

国際協力事業団
リトアニア国経済省

リトアニア国

パルプ・製紙工業開発計画調査

報告書

(要約)

平成12年11月

ユニコ インターナショナル株式会社

緒 言

本調査報告書は、本年 2 月から 10 月までの間、3 回にわたる現地調査を含めて実施したパルプミル計画の調査結果をまとめたものである。最終報告書は本文、同要約および INVESTMENT GUIDE（英文）より構成される。INVESTMENT GUIDE は、本パルプミル計画への外国投資家を誘致する目的で作成されたものである。

本文は全 12 章より構成され、紙・パルプ市場、原料、工場立地、環境、工場設計、建設・操業計画、投資所要額と資金計画、プロジェクトの財務分析・評価等の他投資環境調査、既存製紙工業の現状調査、等を含んでいる。

調査団は、UNICO International Corporation を中心とする日本のコンサルタントおよびスエーデンの Jaakko Poyry Consulting AB の専門家で構成し、調査団長は UNICO International の白石 正明が務めた。リトアニア側のカウンターパートは経済省工業戦略局が務め、経済省副大臣 Mr. Osvaldas ①iuksys を議長とし、経済省、環境省、LDA のメンバーで構成するステアリングコミティーで重要事項に関する協議を行った。この他、調査実務の共同作業協力者として関係各省のスタッフによるワーキンググループが指名された。

調査活動は、上記のリトアニア側関係者、政府関係機関、地方政府・自治体関係者、環境諸団体（NGO）、在リトアニア国際機関事務所、民間企業、他の協力を得て順調に進められ、略予定通りの日程で終了した。

調査の結果、リトアニアにおけるパルプミル計画実施の妥当性は証明されたが、巨額の投資を伴うパルプミル建設投資への投資家を誘致するには、今後リトアニア政府のプロジェクト促進組織（Task Force Team）による更なる努力が求められる。また、本プロジェクトへの投資に興味を持つ投資家に対し、本報告書がその投資意思決定に役立つことを切望してやまない。

最後に、本計画調査に関わった多くの関係者各位に対し深甚なる謝意を表したい。

MEASUREMENT UNITS AND PREFIXES

The SI (International System of Units) is used as basic system for measurement units (base units and derived units) and for prefixes. Certain non SI-units are used because of their practical importance and common use. Non SI-units are shown in *italic*.

1. Measurement units

Symbol	Unit	Physical quantity	Note
<i>a</i>	<i>annum, year</i>	<i>time</i>	
A	ampere	electric current	
C	coulomb	electric quantity, electric charge	A· s
°C	degree Celcius	temperature (t)	t (°C) = T (K) – 273.15
cd	candela	luminous intensity	
<i>d</i>	<i>day</i>	<i>time</i>	24 h
g	gram	mass	
<i>h</i>	<i>hour</i>	<i>time</i>	3600 s
<i>ha</i>	<i>hectare</i>	<i>area</i>	10 000 m ²
Hz	hertz	frequency	
J	joule	energy, quantity of heat	N· m
K	kelvin	temperature (T)	thermodynamic temperature
kg	kilogram	mass	
<i>L</i>	<i>litre</i>	<i>volume</i>	1 dm ³
m	metre	length	
m ²	square metre	area	
m ³	cubic metre	volume	See note 1)
<i>mb</i>	<i>millibar</i>	<i>pressure</i>	100 Pa, meteorology only
m/s	metre per second	speed, velocity	
m/s ²	metre per second squared	acceleration	
<i>min</i>	<i>minute</i>	<i>time</i>	60 s
mol	mole	amount of substance, chemical substance	
N	newton	force	
Pa	pascal	pressure	N/m ²
rad	radian	plane angle	
s	second	time	
<i>t</i>	<i>tonne</i>	<i>mass</i>	1000 kg, used with prefixes kilo and mega only
V	volt	electric potential	W/A
W	watt	power	J/s
Wh	<i>watthour</i>	<i>energy</i>	

Notes: 1) For wood raw material the following units are used

m^3 sob	Volume of round wood measured as solid volume over (on, with) bark (cubic metre solid volume over bark).
m^3 sub	Volume of round wood measured as solid volume under (without) bark (cubic metre solid volume under bark).
m^3 st	Volume of round wood measured in stack/pile including volume of intermediate air
m^3 l	Volume of chips measured in pile including volume of intermediate air (cubic metre loose volume)

2) If not specifically specified m^3 and m^3 s denotes m^3 sub.

2. Prefixes

Prefix	Name	Factor	
p	pico	10^{-12}	Not strictly SI-units but may be used in conjunction with the metre. Not strictly SI-units but may be used in conjunction with the metre.
n	nano	10^{-9}	
μ	micro	10^{-6}	
m	milli	10^{-3}	
c	centi	10^{-2}	
d	deci	10^{-1}	
k	kilo	10^3	
M	mega	10^6	
G	giga	10^9	
T	tera	10^{12}	
P	peta	10^{15}	
E	exa	10^{18}	

3. ABBREVIATIONS AND ACRONYMS

3-1. Common abbreviations

AAC	Annual allowable cut - maximum allowable wood harvest	
AD, ADt	Air dry, air dry ton(s).	For pulp 1 000 kg at 10% moisture content
AOX	Absorbable organic halogens, a standard method for analysis of halogenated organic compounds	
BAT	Best available technology	
BCTMP	Bleached CTMP	
BD, BDt	Bone dry, bone dry ton(s).	1 000 kg of bone dry e.g. wood or - more seldom - pulp
BHKP	Bleached hardwood kraft pulp	
BHSP	Bleached hardwood sulphite pulp	
BKP	Bleached kraft pulp	

bl	Bleached	
BOD _x	Biochemical oxygen demand in (x) days	
BSKP	Bleached softwood kraft pulp	
BSSP	Bleached softwood sulphite pulp	
C&F	Cost and freight	
Cf., cf.	Compare	
CIF	Cost, insurance and freight	
CMP	Chemi-mechanical pulp	
COD	Chemical oxygen demand	
CO ₂	Carbon dioxide	
CTMP	Chemi-thermomechanical pulp	
DIP	Deinked pulp	
DS, ds	Dry solids	
ECF	Elemental chlorine-free	Cl ₂ is not used
e.g.	for example	
EIA	Environmental Impact Assessment	
EMAS	Eco Management and Audit Scheme	
ESP	Electrostatic precipitator	
excl.	excluding, exclusive	
FB	Fibreboard	
FOB	Free on board	
GDP	Gross domestic product	
GNP	Gross national product	
HP	High pressure	
HW, hw	Hardwood	Deciduous tree species
i.e.	that is	
incl.	including, inclusive	
IPPC	Integrated pollution prevention and control directive	From EU
LP	Low pressure	
LPG	Liquefied petroleum gas	
MAI	Mean annual increment	
MDF	Medium density fibreboard	
MP	Medium pressure	
NBSKP	Northern bleached softwood kraft pulp	
Norscan	North American and Scandinavian market pulp suppliers	
NO _x	Nitrogen oxides (NO, NO ₂)	

ob	Over bark	
OD, ODt	Oven dry, oven dry ton(s)	
OSB	Oriented strand board - a type of reconstituted wood panel	
PB	Particle board	
pH	Measure of acidity/alkalinity of a solution	
PPI	Pulp & Paper International - trade magazine	
ppm	Parts per million	
RCF	Recycled fibre	
ROE	Return on equity	
ROI	Return on investment	
SCMP	Semi-chemical mechanical pulp	
SO ₂	Sulphur dioxide	
sob	Solid over bark	e.g. m ³ sob, solid volume of wood measured over (on) bark in cubic metre
spp	Species (plural)	
SS	Suspended solids	
sub	Solid under bark	e.g. m ³ sub, solid volume of wood measured under (without) bark in cubic metre
SW, sw	Softwood	Coniferous species
SWOT	Strengths, weaknesses, options, threats.	
TCF	Totally chlorine-free	
TEF	Totally effluent-free	
TMP	Thermo-mechanical pulp	
TOC	Total organic carbon	
TOX	Total organic halogens	
TSS	Total suspended solids	
ub	under bark	
UKP	Unbleached kraft pulp	
unbl	Unbleached	
VAT	Value added tax	

3-2. Organisations

CEPI	Confédération Européenne de l'industrie des pâtes, papiers et cartons.	
CIS	Commonwealth of Independent States (former USSR excl. Baltic countries)	
EBRD	European Bank for Reconstruction and	

	Development	
EU	European Union	
FAO	Food and agriculture organisation of the United Nations	
FSC	Forest stewardship Council	
IFC	International Finance Corporation	
ISO	International Organisation for Standardisation	
ITTO	International Tropical Timber Organisation	
JICA	Japan International Co-operation Agency	
LDA	Lithuanian Development Agency	
MEC	Lithuanian Centre of Forest Economics	
NGO	Non-government organisation	
OECD	Organisation for economic co-operation and development	
WB	World Bank	
WWF	World wild fund for nature	

3-3. Currencies

DEM	German mark	
EEK	Estonian kronor	
EUR	European euro	
FIM	Finnish mark	
JPY	Japanese yen	
LAT	Latvian	
LTL	Lithuanian litas	
SEK	Swedish kronor	
USD	United States dollars	

目 次

第1章 プロジェクトの背景

1.1	リトアニア共和国の概要.....	要約 1 - 1
1.2	社会の概況.....	要約 1 - 1
1.3	リトアニア経済の概況.....	要約 1 - 2
1.4	リトアニアの産業概況.....	要約 1 - 5
1.5	リトアニアの工業.....	要約 1 - 6
1.6	林業.....	要約 1 - 8
1.7	林産工業.....	要約 1 - 10

第2章 紙・パルプ市場

2.1	国内市場.....	要約 2 - 1
2.2	周辺国市場.....	要約 2 - 1
2.3	世界市場.....	要約 2 - 3
2.4	欧州市場.....	要約 2 - 4

第3章 原料.....要約 3 - 1

第4章 パルプ工場用地

4.1	候補地の選定.....	要約 4 - 1
4.2	選考過程で検討した要因.....	要約 4 - 2
4.3	一次候補地リスト.....	要約 4 - 3
4.4	二次候補地リスト.....	要約 4 - 3
4.5	最終候補地リストに基づく提案.....	要約 4 - 4

第5章 環境.....要約 5 - 1

第6章 工場設計

6.1	製品及び仕様.....	要約 6 - 1
6.2	生産能力.....	要約 6 - 2
6.3	生産プロセスの選定と概説.....	要約 6 - 5
6.4	生産設備の概要.....	要約 6 - 13

目 次

6.5	原材料・用役原単位.....	要約 6 - 17	
6.6	工場配置図.....	要約 6 - 26	
第 7 章 工場建設計画			
7.1	工場建設実施方法.....	要約 7 - 1	
7.2	建設スケジュール.....	要約 7 - 2	
第 8 章 総所要資金および資金計画			
8.1	投資総所要資金.....	要約 8 - 1	
8.2	資金計画.....	要約 8 - 3	
第 9 章 操業計画			
9.1	組織および労働力.....	要約 9 - 1	
9.2	生産計画.....	要約 9 - 1	
第 10 章 財務分析			
10.1	前提条件.....	要約 10 - 1	
10.2	販売計画.....	要約 10 - 1	
10.3	操業費用.....	要約 10 - 1	
10.4	財務分析結果.....	要約 10 - 2	
10.5	結論.....	要約 10 - 9	
第 11 章 投資促進調査.....			要約 11 - 1
第 12 章 リトアニアの製紙工業の現状と問題点			
12.1	リトアニアの既存製紙企業の現状と問題点.....	要約 12 - 1	
12.2	原料古紙回収の現状と問題点.....	要約 12 - 4	

第 1 章 プロジェクトの背景

第 1 章 プロジェクトの背景

1.1 リトアニア共和国の概要

- (1) リトアニア共和国はバルト海南東沿岸に位置し、ラトビア、ベルルース、ポーランドおよびロシアの飛び領地カリニングラード州と接し、国土面積は 6 万 5300 平方キロメートルで土地は概ね平坦である。国土の 30.5% (1994400ha) は森林で、農業用地は 60.2% (3928100ha) を占める。
- (2) 1999 年 1 月現在の人口は 3700.8 千人で、首都ビリニウス市の人口は 578 千人、続いてカウナス市 414 千人、クライペダ市 203 千人である。人口密度は平方キロ当たり 56.7 人である。人種構成比率はリトアニア人 80%、ロシア人 9.4%、ポーランド人 7%、その他 3.6% である。国語はリトアニア語である。
- (3) 通貨単位の名称はリタス (Litas = LTL) で、現在米ドルにリンクしており、1 米ドル = 4 リタスの固定相場制を採用している。但し、方針としては財政が安定次第、現システムを廃し、2001 年にはユーロ / 米ドルへのリンクへ移行し、究極的には変動相場制の採用を目指している。

1.2 社会の概況

- (1) 国内地域は 10 の行政地域 (District または County) に区分され、各地区の知事 (Governor) は内閣によって指名される。また、地方自治体は 12 の都市と 44 の地方に区分され、自治体行政府および住民による直接選挙によって選出される地方議員 (任期 3 年) によって運営される。
- (2) リトアニアは地理的に EU 諸国と東欧を結ぶ交通の要衝にあり、海上輸送は不凍港クライペダを擁し、全バルチック東部港の貨物の 20% (年間約 1600 万トン) を荷役している。鉄道は全長 1997 k m に及ぶ。道路輸送はバルト諸国随一の整備を誇り 90% を超える舗装率は欧州の平均を超える。この他、空路、天然ガス・原油パイプライン網も整備されている。

- (3) 郵便業務は安定しており、この他、DHL、等が進出している。電信電話業務は近年急速に発達しファイバーケーブルによるデジタル化が進んだ。更に、携帯電話市場も発達しており、インターネット、e-mail も普及してきている。
- (4) リトアニアの失業率は就業人口数の停滞により拡大傾向にあり、2000 年度の失業率は 11.1%と 2 桁になった。農林業、製造業などの主要労働市場分野の停滞がその大きな原因となっている。こうした状況に対する基本的対策としては、製造業の振興、特に低位技術による労働集約型軽工業(中小企業が主体となる)の振興が効果的雇用対策となろう。

1.3 リトアニア経済の概況

1.3.1 バルト諸国、CEFTA 諸国の経済

- (1) バルト諸国、CEFTA 諸国における経済は中央計画経済から市場経済化への急激な転換により 1994 年までは例外なく急落を続け、1995 / 1996 年になりやっと上向きに転じ、GDP 成長率も概ねプラスとなった。しかし、1997 / 1998 年のロシアの通貨危機を反映し、97 年～98 年の GDP 伸び率は実績で見ると殆どの国で低落した。
- (2) これら諸国における物価は、市場経済制への体制転換初期の一時期に見られたハイパーインフレを脱し、現在は概ね 1 桁台の物価上昇率で安定してきている。失業率は経済の停滞を反映して横ばいから微増傾向であり、ポーランド、スロバキアでは 10%を超える失業率(97、98 年)レベルで推移している。
- (3) 国家財政は僅かな例外を除き、恒常的財政赤字であり、赤字幅は拡大傾向にある。経常収支バランスは財政収支同様恒常的赤字国が多く、且つ赤字幅は更に大きい。

1.3.2 リトアニア経済の概況

(1) 国内総生産

国内総生産は、平均として横ばい状態であり明かな上昇傾向を見ることは出来ない。特に、ロシアからのエネルギー供給が不安定になった 1992 年末のエネルギー危機による経済的打撃が大きく 1993 年の GDP は前年度比実質 10.7%のマイナスとなり 1989 年との比較で約半分の水準に縮小した。一方、低迷する国内市場および旧ソ連

圏市場への依存から脱却し、西側諸国との自由貿易協定をテコに西欧市場への参入を拡大する戦略展開により 1995 年以降は徐々に回復に向かってきていたが、97/98 年のロシアの通貨危機により、98/99 年の経済成長は再度マイナス成長に転落することとなった。この事より、リトアニア経済のロシア経済依存が依然として大きいことが実感された。

国内総生産伸び率推移

(GDP Growth Rate (%))	
1991	- 5.7 %
1992	- 21.3 %
1993	- 16.2 %
1994	- 9.8 %
1995	3.3 %
1996	4.7 %
1997	7.3 %
1998	5.1 %
1999	- 4.1 %

Source : Statistical Yearbook of Lithuania 1998,
Economic and Social Development in Lithuania 5/2000

セクター別 GDP シェアの傾向としては、農業、工業の減少傾向に対し商業を中心とするサービス業の急増傾向が目立つ。尚、経済活動分野の分類では工業部門には製造業の他、鉱業、電力、ガス、水道、木材生産、漁業が含まれ、石油精製、発送電、温水供給、ガス供給、等のエネルギー関連部門が生産高の約 30%を占める。

(2) 通貨とインフレ

リトアニア政府は 1993 年 6 月自国通貨 Litas を導入し、物価安定を策し 1994 年米ドルとの固定相場制(1 ドル = 4 リタス)を施行した結果、インフレは 1995 年 35.6%、1996 年 13.1%、1997 年 8.4%、1998 年 2.4%、1999 年 0.3%へと鎮静化してきている。一方、強い米ドルとのリンクにより当国の輸出競争力に与える顕在的問題もあり、Currency Board 体制の改革を含めた今後の通貨および為替関係政策が注目される。

(3) 国家財政

国家財政は恒常的赤字である。歳入の 95～96%は税収で、付加価値税が約 50%以上を占める。

国家財政収支

(単位 : 10⁶ Litas)

	<u>歳 入</u>	<u>歳 出</u>	<u>財政収支</u>
1995	5758.0	6196.8	- 438.8
1996	6720.2	7510.2	- 790.0
1997	8237.5	8612.4	- 374.9
1998	9377.8	9915.6	- 537.8
1999	8983.6	9108.7	- 125.1

(Source : Economic and Social Development in Lithuania 5 / 2000B111)

(4) 経常収支および貿易収支

全体的に貿易収支、経常収支共に恒常的に赤字であるが、資本収支に依って赤字をカバーし黒字化している。近年は外国直接投資が拡大してきており、総合収支の黒字化に大きく寄与している。

(5) 国際貿易

リトアニアの輸出入バランスは恒常的に赤字である。主要な輸出品は石油製品、電力、繊維・繊維製品、機械製品、化学品、等で、主要な輸入製品は原油、天然ガスを含む鉱産物、機械製品、化学製品、輸送機械、等である。

貿易対象国としては、ロシアを中心とする旧ソ連圏諸国、中東欧諸国が依然として大きな比重を持っているが、その比率は年々減少傾向にある。尚、EU 諸国の中では対ドイツ貿易が輸出・輸入共に圧倒的に大きい。

1.4 リトアニアの産業概況

1.4.1 産業および産業政策

政府は旧ソ連時代の生産水準回復のためのリハビリに留まらず、より大きな産業の発展と、それに伴う輸出市場拡大のための政策を策定している。この政策は、多くの国内の中小軽工業企業の支援を主要な柱とし、生産拡大の政策として、以下の基本テーマを挙げている。

- a. 環境の改善と環境負荷の少ない技術の開発
- b. 木材製品および製材業の育成
- c. 農業技術の開発

この政策は、安価でレベルの高い労働力を背景に、再生産の可能な国内資源の有効活用により持続可能な産業の開発と高度化を目指すものと理解される。

リトアニアの主要産業としては、農業・林業、木材加工産業、食品加工業、化学工業、機械工業、電気・電子産業、エネルギー産業、建材工業、などがあげられる。これら農林水産業と製造業を合わせた生産規模は GDP の約 40%を占め、労働力雇用数でも全雇用者数の 41%を占める。主要分野の生産高、付加価値構成は以下の通りである。

業種	生産高（98） （百万リタス）	シェア （％）	付加価値 （％）
農林業	4305	12.8%	12.6%
工業	8206	24.4%	24.1%
（鉱工業）	7083	21.1%	20.8%
（エネルギー、用役供給）	1123	3.3%	3.3%
建設	2484	7.4%	7.3%
商業・サービス	5760	17.1%	16.9%
その他	12880	38.3%	39.1%
合計	33635	100.0%	100.0%

1.4.2 投資

政府投資の比率が年々低下しているのに対し、民間投資は概ね順調な伸びを示している。全体の構成としては、1995 年の 20.1%、1996 年の 14.3%、1997 年の 12.6%、1998 年の 10.8%、1999 年には 5.6%となっている。

1.5 リトアニアの工業

(1) 主要工業と生産情況

1993～1997 年間の工業分野の生産およびシェア、年平均伸び率の実績より、下記のことが伺える。

- a. 食品加工業は断然安定した成長をしており最大のシェアを維持している。
- b. 石油精製業は第 2 位の産業であるが、製品輸出が多いこと、原油供給源の問題があること、国際相場に左右されること、等の不安定要因は否定できず食品加工業の如き安定性に欠ける。
- c. 原油、天然ガスを含む非金属品部門は 3%前後のシェアで安定している。
- d. 繊維関連産業では、川上の繊維部門の伸び悩みに対し川下の縫製加工部門の伸びが堅調であり、安価で良質の労働力に魅力のあるリトアニアにとっては有望産業となっている。
- e. 木材および木材製品産業部門はやや停滞気味ながら安定したポジションを維持している。
- f. 紙・パルプ産業は不安定ながら現状維持状態である。
- g. 家具工業部門は今後の伸びを予感させる。
- h. その他の軽工業部門では、タバコ産業、印刷・出版業、ゴム・プラスチック加工産業、等が堅調な伸びを示し、皮革産業は安定している。
- i. 機械・電気電子産業部門では、金属加工産業および電気機械産業は堅調であるが、金属素材産業、機械産業、電子工業は重要部門であるが不振である。
- j. 医療機工業、自動車工業、他の輸送機工業、事務機器、等は低位安定である。

(2) 雇用と労働生産性

工業部門（鉱業、製造業、エネルギーの 3 部門）の雇用者数は全雇用数の 20% を占め、中でも製造業部門は 17.1%（284100 人）で全経済分野の中では農業に次いで第 2 番目に雇用者数の多い経済セクターである。

更に、工業サブセクターを雇用者数の多い順に見ると以下の通り軽工業部門の雇用者が多い。

<u>サブセクター</u>	<u>雇用者数</u>	<u>企業数</u>	<u>企業当たり雇用数</u>
食品加工業	46714 人	434	107.6
繊維産業	24822 人	118	210.4
縫製加工業	24281 人	231	105.1
機械工業	16027 人	104	154.1
木材加工業	14408 人	452	31.9
非金属産業	11745 人	15	106.4
家具製造業	11265 人	174	64.7
電子・家電工業	9292 人	31	299.8
化学工業	7624 人	59	129.2
他の輸送機工業	6575 人	41	160.4

1998 年における上位 10 サブセクターの労働者当たりの労働生産性は以下の通りである。

<u>サブセクター</u>	<u>労働生産性（千リタス / 雇用者）</u>
原油採掘業	276.20
化学工業	163.84
金属回収業	99.48
食品加工業	98.59
電気機器工業	90.85
土石採掘業	81.95
ゴム・プラスチック工業	79.03
諸輸送機器工業	67.68
印刷・出版業	58.87
電子機器工業	57.92

製紙・パルプ工業	57.01
家具工業	42.39
製材・木工業	37.56

(3) 輸出比率

国内市場が小さく、購買力が停滞していること等を反映し、殆どの工業企業の輸出比率は非常に高い。公共用役部門を除く 25 サブセクターの輸出比率平均は 52.4% である。この事実は、当国工業の生業として「輸出志向型工業」としての競争力を備えなければ、開放市場の中で生き残れないことを物語るものであり、保護政策による工業育成・振興よりは開放政策の下で競争力のある分野への特化政策が望ましいのではないかとと思われる。

1.6 林業

1.6.1 世界の林業と林産品需給動向

(1) 世界の林業動向

世界の林業および林産工業を取りまく一般的環境は、地球環境問題に関わる課題を始め、経済的、社会的、文化的、学術的側面と共に多くの議論があり、それぞれの利害関係により複雑化してきている。即ち、森林は長期にわたり持続的に生産機能、環境機能、社会的便益を確保するように管理されるべきであるとの考えから、持続可能な森林経営の為の基準・指標の開発に向けて努力が払われている。一方、森林を多様な経済的利益・環境機能を有する生態系として捉えて管理すべきであるとの見方から、環境保護や生物多様性の保全に比重が高まる傾向も見られる。こうした環境機能を重視する側面から、林産物の加工方法、リサイクル、等利用面での配慮や、認証制度等、環境と貿易をリンクさせる動き等も見られる。

(2) 世界の森林面積

世界の森林面積は、逐年の消失面積が次第に縮小してきているとはいえ減少は確実に進行している。究極の要因は途上国の人口増加と経済発展と考えれ、この傾向は今後とも続くと見られている。

SOFO の報告に依れば、1990 年から 1995 年の間の世界の森林減少面積は、年間平均で 11.3 百万 ha 強の減少であった。この面積は世界の全森林面積に対し、年平均 0.3% 強の減少率と言う事になる。また、同期間における天然林の減少は年平均 13.7 百万 ha で全森林面積の減少より大きい、先進国を中心とする人工林の増加（2.4 百万 ha）が減少の一部を埋め合わせていると推定される。

即ち、世界全体の動向としては、天然林は伐採制限の強化もあり緩慢ながら減少率を低下させつつ減少を続けるのに対し、人工林が徐々に増加する方向に向かっている。しかし、全体のバランスとしては天然林の減少が人工林の増加を大きく上回り、天然林および全森林面積は今後とも減少を続けることになると見られる。

1.6.2 リトアニアの林業

- (1) 木材生産に供される生産林（Exploitable forests）の面積は 1638.0 千 ha で全国森林面積 1978.4 千 ha（国土面積の 30%）の 83%に相当する。
- (2) 主要樹種は Pine、Spruce および Birch の 3 種で、この森林面積が全生産林面積の 80%を占める。国有林(State forests)は 52%を占め、残り民有林予定地 908 千 ha のうち 374 千 ha (41%)は返還が終わり、現在残りについて返還手続きが続行中である。
- (3) 林齢（Forest age）は不均衡で Pine 林と Birch 林では若齢林（Young stand）と成熟林（Mature stand）の比率が少なく Spruce 林では若齢林の比率が非常に多い。全森林の ha 当たり蓄積（Growing stock）は $184\text{m}^3/\text{ha}$ で、成熟林の ha 当たり蓄積は $249\text{m}^3/\text{ha}$ である。
- (4) 1920 年から 1950 年頃まで蓄積の 4%以上の $5000\text{千 m}^3 \sim 6700\text{千 m}^3$ の伐採が続けられ、林力（Forest productivity）の著しい低下を招いたが 1950 年以降 1990 年頃まで 3000千 m^3 台の節伐により林力の回復著しく、今後一層の発展が期待される。
- (5) 最近 3 ヶ年の年間伐採量は約 5000千 m^3 である。1999 年始めて民有林の伐採量が 1000千 m^3 に達した。今後民有林の返還が進むにつれ民有林の伐採が増大していくと予想される。1999 年の伐採実績では主伐（Final cutting）は約 60%、残り 40%を間伐（Thinning）、整理伐（Sanitary cutting）で占めている。
- (6) 全国の伐出作業での国有林の直営作業は 1999 年において 47%、のこり 53%は民間の伐出業者による作業である。作業方法としては旧ソ連方式の全幹材方式（Whole stem method）にかわって北欧式のチェーンソー、フォワーダーを主体とする短材方

