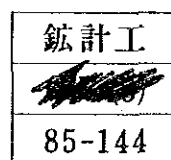


ウルグアイ東方共和国
紙パルプ工場建設計画調査
報告書
(要約)

1985年9月

国際協力事業団



JICA LIBRARY



1030399[8]

ウルグアイ東方共和国
紙パルプ工場建設計画調査
報告書
(要約)

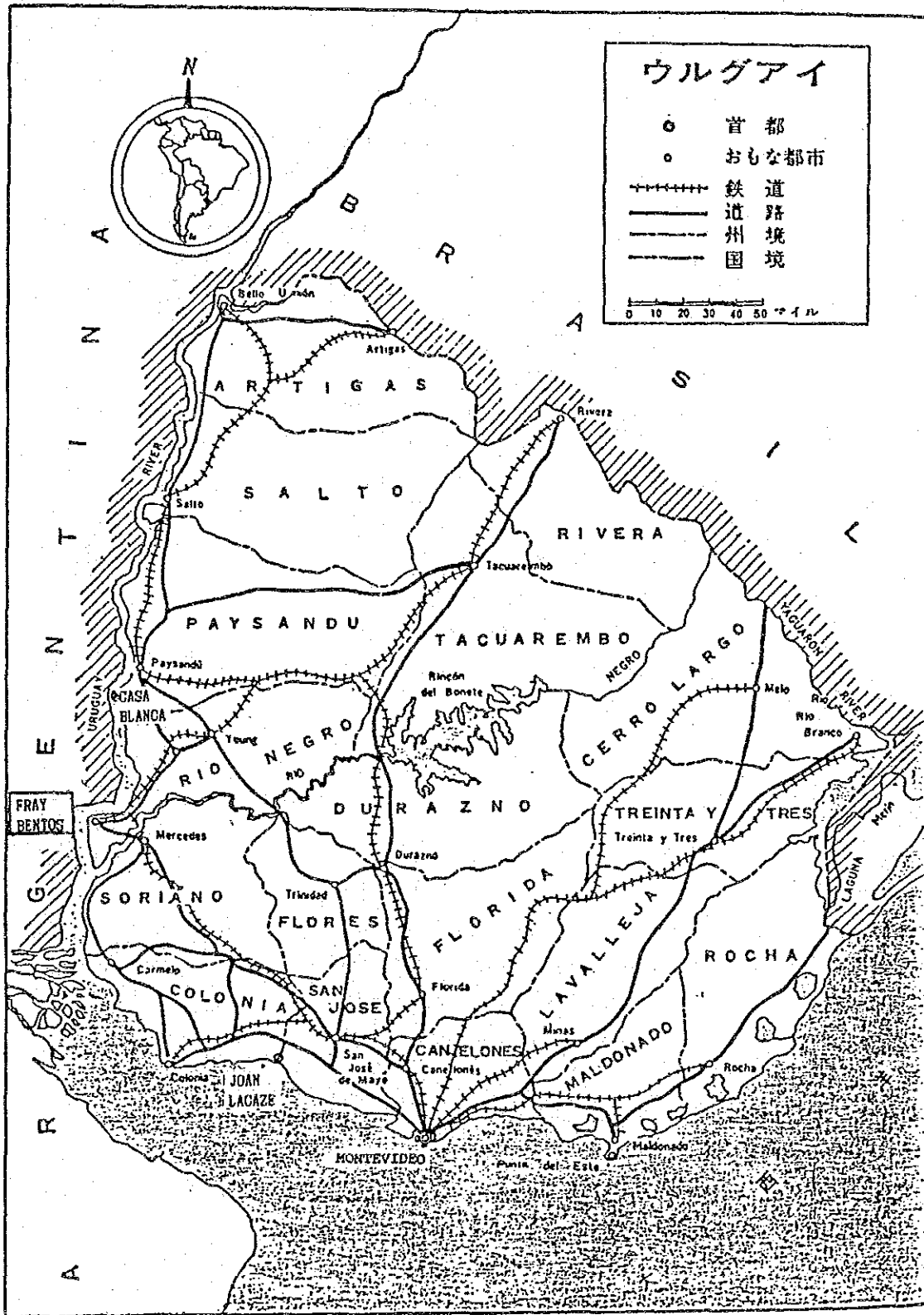
1985年9月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '86. 6. 26	711
登録No. 12838	69.5
	MPI

