運送方法等の合理化対策が検討されねばならない。

Tropical hard wood plywood は国際的な商品であるから、他地域に於ける合板との cost を比較してみると次の様な事が云える。日本及び東南アジア地域の米国向け tropical hard wood plywood の F.O.B. 価格は @ \$ 110/m³ ~ \$ 120/m³ でありこの Plywood Mill Plan での合板の製造原価は @ \$ 62⁶⁵/m³ である。従つて営業費、その他の諸経費を考慮に入れても、米国向け F.O.B. 価格として前記地域の F.O.B. 価格に對抗出来、又充分採算的な価格が成立するはずである。この点で合板の輸出は外貨の獲得にもなり非常に有望であると考えることが出来る。

6. Wood Industry Complex Plan の総括

Maranhão 州森林の有用材を利用した Wood Industry Complex Plan

Saw Mill Plan

Parquet Flooring Mill Plan

Plywood Mill Plan

は設備投資額	\$ 912,475
年間収入	\$ 1,939,613
年間支出	\$ 1,686,013
年間純利益	\$ 253,600

で年間純利益率は売上高の 13.1 %、資本回転率は年 220 % である。

これを伯国及び日本の企業と比較すると、必ずしも収益性の高い企業形態とはいえないと思う。この理由は、利益計画を試算する上に於て用いた数値、条件が非常に安全性を見込んだものであること、及び原価構成の中に占める一般管理販売費（その大部分は製品の輸送費である）が非常に大きいことによるものである。

製造総原価中に占める一般管理販売費の比率は Saw Mill に於ては 41 %、Parquet Flooring Mill に於ては 39 %、Plywood Mill に於ては 21 %、Wood Industry complex 全体では 28 % と非常に高率である。これが製品総原価を高くし、売上に対する利益を低下させている。

この様に一番大きな問題である輸送費については Wood Industry Complex を計画した際、工業立地条件を検討した結果、製品消費地である Recife 附近よりも原料産出地である Maranhão 地区が輸送費の点で有利であるとの立場（原木で消費地迄輸送し、製品化するよりも、原産地で原木を製品化し消費地へ輸送した方が容積減少分だけ輸送単価が安くなる。）をとつたはずであるが、なおこの様に輸送費が製品総原価に大きく影響してくる。

然し Nordeste に於ける道路開発計画の推進、輸送機関の合理化が進行すれば輸送費も飛躍的に低減し、企業の収益性は一段と向上するはずで、Wood Industry Complex Plan の実現が非常に容易となるであろう。

この Wood Industry Complex Plan の Lumber Parquet Flooring, Plywood の製造原価は現在の伯国の既存工場のそれと比較しても充分納得出来る cost であると思われる。特に Plywood は国際的な価格と比較しても充分採算が合い、米国向けの輸出も可能で、外貨獲得の点でも非常に有望な企業であるといえる。

V 総合試算結果表

<u>設備費</u>		11,912,500\$
(内訳)	パルプ、紙	11,000,000\$
	木材加工	912,500\$
<u>年間木材消費量</u>		128,600m ³
(内訳)	パルプ、紙	83,600m ³
	木材加工	45,000m ³
<u>従業員数</u>		529名
(内訳)	パルプ、紙	340名
	木材加工	189名
<u>年間生産量</u>	製紙パルプ	14,772 Ton
	印刷筆記用紙	10,440 "
	一般包装紙	5,040 "
	クラフト紙	7,200 "
	製材製品	6,600 m ³
	床用パーケット	4,800 "
	合板	12,000 "
<u>売上高(年間)</u>		10,261,100\$
(内訳)	パルプ、紙	9,321,500\$
	木材加工	1,939,600\$
<u>年間利益(但し税引前利益)</u>		2,039,462\$
(内訳)	パルプ、紙	1,785,862\$
	木材加工	253,600\$

VI 結 論

我々は主として Recife を中心とした Nordeste の紙及び木材製品の需給に対し、調査対象地である Maranhão に工場の立地を求め其の森林資源を利用し、製紙パルプ工場と各種木材工場を連繫した工業プランを試案し、其の可能性を検討した。其の結果は