式 (Short wood method) が主流になってきている。作業コストは非常に安くこの優位性の維持が強く望まれる。

- (7) 国内の産業用丸太の年間消費量は約 3000 千 m^3 、薪材の年間消費量は約 1000 千 m^3 、合計約 4000 千 m^3 と推定される。
- (8) 年間成長量は 11.6 百万 m^3 と言われているが、現時点で実際に伐採できる年伐採許容量 (Annual allowable cut) は 6.2 百万 m^3 である。2009 年以降は 6.7 百万 m^3 、2019 年以降は 7.1 百万 m^3 とされている。

1.7 林産工業

1.7.1 世界の林産品需給動向

(1) 林産品の需要構造

1994 年の FAO 統計に依れば、林産品の世界需要の 56% は薪炭用であり、産業用は 44% である。これを先進国と途上国に分けた場合、先進国では薪炭需要は 15% で産業用は 85%、途上国では薪炭用 81% に対し産業用は 19% である。一般に、産業用林産品の需要は人口と所得に比例し薪炭需要は所得の増加に反比例する。

全体の動向としては、先進国の産業用材への需要は横ばいまたは微増にとどまり、途上国における需要は、今後経済成長の高い伸びと高い人口増加を反映して、一人当たり薪炭需要は漸減し、産業用材は急増する傾向を辿るものと推定される。この結果、将来世界の林産品需要量は、アジア諸国に代表されるような途上国の需要増に後押しされて、全体として増加すると推定される。FAO の予測に依れば、2010 年の世界の全丸太需要は 50 億立方米に達すると見られている。

(2) 林産品の貿易構造

一方、林産品の貿易構造からみた場合、輸出も輸入も先進国主導であり、地域的には欧州、北米、アジアの 3 地域に集約されている。また、経済成長率の高いアジア地域の林産品輸出国では、国内需要の伸びに食われて自国の輸出余力が低下し、場合に依っては輸入国に転落する可能性もある。何れにせよ、輸出市場で取引される林産品の量は、現状では世界の全生産量の 20 ~ 30% 程度であり、70 ~ 80% は国内市場で販売されている事は注目すべきである。

主要林産品の生産量と輸出量

(単位：百万m³)

林産品	1970		1994	
	生産	輸出	生産	輸出
産業用材	1278	93.6	1467	113.4 (7.7%)
製材品	415	57.4	413	107.6 (26.1%)
合板等	70	9.7	127	38.2 (30.1%)
パルプ	103	16.9	172	31.6 (18.4%)
紙・板紙	126	23.4	269	72.7 (27.0%)

(3) 林産品の地域的バランス

FAO の予測によれば、少なくとも 2010 年までは、全体として需給バランスの破綻および長期的価格上昇の可能性はないと見られている。また、林産品消費構造は、紙・板紙と複合パネル類の重要性が増大する事により、産業用丸太の生産構成は小径木へ移行すると予測されている。

世界の林産品需給関係は、今後とも北米、アジア、欧州の 3 極構造の形で推移するものと考えられる。主要需要地域における需給見通しは下記の通りである。

1) 北米地域

米国では 2000 年から 2010 年の間針葉樹の供給不足になる可能性があるが、長期的には供給面の問題はないと見られている。

カナダでは、需要のほとんどが針葉樹であること、主要な森林が天然の 1 次林であるため環境配慮の世論が厳しいことから供給量は減少傾向になると考えられるが、広葉樹の十分な蓄積があり、量的な問題は無いと考えられる。

2) 欧州地域

ETTS による予測では、欧州の森林からの丸太生産は緩やかに増加すると見られる一方、林産品の需要は増加し続け、緩やかな価格の上昇は避けられないが、長期的には価格は安定すると見られている。2020 年迄の需給予測では、製材品、合板等、パルプ・紙の何れも 20%から 80%の範囲で増加すると予測されている。一方、2020 年における予測伐採量は年間純成長量の 70% (全供給量の半分強) に過ぎず、他地域

からの林産品（丸太を除く）の純輸入量は 5500～8000 万立方メートルの増加となると予測されている。特に、紙・パルプの顕著な輸入増と丸太の輸入増が見込まれている。

3) アジア地域

アジア地域では、生産が世界で最も急速に増加しているにも拘らず、アジアにおける供給不足は今後更に拡大し、世界の林産品需給の上では最大の問題となる見込みである。最近の中国における多数の小規模製紙工場の閉鎖は、環境コスト負担を放棄して輸入に切り替える方針を表しており、同国の経済成長と併せて、紙・パルプの輸入が急増する可能性が予測される。

(4) 林産品の市場動向

1) 製材品市場

FAO の 1997 年統計に依れば、世界の年間製材品需要は 4.3～4.4 億立方メートルで推移しており、針葉樹と非針葉樹の比率は大体 70:30 程度で安定している。主要な輸入国は、針葉樹では米国が圧倒的に大きく、次いで日本、英国、イタリア、ドイツであり、非針葉樹では中国が第 1 位で以下日本、イタリア、タイ、米国の順である。

FAO の過去 15 年間（1983～1997 年）の統計を基にした予測では、世界の需要は 1998 年以降 1.7%程度の成長率で増加する。地域的には、北米は 2～3%台の率で伸び、西欧は横ばいか微減、アジアは中国の需要増が際だち日本の需要減を補って全体としては 1%前後の増加となる。ラテンアメリカは横ばい状態が続くと見られる。

2) 合板

世界の合板需要は 5000～5500 万立方メートルで、その約 37%が輸入されている。輸出国はインドネシアが突出（41%）し、第 2 位のマレーシア（18%）を合わせると約 60%となる。一方、輸入国は日本、中国、米国、ドイツ、韓国の順である。

合板用単板生産は、インドネシア、マレーシアの何れも主たる原木源はボルネオ島の天然林であり、最近では伐採地が奥地に進み、経済的にも条件が悪化し、供給不足が顕在化してきていると言われる。従って、今後単板用丸太は次第に小径木化することが予想され、生産原価の上昇傾向と OSB 等の代替品との競合が予想される。

3) パーティクルボード

世界のパーティクルボード需要は約 7000 万立方メートルで、この内輸入に依存している量は約 1580 万立方メートル（22.5%）である。主要輸入国は米国、ドイツ、英国、日本、イタリアの順で、欧米諸国による輸入量が世界の総輸入量の 80%強を占める。一方、主要輸出国もまた欧米諸国であり、カナダ、ベネルックス、ドイツ、フランス、オーストリア、の順で欧州の輸出量は世界の総輸出量の 93%強を占める。

パーティクルボードに関しては、欧州諸国および北米諸国が生産、消費、輸入、輸出の全てにわたり世界の需給・貿易の 80%以上を占めている構図である。また、需要の伸びは 1993～1997 年の 4 年間に平均 8.2%の順調な伸びを示し、地域では米国（19.4%）、アジア（13%）が高い需要の伸び率を記録している。

4) ファイバーボード

ファイバーボード全製品（インシュレーションボード、ハードボード、MDF）の 1997 年の総需要量は 2336 万立方メートルで、それぞれの需要量比率は 24%、31%、45%である。また、過去 4 年間の需要伸び率で見るとそれぞれ 0%、1.92%、8.3%であり、既に需要が一番大きい MDF の伸びが圧倒的であることが伺える。

A. インシュレーションボード

1993～1997 年の 4 年間の需要推移を地域別に見ると、北・中米、欧州、大洋州で需要が減少しており、南米、アジア、アフリカでは需要が増加している。特に、欧州の需要は 4 年間で 63%に落ちこみ、北・中米では 87%に減退した。一方、南米では 1.96 倍に増加し、アジアは 1.84 倍になった。

輸入を国別に見てみると、輸入量の多い順に中国、米国、ドイツ、英国、イタリアであり、中国は 1993～1997 年の 4 年間で需要が 5.8 倍に急増し、次いで米国が 11.2%増加、ドイツが 15%増加し、英国は 18%の減少となった。

輸出では、カナダ、ポーランド、イタリア、米国、フランスの順であり、過去 4 年間の推移をみると、米国が - 41%と急減したのに対し、カナダ 48%増、ポーランド 5.3 倍、イタリア 2.6 倍、フランス 71%増であった。

世界全体の需要は 1993 年と 1997 年で全く伸びず、将来性を見越したためか生産は 1993 年～1997 年で 7.2%のマイナスを記録している。同製品はファイバーボードの中では最も低いシェア（20%-1997）であり、全体として今後の明るい展開は期待できないと見て良いだろう。

B. MDF

ファイバーボードの中で圧倒的な市場性をもった商品である。生産は欧州（34%）、アジア（28%）、北中米（25%）の順である。一方需要は1995～1997年の間年平均17%強で伸びており、ファイバーボード製品中のシェアは47%（1997年）である。また、製品のほぼ4分の1は輸出市場で取り引きされており、輸出国としては圧倒的に欧州（全輸出量の53%）でアジア（16%）大洋州（11%）が続く。主な輸入地域は欧州（47%）とアジア（35%）で82%を占めている。

国別に見ると、輸入国では日本、中国の2国で29%を占め、英国、米国、スペイン、ドイツが続く。輸出国としてはマレーシアが最大（59万トン：13.4%）でイタリア、フランス、ニュージーランド、カナダ、チリ（34万トン：7.7%）と続いている。

これらを構図としてみると、欧州が急速に輸出を伸長させて大幅な輸出超過となり、アジアは急速に生産を拡大しているにもかかわらず最大の輸入地域になってきている。北中米地域は生産と需要がほぼバランスしている。

世界需要の予測は、MDFの貿易統計が不十分（1995～1997）で妥当な予測とは言い難いが、1997～2020年までの世界需要の年間伸び率は8.2%と順調で、2010～2020年までは4.2%である。1997～2010年までの伸び率を主要国、地域についてみると、南アジア、中国、ラテンアメリカ、が10%以上の伸び率で、米国、日本が8%台で伸び、欧州は2.6%と鈍い伸びである。

C. ハードボード

ファイバーボードの3品目の中で、ハードボードはインスレーションボード程ではないが、明らかに中質板(MDF)に押された形で、需要の伸び率は3～4%と低位に伸び悩んでいる。主な輸入国としては北中米および欧州（ドイツ、英国）で、輸出国は北中米、カナダ、ドイツ、ブラジルである。

5) その他

今後構造用パネルとして注目される製品として先ずOSBがあげられる。OSBはウエファーボードと共に、近年北米市場で急激な生産増が記録されている製品である。米国市場では1993年時点で、全構造用パネルの28%を占め、針葉樹合板のかなりの部分がOSBで代替された。用途としては住宅用が圧倒的に多く、今後とも生産が拡

大する可能性が高い。尚、北米の例で見た場合、OSB 原料は小径木などの利用価値の低い針葉樹のほか雑多な広葉樹が利用できることと、原木コストが変動費の 35～40%、人件費が 20%強であることなどから、原木コストおよび人件費の安価なリトアニアでの生産コストの競争力に期待が持てるのではないかと考えられる。

この他、国内および輸出市場の需要に応じ、フィンガージョイント、LVL、等需要目的および木材の効率利用ニーズに合った種々の木材製品の生産が増加することになるう。

1.7.2 リトアニアの林産工業

(1) 主要サブセクター

リトアニアにおける林産工業は、以下の 6 つのコアセクターに分類される。

- a. 製材および製材加工産業
- b. 木材繊維、紙および板紙製造産業
- c. 紙、板紙加工産業
- d. 印刷業
- e. 出版業
- f. 家具製造業

当国の林産資源は豊富であり相当レベルの林産工業を開発する余地はあるが、紙・パルプ工業の如き大量の木材資源を消費するプロジェクトと同種の原料を利用する他の木材ベース産業との原料の取り合いを考慮し、上記のコアセクターの内、特に a. b.および f.につきその現状を考察する。因にこれらのサブセクターの活動状況の概要は以下の通りである。

<u>Classification No.</u> (NACE Rev. 1)	<u>分類商品</u>	<u>生産高 (97)</u> (106 LTL)	<u>雇用数</u> (人)
20.00	木材、木材製品	902	14408
21.00	パルプ、紙、板紙、同製品	288	3854
22.00	印刷、出版、メディア製品	460	6411
36.00	家具	510	11265

(2) 生産実績

林産工業主要 3 部門の生産実績に依れば、独立回復直後の 1992 年と比較した 1997 年の指数は木材製品工業の 57.3%が僅かに 50%を超えるのみで、紙・パルプ 35.9%、家具工業 42.9%と低レベルに低迷している。また、リトアニアの全鉱工業生産に対するシェアは略 7%であり、国産資源として尤も注目を集める林産資源をベースとした産業としては物足りない数値というべきであろう。

尚、夫々の部門に所属する企業数は木材製品工業 452、紙・パルプ工業 19、家具工業 174 企業である。但し、紙・パルプ企業を除く分野では大半が小規模工業であり、木材製品工業を例にとると、上位 30 企業の 1998 年における売上高および雇用者数が全体の夫々 36%、27%を占める。

(3) 販売市場

木材加工業の輸出シェアは年々拡大しており、1997 年実績では 68.6%が輸出されている。これに対し、製紙工業および家具工業は何れも輸出比率は 46～47%で横這い状態である。これらは、木材加工品の仕様が輸出市場では比較的標準的であることが市場性において優れているものと想像される。

(4) 労働生産性と固定資産

木材加工業、製紙工業、家具工業の労働生産性は鉱工業全国平均の労働生産性 79150 リタスに対し何れも低レベルである。

(5) 主要製品別生産実績

FAO データを基にリトアニア、ラトビアの主要木材加工製品の生産実績（1997）を比較すると、製材品では生産量、輸出量ともラトビアがリトアニアの 2 倍の量である。また、製品の輸出単価もラトビアが高い。パネル類の生産、輸出は大差無いが輸出単価はラトビアが非常に高い。こうした価格差が何処に起因するものか不明である。

第2章 紙・パルプ市場

第 2 章 紙・パルプ市場

2.1 国内市場

国内生産は 1950 年代から拡大し、1970 年後半に各種紙・板紙の生産は年間 20 万トンに達し、独立直前の 1989 年には生産高 255000 トン、国内消費 162000 トン、輸出 93000 トンと生産の 36%を旧ソ連圏に輸出するまでに発展していた。

1990 年代初頭のソ連邦解体、独立達成に至る経過のなかで、旧経済圏の崩壊、政治・経済の混乱により、国内経済は深刻な不況に見舞われ、消費活動は著しく低下し、紙・パルプ産業も 1991 年を境に生産・販売が激減するに至った。

その後、政治情勢の安定と共に消費は徐々に回復しているが、生産面では、国内古紙を主原料に、少量の輸入パルプを混入した JUTE-LINER、CORRUGATED MEDIUM、TISSUE PAPER を中心に 1999 年度 33800 トンの実績に止まっている。

国内紙・パルプ企業の現有生産設備は年・年老朽化（obsolete）しており、現状のままでは今後の躍進が期待できる企業は見当たらない。抜本的な再建策（restructure）が求められているが、この間は、現状程度の古紙中心の製品の生産を継続し、付加価値が高く今後需要の伸びが期待できるグラフィック系統（graphic）等は引き続き輸入に依存せざるを得ないようだ。

2.2 周辺国市場

(1) ラトヴィア

リトアニアと同様にソ連邦解体、独立達成に至る政治・経済の混乱により年間 130000 トンあった紙・パルプ生産は激減し、現在も尚 25000～30000 トン程度の生産に止まっている。生産設備もソ連邦時代の旧式設備で抜本的な改造が必要と思われるが、現在までのところ、特に具体的な対策はとられていない。

本年 3 月 1 日、フィンランドの Metsaliitto、スエーデンの Sodra ラトヴィア農林省 3 者共同出資で年産 600000 トンのクラフトパルプ工場建設を目指す準備会社設立に関する協定書が調印された旨公表された。2002 年末までに諸準備を進め、問題なけ

れば 2005 年中の完成予定で建設開始する由。原料木手当で尚詰めを要するようだが同国としては大きな期待を持って具体化に当たると思はれる。本計画のスエーデン側当事者である SODRA 社から状況聴取すべく interview 申し出たが、担当幹部出張中多忙との理由で面談できなかった。

(2) エストニア

1990 年代初頭の混乱期を経て、現在 3 社が紙・板紙製造を行っており、1998 年は 48000 トンの UKP と 50000 トンのクラフト紙（包装用）と家庭紙を製造した。その中心的企業である Horizon Pulp and Paper はその前身である Kehra Paber 社（1938 年創立。旧ソ連邦向け農業用クラフト袋のメーカ、ソ連邦崩壊で 1993 年操業停止）をシンガポールに本社があるインド系資本の商社が施設一式買取り 1996 年運転再開し、設備改良投資を加え、1999 年は 45000 トンの生産と 2 千万ドル以上の輸出実績を上げ、同国の優良企業の一社として認められるようになった。

同社経営者より、ここに至るまではエストニア経済省の仲介努力と種々制度・手続き面での協力があり、現在も非常に良い関係を保っている旨の説明を受けたが、リトアニア国でも既存製紙企業の再建に当たり参考になると思う

本年 3 月訪問した際、同国経済省から外国資本によるパルプ工場建設促進の為、諸条件を更に魅力的に改正すべく作業中との説明を受けたが、その後、特に大きな進展は見られていない模様である。

(3) ポーランド

同国は欧州内で 7 番目の国土面積（313683 km²）、6 番目の人口（3870 万人）を有し現地日本商社筋の説明によれば 1990 年代に入り産業化が急速に進展している由。旧東欧の中では人口が多く、大きな国内需要を背景に、外資の進出も急速に拡大し、1998 年末現在 308 億ドルに達している。ドイツが最大の投資国で 51 億ドル、次いでアメリカ 49 億ドル、フランス 24 億ドル、イタリ - 20 億ドル（いずれも 1998 年末現在）となっている。

1998 年度の紙生産量は 171 万トン、パルプ 92 万トン、紙消費量は 192 万トン、パルプ 102 万トンと紙類で約 20 万トン、パルプで約 10 万トン輸入依存型であり、経済発展に比例して国内需要も伸びており、現在は不足分を輸入増で充足しているが、新

設備増設の必要に迫られている。従って、外資の誘致に努力しているが、ドイツは旧東独の復興を最優先にしている等の状況下苦労しているとのこと。

2.3 世界市場

北米・西欧（含む北欧）・アジアの所謂 3 大市場において、1998 年度は前年第 3 四半期に発生したタイ・インドネシアの金融不安と日本・韓国等東アジアの景気落ち込みの影響で、アジア・北米の 2 地域ではパルプ・紙・板紙の生産・消費共 1997 年対比減少した。これに対し、欧州地域ではアジアの経済不振の影響は軽微で済み、紙・板紙は対前年比 3%、パルプも 0.6%増大した。企業収益の面では、アジア・北米地域では、1996 年以降パルプ市況の低迷とともに紙類全般で著しく悪化していたが、西欧地域では製品価格の下落の影響は受けつつも、比較的に極端な落ち込みはなく、2 極分化の状況を呈した。

1999 年度は第 2 四半期を境に全面的にパルプを始め世界紙・板紙市況は回復傾向に転じ 2000 年度も順調に上昇している。

今後の需要予測としては、フィンランド森林産業協会によれば 2010 年迄平均年率 2.5%紙類需要の伸びを予想しており、特にコ・ト系印刷紙の消費拡大を期待している。

価格面では、当面世界紙・パルプの需給バランスに大きく影響を与えるような新・増設計画がないこと、現在国境を越え、大陸を跨った大企業間の合併・買収（M&A）による業界再編成が進行中で、これにより業界積年の病癥である、過当競争体質の改善が計られ、過去発生したような極端な価格変動の危険は少なくなるものと期待されている。

主要国の紙・板紙需要は、北米では内需の回復から 98 年第 4 四半期を底に期を追って需要は拡大し、99 年度は前年のマイナスから完全にプラス基調に転換した。西欧では 96 年の生産が対前年比 0.7%の減少を記録したが、それ以降は生産・消費共に過去の記録を更新する伸びを示しており、Graphic 部門では上質紙系統が好調で特に上質塗工紙が大幅に伸びている。

日本も 99 年中頃から受注が活発となり、特に印刷・情報用紙（主に coated paper）部門が大幅に伸びた為、史上最高の生産を記録した。板紙は日本経済の回復傾向による鉦

工業生産の回復、主力使用先である加工食品向けの好調、年末の Y2K 特需等で上昇傾向に転じ対前年比 1.5%増と回復した。

主要国の全般的傾向として、印刷技術の進歩並びに OA 化の拡大でカラ - 印刷に優れているコ - ト紙が印刷・出版業界向けを中心に需要を伸ばしている。日本では、特に印刷業界向けで低グレ - ド化、軽量化が進行し、coated magazine paper (light weight coated or LWC) のシェアが拡大傾向にある。

2.4 欧州市場

1990 年を 100 として、1999 年の CEPI 傘下諸国の紙類生産指数は 139、平均年率 3.7% の伸張、同期間の消費指数は 136、平均年率 3.5% の伸びを示した。パルプ生産指数は 120、消費指数は 121、平均年率 2 % 強であった。

因みに、同期間の北米の状況は、紙類の生産で 110.5 消費で 123、平均年率 1.1% / 2.4% であり、パルプでは生産 104、消費 103.4、平均年率 0.4% 前後の伸張であった。

日本では、紙類生産 109、消費 107、平均年率 1% 弱程度の伸びであり、1990 年代における先進工業圏の中では西欧市場が特に生産・消費共拡大したことを示している。

註：CEPI Annual Statistics 1999

国別で比較すると、1999 年の紙類生産ではドイツ 16.7million トン (19.6%) フィンランド 12.9million トン (15.2%) スエ - デン 10.07million トン (11.8%) と 3 国で 46% を越すシェアを占めている。パルプではフィンランド / スエ - デン合わせて 60% の生産シェアを有しており、西欧における紙・パルプ産業の中で北欧 2 国が占める重要性が理解できる。(CEPI Annual Statistics 1999-最新版資料による)

更にフィンランド森林産業協会の資料によれば、2000 年度最新のポジションとして同国資本の支配下にある製紙工場の総生産能力は 30.5 million トンであり、国内 14.3 million トン (46%)、ドイツ等国外 16.2 million トンとなっている。特に欧州最大の紙生産国であるドイツの製紙企業の約 1/3 がフィンランド資本の支配下にあることになる。また、同国製紙業界は現在までの度重なる合併や資本持合により下記 3 大グループに現状収斂されている。

STORA・ENSO グル - プ	: 36.7% (1999 年度 Total Turnover=100%)
UPM・Kymmene グループ	: 28.5%

リトアニア・パルプ・プロジェクトに対する関心度

一国当たり 2 日程度の短期間の調査であったが、主要西欧各国を歴訪し、主として紙パ関連の協会から得た感触によれば、北欧 2 国（フィンランド・スウェーデン）は短・中期的にはパルプ材の供給国としての興味はあるが、パルプ生産については長期的な検討課題としての見方。独・英・仏は資本・技術を伴う進出には興味なし。イタリ - は自国内に全く生産設備（クラフトパルプ）を持たず、且つ国内製紙企業の生産を維持する為には、年間 300 万トン程度の輸入を必要としている。一方、市販パルプ供給国である欧米メ - カ - 間の活発な企業合併・買収、紙・パルプ一貫生産の強化、不採算工場の閉鎖等の動きにより、供給側の市場支配力が強化される傾向に対し危機感を持ち、南米、南ア、インドネシア市場の調査を進めると共に、バルト地域も昨年 3 月調査し、更に本年秋に再度現地訪問し、関係先と話し合いたいとの意向を示しているのでリトアニア政府としても有力提携先として積極的に話し合いを進めるよう期待する。

第 3 章 原料

第3章 原料

- (1) パルプ原料材の主要な供給源は現在輸出されているパルプ材と薪材である。現在輸出用パルプ材は約 1 百万 m³、薪材も約 1 百万 m³ 生産されているが、輸出用パルプ材は次の 5 樹種に限られており、樹種を問わなければ薪材も充分パルプ材として利用できる。Pine pulpwood, Spruce pulpwood, Birch pulpwood, Aspen pulpwood, Alder pulpwood.
- (2) 新設パルプ工場の操業開始は 2007 年でその操業率は 80%、2008 年の操業率は 95%、2009 年以降の操業率は 100%を計画している。これと Forest Inventory and Management Institute 作成の供給計画を比較してみると 2000 年代の木材需給はタイト気味なので薪材をパルプ材に利用することを前提に集荷計画を立案しておく必要がある。2011 年以降の需給関係は緩和してくる。

需給概要

(1000m ³)				
需要量見込	2007年	2008年	2009以降	
国内産業用木材需要量	3000	3000	3000	
新設パルプ工場需要量	1960	2328	2450	
計	4960	5328	5450	

供給量見込	2001～2010	2001～2010	2001～2010	2011～2020
丸太	5441.8	5441.8	5441.8	6081.4
薪材	1241.3	1241.3	1241.3	1306
計	6683.1	6683.1	6683.1	7387.4

- (3) パルプ材調達担当者の立場から見たリトアニア林業には 2 つの問題がある。
- その 1 は約 1 百万 m³ のパルプ材が輸出されていることである。その 2 はごく近い将来リトアニア森林面積の約半分弱を占有することになる民有林が多数の零細な所有者に分割されることである。
- (4) 現在輸出されているパルプ材約 1 百万 m³ を新設パルプ工場用のパルプ材として獲得することが絶対必要である。
- | | |
|-----------------------|--------------|
| Klaipeda 港からの輸出対策用として | 1. Plunge に |
| カリニングラド向け輸出対策用として | 2. Taurage に |

カルニングラドおよびポーランド向け対策用として 3. Kazlu Ruda に
ラトビア向け輸出対策用として 4. Siauliai に
パルプ材集荷拠点基地(以下地区事務所と呼ぶ)を設置し、トラック卸作業、貨車積込
作業が可能で、ある程度の貯木もできる集材ターミナルを併設する。

- (5) 民有林からの買入は多数の小口買入になることが予想される。全国的にこれら小口材をもれなく受け入れていく為上記 4 地区事務所のほか下記 5 地区事務所を加え合計 9 地区事務所を設置して民有林からの受入に万全を期す(図 3.1.1 地区事務所配置および担当区域図参照)。