ウルグアイ東方共和国紙パルプ工場計画調査

(工場建設予定地)



ABBREVIATIONS

Technical Terms

Hw, L.W	Hardwood
Sw, N.W	Softwood
BKP	Bleached kraft(sulfate) pulp
UKP	Unbleached kraft(sulfate) pulp
LBKP	Hardwood bleached kraft pulp
NBKP	Softwood bleached kraft pulp

Financial and Economic Terms

DCF	Discounted cash flow
IRR	Internal rate of return
ERR	Economic internal rate of return
FRR	Financial internal rate of return
ROI	Return on investment
NPV	Net present value
DSR	Debt Service Ratio
GDP	Gross domestic product
GNP	Gross national product
C & F	Cost and freight
CIF	Cost, insurance and freight
FOB	Free on board

Organization and Company

SEPLACODI	The planning Coordination and Information Secretariate
MIE	Ministerio de Industria Y Energia
LATU	The Technological Laboratory of Uruguay
MAP	Ministerio de Agriculture Y Pesca
JICA	Japan International Cooperation Agency

ウルグァイ東方共和国

紙パルプ工場建設計画調査

報告書

(要約)

目 次

第 1 章	計画の背景	S-1
第 2 章	BKP750T/Dの選択の妥当性	S-2
第 3 章	立 地	S-3
第 4 章	パルプ化テスト結果と原木所要量と必要土地面積	S-4
第 5 章	原木工場着価格	S-6
第 6 章	BKPの価格	S-8
第 7 章	検討ケースの設定	S-9
第 8 章	総所要資金	S-10
第 9 章	財務分析の結果	S-11
第 10 章	経済分析の結果	S-13
第 11 章	勸 告	S-14

LIST OF TABLE

	Page
Table S-1 COMPARISON TABLE FOR SITE SELECTION	S-16

LIST OF FIGURE

Figure S-1 SENSITIVITY ANALYSIS ON THE MAJOR FINANCIAL FACTORS (AFTER TAX FOR CASE 3)	S-17
--	------

要 約

第1章 計画の背景

ウルグァイ政府は国土の有効利用と高度化を図るため、紙パルプ産業を振興することにより木材需要を創出し、農牧不適地に植林を奨励、国土の有効利用と共に地域開発を促進することを期待しています。

1980年8月、日本政府はウルグァイ政府の要請にもとづき調査を行い、同国紙パルプ産業開発計画のマスタープランを1981年2月現地調査結果をもとに作成、ウルグァイ政府に提出致しました。同マスタープランは下記三段階から成る提言を行っております。

第一段階 既存工場の改善

5～6年間に約26,000T/Y増産を目指す。

第二段階 中期計画として国内市場向け72T/Dの新聞用紙製造工場を提案

第三段階 長期計画として、十分な植林を行うことを前提とした輸出指向の750T/D BKP工場の建設を提案

第三段階の輸出用パルプ計画に関しては、政府レベルで植林を推進していることでもあり、この輸出用パルプ工場はその植林の有効活用という点からも検討するに値するプロジェクトとして判断し、国際協力事業団にF/Sの実施を要請することとなりました。

上記経緯によりウルグァイ政府から日本国政府に対し、第三段階の輸出指向の750T/D BKP工場建設の為のF/S実施の協力要請があり、1984年8月国際協力事業団は予備調査団を現地に派遣し、1984年9月6日ウルグァイ政府SEPLACODI代表との間に調査の範囲について合意書が結成され、それに基づき本調査が実施されるに至った次第であります。

第2章 BKP750T/Dの選択の妥当性

世界の紙・パルプの地域別生産・需要の年次変化及び各種紙・パルプの貿易状況より見て、①木材が安く入手出来る所にパルプの生産基地が移動し、1995年にはパルプは供給不足になる見込、②世界の市場を対象とすれば西欧市場が紙・パルプともに望ましく、その輸入規模は充分に大きいこと、③貿易量から見れば Newsprint や Bleached Sulphate Pulp が望ましいこと等が判ります。

