

---

---

## 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（選定の理由）調査の目的と性格

##### (1) パルプ工場新設計画の調査目的

- 1) 特定の事業家・投資家が、既存事業の発展・拡大を計る為に実施する。
- 2) 不特定の潜在的な事業家・投資家の誘致を目指すの(今回のケース)2つが有る。

前者 1)の場合には目的とする製品の用途、需要、市場および将来性について、独自の実績資料と判断基準を備えているのが通例である。

それまでに保有している経験・知識・know how をベースにして、調査結果・データを分析し、新設計画が立案・検討されるだろう。

しかし、後者 2)の場合には全て検討項目について、一般的統計資料と neutral な判断基準に従うことになる。特定の具体的実績だけに偏らずに、諸条件の調査結果とデータの分析をより広い視野から慎重に行い、新設計画を立案・検討すべきだろう。

特に今回の調査は、リトアニアの既存の紙・板紙企業が、衰退を続けている中で、全くそれとは競合しない形で、国際的な競争力のある大型パルプ工場を、同国に誘致する計画の立案・検討であるから、既存の紙・板紙企業が抱えている諸問題を再現しないような内容が求められている。

##### (2) 市販パルプ製品の選定検討項目

パルプ製品と紙製品は非常に密接な関係にあり、その選定は、コインの表裏のデザインをするような作業である。市販パルプ製品の選定時に考慮すべき要項は、下記の通りである。

- 1) 用途 : 最も重要である。
- 2) 市場 : ヨーロッパ(輸出市場)
- 3) 原材料 : 既に植林されている針葉樹材(SW材)および広葉樹材(HW材)

- 4) 競争相手 : SW 材系統で有れば、北欧および北米のパルプメーカー、HW 材系統であれば、南欧および南米のパルプメーカー
- 5) コスト競争力 : 原木および人件費については有るが、それ以外については、平均的なレベル
- 6) 技術競争力 : 平均的なレベル
- 7) 生産工程 : 実績のある最新鋭の工程を採用する。
- 8) 生産設備 : 操業および保守両面で、安定した運転実績のある設備を採用する。
- 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。
- 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、出来れば市況が良くなり始めてあまり過熱していない時期に営業運転に入れれば最良であるが、難しい。

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

- a. ヨーロッパは世界で最大の輸入市場である。1999 年は、1400 万 ADt 近いパルプを輸入している。
- b. 同年のヨーロッパ各国から輸出されたパルプ 970 万 ADt を差し引くと、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。
- c. 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。(第 2 章参照)
- d. リトアニアの森林産業開発の戦略的な目標として、パルプ・製紙産業の開発を目指すのであれば、現在パルプ用原料として、丸太の形で域内に輸出されている原木を含め国内の森林資源の有効活用法として、国内に大型のパルプ工場を BSKP および BHKP を生産し、その大半を距離的に近いヨーロッパ各国に輸出する事が最善である。
- e. 既存の紙・板紙企業の建て直しには時間が掛かるだろうが、国内の経済と消費が回復してきたら、国産パルプを使用して、紙製品を生産する機会も生まれるものと考ええる。

表 6.1.1 に BSKP および BHKP と他のパルプの比較を示す。

表 6.1.1 パルプ製品選定の検討項目

パルプ品種 生産量 ADt/y		BSKP	BHKP	YKP	UKP	TMP
		> 500000	> 500000	350000	350000	180000
1 用途	1)印刷、筆記用紙					
	2)情報用紙					
	3)塗工原紙					
	4)家庭、衛生用紙					
	5)新聞、雑誌用紙					
	6)包装、袋、箱					
	7)板紙(ライ-)					
2 市場	1)地域	欧州全域	欧州全域	欧州全域	欧州全域	欧州全域
	2)顧客	製紙メーカ	製紙メーカ	新聞用紙メーカ	板紙メーカ	新聞用紙メーカ
	3)販売量	大	大	小	中	中
3 原料他	1)原木	SW	HW	SW	SW	SW&HW
	2)薬品	自製&購入	自製&購入	自製&購入	自製&購入	購入
	3)燃料	天然ガス	天然ガス	天然ガス	天然ガス	
	4)電力	自家発電	自家発電	自家発電	自家発電	購入
4	競争相手	北欧、北米	南欧、南米	北欧、北米	北欧、北米	ラヒア、北欧
5	コスト競争力	有る	有る	やや低い	低い	低い
6	技術競争力	有る	有る	有る	有る	有る
7	生産工程	最も複雑	最も複雑	複雑	少し複雑	単純
8	生産設備	連続1系列	連続1系列	連続1系列	連続1系列	連続多系列
9	建設費	高い	高い	高い	高い	低い
10	建設工事期間(ヶ月)	24~36	24~36	24~36	24~36	16~20

YKP( = Yellow Kraft Pulp = semi-bleached Kraft Pulp )

### 6.1.2 製品の仕様

その製品仕様は、現時点では不特定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 (または TCF) / 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 = A D)
- 製品タイプ : シートパルプ

## 6.2 生産能力

### 6.2.1 生産能力

現地調査の結果、BKP 工場設計の生産能力と操業計画を、下表 6.2.1 の通り設定した。

表 6.2.1 生産能力と操業計画

	単位	BSKP	BHKP	合計または平均
a. 工場操業日数	d/a	188	152	340*
b. 生産能力比率		1.00*	1.20*	
c. 平均日産	ADt/d	1350	1620	1471
d. 年間生産高	ADt/a	254257	245743	500000*

- 注記：1. 上記表中の\*印のある数字は、本計画の設計基準として設定した数字である。  
 2. BSKP の工場操業日数 188 日/年は、表 6.2.2 原木供給条件および消費量の針葉樹および広葉樹の消費量から計算される数字である。  
 3. BSKP の平均日産 1350 ADt/d は、次式により計算される。  

$$500000 / (188 \times 1 + 152 \times 1.2) = 1350$$

### 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 工場への原木供給は、環境省林業局のデータに基づき、皮なし丸太ベースで、針葉樹 55%、広葉樹 45%の比率と想定された。

表 6.2.2 原木供給条件および消費量

	単位	BSKP	BHKP	合計または平均
a. 樹種		Spruce & Pine	Birch, etc.	
b. 原木容積重	kg/ m <sup>3</sup> sub	405*	427 *	
c. 原木原単位	m <sup>3</sup> sub /ADt	5.30**	4.48**	4.90**
d. 原木供給構成比	%	55.0*	45.0*	100
e. 年間原木消費量	m <sup>3</sup> sub /a	1346939	1102041	2450000

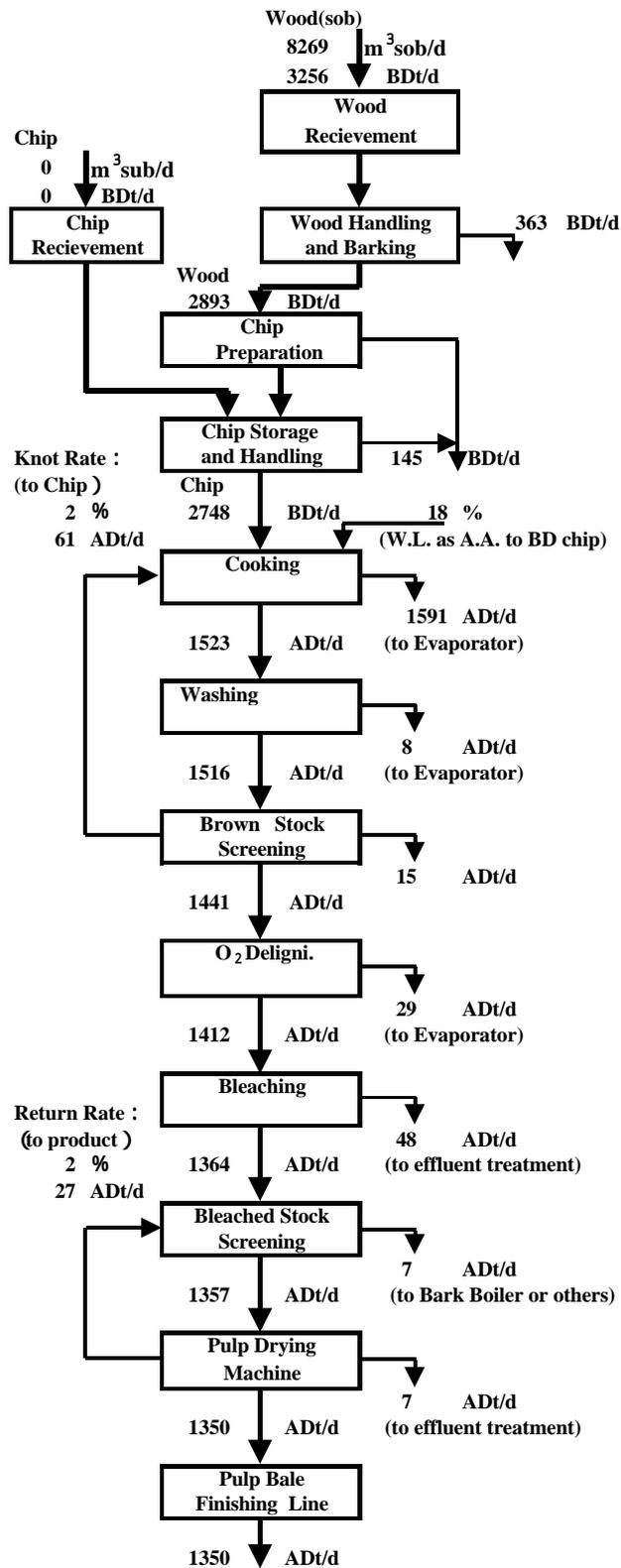
- 注記: 1. 上記表中の\*印のある数字は、本計画の設計基準として設定した数字である。  
 2. 上記表中の\*\*印のある数字は、前記の\*印のある数字に基づいて計算された数字である。その詳細を、「Annex - 1 Lithuania Pulp Mill」に示す。  
 3. 年間原木消費量 2450000 sub m<sup>3</sup>/a は、次式により計算される。  

$$500000 / ( 55 / (5.30 \times 100) + 45 / (4.48 \times 100) ) = 2450000$$

図 6.2.1 に BSKP 操業時、図 6.2.2 に BHKP 操業時および図 6.2.3 に双方の平均操業時の「パルプフロー図」をそれぞれ示す。

図 6.2.3 に示す状態は実際には存在しないもので、説明と計算の都合上仮想的に表現しているものである。

図 6.2.1 パルプフロー図 - BSKP 操業



Daily Ave.Pulp Production	1350 ADt/d
Wood density(ave.)	405 kg/m <sup>3</sup>
Bark density(assumed)	325 kg/m <sup>3</sup>
Ave. unit wood consum.	5 m <sup>3</sup> /ADt
Daily wood consumption	7152 m <sup>3</sup> sub/d
Chip Rate	0 %
Bark and Fine Recovery Effici	92 % BDt
Wood to bark and fine	20 % m3

Wood Handlig and Barking Yield (wood m3 sob to sub)	87 %
---	------

Generation of Bark and Fines BDt/d			
	Bark	Fines	Total
Chip from wood	363	145	507
Chip from outside	0	0	0
<b>Total</b>	<b>363</b>	<b>145</b>	<b>507</b>
to Bark Boiler	332	133	465

Wood to Chip Hand. Yield	95.0 %
Chip to Chip Handlig Yield	99.0 %

Cooking Yield: (to chip fed to digester )	47.9 %
---	--------

Washing recovery: (to Blow Pulp )	0.5 %
-----------------------------------	-------

Reject Rate : (to washed pulp)	1.0 %
--------------------------------	-------

O <sub>2</sub> Deligni. Shrinkage : (to screened pulp)	2.0 %
--	-------

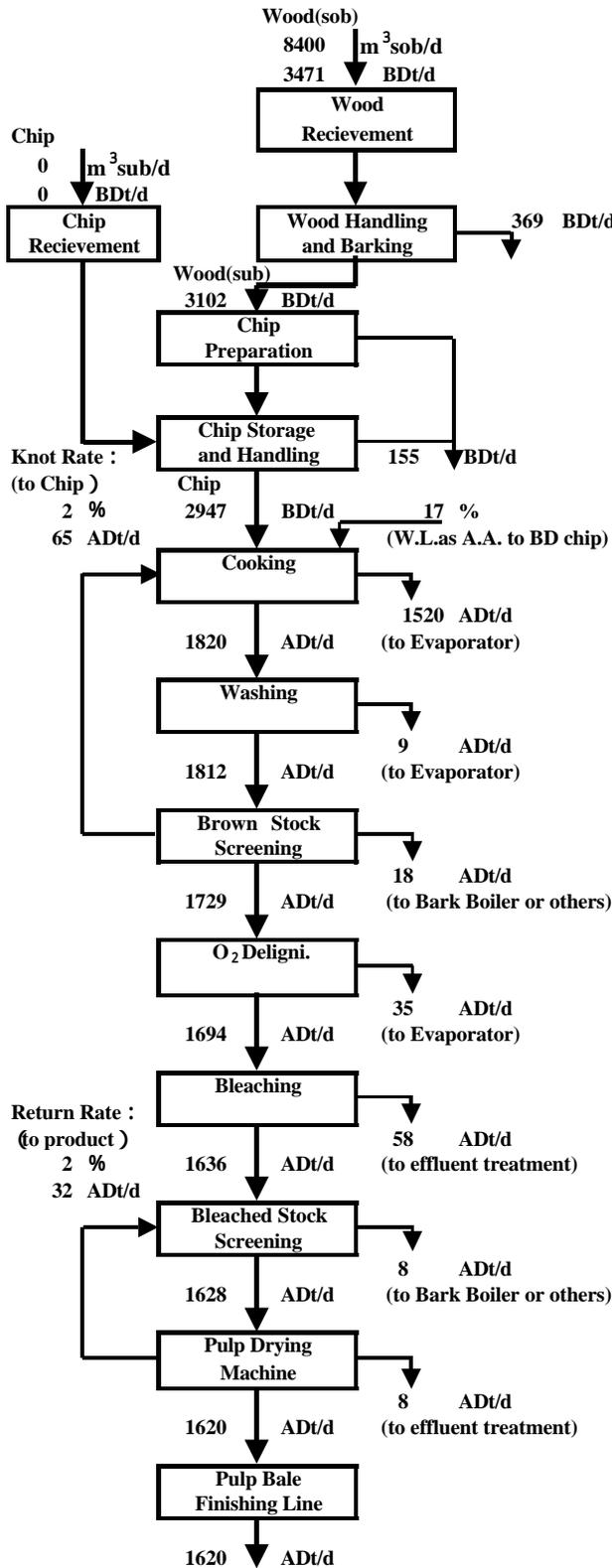
Bleaching Shrinkage : (to unbleached pulp)	3.4 %
--	-------

BKP Screening Loss : (to bleached pulp)	0.5 %
---	-------

Pulp M/C Losses : (to screened pulp)	0.5 %
--------------------------------------	-------

<b>Total Yield : (to sub wood )</b>	<b>42.0 %</b>
-------------------------------------	---------------

図 6.2.2 パルプフロー図 - BHKP 操業



Daily Ave.Pulp Production	1620 ADt/d
Wood density(ave.)	427 kg/m <sup>3</sup>
Bark density(assumed)	325 kg/m <sup>3</sup>
Ave. unit wood consum.	4 m <sup>3</sup> /ADt
Daily wood consumption	7266 m <sup>3</sup> sub/d
Chip Rate	0 %
Recovery Efficiency	90 % BDt
Wood to bark and fine	20 % m3

Wood Handlig and Barking Yield (wood m3 sob to sub)	87 %
---	------

Generation of Bark and Fines BDt/d			
	Bark	Fines	Total
Chip from wood	369	155	524
Chip from outside	0	0	0
Total	369	155	524
to Bark Boiler	332	140	472

Wood toChip Hand. Yield	95.0 %
Chip toChip Handlig Yield	99.0 %

Cooking Yield: (to chip fed to digester )	53.6 %
---	--------

Washing recovery: (to Blow Pulp )	0.5 %
-----------------------------------	-------

Reject Rate : (to washed pulp)	1.0 %
--------------------------------	-------

O <sub>2</sub> Deligni. Shrinkage : (to screened pulp)	2.0 %
--	-------

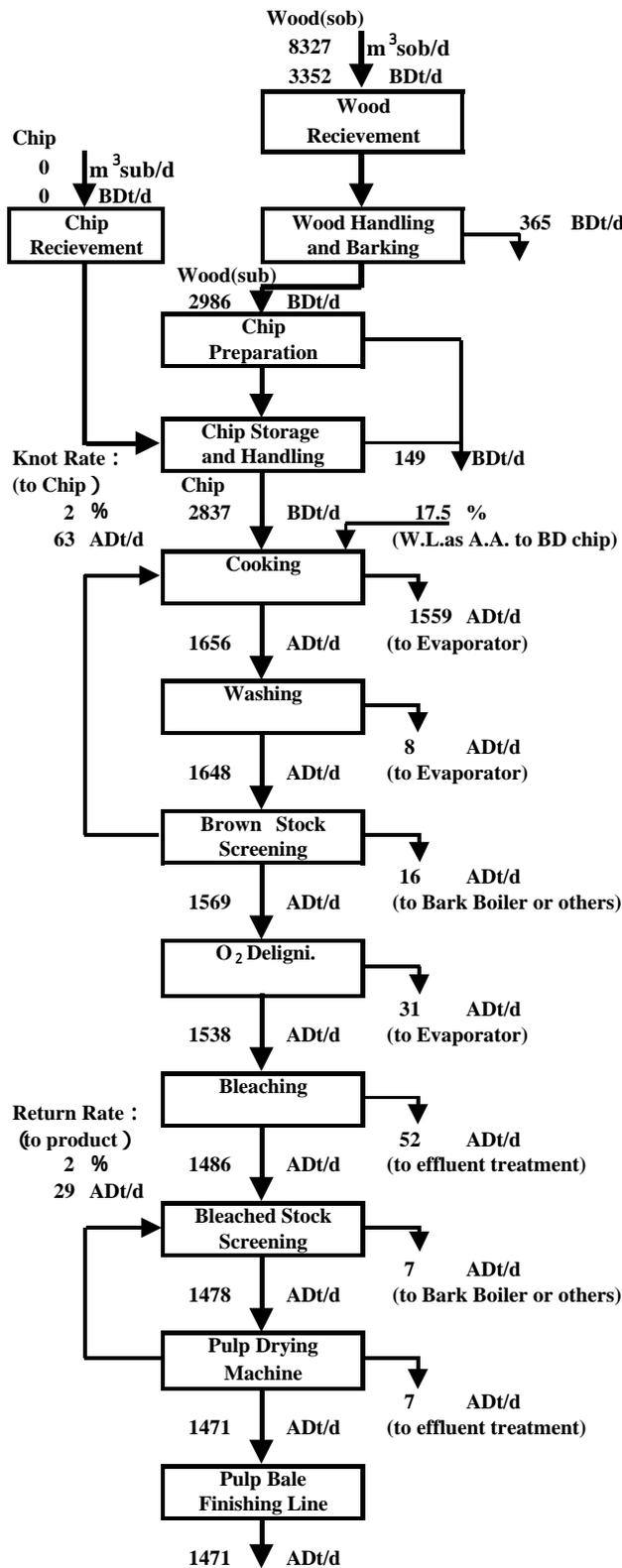
Bleaching Shrinkage : (to unbleached pulp)	3.4 %
--	-------

BKP Screening Loss : (to bleached pulp)	0.5 %
---	-------

Pulp M/C Losses : (to screened pulp)	0.5 %
--------------------------------------	-------

Total Yield : (to sub wood )	47.0 %
------------------------------	--------

図 6.2.3 パルプフロー図 - BSKP & BHKP 平均操業



Daily Ave.Pulp Production	1471 ADt/d
Wood density(ave.)	415 kg/m <sup>3</sup>
Bark density(assumed)	325 kg/m <sup>3</sup>
Ave. unit wood consum.	5 m <sup>3</sup> /ADt
Daily wood consumption	7203 m <sup>3</sup> sub/d
Chip Rate	0 %
Recovery Efficiency	91 % BDt
Wood to bark and fine	20 % m3

Wood Handlig and Barking Yield (wood m3 sob to sub)	87 %
---	------

Generation of Bark and Fines BDt/d			
	Bark	Fines	Total
Chip from wood	365	149	515
Chip from outside	0	0	0
<b>Total</b>	<b>365</b>	<b>149</b>	<b>515</b>
to Bark Boiler	332	136	468

Wood toChip Hand. Yield	95.0 %
Chip toChip Handlig Yield	99.0 %

Cooking Yield: (to chip fed to digester)	50.5 %
--	--------

Washing recovery: (to Blow Pulp)	0.5 %
----------------------------------	-------

Reject Rate: (to washed pulp)	1.0 %
-------------------------------	-------

O <sub>2</sub> Deligni. Shrinkage: (to screened pulp)	2.0 %
---	-------

Bleaching Shrinkage: (to unbleached pulp)	3.4 %
---	-------

BKP Screening Loss: (to bleached pulp)	0.5 %
--	-------

Pulp M/C Losses: (to screened pulp)	0.5 %
-------------------------------------	-------

<b>Total Yield: (to sub wood)</b>	<b>44.3 %</b>
-----------------------------------	---------------

### 6.2.3 生産能力の選定

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・選定されると考えられる。

#### (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 Kamyry 式連続蒸解設備の設置状況を見ると、1950 年代以降今日までの一般的傾向が良く示されている。その推移を概括的に述べると、1970 年代は、500～1000ADt/d クラスが最大規模であったが、1980 年代後半から 1990 年代前半に懸けて、1500～2000ADt/d クラスの工場が建設されている。

1990 年代後半から、現在までに建設された工場および建設計画が公表されている工場の生産能力は、1800～2000ADt/d クラスもあるが 1500ADt/d 前後の工場もある。

1990 年代前半までは、1 ラインで最大級の KP 工場は、針葉樹 KP および広葉樹 KP 双方とも北米、南米およびアジア・オセアニア地域に建設されて来ており、欧州地域には無かったが、1990 年代後半からは、北欧に 1 ラインで最大級の KP 工場が建設されているが、市販用専門ではないのが特徴である。

現在迄の実績として**連続蒸解 BSKP の 1 ラインの最大能力は、483000 ADt/a である。同様に BHKP の 1 ラインの最大能力は、542000 ADt/a となっている。**

尚、上記の連続蒸解 BKP の 1 ラインの生産規模は、発表されている既存工場の UKP 設計日産能力に、BKP (晒し KP) の対 UKP (未晒し KP) 歩留まり 94%と全般的な運転効率 90%を掛け、更に年間稼働日数を 340 日として算出している。

詳細は、表 6.2.3 年代別 / Kamyry 式連続蒸解設備設置状況に示す。

上記の状況は、現在、『年産 50 万 ADt (日産 1500ADt) の BKP 工場が経済的採算ベース』とされている背景の一つであり、生産規模が大きくなれば、償却費および人件費等の固定費が低減するで、明らかに有利である。特に、紙・パルプの消費量の多い地域への輸出を目的とした、原木資源が豊富な地域の専門市販パルプメーカーの場合、高額の設定投資金負担と、消費地までの長距離輸送費をカバーするためにも大型工場を建設し、ADt 当たり固定費を低減させることが必須条件である。

表6.2.3 年代別 / Kamyr式連続蒸解設備設置状況

設置地域 年代	北米 (Ahlstrom *3)			欧州 (Kvaerner *2)			アジア、オセアニア (Kvaerner *2)			南米 (Kvaerner *2)			アフリカ (Ahlstrom *3)			合計		
	SW	HW	計	SW	HW	計	SW	HW	計	SW	HW	計	SW	HW	計	SW	HW	計
1950-1959																		
設計能力 UKP A Dt/d *1	1300	0	1300	1900	125	2025	465	390	855	0	0	0	0	0	0	3665	515	4180
設置台数 台	6.0	0.0	6.0	17.0	3.0	20.0	4.0	4.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.0	7.0	34.0
平均能力 UKP Adt/d/台	217		217	112	42	101	116	98	107							136	74	123
最大能力 UKP Adt/d/台	350			200	60		150	180								350	180	
1960-1969																		
設計能力 UKP A Dt/d *1	36705	4088	40793	13230	1915	15145	2020	1472	3492	490	100	590	550	0	550	52995	7575	60570
設置台数 台	78.0	7.0	85.0	37.0	9.0	46.0	11.0	9.0	20.0	1.0	1.0	2.0	2.0	0.0	2.0	129.0	26.0	155.0
平均能力 UKP Adt/d/台	471	584	480	358	213	329	184	164	175	490	100	295	275		275	411	291	391
最大能力 UKP Adt/d/台	900	1080		820	500		420	420		490	100		300			900	1080	
1970-1979																		
設計能力 UKP A Dt/d *1	13700	4818	18518	21615	1960	23575	4550	3652	8202	378	3418	3796	1450	270	1720	41693	14118	55810
設置台数 台	22.0	8.0	30.0	37.5	5.5	43.0	11.5	8.5	20.0	1.5	4.5	6.0	3.0	1.0	4.0	77.0	26.0	103.0
平均能力 UKP Adt/d/台	623	602	617	576	356	548	396	430	410	252	760	633	483	270	430	541	543	542
最大能力 UKP Adt/d/台	1275	950		1000	860		660	640		255	1350		835	270		1275	1350	
1980-1989																		
設計能力 UKP A Dt/d *1	17663	6593	24256	8500	4792	13292	4735	4252	8987	900	1063	1963	782	0	782	32580	16700	49280
設置台数 台	20.0	10.0	30.0	11.5	8.5	20.0	9.5	8.5	18.0	1.5	1.5	3.0	1.0	0.0	1.0	43.5	28.5	72.0
平均能力 UKP Adt/d/台	883	659	809	739	564	665	498	500	499	600	709	654	782		782	749	586	684
最大能力 UKP Adt/d/台	1325	1410		1100	1060		800	750		800	1000		782			1325	1410	
1990-1998																		
設計能力 UKP A Dt/d *1	13851	11647	25498	4309	3712	8021	3403	12534	15937	3028	6147	9175	750	534	1284	25340	34574	59914
設置台数 台	10.5	10.5	21.0	5.0	5.0	10.0	6.5	12.5	19.0	3.0	4.0	7.0	1.0	1.0	2.0	26.0	33.0	59.0
平均能力 UKP Adt/d/台	1319	1109	1214	862	742	802	523	1003	839	1009	1537	1311	750	534	642	975	1048	1015
最大能力 UKP Adt/d/台	1680	1820		1300	1200		1390	1750		1210	1885		750	534		1680	1885	
1950-1998																		
設計能力 UKP A Dt/d *1	83219	27145	110364	49554	12504	62058	15173	22300	37473	4796	10728	15524	3532	804	4336	156272	73481	229753
設置台数 台	136.5	35.5	172.0	108.0	31.0	139.0	42.5	42.5	85.0	7.0	11.0	18.0	7.0	2.0	9.0	302.5	120.5	423.0
平均能力 UKP Adt/d/台	610	765	642	459	403	446	357	525	441	685	975	862	505	402	482	517	610	543
最大能力 UKP Adt/d/台	1680	1820		1300	1200		1390	1750		1210	1885		835	543		1680	1885	

Sources : 日本クワァーナ社及び住重/アールストム社 (1999年当時) 提供の納入実績表による。

\*1 : 蒸解設備の公称能力は未漂白パルプの生産量で表現され、通常、漂白及び漂白後スクリーン工程の歩減り分だけ、漂白後完成パルプの生産量よりも10~12% 大きな数字となっている。

\*2 : Kamyr社は、Swedenの紙パルプ機械メーカー-KMW、Norwayの機械メーカー-Myrenが1920年に設立した会社に、Finlandの大手紙パルプ兼プラントメーカー-Ahlstromが1934年に参加した、戦前から日本にも馴染みの深い、北欧の代表的紙パルプ設備メーカーである。  
同社は、1938年からPilot Plantによる連続蒸解設備の研究・開発を始め、1949年にその実用化に成功した。そして早くも1950年にはその第1号機が、Swedenで稼働している。長い間、Sweden Kamyr社として業界に君臨していたが、1990年に、NorwayのKvaerner社のPulping Division とFinlandのAhlstrom社に分離し、現在のところは競争関係にある。

\*3 : Kamyr INC.社は、Sweden Kamyr社の配下で又兄弟会社として、主としてMexicoを除く北米大陸及びアフリカ大陸をトリノとして活動していたが、上に述べたように1990年から、Ahlstrom社1社の子会社として、世界全域でKvaerner社Pulping Divisionと競争を展開してきた。  
1999年に、両社は需要先である紙パルプ業界の長引く不況に対応する為に、両社の紙パルププラント部門を再び統一・合併して新たな別会社を設立する事を発表した。  
しかし、欧州委員会の承認が得られず、Kvaerner社Pulping Division 及びAhlstrom社は、それぞれ独自の道を探し求めている。  
Finlandの大手紙パルプ機械メーカー-Valmet社(2000年に入り、Swedenの紙パルプ機械メーカー-Sunds社を合併した。)は、上記両社の統合に反対を表明していたとも云われるが、詳細は分からない。

しかし全ての市販用 BKP 工場の生産能力が『年産 50 万 ADt』以上ではなく、最終的には原木供給量および価格、製品販売環境（市場、需給動向および価格予測）、立地環境条件、資金調達環境（出資、借り入れ能力および金利）等々その他諸条件も含めて、feasibility を判定していると考えられる。

以上の推移・傾向から、我々が選定しようとしている、BSKP と BHKP を約 50% づつ生産する『年産 50 万 ADt』の BKP 工場は、最大規模に類いするばかりでなく、非常に魅力的な計画である。

## (2) 製品の用途

販売用パルプは国際商品であり、一定の品質基準の下では市場における価格が競争力の決め手となる。従って、近隣に充分大型の市場が存在する限り固定費負担の少ない大型プラントが望ましい。特に販売用 BKP では、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。

これは、BKP 生産工程が、パルプ生産部門だけでなく、薬品回収、動力部門および環境部門も合わせて、相互に物量、薬品およびエネルギーのバランスを保った連続操業を前提として、それぞれ多数の機器・装置からなる、複数の部門・工程の集合した、総合装置工程であるために、建設費が紙パ産業の他の生産工程に較べても、対売上高比較で非常に高額になるのが宿命である。工場で生産したパルプ全量を販売する計画であるから、コスト競争力の観点から、原材料が許す限り大きな生産量を目標とする。

## (3) 原木供給源

### 1) 北方林

天然林地と人工林地あるいは針葉樹林と広葉樹林の相違はあるが、北方林では立木の生長期間が長いので、原則として、工場が建設された時点で伐採・利用見込みのある林地が供給源の対象となる。

これに該当するのは、1960 年代からの . 北米と、 . 欧州（ロシアを含む）である。1998 年の世界パルプ生産量  $183 \cdot 10^6$  ADt に占める . の北米（カナダおよび米

国)の比率は46.0%で有り、この地域には、最大級のKP工場が多く存在し、1999年迄のKamyr式連続蒸解釜設備に依る、世界のUKP生産累計能力 $230 \cdot 10^3 \text{ ADt/d}$ の約48.0%を占めている。これは、この地域が巨大な市場に隣接して、広大な天然林地を原木供給源として保有しているからである。

同様に、欧州(ロシアを含む)の比率は、23.5%で有り、同じく世界のKP生産累計能力の27.0%を占めている。欧州の中で、北欧諸国は豊富な森林資源を所有しているが、経済的理由で、現在は丸太の輸入国である。

リトアニアの森林は北方林に属しており、同国の国土面積 $6,500 \cdot 10^3 \text{ ha}$ の30%を超える森林地で、現在は蓄積量が徐々に増加中なので、工場設計はそれらを考慮して生産規模を選択する。

## 2) 南方林

地域により、天然林地と植林地および針葉樹林と広葉樹林の間に相違はあるが、通例として、立木の生長期間が短いので、工場建設計画時点で伐採・利用見込みのある林地以外に、植林地への転換が可能な土地も供給源の対象となる。これに該当するのは、1970年代からの南米と、1990年代からのインドネシアである。

1998年の世界パルプ生産量に対するの比率は、5.8%で有り、同じく世界のKP生産累計能力の6.7%を占めている。同様にの比率は、2.4%で有り、同じく世界のKP生産累計能力の2.6%を占めている。表6.2.4に上記を纏めて示す。

表 6.2.4 地域別 Kamyr 式連続蒸解設備設置状況(1999 年迄)、  
パルプ生産量 ( 1998 年 ) および森林面積(1997 年)

諸元		地域					
		北米	欧州	アジア、オセアニア	南米	アフリカ	合計
設置状況	設計能力 UKP ADt/d	110364	62058	37473	15524	4336	229753
	同上比率 %	<b>48.0</b>	<b>27.0</b>	<b>16.3</b>	<b>6.8</b>	<b>1.9</b>	<b>100.0</b>
	設置台数 台	172	139	85	18	9	423
	同上比率 %	40.7	32.9	20.1	4.3	2.1	100.0
	平均能力 UKP ADt/d/台	642	446	441	862	482	543
	同上比率 %	118.1	82.2	81.2	158.8	88.7	100.0
	最大設計能力 UKP AdD/d/台	<b>1820</b>	<b>1300</b>	<b>1750</b>	<b>1885</b>	<b>482</b>	<b>1885</b>
各種パルプ生産量 $10^3$ ADt/y	83043	42301	41917	10472	2576	180309	
同上比率 %	<b>46.1</b>	<b>23.5</b>	<b>23.2</b>	<b>5.8</b>	<b>1.4</b>	<b>100.0</b>	
地域別森林面積 $10^6$ ha (*1)	456	962	565	950	520	3454	
同上比率 %	<b>13.2</b>	<b>27.8</b>	<b>16.3</b>	<b>27.5</b>	<b>15.1</b>	<b>100.0</b>	

Sources \*1: State of The World's Forest 1997

### 3) BSKP

針葉樹を原料にしている BSKP は、針葉樹林の優勢な北半球の寒い地域で、主として生産されており、特に市販用 BSKP の輸出国は、北米のカナダおよび米国と北欧のスウェーデン、フィンランドおよびノルウェー、更にロシアが大半を占めている。

カナダおよび米国では、BSKP は主に製材所の針葉樹廃材から生産されており、他の地域に比べて膨大な針葉樹林資源を有しているが、地球環境保護・保全の見地から、持続可能なベースでの森林の伐採が求められている。北欧諸国では、BSKP は主に針葉樹の丸太から生産されており、更に林産工業の持続可能な発展も既に確立しているが、BSKP 原料としての針葉樹のコストは漸増の傾向にある。全般的結果として、これらの諸国の紙パルプ産業にとっても、BSKP 原料の確保は、見逃しに出来ない課題であると考えられる。北米および北欧の有力紙パ企業が、南米のチリやウルグアイでの針葉樹植林事業に、注力している現況は、こうした背景を如実に物語っている。

これらの状況を考慮すると、諸条件 ( 経済性、 環境対応および 技術面 ) を整え、且つ上で述べた持続可能なベースに沿って、国内に産出する針葉樹材を使用して、リトアニアで BSKP を生産する計画は、非常に有意義なものであり、妥当な選択であるといえる。

#### 4) BHKP

広葉樹を原料にしている BHKP は、この樹種の多様性と広い植生に従い北半球・南半球を問わず地球上の広範囲な地域で、生産されている。多くの広葉樹種の中で、温暖な地域での早い成長とその優れたパルプ化特性と多種類への紙化への適性から、ユーカリ植林木が多用されつつある。

リトアニアには、針葉樹林と共に広葉樹林が育てられている。両樹種共に製材用および薪炭材として消費されている以上の成長量に達している。

リトアニアで産出する広葉樹種は、バーチが主体でアルダーおよびアスペンなどがこれに次いでいる。特にバーチは、年間数十万 m<sup>3</sup> 北欧諸国に輸出されており、BHKP 原料としての技術的評価も定着している。

これらの樹種の年間平均成長量(MAI)は、南米での植林ユーカリに比して 5 分の 1 以下であるが、BHKP 原料として工場に持ち込まれる原木価格は、MAI と地形、インフラ、労務費等で左右される諸費用に依って決まるので、原木供給源となる森林が十分に確保できれば、南米諸国と競争する可能性を持っている。

#### 5) リトアニアパルプ工場の原木供給

2 回の現地調査の結果、現時点で最も効果的且つ経済的に供給可能な原木量は、約 250 万 m<sup>3</sup> sub (皮なし実積) / であり、針葉樹 55% および広葉樹 45% で有ることが確認された。この原木供給量が、丁度 BKP 『年産 50 万 ADt』 に一致している。

原木価格に関しては、上記の供給量を前提として、BSKP 用針葉樹の価格は、USD26.63/m<sup>3</sup> sub、USD141.07/ADt および BHKP 用広葉樹の価格は、USD20.36/m<sup>3</sup> sub、USD91.32/ADt と設定された。この原木価格は非常に魅力的な値であり、この BKP 工場の規模の merits と共にこのプロジェクトの経済的有利性を生み出している。

#### (4) 製品市場と需給バランスおよび価格変動

##### 1) 工場から市場までの距離・輸送条件

工場から市場までの距離が短い場合には、輸送費が安くなる分だけ、生産規模が小さくなって生産単位 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ことになる。

##### 2) 需給バランスと価格変動

市販 BKP は、需給状況により販売価格が大きく変動する国際商品であるが、今回の調査では、2000 年第 2 四半期の価格および欧州市場までの輸送コストを考慮して、BSKP は USD640/ADt および BHKP は USD615/ADt に想定された。

生産規模が大きければ大きいほど、需給バランスが崩れ販売価格が低下した場合の打撃が大きくなるので、それを回避する方法の一つとして、製造原価の低い生産効率の良い工場を建設する必要がある。

#### (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将来計画を見込む余地があるかどうかの判定も必要である。

### 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、工場概念設計を進める。その場合に、グリーンフィールドに於ける BKP 工場の建設が、将来この計画を実行する事業者およびそれを受け入れる地域の諸関係者にとって、経済面および環境面で非常に大きな影響・インパクトを及ぼす事を重要視して、技術面の調査を進めた。経済面および環境面の調査結果は、別章に報告されている通りであるが、一般的にも BKP 工場の建設は環境に大きな影響を及ぼすと考えられている事、この国には近代的な BKP 工場がないばかりでなく、10 年近く化学パルプが全く生産されていない事および EU 環境基準のクリアー（リトアニアは、EU 加盟を申請し、

2004 年頃の完全加盟を期待している。しかし、現実的には、その手続きにもっと長い時間が必要とされる可能性が高い。)を配慮し、最善の環境対策を検討している。

その結果、現在リトアニアが持っている他国にはない有利な諸条件を生かして、一般的に原料すなわち原木資源が豊富にある地域に立地するのが常識とされる、市販用パルプ工場を、同国に建設する計画が生み出された。

- a. 現在 1 系列 50 万 ADt/a の BKP 工場は、世界で略最大規模の工場の 1 つである。
- b. 販売パルプ生産を目的とした場合、価格競争力が決め手であり、固定費の少ない大型プラントが有利である。
- c. 原木供給調査結果、全量で 250 万 m<sup>3</sup> / 年が可能量であるとの判断であり、この量は BSKP、BHKP、50 万トンの生産に見合っている。
- d. 販売パルプ市場での予測困難な価格変動の影響を減らす為に、製造原価の低い工場の計画が望ましい。
- e. 工場立地選定において将来計画を考慮した周辺条件の確認が必要
- f. その他、社会的、環境的受入条件の確認が必要

## 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
- 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

ドラムバーカーは、大きな回転式のドラムの中で丸太と丸太をこすり合わせて皮はぎを行なう設備である。本計画では、他の近代的工場と同じように、乾式デバーキング・プロセスが使用されるだろう。

乾式デバーキング・プロセスは、丸太の洗浄と解凍にしか水を使用しないので、水の再利用がしやすく、従来の湿式デバーキング・プロセスに較べて、排水量（パルプt当たり  $0.5 \sim 2.5\text{m}^3$ ）や水質汚染も少なくなる。さらに、バークの水分も乾式の方が湿式より少なくなるので、バークボイラーのエネルギー効率も向上する。

乾式デバーキングの以上のような利点を考慮して、この計画では乾式デバーキング・プロセスを採用することにした。

#### (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る。最近、バッチ蒸解釜は注目すべき進展を示しており、連続釜よりもすぐれた点も多く見受けられる。しかし、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。

したがって、この計画では、安定した操業実績を誇る連続式蒸解釜を採用することにした。

連続蒸解釜は、大型化するにつれて、薬液の浸透段と蒸解段が分離し、さらに間接加熱の利点を取り入れた2ベッセル液相蒸解釜が採用されるようになった。2ベッセルは、高圧浸透が蒸解釜から分離・独立したために浸透が強化され、広葉樹よりも浸透の遅い針葉樹の蒸解には適している。次に、液相型では蒸解釜は液で満たされており、蒸解温度までの加熱は2ベッセル間の流送循環ラインで間接加熱されるので、蒸解釜に入ってから熱分散が均一に行なわれ、すぐれた品質のパルプが得られるといわれている。

最近、連続式蒸解法では、MCC ( Modified Continuous Cooking )、EMCC ( Extended Modified Continuous Cooking )、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、均一な蒸解を行なうことによって、歩留を損なうことなくできるだけ脱リグニンを進め、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、この計画では、これらの方法の中で最も新しいITC方式を採用する。ITC方式は蒸解釜全体で脱リグニンを行なうために蒸解温度を下げることができ、脱リグニンを進めても蒸気使用量や歩留に悪影響を及ぼすことなくパルプ強度の向上が期待できるといわれている。

### (3) 酸素脱リグニン

蒸解後もまだリグニンが残っているので、パルプの強度特性を損なうことなくリグニンをできるだけ除去するために酸素脱リグニンが行なわれる。酸素脱リグニンはアルカリ性条件下で酸素の酸化力を利用して行ない、その排水は黒液回収系に回収される。

したがって、この工程でアルカリとして新しく苛性ソーダ ( NaOH ) を使用すると回収されるナトリウム分が多くなってしまい、いわゆるナトリウムバランスが崩れてしまう。そこで、通常はそれを避けるために苛性ソーダの代わりに酸化白液が使用される。また、パルプの強度低下を防ぐために硫酸マグネシウム ( MgSO<sub>4</sub> ) も添加される。

酸素脱リグニンは、現在1段または2段で行なわれているが、2段処理の方が当然リグニンの除去率は高くなる。酸素脱リグニンを強化することによって、排水量の削減に加えて、漂白薬品の消費量の削減を促進する為に、この計画では2段処理を行なうことにした。

#### (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 ClO<sub>2</sub> を極力減らした ECF (Elemental chlorine-free) 漂白シーケンスを選択することにした(選択理由は後述)。しかしながら、ドイツなど、現に TCF (Totally chlorine-free) パルプを使用している国も実際に存在するので、TCF への対応も考慮しておくことにした。

##### 1) ECF 漂白シーケンスの選択理

###### a. 漂白コスト

漂白にオゾンを使用した場合と使用しない場合のコストを種々の資料や文献で調べてみると、ECF、TCF どちらの場合も、一般にオゾンを使用したコストの方が低いことがわかった。ただ、各資料に掲載されているコストの絶対値は、そのコスト計算に使用した各薬品の単価が資料によって異なるため、かなり大きな差があった。特に、自製薬品であるオゾンや ClO<sub>2</sub> の単価には、設備コストを含めたものとそうでないものがあり、それぞれ資料によって千差万別のコストが使用されているのが実情で、異なった資料のコストの絶対値を単純に比較するのは非常に危険である。

さて、コスト的に有利と判断されたオゾンの使用を前提に種々の資料を調べてみると、ECF の中でオゾンを使用した場合と使用しない場合のコストを比較した例はよく見つかったが、オゾンを使用した ECF と TCF を比較した例はほとんど見つからなかった。その数少ない例の一つに Metsa Botnia の相対比較(表 6.3.1)がある。この表でオゾンを使用した場合の ECF と TCF のコストを比較すると、TCF のコストは ECF より約 30% ( $110/85 = 1.3$ ,  $100/75 = 1.3$ ) 高く、どちらも Hardwood の方が Softwood より約 10%低いことがわかる。

表 6.3.1 Metsa Botnia の漂白コスト相対比較

	Softwood	Hardwood
ECF with ClO <sub>2</sub>	100	95
ECF with O <sub>3</sub> & ClO <sub>2</sub>	85	75
TCF with H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	185	165
TCF with O <sub>3</sub> & H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	110	100

Sources : Results presented from Metsa Botnia at the 1995 Non Chlorine Bleaching Conference

次に、この表でオゾンを使用した場合と使用しない場合のコストを比較すると、オゾンを使用したほうが ECF では 15 ~ 20% 程度 ( $85/100 = 0.85$ ,  $75/95 = 0.79$ )、TCF では約 40% ( $110/185 = 0.59$ ,  $100/165 = 0.61$ ) 低いこともわかる。

次の表 6.3.2 は VALMET から入手した ECF と TCF のコスト比較表からシーケンスとコストの部分だけを抜粋したものである。この表で、Z はオゾンを示しており、上の 2 例はオゾンを使用した ECF と TCF のコストである。この比較では TCF コストのほうが 10% 程度高くなっている。また、ECF でもオゾンを使用したほうが低コストであり、さらに、オゾンを使用しない TCF (TCF-P、P は過酸化水素) が大幅なコストアップになることも明らかである。

表 6.3.2 漂白シーケンスのコスト比較

	Sequence	Cost ( USD/ADt )
ECF-Z	( QZ ) ( EO ) DnD	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

漂白コストについての結論としては、ECF、TCF とともに、一般にオゾンを使用したほうが低コストである。そこで、オゾンの使用を前提として ECF と TCF のコストを比較すると、TCF のほうが 10 ~ 30% 程度高くなるようである。

#### b. パルプの品質

塩素と  $\text{ClO}_2$ 、特に  $\text{ClO}_2$  は木材中のリグニンの除去に高い選択性をもっているため、従来から高白色度、高強度の BKP を得るためには不可欠の薬品であった。TCF パルプは、これらの塩素系薬品を一切使用しないで漂白したパルプであり、その代わりに酸素、過酸化水素、オゾンなどを使用する。しかし、酸素やオゾンはリグニンに対する選択性が低いため使用量が制限されると、過酸化水素は脱リグニン効率が低いので、TCF は高白色度が得にくいという欠点がある。

最近では漂白負荷の軽減や漂白方法の改善によって従来品並の白色度 (90% ISO) も得られているが、漂白負荷を軽くするためには、例えば、蒸解でカップー価を下げて脱リグニンを強化しなければならない。低カップー価まで蒸

解を進めていくと、蒸解は漂白ほどリグニン除去の選択性が良くないためにどうしても木材中のヘミセルロースがリグニンと一緒に除去されてしまい、パルプ歩留の低下につながりやすい。この点でも TCF のコスト的な不利は免れない。

また、オゾンは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。したがって、パルプの品質面（白色度、強度）から見ても、TCF のほうが有利とはいえないようである。

c. 環境に対する影響

漂白排水の COD および BOD の排出量は ECF と TCF でほとんど差がないし、AOX の排出量についても、ECF の排出レベルはかなり低い（ $< 0.3 \text{ kg/ADt}$ ）。次に、漂白排水の回収という面からすると TCF の方がその原理からいって有利なように考えられているが、TCF では多用する過酸化水素（ $\text{H}_2\text{O}_2$ ）に悪影響を及ぼす金属（マンガン、鉄、銅）を除去する必要がある。そのためには、パルプのキレート剤処理の強化や酸洗浄が必要になり、キレート剤として使用する DTPA および EDPA は、通常の条件下での生分解性はゆっくりとしているが、特別に有害な物質とは見られていない。

こういった点を考慮すると、環境的見地から云って、ECF の代わりに TCF を選択する明瞭な理由は見つからない。

d. 今後の見通し

ECF パルプや TCF パルプを最も多く生産している北欧でも、最近では、環境への影響に大きな差がないのにわざわざコストの高い TCF パルプを生産する必要はない、ECF で十分だ、といった考え方が支配的である。ドイツなどの TCF パルプのユーザーは、かつてはプレミアム付の高い価格で TCF パルプを購入していたが、95 年後半からの紙パルプ過剰による価格低下で欧州のプレミアムは多く吹っ飛んでしまい、TCF パルプの価格メリットが出なくなったことも TCF に対する風当たりが強くなった原因の一つではないかと思われる。

これまでに入手した種々の情報を総合すると、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かったが、一方において、ドイツなどのように現

に TCF パルプを使用している国もあるわけで、TCF への対応も考慮しておかなければならない。

2) 採用する漂白シーケンス

この計画で採用するオゾンを使用した ECF 漂白シーケンスを表 6.3.3 に示す。

表 6.3.3 採用する ECF 漂白シーケンス

Species	Bleaching sequence
Softwood	OO ( QZ ) ( PO ) DD
Hardwood	OO ( QZ ) ( EO ) D

注：この漂白シーケンスの特徴は、オゾンの添加によって ClO<sub>2</sub> や H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> の添加をできるだけ減らした低コストの ECF といえる。

3) ECF から TCF への移行方法

もし将来、TCF への対応が必要になった場合は、種々の TCF 漂白シーケンスが考えられる。例えば、設備費を最小にして TCF に切替るのであれば、次に示した TCF-1 が考えられるが、過酸化水素の削減やパルプ品質（白色度、強度）の向上をねらうのであれば、TCF-2 のほうがよいかもしれない。

（考えられる TCF 漂白シーケンス）

TCF-1 : OO (QZQ) (PO) P

TCF-2 : OO Q (OP) (QZ) (PO)

(5) 塩素酸ナトリウム（クロレート）の購入使用について

漂白薬品として使用する二酸化塩素（ClO<sub>2</sub>）は自製しなければならないが、その生成に不可欠な薬品として使用されるのが塩素酸ナトリウム（NaClO<sub>3</sub>、通称クロレート）である。クロレートは、薬品メーカーから購入して使用する場合と工場に食塩の電解設備を設置して自製する方法があるが、一般に、購入品が比較的リーズナブルな価格で入手できる場合は購入品を使用し、そうでない場合は自製する例が多いようである。この計画では、購入品を使用することにしたが、その理由は次のとおりである。

- 1) 漂白シーケンスの項で触れたように、この計画ではオゾンを使用した ECF を志向しているため、工場の規模の割には ClO<sub>2</sub> の使用量が少ない (7.2 t/d)。したがってクロレートの使用量も少ない (11.9 t/d)。
- 2) クロレートは、輸入品として比較的容易に購入できる。
- 3) 現状では、ECF で十分との考え方が一般的であるが、TCF の動向についても注意しておく必要がある。TCF ではクロレートをまったく使用しないため、最初からクロレートの自製を行なうと、食塩の電解設備が無駄になってしまう可能性もないとはいえない。したがって、当初は購入品の使用でスタートし、そういった動向やコストを見極めた上で、自製の可否を検討した方がよいと考える。

### 6.3.3 パルプ乾燥部門

#### (1) パルプ乾燥機と仕上げライン

漂白したパルプを、パルプマシンで脱水し、次にパルプ乾燥機で乾燥し、カッターでシート状に切断後、レーボーイで山積し、ベールのハンドリング工程でプレス、包装、ラベル付け、ユニット化を行う。

漂白パルプは、濃度を調整した上で漂白済みの高濃度パルプの貯蔵施設からマシンチェストに送られる。マシンチェストに入ったパルプは、濃度調整装置を通して、一次ファンポンプの吸込み部までポンプで送られる。一次ファンポンプでパルプを希釈し、圧カスクリーンと多段遠心クリーナーシステムを通してスクリーニングと除塵を行う。その後、パルプは、1.0-1.5%の濃度で加圧パルプマシンヘッドボックスに送られる。

ワイヤ部分で、約 630-810g/m<sup>2</sup> のパルプシートを形成する。シートは、3 段階のプレスで約 50%の含水率まで脱水する。

パルプの乾燥方法は、空気式、フラッシュ式、シリンダ式の 3 種類がある。乾燥パルプの品質、経済性、所要スペースという点から見ると、空気式乾燥機 (熱源として低圧蒸気を使用) を選定すべきである。

プレスされたシートは、空気式乾燥機に入り、90%の乾燥度（含水率 10%）まで乾燥する。乾燥したシートはカッター・レーボーイで所定の大きさに切断する。

30 分ごとにシートのサンプルを採取し、品質試験および検査を行う。

乾燥機の排気に含まれる熱は、空気熱交換器と温水器を使って、熱風（乾燥機に供給）と温水として回収する。

パルプシートの束を油圧式ベールプレスを通してプレスし、同じパルプで作られ、ロゴ、識別記号、仕様を印刷したシートで包装し、ワイヤを掛けて、6 または 8 ベールに相当する高さにユニット化する。ベールプレス以降は、仕上げラインを 2 つ設け、計画生産能力を達成する。

プレス、包装、印刷、ワイヤ掛け、ユニット化の工程は全て、PLC（プログラマブルロジックコントローラ）を使って自動的に行われるものとする。

## (2) 倉庫

8 ベールをユニット化し、出荷まで倉庫で管理する。

### 6.3.4 回収および発電プロセスの概要

#### (1) 黒液蒸発器

蒸解がま/ブラウストック工程から供給される弱黒液は、専用のタンクに貯蔵される。この弱黒液の固形分濃度は、約 15%と予想される。

弱黒液は、6 重効用蒸気式蒸発器と濃縮器を通して、高濃度（通常固形分 75%前後）に濃縮され、回収ボイラーの効率的で安定した燃焼を確保する。

この多重効用式蒸発器で N 材からの黒液を蒸発させる場合、黒液の濃度が約 25% に達すると石けんが分離するため、それを浮かして除去するための容器が必要になる。蒸気の凝縮水は、ボイラー部に戻る。最終効用蒸発器からの蒸気は、冷却水で凝縮される。温水となった冷却水の多くは、パルプ製造工程で温水として利用される。余剰となる温水は、川に放流される。

蒸発後の黒液から得られる凝縮水は、汚染度の高い液と低い液という 2 つに区分される。汚染度の高い凝縮水は、ストリッピングを行って、揮発性の汚染物質、主として、メタノールと還元体の硫黄で有るが、を除去する。蒸留された凝縮水と汚染度の低い凝縮水は、パルプ製造および苛性化工程に再循環され、プロセス水として利用さ

れる。ストリップから排出された蒸気は、凝縮器に通した後、焼却炉で酸化される。焼却炉からの煙道ガスに含まれる二酸化硫黄は、スクラッパーで、薄い苛性ソーダ溶液を加えて洗浄され、蒸解工程に再循環される。

