

## V 紙パルプ産業開発計画 (PPIDP)

### 1. 概 要

PPIDPは3つの基本的考え方によって組み立てる。即ち

- a. 既存製紙工場の発展計画
- b. 中期計画
- c. 長期計画

である。

既存工場の発展計画は、各企業の自主的判断と、製紙工業会内部の話し合いにゆだね、PPIDPには具体的に採り上げない。その理由は、

- 1) 既存設備の稼働日数は年間285~300日であり、尚相当の能力的ゆとりがある。
- 2) 各企業並びに製紙工業会構成員は高度な知見を有し、外国人の短期間の調査結果より優れた方針が樹てられる。
- 3) 今後5年程度は、現在の設備ないし増産改善工事により需要を充足出来そうである。
- 4) 既存の各工場の生産規模は小さく、大型の工場をPPIDPとして設立し同じ品種を製造する事は、国内的に市場を混乱させるのみならず、輸出指向としても原木樹種の関係から北半球の工業国と競合出来ない品質となる。
- 5) 一部の企業では、既に大型の工場近代化計画を検討、推進中であり外部からこれに影響する様な情報をさしはさまぬ方がよい。

以上の如き判断により、第III部の既存工場の現状の部で、中期的生産予測とその対応に関し若干の判断を示すにとどめた。

#### 1-1 中期計画

中期計画は、当面大型工場に供給するだけの森林資源が無い事、新聞用紙の輸入による外貨流出が、1979年において約US\$6.7millionに達する事、出来るだけ早く労働者に就業機会を与える事等を考慮し、併せてその波及効果(経済的)と地域開発をも目的とした輸入新聞・雑誌古紙の脱墨パルプを主原料とする新聞用紙工場の建設を策定した。

この新聞用紙工場は、新聞用紙輸入を防止する事が目的であるから、当面の国内需要を充

足する生産規模とした。その理由は輸出向けとして国際的水準の日産1,000t以上のプラントを計画しても、原料、市場、資本、収益の面で先進国との競合は不可能なためである。

古紙を使用する新聞用紙工場は世界中にあり、特にその使用量の多いのは、資源の少ない日本、韓国等である。然し100%ないしそれに近い脱墨古紙パルプで新聞用紙を製造している著名な会社としては、米国のGarden State社と韓国の某製紙会社であろう。唯、これ等の会社はその生産の大部分を特定の新聞社にのみ販売する資本的つながりを有するので、本プロジェクトにおいては、品質上多少の工夫をこらし、普遍的な客先に適応するよう配慮した。主な仕様は次の如くであるが、詳細は第V部第2章を参照されたい。

運転開始時期	1986年
年間生産高	25,200t (日産72t)
原料配合	
DIP	60%
ポプラGP	35%
SwBKP	5%
現在の予想建設費	約US\$43million
フル生産単年度の投資回収年数	約8年

原料古紙は米国及びアルゼンチンからの輸入を想定しているが、本プロジェクトの実施にあたっては、充分なFeasibility Studyを行なわねばならない。

本計画は、その目的がほとんど国益の充足のみに向けられている事から、国家の手厚い援助が必要である。更に言えば、需要家である新聞社、製紙技術及び工場経営の知見を有する製紙会社等が大同団結して参画する民間企業ではあるが、一種のナショナルプロジェクトの形態が望ましい。

工場の建設場所は、古紙の輸入が可能な事、電力が安価に購入出来る事等の他、豊富な水源、原木入手面で、ウルグアイ河沿岸部となろう。陸港工場とする事は多くの点で有利である。又、近辺の既存製紙工場より化学パルプ(SwBKP)の入手の可能性がある事、つまり既存製紙工場に隣接ないし近い事は、原料手当面だけでなく修理、保全面でも、またインフラストラクチャ面(従業員住宅や道路等)でも有利である。

これを総合するとPAMERKに近いフライベントス、あるいはカサブランカ(バイサンド)方面となる。

モンテビデオ西方地帯は製品輸送費が安価な長所があるが用水確保、地域開発の面で説得力が足りない。

ファン・ラカセも有力であるが、ポプラ材の入手、あるいは港湾の使用等についてなお検討が必要であろう。モンテビデオに近い点は製品輸送面で有利である。

工場予定地の特定は、短期間の調査では行ない難い。財界の事情、政府の地域開発方針、経済及び技術的な検討等多方面の評価により選定すべきものである。

## 1-2 長期計画

長期計画は積極的な外貨獲得を目的とした国際級の大工場建設を策定する。但し、現時点では依存すべき原料木材が無いので、あくまでも、将来工業林としての植林が充分行われ、半径100 km長距離でも150 km以内に当工場用として100,000 ha以上の工業林があり、年間10,000 haの造植林計画が実施される態勢が整う事が前提である。

実施時期は、従って約10年は後になろうし、植林の進行によっては更に大幅な遅れを見るかも知れない。植林計画に関しては、今回の調査項目に含まれないので、森林が存在する事を前提に案の作成を進める。

紙パルプ産業の中で一般に国際商品と目される品種には、新聞用紙、パルプ(ほとんどBKP)、クラフトライナーがある。Table V-1-1に1978年度における世界の輸出入状況を示した。

この他クラフト重包装紙(セメント、肥料袋用原紙)も準国際商品と考えられる。中近東、アフリカには印刷用紙も相当量輸出されている。準国際商品はウルグアイが対象とするには原木事情による品質問題があり、また、市場自体もまだ商権が確立していないような過当競争の場であるので、PPIDP対象品目とする事は難しい。

又、世界的に需要量の多い国際商品であるが、原料樹種が白色度の高いSpruce, Firを主としなければ品質上、経済上、成立たない新聞用紙は除外せねばならない。

クラフトライナーについては、新聞用紙程に特定されないが、針葉樹を原料としなければならない。然も、大手輸出国は北米とスウェーデンであり、何れも加工工場を大きく系列化しているので新規参入は、これ等スーパージャイアントを考えると不可能である。従ってクラフトライナーも除外の他はないであろう。

残るのは、軽クラフトパルプ(BKP)と言う事になる。ウルグアイにおいては、植林の主体がユーカリであり、この樹種は大型の導管を多量に含むのでユーカリBKPのみでは世界市場に参入し難い。パインの植林を進め、SwBKPとHwBKPを少なくとも50:50の水率にする事が望ましい。これによって1978年に輸入した化学パルプ約11,000 tの大部分は国産品に書き替える事も出来、Sw, HwのBKPを組み合わせる事で海外に販売する事が出来よう。

Table V-1-1 国際商品品種の世界の輸出入状況(1979年)

(Unit: 1,000 t/y)

Newsprint

Importer	Exporter						Total
	USA	Canada	Sweden	Finland	Norway	USSR	
Europe	10	590	899	1,011	385	206	3,101
North America	3	6,348	43	57	10	—	6,461
Latin America	28	546	47	86	2	33	742
Asia/Australia	25	397	214	192	54	44	926
Africa	—	7	37	47	13	—	104
Total	66	7,888	1,240	1,393	464	283	11,334

Kraftliner

Importer	Exporter					Total
	USA	Canada	Sweden	Finland	USSR	
Europe	580	167	752	281	270	2,050
North America	47	19	—	—	—	66
Latin America	258	7	2	3	25	295
Asia/Australia	289	66	32	20	—	407
Africa	48	—	37	14	—	99
Total	1,222	259	823	318	295	2,917

Market Pulp

Importer	Exporter							Total
	USA	Canada	Sweden	Finland	Norway	USSR	Brazil	
Europe	1,423	2,401	3,102	1,548	417	605	321	9,817
North America	132	3,631	28	24	—	—	34	3,849
Latin America	316	77	15	12	—	40	66	526
Asia/Australia	830	1,171	302	251	5	30	156	2,745
Africa	77	38	73	27	2	4	2	223
Total	2,778	7,318	3,520	1,862	424	679	579	17,160

(Source) Pulp and Paper International, 1980

パルプの販売市場は、Table V-1-1 から見てヨーロッパが50%以上を占める。次が北米の中のアメリカである。ラテンアメリカはブラジル、チリの輸出圧力があり新規にBKP市場に参入する事はむづかしく、又、市場の小さい事もあり、地理的にヨーロッパを目ざさねばならない。

ここで一つ注目しなければならないのは、隣国ブラジルで経験したCENIBRAの経営である。ブラジル側は豊富な植林木、土地と資金の50%を受持ち、日本の会社は資金の50%と技術を提供し、製品であるBKPを50%あるいはそれ以上引取ると言う方法である。

ウルグアイはヨーロッパと多くの面で深い関係があるので、市場、技術のパートナーをヨーロッパに求める事が考えられる。然し、ここでも原本資源が現実に存在する事を実証しなければ、パートナーを採る事は不可能である事は言うまでもない。

プラントの建設費は、インフラストラクチャをどれ程必要とするか、また工場の設計を如何にするかによって大幅に変化する。例えば、

Celulose de Cameroon 125,000t/年, US\$375million

(Pulp and Paper International, June 1980)

Canadian Cellulose Co., 220,000t/年, US\$360million

(増設工場, Paper Trade Journal, July 15, 1980)

これに推定を入れて、日産t当りに直すと

Cameroon US\$1,000 thousand/t/日

Canadian US\$ 500 thousand/t/日

となる。機器の大部分を輸入し、インフラストラクチャも広範囲に入れたと考えられるカメルーン程、ウルグアイにおける建設費は高価にならないと考えられるが、カナダのUS\$500,000/日産tに近いと考えられる。

今新設工場の生産規模を日産750tとすれば工場建設費は約US\$380millionが概略の日途となるであろう。輸入税、運賃等によってはなお増加する可能性もあり、今後の世界のインフレーションによっても大きく変動しよう。

一方、ウルグアイ国内経済に与える本プロジェクトの衝撃も小さくは無いであろう。大部分の機器は輸入するとしても、土木、建築工事は、かなり大型のものとなり、然も着工後最短期間で完成、稼働させ資金効率を高めねばならない。労働人口が少ないウルグアイで、大量の労働者を建設、植林、造林、輸送、運転その他に集中するのであるから、予めそのイムパクトを充分調査し、著しいインフレーション等に波及しない等の対策が立てられる必要があらう。

工場の立地条件については、各論において詳細に記述するが、最大の要点のみを記すとほぼ次の如くである。

- (a) 原木が半径100 km、遠くても150 km 以内で充分供給される事
- (b) 輸出立地であるから港に直接面した臨海工場である事
- (c) 洪水等の自然災害が無い事
- (d) 労働者が豊富に得られる事
- (e) 地盤が高い地耐力を有し、土木工事費が安価になる事
- (f) 大量の良質な水が得られる事
- (g) 保守、修理に参加出来る関連産業がある事
- (h) 電力が容易に得られる事
- (i) インフラストラクチャに多額の投資を要しない事
- (j) 環境問題で住民と摩擦の生じにくい土地である事
- (k) 土地代が安い事

等である。現在手元にある情報のみから判断すれば、植林奨励地区を背後にひかえたフライベントスとカサブランカとなろうが、ここは港の水深が6 mと浅く、外航船のうちでは小型のもののみが使用出来る程度で、製品の運賃が割高になる事は避けられない。

モンテビデオ港の利用は、US\$30/1あるいはそれ以上高い運賃となり、一寸考え難い。

ファン・ラカセは木材運搬距離が長くなるので多少不利な点があるが、水深7 mの港があり幾分良いが、大型外航船は利用出来ない。港湾の面からは、何処も極めて困難な斜面があると考えられる。

工場建設あるいは運営は、年間輸出額がUS\$100million以上の巨大なものなので、ウグアイに取って最も大型の企業の一つとなる。

世界のパルプ市況は、世界の景気に著しく影響を受ける。今、北米産HwBKPの日本港C & F 価格 (US\$/ADt) を、その年の1~3月の価格で示すと下表の如くである。

年	価格
1970	162
71	178
72	178
73	186
74	296
75	415
76	415
77	415
78	305
79	380
80	460

(SwBKPはこれに5~10%増の価格である)。上表から1974~75年の石油危機後の高騰、1978年の急落と激しい値動きが見られる。

一方、世界のパルプ輸出入の動きを、Pulp and Paper International 誌から見る。主要輸出国は、北米及びScandinaviaなので、この地区からの出荷の動向を示す。

年	パルプ出荷量(1,000t)
1973	15,702
74	15,336
75	12,653
76	13,350
1977	13,842
78	14,706

即ち、1978年に到るも、1973年の水準まで回復していないが、1979年、80年の価格の動きを見ると、かなりの需要ないし出荷の伸びは期待される。

一方、ラテンアメリカ諸国では、その豊富な原木資源と、1975年の石油危機後のパルプ価格の高騰に刺激されて大型BKP工場の建設が行われた。次表にラテンアメリカのパルプ輸出の傾向を示す。

Table V-1-2 ラテンアメリカの市販パルプの輸出入状況

Exports

Exporter	1974	1975	1976	1977	1978	1979
Uruguay	1	2	1	-	-	-
Argentina	4	-	-	-	-	-
Brazil	133	158	124	92	294	579
Chili	178	165	291	304	459	432
Others	7	2	5	117	-	-
Total	323	327	421	513	753	1,011

Imports

Importer	1974	1975	1976	1977	1978	1979
Uruguay	10	5	6	11	11	12
Argentina	135	105	122	80	67	133
Brazil	198	115	68	68	71	67
Chili	6	11	3	3	3	3
Colombia	37	-	17	28	42	38
Mexico	184	93	100	75	98	168
Venezuela	139	156	170	273	288	300
Others	119	116	114	104	1	100
Total	828	601	600	642	581	816

(Source) Pulp and Paper International, 1975 ~ 1980

Table V-1-2から、パルプ輸出についてブラジルとチリの急増が注目され、ラテンアメリカ全体としては輸入が暫減している事が注目される。

特にブラジルは、1978年にアラクルスとジャリの両工場が完成した事から、1979年、80年には1978年実績に比し2倍を超えるものと予想される。

かかる背景を見、又ウルグアイの原木状況から、早期のBKP工場計画実現は得策でない。FAOの予測によると、1973~1975年の全世界の紙・板紙生産143,750千tに対し、1990年には276,700千tとほぼ倍増するとされている。この予測作業は、1975年前後に行なわれたため、その後の石油危機による影響を受け、上記の如き高い成長率には到



達しないとしても、なおかなりの生産、消費の水準に到る事は確かであろう。従って、ウルグアイは植林を進め、将来の高い消費に合わせてBKPプロジェクトを策定する事が望まれる。長期計画の内容を概括する。

BKP日産能力	750t/日
工場建設費	US\$385million
工場稼働予定	1990年以降
Sw, Hw パルプ生産比率	50:50
生産原価平均	US\$478/ADt
販売価格平均	US\$507/ADt
売上高利益率(税引前)	5.8%
税引前ROI(フル生産時, 単年度)	13.0%/年
投資回収年数(税引前)	13.5年

以上の数値は、建設費及びパルプ価格を現在のベースで試算したものであり、10年以上後の収益性を予測する事は危険である。しかし世界の原木資源は枯渇の方向にある上に、パルプの需要は大幅な増加が見込まれている。したがって、工場建設費の上昇よりはパルプ価格の上昇の速度が大きいとも見られるので、上記の試算結果よりも収益性は改善される可能性もあろう。

何れにしても750t/日の大型工場は、創案当初は経営的に苦しい時期を経過せねばならないから、国家の十分な助成が不可欠であると考えられる。

### 1-3 マスタープラン推進に伴う植林政策の留意事項

- 1) 政府は植林に対する補助金の支給、土地利用税並びに植林木売却利益に対する所得税の減免等の優遇措置を長期的に将来にわたって持続する事。
- 2) 収獲木の用途、使用先に関する計画と見通しを土地所有者等に示し、植林の指導を行なう事。

- 3) 現在の高金利、将来の賃金高を前提とすれば、大規模工業用パルプ材の育成のためには、当分の間、短伐期、無間伐、皆伐方式によるパルプ原木専用の人工林を造成する事。
- 4) 継続的計画植林を推進する事。
- 5) 一団地100 ha 以上の大面積造林を推進する事。
- 6) 選抜育種により、夫々の土地に合った優良品種の固定化を早急に推進する事。
- 7) 林業用機材、燃料及び林道建設について国家助成策を検討する事。
- 8) 植林と伐出作業の機械化を漸進的に進める事。

参考；短伐期、無間伐方式の収獲予想量

	伐 期	収 獲 量
	年	m <sup>3</sup> ub/ha
Pine	12	150
Eucalyptus	8	150
Poplar	13	150

なお、植栽面積は、全林地面積の80%として計画する事。

#### 1-4 港務について

ウルクアイの港は、モンテビデオ以外は6~7mの水深であり、外航船の入港は4,000 dwt 以下に限定される。これは運賃が極めて高価になり国際競争力に大きなハンデ・キャップとなろう。港務対策に慎重な配慮が望まれる。

## 2. 中期計画（新聞用紙工場の設立）

ウルグアイ国紙パルプ産業開発計画の中期対策として、新聞・雑誌古紙を主原料とした年産25,200tの新聞用紙工場設立の可能性について検討する。

我々の試算によれば、この新聞用紙工場の設立には約US\$43millionの建設資金を必要とし、又、投資効果は下記の如く試算される。

注： 経済試算は現在価格、コストをベースとして、フル操業時単年度—1991年度を想定—について行なった。

1) 年間利益額	税引前	US\$ 3,970,000
	税引後	US\$ 2,977,000
2) 売上高利益率	税引前	21.1%
	税引後	15.8%
3) 投資利益率 (Rate of Return on Investment)	税引前	17.3%/年
	税引後	15.0%/年
4) 投資回収年数	税引前	6.8年
	税引後	8.1年
5) 外貨節減額		US\$ 8,476,000/年
		(借入金返済を考慮するとUS\$ 5,903,000/年)

米国、日本等の先進国では既存製紙工場の増設工事においてさえも、建設費回収には少なくとも10年は要するという紙パルプ産業の特殊性を考えれば、ウルグアイでの新聞用紙工場設立はかなり実現性の高いプロジェクトと言えよう。