1. 技術的可能性 原木のパルプの蒸解は試験結果の通り K P 法に依り充分可能であり問題は無い。

2. 経済的可能性 我々は経済的可能性の検討については其の方法に腐心した。即ち、繰りかえし述べるごとく調査は短期間且つ不充分であり、又、対象地区は工業的には処女地で推定すべき資料も皆無に近かった。然し森林資源の開発利用については、経済的検討が必要であり、止むを得ず多くの前提条件を設定し、あえて工場建設の試案を作成し、製品原価を求め、現在の紙及び木製品の市況と対比する方法をとつた。

其の結果は一応試算表の通り経済的にも可能との結論を得たが、これはあくまで設定された前提条件の上に試算されたものである事を特にご留意賜わりたい。

即ち企業化の為には多くの未解決の問題があることが予想される。

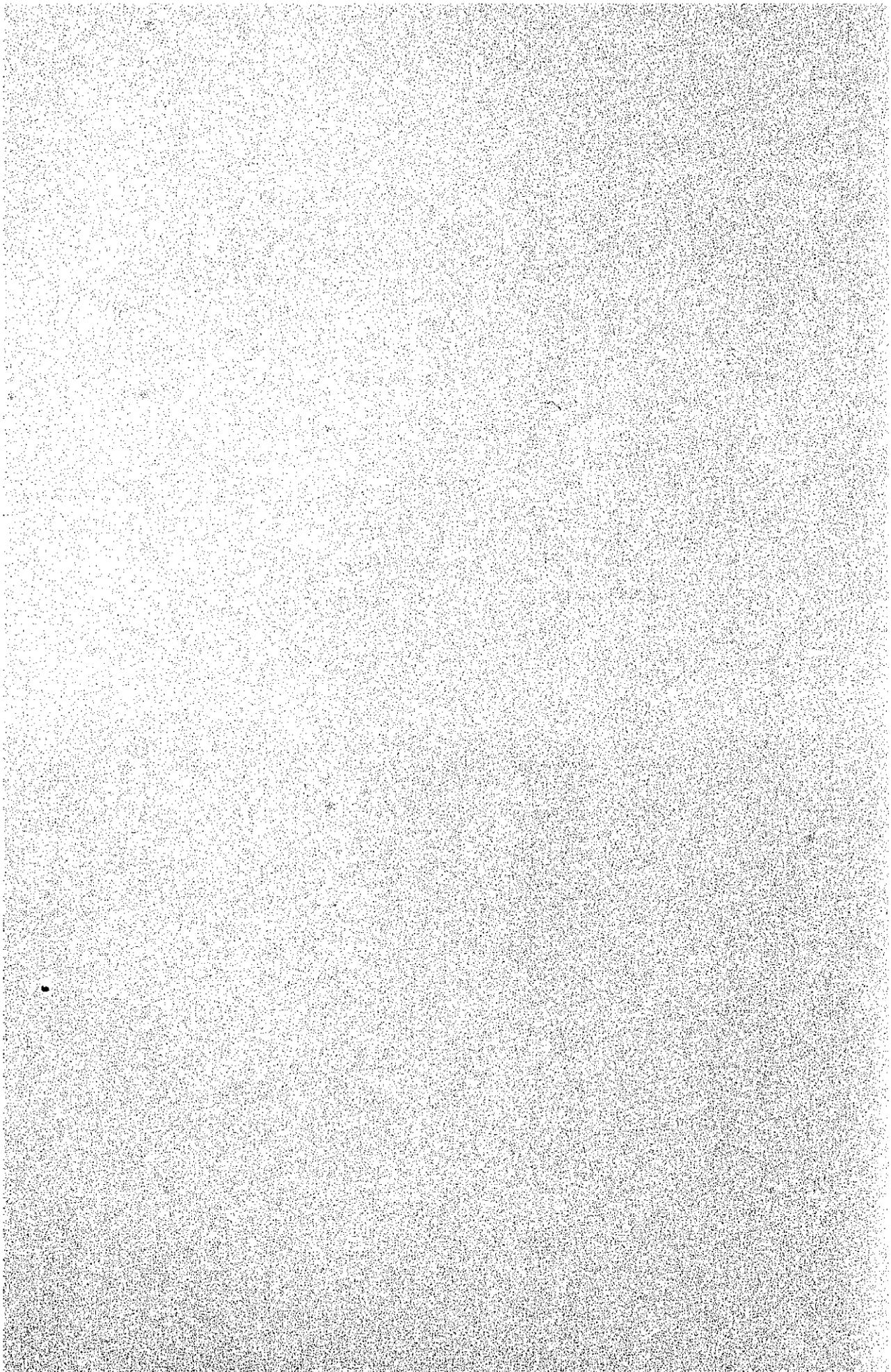
以上述べた如く Maranhão の森林の工業化は其の森林の性質からして紙及びパルプ工業と木材加工工業との連繫に於て行なう。又、幾多の問題を包含しつつも、技術的及び経済的に可能性を持ち、将来は更に有望であると結論する。