## (2) 回収ボイラー

黒液蒸発器/濃縮器から発生する濃黒液は、回収ボイラーで焼却される。この回収ボイラーは、黒液に含まれる各種の硫黄化合物を、酸素が不足した高熱の炉床で、木材の蒸解に欠かせない材料である硫化ナトリウムに還元する。黒液に含まれるその他の無機物質は、炭酸ナトリウムに転換される。

硫化ナトリウムと炭酸ナトリウムは、他の不純物とともに、無機塩分の溶融した混合物（スメルトと呼ばれ、温度は約 900℃）として回収ボイラーから排出される。スメルトは、苛性化装置からの循環水に溶かし（「希洗浄水」と呼ばれる）、苛性化プラントで一連の化学反応を経て蒸解液（白液）に転換され、蒸解釜に戻る。

黒液の有機成分を焼却することで、回収ボイラーの燃焼を維持するのに十分な熱が得られ、助燃の必要なく、高圧の蒸気が生成される。

回収ボイラーからの煙道ガスは、電気集塵機で固形物を除去し、薄い苛性ソーダ溶液で洗浄し、残存している硫黄化合物のガスを取り除く。洗浄装置からの排液は、蒸解液ループに再循環される。

集塵機で除去される固形物は主として硫酸ナトリウムで、集灰バンカーからの固形物とともに回収ボイラー炉に循環される。洗浄装置からの排液（芒硝）は、蒸解液サイクルに再循環される。洗浄装置を通った回収ボイラーの煙道ガスは、大気に排出される。

回収ボイラーには、天然ガス燃焼装置が装備されているが、ボイラーの起動時および非常事態に限って使用される。

回収ボイラーには、蒸気を使ったストブロウが装備され、ボイラーの管外壁に付着する芒硝の細かい粒を除去する。

### (3) 発電用ボイラー

木材の樹皮を除去し、チップを選別するプロセスから出る残留物は、パルプ製造工程から出る有機物、パルプスクリーンで捕捉された物質、排水処理装置からのスラッジとともに、発電用ボイラーで燃やされ、蒸気の発生に利用される。

発電用ボイラーから出る煙道ガスは、電気集塵機で固形物を取り除いてから大気中に放出される。灰については、埋立処理される。

発電用ボイラーには、天然ガス燃焼装置が装備されている。主にパルプ工場の運転を開始する時点で、タービン発電装置での発電に必要な蒸気を生成する目的で使用される。また、パルプ製造工程で蒸気が不足した場合に、天然ガス燃焼装置で蒸気を生成する。

### (4) 蒸気

図 6.3.1 にパルプ工場における蒸気の流れを示す。今回の調査では、高圧蒸気の仕様として、圧力 11MPa、温度 515 を想定する。これは、従来の多くのクラフトパルプ工場に比べると多少高い値である。このように高い蒸気圧と温度を選んだ理由は、発電量を最大限にすること、および、以下の目的を達成することにある。

- ・ 電力を消費するオゾン発生器を運転し、漂白用化学物質としてのオゾンを生成する。
- ・ パルプ工場のエネルギー自給を達成する。特に、原子力発電所が廃止された後、電力コストが高くなる状況に備える。
- ・ 最新のボイラー技術によってこのことは可能である。

### (5) タービン発電機

回収ボイラーと発電用ボイラーで生成される高圧蒸気は、蒸気タービンを通して、蒸気タービンに直結された発電機を使って発電を行う。蒸気タービンからは、中圧（1200KPa）と低圧（300KPa）の蒸気が排出される。

中圧および低圧蒸気はともに、緩熱器で温度調整を行った後、パルプ製造工程に送られる。中圧蒸気は、主として高い蒸解温度（170）が求められる蒸解釜で消費され、一部は蒸気エゼクタで使用される。低圧蒸気は、パルプ乾燥機、黒液蒸発装置、その他の熱源として使用される。

発電された電力は、後述のように外部電力と並列接続され、パルプ工場の電源として利用される。

(6) 変電所と配電

比較的小電力向けの外部電力と接続する際の適切な電圧は 10kV とする。変電所、開閉装置、電力計は、工場の敷地境界に設置する。外部電力と自家電力は並列接続され、工場全体に配電される。工場内の電圧は、13.8kV (発電機)、6kV、500V、220V とする。150kW を超えるモーターは、6kV で運転する。

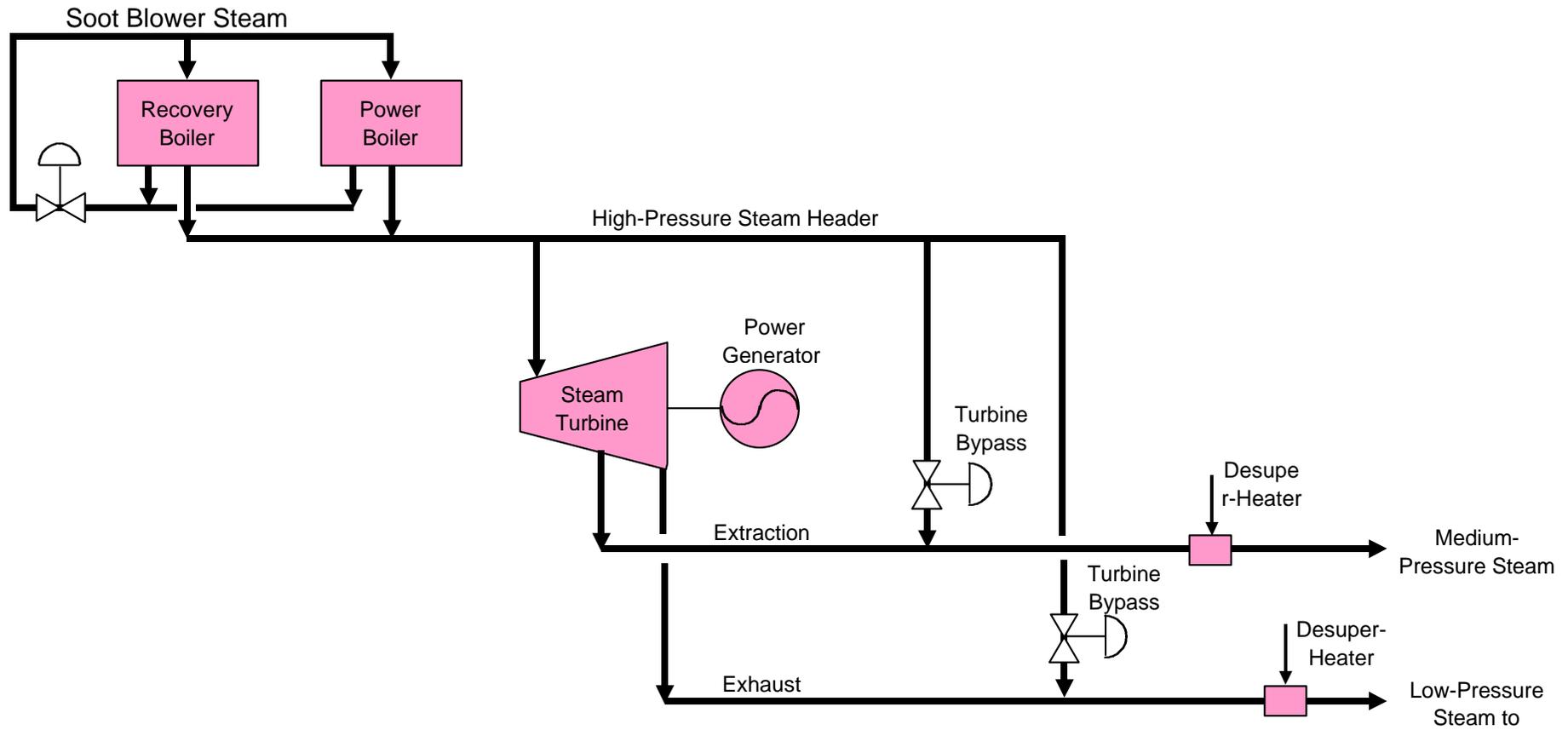
(7) 予備発電装置

6.5.4 (3) パルプ工場の電力バランス の項に記載するように、本工場は基本的には電力を自給する体制にあるが、自家電力と外部電力は常時並列で供給する必要がある。

リトアニアにおける外部電力供給の信頼性は高い。工場内のタービン発電機が停止した場合でも、計画されている契約電力で基本的な設備の運転は賄える。従って、予備発電装置は不要と判断される。

図 6.3.1 パルプ工場蒸気システム略図

Pulp Mill Steam Flow Schematic



(8) 非常用発電装置

停電に備えて、容量数百 kVA の非常用ディーゼル発電機を設置する必要がある。  
燃料は、工場内の車両向けの軽油タンクから供給する。

(9) エアコンプレッサー

さまざまな動力源（特に、パルプ乾燥機）と自動プロセス制御に利用される圧縮空気は、無潤滑式エアコンプレッサを使って、エアコンプレッサセンターで発生させる。圧縮空気は、乾燥剤を使った空気乾燥機を通して露点を - 40 まで下げ、空気圧（動力源）とプロセス制御の 2 系統で供給される。

(10) プロセス制御系

工場のプロセスは、DCS（分散制御システム）ネットワークで制御する。DCS システムは、通信リンクを介して、工場全体の情報システムと PLC（プログラマブル・ロジック・コントローラ）システムと情報をやり取りする。パルプ製造部に 1 ヶ所、動力部に 1 ヶ所、制御センターを設け、十分な数のオペレータ用インタフェース端末装置を設置する。さらに小規模な制御センターを、パルプドライヤーのウエッパート、薬品室、調木部門、排水処理プラントに設置する。DCS システム全体は、共通のデータ送信路に接続し、各制御センターから工場内の全ての部分を監視できるようにする。操業の安全を図るため、UPS（無停電電源装置）を含めた冗長系をシステムに組み込む。

(11) 工場全体の情報システム

工場情報システムは、DCS システムからデータを取得し、工場の管理データを監視、計算、表示する。システムはまた、次のような機能を担うものとする。

- ・ 木材、薬品、燃料、電力を含めた資材の受け払いに関する監視と記録
- ・ 資材の発注および生産スケジュールの管理
- ・ メンテナンスのスケジュール作成とスペアパーツの管理
- ・ 倉庫管理
- ・ 貯木場管理
- ・ 中間製品の管理
- ・ ベールのハンドリングと識別
- ・ 排水および排気の監視

### 6.3.5 工場共通部門

#### (1) 用水

##### 1) 取水および浄水

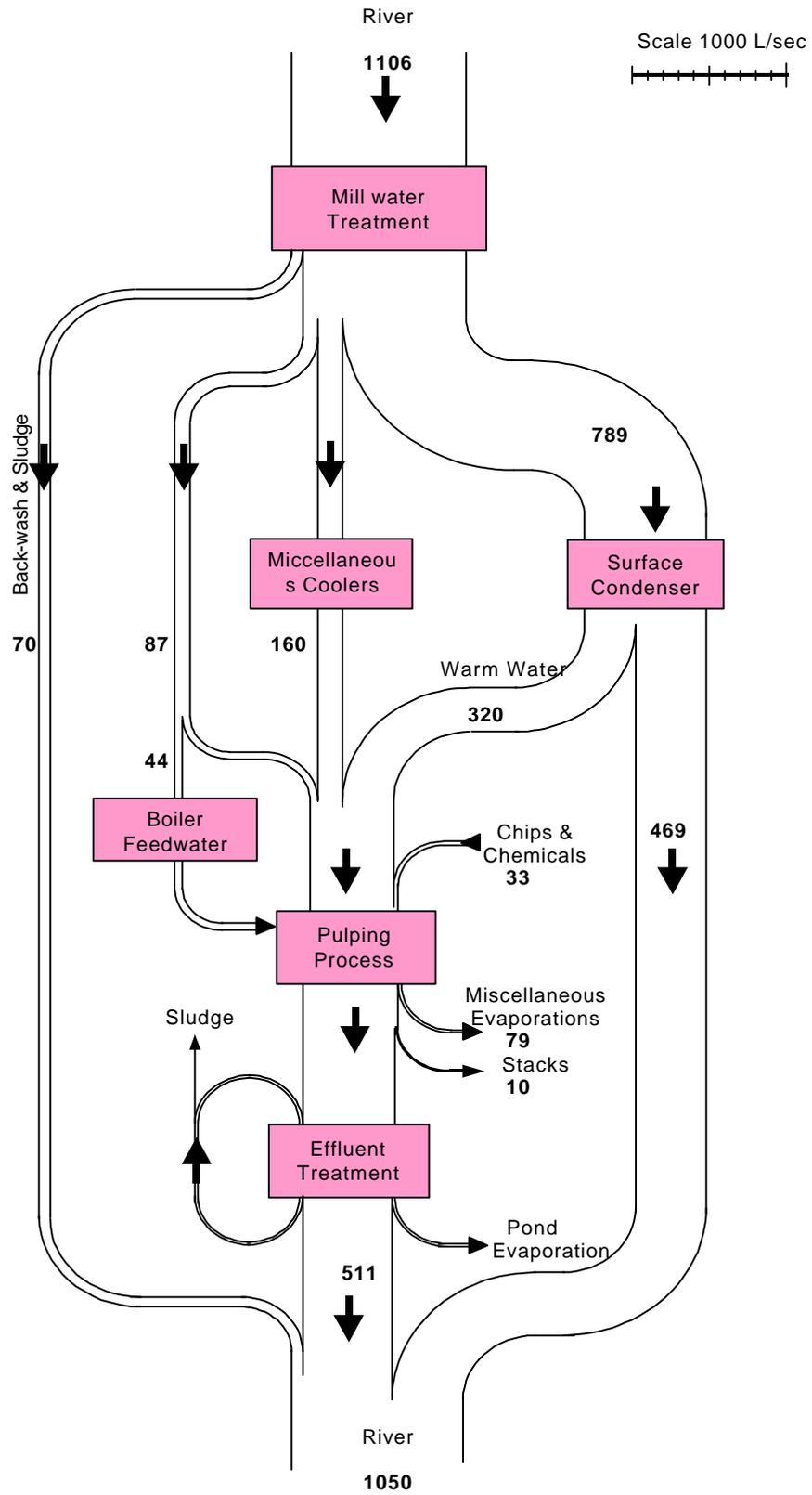
図 6.3.2 に、パルプ工場における給排水のフローを示す。取水ポンプを 3 台設置する。各ポンプの容量は、工場全体の所要量の半分とする。通常は 2 台のポンプを運転し、1 台は予備として待機する。

リトアニアの河川の水質は、硬度が高いと判断される( $\text{CaCO}_3$  として 150-200mg/L)。工場で使用する水は、冷式石灰軟化法のような化学軟化プロセスで 100mg/L( $\text{CaCO}_3$  として)を下回るレベルまで軟化する。冷式石灰軟化プロセスでは、硬水の原因となるカルシウム(主として水溶性の重炭酸カルシウムとして)を、生石灰と硫酸を使って、炭酸カルシウムと硫酸カルシウムとして沈殿させる。使用する石灰は少量であるので、石灰キルンから取得し、硫酸は二酸化塩素プラントから供給を受ける。原水および軟化の過程で生成される固形物は、工場の浄水装置で沈殿させ、砂ろ過装置を通してろ過する。沈殿を促進する必要がある場合は、凝集剤、ポリマー、ミョウバン、苛性ソーダ等を使用する。金属イオンやシリカの処理を行う必要があるかどうかは、工場立地と水源が最終的に選定され、詳細な水質分析の結果が明らかになった時点で判断する。浄化・ろ過した水は、工場内の貯水槽に送られる。砂ろ過装置の洗浄水と浄化装置のスラッジは、川に排出される。工場内の貯水槽は、プロセス水、冷却水、消火用水の水源となる。プロセス水と冷却水ポンプの吸入部は、消火用水ポンプの吸入部よりも高い位置とし、消火用水を常に確保する。プロセス水用ポンプで工場用水を供給し、冷却水ポンプで冷却水を供給する。

##### 2) ボイラー給水の処理

工場用水の一部は、ボイラー給水として使用する。ボイラー給水は、陰イオンおよび陽イオン交換樹脂を通して処理する。パルプ製造工程から回収される蒸気凝縮水も、イオン交換樹脂を通して浄化を行う。イオン交換ベッドは、苛性ソーダと塩酸を使って再生する。ボイラー給水は、必要に応じて、脱酸素剤その他の処理剤を使ってさらに処理する。

図 6.3.2 パルプ工場水フロー図



### 3) 飲料水

飲料水は、市よりの水道を使用する。

## (2) 排水処理設備

### 1) 処理プロセスの概要

計画パルプ工場に設置する排水処理プラントは、図 6.4.2 に概要フローシートを示した。基本的には、低負荷の活性スラッジを利用した生物処理であり、前処理プロセスも付加される。

- ・ 一次浄化は、繊維質やその他の浮遊物質を除去するプロセスで、円形の沈殿池を使って行う。
- ・ 均一化槽では、排水の流れと化学組成のばらつきを均等化する。
- ・ 漏洩緩衝槽は、プロセスから漏れた液体その他の汚染度の高い排水を一時的に集め、処理プラントに送る。
- ・ 排水の温度が 40 前後になり、生物処理に適さないと予想されるため、クーリングタワーでの冷却を行う。
- ・ 排水が望ましい pH 範囲の 6.5-8 を下回ると予想されることから、中和処理 (pH 調整) を行う。石灰で pH 調整を行う。
- ・ 排水に含まれるりんおよび窒素化合物が生物処理に十分な量でないと予想されるため、栄養分の添加による前処理を行う。リン酸 (P) と尿素 (N) といった薬剤を添加する。
- ・ 低負荷の活性スラッジを使った生物 (二次) 処理プロセスは、選別処理槽 (スラッジの質改善) を含む曝気処理槽、並びに、スラッジの除去を行う二次クラリファイアーで構成される。除去された生物スラッジ (バイオスラッジ) は、曝気プロセスに戻すため、スラッジの濃度は高いレベルに維持される。
- ・ スラッジ処理では、繊維分を含む (一次) スラッジと過剰生物 (二次) スラッジを脱水して、固形分を高め、焼却する。

スラッジの脱水プロセスには、過剰生物スラッジを処理するためのプリシクナ、繊維/生物スラッジの混合用タンク、ベルトフィルタープレス方式の脱水装置 (スクリー方式のプレスも可) が含まれる。プレスは、脱水工程と一体化する。

## 6.4 生産設備の概要

次に、(1)主要生産設備、(2) 主要用役設備、(3)排水処理設備、(4)その他補助部門および付帯設備の順序でパルプ工場の生産設備の概要を示す。

最後にそれら (1)～(4)を総括し、(5)フローシートを示す。

此処に示した生産設備の概要は、6.3 で選定理由を説明したパルプ工場の生産プロセスの具体的な諸元、生産能力、原単位、効率等が前提になっている。

生産能力と生産計画を表 6.4.1 に示す。

表 6.4.1 生産能力と生産計画

	Unit	BSKP	BHKP	Total,(Av.)
Operation of the mill	d/a	188	152	340
Production rate		1.00	1.20	-
Daily average production	ADt/d	1350	1620	( 1471 )
Annual production	ADt/a	254257	245743	500000

(表 6.2.1 と同じ)

また、パルプ工場建設コスト積算およびパルプ製造原価計算等の前提条件となっている。

本調査の性格から当然のことであるが、此処で示した生産設備の概要は、今回調査し得た関連のある現地諸条件と調査員が設定したいくつもの仮定に基づいた、あくまでも暫定的なものであり、実際に工場建設計画を推進する場合には、別途 Feasibility Study および基本設計が実施されることを想定している。

しかし、それらの作業を開始する際に、此処に示したデーターおよび資料が、ガイドンスとして使用されることを目的として努めた。

### 6.4.1 主要生産設備

#### (1) 調木設備

- \* 受入れた原木からパルプの品質に悪影響を及ぼすバークなどを取り除いてサイズの揃ったチップを製造し、次のパルプ化工程に供給する設備である。
- \* この計画では、針葉樹、広葉樹とも丸太を使用するので、丸太の受入れ、貯蔵、皮はぎ、チップ化設備およびそれらに関連したハンドリング設備が必要となる。

- \* 厳冬期の凍結対策が必要である。
- \* この工程で発生するパルクや木屑は、パルクボイラーの燃料として利用する。
- \* 原木の供給条件および消費量を表 6.4.2 に示す。

表 6.4.2 原木供給条件および消費量

	Unit	BSKP	BHKP	Total,(Av.)
Wood species		Spruce, etc	Birch, etc	
Wood density	Kg/ m <sup>3</sup> sub	405	427	(415)
Unit wood consumption	m <sup>3</sup> sub /ADt	5.30	4.48	(4.90)
Wood supply ratio	%	55.0	45.0	100.0
Daily wood consumption	m <sup>3</sup> sub /d	7152	7266	(7203)
Annual wood consumption	m <sup>3</sup> sub /a	1346939	1102041	2448980

(表 6.2.2 と同じ)

1) 原木の受入れ : 2 系列

- \* トラックスケール 40t スケール : 2 式
- \* グラップルトラック : 4 台

2) 原木ヤード : 2 系列

- \* 貯蔵能力 : 30 日分
- \* 面積 34000m<sup>2</sup> x 5 : 170000m<sup>2</sup>

3) 皮はぎおよびチップ化 : 2 系列

冬期、北欧では皮はぎ前に丸太の凍結解除が行なわれている。この計画でも同様の処理が必要となる。

- \* ドラムバーカー : 2 式
- \* チッパー 310 sub m<sup>3</sup>/h/set : 2 式
- \* チップヤード
  - 貯蔵能力 : 5 日分
  - 面積 5000m<sup>2</sup> x 4 : 20000m<sup>2</sup>
- \* チップスクリーン設備 : 1 式

(2) パルプおよび漂白設備

1) 蒸解設備 : 1 系列

- a. 蒸解設備は、調木工程から受入れた木材チップを薬液とともに蒸解釜に送り、パルプ化する設備である。
- b. 蒸気を使用してチップの予熱と脱気を行なってから薬液の浸透と蒸解を行なう。
- c. 蒸解用の薬液としては、白液を使用する。白液の主成分は、苛性ソーダ(NaOH)と硫化ソーダ(Na<sub>2</sub>S)である。
- d. 連続式蒸解釜の選定に関しては、6.3.2の(2)項で既に説明した。

e. 蒸解釜の概要

- \* 形式 : 2 ベッセル液相連続蒸解釜
- \* 蒸解方式 : ITC (Iso Thermal Cooking)
- \* 公称設計能力 : USKP 1625ADt/d  
: UHKP 1950ADt/d
- \* ディメンジョン : 9.2m x 60mH (約 2500m<sup>3</sup>)

2) 洗淨設備 : 1 系列

- a. 蒸解釜から排出されるパルプと黒液(リグニンなどの有機化合物や蒸解に使用した無機化合物が含まれている黒色の蒸解廃液)の混合物を洗淨・分離する設備である。洗淨後のパルプは次の未晒スクリーン工程に送られ、黒液は希黒液タンクを経てエバポレーターに送られる。

b. 主な洗淨設備の概要

- \* 加圧式ディフューザーウォッシャー : 1 式
- \* UKP 高濃度タワー3000m<sup>3</sup> : 1 基

3) 未晒スクリーン設備 : 1 系列

- a. 洗淨後のパルプに含まれている未蒸解物などを分離・除去する設備である。

b. 主な未晒スクリーン設備の概要

- \* ノット処理システム : 1 式  
ノッター、ノットウォッシャー、サンドセパレーター
- \* UKP スクリーンシステム : 1 式  
1~3 次加圧スクリーン、リジェクト・リファイナー

\* UKP ウォッシャー : 1 式

4) 酸素脱リグニン設備 : 1 系列

a. 既に 6.3.2 の (3) 項で触れたように、酸素脱リグニンは 2 段処理採用する。処理方法には中濃度法( 10-15% )と高濃度法( 25-30% )があるが、この計画では、設備費が安く、反応性にすぐれた中濃度法を採用する。

b. 主な酸素脱リグニン設備の概要

\* 2 段処理酸素リアクター : 2 基

5m x 31.9mH (507m<sup>3</sup>)

\* 2 段洗浄 : 1 式

9.2m ディフューザー + ウォッシュプレス : 1.5m x 6mL

5) 漂白設備 : 1 系列

a. 蒸解や酸素脱リグニンを行なっても未晒パルプにはまだリグニンなどの着色物質が残っているので、高白色度のパルプを得るためには漂白を行なう必要がある。クラフトパルプでは複数の薬品を順次使用して漂白する多段漂白システムが行なわれているが、これは、高品質( 白色度、強度など )のパルプが低コストで得られるからである。

b. 漂白シーケンスとしては、オゾンを使用した ECF を選択したが、その選択経緯や内容については、6.3.2 の (4) 項に詳述したので、ここでは重複を避ける。

c. 漂白工程入口( 酸素脱リグニン出口 )のカッパー値は、BSKP が 12、BHKP が 11 である。

注) : カッパー値は、パルプの蒸解度を示す方法の一つで、数字が小さくなるにつれて脱リグニンが進んでいることを表している。

d. この計画の目標白色度は 89% ISO とした。

e. 漂白は中濃度( 約 10% )法とした。

f. 主な漂白設備の概要

\* 多段漂白設備

( ミキサー、晒タワー、ウォッシャーなど ) : 1 式

\* BKP 高濃度タワー BSKP 用 3000m<sup>3</sup> : 1 基

BHKP 用 3000m<sup>3</sup> : 1 基

- (3) パルプ乾燥部門 : 1 系列
- 1) 晒スクリーン設備 : 1 系列
- a. 漂白後のパルプに含まれている異物などを除去する設備で、通常のプレッシャースクリーンの他に重量異物を除去するクリーナーと軽量異物を除去するクリーナーが設置される。
- b. 主な晒スクリーン設備の概要
- \* 加圧スクリーン : 1 式
  - \* 重量異物クリーナー : 1 式
  - \* 軽量異物クリーナー : 1 式
- 2) パルプマシン : 1 系列
- \* 速度 : 設計 250m/分、運転 161m/分
  - \* 仕上げ幅 : 9660mm
  - \* 坪量の範囲 : 通常 850g/m<sup>2</sup>
  - \* シートの含水率
    - 乾燥機入口 : 50%
    - 乾燥機出口 : 10%
  - \* ワイヤ部 : 長網形
  - \* プレス部 : 3 段プレス
  - \* 乾燥機の種類 : 蒸気加熱、空気式乾燥機  
シート冷却部を含む。
  - \* カッターレーボーイシート寸法 : 600x800mm、16 面カット
  - \* 附属装置
    - 乾燥機廃熱回収システム
    - 真空システム
- 3) 油圧ベールプレス : 2 台
- \* 能力 : 1700 トン
- 4) 仕上げライン : 2 系列
- \* 機能 : ベールの包装、結束、印刷およびユニット化 (8)

(4) 薬品調整設備

1) 苛性化設備 : 1 系列

- a. 回収ボイラーで黒液が燃焼すると、黒液に含まれているリグニンなどの有機成分は蒸気の生成に寄与し、無機成分はスメルト（主成分は炭酸ソーダと硫化ソーダ）を生成する。
- b. 苛性化工程では、スメルトを弱液（ドレグスを洗浄して得られた上澄液）で溶解した緑液からドレグス（不溶性の不純物）を分離除去した後の緑液に含まれている炭酸ソーダ（ $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ）と生石灰（ $\text{CaO}$ ）から生成した石灰乳（ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ）を反応させて苛性ソーダ（ $\text{NaOH}$ ）を生成する。その結果得られるのが苛性ソーダと硫化ソーダ（ $\text{Na}_2\text{S}$ ）を主成分とする白液で、これが蒸解薬品として使用される。
- c. 緑液からのドレグスの分離や白液からのライムマッド（石灰泥）の除去には、それぞれクラリファイヤーと呼ばれる設備が使用されるが、特に白液の処理には、薬品の流失を防ぐためにディスクタイプのクラリファイヤーを使用することが多い。
- d. 主な苛性化設備の概要

- \* 緑液クラリファイヤー : 1 基  
28.8m x 12.0mH ( 200m<sup>3</sup> )
- \* ドレグスフィルター : 1 基  
Precoat type, 4.5m x 8.0mL ( 112m<sup>2</sup> )
- \* 白液クラリファイヤー : 1 基  
Disc type, 6500m<sup>3</sup>/d
- \* ライムマッドウオッシャー : 1 基  
32.2m x 10.0mH ( 4140m<sup>3</sup> )
- \* スラッジフィルター : 1 基  
Precoat type, 4.5m x 8.0mL

2) 石灰キルン関連設備 : 1 系列

- a. 石灰キルンでは、白液クラリファイヤーから分離したライムマッド（主成分は、 $\text{CaCO}_3$ ）を焼成して生石灰を生成する。

b. この計画では、石灰キルンの燃料として S 分を含まない天然ガスを使用（使用量は、約 70600m<sup>3</sup>/d）し、大気への SO<sub>2</sub> ガスの排出を防止する。また、キルンの排ガスに含まれている煤塵を除去するために、電気集塵機を設置する。

c. 主な石灰キルン関連設備の概要

- \* 石灰キルン : 1 基  
Long rotary kiln, 3.6m x 106mL, 510 CaOt/d
- \* 天然ガス燃焼設備 : 1 式
- \* ライムマッド供給設備 : 1 式
- \* 電気集塵機 : 1 式

### 3) 漂白薬品調製設備

a. 漂白薬品は、購入品と自製品に大別される。それらの薬品の区分、用途および平均使用量（t/d）を表 6.4.3 に示す。

b. この表によると、購入薬品では硫酸（H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>）の使用量が多い。これは、漂白での使用が多いのと、ClO<sub>2</sub> の生成にも使用されるからである。

c. 苛性ソーダ（NaOH）は、漂白のほか回収ボイラーの排煙脱硫にも使用されるが、その使用量（0.5t/d）はこの表に含まれていない。

d. 自製薬品では、酸素の使用量が多いが、その約半分はオゾンの生成に使用される。

e. ClO<sub>2</sub> 生成法は、副生物として塩素を発生しない R8 法を採用する。

f. R8 法の ClO<sub>2</sub> 生成に使用する薬品は、塩素酸ナトリウム（NaClO<sub>3</sub>）、硫酸、メタノール（CH<sub>3</sub>OH）、食塩（NaCl）である。

g. 主な漂白薬品調製設備の概要

\* 購入薬品 表 6.4.3 参照 : 各薬品受入れ添加設備各 1 式

\* 自製薬品については、次のような設備を設置する。

酸素、オゾン : 薬品の生成および添加設備各 1 式

ClO<sub>2</sub> : R8 法による ClO<sub>2</sub> の生成および添加設備各 1 式

酸化白液 : 白液の酸化および添加設備各 1 式

表 6.4.3 漂白薬品明細表

	Chemical	Use of chemicals	Av. Consumption ( t /d as 100%)
Purchased chemicals	NaOH	Bleaching	17.0
	H2O2	ditto	2.2
	H2SO4	ditto ,ClO2 generation	44.7
	DTPA	Bleaching	1.5
	MgSO4	ditto	3.0
	NaClO3	ClO2 generation	11.9
	NaCl	ditto	0.2
	CH3OH	ditto	1.1
On site generation chemicals	Oxygen	O2 delignification , Ozone generation	53.7
	Ozone	Bleaching	10.3
	ClO2	ditto	7.2
	OWL(Oxidized white liquor)	O2 delignification	25.7

## 6.4.2 主要用役設備

### (1) 回収および動力

#### 1) 黒液蒸発装置/濃縮器 : 1 系列

蒸発装置の種類 : 6 重効用型、蒸気駆動、流下薄膜型蒸発器

濃縮器の種類 : 強制循環式、晶出蒸発器

蒸発容量 : 15400t/H2O

受入黒液 : 固形分 15%、60

送出黒液 : 固形分 75%

供給蒸気条件 : 300KPa(g)、150

#### 2) 回収ボイラー : 1 系列

型式 : Tomlinson 形

容量 : 3100 t/d solids

蒸気条件 : 11MPa(g)、515

補助燃料 : 天然ガス

付属装置 : 給水脱気装置  
電動給水ポンプ ( 3 台 )  
静電式集塵機  
煙道ガス SO2 浄化装置  
エコノマイザー

排気ガス - 空気加熱器  
蒸気式空気加熱器  
スートブロワ

- 3) 発電用ボイラー数量 : 1 系列
- 蒸気発生能力
- 廃材のみ : 80t/h
- 廃材+追い焚き燃料 : 110t/h
- 蒸気条件 : 11MPa(g)、515
- 付属装置 : 給水脱気装置  
電動給水ポンプ (3 台)  
静電式集塵機  
煙道ガス SO<sub>2</sub> 浄化装置  
エコノマイザー  
排気ガス - 空気加熱器  
蒸気式空気加熱器  
スートブロワ
- 4) 蒸気タービン : 1 基
- 種類 : 抽気背圧タービン
- 容量 : 60MW
- 入口蒸気 : 11MPa(g)、515
- 抽気 : 1200KPa(g)
- 排気 : 300KPa(g)
- 5) 発電機 : 1 基
- 容量 : 70kVA
- 結合方式 : 蒸気タービンに直結
- 電圧 : 13.8kV
- サイクル : 50Hz

- 6) 非常用ディーゼル発電機 : 1 基  
容量 : 200kVA

(2) 用水設備

用水取水設備および処理設備は、“図 6.3.2 パルプ工場水フロー図”に示されている、BKP 工場の用水使用量  $1.1\text{m}^3/\text{sec}$  ( $=65\text{m}^3/\text{ADt}$ ) に従って、設計されている。

- 1) 取水設備 : 1 系列
- a. 取水堰または取水溜り : 1 式
  - b. 取水ポンプ : 流量  $0.72\text{ m}^3/\text{sec}$  × 揚程 50m × モーター容量 475kW × 3 基 (内 1 基は予備)
  - c. 送水パイプ : 内径 1000mm × 1500m L (流速 2m/sec) 1 式
- 2) 用水処理設備
- a. グリッドチャンバ : 10mW × 80mL × 5.5mD × 2 基
  - b. 混合槽 : 6mW × 6mL × 4.5mD × 2 基
  - c. 凝集槽 : 22mW × 15mL × 4.0mD × 2 基
  - d. 沈殿槽 : 22mW × 56mL × 5.0mD × 2 基  
(スラッジスクレーパー各 2 台装着)
  - e. 薬品添加装置 : 1 式
  - f. 急速砂濾過装置 : (5.5 + 2.5) mW × 16.3mL × 5.0mD × 2 基
- 3) 工場給水設備
- a. 給水貯槽 : 30mW × 60mL × 4.0mD × 1 基
  - b. 給水ポンプ : 流量  $0.72\text{ m}^3/\text{sec}$  × 揚程 35m × モーター容量 320kW × 3 基 (内 1 基は予備)
  - c. 給水パイプ : 1 式

### 6.4.3 排水処理設備の設計

基本的な設計データを以下に要約する。

- (1) 設計データ
- 1) 排水の流量
    - a1. 算定 : 48000 m<sup>3</sup>/d
    - a2. 算定 : 2000 m<sup>3</sup>/h
    - b1. 設計 : 50000 m<sup>3</sup>/d
    - b2. 設計 : 2100 m<sup>3</sup>/h
  - 2) COD
    - a. 算定 : 46 t/d
    - b. 設計 : 54 t/d
  - 3) BOD7
    - a. 算定 : 16.5 t/d
    - b. 設計 : 19.5 t/d
- (2) 一次クラリファイア : 1 基
- 1) 表面負荷、設計 : 0.8 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>, h
  - 2) 面積 : 2600 m<sup>2</sup>
  - 3) 直径 : 58 m
- (3) 中和槽 : 1 基
- 1) 滞留時間、設計 : 10 min
  - 2) 容積 : 350 m<sup>3</sup>
- (4) 平均化槽 : 1 基
- 1) 土構造の傾斜壁
  - 2) 滞留時間、設計 : 12 h
  - 3) 容積 : 25000 m<sup>3</sup>
  - 4) 寸法 ( 深さ x 幅 x 長さ ) : 4 x 66 x 110 m e.g.
- (5) 漏洩緩衝槽 : 1 基
- 1) 土構造の傾斜壁
  - 2) 滞留時間、設計 : 12 h

- 3) 容積 : 25000 m<sup>3</sup>
- 4) 寸法 ( 深さ x 幅 x 長さ ) : 4 x 66 x 110 m e.g.
- (6) 活性スラッジプラント : 1 式
- 1) 曝気処理槽
- a. コンクリート池
- b. 容積 ( 合計 ) : 42000 m<sup>3</sup>
- c. 滞留時間、設計 : 2 h
- d. COD 負荷 : 1.3 kg/m<sup>3</sup>, d
- e. BOD 負荷 : 0.47 kg/m<sup>3</sup>, d
- f. 寸法 ( 深さ x 幅 x 長さ ) : 8 x 60 x 90 m e.g.
- 2) 選別処理槽
- 曝気処理池の一部
- a. 容積 : 3500 m<sup>3</sup>
- b. 滞留時間 : 1.7 h
- 3) 曝気処理
- a. 酸素添加能力 : 1700 Kg O<sub>2</sub>/h  
( 標準条件 )
- (7) 二次クラリファイア : 2 基
- a. 表面負荷、設計 : 0.6 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>, h
- b. 面積 : 1750 m<sup>2</sup>/基 x 2
- c. 直径 : 48 m
- (8) スラッジの脱水
- 1) 設計データ
- a. スラッジ量 ( 算定 )
- \* 繊維分 : 9.5 t DS/d
- \* 生物スラッジ : 6.5 t DS/d
- \* 合計 : 16 t DS/d
- b. スラッジ量 ( 設計 )
- \* 繊維分 : 16 t DS/d

- \* 生物スラッジ : 8 t DS/d
- \* 合計 : 24 t DS/d

2) 生物スラッジのシクナー

- a. コンクリート槽 : 1 基
- b. 直径 : 20 m

3) 混合スラッジのタンク

- a. コンクリート槽 : 1 基
- b. 容量 : 300 m<sup>3</sup>

4) スラッジ脱水装置

- a. ベルトまたはスクリー方式 ( 予備脱水装置付き ) : 1 式
- b. 脱水能力 : 1200 kg DS/h

6.4.4 その他補助部門および付帯設備

(1) 補助部門

- 1) 工場管理棟 : 2000m<sup>2</sup> × 1FL および所要設備 1 式
- 2) 試験室 : 300 m<sup>2</sup> × 2FL および所要設備 1 式
- 3) 保守工作室 : 1200 m<sup>2</sup> × 1FL および所要設備 1 式
- 4) 資材倉庫 : 1200 m<sup>2</sup> × 1FL および所要設備 1 式
- 5) 食堂 : 2400 m<sup>2</sup> × 1FL および所要設備 1 式
- 6) 教育施設 : 1250 m<sup>2</sup> × 1FL および所要設備 1 式
- 7) クリニック : 750m<sup>2</sup> × 1FL および所要設備 1 式
- 8) その他 : 1 式

(2) 付帯設備工事

- 1) 全般 : 1 式
- 2) 防火・設備 : 1 式
- 3) 道路 : 接続道路 1000m および構内道路 1 式
- 4) 鉄道線路 : 本線引き込み 2000m および構内 1 式
- 5) フェンスおよび門構 : フェンス 5000m および門構 1 式
- 6) 配管架台 : 1 式
- 7) 地下埋設配管
  - a. 取水地 ~ 構内用水処理設備迄、源水送水管 1500m

b. 構内排水処理設備 ~ 公共排水処理施設迄、排水送水管 2500m

c. 構内分 1 式

- 8) 屋外照明 : 1 式
- 9) 電話・通信設備 : 1 式
- 10) 避雷針アース網 : 1 式
- 11) 送電・受電設備 : リトアニア電力会社 110 k V ラインから分岐し、13.8kV に変圧後、構内 sub-station に送電し、受電する設備 1 式 (実施条件は別途交渉)
- 12) 天然ガス受入設備 : リトアニアガス会社から、年間 25 百万 m<sup>3</sup> の天然ガスを受入れる設備 1 式 (実施条件は別途交渉)

#### 6.4.5 フローシート類

##### (1) 全体フロー図

図 6.4.1 に、BKP 工場全体の主要生産設備、動力・用役設備、取水設備・用水処理設備および排水処理設備等を、Block Diagram で示す。

##### (2) フローシート

BKP 工場の主要な設備とそれらの相互の関連と接続を図 6.4.2 にフローシートを示す。プロセスのフローおよび設備にはいくつも採用可能な代替案があるので、此処に掲げたフローシートは、その 1 案である。

全ての部門に亘って、改善・開発が進められているので、実際の計画時点で細部は、当然変更されるだろうが、本フローシートで示している BKP 工場全体の基本的なフローは維持されると予想される。

##### (3) エバポレーターフロー図

図 6.4.3 に黒液濃縮装置のフローシートを示す。

BKP 工場の黒液濃縮装置は原理は簡単であるが、設備は大きな部門である。

- a. 全体フーローシート の中で本部門のフローを殆ど示していないのでそれを補う為と、
- b. 最終缶の蒸発蒸気を凝縮するための冷却水として、BKP 工場で使用する用水の非常に大きな部分を消費しているため、これを示している。

#### (4) パルプ工場水収支

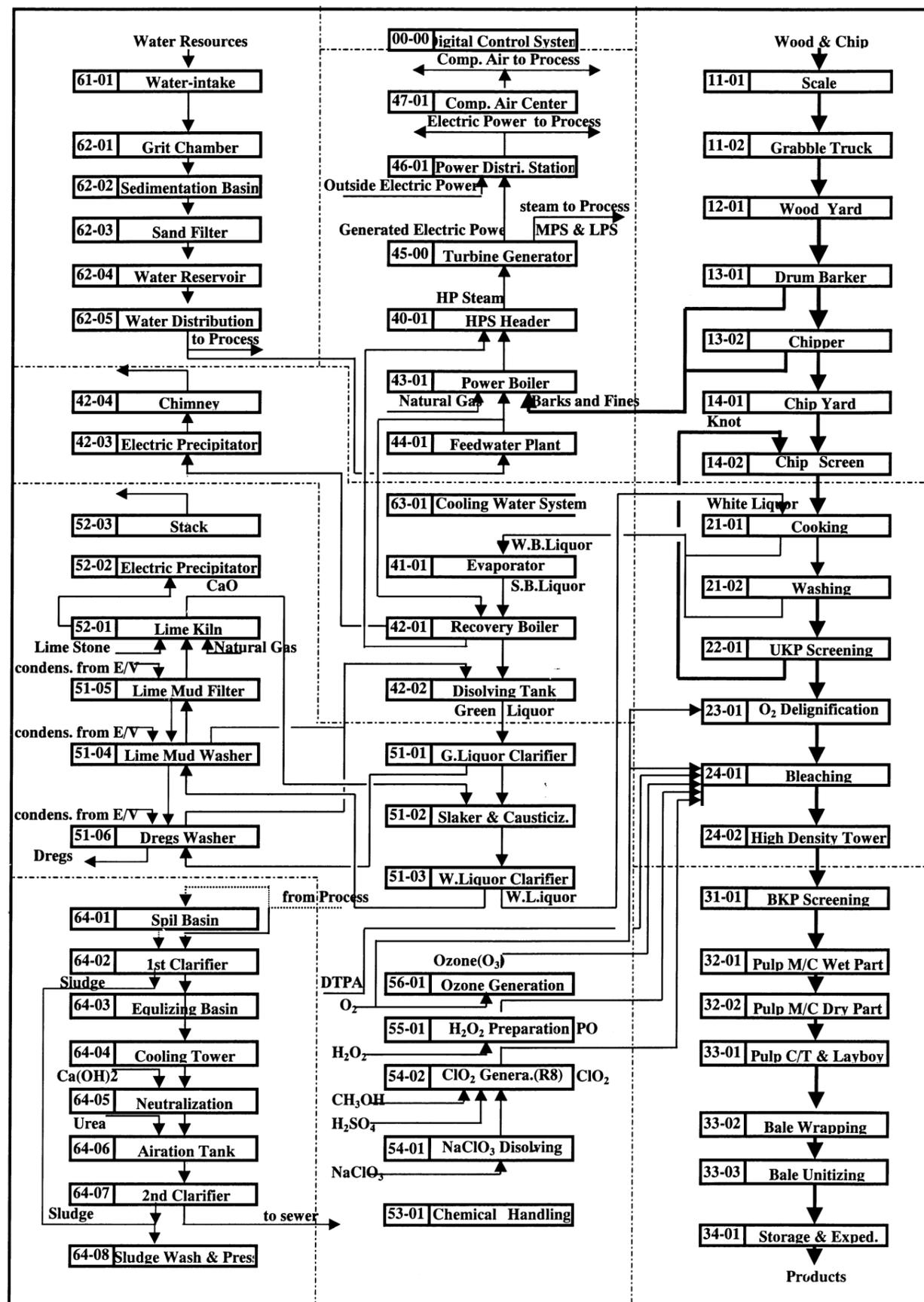
図 6.4.4 にパルプ工場全体の水収支を示す。

本章の別の節で図 6.3.2 パルプ工場 Water Flow Diagram を示し、BKP 工場での「水」重要性とバランスを説明しているが、その中の「パルプ工程」の部分をも具体的に表している。

生産工程排水の量を  $27 \sim 30\text{m}^3/\text{ADt}$  としたが、これは、可能性のある値であるが、プロセスの設計当初からの達成目標とすべきである。

用水使用量の増加は、生産コスト、排水処理費用および汚染負荷の増加などに結びつくので、プロセスおよび設備の選定・設計の初めから正確な処置と対応する事が大切である。

一般的に、閉循環プロセスに持ち込まれる、漂白工程からの排水の再用増加は、系内での不要物質の蓄積を進め、その弊害解消の為のコストが漸増する事が指摘されているので、それらの問題の解決を進めながら、クローズド化を計るべきである。

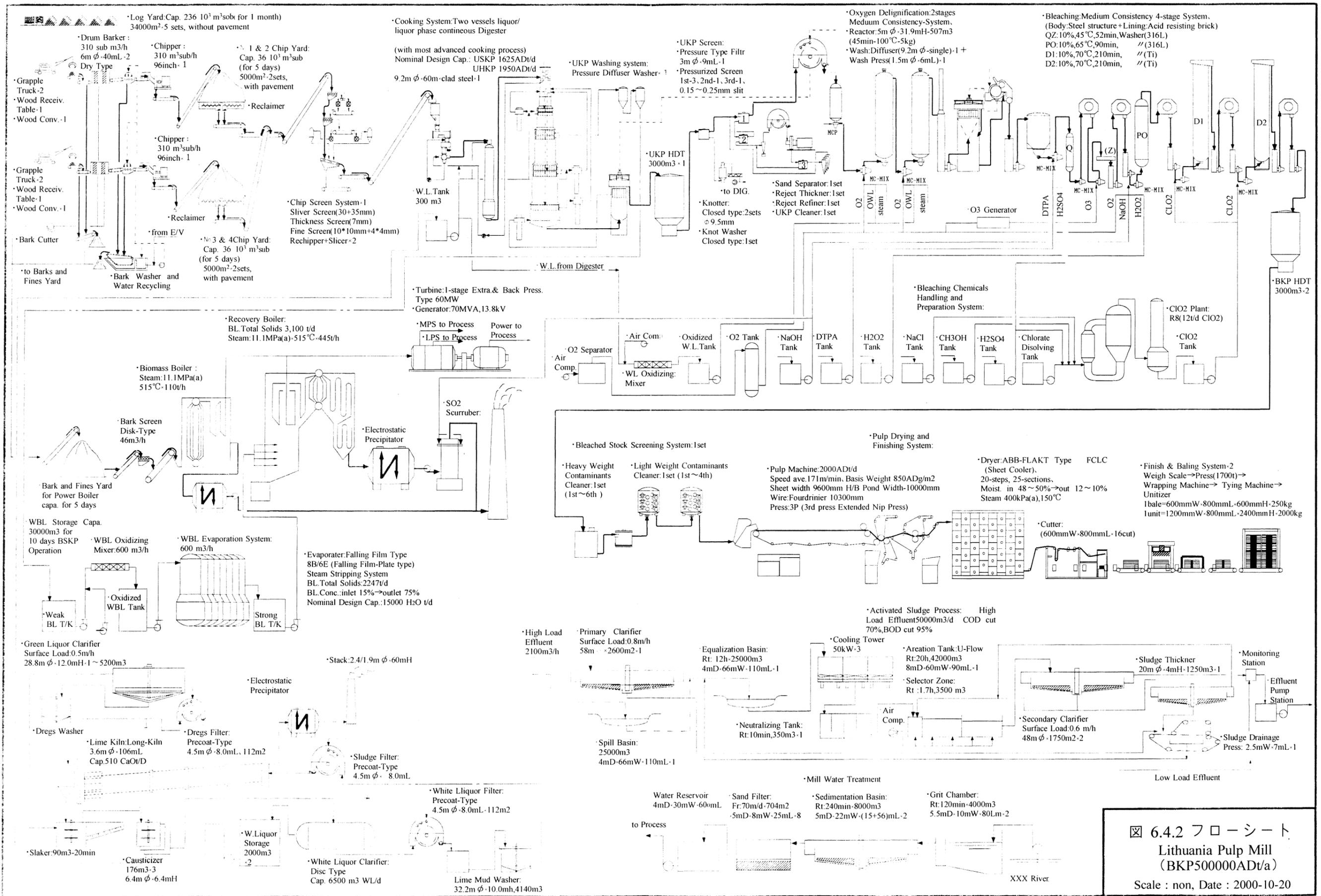


**Pulp Mill (BSKP 1350ADt/d~HBKP 1620ADt/average 1471ADt/d)**

Process & Chemical							Recovery, Power & Utilities								
Eq. No	eff.	BSKP	BHKP	unit	qty.	Capa.	unit	Eq. No	eff.	BSKP	BHKP	unit	qty.	Capa.	unit
00-00								40-01							
00-00								41-01	80	14978	14655	H2O t/d	1	15000	H2O t/d
11-00		8269	8400	m <sup>3</sup> sob/d				42-01	80	2808	2748	DS t/d	1	3100	DS t/d
11-01					2	30~40	t	42-02						445	steam t/h
11-02					4	300	m <sup>3</sup> /h/set	42-03							
12-01		30	30	days	5	20000	m <sup>2</sup>	42-04							
13-01	70	10218	10379	m <sup>3</sup> sub/d	2	319	m <sup>3</sup> /h	43-01	50	800	800	bark t/d	1	110	t/h
13-02	70	10218	10379	m <sup>3</sup> sub/d	2	319	m <sup>3</sup> /h	44-01	80				1	130	H2O t/h
14-01		5	5	days	4	10000	m <sup>2</sup>	45-00	90	50.3	60.4	MW			
14-02	70	9707	9860	m <sup>3</sup> sub/d	1	404	m <sup>3</sup> /h	45-01					1	60.0	MW
21-01				ADt/d	1	2500	m <sup>3</sup>	45-02					1	70.0	MVA
21-02	90	1618	1942	ADt/d	1	2015	ADt/d	46-01		6kV,500V and 220V		1	80.0	MVA	
22-01	90	1600	2103	ADt/d	3	600	ADt/d	46-01		Outside electric power(110kV)		1	5.0	MVA	
23-01	90	1568	1881	ADt/d	2	950	ADt/d	47-01	50			4			
24-01	90	1514	1819	ADt/d	1	950	ADt/d	50-00							
24-02	80	1696	2034	ADt/d	1	3000	ADt	51-01	80			1	7826	GL m <sup>3</sup> /d	
31-01	90	1507	1808	ADt/d	3	750	ADt/d	51-02	80		6652	CGLm <sup>3</sup> /d	3	176	m <sup>3</sup>
32-01	80	1688	2025	ADt/d	1	10000	mm	51-03	80	6267	6495	WL m <sup>3</sup> /d	1	6495	WL m <sup>3</sup> /d
32-02	80	1688	2025	ADt/d	1	2000	ADt/d	51-04	80	874	906	CaCO <sub>3</sub> t/d		906	CaCO <sub>3</sub> t/d
33-01	80	1688	2025	ADt/d	1			51-05	80	874	906	CaCO <sub>3</sub> t/d		906	CaCO <sub>3</sub> t/d
34-01	100	1350	1620	ADt/d	1	10000	m <sup>2</sup>	51-06	80	10	10	Dregs t/d	1	10	Dregs t/d
								52-01	80	874	906	CaCO <sub>3</sub> t/d	1	906	CaCO <sub>3</sub> t/d
								52-02	80	490	507	CaO t/d	1	507	CaO t/d
								52-03							
								53-01							
								54-01	80						
								54-02	80	6.4	12.3		1	12	ClO <sub>2</sub>
								55-01	80	5.1	6.1		1	6	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> t/d
								56-01	80	11.8	14.2		1	14	O <sub>3</sub> t/d
								61-01	80	0.72m <sup>3</sup> /secx50mhx475kW		3	43	m <sup>3</sup> /min	
								62-01		Rt: 2h		1	4000	m <sup>3</sup>	
								62-02		Rt: 4h		1			
								62-03		Surface load: 70md		1	704	m <sup>2</sup>	
								62-04		Rt: 4h		1	3600	m <sup>3</sup>	
								62-05	80	0.72m <sup>3</sup> /secx50mhx475kW		3	43	m <sup>3</sup> /min	
								63-01							
								64-01		Rt: 12h		1	25000	m <sup>3</sup>	
								64-02		Surface load: 0.8m/h		1	2600	m <sup>2</sup>	
								64-03		Rt: 12h		1	25000	m <sup>3</sup>	
								64-04		max. Temp. : 30°C		1			
								64-05		Rt: 10min		1	350	m <sup>2</sup>	
								64-06		Rt: 20h		1	45500	m <sup>3</sup>	
								64-07		Surface load: 0.6m/h		2	1800	m <sup>2</sup>	
								64-08		Thickener, tank and press		1	1200	kg DS/h	