- 5. Kupiskis
- 6. Utena
- 7. Jonava
- 8. Vilnius
- 9. Varena

- (6) 国有林は全国に 42 ケ所の State Forest Enterprise を配置し林業活動を行っており、各 Enterprise におけるパルプ材の生産も平均 30 千 m³ 以上に及ぶ予定である。各 State Forest Enterprise では木材関連業務に精通しているので、パルプ材生産地から新設パルプ工場まで輸送費を含めた工場着価格での買入契約が可能であればパルプ工場の買入業務は相当軽減されるであろう。

- (7) リトアニアには大小あわせて 800 以上の製材工場があるが、小規模工場が多く剥皮施設を持ち皮なしチップを製造・販売している製材工場は 3 工場しかない。皮付きチップを製造・販売している製材工場は若干あるが新設パルプ工場の操業にあわせて剥皮施設とチップング施設の投資を行う製材工場が出現するか否かは不明である。薪材がパルプ材として利用できるのであるから、第一段階としてはパルプ工場の操業にあわせて全材を丸太で調達する体制を確立するほうが量の確保の点からは安全且つ確実である。丸太での調達体制が確立してから針葉樹専門のモデル製材工場を選び廃材チップの購入契約を締結し、順次廃材チップ購入の拡大を図るのが調達体制確立の点からも望ましい。

廃材チップの利点は針葉樹チップが多いことと、製材工場自体が原料丸太手当を行うので安定した原料供給源になることである。



図3.1 地区事務所配置および担当区域図

- (8) 各地区集材事務所は割当てられた担当区域内の国有林・民有林からパルプ材を調達することになるが各事務所別の予測調達量は下記の通りである。

(1000m³)

District Offices	Softwood Total	Hardwood Total	Grand Total	%
Plunge	177.61	139.85	317.46	12.9
Siauliai	127.26	161.88	289.14	11.8
Kupiskis	77.67	130.39	208.06	8.5
Utena	176.59	128.87	305.46	12.4
Vilnius	184.95	66.46	251.41	10.2
Varena	192.66	40.75	233.41	9.5
Kazlu Ruda	117.65	78.75	196.40	8.0
Taurage	148.33	114.87	263.20	10.7
Jonava	177.59	215.23	392.82	16.0
Total	1380.31	1077.05	2457.36	100.0
%	56.2	43.8	100.0	

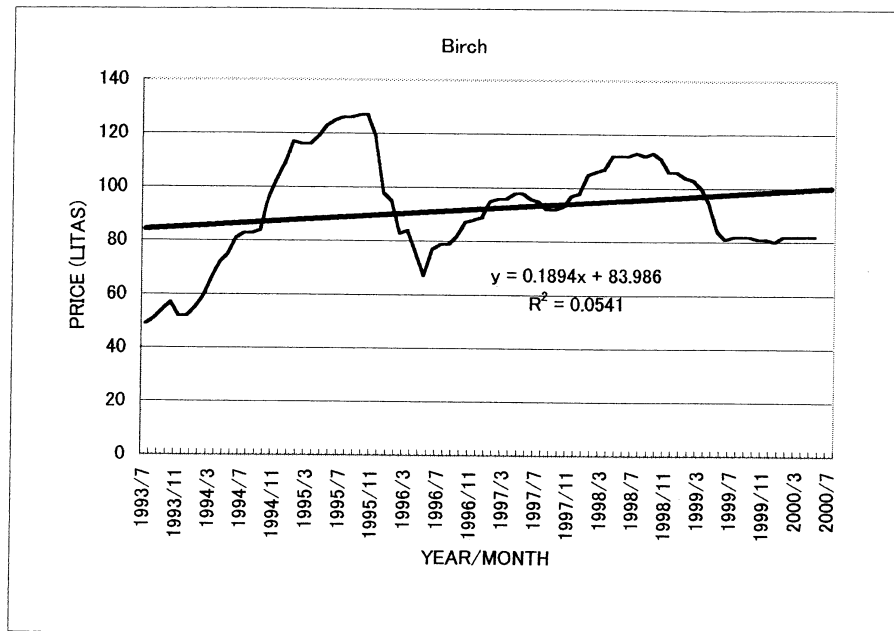
- (9) 過去のパルプ材の値動きは激しく一例として Birch pulpwood の Klaipeda 港着車上価格の動きを示せば下図のとおりである。最小二乗法を用いて一次回帰式を作り計算上の価格を求めた。理由は財務分析に採用する価格として現在のパルプ材取引価格は比較的安値となっており、これを採用すれば過去の趨勢との乖離が大きすぎ適当でないと判断したからである。

パルプ材価格比較（2000年5月実勢価格と計算値）

(LTL/m³)

	Actual Price (A) in May, 2000	Calculated Price (B)	(B)/(A)*100
Pine	82	92.48	113
Spruce	83	90.17	109
Birch	82	99.71	122
Aspen	50	56.56	113
Alder		38.82	

樹種別パルプ材価格の動き



- (10) 現在約 1 百万 m³ のパルプ材が輸出されているなかで新設パルプ工場に必要な 2.5 百万 m³ のパルプ材を調達するには輸出材と対抗できる購入価格を提示する必要がある。したがって下記 4 地区事務所の購入価格（集材ターミナル着車上価格）は少なくとも輸出用パルプ材と同価格とする。

1. Plunge 地区事務所
2. Taurage 地区事務所
3. Kazlu Ruda 地区事務所
4. Siauliai 地区事務所

他の下記 5 地区事務所の購入価格はパルプ工場土場着車上価格を輸出用パルプ材価格と同価格とする。即ち輸出用パルプ材価格から各地区事務所と新設パルプ工場間の輸送費を差し引いた価格を 5 地区事務所集材ターミナル着買入価格とする。このような価格設定であれば納材者にとって現在の輸出用パルプ材価格と同じ条件になる筈であり、輸出用パルプ材と競合してパルプ材を確保する為の最低条件となるであろう。

5. Kupiskis 地区事務所
6. Utena 地区事務所

7. Jonava 地区事務所

8. Vilnius 地区事務所

9. Varena 地区事務所

(11) 以上の手順に従い価格は計算値を使用して工場着価格を計算した結果は次の通りである。

Mill Site : Gaiziumai (jonava)

SOFTWOOD			HARDWOOD		TOTAL	
District Offices	V(m ³)	C&F at Mill @ LTL/m ³	V(m ³)	C&F at Mill @ LTL/m ³	V(m ³)	C&F at Mill @ LTL/m ³
Plunge	177.61	122.17	139.85	97.52	317.46	111.31
Siauliai	127.26	114.02	161.88	88.13	289.14	99.53
Kupiskis	77.67	99.40	130.39	73.13	208.06	82.93
Utena	176.59	99.99	128.87	76.70	305.46	90.16
Vilunius	184.94	101.11	66.44	80.79	251.38	95.74
Varena	192.65	100.54	40.74	76.31	233.39	96.31
Kazlu Ruda	117.65	108.84	78.75	80.42	196.40	97.45
Taurage	148.33	117.35	114.87	91.31	263.20	105.98
Jonava	177.58	96.64	215.21	70.14	392.79	82.12
Total	1380.28	106.52	1077.00	81.45	2457.28	95.53
%	56.17		43.83		100.00	
@USD/m ³	26.63		20.36		23.88	

Mill Site : Alytus

SOFTWOOD			HARDWOOD		TOTAL	
	V(m ³)	C&F at Mill @ LTL/m ³	V(m ³)	C&F at Mill @ LTL/m ³	V(m ³)	C&F at Mill @ LTL/m ³
Total	1380.28	109.86	1077.00	87.86	2457.28	100.22
@USD/m ³	27.47		21.97		25.05	

Mill Site : Vievis (Electrenai)

SOFTWOOD			HARDWOOD		TOTAL	
	V(m ³)	C&F at Mill @ LTL/m ³	V(m ³)	C&F at Mill @ LTL/m ³	V(m ³)	C&F at Mill @ LTL/m ³
Total	1380.28	106.25	1077.00	83.33	2457.28	96.21
@USD/m ³	26.56		20.83		24.05	

上記計算結果より、Jonava 立地が原料購入上最も有利である。

第 4 章 パルプ工場用地

第4章 パルプ工場用地

4.1 候補地の選定

パルプ工場候補地について概要を検討し、クラフトパルプ工場の新設に最善の条件を備えていると思われる数箇所を選定した。

候補地の評価と選定は段階的に行った。まず、候補地域(district (rajonas)と subdistrict)を特定した。次に、調査団が全ての候補地域を訪問し、地方政府機関および専門家の協力を得て、具体的な地域や候補用地を絞り込んだ。これらの候補地は、一次候補地リスト (Long List) としてまとめられた。

次に、一次候補地リストの各候補地について、用地およびインフラの状況、水資源、排水処理とその排出先等について確認する現地調査を実施した。郡 (county/apskirtis), 地区 (district/rajona)、subdistrict の地域指導者、並びに、環境専門家や関連技術の専門家との間で意見交換を行った。

現地調査と候補地の分析の結果に基づいて、最も可能性の高い候補地を二次候補地リスト (Short List) にまとめた。

その後、二次候補地リストの候補地を訪問し、地方政府機関、NGO、地元企業と意見を交換した。そして、二次候補地リストをさらに絞り込み、「最終候補地リスト」を作成した。

最終候補地リストから最終選考を行うため、関係する地区および市で一般市民向けにセミナーを開催した。このセミナーでは、新設されるパルプ工場の環境に関わる側面を主な議題とした。セミナーから得られたフィードバックは、最終選考において反映された。

上記の選考過程において、中央官庁、特に経済省、環境省 (森林保護局) との間で緊密な意思疎通が行われた。なお、地質調査は実施していない。また、候補地の所有者とも組織的な接触は行われていない。

4.2 選考過程で検討した要因

各候補地について、パルプ工場用地に関わる諸要因を評価した。選考過程における主な検討要因は以下の通りである。

原料の供給

- ・国内パルプ原木の供給（丸太）
- ・国内製材所からのチップの供給
- ・輸入の可能性

水資源の供給と排水処理

- ・プロセス水の供給
- ・飲料水の供給
- ・排水処理と排出先

エネルギー供給と固形廃棄物処理

- ・送電システムへのアクセス
- ・ガスパイプラインへのアクセス
- ・地域暖房システムへのアクセス
- ・固形廃棄物処理場への距離

交通インフラ

- ・原料の輸送
- ・最終製品（パルプ）の輸送
- ・その他の必要な物資の輸送
- ・主要道路および取り付け道路（トラック輸送）
- ・鉄道網（鉄道輸送）
- ・港湾施設（海上輸送）

パルプ工場用地に要求される特性

- ・敷地面積と拡張の可能性
- ・地形と地質条件
- ・所有形態

環境上の問題

- ・ 水の利用による水流への影響
- ・ 排水の影響
- ・ 大気への影響
- ・ 固形廃棄物の処理
- ・ 近隣住宅地域に与える交通、騒音、臭気その他の公害の可能性
- ・ 環境保護の対象となる地域

その他

- ・ 研究開発および教育施設へのアクセス
- ・ 労働力
- ・ 住宅その他の環境条件
- ・ 地元の指導者および住民からの支持
- ・ その他の社会的な問題

4.3 一次候補地リスト

合計で 20 の候補地が特定され、上記の項目について調査・分析し、評価と比較を行った。候補地の所在する地域は、北東部の Visaginas、南東部の Varena から、西部の Klaipeda 地域まで広範囲に分布している。地区（district (rajonas)）としては、Alytus, Elekrenai, Ignalina, Jonava, Kedainiai, Klaipeda, Kretinga, Dilute, Sveneionys, Trakai, Varena である。各候補地の概要は、概要報告(Main Report)と付属資料 4-2 に記載されている。

4.4 二次候補地リスト

現地調査の結果、並びに、取得した情報の分析と関連する専門家との議論の結果に基づいて、一次候補地リストを絞り込み、二次候補地リストを作成した。

二次候補地リストに挙げられた候補地は以下の通りである。

- ・ Alytus North、Alytus District
- ・ Jonava North、Jonava District
- ・ Jonava Rukla、Jonava District
- ・ Vievis、Elektrenai District

さらに、Klaipeda と Kretinga の両地区では、Lebartai, Dumpai, Mickai, Darbenai の 4 箇所が候補地として選定された。

図 4.1 候補地の概略位置



4.5 最終候補地リストに基づく提案

最終候補地として提案されるのは以下の 3 箇所である（図 4.1 の地図を参照）。

- (1) Alytus 市の北側にある Alytus North
- (6) Jonava 市の東側にある Jonava Rukla
- (19) Vievis 町の北側にある Vievis

これらの 3 候補地を、さらに検討および分析する対象として提案する。

いずれの候補地も、プロセス用水の供給源および処理済み排水の放流先として適した大きな川の近くに位置している(Alytus North は Nemunas 川、他の 2 箇所は Neris 川)。いずれの候補地もインフラが整備された地域に位置している。高規格道路、送電線、ガスパイプラインにも比較的近いいため、敷地境界外での設備投資は非常に少ないものと予想される。Kaunas と Vilnius には国際空港がある。

飲料水、固形廃棄物の処理、地域暖房システムへの接続の可能性については、3 候補地の間で差が見られる。但し、これらの問題については、比較的容易に対処が可能と思われる。

Alytus North 以外の 2 箇所は、原木供給源のある中部地域という有利な立地にある。Alytus North については、南にあるため、原料の供給という点では他の 2 候補地に劣る。その結果、原料の輸送距離が長くなり、輸送コストが増加する。原木を鉄道やトラックで輸入する場合を考えると、Vievis は、Jonava Rukla よりも多少優位にあると考えられる。一方、Alytsu North については、鉄道輸送の距離が非常に長くなるという点が不利となる。

パルプの輸出および市場への供給（現時点で中欧および西欧地域と仮定）に関する条件では、3 候補地とも異なるが、Klaipeda を経由して海上輸送する場合と、ポーランドを経由してトラックまたは鉄道で陸上輸送する場合が考えられ、それによって条件は異なる。

将来 Jonava を経由するバルト回廊ルートが整備され、リトアニアが欧州の標準軌の鉄道網に接続される場合、Jonava Rukla が大きな優位を示す。但し、これは近い将来実現されるという構想ではない。バルト諸国とポーランドを経由する Via Baltica 高速道路（建設中）の完成は、全ての候補地にとってメリットとなる。

3 候補地はいずれも、中規模都市（Alytus, Jonava, Elektrenai）に近接しているが、Alytus と Jonava が比較的に優位にあり、公共サービスやアメニティーの点で充実していると思われる。Jonava と Vievis は、それぞれ Kaunas と Vilnius にも近い。

優秀な労働力を雇用できる可能性という点では、現時点で 3 候補地は同じレベルにあるが、Jonava が多少有利と考えられる。

森林および林業に関する研究と教育の中心地である Kaunas には、3 候補地とも比較的近く、Kaunas の研究教育機関との協力に支障はないと思われる。同じことは、Vilnius の政府機関や企業についても言える。

パルプ工場の環境への影響については、3 候補地のいずれについても容認できるレベルと判断され、大きな差は見られない（以下の地域の公園に関するコメントを参照）。但し、プロジェクトの環境への影響とその低減対策についてより詳しい情報を得るに

は、総合的な環境影響評価（EIA）を行う必要がある。EIA は、リトアニアの法律に基づいて義務づけられている。

新工場には最善既存技術（Best Available Technique- BAT）——水処理および排水や排気の処理に関わる近代的な技術を含む——が採用されるものと予想されるが、環境への排水と排気は行われる。Menunas 川および Neris 川への影響は、3 候補地について同等と思われる。但し、Neris 川は、Kaunas で Menunas 川に合流するまでの流量が比較的少ない。

工場からの排気、交通量の増加、騒音による近隣住宅地域への影響は、3 候補地について同程度と判断される。いずれの候補地も、風向から判断して主要住宅地域に比較的影響を与えない位置にある。いずれの候補地も、1-2km の範囲には小さな村や住宅が点在している。リクリエーション用地域は、Alytus（Nemunas 川の堤防沿い）と Vievis（小さな湖の北側）に存在する。

EIA では、Alytus と Vievis にある地域公園に対する影響を評価する必要がある（河川への排水、排気、レジャー活動への影響等）。

周辺地域への社会的な影響という点では、いずれの候補地についても比較的良好と思われる（工場の建設による影響を受ける比較的少人数の人々と、その後の生産活動による影響を受ける住民を除いて）。この点で、候補地間に大きな違いは見られない。

地元の支持についても 3 候補地で大きな違いは見られない。地元の政治家やその他の指導者は、プロジェクトを歓迎する態度を表明しており、全面的な支持を約束している。NGO および一般市民に対する情報の開示は、それぞれの地域におけるセミナー/ワークショップの形で行われた。

現時点で、バルト海に直接排水を放流することになるリトアニア西部の立地は、検討対象から除外する。海岸に近い候補地についても調査を行ったが、バルト海に直接排水した方が環境的には有利とも考えられるが、内陸部の候補地に匹敵する場所は認められなかった。また、専用岸壁を建設できるような海岸や Klaipeda 港に近い候補地も存在しない。プロセス用水や冷却水が大量に取得できない点を考え合わせると、西部の候補地は考慮対象外となる。

第 5 章 環境

第5章 環境

環境に関わる考察

ここでは、計画パルプ工場の環境に関わる側面について、法制、環境技術、排出予測、環境への影響といった点を含めて検討した内容を要約する。本調査は、上記の全ての面を検討しているわけではなく、環境影響評価（EIA）に含まれる内容についても全て検討しているわけではない。たとえば、森林に関する問題は検討していない。環境影響評価（EIA）は、リトアニアの法律（計画された経済活動の環境影響評価に関する法律（2000年4月））に従って、プロジェクトの後の段階で行われることになる。

(1) 法制度 - EU への適応

リトアニアは、持続可能な開発の原則を取り入れている。この原則に沿って、新しい環境戦略が1996年に策定され、環境法制の整備と継続的な改訂の基礎となっている。

リトアニアにおける環境法制は、環境影響評価、水質、大気の質、環境税、環境モニタリング等の領域を対象としている。パルプおよび製紙産業を特に対象とした法規は存在しない。リトアニアは、EUへの加盟を申請していることから、環境を含めた法制度をEUに適応させようとしている。

EUにおける環境法制の整備は、1996年に出されたEU理事会のIPPC指令（総合的な公害防止および抑制に関する指令）に基づいており、1999年に加盟国の法律として採用されている。この指令に従って、EU理事会は、パルプおよび製紙産業について文書（パルプおよび製紙産業における利用可能な最善の技術に関わる基準文書2000年7月）を出しており、そこで、環境に対する影響を最小限に抑制するための利用可能な最善の技術（BAT）を定義し、BATを適用した場合に予想される排出について明示している。

但し、この基準文書は、ELV（環境限度値）を明記しているわけではない。限度値は、各国において、当該基準文書を参考とし、また、地域の技術、経済、環境条件を考慮に入れて定められることになる。

(2) 新設パルプ工場について予想される要件

リトアニアにおける新設パルプ工場は、森林および工業的な要素の両方について持続可能性の原則に沿っていることが求められる。リトアニア当局が発行する新設パルプ工場の環境許可は、リトアニアの条件に適應させた EU 環境法規に基づいて定められることになる。これは、たとえば、IPPC 指令の適用、さらに、漂白クラフトパルプ生産への BAT の採用の義務づけといったことが考えられる。

(3) 環境技術

計画パルプ工場は、漂白クラフトパルプを生産し、BAT を含めた最新技術を導入する。この考え方は、生産設備だけでなく、排水および廃ガスの処理設備にも適用される。パルプの生産は、N 材と L 材の両方を原料として行う。パルプ生産工程は、蒸解がまでの長時間の蒸解、さらに、酸素を使った脱リグニンが大きな部分を占める。漂白は、主として、各種薬剤、オゾン、過酸化水素、アルカリ、そして、少量の二酸化塩素を使った ECF（無塩素）プロセスで行われる。TCF 漂白プロセスに変更される可能性もある。ECF と TCF のどちらを採用するかは、市場に関わる要因によって規定される。環境への影響という点から見ると、現在のところ、排水の質に基づいて判断すれば 2 つのプロセスもほぼ同じであると判断される。

他のプロセスとしては、排水を抑制するものとして、乾式の樹皮除去、効率的なパルプ洗浄、閉鎖型スクリーニング、漂白プラントの部分的な閉鎖系の採用、液体スピルの収集とリサイクル、ストリップングによる凝縮液の処理等がある。

工場排水は、機械/生物処理プラントで処理するが、生物処理には、低負荷の活性スラッジプロセスを採用する。生物処理で、BOD の 95% 以上、COD の 65 ~ 70% が除去できるものと予想される。

上記の対策で、浮遊物質（TSS）と有機物質（BOD と COD で測定される）の面での排水は最小限に抑制される。塩素系有機物質（AOX として測定）の排出は、ECF 漂白では非常に少なく、また、TCF 漂白工程では全く出ない。また、水中生物に対する排水の毒性も非常に低い。

一方、大気への排出を抑制するための対策は、主として以下が考えられる。

- ・ 蒸発工程を改善して、回収ボイラーに入る前に黒液中の乾燥固形物を増やすことで硫黄分の排出を削減する。

- ・ 回収ボイラーと石灰キルンの運転条件を改善し、硫黄酸化物と窒素酸化物（NO_x）の排出を抑制する。
- ・ 回収ボイラーから出る煙道ガスをスクラバで処理し、二酸化硫黄を除去する。
- ・ 悪臭ガス——濃密ガスと希釈ガス——を集めて焼却し、臭気を除去する。
- ・ 回収ボイラー、石灰キルン、発電用ボイラーから出る煙道ガスを電気集塵機（ESP）で処理し、塵を除去する。

上記から生じる排出は、現在操業中の最新パルプ工場と同等の低いレベルになると予想される。予想排出量については、以下に示す。

(4) 排水

放流先への予測排水量は、以下の通りである。

予測排水量

パラメータ	パルプ AD トンあたりの 排出量	日合計排出量
排水量	about 30 m ³ /t	44000 m ³ /d
TSS（浮遊物質）	1.4 kg/t	2 t/d
BOD	0.6 kg/t	0.8 t/d
COD	11 kg/t	16 t/d
窒素	0.17 kg N/t	0.25 t N/d
りん	20 g P/t	30 kg P/d
AOX（ECF 漂白の場合）	0.15 kg/t	0.22 t/d

上記の排水以外に、清浄な排水として 40000～60000m³/d（主に冷却水）が排出される。排出先である川への影響を、内陸の 3 候補地について水質の変化を示す指標に基づいて予測した。汚染物質の含有率の増加割合（平均）を算定し、以下の表に示す。このデータは、1998-99 年の河川の水質を示している。

河川への影響 汚染物質の含有率の増加

	Vievis 地区 - Neris 川	Jonava 地区 - Neris 川	Alytus 地区 - Nemunas 川
COD	6 - 10 %	2.6 - 5%	2 - 2.3 %
BOD ₇	1.6 - 2.3 %	1.5 - 1.8 %	0.5 - 0.6 %
Tot N	1.2 - 1.6 %	0.5 - 1 %	0.6 - 0.7 %
Tot P	2 - 2.8 %	1.3 - 2 %	0.9 %
TSS	2.4 - 2.5 %	0.6 - 1.5 %	0.4 - 0.5 %

川による汚染物質の総流量に占める計画パルプ工場からの排水の割合は、総体的に小さいものと考えられる。少なくとも、Jonava と Alytus の候補地については、計画工場からの排水が川の汚染状況に大きな影響を与える可能性は低い。

検討対象とした Kretinga 地区のバルト海沿岸の候補地については、排水は 10～15km のパイプラインを抽送し、バルト海に直接放流する。放流点は、海岸から数キロ手前とする。

計画パルプ工場では、最新の技術を採用するため、排水の量は非常に小さくなる。いずれにしても、水質汚染という観点から見ると、沿岸地域の方が内陸の立地よりも有利と言える。但し、沿岸の候補地については、4 章で述べた理由から推奨しない。

(5) 大気への排出

大気への予測排出量については、以下の表に示す。

大気への予測排出量

	パルプ AD トンあたりの排出量 (kg/t)	日合計排出量 (t/d)	年間合計排出量 (t/d)
塵	0.4	0.6	204
二酸化硫黄 SO ₂ として	0.6	0.9	306
S として	0.3	0.45	153
TRS *) S として	0.1	0.15	51
総硫黄 S として	0.4	0.6	204
NO _x NO ₂ として	1.2	1.75	600

*) TRS = 総還元硫黄化合物

上記の排出量は、各地区における現在の排出量に比べてかなり大きい、地区によってばらつきがある。工場地域以外の大気の質という意味での排出の影響については、EIA で検討する必要がある。

計画パルプ工場の排出量は、リトアニアの総排出量に比べて非常に少ない。1998 年のデータに基づいて固定汚染源およびその他の汚染源からの排出量に占める割合を以下に示す（合計 = 固定汚染源 + 移動汚染源）。

	固定汚染源	合計
塵	2.7 %	2.1 %
SO ₂	0.4 %	0.4 %
NO _x	4.0 %	1.2 %

クラフトパルプ工場からの大気への排出で最もはっきりした影響は、臭気であり、TRS 化合物（硫化水素、硫化メチル、メチルメルカプタン）によって発生する。TRS の濃度がかなり低い場合でも、不快な臭気を感じられる場合がある。一方で、最近の工場では、臭気が非常に低いレベルに低減されている。通常の操業中は工場の周辺で多少の臭気を感じられるが、工場からある程度離れると操業に問題が発生した場合に限られる。

(6) 固形廃棄物

処分対象とする固形廃棄物は、可能な限り分別収集を行ってリサイクルを行い、リサイクルできない有機物については大部分を発電用ボイラーで焼却することで削減される。後者は、多くが樹皮と排水処理から出るスラッジである。埋立処理されるのは、焼却灰や化学回収プロセスから出る固形残留物のような無機物（鉱物）であり、その量は、乾燥固形物換算で年間 18000 トン、30000m³である。

近くにある公共処分場で余裕があれば、処分を依頼することになるが、そうでなければ、工場専用の処分場を整備する必要がある。この問題については、まだ検討していない。

一般廃棄物でリサイクルできないものは、公共処分場で処理する。

有害廃棄物は、漏れた油、薬剤、電池、蛍光管等であるが、量は少ない。これらの廃棄物は、専門業者に処理を委託することになる。

(7) 騒音

パルプ工場および工場に出入りする運搬車両の通行によりかなりの騒音が発生する。生産設備の選択、騒音を発生する装置の設置と隔離、並びに、輸送システムの工夫などで、当局の騒音低減/最大騒音レベルに関する要件に適合するように努力する必要がある。