Ⅶ ブラジル材のKP蒸解並びに漂白実験

実験期間 1966年1月15日～1966年1月29日

実験場所 十条製紙株式会社 研究所

主任研究員 奥 杏 一



Ⅶ ブラジル材のKP蒸解並びに漂白実験

概 要

ブラジル木材利用工業開発計画調査団の持ち帰った25種のブラジル材をA(比重0.6以下のグループ)、B(比重の重いグループ)及びC(高比重のPauグループ)の3グループに分け、KP蒸煮及び漂白実験を行いパルプ材としての適性を検討した。

1. Aグループは略々日本のパルプ原木に近い比重であるがB及びCグループは非常に比重が高く(0.8~1.1)堅い材質である。
2. A、B、C、いずれのグループも通常のクラフト法で充分パルプ化でき、混煮も可能と思われる。蒸解薬品添加量は少々多く、活性アルカリ18~20% a.s. $\text{Na}_2\text{O}/\text{Wood}$ 程度が適当である。
3. Cl_2 — NaOH — $\text{Ca}\cdot\text{Hypo}$ — NaOH — $\text{Ca}\cdot\text{Hypo}$ の5段漂白ではAグループは白色度80%以上に漂白できたが、B、Cグループは難漂白性であり、Bグループは77%、Cグループは69%止りであつた。しかし ClO_2 を使用すればもう少し白色度向上の余地はあろう。
4. パルプ品質はAグループが引裂強度が低い他はNBKPに近い品質を示し、B及びCグループは大略日本のLBKP並みの品質を示した。
5. 以上の結果、B、C、グループの難漂白性を除いては大略パルプ材としての適性を備えていると判定される。

ブラジル材のKP蒸解並びに漂白実験

1. 緒 言

ブラジル政府の要請によるブラジル木材利用工業開発計画調査団が持ち帰ったブラジル材(25種)について、クラフト蒸解並びに漂白実験を行いパルプ材としての適性を検討した。

2. 実験方法

2.1 原木の比重

試料が少いため絶乾の比重を測定することが出来なかつたので、風乾のまま重量と容積を測定し、風乾比重を算出した。一部試料について原木の水分を求めたが平均水分は約1.0%であつた。

2.2 チップ化

試料が少なくチップにかけることができなかつたので手製でチップを調成した。

チップサイズは厚さ2~3ミリ、縦(木目方向)約15ミリ、巾約30ミリである。

2.3 チップの水分調成

チップは通常の工場操業に於ける状態よりも乾きすぎていたので蒸解前に一昼夜水に浸漬してから使用した。浸漬後のチップ水分は次の通り

Aグループ	43.4%
Bグループ	30.7%
Cグループ	32.6%

2.4 蒸解方法

25種の材を次の3グループに分けて3釜の蒸解を行なった。

Aグループ	: 比重の軽い材(比重0.6以下)
Bグループ	: 比重の重い材(雑木混合)
Cグループ	: 比重の重い材(Pauグループ)

尚、各材種の蒸解可否を確認するため、夫々材種毎にステンレスの金網にくるんで麻を付して釜詰し蒸煮後、釜よりとり出して手触りと肉眼で蒸煮状態を観察した。従つて蒸解は3グループに大別したが蒸解の可否については各材種毎に判定した。