図 6.4.1 全体フロー図

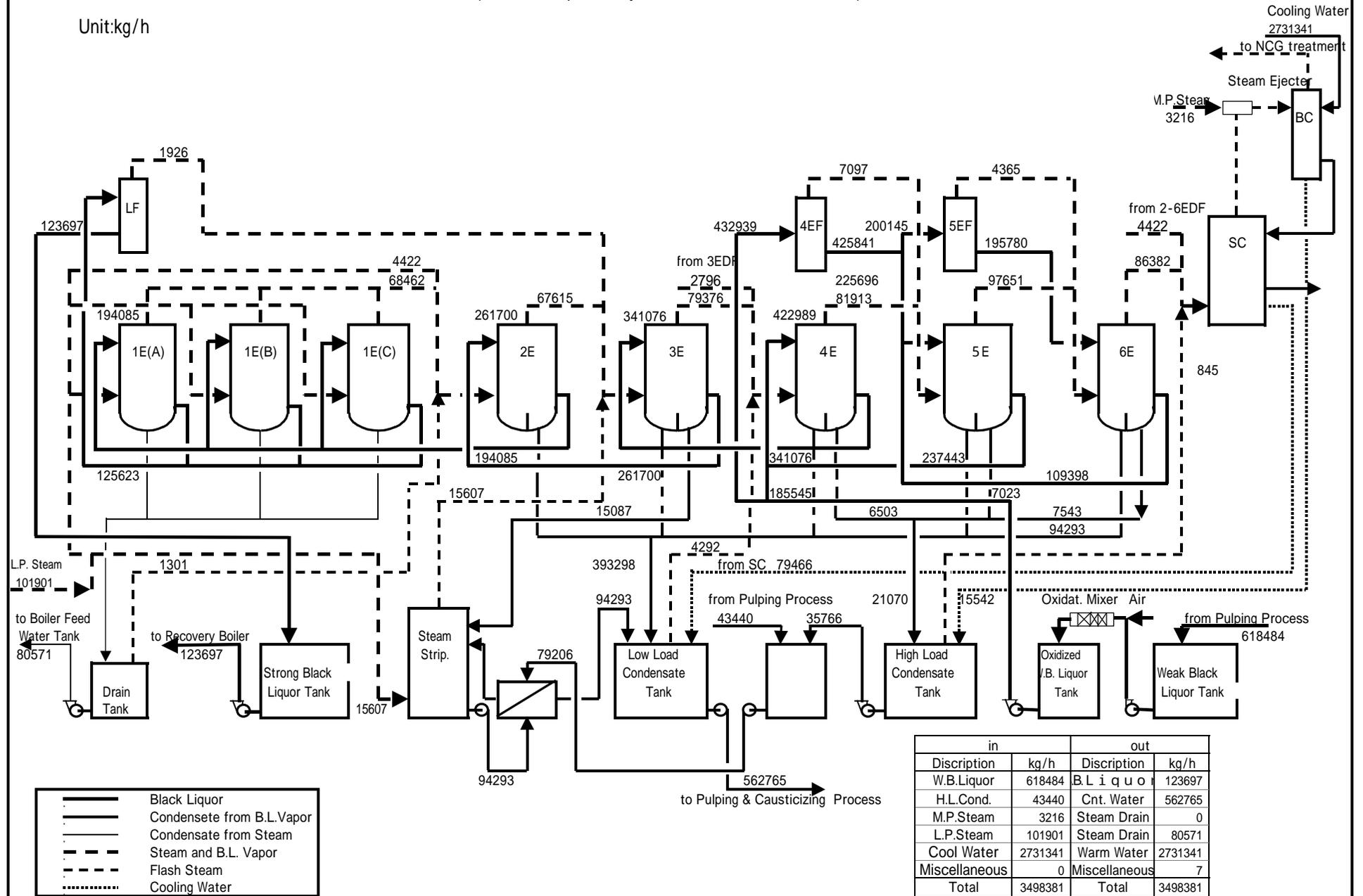
Lithuania Pulp Mill  
(BKP 500000 ADt/a)  
Scale: non Date: 2000-08-15



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

図 6.4.3 エバポレーターフロー図  
 (Lithuania Pulp Mill Project BSKP & BHKP 500000 Adt/a)

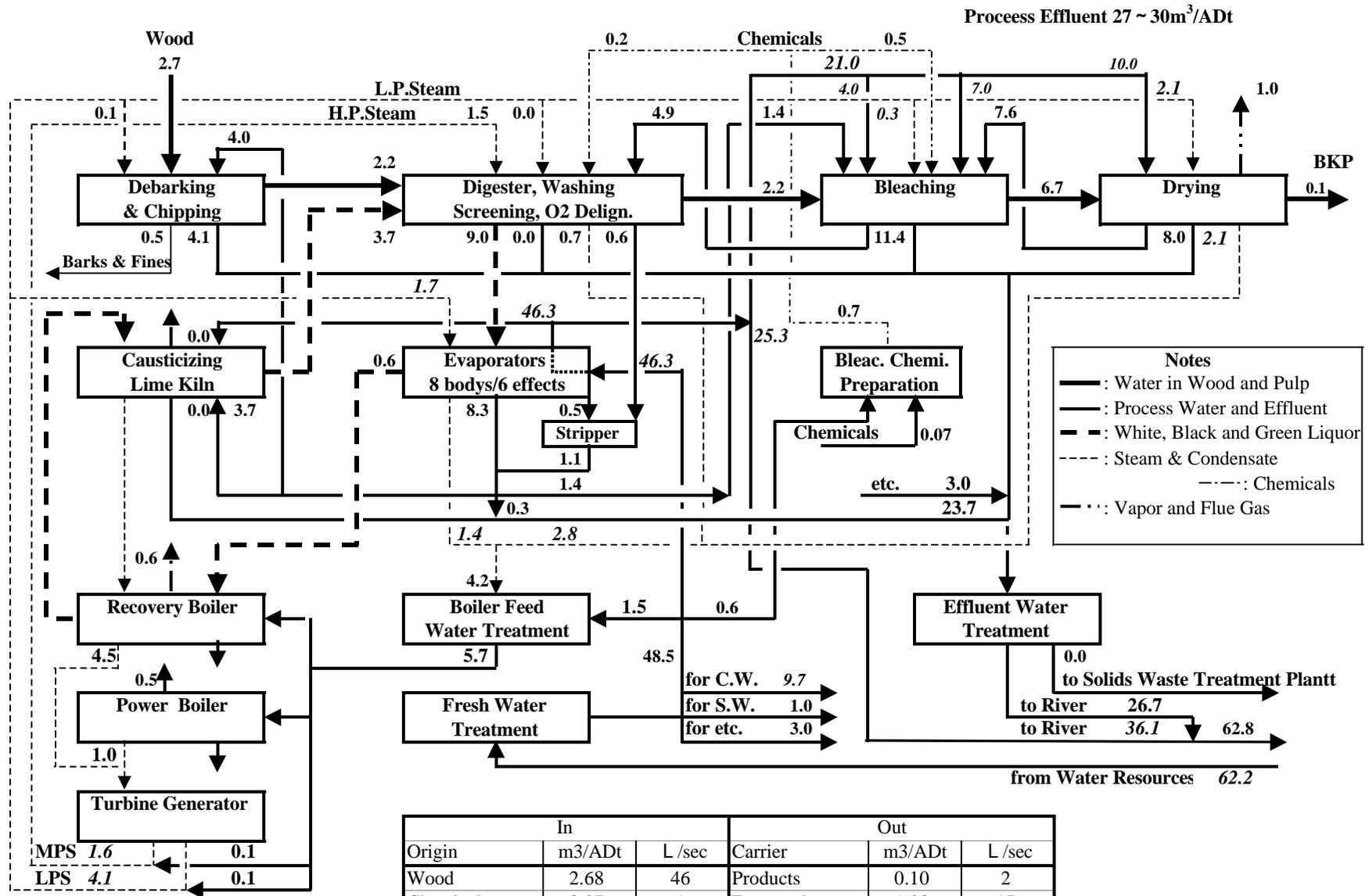
Unit:kg/h



in		out	
Discription	kg/h	Discription	kg/h
W.B.Liquor	618484	B.L i q u o	123697
H.L.Cond.	43440	Cnt. Water	562765
M.P.Steam	3216	Steam Drain	0
L.P.Steam	101901	Steam Drain	80571
Cool Water	2731341	Warm Water	2731341
Miscellaneous	0	Miscellaneous	7
<b>Total</b>	<b>3498381</b>	<b>Total</b>	<b>3498381</b>

図 6.4.4 パルプ工場水収支  
(with ECF : ZQ-PO-D-D Sequence)

Unit : [m3/ADt]



Origin	In		Carrier	Out	
	m3/ADt	L/sec		m3/ADt	L/sec
Wood	2.68	46	Products	0.10	2
Chemical	0.07	1	Evaporation	1.00	17
Mill Water	62.21	1059	Flue Gas	1.08	18
		0	Effluwnt(clean)	36.07	614
		0	Effluwnt(cont.)	26.70	455
Total	64.95	1106	Total	64.95	1106

m3/ADt vs L/sec conversion coefficient=1471/24/3600\*1000= 17.03

## 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

原木の消費原単位とコストを表 6.5.1 に示す。

表 6.5.1 原木の消費原単位とコスト

	Unit price (USD/sub m <sup>3</sup> )	Unit consumption (sub m <sup>3</sup> /ADt)	Unit cost (USD/ADt)
BSKP	26.63	5.30	141.07
BHKP	20.36	4.48	91.32

この表の BSKP の消費原単位 5.30 は、Spruce 55%、Pine 45%の使用比率に基づいて得られた値であり、BHKP の消費原単位 4.48 は、Alder 36%、Aspen 18%、Birch 46%の使用比率から得られた値である。

原木の単価と消費原単位から求めた原木コストは、BSKP USD141.07/ADt、BHKP USD91.32/ADt で、BSKP の原木コストは BHKP の約 1.5 倍である。

#### (2) 薬品の消費原単位とコスト

薬品の消費原単位とコストを次頁の表 6.5.2 に示す。

この表から次のことがわかる。

- a. 酸素脱リグニンまで含めた漂白薬品コストは、BSKP USD20.22/ADt、BHKP USD15.48 /ADt で、BSKPの方が約 30%高い。
- b. 石灰キルン用の生石灰、SO<sub>2</sub> スクラバーで使用する苛性ソーダ、用水処理および排水処理用薬品まで含めたトータル薬品費は、BSKP USD21.96/ADt、BHKP USD17.22/ADt となる。
- c. SO<sub>2</sub> スクラバーで SO<sub>2</sub> を回収して生ずる亜硫酸ソーダ (Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>) は、ナトリウムと硫黄の補充薬品として利用する。

表 6.5.2 薬品の消費原単位とコスト

	Unit price (USD/t)	BSKP		BHKP	
		Unit consumption (kg/ADt)	Unit cost (USD/ADt)	Unit consumption (kg/ADt)	Unit cost (kg/ADt)
(Blea.Chem.)					
NaOH	280	15	4.20	8	2.24
Oxygen	80	20	1.60	18	1.44
H2O2	1000	3	3.00	0	0
H2SO4	90	25	2.25	25	2.25
DTPA	1580	1	1.58	1	1.58
Ozone	200	7	1.40	7	1.40
OWL	40	15	0.60	20	0.80
MgSO4	500	4	2.00	0	0
Sub total			16.63		9.71
(Act.Cl)					
NaClO3	475	6.3	2.99	10.1	4.80
NaCl	95	0.1	0.01	0.2	0.02
H2SO4	90	4.2	0.38	6.7	0.60
CH3OH	350	0.6	0.21	1.0	0.35
Sub total			3.59		5.77
Total			20.22		15.48
(Lime kiln)					
CaO	50	5.5	0.28	5.5	0.28
(SO2 scrubber)					
NaOH	280	0.34	0.10	0.34	0.10
Total(chemical)			20.60		15.86
Water Treatment			1.00		1.00
Effluent Treatment					
Urea	170	0.61	0.10	0.61	0.10
H3PO	320	0.08	0.03	0.08	0.03
CaO	50	2.38	0.12	2.38	0.12
Polyelectrolyte	3780	0.03	0.11	0.03	0.11
			0.36		0.36
Grand total			21.96		17.22

(3) 石灰キルンの燃料

石灰キルンの燃料としては S 分を含まない天然ガスを使用する。天然ガスの消費原単位とコストを表 6.5.3 に示す。

表 6.5.3 石灰キルン燃料の消費原単位とコスト

	Unit price (USD/m <sup>3</sup> )	Unit consumption (m <sup>3</sup> /ADt)	Unit cost (USD/ADt)
Natural gas	0.086	48	4.13

(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、パルプマシンのワイヤなどのその他比例費を表 6.5.4 に示す。これらのトータルコストは、USD2.50/ADt とした。

表 6.5.4 製品梱包材料など、その他比例費

	Unit price (USD/kg)	Unit consumption (kg/ADt)	Unit cost (USD/ADt)
Steel wire(2.18mm)	0.82	1.94	1.59
Wire cloth			0.90
Others			0.01
Total			2.50

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、直接または中間土場を経由して、トラックおよび鉄道貨車で工場土場に輸送・搬入される。トラック輸送の場合には、工場資材搬入門にある、トラックスケールで計量された後に直接、また鉄道貨車輸送の場合には、構内引き込み線側で横持ち車両に積み替えてから、それぞれ樹種毎に定められた工場原木土場に運ばれ、そこでグラップルトラックによって荷下ろし・貯蔵される。

2) 供給条件

パルプ生産部門は、針葉樹（スプルスおよび松）を使用する BSKP 生産と広葉樹（バーチ、アルダーおよびアスペン）を使用する BHKP 生産を、一定期間毎に交互に切替える予定であるが、工場への原木供給計画を出来るだけ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

詳細は、未だ定められていないが、

- a. クロレート ( $\text{NaClO}_3$ )、硫酸マグネシウム ( $\text{MgSO}_4$ ) およびキレート剤 (DTPA) 等の固形物は、規定仕様の梱包を施された後に、コンテナ (10 ~ 20t) で供給される。
- b. 濃硫酸 ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )、苛性ソーダ ( $\text{NaOH}$ )、過酸化水素 ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) およびメタノール ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) 等の液体は、トラックまたは鉄道貨車ローリーで供給される。
- c. 気体は、もし有れば、専用のボンベまたはタンクに封入されて、供給される。

### 6.5.3 用役原単位およびコスト

#### (1) 必要なユーティリティと原単位

パルプ工場における熱消費の原単位を図 6.5.1 に示す。

計画パルプ工場は、後述のように、基本的には熱エネルギーを自給する。化石燃料を使用するのは、石灰炉 (800 以上の温度が要求される) と回収および発電用ボイラー (起動時および補助燃料として) に限られる。

#### (2) 燃料コスト

使用する化石燃料としては、コスト、設備、環境の面から天然ガスとする。近接する天然ガスのパイプラインから供給を受けるものとする。ガス会社 (Lithuanian Gas) は、その費用負担で、工場敷地までのパイプラインの延長、計量設備、並びに、必要に応じて、減圧施設を整備することになる。この報告書の作成時点における天然ガスのコストは、343 Litas (85.8 米ドル) /  $1,000\text{m}^3$  である。これは、18% の付加価値税 (VAT) を除いた価格である。天然ガス  $1\text{m}^3$  あたりの熱量は、低位発熱量で  $8,000\text{kCal}$  ( $33,500\text{MJ}$ ) である。

パルプ工場が長期間または短期間停止されることを想定し、その頻度と時間を仮定した上で、天然ガスの消費量およびパルプ 1 AD トンを生産するためのコスト (石灰炉での消費を含まない) を以下のように設定する。

ピーク消費量 :  $35,000\text{m}^3/\text{h}$



きるか、その影響がどの程度かを予測することはできない。本報告書に記載した生産コスト予測は、現在のコストに基づいている。

リトアニアにおける送電電圧は、330kV, 110kV, 35kV, 10kV, 6kV である。そのうち、35kV と 6kV の送電線は徐々に撤去されており、新しい施設も建設されていない。

電力料金については 3 種類の方式がある。10kV に接続すると仮定した場合、それぞれの方式の料金は以下の通りである。

- |                |                   |
|----------------|-------------------|
| 1) 固定料金        | : 0.178 Litas/kWh |
| 2) 変動料金        | : 曜日および時間によって異なる。 |
| 月曜 金曜          |                   |
| 午前 8 時 11 時    | : 0.253 Litas/kWh |
| 午後 6 時 8 時     | : 0.253 Litas/kWh |
| 午後 11 時 午前 7 時 | : 0.123 Litas/kWh |
| その他の時間帯        | : 0.157 Litas/kWh |
| 土曜 日曜          |                   |
| 全日             | : 0.123 Litas/kWh |
| 3) 需要料金        |                   |
| 月次設備容量料金       | : 21,100 Litas/MW |
| エネルギー料金        | : 0.123 Litas/kWh |

なお、上記の料金には、VAT が含まれていない。

上述のように外部電力を消費することから、ほとんどの場合に送電網から供給を受ける電力は非常に少ないにも関わらず、かなりの接続容量を常時維持しておく必要があり、その結果、電力会社との契約は「需要料金」方式にならざるを得ない。

既に述べたように、計画工場では、電力の流れは、電力網から工場および工場から電力網という 2 方向が考えられる。多くの先進工業国では、需要家から電力会社へ送電される電力については、コジェネや独立系発電事業を促進する一環として電力会社から払い戻しが行われる。一方、リトアニアでは、発電能力が過剰の場合でも、電力会社は需要家からの買戻しに関心を示していない。現在のところ、買戻し制度は存在せず、現実問題として「買戻し」条件を付けた契約を電力会社と結べる可能性はない。従って、本報告書では、買戻し電力の価格はゼロと想定している。

パルプ 1 AD トンを製造するための電力コストは、以下のように予測される。

契約容量	5.0MW
1年のうちで全容量を消費する時間	27 h
送電網から供給を受ける平均電力量	0.15MW
(上記の「需要料金」方式に基づいて算定)	
N材によるパルプ生産	USD0.78/ADt
L材によるパルプ生産	USD0.65/ADt

#### 6.5.4 エネルギー消費とバランス

クラフトパルプ工場では、所内のエネルギー、熱、電力の自給を達成することが可能である。

##### (1) パルプ工場における蒸気および電力の生産

1トンの木材から約400kg(含水率ゼロ)の漂白パルプが生産される。パルプに転換されない分は、樹皮の除去から出る廃棄物、細かいチップ(チップスクリーンではじかれたもの)、黒液(蒸解釜から排出される、木材の主として非セルロース部分を溶解した水溶液)、そしてわずかな部分が工場排水に含まれる。工場排水を除く全ての非パルプ成分は利用可能で、計画パルプ工場でも燃料として利用されることになる。

化学回収ボイラー、電力用ボイラー、蒸気タービンの機能と運転については、6.3.(4)「回収および発電プロセスの概要」で述べた。これらのプロセスで生産される中圧および低圧蒸気と電力は、パルプ工場で消費される。

##### (2) パルプ工場の熱バランス

添付の表 6.5.5 と図 6.5.1 に、L材とN材の蒸解における熱バランスについて、現在著者が知る限り最も正確な推定値を示した。

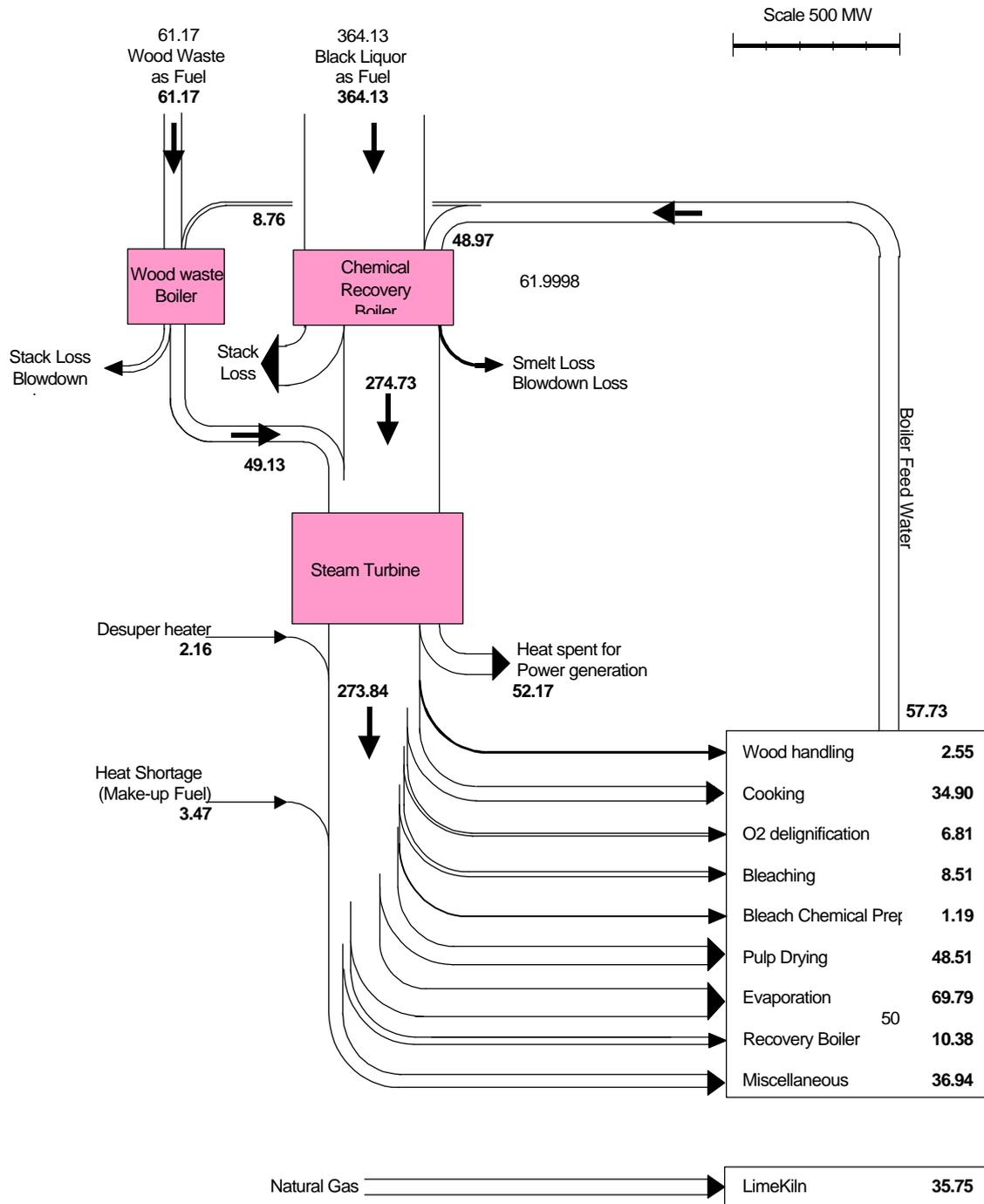
表 6.5.5 パルプ工場熱（蒸気バランス）

	Unit consump	Softwood	Hardwood	Average	Remarks
Area	MJ/ADt	MW	MW	MW	
Wood handling	150	2.34	2.81	2.55	
Cooking	2050	32.03	38.44	34.9	
Washing & Screening	0	0	0	0	
O2 delignification	400	6.25	7.5	6.81	
Bleaching	500	7.81	9.38	8.51	
Bleach Chemical Prep.	70	1.09	1.31	1.19	
Bleach Stock Screening	0	0	0	0	
Pulp Drying	2850	44.53	53.44	48.51	
Evaporation	4100	64.06	76.88	69.79	
Recovery Boiler	610	9.53	11.44	10.38	
Power Boiler	0	0	0	0	
Causticizing	0	0	0	0	
Lime Kiln	0	0	0	0	
Miscellaneous	2170	33.91	40.69	36.94	
Total Consumption	12900	201.55	241.89	219.58	
Self generated		246.99	226.71	237.92	
Overall Heat balance		45.44	-15.18	18.34	

L材では、N材に比べると、同じ量の木材からより多くのパルプが生産される。つまり、L材から発生する黒液の量はN材よりも少なく、その結果、蒸気と電力発生量も少ないことになる。このアンバランスは、黒液を大きなタンクに貯蔵することで平準化される。L材を蒸解すると、貯蔵された黒液を取り出し燃やされる黒液の量は生産量を上回る。一方で、N材を蒸解する場合、生産量を下回る黒液を燃焼し、余剰黒液は貯蔵される。

計画パルプ工場は、基本的に熱エネルギーの自給が可能である。蒸気としての余剰熱は、ブローダウン凝縮器で回収し、凝縮水をボイラーに戻し、熱水はパルプ製造プロセスで利用することができる。

図 6.5.1 パルプ工場蒸気フロー図



Enthalpy Base Zero degC Liquid Water

(3) パルプ工場の電力バランス

表 6.5.6 と図 6.5.2 は、L 材と N 材の蒸解における電力バランスについて、現在著者が知る限り最も正確な推定値を示したものである。

表 6.5.6 パルプ工場電力

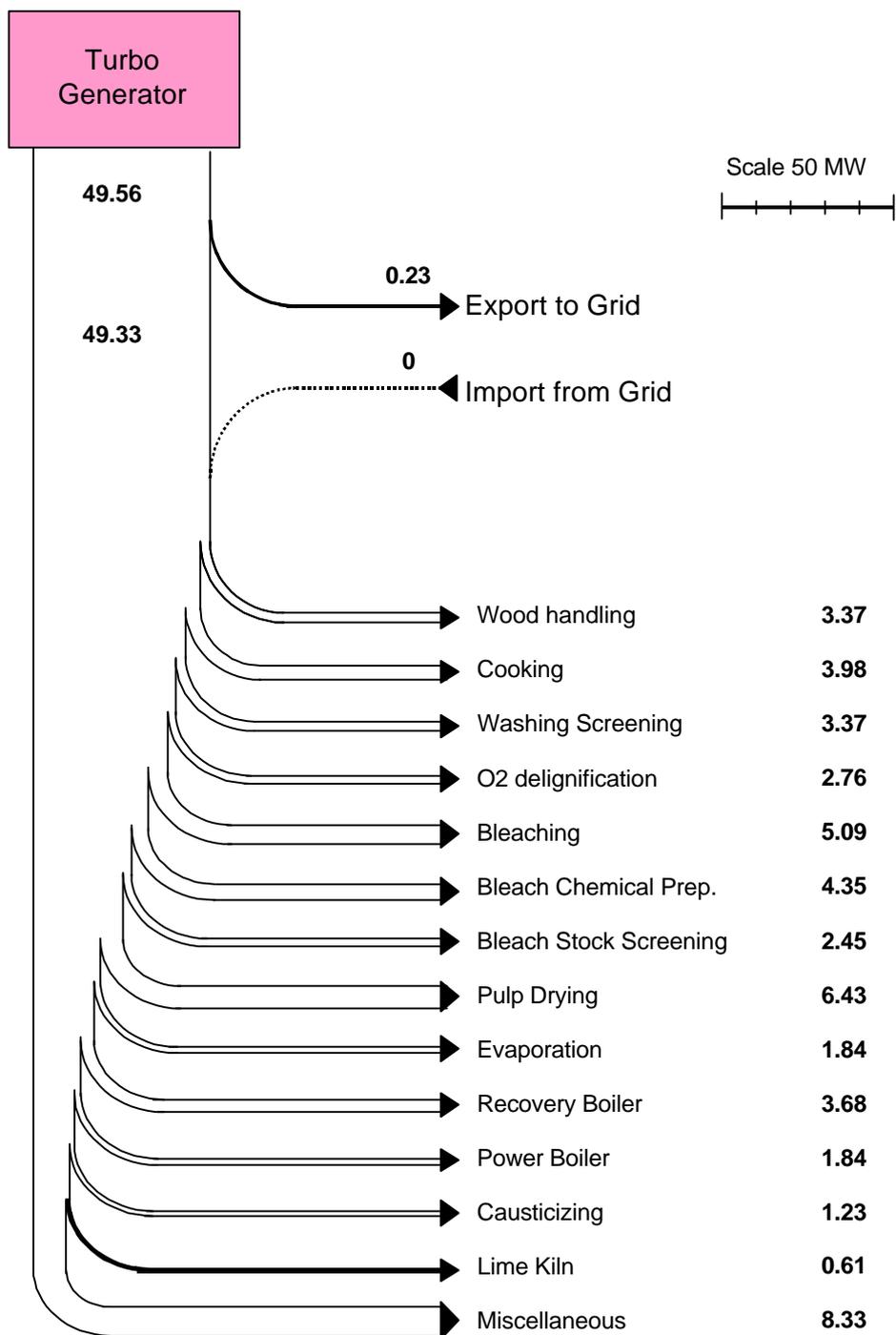
	Unit consump	Softwood	Hardwood	Average	Remarks
Area	kWH/ADt	MW	MW	MW	
Wood handling	55	3.09	3.71	3.37	
Cooking	65	3.66	4.39	3.98	
Washing Screening	55	3.09	3.71	3.37	
O2 delignification	45	2.53	3.04	2.76	
Bleaching	83	4.67	5.60	5.09	
Bleach Chemical Prep.	71	3.99	4.79	4.35	1*
Bleach stock Screening	40	2.25	2.70	2.45	
Pulp Drying	105	5.91	7.09	6.43	
Evaporation	30	1.69	2.03	1.84	
Recovery Boiler	60	3.38	4.05	3.68	
Power Boiler	30	1.69	2.03	1.84	
Causticizing	20	1.13	1.35	1.23	
Lime Kiln	10	0.56	0.68	0.61	
Miscellaneous	136	7.65	9.18	8.33	
Total Consumption	805	45.28	54.34	49.33	
Self generated		55.51	50.95	53.47	
Overall Powert balance		10.23	-3.39	4.14	

Note 1\* : Ozone generator included

N 材と L 材の電力バランスの差は、「パルプ工場の熱バランス」の項で述べた運転方法によって平準化できる。

計画パルプ工場は、基本的に電力の自給が可能である。但し、6.5.(3)「必要なユーティリティと原単位」の c 項「パルプ工場の所要電力量」で述べたように、送電網への接続を常に維持しておく必要がある。

図 6.5.2 パルプ工場電力フロー図



## 6.6 工場配置図

Mill Site 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。

工場立地を、特定の場所に絞る場合には、詳細な地形測量図や地耐力測定データに基づいて「(2)予想される工場配置図」の妥当性と問題点を確認する必要がある。

### (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

- a. 原材料・副資材を搬入する、道路および鉄道の接続を合理的に行うこと
- b. 製品の出荷・輸送を合理的に行うこと
- c. 工場用水の取水点入れおよび同排水の放流点との接続を考慮すること

#### 2) 工場内の各プロセス間の物流を効果的に行うこと

膨大な原材料・副資材を使用して、2000 トン近い製品を生産する、年産 50 万 ADt の BKP 工場にとり道路、鉄道などの輸送・荷役インフラが重要であることは、明らかであるが、同時に工場内でのプロセス間の物流を出来るだけ効果的に行うことも、極めて大切である。これにより、生産および品質管理が適正に行われると共に、原材料・諸資材およびエネルギーの損失が、最小限に押さえられ、操業コストも低減する。

#### 3) 排水以外の環境汚染源が、工場外に及ぼす直接的影響を最小限に押さえること

臭気、ダスト、振動および騒音などの放出の影響は、発生源と居住地区との距離および支配的な風向きに強く左右されるので、工場の中でも可能性のある発生源は、その影響が最小となるよう配置すべきである。

#### 4) 将来の増設の可能性を考慮すること。

パルプ部門だけでなく出来れば製紙部門の事も考えておく

### (2) 予想される工場配置図

図 6.6.1 工場配置図の通り。

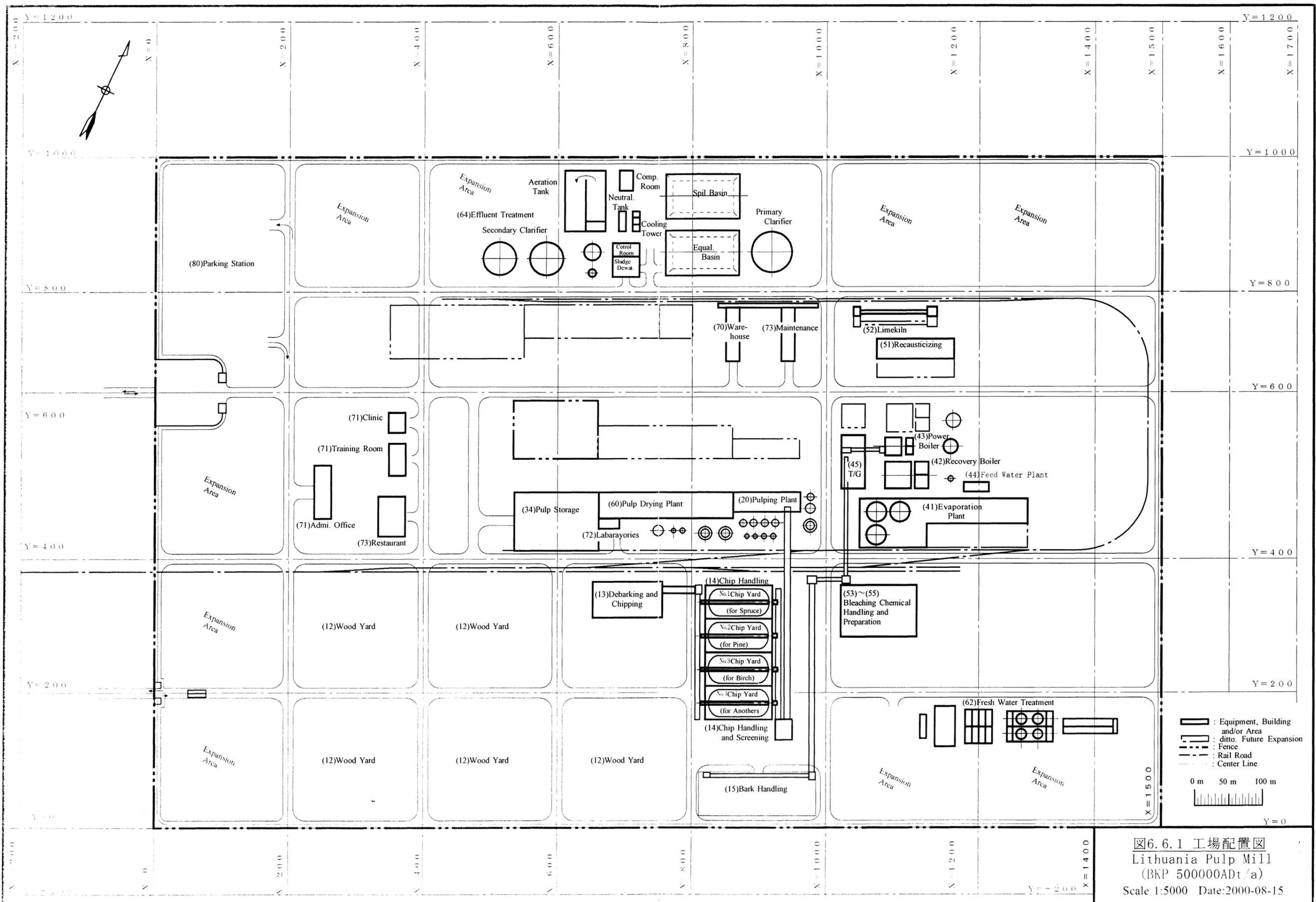


図6.6.1 工場配置図  
 Lithuania Pulp Mill  
 (BKP 500000ADt/a)  
 Scale 1:5000 Date:2000-08-15

## Annex 6.1 リトアニア パルプ工場 (Yield wood to pulp BSKP 42.0%, BHKP 47.0%)

### 1. 設計基準 (Design Base)

#### 1) 製品 (Product)

- (1) 製品 : Bleached sulphate pulp (BKP)
- (2) 種類 : Paper Grade
- (3) 市場 : Export mainly to Europa
- (4) 白色度 : 89 ~ 90 % ISO
- (5) 水分 : 10 %
- (6) 製品の形態 : Sheet Pulp

#### 2) 生産能力 (Production Capacity)

- (1) リトアニアパルプ工場のBKP生産能力は、同国の原木供給可能量と製品の国際市場に於ける競争を考慮して、50万ADt/年に設定された。
- (2) プロセス及び設備のBSKP及びBHKP生産能力比率は、取り敢えず、BSKP 1.00に対して、BSKP 1.20と仮定した。

**表1 生産能力と操業計画 (Production Capacity and Operation Plan)**

	unit	BSKP	B H K P	Total or Av.
a.Operation plan	d/a	188	152	340
b.Production rate		1.00	1.20	
c.Daily average production	ADt/d	1350	1620	1471
d.Annual production	ADt/a	254257	245743	500000

#### 3) パルプ原木 (Pulp Wood)

- (1) リトアニア国内産の林材を、工場の原材料即ちパルプ原木として使用されるだろう。リトアニアでの、第2次現地調査の結果に依れば、2007年から2020年迄に期間の原木供給の平均的構成割合は、針葉樹が55%で広葉樹は45%と想定された。
- (2) もし、「BKP 50万ADt」の工場の年間生産生産能力変更しないのであれば、原木供給の構成割合が、将来変動したとしても、工場の操業に技術上の重要な影響は、招かないだろう。

プロセスと設備は、表2に示された様に針葉樹と広葉樹を使用する設計となるだろう。

**表2 原木供給条件 (Wood Supply Condition)**

	unit	BSKP	B H K P	Total or Av.
a. Wood species		Spruce, etc.	Birch, etc.	
b. Wood density	kg/ m <sup>3</sup> sub	405	427	415
c. Unit wood consumption	m <sup>3</sup> sub/ADt	5.30	4.48	4.90
d. Wood supply ratio	%	55.0	45.0	100
e. Annual wood consum.	m <sup>3</sup> sub/a	1346939	1102041	2448980

### 2. 設計前提条件 (Design Premise)

#### 1) 工程及び設備の生産効率 (Production Efficiency of Process & Equipment)

各工程・部門のプロセスと設備の生産効率は、それぞれの工程・部門毎に設定しているが、蒸解から漂白までのパルプ化工程については、90%としている。  
即ち、公称設計日産能力の90%を平均日産としている。

#### 2) 蒸解薬品 - 白液 (Cooking Chemicals - White Liquor)

表3 蒸解薬品 - 白液Cooking Chemical (White Liquor)

		BSKP	BHKP	
Active alkali to BD chip	%	18.0	17.0	as Na2O based on BD chip fed to digester
Sulphidity	%	30	30	

3) パルプ化工程歩留まり (Pulp Yield to Wood without bark (sub))

- (1) 原木の皮率は、皮付原木容積 (m<sup>3</sup> sob) の13.5%とした。  
従って、皮剥後の原木の容積 (m<sup>3</sup> sub) は、皮付時のそれ (m<sup>3</sup> sob) の86.5%である。
- (2) チップハンドリングによるロスは、皮なし原木 (m<sup>3</sup> sub) の5%とした。  
従って、チップハンドリングの歩留まりは、皮なし原木 (m<sup>3</sup> sub) に対して、95%で有る。  
(チップハンドリング=チップング、チップ野積み、チップ回収、チップ選別 及びチップ搬送)
- (3) 最終的パルプ化歩留まりは、皮剥ぎ後原木に対して、BSKPは42%及びBHKPGAは47%に設定した。
- (4) 洗浄工程から、乾燥工程までの各工程毎の歩減り設定は、表4に示すとおりである。
- (5) 蒸解工程の歩減りと歩留まりは、我々の設計作業に便利なように、上述の(2)から(4)の前提に基づいて算出している。

表4 パルプ化工程歩留まり (Yield of pulping process) 1/2

Process	BSKP						HBKP					
	Process		Accu. yield	Material flow			Process		Accu. yield	Material flow		
	losses	yield		Unit	Daily balance					Unit	Daily balance	
	%	%	%	kg/ADt	BDt/d		%	%	%	kg/ADt	BDt/d	
1 Raw Wood with bark		100	116	2477	3345			100	116	2214	3587	
2 Barking	13.5	86.5	100	2143	2893	452	13.5	86.5	100	1915	3102	484
3 Chip screen & handling	5.0	95.0	95.0	2036	2748	145	5.0	95.0	95.0	1819	2947	155
4 Cooking	52.1	47.9	45.5	975	1316	1432	46.4	53.6	50.9	975	1579	1368
5 Washing	0.5	99.5	45.3	970	1310	7	0.5	99.5	50.7	970	1571	8
6 UKP Screening	1.0	99.0	44.8	960	1296	13	1.0	99.0	50.1	960	1556	16
7 O2 Delignification	2.0	98.0	43.9	941	1271	26	2.0	98.0	49.1	941	1525	31
8 Bleaching	3.4	96.6	42.4	909	1227	43	3.4	96.6	47.5	909	1473	52
9 BKP Screening	0.5	99.5	42.2	905	1221	6	0.5	99.5	47.2	905	1465	7
10 Drying(=Final products)	0.5	99.5	42.0	900	1215	6	0.5	99.5	47.0	900	1458	7

表4 パルプ化工程歩留まり(Yield of pulping process) 2/2

Process	BSKP and BHKP					
	Process		Accu. yield	Material flow		
	losses	yield		Unit	Daily balance	
	%	%	%	kg/ADt	BDt/d	
1 Raw Wood with bark		100	116	2348	3452	
2 Barker	13.5	86.5	100	2031	2986	466
3 Chip screen & handling	5.0	95.0	95.0	1929	2837	149
4 Cooking	49.5	50.5	48.0	975	1434	1403
5 Washing	0.5	99.5	47.8	970	1426	7
6 UKP Screening	1.0	99.0	47.3	960	1412	14
7 O2 Delignification	2.0	98.0	46.3	941	1384	28
8 Bleaching	3.4	96.6	44.8	909	1337	47
9 BKP Screening	0.5	99.5	44.5	905	1330	7
10 Drying(=Final products)	0.5	99.5	44.3	900	1324	7

#### 4) 原木容積重と原木原単位 (Wood Density & Unit Wood Consumption)

- (1) 我々は、原材料として、使用するであろうリトアニアの各種の樹種のパルプ化適性と、これら原料から生産された製品の品質を、確認する為のラボテストを実施していないが、調査班員及び counter partner から提供されたデータ及び情報を、工場設計の前提として採用した。
- (2) 従って、我々は、新しいテストの結果から導き出される結論と、我々の報告書の結論との間に大きな齟齬が現れることは予期していないのであるが、このプロジェクトの潜在的投資家は、これらのデータ及び情報を直接確認する事が少なくとも必要だろう。

表 5 原木容積重と原木原単位 (Wood Density & Unit Wood Consumption)

Wood		BSKP(55%)			BHKP(45%)			Average		
Species	Density kg/m <sup>3</sup> sub	ratio	yield	m <sup>3</sup> -	ratio	yield	m <sup>3</sup> -	ratio	yield	m <sup>3</sup> -
		%	%	sub/t	%	%	sub/t	%	%	sub/t
1. Spruce,stemwood	400	55.0	42.0	5.36						
2. Spruce,branches	600	0.0	42.0	3.57						
3. Pine	410	45.0	42.0	5.23						
<b>Soft Wood A v e .</b>	405	100	42.0	5.30						
4. Alder	360				36.0	47.0	5.32			
5. Aspen	400				18.0	47.0	4.79			
6. Birch	490				46.0	47.0	3.91			
7 .Oak	600				0.0	47.0	3.19			
8. N.Balsam Poplar	400				0.0	47.0	4.79			
<b>Hard Wood A v e</b>	427				100	47.0	4.48			
1. Spruce,stemwood	400							30.3	42.0	5.36
2. Spruce,branches	600							0.0	42.0	3.57
3. Pine	410							24.8	42.0	5.23
4. Alder	360							16.2	47.0	5.32
5. Aspen	400							8.1	47.0	4.79
6. Birch	490							20.7	47.0	3.91
7 .Oak	600							0.0	47.0	3.19
8. Mixed Species Balsa	400							0.0	47.0	4.79
<b>SW &amp; HW Total Ave.</b>	415							100	44.3	4.90

#### 5) 黒液固形分発生量 (Dry Solids of Black Liquor)

- (1) 有機物固形分 D S t/dは、蒸解、洗浄及びO<sub>2</sub>脱リグニン各工程の歩減りに基づいて、算出した数字である。
- (2) 無機物固形分 D S t/dは、蒸解薬品の実重量に基づいて算出した数字である。

表 6 黒液固形分発生量 (Dry Solids of Black Liquor)

	unit	BSKP	BHKP	SB & HB Ave
a. Organic Total	ODt/d	1465	1407	1439
b. Inorganic Total	ODt/d	783	793	787
c. Total Solids	ODt/d	2248	2200	2226

## Annex 6.2 リトアニアの河川水情報

### 1. The water consumption of proposed BKP mill

As the BKP mill requires a large amount of fresh water, it is important to secure a reliable source of raw water and a recipient of effluent to be discharged.

In fact, they constitute the most fundamental requirements to be considered in the mill site selection.

The water unit consumption of proposed BKP mill is  $65 \text{ m}^3/\text{ADt}$ ,  $27\text{-}30\text{m}^3/\text{ADt}$  of which is used as process water and residual  $35\text{-}38\text{m}^3/\text{ADt}$  of which is used for another purposes such as cooling water, sealing water, boiler feed water and etc., in the mill.

The process water as of  $27\text{-}30 \text{ m}^3/\text{ADt}$  is sent to effluent treatment plant before discharge to the recipient, and the as of residual  $35\text{-}38\text{m}^3/\text{ADt}$  is sent directly to the same.

The total annual water consumption comes to 32 millions  $\text{m}^3/\text{a}$  ( $=1.1 \text{ m}^3/\text{sec} \times 3,600 \times 24 \times 340$ ), and this figure is a fairly large amount but it is expected to be acceptable considering with the flow volume of rivers close to any of the three candidate sites.

General water consumption data in the country are shown in “Table 1 Water Consumption in Lithuania”. At present, industrial water consumption in the country amounts to 58 millions  $\text{m}^3/\text{a}$ .

表1 リトアニアの水使用状況

Unit: thousand  $\text{m}^3/\text{year}$

	Industrial	Household	Power generation	Agriculture	Fish farming	Others	Total	Surface water	Ground water
Alytus	2740	4216	924	137	13801	187	22004	15762	6243
Kauno	18407	23216	1991394	779	20211	409	2054415	2028808	25608
Klaipėdos	10393	19447	1767	0	2467	243	34317	11432	22885
Marijampolės	1805	7174	51	45	4990	41	14106	5945	8161
Panėvežis	5445	10232	753	278	3500	276	20483	6362	14122
Siauliai	1916	3273	626	368	6918	62	18163	7704	10459
Tauragės	184	3145	67	73	0	46	3515	52	3463
Telsiai	5760	4064	2094	188	1100	0	13206	7165	6041
Utenos	2250	9198	2782482	66	10723	28	2804747	2793235	11513
Vilnius	9393	36173	4848	326	29338	7	80085	39546	40539
合計	58293	120139	4785007	2259	93047	1297	5065042	4916009	149033

Sources 2. : Natural resources and environmental protection A501/Lithuania Statistics

Department 1998. Water use by Utenos (power company) is cooling water for its nuclear power plant.

### 2. The quality of river water

The quality of mill water is a very important issue for the proposed BKP mill.

The quality of river(s) water which are flowing close to the candidate sites are shown in Table 2 “Water quality of Selected Rivers in Lithuania”. Generally, the water of those rivers are characterized by high levels of total hardness requiring a slight additional water treatment costs.

表2 リトアニアの特定河川の水質

Unit : mg/l

	Tappi Stand. for BKP Production	Neris						Nemunas				
		downstream of Vilnius			upstream of Yonava		downstream of Yonava		downstream of Alytus		upstream of Rusnes	
		Left bank	Center	Right bank	Left bank	Right bank	Left bank	Right bank	Left bank	Right bank	Center	Right bank
Temperature												
Minnum		0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.5	1.0	0.1	0.0	10	0.3
Maximum		22.6	22.3	22.6	25	25	25	25.0	25.6	25.4	22.1	22.1
Average		9.6	9.6	9.6	9.3	9.7	9.3	10.1	10.7	10.7	16.1	14.5
Turbidity(as SiO2)	25											
Transparency												
Minnum cm		6.0	6.0	6.0	4.0	5.0	5.0	1.0	11.0	12.0	10.0	11.0
Maximum		20.0	20.0	22.0	25.0	24.0	25.0	25.0	22.0	22.0	20.0	20.0
Average		13.0	13.0	14.0	13.0	14.0	15.0	10.1	17.0	17.0	16.0	17.0
Oduor		non	non	non	middle	middle	middle	middle	non	non	non	non
Color (platinum unit)	5°	yellow	yellow	yellow	yellow	yellow	yellow	yellow	yellow	yellow	yellow	yellow
pH	-											
Minnum		7.95	8.04	8.00	7.80	7.80	7.80	7.8	7.4	7	8.1	8.0
Maximum		8.86	8.86	8.76	8.80	8.60	8.50	8.4	9	9	9.0	9.0
Average		8.45	8.46	8.44	8.15	8.17	8.13	8.14	8.24	8.25	8.5	8.5
Hardness (as CaCO3)	100	180	175	180	225	210	205	230	200	205	210	215
Minnum mg ekv/l		2.6	2.2	2.3	3.8	3.9	3.8	4.4	3.8	4.0	3.8	4.3
Maximum		4.7	4.7	4.7	5.6	4.9	4.5	5.0	4.2	4.2	4.5	4.3
Average		3.6	3.5	3.6	4.5	4.2	4.1	4.6	4.0	4.1	4.2	4.3
Silica Solubility as SiO2	20											
Minnum mg/l		4.2	4.2	4.2	1.3	1.3	1.4	1.8	5	4.7	1.0	1.0
Maximum		5.6	5.5	5.5	4.0	4.0	4.0	4.0	5.2	5.1	4.0	4.0
Average		5.0	4.8	4.9	2.7	2.4	2.5	2.7	5.1	4.9	2.6	2.6
Ferric contents (as Fe)	0.1											
Minnum mg/l		0.20	0.10	0.10	0.16	0.15	0.01	0.15	0.29	0.23	0.01	0.10
Maximum		0.50	0.50	0.50	0.48	0.36	0.66	0.31	0.42	0.4	0.30	0.30
Average		0.36	0.30	0.32	0.30	0.27	0.34	0.26	0.36	0.33	0.13	0.20
Manganese(as Mn)	0.05											
Minnum mg/l		1.2	1.2	1.2	12.0	12.0	7.8	9.7	11.0	13.0	9.7	12.0
Maximum		30.0	22.0	22.0	22.0	24.0	15.0	21.0	15.0	16.0	17.0	17.0
Average		13.6	7.3	10.8	16.5	18.5	10.1	16.9	13.0	14.2	13.9	15.3

---

---

## 第 7 章 工場建設計画

---

---

## 第7章 工場建設計画

### 7.1 工場建設計画

以下に記述する各項目は、投資主体による「投資の意志決定」に始まり、建設工事を経て完成設備の「商業運転開始」に至る過程につき、各種の工場建設方式や実施過程の代替案から選択し、本計画作成に想定した方法論および想定条件の設定内容である。

#### (1) 投資開始前業務と経費

##### 1) 投資開始前業務

投資の意志決定は投資主体自身による「投資前調査」結果の評価によって行われる。投資前調査は「予備調査」および「詳細フィージビリティ・スタディ」の手順で行われるものと仮定した。同調査ではプロジェクトの「実現性」が重視され、特にプロジェクト**実施上必要不可欠な全ての条件の確認**が行われる。この中には、原料供給の確実性調査（政府森林企業による供給分の事前保証確認を含む）、立地確定調査および土地取得の確実性（権利関係、法的制約、等）調査、環境影響評価、周辺社会調査、資金調達の確認、政府の優遇措置確認、等の重要事項が含まれる。

この投資前調査は、投資主体の費用で実施されるが、投資主体が複数企業の共同投資体である場合もある。また、投資前調査費用を含む投資前費用は建設仮勘定として投資確定後設立される「新会社」の投資金の一部とされる場合もあるが、今回の投資所要資金には含めない。

更に、これら調査結果を基に投資家による投資決定が行われ、新会社の設立が行われることになるが、その間にも新会社設立にかかる多くの手続きが必要となる。これらの新会社設立前経費についても上記の調査費用同様、投資主体の経費処理方針にもよるが、本調査ではこれらの新会社設立前経費は投資所要資金には含めない。

##### 2) 投資開始後

プロジェクトの投資は新会社の設立と同時に開始される事とする。即ち、新会社の運営にかかる経費は全て投資所要資金の一部とし資本金に繰り入れられる。

## (2) 建設プロジェクトチーム

新会社の組織は、発足時点ではプロジェクトの実施を主体とした組織形態をとり、投資主体の建設プロジェクトチームが組織の中心となる。同チームは時間と共にプロジェクトの進捗に合わせて組織の拡充と組み替えが行われる。更に、建設工事の後半になると企業経営、工場の操業・管理に入るための組織に形をかえる。従って、新会社の組織と陣容も時間と共に拡大し、工事完了前6ヶ月にはほぼ企業としての最終組織に近い形になるとの想定をしている。

尚、建設期間前半の投資主体の組織は、採用すべき契約方式により異なる。投資主体自身が直接プロジェクト管理（設計、発注、工事管理、等）を実施する場合は、設計グループを含めた大型のプロジェクトチームを組織する必要があるが、エンジニアリング・コントラクターに基本設計を含めて一括発注する場合（Lump-sum Turn-key）は大きな組織は不要である。

## (3) 契約方式

本計画における契約方式は、基本設計（Basic Engineering）、購買（Procurement）、工事管理（Construction Management）を行う経験豊かなPMC（Project Management Consultant）を雇用した実施組織を想定している。本方式では、プラント設備、設計および据え付け工事は、原則としてプラントの構成ユニット毎に発注する方式を想定している。

プロジェクト実施工程の管理は、契約に基づき投資主体の代行（on behalf）としてのPMCによって行われ、投資主体のプロジェクトチームがこれを監督する。下請け企業に対する支払は、PMCの査定に基づく出来高に対し、投資主体のプロジェクトチーム責任者の承認を得て行われる。PMCは建設の工事期間、設備全体の能力および設備の性能、製品の品質、について一定の責任を負う。

## (4) 試運転およびコミショニング

試運転は個別機器の無負荷運転と部分的負荷運転によって行われ、それぞれの運転結果により保証性能の検査が行われる。それぞれのユニット設備供給者は、機械的性能および製品品質につき投資主体に対し保証し、PMCは投資主体に代わりその保証値を検証する。契約性能に達するまでの試運転期間には期限を設け、ユニット供給者に修復責任および罰則を負わせる。

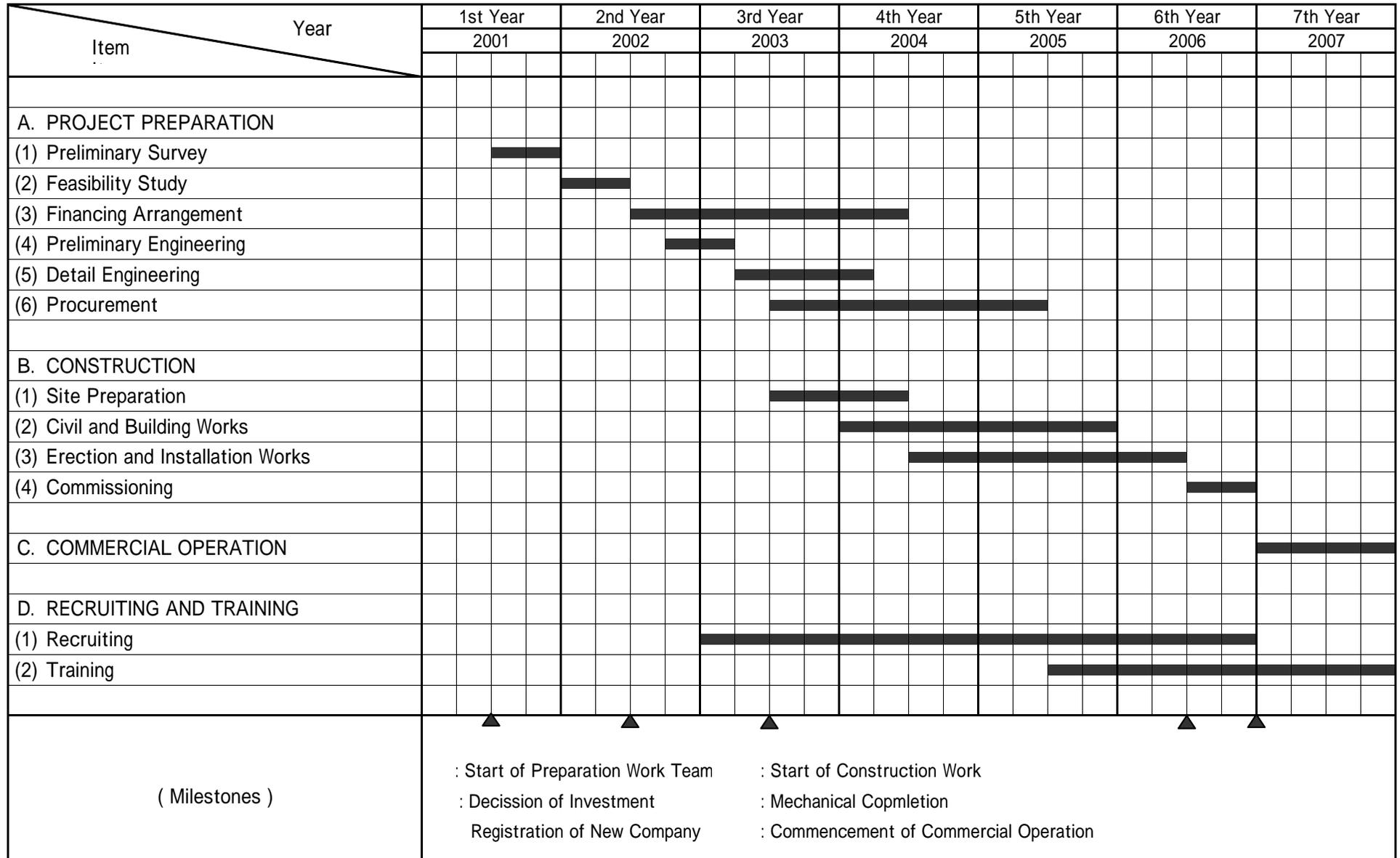
機械的試運転、部分的負荷運転が終了次第プラント全体としてのコミッショニングを開始する。この期間の設備運転は投資主体の要員（シフトオペレーターおよび指導員）が行い、PMC およびユニット供給者のエンジニアがこれを補佐する。一定時間の連続運転に成功した段階でコミッショニングを終了し、商業運転に移行する。

## 7.2 建設スケジュール

以上全工程の主要区分点は以下の通りである。また、図 7.2.1 に示すとおりである。

<u>作業項目</u>	<u>期間（開始月・完了月）</u>
I. 準備作業	
a. 予備調査	0～6
b. フィージビリティ・スタディ	6～12
c. 資金調達	12～36
d. 基本設計	15～21
e. 詳細設計	21～33
f. 機材調達	24～48
II. 建設作業	
a. 整地工事	24～36
b. 土木・建築工事	30～54
c. 機器据付工事	36～60
d. コミッショニング	60～66
III. 商業運転開始	66～
IV. 採用・訓練	
a. 採用	18～66
b. 教育・訓練	48～

図7.2.1 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 総所要資金および資金計画

### 8.1 総所要資金見積

#### (1) 見積基本条件

##### 1) 基本見積書

本パルプ工場の基本見積書は、JICA チーム作成による見積仕様書に準じてヤコペリ (JAAKKO POYRY) 社が 2000 年 6 月に見積・作成したものであり、これらの基本的な調査資料は、「付録 8-1 基本見積書」および「付録 8-2 見積仕様書」としてそれぞれ本報告書の巻末に添付する。

##### 2) 見積範囲

本見積には、下記に示すような年産 500,000 トンの新設パルプ工場設備と付属施設が含まれる。

- Wood handling and chip screening
- Pulp preparation line
- Pulp drying and baling
- Recovery & Power
- Chemical preparation
- Common mill systems
- Service departments
- Mill site

##### 3) 通貨交換レート

本見積は 2000 年 4 月時点で下記のような交換レートを持つ通貨に基づき積算している。

1 USD = 4.00 LTL (リトアニア Litass)

1 USD = 107 JPY (日本)

1 USD = 8.8 SEK (スウェーデン)

1 USD = 6.32 FIM (フィンランド)

1 USD = 0.94 EUR (ユーロ)

4) 見積基準時

見積の基準時は 2000 年第 2 四半期とする。

機械・機器設備価格および建築工事費等はすべて 2000 年第 2 四半期における売値および見積固定価格とする。

(2) 総投資額

1) 土地取得費

工場用地、原木受入および貯蔵用地、製品倉庫用地、用役設備用地などを含めた総敷地面積は 200 ヘクタールで、その土地取得費は 300 千米ドルである。

2) 敷地造成費

樹木伐採、除根、切土、盛土、整地等を含めた敷地造成費は 26083 千米ドル（外貨 23475 千米ドルおよび内貨 2608 千米ドル）である。

3) 工場建設費

工場建設費は 601984 千米ドルで、外貨および内貨の内訳は下表の通りとなる。

表 8.1.1 工場建設費内訳

(Unit: USD 1000)

Item	Foreign Portion	Local Portion	Total
1. Civil and Building Works	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 <sup>*)</sup>	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.