第 6 章 工場設計

第 6 章 工場設計

6.1 製品および仕様

6.1.1 パルプ製品の選定について

(1) 調査の目的

今回の調査は、不特定多数の潜在的事業者・投資家に依る本格的 F/S の誘致を目的としており、特定の事業者・投資家の行う調査の予備的調査と考えられる。

(2) 市販パルプ製品の選定検討項目

市販パルプ製品の選定時に考慮すべき要項は、

1)用途、2)市場、3)原材料、(針葉樹<Softwood>か、広葉樹材<Hardwood>か)、4) 競争相手 (BSKP で有れば、北欧および北米のパルプメーカー、BHKP で有れば、南欧・アジアおよび南米のパルプメーカー)、5)コスト競争力(原木および人件費以外については、平均的なレベル)、6)技術競争力、7)生産工程、8)生産設備、9)建設費(市販パルプという前提で有れば、工場建設費に大きな相違はない。) および 10)工場建設時期(市販パルプのサイクリックな市況をよく見て、市況が良い時期に完成させる) である。

現時点で、1)～10) の諸項目を暫定的に比較すると可能性のあるパルプ製品は非常に限られており、BSKP 及 BHKP が最も有力である。

(3) BSKP および BHKP を選定する理由

ヨーロッパは世界で最大の輸入市場で、1998 年の域外からの実質の輸入パルプは 430 万 ADt になるが、域内のパルプ輸出国には、域外および域内から原木を輸入してパルプを生産し輸出している国がある。BSKP および BHKP は、最も代表的な市販パルプであり、ヨーロッパ各国に於いても需要は伸びていくと予測されている。

6.1.2 製品の仕様

その製品仕様は、現時点では不特定多数のユーザーに販売することを目標として居るので、次の通り最も汎用性があるものとする。

- 種類 : ECF/BSKP および BHKP
- グレード : ペーパーグレード
- マーケット : 主にヨーロッパ市場向け
- 白色度 : 89° ~ 90° ISO
- 水分 : 10% (風乾 = AD)
- 製品タイプ : シートパルプ

6.2 生産能力

6.2.1 生産能力

検討の結果、BKP 工場の生産能力は BSKP1350 ADt / 日および BHKP1620 ADt / 日、操業日数は BSKP188 日 / 年および BHKP 152 日 / 年、年産 50 万トンとした。

6.2.2 原木供給計画と消費量

現地調査の結果、リトアニア BKP 工場への原木供給計画は、皮なし丸太ベース m³ で、針葉樹 55% および広葉樹 45% と想定し、年産 50 万トンを生産するために必要な、原木は、それぞれ、135 万および 110 万 m³ sub/a である。針葉樹および広葉樹の原木原単位を、それぞれ 5.30 および 4.48 m³ sub/ADt BKP として、年間原木消費量は、2450000 m³ sub/a である。図 6.2.1 に、BSKP および BHKP 平均操業状態でのパルプ工場物質フローを示す。

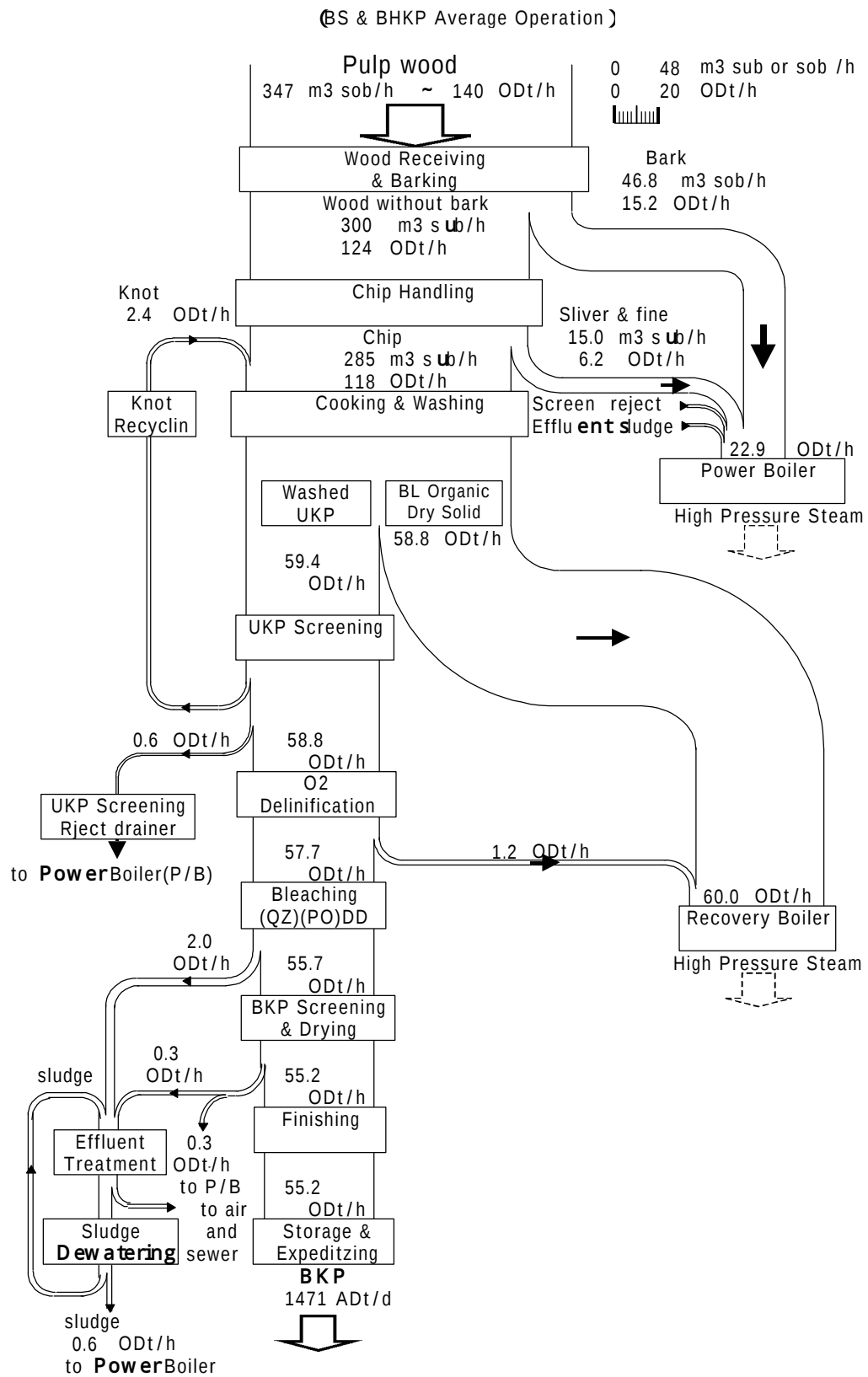
6.2.3 生産能力の選定要因

新しく建設されるパルプ工場の生産能力は、次の要因で検討・選定される。

(1) 生産能力増大の一般的傾向

最も代表的な市販パルプ、BKP 生産の中心的な設備である Kamyr 式連続蒸解設備の設置状況で見ると、1950 年代以降、現在までの実績として連続蒸解 BSKP の 1 ラインの最大能力は、483000 ADt / 年である。同様に BHKP の 1 ラインの最大能力は 542000 ADt / 年となっている。

図 6.2.1 パルプ工場物質フロー図



(2) 製品の用途：販売用か自家用か？

次に製品の使い方が、1)販売用なのか、又は 2)自家用なのかで生産能力選定の基準が変わってくる。今回の様に、販売用 BKP の場合には、販売市場および原材料が許す限り、規模を大きくして、生産単位 t 当たりの . 建設費、 . 修繕費、および . 人件費他諸費用を低減することが非常に強い傾向である。自家用 BKP の場合には、販売用の様に大規模なパルプ工場の建設は実施されていない。

(3) 原木供給源

立木の生長期間が長い北方林の場合と、生長期間が短い南方林の場合で多少異なっているが、原木供給源の大きさ又は原木供給源との距離が、BKP 工場の生産規模を左右している。

(4) 工場から市場までの距離・輸送条件

これらも生産規模の選定に関係がある。もし工場から市場が近くて、輸送が簡単で有れば、規模が少し小さくて生産単位 t 当たりの建設費等が高くなっても、遠距離の工場に対して競争力がある。

(5) 将来の増産および増設計画

生産規模を検討する場合に、将来の増産および増設計画をどの様にするかも合わせて検討すべきである。これは工場敷地の取得の時にその方針を明らかにしておくことが大切であるし、工場用水および排水設備、引き込み線、幹線道路との接続等その他ノンプロセス部分の計画に就いても同様である。

6.2.4 生産能力選定結果

6.2.3 に記した諸要因を考慮し、『年産 50 万 ADt』を前提に、工場設計を実施した。特に、BKP 工場の建設を実行する事業家、およびそれを受け入れる地域の諸関係者に、非常に大きな経済面および環境面の影響・インパクト及ぼす事を重視し、調査を進めた。

6.3 生産プロセスの選定と概説

6.3.1 プロセスの選定

プロセスの選定に当たっては、次の点に留意した。

- (1) すぐれた品質の製品が得られること
- (2) 原木、薬品、エネルギーなどの消費原単位がすぐれていること環境対策について十分配慮すること
- (3) 環境対策について十分配慮すること
- (4) 技術的にすぐれており、安定した操業実績をもっていること

6.3.2 パルプ生産部門主要プロセスの概説

(1) 乾式デバーキング

乾式デバーキングは、従来行なわれてきた湿式デバーキングに比して、丸太の洗浄と解凍だけに水を使用し、水を循環再利用しているため、湿式デバーキングに較べ排水量（パルプ t 当たり $0.5 \sim 2.5\text{m}^3$ ）が少なく水質汚染も減らせる。パークの水分も乾式の方が湿式より少なくいので、パークボイラーのエネルギー効率も向上する。

(2) 連続蒸解釜

蒸解釜の形式は連続式とバッチ式に大別されが、大規模工場へのこれまでの納入実績という点からみると連続式が圧倒的である。最近、連続式蒸解法では、ITC（Iso Thermal Cooking）といった新しい蒸解法が行なわれている。これらの方法は、均一な蒸解を、歩留を損なわず、脱リグニンを進め、漂白薬品の減少、排水負荷の軽減、パルプ品質の向上をねらったものである。

(3) 酸素脱リグニン

蒸解後も残存しているリグニンをアルカリ性条件下で酸素の酸化力を利用して除去する。その排水は黒液回収系に回収する。2 段処理酸素脱リグニンにより、リグニンの除去率を高くし、漂白剤消費量の減少とそれに伴う排水の減少を計る。

(4) 漂白シーケンス

この計画では、オゾンを使用し、塩素系漂白剤である ClO₂ を極力減らした ECF (Elemental chlorine-free)漂白シーケンスを選択した。また市場の要求があれば TCF (Totally Chlorine Free) 漂白法の適用も可能な設計とした。

1) ECF 漂白シーケンスの選択理由

a.漂白コスト、b.パルプの品質、c.環境に対する影響および d.今後の見通し等を考慮し、Softwood 用「OO (QZ) (PO) DD」および Hardwood 用「OO (QZ) (EO) D」の ECF 漂白シーケンスを選択した。

- a. 漂白コスト：オゾンを使用した方が、一般に ECF では 15～20%程度、TCF では約 40%コストが低い。オゾンを使用した場合の ECF と TCF のコストは、TCF のコストは ECF より約 30%高く、どちらも Hardwood の方が Softwood より約 10%低い。表 6.3.1 を参照。

表 6.3.1 漂白シーケンスのコスト比較

	Sequence	Cost (USD/ADt)
ECF-Z	(QZ) (EO) Dn D	22.4
TCF-Z	(OP) (ZQ) (PO)	24.7
TCF-P	(OP) Q (PO)	42.4
ECF-light	(OP) (DQ) (PO)	24.3 ~ 25.7

Sources : VALMET

b. パルプの品質

ClO₂ 等の塩素系薬品を一切使用しない TCF 漂白で、オゾンを使用しすぎると繊維を傷めるといわれており、パルプの強度に悪影響を及ぼす可能性がある。

c. 環境に対する影響

漂白排水の COD および BOD の排出量は ECFTCF でほとんど差がないし、AOX (Adsorbable Organic Halogens) の排出量についても、ECF の排出レベルはかなり低い (< 0.3kg/ADt) ので、現在の知識では環境的視点からも TCF を選択する理由はない。

d. 今後の見通し

上記の通り、最近では ECF で十分と考えられ、10 年後といえどもこの基調は変わらないとする見方が多い。

2) 採用する漂白シーケンス

オゾンを使用して、ClO₂ や H₂O₂ の添加をできるだけ減らした低コストの ECF 漂白シーケンス、Softwood / (OO (QZ) (PO) DD)、Hardwood / (OO (QZ) (EO) D) を採用する。

6.3.3 パルプ乾燥部門

(1) パルプドライヤーおよび仕上げ部門

- 1) マシン前スクリーン：加圧スクリーンに引き続いて、重量物用クリーナーと軽量物用クリーナーが有り、軽量物用クリーナーのアクセプトパルプ(濃度 1.0 ~ 1.5%)は加圧型マシンヘッドボックスに送られる。
- 2) ウェットパート：長網式ワイヤーパートで脱水し、600 ~ 900g/m² (水分 10% として) シート状になった後、プレスパートでプレスされたシートは、乾燥部に入る。
- 3) ドライヤーパート：パルプの乾燥には、エアーボンドドライヤー、フラッシュドライヤーおよびシリンドラードライヤの 3 つの方法がある。乾燥したパルプの品質、熱経済および据え付け面積などの見地から、低圧蒸気を熱源とする、エアーボンドドライヤーを選択する。
- 4) 仕上げ・包装パート：乾燥濃度 90% (水分 10%) 乾燥したパルプは、カッターレイボーイで、規定の寸法にカット、山積みされる。品質試験と検査の為に、30 分毎にパルプシートサンプルが採取される。シートパイルは、クッションコンベヤーを経て、2 系列の包装ラインにはいる。ここでシートパイルは、油圧プレスで加圧されて、同じ種類のパルプの包装シートで包まれ、ロゴ、製品番号および仕様が印刷され、ワイヤー掛けされる。更に、出荷・輸送のために 6 ~ 8 ベールづつが、ユニットに結束される。これらのプレス、包装、印刷、ワイヤー掛けおよびユニタイジング等の全てのプロセスは、PLC (programmable logic controller) に依って、自動的に実施される。

(2) 製品倉庫

6 ~ 8 個のパルプベールを一つに纏めたユニットは、出荷まで鉄道引込み線に接した製品倉庫倉庫に貯蔵する。

6.3.4 回収および動力部門

(1) 黒液エバポレーター

蒸解 - 洗浄部門から送られてきた、濃度約 15%の稀黒液タンクに蓄えられる。稀黒液は、蒸気加熱の 6 重効用缶と濃縮器で、回収ボイラで効率の良い安定した燃焼が継続できる、十分に高い代表的な固形分濃度、75%迄濃縮される。蒸発した黒液からの高汚染コンデンセイトは、揮発性の汚染物、メタノールおよび還元状態の硫黄、を取り除くために蒸気でストリップされる。ストリッパーの上部蒸気流は、水分を凝縮させてから、凝縮されないガスは燃焼器で酸化され、燃焼器排ガス中の生成物、二酸化硫黄は、薄い苛性ソーダ溶液を用いて、スクラッパーで除去され、他の工程に再利用される。

(2) 回収ボイラ

回収ボイラの役割は、黒液中の各種の硫黄化合物を高温で酸素不足状態の炉床で、木材蒸解のための基本的成分の一つである、硫化ソーダとして還元する事である。黒液中の残りの無機分は、炭酸ソーダに変換される。黒液の有機分の燃焼により、回収ボイラの燃焼継続するのに十分な熱が、生成され、補充の燃料を使わずに高圧の蒸気を発生する。

回収ボイラの排気ガスは、静電集塵器によって浮遊固形物を除去され、残りの全ての硫黄化合物ガスを捕らえる、薄い苛性ソーダ溶液によって取り除かれる。スクラッパーの排液は、蒸解液のループに再利用される。

静電集塵器の補足物、主として、硫化ソーダ類は、アッシュバンカーの補足物と一緒に回収ボイラに戻される。スクラッパーの排液は、蒸解液のループに再利用される。スクラッパーされ清浄になった、回収ボイラの排気ガスは大気に放出される。

回収ボイラには、天然ガスの燃焼装置が付いている。天然ガスのバーナーは、スタートアップ時のボイラ加温と非正常な操業の時だけに利用されだろう。

(3) パワーボイラー

原木の皮剥およびチップスクリーニング工程からの廃棄物は、スクリーンリジェクト、および排水処理設備よりのスラッジなどの他の有機廃物と一緒に、パワーボイラで燃焼され蒸気を発生する。パワーボイラには、天然ガスの燃焼装置が付いており、

主として、スタートアップ時にタービン発電機に必要な蒸気を発生するために使用される。その他には、プロセスで、蒸気不足が起きれば利用されだろう。

(4) 蒸気

出来るだけ沢山の電力を発電するため、この調査では、圧力 11Mpa、温度 515°C の高圧 - 高温蒸気仕様が選択された。この諸元は、通常のクラフトパルプ工場のものに較べてやや高い数値であるが、この蒸気仕様の回収ボイラ技術は採用可能である。

(5) タービン発電機

蒸気タービンは、2つの異なった圧力の蒸気、一つは中圧(1200kPa)蒸気で、他は低圧(300kPa)蒸気を排出する。中圧蒸気は、大部分が、170°C の蒸解温度が必要なダイジェスターで使用され、少量が蒸気エジェクター用に使用される。低圧蒸気は、パルプドライヤー、黒液エバポレーターおよびその他の熱源として使用される。発電機で発生した電力は、電力 grid と並列に接続され、パルプ工場の電力源となる。

(6) 外部購入電力サブステーションおよび配電

比較的小容量の電力の場合、購入電力との適切な接続電圧は、10 kV である。購入電力と自家発電電力は、並列に接続されて、工場全域に給電される。工場内の電圧は、13.8 kV (発電機出口)、6 kV、500V および 220V で有る。150kW およびそれ以上のモーターは、6kV とすべきである。

(7) 予備用発電機

パルプ工場は基本的に電力自給となっているが、自家発電電力と購入電力の並列運転は、常に必要である。Lithuania の電力 grid の信頼性は高いので、予備用発電機は不必要と判断される。

(8) 非常用発電機：数百 kVA の非常用ディーゼル発電機が工場に設置される。

(9) 空気コンプレッサーセンター

各種の動力源用(主にパルプドライヤーで)およびプロセスの自動制御用に使用される、圧縮空気は空気コンプレッサーセンターのオイルフリー空気圧縮機により発生され、工場全体に供給される。

(10) プロセス制御システム

単一の DCS (distributed control system = 分散型制御システム) 網が、工場のプロセスを制御するだろう。DCS システムは、通信ラインを通して、「ミルワイド情報システム」および PLC (programmable logic controller) と交信する。二つの主制御室、一つはパルプ化部門で他は動力部門、に必要且つ十分な操業員の操作ターミナルが備えられだろう。他の小規模な制御センターが調木部門、ドライヤー部門、薬品調整部門および排水処理部門に設置される。

(11) ミルワイド情報システム

ミルワイド情報システムは、プロセスの原データを DCS システムから蒐集し、監視し、計算し、そして工場管理データを表示する。

6.3.5 工場共通部門

(1) 用水

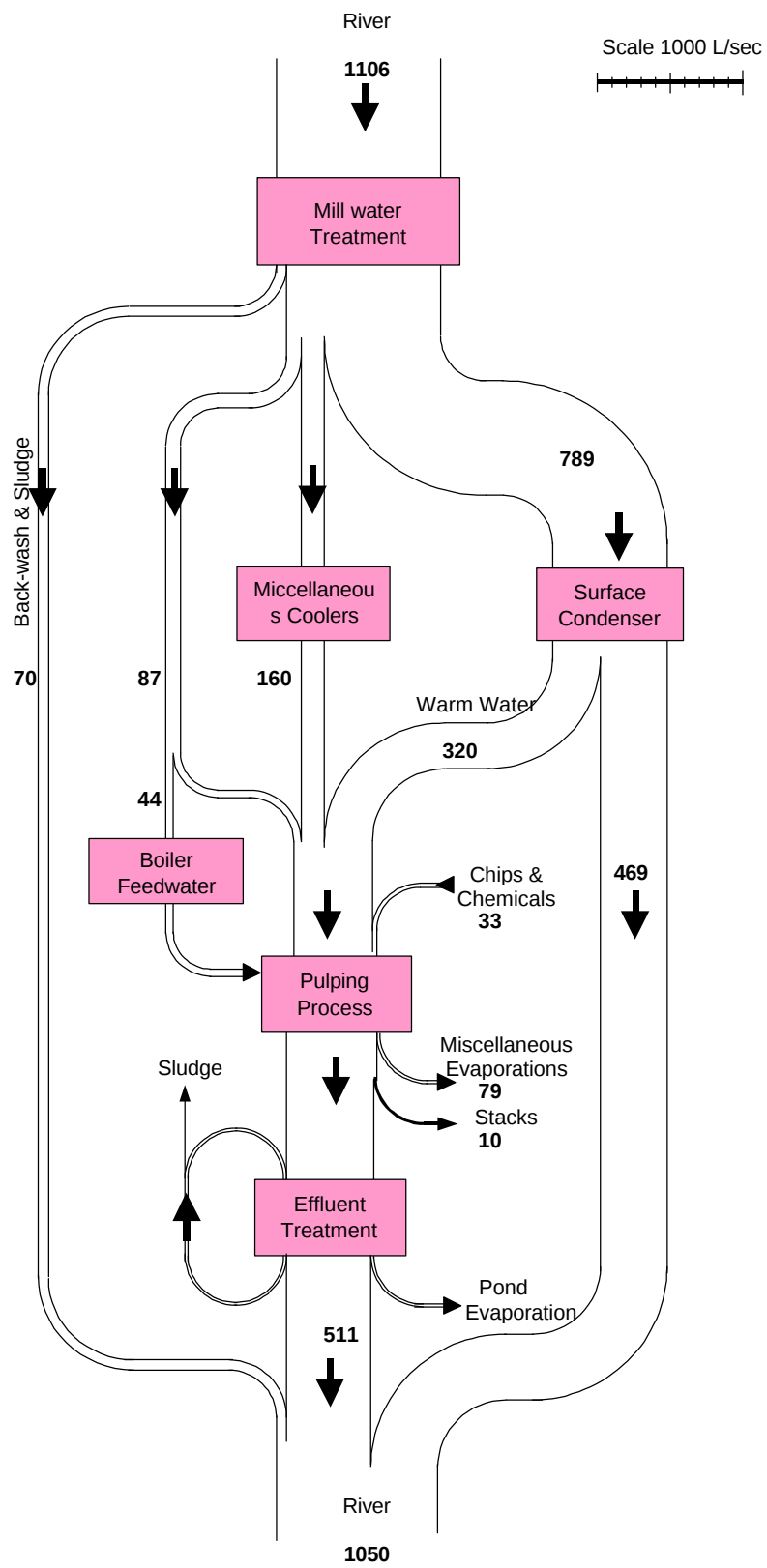
1) 工場用水取水および処理

図 6.3.1 は、パルプ工場全体の水フローの概要図である。

リトアニアの川水系は、可成り高い硬度 (150 to 200mg/L as CaCO_3) を持っているので、工場用水は、生石灰軟化システムのような薬品による軟化工程によって、硬度を 100mg/L as (CaCO_3) 以下に軟化しなければならない。

金属イオンやシリカの為の更なる処理工程の必要性については、工場立地と水源選定が終了し、詳細な水質試験データが利用できるようになった後に、決定されるべきである。サンドフィルターの逆洗浄水とクラリファイヤーの底部スラッジは、川に戻される。

図 6.3.1 パルプ工場水フロー図



2) ボイラ給水処理

ボイラ給水は、工場用水で補給され、アニオンおよびカチオン交換樹脂ベッドで処理される。パルプ化工程から、回収されたコンデンセイトも又イオン交換樹脂ベッドで、純化されるべきである。イオン交換樹脂ベッドは、苛性ソーダと塩酸を使用して、再生される。ボイラ給水は、必要により、酸素除去器と他の処理薬品によって更に、処理される。

3) 飲料水

飲料水は、公共体の水供給を受けるだろう。

(2) 排水処理

提案された排水処理設備は、図 6.4.1 に簡略フローシートが示されている。工程は、基本的には、適切な前処理段階を経た後に低負荷活性汚泥に基づいた、生物的处理プラントである。

- 1) 前処理工程は、a.繊維分とその他の浮遊物を除去する為 1 次清澄工程、b.排液の流量と構成成分の変動を均等化する均等化槽、c.排液冷却塔、d.排液中和処理および e.栄養源（燐および窒素化合物）添加等が含まれる。
- 2) 生物学的 2 次処理は、この低負荷活性汚泥プラント中心的設備であり、主なユニットは、f.選別槽（スラッジの性質を改善するため）、g.曝気槽および h.スラッジ除去のための 2 次清澄槽である。生物学的スラッジは、工程内のスラッジの高い濃縮を維持する為に主に曝気槽に戻される。
- 3) スラッジ処理は、繊維質（1 次）スラッジと余剰の生物学的（2 次）スラッジの混合物を、次の燃焼工程に適した、高い固形分濃度にするための脱水工程であり、余剰生物学的スラッジの予備濃縮、繊維質スラッジと生物学的スラッジの混合タンクおよびベルトフィルタープレス型の脱水設備を含んでいる。
- 4) この他にスピル槽を設置して、漏洩液と他の汚染の高い排液を一時的に受け入れて、引き続き排水処理工程に送る。

6.4 生産設備の概要

6.4.1 主要生産設備

- (1) 調木設備 : 1 系列
 - 1) 原木ヤード $34000\text{m}^2 \times 5$: 170000m^2
貯蔵能力 : 30 日分
 - 2) チップヤード $5000\text{m}^2 \times 4$: 20000m^2
貯蔵能力 : 5 日分
 - 3) ドラムバーカー、チップパー : 各 2 式
 - 4) チップスクリーン設備、チップ搬送システム : 1 式

- (2) パルプおよび漂白設備 : 1 系列
 - 1) 連続蒸解設備 : 1 系列
公称設計能力 USKP : 1625ADt/d
UHKP : 1950ADt/d
 - 2) 加圧式ディフューザーウオッシャー : 1 式
高濃度タワー UKP 用 3000m^3 : 1 式
 - 3) 未晒スクリーン設備 : 1 系列
 - 4) 酸素脱リグニン設備 : 1 系列
2 段処理酸素リアクター : 1 式
2 段洗浄 (ディフューザー + ウオッシュプレス) : 1 式
 - 5) 漂白設備 : 1 系列
多段漂白設備 (ミキサー、晒タワー、ウオッシャー等) : 1 式
高濃度タワー BSKP 用 3000m^3 : 1 式
BHKP 用 3000m^3 : 1 式