又、新聞用紙工場の設立は、現在全量輸入している新聞用紙の国産化による外貨節減ばかりでなく、労働者の雇用機会の増大、関連産業の振興等ウルグアイ経済に与える効果は大きい。

然しながら、本報での経済試算は種々な想定条件をベースとして行なっているもので、詳細なFeasibility Studyを実施し、各種想定条件を確定し経済評価を再確認する事が必要である。

2-1 ウルグアイの新聞用紙市場

2-1-1 新聞用紙需要量

ウルグアイでは現在新聞用紙を生産しておらず、カナダ、フィンランド、スウェーデン等の諸外国より全量輸入している。最近3年間の紙・板紙及び新聞用紙の輸入実績をTable V-2-1に示す。

Table V-2-1 紙・板紙輸入量推移

	(Unit: ton)		
	1977	1978	1979
Paper and paperboard (Newsprint)	13,000* (12,099)	15,000 (12,547)	18,000 (15,000)
Ratio of newsprint to the total import	93%	84%	83%

(Source) CNTPI

\* PPI Annual Review, July, 1979

以上の如く、同国の紙・板紙の全輸入量に占める新聞用紙の輸入比率は83~93%と極めて高い。又、1979年度の新聞用紙輸入量は対前年比約20%増加している。

又、CNTPI資料によれば、同国の新聞用紙輸入額は、

1977年	US\$ 5,380,000
1978年	US\$ 5,487,000
1979年	US\$ 6,700,200

となっている。

1979年度の場合、新聞用紙輸入額は同国の貿易赤字額US\$442,687,000に対して約1.5%に相当する。

## 2-1-2 需要予測

1979年に起きた第2次石油危機が、今後のウルグアイ経済にどのような影響を与えるかは推し量る事は出来ない。然しながら、ウルグアイが第1次石油危機を克服し安定した経済成長を成し遂げてきた事からみて、今後も過去同様堅実な経済成長を遂げるものと思われる。

新聞用紙の需要は一般にGDP成長率とか紙・板紙の需要増加率とほぼ同率で成長すると言われる。因に同国の紙・板紙の需要増加率は6.5±2%と予測される。(第III部第2章第2節参照)

以上のような見地から、同国の新聞用紙需要は控え目にみても年4~6%の割合で増加するものと思われる。本報では年5%と想定する。

ウルグアイは1979年には15,000tの新聞用紙を輸入しており、これをベースと考えれば、ウルグアイは、

1985年には	20,100 t
1990年には	25,600 t
1995年には	32,700 t

の新聞用紙を消費するものと思われる。Fig. V-2-1に新聞用紙需要予測図を示す。

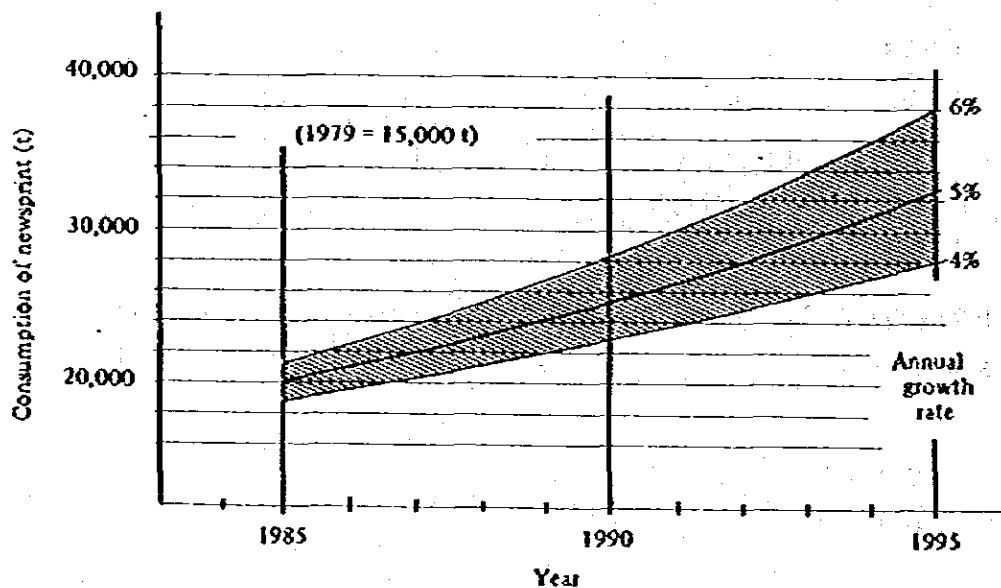


Fig. V-2-1 ウルグアイの新聞用紙需要量予測

### 2-1-3 販売計画

新設工場が生産する新聞用紙は原則としてウルグアイ国内向けに販売される。然しながら、本報では新設工場の稼働時期は1986年初めと想定しており、この時点ではウルグアイの国内需要のみでは新設工場の能力を満たす事は出来ない。本報では新設工場の余剰能力分は近隣諸国に輸出し、外貨の獲得に役立てるよう計画している。PPI (Annual Review (No 25), July 1979)によれば、中南米諸国は1978年には約610千1の新聞用紙を北米、北欧諸国より輸入しており、新設工場の余剰分を吸収するには、充分過ぎる程大きな市場である。

又、将来輸出市場が確立し、更に輸出需要が見込める場合には、抄紙機の増速工事を実施すれば、新設工場の採算性は著しく改善されるであろう。輸出需要が大きい場合には、抄紙機の増設も考えられる。

Table V-2-2 ラテンアメリカの新聞用紙輸入量(1978年)

(Unit: 1,000t)

Importer	Exporter					Total
	USA	Canada	Sweden	Finland	Norway	
Argentina		39	18	21	4	82
Brazil	1	79	18	21		119
Colombia	3	51		5		59
Costa Rica		15				15
Dominica Rep.		11				11
Guatemala		15				15
Mexico	18	47		9		74
Peru		11				11
Venezuela	14	83		1		98
Others	4	118	3	2	1	128
Total	40	469	39	59	5	612

(Source) PPI Annual Review, July 1979

### 2-2 計画概要

#### 2-2-1 新聞用紙工場の生産規模

世界の新聞用紙工場には、日産能力が1,000~2,500tに達する大型工場が多数ある。然

しながら、これら大型新聞用紙工場は一挙にその生産規模に達したのではなく、その多くは長年月を経て増設を重ねた結果、今日に至ったものである。

又、世界最大級の抄紙機は1台で500~550t/日の能力を有するものがある。

然し、ウルグアイに建設する新聞用紙工場は、

- 1) 国内需要を主市場とする事
- 2) 大型新聞用紙工場をサポートするだけの原木資源がない事
- 3) 大型工場を建設するのに必要な巨額な資金を調達し難い事

等を考慮し、世界最大級のものではなく、小規模で効率的な工場とする事が推奨される。

V-2-1-2項で述べた如く、ウルグアイは1990年には約25,600tの新聞用紙を消費するものと考えられる。新設新聞用紙工場の生産規模は、この需要量を満たす事を考慮し下記の如く計画した。

日産能力	72t
年間稼働日数	350日
年間生産高	25,200t

## 2-2-2 工場予定地

今回の現地調査は、既存製紙工場視察、植林地視察、バイサント地区クラフトパルプ工場建設予定地調査が主目的であったため、新聞用紙工場建設予定地については調査する時間も計画もなかった。このような状況下で特定地域を指定する事は極めて難しい。然しながら、新設工場用地は次のような立地条件を満たす事が必要である。

- 1) 新聞用紙の大消費地であるモンテビデオ市に近く、製品輸送に便利な事。
- 2) 機械類、新聞・雑誌古紙等の輸入に便利な港湾が近くにある事。
- 3) 工場が必要とするポプラ(又は、松)の大規模植林地が近くにあり、購入に便利な事。
- 4) 水量豊富で、然も塩分を含まぬ河川が近くにある事。
- 5) 豊水期に洪水等により冠水しない土地である事。
- 6) 十分な地耐力を有する土地である事。
- 7) 送電線網が近くにあり、電力購入に便利な事。
- 8) 新聞用紙工場の定期的な修理停止に際して、修理機械や修理工を提供出来る修理工場。

あるいは、既存製紙工場が近くにある事。

このような立地条件を満たす地域としては、

モンテビデオ市周辺地区

ファン・ラカセ周辺地区

フライベントス周辺地区

カサブランカ工業化計画地区

等のラプラタ河流域地区が考えられる。然しながら、カサブランカ地区は現在港がなく、ウルグアイ政府により早急に港務設備が建設される必要がある。又、ファン・ラカセ地区は、FNP所有の港があるが公共の港がない。フライベントス、カサブランカはモンテビデオよりかなり遠い。モンテビデオ周辺地区は環境問題を生ずる恐れがある。

以上の如く、工場用地を選定するには種々な問題を解決せねばならず、詳細な調査を実施し、上記立地条件を出来る限り多く満たす用地を選定する必要がある。

## 2-2-3 原 料

### 1) 古紙利用について

古紙は原木資源を持たない国にとっては、比較的安定した価格で、且つ、必要量を比較的安定して然も割合確実に入手出来るパルプ資源である。又、パルプ製造設備を持たない製紙工場にとっても同様な原料資源と言える。

世界の新聞用紙工場はここ10数年来新聞古紙、雑誌古紙の脱墨パルプを原料とする傾向を強めている。最近のPulp and Paper International (June 1980)に、浮遊脱墨法による古紙パルプの使用状況についての世界調査結果が報告されている。Table V-2-3に新聞用紙製造への使用状況を転記する。



Table V-2-3 新聞用紙用浮遊法脱墨パルプ設備一覧

## (1) Europe

Country	Company (Mill Location)	Start-up date	Capacity (BD t/d)	Raw Material
Austria	Leykam-Mürztaler (Bruck)	1973-79	85	Newspaper (NP) Magazine (MAG)
	Steyremühl (Steyremühl)	1977-79	50	NP, MAG
Belgium	Pap. de Belgique (Langerbrugge)	1978	120	NP
France	André Scherb (Turckheim)	1970	45	NP, MAG Ledgers (LEG)
D.R. Germany	Schwedt, Papierfabrik (Schwedt)	1976	60	NP, MAG
	Kriebstein, Papierfabrik (Waldheim)	1979	60	NP, MAG
F.R. Germany	Haindl Papier (Schongau)	1976	260	NP, MAG
	(Schongau)	1980	135	NP, MAG
	Holtzmann, E & Cie (Wolfscheck)	1962	20	NP, MAG
	Lang, Gebrüder (Ettringen)	1970	100	NP, MAG
Norway	Union (Skien)	1976	60	NP, MAG
Spain	Peninsular, Papelera (Madrid)	1967	10	NP, MAG
Sweden	Holmens Bruk (Hallstavik)	1976-77	200	NP, MAG
	Hylte Bruks (Hyltebruk)	1978	280	NP, MAG
	Stora Kopparberg (Kvarnsveden)	1976	70	NP, MAG
Switzerland	Utzendorf, Papierfabrik (Utzendorf)	1967	20	NP, MAG
	(Utzendorf)	1972	65	NP, MAG
U. Kingdom	Bowater Paper (Ellesmere Port)	1974-79	70	NP, MAG
	Reed Paper (Aylesford)	1978	80	NP, MAG
	(Imperial Mills)	1978	200	NP
Yugoslavia	Djuro Salaj (Krisko)	1974	56	NP, MAG
Total of Capacity			2,046	

## (2) Asia

Country	Company (Mill Location)	Start-up date	Capacity (BD t/d)	Raw Material
India	Sri Venkatesa (Udamalpet)	1980	10	NP, MAG
Japan	Daishowa Paper (Fuji)	n. a.	200	n. a.
	(Shitaoi)	1962	20	NP
	Daishowa Pulp (Iwanuma)	1975	100	NP, MAG
	Honshu Paper (Tokyo)	1970	60	NP
	Hyogo Paper (Hymeji)	1972	65	NP
	Jujo Paper (Yatsushiro)	1978	100	NP

(continued on page 130)

Country	Company (Mill Location)	Start-up date	Capacity (BD t/d)	Raw Material
		(continued from page 129)		
	Marusumi Paper (Kawanoe) (Kawanoe)	1978	115	NP, MAG
	Oji Paper (Tomakomai) (Tomakomai)	1975-79	350	NP, MAG
	(Tomakomai)	1977	260	NP
	(Tomakomai)	1980	250	NP, MAG
	Taio Paper (Iyomishima)	1977	540	NP
	Tonami Paper (Futatsuka)	1979	60	NP, MAG
	Sub-total		2,245	
R. Korea	Sedae Paper (Kunsan)	1979	200	NP, MAG
	Total of Capacity		2,455	

(Source) PPI, June 1980

上表では米国での使用例が報告されていないが、これは同国の古紙パルプ使用新聞用紙工場がすべて洗浄脱墨法を採用している事によるものである。米国での使用例を Table V-2-4 に示す。

Table V-2-4 米国の新聞用紙用洗浄法脱墨パルプ設備一覧

Company (Mill Location)	Capacity of Deinking Plant (t/d)	Raw Material	Production of Newsprint (t/d)
Garden State Paper Co., (Garfield, N.J.)	500	Newspaper	500
(Pomona, Calif.)	300	Newspaper	300
Publishers Paper Co., (Newburg, Ore.)	115	Newspaper	425
Southeast Manufacturing Co., (Dublin, Ga.)	450	Newspaper	500

(Source) PPI, Nov., 1978

又、Pulp and Paper International 誌 ( June 1980 ) には世界の主要国に於ける浮遊脱墨法古紙パルプ製造設備増設状況が報告されている。



Table V-2-6 ウルグアイの古紙消費量

	(Unit: 1,000 t)		
	1976	1977	1978
Gross consumption of waste paper	19.0	20.0	24.0
Imports of waste paper (*)	1.2	2.4	1.7
Net consumption of waste paper	17.8	17.6	22.3
Production of paper & paperboard	38.6	44.7	51.0
Recovery rate: ( $\frac{\text{Net consump. of waste paper}}{\text{Prod. of paper \& paperboard}} \times 100$ )	46.1%	39.4%	43.7%

(Source) PPI, Annual Review No. 23, 24, 25

(\*) CNTPI and Banco de la República

## 3) 原料配合について

Table V-2-5に示した米国のGarden State Paper Co.の如く新聞古紙の脱墨パルプのみで新聞用紙を製造している会社もある。又、韓国の某製紙会社は米国より輸入した新聞・雑誌古紙を用い、この脱墨パルプ95%、半晒クラフトパルプ5%の原料配合でもって、約700m/分の抄速で新聞用紙を製造しているとの情報もある。

以上の如く、新聞・雑誌古紙の脱墨パルプのみで新聞用紙を製造する事は可能である。然しながら、ウルグアイに建設する新聞用紙工場の原料配合は、新聞・雑誌古紙輸入による外貨支出も出来るだけ少なくする事も考慮し、

新聞・雑誌古紙脱墨パルプ(以下、DIP) : 60%

ポプラの碎木パルプ(以下、GP) : 35%

晒針葉樹クラフトパルプ(以下、SwBKP) : 5%

とした。

ポプラGPはテーダ松、エリオッティ松等の南部松のGPと比べ白色度に優れる。

Table V-2-7に両者の物理的特性値の比較を示す。ポプラGPの配合は白色度、不透明度、吸油度等の紙質面でも、ウルグアイで製造する新聞用紙の品質向上に寄与するであろう。又、湿紙強度を改善し抄紙機の操業性を向上するため、長繊維パルプ(SwBKP)を少量配合する事とした。

Table V-2-7 ポプラ及び南部松OPの物理的特性比較

	Poplar	Southern Pine	
		①	②
Freeness (CSF ml)	115	45~65	-
Burst Factor	0.83	(Tappi) 9~12	(Tappi) 10.2
Breaking Length (km)	2.48	1.8~2.4	2.1
Tear Factor	53	30~40	33
Porosity (sec)	49	-	-
Brightness (%)	62.2 (in Hunter)	55~60 (in GE)	56.9 (in GE)
Power Consumption (kWh/ADt)	1,200 (Grinding only)	-	-

4) 原料所要量

新設工場がフル操業時に消費する原料量を試算する。

(a) パルプ所要量

新聞用紙を25,200 t/年(72 t/日)生産するためには、下記パルプ量が必要とされる。

Table V-2-8 パルプ配合及びパルプ所要量

Pulp	Combination of Pulp	Daily Pulp Requirement	Annual Pulp Requirement
DIP	60%	48 ADt/d	16,800 ADt/y
GP	35%	28 ADt/d	9,800 ADt/y
SwBKP	5%	4 ADt/d	1,400 ADt/y
Total	100%	80 ADt/d	28,000 ADt/y

注：パルプ所要量は下記の如く計算した。

総歩留 90%

風乾(A.D.)パルプの水分 10%

即ち

$$72 \text{ t/日} \div 0.90 = 80 \text{ ADt/日}$$

$$80 \text{ ADt/日} \times 350 \text{ 日/年} = 28,000 \text{ ADt/年}$$

(b) 新聞・雑誌古紙所要量

新聞・雑誌古紙所要量は下記の如く試算した。

古紙からのDIP収率 90% (絶乾ベースにて)

即ち、

$$48 \text{ ADt/日} \times 350 \text{ 日/年} \times 0.9 \div 0.90 = 16,800 \text{ BDt/年}$$

絶乾16,800 tの古紙は10%水分で18,667 tに相当する。

(c) ポプラ材所要量

ポプラ材の容積重は340 BDkg/m<sup>3</sup>と想定した。この場合、新設工場は年間29,362 m<sup>3</sup>のポプラ材をGP製造用に消費する。

パルプ歩留 93%

調木ロス 5%

従って、

$$\{ 28 \text{ ADt/日} \times 0.9 \div 0.93 \div (1 - 0.05) \div 0.340 \} \times 350 \text{ 日/年} = 29,362 \text{ m}^3/\text{年}$$

本報では、新設工場の稼働時期を1986年と想定しており、ポプラ植林木の成長年数からみてこれから植林していたのでは新設工場の稼働に間に合わない。そこで、同工場が必要とするポプラ材は、当面は既存植林地より購入するものとした。