一方、プラント建設費は新しい場所に建設する場合高くなり、また規模が小さくなると高くなります(1,000T/Dのものもあり輸出用としては750T/Dは最小規模)。

更に紙とパルプの市場迄の海上輸送費にはあまり差がないこと、及び紙は消費地に近い所で需要に合わせて生産することが多いことなどからウルグァイの場合、紙よりもパルプ輸出の方が適しており、貿易量から見ても Bleached Sulphate Pulp が適しているといえます。

従って、マスタープランで提案され今回も合意に達した輸出用750T/D BKPプランは正しい選択であったといえるでしょう。

第3章 立地

ウルグアイ側との打合せに基づきパルプ工場の立地候補地として Juan Lacaze, Fray Bentos, Casa Blanca 及び Nueva Palmira の4カ所の調査を行いました。その結果は表S-1に示した通りで Fray Bentos が最適地と判断されました。

第4章 パルプ化テスト結果と原木所要量と必要土地面積

ウルグァイ側と協議し、下記の6樹種を選定し採取致しました。

採取した樹種及び採取場所	
Species	Location and/or owner
Grandis (Eucalyptus)	CAJA BANCARIA
Globulus (Eucalyptus)	FNP
Maidenii (Eucalyptus)	FNP
taeda (Pinus)	CAJA BANCARIA
Elliottii (Pinus)	CAJA BANCARIA
Populus	CAJA BANCARIA

テストは北越製紙(株)研究所で行われましたが、いずれの樹種も市販用パルプに適していることが確認されました。

テストの結果、各樹種別の比重、歩留り、化学薬品の必要原単位等が算出され植林計画、立木価格算定、プラント設計、原単位計算等のベースとして利用されています。

上記樹種を使って今回計画されるプラントでBKPが生産されると仮定して原木所要量、植林面積、土地面積を求めれば次のとおりとなります。この場合、土地面積の80%が実際の植林に利用され、残りの20%は防火帯(林道を含む)、河川敷、湿地等の植林不適地とします。

樹種	年間原木所要量	必要植林面積	必要土地面積	年間植栽面積
	m ³ /年	ha	ha	ha/年
グロブラス	907,800	38,420	48,025	※1 4,540
グランディス	1,206,150	51,030	63,788	※1 6,030
ポブラ	1,397,400	59,150	73,938	※1 6,990
テーダマツ	1,558,050	103,950	129,938	※2 9,450
エリオッティマツ	1,723,800	114,950	143,688	※2 10,450

(注) ※1 6年間の1年当り植栽面積

※2 11年間の1年当り植栽面積

上記に示すように最も多くの面積を必要とする松の場合でも、Fray Bentos から 150 km 以内の 3 県（Rio Negro, Soriano, 及び Colonia）の奨励地域合計 397,807 ha の 40% 以下で充分の面積があるといえます。

第5章 原木工場着価格

原木の工場着価格を樹種別に取りまとめると次の通りとなります。

費 目	グロブラス	グランディス	ポ プ ラ	テーダマツ	エリオッティマツ
	US\$/m ³	US\$/m ³	US\$/m ³	US\$/m ³	US\$/m ³
木 代 金	4.78 (3.03)	4.78 (3.03)	4.78 (3.03)	10.82 (6.83)	10.82 (6.83)
伐 出 費	6.42	6.42	6.42	5.86	5.86
林 道 費	0.19	0.19	0.19	0.27	0.27
運 材 費	4.00	4.00	3.20	3.20	3.20
工 場 着 価 格	15.39 (13.64)	15.39 (13.64)	14.59 (12.84)	20.15 (16.16)	20.15 (16.16)
容 積 量	0.555 t/m ³	0.410 t/m ³	0.361 t/m ³	0.375 t/m ³	0.355 t/m ³
BD ton当り 工 場 着 価 格	27.73US\$ /BDt (24.58)	37.54US\$ /BDt (32.27)	40.42US\$ /BDt (35.57)	53.73US\$ /BDt (43.09)	56.76US\$ /BDt (45.52)

注：割引率は12%、但し()内は8%とした場合。

もし、グロブラス、グランディス、ポプラを下記の率で混合使用する場合の広葉樹パルプ材の工場着平均価格は次の通りとなります。

樹 種	年間原木使用量	工場着価格	摘 要
	m ³ /年	US\$/m ³	
グロブラス	292,700	15.39	平均容積重 0.481BDt/m ³
グランディス	125,500	15.39	
ポ プ ラ	104,600	14.59	BDton当り 31.64US\$/BDt
計	522,800	15.23	