- (3) パルプ乾燥部門 : 1 系列
公称設計能力 BKP : 2000ADt/d
 - 1) 晒スクリーン設備 : 1 系列
加圧スクリーン : 3 式
重量異物クリーナー : 3 式
軽量異物クリーナー : 3 式

- 2) パルプ乾燥装置

抄速	設計	: 250m/min
	運転平均	: 171m/min
仕上げ幅		: 9600mm
坪量通常		: 850g/m ² normal
ドライヤー形式		: 蒸気加熱式エヤーボンドライヤー
カッターレイボーイシート寸法		: W600mm x L800mm, 16cut
- 3) 包装・荷造り設備 : 2 系列

油圧プレス 1700ton	: 2 式
---------------	-------

(4) 薬品調整設備

- 1) 苛性化設備 : 1 系列

白液生産能力	: 6500m ³ /d
--------	-------------------------
- 2) 石灰キルン関連設備 : 1 系列

生石灰焼成能力	: 507CaOt/d
---------	-------------
- 3) 漂白薬品調製設備 : 1 系列

購入薬品受入れ添加設備	: 1 式
酸素，オゾンの生成および添加設備	: 1 式
ClO ₂ の生成（R8 法）および添加設備	: 1 式
酸化白液生産および添加設備	: 1 式

6.4.2 主要用役設備

(1) 回収および動力

- 1) 黒液エバポレーター/コンセンレーター : 1 系列

エバポレーター型式	: 6 重効用、薄膜落下方式
蒸発能力	: 15,400t/d H ₂ O
入口黒液	: 15% solids, 60°C
出口黒液	: 75% solids
- 2) 回収ボイラ : 1 式

型式	: Tomlinson type.
固形分処理能力	: 3100DSt/d
蒸気条件	: 11MPa(g), 515°C

補助燃料	: 天然ガス
3) パワーボイラ	: 1 式
蒸発量	
廃材単独	: 80t/h
補助燃料併用	: 110t/h
蒸気条件	: 11MPa(g), 515°C
4) 蒸気タービン	: 1 式
型式	: 抽気-背圧タービン
出力	: 60MW
蒸気条件	
入り口蒸気	: 11MPa(g), 515°C
抽気	: 1200kPa(g)
排気	: 300kPa(g)
5) 発電機	: 1 式
発電量	: 70MVA
接続	: タービン直結
電圧	: 13.8kV
周波数	: 50Hz
6) 非常用ディーゼル発電機	: 1 式
能力	: 200kVA
(2) 用水設備	: 1 式
処理能力	: 1200L/sec
1) 取水設備	: 1 式
2) 用水処理設備	: 1 式
3) 工場給水設備	: 1 式
6.4.3 排水処理設備	: 1 系列式
(1) 設計データ	
排水流量	: 44000m ³ /d
COD	: 54t/d
BOD	: 20t/d

(2) 前処理

1 次クラリファイヤー面積負荷 $0.8\text{m}^3/\text{m}^2/\text{h}$

D58m2600m ²	: 1 式
中和槽 350m ³	: 1 式
冷却塔	: 1 式
均一化槽 25000m ³	: 1 式

(3) 生物的活性汚泥設備

選別槽 3500m ³	: 1 式
曝気槽 4200m ³	: 1 式

2 次クラリファイヤー面積負荷 $0.6\text{m}^3/\text{m}^2/\text{h}$

D48m x 1750m ² /set	: 2 式
給気 1700KgO ₂ /h	: 1 式

(4) スラッジ搾水設備 : 1 式

スラッジ量設計

ファイバー	: 16DSt/d
活性汚泥	: 8DSt/d
合計	: 24DSt/d
スラッジ濃縮機 D20m	: 1 式
スラッジタンク 300m ³ /set	: 1 式
スラッジ搾水機能力	: 1200/kg DS/h

(5) スピル槽 25000m³ : 1 式

6.4.4 その他補助部門および付帯設備

(1) 補助部門

工場管理棟他各種建築物 1 式合計 8400m²

(2) 付帯設備工事

全般、道路(接続道路 1000m および構内道路 1 式)、鉄道線路(本線引き込み 2000m および構内 1 式)、フェンス (5000m) および門構その他 1 式

6.4.5 フローシート

図 6.4.1 フローシートに、工場全体のフローを示す。

6.5 原材料・用役原単位

6.5.1 原料・副原料の消費原単位

(1) 原木の消費原単位とコスト

針葉樹および広葉樹の原木費をそれぞれ、26.63 および 20.36 USD/sub m³、BSKP および BHKP の原木原単位をそれぞれ、5.30 および 4.48 sub m³/ADt として、両パルプの原木コストは、それぞれ、141.07 および 91.32 USD/ADt となっている。

(2) 薬品の消費原単位とコスト

BSKP および BHKP の漂白薬品コストはそれぞれ、20.22 および 15.48 USD/ADt であり、その他薬品を加えた、合計薬品コストはそれぞれ、21.96 および 17.22 USD/ADt である。内訳は本文「表 6.5.2」に示す。

(3) 石灰キルンの燃料

天然ガスの価格を 0.086 USD/m³、燃料消費原単位を 48m³/ADt として、燃料コストは、4.13 USD/ADt となる。

(4) 製品梱包材料など、その他比例費

製品梱包用スチールワイヤ (steel wire) コストは、1.59 USD/ADt、パルプマシンのワイヤ (wire cloth) 等のその他比例費は、0.91 USD/ADt で、トータルコスト 2.50 USD/ADt となる。

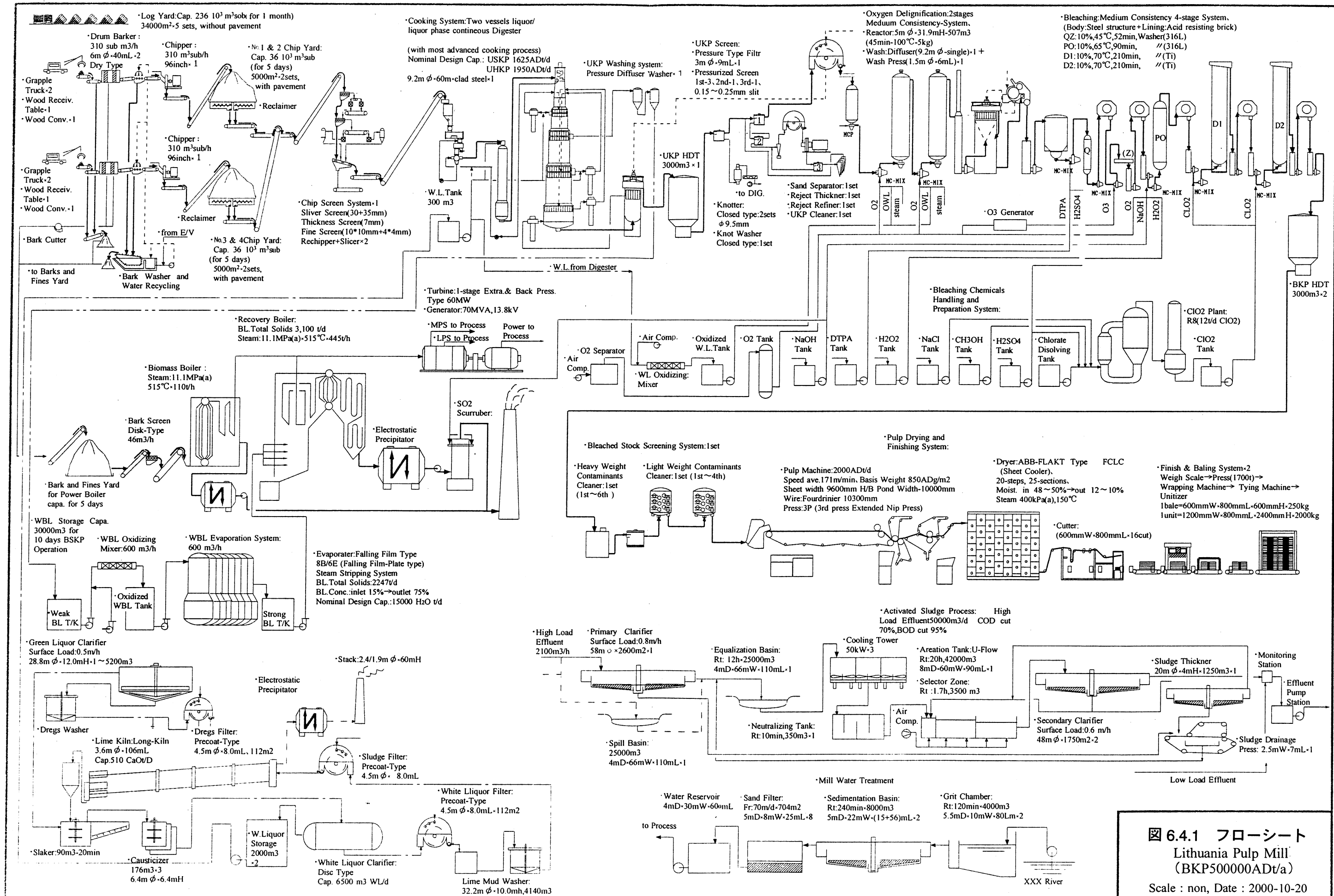


図 6.4.1 フローシート
Lithuania Pulp Mill
(BKP50000ADt/a)
Scale : non, Date : 2000-10-20

6.5.2 原材料・副原料供給方法および条件

(1) 原木

- 1) 供給方法：原木は、原則として皮付の儘伐採された林地で規定の長さに玉切りされてから、直接又は中間土場（intermediate wood yard）を経由して、トラックおよび鉄道貨車で工場土場に輸送・搬入され、そこでグラブトラックによって荷下ろし・貯蔵される。
- 2) 供給条件：BSKP 生産と BHKP 生産を一定期間毎に交互に切替えるので、工場への原木供給計画をこれに合わせて調整し、原木受け入れコンベヤーに直接搬入する事が望ましい。

(2) 薬品類

- 1) 供給方法：薬品類の殆どは、国外からトラック、鉄道および海上＋陸路を通じて、工場構内の薬品受け入れ設備・貯蔵所前まで輸送・搬入される。
- 2) 供給条件：コマーシャルな供給条件は、未だ定められていない。

6.5.3 用役必要量と原単位

(1) パルプ工場の熱必要量

パルプ工場の部門別の熱消費原単位を図 6.5.1 に示す。

(2) 燃料価格（Cost of fuel）

化石燃料の選択は、価格、設備および環境などの観点から、天然ガスが選ばれる。この報告書が書かれた時点での天然ガスの価格は、343litas(USD85.8)/1000m³ である。この価格には、18%の付加価値税（VAT）は含まれていない。1m³のガスの低位発熱量は、8,000kCal (33,500MJ) である。

(3) パルプ工場の電力必要量

パルプ工場の部門別の電力消費原単位を図 6.5.2 に示す。これは、EU 発行の「Draft “Best Available Technique”, section2 “The Kraft (Sulphate) Pulping Process”」から採用し、それに提案しているパルプ工場に適した若干の修正を加えたものである。工場は、下記の理由により常に購入電力網と接続しておかなければならない。

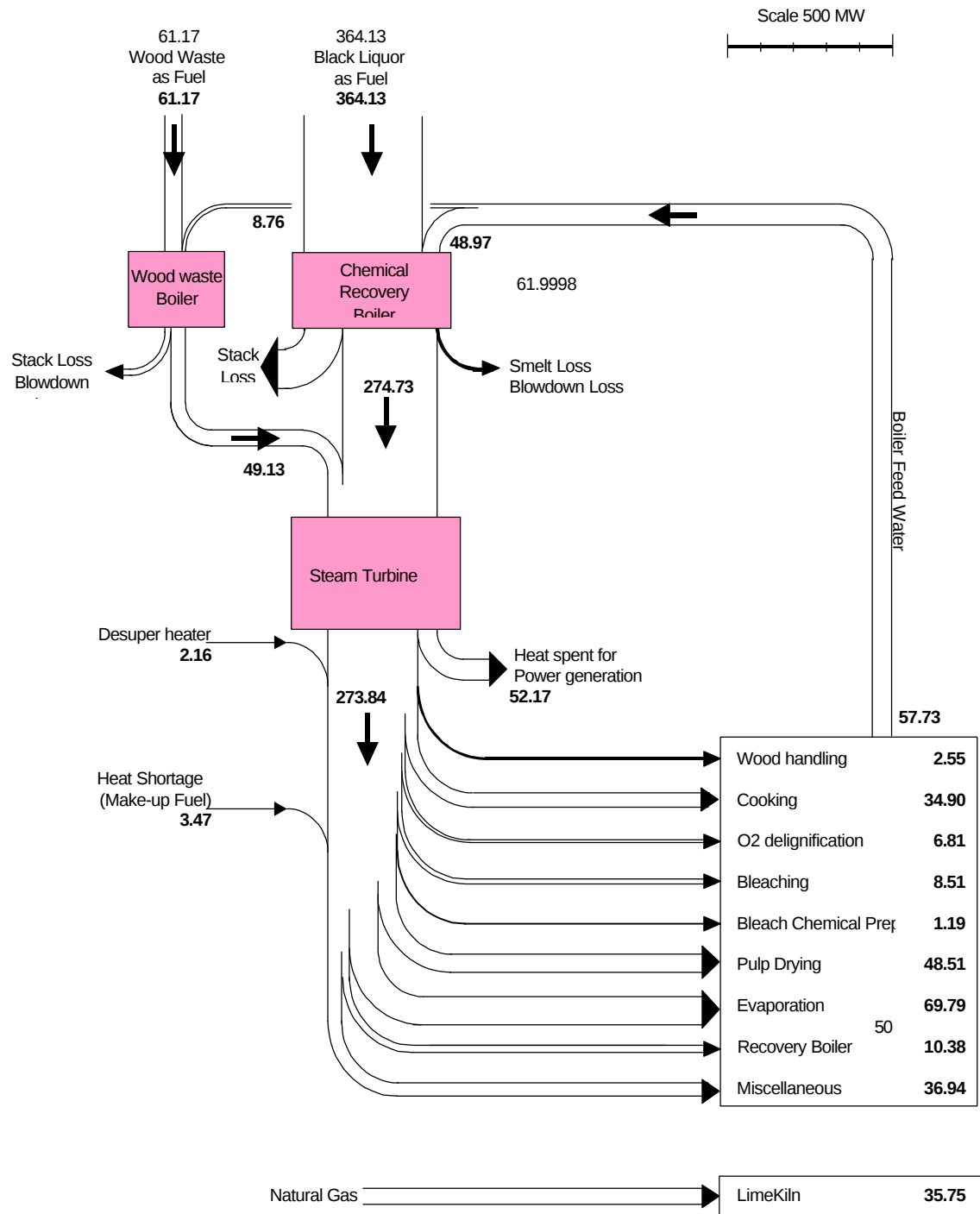
- 1) 設計されたパルプ工場は、此处で提案したとおり発電容量を調節する能力を持っていない。
- 2) 全停機から、スタートアップする為に、最小限の電力を電力網から受けなければならない。
- 3) 工場のタービン発電機が遮断した時、ボイラ送風機、給水ポンプ等のような基幹的および危険性のある設備を一時的に運転するために、購入電力が必要である。

(4) 電力コスト

現在の電力料金表には、1)固定料金、2)変動料金、3)デマンド料金の3つの選択がある。

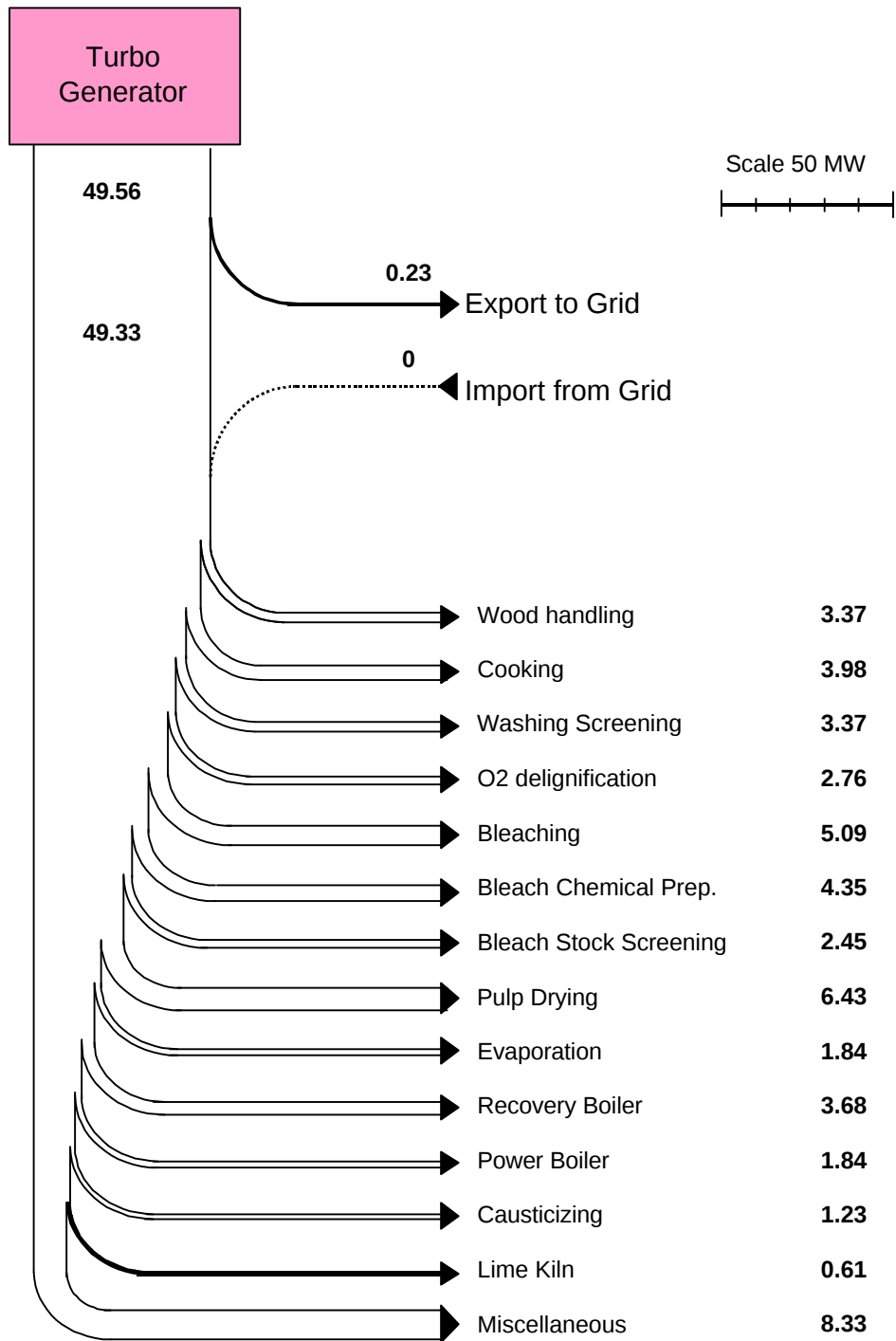
契約容量 5.0MW、年間契約容量使用時間 27hours、平均的購入電力量 0.15kW として、上記に「デマンド料金」適用した場合のコストは、BSKP および、BHKP それぞれで、0.78 および 0.65USD/ADt となる。

図 6.5.1 パルプ工場蒸気フロー図



Enthalpy Base Zero degC Liquid Water

図 6.5.2 パルプ工場電力フロー図



6.5.4 エネルギーバランス

(1) パルプ工場の蒸気と電力の発生

1t の原木は、約 400kg(水分 zero)の漂白パルプを生産する。原木の残りの部分は、排水中の少量の部分を除き、使用可能であり、普通パルプ工場の燃料として使用されるだろう。今回は、Softwood を蒸解している時には、生産された黒液よりも少ない黒液を燃焼させ、余剰の黒液を貯蔵タンクに蓄え、Hardwood を蒸解している時には、貯蔵された黒液を取り出して生産される黒液よりも沢山の黒液を燃焼させる為に、大きな黒液貯蔵タンクを計画している。基本的に、クラフトパルプ工場は、自分のエネルギー必要量、熱および電力を発生することが出来るが、状況により、BHKP 生産時には、エネルギーの補充が必要である。

(2) パルプ工場の熱バランス

ライムキルンを除いた、工場全体の熱原単位を 12900MJ/ADt として計算される、BSKP および BHKP 操業時の平均熱消費量は、219.6MW である。他方黒液および各種廃物から得られる熱量は、図 6.5.1 に示す様に、同じく BSKP および BHKP 操業時の平均で、216.1MW であり、3.5MW の熱量を補給する必要があるが、実際上の工場の熱バランスは、今後の検討課題と考える。

(3) パルプ工場の電力バランス

工場全体の熱原単位を 805MW として計算される、BSKP および BHKP 操業時の平均電力消費量は、49.3MW である。他方黒液および各種廃物から得られる熱量で発生した高圧蒸気による自家発電量は、図 6.5.1 および図 6.5.2 に示す様に、同じく BSKP および BHKP 操業時の平均で、49.6MW であり、0.3MW の電力が余剰となるが、非常に少ない数字なので、実際上の工場の電力熱バランスは、今後の検討課題と考える。Hardwood および Softwood 蒸解の間の電力収支の差異は、前々節(1)パルプ工場の蒸気と電力の発生で触れた操業方法で、均等化されるが、購入電力 grid との接続は常に維持される必要がある。

6.6 工場配置図

工場立地が最終的に決定されていないので、工場敷地として、どのような条件および形状の土地が使用されるのか未定であるが、150 ヘクタール長方形(横 1500m × 縦 1000 m) 平坦な土地を前提として、工場全体配置図を作成した。

(1) 工場配置図作成時の留意事項

- 1) 外部との接続が合理的に行えること
- 2) 工場内の各プロセス間の物流を効果的に行うこと
- 3) 排気ガス、臭気、騒音および振動等の排出が、工場周辺環境へおよぼす影響を最小限に押さえること
- 4) 将来の増設の可能性を考慮すること。

(2) 予想される工場配置図

図 6.6.1 工場配置図の通り。

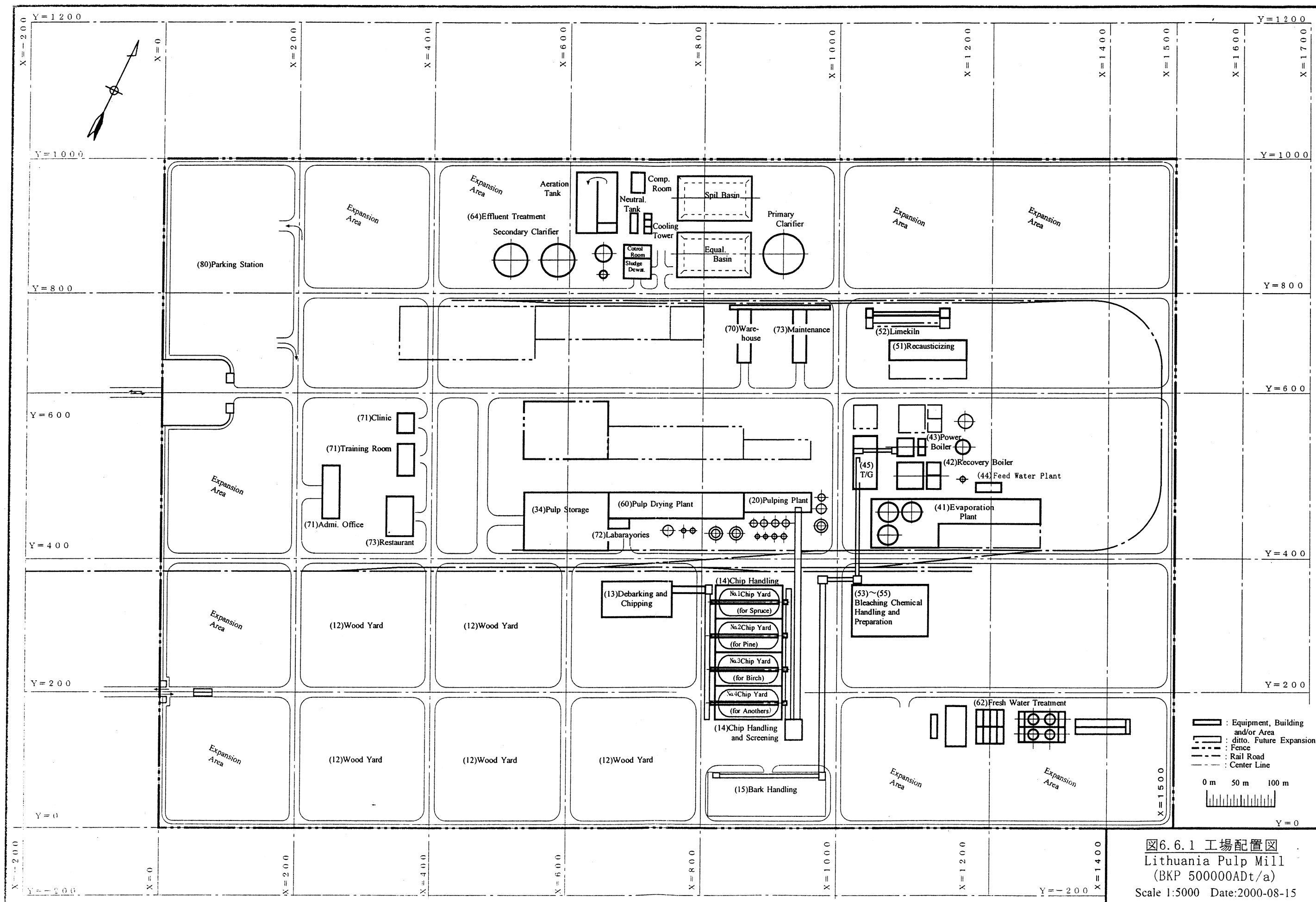


図6.6.1 工場配置図
Lithuania Pulp Mill
(BKP 500000ADt/a)
Scale 1:5000 Date:2000-08-15

第 7 章 工場建設計画

第 7 章 工場建設計画

7.1 工場建設実施方法

本プロジェクト計画の実施方法については、以下の想定条件を前提とした。

(1) 投資開始前業務と費用区分

プロジェクトは、事前調査（フィージビリティスタディ）、投資の意志決定、新会社設立登記、等の過程を経て実施される。その間投資家として必要な実施前活動に種々の経費負担が発生する。本調査では、会社設立登記前に発生する投資家の経費については投資金額に含めない事にした。即ち、投資額に含まれる経費は新会社の設立登記以降の費用とした。

(2) 建設プロジェクトチーム

新会社の組織は、建設プロジェクトチームから始まり、建設工事の進捗と同時にパルプ工業企業としての形態を拡充させ、建設完了段階で完成に至る。人事の採用もこの配員スケジュールに併せて実行される。