#### 4) 操業前費用

商業運転に入る前の段階で発生し、プロジェクトの形成・実施期の各段階で生じる操業前費用は 11939 千米ドルである。主な費用の内訳は下記の通りである。

従業員給料：	66 %
訓練用資材費、外部訓練費用および旅費：	11 %
訓練および試運転指導員(メーカーおよびコンサルタント)：	15 %
試運転期間の原料、消耗品費：	8 %

原料および用役費のロスは上記項目に含まれている。

#### 5) 予備費 (Physical Contingency)

設計概念の軽微な変更、見積精度、予見不能費用に対して約 7 % (対外貨約 6.8% および対現地貨約 9.3%) の予備費を見込むものとする。

#### 6) 初期運転資本金

初期運転資本金は、販売による収入が始まる前に在庫等に形を変えて必要となる資金であり、操業開始前に準備しておく必要がある。下のような計算で求めた金額を計上する。

原料在庫：	原木の 60 日分
薬品 / 包装材在庫：	30 日分
製品在庫：	工場原価の 15 日分相当
売掛金：	総売上高の 30 日分相当
(マイナス)買掛金：	( - ) 変動費の 1 ヶ月分相当

なお、スペアパーツ (2 年分) は工場建設費に含まれているので、初期運転資本から除外している。

#### 7) 輸入関税

紙パルプ製造設備、鋼構造物、アルミ製品等の輸入資本財は無税となっており、本投資額見積では輸入関税は考慮していない。

8) 付加価値税 (VAT)

現地調達材料費、下請工事費等の内貨要素に対して 18% の VAT が賦課されるものとする。

9) 建設期間中金利 (IDC)

IDC は、次項「8.2 資金計画」で述べる条件、すなわち借入金対自己資本比率を 70 : 30 とし、長期借入金の利率を年率 10% として計算する。また、借入金スケジュールは下表の通りとする。

表 8.1.2 借入金スケジュール

	Year	Disbursement Schedule (%)
	1st year	(0.5) 21.7
	2nd year	(1.0) 28.1
	3rd year	(1.0) 32.1
	4th year	(1.0) 18.1
	Total	(3.5) 100.0

10) 総投資額

総投資額は 855675 千米ドルで、その内訳は次の通りである。

表 8.1.3 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

資金調達案件は以下の通り仮定する。

### (1) 借入金と自己資本比率

総所要資金の借入対自己資本比率は 70 : 30、すなわち 70% を長期借入金、30% を自己資本金とし、長期借入金は外国の融資を受けるものとする。

### (2) 長期借入金の融資条件

#### 1) 返済条件

借入金元本は、建設期間（3.5 年間）据置き、その後 10 年 20 回均等分割半年賦返済とする。

#### 2) 金利

年利 = Libor + 2.5 ~ 3.0% = 10%

なお、Libor ( London Interbank Offered Rate ) の近年の推移については図 8.2.1 参照。

### (3) 短期借入金

本プロジェクトの実施期間および操業期間中に資金不足を生じた場合は、短期借入を行うものとし、借入条件は次の通りとする。

1) 返済条件： 12 ヶ月以内

2) 年利： 14.7%

（リトアニア国内銀行の 1998.1 ~ 1999.12 までの短期金利の推移から推定した 2000 年央の短期金利：図 8.2.2 参照）

表 8.2.1 借入スケジュールおよび建設期間中金利

1. TOTAL INVESTMENT COST

Item	%	Investment Cost (USD 1000)
Debt	70.0	598973
Equity	30.0	256702
Total	100.0	855675

2. INTEREST RATE

Interest Rate : 10% per year

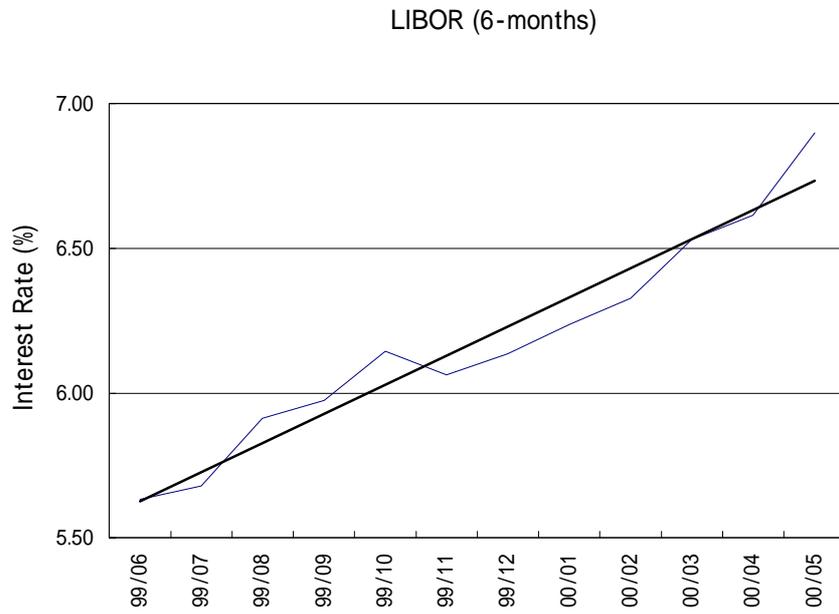
3. DEBT PORTION DISBURSEMENT

Year (Number of year)	%	Disbursement (USD 1000)
1st year (0.5)	21.7	129961
2nd year (1.0)	28.1	168336
3rd year (1.0)	32.1	191960
4th year (1.0)	18.1	108716
Total (3.5)	100.0	598973

4. SUMMARY OF INTEREST DURING CONSTRUCTION

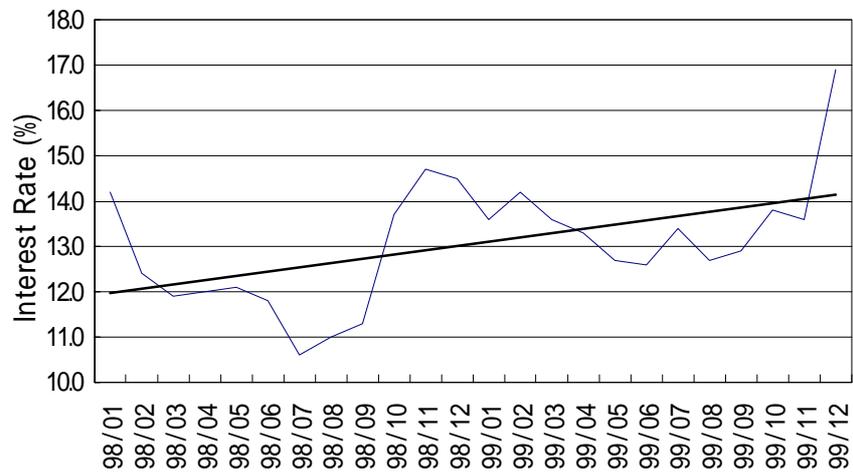
Year	Interest (USD 1000)
1st year	3249
2nd year	21527
3rd year	40181
4th year	53978
Total	118935

図 8.2.1 Libor (1999.5 ~ 2000.5)



Source: Mortgage (ARM) Indexes

図 8.2.2 リトアニアの短期金利 (1998 - 1999)



Source: Data provided by the Bank of Lithuania

付録 8-1

基本見積書

LITHUANIAN PULP MILL

CAPITAL COST ESTIMATE

CONTENTS	1	Basis of Calculation
	2	Summary of Capital Costs

ANNEXES	1	Summary of Pulp Mill Estimate
	2	Foreign and Local Costs
	3	Capacities of Process Areas

DISTRIBUTION

Rev.	Date/Checked	Date/Approved	Date/Issued	Notes
Orig.				Original issue

## 1 BASIS OF CALCULATION

### General

The capital cost estimate for a new pulp mill is based on the process balance calculation and technical specifications received from UNICO. The design capacities of the process areas are presented in annex 3.

The proposed accuracy of the estimate is +10...-15 %.

The estimate includes a new pulp and paper mill with the auxiliary departments and facilities within the mill site, as follows:

- Pulp mill, capacity 500 000 ADt/a:
- Wood handling and chip screening
  - Pulp preparation line
  - Pulp drying and baling
  - Recovery & Power
  - Chemical preparation
  - Common mill systems
  - Service departments
  - Mill site

### Exchange rates

The calculations are based on the exchange rates, valid in April 2000:

- 1 USD = 4,00 LTL (Litas)
- 1 USD = 107 JPY Japan
- 1 USD = 8,8 SEK Sweden
- 1 USD = 6,32 FIM Finland
- 1 USD = 0,94 ECU

### Cost level

The cost level of the estimate is the second quarter of 2000:

The prices of machinery and equipment correspond to the price level of the offers with the fixed prices in the 2nd quarter of 2000.

The price level of the building costs corresponds to the level on which a fixed price contract could be agreed during the 2nd quarter of 2000.

**Civil Works**

The civil costs are based on file information of JAAKKO PÖYRY and on the site survey in Lithuania.

**Machinery**

The machinery and equipment costs are based on the preliminary specifications and on cost file prices. The freight and erection costs have been included in machinery costs. The main supplies include also start-up and training costs.

**Piping**

The costs include pipes, fittings, pipe supports, hand valves and insulation.

**Electrical**

The main switchgear of 110 kV and 20 kV cable to the site is included in the costs outside of mill fence. The transformers, MCC's, AC motors, variable speed drives, power and control cables and lighting costs are included in the estimate.

**Process control**

The costs of field instruments, control and on-off valves, distributed control system and quality control systems are included in the estimate. The machine control costs are mostly included in machinery costs of main suppliers.

**Erection costs**

The specified labor costs are complete contractor costs including wages, fringe benefits, insurance expenses, contractor's overhead and profit.

**Indirect costs**

The costs have been estimated from previous similar projects.

The temporary facilities and services, engineering, construction management, site supervision, project administration, owner's costs, start-up and training costs are included in the estimate.

**Costs outside the mill fence**

The costs are included in the pulp mill costs and include the following costs:

- Railroads access to the mill site
- Road access to the mill site
- Raw pumping station and inlet pipe
- Effluent outlet pipe
- 110 kV switchgear and 20 kV cable to the site
- Gas reduction station and gas inlet pipe

The transportation of goods is supposed mainly done by railroads. No harbor warehouse for finished goods is included in estimate.

The costs of the apartments and houses of the mill personnel are not included in the es-

estimate, because the best site alternatives are relatively close some population center.

### **Contingency**

To cover minor changes in the technical concept and to compensate for possible inaccuracies in the calculation, an allowance of approx. 7 %, has been added.

### **Exclusions**

The following costs are not included in the estimate:

- Working capital
- Interest during construction
- Taxes, duties, licenses
- Escalation after 2<sup>nd</sup> quarter of 2000
- Financing costs

## **2 SUMMARY OF CAPITAL COSTS**

### **PULP MILL**

The estimated total cost for the pulp mill is 698 million USD.

The cost includes the land acquisition cost and the costs outside the mill fence.

### **ESTIMATES BY PROCESS AREAS**

The investment cost summaries by process areas are presented in the annex 1:  
Summary of pulp mill estimate

### **FOREIGN AND LOCAL COSTS**

The breakdown of the foreign and local costs is presented in the annex2.

**ANNEX 1**

**SUMMARY OF PULP MILL ESTIMATE**

**JAAKKO PÖYRY**

**Investment Estimate**

**Cost Summary**

**Lithuanian Pulp Mill**

- 1000 USC

付 8-8

Area	Description	0 Unclassified	1 Civil Works	2 Machinery	3 Piping	4 Electrical Equipment	5 Process Control	6 Painting & Insulation	7 Ventilation	9 Spare Parts	1 - 9 Total
1	Woodhandling		19 745	24 757	1 972	2 874	682	405	867	1 018	52 319
2	Pulp Line		5 168	87 890	9 637	5 452	6 386	2 217	1 030	4 974	122 754
3	Pulp Drying		19 696	43 481	3 220	5 594	3 288	686	3 164	1 201	80 330
4	Recovery & Power		28 413	82 286	6 253	9 694	4 194	1 946	2 838	1 728	137 354
5	Chemical Preparation		8 685	31 166	2 393	3 894	3 529	719	2 752	411	53 548
6	Common Mill Systems		22 951	7 383	1 789	1 809	972	189	103	515	35 710
7	Service Departments		8 393	5 216	249	103			1 739	252	15 952
8	Mill Site		26 083	3 937	3 855	2 058	546	306		189	36 975
	Subtotal		139 133	286 117	29 369	31 477	19 596	6 469	12 492	10 287	534 941
9	Indirect Costs:										
91	Temporary Facilities and Services	22 000									22 000
92	Engineering	38 000									38 000
93	Construction Mgmt, Site Supervision, Administrative	30 000									30 000
94	Pre-operational Expenses, Training, Start-up	15 000									15 000
	Subtotal	105 000	139 133	286 117	29 369	31 477	19 596	6 469	12 492	10 287	639 941
100	Land Acquisition	300									300
101	Costs outside the Mill Fence	1 683	1 910	263	3 260	4 350	30	20	293	130	11 939
	Contingencies										45 820
	<b>TOTAL</b>										<b>698 000</b>

: Breakdown excluding contingency, %      16.4      21.7      44.7      4.6      4.9      3.1      1.0      2.0      1.6      100.0

# JAAKKO PÖYRY

## Investment Estimate

### Cost Summary

Lithuanian Pulp Mill

1000 USD.

Area	Description	0 Unclassified	1 Civil Works	2 Machinery	3 Piping	4 Electrical Equipment	5 Process Control	6 Painting & Insulation	7 Ventilation	9 Spare Parts	1 - 9 Total
1	<b>WOODHANDLING</b>										
10	Woodhandling, Common		447	2 058	1 972	2 874	682	405	867	168	9 472
11	Wood Receiving		550								550
12	Wood Yard		1 407								1 407
13	Debarking and Chipping		6 690	10 831						449	17 970
14	Chip Handling		9 070	10 082						337	19 488
15	Bark Handling		1 581	1 786						64	3 431
1	<b>Total</b>		<b>19 745</b>	<b>24 757</b>	<b>1 972</b>	<b>2 874</b>	<b>682</b>	<b>405</b>	<b>867</b>	<b>1 018</b>	<b>52 319</b>
2	<b>PULP LINE</b>										
20	Pulp Line, Common								1 030		1 030
21	Cooking ( Continuous digester ) and Washing		1 737	44 949	353	891	1 351	56		3 103	52 440
22	Knot Separation and Pulp Screening		2 256	5 866	1 673	1 816	813	281		291	12 996
23	Oxygen Delignification		130	9 744	1 958	779	1 069	629		521	14 830
24	Bleaching ECF = (QZ)(PO)DD		1 045	27 332	5 652	1 966	3 153	1 252		1 058	41 458
2	<b>Total</b>		<b>5 168</b>	<b>87 890</b>	<b>9 637</b>	<b>5 452</b>	<b>6 386</b>	<b>2 217</b>	<b>1 030</b>	<b>4 974</b>	<b>122 754</b>
3	<b>PULP DRYING</b>										
30	Pulp Drying, Common		2 679						3 164		5 843
31	Bleached Stock Screening		2 068	2 550	1 044	277	352	321		139	6 751
32	Wet End and Drying		7 703	32 951	1 828	4 838	2 736	315		540	50 910
33	Cutting and Baling		2 822	7 980	348	480	200	50		522	12 403
34	Pulp Storage		4 424								4 424
3	<b>Total</b>		<b>19 696</b>	<b>43 481</b>	<b>3 220</b>	<b>5 594</b>	<b>3 288</b>	<b>686</b>	<b>3 164</b>	<b>1 201</b>	<b>80 330</b>

付 8 - 9

Area	Description	0 Unclas- sified	1 Civil Works	2 Machinery	3 Piping	4 Electrical Equipment	5 Process Control	6 Painting & Insulation	7 Venti- lation	9 Spare Parts	1 - 9 Total
4	<b>RECOVERY &amp; POWER</b>										
40	Recovery & Power, Common		1 342						2 838		4 180
41	Evaporation		3 875	13 987	1 240	751	998	638		219	21 708
42	Recovery Boiler		14 151	38 708	2 306	2 559	1 862	620		577	60 783
43	Power Boiler		2 919	17 299	247	1 187	204	118		348	22 322
44	Feedwater Plant		621	2 446	370	787	359	83		146	4 813
45	Turbine Generator		3 967	8 898	1 978	233	712	468		344	16 600
46	Power Distribution		1 039			3 942				64	5 045
47	Compressed Air Plant			409	77	189	27	16		15	734
48	Fuel Storage		499	539	35	46	32	2		15	1 169
4	<b>Total</b>		<b>28 413</b>	<b>82 286</b>	<b>6 253</b>	<b>9 694</b>	<b>4 194</b>	<b>1 946</b>	<b>2 838</b>	<b>1 728</b>	<b>137 354</b>
5	<b>CHEMICAL PREPARATION</b>										
50	Chemical Preparation, Common		3 112						1 036		4 148
51	Recausticizing		3 833	11 068	186	891	1 069	214		88	17 350
52	Lime Reburning		1 007	7 041	408	516	643	91		44	9 749
53	Bleaching Chemicals Handling			938	146	98	94	92		46	1 415
54	NaClO3 Plant			5 361	965	643	429	96		54	7 548
54	Chlorine Dioxide Plant		714	3 855	98	118	174	84		81	5 125
55	H2O2 Preparation		19	79	40	28	40	8		11	225
56	Ozone Generation			2 824	550	1 599	1 079	133	1 716	87	7 988
5	<b>Total</b>		<b>8 685</b>	<b>31 166</b>	<b>2 393</b>	<b>3 894</b>	<b>3 529</b>	<b>719</b>	<b>2 752</b>	<b>411</b>	<b>53 548</b>

ft 8 - 10

**JAAKKO PÖYRY**

Investment Estimate

Cost Summary

Lithuanian Pulp Mill

1000 USD

Area	Description	0 Unclassified	1 Civil Works	2 Machinery	3 Piping	4 Electrical Equipment	5 Process Control	6 Painting & Insulation	7 Ventilation	9 Spare Parts	1 - 9 Total
6	<b>COMMON MILL SYSTEMS</b>										
60	Common Mill Systems, Common		250						103		353
61	Raw Water Supply ( outside the mill fence costs )										
62	Fresh Water Treatment		4 726	1 232	577	253	154			175	7 118
63	Cooling Water System		1 268	1 494	527	608	154	75		99	4 225
64	Effluent Treatment		16 457	3 398	527	789	380	83		179	21 813
65	Odor Abatement		250	1 259	158	159	284	31		61	2 202
6	<b>Total</b>		<b>22 951</b>	<b>7 383</b>	<b>1 789</b>	<b>1 809</b>	<b>972</b>	<b>189</b>	<b>103</b>	<b>515</b>	<b>35 710</b>
7	<b>SERVICE DEPARTMENTS</b>										
70	Service Departments, Common		2 047						1 739		3 786
71	Offices, Personnel Facilities		3 887	1 137	82	57				49	5 213
72	Laboratories			1 033	44					53	1 129
73	Maintenance Shops		2 459	2 050	123	45				100	4 778
74	Vehicles			997						49	1 046
7	<b>Total</b>		<b>8 393</b>	<b>5 216</b>	<b>249</b>	<b>103</b>			<b>1 739</b>	<b>252</b>	<b>15 952</b>

11-8-11

**JAAKKO PÖYRY**

Investment Estimate

Cost Summary

Lithuanian Pulp Mill

1000 USD

Area	Description	0 Unclas- sified	1 Civil Works	2 Machinery	3 Piping	4 Electrical Equipment	5 Process Control	6 Painting & Insulation	7 Venti- lation	9 Spare Parts	1-9 Total
8	MILL SITE										
80	Mill Site, Common		12 748	231		310					13 289
81	Fire Protection System		609			457					1 066
82	Roads, Areas		6 939								6 939
83	Railways <i>2000 m</i>		2 661								2 661
84	Fencing, Gates		360								360
85	Pipe Bridges		1 254	3 707	1 211			306		189	6 667
86	Underground Piping		1 512		2 644						4 156
87	Exterior Lighting					457					457
88	Telecommunication					694	546				1 240
89	Grounding Grid					139					139
8	Total		26 083	3 937	3 855	2 058	546	306		189	36 975
1-9	Subtotal		139 133	286 117	29 369	31 477	19 596	6 469	12 492	10 287	534 941

附 8-12

**ANNEX 2**

**FOREIGN AND LOCAL COSTS**

# LITHUANIAN PULP AND PAPER MILL

## FOREIGN AND LOCAL COSTS

- 1000 USD

Item	PULP MILL		
	Foreign	Local	Total
1 Land Acquisition		300	300
2 Site Preparation and Development	23 475	2 608	26 083
3 Civil Works	101 745	11 305	113 051
4 Machinery	277 645	8 472	286 117
5 Piping	27 737	1 631	29 369
6 Electrical Equipment	29 988	1 489	31 477
7 Process Control	18 811	784	19 596
8 Painting and Insulation	5 435	1 034	6 469
9 Ventilation	11 243	1 249	12 492
10 Spare Parts	9 773	514	10 287
11 Temporary Facilities and Services	15 400	6 600	22 000
12 Engineering	35 340	2 660	38 000
13 Construction Mngmt, Site Supervision, Administration	27 000	3 000	30 000
14 Preoperational Expenses ( Traing and Start-up )	9 750	5 250	15 000
15 Costs outside the Mill Fence	9 551	2 388	11 939
Base Project Cost	602 894	49 286	652 180
16 Physical Contingency	41 238	4 582	45 820
17 Price Contingency			
18 Initial Working Capital			
19 Interest during Construction			
Total Financing Required	644 132	53 868	698 000

付 8 - 14

**ANNEX 3**

**CAPACITIES OF PROCESS AREAS**

**PULP MILL**

Lithuanian Pulp Mill					
Area	set	Name	unit	Nominal Design	
				NBKP	LBKP
111-00		Wood Handling and Chip	sub m <sup>3</sup> /d	7 991	7 918
		Screening	sub m <sup>3</sup> /d	6 912	6 849
111-01	2	Scale			
111-02	5	Wood Storage Yard	days 30, m2	5 x 20000	
111-03	2	Debarking Drum	sub m <sup>3</sup> /d	9 875	9 784
111-04	2	Chipper	sub m <sup>3</sup> /d	9 875	9 784
111-05	1	Chip Storage yard	days 5, m2	10 000	
111-06	1	Chip Screen	sub m <sup>3</sup> /d	9 578	9 491
115-00		Cooking	UKP ADt/d	1 611	1 927
		- Continuous digester			
		with impregnation vessel			
116-00		Washing	UKP ADt/d	1 600	1 919
		- Pressure diffuser washer			
117-00	3	UKP Screening	UKP ADt/d	1 586	1 899
		Pressure screens			
	1	DD washer			
118-00		O <sub>2</sub> Delignification	UKP ADt/d	1 555	1 864
		- 2 stages			
		- Washer Ø4,5x7 m			
121-00		Bleaching	BKP ADt/d	1 500	1 801
		- ECF = (QZ)(PO)DD			
		- TCF = (Q(EOP)(PO)			
		- Diffuser or DD washer			
127-00		Chemical Preparation			
127-01	1	NaClO <sub>3</sub> Electrolysis	NaClO <sub>3</sub> t/d	22 *	
127-02	1	ClO <sub>2</sub> Gener. (R8)	ClO <sub>2</sub> t/d	12.2	
128-00	1	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> Preparation	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> t/d	6	
129-00	1	O <sub>3</sub> Generation	O <sub>3</sub> t/d	14	
122-00		BKP Screening	BKP ADt/d	1 493	1 789
	3	Pressure screens			
	1	DD Washer			
122-02	1	BKP High Density Tower	BKP ADt/d	1 680	2 012
	1				
131-00		Pulp Drying and Baling	BKP ADt/d	1 672	2 003
131-01	1	Pulp M/C Wet Part	BKP ADt/d	1 672	2 003
	1				
	1				
131-02	1	Pulp M/C Dry Part	BKP ADt/d	1 672	2 003
		- Air born dryer			
131-03	1	Pulp C/T & Layboy	BKP ADt/d	1 672	2 003
131-04	2	Bale Wrapping	BKP ADt/d	1 672	2 003
		- automatic wrapping			
		- bale press	ton	1 700	
		- wires 1 or 2			
131-05	2	Bale Unitizing	BKP ADt/d	1 672	2 003
		- 2,76 m x 0,8 m	kg	2 000	
		- H= 1,8 m			
139-00	1	Storage & Exped.	BKP ADt/d	0	0

141-00	1	Recovery Boiler	TS/d	2 771	3 061
		- steam production	steam t/h	351	357
		- temperature	C	515	
		- pressure	bar	111	
		El. precipitator			
142-00		Power Boiler	bark t/d	800	800
		(Bark Boiler)			
		- design prod., steam	t/h	110	110
144-00		Water Deionization			
		- demi Plant	kg/s		
		- condensate	kg/s		
143-02		Turbine Generator	MW	62.8	63.7
		- generator	MVA		74.9
147-00		Power Distribution	MVA		
151-00		Evaporation	H <sub>2</sub> O t/d	13 911	15 366
			H <sub>2</sub> O t/h	578	640
154-00		Cauticizing	WL m <sup>3</sup> /d	6 067	6 884
			Dregs t/d		
			CaCO <sub>3</sub> t/d		
			CaCO <sub>3</sub> t/d		
157-00		Lime Kiln	CaO t/d	415	460
		- Demand	CaO/d	374	417
161-00		Water Treatment			
		- capacity	m <sup>3</sup> /d	72 000 *)	
163-00		Effluent treatment			
		- capacity	m <sup>3</sup> /d	54000 *)	
		Cooling Tower	l/s		
600-00		Digital Control System			
		- Mill Wide Information			
		System			

\*) estimated by JPH

01/1 - ( 2 )

**M. SHIRAISHI**

---

送信者 : Erkki Rissanen <Erkki.Rissanen@poyry.fi>  
宛先 : <M.shiraishi@unico-intl.co.jp>  
Cc: <HUB-Sthlm#c#JPC-Sthlm.JPQ#c#HL@poyry.fi>; <Leo.Ollikainen@poyry.fi>;  
<Timo.Kytola@poyry.fi>  
送信日時 : 2000年7月24日 16:22  
件名 : Lithuanian Pulp Mill

RE: Fax received from Mr. Saito / 20.7.2000

WOOD HANDLING:

Additional cost for 4 chip piles instead of 2 ones is 1,5 million USD.

Best regards

Erkki Rissanen

付録 8-2

見積仕様書

May 15, 2000

INQUIRY SPECIFICATION  
ON  
THE ESTIMATE FOR CONSTRUCTION COST OF THE PULP AND PAPER MILL  
IN  
THE REPUBLIC OF LITHUANIA

1. General

This specification covers the estimate for construction cost of the pulp and paper mill in the Republic of the Lithuania.

2. Basic Design Concept

The basic scheme of the project is as follows.

A. Pulp plant

- 1) Type of pulp: paper grade NBKP and LBKP mainly for market pulp
- 2) Production capacity : 500,000 t/year (total)
- 3) Outlines of process: Continuous sulphate cooking process, 2 stages O<sub>2</sub> delignification and multi bleaching sequence for ECF or TCF will be applied.
- 4) Major equipment list:
  - Wood preparation and chip handling
  - Cooking
  - Washing
  - Brown stock (or UKP) screening
  - O<sub>2</sub> delignification
  - Bleaching
  - Chemical plant
    - Chlorate plant
    - Chlorine dioxide plant
    - Sulfur burning plant
  - Bleached stock (or BKP) screening
  - Pulp machine
  - Finishing and expeditizing
  - Black liquor evaporator
  - Recovery boiler
  - Auxiliary boiler (fuel and/or bark boiler)
  - Turbine generator
  - Causticizing
  - Lime kiln
  - Water treatment facilities

- Waste water treatment
- Solid waste treatment
- Air supply facility
- Power receiving, transforming and distribution equipment
- Proper control device and system including both hardware and software for each equipment and/or process

## B. Paper plant

- 1) Type of paper: Fine paper especially PPC, made from NBKP (20~40%) and (60~80%)
- 2) Production capacity: 562 ADt/d and with 340 d/a 191,000 ADt/a, 5.2 m × 1180 m/min × 75g/m<sup>2</sup>
- 3) Outlines of process: Stock preparation room and a modern high speed paper machine followed with finishing line will be designed for the production of "PPC".
- 4) Major equipment:
  - Pulp storage facility
  - Pulp refining
  - Filler and internal sizing preparation
  - Start cooking
  - Other additives preparation
  - Stock approach
  - Machinery proper
    - Headbox (=Stockinlet)
    - Wire part
    - Press part
    - Pre-dryer part
    - Size press part
    - After-dryer part
    - Calendar part
    - Reel part
    - Winder
  - Paper machine control
    - Machine direction basis weight
    - Cross direction basis weight
    - Machine direction moisture content
    - Cross direction moisture content
    - Cross direction calliper
  - Auxiliaries and miscellaneous
    - Vacuum system
    - Dryer hood with air and waste heat recovery system
    - Drainage system (Dryer steam and condensate system)
    - Paper machine drive system
    - Lubrication system
    - Hot air circulation system
    - Machine drive unit
    - Machine room overhead crane

- Broke system
- White water system
- Finishing line
  - Sheet cutter
  - Steel wrapping equipment
  - Roll wrapping equipment
- Roll surface grinder room

### C. Control system and device of Pulp and Paper Mill

- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| 1) Type of control system:       | Electronics & Digital  |
| 2) Capacity of system:           | shall be specified and proposed by Jaakko Poyrr  |
| 3) Outline of process:           |  |
| a) Instrumentation proper;       | Every important equipment or unit machine shall be furnished with controlling monitoring and remote operation instrument (device) individually as much as necessary, including those designed especially for it by the supplier of equipment itself or others.   |
| b) Process control;              | Process control will be the function of a microprocessor based DCS (distributed control system) device with suitable operator interface units.   |
| c) Mill-wide information system; | ① The “Individual instrument” control system and the ② “Process control DCS system “ will be inter-connected to the mill-wide information system which will, for example in case of Paper Mill include the product roll identification and handling system, warehouse inventory and shipping control system and production planning system, and so on. |

### 3. Scope of Estimate

Scope of estimate shall include all machinery, equipment, materials and works including temporary works, required for the construction of Pulp and Paper Plant such as followings.

- 1) Land acquisition
- 2) Site preparation
  - Grubbing
  - Site grading, cutting and filling
  - Draining, reclamation of swamps etc.
- 3) Machinery and equipment
  - Plant machinery and equipment
  - Utility and auxiliary facilities
- 4) Spare parts and tools
- 5) Transport, insurance and port charges

- 6) Civil and building works
  - Chip handling building
  - Pulping buildings
  - Buildings for paper mill
  - Chemical plant
    - Electrolysis room
    - Electrolysis filter press room
  - Drying & finishing building
  - Pulp stock and expeditizing building
  - Evaporator
  - Causticizing building
  - Kiln room
  - Water treatment dehydration room
  - Boiler house
  - Turbine/Generator house building
  - Electric main station
  - Electric sub-station
  - Waste water treatment room
  - Sludge dewatering building
  - Canteen
  - Laboratory
  - Maintenance shop
  - Material warehouse
  - Chemical warehouse
  - Roads within plant site
  - Drainage and sewage disposal
  - Outdoor lighting
  - Fire fighting system
  - Landscape
- 7) Erection / installation of machinery and equipment
- 8) Outside facilities
  - Access road
  - Railway sidings
  - Water intake and pipeline
- 9) Temporary works and facilities for construction
- 10) Engineering services
  - Basic design
  - Detailed engineering
  - Civil and building design
  - Royalty for process license
- 11) Project management
  - Procurement
  - Construction

#### 4. Currency and Exchange Rates

The estimate of plant construction cost shall be made in terms of U.S. Dollars for all charges, costs and prices also by applying a foreign exchange rate of US\$ 1.00 for 4.00 Litas of Lithuania's currency, and another currency exchange rates in April, 2000 are as followings.

1 US\$ = 8.80 SEK

1 US\$ = 6.32 FIM

1 US\$ = 0.94 ECU

1 US\$ = 105 JPY

#### 5. Breakdown of Construction Cost

The breakdown of construction cost refers to Table - 1 and Table - 2 attached herein after.

#### 6. Site Area Requirement

Total site area requirement is as follows.

a. Pulp Mill	100 Ha
b. Paper Mill	20 Ha
c. Extra area for future expansion	
	30 Ha
Total Area	150 Ha

No dimensioning is determined at this moment, but during the second field survey, we would like to discuss and determine dimensioning of the site area and major plant units as well. Planning of the plant layout will be made in the same time taking into account the actual conditions of an anticipated project site. Therefore, you are kindly requested to propose us certain practical case(s) in the similar country as Lithuania.

#### 7. Other Conditions

In principle, your format for Investment Estimate is acceptable, subject to each cost should be divided into two portions of categories i.e. Foreign currency portion and Local currency portion as instructed in the above 5.

There might be found certain discrepancies in detailed specifications of equipment and facilities between the ones envisaged by our engineers and yours. Practical adjustments, if it may cause substantial influence to the result of financial viability, shall be made from time to time as required in the clarification of the detailed contents of the project plan during the field survey period.

For your Preliminary Schedule for the Study, we have no objection, but please understand that our final target to finalize estimation of the investment cost is the end of

June as indicated in the above 6. Please realize to keep such target date by all means.

8. Time Schedule

The time schedule of this estimating work is shown below.

Activity	May	June	July
Inquiry Specification *)	-----		
Estimate of Construction Cost		—————	
Financial Analysis*)			-----

Note: Mark \*) will be executed by Japanese Team.

Table -1 TOTAL INVESTMENT COST REQUIRED FOR PULP MILL IN LITHUANIA

(Unit: 1000 USD)

Item	Foreign	Local	Total
1. Land acquisition	-	○×	○×
2. Site preparation and development	○×	○×	○×
3. Civil works	○	○	○
4. Machinery	○	○	○
5. Piping	○	○	○
6. Electrical equipment	○	○	○
7. Process control	○	○	○
8. Painting & insulation	○	○	○
9. Ventilation	○	○	○
10. Spare parts	○	○	○
11. Temporary facilities and services	○	○	○
12. Engineering	○	○	○
13. Construction management, Site supervision, Administration, Training and Start-up	○	○	○
14. Pre-operational expenses (Training, Start-up)	○	○	○
15. Costs outside of Mill fence	○	○	○
Base Project Cost (in 2000)	○×	○×	○×
16. Physical Contingency	○×	○×	○×
17. Price Contingency	×	×	×
18. Initial Working Capital	×	×	×
19. Interest During Construction	×	×	×
Total Financing Required	×	×	×

Notes : 1) Breakdown of foreign portion and local portion is necessary for the calculation of escalation in the financial analysis.

2) Mark (○) shall be estimated by JAAKKO POYRY.

3) Mark (×) will be estimated by UNICO.

---

---

## 第 9 章 操業計画

---

---

## 第9章 操業計画

### 9.1 組織および労働力

#### (1) 組織および人員計画

- 1) 会社組織および人員計画は図 9.1.1「会社組織および所要人員計画図（フル操業時）」の通りとする。
- 2) プロジェクト実行の新会社の組織発足は図 7.2.1「建設スケジュール」によるものとする。
- 3) 人員はフル操業時の所要人員をリトアニア人(L)、外国人(F)に区分計上した。
- 4) 運転開始よりフル操業に至るまでに必要とされる操業指導要員数は別途計上するものとし、上記図 9.1.1「会社組織および所要人員計画図（フル操業時）」には含めていない。

#### (2) 職種別賃金コストの算定

##### 1) リトアニア人従業員の職種別賃金算定根拠

###### 算定方法

- a. 添付統計局データ（1999年4月）を基礎とし、1999/2000年の賃上げ率2%を加算した。
- b. 紙パ産業は他業種に比べて最高レベルに（紙パ、印刷、化学が最高）。
- c. 失業率も高く（11%）新規採用には心配ないが、良質の worker を広く選択するため、上記上昇率2%の外若干の余裕を含め10%を統計局データに対し加算した。

###### 職種別賃金見積表 - 年間合計賃金

すべての諸手当および残業代を含むリトアニア人の職種別賃金は下表の通りである。

表 9.1.1 職種別賃金見積表

部門	職種	現地価算定	USD/年
管理/営業	部長	42000Lt × 110% = 46000Lt	11000
工場部門	部長代理	31200Lt × 110% = 34500Lt	8600
	課長	23000Lt × 110% = 25500Lt	6400
	係長	16000Lt × 110% = 17600Lt	4400
	一般 (現場作業)	10000Lt × 110% = 11000Lt	2800
	" (事務職)	13800Lt × 110% = 15200Lt	3800
山林部門	統括部長	60000Lt × 110% = 66000Lt	16500
	部長代理クラス	31200Lt × 110% = 34500Lt	8600
	課長(山林技術員を含む)	23000Lt × 110% = 25500Lt	6400
	係長(検収員を含む)	16000Lt × 110% = 17600Lt	4400
	一般事務職	13800Lt × 110% = 15200Lt	3800

2) 外国人従業員の職種別賃金見積 - 年間合計賃金

すべての諸手当および残業代を含む外国人従業員の職種別賃金は下記のように想定した。

表 9.1.2 職種別賃金見積表

部門	職種	USD / 年
社長	CEO / COO	140000
管理部門	財務担当部長 (CFO)	80000
	管理部長	65000
	情報管理室長	55000
営業	部長	50000
工場	工場長	110000
	操業 / 技術部長	72000
	課長	38000
	係長	34000
	操業指導員	34000

注： CEO; Chief Executive Officer

COO; Chief Operating Officer

CFO; Chief Financial Officer

(3) 年次別人員配置計画

図 7.1 の工程に従い、年次別人員配置を下表の通りに編成した。

( 人員 0.5 は年度の途中に入社した 1 名を示すものとする。 )

表 9.1.3 年次別人員配置計画表

年次 部門・職種	1	2	3	4	5	6	7	8
リトアニア人								
部長（山林総括）		0.5	1	1	1	1	1	1
部長（一般）			3	4	5	5	5	5
部長代理			5	8	10	10	10	10
課長（含山林技術員）			10	20	34	34	34	34
係長（含検収員）			20	75	104	104	104	104
一般（事務員）			30	50	76	76	76	76
〃（現場作業）				100	250	351	351	351
計	-	0.5	69	258	480	581	581	581
外国人								
社長（CEO/COO）		0.5	1	1	1	1	1	1
財務担当部長（CFO）		0.5	1	1	1	1	1	1
管理部長		0.5	1	1	1	1	1	1
情報管理室長			1	1	1	1	1	-
営業部長			1	1	1	1	1	1
工場長		0.5	1	1	1	1	1	1
操業部長 / 技術部長		1	2	2	2	2	2	2
課長			4	6	6	6	6	6
係長			2	5	5	5	5	5
操業指導員					(0.5x12) 6	12	12	0
計		3	14	19	25	31	31	18
合 計		3.5	83	277	505	612	612	599

(4) 部門別、職種別人員および適用賃金レート

部門別、職種別人員および適用賃金レート一覧表は下表の通りとする。

表 9.1.4 部門別、職種別人員および適用賃金レート一覧表

職種	人 員					賃金レート (USD)	年間賃金 (USD1000)
	部門	管理	営業	工場	山林		
リトアニア人							
部長（山林総括）				1	1	16500	17
部長（一般）	5				5	11000	55
部長代理	8		1	1	10	8600	86
課長（含山林技術員）	13	2	4	15	34	6400	218
係長（含検収員）			60	44	104	4400	458
一般（事務員）	44	3	8	21	76	3800	289
〃（現場作業）			351		351	2800	983
計	70	5	424	82	581	@ 3640	2106
外国人							
社長（CEO/COO）	1				1	140000	140
財務担当部長（CFO）	1				1	80000	80
管理部長	1				1	65000	65
情報管理室長	兼(1)				-	55000	-
営業部長		1			1	50000	50
工場長			1		1	110000	110
操業部長 / 技術部長			2		2	72000	144
課長			6		6	38000	228
係長 / 操業指導員			5		5	34000	170
計	3	1	14		18	@ 54800	987
合 計	73	6	438	82	599		3093
事業主負担社会保険料						31%	959
再 計							4052
（パルプ生産 t 当り - 年産 500,000 t として）							USD8.10

表 9.1.5 賃金水準

1. 職種別賃金水準 (1999 年 4 月統計)

- 紙パ・印刷業 (Private Sector) の Data より -

Gross 月収、全ての Fringe Benefit および Overtime を含む

Labor (LTL)			White Color (LTL)		
月 額		年 額	月 額		年 額
Unskilled	673	8100	Manager	2600	31200
Semi-skilled	827	9900	Sr. Specialist	1610	19200
Skilled	926	11100			
		@9700 (100)			
High-skilled	1309	15700	Clerk	1153	13800
Average	@890	10700	Average	1702	20400

基本賃金に対する加重比率

加算比率		Labor, 20%	White Color, 30%
内訳	残業 / 休日出勤	-	- (僅かにつき計上せず)
	年休	8	8
	Bonus	12	22

(注) 製造業の中では、紙パ・印刷業が chemical industry と並んで最も高い賃金レベルにある。

2. Process Industry における賃金巾別% (1999 年度 gross 月収)

LTL	%	職種対応レベル	
600 under	34		
601-800	19	Unskilled	
801-1000	15	Semi-skilled	
1000-1200	10		Clerk
1200-1500	9	High-skilled	
1500-2000	6		Sr. Specialist
2000-3500	5		Manager
3500-5500	1		
5500 up	1		
	100		

表 9.1.6 Sweden における紙・パルプ職種別 Wage Cost

Labour Costs in Scandinavia and Lithuania

Labour costs in Sweden are roughly estimated as follows. *Pulp and Paper Industry*

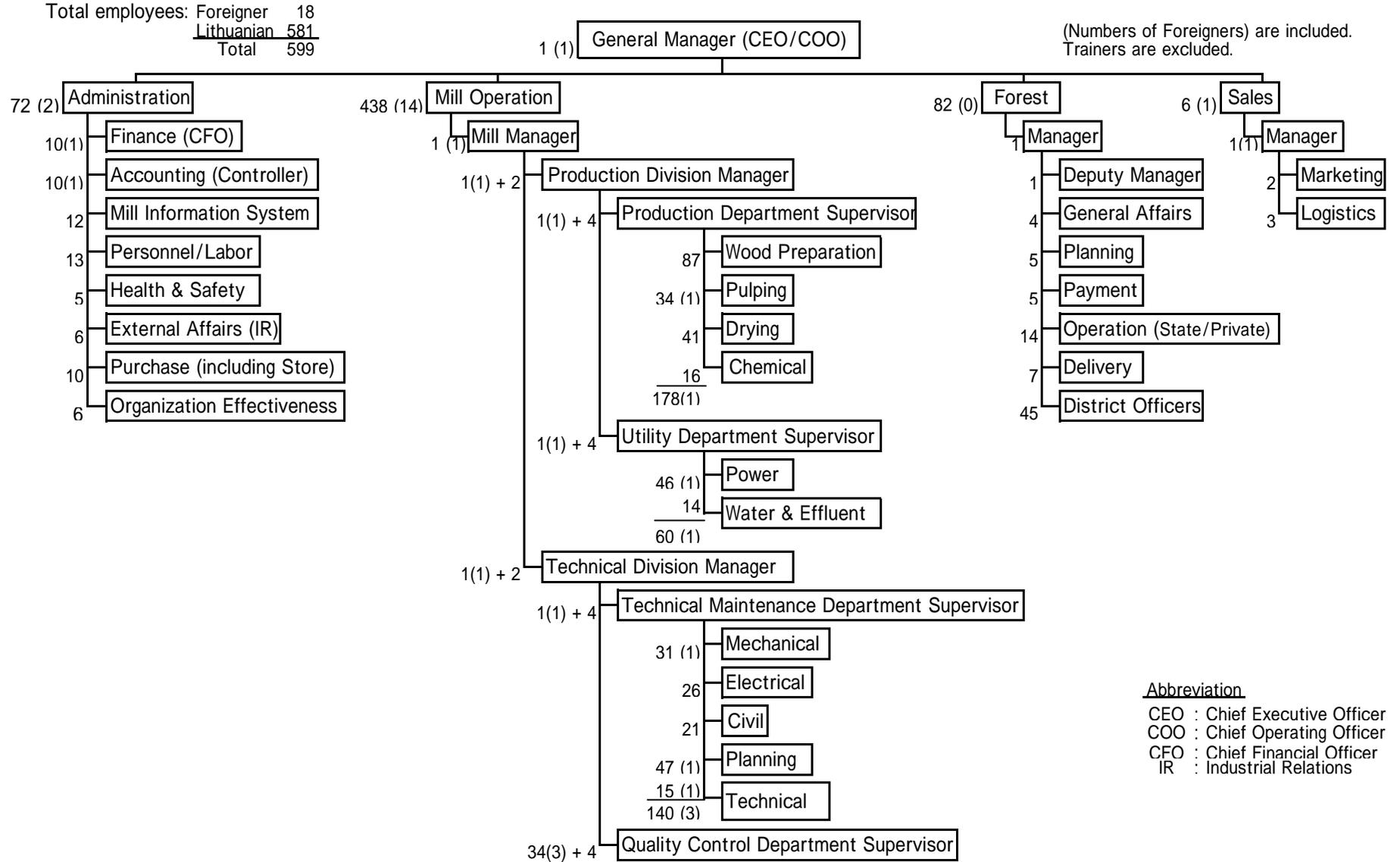
Category	Base monthly salary	Extra payment for shift work	Gross monthly salary	Estimated extra bonus	Gross annual salary	Employment fees and social charges		Gross labour cost to be paid by employer	
						1USD= 8.7 SEK			
	SEK/month	SEK/month	SEK/month	SEK/a	SEK/a	USD/a	%	SEK/a	Ratio
Worker	16000 ~ 18000	1000 ~ 2000	17000 ~ 20000	10000	214000 ~ 250000	24600 ~ 28700	45	310000 ~ 360000	100
Supervisor	18000 ~ 20000	1000 ~ 2000	19000 ~ 22000	10000	238000 ~ 274000	27400 ~ 31500	45	345000 ~ 395000	110
Production manager	40000 ~ 45000		40000 ~ 45000	10000	490000 ~ 550000	56300 ~ 63200	45	710000 ~ 800000	222
Mill Manager	60000 ~ 70000		60000 ~ 70000	10000	730000 ~ 850000	83900 ~ 97700	45	1060000 ~ 1235000	343
Administration staff	15000 ~ 17000		15000 ~ 17000	10000	190000 ~ 214000	21800 ~ 24600	45	275000 ~ 310000	86
Administration manager	30000 ~ 35000		30000 ~ 35000	10000	370000 ~ 430000	42500 ~ 49400	45	535000 ~ 625000	174

Some Lithuanian statistics can be found on Internet <http://www.kfez.lt/bendri/econo3.htm>

Reference 6/16 1 USD = 4 LTL

1 SEK = 0.46 LTL 8.7 SEK/USD

図 9.1.1 会社組織および所要人員計画図（フル操業時）



## 9.2 生産計画

### (1) 操業方式

BKP 工場は基本的に 1 日 24 時間、年間 340 日連続操業であり、年 1 回 20 日間の全工場停機（General Shut Down）を実施する。

この期間に、ボイラ、ダイジェスターなどの圧力容器の点検やタービンおよび発電機などの点検補修を行う。

これ以外に、2～3 日間の小停止を計画して置くが、必要がなければ連続操業を続けることもある。

### (2) 操業日数とサイクル

年間の操業日数は、340 日とし、現在判明している、2007 年以降 2020 年までの針葉樹および広葉樹の原木供給予測量を基に、BSKP 操業日数を 188 日および BHKP 操業日数を 152 日とする。

実際の操業サイクルは、切り替え時に発生が避けられない、中間品を最小限にするように考慮して決められる。

“6.5 - (4)エネルギー消費とバランス” に示されている、BKP 工場のエネルギーバランス計算結果によれば、BSKP 操業時には余剰の稀黒液を蓄え、回収ボイラで重油または天然ガスなどの石化燃料を使用する代わりに、BHKP 操業時にそれを消費することが必要である。

この条件を考慮して、取り敢えず容積 1 万 m<sup>3</sup> の稀黒液タンク（Weak Black Liquor Tank）を 3 基設置して、BSKP 操業 10 日間とそれに続く BHKP 操業 8 日間を設定している。