同様に針葉樹パルプ材の工場着価格は次の通りです。

樹 種	年間原木使用量	工場着価格	摘 要
	㎢/年	US\$/㎢	
テ ー ダ マ ツ	409,300	20.15	平均容積重
エリオッティマツ	409,300	20.15	0.365 BDt/㎢
計	818,600	20.15	BDton 当り US\$55.21/BDt

前項の樹種別原料材工場着価格にみられるように、BD ton当り工場着価格が最も安いのはグロブラスです。従って本報告では燃料用としては、グロブラスを植栽して充当することになります。

第6章 BKPの価格

過去のBKP価格の推移から1984年欧州でのC&F価格をNBKP 490USドル/T, LBKP 460USドル/Tと設定し, また Montevideo から Rotterdam までの予想海上運賃72USドル/Tを差引き, 1984年ウルグァイにおけるFOB価格をNBKP 418(439)ドル, LBKP 388(407)ドルと推定しました。()内は1985年価格です。

第7章 検討ケースの設定

建設方式については、今回パージ方式では工期の短縮にメリットが認められるのみで建設費も高くなることから、通常の現地組立方式をとることとしました。

検討ケースとしては1980年におこなわれた紙パルプ産業開発計画調査報告書において提案されたBKP 750T/D (N:L=50%:50%)をBase Caseとして、次の4つのケースにつき検討しました。

Base Case	:	原木のN:L比=50:50 (L材は4樹種併用)
Case 1	:	原木のN:L比=50:50 (L材はグロブラスのみ)
Case 2	:	原木のN:L比=0:100 (L材は4樹種併用)
Case 3	:	原木のN:L比=0:100 (L材はグロブラスのみ)

樹種別年間生産能力は下記のようになります。

	1日能力 ADt/D	年間稼働日数	年間生産量 ADt/Y	必要木材	
				容積 M ³ /D	重量 BDt/D
基本ケースN	705	181	127,500	4,581	1,672
L (平均)	805	159	127,500	3,341	1,607
合計 (Nominal 750)		340	255,000	—	—
L 100% L (平均)	805	340	273,700	3,341	1,607
L (Globulus)	805	340	273,700	2,895	1,607

なお、LとNの成長率からL材のみの場合は8年後、N材の場合は11年後から伐採が可能となりますので、N材を含む場合については1998年からBKP生産がおこなわれるのに対し、L材のみの場合は1995年から生産に入れると想定しています。

第8章 総所要資金

各ケースの総所要資金は、下記に示す通り Base Project Cost ではどのケースでも殆んど変わりありません。しかしながら、NL比=50:50のケースとL=100%のケースでは Price Contingency と Interest During Construction に大きな差が出ます。これは運転開始時期に3年間の差があるためです。

Escalated Capital Cost Estimate

(Unit: Million US\$)

Case Product	Base Case N:L=50:50		Case 1 N:L=50:50		Case 2 L=100		Case 3 L=100	
1. Base Project Cost	F	220.2	F	220.2	F	220.2	F	220.2
	L	68.12	L	68.02	L	67.22	L	66.92
	T	288.32	T	288.22	T	287.42	T	287.12
2. Physical Contingency	F	22.1	F	22.1	F	22.1	F	22.1
	L	6.8	L	6.8	L	6.8	L	6.7
	T	28.9	T	28.9	T	28.9	T	28.8
3. Price Contingency	F	144.3	F	144.3	F	91.9	F	91.9
	L	48.1	L	48.0	L	30.9	L	30.8
	T	192.4	T	192.3	T	122.8	T	122.7
4. Initial Working Capital	F	0	F	0	F	0	F	0
	L	38.9	L	38.9	L	33.5	L	33.5
	T	38.9	T	38.9	T	33.5	T	33.5
5. Interest During Construction	F	161.4	F	161.2	F	138.9	F	138.9
	L	0	L	0	L	0	L	0
	T	161.4	T	161.2	T	138.9	T	138.9
Total	F	548.0	F	547.80	F	473.1	F	473.1
	L	161.92	L	161.72	L	138.42	L	137.92
	T	709.92	T	709.52	T	611.52	T	611.02