蒸解装置は4斗容オートクレーブで間接加熱方式である。

2.5 蒸解条件

硫化度25%のクラフト蒸解液を用いた。蒸解条件の詳細は第1表の通りである。南方材は日本の材よりも若干難蒸解性と予想されたので薬品添加量を日本のLKP蒸解より少々多目にした。

2.6 漂白条件

$Cl_2 - NaOH - Ca \cdot Hypo - NaOH - Ca \cdot Hypo$ の5段漂白による。条件の詳細は第2表の通り。

2.7 パルプの叩解

パルプ品質測定のためのパルプの叩解は実験室用 Sprout-Waldron 型 Refiner で行なった。使用プレートは麻18034、叩解のパルプ濃度は1%である。

2.8 パルプ品質試験

原則として Tappi Standard に従つた。

(a) Kappa No.	:	Tappi Standard,	T 2 3 6 m - 6 0
(b) 密度	:	"	T 4 1 1 m - 4 0
(c) 白色度	:	"	T 2 1 7 m - 4 8 (但しハンター反射計使用)
(d) 不透明度	:	"	T 4 2 5 m - 4 4 (")

(e) 比破裂度 :	Tappi Standard,	T 4 0 3 m - 5 3
(f) 比引裂度 :	"	T 4 1 4 m - 4 9
(g) 裂断長 :	"	T 4 0 4 m - 5 4
(h) 比耐折度 :	"	T 4 2 3 m - 5 0

3. 実験結果

3. 1 材種及び蒸解データは第1表の通り。
 3. 2 漂白データは第2表の通り。
 3. 3 パルプ品質データは第3表の通り。
 3. 4 未晒及び晒パルプ手抄シート見本。
 3. 5 試験材のカラー写真。
- } (現地政府に提出する報告書にのみ添付)

4. 結果の考察

4. 1 原木の特長

Aグループは略々日本のパルプ材に近い比重であるが、B及びCグループは極めて比重が高い。これらの高比重材は当然材質が非常に堅いので工場操業を行う場合はチップー及びチップーの刃の選定に留意する必要がある。

4. 2 蒸解適性

使用した25種の材はどれもよくパルプ化されていた。又、3つの釜の蒸解度(Kappa No.)がそれ程違わないのでクラフト法なら混煮も充分可能と思われる。蒸解条件は活性アルカリ添加量18~20%程度(日本のLKPより稍々多い)が適当と思われる。パルプ歩留は日本のLKPよりかなり劣っている。

4. 3 漂白性

Aグループは $\text{Cl}_2 - \text{NaOH} - \text{Ca} \cdot \text{Hypo} - \text{NaOH} - \text{Ca} \cdot \text{Hypo}$ の5段漂白で白色度80%以上に漂白することが可能である。B及びCグループは漂白性が悪くBグループは白色度77%、Cグループは69%が限度であつた。又、B及びCグループは漂白剤との反応性が悪く、多量の $\text{Ca} \cdot \text{Hypo}$ を加えても、未反応のまま残る傾向がある。ただし、 $\text{Ca} \cdot \text{Hypo}$ の代りに ClO_2 を使用すればもう少し白色度を向上させる余地があるかも知れない。

4. 4 パルプ品質

Aグループは密度が高く、不透明度がやや低く強度も全般に高くてNBKPの特性を備えている。(但し比引裂度のみは普通のNBKPより低目)これに対しB及びCグループは白色度が低い他は嵩高、不透明で強度も大略日本のLKPに近い。

パルプの現地での用途としては上質紙は勿論半晒しにして新聞に配合することとも可能であろう。B及びCグループは漂白性に若干問題があるがClO₂の使用などで白色度さえ向上すれば上質紙に適している様に思われる。又、未晒でライナーなどへの使用も考えられるが、B及びCグループは色が非常に暗色である。(手抄見本参照)