然しながら、新設工場の経営基盤を将来共に確固たるものとするためには、早急に植林を実施し工場が必要とするポプラ材の自給化を計る必要がある。

又、植林所要面積は伏期13年、収獲量150 m<sup>3</sup>/haとして2,600 haと概算される。(低湿地帯に植林した場合。) この植林面積を確保するためには、年間200 haの植林を計画的に実施する必要がある。

2-2-4 ユーティリティー

1) 電力

新設新聞用紙工場は、フル操業時において年間約35,230 MWhの電力を消費する。

この工場は蒸気消費量が約10 t/時と少ないため蒸気タービンによる発電は行わず、工場が必要とする電力は全量ウエルグアイ電力会社より購入するように計画した。

## 2) 燃料

新設工場が必要とする蒸気は、木材-重油混焼ボイラーで製造する。木材及び重油の使用割合は熱量ベースで1:1とした。又、燃料用木材にはユーカリ材を使用するものとした。この工場の燃料消費量は次の如く概算される。

重油	3,350 kl/年
燃料用ユーカリ材	15,200 m <sup>3</sup> /年

木材-重油混焼ボイラーは、抄紙機スタートアップ時、あるいは、紙切れ時の蒸気使用量変動に早く対応でき、省エネルギーに役立つばかりでなく、結果的に新設工場の生産性向上に寄与するであろう。

## 3) 工場用水

新設工場は約8640m<sup>3</sup>/日の工場用水を消費する。この用水量は製品新聞用紙1t当り120m<sup>3</sup>に相当する。本段では用水源は河川水とし、凝集沈殿処理するよう計画している。又、汽缶用水、飲用水は砂濾過処理する。

### 2-2-5 設備仕様

新設新聞用紙工場の設備仕様は、

- (a) 国際的に通用する高品質の新聞用紙が製造可能な設備である事
- (b) 過度な自動化、過度な計装を避け、プラント価格を出来る限り安くし、新設工場の採算性を少しでも良くする事。
- (c) 将来の抄紙機の増速工事に備え、受電設備、ボイラー及び用水処理設備は、設備能力に余力を持たせる事。

等を念頭に置き、下記の如く計画した。以下、主要設備の概略仕様を記す。

#### 1) 調木設備

標準生産高                      85 m<sup>3</sup>/直 (8時間)  
ドラムパーカー、スラッシュャ、ロッグローダ    各1台

コンベア×1式

操業方式は1日1直操業とする。

## 2) GP製造設備

標準生産高 28 ADt/日

ポケットグラインダー (550kW) × 3台

フローをFig. V-2-2 K示す。

## 3) DIP製造設備

標準生産高 48 ADt/日

脱墨方式 浮遊脱墨法

漂白方式 過酸化水素法

脱墨工程は新聞用紙製造に実績の多い浮遊脱墨法を採用した。又、古紙差解機にはプラスチック紐、雑誌背糊等の異物除去効果に優れたドラム型パルパーを採用した。フローをFig. V-2-3 K示す。

## 4) 調成設備

標準処理能力 80ADt/日

SwBKP差解、叩解設備 1式

浮上式白水回収設備 1式

## 5) 抄紙設備

抄紙機型式 長柄多筒式抄紙機 (1台)

ワイヤー幅 3520 mm (139吋)

運転速度 最大 400 m/分

平均 350 m/分

ロールバランス速度 500 m/分

新聞用紙坪量 52 g/㎡

## 6) 製品倉庫

倉庫貯蔵容量 平均日産の2週間分



7) 受電設備容量 8,100 kW

8) ボイラー

型式 ; 木材-重油混焼ボイラー  
蒸気条件 ; 設計圧力;  $10\text{kg}/\text{cm}^2\text{G}$  (飽和)  
常用圧力;  $7\text{kg}/\text{cm}^2\text{G}$  (飽和)  
蒸気発生量 ; 最大 約 16 t/時  
常用 約 10 t/時

9) 用水処理設備

凝集沈殿処理設備 ; 最大 14,000  $\text{m}^3/\text{日}$   
常用 8,640  $\text{m}^3/\text{日}$   
砂濾過設備 ; 最大 300  $\text{m}^3/\text{日}$

10) 排水処理設備

凝集沈殿処理設備 (脱墨排水処理用) ; 最大 4,800  $\text{m}^3/\text{日}$   
常用 3,840  $\text{m}^3/\text{日}$   
汚泥脱水機 ; 最大 5 BDt/日

11) 圧縮空気製造設備

雑用空気圧縮機 ;  $17\text{m}^3/\text{分} \times 7\text{kg}/\text{cm}^2\text{G} \times 1\text{台}$   
計装用空気圧縮機 ;  $10\text{m}^3/\text{分} \times 7\text{kg}/\text{cm}^2\text{G} \times 1\text{台}$

12) ワークショップ設備

工場の保守, 修理に最低限必要な機器 1式

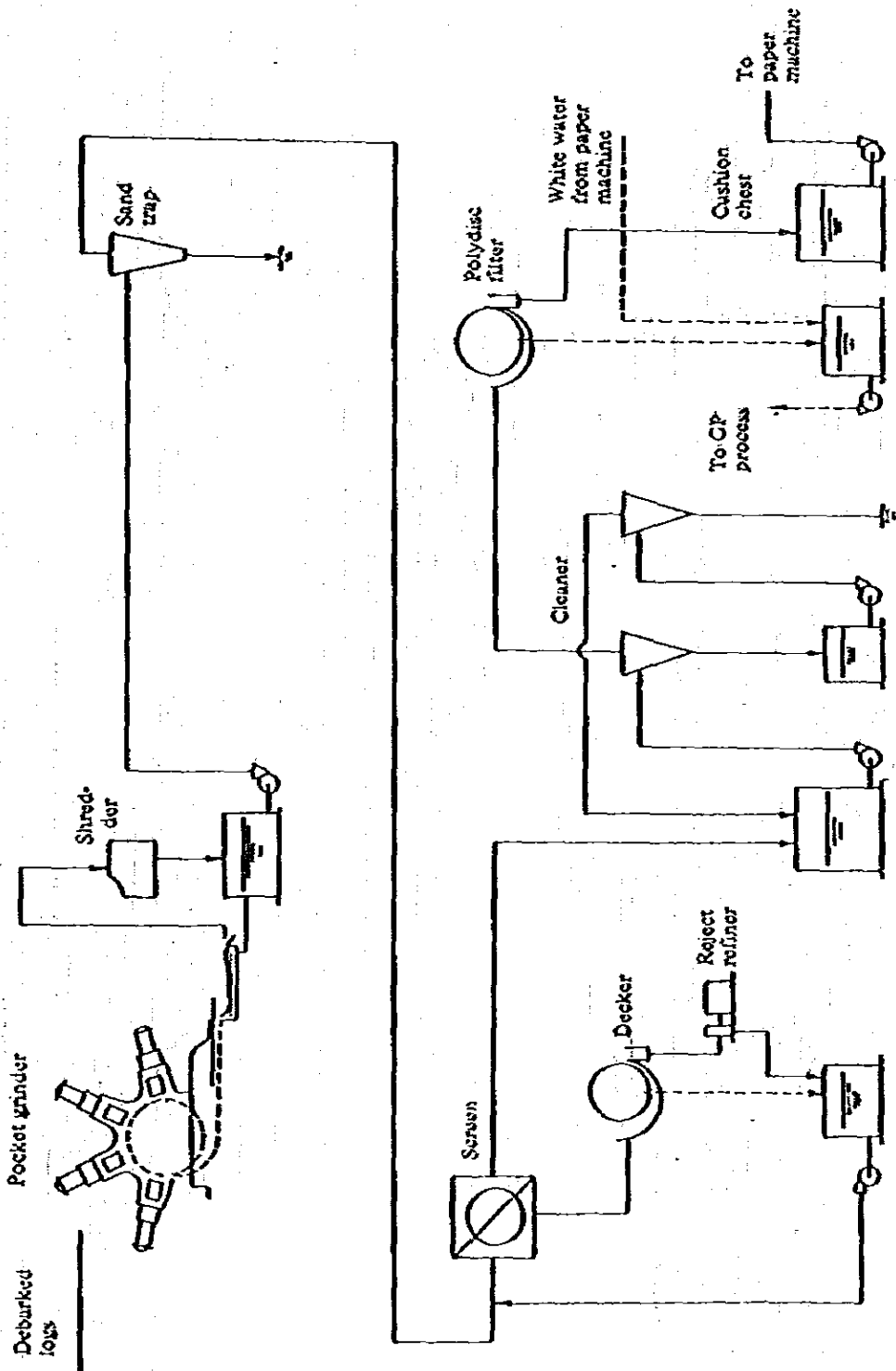


Fig. V-2-2 G.P.設備フローシート

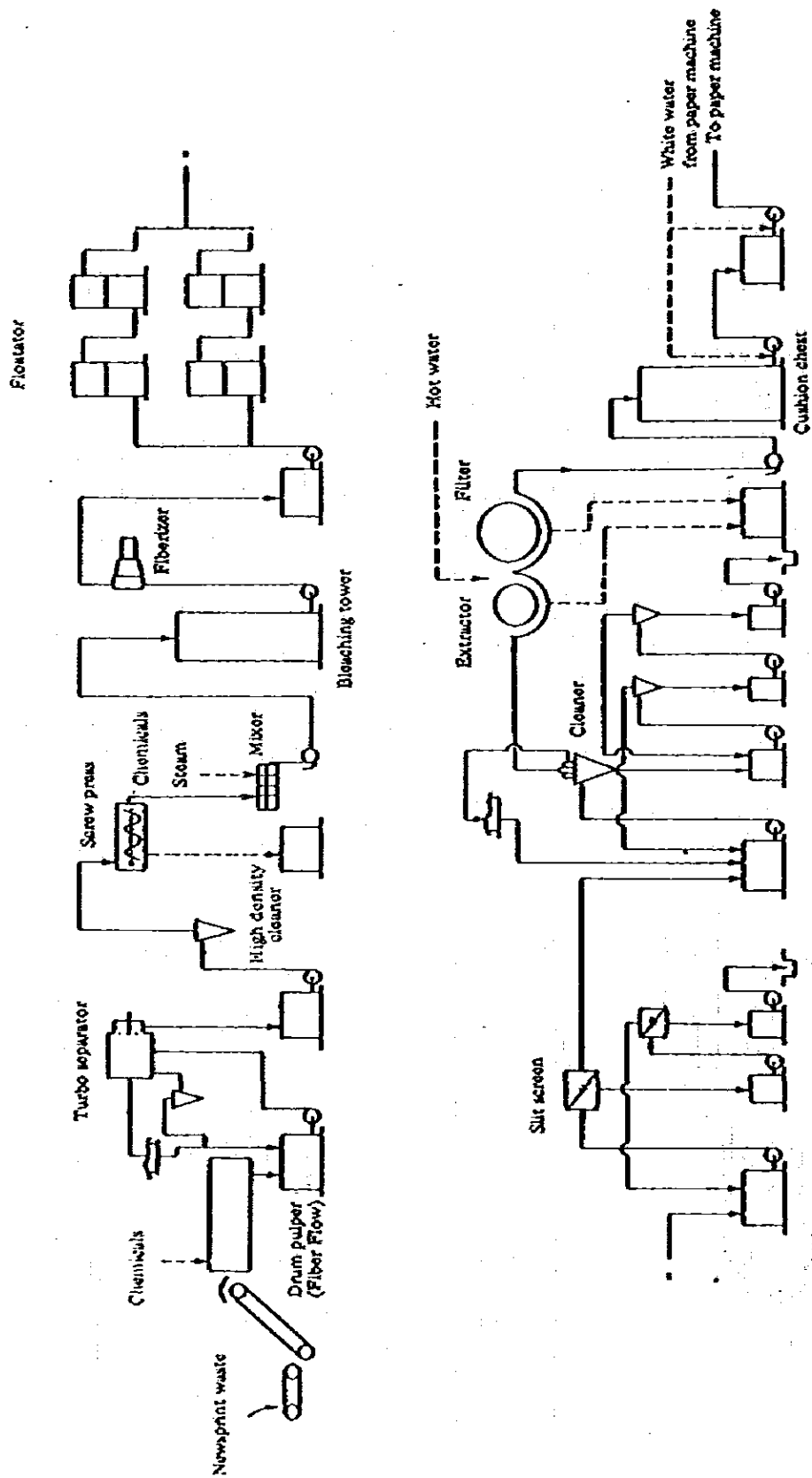


Fig. V-2-3 脱墨パルプ設備フローシート



## 2-2-6 人員計画

世界の新聞用紙工場には、従業員1人当り日産1t以上の高生産性を誇る工場は数多くある。然しながら、これら工場は生産設備の合理化による省力化ばかりでなく、

- 購入チップの使用による調木工程の簡素化、合理化
- 保守、修理部門の下請化
- 包装、仕上、出荷部門の下請化

等により生産性を高めているのが通例である。

ウルグアイに建設する新聞用紙工場は、

- 修理工場が少なく、機械類の保守、修理はその大半を自社従業員の手でやらねばならぬ。
- 輸入古紙の整理、選別に人手を要する。

等を考慮すると、1人当り0.5 t/日程度の生産性の工場になると思われる。本報では、事務管理部門等の間接部門も含め、従業員数は、

$$72 \text{ t/日} \div 0.5 \text{ t/日} \cdot \text{人} = 144 \text{ 人}$$

とし、製造コストの人件費試算に用いた。

## 2-2-7 環境対策

新設工場は脱墨工程より懸濁状物質を多量に含んだ排水を、通常操業下で3,840<sup>m</sup>³/日（最大時4,800<sup>m</sup>³/日）排出する。この懸濁状物質は繊維分ばかりでなく、顔料、油脂等のインク成分を含み、若し無処理で排出されるならば河川の汚染を生じ、流域住民の生活に多大な悪影響を及ぼすであろう。本報では河川の汚染防止の為、脱墨排水は凝集沈殿処理するように計画した。又、抄紙機余剰排水は浮上分離処理し良質繊維分を回収後、自然沈殿池を経て凝集沈殿処理水と共に河川に排出する。上記以外の排水も自然沈殿池に集められる。

凝集沈殿槽及び自然沈殿池からの回収汚泥はベルトフィルターで脱水し、造林用混合肥料に用いるように計画した。

## 2-2-8 工場建設日程

次のようなプロジェクト推進体制整備のための準備期間、プロジェクト内容決定のための諸手続、建設工事等を考慮すると、新聞用紙工場の建設にはプロジェクトの開始より営業運

転開始までに約5年の期間が必要とされる。本スタディでは1986年初め営業運転開始と想定した。

- 1) ウルグアイ側のプロジェクト推進及び運営機関の整備
- 2) ウルグアイ側による詳細なFeasibility Studyの実施
- 3) 新聞社との新聞用紙販売契約
- 4) 原料、薬品、資材等の購入契約
- 5) 基本仕様決定のための技術交渉
- 6) 新会社に対するウルグアイ政府の優遇措置の決定
- 7) 工場用地決定と用地取得
- 8) 道路等のインフラストラクチャ及び通信設備の整備
- 9) 機器サプライヤーの決定と契約
- 10) 基本設計
- 11) 詳細設計
- 12) 土木建設工事及び環境整備
- 13) 電気供給に係わる諸工事
- 14) 機器製作及び輸送
- 15) 機器据付工事
- 16) 無負荷運転試験
- 17) 総合試運転
- 18) 営業運転開始

Fig. V-2-5 に現在考え得る建設日程を示す。

### 2-3 政府施策及び新会社の経営方式

新聞用紙工場の設立は、外貨支出の節減、雇用機会の増大、関連産業の振興等ウルグアイの経済に及ぼす影響は大きい。ウルグアイ政府は国家的見地より次のような優遇措置を与え、新会社の健全な発展を支援する必要がある。

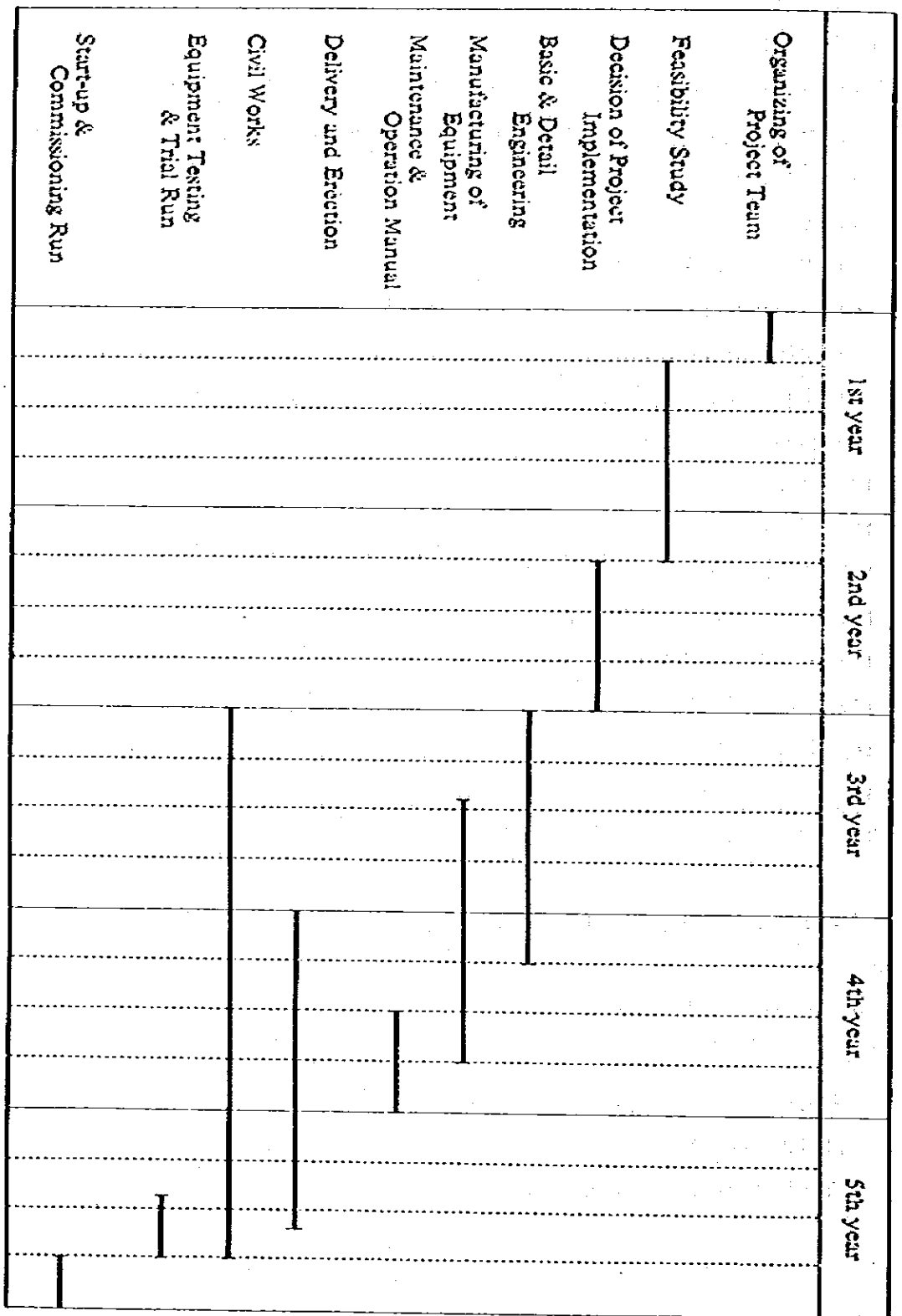


Fig. V-2-5 新闢船塢工場建設日程概略

- 1) 低利のファイナンスの斡旋
- 2) 機器、原料、資材等に対する輸入関税の免除、販売税の免除、その他税制上の優遇措置の適用
- 3) 長期償却期間の採用
- 4) インフラストラクチャの整備