Notes: F = Foreign, L = Local, T = Total

第9章 財務分析の結果

各ケースについてのFRR及びNPVの計算結果を示すと次表のようになります。

FRR AND NPV FOR INCREMENTAL

(Unit: %)

Item	Case			
	Base Case	1	2	3
(1) FRR in Constant Price	in 1994	in 1994	in 1994	in 1991
After Tax (%)	7.64	7.83	9.60	9.95
Before Tax (%)	9.10	9.33	11.48	11.92
(2) FRR in Current Price				
After Tax (%)	12.57	12.77	14.66	15.04
Before Tax (%)	14.15	14.40	16.68	17.15
(3) NPV in Constant Prices				
10% Discount Rate				
After Tax (US\$ Million)	-79.02	-72.98	-12.15	-1.41
Before Tax (US\$ Million)	-32.33	-24.21	48.61	63.76

この表からも判明するようにLBKPはNBKPより製品価格は安いにもかかわらず、L100%の方がN50%混合する場合より有利であり、特にグロブラス100%の場合が最も有利であることがわかります。これはL材の原木価格が安いと年間生産量が多いことが影響しているためです。混合するBase CaseとCase 1についてはConstant PriceでAfter Tax 8%を下廻り、収益面から困難と判断されますがL100%の場合は資金コストの関係もありますが、一般的にファイジブルの範囲に入ります。資金面から見るとグロブラス100%の場合、長期借入金返済（プラント、スタート後、3年据置き、7年返済）が始って数年、財務比率（借入金返済能力1.11）、資金繰り（当座比率）が低下していますが、一応全ライフ期間を通じて問題ありません。感度分析の結果は図S-1に示します。この図からわかることは、FRRに最も大きな影響を与えるのは、Sales Priceで次にCapital CostとOperation Rateがあり、Raw Material Costの変化はあまり大きくないことです。これは生産コストの中では原木コストが低いからです。ブラジルのケースのように稼働率向上（750T/Dの設計が900T/Dに上る）が、計られればその結果は大きいし、又逆に低稼働率の場合はFRRは大幅に低下します。今回それを防ぐため操業時

に充分の費用を見込んでいます。

製品価格は今回想定した価格を中心として大幅に変化することが予想されます。資金繰りから見た販売価格分岐点は長期資金返済開始時期の1999年、2000年に想定価格の89%、92%となりますが、それ以外は大体80%以下であり、1999年、2000年を除けば価格変動にも耐えられると考えられます。しかし、よりソフト（長期低利）の資金を導入することが出来れば、安定性を増加することが出来ます。

第10章 経済分析の結果

財務分析に対して、法人所得税等の税金を除外すること、原木価格を燃料用として15USドル / BDT と評価すること、建設及び運転用の未熟練労働者の労務費を50%と評価すること、一方道路、病院、住宅等の建設費を見込むことにより経済分析を行った結果、グロブラス100%の場合1991年コンスタント価格で、ERRは12.99%となりました。

このERR 13%は決して高いものではありませんが、十分フィージブルな範囲と云えるでしょう。割引率10%の場合、経済的純現在価値は、1991年コンスタント価格で110.3百万USドルと極めて大きいものです。また年間255,000トン輸出するとすると、1983年の価格(369ドル/t)で94百万USドル輸出となり、1983年総輸出額の9%にもなり、輸出拡大に大きく寄与することも明らかです。純外貨獲得額(外貨流入-外貨流出)も運転開始後10年間で累計1,299百万USドルとなり、ウルグァイの外貨保有高増加に大きく貢献することは確実です。

本計画の今一つの効果は、雇用促進にあります。すなわち、プラントの操業に1,021人、植林に約2,000人の人が雇用されます。又建設中(3.5年)に延145万人/日が雇用される見通しです。関係産業や各種サービス業もこの計画に伴い発展することによる雇用増も期待されます。

これらの外に利用度の低い土地を有効に利用し、且つそれにより土壌流出等の土地の荒廃を防止する等の効果もあります。

第11章 勸 告

L100%のBKPを生産する場合、本プロジェクトは財務的にも経済的にも経済性があることが認められました。

しかし以下のことを留意する必要があります。

- (1) パルプ工場は原料資源が十分にある地域に建設されるのが一般的であり、将来、原木の安定的供給を確保するためには植林の相当部分（ユーカリの場合50%、マツの場合35%以上）をパルプ工場が自ら行うことが望ましいし、また一方自己植林以外の部分については近隣土地所有者の協力が必要で、植林作業の確実な実行の保証とパルプ工場への確実な納入の保証が絶対必要条件であります。