5. 綜 括

表記概要の通りである。

第1表 ブラジル材K P蒸解試験結果表

蒸解番号	原 木		薬品添加量			蒸 解 条 件					蒸 解 試 験 結 果					備 考		
	地 方 名	学 名	比* 重	混 合 率 %	活 性 アルカリ % as Na ₂ O	硫 化 度 % as Na ₂ O	送 液 比 L/kg	最 高 温 度 ℃	最 高 圧 力 kg/cm ²	Max Temp 迄 h ^m	Max Temp 保 持 h ^m	全 蒸 解 時 間 h ^m	全 歩 留 %	粕 率 %	精 選 歩 留 %		Kappa No. No	未 晒 白 度 %
KP-A	Acacu		0.377	1.5														可能
	Cedro Branco		0.442	6.9														"
	Cedro Rosa	Cedrela Odorate L. Meliaceae	0.455	11.1														"
	Cedro	Cedrela Odorata L. Meliaceae	0.488	11.0														"
	Ucvba	Virola Cuspidate Benth Myrislica -ceae	0.490	5.3	18.0	25	3	17.0	7.3	1.30	2.00	3.30	43.8	0.1	43.7	21.5	23.4	"
	Cedro Vermelho		0.528	49.9														"
	Andiroba	Carapa Guianensis Aubl	0.593	8.1														"
	Ucuuba de Matta		0.598	5.0														"
Caju	Anacardium Excelsum Skeels		1.2														"	
KP-B	Macacauba	Plalymiscium Paraense Hub	0.829	11.7														可能
	Sucupira	Bowdichia Uitida Spruce	0.858	12.0														"
	Sucupira		0.940	8.9														"
	Cumará	Dipteryx Odorata Willd	0.954	8.1														"
	Sucupira	Bowdichia Uitida Spruce	0.964	5.2	18.0	25	3	17.0	6.9	1.30	2.00	3.30	47.0	0.3	46.7	28.6	14.7	"
	Acapú	Vouacapoua Americana Aubl	0.965	13.0														"
	Jatoba	Hymenaea Courbaril L.	1.000	8.8														"
	Goncala	Astronium Fraxinifolium Schott	1.043	9.1														"
	Assacú	Hura Crepitans L.	1.071	9.5														"
	Anjelin	Andira Inermis H. B. K.	1.105	13.7														"
KP-C	Pau Amarelo	Euxylophora Paraensis Hub Rutaceae	0.787	13.2														可能
	Pau Rocho		0.843	5.7														"
	Pau Roxo		0.957	7.0	18.0	25	3	17.0	7.0	1.30	2.00	3.30	43.8	0.4	43.4	20.2	19.6	"
	Pau Roxo	Peltogyne Lecointei Ducke Legminosae	1.005	6.2														"
	Pau Darco	Tabebuia Serratifolia D. Don Bignoniaceae	1.034	42.2														"
	Pau Darco ou Ipê		1.157	25.7														"

第 2 表 漂白条件一覧表

漂白 試料	Cl ₂		NaOH		Ca - Hypo					NaOH		Ca - Hypo				漂白試験結果		
	添加量	残量	添加量	PH	添加量	NaOH 添加量	PH	残量	白色度	添加量	PH	添加量	NaOH 添加量	PH	残量	全塩素 添加量	同左消費量	晒上り白色度 (ハンター)
	%	%	%	—	as av cl ₂ %		—	as av cl ₂ %	%	%	—	as av cl ₂ %	%	—	as av cl ₂ %	%	%	%
K P — A Kappa No=21.5	4.3	0.02	2.0	11.5 / 11.1	4.5	0.3	10.6 / 8.0	0.38	78.1	0.5	11.8 / 11.0	1.0	0.3	11.4 / 9.7	0.37	9.8	9.03	82.2
K P — B Kappa No=28.6	5.72	0.07	2.0	10.25 / 8.7	4.5	0.3	10.1 / 8.0	0.24	65.5	0.5	11.9 / 11.5	1.5	0.3	11.5 / 9.0	0.97	11.72	10.44	77.6
K P — C Kappa No=20.2	4.04	0.21	2.0	11.7 / 11.6	4.5	0.3	11.1 / 8.2	0.35	65.2	0.5	11.9 / 11.7	2.0	0.3	11.67 / 10.3	1.29	10.54	8.69	69.4