(3) 契約方式

本計画では、建設工事の実施方法として、経験豊かなプロジェクトマネジメントコンサルタント（PMC）の起用を想定した。PMC は新会社との契約に基づき、新会社に代わり基本設計、購買、工事管理の業務を行う。新会社のプロジェクトチームは PMC の実施業務を監督する。

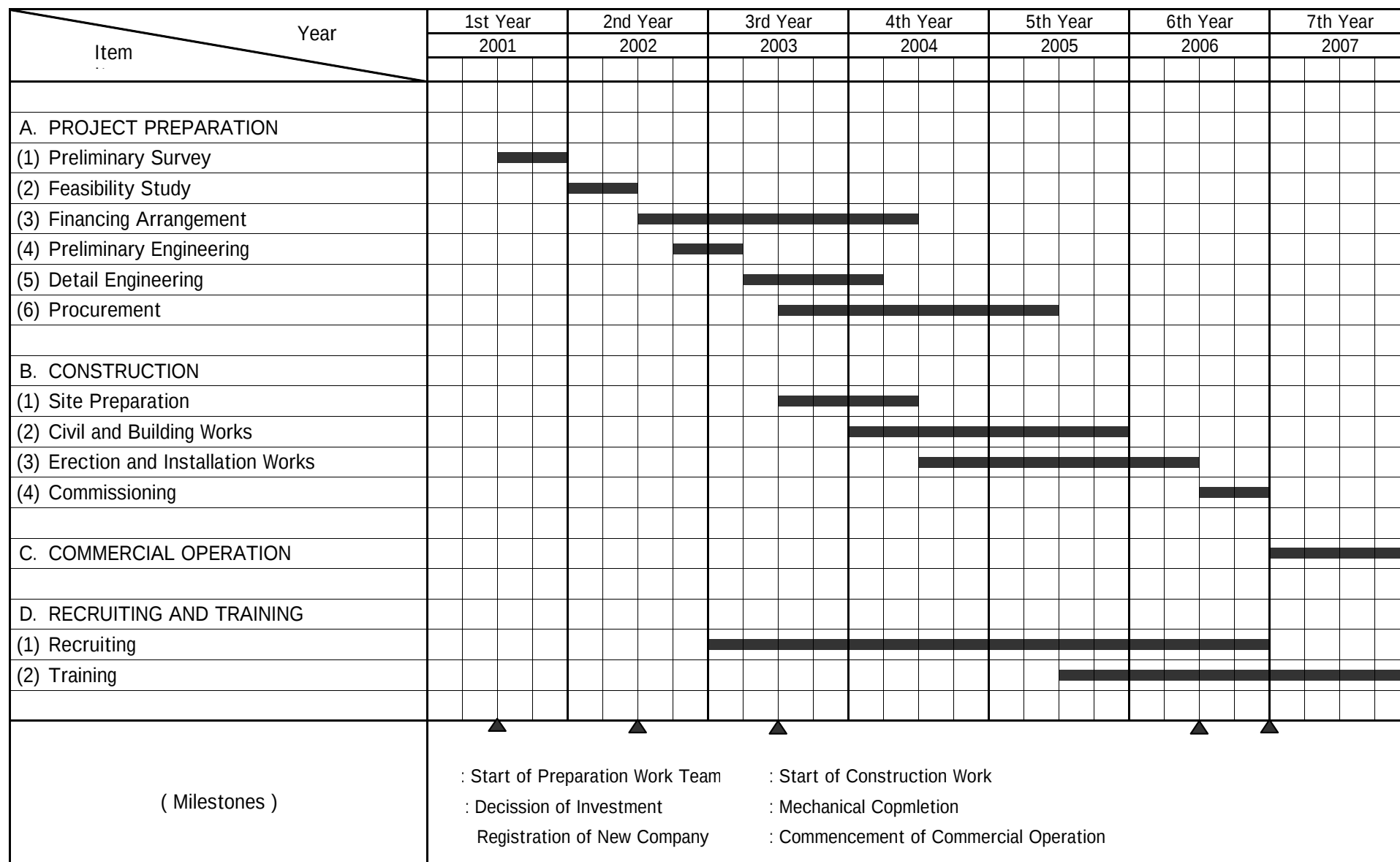
(4) 試運転およびコミショニング

詳細設計、機器供給、工事、等を請け負う供給者、コントラクター、等によるパフォーマンス（履行業務の品質、性能）、性能実証試運転、は新会社に代わり PMC が検証する。コミショニングは新会社の運転要員および指導員が行い、PMC およびユニット供給者のエンジニアが補佐する。

7.2 建設スケジュール

工場建設は投資家による事前調査開始より全工程 66 ヶ月で商業運転の開始となる。
プロジェクト実施の工程は図 7.1 の通りである。

図7.1 建設スケジュール



第 8 章 総所要資金および資金計画

第 8 章 投資総所要資金および資金計画

8.1 投資総所要資金

(1) 見積基本条件

投資額見積の基本条件は以下の通りである。

- a. 工場建設コスト見積他、本プロジェクトに用いられる価格は 2000 年第 2 四半期を基準とした。
- b. 工場投資範囲には、年産 50 万トンの BKP 工場とその付帯設備が含まれる。
- c. 表示通貨は米ドルとし、他の通貨の交換レートは 2000 年 4 月時点のレートを使用した。

(2) 総投資額

1) 土地取得費および造成費

- a. 土地取得費： 面積：200 ha
取得費：USD300000
- b. 敷地造成費： USD26083000

2) 工場建設費

工場建設費見積総額：USD601984000

工場建設費内訳

(Unit: USD 1000)

Item	Foreign Portion	Local Portion	Total
1. Civil and Building Woks	102374	11375	113749
2. Machinery and Equipment	278398	8495	286893
3. Piping Work	27737	1632	29369
4. Electrical Equipment	29988	1489	31477
5. Process Control	18811	785	19596
6. Painting and Insulation	5435	1034	6469
7. Ventilation Work	11243	1249	12492
8. Temporary Facilities and Services	15400	6600	22000
9. Engineering	35340	2660	38000
10. Project Management ^{*)}	27000	3000	30000
11. Cost outside the Mill Fence	9551	2388	11939
Total	561277	40707	601984

Note: Project Management consists of Construction Management, Site Supervision and Administration.

3) 操業前費用

従業員給与、一般管理費、訓練費用、運転指導員、試運転費用、等を含む

操業前費用合計額：USD11939000

4) 予備費 (Physical Contingency)

設計変更、見積精度、予見不能費用、等の経費補強予備費として、上記 1) ~ 3) に対し約 7 % の予備費を見積もる。

5) 初期運転資本金

手持ち現金、原材料・製品在庫、売掛け金・買掛け金の差、等を想定して見積もる。

6) 関税他

輸入建設機材に対する関税は免税、現地調達に関しては 18% の VAT を見積もる。

7) 建設期間中金利

借入金比率を 70%、長期借り入れ金利を 10% として見積もる。

8) 総投資額

以上総括した総投資額は下表の通りである。

総投資額

(Unit : USD 1000)

Items	Foreign Portion	Local Portion	Total
a. Land Acquisition Cost	0	300	300
b. Site Preparation Cost	23475	2608	26083
c. Plant Construction Cost	561277	40707	601984
d. Spare Parts	9798	515	10313
e. Pre-operating Expenses	9750	5250	15000
f. Physical Contingency	41334	4591	45925
g. Value Added Tax (18%)		9715	9715
Base Project Cost (BC)	645634	63686	709320
h. Initial Working Capital	0	27420	27420
i. Interest During Construction	118935		118935
Total	764569	91106	855675

Note: Spare parts required for 2-years operation is estimated.

8.2 資金計画

1) 自己資本金比率 : 30%

2) 長期借入金条件 : 70%

据置期間 : 3.5 年 (全工事期間)

返済計画 : 10 年間、20 回均等半年賦返済

金利 : 年率 10%

第 9 章 操業計画

第 9 章 操業計画

9.1 組織および労働力

会社組織および人員計画は図 9.1 の通りである。また、プロジェクト実施期間を通じての採用計画は以下の通りである。

初年度(2003)	7
2 年度(2004)	83
3 年度(2005)	277
4 年度(2006)	505
5 年度(2007)	612 (操業指導員 12 名含む)
7 年度以降	599 (定常要員数)

9.2 生産計画

(1) 操業方式

- a. 操業シフト : 3shift 4 crew 方式
- b. 年間操業日数 : 340 日
- c. 定常補修休止
(General Shutdown) 日数 : 20 日
- d. BSKP 生産日数 : 188 日
- e. BHKP 生産日数 : 152 日
- f. 切り替えサイクル BSKP : 10 日
BHKP : 8 日

(2) 稼働率計画

以下の通り、操業開始年度から 3 年目でフル稼働率に達するものと想定する。

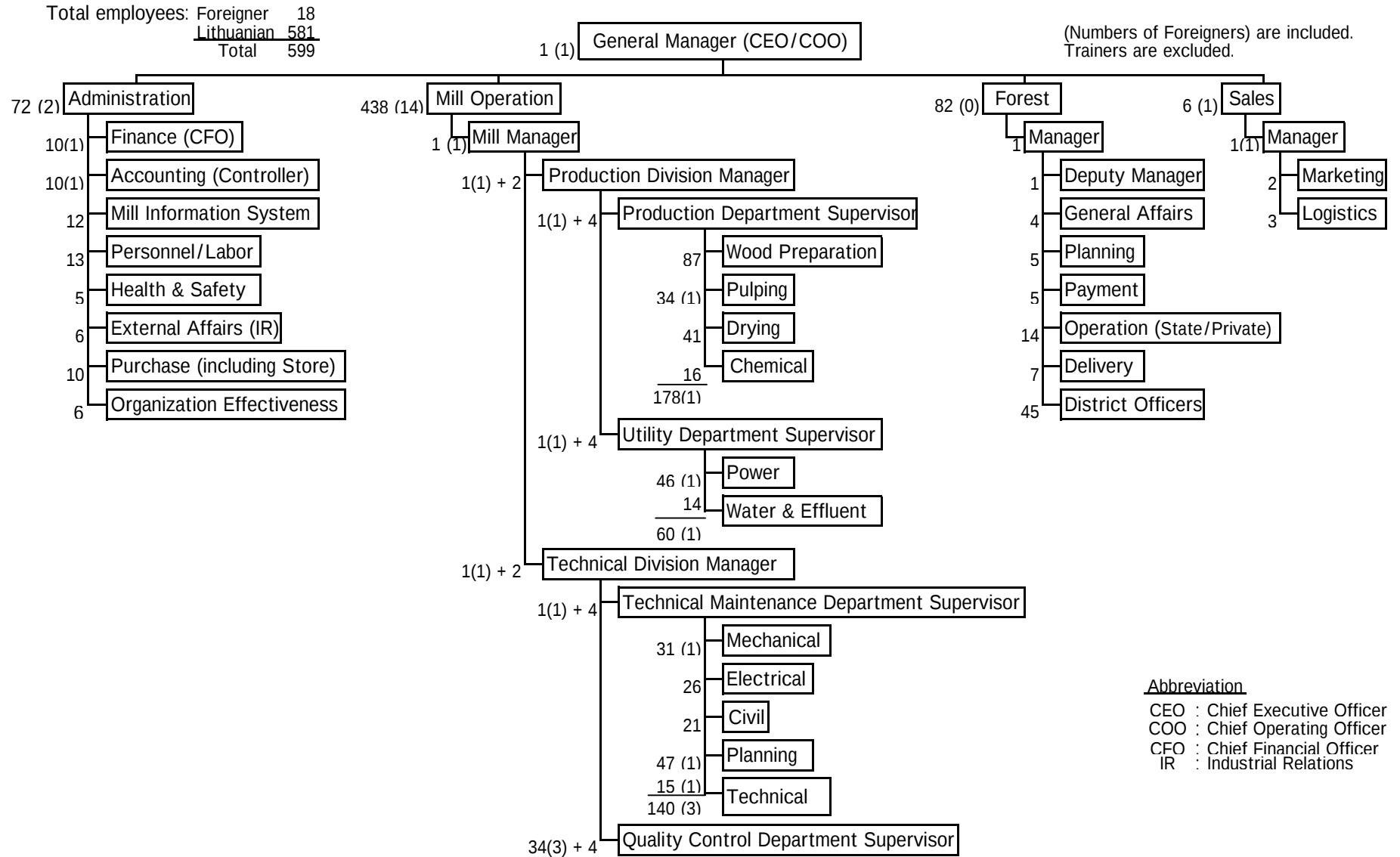
初年度	: 80%
2 年度	: 95%
3 年度	: 100%

(3) 生産計画

日産設備能力を BSKP1350ADt、BHKP1620ADt として、操業開始 3 年度の生産計画は以下の通りである。

	<u>BSKP</u>	<u>BHKP</u>	<u>合計</u>
初年度	203040	196992	400032
2 年度	241110	233928	475038
3 年度以降	253800	246240	500040

図 9.1 会社組織および所要人員計画図（フル操業時）



第 10 章 財務分析

第 10 章 財務分析

10.1 前提条件

財務分析評価の為の前提条件を下記の通り設定する。

- a. 表示通貨は米ドルとし、価格基準は 2000 年第 2 四半期の固定価格とし、それ以後のエスカレーションは考慮しない。
- b. プロジェクトライフは操業開始後 15 年間とする。
- c. 剰余金処分方針としては、資金繰りの推移より、操業 3 年度より年間 20%の配当を実施するものとする。配当支払後の剰余金はプロジェクトライフ期間を通じて留保するものとする。

10.2 販売計画

(1) 販売量

販売量は当年生産量から 0.5 ヶ月分の製品在庫を控除した量とする。

(2) 販売価格

製品販売価格は、BSKP および BHKP の 2000 年第 2 四半期の欧州市場価格の平均値を基準として、工場立地より欧州市場までの輸送コストを差し引いた価格(工場出荷価格：下記)とした。

BSKP USD640 / AD t

BHKP USD615 / AD t

10.3 操業費用

(1) 変動費

100%操業時における変動費は以下の通りである。

- | | |
|----------------|-------------|
| a. パルプ材 | USD58309000 |
| b. 化学薬品、梱包材 | USD10640000 |
| c. 用役、エネルギーコスト | USD3280000 |
| 合計 | USD72229000 |

(2) 固定費

固定費他の費用は以下の通りである。

- a. 人件費 USD6078000
- b. 補修費 USD8575000
- c. 諸税、保険料 USD4038000
- d. 運転指導（2年間） USD802000
- e. 減価償却費（有形資産）
 - 償却方法 : 定額法
 - 償却年限 : 設備機器 : 10年
 - 用役・オフサイト : 10年
 - 建屋 : 20年
 - 残存簿価 : 0
- f. 繰延べ資産償却（無形資産）
 - 償却方法 : 定額法
 - 償却年限 : 5年間
 - 残存簿価 : 0
- g. 販売経費
販売経費は売上高の1%とする。

(3) 法人所得税

所得税率は税前所得に対し 24%であるが、本プロジェクトへの特別恩典賦与により、下記条件を適用する。

- a. 操業開始後 5 年間 : 所得税免除
- b. 同 6 年目 ~ 10 年目 : 所得税 50%免除

10.4 財務分析結果

前項までの設定条件に従ってプロジェクトライフにわたる財務諸表を作成し、プロジェクトの収益性およびプロジェクトの財務的安定性に関して財務分析を行った結果は下記の通りである。

(1) 収益性分析

1) 財務的内部収益率(FIRR)

a. 対投資総額

税引き前 19.02%

税引き後 18.19%

b. 対払込資本金

税引き前 24.71%

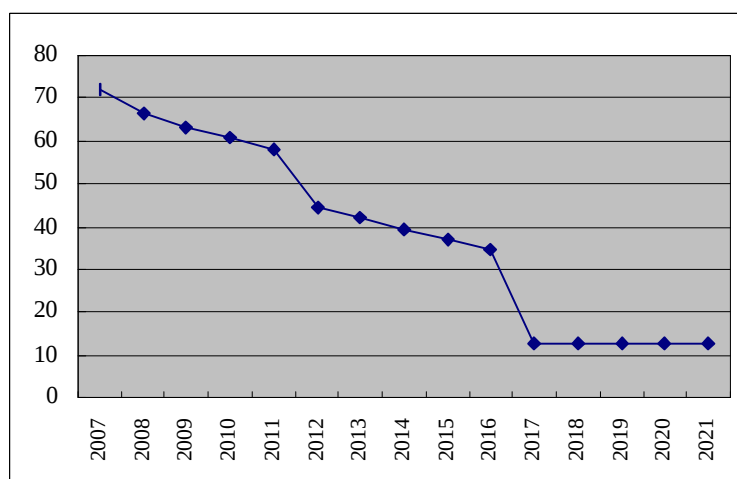
税引き後 23.50%

2) 利益分岐点

逐年の利益分岐点に対応する稼働率は下表の通りである。

Capacity Utilization Rate

Year	B.E.P.	Planned
2007	72.0%	80%
2008	66.4%	95%
2009	63.3%	100%
2010	60.6%	100%
2011	58.1%	100%
2012	44.4%	100%
2013	41.9%	100%
2014	39.4%	100%
2015	37.0%	100%
2016	34.5%	100%
2017~	12.4%	100%



3) 感度分析

主要コスト、価格要因（建設費、パルプ材価格、人件費、製品価格、稼働率）の変動に対する内部収益率の変化は表 10.1 および図 10.1 の通りである。

表 10.1 SENSITIVITY ANALYSIS

Case			UNIT	Modified Figure		FIRR Bfr Tax	FIRR Aft Tax	FIRROE(Aft.Tx)	SENSITIVITY INDICATOR		
						(%)	(%)	(%)	FIRR-B-T	FIRR-A-T	FIRROE
Base Case						19.02	18.19	24.98	Change in IRR per one percent of Deviation		
Capital Requirement + 20% + 10% Base Case 0% - 10% - 20%			1000US\$								
			1016479		16.25	15.41	19.42	-0.14	-0.14	-0.28	
			931773		17.55	16.71	22.02	-0.15	-0.15	-0.30	
			847066		19.02	18.19	24.98	0	0	0	
			762359		20.72	19.89	28.37	0.17	0.17	0.34	
			677653		22.70	21.88	32.30	0.18	0.18	0.37	
Pulpwood Price + 20% + 10% Base Case 0% - 10% - 20%			US\$/m ³ ub	Soft Wood	Hard Wood						
			31.96	24.43	18.11	17.27	23.04	-0.05	-0.05	-0.10	
			29.29	22.40	18.57	17.73	24.02	-0.04	-0.05	-0.10	
			24.58	18.45	19.02	18.19	24.98	0	0	0	
			23.97	18.32	19.47	18.64	25.93	0.04	0.04	0.09	
			21.3	16.29	19.91	19.08	26.87	0.04	0.04	0.09	
Labor Cost + 50% + 30% + 10% Base Case 0%			1000US\$								
			6078		18.78	17.95	24.48	-0.00	-0.00	-0.01	
			5268		18.88	18.04	24.68	-0.00	-0.01	-0.01	
			4457		18.97	18.14	24.88	-0.01	-0.01	-0.01	
			4052		19.02	18.19	24.98	0	0	0	
Operational Rate - 50% - 30% - 10% Base Case 0%			%								
			40-47.5-50%		8.31	7.73	4.66	-0.21	-0.21	-0.41	
			56-66.5-70%		13.22	12.40	13.51	-0.19	-0.19	-0.38	
			72-85.5-90%		17.23	16.40	21.42	-0.18	-0.18	-0.36	
			80-95-100%		19.02	18.19	24.98	0	0	0	
Product Price - 50% - 30% - 10% Base Case 0% + 10% + 30% + 50%			US\$/MT	BSKP	BHKP						
			320.00	307.50	3.50	3.50	-2.33	-0.31	-0.29	-0.55	
			448.00	430.50	11.04	10.31	9.37	-0.27	-0.26	-0.52	
			576.00	553.50	16.63	15.80	20.17	-0.24	-0.24	-0.48	
			640.00	615.00	19.02	18.19	24.98	0	0	0	
			704.00	676.50	21.22	20.39	29.42	0.22	0.22	0.44	
			832.00	799.50	25.17	24.37	37.34	0.21	0.21	0.41	
			960.00	922.50	28.67	27.91	44.25	0.19	0.19	0.39	

図 10.1 SENSITIVITY ANALYSIS (FIRROI)

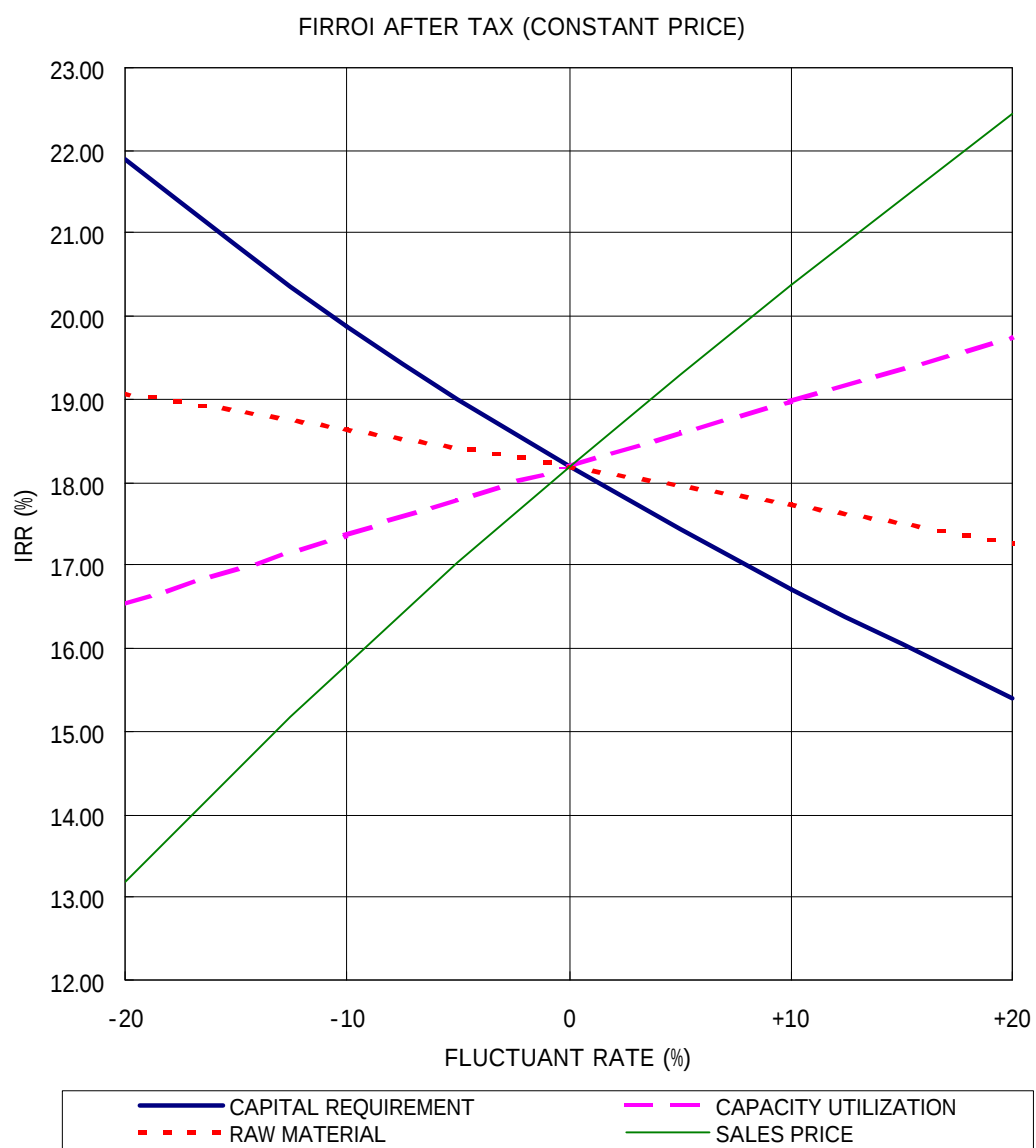
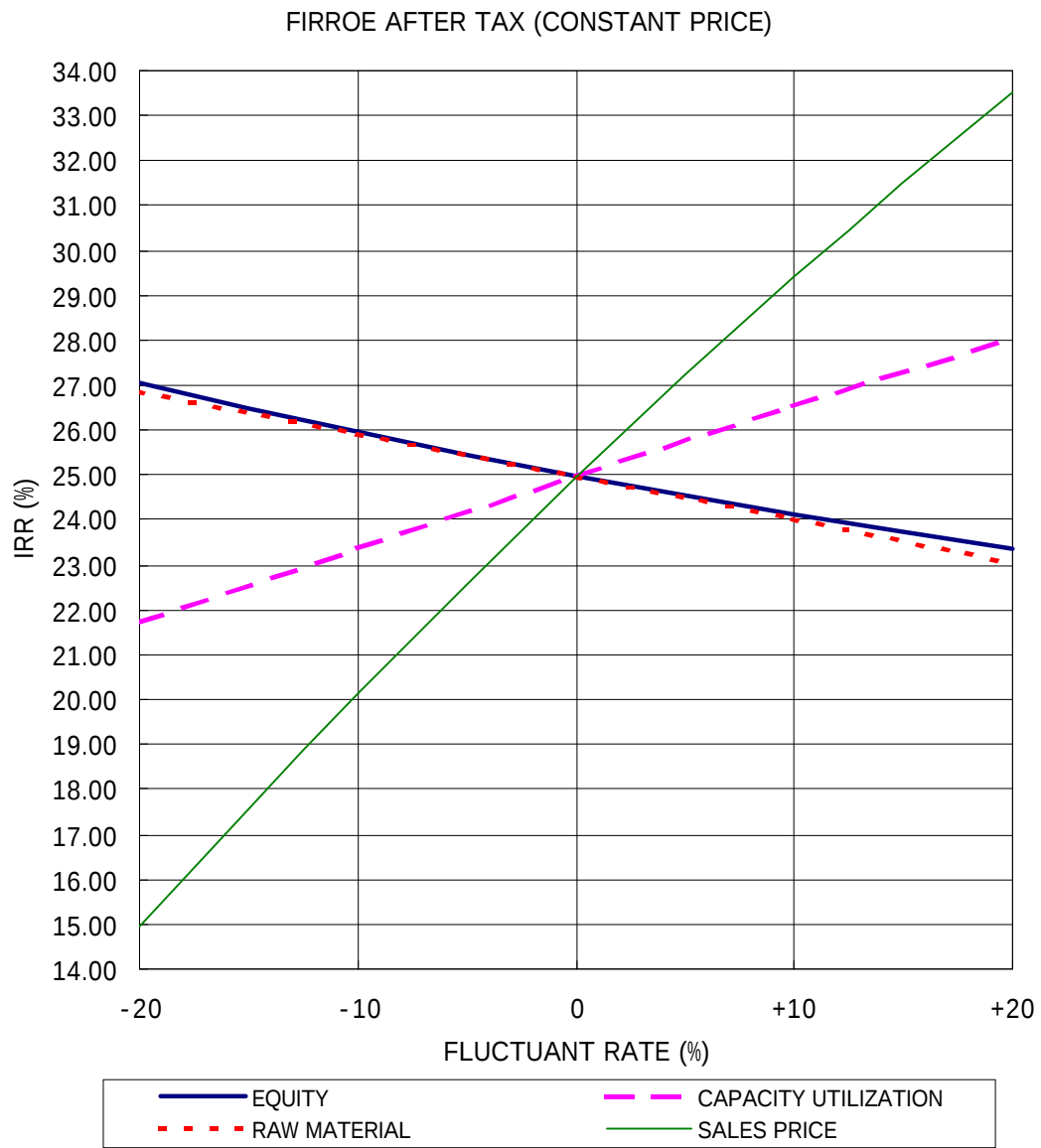