又、新会社の経営方式としては、

- ケース1 : 官営会社
- ケース2 : 半官半民会社
- ケース3 : 民間会社

の3通りが考えられるが、本プロジェクトの場合建設所要資金が比較的少ない事から、ケース3が妥当であろう。

民間企業とする場合、出資方式としては既存製紙会社及び新聞社の共同出資が考えられる。PPI DP調査団は現地調査の際、既に民間に新聞・雑誌古紙を原料とした新聞用紙工場建設計画があるとの情報を入手した。この計画を助成していく方法もあろう。

## 2-4 工場建設費

72 1/日新聞用紙工場の建設に必要な資金額は下記の如く概算される。

### 2-4-1 工場建設費(単位: 1,000US\$)

#### A 設備費

1) 土地取得、整地費	1,000
2) 機器費(CIFモンテビデオ港)	2,270
3) 機器荷卸、輸送費	1,100
4) 据付工事費	1,400
5) 土建工事費	6,100
6) 間接費	1,800
7) 技術料	1,600
計	35,700



## B 工場建設費

1) 設備費	35,700
2) 創業費	1,200
3) 予備費	2,100
4) 建設期間中金利	2,600
5) 運転資金	1,400
計	43,000

### 2-4-2 工場建設費算方法

- 1) 工場用地面積は10haとし、整地費は取得費込みでUS\$100,000/haとした。
- 2) 新設工場用機器は海外より輸入すると想定し、CIFモンテビデオ港ベースで算出した。
- 3) 港から工場までの機器荷卸、輸送費、据付工事費及び土建工事費は、現地調達ベースで算出した。
- 4) 創業費はプロジェクト発生時点より営業運転開始までに発生する下記費用を含む。
  - 営業運転開始までに発生する人件費
  - 操業員の訓練費用
  - 試運転時に消費する原料及びユーティリティの費用
  - 会社設立の為の諸費用
- 5) 建設期間中金利は次式により算出した。

$$\frac{1}{2} \times \text{ローン額} \times \frac{\text{建設期間(月)}}{12\text{か月}} \times \text{金利(\%/年)}$$

- 6) 運転資金は新設工場が消費する年間変動費の2ヵ月分相当とした。

(注) 上記工場建設費は工場構内設備に対する現在ベースでの概算価格であり、工場への道路建設、送電線敷設、港務建設等のインフラストラクチャ費用は含まない。

### 2-5 資金調達計画

資金調達方法及びローン融資条件については、下記の如く想定した。

## 2-5-1 資本金

新会社は民間企業とし、資本金は工場建設費の50%とした。即ち、

$$US\$43,000,000 \times 0.50 = US\$21,500,000$$

と概算される。

## 2-5-2 ローン融資額

工場建設費の残り50% US\$21,500,000は、国際金融機関によるダイレクトローン及びサプライヤークレジットによる長期借入金とした。又、ローン返済条件は下記の如く想定した。

返済期間	15年
据置期間	3年
金利	平均 8%/年

## 2-6 製造コスト

本節では新設工場の新聞用紙製造コストを試算する。なお、本コスト試算は次のような考え方に基ついて行なっている。

- (a) 本計画では新設工場の稼働時期を1986年初めと想定しているが、このような先の時点における価格、コストを予測する事は極めて難しい。それ故、本試算では価格、コストは概して現在ベースとした。
- (b) 本工場は国家施策により建設されるので、輸入原料、薬品、資材等に課せられる各種税は概して免除されるものとした。
- (c) コスト試算はフル操業時における単年度について行なった。
- (d) 新聞用紙生産高は下記とした。

平均日産	72 t
年間稼働日数	350 日
年産高	25,200 t

- (e) コスト試算はUS\$ベースで行なった。

2-6-1 変動費試算基礎数値

1) 原料価格

(a) 新聞・雑誌古紙

米国より輸入するものとし、国際価格をベースに工場着価格でUS\$150/tと想定した。

(b) GP用原木(ポプラ)

既存造林木を購入するものとする。購入価格はウルグアイの既存製紙会社の購入価格をベースに、工場着でUS\$19/m<sup>3</sup>と想定した。

(c) SwBKP

諸外国より輸入するものとする。購入価格はウルグアイ既存製紙会社の購入価格をベースに工場着でUS\$550/ADtと想定した。

2) 薬品価格

(a) NaOH及びAlum

今回の現地調査で入手した国内価格は非常に高く妥当とは言えないが、本コスト試算に使用した。

NaOH (100%) US\$ 453/t

Alum (固形) US\$ 150/t

(b) H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>及び脱墨剤

ウルグアイ側にデータなく国際価格を用い、下記の如く想定した。

H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (100%) US\$ 818/t

Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> (100%) US\$ 333/t

脱墨剤 (100%) US\$1,644/t

(c) 雑薬品

染料、スライムコントロール剤、フェルト洗浄剤等の抄紙薬品費を雑薬品費として一括して計上した。雑薬品費は日本の代表的な新聞用紙工場の実例を参考に、下記の如く算定した。

雑薬品費 US\$9/新聞用紙t

### 3) ユーティリティ価格

#### (a) 重油

重油価格は1980年8月現在のウルグアイ国内価格のUS\$198/klとした。

(工業エネルギー省調べ)

#### (b) 燃料用原木

ウルグアイ既存製紙工場の購入価格をベースに、工場着US\$11/m<sup>3</sup>と想定した。

#### (c) 電力

電力価格は1980年8月現在のウルグアイ国内価格のUS\$41/MWhとした。

(工業エネルギー省調べ)

#### (d) 工場用水

工場用水価格は、用水処理薬品費と排水処理薬品費から成る。本報では標準的な薬品使用量を基に、US\$45/1,000m<sup>3</sup>と算定した。

### 4) 経費

本費用はワイヤー、毛布、ドライヤーカンバス、キャリアロープ等の抄紙用具、新聞巻取用コア芯(紙管)、耐水紙等の包装資材等の費用を含む。本報では日本の代表的な新聞用紙工場の実績を参考にして、US\$45/新聞用紙1と算定した。

## 2-6-2 固定費試算根拠

### 1) 人件費

新設工場の従業員数は、管理・事務部門等の間接部門も含め144名と想定した。又、平均賃金はウルグアイの既存製紙工場の実例を参考にUS\$4,630/人・年と想定した。

### 2) 有形固定資産の償却 ( Depreciation )

有形固定資産の償却は定額法とし、償却期間は、

生産設備に対し	15年
土建設備に対し	40年

とした。

### 3) 無形固定資産の償却 ( Amortization )

創業費、建設期間中金利などの無形固定資産の償却は定額法15年償却とした。

#### 4) 修繕費

工場用地取得費、整地費を差し引いた設備費に対し年2%とした。

#### 5) 公課保険料

有形固定資産簿価に対し年2%とした。

#### 2-6-3 販売費

新聞用紙1t当りUS\$33と算定した。算定根拠は本章2-7-1項で説明する。

#### 2-6-4 所得税

新会社に対する所得税は25%と想定した。然しながら、営業運転開始後5年間は政府施策により免税とし、新会社の経営基盤を確立させる必要がある。

#### 2-6-5 製造コスト

Table V-2-9に製造コスト試算結果を示す。本試算によれば、新聞用紙25,200t/年生産時の製造コストは次のようになる。

	コスト (1,000US\$)	単価 (US\$/t)
工場製造コスト		
変動費	8,484	336.70
工場固定費	4,424	175.60
小計	12,908	512.30
金利	1,140	45.20
販売費	832	33.00
全製造コスト	14,880	590.50

なお、金利は営業運転開始後6年目(1991年と想定)の支払金利を計上している。

Table V-2-9 製造コスト試算

	Fundamental Figure	Consumption Figure	Annual Consumption	Cost Basis	Annual Amount (1,000 US\$)
<b>A. Variable Cost</b>					
<b>1. Raw Materials Cost</b>					
1) Waste paper (news., magazine)	Newsprint 25,200/y	0.74 t/t	18,667 t	US\$ 150/t	2,800
2) Pulpwood (poplar)	Newsprint 25,200/y	1.365 m <sup>3</sup> /t	29,362 m <sup>3</sup>	US\$ 19/m <sup>3</sup>	558
3) SwBKP	Newsprint 25,200/y	0.056 ADt/t	1,400 ADt	US\$ 550/ADt	770
Sub-total					4,128
<b>2. Chemicals Cost</b>					
1) H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (100%)	DIP 16,800 ADt/y	15 kg/ADt	252 t	US\$ 818/t	206
2) NaOH (100%)	DIP 16,800 ADt/y	18 kg/ADt	302.4 t	US\$ 453/t	137
3) Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> (100%)	DIP 16,800 ADt/y	29 kg/ADt	487.2 t	US\$ 333/t	162
4) Deinking agent (100%)	DIP 16,800 ADt/y	2.5 kg/ADt	42 t	US\$ 1,644/t	69
5) Alum (solid)	Newsprint 25,200/y	2.9 kg/t	73 t	US\$ 150/t	11
6) Miscellaneous chemicals	Newsprint 25,200/y	-	-	US\$ 9/t	227
Sub-total					812
<b>3. Utilities Cost</b>					
1) Fuel oil	Newsprint 25,200/y	0.133 kl/t	3,350 kl	US\$ 198/kl	663
2) Firewood (eucalyptus)	Newsprint 25,200/y	0.603 m <sup>3</sup> /t	15,200 m <sup>3</sup>	US\$ 11/m <sup>3</sup>	167
3) Electricity	Newsprint 25,200/y	1.398 kWh/t	35,250 MWh	US\$ 41/MWh	1,444
4) Mill water	Newsprint 25,200/y	120 m <sup>3</sup> /t	3,024,000 m <sup>3</sup>	US\$ 45/1,000m <sup>3</sup>	136
Sub-total					2,410
<b>4. Miscellaneous Cost</b>					
	Newsprint 25,200/y	-	-	US\$ 45/t	1,134
<b>Total of Variable Cost</b>					
					8,484
<b>B. Fixed Cost</b>					
<b>1. Labour Cost</b>					
	Worker 144				667
<b>2. Maintenance Cost</b>					
	US\$ 34,700,000	2.0 %/y		US\$ 4,630/y · worker	694
<b>3. Depreciation Cost (mach. &amp; equip.)</b>					
	US\$ 28,600,000	6.7 %/y			1,916
<b>4. Depreciation Cost (civil &amp; build.)</b>					
	US\$ 7,100,000	2.5 %/y			178
<b>5. Amortization Cost</b>					
	US\$ 3,800,000	6.7 %/y			255
<b>6. Tax &amp; Insurance</b>					
	US\$ 35,700,000	2.0 %/y			714
<b>Total of Fixed Cost</b>					
					4,424
<b>C. Factory Production Cost</b>					
					12,908
<b>D. Interest on Debt</b>					
					1,140
<b>E. Sales Expenses</b>					
				US\$ 33/t	832
<b>F. Total Production Cost</b>					
	Newsprint 25,200/y				14,880

## 2-7 経済性評価

本節ではウルグアイに建設する新聞用紙工場の経済性を検討する。製紙工場の建設には長期に亘る詳細な事前調査が必要とされる。然しながら、本スタディは短期間の現地調査による予備的調査結果を取り纏めたものであり、今後詳細は Feasibility Study を実施し、修正が加えられなければならない。

### 2-7-1 新聞用紙販売価格

#### 1) 現在価格

工業エネルギー省より入手した資料によれば、ウルグアイの新聞用紙価格は、CIF 価

Table V-2-10 ウルグアイの新聞用紙価格構成

Supplier Company	Over CIF Price	(US\$/t)		
		Importing Country		
		Canada	Finland	Sweden
		Bathurst Newsprint Ltd. Montreal	Finpad Varhaus mill	Holmens Bruk AB
Data		May 1980	June 1980	June 1980
Price FOB		418	389.4	378.4
Freight		107	136.7	157.9
Price C & F		525	526.1	536.3
Price CIF		528.3	529.4	539.6
Import Taxes	10%	581.1	582.3	593.6
Social Taxes	16%	665.6	667.0	679.9
Republic Bank Tax	1%	670.9	672.3	685.3
Port Tax	1%	676.2	677.6	690.7
Unloading expenses	2%	686.8	688.2	701.5
Agents	2%	697.3	698.8	712.3
Others	4%	718.4	720.0	733.9
	Total CIFx36%			

Source: CNPI

格US\$528~540/tに輸入関税、社会保障税等の税負担28%、及び、代理店手数料等の諸経費8%の計36%が加算され、末端価格はUS\$718~734/tとなっている。

Table V-2-10にウルグアイでの新聞用紙価格構成を示す。

又、同上資料は1980年9月よりCIF価格はUS\$550/tに上昇すると予測しており、これに36%加算すると末端価格はUS\$748/tとなる。

## 2) 新設工場製品販売価格及び販売費

新設工場の新聞用紙販売価格は、上記値上げ後のUS\$748/tと想定した。内販売費はCIF価格US\$550/tに荷卸輸送費2%、その他諸費用4%の計6%を見込み、

$$US\$550/t \times 0.06 = US\$33/t$$

と算定した。これは想定製品販売価格の4.4%に相当する。

## 2-7-2 投資効果

### 1) 年間利益及び売上高利益率

営業運転開始後6年目-1991年と想定-のフル操業下における、新設工場の年間利益額、売上高利益率は下記の如く試算される。

	年間金額 (1,000US\$)
a) 売上高	18,850
b) 全製造コスト	
変動費	8,484
工場固定費	4,424
金利	1,140
販売費	832
計	14,880
c) 税引前利益	3,970
d) 所得税	993
e) 税引後利益	2,977
f) 売上高利益率	
税引前	21.1 %
税引後	15.8 %



## 2) 投資利益率 (Rate of Return on Investment)

下記計算に示す如く、新設工場の投資利益率は税引前で17.3%/年、税引後で15.0%/年となる。

$$\begin{aligned} \text{税引前} \\ \text{ROI} &= \frac{\text{税引前利益} + \text{償却費} + \text{金利}}{\text{工場建設費}} \times 100 \\ &= \frac{\text{US\$}3,970,000/\text{年} + \text{US\$}2,349,000/\text{年} + \text{US\$}1,140,000/\text{年}}{\text{US\$}43,000,000} \\ &\quad \times 100 = 17.3\%/\text{年} \end{aligned}$$

同様に、

$$\begin{aligned} \text{税引後} \\ \text{ROI} &= \frac{\text{税引後利益} + \text{償却費} + \text{金利}}{\text{工場建設費}} \times 100 \\ &= \frac{\text{US\$}2,977,000/\text{年} + \text{US\$}2,349,000/\text{年} + \text{US\$}1,140,000/\text{年}}{\text{US\$}43,000,000} \\ &\quad \times 100 = 15.0\%/\text{年} \end{aligned}$$

## 3) 投資回収年数

新設工場建設費の投資回収年数は、税引前で6.8年、税引後で8.1年と試算される。

$$\begin{aligned} \text{税引前} \\ \text{投資回収年数} &= \frac{\text{工場建設費}}{\text{税引前利益} + \text{償却費}} \\ &= \frac{\text{US\$}43,000,000}{\text{US\$}3,970,000/\text{年} + \text{US\$}2,349,000/\text{年}} = 6.8 \text{年} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{税引後} \\ \text{投資回収年数} &= \frac{\text{工場建設費}}{\text{税引後利益} + \text{償却費}} \\ &= \frac{\text{US\$}43,000,000}{\text{US\$}2,977,000/\text{年} + \text{US\$}2,349,000/\text{年}} = 8.1 \text{年} \end{aligned}$$

## 2-7-3 外貨節減額

全量輸入している新聞用紙の国産化による外貨節減額は、新設工場フル操業下においてUS\$8,480,000/年と試算される。(1991年度を想定)

1) 新聞用紙を全量輸入した場合の外貨支出額

$$25,200 \text{ t/年} \times \text{US\$}550/\text{t (CIFモンテビデオ)} = \text{US\$}13,860,000/\text{年}$$

2) 原料、薬品等の輸入による外貨支出額 (Table V-2-9より)

古紙輸入額	US\$ 2,800,000/年
SwBKP輸入額	US\$ 770,000/年
薬品輸入額 (Alum 以外の全部)	US\$ 801,000/年
重油	US\$ 673,000/年
抄紙用具輸入額 <sup>*</sup>	US\$ 340,000/年
計	US\$ 5,384,000/年

\* 抄紙用具費は Miscellaneous cost の30%相当とした。

3) 新聞用紙国産化による外貨節減額

$$\text{US\$}13,860,000/\text{年} - \text{US\$}5,384,000/\text{年} = \text{US\$}8,476,000/\text{年}$$