### (3) 稼働率設定と生産計画

#### 1) 営業運転開始 1 年目

前半の 6 ヶ月間平均稼働率は、75%とする。

後半の 6 ヶ月間平均稼働率は、85%とする。

年間平均稼働率は、80%となる。

2) 営業運転開始 2 年目

前半の 6 ヶ月間平均稼働率は、90%とする。

後半の 6 ヶ月間平均稼働率は、100%とする。

年間平均稼働率は、95%となる。

(4) 生産計画

生産計画を決める主な要件は、生産能力、製品需給および原材料供給状況その他の3つである。

生産能力は、一般的には設備能力であり、グリーンフィールドの新設工場では、立上げ時の稼働率（運転効率×設備効率）が決め手となる。

設備能力は、BSKP 操業 1350ADt、BHKP 操業 1620ADt、AVERAGE 操業 1471ADt であるが、初年度はその 80%、第 2 年度はその 95%、第 3 年度はその 100%で生産計画を立てる。

製品需給および原材料供給状況その他については、現在は述べられないが、出来るだけ早く設備能力の生産を実現するように努力することが大切である。

詳細は、表 9.2.1「第 1 年目 (2007) 生産計画」および表 9.2.1「第 2 年目 (2008) 生産計画」に示す。

表 9.2.1 第 1 年目 (2007) 生産計画

	Operation	Shut down Ratio		Production	
	days	days	% (1*)	ADt/d	ADt/mon.
January	27	4	70.0	1029	27794
February	28	0	70.0	1029	28824
March	27	4	70.0	1029	27794
April	30	0	79.0	1176	34853
May	28	3	80.0	1176	32941
June	30	0	80.0	1176	35294
Sub total	170	11	75.0	1103	187500
July	29	2	85.0	1250	36250
August	31	0	85.0	1250	38750
September	28	2	85.0	1250	35000
October	31	0	85.0	1250	38750
November	20	10	85.0	1250	25000
December	31	0	85.0	1250	38750
Sub total	170	14	85.0	1250	212500
Total	340	25	80.0	1176	400000

\*1:Ratio to Designed Average Daily Production as of 1471 ADt/d

$$= (1350 \text{ SWBKP ADt/d} \times 188\text{d/a} + 1620 \text{ HWBKP ADt/d} \times 152\text{d/a}) / (188 + 152)$$

表 9.2.2 第 2 年目 (2008) 生産計画

	Operation	Shut down Ratio		Production	
	days	days	% (1*)	ADt/d	ADt/mon.
January	28	3	90.0	1324	37059
February	28	0	90.0	1324	37059
March	31	0	90.0	1324	41029
April	28	2	90.0	1324	37059
May	31	0	90.0	1324	41029
June	30	0	92.0	1353	40589
Sub total	176	5	90.3	1329	233824
July	31	0	100	1471	45588
August	31	0	100	1471	45588
September	30	0	100	1471	44118
October	31	0	100	1471	45588
November	10	20	100	1471	14706
December	31	0	100	1471	45588
Sub total	164	20	100	1471	241176
Total	340	25	95.0	1451	475000

---

---

## 第 10 章 財務分析

---

---

## 第 10 章 財務分析

### 10.1 前提条件

#### (1) 通貨および交換レート

本財務分析におけるすべての経費、価格および費用は米ドル表示とし、リトアニア通貨と米ドルの交換レートは以下の通りとする。

1 米ドル (USD) = 4 リタス (Litas)

#### (2) エスカレーション

本財務計算におけるすべての経費、価格および費用は 2000 年第 2 四半期を見積基準時として固定し、それ以降のエスカレーションは含まれないものとする。

#### (3) プロジェクトライフ

本プロジェクトの商業運転開始は 2003 年 7 月の建設開始から 42 ヶ月後の 2007 年 1 月の計画とする (図 7.2.1 参照)。

財務分析のためのプロジェクトライフ (耐用年限) は、2003 年 7 月から 2006 年 12 月までの建設期間 3.5 年と 2007 年 1 月から 2021 年 12 月までの商業運転期間の 15 年を合せた 18.5 年とする。

#### (4) 剰余金処理法 (配当)

剰余金処分方針としては、資金繰り予想の状況より判断し、剰余金処分法として操業 3 年目より 20% の配当を行うものとした。また配当後の剰余金についてはプロジェクトライフも通じて留保するものとした。

## 10.2 生産・販売計画

### (1) 生産、在庫および販売計画

本工場の年間操業日数は 340 日で、フル操業時におけるパルプ生産量は年産 500000ADt ( BSKP 254257ADt および BHKP 245743ADt ) で計画している。

操業率は操業開始年が平均 80%、2 年目が平均 95%、3 年目以降 100%とする。

製品在庫率は各年生産量の半月 ( 15 日 ) 分相当、販売量は生産量から在庫量の当期増分を減じて計算する。

以上の生産および販売計画をまとめると次表のようになる。

表 10.2.1 生産、在庫および販売計画

Project Year	Production	Increase in Inventory	(Unit : %)
			Sales
1st	80	3.3	76.7
2nd	95	0.6	94.4
3rd	100	0.2	99.8
4th	100	0.0	100.0
-----	-----	-----	-----
14th	100	0.0	100.0
15th	100	( - )4.1	104.1
Total	1475	0.0	1475

### (2) 製品販売価格

#### 1) 輸送費試算

工場を Jonava とした場合の欧州市場までの輸送費試算例は次の通りである。

#### a. 海路輸送

##### 陸送部分

##### 工場からクライペダ港

(A) 鉄道 288 km @USD 0.02 / t-km = USD 5.76 / ton

(B) 道路 233 km @USD 0.05 / t-km = USD 11.65 / ton

トラック積込・荷卸 USD 5.00 / ton

船積・船内荷役 USD 6.00 / ton

海上運賃 ( Klaipeda - European Port ) USD 20.00 / ton

合計 C&F (A) USD 36.76 / ton

(B) USD 42.65 / ton

b. 陸上輸送 ( Truck Transportation )

最短地点 ( Central Germany ) :	DM 2000 / truck	<u>USD 39.75 / ton</u>
中心地点 ( Paris ) :	DM 3200 / truck	<u>USD 63.44 / ton</u>
遠距離地点 ( North Italy ) :	DM 3500 / truck	<u>USD 69.64 / ton</u>

定期的大量輸送の特別契約割引を考慮し、またトラック輸送よりも安価な鉄道による連絡輸送の可能性もあることから、結論として、輸送費はパルプトン当り約 40 ドルと見なしてよいと判断する。

2) パルプの市場価格

最近のパルプ市況は以下の通りである。(第2章参照)

月	<u>BSKP ( USD / ADt )</u>	<u>BHKP ( USD / ADt )</u>
4/5 月	670	640 ~ 650
6 月	700	670 ~ 680
7 月	720	690 ~ 700

基準価格は 2000 年第 2 四半期としているので、4、5、6 月の平均値を加重平均値として計算すると、欧州市場価格 ( C&F ) は以下の通りである。

BSKP : USD 680 / ADt

BHKP : USD 665 / ADt

3) 出荷価格

以上より、本工場で生産される製品はすべて輸出する計画であり付加価値税は課税されないので、工場出荷標準価格は以下の通りになるものとする。

BSKP : USD 640.0 / ADt

BHKP : USD 615.0 / ADt

### 10.3 操業費用

#### (1) 変動費

本プロジェクトの製品はすべて輸出する計画になっているので、パルプ生産用原木や電力、天然ガス等の国内調達資財に対する付加価値税（VAT）は払戻しされるものとして本財務計算から除外する。また、化学薬品や包装材など輸入品の関税は免除されるものとして財務計算を行う。

これらの条件を基にしてフル操業時における変動費を算定すると次表のようになる。

表 10.3.1 フル操業時における変動費

Item	Unit		Per Product		Annual	
	Unit	Unit price (USD/Unit)	Consumption (m <sup>3</sup> /ADt)	Cost (USD/ADt)	Consumption (m <sup>3</sup> )	Cost (USD1000)
Raw Materials						
- Soft Wood for BSKP	m <sup>3</sup>	26.63	5.29755	141.07	1346939	35869
- Hard Wood for BHKP	m <sup>3</sup>	20.36	4.48453	91.31	1102041	22440
Sub total					2448980	58309
Auxiliary Materials						
- Chemicals for BSKP	ADt	21.11			254257	5367
- Chemicals for BSKP	ADt	16.37			245743	4023
- Packing	USD		2.50			1250
Sub total						10640
Utilities						
- Industrial Water	USD		1.50			750
- Electric Power	USD		0.7166			358
- Natural Gas	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	85.75			25326	2172
Sub total						3280
Total						72229

(2) 固定費

固定費は下表の通りである。

表 10.3.2 年間固定費

Item	Unit	Quantity	Unit Rate (USD or Rate)	Cost (USD1000)	Remark
Labor Cost					
- Salary and wages	Man-year	599		3093	Refer to Table 9-4
- Social insurances	USD	3093	0.31	959	"
Total				4052	
Factory Overhead	Lot	1		2026	50% on Labor Cost
Maintenance	USD1000	571655 <sup>1)</sup>	0.015	8575	1.5% on Direct Construction Cost of Pulp Mill
Tax and Insurance					
- Land tax	USD1000	328 <sup>1)</sup>	0.015	5	1.5% on Land Acquisition Cost
- Road tax	USD1000	313856	0.005	1569	0.5% on Sales Revenue
- Property tax	USD1000	144753 <sup>1)</sup>	0.01	1448	1.0% on Construction Cost of Building
- Natural resources	Lot	1		44	Refer to Table10-1
- Pollution tax					
a. Air pollutants	Lot	1		144	Refer to Table10-1
b. Water pollutants	Lot	1		126	"
c. Mobile resources	Lot	1		2	"
Sub total				272	
- Non-life insurance	USD1000	699605 <sup>1)</sup>	0.001	700	0.1% on Construction Cost
Total				4038	
Operation Advisors	Man-year	12	66810 <sup>2)</sup>	802	Refer to Table 9-2,3,4
Grand Total				19493	

Notes: Figures with <sup>1)</sup> include Contingency.

Figure with <sup>2)</sup> includes Salary and wages of USD34000/a, Social Insurances (31%) and Factory Overhead (50%).

補足説明： 補修費の設定根拠について

補修費 (Maintenance Cost)

補修費は、USD16.10/ADt とする。

パルプ工場に補修費は、工場稼働している、設備の総量と内容に関連しており、日常の保守と定期的な補修が必要である。

年間の補修費は、対象となっている設備の価値又はコストの 1.0～3.0%の範囲に分布している。

現実に採用する数字は、パルプ工場の操業と設備が、将来実際操業で遭遇する様々な条件によって決まってくるが、通常それを予測することは困難である。

グリーンフィールドでの工場建設の場合に、上記の設備の総量と内容は、我々の現地調査の一部として、フィンランドの Jaakko Poyry 社に依って行われた、建設費積算の“パルプ工場直接建設費”に対応している。

積算結果では、“パルプ工場直接建設費”は、USD536441 となっている。

我々は、この国に於ける、操業運転と補修作業の質的レベルが、通常のもので有り得ると想定して、“パルプ工場直接建設費”の1.5%を選定した。

従って、年間補修費は、8032 (1000USD)となり、製造コストとしては、USD16.10/ADt である。

この補修費算出結果は、本計画に類似した市販パルプ工場で有るブラジルのセニブラ社の1997年の1年間実績値、22.00 USD/ADtと比較してみると、大きな余裕は殆ど含んでいない。

本財務分析では、上記のパルプ工場直接建設費に予備費 (Contingency) を加えて以下のように補修費を設定した。

パルプ工場直接建設費 = 536441 + 35214 (contingency) = 571655 (1000USD)

補修費 = 571655 × 1.5 / 100 = 8575 (1000USD)

原単位 = 8575000 ÷ 500000 = USD17.15 / ADt

### (3) 減価償却費および繰延償却費

本プロジェクトにおける固定資産の減価償却および繰延償却は次のように行われるものとする。

#### 減価償却費 (有形固定資産)

償却方式 : 定額償却

残存簿価 : 0

#### 償却年数

- 機器設備 : 10年

- 用役 / 構外施設 : 10年

- 建物 : 20年

繰延償却費（無形固定資産）

償還方法                   : 定額法

償還年数                   : 5年

(4) 販売経費

販売経費は、売上高総額の1%とする。

(5) 恒久運転資本

操業開始後の恒久運転資本は、流動資産から流動負債を差引いたものとなる。

各費目の設定条件は次の通りである。

流動資産

売掛金                   : 売上高の1ヵ月分

製品在庫               : 工場原価の半月（15日）分

原料在庫               : 原木の2ヵ月分

薬品/包装材在庫       : 薬品/包装材の1ヵ月分

手持現金               : 工場現金原価の1ヵ月分

流動負債

買掛金                   : 変動費の1ヵ月分

(6) 法人所得税

法人所得税率は24%である。損金繰延は5年で、繰戻しはない。ただし政府による特別恩典適用により以下の条件とする。

a. 操業開始後5年間                   : 所得税免除

b. 操業開始後6年目～5年間       : 所得税50%免除

## 10.4 財務分析結果

前項までの前提条件に従って、ベースケースに関するプロジェクトライフ全般の財務諸表を作成した。その財務諸表は、付録 10 として添付する。付録 10 に含まれる財務諸表は次の通りである。

表 1	生産および販売計画書
表 2	製造原価計算書
表 3	運転資本計算書
表 4	損益計算書
表 5	資金繰表
表 6	貸借対照表
表 7	長期借入金返済計画書
表 8	収益性および諸財務指標
表 9-1	総投資定価格内部収益率
表 9-2	自己資金定価格内部収益率

次に、財務諸表をベースに、本プロジェクトの財務分析を収益性および財務的な安定性の 2 つの側面から検討する。その指標として財務的内部収益率（FIRR）および各種財務比率を使用する。

プロジェクトの収益性を分析するための財務内部収益率としては、総投資額に対する財務的内部収益率（FIRROI）と自己資本に対する財務的内部収益率（FIRROE）を評価基準として取上げる。

また、プロジェクトの安定性を分析するための財務比率としては流動比率、当座比率、借入金元利返済能力（DSCR）および長期負債対自己資本比率を評価基準とする。

### (1) 対総投資財務内部収益率（FIRROI）

財務諸表の表 9-1 より、FIRROI は税前で 19.02%、税引後 18.19%となっている。総投資額に対する収益性の判断基準とされるのは一般に税引後の FIRROI であるが、上記のように税引後で 18.19%となっているので、総投資の面からみて本プロジェクトはフィージブルだと判断できる。

(2) 対自己資本財務的内部収益率 (FIRROE)

財務諸表の表 9-2 より、FIRROE は税前で 24.71%、税引後で 23.50%となっている。すなわち、税引後の FIRROE が 23.50%となっているので、自己資本投資に対しても本プロジェクトはフィージブルだと判断される。

(3) 財務比率分析と損益分岐点分析

本プロジェクトの財務的な安定性分析と損益分岐点分析を行うために、財務諸表の表 8 から借入金返済能力 (DSCR)、長期負債対自己資本比率 (debt equity ratio) および操業率 (capacity utilization) による損益分岐点 (profit B.E.P.) の数値を拾ってみると下表のようになる。

表 10.4.1 財務比率および損益分岐点

Year	DSCR	Debt Equity Ratio	Profit B.E.P. Capacity Utilization (%)
2007	1.42	63 / 37	72.0
2008	1.83	54 / 46	66.4
2009	2.06	46 / 54	63.3
2010	2.19	38 / 62	60.6
2011	2.33	29 / 71	58.1
2012	2.29	21 / 79	44.4
2013	2.46	13 / 87	41.9
2014	2.65	6 / 94	39.4
2015	2.86	0 / 100	37.0
2016	3.12	0 / 100	34.5
2017	*****	0 / 100	12.4
.....	.....	.....	.....
2021	*****	0 / 100	12.4

DSCR は長期債務者への安全度を測定する指標で、1.0 を割れば長期借入金と利息を支払うために追加の資金導入が必要となるが、本件は、上表が示す通り初年度から 1.0 を割り込むことはなく、したがって必要資金に不足をきたすことなく元利返済が可能となっており資金繰りは安全であると判定できる。

長期負債対自己資本比率も長期債務者に対する安全度を測定する指標であり、長期借入金残高に対する自己資本 (払込資本 + 累積留保金) の比率を 70 : 30 のような形で表示する。自己資本が 50 を越えた時点で、長期債務者は安全となるが、上表より、操業開始から 3 年目の 2009 年から自己資本が 54 となっており、本件の財務は堅実であるといえる。

損益分岐点分析は、損益分岐点（B.E.P.）、すなわち総売上高が生産コストと等しくなる点を決定するものである。この損益分岐点を操業率で見ると、初年度は72.0%で、設定した操業率80%にやや近い数字となっており、この時点で操業率が8.0%下がると生産コストが総売上高を上回る計算になるが、その後は年毎に低くなっている。2年目の2008年には70%を割り、2011年には60%を下回るものと予測される。

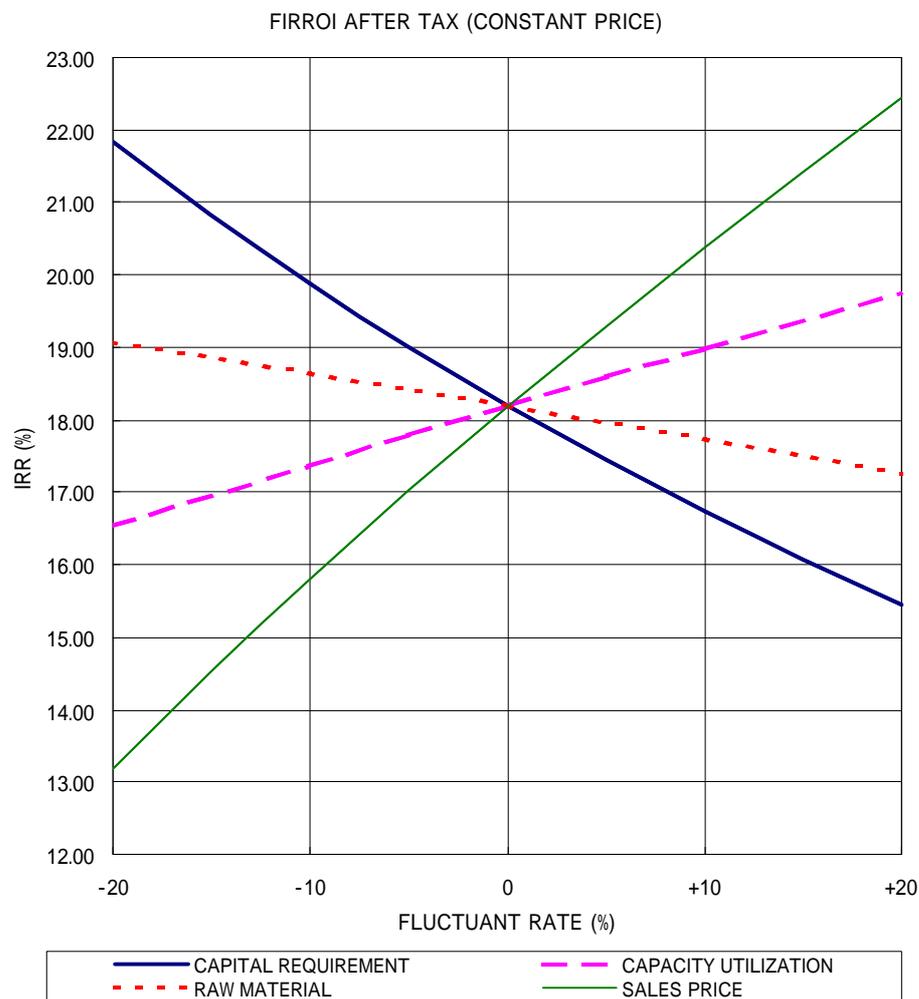
## 10.5 感度分析

主要財務要素の変動に伴うFIRROIおよびFIRROEの変化を計算し、その中から定額FIRROIおよび定額FIRROEを選んで表に示すと次のようになる。

表 10.5.1 感度分析表

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	23.50	Change in IRR per one percent of Deviation					
<b>Capital Requirement</b>	1000US\$										
		+	20%	1026810		16.27	15.44	18.40	-0.14	-0.14	-0.26
		+	10%	941243		17.56	16.73	20.80	-0.15	-0.15	-0.27
		Base Case	0%	855675		19.02	18.19	23.50	0	0	0
		-	10%	770108		20.7	19.87	26.59	0.17	0.17	0.31
		-	20%	684540		22.66	21.84	30.14	0.18	0.18	0.33
<b>Pulpwood Price</b>	US\$/m3ub	Soft Wood	Hard Wood								
		+	20%	31.96	24.43	18.11	17.27	21.77	-0.05	-0.05	-0.09
		+	10%	29.29	22.40	18.57	17.73	22.64	-0.04	-0.05	-0.09
		Base Case	0%	24.58	18.45	19.02	18.19	23.50	0	0	0
		-	10%	23.97	18.32	19.47	18.64	24.35	0.04	0.04	0.09
		-	20%	21.3	16.29	19.91	19.08	25.91	0.04	0.04	0.12
<b>Labor Cost</b>	1000US\$										
		+	50%	6078		18.78	17.95	23.05	-0.00	-0.00	-0.01
		+	30%	5268		18.88	18.04	23.23	-0.00	-0.01	-0.01
		+	10%	4457		18.97	18.14	23.41	-0.01	-0.01	-0.01
Base Case	0%	4052		19.02	18.19	23.50	0	0	0		
<b>Operational Rate</b>	%										
		-	50%	40-47.5-50%		8.33	7.72	4.19	-0.21	-0.21	-0.39
		-	30%	56-66.5-70%		13.23	12.42	12.75	-0.19	-0.19	-0.36
		-	10%	72-85.5-90%		17.25	16.42	20.21	-0.18	-0.18	-0.33
Base Case	0%	80-95-100%		19.02	18.19	23.50	0	0	0		
<b>Product Price</b>	US\$/MT	BSKP	BHKP								
		-	50%	320.00	307.50	3.50	3.50	-2.47	-0.31	-0.29	-0.52
		-	30%	448.00	430.50	11.04	10.29	8.85	-0.27	-0.26	-0.49
		-	10%	576.00	553.50	16.63	15.80	19.05	-0.24	-0.24	-0.45
		Base Case	0%	640.00	615.00	19.02	18.19	23.50	0	0	0
		+	10%	704.00	676.50	21.22	20.39	27.59	0.22	0.22	0.41
+	30%	832.00	799.50	25.17	24.37	34.83	0.21	0.21	0.38		
+	50%	960.00	922.50	28.67	27.91	41.10	0.19	0.19	0.35		

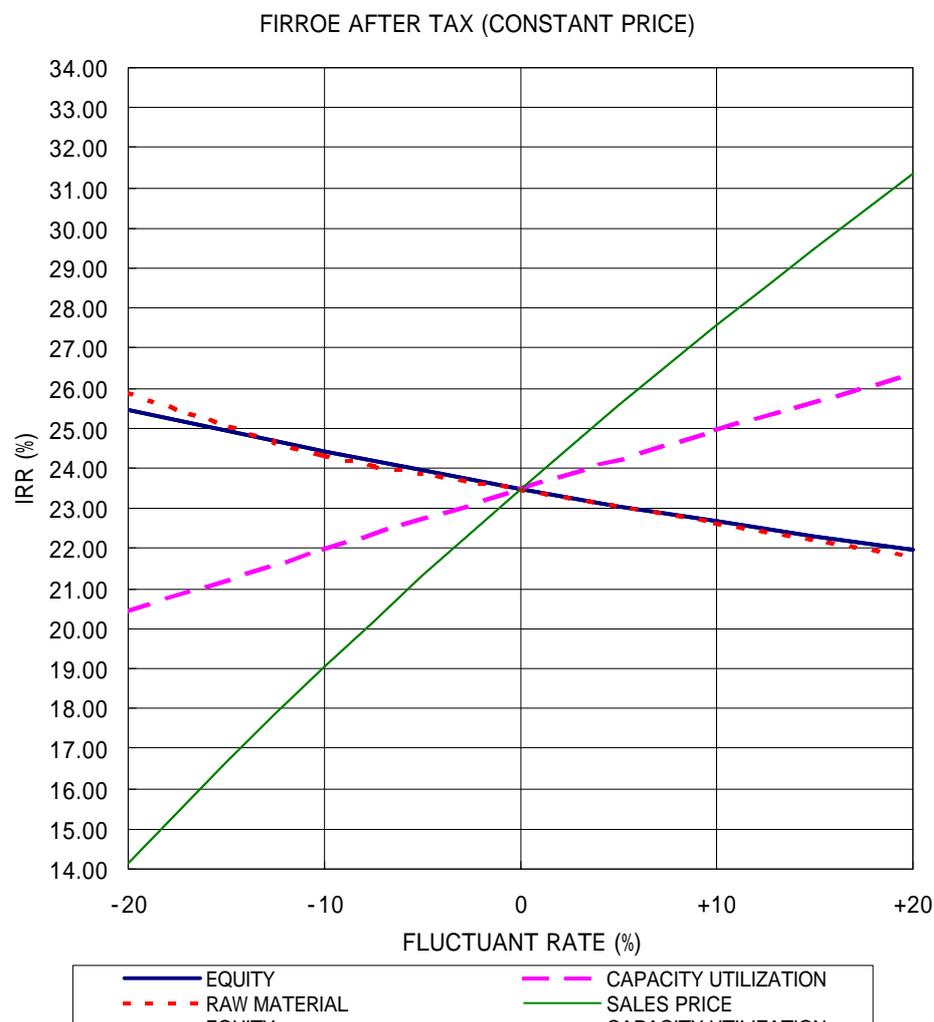
(1) FIRROI



上図が示すように、原料費 (raw material cost) の変動による感度は比較的 low、±20% の範囲なら税引後定額 FIRROI の値は ±1% 未満の変動にとどまっている。最も大きく影響するのは売値 (selling price) であり、投資額 (capital requirement) と操業率 (capacity utilization rate) はほぼ同じ程度の変動を示している。売値が 10% 下がると基準値は 2.39% 下がり、操業費が 10% 下がると基準値 (base value) は 1.77% 下がる。また、投資額が 10% 上昇すると基準値は 1.46% 下がる。

次に、例えば投資額が 10% 上昇し販売価格が 10% 値下がりした場合、税引後で 2.39% 下がり FIRROI は 15.80% (税引前 FIRROI は 16.63%) となる。

(2) FIRROE



FIRROE の変化は、上図が示すように、売値の次に操業率の変動が大きく、これらに比して自己資金投資額および原料費の変動は小幅になっている。売値が 10% 下がると税引後の基準値は 4.45% 下がり、操業費が 10% 下がると基準値は 3.29% 下がる。一方、自己資金投資額が 10% 上がると税引後の基準値は 2.70% 下がり、原料費が 10% 上昇すると基準値は 0.46% 下がる。

例えば、もし自己資金投資額が 10% 上昇し販売価格が 10% 値下がりした場合、税引後の FIRROE は 5.03% 下がり 18.47% (税引き前 FIRROE は 19.76%) となる。

## 10.6 財務的妥当性評価

以上の財務分析の結果を評価すると次表のようになる。

表 10.6.1 財務的妥当性評価

Results of Financial Analysis				Evaluation				
Profitability	FIRROI	Before Tax	19.02%	Feasible				
		After Tax	18.19%	Feasible				
	FIRROE	Before Tax	24.71%	Feasible				
		After Tax	23.50%	Feasible				
Financial Ratios	DSCR	Year	DSCR		> 1.0			Acceptable
		2007	1.42					
		2008	1.83					
		2011	2.33					
	2013	2.46						
	Dept Equity Ratio	Year	Equity		> 50			Acceptable
		2009	54					
		2010	62					
		2012	79					
		2014	94					
2015 ~	100							
Profit B.E. P.	Year	B.E.P.	Planned Capacity Utilization		Acceptable			
	2007	72.0% <	80%					
	2008	66.4% <	95%					
	2009	63.3% <	100%					
	2016	34.5% <	100%					
	2017 ~	12.4% <	100%					
Sensitivity Analysis	Variation			-	-	+	+	
				20%	10%	10%	20%	
	Selling Price (The most sensitive factor)	FIRROI (%)	Before tax	13.18	15.80	20.39	22.44	
			After tax	14.00	16.63	21.22	23.26	
	Base value (%)	Before tax	19.02					
		After tax	18.19					
	FIRROE (%)	Before tax	14.16	19.05	27.59	31.34		
		After tax	15.58	20.36	28.68	32.35		
	Base value (%)	Before tax	24.71					
		After tax	23.50					

## 10.7 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、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 で見るとプロジェクトの収益性は良好であり、財務的には feasible と断定できる。
- b. 対払込資本金内部利益率 (FIRROE) は発行株式に対する配当の基準と考えられるが、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 72.0% と計画稼働率 (80%) を下回り、収益の安定性を示している。
- d. 感度分析結果では最も収益性に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、その後も市場価格は上昇しており、この傾向は今後も続くと思われる。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あり技術的問題で稼働率が低下しない限り稼働率低下による収益性の低下は考えられない。また、建設コストの上昇は、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不足からを考えると、値上がりの要因は少ない。

### (2) 財務的安定性

- a. Debt Service Ratio は初年度は 1.42 で決して高くはないが充分であり、2 年度以降は 1.83、2.06、2.19 と続き、十分な債務返済能力を示している。
- 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% の配当を計上したが、剰余金の積み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 516.5 ドル/トンであり、平均販売価格 (USD627.71) の 82% である。以後、2 年度は 431.0 ドル、4 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。

## 付録 10

### 財務諸表 (ベース・ケース)

表 1	生産および販売計画書
表 2	製造原価計算書
表 3	運転資本計算書
表 4	損益計算書
表 5	資金繰表
表 6	貸借対照表
表 7	長期借入金返済計画書
表 8	収益性および諸財務指標
表 9-1	総投資定価格内部収益率
表 9-2	自己資金定価格内部収益率

APS SEPARATOR      DATE 00-09-26    TIME 14:52:33

TTTTTTT	PPPPPP	11	333333	666666	000000				
TT	PP	PP	111	33	33	66	66	00	00
TT	PP	PP	11	33	66	00	00		
TT	PPPPPP	11	3333	6666666	00	00			
TT	PP	11	33	66	66	00	00		
TT	PP	11	33	33	66	66	00	00	
TT	PP	1111	333333	666666	000000				

ACCESS NAME=SYSUT1

U0001 (U0001 ) TP1360

JOB START

ベースケース

表 1

\*\*\* PULP PLANT IN LITHUANIA \*\*\*  
 PRODUCTION AND SALES PLAN  
 BASE CASE - S/H: 55/45(AVERAGE) - (USD 1000)

PAGE 1

YEAR	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
RATED CAPACITY (TOTAL)	500000.	500000.	500000.	500000.	500000.	500000.	500000.	500000.	500000.	500000.
UTILIZATION OF SALES SHOP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.800	0.950	1.000	1.000	1.000	1.000
PRODUCTION VOLUME	0.	0.	0.	0.	400000.	475000.	500000.	500000.	500000.	500000.
INCREASE IN INVENTORY	0.	0.	0.	0.	16667.	3125.	1042.	0.	0.	0.
SALES IN VOLUME	0.	0.	0.	0.	383333.	471875.	498958.	500000.	500000.	500000.
RATED CAPACITY (BSKP)	254257.	254257.	254257.	254257.	254257.	254257.	254257.	254257.	254257.	254257.
UTILIZATION OF SALES SHOP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.800	0.950	1.000	1.000	1.000	1.000
PRODUCTION VOLUME	0.	0.	0.	0.	203406.	241544.	254257.	254257.	254257.	254257.
INCREASE IN INVENTORY	0.	0.	0.	0.	8475.	1589.	530.	0.	0.	0.
SALES IN VOLUME	0.	0.	0.	0.	194930.	239955.	253727.	254257.	254257.	254257.
UNIT SALES PRICE	0.6400	0.6400	0.6400	0.6400	0.6400	0.6400	0.6400	0.6400	0.6400	0.6400
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
SALES REVENUE	0.	0.	0.	0.	124755.	153571.	162385.	162724.	162724.	162724.
RATED CAPACITY (BHKP)	245743.	245743.	245743.	245743.	245743.	245743.	245743.	245743.	245743.	245743.
UTILIZATION OF SALES SHOP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.800	0.950	1.000	1.000	1.000	1.000
PRODUCTION VOLUME	0.	0.	0.	0.	196594.	233456.	245743.	245743.	245743.	245743.
INCREASE IN INVENTORY	0.	0.	0.	0.	8191.	1536.	512.	0.	0.	0.
SALES IN VOLUME	0.	0.	0.	0.	188403.	231920.	245231.	245743.	245743.	245743.
UNIT SALES PRICE	0.6150	0.6150	0.6150	0.6150	0.6150	0.6150	0.6150	0.6150	0.6150	0.6150
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
SALES REVENUE	0.	0.	0.	0.	115868.	142631.	150817.	151132.	151132.	151132.
TOTAL SALES REVENUE	0.	0.	0.	0.	240623.	296202.	313203.	313856.	313856.	313856.
OTHER OPERATING INCOME	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
NON-OPERATING INCOME	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

\*\*\* PULP PLANT IN LITHUANIA \*\*\*  
 PRODUCTION AND SALES PLAN  
 BASE CASE - S/H: 55/45 (AVERAGE) - (USD 1000)

YEAR	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
RATED CAPACITY (TOTAL)	500000.	500000.	500000.	500000.	500000.	500000.	500000.	500000.	500000.
UTILIZATION OF SALES SHOP	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
PRODUCTION VOLUME	500000.	500000.	500000.	500000.	500000.	500000.	500000.	500000.	500000.
INCREASE IN INVENTORY	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
SALES IN VOLUME	500000.	500000.	500000.	500000.	500000.	500000.	500000.	500000.	500000.
RATED CAPACITY (BSKP)	254257.	254257.	254257.	254257.	254257.	254257.	254257.	254257.	254257.
UTILIZATION OF SALES SHOP	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
PRODUCTION VOLUME	254257.	254257.	254257.	254257.	254257.	254257.	254257.	254257.	254257.
INCREASE IN INVENTORY	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
SALES IN VOLUME	254257.	254257.	254257.	254257.	254257.	254257.	254257.	254257.	254257.
UNIT SALES PRICE	0.6400	0.6400	0.6400	0.6400	0.6400	0.6400	0.6400	0.6400	0.6400
-----									
SALES REVENUE	162724.	162724.	162724.	162724.	162724.	162724.	162724.	162724.	162724.
RATED CAPACITY (BHKP)	245743.	245743.	245743.	245743.	245743.	245743.	245743.	245743.	245743.
UTILIZATION OF SALES SHOP	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
PRODUCTION VOLUME	245743.	245743.	245743.	245743.	245743.	245743.	245743.	245743.	245743.
INCREASE IN INVENTORY	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
SALES IN VOLUME	245743.	245743.	245743.	245743.	245743.	245743.	245743.	245743.	245743.
UNIT SALES PRICE	0.6150	0.6150	0.6150	0.6150	0.6150	0.6150	0.6150	0.6150	0.6150
-----									
SALES REVENUE	151132.	151132.	151132.	151132.	151132.	151132.	151132.	151132.	151132.
TOTAL SALES REVENUE	313856.	313856.	313856.	313856.	313856.	313856.	313856.	313856.	313856.
OTHER OPERATING INCOME	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
-----									
NON-OPERATING INCOME	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
-----									

付 10-5

表 2

\*\*\* PULP PLANT IN LITHUANIA \*\*\*  
 PRODUCTION COST STATEMENTS  
 BASE CASE - S/H: 55/45(AVERAGE) - (USD 1000)

PAGE 1

YEAR	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
PRODUCTION VOLUME	0.	0.	0.	0.	400000.	475000.	500000.	500000.	500000.	500000.
RAW MATERIAL COST	0.	0.	0.	0.	46647.	55394.	58309.	58309.	58309.	58309.
SOFT WOOD FOR BSKP	0.	0.	0.	0.	28695.	34076.	35869.	35869.	35869.	35869.
SOFT WOOD FOR BHKP	0.	0.	0.	0.	17952.	21318.	22440.	22440.	22440.	22440.
UTILITY COST	0.	0.	0.	0.	2624.	3116.	3280.	3280.	3280.	3280.
ELECTRIC POWER	0.	0.	0.	0.	286.	340.	358.	358.	358.	358.
RAW WATER	0.	0.	0.	0.	600.	713.	750.	750.	750.	750.
NATURAL GAS	0.	0.	0.	0.	1738.	2064.	2172.	2172.	2172.	2172.
SUPPLIES	0.	0.	0.	0.	8512.	10108.	10640.	10640.	10640.	10640.
CHEMICALS	0.	0.	0.	0.	7512.	8920.	9390.	9390.	9390.	9390.
PACKING	0.	0.	0.	0.	1000.	1187.	1250.	1250.	1250.	1250.
VARIABLE COST	0.	0.	0.	0.	57783.	68618.	72229.	72229.	72229.	72229.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
EMPLOYMENT COST	0.	0.	0.	0.	6078.	6078.	6078.	6078.	6078.	6078.
LABOUR COST	0.	0.	0.	0.	4052.	4052.	4052.	4052.	4052.	4052.
FACTORY OVERHEAD	0.	0.	0.	0.	2026.	2026.	2026.	2026.	2026.	2026.
MAINTENANCE COST	0.	0.	0.	0.	8575.	8575.	8575.	8575.	8575.	8575.
TAX AND INSURANCE	0.	0.	0.	0.	4038.	4038.	4038.	4038.	4038.	4038.
OPERATION ADVISORS	0.	0.	0.	0.	802.	802.	0.	0.	0.	0.
FACTORY FIXED COST	0.	0.	0.	0.	19493.	19493.	18691.	18691.	18691.	18691.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CASH FACTORY COST	0.	0.	0.	0.	77276.	88111.	90920.	90920.	90920.	90920.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
PROCESS PLANT	0.	0.	0.	0.	48796.	48796.	48796.	48796.	48796.	48796.
UTILITIES AND OFFSITE	0.	0.	0.	0.	813.	813.	813.	813.	813.	813.
BUILDINGS	0.	0.	0.	0.	7398.	7398.	7398.	7398.	7398.	7398.
PRE-OPERATING EXPENSES	0.	0.	0.	0.	3438.	3438.	3438.	3438.	3438.	0.
INTEREST DURING CONSTRUCTION	0.	0.	0.	0.	23787.	23787.	23787.	23787.	23787.	0.
DEPRECIATION AND AMORTIZATION	0.	0.	0.	0.	84231.	84231.	84231.	84231.	84231.	57007.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
TOTAL FACTORY COST	0.	0.	0.	0.	161507.	172342.	175151.	175151.	175151.	147927.
UNIT FACTORY COST	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4038	0.3628	0.3503	0.3503	0.3503	0.2959
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
SALES EXPENSES	0.	0.	0.	0.	2406.	2962.	3132.	3139.	3139.	3139.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
INTEREST ON LONG TERM DEBT	0.	0.	0.	0.	58400.	52410.	46420.	40431.	34441.	28451.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
INTEREST ON SHORT TERM DEBT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
TOTAL PRODUCTION COST	0.	0.	0.	0.	222313.	227714.	224704.	218720.	212731.	179516.
UNIT PRODUCTION COST	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5558	0.4794	0.4494	0.4374	0.4255	0.3590

9-10-6

\*\*\* PULP PLANT IN LITHUANIA \*\*\*  
 PRODUCTION COST STATEMENTS  
 BASE CASE - S/H: 55/45(AVERAGE) - (USD 1000)

YEAR	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
PRODUCTION VOLUME	500000.	500000.	500000.	500000.	500000.	500000.	500000.	500000.	500000.
RAW MATERIAL COST	58309.	58309.	58309.	58309.	58309.	58309.	58309.	58309.	58309.
SOFT WOOD FOR BSKP	35869.	35869.	35869.	35869.	35869.	35869.	35869.	35869.	35869.
SOFT WOOD FOR BHKP	22440.	22440.	22440.	22440.	22440.	22440.	22440.	22440.	22440.
UTILITY COST	3280.	3280.	3280.	3280.	3280.	3280.	3280.	3280.	3280.
ELECTRIC POWER	358.	358.	358.	358.	358.	358.	358.	358.	358.
RAW WATER	750.	750.	750.	750.	750.	750.	750.	750.	750.
NATURAL GAS	2172.	2172.	2172.	2172.	2172.	2172.	2172.	2172.	2172.
SUPPLIES	10640.	10640.	10640.	10640.	10640.	10640.	10640.	10640.	10640.
CHEMICALS	9390.	9390.	9390.	9390.	9390.	9390.	9390.	9390.	9390.
PACKING	1250.	1250.	1250.	1250.	1250.	1250.	1250.	1250.	1250.
VARIABLE COST	72229.	72229.	72229.	72229.	72229.	72229.	72229.	72229.	72229.
-----									
EMPLOYMENT COST	6078.	6078.	6078.	6078.	6078.	6078.	6078.	6078.	6078.
LABOUR COST	4052.	4052.	4052.	4052.	4052.	4052.	4052.	4052.	4052.
FACTORY OVERHEAD	2026.	2026.	2026.	2026.	2026.	2026.	2026.	2026.	2026.
MAINTENANCE COST	8575.	8575.	8575.	8575.	8575.	8575.	8575.	8575.	8575.
TAX AND INSURANCE	4038.	4038.	4038.	4038.	4038.	4038.	4038.	4038.	4038.
OPERATION ADVISORS	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
FACTORY FIXED COST	18691.	18691.	18691.	18691.	18691.	18691.	18691.	18691.	18691.
-----									
CASH FACTORY COST	90920.	90920.	90920.	90920.	90920.	90920.	90920.	90920.	90920.
-----									
PROCESS PLANT	48796.	48796.	48796.	48796.	0.	0.	0.	0.	0.
UTILITIES AND OFFSITE	813.	813.	813.	813.	813.	813.	813.	813.	813.
BUILDINGS	7398.	7398.	7398.	7398.	7398.	7398.	7398.	7398.	7398.
PRE-OPERATING EXPENSES	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
INTEREST DURING CONSTRUCTION	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
DEPRECIATION AND AMORTIZATION	57007.	57007.	57007.	57007.	8210.	8210.	8210.	8210.	8210.
-----									
TOTAL FACTORY COST	147927.	147927.	147927.	147927.	99130.	99130.	99130.	99130.	99130.
UNIT FACTORY COST	0.2959	0.2959	0.2959	0.2959	0.1983	0.1983	0.1983	0.1983	0.1983
-----									
SALES EXPENSES	3139.	3139.	3139.	3139.	3139.	3139.	3139.	3139.	3139.
-----									
INTEREST ON LONG TERM DEBT	22461.	16472.	10482.	4492.	0.	0.	0.	0.	0.
-----									
INTEREST ON SHORT TERM DEBT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
-----									
TOTAL PRODUCTION COST	173527.	167537.	161547.	155558.	102269.	102269.	102269.	102269.	102269.
UNIT PRODUCTION COST	0.3471	0.3351	0.3231	0.3111	0.2045	0.2045	0.2045	0.2045	0.2045

付 10-7

表 3

\*\*\* PULP PLANT IN LITHUANIA \*\*\*  
 WORKING CAPITAL STATEMENTS  
 BASE CASE - S/H: 55/45 (AVERAGE) - (USD 1000)

PAGE 1

YEAR	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
CURRENT ASSETS	2783.	5566.	8349.	19616.	54428.	60944.	62712.	62766.	62766.	61632.
ACCOUNT RECEIVABLE	0.	0.	0.	0.	20052.	24683.	26100.	26155.	26155.	26155.
INVENTORIES	2783.	5566.	8349.	19616.	27936.	28918.	29035.	29035.	29035.	27901.
PRODUCT INVENTORY	0.	0.	0.	0.	6730.	7181.	7298.	7298.	7298.	6164.
MATERIAL INVENTORY	0.	0.	0.	8484.	10075.	10605.	10605.	10605.	10605.	10605.
RAW MATERIAL	0.	0.	0.	7775.	9232.	9718.	9718.	9718.	9718.	9718.
SUPPLIES	0.	0.	0.	709.	842.	887.	887.	887.	887.	887.
SPARE PARTS	2783.	5566.	8349.	11132.	11132.	11132.	11132.	11132.	11132.	11132.
CASH IN HAND	0.	0.	0.	0.	6440.	7343.	7577.	7577.	7577.	7577.
CURRENT LIABILITIES W/O DEBT	0.	0.	0.	0.	4815.	5718.	6019.	6019.	6019.	6019.
ACCOUNT PAYABLE	0.	0.	0.	0.	4815.	5718.	6019.	6019.	6019.	6019.
PERMANENT WORKING CAPITAL	2783.	5566.	8349.	19616.	49612.	55226.	56693.	56747.	56747.	55613.
CHANGE IN WORKING CAPITAL	2783.	2783.	2783.	11267.	29997.	5613.	1467.	54.	0.	-1134.

\*\*\* PULP PLANT IN LITHUANIA \*\*\*  
 WORKING CAPITAL STATEMENTS  
 BASE CASE - S/H: 55/45 (AVERAGE) - (USD 1000)

YEAR	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
CURRENT ASSETS	61632.	61632.	61632.	61632.	59599.	59599.	59599.	59599.	59599.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
ACCOUNT RECEIVABLE	26155.	26155.	26155.	26155.	26155.	26155.	26155.	26155.	26155.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
INVENTORIES	27901.	27901.	27901.	27901.	25867.	25867.	25867.	25867.	25867.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
PRODUCT INVENTORY	6164.	6164.	6164.	6164.	4130.	4130.	4130.	4130.	4130.
MATERIAL INVENTORY	10605.	10605.	10605.	10605.	10605.	10605.	10605.	10605.	10605.
RAW MATERIAL	9718.	9718.	9718.	9718.	9718.	9718.	9718.	9718.	9718.
SUPPLIES	887.	887.	887.	887.	887.	887.	887.	887.	887.
SPARE PARTS	11132.	11132.	11132.	11132.	11132.	11132.	11132.	11132.	11132.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CASH IN HAND	7577.	7577.	7577.	7577.	7577.	7577.	7577.	7577.	7577.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CURRENT LIABILITIES W/O DEBT	6019.	6019.	6019.	6019.	6019.	6019.	6019.	6019.	6019.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
ACCOUNT PAYABLE	6019.	6019.	6019.	6019.	6019.	6019.	6019.	6019.	6019.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
PERMANENT WORKING CAPITAL	55613.	55613.	55613.	55613.	53579.	53579.	53579.	53579.	53579.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CHANGE IN WORKING CAPITAL	0.	0.	0.	0.	-2033.	0.	0.	0.	0.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

付 10-9

表 4

\*\*\* PULP PLANT IN LITHUANIA \*\*\*  
 INCOME STATEMENTS (FOR ENDING DECEMBER 31)  
 BASE CASE - S/H: 55/45 (AVERAGE) - (USD 1000)

PAGE 1

YEAR	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
OPERATING INCOME	0.	0.	0.	0.	240623.	296202.	313203.	313856.	313856.	313856.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
TOTAL SALES REVENUE	0.	0.	0.	0.	240623.	296202.	313203.	313856.	313856.	313856.
OTHER OPERATING INCOME	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
COST OF SALES	0.	0.	0.	0.	154778.	171890.	175034.	175151.	175151.	149061.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
VARIABLE COST	0.	0.	0.	0.	57783.	68618.	72229.	72229.	72229.	72229.
FACTORY FIXED COST	0.	0.	0.	0.	19493.	19493.	18691.	18691.	18691.	18691.
DEPRECIATION AND AMORTIZATION	0.	0.	0.	0.	84231.	84231.	84231.	84231.	84231.	57007.
INC. IN PRODUCT INVENTORY	0.	0.	0.	0.	6730.	451.	117.	0.	0.	-1134.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
GROSS PROFIT ON SALES	0.	0.	0.	0.	85845.	124312.	138168.	138705.	138705.	164795.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
SALES EXPENSES	0.	0.	0.	0.	2406.	2962.	3132.	3139.	3139.	3139.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
OPERATING PROFIT	0.	0.	0.	0.	83439.	121350.	135036.	135567.	135567.	161657.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
NON-OPERATING INCOME	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
NON-OPERATING EXPENSES	0.	0.	0.	0.	58400.	52410.	46420.	40431.	34441.	28451.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
INTEREST ON LONG TERM DEBT	0.	0.	0.	0.	58400.	52410.	46420.	40431.	34441.	28451.
INTEREST ON SHORT TERM DEBT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
NET PROFIT OR (LOSS) BEFORE TAX	0.	-0.	-0.	-0.	25039.	68939.	88616.	95136.	101126.	133206.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
INCOME TAX	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	15985.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
NET PROFIT OR (LOSS) AFTER TAX	0.	-0.	-0.	-0.	25039.	68939.	88616.	95136.	101126.	117221.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
DIVIDENDS	0.	0.	0.	0.	0.	0.	17723.	19027.	20225.	23444.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
RETAINED EARNINGS	0.	-0.	-0.	-0.	25039.	68939.	70893.	76109.	80901.	93777.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

\*\*\* PULP PLANT IN LITHUANIA \*\*\*  
 INCOME STATEMENTS (FOR ENDING DECEMBER 31)  
 BASE CASE - S/H: 55/45 (AVERAGE) - (USD 1000)

YEAR	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
OPERATING INCOME	313856.	313856.	313856.	313856.	313856.	313856.	313856.	313856.	313856.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
TOTAL SALES REVENUE	313856.	313856.	313856.	313856.	313856.	313856.	313856.	313856.	313856.
OTHER OPERATING INCOME	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
COST OF SALES	147927.	147927.	147927.	147927.	101164.	99130.	99130.	99130.	99130.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
VARIABLE COST	72229.	72229.	72229.	72229.	72229.	72229.	72229.	72229.	72229.
FACTORY FIXED COST	18691.	18691.	18691.	18691.	18691.	18691.	18691.	18691.	18691.
DEPRECIATION AND AMORTIZATION	57007.	57007.	57007.	57007.	8210.	8210.	8210.	8210.	8210.
INC. IN PRODUCT INVENTORY	0.	0.	0.	0.	-2033.	0.	0.	0.	0.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
GROSS PROFIT ON SALES	165930.	165930.	165930.	165930.	212693.	214726.	214726.	214726.	214726.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
SALES EXPENSES	3139.	3139.	3139.	3139.	3139.	3139.	3139.	3139.	3139.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
OPERATING PROFIT	162791.	162791.	162791.	162791.	209554.	211587.	211587.	211587.	211587.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
NON-OPERATING INCOME	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
NON-OPERATING EXPENSES	22461.	16472.	10482.	4492.	0.	0.	0.	0.	0.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
INTEREST ON LONG TERM DEBT	22461.	16472.	10482.	4492.	0.	0.	0.	0.	0.
INTEREST ON SHORT TERM DEBT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
NET PROFIT OR (LOSS) BEFORE TAX	140330.	146319.	152309.	158299.	209554.	211587.	211587.	211587.	211587.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
INCOME TAX	16840.	17558.	18277.	18996.	50293.	50781.	50781.	50781.	50781.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
NET PROFIT OR (LOSS) AFTER TAX	123490.	128761.	134032.	139303.	159261.	160806.	160806.	160806.	160806.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
DIVIDENDS	24698.	25752.	26806.	27861.	31852.	32161.	32161.	32161.	32161.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
RETAINED EARNINGS	98792.	103009.	107226.	111442.	127409.	128645.	128645.	128645.	128645.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

附 10-11

表 5

\*\*\* PULP PLANT IN LITHUANIA \*\*\*  
 FUNDS FLOW STATEMENTS (FOR ENDING DECEMBER 31)  
 BASE CASE - S/H: 55/45 (AVERAGE) - (USD 1000)

PAGE 1

YEAR	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
SOURCE OF FUNDS	197268.	261198.	275521.	121690.	167670.	205581.	219267.	219798.	219798.	202679.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CASH GENERATED FROM OPERATION	0.	0.	0.	0.	167670.	205581.	219267.	219798.	219798.	202679.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
PROFIT AFT. TAX, BFR INT.	0.	0.	0.	0.	83439.	121350.	135036.	135567.	135567.	145672.
DEPRECIATION AND AMORTIZATION	0.	0.	0.	0.	84231.	84231.	84231.	84231.	84231.	57007.
FINANCIAL RESOURCES	197268.	261198.	275521.	121690.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
SHARE CAPITAL	67307.	92861.	83560.	12975.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
LONG TERM DEBT	129961.	168336.	191960.	108716.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
SHORT TERM DEBT	0.	1.	1.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
USES OF FUNDS	197268.	261198.	275521.	102755.	148294.	117921.	125508.	119410.	114563.	110658.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
FIXED CAPITAL EXPENDITURE	194485.	258415.	272737.	91486.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
NON-DEPRECIABLE ASSETS	14416.	14416.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
DEPRECIABLE FIXED ASSETS	176820.	222472.	232556.	37509.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
INTEREST DURING CONSTRUCTION	3249.	21527.	40181.	53977.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CHANGE IN WORKING CAPITAL	2783.	2783.	2783.	11267.	29997.	5613.	1467.	54.	0.	-1134.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
DEBT SERVICES	0.	0.	1.	1.	118297.	112307.	106318.	100328.	94338.	88348.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
REPAYMENT OF LONG TERM DEBT	0.	0.	0.	0.	59897.	59897.	59897.	59897.	59897.	59897.
REPAYMENT OF SHORT TERM DEBT	0.	0.	1.	1.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
INTEREST ON LONG TERM DEBT	0.	0.	0.	0.	58400.	52410.	46420.	40431.	34441.	28451.
INTEREST ON SHORT TERM DEBT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
DIVIDENDS	0.	0.	0.	0.	0.	0.	17723.	19027.	20225.	23444.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CASH INCREASE OR (DECREASE)	0.	0.	0.	18936.	19377.	87660.	93760.	100388.	105234.	92020.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
BEGINNING CASH BALANCE	0.	0.	0.	0.	18936.	38312.	125973.	219732.	320120.	425355.
ENDING CASH BALANCE	0.	0.	0.	18936.	38312.	125973.	219732.	320120.	425355.	517375.