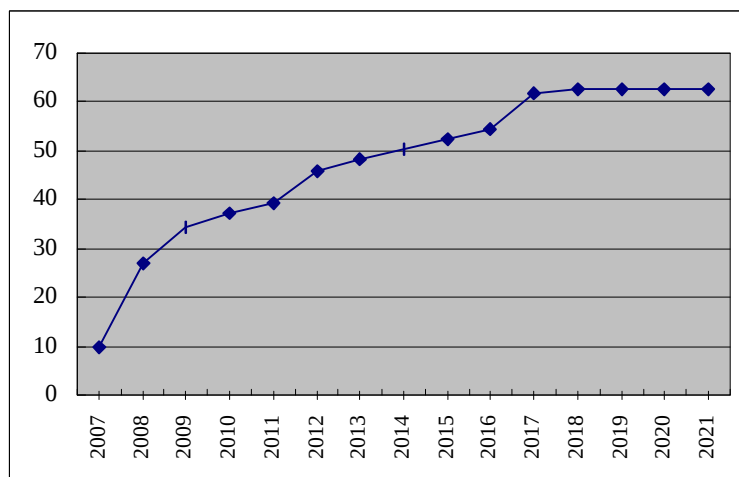
図 10.1 SENSITIVITY ANALYSIS (FIRROE)



4) 対払い込み資本利益率

払い込み資本に対する利益率は下記の通りである。

Year	Profit to Shared Capital
2007	9.8%
2008	26.9%
2009	34.5%
2010	37.1%
2012	45.7%
2014	50.2%
2016	54.3%
2018	62.6%
2020	62.6%

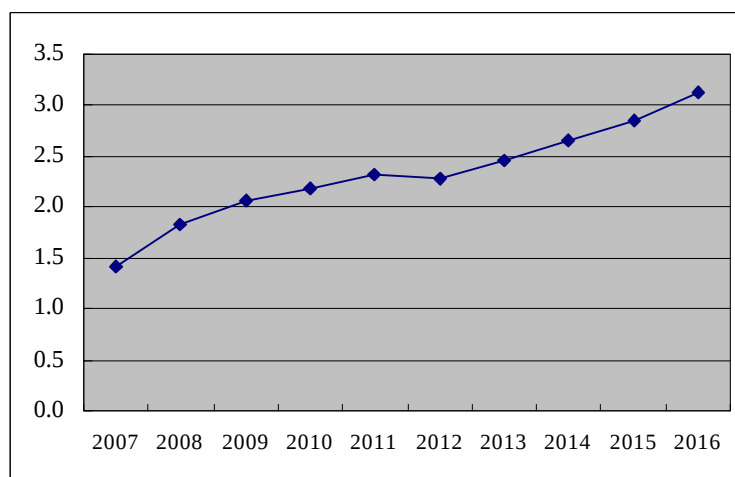


(2) 財務的安定性分析

1) Debt Service Coverage Ratio (DSCR)

借入金返済能力を判定する DSCR は下記の通りである。

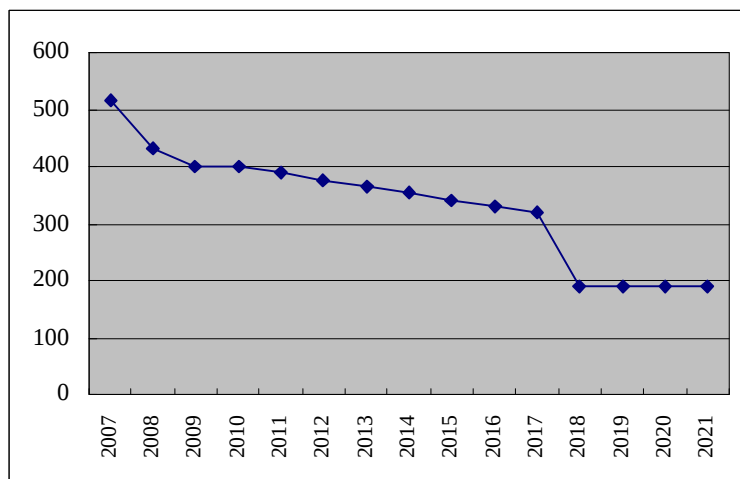
Year	DSCR
2007	1.42
2008	1.83
2009	2.06
2010	2.19
2011	2.33



2) 資金繰り分岐点

逐年の資金繰り分岐点に対応する製品販売限界価格は下記の通りである。

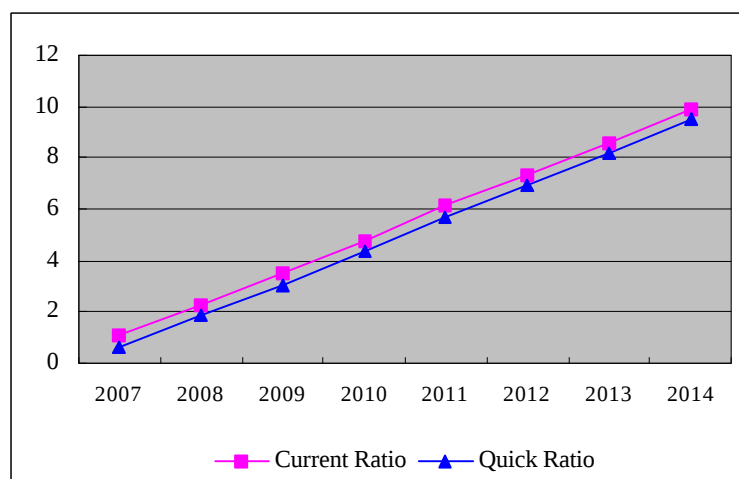
Year	Product Price BEP (USD /T)
2007	516.50
2008	431.00
2009	401.60
2010	388.80
2011	376.80
2012	365.60
2013	353.60
2014	341.60



3) 流動比率

支払能力と資金繰りの健全性を判定する逐年の流動比率は下記の通りである。

Year	Current Ratio	Quick Ratio
2007	1.08	0.65
2008	2.28	1.84
2009	3.50	3.06
2010	4.79	4.34
2011	6.12	5.68
2012	7.33	6.90
2013	8.60	8.18
2014	9.93	9.51



10.5 結論

本プロジェクトは、以下に述べるとおり財務的に Feasible であり、且つ財務内容も健全に推移すると判断される。

(1) 収益性

- a. Base Case で見る限りプロジェクトの収益性は良好であり、財務的には Feasible であると断定できる。
- b. 対払込資本金内部収益率 (FIRROI) は発行株式に対する配当の基準とかがえられるが、操業開始 1 年目を除き 20% の配当は充分期待できる。
- c. 稼働率の収益分岐点は初年度で 72.6% と計画稼働率 (80%) を下回り、収益の安定性を示している。
- d. 感度分析の結果では、収益性に最も影響感度の高い費用項目は製品販売価格であるが、本調査で採用した 2000 年第 2 四半期の平均価格に対し、市場価格はその後も上昇しており、この傾向は今しばらく続くと見られている。

次いで感度の高い費用項目は稼働率の変動であるが、BKP の需要の伸びが順調で市場要因に問題はない、従って技術的理由で稼働率が低下しない限り意図的に稼働率を低下させる理由は考えられない。

建設コストの上昇可能性は、パルプ工場への投資が世界的に停滞している現状、および製紙機器メーカーの受注量不足の状況から考えて、値上がりする要因は見あたらない。

(2) 財務的安定性

- a. 返済能力を判定する Debt Service Coverage Ratio (DSCR) は、初年度こそ 1.41 で決して高くはないが充分であり、2 年度以降は 1.85、2.08、2.21 と続き、年を追って改善が著しく、充分な債務返済能力を裏付けている。
- b. 資金繰りも順調で短期借入金も必要ない。安全を見て 3 年度以降に 20% 配当を計上したが、剰余金の積上げも順調に増加し財務的安定性は年を追って向上する。資金繰りを圧迫する製品の売値限度は、初年度で 513.4 ドル/t であり、3 年度以降は 400 ドルを割り込むので、世界市場価格の現状と見通しから考えて殆ど問題はない。
- c. 流動比率も 3 年度以降の 20% 配当を前提としても剰余金の積立が大きく流動比率は年を追って向上する。

第 11 章 投資促進調査

第 11 章 投資促進調査

- (1) リトアニア政府は経済の安定と成長のために外国からの直接投資を受け入れる必要性を十分に認識しているため、外国からの直接投資を促す環境作りを進めてきた。基本的には、EU の諸制度に適合するための諸制度を整え外国企業からの信頼を得るとともに、外国企業に対してリトアニア企業と同様な事業活動を保証し、自由な事業活動のできる環境整備を提供することである。さらに、リトアニア開発庁が設立され外国企業に対して投資可能性分析やマーケット分析、情報提供等の支援をしている。しかし、更に、外国企業誘致の強化が求められている。特に、企業設立登記、税関連登記、用地取得関連手続き、建設許可関連手続き等に関しては、さらに効率的な対応が求められている。

1999 年に FIAS、世界銀行、IFC のレポートにより指摘された主要な改善すべき事項

1. 地方政府レベルにおける不効率な企業登記手続きの改善
2. 外国企業に対する不平等な知的所有権登録料の改善
3. 煩雑で不平等な用地取得手続きの改善
4. 不効率な土地登記手続きの簡素化
5. 不必要かつ重複した建築許可手続きの簡素化
6. 煩雑なライセンスの存在と外国企業に対する不当なライセンスフィー
7. 企業に多大な負担をかける納税検査の改善
8. 税の申告資料として利用される全ての取引・移動に求められる公式記録書の廃止
9. 更なる改善の求められる通関手続きの迅速化
10. 企業の事情による雇用、解雇などに関する手続きの簡素化
11. 各種検査に付随する贈収賄を削減する為の検査ガイドラインの明確化、検査の簡素化と贈収賄の監督強化等

- (2) バルト 3 国への直接投資は活発に進んでいる。その中で、リトアニアへの直接投資の立ち上がりは遅かったものの近年増加している。特に、リトアニアテレコム为民営化によるところが大きい。バルト 3 国への直接投資は北欧、EU、USA などを中心である。エストニアへの直接投資はスウェーデンが 41%、フィンランドが 32%であり、両国からの投資が 73%をしめており、リトアニア、ラトビアと異なる点である。ま

た、これまで、シンガポールからの投資がラトビア、エストニアで上位 10 位には行っていたものの、バルト 3 国へのアジアからの投資は多い。日本からの投資は極めて少ないものの、日本における大使館の設立、EU の拡大などにより今後関心が高まるものと考えられる。

バルト 3 国への直接投資累計額（単位：百万 USD）

	リトアニア	ラトビア	エストニア
1995 年	352	615	1173
1996 年	700	944	1324
1997 年	1041	1291	1590
1998 年	1975	1509	2163
1999 年	2413	1876	2467

（出所）各国政府資料より作成

- (3) バルト 3 国に立地している外資系企業に対するインタビューによれば、それぞれの国のメリット、デメリットは次のように指摘できる。

ラトビアがリトアニアと異なる点は「自由な市場」、「高度な技術者の存在」、「政府の迅速な対応」を指摘している企業がある事である。限られた企業インタビューから結論づける事はできないものの、企業インタビュー時の雰囲気も含めて、かなり市場経済の進んだ段階であるといえよう。

エストニアがリトアニアと異なる点は「政府の迅速な対応」をメリットとして指摘している企業がある事である。同行した経済省の役人は積極的に企業の課題を聞き、問題があれば文書で提出するように要請しており、政府として迅速に検討する方針を述べていた。また、リトアニアと比較して大きく異なる点は行政サービスの遅さ、行政サービスの不効率性に対する指摘が少ない事である。

バルト3カ国における外資系企業の各国評価

	リトアニア	ラトビア	エストニア
メリット	・質が良く、安く、豊富な労働力 ・交通ネットワークが良い ・EU と CIS に近い東西の接点となる位置 ・生活費や操業費の安さ ・社会の安定性（政治・国防外交など） ・労働問題の少なさ ・豊富な原材料 ・大学のレベルの高さ	・優秀で安い労働力、高度な技術者の存在 ・CIS と EU をつなぐ地理的位置 ・自由な市場 ・多くの研究機関の存在 ・交通ネットワークの良さ ・政府の迅速な対応 ・今後の成長性	・優秀で安い労働力、熟練技術者の存在 ・効率的な政府のサービス ・CIS と EU をつなぐ地理的位置 ・法人所得税 0 % ・原材料の調達が容易 ・安定した通貨
デメリット	・行政サービスの遅さ、不効率性、煩雑性 ・頻繁な制度の変更と不十分な行政からの説明 ・進出に関わる行政手続きの煩雑性 ・不十分な金融サービス（外資系金融機関進出による競合の出現により金融サービスは改善しつつある。） ・農業セクターの不効率性 ・地方などにおける不十分な教育・健康システム ・相対的に高いロシア経済への依存 ・小さいマーケット	・人材の不足化 ・中小企業向けの金融サービスの悪さ ・ラトビアに対する遅れているイメージ ・投資に対する優遇税制の欠如 ・地方自治体レベルにおける官僚的なサービス ・相対的なロシア経済への依存の高さ ・頻繁に変わる諸制度とそれに対する政府の指導の弱さ ・小さいマーケット	・地方における低い生活環境水準 ・中間管理職・技術者の不足 ・高い資金調達コスト ・職業訓練機関の不足 ・電力料金の上昇

（出所）企業インタビューにより作成

(4) リトアニアの S・W・O・T（Strength, Weakness, Opportunity, Threat）と投資促進策

1) リトアニアの強みと本プロジェクトとの関わり

地理的な側面

EU と CIS に近い東西の接点となる位置

（本プロジェクトとの関わり）

本プロジェクトにおいて CIS が主要マーケットとなる事は考えにくいいため EU マーケットへのアクセスの良さを実証してヴィジュアルな形でプロモーション資料に入れる必要が有る。

労働力の側面

質が良く、安く、豊富な労働力

労働問題の少なさ

大学のレベルの高さ

(本プロジェクトとの関わり)

これらの諸点はバルト3国で大きく差の有ることではないと考えられるので先進国との差などの方が外資系企業には有効と考えられる。

インフラストラクチャーの側面

交通ネットワークが良い(特に道路ネットワーク)

(本プロジェクトとの関わり)

工場予定地と原材料供給地、主要マーケット考えられる EU、あるいは、クライバダ港とのネットワークの良さをヴィジュアルに示す必要が有る。

コストに関する側面

生活費や操業費の安さ

(本プロジェクトとの関わり)

これらの諸点はバルト3国で大きく差の有ることではないと考えられるので先進国との差などの方が外資系企業には有効と考えられる。

社会の安定性

民族的な安定性、政治的な安定性・ロシア外交など

(本プロジェクトとの関わり)

これまで不安定であった社会環境の安定化を示す必要が有る。

豊富な原材料

(本プロジェクトとの関わり)

木材と水がなければ事業が成立できないため、競合プロジェクトにまさる原材料供給条件が是非とも必要となる。

2) リトアニアの弱み

行政サービスに係るもの

インタビューなどでは行政サービスの遅さ、不効率性、煩雑性、頻繁な制度の変更と行政からの説明不足、進出に関わる行政手続きの煩雑性など多くの行政サービスの悪さに関する指摘がされた。

世界銀行のレポートにおいても、行政における実務面での対応の悪さ等が多く指摘されている。

これらから末端の行政レベルでの改革が進んでいないことが推察される。

(本プロジェクトとの関わり)

多くの国々で企業誘致がその国の最も重要な産業政策の一つとなっている。効率的な企業誘致を進めるために、韓国のように「ワンストップサービス」を目標に、企業に対する窓口を一本化することが考えられる。複数の省庁と複数の地域に係る事業においては、国家レベルにおけるリトアニア側の窓口の一本化が重要である。

特に、土地の手当て、木材の調達、上下水等の環境問題に対して、国家としての統一的な対応が求められる。

制度改革に係るもの

バルト3カ国において改革のスピードが遅いという指摘が有る。

(本プロジェクトとの関わり)

政策レベルの問題よりは、行政サービスのレベルでの問題が本プロジェクトには影響する。

そのため、本プロジェクトに関する政府の明快なコミットメントが必要となる。

事業所サービスに係るもの

- ・ 国内での資金調達や一部の事業所サービスの不足、地方における不十分な教育・健康システムが指摘されている。

(本プロジェクトとの関わり)

本プロジェクトにおけるファイナンス組成の検討を通して金融サービスの問題点を具体的に検討する必要がある。また、メンテナンスや警備などの事業所サービスに関しても事業計画の中で触れる必要がある。

産業経済に係るもの

いまだに相対的に高いロシア経済への依存、小さいマーケット等の問題点が指摘された。

(本プロジェクトとの関わり)

これらは本プロジェクトと直接関わりのないことと考えられるが、産業構造の転換は経済成長の観点から必要である。

金融政策に係るもの

リタスの切り下げに対する不安が一部で指摘されているが、十分な外貨保有高、カレンシーボードの良好な運営等からリトアニアの経済関係者はリタスの切り下げはないとしている。

(本プロジェクトとの関わり)

対 EU に対する輸出競争力の低下が危惧されており、本プロジェクトに対しても直接的な影響が有る。2001 年には EU にペッグする予定である。

捉えるべき機会

本プロジェクトを進める上で特に捉えるべき機会は次の点である。

- ・ パルプ市況の好転
- ・ 多国籍企業の合従連合の動き
- ・ EU の拡大と長期的な成長軌道
- ・ 過ぎたロシア通貨危機

(本プロジェクトとの関わり)

これらの環境変化はリトアニアだけに起こることではなくバルト諸国、中東欧、CIS に関わることで有る。そのため、これらの変化にすばやく対応することが重要である。

今後予想される課題

本プロジェクトを進める上で特に留意すべき脅威は次の点である。

- ・ さらに積極的となるバルト諸国、中東欧諸国の企業誘致と競争の激化
- ・ 将来の為替の不安定化危惧（但し、有効なカーレンシーボード、2001 年にユーロペッグに変更、経常収支の改善など好材料が多い）
- ・ 環境問題意識の高まりと過度な反応
- ・ 市場経済化における木材の安定的な確保の難しさ

(本プロジェクトとの関わり)

これらの課題のうち、 に対しては、他国を上回る積極的で効果的なプロモーションが必要である。 に対しては、国全体の金融政策に任せる必要が有る。

に対しては、最新技術の導入と環境への影響の少なさを実証的に示す必要が有る。また、 に対しては、本プロジェクトの位置づけを明確にし、国家の明確なコミットメント（木材の安定供給意思表示）が必要である。

(5) 企業アンケート分析

プロジェクトの計画が決まる前であるものの、本プロジェクトに関する関心と本プロジェクトの必要条件を検討する為に、紙パルプ産業に属した欧米企業約 300 社の経営者に対して次の内容の簡易アンケート調査を行った。

アンケートはリトアニア・デベロップメント・エージェンシー（LDA）と共同で作成し、LDA の投資担当部長名で 4 月から 5 月にかけて FAX、E - Mail で送付した。

(質問項目)

リトアニアに対する一般的な投資関心の有無

将来における原材料としての紙・パルプの需要

将来における原材料確保を目的とした新工場の必要性

将来におけるマーケット・パルプ、市販用紙製造を目的とした工場建設の必要性

新工場建設にとって重要な要因

本プロジェクトレポートへの関心

これまで、7社からの回答があった。国別には、イタリア2社、スウェーデン1社、フィンランド1社、ドイツ1社、オーストリア1社、スペイン1社である。

主要な回答結果を次に示す。

これによれば、

- ・リトアニアに対する一般的関心は6社が表明した。
- ・今後の紙・パルプの需要に関しては5社が今後あるとしている。
- ・原材料確保を目的とした工場建設に関しては3社が必要としている。
- ・市販目的の工場に関しては3社が必要としている。
- ・本プロジェクトレポートに関しては4社が入手を希望している。

回答企業数は多くないものの、回答企業はリトアニア、紙パルプに対する関心は高く、別章の需給調査を考え合わせると、欧州において本プロジェクトに対する関心があると考えられる。

工場建設に関する重要要因としては、

4社が 木材の確保、 低操業コスト、 交通インフラ、

3社が 社会の安定性、 通貨の安定性

2社が 水資源の確保・下水処理

1社が 低賃金を指摘した。

市場への近さ、税の優遇に関しては指摘した企業はなかった。

日本の紙・パルプ大手商社へのインタビューによれば、木材の確保が出来ない場合には投資は出来ないとしているほど、木材の確保が最重要である。また、税制優遇に関しては、このアンケート調査では指摘されていないものの、リトアニアにおけるインタビュー調査でも明らかなように、一般的に起業の誘致策として重要である。

簡易アンケート調査結果

	ラトビア-1	ラトビア-2	エストニア-1	フィンランド-2	オーストリア-1	スペイン-1	ドイツ-1	合計
リトアニアに関する関心	有り	有り	有り	有り	有り	無し	有り	有り 6社
原材料としての紙・パルプの需要	大変有り	有り	有り	有り	有り	無し	NA	有り 5社
原材料確保を目的とした新工場の必要性	有り	有り	有り	無し	無し	無し	NA	有り 3社
市販を目的とした工場建設の必要性	大変有り	無し	有り	有り(遠い将来)	無し	無し	NA	有り 3社
本プロジェクトへの関心	有り	有り	有り	無し	有り	NA	NA	有り 4社
工場建設の重点要因							NA	
木材確保	有り		有り	有り		有り		4社
水資源確保、下水処理		有り			有り			2社
低賃金		有り						1社
低操業コスト	有り			有り	有り	有り		4社
交通インフラ	有り	有り		有り	有り			4社
地理的な市場への近さ								無し
社会的安定性			有り	有り		有り		3社
通貨の安定性			有り		有り	有り		3社
税のインセンティブ								無し

出所) アンケート調査

(6) 紙パルプ事業の特徴と外国投資促進策

1) 紙パルプ事業の特徴 - その1

(資源限定立地であるために、資源の確保が必要である)

紙パルプ事業は大量の木材資源と水資源を使用し、パルプ、紙の製造を行う事業である。そのため、基本的に木材と水資源の確保が最重要課題となる。

木材の確保に関しては、ラトビア、エストニアのプロジェクトにおいてそれぞれの政府が必要量の40 - 50%の供給保証を表明している。

この場合の政府保証は政府との売買契約にすると市場経済化において毎年の価格、量が安定しない。その為に、政府所有の森林を現物出資するような仕組みも議論されている。現物出資することにより企業側には土地購入費用と毎年の売買契約と売買代金が不要となる。一方、ラトビア政府にとっては、土地売却代金と毎年の木材売却代金は入らないものの、出資による配当収入が期待できる。この場合には、政府と外国

企業とのジョイントベンチャーとなる。そのため、外国企業の経営感覚についていける政府の姿勢が必要になる。通常、企業と政府とのジョイントベンチャーは政府の行政感覚が前面に出た場合には失敗することが多い。

一方、エストニアの場合には、六ヶ所の候補地を対象に投資を誘致しており、40%、あるいは、1.1 百万 M3 の政府供給保証、10 年から 20 年の長期契約、さらには、市場価格に基づく価格契約交渉を提案している。また、輸入設備に対する優遇関税、土地の手当て、インフラ整備、従業員教育、金融支援など幅広いサポートに対して交渉が可能であることを提案している。

リトアニアの場合には、外国企業の農業用地取得はできないため、長期リースとなるが、いずれにしても、土地に絡んだ行政手続きに対する外国企業からの評判は良くない。前述のごとく、2003 年までに、土地に絡んだ各種諸制度の改革が進むといわれている為、その確実な実行が必要である。

また、三菱商事がカナダのアルバータ州で行っているパルプ工場で採用された 20 年間の森林管理契約では、特定金額での木材の伐採と利用する権利を企業が得るとともに、森林の一切の管理責任を負うものである。伐採権を州政府から買い取った。伐採権には森林の維持管理責任が伴っている。さらに、紙・パルプ業界大手の日本の商社によれば、紙パルプ事業は投資額が大きい為、政府による木材供給の保証が基本的な新規投資の条件であるとしている。

以上から、本プロジェクトにとって重要な点は、ラトビア、エストニア以上の木材供給保証と透明性の有る市場価格に基づいた価格交渉を導入することである。

2) 紙パルプ事業の特徴 - その 2

(資本集約型事業であるためにインセンティブが必要である。)

紙パルプ工場は、900 億円に近い大規模投資になることが有る。成熟した技術であり、商品の付加価値が高くないために、規模の効率性を追う必要が有る。

そのため、立ち上がり期間の時間を必要とし、固定費が高くなり、当初のコスト負担が事業性にとって非常に重要となる。そのために、各種のインセンティブが非常に重要となる。インタビュー企業によれば、1997 年 4 月 1 日まで導入されていた税の優遇策を高く評価している。1997 年以降は「STRATEGIC INVESTOR」認定により優遇政策に関する個別交渉が導入されている。この場合には、1997 年以前の優遇策、あるいは、FEZ (自由経済区) において導入されている税の優遇が必要と考えられる。。

現在のリトアニアにおける FEZ の税の優遇措置とラトビアにおける SEZ の税の優遇措置を比較すると、ラトビアにおける 10 年間の損金繰り延べを除いて、法人税を始め

多くの税の減免が用意されている。本プロジェクトは立地制約が強いため、FEZ 内に入る可能性は低いと考えられる。しかし、超大型のプロジェクトであるため、FEZ に匹敵する税の減免が必要と考えられる。また、ラトビアで導入されている割り増し、あるいは、加速度償却などもキャッシュフローにプラスに働くため資本集約型事業に効果的である。

また、ラトビアで示されているジョイントベンチャー型のビジネスモデルは検討に値する。リトアニアの「STRATEGIC INVESTOR」認定企業に対してこれらが導入されることが望ましい。