又、ローン支払US\$1,433,000/年、同支払金利US\$1,140,000/年を外貨支出とする場合は、外貨節減額はUS\$5,903,000/年となる。

2-7-4 損益分岐点

営業運転開始後6年目の損益分岐図をFig.V-2-6に示す。この図によれば新設工場の1991年度における損益分岐点の生産高は約14,700tとなり、これは約58%の操業度に相当する。

2-7-5 感度分析

税引前投資利益率 (Rate of Return on Investment - 以下ROI-) の感度分析を、新聞用紙販売価格、工場建設費、変動費及び古紙価格に対して行なった。Table V-2-11及びFig.V-2-7にこれらファクターが±10%、±20%変動した時のROIの変化を示す。

Fig. Y-2-6 損益分岐点図

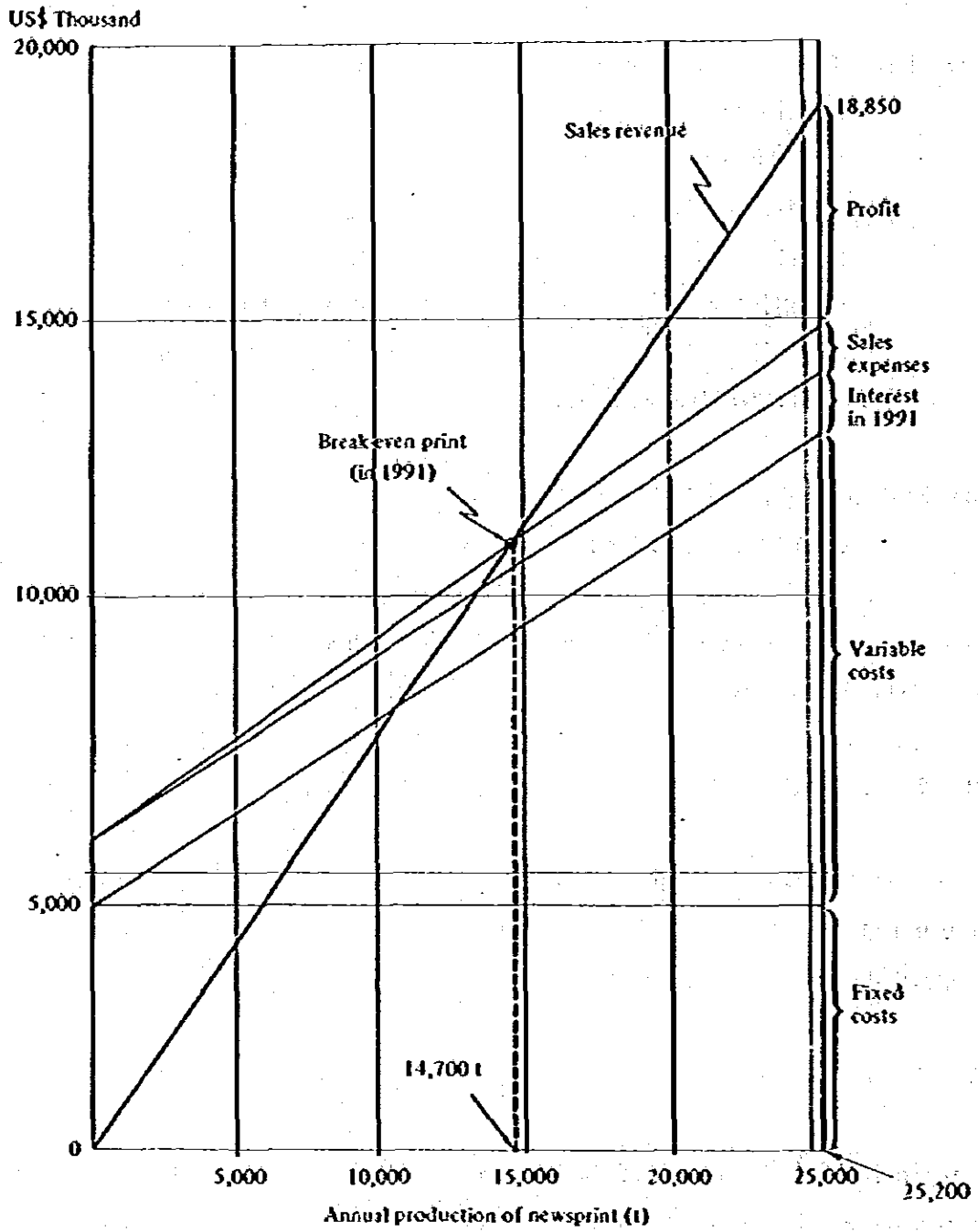


Table V-2-11 税引前ROIの感度分析

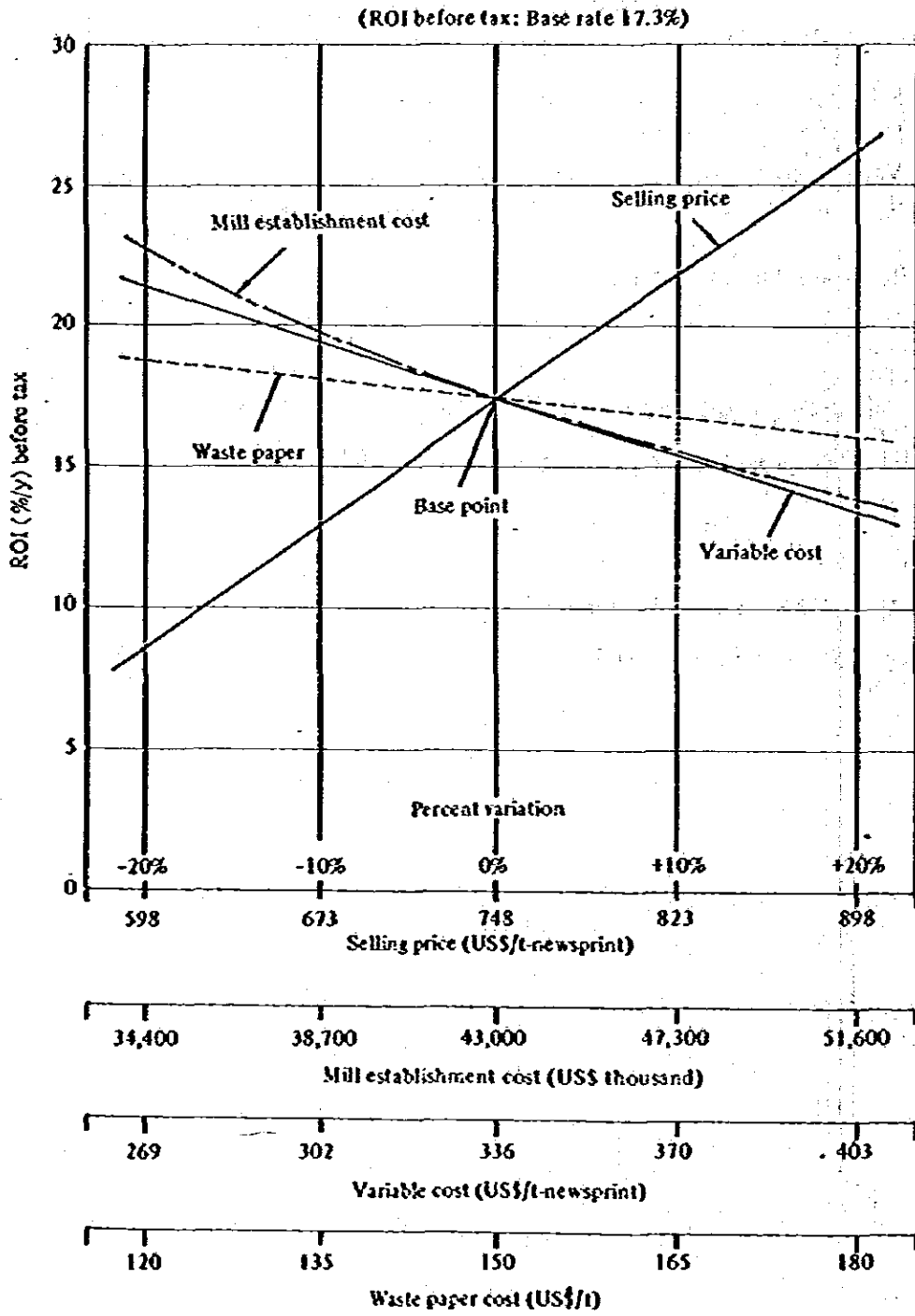
Variable	Variation % of ROI (%/y)			
	-20	-10	+10	+20
Selling price	8.6	13.0	21.8	26.2
Mill establishment cost	22.6	19.7	15.5	13.9
Variable cost	21.3	19.4	15.4	13.4
Waste paper price	18.7	18.0	16.7	16.1

(Remarks) The basic rate of ROI is 17.3%/y.

以上より、新設工場の収益性(ROI)に最も影響を及ぼすのは製品販売価格であり、次いで工場建設費、変動費である。新聞・雑誌古紙の輸入価格変動の影響は、さほど大きくない。

Fig.V-2-7 を用いて税引前ROIが10%/年、15%/年となる販売価格を求めると、夫々US\$623/ト、US\$705/トとなる。又、金利を支払い、償却を行なうためには最低限8.1%/年の税引前ROIが必要で、この時の販売価格はUS\$590/トとなる。

Fig. V-2-7 感度分析图



### 3. 長期計画（紙クラフトパルプ工場建設）

国内需要の少ないウルグアイ国で、紙パルプ産業を発展させるためには、輸出に依存せねばならないことは、すでに述べた通りであるが、国際市場への輸出を前提としたパルプ工場の建設計画について、以下にまとめる。

#### 3-1 生産品種と生産規模

##### 3-1-1 生産品種

現在、進められているユーカリ、ポプラ、松という植林の樹種及び輸出向け製造品種の面から、第V部第1章第2節で述べた如く、広葉樹及び針葉樹紙クラフトパルプにはほぼ限定される。

内、針葉樹紙クラフトパルプは、国内需要も充足させることとする。

##### 3-1-2 生産規模

生産規模は、国際的に競争し得るほぼ標準と考えられる750AD1/日、1系列とし、原木切替えにより、同一設備で（未晒スクリーン設備のみ2系列）、広葉樹、針葉樹紙クラフトパルプを生産する。

広葉樹紙クラフトパルプ（Hw BKP）及び針葉樹紙クラフトパルプ（Sw BKP）の生産比率は国内市場の状況によるが、本計画では、50：50と想定する。

#### 3-2 原料使用計画及び植林計画

##### 3-2-1 原料使用計画

ウルグアイ産ユーカリ、ポプラ、松の蒸解テストデータがないので、パルプ収率は不確実であるが、日本国内での類似の樹種の蒸解テスト及び操業実績から推定した収率を用い、原木使用量を次の通り算出した。なお、Hw BKP用ユーカリ、ポプラの使用比率は80：20とする。

ユーカリ	531,000	m <sup>3</sup> /y	(パークは含まず)
ポプラ	133,000	"	( " )
松	779,000	"	( " )
合計	1,443,000	m <sup>3</sup> /y	( " )

### 3-2-2 植林計画

今回の調査結果に基づき、各樹種の収穫量はそれぞれ次の通り推定される。

ユーカリ	8年伐期で	150m <sup>3</sup> /ha
ポプラ	13年 "	150m <sup>3</sup> /ha
松	12年 "	150m <sup>3</sup> /ha

従って、この工場の操業を維持していくには、次の通り、約100千haの植林面積が必要で、その上、年間約10千haの植林を継続していく必要がある。

	植林面積	*植林区域	年間伐採面積
ユーカリ	28,320ha	35,400ha	3,540ha
ポプラ	11,530ha	14,400ha	890ha
松	62,400ha	78,000ha	5,200ha
合計	102,250ha	127,800ha	9,630ha

\* 植林区域の約80%を有効な植林面積とした。

### 3-3 工場の立地条件

輸出市場において、国際的に競争していくためには、国際的水準の品質と、コストが絶対的な条件である。

特に、コストは工場立地に大きく影響されるので、通常のパルプ工場の立地条件の他に、コスト低減を留意した工場立地条件を検討して選定することが非常に重要である。

以下に本計画の立地条件をまとめると、

1) 多量かつ良質な用水が得られる河川に近いこと。

パルプ工場は、その製造過程で、大量の水を媒体として、洗浄、漂白、抄造を行なうので、豊富で良質な用水が必要である。

本計画では用水原単位を $85\text{m}^3/\text{ADt-BKP}$ と計画しており、約 $65,000\text{m}^3/\text{日}$ の用水が必要となるので、十分な水量を持つ河川に近いことが第一の条件になる。

このことは、同量の工場排水がでるので、これを十分に希釈できる水量を持つ河川に近いことが必要であることも意味している。

2) 陸界の工場であること

前述の通り、国際市場への輸出を前提とした本計画では、コストが非常に重要であるが、製品の輸出並びに薬品、重油その他の副資材の輸入荷役費の低減のためには、外航船の接岸できる陸岸（河川）の用地であることが極めて重要な条件となる。

3) 原木供給の植林地に近いこと。

薬品、重油その他の副資材のほとんどを輸入に頼らなければならないので、その輸入コスト及び製品輸出の海上運賃コストの負担は大きい。これ等を補い得るような低廉な価格で原木が供給されなければならない。

そのためは、原木集荷圏が、半径 $100\text{km}$ 、最大でも $150\text{km}$ 以内にあることが必要である。

4) 広い工場敷地がとれること。

函クラフトパルプ工場は調木から抄造までの一連の主製造工程の他に、薬品の回収、パワーボイラー、発電設備、用排水処理設備等多くの附属設備を必要とする。

更に、原木のストレージヤードをはじめ、原材料の搬入のための専用側線敷設、道路建設などに十分な敷地が必要であり、将来を考慮して少なくとも $200\text{ha}$ の敷地面積が必要である。従って土地代が安いことも条件となる。

5) 環境問題に対処しやすいこと。

パルプ産業の公害問題については、後の章で改めて述べるが、公害対策について、地域住民の理解を得られやすいことが必要である。

以上のほかの立地条件は、一般産業と同様に、



- 6) 質の良い労働力が確保できること。
- 7) 地形が良好で、十分な地耐力を有し、土木工事が安価になること。
- 8) 洪水等の自然災害が無いこと。
- 9) 保守、修理に参加できる関連産業があること。
- 10) 電力が容易に得られること。
- 11) インフラストラクチャに多額の投資を要しないこと。

以上にヨリカサプランカ、フライベントス、フアン・ラカセ等が考えられるが、それぞれ一長一短があり、これらの条件を全て満たす工場立地の選定は非常に難しく、今回の短期間の調査程度で結論をだせるものではない。

すでに述べたように、工場立地の条件が、パルプコストに与える影響は非常に大きいので、今後詳細な Feasibility study を行ない、長期的な視野にたつて候補地を選定しなければならぬ。

### 3-4 環境問題と公害対策

パルプ産業の公害は、大量に水を使用する関係上、排水に関する問題が最も大きく、大気、悪臭、廃棄物問題がこれに次いでいる。

これらの公害対策については、国の定める環境基準、排出基準を守ることが、まず基本であるが、大型のパルプ工場のないウルグアイ国では、これらの基準が未だ整備されていないと考えられるので、本計画では、日本で実施されている事例をベースに、実質的な対策をたてることにするが、以下にその概要を述べる。

#### 3-4-1 排水問題

クラフト法の場合、蒸解工程で発生する固形分の97~98%が回収され濃縮燃焼されるので、BOD、COD等の汚染物質の相当量が除去される。

パルプ工程排水のうち、比較的汚染度の高いものは、未ろフィルター排水、漂白工程の前段（塩素、アルカリ処理）排水及びエバポレーターの凝縮水で、これらは、少なくとも、凝集沈殿処理か、活性汚泥処理を行なう必要がある。

本計画では、運転コストの安い、活性汚泥処理方式を採用する。

### 3-4-2 大気問題

パルプ工場の大気汚染は、 $SO_x$ 、 $NO_x$ 、ばいじんが主なものである。

$SO_x$  については、重油を燃料とするパワーボイラーからの発生が主なもので、立地条件によっては低硫黄重油の使用、排煙脱硫装置の設置等の対策が必要となるが、本計画では燃料のほぼ半量は木材及びパークを使用する計画であり、重油使用量も少なくなるので設備的な対策は特に考慮しない。

$NO_x$  についても、パワーボイラーからの発生が主なものであるが、現状では、脱硝技術が未だ確立されたとは云えないので、火炉設計の改善、燃焼装置の改善により、 $NO_x$  発生量を低減させる計画とする。

クラフトパルプ廃液回収ボイラーから飛散する芒硝、及び石灰キルンからの飛散石灰等のばいじんはパルプ産業特有のものであるが、高効率の電気集塵機の設置により解決できる。

### 3-4-3 悪臭問題

クラフトパルプ工場の悪臭は、製造工程から発生する硫黄化合物によるものである。

防止対策としては、蒸解装置からの臭気ガスの燃焼、黒液酸化、Large Economizer方式の採用による回収ボイラーからの臭気成分の減少、エバポレーターのコンデンセート中の臭気成分を分離するためのストリッピング及び分離ガスの燃焼等があり、これらの対策により臭気は大幅に軽減できる。

ただし、悪臭は感覚公害のため主観的要素が強く、又、人間の臭覚は非常に敏感なので規制基準を守ってもなおクレームを受けるといった問題は残る。

従って工場建設に当っては十分な地域住民の理解が必要である。

### 3-4-4 廃棄物問題

パルプ産業からの廃棄物は、原木の剥皮工程から出るパーク、チップ化工程からのチップ

ダスト、パルプ工程からのスクリーン粕、苛性化工程からのスラッジ及び排水処理工程からのスラッジ等が主なものである。

その内、バーク及びダストについては、パワーボイラーで燃焼し発生熱量を有効に利用できる。

その他の廃棄物については、脱水後焼却及び埋め立て等の方法がとられるのが一般的であるが、焼却するには重油の助燃が必要であり、省エネルギー及びコスト面からは必ずしも得策ではない。