\*\*\* PULP PLANT IN LITHUANIA \*\*\*  
 FUNDS FLOW STATEMENTS (FOR ENDING DECEMBER 31)  
 BASE CASE - S/H: 55/45 (AVERAGE) - (USD 1000)

YEAR	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
SOURCE OF FUNDS	202958.	202239.	201521.	200802.	167472.	169017.	169017.	169017.	169017.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CASH GENERATED FROM OPERATION	202958.	202239.	201521.	200802.	167472.	169017.	169017.	169017.	169017.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
PROFIT AFT. TAX, BFR INT.	145952.	145233.	144514.	143795.	159261.	160806.	160806.	160806.	160806.
DEPRECIATION AND AMORTIZATION	57007.	57007.	57007.	57007.	8210.	8210.	8210.	8210.	8210.
FINANCIAL RESOURCES	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
SHARE CAPITAL	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
LONG TERM DEBT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
SHORT TERM DEBT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
USES OF FUNDS	107057.	102121.	97186.	92250.	29819.	32161.	32161.	32161.	32161.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
FIXED CAPITAL EXPENDITURE	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
NON-DEPRECIABLE ASSETS	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
DEPRECIABLE FIXED ASSETS	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
INTEREST DURING CONSTRUCTION	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CHANGE IN WORKING CAPITAL	0.	0.	0.	0.	-2033.	0.	0.	0.	0.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
DEBT SERVICES	82359.	76369.	70379.	64390.	0.	0.	0.	0.	0.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
REPAYMENT OF LONG TERM DEBT	59897.	59897.	59897.	59897.	0.	0.	0.	0.	0.
REPAYMENT OF SHORT TERM DEBT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
INTEREST ON LONG TERM DEBT	22461.	16472.	10482.	4492.	0.	0.	0.	0.	0.
INTEREST ON SHORT TERM DEBT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
DIVIDENDS	24698.	25752.	26806.	27861.	31852.	32161.	32161.	32161.	32161.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CASH INCREASE OR (DECREASE)	95901.	100118.	104335.	108552.	137652.	136855.	136855.	136855.	136855.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
BEGINNING CASH BALANCE	517375.	613277.	713395.	817730.	926281.	1063934.	1200789.	1337645.	1474500.
ENDING CASH BALANCE	613277.	713395.	817730.	926281.	1063934.	1200789.	1337645.	1474500.	1611356.

付 10-13

表 6

\*\*\* PULP PLANT IN LITHUANIA \*\*\*  
BALANCE SHEET (FOR ENDING DECEMBER 31)  
BASE CASE - S/H: 55/45 (AVERAGE) - (USD 1000)

PAGE 1

YEAR	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
ASSETS	197268.	458465.	733986.	855675.	825632.	835577.	846873.	863085.	884088.	917968.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CURRENT ASSETS	2783.	5566.	8349.	19616.	54428.	60944.	62712.	62766.	62766.	61632.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CASH IN HAND	0.	0.	0.	0.	6440.	7343.	7577.	7577.	7577.	7577.
ACCOUNT RECEIVABLE	0.	0.	0.	0.	20052.	24683.	26100.	26155.	26155.	26155.
INVENTORIES	2783.	5566.	8349.	19616.	27936.	28918.	29035.	29035.	29035.	27901.
ACC. EXCESS CASH	0.	0.	0.	18936.	38312.	125973.	219732.	320120.	425355.	517375.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
NET FIXED ASSETS	194485.	452899.	725637.	817123.	732892.	648661.	564430.	480198.	395967.	338961.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
INVESTMENT	194485.	452899.	725637.	817123.	817123.	817123.	817123.	817123.	817123.	817123.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
NON-DEPR. ASSETS	14416.	28831.	28831.	28831.	28831.	28831.	28831.	28831.	28831.	28831.
DEPRECIABLE ASSETS	176820.	399292.	631848.	669357.	669357.	669357.	669357.	669357.	669357.	669357.
AMORTIZATION	3249.	24777.	64958.	118935.	118935.	118935.	118935.	118935.	118935.	118935.
LESS: ACC. DEPRECIATION	0.	0.	0.	0.	84231.	168462.	252693.	336925.	421156.	478162.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
LIABILITIES	129961.	298297.	490258.	598973.	543891.	484896.	425300.	365403.	305505.	245608.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CURRENT LIABILITIES	0.	1.	1.	59897.	64713.	65615.	65916.	65916.	65916.	65916.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
ACCOUNT PAYABLE	0.	0.	0.	0.	4815.	5718.	6019.	6019.	6019.	6019.
CURRENT PORTION OF L/T DEBT	0.	0.	0.	59897.	59897.	59897.	59897.	59897.	59897.	59897.
SHORT TERM DEBT	0.	1.	1.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
FIXED LIABILITIES	129961.	298297.	490257.	539075.	479178.	419281.	359384.	299486.	239589.	179692.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
LONG TERM DEBT BALANCE	129961.	298297.	490257.	539075.	479178.	419281.	359384.	299486.	239589.	179692.
OTHER FIXED LIABILITIES	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
STOCK HOLDERS EQUITY	67307.	160168.	243728.	256702.	281741.	350681.	421574.	497682.	578583.	672360.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
SHARE CAPITAL	67307.	160168.	243728.	256703.	256703.	256703.	256703.	256703.	256703.	256703.
ACC. RETAINED EARNINGS	0.	-0.	-0.	-0.	25039.	93978.	164871.	240980.	321880.	415657.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
LIABILITIES & S/H EQUITY	197268.	458465.	733986.	855675.	825632.	835577.	846873.	863085.	884088.	917968.

\*\*\* PULP PLANT IN LITHUANIA \*\*\*  
 BALANCE SHEET (FOR ENDING DECEMBER 31)  
 BASE CASE - S/H: 55/45 (AVERAGE) - (USD 1000)

YEAR	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ASSETS	956863.	999974.	1047303.	1098848.	1226257.	1354902.	1483547.	1612192.	1740837.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CURRENT ASSETS	61632.	61632.	61632.	61632.	59599.	59599.	59599.	59599.	59599.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CASH IN HAND	7577.	7577.	7577.	7577.	7577.	7577.	7577.	7577.	7577.
ACCOUNT RECEIVABLE	26155.	26155.	26155.	26155.	26155.	26155.	26155.	26155.	26155.
INVENTORIES	27901.	27901.	27901.	27901.	25867.	25867.	25867.	25867.	25867.
ACC. EXCESS CASH	613277.	713395.	817730.	926281.	1063934.	1200789.	1337645.	1474500.	1611356.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
NET FIXED ASSETS	281954.	224948.	167941.	110935.	102724.	94514.	86304.	78093.	69883.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
INVESTMENT	817123.	817123.	817123.	817123.	817123.	817123.	817123.	817123.	817123.
NON-DEPR. ASSETS	28831.	28831.	28831.	28831.	28831.	28831.	28831.	28831.	28831.
DEPRECIABLE ASSETS	669357.	669357.	669357.	669357.	669357.	669357.	669357.	669357.	669357.
AMORTIZATION	118935.	118935.	118935.	118935.	118935.	118935.	118935.	118935.	118935.
LESS: ACC. DEPRECIATION	535169.	592175.	649182.	706188.	714399.	722609.	730819.	739030.	747240.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
LIABILITIES	185711.	125814.	65916.	6019.	6019.	6019.	6019.	6019.	6019.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CURRENT LIABILITIES	65916.	65916.	65916.	6019.	6019.	6019.	6019.	6019.	6019.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
ACCOUNT PAYABLE	6019.	6019.	6019.	6019.	6019.	6019.	6019.	6019.	6019.
CURRENT PORTION OF L/T DEBT	59897.	59897.	59897.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
SHORT TERM DEBT	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
FIXED LIABILITIES	119795.	59897.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
LONG TERM DEBT BALANCE	119795.	59897.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
OTHER FIXED LIABILITIES	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
STOCK HOLDERS EQUITY	771152.	874161.	981386.	1092829.	1220238.	1348883.	1477528.	1606173.	1734818.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
SHARE CAPITAL	256703.	256703.	256703.	256703.	256703.	256703.	256703.	256703.	256703.
ACC. RETAINED EARNINGS	514449.	617458.	724684.	836126.	963535.	1092180.	1220825.	1349470.	1478116.
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
LIABILITIES & S/H EQUITY	956863.	999974.	1047303.	1098848.	1226257.	1354902.	1483547.	1612192.	1740837.

付 10-15

表 7

\*\*\* PULP PLANT IN LITHUANIA \*\*\*  
 LONG TERM DEBT  
 BASE CASE - S/H: 55/45 (AVERAGE) - (USD 1000)

AMOUNT OF DEBT 598973.  
 INTEREST RATE 10.000 PER CENT/YEAR  
 REPAYMENT 10 YEAR-EQUAL-INSTALLMENT-REPAYMENT (SEMI ANNUAL)

YEAR	SER. NO	PRINCIPAL	INTEREST	DEBT SERVICE	BALANCE AFT. PAYMENT
2003	1	0.	0.	0.	64980.
	2	0.	0.	0.	129961.
2004	3	0.	0.	0.	214129.
	4	0.	0.	0.	298297.
2005	5	0.	0.	0.	394277.
	6	0.	0.	0.	490256.
2006	7	0.	0.	0.	544614.
	8	0.	0.	0.	598972.
2007	9	29949.	29949.	59897.	569024.
	10	29949.	28451.	58400.	539075.
2008	11	29949.	26954.	56902.	509126.
	12	29949.	25456.	55405.	479178.
2009	13	29949.	23959.	53908.	449229.
	14	29949.	22461.	52410.	419281.
2010	15	29949.	20964.	50913.	389332.
	16	29949.	19467.	49415.	359383.
2011	17	29949.	17969.	47918.	329435.
	18	29949.	16472.	46420.	299486.
2012	19	29949.	14974.	44923.	269537.
	20	29949.	13477.	43426.	239589.
2013	21	29949.	11979.	41928.	209640.
	22	29949.	10482.	40431.	179692.
2014	23	29949.	8985.	38933.	149743.
	24	29949.	7487.	37436.	119794.
2015	25	29949.	5990.	35938.	89846.
	26	29949.	4492.	34441.	59897.
2016	27	29949.	2995.	32943.	29948.
	28	29949.	1497.	31446.	0.
2017	29	0.	0.	0.	0.
	30	0.	0.	0.	0.
2018	31	0.	0.	0.	0.
	32	0.	0.	0.	0.
2019	33	0.	0.	0.	0.
	34	0.	0.	0.	0.
2020	35	0.	0.	0.	0.
	36	0.	0.	0.	0.
2021	37	0.	0.	0.	0.
	38	0.	0.	0.	0.
TOTAL		598973.	314460.	913432.	0.

付 10-16

表 8

\*\*\* PULP PLANT IN LITHUANIA \*\*\*  
 PROFITABILITY AND FINANCIAL INDICATORS  
 BASE CASE - S/H: 55/45(AVERAGE) - (USD 1000)

YEAR	(1) AFT TAX PROFIT -TO- SALES REV (PCT)	(2) AFT TAX PROFIT -TO- S/H EQUITY (PCT)	(3) BFR TAX PROFIT -TO- INVESTMENT (PCT)	(4) AFT TAX PROFIT -TO- S/CAPITAL (PCT)	(5) CURRENT RATIO	(6) QUICK RATIO	(7) DEBT SERVICE RATIO	(8) L/T DEBT -TO- S/H EQUITY	(9)* PROFIT B. E. P. CAPACITY UTILIZE (PCT)	(10)* CASH B. E. P. SALES PRICE (PRICE)	(11)* CASH B. E. P. CAPACITY UTILIZE (PCT)
2007	10.4	8.9	3.1	9.8	1.08	0.65	1.42	63 / 37	72.0	516.5	61.3
2008	23.3	19.7	8.4	26.9	2.28	1.84	1.83	54 / 46	66.4	431.0	56.3
2009	28.3	21.0	10.8	34.5	3.50	3.06	2.06	46 / 54	63.3	401.6	53.2
2010	30.3	19.1	11.6	37.1	4.79	4.34	2.19	38 / 62	60.6	388.8	50.6
2011	32.2	17.5	12.4	39.4	6.12	5.68	2.33	29 / 71	58.1	376.8	48.1
2012	37.3	17.4	16.3	45.7	7.33	6.90	2.29	21 / 79	44.4	365.6	45.8
2013	39.3	16.0	17.2	48.1	8.60	8.18	2.46	13 / 87	41.9	353.6	43.3
2014	41.0	14.7	17.9	50.2	9.93	9.51	2.65	6 / 94	39.4	341.6	40.8
2015	42.7	13.7	18.6	52.2	11.32	10.89	2.86	0 / 100	37.0	329.7	38.3
2016	44.4	12.7	19.4	54.3	138.42	133.79	3.12	0 / 100	34.5	317.7	35.8
2017	50.7	13.1	25.6	62.0	160.95	156.65	*****	0 / 100	12.4	188.1	9.0
2018	51.2	11.9	25.9	62.6	183.69	179.39	*****	0 / 100	12.4	188.1	9.0
2019	51.2	10.9	25.9	62.6	206.43	202.13	*****	0 / 100	12.4	188.1	9.0
2020	51.2	10.0	25.9	62.6	229.16	224.87	*****	0 / 100	12.4	188.1	9.0
2021	51.2	9.3	25.9	62.6	251.90	247.60	*****	0 / 100	12.4	188.1	9.0
AVERAGE1	39.0	14.4	17.7	47.4	81.70	79.70	*****	18 / 82	38.7	317.6	34.6
AVERAGE2	39.5	12.5	15.0	39.8	17.08	16.42	3.16	20 / 80			

(AVERAGE1) : SUM OF ANNUAL FIGURES OF PERCENTAGE AND RATIO IS DIVIDED BY NO. OF YEARS(SIMPLE AVERAGE)  
 (AVERAGE2) : AVERAGE FIGURES ARE CALCULATED BY ACTUAL VALUES ACCUMULATED OVER THE PROJECT LIFE(WEIGHTED AVERAGE)

\* NOTE FOR (9) (10) (11)

WHEN THERE ARE TWO OR MORE PRODUCTS, AND DURING THE YEARS WHEN ALL OF PRODUCTS ARE NOT PRODUCED AT THE SAME RATE OF CAPACITY UTILIZATION, ABOVE BREAK-EVEN-POINTS CANNOT GIVE CORRECT FIGURES.

付 10-17

表 9-1

\*\*\* PULP PLANT IN LITHUANIA \*\*\*  
 FINANCIAL RATE OF RETURN ON INVESTMENT (IN CONSTANT PRICE)  
 BASE CASE - S/H: 55/45(AVERAGE) - (USD 1000)

YEAR	FIXED CAPITAL EXPEND.	CHANGE IN WORKING CAPITAL	(1) GROSS CAPITAL EXPENDTR	OPERATING PROFIT	DEPRECIATN	(2) GROSS CASH IN-FLOW	(3) INCOME TAX	(4) BFR-TAX NET IN-FLOW (2)-(1)	(5) AFT-TAX NET IN-FLOW (4)-(3)
2003	191236.	2783.	194019.	0.	0.	0.	0.	-194019.	-194019.
2004	236887.	2783.	239670.	0.	0.	0.	0.	-239670.	-239670.
2005	232556.	2783.	235339.	0.	0.	0.	0.	-235339.	-235339.
2006	37509.	11267.	48776.	0.	0.	0.	0.	-48776.	-48776.
2007	0.	29997.	29997.	83439.	84231.	167670.	0.	137674.	137674.
2008	0.	5613.	5613.	121350.	84231.	205581.	0.	199967.	199967.
2009	0.	1467.	1467.	135036.	84231.	219267.	0.	217800.	217800.
2010	0.	54.	54.	135567.	84231.	219798.	0.	219743.	219743.
2011	0.	0.	0.	135567.	84231.	219798.	0.	219798.	219798.
2012	0.	-1134.	-1134.	161657.	57007.	218663.	15985.	219798.	203813.
2013	0.	0.	0.	162791.	57007.	219798.	16840.	219798.	202958.
2014	0.	0.	0.	162791.	57007.	219798.	17558.	219798.	202239.
2015	0.	0.	0.	162791.	57007.	219798.	18277.	219798.	201521.
2016	0.	0.	0.	162791.	57007.	219798.	18996.	219798.	200802.
2017	0.	-2033.	-2033.	209554.	8210.	217765.	50293.	219798.	169505.
2018	0.	0.	0.	211587.	8210.	219798.	50781.	219798.	169017.
2019	0.	0.	0.	211587.	8210.	219798.	50781.	219798.	169017.
2020	0.	0.	0.	211587.	8210.	219798.	50781.	219798.	169017.
2021	-69883.	-53579.	-123462.	211587.	8210.	219798.	50781.	343260.	292479.
	628305.	-0.	628305.	2479680.	747240.	3226916.	341072.	2598614.	2257541.

INTERNAL RATE OF RETURN

ON (4) BFR-TAX NET IN-FLOW (2)-(1) 19.02 PER CENT

ON (5) AFT-TAX NET IN-FLOW (4)-(3) 18.19 PER CENT

表 9-2

\*\*\* PULP PLANT IN LITHUANIA \*\*\*  
 FINANCIAL RATE OF RETURN ON EQUITY (IN CONSTANT PRICE)  
 BASE CASE - S/H: 55/45 (AVERAGE) - (USD 1000)

YEAR	(1) PAID-UP CAPITAL	CHANGE IN WORKING CAPITAL	DEBT SERVICE	OPERATING PROFIT	DEPRECIATN	(2) GROSS CASH IN-FLOW	(3) INCOME TAX	(4) BFR-TAX NET IN-FLOW (2)-(1)	(5) AFT-TAX NET IN-FLOW (4)-(3)
2003	67307.	2783.	0.	0.	0.	-2783.	0.	-70090.	-70090.
2004	92861.	2783.	0.	0.	0.	-2783.	0.	-95644.	-95644.
2005	83560.	2783.	0.	0.	0.	-2783.	0.	-86343.	-86343.
2006	12975.	11267.	0.	0.	0.	-11267.	0.	-24241.	-24241.
2007	0.	29997.	118297.	83439.	84231.	19377.	0.	19377.	19377.
2008	0.	5613.	112307.	121350.	84231.	87660.	0.	87660.	87660.
2009	0.	1467.	106318.	135036.	84231.	111483.	0.	111483.	111483.
2010	0.	54.	100328.	135567.	84231.	119415.	0.	119415.	119415.
2011	0.	0.	94338.	135567.	84231.	125460.	0.	125460.	125460.
2012	0.	-1134.	88348.	161657.	57007.	131449.	15985.	131449.	115465.
2013	0.	0.	82359.	162791.	57007.	137439.	16840.	137439.	120599.
2014	0.	0.	76369.	162791.	57007.	143429.	17558.	143429.	125870.
2015	0.	0.	70379.	162791.	57007.	149418.	18277.	149418.	131141.
2016	0.	0.	64390.	162791.	57007.	155408.	18996.	155408.	136412.
2017	0.	-2033.	0.	209554.	8210.	219798.	50293.	219798.	169505.
2018	0.	0.	0.	211587.	8210.	219798.	50781.	219798.	169017.
2019	0.	0.	0.	211587.	8210.	219798.	50781.	219798.	169017.
2020	0.	0.	0.	211587.	8210.	219798.	50781.	219798.	169017.
2021	-69883.	-53579.	0.	211587.	8210.	273377.	50781.	343260.	292479.
	----- 186820.	----- -0.	----- 913433.	----- 2479680.	----- 747240.	----- 2313486.	----- 341072.	----- 2126668.	----- 1785596.

## INTERNAL RATE OF RETURN

ON (4) BFR-TAX NET IN-FLOW (2)-(1) 24.71 PER CENT

ON (5) AFT-TAX NET IN-FLOW (4)-(3) 23.50 PER CENT

---

---

## 第 11 章 投資促進調查

---

---

## 第 11 章 投資促進調査

### 11.1 外国直接投資の制度体系

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。以降、「外国からリトアニアへの直接投資」を「外国直接投資」と呼ぶ。

#### (1) 外国直接投資に関する制度と当該プロジェクト

##### 1) 基本的な枠組み

リトアニアにおける外国直接投資に関する基本制度は 1990 年 12 月 29 日に制定された「外国資本投資に関する法」であり、1995 年 6 月 13 日、1999 年 7 月 7 日に改正された。

当該法では、外国投資家を次のように定義している。外国国籍の企業、あるいはリトアニア共和国の市民権を持たない自然人格、あるいは法的人格、あるいは投資時点において外国からの資本を投資した無国籍の人格を外国投資家としている。

この法律は、国際標準に沿って外国投資を促進し保護すること、外国企業はリトアニアの企業と同様の経済活動に関する権利と義務を負うこと、基本的にいくつかの例外を除いて、すべての産業セクターに投資できること、さらに、外国投資のための適切な制度体系を確立することを目的としている。当該法は、外国企業が必要な税金やその他の負担金を支払った後であれば、無制限に利益や収入、配当などを本国に送金することを保証している。

外国投資家は企業の設立、あるいは企業の株式の購入により事業活動を行うことができ、法律に基づく手続きに沿って、株式の売却や譲渡を行うことができる。リ

トアニアでは、外国資本 100%の企業設立が認められている。さらに、外国企業の所有している企業に対する融資、資産の貸与ができ、さらに、一般的に、使用権契約、賃貸借契約が可能である。

また、外国企業の権利義務関連の争議に関してはリトアニア政府、国際調停機関などにより調停される。

このほか、外国の企業がリトアニアで事業を行う上で従う必要のある法律が次々と整備された。例えば、税制、会社法、破産法、独占禁止法などである。これらは、リトアニアにとって今後あらゆる面で重要な地域となる EU への加盟条件に沿って考えられている。そのため、外国企業にとっては、内国民待遇の得られる制度の整備が進みつつあり、EUに投資する場合と大きな相違の無い環境が整いつつあると言える。

さらに、内外の企業の事業活動を進めるべく、課税所得に対する投資額控除、自由経済ゾーンの設立（現在未だ、十分に機能していない）、法手続きの簡素化などが進められている。

## 2) 外国企業に制限されるセクター

次のセクターに対しては外国企業の進出に制限がある。

国家の安全保障に関するセクター

麻薬、毒物などに関するセクター

賭博に関するセクター

さらに、いくつかのセクターに関しては政府のライセンスが必要である。1997年9月時点では、保険、通信、製薬、タバコ・アルコールなどの製造・販売、会計監査など 25 セクターの事業にはライセンスが必要である。

## 3) 不動産の活用

外国企業は不動産所有、リースの権利がある。一部の文化的、あるいは、歴史的な建築物を除いて建物の所有や使用に関する制限はない。

企業は国有地を 99 年間リースすることができる。また、民間用地は所有者と企業の相互の合意に基づいた期間のリースが可能である。1999 年 3 月 9 日には、「農業以外の活動のために使用される土地の売却とリースのための決議」によりその手続きを明確にした。

外国企業（EU メンバー、EU アソシエートメンバー、NATO 加盟国、OECD 対象国）は非農業用地の土地の所有と使用をすることができる。

但し、2003 年までに内外企業の用地取得に関する差別の廃止が行われる予定である。また、調査中に、近々外国企業が農地取得できるようになるという情報が入るなど変化が大きい。

一方、後述するように、用地取得、建築許可取得などに関しては、手間と時間がかかるといわれており、改善の余地が大きい。

#### 4) 外国投資制度と当該プロジェクト

リトアニアは、1990 年以来外国企業誘致のために諸制度の整備を進めてきており、制度上外国企業にとって事業の制約となるものは無い。また、紙パルプ事業は外国企業に制限されている事業ではない。紙パルプの製造には、広大な用地が必要とされるため、用地の確保が重要である。不動産所有に関しては、農地である場合には制度的に制限を受ける。ただし、大型直接投資プロジェクトには政府が特別の措置を取ってきているため、政府との個別の交渉が重要となろう。

また、後述するように、制度的問題点よりは、制度の運用上の問題点があるといわれており、これらは、リトアニア政府の今後の課題である。

#### 5) 残された課題と政府の対応以上のようにリトアニア政府は、数多くの改革を進めているものの、いまだに、多くの課題が残されている。

1999 年、Foreign Investment Advisory Service と世界銀行、IFC は、USAID の援助により「LITHUANIA STUDY OF ADMINISTRATIVE BARRIERS TO INVESTMENT」というタイトルの調査を行った。

これによれば、エストニア、ラトビアなどの他のバルト諸国やポーランド、チェコ、ハンガリー等の東ヨーロッパ諸国と比較して、多くの規則、規制、制限があり、

また、これらの変更が多く、変更に伴う適切な指示が企業に指示されず、混乱を招いている。また、一般的に官僚の対応が友好的でない点も指摘されている。

これらの指摘うけ、また、改革を更に進める為に、1999 年末に、リトアニア政府は、経済省の副大臣をヘッドとした次ぎの 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、検討を進めた。

税、 関税、 土地取得、 建設規則 官僚制度と規制、 労働市場の自由化、 中小企業群の開発、 貿易規制、 破産企業のリストラクチャリング、 資本市場、 ビジネスコンディションの改革、 IT。

しかし、これらのグループには、利害関係機関・団体が多く含まれており、有効に機能するかが今後の課題である。

(注) 世界銀行レポートにより指摘された主要な改善事項

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

## 11.2 リトアニアおよびバルト諸国への外国直接投資の動向と進出企業のケーススタディ

### (1) リトアニアへの外国直接投資の動向と進出企業のケーススタディ

#### 1) リトアニアへの外国直接投資の動向

##### 直接投資額の推移

リトアニアは1990年以降、積極的に外国企業を誘致しており、1990年から1999年にかけて外国からの投資も増加してきた。リトアニアにおける1999年末までの直接投資の総額は24億1300万USDである。特に、経済の安定成長とともに、1996年に3億4800万USDの直接投資があり、1997年には累積直接投資が10億USDに達した。1998年は、ロシア通貨危機により輸出産業に大きな影響が出つつあったものの、リトアニアテレコム为民営化に3億5000万USDの直接投資があり、リトアニアテレコム以外にも5億8400万USDの直接投資があり、合計9億3400万USDに達した。99年には4億3800万USDに達し、96年、97年のペースを上回る傾向となっている。したがって、外国企業からみたリトアニアには、多くの利点が存在することは確かであり、その利点をさらに強調して外国企業の誘致を進めることが重要である。

表 11.2.1 リトアニアに対する直接投資額の推移

(単位：百万ドル)

	直接投資累計額	直接投資額（前年度累計額との差分）
1995年	352	
1996年	700	348
1997年	1041	341
1998年	1975	934
1999年	2413	438

出所：リトアニア政府資料より作成（リトアニアテレコムの民営化を含む）

##### 国別動向

これまでの投資国は、1999年末時点で、第1位がスウェーデン（22%）、第2位がフィンランド（16%）、第3位がUSA（11%）、第4位がデンマーク（8%）、第5位がドイツ（7%）、第6位が英国（6%）、第7位がスイス（5%）、第8位がノルウェー（3%）、第9位がルクセンブルク（3%）、第10位がエストニア（3%）、その他（16%）となっており北欧、西欧、米国企業の投資対象国となっている。特

に近年は、周辺国からの直接投資が増加している。これは、地理的に北欧、西欧に近いこと、また、米国企業の対東ヨーロッパ戦略の一環としての事業展開、さらには、米国におけるリトアニア人コミュニティの存在などに起因していると考えられる。また、日本などのアジアからの直接投資はこれまで極めて少なく、日本の商社による繊維事業への投資、韓国企業による電気電子事業への投資などである。日本企業等はチェコ、ハンガリー、ポーランドなどに直接投資を行っているが、バルト3国に関しては、これまで大使館がなかったことなどにより、東欧と比較し情報が不足していた。今後は、拡大EUの議論などとともに、関心は高まる方向になると考えられる。

表 11.2.2 国別の外国直接投資（1999 年末ストック）

国名	構成比（％）
1 スエーデン	22
2 フィンランド	16
3 USA	11
4 デンマーク	8
5 ドイツ	7
6 UK	6
7 スイス	5
8 ノルウエー	3
9 ルクセンブルグ	3
10 エストニア	3
その他	16

出所：リトアニア政府

#### 産業別動向

産業分野としては、2000 年 1 月時点のストックによればリトアニアテレコムに関連した通信関連の投資が全体の 30%を占めている。ついで製造業が 27%、流通が 21%、その他 22%となっている。

表 11.2.3 産業別外国直接投資構成比（2000 年 1 月時点のストック）

	構成比（％）
通信サービスなど	30
製造業	27
流通	21
その他	22

出所：リトアニア政府

また、今後有望投資セクターとしてあげられているものは、次の通りである。

- ・ 木材関連セクター（製材、家具、紙、パルプなど）
- ・ 繊維セクター
- ・ 電気・機械・情報技術セクター
- ・ 食料・農林水産酪農セクター
- ・ 化学・医薬セクター
- ・ 交通・物流セクター
- ・ 金融セクター
- ・ 資源エネルギーセクター

#### 大型投資の事例

リトアニアには近年いくつかの大型投資が進みつつある。これらは次のように大別することができる。

- ・ 通信事業などの国営サービスの民営化事業への参加
- ・ 食料品などリトアニアの資源を活用し EU マーケットを狙う事業
- ・ 石油精製などロシアの資源を活用し（輸入し）、外国の市場に展開する事業等である。

このようなタイプの事業は、リトアニアでの外国企業の事業イメージを示している。これらを分析することにより外国企業にとってのリトアニアのアドバンテージを明らかにするとともに、現在のアドバンテージが今後とも続くか否かを分析することが必要である。

一方、これまでの大型投資についてみると、上位 30 事例（12 億 9200 万 USD）の特徴は次の点である。

- ・ 北欧・バルト 3 国等の近隣諸国からの投資が 12 事例（8 億 2200 万 USD、64%）と際立って多い。その中でもスウェーデン関連からの投資が 9 事例（7 億 3300 万 USD、57%）と最も多い。
- ・ スウェーデン関連について、米国関連からの投資が 6 事例（1 億 5600 万 USD、12%）と多い。

- ・ 複数国のコンソーシアムによる投資が 9 事例（7 億 5200 万 USD、58%）となり、大型投資にはコンソーシアムを組む傾向がある。これは企業がリスク分散を図るためと考えられる。本プロジェクトについても、大型投資であるため、1 社ですべてを投資するリスクは高い。
- ・ 対象業種は 21 業種に分散している。これは、投資企業のグローバル戦略と関連するものであり、単純な傾向を示すことはできないものの、民営化に関連した事業機会の確保、資源活用型投資、マーケット確保などによる直接投資と考えられる。

このように、全体の直接投資と比較し、北欧、スウェーデン、米国からの大型投資が多いという特徴がある。

### 11.3 リトアニア進出企業のケーススタディー

第一次現地調査においては、ヴィルニウスを中心として、リトアニアに進出した外資系企業 10 社並びに、外国直接投資関連機関に対するインタビューを行った。

これらに基づき、リトアニア進出企業の特徴を分析する。

#### (1) インタビュー企業の属性

今回インタビューした企業の属性を次に示す。

表 11.3.1 インタビュー企業のリスト

企業名	国	セクター	従業員数	売上高など
Kraft Jacobs Suchard Lietuva	オーストリア	菓子	600	5300 万ドル
ILSANTA	アイスランド	点滴液等	105	NA
VILNIUS MEDIANA	カナダ	材木、チップス	80	150 万ドル
AssiDoman Baltic	デンマーク	段ボール箱	60	NA
PAROC	フィンランド	断熱材	140	1250 万ドル
Brown & Sharp Precizika	米国	気象関連機器	121	125 万ドル
OMNITEL	米国	通信サービス	410	NA
IBM Lithuania	米国	コンピュータハード・ソフトの販売	25	NA
MEDIENOS PLAUSAS	フィンランド	段ボール箱	350	1250 万ドル
EKRANAS	アイルランド スイス	カラーTV用のブラウン管	3600	1 億ドル

出所：インタビュー調査

#### (2) 機能と主要マーケット

対象企業のうちバルト諸国などの地域本社が 4 社である。しかし、主要マーケットはリトアニアだけにとどまらず、バルト諸国、CIS、西欧、米国と広域をカバーしている。バルト地域をカバーする場合にバルト地域内で最も人口の多いリトアニアに拠点を持つことは地域が広域でないことを考えると適切な判断といえよう。また、EKRANAS のように、トルコ、イタリア、フランス等投資家のネットワークをカバーする為に、生産技術が高く評価されて事業展開している企業がある。

一方、主要マーケットがリトアニアだけと回答した OMNITEL は通信事業であり、各国の規制関連事業であるため、企業設立から間もない状況で他国に進出することは考えにくい。また、IBM は世界的な多国籍企業であり、既に主要国に各国の事務

所を設立している。これらの 2 企業を除くと、残りの企業はすべて実態として地域本社の活動をしている。これは、CIS、バルト地域、西欧をつなぐ位置にあるリトアニアの地理的特徴をあらわしているものと考えられる。

表 11.3.2 リトアニア進出企業の機能と主要マーケット

企業名	機能	主要マーケット
Kraft Jacobs Suchard Lietuva	バルト諸国 CIS 統括本社	リトアニア 70%、ラトビア 24%、6%は CIS (主としてロシア、ベラルーシ)
ILSANTA	バルト諸国 CIS 統括本社	リトアニア 60%、40%はバルト諸国、チェコ、CIS
VILNIUS MEDIANA	本社	リトアニア 20%、80%は英国、デンマーク、オランダ等の西欧諸国
AssiDoman Baltic	バルト地域本社	リトアニア 75%、バルト諸国 25%
PAROC	本社	リトアニア 50%、バルト諸国 50%
Brown & Sharp Precizika	本社	米国 57%、スイス 17%、バルト諸国 2%、リトアニア 4%、CIS 2%、その他 18%
OMNITEL	本社	リトアニアのみ
IBM Lithuania	リトアニア本社	リトアニアのみ
EKRANAS	本社	トルコ 55%、リトアニア 17%、フランス 16%、イタリア 6%、ポーランド 6%
MEDIENOS PLAUSAS	バルト地域本社	段ボールはリトアニア ソフトウェア・ハードウェアはポーランド・ドイツなどに輸出 卵紙容器はバルト諸国・ロシアへ輸出

出所：インタビュー調査

### (3) 進出の背景と理由

ほとんどの進出企業がソ連崩壊にともなう中東欧、バルト、CIS 市場の開拓を目的として進出している。また、直接の進出理由としては、バルト諸国での最大の人口、技術力、政府のインセンティブや要請、民営化、豊富な原材料、安い労働力等があげられている。

表 11.3.3 進出の背景と理由

企業名	目的	理由
Kraft Jacobs Suchard Lietuva	中東欧市場の開拓	良好な既存工場、バルト諸国での最大の人口、豊富な原材料、生産技術力
ILSANTA	CIS 市場の開拓	リトアニア政府からの要請
VILNIUS MEDIANA	ヨーロッパ市場の開拓	良好な既存工場、バルト諸国での最大の人口、豊富な原材料、生産技術力
AssiDoman Baltic	バルト諸国市場の開拓	バルト諸国での最大の人口、安い労働力、政府のインセンティブ
PAROC	バルト諸国市場の開拓	バルト諸国での最大の人口、CIS への近接性、豊富な技術者、政府のインセンティブ
Brown & Sharp Precizika	優れた技術力の確保	優れた技術力
OMNITEL	リトアニア出身米国人の帰国 通信事業の成長と規制緩和	社長の帰国、民営化
IBM Lithuania	バルト諸国市場の開拓	リトアニア市場の確保
EKRANAS	高い技術力と安い労働力の活用による事業の拡大	民営化、優れた技術力、安く優秀な労働力
MEDIENOS PLAUSAS	バルト諸国市場の確保	民営化

出所：インタビュー調査

#### (4) 現在の問題とビジネス環境の見通し

西欧・バルト諸国に輸出している VILNIUS MEDIANA 等の企業は高くなっているリタスの通貨問題を指摘している。今後、ロシアから EU へ輸出を切り替える必要がある企業にとって当面は大きな問題となるとともに、新規に投資しようとする企業にとっては為替リスクが高く慎重にならざるを得ない。また、後述するように、リトアニアに進出した企業は制度問題よりは運用の問題を指摘しているといわれており、このインタビュー調査でも政府の対応の悪さ・遅さを指摘している企業がある。また、ロシア危機によるマイナスの影響を指摘する企業が多く、経済の安定化が問題視されている。しかし驚いたことに、今後の見通しに関してはすべての企業が「良くなる」としている。1999 年後半から一部経済の安定と成長軌道が見え始めている。既に景気の底を打ったと考えている企業が多い。

表 11.3.4 現在の問題とビジネス環境の見通し

企業名	問題点	ビジネス環境の見通し
Kraft Jacobs Suchard Lietuva	納税などに関する政府の対応の悪さ、遅さ	良くなる
ILSANTA	医療部品に関する VAT の制度	良くなる
VILNIUS MEDIANA	通貨が高すぎる。 木材確保に関する政府との交渉が困難	良くなる
AssiDoman Baltic	制度が頻繁に変わるとともに具体的対応に関する指示が無く非常に困る。 通貨が高すぎる。	良くなる。拡張計画あり。
PAROC	公共投資削減による公共工事の減少とロシア危機の影響による民間工事の減少	良くなる
Brown & Sharp Precizika	特に無し	良くなる。拡張計画あり。
OMNITEL	特に無し	良くなる。ロシア企業からのコストが増えている。
IBM Lithuania	ロシア危機によるロシア経済への悪影響	良くなる
EKRANAS	対ユーロに対するリタスの過大評価（但し、マネージできる範囲） 地方におけるビジネスサービス、生活水準の低さ（外国企業にとって）	良くなる。拡張計画あり。 将来的に EU 市場において、中小規模のカラーTV ブラウン管の 15% から 20% のマーケットシェアを目標にしている。
MEDIENOS PLAUSAS	経済の不安定性、不十分な金融サービス、高い金利、事業所サービスが十分でない	良くなる。多くの企業がロシア向け輸出を EU 向けに変えつつある。

出所：インタビュー調査

(5) リトアニアの利点・強みと欠点・弱み

インタビュー企業からみたリトアニアの強みとして指摘された主要なものは、次の点である。

- ・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

その他、次の指摘がある。

- ・生活費や操業費の安さ
- ・社会の安定性（政治・ロシア外交など）

- ・労働問題の少なさ
- ・豊富な原材料
- ・大学のレベルの高さ

これらの利点は積極的に宣伝されるべきであり、他の競合との差別化に活用されるべきである。

これに対してリトアニアの弱みとして指摘された主要なものは、次の点である。

- ・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

その他、次の指摘がある。

- ・農業セクターの不効率性
- ・地方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

これらの指摘と現状の問題点などを勘案すると、リトアニアにおける外国企業にとっての欠点・弱みは行政サービスの不効率性にあるといえよう。労働問題、インフラ関連の問題などは指摘されていない。一方、外資系企業は、リトアニアの地理的優位性と良好なインフラ、豊富な労働力を生かして円滑に事業を行っているといえよう。

表 11.3.5 リトアニアの利点・強みと欠点・弱み

企業名	利点・強み	欠点・弱み
Kraft Jacobs Suchard Lietuva	良好な交通ネットワーク 豊富な人材 CIS への近さ 労働問題の少なさ 生活費の安さ	行政サービスの遅さ 農業セクターの不効率性 不十分な金融サービス
ILSANTA	豊富な人材 CIS への近さ 労働問題の少なさ ロシアとの関係の良さ（社会的な安定）	行政サービスの遅さ 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
VILNIUS MEDIANA	良好な交通ネットワーク EU マーケットへの近さ 豊富な原材料	行政サービスの遅さ 行政サービスの不効率性・煩雑性 不十分な教育・健康システム 不十分な金融サービス
AssiDoman Baltic	バルト地域での最大の人口 東西の接点 良好な交通ネットワーク 高い労働の質	頻繁な制度の変更と不十分な行政からの説明
PAROC	バルト地域での最大の人口 CIS への近さ 高い労働の質 安い労働力	不十分な金融サービス 高いロシア経済への依存
Brown & Sharp Precizika	高い労働の質 安い操業コスト	不十分な金融サービス
OMNITEL	高い労働の質 良好な交通ネットワーク 安定的な政治状況 東西の接点	不十分な金融サービス 困難な土地の所有に関する地方行政との交渉 遅い民営化
IBM Lithuania	高い労働の質 大学のレベルの高さ 安い労働力 良好な交通ネットワーク	行政サービスの遅さ 頻繁な制度の変更と不十分な行政からの説明
EKRANAS	高い労働の質 安い労働力	地方におけるビジネスサービス、生活水準の低さ
MEDIENOS PLAUSAS	バルト地域での最大の人口 高い労働の質 安い労働力 CIS、ポーランドなどへの近さ	小さいマーケット 行政サービスの不効率性・煩雑性 進出に関わる行政手続きの煩雑性 頻繁な制度の変更と不十分な行政からの説明

出所：インタビュー調査

## 11.4 ラトビアにおける外国企業進出動向

### (1) ラトビアにおける外国直接投資の動向

ラトビアに対する外国からの直接投資は、独立以降順調に増加してきたものの、1998年にはそれまでの増加のペースが多少緩やかとなった。ラトビアの首都であるリガが歴史的にロシア経済の窓口・物流の集散地であった事、ロシアとの関係の不透明感等からロシア通貨危機の影響があったものと考えられる。

表 11.4.1 ラトビアに対する直接投資額の推移

(単位：百万ドル)

	直接投資累計額（企業）	直接投資額（前年度累計額との差分）
1995年	615	-
1996年	944	329
1997年	1291	347
1998年	1501	210
1999年	1876	375

出所：ラトビア政府資料より作成

国別には、第一位がデンマーク、第2位がUSA、第3位がドイツ、第4位がスウェーデン、第5位がUK、第6位がロシア、第7位がエストニア、第8位がアイルランド、第9位がノルウェー、第10位がシンガポール、その他、19%となっている。北欧、西欧、米国が主要な投資国であるものの、リトアニアと異なる点は、上位10位の中に、ロシア、シンガポール等が入っている点と上位10位の構成比が低く投資国が分散している点である。バルト3国に立地を考える場合にバルト3カ国の中心に位置するラトビアを選択する国際企業がいるという意見を裏付けているものである。

表 11.4.2 ラトビアにおける国別直接投資額構成比（1999 年末ストック）

（単位：％）

	構成比
1. デンマーク	16
2. USA	11
3. ドイツ	10
4. スウェーデン	9
5. UK	8
6. ロシア	8
7. エストニア	6
8. アイルランド	6
9. ノルウエー	4
10. シンガポール	3
その他	19

出所：ラトビア政府資料より作成

直接投資累計額にみる産業別特徴は運輸・交通、金融セクターの構成が高い。運輸・交通・通信セクターではフィンランド、ノルウエー等からのポートサービスへの投資、ドイツからの物流、フィンランドからの通信等がある。金融セクターでは、スウェーデン、ドイツ、エストニア、フィンランドなどからの直接投資が進んでいる。また、食品加工、木材加工、石油製品の流通、貿易業なども特徴として指摘できる。

表 11.4.3 ラトビアにおける産業別直接投資額構成比（1999 年末ストック）

（単位：％）

	構成比
製造業	20
流通	16
運輸・交通、通信	25
金融	21
その他	18

出所：ラトビア政府資料より作成

今後有望とされている投資分野を次に示す。

- ・ IT 産業セクター
- ・ 電気・電子セクター
- ・ 化学・医薬品セクター
- ・ 木材加工セクター

- ・食品セクター
- ・繊維セクター

大型投資は、通信、金融セクター等である。

(2) ラトビア進出企業のケーススタディー

ラトビアにおいてはラトビア・デベロップメント・エージェンシーの協力を得て外資系企業 10 社のインタビューを行った。

これに基づき、ラトビア進出企業の特徴を分析する。

インタビュー企業の属性

今回インタビューした企業の属性を次に示す。

表 11.4.4 インタビュー企業リスト

企業名	国	セクター	従業員	売上高など
VAR	エストニア ノルウエー	ソフトウェア PC の販売	52 人	N A
Tieto Konts	フィンランド スウェーデン	クレジットカードに 関する銀行システム	92 人	430 万ドル
Sidrabe	USA	コーティング機械の 製造販売	220 人	900 万ドル
Grindex	エストニア	医薬品の研究開発、製 造販売	500 人	1690 万ドル
Wilhelmsen Terminal	ノルウエー	木材に関する輸送、輸 送関連サービス	30 人	N A
ACOT Technologies	シンガポール	プラスチック加工用 機械の製造販売	400 人	N A
Vereinsbank	ドイツ	銀行、コーポレートフ ァイナンス	55 人	N A
Schenker-BTL	ドイツ	物流サービス	80 人	2500 万ドル
Nordic Industrial Park	アイスランド	不動産賃貸	20 人	N A
European Plastic Industries	アイスランド	プラスチック製品 の製造販売	116 人	800 万ドル

出所：インタビュー調査

機能と主要マーケット

対象企業のうち主要マーケットがラトビアの企業はソフトウェア企業の VAR と銀行の Vereinsbank、物流の Schenker-BTL である。それぞれ地元のニーズに対応したサービス業であり、機械・医薬・化学等の製造業は世界規模での輸出

を行っている。インタビューによれば、外資系企業が投資対象企業の旧ソ連時代からの技術力を高く評価していることが特徴である。

表 11.4.5 ラトビア進出企業の機能と主要マーケット

企業名	機能	主要マーケット
VAR	ラトビア本社 IBM、HP のセールエージェント	ラトビア 100% ラトビア PC 市場の 10%
Tieto Konts	バルト諸国 CIS 統轄本社	ラトビア 25%、75% はバルト諸国、東欧、CIS 諸国
Sidrabe	本社 世界にある主要 6 社の中の 1 社	USA60%、ヨーロッパ 25% アジア 15%
Grindex	本社	ラトビア 27%、他のバルト諸国 15%、ロシア 17%、他の CIS14%、ヨーロッパ 13%、日本 14%
Wilhelmsen Terminal	本社	パルプ：UK37%、スウェーデン 21%、ドイツ 14%、その他 28% 木材：UK60%、その他 40%
ACOT Technologies	本社	US50%、スカンディナビア 30%、ヨーロッパ 20%
Vereinsbank	バルト地域本社	ラトビア 85%、他のバルト諸国 15%
Schenker-BTL	ラトビア本社	ラトビア 60%、主要国の関連企業 40%
Nordic Industrial Park	ラトビア本社	テナントのうち 4 社が外国企業、2 社がラトビア企業
European Plastic Industries	バルト地域本社	ラトビア 30%、その他スカンジナビア・ヨーロッパ 70%

出所：インタビュー調査

#### 進出の背景と理由

バルト諸国・CIS 諸国をターゲットとし、バルト諸国における中心的な地理的理由からラトビアに進出した企業が多い。一方、Sidrabe、Grindex のように、その高い技術力が外国企業から高く評価され、民営化時に外国企業が投資したケースがある。安い操業コストが魅力となっている。また、リトアニアとの違いでは、リトアニア進出の理由に「バルト諸国で最大の人口」があるのに対して、「バルト諸国における地理的な中心」がラトビアで指摘されている点である。このように、バルト諸国・CIS 諸国等広域に事業展開する企業の進出が多い。

表 11.4.6 進出の目的と理由

企業名	目的	理由
VAR	ラトビア市場の開拓 エストニアからの拡大	エストニアの企業、フィンランドの企業はエストニアの次のマーケットとしてラトビア、リトアニアを開拓している。このような南下戦略の一環。
Tieto Konts	バルト諸国・CIS マーケットの拡大	優秀な労働力の確保とバルト諸国・CIS の中心的な拠点
Sidrabe	高度な技術力と安くて優秀な労働力の確保	民営化プロジェクト 当社の宇宙関連技術を高く評価
Grindex	高度な技術力と安くて優秀な労働力の確保	民営化プロジェクト 当社の研究開発技術を高く評価
Wilhelmsen Terminal	バルト諸国・CIS マーケットの拡大	バルト諸国・CIS 諸国への近接性、 木材輸送サービスに関する潜在的な 事業拡大の可能性 バルト諸国における中心的な位置
ACOT Technologies	安くて優秀な労働力の確保	民営化プロジェクト 安い労賃・操業費
Vereinsbank	バルト諸国・CIS マーケットの拡大	バルト諸国における中心的な位置
Schenker-BTL	バルト諸国・CIS マーケットの拡大	バルト諸国における中心的な位置
Nordic Industrial Park	バルト諸国マーケットの拡大	バルト諸国における中心的な位置
European Plastic Industries	高度な技術力と安くて優秀な労働力の確保	民営化プロジェクト 安い労賃・操業費

出所：インタビュー調査

#### 現在の問題とビジネス環境の見通し

総じて、大きな問題点を指摘した企業は1社だけであった。この企業は地方自治体レベルの行政サービスの悪さを指摘している。リトアニアとポーランドの通関サービスの悪さを指摘した企業があり、この話はリトアニアの効率の悪さを象徴するように取り上げられている。現在、リトアニアとポーランドにはいまだに二重の通関手続きが必要となっている。以前と比較して改善しているものの、他国から指摘されやすい「話」となっている。実体的に、ポーランド政府との緊密な交渉が必要である。

また、リトアニアと比べて政府の対応の悪さに対する問題点の指摘は少ない。後述するように、近年、行政サービスの改革が急速に進んでいる。

今後の見通しに関してはすべての企業が「良くなる」としている。

表 11.4.7 現在の問題とビジネス環境の見通し

企業名	問題点	ビジネス環境の見通し
VAR	中小企業向けの資金調達 マーケットが小さい	良くなる
Tieto Konts	ロシアとの二重課税 IT 専門技術者の枯渇 エストニアより遅れているというイ メージ	良くなる
Sidrabe	独立後のマーケット喪失の危機を乗 り切り、急速に回復しており、現在 は拡大期に有り特に問題はない。	良くなる
Grindex	医薬・化学分野の専門家の不足	良くなる
Wilhelmsen Terminal	地方自治体レベルにおける官僚的サ ービス	良くなる。木材輸送に関 連したプロジェクトが多 い。
ACOT Technologies	ポーランドとリトアニアの不効率な 通関	良くなる
Vereinsbank	金融専門家の不足	良くなる
Schenker-BTL	通貨が SDR にペッグしている為、ユ ーロに対して多少割高になっている。 しかし、大きな問題はない。	良くなる (但し、EU 加盟後に通 関サービス業が無くなる 為、対策が必要。)
Nordic Industrial Park	相対的にロシア経済に依存	良くなる
European Plastic Industries	マーケットが小さい。しかし、3 カ国 とも違いはない。	良くなる

出所：インタビュー調査

#### ラトビアの利点・強みと欠点・弱み

インタビューから見たラトビアの強みと指摘された主要なものは次の点である。

- ・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

その他、次の指摘がある。

- ・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

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、後述の行政サービスフォローアッ

ブ調査の結果にも示されているように、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。

これに対して、ラトビアの弱みとしてして指摘された主要なものは、次の点である。

- ・人材の不足化
- ・中小企業向けの金融サービスの悪さ
- ・エストニ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

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。これらは、ラトビアにおいても、或いは、先進国においても現存するものであるが、リトアニアにおいて欠点として指摘している外国企業がラトビアと比較して多い。

表 11.4.8 ラトビアの利点・強みと欠点・弱み

企業名	利点・強み	欠点・弱み
VAR	安い労働力	IT セクターに対する不十分な公的サポート 中小企業向けの金融サービスの悪さ
Tieto Konts	バルト諸国における中心的位置 自由な市場 政府の迅速な対応 優秀で安い労働力	エストニアに対する遅れているイメージ IT 関連人材の不足化
Sidrabe	多くの優秀で安い労働力 高度な技術者の存在	特になし
Grindex	多くの研究機関の存在 化学・医薬研究開発拠点の存在 高度な技術者の存在	投資に対する優遇税制の欠如
Wilhelmsen Terminal	今後の成長性 関連プロジェクトの多さ CIS と EU をつなぐ地理的位置 交通ネットワークの良さ 高度な技術者の存在 優秀で安い労働力	地方自治体レベルにおける官僚的なサービス
ACOT Technologies	高度な技術者の存在 優秀で安い労働力	EU 加盟後の労働力の流動化

Vereinsbank	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	相対的なロシア経済への依存 の高さ 金融関連人材の不足
Schenker-BTL	CIS と EU をつなぐ地理的位置	特になし
Nordic Industrial Park	CIS とポーランドへの近さ 安い操業費・労賃 高度な技術者の存在	頻繁に変わる諸制度とそれ に対する政府の指導の弱さ
European Plastic Industries	高度な技術者の存在 CIS と EU をつなぐ地理的位置 安い操業費・労賃	小さいマーケット

出所：インタビュー調査

### (3) ラトビアにおける外国企業に対する行政サービスの改善

1998年に世界銀行グループであるFIAS（Foreign Investment Advisory Service）は「ラトビアにおける投資に対する行政障害に関するレポート」を提出した。これは、前述のしたように、昨年、リトアニアで行った調査と同様のものである。ラトビア政府はこの調査を受けて、民間、公共にわたる幅広い層に置いて議論をし、首相は「Working Group」を設立した。この「Working Group」は米国、英国、ドイツ、スウェーデンの各商工会議所、各層の公務員からなっている。各国の商工会議所は国際的なベストプラクティスに基づいて価値のあるアドバイスを行った。FIASのレポートと「Working Group」の結果を受けて、30のアクションプランが提出された。1999年に内閣はこのアクションプランを了承し、担当機関が責任を持ってアクションプランを実行することとなった。そして、EU・Phareとラトビア・デベロップメント・エージェンシーがこの成果をモニタリングする事となった。このモニタリングの結果は2000年6月に「Project to Improve the Business Environment in Latvia: Progress Assessment」レポートとしてまとめられている。この中に紹介されているいくつかの改善事項を紹介する。

これと同時に、「Foreign Investors' Council in Latvia」が外国企業の代表により設立され、半期毎に会議が開催され政府との意見交換が行われた。更に、このための運営委員会が設立され、「Foreign Investors' Council in Latvia」による改善実施計画を作成し、2000年2月に内閣により承認された。

表 11.4.9 改善動向表

項目	1998 年	2000 年
越境	一般的に 1 時間	一般的に 15 分から 20 分
税関	1 時間から 5 時間	15 分 (荷物を積んだトラック)
不動産移転手続き	1.5 ヶ月から 12 ヶ月	2 週間から 3 ヶ月
不動産評価	1 週間から 3 ヶ月	5 日から 10 日
建設許可	1 年から 1.5 年	3 ヶ月から 6 ヶ月
労働・居住許可	50 日から 60 日	最大 35 日

出所：ラトビア政府資料

## 11.5 エストニアにおける外国企業進出動向

### (1) エストニアにおける外国直接投資の動向

エストニアに対する外国からの直接投資は、各年の変動は大きいものの独立以降順調に増加してきた。

表 11.5.1 エストニアに対する直接投資額の推移

(単位：百万ドル)

	直接投資累計額	直接投資額（前年度累計額との差分）
1995 年	1173	
1996 年	1324	151
1997 年	1590	266
1998 年	2163	573
1999 年	2467	304