リトアニア・ラトビアにおける FEZ の税制比較

リトアニアにおける FEZ の税の優遇措置	ラトビアにおける SEZ の税の優遇措置
自由経済区におけるインセンティブ 1 百万ドル以上の投資に対しては当初 5 年間の法人税免除、その後 10 年間は 50%減免 1 百万ドル未満の投資に対しては、5 年間の 80%減免、その後 5 年間は 50%減免、 その他、付加価値税、関税、道路税、 不動産税、源泉税の免除など	特別経済区におけるインセンティブ 土地税、資産税の還付（80-100%）、100%までの減価償却率、損金の 10 年間繰り延べ、80%までの法人税の還付、源泉税の 80%までの還付、付加価値税、関税の免除など

出所）各国政府資料により作成

3) 紙パルプ事業の特徴 - その 3

（不安定な成熟産業であるためにスピードが求められる）

パルプの市況は現在回復しつつあるものの、これまでの回復期には、計画されてきた工場建設プロジェクトが実現し、再びパルプ市況が崩れるといったサイクルを繰り返してきたといわれている。現在、エストニア、ラトビアにおいて大型のパルプ建設計画が公表されている。ラトビアの場合には、フィンランド、スウェーデンの企業とラトビア政府が 4 月にフィージビリティースタディーの会社を設立され、2002 年の年末までに結果を出すとしている。このプロジェクトが先行して進んだ場合には、これらの企業がマーケットパルプの製造企業であることからリトアニアのプロジェクトに影響をもたらす。そのため、スピードのある対応が望まれる。本プロジェクトのアウトプットであるプロモーション資料には、プロジェクト概要に加えて、前述のインセンティブなどが盛り込まれることが望ましく、統一的な政府の方針決定が求められる。

4) 紙パルプ事業の特徴 - その4

(環境インパクトが大きいために地域協力が必要である)

紙パルプ産業は水汚染、大気汚染などをおこす可能性があり、最新技術による汚染防止が必要であるとともに、地域の協力体制が必要である。地域の協力体制は本プロジェクトの重要な要素であり、事前の準備が必要となる。さらに、地域住民や、各種団体との十分な意見交換が必要である。

5) その他

エストニア、ラトビアのプロジェクトを上回る魅力の確保が求められる。しかし、リトアニア、エストニア、ラトビアの3カ国において、価格格差、木材政府保証量等に関して大幅な違いを強調するよりは、EUなどの先進国との価格格差、木材資源量などを協調することが有効と考えられる。

(7) 外国資本誘致に関する必要施策

1) 本プロジェクトへの外国投資家誘致に関する課題

これまでのインタビュー調査、フィールドサーベイなどから外国投資家誘致に関して次ぎの点が指摘できる。

世界的なパルプ市場の回復や原材料調達・生産のグローバル戦略によりこのプロジェクトに対して関心を示す企業が出てくる可能性はある。事前の簡易アンケート調査では、数社の企業が新工場の需要があり、このプロジェクトのレポートの入手を希望している。

(事前簡易アンケート調査では、このレポートを希望する企業は4社あり、このうち3社は将来新工場を必要としている。)

リトアニアに進出した外国企業はロシア通貨危機に遭遇したものの比較的健闘している。しかし、外国企業や世界銀行などの国際機関は、対応が遅く、不十分な政府のサービス、不的確な政府からの情報・アドバイス、不必要な政府の諸検査等の問題点を指摘している。前述のように、1999年にFIAS、世界銀行、IFCによりまとめられた「LITHUANIA STUDY OF ADMINISTRATIVE BARRIERS TO INVESTMENT」等をうけて、リトアニア政府は12グループからなる「SUPERVISORY COMMISSION FOR PREPARATION OF STRATEGIC PLAN ON IMPROVEMENT OF

BUSINESS ENVIRONMENT」を設立し、環境改善の議論が始った。しかし、これらのグループには利害関係者が含まれており期待されたように成果が出ないかもしれないといわれている。一方で、エストニアではこのような検討は必要ないとされており、ラトビアでは、同様に調査が 1998 年に行われ 2000 年 6 月にそのフォローアップ調査が行われ、改善事項のチェックが行われた。これによれば、数多くの改善点が指摘されている。

今日、リトアニアを含む世界の国々の投資環境、ビジネス環境は様々な機関から評価されている。これらのいくつかの評価によればリトアニアは、エストニア、ラトビアに続いて第 3 位にランクされている事が多い。しかし、インタビュー調査などによれば、政府の対応の悪さを除いて、これら 3 カ国に極めて大きな格差が存在するとはいえない。しかし、変化のスピードが遅いという事は広く言われており、前述の行政サービスの改革からみてもこの点は指摘できる。一方で、世界の国々は外国企業誘致に関しては、厳しい競合環境に直面している。特に、各国は新工場を伴う企業誘致に関しては熾烈な競争をしている。そのため、リトアニアは外国企業に対する受け皿・姿勢を更に改善する必要がある。

2) 首相と政府によるコミットメント

以上のような環境下でリトアニア政府が本プロジェクトを進める為には、リトアニアの首相と政府による集中的かつ継続的なコミットメントが必要である。

このような大規模投資プロジェクトには、経済省、環境省、社会保障労働省、農業省、LDA、地方自治体、関心表明した企業等などの多くの関係者がプロジェクト実現に向けて各種の交渉を行う為、首相と政府による強力なサポートと特別なコミットメントが必要である。さもなければ、現在の行政機構においては、プロジェクトの交渉は行き詰まると考えられる。

さらに、この最終レポートが配布された後、外国企業にとってこのプロジェクトに投資する事を決めるまでには時間を要する。通常、企業は自らフィージビリティスタディーを行うからである。したがって、首相と政府によるこのプロジェクトに対する継続的なサポートは明らかに必要である。このコミットメントと表明によりより多くの外国企業が関心を持つ事になる。そしてこの強いコミットメントのもとで次ぎのプログラムが導入される必要がある。

3) 競争力のある木材供給保証

外国企業は他の条件よりも木材の調達確保に第一優先順位をおくと考えられる。基本的に重要な要因の一つは木材供給保証である。

ラトビア政府やエストニア政府はそれぞれのパルプ工場プロジェクトのために、必要量の 30% から 50% のパルプ用木材の供給保証を検討している。

従って、他の競合プロジェクトと比較して競争力のある木材供給保証を用意する必要がある。国有林公社は外国企業と少なくとも 10 年から 20 年にわたる長期木材供給保証契約をする必要がある。毎年或いは半期毎に市場価格に基づいた価格交渉をする仕組みが考えられる。

4) 競争力のある投資誘致条件

企業インタビュー、事前簡易アンケート調査などによれば、木材供給保証に加えて、優れた交通インフラストラクチャー、低操業コストが重要な立地条件として指摘されている。政府はこれら企業の重視する立地条件を整備する柔軟な姿勢が必要である。事前簡易アンケート調査では、税の優遇を指摘する企業は居なかったものの、インタビュー調査では、1997 年以前の税の減免措置のある税制を高く評価した企業がある。一般的に、税制は企業の関心の高い優遇措置である。従って、少なくともラトビアとエストニアのパルププロジェクトに適応される優遇措置と同程度か上回る措置を用意する事を考えるべきである。エストニアでは、2000 年から法人所得税を 0% とし、出来るだけ外国企業に理解しやすい内容にしているといわれている。

5) 強いリーダーシップのもとでのタスクフォースチームの設立

各種の意見を総合すると、官僚主義の残った現在のリトアニアでは、複数の機関が効率的に共同して業務を推進する事は難しいといわれている。リトアニア政府は、公共サービス改革の最中に有るといえよう。

しかし、リトアニア政府は外国企業誘致に関して、いくつかの重要な経験をすでに積んでいる。SIEMENS と PENINOX の誘致は成功事例として有名である。これらのプロジェクトは関係者間の交渉が一度は行き詰まってしまった。PASKAS 首相は当時、首相のアドバイザーであった経済省の副大臣 G.RAINYS をこれらのプロジェクトリーダーに指名した。彼には、首相からの信任とプロジェクトに対する全責任が与えられ、関連省庁の必要な諸機能を全て使用する事が出来た。彼は、これらのプロジェクトを強力に進めた。このスタイルが現在でも有効に機能すると考えられる。

しかし、徐々に官僚機構の変化がみられる事から、長期的な視野のもとで、強力なリーダーシップのもとでの関連機関から数人の専門家を集めた‘タスクフォースチーム’を設立することが望ましいと考えられる。

機動的な活動の為に、10 人未満とする事が望ましい。また、全てのメンバーは流暢に英語を話す必要がある。

メンバーのイメージを次に示す。

ステージ別のタスクフォースチームの構成

タスクフォースの段階別構成

役割	担当	プロモーション時点	企業の FS 時点	建設時点	運営時点
チームリーダー	経済省副大臣				
コーディネーション	経済省				
インバスター対応	LDA				
木材供給	森林局				○
環境対応	環境省				○
地域対応	農業省、自治体	○			○

：非常に重要、○：重要、 ：明確な参加が必要

出所）JICA チーム

6) 近未来における外国企業の為の‘ONE STOP SHOP’設立と LDA の拡大

バルト 3 カ国における企業インタビューによると、リトアニアの外国企業は対応が遅く不効率な政府の対応、特に、政府からの正確な制度改革に関する情報のフィードバックの欠如、適切なアドバイスの欠如等に対して不満を持っている。

一方、これに対してラトビア、エストニアでは外国企業からこのような不満はなかった。数少ないインタビューのみで判断できないものの、逆に、世界銀行、EBRD 等の各種レポートで指摘されていた事をインタビューで確認することができた。

外国企業が企業を設立し、用地を取得し、施設を建設し、運営する過程で、外国企業は数多くの機関と担当者を訪問しコンタクトしなければならない。外国からの投資に妨げとなる形式主義と行政上の障害を削減するには、外国企業に対して一つのカウンターパートが集中してサービスする仕組みが魅力的である。全ての外国企業はいろいろな相談をする為に一個所に行き、この組織が全ての質問に答え、入り口から運営までの各種手続きのサポートをする仕組みである。

‘ONE STOP SHOP’を構成する機能は、投資制度に関する情報の提供、投資機会に関する情報提供、投資地域に関する情報、投資手続きの事務処理サポ

ート、投資問題（金融、労務、税制等）に関するサポートである。これらの機能は LDA の中に主としてあり、具体的には、LDA の機能の拡大が適切と考えられる。

ラトビアでは、企業登記事務所と納税登記事務所が 2001 年に統合され、ラトビア・デベロップメント・エージェンシーと同じビルに移動する。このオフィスには、法律事務所、コンサルタント、いくつかの国際機関のデスクも有り、十分ではないにしても、外国企業にとって便利な場所になると考えられる。

7) 公共に対する透明性の確保

このプロジェクトは投資額が約 900million USD、毎年の諸費用が約 150million USD の巨大プロジェクトである。プロジェクトには約 600 人の従業員が働く。そのため、このプロジェクトが国家や地方の経済に多大な影響をもたらす事は明らかである。従って、プロジェクトの具体化の過程は出来る限り透明性を保たなければならない。さもなければ、各種の交渉の過程で多くの噂と疑惑を生む事に繋がる可能性がある。

8) 関心表明企業への対応

プロモーション資料配布後に関心を表明する企業が現れる可能性がある。問い合わせに対しては平等に情報を公開すべきである。しかし、本プロジェクトは非常に大規模である為、早い順に優先順位をつける事は好ましくない。各企業のプロジェクトの考え方、信用性、信憑性等を評価して対応する必要がある。

関心表明企業が複数の場合には、選定した企業群に対してプロジェクト提案コンペの実施が考えられる。また、関心表明企業が少ない場合・無い場合には、第 2 次、第 3 次のプロモーションをする必要がある。この場合には、各国のリトアニア大使館と協力してリトアニアサイドから主要企業に出向いてプロポーズを行う事も必要である。

第 12 章 リトアニアの製紙工業の現状と問題点

第 12 章 リトアニアの製紙工業の現状と問題点

12.1 リトアニアの既存製紙企業の現状と問題点

(1) 需給の現状

1990 年から 1998 年までのリトアニアの紙・板紙需要は年平均でマイナス 5.46% であり、1998 年の需要は 1990 年需要の 64% に過ぎない。供給面では、国内のパルプ材を北欧向けに輸出しているが、国内では全くパルプを生産せず、国産の紙・板紙は殆ど全て古紙だけを原料にして生産し、その大半（58.8%）を輸出している。一方、国内需要は輸入に頼り、1998 年には消費量の 83% が輸入で賄われている。1998 年における需給は下記の通りである。

紙・板紙生産量	37300 t
輸出	27040 t
輸入	80200 t
見かけ消費量	77860 t
1 人当たり消費量	20.59 kg

中央計画経済から市場経済への移行国では、市場喪失、原材料供給不足、経営・生産システムの非効率性、設備の老朽化、技術的遅れ、等が一般的現象となっているが、リトアニアの紙・板紙産業はこの問題の全てを抱えている恐れ、非常に厳しい環境に追い込まれていると思われる。

(2) リトアニアの製紙産業の現状

調査の過程で訪問した紙・板紙企業 4 社の状況から判断された一般的状況は以下の通りである。

1) 生産設備

- a. パルプの生産設備は無いが、あっても稼働していない。
- b. 古紙設備は溶解パルパーと異物除去設備があるだけである。
- c. 抄紙機は AB Klaipėdos Kartonas 社が 1973 年設置した Inverform 板紙抄紙機以外に見るべきものがない。
- d. 動力設備は、Grigiskės 社のみボイラーとタービン発電機を設備しているが、同社も発電機は稼働せず買電している。

- e. 最近の数年間は連続運転の実績は少ないと思われるが保守要員は配置されている。

2) 環境対策

- a. 排水処理設備はパルプを生産していないこともあり、Settling Tank と Clarifier で機械的処理した後、自治体の排水処理設備にわたしている。
- b. 排気関係では、回収ボイラー、石灰キルン、化石燃料によるボイラー、等一切操業していないので問題は起きない。

3) 原料事情

a. 古紙

現在リトアニアの製紙産業の主流をなす板紙および化粧紙にとって、古紙は主原料である。しかし、需要側が弱い事から供給過剰気味が価格の低位安定を招き、価格の低落が古紙回収業者の独自ルート開発努力を無にする結果となった結果、品質の低下を来している。特に、化粧紙の場合、上質古紙は必要原料であり、輸入に頼る結果となっている。今後、国産の紙・板紙の品質志向が高まり、新商品開発の為に上質古紙需要が芽生える事が古紙業界の活性化にもつながると思われる。

b. 輸入原料

パルプの輸入は 1998 年 16 トン、1999 年 6 トンの実績はあるが、今後国内の製紙企業が新たな製品開発を目指しての原料パルプを輸入する動きが期待される。

(3) リトアニアの紙・板紙産業の問題と対策

以下にリトアニアの紙・板紙産業の問題点とその対応策を提案する。

1) 問題点 - 1 : 企業数が多すぎる。

リトアニア全体の現在の紙・板紙生産量は日産で 100 ~ 120 トンである。これに対し、企業数は 4 社、抄紙機台数 7 ~ 8 台で経済合理的生産（高操業率・連続運転）を実現する事は不可能である。現在の市場規模では、1 工場の生産で充分可能な量であるが、原料の集荷、製品出荷・販売、を考慮して、最終的には 1 ~ 2 社に集約する目標で、生産体制の調整と合理化を図るための企業統合を進めるべきであろう。

2) 問題点 - 2 : 製品構成が偏っている。

製品構成が、殆ど古紙を原料とした製品に偏り、他の製品は殆ど輸入に依存する体質になっている。もっと市場のニーズと成長分野を研究し、市場に対応した生産体制を確立すべきである。

3) 問題点 - 3 : 古紙再利用体制が弱体である。

古紙再利用体制を強化し、製品の歩留りと品質改善を図るべきである。その対策として ;

- a. 資源としての古紙回収システムの強化による古紙品質の向上、廃棄物よりの回収システム改善による量的確保の強化促進。
- b. 古紙供給業者と需要家との協力による需給安定化のための体制構築。
- c. 製紙企業における古紙の貯蔵、溶解プロセスの改善。
- d. 古紙パルプの精選、脱墨システムの導入。
- e. 古紙パルプ抄造技術の改善。

4) 問題点 - 4 : 生産設備の利用率が低い。

既存製紙設備の稼働率は非常に低く非経済的である。一方、各種紙製品を大量に輸入しており今後更に増加傾向にある。既存抄紙機にあった製品を研究し、休転中の設備、抄紙機の稼働率を上げる方法を研究すべきである。

5) 問題点 - 5 : 業界の技能と志気が衰えつつある。

市場喪失、大規模な減産と生産調整、の長期化により保有技能と業界の志気が低下してくる。このままでは、業界全体が衰退する可能性が高い。この対策として ;

- a. 企業間連携を強化し、技能と志気の向上を業界全体として図る。
- b. 業界としてプロジェクトチームを組織し、特定の対策テーマについて共同で調査、研究を行う。
- c. 政府は、これらの業界活動に対し、財政面、人材面、制度面で支援・助成をする。
- d. 業界として Baltic 諸国との共同歩調も重要である。

12.2 原料古紙回収の現状と問題点

(1) 総論

a. 廃棄物処理に関する世界の潮流

消費財の量的拡大と素材の多様化に従い廃棄物処理は重大な社会問題となり、廃棄物の安全な管理と処理は法制度による規制を必要とするようになった。また、廃棄処理の量的、技術的限界から、廃棄物の減量、再生利用が一般的になりつつある。

一般廃棄物の中で容積、重量共に最大の紙ごみについても、「容器包装リサイクルに関する法律」の制定が世界的潮流となっている。このリサイクル制度は、家電、自動車等の素材再利用のみならず、完成品を廃棄物化しない運動にまで発展する動きとなっている。

b. 国際的基準と国別法規の関係

廃棄物に関する地球規模の環境汚染に対応する為の種々の国際条約が制定されているが、廃棄物問題はむしろ地域環境に直接関わる問題として先進国における国内制度の整備が先行している。廃棄物のリサイクルについては、社会全体としての費用分担を前提とする考えが制度化されてきており、製造者や販売者に製品廃棄への責任分担の方向にある。

現在最も進んだ制度として、ドイツの「循環経済廃棄物法（1994）」がある。同国における包装材リサイクルは、関連製品の製造者、販売者の出資で設立された DSD が全国レベルの回収システムを確立し、紙・板紙、プラスチック、ブリキ、アルミ、ガラスビン、等を効率よく回収、再利用している。また、EU は 1994 年、包装材の回収・リサイクルを 2001 年までに法制化する EU 指令を制定している。

c. 行政的対応と民間協力

ドイツの場合、廃棄物の増加が埋め立て地不足を来し、バーゼル条約による第 3 国移送の制約もあり、やむなく廃棄物の減量問題と取り組まざるを得なくなった。フランスにおいても、製品の製造者、流通業界に対し廃棄物の削減、回収、素材利用またはエネルギー回収、への協力を働きかける一方、廃棄物の生成・処分につき市民を啓蒙することを基本政策とし、政府の外部

組織 ADME により省エネ、省資源、廃棄物削減、回収、再利用、公害防止対策を促進している。

何れにせよ、リサイクルは減量的手段であり、リサイクルにより廃棄物の資源化を果たすためには回収品の品質が問題となる。このため、廃棄物の経済的選別がリサイクルの経済性の鍵となる。選別の経済性にとり最も有効な手段が発生源分別であり、一般廃棄物の場合は家庭分別が最も重要で、市民の協力が求められる。このため、国および自治体は発生源としての企業、一般家庭への協力指導・啓蒙、および環境税等の徴税への理解を求めることが重要である。

d. リサイクル技術の現状と将来

リサイクル技術は 5 つの R で表される。即ち、Reduce (減量、圧縮、粉碎、溶解、等) Refine (分別、精錬、分解・選別、等)、Reuse (洗浄・再利用、修理、等) Recycle (再資源化 = 5R を総合したもの)、Reconvert to Energy (エネルギー化) 等である。今後、このリサイクルはそれ自体が新たな製造業分野として発展すると見られている。

(2) リトアニアにおける廃棄物処理の現状と課題

a. 廃棄物処理の現状と課題

* 法規

デンマークを見習った基本法があり、形態としては管理上の用語定義、規制基準の明示等、整備されている。しかし、廃棄物減量と資源の再利用に関する国としての意思表示や積極的取り組み姿勢が見られない。廃棄物処理を担当する地方自治体に対する助成についても財政的支援の実質的裏付けがみられない。

* 行政組織

中央政府機構では、多くの省庁が廃棄物管理に関わり、役目や権限を分担しているが、実体的組織や機関が未整備で指導官庁として充分機能していない。地方自治体は直接責任を負う立場上努力が払われているが、現場への指導教育は不徹底である。全体的に資金不足が原因とする傾向があり、創意・工夫への意欲が乏しい。

* 処理技術

一般廃棄物は埋立処理をするだけで、特別見るべき技術も、減量への技術開発の意図も感じられない。

b. 古紙回収、再利用の現状と課題

* 古紙発生源

古紙回収は発生源に応じ、戸別回収、分別回収、混合廃棄物からの回収、が行われている。戸別回収は特別問題はない。分別回収は一般市民の分別意識が低く分別が不徹底である。混合廃棄物からの回収は、処分場でのスカベンジャーによるインフォーマルなもので、国、自治体の指導、助成に問題がある。

* 古紙回収の現状

当国の古紙業界は零細企業で成り立ち流通形態も整備されていない。このため、多くの回収業者が回収古紙を直接製紙工場に持ち込み売却している。且つて、業者による全国レベルの組合を結成したが供給過剰による市場混乱により組織崩壊した。この背景には、こうした古紙回収業者の努力に対応した受け皿というべき国内製紙工業の弱体がある。

* 古紙再利用

市場価格の低迷などにより古紙の品質は悪化してきている。一方、世界的趨勢としては、低品質古紙を主原料とする容器用板紙の生産を減少させる方向にあることから、古紙業界にとり、古紙の品質向上は必要な戦略目標となろう。

(3) 改善提案

a. 廃棄物一般

* 法規

現行法規の規程に加え、資源の再生促進を通じて廃棄物を減少しようとする国の積極姿勢を具体的政策または法令として内外に明らかにする事が望ましい。また、国際社会の一員としての国がなすべき環境保護に対する責任と義務の一環として、資源の再生促進を掲げ、併せて国民の意識改革を求める、精神規定の盛り込みを提案したい。

* 行政、組織

中央政府は、各自治体の実体を常時正確に把握し、指導、助言、支援を行えるような調整機関を関係省庁間に横断的に組織する事を提案する。自治体は、常時統計資料の整備を行い、政府に対し正確な情報提供を継続し、政府機関の指導と援助を求める体制を作ると共に、民間業者に対しては廃棄物管理、資源再生に関する情報の提供、知識・技術等に関する指導教育を行い、相互意志の疎通を図ることにより相互協力の体制を築く必要がある。

* 処理技術

廃棄物の多様化に伴い処理技術も処分場における作業も多様化してきている。また、選別や加工を含めた処理技術や知識の導入が必要になってきた。こうした世界的動向につき前向きに調査研究を進める必要がある。

* 再利用技術

当国の産業構造から考えて、再生資源の再利用を国内で実行するには一部の資源を除き困難が予想される。また、素材としての再生資源は素材精製設備のある国への輸出が必要となり、事業としての経済性に疑問がある。従って、当国としての優位性を生かせ、経済的に成立する完成品、半加工品、等の商品開発、技術開発を産学共同で実行する事を提案したい。

* その他

廃棄物対策で最も効果的方法は発生源での対策である。このため市民の積極的参加と協力が不可欠である。しかし、現状では市民参加の啓蒙が不十分であると思われ、今後政府および自治体は市民の啓蒙活動を積極的に展開する必要がある。

b. 古紙回収

* 行政措置

多くの先進諸国では、廃棄物から生ずる古紙の回収につき、廃棄物減量の効果に対し財政的支援を行っている。当国にも同様の法規程があるが現状では実行性に乏しい。しかし、派生廃棄物の処理に要する予算がこうした民間のシステムの利用により削減されるならば、当然その削減予算を民間に還元することは合理的な措置である。その助成対象民間団体が回収業者、住民組織、学校、協

会、等であっても、政府の処理予算の公開性を前提にすれば、充分市民の理解を得る事は可能であろう。

* 回収システムおよび組織

今まで回収業者が試みてきた数々の回収方法は、他の先進国に較べ遜色の無いものであった。今後は、事業所、商店街、オフィスビル、等を対象とした上質古紙の回収を進めるべきである。一般家庭よりの回収に付いては、市民参加による集団回収を基本に、分別の徹底化と量の集約化を実現すると共に市民を後盾とすることが上策である。

* 回収技術

回収技術としては種々の改良された設備が開発されているが、一定の規模化が必要である（500t / 月程度）。改善の望ましい技術としては、分別収集された古紙が泥まみれにならないようなヤード、保管倉庫の設備、保管し易い荷姿の形成などが必要である。特に、1 トン梱包程度のプレス導入は古紙積み上げの荷崩れ防止、在庫スペース節約、輸送コスト節減、品質・在庫管理の効率化、に有効である。

* 販売

現在国内で流通している古紙は殆どダンボールとミックスで、下級古紙の中でも最低のグレードである。上質の古紙もあるが、ダンボールの 20%増し程度の価格でしか販売できない。国内の用途が板紙中心であることが理由であるにしても、供給側としてももう少し市場調整力を強化すべきである。また、回収古紙の品質向上を計り有利な国際市場への輸出を促進すべきである。

c. 古紙再利用

* 古紙品質と再利用

リトアニアにおける製紙企業は古紙品質には全く無頓着であり、従い、供給側も無頓着である。製品の品質管理は生産者の基本的経営戦略であり、品質管理の基本原則は原料の品質管理である。製紙企業は古紙納入業者との間に品質基準の取り決めをし、入荷古紙の品質検査を実行し、不純物の検出を行い、品種毎・納入順に保管場所を整理し、納入者名を記録し、相互の信頼関係を向上させるべきである。

古紙再利用促進の中で、古紙混入率の向上と製品の品質向上の両面を充足させるため、古紙の品質向上は不可欠の条件である。また、今後増加する混合品質の古紙再利用のため、市場要求を先取りした商品開発の促進が古紙再利用の究極の決め手となるので、この開発努力と情報収集には十分な留意が必要である。

* 市場戦略

多くの素材産業は一般的に長期的好況は期待できない。しかし、新製品による新市場開発を果たした企業が成功を納めたケースが見られる。特に、市場規模が小さいリトアニアにおいては、小量多品種生産で特殊市場分野を狙った戦略の展開が有効である可能性が高い。この商品開発には、消費者の意向調査を基に、需要家とメーカーの共同開発を進める事が必要である。

* 操業化

現在の製紙企業の実態より見て、新商品開発投資は資金的、技術的に過大な負担となることが考えられる。依って、同業者、需要家（出版業、印刷業、等）、その他との提携による製品開発、市場開発、技術開発を進めることが提案される。