また、植林を促進するためには税制、金融等他方面からの政府支援が望ましいことはいうまでもありません。

- (2) パルプ工場への投資額だけで Base Project Cost は約3億ドルを必要とし、その上50,000（グローラス単独）～100,000 ha（L50%、N50%）の土地の購入と植林費用、伐木、輸送設備等への投資額が必要であります。

また、財務評価において最も経済性の高いグローラスの場合でも税引前11.92%、税引後9.95%の内部収益率になっています。この数字は決して高いものではなく、ソフトの金融が得られることが望ましいことを示しています。また、過去の実績が示すようにパルプの市場価格は大幅に変動しますので最低に下った時も資金的に Short しないこと、特に長期返済が開始される数年間のことを考える必要があります。この面からソフトの金融を得ておくことが望ましいことは勿論です。

一方、経済分析で見られるように本プロジェクトは、輸出増進、それに伴う外貨の獲得、雇用の増大、土地の有効利用等、国家経済にとっては極めて大きい効果をもつことが明らかです。

これらの点から政府の出資比率は20%以下に押えるにしても、このプロジェクト推進に当っては政府の強力なリーダーシップが求められます。

ブラジルの実績で述べたように、このプロジェクトを実現するためには、技術面、市場面、資金面から見て他の国の政府または企業及び国際機関の協力を得ることが望ましい。

外部組織との協力の方法についてはいくつかの形があるが、もし合併をプロジェクト推進の方法として取り上げる場合は、ウルグァイ政府として適正価格でパルプ用材が充分入手出

来るための植林促進政策の確立、投下資本の非国有化や元本、金利、利益の送金保証など外貨導入のための条件を整える必要があります。これは企業ベースでのメリットもありますが、それ以上にこのプロジェクトはウルグアイ経済にとってより大きな効果があります。

(3) 経済評価においては、病院、道路、社宅等の投資を含めて検討していますが、港湾については、1ヶ月に2回程度の利用であることからその投資額は含めていません。地域開発の面から本プロジェクトも含め再検討すべきと考えます。