従って植林用の肥料に有効利用する等の方法を検討する必要がある。

### 3-5 エネルギー使用計画

#### 3-5-1 蒸気発生用燃料

ボイラー給水加熱及びエアヒーター等のボイラー自体の使用蒸気を含め、本計画での全蒸気使用量は、平均約300t/時と予定される。

その内約70%の200t/時は黒液回収ボイラーで発生するので、パワーボイラーでの必要蒸気発生量は100t/時である。

パワーボイラーの燃料は、蒸気使用量の変動に対応するため、重油も使用するが、ほぼ半量に相当する燃料として、ドラムパーカーからのバーク及びチップスクリーンからのダストを使用する。従って型式はバーク、ダスト、重油混焼ボイラーとする。

パワーボイラーでの燃料使用量は次の通りである。

バーク、ダスト	84,900 Bdt/年
重油	36,000 kl/年

#### 3-5-2 全重油使用量

薬品回収工程の石灰焼成用キルンに使用する重油と、パワーボイラーに使用する重油の年間合計使用量は次の通りである。

パワーボイラー用	36,000	kl/年
石灰キルン用	19,000	"
合計	55,000	kl/年

### 3-5-3 電力

漂白処理に使用するNaOH、Cl<sub>2</sub>、及びClO<sub>2</sub>、製造用NaClO<sub>2</sub>用として、NaCl電解に使用する電力を含め、本計画での電力使用量は平均的40,000kWで、内約30,000kWは抽気背圧タービンを設置して自家発電する。

従って約10,000kWの電力を購入する必要がある。

### 3-6 パルプ工場の概要

#### 3-6-1 生産工程 (Fig. V-3-1, 2, 3, 4 及び5参照)

##### (a) 工場土場

山林から鉄道又はトラックで輸送される原木は、長さ6m程度とし樹種毎に分類貯木する。貯木量は供給の安定性にもよるが、2ヵ月分とすると約28万m<sup>3</sup>(皮なし)必要で、土場面積は約30haを要する。

##### (b) 調木工程

原木は、スラッシュヤーで2m程度に切断したあと、ドラムパーカーで剥皮される。ドラムパーカーは排水対策を考慮して乾式とする。

剥皮された原木はチップヤーでチップングされたあと、振動式のチップスクリーンで篩別され、良チップはベルトコンベアーでチップサイロに送られストレージされる。ダストはドラムパーカーから排出されるパークと共にボイラーで燃焼し蒸気発生を行なう。

調木工程は2シフト、実働14時間操業とし、これに応じた調木能力を有する設備とする。

##### (c) 蒸解工程

チップサイロから送られたチップは、蒸解釜で苛性ソーダと炭化ソーダの混合液で一定温度、一定圧力のもとで蒸解される。蒸解釜は連続式とし、Sw蒸解用を考慮して高圧浸透釜

付きとする。

更に、後段でのパルプ洗浄効率を高めるために、3時間のハイヒート洗浄ゾーンを設ける設計とする。

#### (d) 洗浄工程

蒸解を終わったパルプは温水により洗浄され黒液は分離される。洗浄機は連続式のディフューザーウォッシャーを採用し、悪臭の発生をできるだけ軽減させる。

#### (e) 未蒸スクリーン工程

洗浄原料は、密閉式のノッターで未蒸解ノットを除いたあと、遠心式スクリーンにより塵、結束繊維を除去する。

未蒸解ノットは、蒸解釜へもとして再蒸解する。未蒸スクリーンはHw用、Sw用の2系列とし、切替操業を容易にする。

#### (f) 漂白工程

未蒸スクリーンからの精選パルプは漂白工程に送られ目標の白色度まで漂白するが、パルプの強度低下を防ぎながら国際的水準の90%GE以上の白色度を得るために、漂白工程は塩素、アルカリ、次亜塩素酸塩、二酸化塩素、アルカリ、二酸化塩素の連続6段漂白とする。

更に塩素処理段での粘度低下を防ぐために、塩素処理段に二酸化塩素を加える方式を採用する。

#### (g) 漂白用薬品の製造

漂白用薬品は使用量から見て、同国内での調達に困難と考えられるので、自製することで計画する。

塩素及び苛性ソーダは、食塩の電解により製造する。

次亜塩素酸ソーダは、電解により製造した塩素及び苛性ソーダを用いて製造する。

二酸化塩素発生設備には排液のでないR-3法を採用し、厨生芒硝は蒸解薬品の精給に使用する。二酸化塩素発生用原料薬品の塩素酸ソーダも、食塩の電解により製造する。

従って、二酸化塩素発生用の硫酸及び電解用の食塩のみを購入することになる。

漂白用薬品の使用量は次のように概算される。

塩素	12500 t/年
苛性ソーダ	13100 t/年
二酸化塩素	2800 t/年

又、購入薬品量は次のように概算される。

食塩

塩素、苛性ソーダ電解用	20,820 t/年
塩素酸ソーダ電解用	2,590 t/年
二酸化塩素発生用	2,660 t/年
計	26,070 t/年
硫酸（濃度98%）	4,500 t/年

(h) 晒スクリーン工程

漂白後の原料は、渦流式クリーナーで最終的な夾雑物が除去されパルプマシンへ送られる。

(i) パルプマシン

晒スクリーンから送られた原料は、パルプマシンにより脱水、乾燥され、カッターで所要寸法に断材後、荷造プレスを含む自動包装設備で包装され最終製品となる。パルプマシンは長網エアボーン式とする。

(j) 蒸解薬品の回収工程

連続蒸解釜から抽出された黒液の固形分濃度は約16%で、そのままでは燃焼できないので、濃縮装置で固形分65%程度にまで濃縮し回収ボイラーで燃焼させる。

濃縮装置には蒸気消費量の節減を計るため、6重効用真空蒸発缶を採用する。

回収ボイラーでは濃黒液中の有機物を燃焼させ、ナトリウム塩を分離させるとともに、含硫黄塩類を硫酸ソーダに還元させる。

この際発生する燃焼熱で高圧蒸気を製造し、パワーボイラー発生蒸気と共に発電に供した後、プロセス蒸気として工場の熱源に使用する。

回収ボイラーの炉底にたまったNa塩は、炭酸ソーダ、硫酸ソーダを主成分とするスメルトであるが、苛性化工程から送られる弱液に溶解させて緑液とし苛性化工程に送る。なお、回収ボイラーでの燃焼に先立ち濃縮黒液にはソーダ循環系統で失われたソーダ分及び硫黄を補給するため芒硝を添加するが、二酸化塩素発生装置からの副生芒硝を使用するので購入分

は約2500t/年程度となる。

#### (k) 苛性化工程

回収ボイラーから送られた緑液は、連続苛性化装置で生石灰を添加し、緑液中の炭酸ソーダを苛性ソーダに転換して蒸解薬液( $\text{NaOH} + \text{Na}_2\text{S} + \text{Na}_2\text{CO}_3$ )とする。

苛性化工程の白液中に懸濁する炭酸石灰は沈降濃縮し、稀釈洗浄後フィルターで脱水し石灰キルンで焼成する。焼成生石灰は苛性化工程に送られ再使用される。

スレーカーから廃棄されるグリットその他のロスがあるので、石灰を補給する必要があるが、回収率は96%として、約7,000t/年の石灰石の補給が必要である。なお、石灰キルンはロータリーキルンとし、熱回収のためフラッシュドライヤー及び焼成石灰の顕熱回収装置を設置し、焼成重油の節減を計る設計とする。

#### (l) 用水処理

用水処理設備は用水水質により選定せねばならぬが、新設工場の用水処理は通常のアクセレーター及び重力式砂濾過処理とした。

#### (m) 純水装置

回収ボイラー及びパワーボイラー給水用として、4床5塔式の純水装置を設置する。

#### (n) 排水処理

総排水約65,000 $\text{m}^3$ /日の内、BOD負荷の高い約40,000 $\text{m}^3$ /日は活性汚泥処理、その他の25,000 $\text{m}^3$ /日は単純沈殿方式のクラリファイヤーで処理する。

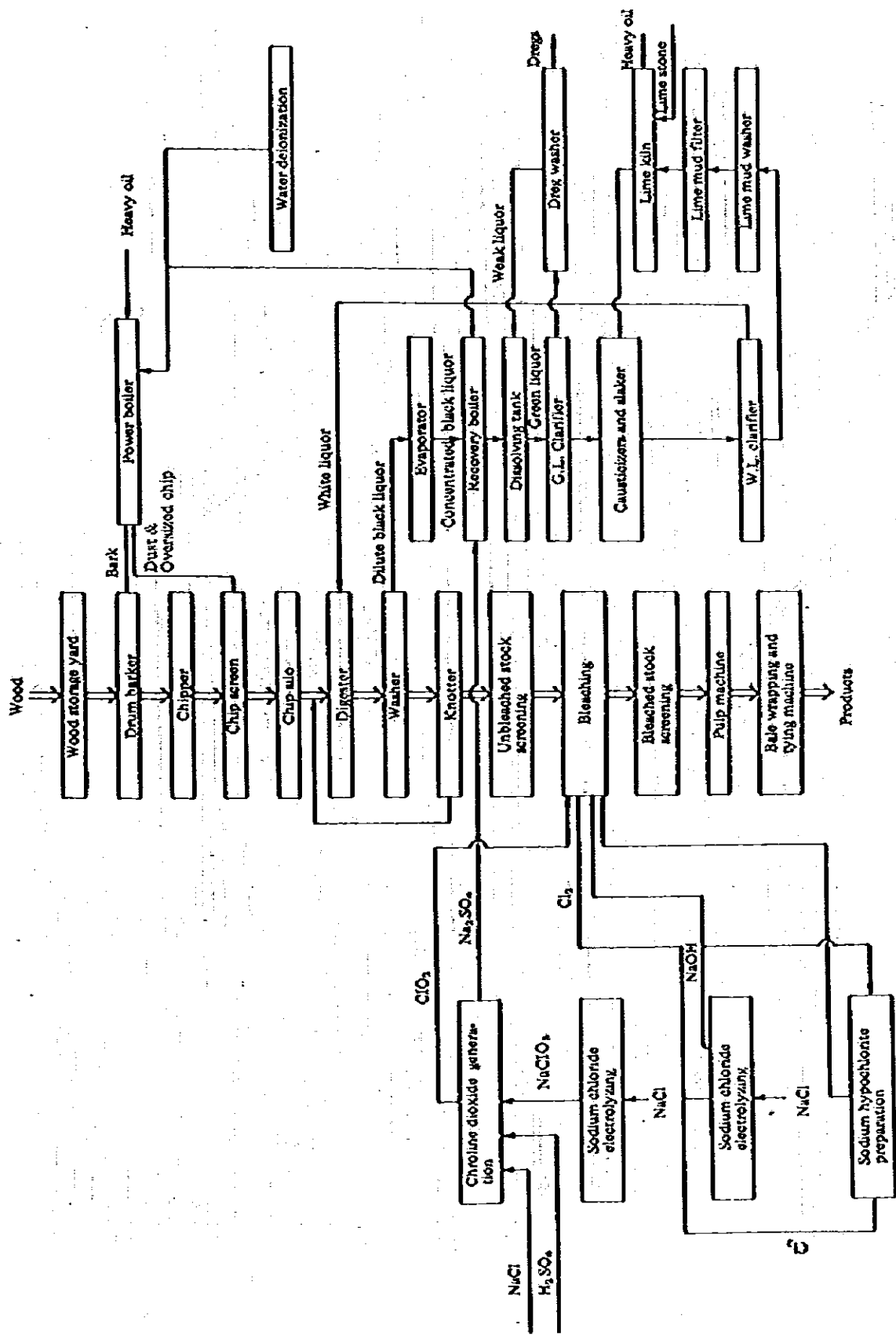


Fig. V-3-1 B K P 工場プロセスダイアグラム



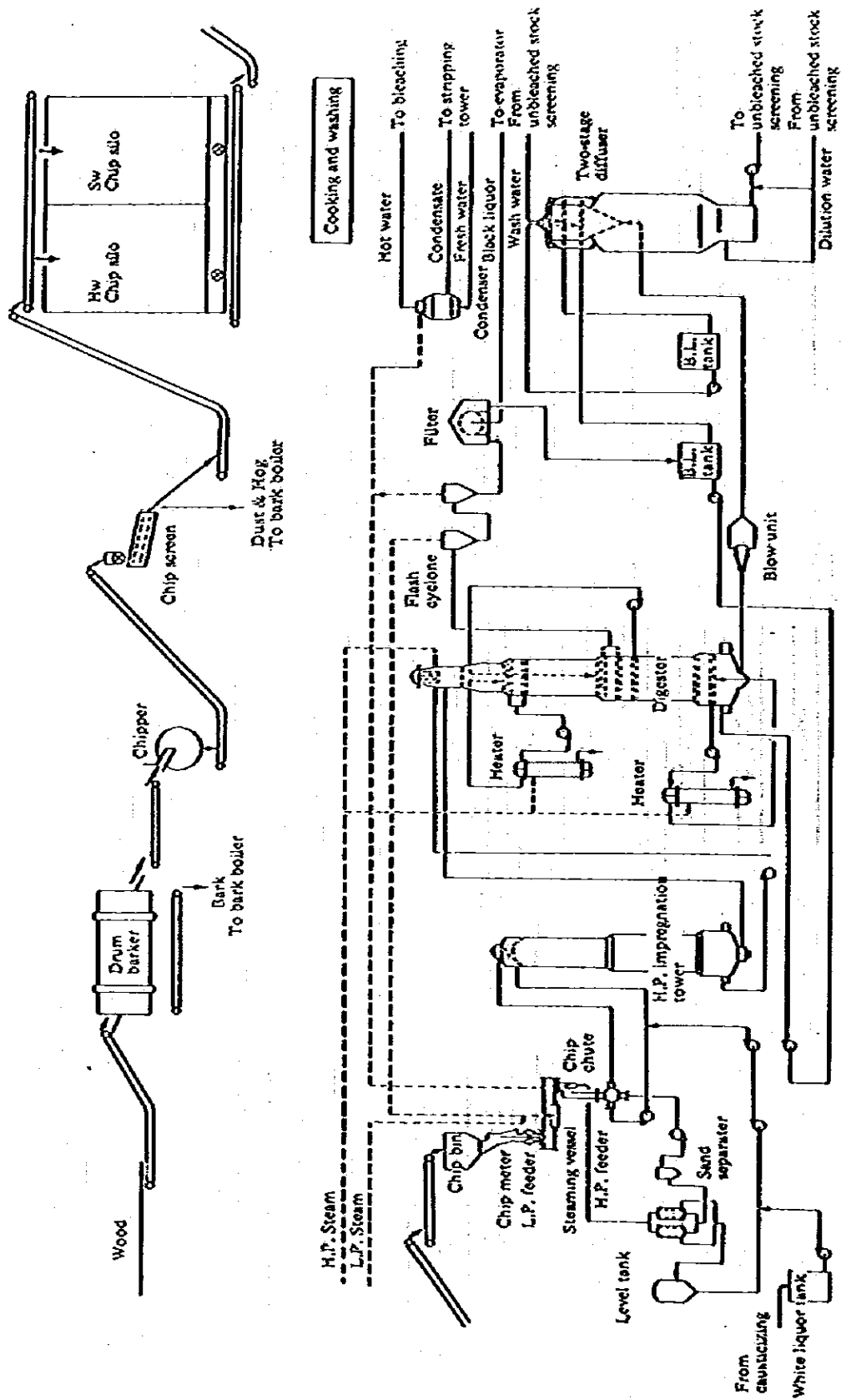


Fig. V-3-2 7 0 - 2 - 1 (1)



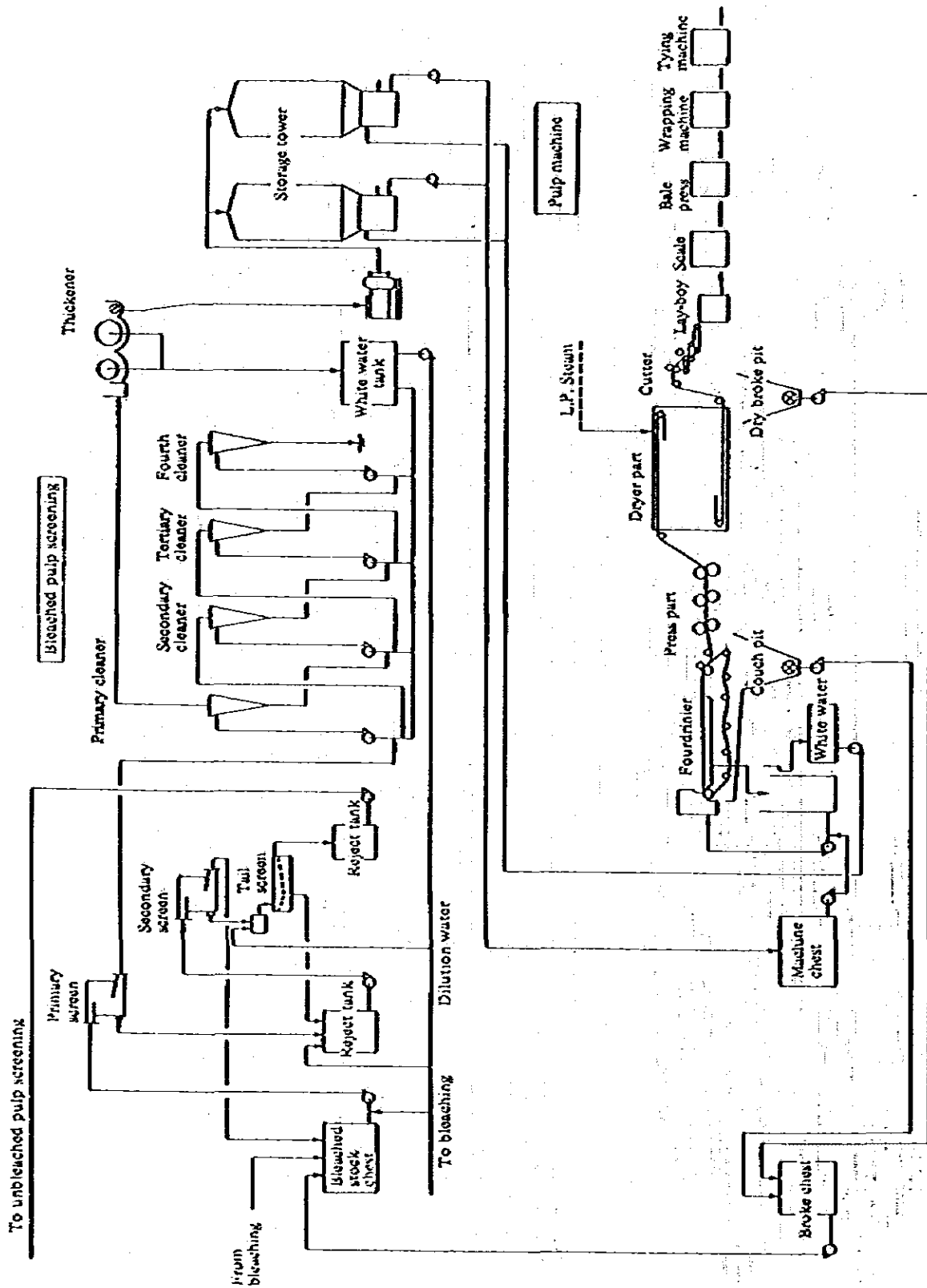


Fig. V-3-4 Z e - v - t (8)