備 考

- (1) 薬品添加量及び残量は対 O. D 未晒パルプのパーセントである。
- (2) 塩素添加量 (%) = Kappa Number × 0.20
- (3) 各漂白段の温度、時間、P. C. は次の通りである。

	Cl ₂	NaOH	Ca-Hypo	NaOH	Ca-Hypo
温度℃	20	60	35	60	35
時間h ^m	1.00	0.30	3.00	0.30	4.00
P. C. %	3	10	10	10	10

- (4) 尚、漂白実験に使用したパルプ量は O. D. 未晒 100g である。

第 3 表 晒パルプ品質試験結果表

試験項目 パルプ		蒸 解 結 果					漂 白 結 果			晒 パ ル プ 品 質 試 験 結 果								
		全 歩 留	粕 率	精 選 歩 留	Kappa No	未 晒 白 色 度 (ハンター)	全塩素 添加量	同左 消費量	晒 上 り 白 色 度	フ リ ー ネ ス	白 色 度 (ハンター)	不 透 明 度		密 度	比 破 裂 度	比 引 裂 度	裂 断 長	比 耐 折 度
		%	%	%	No	%	%	%	C. S. f. cc	%	%		g/cm ³			m		
ブ ラ ジ ル 材	K P—A	43.8	0.1	43.7	21.5	23.4	9.8	9.03	82.2	685 400	78.6 74.5	75.3 70.1		0.756 0.822	31.7 59.7	93.7 67.2	4370 9040	33 935
	K P—B	47.0	0.3	46.7	28.6	14.7	11.72	10.44	77.6	730 400	77.8 76.4	73.2 74.0		0.514 0.579	13.1 38.3	71.6 98.9	2970 5960	2 43
	K P—C	43.8	0.4	43.4	20.2	19.6	10.54	8.69	69.4	715 400	69.7 69.5	78.5 77.0		0.561 0.600	16.1 38.4	66.6 98.4	2920 6130	3 43
比 較 用	N B K P									710 400	88.5 79.8	73.9 68.4		0.605 0.689	21.6 58.7	245.0 182.0	2760 6680	44 4860
	L B K P									640 400	81.2 76.6	75.5 71.6		0.705 0.754	21.1 43.5	68.5 78.8	3630 6580	12 242

備 考

- (1) 比較用、NBKPはカナダより輸入したもの、LBKPは日本の標準的なLBKPである。
- (2) 叩解は実験室用 Sprout Waldron Refiner で叩解濃度 1%で行なった。
- (3) 不透明度は米坪 O. D. 60g/m²に補正した値。
- (4) その他の試験方法は Tappi Standard に従った。



開墾地（Zedoca 附近）

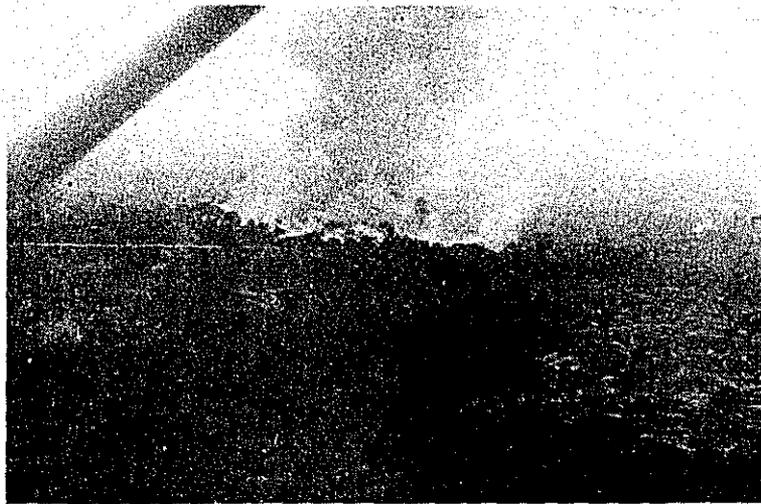
火入後の残材（焼損木）は更に
集めて焼却する。



森林内の開拓道路（Zedoca 附近）



巨木 (Alto Turi 附近)



開拓地火入れ (Maranhão 森林)