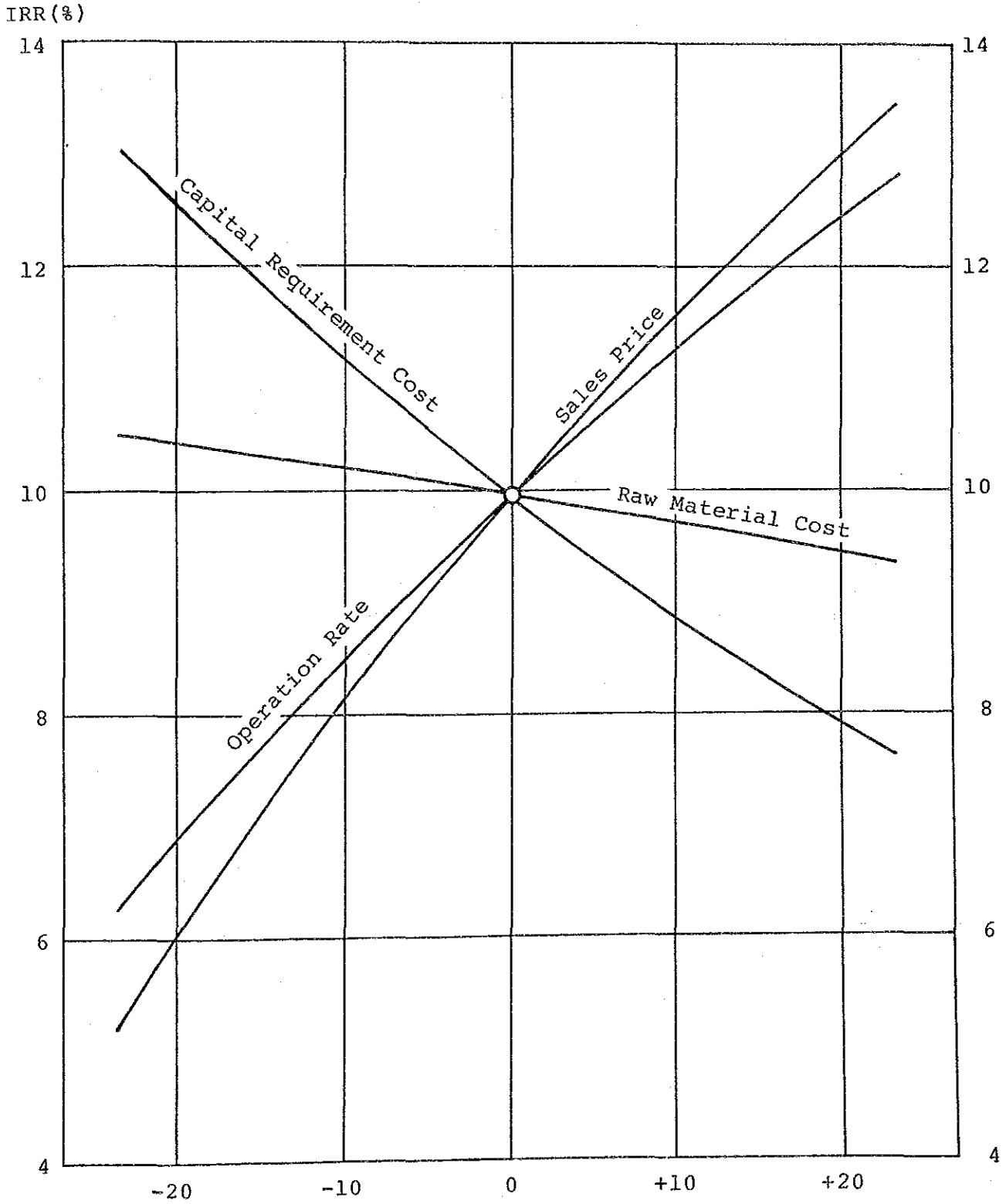
(4) 樹種選定については、L材の場合グロブラス100%でもその他のL材との混合の場合でも経済評価に大きい影響はありません。従って、樹種選定については指定域内での供給安定性の面から、今後の調査で確認されることが望ましいと考えます。

(5) 本調査は現時点における調査であり、植林計画の実施期間を考えると、実際のプラント建設に着工するのは約7年後となります。従って、プラント建設のフィージビリティスタディは実際の建設時期を勘案し、再度行うことを提案します。

Table S-1 COMPARISON TABLE FOR SITE SELECTION

SITE		JUAN LACAZE	FRAY BENTOS	CASA BLANCA	NUEVA PALMIRA
ITEMS					
1. Plant Site					
• Site plan	None	Yes	Yes	None	None
• Site condition		River site and terraced land. Surface is undulating and covered with grass. Ground level is approximate 10m higher than water level.	Terraced land. Site is separated into (2) areas and not located along river side. Ground level is approximate 15m higher than water level.		
• Site space	-	Approximate 140ha	Approximate 150ha	-	-
• Bearing capacity	-	Approximate 60 t/m ²	Same to Fray Bentos.	-	-
2. River Condition					
• Water depth	Shallow (2m - 3m)	5m - 8m	CASABLANCA 10m, PAY SANDU 7m-10m	7m - 10m	None
• Flood	None	None	Yes Shallow points are found.	None	None
3. Infrastructure					
• Wharf or Jetty	Located	Located	CASABLANCA : Located, but not available PAY SANDU : Located	Located	
• Railway	Located	Located	PAY SANDU : Located	None	
• Road	Good	Good	CASABLANCA : Not so good	Good	
4. Electric Power and Water Intake					
• Electric power supply	Available	Available	Available	Available	Available
• Water supply	Possible	Possible	Possible	Possible	Possible
5. Labor Supply					
• For construction	Possible	Possible	Possible	Possible	Possible
• For Operation	ditto	ditto	ditto	ditto	ditto
6. Transportation for Raw Woods	So far from afforestation area.	Not so far from afforestation area.	Not so far from afforestation area.	So far from afforestation area.	
7. Policy of the site development for industrial complex	None	Reliable	Not so reliable	None	
Site Selection	Not applicable	Applicable	Not applicable	Not applicable	Not applicable

Figure S-1 SENSITIVITY ANALYSIS ON THE MAJOR FINANCIAL FACTORS
(AFTER TAX FOR CASE 3)



JICA