3-6-2 主要機器

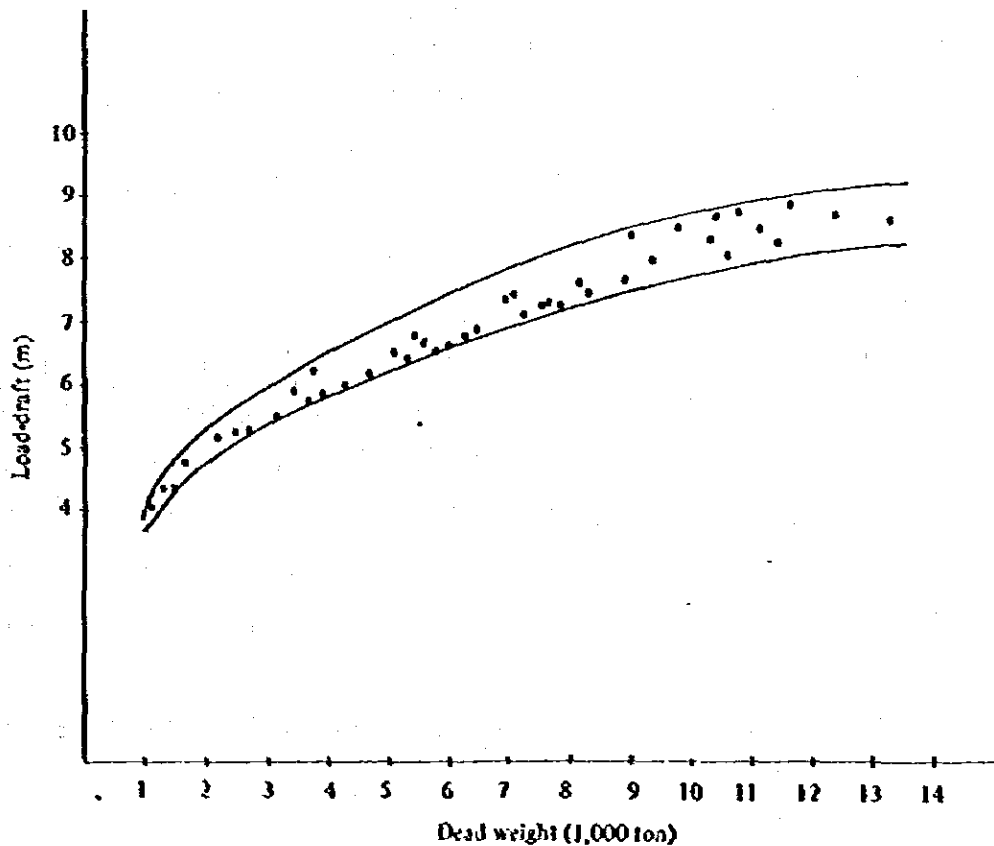
(a) 調木設備	ドラムパーカー	2基
	チップパー	2基
(b) 蒸解設備	ハイヒートディフュージョン付 予備浸透釜付連続式蒸解釜 (能力 800ADL/日)	1基
(c) 洗浄設備	ディフューザーウォッシャー	1式
(d) 精選設備		1式
(e) 漂白設備	C/D-E-H-D-E-D 6段漂白設備	1式
(f) 漂白薬品製造設備	ClO <sub>2</sub> 発生設備(R-3法) 食塩電解設備 NaClO <sub>2</sub> 製造設備	1式 1式 1式
(g) アフタースクリーン設備		1式
(h) バルブマシン(長柄式)	(ワイヤー幅 5,200mm ドライヤー エアボーン式)	1式
(i) ベーリング設備		1式
(j) 黒液濃縮設備	6重効用真空蒸発缶	1式
(k) 回収ボイラー	蒸気発生量 200t/時	1式
(l) 苛性化設備	白液製造能力 3,100m <sup>3</sup> /日	1式
(m) 石灰焼成キルン		1式
(n) コンデンセートストリップング設備		1式
(o) パワーボイラー	重油・木材混焼式 (蒸気発生量 115t/時)	1式
(p) タービン発電機	能力 32000kWh	1式
(q) 用水処理設備	アクセレーター, サンドフィルター, イオン交換等	1式
(r) 排水処理設備	活性汚泥処理設備, クラリファイア等	1式

HwBKP	約130千ADt/年
SwBKP	約 90千ADt/年
合計	約220千ADt/年

製品BKPの出荷単位としては10,000ADt以上が望ましいが、10,000dwt級の貨物船が必要となる。このクラスの船給を受け入れるためには、水深9m以上の港が必要となる。然し、ウルグアイの港は水深が浅いのでこの事は極めて重要な問題となる。即ち、Fig.V-3-6に示す如く、水深6mの港では4,000dwtの船がかりうじて積荷を満載出来るに止まる。

ヨーロッパを主市場とした場合、一航海4週間として約220千ADt/年のバルブを輸出するとすれば、4,000tの専用船が5隻必要となる。これは10,000tを2隻とするよりも、かなり割高な運賃とならう。(約20%前後の差と推定される。)

Fig. V-3-6 船給載貨重量と水深の関係



### 3-7 原木、資材、製品の輸送

#### 3-7-1 原木

原木は、総て国内の森林から調達されるのでトラック及び鉄道輸送が考えられるが、全国的に道路の整備が進んでいるので、総てトラック輸送になると考えられる。

原木の年間使用量は約144万 $m^3$ 、年間の受入日数を300日とすると、平均受入量は約4,800 $m^3$ /日となる。

トラックの平均積載重量を15tとすると、約250台/日の受入れが必要となる。

#### 3-7-2 薬品類

薬品類は、石灰石を除きほとんど輸入になると考えられるので港湾受入れとなる。

主要薬品の年間必要量は次の通りで港湾受入量は約33,000t/年となるが、その他、純水、用水、排水処理薬品、約1,000t/年を見込むと約34,000t/年となる。

食塩	約 26,000 t/年
炭酸	約 4,500 t/年
芒硝	約 2,500 t/年
石灰石	約 7,000 t/年

#### 3-7-3 重油

重油の受入れには港湾を使用する。埠頭に重油受入口を設け、工場の重油受入タンクへ直接パイプ輸送する。

重油の年間使用量は55,000klと概算される。

#### 3-7-4 製品

新設工場で生産するHwBKPの全量及びSwBKPの70%を輸出向けとすると、港湾での出荷量は次の通りとなる。

この面の深い調査を合せて行なわねばならない。例えば7,000t3隻として一部パルプを沖取りする等、今後のFeasibility Studyにおいて各方式の得失を探り、少しでも輸送費の安い方途を選択する必要がある。

今回のマスタープランにおいては、細部の経済比較を行なう時間的ゆとりが無いため、残念ながら検討が出来なかった。

### 3-8 実施時期

この工場の建設の条件は、建設、運転資金の調達等金融面の問題及び安定した輸出先の確立等の問題もあるが、パルプ用原木があるということが第一である。

この工場が必要とする原木が安定して供給されるためには、有効面積で約100千haの植林地が必要であることは既に述べた通りである。又、植林木の収獲時期はその成長速度よりみて少なくとも10年以上先となる。

従って、これを目標にその他の条件の整備を進めることになるが、建設工事期間はプロジェクト実施決定後4年は必要と考える。

### 3-9 販売計画

新設工場の製品であるBKPは一部を国内需要に充当し、残りを海外に輸出する。新設工場は原木資源を今後の植林事業に求めるところから、営業運転開始時期は1990年代前半と見込まれる。

又、新設工場の主市場は西欧諸国に求めるのが適当と考えられる。FAO Forestry Report (1977年発行)によれば、1990年における世界のBKP輸入市場は約11.2百万tのBKPを必要とし、内7.9百万tを西欧諸国が、2.4百万tを日本が輸入すると予測している (Table V-3-1)。日本は距離が遠過ぎ輸送面で極めて不利である。又、ラテンアメリカ諸国はブラジル、チリの輸出圧力があり新規市場を求める事は難しい。新設工場の生産量259千tは西欧諸国の輸入予測量の約33%に過ぎず、西欧諸国は十分に大きな市場と言える。



Table V-3-5 市販BKP需給予測(1990年度)

Regions	Production		Export		Import		Consumption	
	Sw-BKP	Hw-BKP	Sw-BKP	Hw-BKP	Sw-BKP	Hw-BKP	Sw-BKP	Hw-BKP
<u>Developed Regions</u>								
North America	18,290	9,420	3,544	790	-	-	14,746	8,630
Western Europe								
EEC	530	790	-	-	4,422	3,013	4,952	3,803
Nordic Countries	5,170	2,190	3,218	870	-	-	1,952	1,320
Other Western Europe	700	1,650	-	351	448	-	1,148	1,299
Sub-total	6,400	4,630	3,218	1,221	4,870	3,013	8,052	6,422
Japan.	670	4,500	-	-	1,279	1,165	1,949	5,665
Oceania	445	435	-	129	46	-	491	306
<u>Developing Countries</u>								
Latin America	1,200	3,085	172	1,010	-	-	1,028	2,075
Middle East, North Africa	-	250	-	196	258	-	258	54
Africa (South of Sahara)	380	570	69	420	-	-	311	150
Far East	150	700	-	412	550	-	700	288
Sub-total	1,730	4,605	241	2,038	808	-	2,297	2,567
<u>Centrally Planned Economies</u>	4,420	1,500	-	-	-	-	4,420	1,500
World Total	31,955	25,090	7,003	4,178	7,003	4,178	31,955	25,090
	57,045		11,181		11,181		57,045	

(Source) FAO Forestry Report 1977

### 3-10 経済的考察

ウルグアイ国紙パルプ産業開発計画の、長期計画として設立する750ADt/日 硝クラフトパルプ工場の収益性について検討する。かかる大規模プロジェクトの実施には、長期に亘る詳細な事前調査が必要であるが、本スタディは予備的調査結果を取り纏めたものであり、今後詳細な調査を実施し、修正が加えられなければならない。なお、経済試算には総て現在価格、コストを使用した。

#### 3-10-1 工場建設費

750ADt/日 BKP工場の建設に必要な資金額は下記の如く概算される。

##### 1) 工場建設費

(単位：million US\$)

###### A 設備費

(1) 土地取得、整地費	20
(2) 機器費	177
(3) 機器輸送費、荷扱費	8
(4) 据付工事費	37
(5) 土建工事費	49
(6) 間接費	16
(7) 技術料	10
計	317

###### B 工場建設費

(1) 設備費	317
(2) 創業費	7
(3) 予備費	19
(4) 建設期間中金利	32
(5) 運転資金	10
計	385

## 2) 工場建設費概算方法

- (a) 工場用地面積は200haとし、整地費は取得費込みでUS\$100,000/haとした。
- (b) 機器費は海外調達ベースで算出した。
- (c) 据付工事費、土建工事費、国内輸送費は現地調達ベースで算出した。
- (d) 創業費にはプロジェクト発生時点より営業運転開始までに発生する下記費用を含めた。
  - 営業運転開始までに発生する人件費。
  - 操業員の訓練費用。
  - 試運転時に消費する原料及びユーティリティ費用。
  - 会社設立の為の諸費用。
- (e) 建設期間中金利は次式により算出した。

$$\frac{1}{2} \times \text{ローン額} \times \frac{\text{建設期間(月)}}{12\text{ヵ月}} \times \text{金利(\%/年)}$$

なお、外国よりのローンは建設期間の後半3年間に使用されるものとした。

- (f) 運転資金は新設工場が消費する年間変動費の2ヵ月分相当とした。

(注) 上記工場建設費は工場構内設備に対する現在ベースでの概算価格であり、港灣建設、工場への道路建設、送電線敷設等のインフラストラクチャ費用は含まない。又、植林費用も含まない。

## 3-10-2 資金調達計画

資金調達方法及びローン融資条件については、下記の如く想定した。

- 1) 新会社の資本金は工場建設費の30%とした。すなわち、

$$\text{US\$385million} \times 0.30 \doteq \text{US\$116million}$$

と概算される。

- 2) 工場建設費の残り70%US\$269millionは、国際金融機関のダイレクトローン、及び、サプライヤークレジットによる長期借入金とした。又、ローン返済条件は下記の如く想定した。

返済期間	15年
据置期間	4年
金利	平均 8%/年

### 3-10-3 製造コスト

本項では新設工場のBKP製造コストを試算する。本コスト試算は下記の様な考えに基づいて行なっている。

- 本計画では新設工場の稼働時期を1990年代の前半と想定している。
- 上記の様な先の時点での価格、コストを予測する事は極めて難しいので、本試算では価格、コストは悉て現在ベースとした。
- 本BKP工場は国家プロジェクトとして設立されるので、輸入機器、輸入資材等に課せられる各種税は悉て免除されるものとした。
- コスト試算はフル操業時における単年量について行なった。
- BKP生産高は下記とした。

平均日産	750ADt
年間稼働日数	345日
年産高	SwBKP 129,500ADt
	HwBKP 129,500ADt
	計 259,000ADt

- コスト試算はUS\$ベースで行なった。

#### 1) 変動費試算基礎数値

##### (a) 原木価格

新設工場用パルプ原木は今後の植林事業により調達するものとし、工場着価格は川-1

- 3-2項での試算価格を用いた。

パルプ用原木(松)	US\$251/㎥
パルプ用原木(ユーカリ)	US\$226/㎥
パルプ用原木(ポプラ)	US\$242/㎥

(b) 薬品価格

- Salt cake, Lime stone, NaCl

工業エネルギー省調査のウルグアイ国内価格を使用した。

Salt cake (100%) US\$ 238/t

Lime stone US\$ 22/t

NaCl (100%) US\$ 118/t

- H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

ウルグアイ側にデータなく、国際価格を使用した。

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (98%) US\$ 67/t

- 雑薬品

ボイラー給水費、消泡剤、脱塩用亜硫酸、酸洗薬品等の雑薬品費を一括して計上した。雑薬品費は日本の代表的なBKP工場の実例を参考にし、下記の如く算定した。

雑薬品費 US\$ 7/ADt-BKP

(c) ユーティリティ価格

- 重油

工業エネルギー省調査の1980年8月現在のウルグアイ国内価格のUS\$198/kIとした。

- 購入電力

1980年8月現在の工業エネルギー省調査価格US\$41/MWhとした。

- 工場用水

工場用水価格は、用水処理薬品費と排水処理薬品費から成る。活性汚泥処理設備、凝集沈殿処理設備等の排水処理設備を設置している日本の代表的なBKP工場の実績を参考にし、下記の如く算定した。

工場用水費 US\$89/1,000m<sup>3</sup>

(d) 雑 費

本費用はワイヤー、毛布、キャリアロープ等の抄紙用具費、BKPペール包装資材等の費用を含む。本報では下記の如く算定した。

雑 費 US\$13/ADt-BKP

## 2) 固定費試算根拠

### (a) 人件費

新設工場の従業員数は、間接部門も含め940人と想定した。これは0.8t/日・人の生産性に相当する。又、平均賃金はUS\$4,630/人・年と想定した。

### (b) 有形固定資産の償却 ( Depreciation )

有形固定資産の償却は定額法とし、償却期間は、

生産設備に対し	15年
土建設備に対し	40年

とした。

### (c) 無形固定資産の償却 ( Amortization )

創業費、建設期間中金利などの無形固定資産の償却は定額法15年償却とした。

### (d) 修繕費

工場用地取得費、整地費を差し引いた設備費に対し年2%とした。

### (e) 公課保険料

有形固定資産簿価に対し年2%とした。

## 3) 販売費

工業エネルギー省調査資料によれば、現在アルゼンチン向けに輸出している紙パルプ製品には、FOB価格に対し、

Republic Bank	1 %
Private Bank	1 %
LATU	0.3 %
Uruguayan Chamber of Industry	0.2 %
Custom Agent	0.8 %
Currency Agent	0.3 %
Consular Taxes	3 %

の計6.6%の諸経費・税が掛けられている。本スタディでは工場製造コストに対し、  
Consular Taxes を除く諸経費3.6%と倉庫料等の経費0.9%の計4.5%を販売費として  
計上した。

#### 4) 所得税、輸出税

新会社に対する所得税は2.5%と想定した。然しながら、新会社の経営基盤が確立するま  
では政府施策により免除されるものとした。

又、先に述べたConsular Taxes の如き輸出税は免除されるものとした。

#### 5) 製造コスト

Table V-3-2-(1)~(3)に原料、薬品、ユーティリティ等の所要量及び変動費の試算結  
果を示す。又、Table V-3-3 に製造コスト試算結果を示す。本試算によれば、

SwBKP	129,500 ADI/y
HwBKP	129,500 "
計	259,000 "

生産時の全製造コストは、SwBKPでUS\$505/ADI、HwBKPでUS\$450/ADI  
となる。又、平均でUS\$478/ADIとなる。

Table V-3-6-(1) 原料所要量及び稼働費 (SwBKP 生産)