出所：エストニア政府資料より作成

国別には、第一位がスウェーデン、第 2 位がフィンランド、第 3 位が USA、第 4 位がデンマーク、第 5 位がノルウエー、第 6 位がドイツ、第 7 位が UK、第 8 位がオランダ、第 9 位ロシア、第 10 位がリヒテンシュタインとなっている。北欧、西欧、米国が主要な投資国であるものの、リトアニアと異なる点は、上位 1 位のスウェーデンと 2 位のフィンランドで全体の 70%以上を占めている事である。これはラトビアとも大きく異なる点であり、エストニアがスウェーデン、フィンランドの強い影響下にある事が直接投資の面にも現れている。

表 11.5.2 エストニアにおける国別直接投資額構成比（1999年ストックベース）

（単位：％）

	構成比
スウェーデン	41
フィンランド	32
USA	4
デンマーク	4
ノルウエー	3
ドイツ	2
UK	2
オランダ	2
ロシア	1
リヒテンシュタイン	1
その他	8

出所：エストニア政府資料より作成

直接投資累計額にみる産業別特徴は運輸・交通・通信セクターの構成が高い。エストニア政府はIT産業を強化している。通信はスウェーデンとフィンランドからの投資である。光ファイバーの整備とスウェーデン、フィンランドとの海底ケーブルの整備、全てのエストニアの学校におけるインターネット接続の整備などにより急速に情報環境が整うとともに、これらに関連した産業が育ちつつある。製造業では、電気電子産業に対するスウェーデン、フィンランド、USA等からの投資、石油・化学産業に対するオランダ・USA等からの投資がある。このほか、木材加工、食料品加工等に対する投資があるとともに、今後も期待されている。

表 11.5.3 エストニアにおける産業別直接投資額構成比（1999年ストックベース）

（単位：％）

	構成比
製造業	21
流通	16
運輸・交通、通信	31
金融	21
その他	7

出所：エストニア政府資料より作成

今後有望とされている投資分野を次に示す。

- ・IT産業セクター
- ・電気・電子セクター

- ・木材加工セクター
- ・食品セクター
- ・繊維セクター
- ・物流・交通セクター

大型投資は、通信、金融セクター、通信等である。

## (2) エストニア進出企業のケーススタディー

エストニアにおいては経済省、エストニア・デベロップメント・エージェンシーの協力を得て外資系企業 5 社にインタビューを行った。これらのインタビューには現地工場の視察が含まれている。

これに基づき、エストニア進出企業の特徴を分析する。

### インタビュー企業の属性

今回インタビューした企業の属性を次に示す。

表 11.5.4 エストニアインタビュー企業のリスト

企業名	国	セクター	従業員	売上高など
Velsicol	USA	安息香酸に基づく化学原材料等	115	N A
Loska	Denmark	造船	820	1400 万ドル
BALTEX2000	Singapore	綿糸、生地	735	2300 万ドル( 2000 年見込み )
Lacto	Afghanistan	乳製品	165	2100 万ドル
HORIZON	Singapore	クラフト紙、ティッシュ	575	2200 万ドル

出所：インタビュー調査

### 機能と主要マーケット

対象企業のうち主要マーケットがエストニアの企業はない。マーケットは EU、USA、アジア、アフリカなどと世界に広がっている。インタビューでは、投資対象企業の旧ソ連時代からの技術力を高く評価していることが特徴である。また、Loska のように、デンマーク本社が使用する船舶の一部を製造している企業もある。安い労働力と技術力を活用したこのような部材製造機能が注目される。電気・電子分野においてもこのような機能をになっているといわれている。

表 11.5.5 エストニア進出企業の機能と主要マーケット

企業名	機能	主要マーケット
Velsicol	エストニア本社	EU55%(ドイツ、UK、オランダなど)、USA30%、アジアその他 15%
Loska	エストニア本社	デンマーク 95%、その他 5%
BALTEX2000	エストニア本社	イタリア 22%、フィンランド 20%、UK15%、フランス 9%、ドイツ 8%、その他 26%
Lacto	本社	フランス 50%、エストニア 30%、その他 20%(アジア、アフリカ、中央アジア等)
HORIZON	エストニア本社	EU と USA47%、アジア 29%、アフリカ 5%、その他 19%

出所：インタビュー調査

#### 進出の背景と理由

リトアニアやラトビアと異なりバルト諸国・CIS 諸国をターゲットとしてエストニアに進出した企業はない。それに対して、その生産施設・技術力と安い労働力が外国企業から評価され、民営化時に外国企業が投資したケースが多い。一方、エストニアにおいてもロジスティックの良さを指摘する企業があり、バルト 3 カ国とも EU その他のマーケットに対する物流関連問題は大きくないといえよう。

表 11.5.6 エストニア進出企業の進出の背景と理由

企業名	目的	理由
Velsicol	製造機能の拡大	民営化 安い労働力 高品質な製造物
Loska	製造機能の拡大	民営化 安い労働力
BALTEX2000	マーケットの拡大 製造機能の拡大	民営化 政府の迅速で適切な対応 ロジスティックの良さ
Lacto	新規事業の拡大	豊富で良質な原材料
HORIZON	マーケットの拡大 製造機能の拡大	政府の迅速で適切な対応 ロジスティックの良さ 安い労働力

出所：インタビュー調査

### 現在の問題とビジネス環境の見通し

大きな問題点を指摘した企業はない。但し、企業経営上、個別の税の問題、グループパフォーマンスに対する従業員の意識の低さ、地方における英語能力の問題など個別の課題が出てきつつある。エストニアの外資系企業は第一段階の問題（事業のスタート）をクリアーし、より効率的な事業を進める次のステージにあるという指摘も見られた。インタビューによる行政上の障害に対する問題点の指摘は皆無であった。これは、リトアニアと特に異なる点であった。

今後のビジネス環境に関しては、バルト3カ国の25社全てが良くなるとしている。輸出市場であるEU市場の回復、過ぎ去ったロシア通貨危機等によりビジネスマインドは積極的である。特に、設備の更新投資をしている企業が多い。

表 11.5.7 現在の問題とビジネス環境の見通し

企業名	問題点	ビジネス環境の見通し
Velsicol	企業の教育研修・交際費に対する高税率 地方部における低い英語能力	良くなる（新設備を導入済み）
Loska	労働者の経営参加に対する意識の低さ グループパフォーマンスに対する責任意識の低さ	良くなる 国際的な価格競争の激化
BAITEX2000	エネルギーコストの上昇 （進出時には予想していなかった）	良くなる（新設備を導入済み）
Lacto	オランダ、フィンランド、UK等との競合	良くなる（新設備を導入済み）
HORIZON	中間管理職、技術者の不足	良くなる（第一次拡張計画は1998年に行い、2001年に第二次拡張計画がある。）

出所：インタビュー調査

### エストニアの利点・強みと欠点・弱み

インタビューから見たエストニアの強みと指摘された主要なものは次の点である。

- ・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

その他、次の指摘がある。

- ・法人所得税 0%
- ・原材料の調達が容易
- ・安定した通貨

リトアニアと異なる点は「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、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。

これに対して、エストニアの弱みとしてして指摘された主要なものは、次の点である。

- ・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

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。

表 11.5.8 エストニアの利点・強みと欠点・弱み

企業名	利点・強み	欠点・弱み
Velsicol	法人所得税 0% 安い労働力 (USA の 6 分の 1) 豊富な熟練労働者 臨機応変な労働者 (新しい事を導入する事に躊躇しない。UK やフランスの労働者より優れている) 品質と生産性向上に対する意欲 EU と CIS の中心地 効率的な政府のサービス	地方における生活環境・医療サービスの悪さ、(外国企業にとって) 地方における低い英語力 電力料金の上昇
Loska	豊富な教育を受けた安い労働力	中間管理職の不足 グループ責任感の欠如
BAITEX2000	原材料の確保 (中央アジアからの綿の輸入、リガ経由) 豊富な熟練労働者 安定した通貨 EU 市場への近さ 効率的な政府のサービス	繊維関連教育機関の不足

Lacto	豊富で品質の良い原材料 現状を大幅に上回る乳製品に対する EU 割当て量	高い資金調達コスト(金利は 12% 14%、時に 18%) 乳製品市場の季節変動
HORIZON	原材料の確保 勤勉で安い労働力 安定した通貨 EU 市場への近さ 効率的な政府のサービス	中間管理職の不足 技術者の不足 木材関連教育機関の不足

出所：インタビュー調査

## 11.6 外国企業から見たバルト3カ国の事業環境

### (1) バルト3カ国の相違点

エストニア、ラトビア、リトアニアの順で市場経済化が進んでいると後述の文献などには紹介されている。インタビュー企業の意見によれば、エストニアの問題は個別事業の問題である。ラトビアでは一部行政サービスの問題が指摘されたものの、急速に改善しつつありそうである。これらに対して、リトアニアでは、いまだに行政サービスに関する問題が指摘されている。

### (2) バルト3カ国の共通点

バルト3カ国の共通点として指摘されている点は 安い労働力・安い操業コスト、EU に対する近接性、EU と CIS の中間に位置する地理的役割、豊富な原材料等である。これらは、ビジネスの組み立て方により各国の評価が変わるような性格のものであり、個別のビジネスに依存する。

## 11.7 バルト3カ国の優位性比較

リトアニアにみられる積極的な外資系企業誘致の動きは、リトアニアと比較対象となる他のバルト沿岸国であるラトビア、エストニア、北欧諸国などにおいてもみられる。これらの国々は国家の政策目標として制度体系をEU標準に合わせようとしており、これら各国の制度上の外資参入障害はなくなりつつあるといえる。

また、リトアニアのアドバンテージは必ずしもリトアニアだけに該当するわけではなく、近隣国の評価が高い面も指摘されている。そのため、リトアニアの優位性や弱点を周辺国との比較において認識する必要がある。そして、当該プロジェクトを相対的に優位な事業とするための工夫・制度的対応が求められる。また、このプロジェクトは、いわゆるポートフォリオインベストメントや工業団地のプロモーションではなく、ストラテジック・インベスターが主要な誘致対象企業であるため、最終的に作成される投資促進資料は一般的な投資勧誘資料でなく、主要なストラテジック・インベスターにとって評価されるものでなければならない。当然のことながら、外資導入促進計画もそのような視点から検討する必要がある。特に今年に入ってから、エストニア、ラトビアの近隣2カ国において、相継いでパルプ工場の建設計画が発表されており、競合環境が厳しくなっている。ここでは、以上の観点からリトアニア、ラトビア、エストニアの3カ国の投資環境比較により、リトアニアの強み・弱みを明確にするとともに、リトアニアが用意すべき条件について検討する。

### (1) 外部機関による一般的評価

一般的な各国の比較分析には投資適格比較評価、ビジネス環境評価などが存在し、海外での事業を検討する企業はまず、マクロ経済の動向などに加えて、これらの情報を収集して比較検討する。

#### 1) 格付評価に位置付け

世界各国の外貨建て政府債の格付は当該債券に対する投資適格の判断材料を提供するものである。Standard & Poors, Moody's, Fitch IBCA 等が代表的な機関であり、それぞれの表示法で投資適格性を公表している。これは主として各国政府の債務返済能力とリスクを表しており、債券に対する投資家向けに活用されているものの、一般の企業にとっても対象国の情勢を知る上で重要な情報である。

次に示すのは欧州、CIS、アジアの途上国の格付である。これによれば、リトアニアは一般的に投資適格のレーティングであるものの、エストニア、ラトビアよりは格付が低く、アジアでは、通貨危機の震源地であったタイと同じ格付である。後述するように、多くの公表資料において、バルト3国の比較ができ、およそエストニア、ラトビア、リトアニアの順で評価がされている。

表 11.7.1 格付表

国名	S&P	Moody's	FitchIBCA
リトアニア	BBB-	Ba1	BB+
ラトビア	BBB	Baa2	BBB
エストニア	BBB+	Baa1	BBB
チェコ	A-	Baa1	BBB+
スロバキア	BB+	Ba1	BB+
ハンガリー	BBB	Baa1	BBB+
ポーランド	BBB	Baa1	BBB+
スロベニア	A	A3	A
クロアチア	BBB-	Baa3	BB+
ルーマニア	B-	B3	B-
ブルガリア	B	B2	B+
フィリピン	BB+	Ba1	BB+
タイ	BBB-	Ba1	BBB-
マレーシア	BBB	Baa3	BBB

出所：1999年12月各社資料

## 2) 各国順位評価

国の格付評価に加えて各国評価には、投資適正得点に基づいて順位をつけるものがある。

Institutional Investors、Euro Money、各種ビジネス紙などが定期的、あるいは不定期に行っている。Institutional Investors、Euro Moneyによる国別順位表ではそれぞれの第1位はスイスとルクセンブルクである。バルト3国のうちリトアニアはInstitutional Investors、Euro Moneyの国別順位でそれぞれ66位、65位であり、ラトビアの62位、62位とほぼ同一の評価がなされているものの、エストニアのそれぞれ51位、52位とは10位以上の差がある。順位が10位違うというそれ自体の意味は大きくないものの、国の序列はイメージを形成することにつながる可能性がある。

表 11.7.2 国別順位表

国名	Institutional Investors-rank	Euro Money-rank
リトアニア	66	65
ラトビア	62	62
エストニア	51	52
チェコ	30	45
スロバキア	61	64
ハンガリー	35	39
ポーランド	34	42
スロベニア	28	33
クロアチア	64	57
ルーマニア	85	95
ブルガリア	79	89
フィリピン	50	51
タイ	47	47
マレーシア	43	46

出所：1999年9月各社資料

また、THE WALL STREET JOURNALが行っているエコノミストによる各国評価では、対象27カ国の中東欧、CIS、バルト諸国のうち、リトアニアは7位と上位に位置している。しかし、エストニアが5位、ラトビアが6位であり、エストニア、ラトビア、リトアニアの順位となっている。評価項目別には流動性などの評価が高く、国際収支などのマクロ経済に対する評価が低い。一方、エストニアは総合評価が第5位であり、価格の安定性では第2位、ビジネス倫理、投資環境、政治的安定性では第3位と27カ国中極めて高い評価となっている。

格付同様、これらの国別順位に関してもエストニア、ラトビア、リトアニアの順で評価が高いことに留意する必要がある。客観的な経済データだけで評価されていないことを考えると、対外的なリトアニアのプロモーション、特に、近年増加している直接投資と前述のリトアニアのメリットを積極的に紹介する必要がある。

表 11.7.3 エコノミストによる各国比較

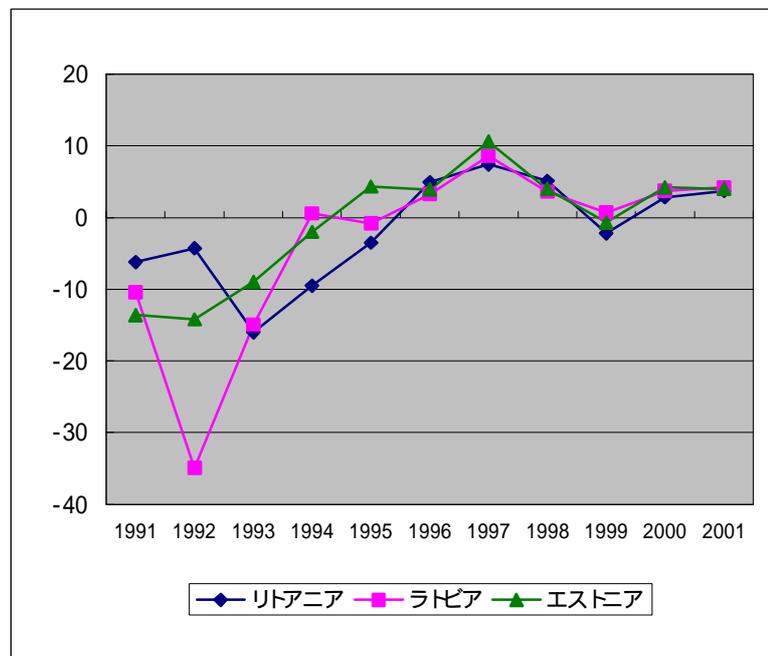
	リトアニア	ラトビア	エストニア
Total Rank	7	6	5
Economic Strength	7	6	4
Balance of Payment	14	11	9
Business Ethics	6	6	3
Integration into World Economy	7	8	4
Liquidity / Ease of Buying Stocks	5	7	4
Rule of Law	6	6	4
Price Stability	6	3	2
Productivity	8	6	4
Currency Stability / Investment Climate	6	6	3
Political Stability	7	5	3

出所：1999年12月「Central European Economic Review」 The Wall Street Journal Europe

(2) 産業・経済評価

バルト3国は、独立後のインフレと地域経済の構造変化などにより、1990年代半ばまではマイナス成長を続けた。エストニアが95年度、リトアニアとラトビアが96年度からプラス成長となり自由経済の定着化が見られ始めた。しかし、98年のロシア通貨危機により、リトアニアと他の2カ国間の差が顕在化した。

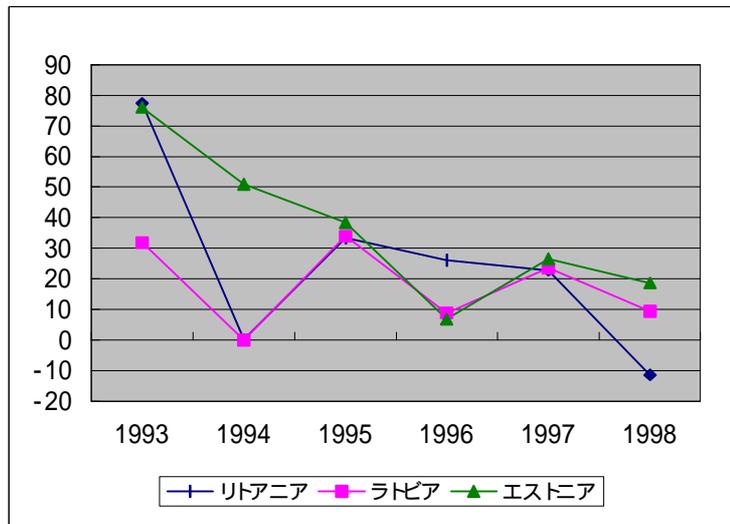
図 11.7.1 実質 GDP 成長率 (%)



出所：EBRD 資料、98 年以降は野村総合研究所資料

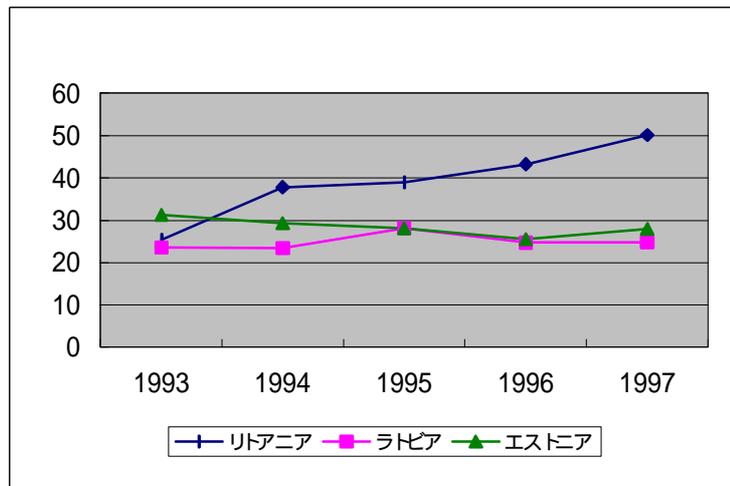
経済の成長性、経常収支、財政収支などの指標による3カ国の比較によると、リトアニアとエストニア、ラトビアとの大きな相違点の一つは貿易構造である。バルト3国は独立後輸出を増加させてきていたが、98年のロシア通貨危機によりリトアニアの輸出は急減した。リトアニアの98年の輸出は、独立以降初めて対前年比マイナスを記録した。エストニア、ラトビアの輸出はそれぞれ19%、9%の成長を示している。

図 11.7.2 対前年輸出比率 (%)



出所：EBRD 資料

図 11.7.3 (旧) 社会主義国への輸出比率 (%)



出所：EBRD 資料

エストニア、ラトビアの輸出相手国に占める市場経済国への輸出比率はそれぞれ72%、75%であるのに対して、リトアニアは50%となっている。ロシアへの輸出比率は、ロシア危機以前の97年をみると、リトアニアは25%であるのに対して、エストニアは19%、ラトビアは21%となっている。エストニア、ラトビアでは独立以降急速にEUなどへの安定市場に輸出仕向け値が変化したのに対し、リトアニアは、逆に市場経済移行国への輸出比率が増加していた。これは、CIS諸国との良好な関係とビジネスにおける深いつながりを示しており、前述のインタビュー調査にみられるように、リトアニアを、CISをカバーする拠点と位置付けることの結果と考えられる。しかし、ロシア、CIS諸国が潜在的に大きなマーケットであるとしても、EUなどの安定した巨大なマーケットとのつながりが今後のリトアニアの経済を左右する重要な要素となる。エストニア、ラトビアのマーケットが大きいことはエストニア、ラトビアのEU向け輸出拠点としての魅力を削ぐことにはなっていない。エストニア、ラトビアからEUや北欧への輸出は、木材や繊維などの資源加工型、あるいは安く優秀な労働力を活用する労働集約型などである。これは、リトアニアでも可能な事業活動である。これらに関連した企業活動の支援、あるいはこれらのメリットを期待する外資系企業の誘致により、貿易構造を多様化し安定させることが重要である。

### (3) 金融・通貨関連評価

GDPに占める対外債務や外貨準備高などは十分に良い数字でないにしても、3カ国間に極めて大きな差はない。大きな差は、為替政策である。エストニアがドイツマルク、ラトビアはSDRに固定しているのに対して、リトアニアはドルに固定している。EUとの貿易を拡大していくに当たっては、ユーロに対する固定が望ましい。この議論はリトアニアにおいて昨年来行われたものの、結局2001年まで延期されることとなった。ユーロがドルに対して弱い傾向があったため、今後の主要輸出先と考えられるEUに対する輸出競争力は低下している。これに対して、ドイツマルクに固定されているエストニアやSDRに連動しているラトビアでは、ドルが近年強かったために、96年から99年にかけて、対ドルに対してそれぞれ約30%、6%低下した。リトアニアの場合には、さらに経常収支の赤字などから、近いうちに為替が切り下がるといった不安が払拭されないため、外国企業からすると今が投資をする良いタイミングであるとは言いにくい。しかし、数年後に実施される投資の検討時期として考えることはできる。

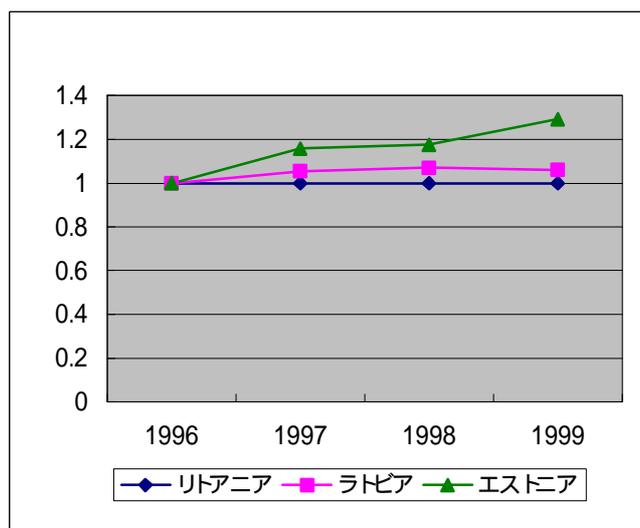
一方で、2000年の第1四半期には、経常収支の改善が見られ、ロシア通貨危機後の経済環境の改善が進むとともに、EUに対する輸出が増加しているといわれている。また、十分な外貨保有高、カーレンシーボードの効果的な対応等もあり、リトアニア経済関係の専門家の間では、為替リスクは否定されている。

表 11.7.4 各国の固定相場

国名	固定通貨
リトアニア	1USD=4LTL
ラトビア	1SDR=0.7997LVL K
エストニア	1DM=8EEK

出所：各種資料

図 11.7.4 ドルレート指数推移（1996年 = 1）



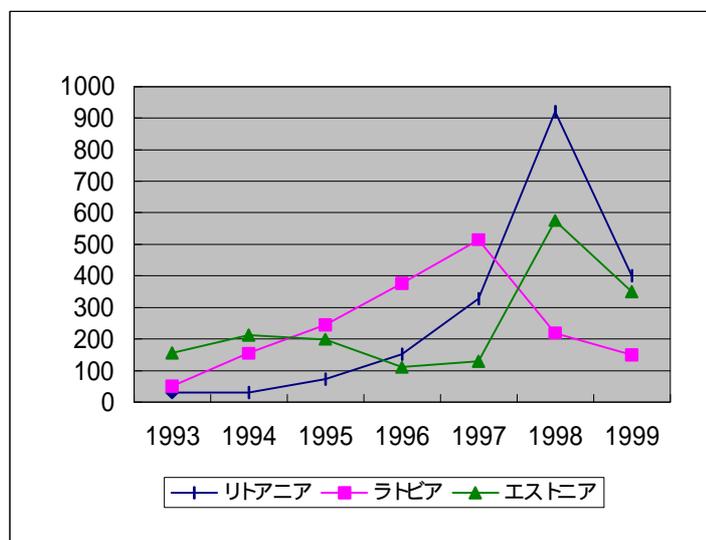
出所：野村総合研究所

### (3) 直接投資の評価

リトアニアへのネットの直接投資額は近年急速に増加している。エストニア、ラトビアに向いていた直接投資が1996年前後からリトアニアへも向かい始めた。民営化、投資環境整備などがエストニア、ラトビアと比較して遅かった面がある。また、対外的なプロモーションに関してもバルト3国の中では相対的に大きい国である為に対応が遅れた面もありそうである。エストニアが使用している人口一人当たりの直接投資額においてエストニア、ラトビアが他の中東欧諸国と比較して大きい

ことは次のことを示しているように見える。マーケットを指向した直接投資ではないこと、外資系企業の集積度が相対的に高く、結果として外資系企業からの評価が高いと考えられること、同一の立地条件であれば、外資系企業のプロモーションがこの指標上効果的であること、エストニアにとってのフィンランド、チェコにとってのドイツのように特に投資をする国が隣国にあることである。リトアニアの場合には、他の2国と比較して諸制度の整備などが遅れたことから立ち上がりが遅れたとみることができよう。

図 11.7.5 ネットの直接投資額 (million USD)



出所：EBRD 資料

表 11.7.5 中東欧の国別一人当たり 1998 年までの累計直接投資額

(ドル/人)

国名	一人当たり直接投資額
ハンガリー	1783
チェコ	1307
エストニア	1194
ラトビア	731
スロベニア	701
クロアチア	606
ポーランド	557
リトアニア	523
スロバキア	419
ルーマニア	263

出所：エストニア資料

#### (4) 制度改革等の市場経済化評価

制度改革に関して中東欧、バルト諸国の最大の関心事は EU 加盟と WTO 加盟である。これらに加盟するための経済社会制度関連の整備が求められている。エストニアは、EU 加盟の FIRST-WAVE の 5 カ国としてチェコ、ハンガリー、ポーランドなどとともに早期加盟が期待される。

ラトビアとリトアニアは SECOND-WAVE の 5 カ国として第二陣としての加盟が期待されていた。但し、直近では、EU 加盟に関して FIRST - WAVE と SECOND - WAVE の区別がなくなり、早いもの勝ち方式の方向で検討が進んでいる。

一方、WTO 加盟に関しては、ラトビアが 1999 年 2 月、エストニアが 1999 年 11 月に加盟し、リトアニアは早期加盟の交渉中である。WTO 加盟に関しては、農業に関する問題が残っているものの、2001 年、2002 年頃には加盟する見込みである。

このように、制度改革の総体としての EU 加盟、WTO 加盟などで、リトアニアは徐々に改革を進めている。

しかし、EBRD が作成している市場経済化評価においては、リトアニアの改革はエストニア、ラトビアと比較して遅れており、制度の近代化を急ぐ必要がある。これは、現在立地している企業の意見からも明らかである。

表 11.7.6 EBRD の市場経済化評価

	リトアニア	ラトビア	エストニア	チェコ	ハンガリー	ポーランド
民間部門シェア	70	65	75	80	80	65
企業部門						
大規模民営化	3	3	4	4	4	3+
小規模民営化	4+	4	4+	4+	4+	4+
リストアップ進展度	3-	3-	3	3	3+	3
市場と貿易						
価格自由化	3	3	3	3	3+	3+
貿易・外為	4	4+	4	4+	4+	4+
競争政策	2+	3-	3-	3	3	3
金融機関						
銀行改革・金利自由化	3	3	4-	3+	4	3+
証券市場・ノンバンク	3-	2+	3	3	3+	3+
法制度						
進展度	3-	3	4	3	4	4
効率性	2	2	3+	2+	4	4
総合	3-	3-	4-	3	4	4

出所：EBRD 資料

(5) 地勢的・社会的な評価

バルト3国は面積・人口ともに小さく、人口は最大のリトアニアで約370万人、3ヶ国の面積を合計しても17.5万Km<sup>2</sup>で日本の約45%にすぎない。一人当たりのGDPなどの名目所得は低いものの、教育・文化水準は高い。リトアニアは、エストニア、ラトビアと異なり、リトアニア人のウエートが高いため、民族的、政治的に他の2国と比較して安定しているということができよう。

表 11.7.7 ベーシックデータ

	リトアニア	ラトビア	エストニア
面積(万Km <sup>2</sup> )	6.5	6.5	4.5
人口(百万人)	3.7	2.6	1.5
民族構成(自国民族率%)	81.0	56.0	65.0
基礎教育率(%)	93.0	83.0	84.0
高等教育就学率(%)	39.0	17.0	38.0

出所：各種資料

(6) ビジネスコスト

製造業の平均賃金、上下水道関連費用に関しては、3カ国中エストニアが特に高い。また、ガス料金はラトビアが非常に安い。3カ国でそれ以外のビジネスコストに関して、10%を大きく上回る差は無い。これらのコストは同一国内においても地域により異なることを考えると、3ヶ国において大差はないと同じに、個別の地区での検討が重要である。

表 11.7.8 バルト3カ国の主要コスト

	リトアニア	ラトビア	エストニア
平均賃金(USD/M)	291(100)	264(91)	279(96)
製造業平均賃金(USD/M)	247(100)	229(93)	322(130)
水道料金(飲料・USD/m <sup>3</sup> )	0.8(100)	0.63(79)	0.98(123)
上下水道料金(事業所・USD/m <sup>3</sup> )	0.6(100)	0.63(105)	0.98(163)
ガス(USD/m <sup>3</sup> )	0.3(100)	0.1(33)	0.26(87)
電力料金(USD/kWh)	0.03-0.08(100)	0.05-0.06(100)	0.01-0.05(55)
Fuel(USD/l)	0.63(100)	0.7(111)	0.59(93)
首都における高級賃貸 住宅賃料(USD/m <sup>2</sup> /month)	8-14(100)	10-12(100)	8-11(86)

出所：リトアニア政府、エストニア政府資料

(7) 税制

制度の改革にともない税制は変更が続いている。近年、企業誘致に関する各国との競争が厳しくなる中で、法人税の引き下げなどが進んでいる。インタビュー企業の中においても、税制のインセンティブを高く評価していた企業がある。リトアニアのタックスインセンティブは1997年に大幅に改定された。それまでの法人所得税に対する一律の減免措置は廃止され、5000万ドル以上の投資をし、一定の条件を満たした外国企業を‘STRATEGIC INVESTOR’として認定して、政府が各種の優遇措置をする方法が導入された。また、エストニアでは、2000年から法人所得税の税率が0%となった。これらの税の優遇措置はEU加盟と関連して議論の残っている問題であるが、個別の例外として交渉する意向である。

表 11.7.9 バルト海3カ国の税制比較（単位：％）

	リトアニア	ラトビア	エストニア
Corporate Income Tax Rate	24	25	0
Withholding Tax Rate			
Dividends	29	10	0-26
Interest	15	5-10	10-26
Royalties	10	10	5-15
Non-resident company for consulting	15	10	15
Individual Income Tax	33	25	26
Social Security Tax			
Employer	31	28.09	33
Employee	3	9	-
Value Added Tax	18	18	18
Excise Tax			
Natural Resource Tax			
Pollution Tax			
Road Tax	0.1-1.0	×	×
Land Tax	1.5	1.5	0.5-2
Property Tax	1	0.5-4	×
経済特別区などのインセンティブ	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年間持ち越し、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	特別経済区における付加価値税の免除

出所：各国の政府資料により作成

#### (8) リトアニア・ラトビア・エストニアにおける外資導入制度・体制比較分析

前述のごとく、リトアニアをはじめとして周辺国は、外資導入のために必要な制度を整備し、誘致機関の整備を進めてきた。リトアニアでは前述のリトアニア・デベロップメント・エージェンシー（LDA）が設立されている。LDA の事業目的は、外資の誘致、信頼できるビジネスパートナーとしてのリトアニアのイメージ形成、輸出の振興、内外企業の利益代表としての各種要求などである。ラトビアでは LAA、エストニアでは EIA が設立されている。

また、国際条約や 2 カ国間条約によって投資の奨励と保護を行っている。これは、98 年 3 月時点で 28 ヶ国に及ぶ。また、二重所得税回避などの条約は 20 カ国で、2000 年には更に 10 カ国以上と締結するとみられる。これらの協定はバルト 3 国が協力して行っている。

このように、基本的に外資に対して積極的ではあるが、外国企業からみた場合に、留意すべき点も存在している。例えば、公害税である。自然環境の保護が重要な課題となっているリトアニアでは、排出される下水、大気汚染、廃棄物などの内容と量に応じて、環境付加に対して課税するという公害税を導入している。国、自治体が企業から直接徴収したり、また、下水道公社が徴収する場合などがある。環境税の未払いや環境基準を超えた場合のペナルティーなどがあるため、環境対策やそのコストの積算が重要となる。これらの環境に対する対応に関してもバルト 3 国間で大きな差はないと言われている。

また、国内資源が限られてしまったものや国内消費にとって重要なものに対しては、輸出に関して高率関税がかけられている。例えば、原オーク材、トネリコ材木には 50%、また、皮製品には 30%の税金が課せられている。また、輸入に関しては、平均的関税率は 5%であるが、国内マーケットを保護するために、食料品の税率は平均 13%と高くなっている。

以上の分析から次の項目に関する 3 カ国の比較を行う。

外資導入制度、ネガティブリスト、インセンティブ（FEZ 等）、外資導入体制、外国企業進出手続き

表 11.7.10 外資導入制度・体制比較分析表

	リトアニア	ラトビア	エストニア
外資導入制度	外国資本投資法	外国投資法	外国投資法
ネガティブリスト	賭博・危険物等に係る行為に関するものなど	同左	同左
インセンティブ（FEZ等）	FEZ等で法人税、関税の減免がある 「STRATEGICINVESTOR」認定制度が導入された。	FEZ等で法人税、関税の減免がある	FEZ等で関税の減免がある
外資導入体制	LDA	LAA	EIA
外国企業進出手続き	煩雑（特に土地、建物に関して）	急速に改善	簡素化
その他	行政手続き・各種検査に不満が多い	一部納税などに不満がある	行政の対応に不満が少ない

出所：各国政府資料により作成

一方、外国企業からみると、進出の段階別の優遇策などが整理されていると理解しやすい場合があるため、以下の段階別の評価が必要である。

フィージビリティスタディ、投資・法人設立・インセンティブ認定等の許認可手続き、開発許認可手続き、建設業者選定、建設資材調達、建設、人材調達、原材料・エネルギーなどの調達、生産、保管、販売・輸出、輸送、資金調達・代金回収・決済、送金など、追加投資等

表 11.7.11 段階別の分析表

	リトアニア	ラトビア	エストニア
フィジビリティ・スタディ	LDA などがポイント	LAA などがポイント	EIA などがポイント
投資関連等の許認可手続	改善のスピードが遅い	急速に改善	問題は指摘されていない
開発許認可手続き	改善のスピードが遅い	急速に改善	問題は指摘されていない
建設業者選定	問題なし	問題なし	問題なし
建設資材調達	問題なし	問題なし	問題なし
建設	問題なし	問題なし	問題なし
人材調達	問題なし	問題なし	問題なし
原材料・EPC等などの調達	木材の確保が課題となる	木材の確保が課題となる	木材の確保が課題となる
上下水	立地に依存	立地に依存	立地に依存
生産	問題なし	問題なし	問題なし
保管	問題なし	問題なし	問題なし
販売・輸出	問題なし	問題なし	問題なし
輸送	問題なし	問題なし	問題なし
資金調達・代金回収・決済	国内資金調達サービスが悪い(外資系金融機関の進出によりサービスは改善中)	金融サービスは充実	金融サービスは充実
送金など	問題なし	問題なし	問題なし
その他			

出所：各国資料により作成

## 11.8 リトアニアの S・W・O・T ( Strength, Weakness, Opportunity, Threat )

### (1) リトアニアの強み

これまでの分析等からリトアニアの次の強みを指摘できる。

#### 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ある。

#### 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 国で大きく差のあ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、あるいはクライペ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ある。

#### 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 国で大きく差のあ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・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ある。

#### 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

これまでの分析からリトアニアの弱みとして、次の諸点を指摘できる。

#### 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ある。

(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。

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ある。2001 年には EUR にペッグする予定である。

### (3) 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 に関わることである。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。

#### (4) 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  
為替の不安定化（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

(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ある。 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ある。 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。

## 11.9 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のように、一般的に企業の誘致策として重要である。

表 11.9.1 簡易アンケート調査結果

	イリア-1	イリア-2	スウェーデン-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
本プロジェクトリポートへの関心	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								
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

## 11.10 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。

例えば、ラトビアの場合には、次のような仕組みが用意されようとしている。

木材必要量	3.0 百万 m <sup>3</sup> /年
政府保証	1.2 ~ 1.4 百万 m <sup>3</sup> /年
民有林からの供給	1.0 百万 m <sup>3</sup> /年
廃材	0.1 百万 m <sup>3</sup> /年
その他	0.5 ~ 0.7 百万 m <sup>3</sup> /年

(参考：材木の輸出量2.5 百万 m<sup>3</sup>/1999 年)

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 m<sup>3</sup>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。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あ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ある。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ある。

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。

それ以降は、FEZ(自由経済区)において税の優遇が図られている。

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。いわゆる、「STRATEGIC INVESTOR」に対する優遇税制としてこれらが導入されることが望まれる。

表 11.10.1 リトアニア、ラトビアにおける FEZ の条件比較

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し、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ヶ国において、価格格差、木材政府保証量等に関して大幅な違いを協調するよりは、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。

## 11.11 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下記の点が指摘できる。

- 1) 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、のうち3社は将来新工場を必要としている。)

- 2) 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。
- 3) 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言いえない。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、厳しい競争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。

### 1) 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、他の競争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。

## 2) 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存在しなかったものの、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。

## 3) 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は、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。

表 11.11.1 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

#### 4) 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。

#### 5) 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 900 million USD、毎年の諸費用が約 150 million 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。

#### 6) 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。

トヨタ自動車フランスがフランスに立地した際には、フランスを始めヨーロッパ各国の政府要人がトヨタ自動車を訪れたことは最近有名な話である。

### (3) 外国企業誘致の為の一般的な必要施策

#### 1) プロモーション資料の見直しとイメージアップ戦略

現在ある外国企業誘致の為のプロモーション資料は主として一般的な経済環境の紹介と外国企業がビジネスを始めるにあたっての必要情報に焦点をあてている。

外国企業にとっては、これらの資料には、EU、東欧、バルト 3 カ国等の地域における労働コスト、操業コスト等が含まれている必要がある。前述のように、バルト 3 カ国だけの比較だけでは広域に事業機会を捜している外国企業にとって十分ではない。そしてこの資料を付け加える事によりリトアニアの利点をより明確にする事が出来る。

多くの国際的な企業が EU の拡大に対応する為の戦略を練っている。インタビューした企業のほとんどが、特に、ラトビアとエストニアの外国企業は、バルト 3 ヶ国が EU に加盟した後、そのコスト競争力や労働力の質の高さが国際的な企業からより高く評価されると考えている。

また、本プロジェクトの計画が煮詰まっていない時期に行った企業経営者向けの事前簡易アンケート調査においても、いくつかの回答が寄せられた。従って、国際企業のヨーロッパ担当責任者等のキーパーソン等に対して見直しされた資料を活用してコンタクトする事が重要である。

そして、電気、食料品加工、繊維縫製、IT インダストリー等リトアニアが今後誘致を考えたい特定産業に焦点を絞った追加的な資料も配布する事が望ましい。

## 2) 外国企業に対する障害を取り除く為の臨時委員会の設立

日本の政府は、主要産業の企業の社長や会長、学識経験者、その他の専門家からなる臨時委員会を必要に応じて設立する。通常、首相の諮問委員会としての性格を持ち、この委員会に特別な権限はないものの、首相や政府に対して直接意見を述べるものである。委員会のメンバーは首相が指名する。例えば、1980 年代に日本政府は行革委員会を設置して、民営化と行政改革に対する意見を求めた。また、1990 年代には 21 世紀に向けての日本の産業再生政策に関する委員会を設けた。これらの委員会は民間のビジネスマインドの基づいた意見をまとめ、政策や施策に影響を与えた。

## 3) 21 世紀における産業戦略白書の作成

現在、国際的な企業は、世界貿易秩序の変化、地域的経済協力、IT 革命によるビジネススタイル、ライフスタイルの変化等に対応するするため、多くの事業活動上の変化をし続けている。将来におけるビジネス環境の見通しに基づく産業政策と産業プログラムを検討する事が非常に重要である。

ビジネス障害は出来るだけ早期に解決しなければならない事は当然であるが、将来の問題に対処し、将来の機会を捉える為に産業政策と産業プログラムに優先順位をつけるべく白書を作成する事も需要である。白書は主要産業の競争力分析、EU 加盟による影響分析、将来シナリオ、必要施策と必要プログラム、更に、産業別のプロモーション戦略からなる。

---

---

## 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

#### 12.1.1 需要・供給の現状

1990 年から 1998 年までのリトアニア国内の紙・板紙および同加工品需要の年間平均伸び率は微減（ 0.27% ）と予測されていたが、1990 年に 152150 トンであった需要量は、1998 年には 97070 トンに低下しており、1998 年末までの現実の需要平均伸び率は 5.46% であった。これを製品別の内訳で見ると表 12.1.1 の通りである。

表 12.1.1 リトアニア/紙・板紙の需要予測値および実績値

（単位：t/年）

製品品種	実績	需要予測値(*1)				需要実績値(*2)	
		1998		2010		1998	
	1990 Consump.	Consump.	AGR %	Consump.	AGR %	Consump	AGR %
Newsprint	10000	15813	5.90	28000	5.28	17800	7.47
Pr & wr paper	34700	40185	1.85	73000	3.79	18250	7.72
Tissue	5250	8176	5.69	13000	4.64	11400	10.18
Liner/fluting	33200	28609	1.84	49000	1.97	15600	9.01
Cartonboards	23100	25268	1.13	44000	3.27	13600	6.41
Other grades	45900	30832	4.85	45000	0.10	20420	9.63
Total	152150	148884	0.27	252000	2.55	97070	5.46
Population × 10 <sup>3</sup>	3752	3880	0.42	4390	0.79	3700	0.17

Sources : \*1: Forest Sector Development Programme (FSDP) dated Nov.25, 1993

\*2: JICA 調査資料 Pulp Statistic ( 椎名多田氏 Note: AGR : Annual Growth Rate )

この期間の紙・板紙および同加工品の国内生産は、1990 年 215800 トン、1991 年 213400 トンであったが、1996 年は 30700 トン、1998 年には 37300 トンで、先に見た、同じ期間の需要の減少を更に上回る大幅な減少であった。

現在、リトアニアはパルプ用原木を主に北欧向けに輸出（700～800 千 m<sup>3</sup>/年）しているが、国内ではパルプを全く生産していない。殆ど古紙だけを原料として、紙及んでいるが、国内ではパルプは全く生産していない。殆ど古紙だけを原料として、紙および板紙（筆記用紙、家庭用紙、包装紙および板紙中芯原紙等）を生産し、その大半（50～60%）を輸出している。一方、国内需要は輸入に頼り、表 12.1.2 に示すとおり 1998 年には消費量の 83% が輸入で賄われている。

表 12.1.2 リトアニア/紙・板紙生産量と消費量

項目	1990(*1)	1991(*1)	1996(*2)	1997(*2)	1998(*2)
生産量 t	215800	213400	30700	24700	37300
輸入量 t			75600	80200	80900
輸出量 t			34080	27040	21130
見かけ消費量 t	152150		72220	77860	97070

Sources \*1: Forest Sector Development Programme (FSDP) dated Nov.25,1993

\*2:JICA 調査資料 Pulp Statistic (椎名多田男氏)

このような傾向は、リトアニアの他の産業にも見られ、生産量の大半を輸出している業種は他にも多く見られ、1997年以降、電気、ガスおよび水の供給事業を除く全産業生産額に占める輸出額の割合は、50%を越えている。

表 12.1.3 の 1997 および 1998 年の生産量は、表 12.1.2 と食い違っているが、年度区分の相違によるものと思われる。

表 12.1.3 リトアニア/紙・板紙生産量と輸出割合(1\*)

項目	1996	1997 -half	1997	1998 -half	1998	1999 -half
紙生産量 t	16836	8173	14857	6815	13057	4941
板紙生産量 t	13910	7668	14520	10345	19253	11209
合計生産量 t	30746	15841	29377	17160	32310	16150
輸出割合 %	50.0		58.5		58.8	

Sources \*1: The Survey of the Lithuanian Economy/1999 November/ Lithuanian Department of Statistics

リトアニアの経済全般の中では、電気、ガスおよび水等の公共用役供給事業を除く産業の比重が一般的に低下しているが、中でも紙・板紙産業の生産レベルは表 12.1.4 に示すように生産性を含め格段の地盤沈下を起こしている。

表 12.1.4 リトアニア他産業と紙・板紙産業の比較(\*1)

項目	単位	1995	1996	1997	1998
産業生産額 (*2)	百万 LTL	12900	16400	20000	20000
生産額比率 (*3)	%	1.9	1.4	1.4	1.3
産業労働生産性 (*4)	LTL/人/時		42.46	50.37	54.49
紙・板紙同上	LTL/人/時		29.22	42.15	40.61

Sources \*1: The Survey of the Lithuanian Economy/1999 November/ Lithuanian Department of Statistics

\*2: 産業生産額は、電気、ガスおよび水を除く産業生産額で、時価表示価格

\*3: 生産額比率は、電気、ガスおよび水を除く全産業生産額に対する紙・板紙生産額の割合

\*4: 産業労働生産性は、電気、ガスおよび水を除く産業労働生産性で、1996年基準価格

リトアニアの紙・板紙企業は、長い間ソ連邦の社会主義計画経済に全面的に組み込まれてきた。各企業は、パルプ、副資材、燃料、など主要な原材料をソ連邦内から供給され、旧式な生産設備と過剰な労働力で生産を行い、製品をソ連邦諸国に供給することで生産ノルマが成り立っていた。しかし、1991年のソ連邦崩壊と国家の独立回復により、それまで約50年間継続した原料供給源と製品市場（供給先）を同時に喪失し、市場経済の原則に晒され、企業基盤・環境が一変した。1991年のソ連邦崩壊に因る旧ソ連圏の経済的な混乱が、リトアニアに与えた打撃がどれ程大きなものであったかが、表12.1.5に示されている。1991と1992年でGDPが一挙に13分の1に低下したのである。

表 12.1.5 リトアニアの GDP 推移

(単位：USD)

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
時価表示 GDP	18584	19561	19365	24161	1910	2557	4269	5957	5269
一人当たり GDP	5054	5270	5182	6441	509	682	1140	1595	1510
固定表示(1990基準)GDP	20133	20800	19365	16828	17764	12371	12493	12865	13411
GDP成長率(%)	11.3	3.3	6.9	13.1	5.6	30.4	1.0	3.0	4.2

Sources : National accounts and industrial production

リトアニアの紙・板紙企業は、1992年以降、社会主義計画経済体制の中では重要とされなかった、自由主義市場経済下での独立採算事業運営と企業再建に取り組まなければならなくなったが、生産の激減からの回復途上で、1998年後半に起きたロシアの経済危機に更に追い打ちを掛けられ、今日まで未だ企業基盤・環境の自立・安定化には至っていない。むしろ、設備の老朽化、技術的遅れ、等を含め、全般的に一段と厳しい環境に追い込まれていると見られる。

#### 12.1.2 リトアニア製紙産業の現状

リトアニアの既存5社の紙・板紙企業の内、Pabrade Cardboardを除く AB Klaipėdos Kartonas、 AB “ Naujieji ” Verkiai、 Grigiskes Joint Stock Co. 、 Kauno

Popierious Fabrikas の 4 社につき訪問調査を実施した。詳細に見れば、それぞれ異なった企業であるが、次の点は共通している。

(1) 生産設備

1) 総論

(i) 生産設備

パルプ設備は無いが、有っても稼働していない。

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。

抄紙機は、 AB Klaipedos Kartonas が 1973 年に設置した、Inverform 板紙抄紙機（坪量 80～400g/m<sup>2</sup>、紙幅 4200mm、抄速 457m/min）以外、見るべきものはない。

動力設備は、ボイラおよびタービン発電機の双方を設備しているのは、Grigiskes Joint Stock Co.だけであるが、同社でもタービン発電機は運転しておらず電力は外部より購入している。

排水処理設備は、パルプを生産していない為もあるが、セツリング・タンクとクラリファイヤーで浮遊物除去をした後に、地方自治体の排水処理設備にポンプ・アップしている。

此処数年間、連続運転の機会が少なかったと考えられるが、保守要員は配置されている。

(ii) 生産状況

表 12.1.2 および表 12.1.3 に最近数年間のリトアニアの紙・板紙生産量が示されているが、主要企業別の生産能力と実績を表 12.1.6 に示す。1998 および 1999 年の実績値は訪問調査時に聴取した値であり、他の資料よりも僅かだが大きめになっている。

表 12.1.6 リトアニア / 紙・板紙企業の生産能力と実績

(Unit : t/y)

Name of Company Grade		Grigishky		Kaunas Paper		Klaipeda Katonas		Nauieji Verkiai		TOTAL	
		FSDP*1 Report 1993	JICA Study 2000	FSDP Report 1993	JICA Study 2000	FSDP Report 1993	JICA Study 2000	FSDP Report 1993	JICA Study 2000	FSDP Report 1993	JICA Study 2000
		1991	1999	1991	1999	1991	1999	1991	1999	1991	1999
紙・板紙	Capacity										
	Print,writ,copy			55000						55000	0
	Other paper	25000		15000		5000	5000	20000		65000	5000
	Paperboard	20000				122000	85000			142000	85000
	TOTAL	45000	8000	70000	12000	127000	90000	20000	12000	262000	90000
	Production-1998										
	Print,writ,copy			43300	5000			1400		44700	5000
	Other paper		8000				800		1622	0	10422
	Paperboard						200		3341	0	3541
	TOTAL		8000	43300	5000	0	1000	1400	4963	44700	18963
	Production-1999										
	Print,writ,copy				1800					0	1800
	Other paper		8000				2200		3000	0	13200
	Paperboard						21000		4800	0	25800
TOTAL		8000	0	1800	0	23200		7800	0	40800	
パルプ	Capacity	1991	1999	1991	1999	1991	1999	1991	1999	1991	1999
	GP	13200	0			41200				54400	0
	Waste paper pulp	28000	28000	4000	4000		26000	11600	11600	43600	69600
	Sulphite		0			53500				53500	0
	TOTAL	41200	28000	4000	4000	94700	26000	11600	11600	151500	69600
	Production-1999										
	GP		0		0		0		0	0	0
	Waste paper pulp		10000		2200		26000		10000	0	48200
Sulphite		0		0		0		0	0	0	
TOTAL	0	10000	0	2200	0	26000	0	10000	0	48200	

Sources \*1: Forest Sector Development Programme (FSDP) dated Nov.25,1993

(iii) 環境対策

排水関係：機械的処理（懸濁物の沈降分離）をして、地方自治体の排水処理設備に排出している。

製品の生産量が設備能力の数分の一になっているので、現状維持で問題がないという状況である。

大気関係：回収ボイラも石灰キルンもないし、化石燃料を使う補助ボイラーも運転していない。生産量も低いので、問題は起きていない。

その他：訪問した4社の内Kaunas社以外の3社は、広い敷地にゆったりと工場が建てられているので、周辺環境に対しても問題となる状況ではない。

2) リトアニアの紙・板紙企業概要

(i) AB Klaipedos Kartonas

- a. 会社設立：1898 年
- b. 工場立地：Klaipeda 港（リトアニアの主要不凍結港）に隣接
- c. 従業員数：500（管理職、技術者 110 名および排水処理設備要員 80 名を含む）
- d. 敷地面積：32 ha
- e. 抄紙機：

抄紙機:PM&BM No.	PM1	BM1	BM2	BM3
Main Products	wrapping paper	boxboard	boxboard	coat/non-coat
Capacity (t/d)				
Type of wire part	fourdrinier	cylinder	cylinder	inverform
Basis weight (g/m <sup>2</sup> )	60 ~ 80			81 ~ 400
Trim width (mm)	1500	2000	2500	4200
Max. speed (m/min)	90	55	55	457
Observations	stopped	stopped	stopped	size press

主要設備：Beloit Inverform 板紙抄紙機×1 set、サイズプレスおよびオン・マ  
シン塗工機

坪量 80 ~ 400g/m<sup>2</sup>、紙幅 4200mm、抄速 457m/min、運転開始 1973 年

f. 製品および生産高（1999）

test liner + corrugate medium ~ 20,986 ton（90%）

box-board + wrapping paper ~ 2187 ton（10%）

Total ~ 23173 ton（approx. 10 million USD）

g. 販売先：国内 50%、輸出 50%

h. 原材料：古紙 国内 50%、輸入 50%（Baltic 諸国、Russia (Kalinengrad)、  
Poland）

NUKP Russia (Kalinengrad)から 300t/year、NBKP Russia (Kalinengrad)から  
300 t/year

i. 蒸気：Boiler 39kg/cm<sup>2</sup>g × 20t/h × 2sets 10 ~ 14t/h

消費量 3.2 kg/cm<sup>2</sup>g × 10 ~ 14t/h

j. 電力：購入電力 3.5MW、価格 140 Litas/MWh（USD35/MWh）

k. SP 設備：1993 年に停止（ソ連邦解体時に事実上運転を停止したが、環境上  
の理由から公式に停止とされたのがこの年）

l. 排水処理設備：容量 20000 m<sup>3</sup>/day / 現在の負荷 10000 m<sup>3</sup>/day、将来市の排水  
処理設備が完成したら、そちらに送るとのこと