Item	Fundamental Figure	Consumption Figure	Annual Consumption	Cost Basis	Annual Amount (1,000 US\$)
<b>A. Raw Materials</b>					
1. Pulpwood (Pine)	Sw BKP 129,500 ADt/y	6.02 m <sup>3</sup> /ADt	779,000 m <sup>3</sup>	US\$ 25.1/m <sup>3</sup>	19,553
<b>B. Chemicals</b>					
1. Salt cake	129,500 ADt/y	10.0 kg/ADt	1,300 t	US\$ 238/t	309
2. Lime stone	129,500 ADt/y	27.4 kg/ADt	3,550 t	US\$ 22/t	78
3. NaCl	129,500 ADt/y	120.3 kg/ADt	15,580 t	US\$ 118/t	1,838
4. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	129,500 ADt/y	20.1 kg/ADt	2,600 t	US\$ 67/t	174
5. Miscellaneous	129,500 ADt/y	-	-	US\$ 7/ADt	907
Sub-total					3,306
<b>C. Utilities</b>					
1. Fuel oil	129,500 ADt/y	246 l/ADt	31,800 kl	US\$ 198/kl	6,296
2. Electricity (Purchased)	129,500 ADt/y	351 kWh/ADt	45,500 MWh	US\$ 41/MWh	1,865
3. Mill water	129,500 ADt/y	85 m <sup>3</sup> /ADt	11,000 x 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	US\$ 89/1,000 m <sup>3</sup>	979
Sub-total	129,500 ADt/y				9,140
<b>D. Miscellaneous</b>	129,500 ADt/y	-	-	US\$ 13/ADt	1,684
<b>E. Total</b>					33,683



Table V-3-6-6-(2) 原料所費及燃料費 (Hw BKP 生産)

Item	Fundamental Figure	Consumption Figure	Annual Consumption	Cost Basis	Annual Amount (1,000 US\$)
<b>A. Raw Materials</b>					
1. Pulpwood (Eucalyptus)	Hw BKP 129,500 ADt/y		531,000 m <sup>3</sup>	US\$ 22.6/m <sup>3</sup>	12,001
2. Pulp wood (Poplar)			133,000 m <sup>3</sup>	US\$ 24.2/m <sup>3</sup>	3,219
Sub-total	129,500 ADt/y	5.13 m <sup>3</sup> /ADt	664,000 m <sup>3</sup>	US\$ 22.9/m <sup>3</sup>	15,220
<b>B. Chemicals</b>					
1. Salt cake	129,500 ADt/y	9.3 kg/ADt	1,200 t	US\$ 238/t	286
2. Lime stone	129,500 ADt/y	26.1 kg/ADt	3,380 t	US\$ 22/t	75
3. NaCl	129,500 ADt/y	81 kg/ADt	10,490 t	US\$ 118/t	1,238
4. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	129,500 ADt/y	14.7 kg/ADt	1,900 t	US\$ 67/t	127
5. Miscellaneous	129,500 ADt/y	-	-	US\$ 7/ADt	907
Sub-total					2,635
<b>C. Utilities</b>					
1. Fuel oil	129,500 ADt/y	179 l/ADt	23,200 kl	US\$ 198/kl	4,594
2. Electricity (Purchased)	129,500 ADt/y	266 kWh/ADt	34,500 MWh	US\$ 41/MWh	1,415
3. Mill water	129,500 ADt/y	85 m <sup>3</sup> /ADt	11,000 x 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	US\$ 89/1,000m <sup>3</sup>	979
Sub-total					6,988
<b>D. Miscellaneous</b>	129,500 ADt/y	-	-	US\$ 13/ADt	1,684
<b>E. Total</b>					26,525

Table V-3-6-6 (3) 金原料所要量及び金奨助費

Item	Annual Consumption			Cost Basis	Annual Amount (1,000 US\$)
	SwBKP	HwBKP	Total		
<b>Pulp Production</b>	129,500 ADt/y	129,500 ADt/y	259,000 ADt/y		
<b>A. Raw Materials</b>					
1. Pulpwood (Pine)	779,000 m <sup>3</sup>		779,000 m <sup>3</sup>	US\$ 25.1/m <sup>3</sup>	19,553
2. Pulpwood (Eucalyptus)		531,000 m <sup>3</sup>	531,000 m <sup>3</sup>	US\$ 22.6/m <sup>3</sup>	12,001
3. Pulpwood (Poplar)		133,000 m <sup>3</sup>	133,000 m <sup>3</sup>	US\$ 24.2/m <sup>3</sup>	3,219
Sub-total	779,000 m <sup>3</sup>	664,000 m <sup>3</sup>	1,443,000 m <sup>3</sup>	US\$ 24.1/m <sup>3</sup>	34,773
<b>B. Chemicals</b>					
1. Salt cake	1,300 t	1,200 t	2,500 t	US\$ 238/t	595
2. Lime stone	3,550 t	3,380 t	6,930 t	US\$ 22/t	153
3. NaCl	15,580 t	10,490 t	26,070 t	US\$ 118/t	3,076
4. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	2,600 t	1,900 t	4,500 t	US\$ 67/t	301
5. Miscellaneous	-	-	-	US\$ 7/ADt	1,814
Sub-total					5,939
<b>C. Utilities</b>					
1. Fuel oil	31,800 kl	23,200 kl	55,000 kl	US\$ 198/kl	10,890
2. Electricity (Purchased)	45,500 MWh	34,500 MWh	80,000 MWh	US\$ 41/MWh	3,280
3. Mill water	11,000x10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	11,000x10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	22,000x10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	US\$ 89/1,000m <sup>3</sup>	1,958
Sub-total					16,128
<b>D. Miscellaneous</b>					
	-	-	-	US\$ 13/ADt	3,368
<b>E. Total</b>					60,208

Table Y-3-7 B K P 製造コスト

	SwBKP	HwBKP	Total
<b>Annual Pulp Production</b>	<b>129,500 ADt</b>	<b>129,500 ADt</b>	<b>259,000 t</b>
	<b>(1,000 US\$)</b>	<b>(1,000 US\$)</b>	<b>(1,000 US\$)</b>
<b>A. Variable Cost</b>			
1. Raw Materials Cost	19,553	15,220	34,773
2. Chemicals Cost	3,306	2,633	5,939
3. Utilities Cost	9,140	6,988	16,128
4. Miscellaneous Cost	1,684	1,684	3,368
<b>Total</b>	<b>33,683</b>	<b>26,525</b>	<b>60,208</b>
	<b>( 260)</b>	<b>( 205)</b>	<b>( 233)</b>
<b>B. Fixed Cost</b>			
1. Labour Cost	2,176	2,176	4,352
2. Maintenance Cost	2,970	2,970	5,940
3. Depreciation Cost	9,170	9,170	18,340
4. Amortization Cost	1,307	1,307	2,614
5. Tax and Insurance	3,170	3,170	6,340
<b>Total</b>	<b>18,793</b>	<b>18,793</b>	<b>37,586</b>
<b>(US\$/ADt)</b>	<b>( 145)</b>	<b>( 145)</b>	<b>( 145)</b>
<b>C. Ex-factory Production Cost</b>	<b>52,476</b>	<b>45,318</b>	<b>97,794</b>
<b>(US\$/ADt)</b>	<b>( 405)</b>	<b>( 350)</b>	<b>( 378)</b>
<b>D. Interest on Debt</b>	<b>10,780</b>	<b>10,780</b>	<b>21,560</b>
<b>(US\$/ADt)</b>	<b>( 83)</b>	<b>( 83)</b>	<b>( 83)</b>
<b>E. Sales Expenses</b>	<b>2,200</b>	<b>2,200</b>	<b>4,400</b>
<b>(US\$/ADt)</b>	<b>( 17)</b>	<b>( 17)</b>	<b>( 17)</b>
<b>F. Total Production Cost</b>	<b>65,456</b>	<b>58,298</b>	<b>123,754</b>
<b>(US\$/ADt)</b>	<b>( 505)</b>	<b>( 450)</b>	<b>( 478)</b>

### 3-10-4 新設工場の採算性

#### 1) BKP販売価格

世界のパルプ市況は世界景気の影響を受け大きく変動する。然しながら、本部第1章概要の項で日本のHwBKP輸入価格を用いて説明したように、石油危機後世界的不景気が長期間続いたにもかかわらず、BKP市場価格は着実に上昇してきた。又、世界的な原木資源の枯渇化、環境保全の為の伐出制限の強化等を考えると、世界のパルプ価格は過去にも増して上昇するものと思われる。

本試算では、世界の大パルプ供給国である米国、カナダの最近の輸出価格を参考にして、新設工場の製品販売価格を下記の如く想定した。

SwBKP	US\$529/ADt (FOB Uruguay Port)
HwBKP	US\$485/ADt (FOB Uruguay Port)

#### 2) 投資利益率 (Rate of Return on Investment)

下記計算に示す如く、新設工場の投資利益率 (ROI) は税引前で13.0%/年、又、売上高利益率は税引前で5.8%と試算される。

a) 売上高	金額
	(1,000US\$/年)
SwBKP	68,506
HwBKP	62,808
	<hr/>
	131,314
b) 全製造コスト	
変動費	60,208
工場固定費	37,586
金利	21,560
販売費	4,400
	<hr/>
計	123,754
c) 税引前利益	7,560
d) 売上高利益率	税引前 5.8%

e) ROI (税引前)

工場建設費 US\$385million

$$ROI = \frac{\text{税引前利益} + \text{償却費} + \text{金利}}{\text{工場建設費}} \times 100$$

$$= \frac{US\$7,560,000/\text{年} + US\$20,954,000/\text{年} + US\$21,560,000/\text{年}}{US\$385,000,000} \times 100 \approx 13.0\%/\text{年}$$

3) 投資回収年数 (税引前)

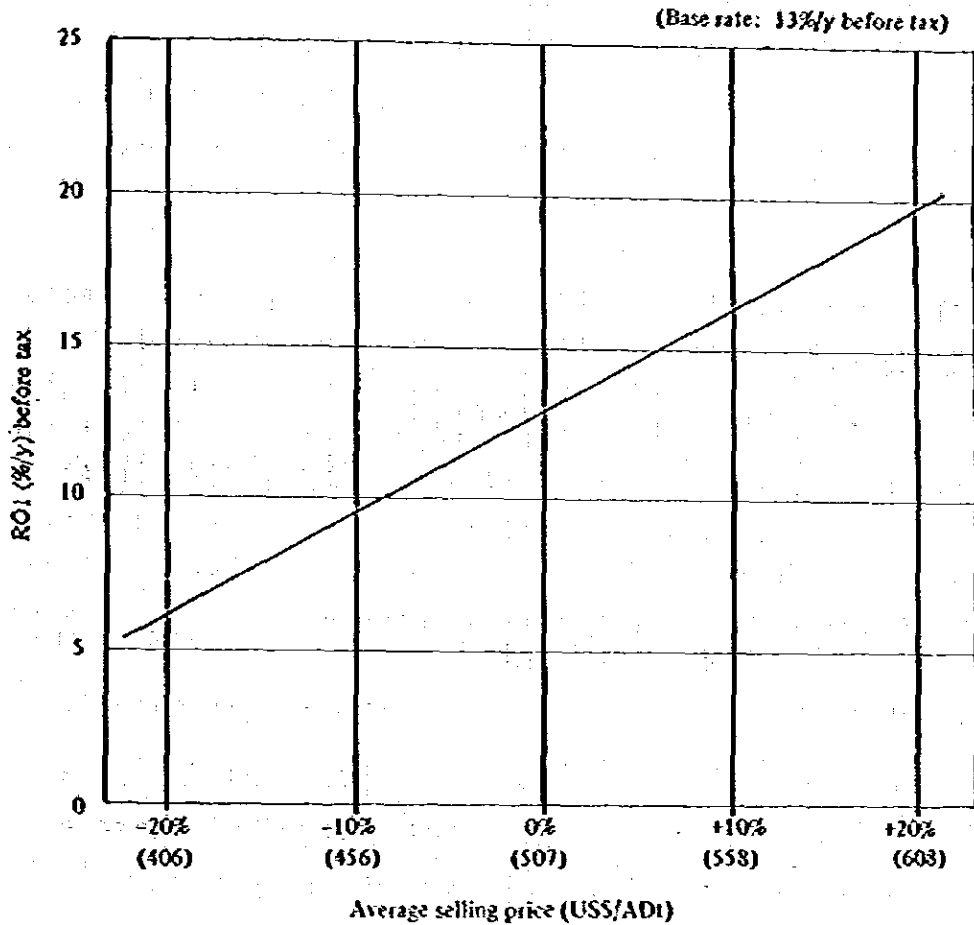
$$\text{投資回収年数} = \frac{\text{工場建設費}}{\text{税引前利益} + \text{償却費}}$$

$$= \frac{US\$385,000,000}{US\$7,560,000/\text{年} + US\$20,954,000/\text{年}} \approx 13.5\text{年}$$

4) 感度分析

税引前投資利益率の感度分析をBKP販売価格に対して行なった。SwBKPとHwBKPの平均販売価格を±10%、±20%変動した時のROIの変化をFig. V-3-7に示す。この図より税引前ROIが15%/年における販売価格はUS\$537/ADと概算される。又、金利を支払い、償却を行なうためには11.0%/年の税引前ROIが必要で、この時の販売価格はUS\$478/ADとなる。

Fig. Y-3-7 感度分析図



5) 輸出奨励金

現在、ウルグアイには輸出奨励金制度があり、珉ユーカリパルプの場合輸出額の14%の奨励金が支給される。本項では、この奨励金が得られた場合の新設BKP工場の採算性を検討する。なお、SwBKPは生産量の30%を国内向けとし、残り70%を輸出するものとした。

(a) 輸出量

SwBKP	129,500 ADt/年 × 0.7 = 90,600 ADt/年
HwBKP (100% 輸出)	129,500 "
合計	220,100 "

(b) 輸出奨励金（全製造コストの14%とする。）

SwBKP	$90,600 \text{ ADI/年} \times \text{US\$} 505 / \text{ADI} \times 0.14 =$	$\text{US\$} 6,405,000 / \text{年}$
HwBKP	$129,500 \text{ ADI/年} \times \text{US\$} 450 / \text{ADI} \times 0.14 =$	$\text{US\$} 8,159,000 / \text{年}$
合計		$\text{US\$} 14,564,000 / \text{年}$

従って

(c) 税引前利益

$$\text{US\$} 7,560,000 / \text{年} + \text{US\$} 14,564,000 / \text{年} = \text{US\$} 22,124,000 / \text{年}$$

(d) ROI（税引前）

$$\frac{\text{US\$} 22,124,000 + \text{US\$} 20,954,000 + \text{US\$} 21,560,000}{\text{US\$} 385,000,000} \times 100 = 16.8\% / \text{年}$$

以上の如く、輸出奨励金助成措置により新設工場の採算性は良好な水準となる。本BKP工場建設プロジェクトを建設するためには、新会社の営業運転開始後のしばらくの期間は輸出奨励金を支給して収益性を改善し、新会社の経営基盤を確立させる事が肝要である。

(付 属 資 料)

**Minutes of Meeting**

Montevideo, December 11st, 1980

The Japanese Study Team for the Pulp and Paper Industries Development Program of the Oriental Republic of Uruguay (Hereinafter referred to as "The Team"), sent by the Japan International Cooperation Agency (Hereinafter referred to as "JICA"), presented to the Uruguayan Counterpart a report entitled "DRAFT, The Study Report on the Pulp and Paper - Industries Development Program of the Oriental Republic of Uruguay"

The following is a summary of the meetings and discussions:

**1. Schedule of Meetings and Participants**

The schedule of meetings and participants are listed in Annex-A and Annex B, respectively.

**2. Presentation of the Draft Report**

2-1 The Team presented the Draft Report which has been prepared based on the objectives, the scope of work and information described in the following

- Talking Paper dated in August, 1980
- Discussions with the Uruguayan Counterpart held in August, 1980.
- Observations and discussions held while field survey in Uruguay in August, 1980.
- Information presented by the Uruguayan counterpart in August 1980.

The presentation was made by highlighting the features of the study and results.



2-2 The Uruguayan Counterpart and the Team exchanged views on the Draft Report.

(1) The Uruguayan Counterpart expressed satisfaction regarding the dedication and efforts made to complete the study.

(2) A review of the Draft Report with the corrections and additions made by the Uruguayan Counterpart which are attached to the Draft Report, indicates that the contents of the Report are objective.

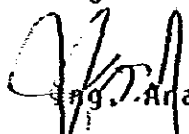
(3) All the members of the Uruguayan Counterpart agreed with the corrections and additions above mentioned on the Draft Report.

### 3. Final Report

The Draft Report will be considered as final after completion of the corrections and additions mentioned above 2-2 (2) The Final Report will be submitted to the Uruguayan authorities by the end of February 1981.

Both parties accepted the above.

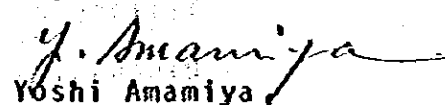
Signature

  
Eng. Ana Cazzadori

Coordinators of the Uruguayan Counterpart for the Pulp and Paper Industries Development Program of the Oriental Republic of Uruguay.

  
Cn Juan Pirotto

Signature

  
Yoshi Amamiya

Chief of the Japanese Team for the Pulp and Paper Industries Development Program of the Oriental Republic of Uruguay.

## ANNEX A

The meetings between the Japanese Study Team and the uruguayan counterpart were held at SEPLACODI the days 9<sup>th</sup> december at 14:00; 10<sup>th</sup> december at 14:00 and 11<sup>th</sup> december at 14:30.

During these the participants read some parts of the Draft Report and made discussions and corrections of the contents regarding to data obtained in Uruguay.

## ANNEX B

### Japanese Team

Mr. Yoshi Asahiya  
Mr. Takahito Mikami  
Mr. Toshio Miyajima

### Uruguayan Counterpart

Ing. Ana Gazzadori  
Cdor. Juan N. Pirotto  
Ing. Enrique Bozzo  
Ing. Agr. Rosario Pou Ferrari  
Ing. Agr. Gilberto Sierra Medina  
Ing. Agr. Atilio Lygrone  
Ing. Agr. Gabriel Caldevilla