- m. 運転状況：我々の訪問時には、修繕と云うことで運転していなかった。  
この抄紙機の能力からすると、殆ど停機していると考えられる。
- n. 労働条件：4直&2交替、12時間/交替、40時間/週/人
- o. 将来の投資計画：400万USDかけて、現在の100ton/dayの古紙処理能力を、50ton/dayに増やす計画を持っている。
- p. 主要な問題：市場開拓

(ii) AB Naujieji Verkiai Vilnius 紙工場

- a. 会社設立：1834年
- b. 工場立地：Vilnius市中心から、車で20~25分の郊外
- c. 従業員数：190名（機械40名、電気12名の保全要員を含む）
- d. Area of Mill： ha
- e. ティッシュ抄紙機  
型式：fourdnier + yankee  
諸元：紙幅 2400 mm × 坪量 30 g/m<sup>2</sup> × 抄速 200 m/min  
能力：15 t/d  
運転状況：1~2週/月  
生産量：200~250 t/月
- f. 板紙・抄紙機  
型式：fourdnier + multi cylinder  
諸元：紙幅 2400 mm × 坪量 40~160 g/m<sup>2</sup> × 抄速 150 m/min  
能力：24 t/d  
運転状況：1~2週/月  
生産量：350~400 t/月
- g. 合計生産量（t/年）  
ティッシュ：3000 コルゲート中芯および包装紙：4800 合計：7800
- h. 原価構成  
原材料 30%、 エネルギー30%、 人件費 25%、 その他 15%
- i. 古紙消費量：700 t/month
- j. 古紙価格（Litas/t）  
コルゲート中芯 270、 新聞および雑誌 170、 一般 170、 白古紙 300
- k. 売上高：1000000 Litas/月
- l. 平均給料：800 Litas/月

m. 用役

天然ガス：消費量 257 m<sup>3</sup>/月、単価 LTL 0.416/m<sup>3</sup>

電力：消費量 514 MWh/月、単価 LTL 138/MWh

水：消費量 16300 m<sup>3</sup>/月、単価 LTL 0.378/m<sup>3</sup>

(iii) Grigiskes Joint Stock Co.

a. 会社設立：1923 年

b. 工場立地：Vilinius 市中心から、車で 20～25 分の国道沿い

c. 従業員数：1000（製紙関係 280、残りはファイバーボード関係）

d. 敷地面積：57 ha

e. 抄紙機：

PM	1	2	3	4	5
Main Products	tissue	tissue		tissue	tissue
Capacity(t/d)					
Type of machine	yankee	yankee	fourdrinier	yankee	yankee
Basis weight(g/m <sup>2</sup> )	25～35	25～35		25～35	
Trim width( mm)	2100	2100	2500	2100	2100
Max. speed(m/min)	300	300	110	300	65
Production(t/d)	25	25	10	25	6
Observation			stopped		stopped

f. 合計生産量

家庭用紙（ティッシュ、ペーパータオルその他）：8000 (t/year)

ファイバーボード：14 million m<sup>2</sup>/年 (3 kg/m<sup>2</sup>)、国内 30%、輸出 70%

g. 原材料

紙： 消費量 (t/年) 価格 (USD/t)

白古紙 1000 100

混合古紙 9000 50

BSP (輸入品) 300～400

古紙の価格はその品質によって異なり、品質は、Grigiskes 側で評価・判定している。古紙の水分も測定して価格決定に反映させている。

ファイバーボード：国内の各地域から、L 材および N 材を集荷している。

140000 m<sup>3</sup>/year (100 ファイバーボード m<sup>2</sup> / 1 原木実 m<sup>3</sup>)

h. 古紙の紙への歩留まり：最低で 70 %

i. 古紙在庫量：I 倉庫に 2～3 日分、屋外置き場に 500～700 t

j. 動力設備

ボイラ：6 sets, 160 t/h (some portion of steam is supplied for municipal usage),  
natural gas

タービン発電機：3000 kW (2 sets × 1500 kW/set)

電力：電力会社から購入

k. 排水処理設備

排水量：1000 m<sup>3</sup>/day、 コニカル・セツラー：8 sets、 クラリファイ  
ヤー：4 sets (抄紙機用 2 基、ファイバーボード・マシン用)、 排水水質：  
紙抄紙機およびファイバーボード・マシンの操業状況に依り変化する。

排出先：Vilinius 市の排水処理設備にポンプで送っている、 処理費：説明  
されず

l. 売上高：17 百万 USD/年

(iv) Kauno Popieriaus Fabrikas

a. 会社設立：1934 年

b. 工場立地：Kaunas 市内の湖に隣接した工業地区

c. 従業員数：400

d. 敷地面積：11 ha

e. 抄紙機：

PM	1	2	3	4	5
Main Products	wrpping	book paper			
Capacity(t/d)					
Type of wire part	fourdrinier	fourdrinier	fourdrinier	fourdrinier	fourdrinier
Basis weight(g/m <sup>2</sup> )	60 ~ 80g/m <sup>2</sup>				
Trim width( mm)	2520	2520	2520	2520	2520
Max. speed(m/min)	155	200	320	320	100
Observations			stopped	scrapped	scrapped

f. 生産状況

1991 年にはヴァージン・パルプを使用して 72000 トンの印刷・筆記用紙および包装紙を生産していたが、ソ連邦の解体後パルプの価格が上がり、古紙しか使用出来なくなった。その結果製品の品質が低下し、競争力もなくなり、生産は激減した。

1996、1997 年 4000 トン、1998 年 5000 トン、1999 年 1800 トン

訪問当日は抄紙機は運転して居らず、book paper で子供の練習帳を生産しているだけだった。この紙を造る原料古紙は、製品と引き替えに渡されており価格も明らかにしなかった。

g. 用役

蒸気も電力も外部から供給されている。

用水消費量：40～50 m<sup>3</sup>/t

h. 排水処理

工場排水は、場内で機械的処理をした後に、市の排水処理設備に送られている。市の排水処理設備は、2000年に機械的処理設備を増強し、2003年には生物的処理設備を設置する事になっている。

i. その他

抄紙機の他に、日本製の塗工機1台、ラミネーター1台、スリッター5台を持っているが殆ど使われていない。しかし、割合最近設置されたと見られるノンカーボン・ペーパー用の塗料設備1式があり、昨年末にはノンカーボン・ペーパーを生産したと云っていたのが、非常に印象的であった。

## (2) 原料事情

### 1) 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、古紙は主原料であり、その安定供給は不可欠な条件となっている。リトアニアにおいて再生資源の主流をなす古紙の供給は比較的潤沢な市場を形成しており、価格も一応低位安定を維持している。この面からは、製紙業界にとって恵まれた条件下にあるが、一方、価格の低落は原料としての古紙を独自の回収ルートで開発集荷して来た専門者に採算維持の上で大きな打撃を与えることになった結果、資源を一旦廃棄物化し、そこから再生する流れに変えてしまった。これによってリトアニア国内の古紙の品質が著しく低下してしまった。この現象はリトアニアのみならず、他の国においても同様の状況が生まれ、余剰古紙生産国は、不良古紙を輸出することで国内の原料均衡を取らざるを得なくなり、国際的な価格と品質の低下を招く原因になっている。

古紙価格の低下と集荷量の増加は製紙メーカー、特に古紙利用の板紙生産者には大変有利な展開に見えるが、製品の品質に与える影響や、原料の自社選別や不純物の除去設備設置、等を考えると、必ずしも好条件が整ったとは言い難い。化粧紙に

としては、上質古紙は欠くべからざる原料であり、現在これを輸入に頼っているものの、その品質の悪化も問題になっている。

入手資料によれば古紙の国内流通量の概要は以下の通りである。

(単位：1000t)

	国内収集量	輸入量	輸出量	流通量
1997	28000	6200	3400	30800
1998	29000	8500	2700	34800
1999	35700	12000	4400	43300

上記の通り、99年では、集荷が増加し流通量が前年を20%以上上回る集荷増となり、紙の生産増も期待される動きとなった。

入手した紙の生産統計では、99年度第3四半期までであるが、98年度年間生産量とほぼ同量の37000t、操業率も10%程向上している。

一方パルプ需給バランスを見ると、99年の国内製造量は対98年比で11000t増加しており、その総てが古紙パルプによるものである。これに対して輸入パルプ(晒SP)8300tの減少が見られる。

表 12.1.7 国内古紙流通量

(単位：1000t)

		集荷・生産	輸入	輸出	国内流通量
97年度	古紙	28.0	6.2	3.4	30.8
	古紙パルプ	24.8	0.6	0	25.4
	計	52.8	6.8	3.4	56.2
98年度	古紙	29.0	8.5	2.7	34.8
	古紙パルプ	24.3	0.8	0	25.1
	計	53.3	9.3	2.7	59.9

注) 古紙パルプについては、生産の表示があることから、生産量と判断し、その原料古紙の歩留を70%と推定すれば、夫々の年度に消費された古紙は、古紙パルプ用として35400tおよび34700tとなる。

	(in 1000 metric tons)						Wastepaper Recovery rate*	
	Recovery		Imports		Exports		1998	1999
WASTEPAPER	1998	1999	1998	1999	1998	1999	1998	1999
43. Wastepaper collected	29.0	35.7	8.5	12.0	2.7	4.4	17.0	37.0

\*Paper and board collected and recycled as a percentage of consumption.

	(in 1000 metric tons)						Mill operating rate %	
	Production		Imports		Exports		1998	1999
PAPER AND BOARD	1998	1999	1998	1999	1998	1999	1998	1999
16. Newsprint	-	-	20.0	19.0	2.2	0.8		
17. Printings/writings of which	0.7	1.0	22.2	22.5	4.7	2.8		
18. Woodfree uncoated	0.7	1.0	9.6	8.5	3.8	2.4		
19. Woodfree coated	-	-	5.6	6.2	0.7	0.3		
20. Mechanical uncoated	-	-	1.2	1.9	0.1	0.00		
21. Mechanical coated	-	-	5.8	5.9	0.1	0.1		
22. Corrugating materials of which	11.4	23.8	12.9	9.7	8.7	5.1		
23. Virgin fibre liner	-	-	12.1	8.7	5.5	3.7		
24. Waste-based liner	7.0	16.0	0.4	0.3	3.2	1.4		
25. Virgin fibre fluting	-	-	0.4	0.71		-		
26. Waste-based fluting	4.4	7.8	-	-	-	-		
27. Other wrapping papers	2.4	0.9	0.5	0.3	0.1	0.00		
(sack paper, glassine, machine glazed wrapping paper, bag papers, etc.)								
28. Tissue & towelling	11.5	8.0	0.3	0.23	0.4	0.8		
29. Other paper		0.1	21.2	16.0	3.6	1.0		
30. Board	11.3	3.0	3.8	3.8	1.5	1.3	7.6	19.1
(cartonboard, other boards)								
31. Total paper & board	37.3	36.8	80.9	71.5	21.3	12.1	16.2	26.4

\*Data for three quarters 1999.

	(in 1000 metric tons)						Mill operating rate %	
	Production		Imports		Exports		1998	1999
PULP	1998	1999	1998	1999	1998	1999	1998	1999
32. Bleached sulphate (Kraft)	-	-	0.5	0.4	-	-	-	-
33. Unbleached sulphate (Kraft)	-	-	0.1	0.2	-	-	-	-
34. Bleached sulphite	-	-	13.0	4.7	10.6	3.8	-	-
35. Unbleached sulphite	-	-	1.4	0.0	1.2	-	-	-
36. Semichemical	-	-	-	0.0	-	-	-	-
37. Mechanical	1.3	0.1	0.0	0.0	0.6	0.1	2.4	0.2
38. Other Woodpulp	-	-	0.1	0.6	0.6	0.0	-	-
39. Wastepaper pulp	24.3	36.1	0.8	0.1	-	0.1	48.9	73.6
40. Other Nonwood pulp	-	-	-	-	-	-	-	-
41. Total pulp	25.6	36.2	15.9	5.9	13.0	4.0	-	-
42. Market pulp	0.7	0.1	15.9	5.9	13.0	4.0	-	-

しかしながら、こうした統計数値については、幾つかの誤りが見受けられ、又資料により数値に不突合いもあるが傾向値の判断は可能である。

ただ、製紙会社の中には製品と引き換えに原料となる加工屑の供給を受け、若しくは自家の加工屑を原料として輸出に充当するなど、古紙や製品の受け払いが多様化しており、実態の把握はかなり難しい。重要な原料であるだけに、その安定にはより正確な実態の掌握と分析が必要である。

古紙に関しては、欧米諸国では情報を公開しあって量・価格・品質について夫々一定の基本を明示し、その安定化を図っている。その変動は、これを大量消費する製紙工場にとり、死命を制する程重要な問題として捕えているからである。特に古紙は任意に生産販売し得る商品ではないだけに、その需給、価格、品質の安定化には配慮が必要である。

## 2) 輸入原料

パルプについては、98年16t、99年6tの輸入実績が見られるものの、その80%を輸出に振向けられるという統計数値で、消費する原料として論ずる必要はなからう。ただし、今後この国の製紙業界が新たな市場を求めて商品開発を進める上では、パルプもまた重要な要素である。自国でのパルプ生産の開発はもとより、世界一の生産を誇る北欧諸国にも近く、しかも他の地域に比し、機械パルプの入手が容易な状況を生かすことも、この国の製紙産業の課題と言えよう。

上質古紙利用に対する関心は、北欧諸国の影響のためか、北米やアジア諸国のようには高くはないが、今後は世界的潮流となることは明らかである。

現状からの展開としては、古紙回収率の向上につれて古紙品質の低下が進む中で、良質の古紙は先ず自国の需要に当てられ、輸出されるべき余剰分古紙は低品質のものになる可能性が高い。課題としては、自国内でいかに品質の優れた上質古紙の安定供給をはかるか、これを消費する製紙業界全体の問題として真剣に検討し、速やかな対応を進める必要がある。日本においても、且つて、廃棄物減量化の波により、古紙回収率が向上し、古紙が過剰供給化すると、次第に古紙供給の安定化への関心が薄れ、品質の低下を招き、製紙メーカーに反省の機会を与える事態となった経緯があり、古紙の質と量の安定化が板紙のみならず洋紙メーカーにとっても、経営政策の重要な課題として見直されてきた。

古紙は国内資源として重要であるのみならず、国際商品としてもその重要性を高めつつある。古紙の需給、価格情報はまさに国境を越えて紙の重要な経営情報としてとらえるべきものとなっている。

### (3) リトアニアの紙・板紙企業の問題点と対策

#### 1) 企業の数が多すぎる

現在の生產品種は、家庭・衛生用紙、テストライナー・中芯および箱用板紙が主体で、合計生産高は、日産 100～120t 程度である。人件費は、1000～1200 LTL/月 と安いので、これだけの製品を 4ヶ所の工場で 7～8 台 (Klaipėdos 1 台、Naujieji Verkiai 2 台、Grigiskės 2～3 台、Kauno Popieriaus 2 台) もの抄紙機を使って生産しているが、経済的操業の常識として、工場数が多すぎ、全ての工場が合理的且つ健全な生産 (高操業率連続運転) を達成することは殆ど不可能である。現在の市場規模に見合った生産量からすれば 1 工場で十分に生産できる量であるが、原料の集荷および製品の出荷・販売を考えて、当面は工場としては 2～3 工場、従って企業数としては 1～2 社に絞り込むのが適切であると考えられる。企業合併をするか、企業連合を作り生産体制の調整と合理化を図るべきであろう。こうした企業統合には設備改善や増設のように資金を必要としないので、方針を決めれば比較的容易に実行が可能であると考えられる。現状のままでは共倒れになる可能性が非常に大きい。

#### 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シフトしているが、市場のニーズに対応していないのではないかと観察される。仮に、現在はこれまでのニーズには対応していたとしても、今後の成長分野の製品を研究し、それに対応した生産体制を確立することが必要である。製紙企業のビジョンとして、古紙以外の原料確保も含め、市場ニーズと発展性の有る新製品生産をも含めた戦略発展の道を探すべきであろう。

#### 3) 古紙再利用体制が弱体である

下記の諸システムを早急に確立・改善し、古紙の再利用体制を強化し、製品の歩留まりと品質の向上を計るべきである。

- a. 現在の回収システムを強化し、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、および廃棄物よりの回収システムの改善による量的確保の強化
- 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. 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) 生産設備の利用率が低い

国内の生産設備は見かけ上の生産能力は有っても、殆どの設備は能力限度一杯で稼働することはまずないのが現実である。各種紙製品の輸入が現在 70~80 千 t あり、今後更に増加傾向にあることは明白である。既存設備の能力と性能に合った製品を研究し、休転中の設備・抄紙機の稼働率を高くする方法を探すべきである。

- 5) 原料入手難と市場喪失により、大規模な減産・生産調整が長く続くと、技能と志気が低下してくる。このままでは、リトアニアの紙・板紙産業は、更に衰退してしまう可能性が高い

企業間で連携をとり、技能と志気向上の対策を業界全体として実施すべきである。

業界としてプロジェクト・チームを作り・特定の対策テーマについて共同で調査・研究を行う。

リトアニア政府は、これらの活動に対して、a.財政面、b.人材面、c.制度面で支援・助勢する事が大切である。

Baltic 諸国との共同歩調をもっと進めるべきである。

## 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

国民の生活向上にともなって日常生活に使用される消費財は必然的に多様化し、特に先進国においては、それによって生ずる廃棄物の処分も従来と同様な形態では対応不能に追い込まれてきた。更にはこれら消費物を構成する素材も複雑となり、処理方法はもとより、廃棄される物それ自体の管理についても、何等かの規制が必要となった。一方地球規模での環境汚染が進行し、自然や資源への保護についても、人々の関心が高まり、廃棄物の安全な管理や処理について、法律や制度を定めて規制を行わざるを得ない実態となった。こうした動向は、発展途上国にも波及し、次々と廃棄物を規制しようとする法律が制定されるに至った。しかしこうした規制にもかかわらず、廃棄物の発生は増加を続け、その減量をはからない限り処分すること自体に限界が見られ、これを減量し併せて資源の涸渇を防ぐとの発想から資源の再生を組合わせた新しい廃棄物の管理法が次々と定められ、特に再生に最もポピュラーで、かつ古くから生活に密着し、しかも一般廃棄物の中で容積、重量共に最大の紙ゴミについて別途に新たな法律を設け、その減量をはかりつつある。ただ紙類は既に相当部分を製紙原料として別途の方法で回収がはかられてきた長年の歴史があり、それを温存するため特定の紙ゴミ、即ち近年増加の著しい紙製容器および包装紙類について再利用の対象とする「容器包装リサイクルに関する法律」を定めることが、現在世界の潮流となってきた。

更には、家庭電化製品から自動車に至るまで素材のみならず完成品を廃棄物としないためのリサイクル制度まで生れつつある。

こうした流れは世界が単なる廃棄物の処理を規制する段階を離れ、総ての消費財をくまなく再生することで、廃棄物は最小限度に圧縮するというある意味では飛躍的な変化の時代を迎えつつあると言えよう。

#### b. 国際的基準と国別法規の関係

先進国においては、企業あるいは事業者について大気・水質・騒音と言った所謂公害についての法的整備が完了し、地球環境という国又は世界全体としての環境整備に何が可能かを追求してゆく時代になりつつある。このためには、特定の企業と

いった限られた対象だけではなく、広く国民全体にその協力を求め、必要に応じてそれらに必要な経費も応分の負担を要求していく形態が広まっている。

従来の廃棄物管理に関する法律施行の時代では各国共ほぼ同じ内容でこれを規制して来たが、これがリサイクル促進の法に変わると、廃棄物となる以前、即ち商品の製造過程にまで網を広げ、製造者や販売者に製品廃棄への責任を持たせることとなる。ここまでくるとその法の効果は社会性・経済性にまで大きな影響を及ぼす結果となり、従来の先行者の模倣的な立法では收拾がつかなくなることから、夫々の国の実態に応じた法制度が生れてくるのは当然である。

現在までは、ドイツの「廃棄物の発生防止・処理規制法」(1986年)およびこれが進化した「循環経済廃棄物法」(1994年)が概ね各国、特に西欧諸国の手本とされている。この様な西欧各国の資源リサイクルへの基準ともいえるドイツのリサイクル法は前述の製造物を対象とするものの他、既に旧法の下で制定された包装材リサイクルのシステムが出来上がっており、西欧をはじめ日本でも、容器包装のリサイクルに関しては、法を定め実施されている。一方製造物については、自動車のリサイクルに関する政令が成立し、電池は国会で審議中、情報機器も議論が行われている。包装材は当該商品の製造・販売等関連する業界が出資し設立された DSD が全国レベルでの回収システムを確立し、リサイクルの成果をあげているが、一方では DSD の事実上の独占的立場や非効率性について経済界から強い反発も出ている。包装廃棄物は紙だけではなくプラスチック、ブリキ、アルミ、ビン等も含まれ何れも回収は DSD が行う。こうした回収制度により、リサイクルの成果は着実にあがっており、世界に先行して実施されただけに、細部にわたる制度、技術運用など各国で参考にされるものが多い。特に住民の協力に関しては、リサイクルに対する消費者としての意識がしっかりと根付いている。然しその反面 DSD への批判や改善すべき課題もある。

EU では 94 年に包装材の回収、リサイクルを 2001 年までに加盟各国で法制化することを求める EU 指令が制定されている。その結果既にフランス、オーストリア、ポルトガル、スペイン、ベルギー、イギリス、スウェーデンの各国が包装材リサイクルに関する規制を有し、ルクセンブルグとオランダがその準備を行っている。

以上の如く廃棄物の処理はもはや再生資源の活用を主体とするリサイクルの促進へと変わって来ており、特に EU 指令の存在もあって、西欧諸国では少なくとも容器包装のリサイクルが仲間入りの必須条件とされている。

### c. 行政的対応と民間協力

廃棄物の処理は先進各国にとり、極めて重要な課題である。ドイツの場合でも現実的な問題として、国土の狭さ、海岸線の短さによる埋立地の不足から廃棄物のかなりの部分が、旧東ドイツを含む他国に投棄されていた。東西ドイツの統一やバーゼル条約によって自国内処理が緊急の課題となり、新しいシステムへの移行による処理と減量を迫られ、無理をおしてでもこれを推進せざる得ない事情におかれた。そして出来上がったのが前掲の処理方法であったといえる。

フランスは92年ゴミの処分と指定施設に関する法で、製品の製造、流通のレベルに働きかけ、廃棄物の発生を予防、削減しゴミを回収し、その素材を再利用するかエネルギーを回収することとし、廃棄物の生成、処分について市民を啓蒙することを基本政策に据えている。93年の政令で各県に全県をカバーする家庭ゴミ・一般ゴミの処分計画を命じ、ゴミのリスト作成、回収、分別、処理の優先順位設定等を提示せしめた。政府の外部組織としてADEMEを設け環境庁、産業省、研究省の共同管轄のもとで省エネおよび資源の節約、廃棄物の削減、回収とその再利用、公害防止対策等についての活動を行わしめている。

廃棄物の最終処分は、埋立てか或いはエネルギー転換かの何れかとなるが、ドイツは埋め立て、フランスは焼却と埋め立ての二法を認めており、ドイツもリサイクルの達成目標率を超えた場合には焼却も認めざるを得ないところきている。いずれにせよ、その減量の手段としてリサイクルが欠くべからざる要件になっている。資源としての再生をはかるには、どうしてもその品質が問題となる。これを保持するための必須要件は選別であり、よりわかるための労力や経済性を考えるならば、少量即ち発生時点が最も有利なことは言うまでもない。家庭で発生する廃棄物については、家庭で分別するならば数分或いは数秒間で分けることができ、管理費どころか労賃さえも不要といえよう。ここに市民の協力の必要性が求められる。又、消費そのものが増大することは当然廃棄物の増加を招く。生活の改善もまた家庭の選択肢である。こうした観点から国はその政策につき、自治体は現実の管理面から必要な情報を国民に伝え、その協力を得るための啓蒙につとめている。又、個々の住民のみならず、大量廃棄物発生源としての企業への指導啓蒙も必要で、これらは国や自治体の処理費用の財源として必要ならば徴税への理解にも結びつくものである。行政が正しく廃棄物処理の責任を果たし、民間もこれを支えて協力を惜しまない所で廃棄物の減少、資源の再生化、ひいては環境先進国としての国際的地位を保つことが可能となる。

#### d. リサイクル技術の現状と将来

リサイクル技術は五つの技術に分けられる。廃棄物は形状、質、量等多様で、従ってこれを生かすにはその方法もまた様々である。これを技術的に見ると、Reduce、Refine、Reuse、Recycle、Reconvert to Energy である。

第一は減量・減容化を指す。圧縮や破砕、溶解などの手法。回収・輸送コストの抑制・ストックヤードの省スペース、ひいてはリサイクルシステムの安定供給につながる。

次は分別分解技術。多くの廃棄物は単一の種類で排出されることはあまりない。多くの素材や部品で構成された製品単位で排出されるものもある。空缶の磁選機や廃パソコンから金属などを取り出す精錬技術も含まれる。家電をはじめとする製品では分解が手作業で行われる。分別や分解が徹底されれば、技術的には殆どの場合、再資源化が可能といわれる。第三は廃棄物をそのまま或いは洗浄、修理して再利用していくのがリユースの概念である。リサイクルは五つの R 総てを含む意味で使用されることもあるが、狭義に据えた場合は再資源化のみ、即ち廃棄物に何等かの手を加え、ふたたび原料や商品へと変換する技術である。最後がエネルギー源とする試みである。余熱利用や固形燃料化（RDF）による発電などが該当する。

廃棄物処理の主流はリサイクルへと傾いていくのは必至で、リサイクルは廃棄物処理の手法から新たな製造業として促える時代に入りつつある。

現在我々が見聞する廃棄物再生の技術の幾つかをあげるならば例えば次のようなものがある。

古紙 再生紙、スチール缶 棒鋼、ガラスビン 再生ビン、ペットボトル ペットフレーク、食品トレー 再生トレー、発泡スチロール スチロールペレット、廃プラスチック 製鉄高炉の還元剤、廃木材 炭化チップ、下水汚泥 煉瓦、生ゴミ 堆肥、食用油 ディーゼル車の燃料・飼料・肥料・塗料・石鹼など、その他レンズ付フィルム・テレビ・エアコン・冷蔵庫・パソコン・自動車等は解体・分解することによって、各種の再原料化がはかれる。

#### (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

廃棄物管理に関する基本法は、デンマークを見習ったとのことで、一応形態としては整っており、廃棄物の処理並びにその管理上の用語定義や規制事項の基準を明

示している。然し廃棄物の減少と資源の再利用との結び付きについて、国としての強い意思表示や積極的取組姿勢をうかがわせるものはなく、他にこれを伝える政令も見られなかった。

廃棄物処理は地方自治体に委ねられており、その減少も自治体の責任下にある。法の上では、それらへの助成について財政的支援も行い得る定めがあるにもかかわらず、実質的な資金的裏付けに乏しい。

#### \* 行政、組織

地方自治体の管理実態について、その具体的な把握の形跡もなく、それらの統轄管理を前向きに行っているとは思えない。政府の機構では、多くの省庁が廃棄物管理にかかわり、夫々が役目や権限を分担しているが、実行面は経済省に委ね、これを監視する形態はあっても、円滑な目的達成への協力・支援体制あるいは調整に当るべき機関や組織ができていない。

先進国では、国家的事業として位置づけられてきている廃棄物減少と資源の再利用促進について、基本的認識も実現への決意もまだまだ欠けている感を否めない。

地方自治体にあっては、直接的責任を負う立場から、それなりの熱意が感じられるが、末端の現物処理現場への指導教育は不徹底で、現業部門或いはそれがうまくいかない場合には、民間業者に委託すれば良いといった安易な傾向が生じていないかとの疑念も生ずる。

全体に資金不足が総ての原因とする傾向があり、創意工夫への意欲に欠けていると感ずる。

#### \* 処理技術

廃棄物処理は持ち込まれたものを埋め立てるだけで、単純作業の繰返しに終始している。スカベンジャーの放任も管理面のみならず、廃棄物減少や、有効適切な処理への積極的取組意識の面からも問題ではないか。

再生技術については、紙以外の再生を見る機会がなく、安易に論評はできないが、この国の製造業全体の実態から、積極的な技術開発が進められているとは思えない。

#### \* その他

再三述べている如く、廃棄物処理、特に資源再生をはかるには、発生源への対策が基本である。歴史、文化、伝統、民族性等、条件は数多くあるにせよ、これを進めよ

うとする側も同じ国民であれば、自ら教育啓蒙の手段も適切な選択が可能であろう。企業、個人を問わず国の将来をも方向づける大事業として位置づけている先進諸国以上の意識改革が望まれる。

b. 古紙回収、再利用の現状と課題

\* 古紙発生源

古紙回収については、資源としての戸別回収と廃棄物の分別回収によるもの、更には混合廃棄物からの再資源化の三つのルートがある。第一のルートについては、専門業者が現物を確認の上、回収に当るもので、特に品質的な問題はない。分別回収は分別への意識に欠け、特に中流層以下の集合住宅地の分別は全くといってよい程徹底を欠くものである。第二の混合廃棄物からの抽出については、廃棄物搬入者（行政と民間の二通りがある）が積載時に分別を行う方法（欧米および日本ではパッカー車に積み分ける荷台を設けるなどの工夫がなされる）も考えられ、埋立地にも再生のための分別設備を設けることも可能で、要は前向きに対応姿勢や、これに対する国や自治体の指導或いは助成の問題である。

\* 古紙回収の現状

リトアニアの古紙業界は極めて零細な業者が多く、かつ流通形態も整っていないため、その多くは回収業者がそのまま製紙工場に持込み売却されている。古紙市場の安定期には回収業者による協同組合を結成し、組織力を発揮したが、供給過剰による市場の混乱から事業の維持が困難になり、離脱者が続出し、組織が崩壊した苦い経験がある。1994年の主要製紙メーカーに対する納入実績をメーカー数社についてみると、（別表参照）

製紙工場グリギスケスに対して（±）

協同組合	3107
カウナス・ザリアヴァ	1414
その他 8 社	957
上記以外（詳細不明）	4034
パブラデス・カルトノ・ファブラデス社	
スピンドリス	667
シャウリア	297

ヴィルニウス・パブラ	294
クライペドス・パブラ	200
その他 11 社	864
クライペドス・カルトノ社	
学校回収 4 校	7
市内回収他 12 ヶ所	52

製紙業の購入が極めて少ないとは言え、我々の常識では到底事業として成り立ち得ない納入量である。

1994年の古紙需給総量は23751t、協同組合は国内の35%、5839tの取扱、輸入は988t、輸出が7212tある。

又納入の柱をなす協同組合の内容を見ると46社（又は人）の構成で、組織化の面からは誠に評価に値するものというべきである（後掲表参照）。

このような業者側の創意と努力に対して行政も製紙業界もただの傍観者でしかなかったとすれば、この国の資源再生に対する意識の水準がはっきりと見えてくると言わざるを得ない。

表 12.2.1 製紙メーカー古紙仕入先別実績

AB “PABRADES KARTONO FABRIKAS” 1994 M. SUPIRKTOS MAKULATUROS KIEKIS

TIEKEJAI				
LIETUVOS FIRMOS	KITOS SALYS	KIEKIS (T)	VERTE (LTL)	1995M. POREIKIS (T)
1	2	3	4	5
Svencioniu PK		34.85	2284	
Siauliu PK		297.29	33438	
Sp. “Spindulys”		667.23	60128	
Vilniaus PRB		293.92	35456	
Sp. “Ausra”		50.99	4375	
Sp. “Viltis”		110.51	6836	
Klaipedos PRB		200.36	32640	
Poligraf.pasl.imone		174.6	10970	
AB “Darbas”		189.65	22450	
AB “Vilpakas”		59.3	4704	
UAB “Alna litera”		35.1	3159	
Svencioneliu PK		19.18	1617	
Pociaus firma		142.03	12633	
Moletu PK		27.93	2328	
Lietuvos rasytoju sajunga		18.8	1316	
	“Dautekas”	35.5	2840	
	“Valmera”, Latvija	24.95	1790	
Is viso		2382.19		4000

AB “KLAIPEDOS KARTONAS” 1994 M.SUPIRKTOS MAKULATUROS KIEKIS

TIEKEJAI				
LIETUVOS FIRMOS	KITOS SALYS	KIEKIS (T)	VERTE (LTL)	1995M. POREIKIS (T)
1	2	3	4	5
BLR im. “Mida”		1.8	194.8	
UAB “Balcia”		1.4	186.2	
UAB “Banduziai”		1.16	81.2	
UAB “Klaipedos duona”		14.16	1670.8	
AB “Sanitas”		6.06	836.2	
VMPI “Gausa”		0.45	45	
Klaipedos el. tinklai		1.48	148.2	
Klaipedos 5-oji vid. mokykla		1.35	81.0	
Zaliakalnio vid. mokykla		2.3	138.0	
Klaipedos 16-oji vid. mokykla		2.15	57.0	
Silutes parnosu koop.imone		4.45	569.6	
Plunges vartotoju kooperat.		1.16	143.4	
Kretingos RVKS		12.69	1696.6	
LASS Klaipedos imone		3.3	330.0	
Smeltes vid mokykla		0.931	65.1	
Is gyventoju		3.8	380.0	
Is viso		58.64	6623.22	12000

AB "NAUJIEJI VERKIAI" 1994 M. SUPIRKOS MAKULATUROS KIEKIS

TIEKEJAI				
LIETUVOS FIRMOS	KITOS SALYS	KIEKIS (T)	VERTE (LTL)	1995M. POREIKIS (T)
1	2	3	4	5
AB "Lietuvos tara", Klaipeda		255	Metu pradio je	
AB "Medienos plausas"		733		
Spaustuve "Titnagas", Siauliai		144	kaina	
Firma "Paulitas", Kaunas		124		60-100
KI Vilniaus paruosu real. baz		444		
"Standartu spaustuve", Viln.		60	Metu pabaigo je	
AB "Naujieji Verkiai"		1311		
	Elgava,	91	kaina	
	Ryga,	738	100-200	
	Latvija			
Is viso		3900		12000

AB "KAUNO POPIERIAUS FABRIKAS" 1994 M. SUPIRKOS MAKULATUROS KIEKIS

TIEKEJAI				
LIETUVOS FIRMOS	KITOS SALYS	KIEKIS (T)	VERTE (LTL)	1995M. POREIKIS (T)
1	2	3	4	5
Surinkta fabrike, is organizaciju, gyventoju (kiekiai iki 3 t)		107	3144	
Is viso		107		2000

VILNIAUS AB MEDIENOS PLAUSAS" 1994 M. SUPIRKTOS MAKULATUROS KIEKIS

TIEKEJAI				
LIETUVOS FIRMOS	KITOS SALYS	KIEKIS (T)	VERTE (LTL)	1995M. POREIKIS (T)
1	2	3	4	5
Lietuvos spaudos imones		480	45600	
Is viso		380		480

AB "GRIGISKES" 1994 M. SUPIRKTOS MAKULATUROS KIEKIS

TIEKEJAI				
LIETUVOS FIRMOS	KITOS SALYS	KIEKIS (T)	VERTE (LTL)	1995M. POREIKIS (T)
1	2	3	4	5
Lietkoopsajunga		3107	120.1	
Zaliava (Kaunas)		1414	90	
AB "Lietuvos tara", Vilnius		124	120	
AB "Lietuvos tara", Kaunas		99	120	
AB "Lietuvos tara", Panevezys		124	120	
VI "Spauda", Vilnius		109	120	
VI "Viltis", Vilnius		52	200	
PKB "Punktukas", Vilnius		79	120	
AB "Darbas"		123	90	
Ind. im. "Azuolyte"		247	95	
Kiti tiekejai		4034	120-90	
	Latvija	97	100	
Is viso		9609		15000

1994 M. POPIERIAUS PRAMONES IMONIU SUPIRKTAS MAKULATUROS KIEKIS

1. Lietkoopsajunga	5839t
2. Kitos imones	9712t
3. Importas is Latvijos	988t
Is viso	16539T
Makulaturos eksportas	7212t
Is viso	23751T

MAKULATUROS POREIKIS 1995 M. POPIERIAUS PRAMONES IMONEMS

1. AB "Grigiskes"	15000t
2. AB "Naujieji Verkiiai"	12000t
3. AB "Pabrades kartono fabrikas"	4000t
4. AB "Klaipedos kartonas"	12000
5. AB "Kauno popieriaus fabrikas"	2000t
6. Vilniaus AB "Medienos plausas"	480t
Is viso	45480T

Eil.Nr.	ATIEKEJAI	KIEKIS (T)	VERTE (LTL)
1	2	3	4
1.	Akmenes RVKS	19.9	Makulatos
2.	Alytaus RVKS	342.3	supirkimo kainos
3.	Anyksciu RVKS	28.5	buvo 0.03-0.05
4.	Birzu RVKS	79.5	LTL/kg
5.	Ignalinos RVKS	23.9	
6.	Jonavos RVK "Jotrunge"	80.0	
7.	Joniskio RVKS	43.7	
8.	Juodsiu VK	0.4	
9.	Jurbarko RVKS	42.0	
10.	Kaisiadoriu RVK	27.6	
11.	Kauno RVKS	791.1	
12.	Kelmes RVKS	38.0	
13.	Kedainiu RVKS	79.2	
14.	Klaipedos RVKS	9.9	
15.	Kretingos RVKS	93.7	
16.	Kupiskio RVK	6.0	
17.	Lazdiju RVK	27.3	
18.	Marijampoles RVKS	145.4	
19.	Mazeikiu RVKS	84.3	
20.	Moletu RVK	17.0	
21.	Nemencines VK	7.5	
22.	Pakruojo RVKS	18.4	
23.	Pasvalio RVKS	45.4	
24.	Plunges RVKS	11.1	
25.	Prienu RVKS	27.8	
26.	Radviliskio RVKS	46.9	
27.	Raseiniu RVKS	35.9	
28.	Rokiskio RVKS	65.7	
29.	Skuodo RVK	27.2	
30.	Sakiu RVKS	16.0	
31.	Salcininku RVKS	2.2	
32.	Siauliu RVKS	619.0	
33.	Silales RVK	13.8	
34.	Silutes RVKS	60.0	
35.	Sirvintu RVK	18.8	
36.	Svencioniu RVKS	64.3	
37.	Kelmes RVKS	57.0	
38.	Traku RVKS	14.4	
39.	Ukmerges RVKS	33.7	
40.	Utenos RVKS	42.5	
41.	Varenos RVKS	42.0	
42.	Vilkaviskio RVKS	69.0	
43.	Vilniaus paruosu real. baze	1764.0	
44.	Klaipedos paruosu real. baze	1286.0	
45.	Zarasu RVKS	31.6	
46.	Antr.zaliavu supirkimo im. "Zaliava"	3016.3	
47.	Is viso	9416.2	

\* 古紙再利用

古紙の再利用については、一般的に製紙原料ということに目が向けられる。しかし廃棄物の減少から生じた古紙の集荷増は多くの問題を投げかけている。製紙産業にも従来から古紙を主原料としてきた板紙および化粧紙と、パルプに頼ってきた印刷・出版・筆記用紙を主体とする洋紙系の製紙工場とでは、自ら古紙に対する意識も大きく異なる。一つには古紙の品質にも問題がある。今や世界の製紙産業の動向は、従来古紙を使用しなかった部門がこれを原料として前向きに取り上げざるを得ないという社会的責任に直面させられ、これに乗らざるを得ない立場にある。しかし残念ながら回収増を見込まれる古紙の品質は製紙メーカーの意図と異なり、商品としての用紙の品質に支障をきたしかねない劣悪な物になりつつある。

他方先進国で進めつつある容器包装リサイクル法は、下級古紙を多量に使用し得る容器用板紙の生産を減少させようとしている。

こうした中で、その影響をまともに受けることになるのは恐らく古紙の回収、販売を手がける業界であろう。

回収されたものを再生資源として廃棄物に戻さない方法は、その用途開発しかない。板紙の製造に将来性がなければ、一つは高級紙向けの古紙需要に備え、高品質の古紙を求めることであり、今一つは紙以外の有効な用途を見つけることである。

(3) 改善提案

a. 廃棄物一般

\* 法規

廃棄物管理法の中に再生資源の回収を定めているが、資源再生の促進を通し廃棄物を減少しようとする国の積極的姿勢が示される様、資源再生に関する具体的な政策を法又は制令として内外に明らかにすることが望ましい。

廃棄物の減少や資源の再生は環境保全や自然保護と結びつき、国や国民の将来に重要な影響を与えるものであり、そのために国や国民が果すべき役割にまで立入って立法化を進めるのは既に世界的な風潮である。

しかし法による強制を必要以上に強化することは、社会の自然の流れを著しく疎外し、市場経済に歪みを生ずる恐れもあることから、その内容については、自国の実態に即した有効適切なものとなる様、十分な検討が必要である。例えば先進各国で次々と実施されている容器包装リサイクル法等については、それによって起こり得る現実の諸問題を正しく判断しながら立法に当る必要がある。

この国にあっては、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、資源の再生促進をとりあげ、併せて国民の意識改革を求める、言わば精神的規定の盛り込みを提案したい。

\* 行政、組織

政府は各自治体の実態を正確に把握し、これに適切な指導助言を行うと共に、その目的達成のため積極的な支援体勢を整える必要がある。このため、政府部内に関連する省庁間に情報交換や意思疎通をはかり、協力して効果を発揮し得る調整協議の場を設ける必要がある。こうした国家的事業を完遂するには、どうしても横断的な調整機関を設け、ここに相応の権限を委ねることが肝要である。

自治体も実施業務の内容、実態を充分熟知し、常時統計を含む資料を整えて政府に情報を提供し、問題点や改善すべき事項があれば、これを可及的速やかに解決につとめ、自力で不可能な時には、政府に積極的に働きかけて援助を求める。このためには日常的な信頼し得る情報蒐集と、これを常時政府に継続提供し、国の関心を向けさせておく配慮が必要である。

地方自治体は現業の担当者はもとより、廃棄物の収集、運搬、処理等を委託する民間業者に対して、廃棄物の管理をはじめ資源の再生に関する情報、知識、技術等について、十分な指導教育を行い、自らの意図を正しく理解させ、その使命達成に最も効果的な作業が進められるようにつとめなければならない。併せて、こうした指導が一方通行とならない様、相手方の率直な意見も聴取して、可能な協力、援助を行うことで一体となった作業の遂行が重要である。

\* 処理技術

廃棄物の処理も多様化しており、資源再生も含んで処理場における作業も単純なものでは済まされなくなっている。これに対応するには、選別や加工までも含む総合的な処理技術の導入が不可欠となってきた。機械設備を含む投資も前向きに検討されなければならない。同時にこれらについての知識技能の修得も不可欠である。特に西欧諸国では、こうした新たな技術の開発が早急に求められている状況にあり、そうした動向について、前向きに調査研究を進めておく必要がある。

## \* 再利用技術

再利用の方途がなければ、資源再生の成り立たないことは当然である。この国では大規模な素材産業がなく、しかも食料から日用品、工業用資材まで輸入品があふれている。行き場を失った再生資源の滞貨は、実は西欧諸国でも頭痛の種である。こうした世界の実態の中で、リトアニアの現状から見て再利用が円滑に進むとは考えられない。

先進国も再生資源の活用技術開発に懸命な努力を払っている。廃棄物処理の総論(12.2(1)d)リサイクル技術の現状と将来でも述べた如く、単なる素材を素材に戻すのみでは限界が見えている。又素材の輸出は、恐らくこれを再生する費用の負担まで押しつけられるであろう。リトアニアには自国特有の好条件もあるはずである。例えば土地や労務費の安さ、労働者の質と量等、これを生かした再生技術の開発こそ、この国の急務ではないだろうか。素材から完成品或いは半加工品としてならば、その効率化いかんにより充分輸出力も持ち得る可能性がある。そのための技術情報の蒐集、技術開発等については、大学、研究機関、学術専門家等、国内の総力をあげて提携或いは協力体勢をとることを検討すべきである。

## \* その他

廃棄物減少や資源再生に最大の効果を上げ得る根源は、廃棄物の発生源対策である。中でも一般廃棄物の源である家庭や中小規模事業所の協力を得なければ、その目的達成は不可能である。日本にせよ、ドイツ、フランス、オランダその他欧米先進各国では、市民の積極的な協力の下ではじめてその成果が確認されている。その反面、そこに至る道程で、最大の難事もまた市民の理解と意識の改革であったはずである。自治体が今までそのための努力を払ってきていることは察せられるが、その啓蒙の方法に工夫が足りなかったのではないか。又相当の忍耐も必要であろう。金銭問題やロシア時代への抵抗感も理解できるが、視点を変えて、この国の国民性を考え、国や国民にとって将来何が求められ、何が還元されるのか、そのための犠牲があるとするれば、それがどの程度で済むのかを真剣に考え、住民に選択せしめる方法があるのではないか。国も自治体も、一般の協力体勢のもとにこの啓蒙を進めるべきであろう。

資源の再生は一地域では完結し得ない問題である。従って再生に関しては、自治体は国に対して、強くその対応を迫るべきである。

同時に前述の如く、廃棄物処理は財政負担をとらなう。自治体は、必要に応じ近隣との協同でこの処理を考えて然るべきであろう。デンマークでは小さな市町村が集まり廃棄物処理専門会社を設立し、その管理運営を市町村役場の職員が当たっている。こうした工夫もまたその費用を節減し、合理的かつ効果的な処理運用の方法である。

b. 古紙回収

\* 行政措置

古紙の回収は、長い歴史的過程の中で、その時勢に見合うシステムを業者自らが創造開発し、需給の調節をとりながら今日まで継続発展してきた。この均衡を崩し、システムを窮地に追い込んだのは国の廃棄物対応政策であり、本来回収業者が負うべき責任はない。しかも他の諸資源に比べれば、極めて低価格の商品であり、一種の発生物であって自力で量の調整をとり得ない。従って廃棄物から生ずる古紙については、廃棄物管理の責任を負う行政が、その円滑な事業運営のために、あえて財政的支援を行っているのが先進諸国の現状である。それは廃棄物の減量により、有形無形のメリットが行政側に生ずるという考え方と、行政が自力でその処理全てを行うより、民間のシステムを利用することの方が低コストですむからである。即ち国民の税の有効適切な使用であるという合成性と納得の上で行う助成措置である。リトアニアにおいても、廃棄物管理上必要を生ずれば、財政的な国家の援助が受けられることを法の上で明示している。現実には資金がないことが問題にされるが、法の上で定められた以上は予算はあるはずであり、恐らくなんらかの投入も行われていると思われるが、その用途などについて情報の公開がない。行政が民間企業に対して財政的な援助を行うことには抵抗があり、かつその影響の拡大波及を恐れることは理解できる。問題はその合理性である。直接企業を対象とすることが困難であれば、これを分別して提供する住民側に還元する方法があり、個人に対しては難しいならば、住民組織、ボランティア団体、学校、教会や慈善団体を対象とすることも可能であり、そうした補助金制度をとる実例もある。国民生活に直結する行政の支出については、これを公開し、より適切な合理的な運用をはかることは、近代民主国として当然のことである。それ以前に法で定められた資金は、予算に計上されその配分を受けることが大前提であることは言うまでもない。

廃棄物処理費用はいずれの国でも重要な課題である。処理がここまで拡大してくれば、これを受益者負担とすることは当然の帰結であるが、その公平な分担が問題

で多くの場合、従量制によってこれを公平化している。これにより、負担の公平化と共に廃棄物を減少し、ゴミになる前に資源として提供することの慣習化につながり、更には資源に供するための分別強化即ち資源の品質向上にもつながる。しかしこうした有料化を強化するには、処理費の内容を公開し、住民の理解を得る必要がある。

#### \* 回収システムおよび組織

リトアニアにおいては、回収業者の行ってきた回収システムの中には、他の先進諸国に比べ遜色のないものがある。協同組合をつくり、個別回収や拠点回収を行い、日用品との交換を行うなど、他国の情報からヒントを得たにせよ、その創意と熱意には高く評価すべきものがある。残念ながら体質の弱さから持続し得なかったが、市況の回復基調により再起をはかっている。

業者側のシステムについては、今後事業所や商店街、オフィスビル等を対象に、今まで雑古紙化されたり個別の焼却処分に振向けられていた上級古紙の回収を考えるべきである。官庁や大量発生事業所は既に同業者或いは製紙メーカーによる直接回収が行われている。再生資源の意識が未惨透の中で、とれほどの実績をあげ得るかは問題であるが、いずれ近い将来には事業所や商店から発生する紙系廃棄物に行政の介入が予想される。先進国ではすでに行われていることである。廃棄物処理行政との連携をはかり、こうした活動の展開をはかることを検討すべきである。一般家庭については、個別に分別供出している古紙類をなんらかの団体でまとめるボランティア活動に結びつけることにより、分別の徹底化、量の集約化をはかることができる。昔から西欧で行われてきた「集団回収」の原点とも言うべき教会や婦人団体、ボーイスカウト、学校や慈善団体といったものから、現在は集合住宅の増加により、その管理費用の捻出を狙ったものまで、発生源は多岐にわたる。

業者側としても団体の回収は、市況の変化によって対価の支払いや交換品の交付が難しくなった時には、こうした団体が行政や需要家への圧力団体になるというメリットがあり、市況変化への対応上後盾にもなる。

従って発生源としての市民および市民団体を見方につける努力は決して徒勞ではない筈で、発生源の組織化は、業者側の組織化同様、今後の回収システムに重要な位置を占めるものとなるであろう。

## \* 回収技術

回収側にとって最大の問題はおそらく品質ではなからうか。分別収集の徹底には、行政と協力し、共通課題として綿密な連携をとり、特に地域差のある傾向がみられるので、重点的にこれを改める戦略展開が必要である。問題は金銭を引換条件とすることは避けるべきで、廃棄物の処理が如何に市民生活の将来に問題を残すかを正面から捉えて根気よく説得すべきである。ただし、廃棄物の分別ではなく商品として明らかに価値のある資源を提供されるならば、可能な限りその代価は考慮すべきことは当然である。

回収に際し、欧米諸国では運搬車輛の改善も進められている。また改造の難しい場合には、分別されたものは分けて積む様に作業員の指導を行っているものもある。分別回収されたものが、搬入された業者や製紙工場のヤードで泥まみれになったり、混合古紙になっている状況が見られる。原料の品質に対する意識の欠如としか考えられない。こうした原料管理の中から良い製品の生まれる筈はなく、商品の顧客にとっても信頼のできる商品とは受け取れないであろう。輸送や在庫のコストも経営にとって重要な要素である。回収し或いは選別まで行った商品の品質維持の上からも、荷姿をできる限りしっかりした物にすることも大切である。もとより取扱いの単位が微量であれば、これも難しいが、少なくとも1ヶ月500t程度の扱いが可能でなければ、本来古紙業の維持は難しい。後に述べるが、事業の共同化をはかり、スケールアップをした場合には、一梱1t程度の商品を作れる梱包プレス機の導入が望ましい。これによって梱包品の荷崩れもなく、在庫スペースもとらず、輸送コストも下り、品質や在庫管理も容易となるため、製紙工場にとっても充分メリットがあり、業者側もその格差の上乗せした価格を要求して当然と言えよう。ちなみに、このプレス品は10m<sup>2</sup>当たり22tの在庫を保有し得る。ただし業者もその横持ちに大型のリフトが必要となる。

## \* 販売

現在リトアニアの古紙は、その殆どが段ボールとミックスで占めている。いわば下級古紙の中でも最もグレードの低い、言い換えれば価格の最低のものがその対象である。上質の古紙もあるものの、品質的には混合品に近いものと見放され、価格は段ボールの20%増し程度にしか評価されていない。連続コンピューター用紙がフランスやドイツでその2倍位の価格であり、本来の上質古紙として通用するものであれば、半値で買い取られていることになり、用途に差があるとは言え、品質的に

問題の多いものとの印象が強い。量的に多量の集荷が難しい実態からすれば、古紙業界も高付加価値品への転換が必要である。

販売価格が新聞、段ボール、ミックスといった一般的品種に、メーカー価格の格差が結構みられる。地理的な条件もあり得るが、供給側の体質の弱さが気になる。

こうした実態からも供給側の市場調整力強化が必要であろう。EU の品質規格があまりにも細かすぎ実際上の取引では相当の巾を設けて格付けされているようであるが、古紙業者として、できる限り上位にランク付けされる様な研鑽が必要で、輸出面でも品質の安定向上をはかることで有利な国際市場への進出をはかるべきである。

#### c. 古紙再利用

##### \* 古紙再利用

需給両業界共回収品種に限られているためもあって、古紙の品質管理には無頓着である。用途の殆どが段ボール原紙と化粧紙とは言え、あまりにも品質に対する認識が希薄なのには驚くばかりである。製紙業界が不振の中であって、我々の常識からすれば、製品品質に対する管理の徹底をはかり、まず原料対策に手が付けられる。市況が悪いからということで生産管理を投げやりにしたり、安かろう悪かろうでこれを乗り切ることなど、経営戦略上考えられない愚かしさではないか。供給側もこれに甘んじている限り、この国の古紙に対する評価は低下するばかりであろう。その商品の専門業者は、自分の商品に自信と誇りを持つべきである。これを失うことは、専門家の存在を否定することで、特に現在のように廃棄物からの資源再生が進められる時代には、専門的なノウハウを必要としなくなった業界は次々と他の業界の参入を受ける。古紙には、長い歴史のあることを再三述べたが、その中で培われた知識技能にはそれなりのプライドがあった。それは安定供給と品質への信頼にいつでもこたえ得るということである。

製品メーカーは自らの企業力の中で最高の品質の商品を提供するため、特に原料に心を配ることに全力をあげる。あまりにも常識的ではあるが、あえて具体的に言うならば、まず品質規格を納入者との間で明確に定める。入荷したものの品質検査を行う。ある期間の定期的抜き取り検査でも良い。日本の例で言えば、月に数万トン消費するメーカーでも外形のチェック、いくつかのサンプルについてプレスを解体し、不純物の量を計量する。許容範囲を越えたり混入を禁止されている物が検出されれば納入業者に警告する。警告が重なれば、当然納入を停止される。在庫は

品種毎に保管場所を定め、在庫量、保管状況を掌握する。入出庫はできる限り先に入庫した物から使用するものとし、その運用が可能なレイアウトを考慮する。出庫に際しては、それが何時、どこから入庫したものが明らかにできることが望ましい。これによって製品にトラブルを生じたときの責任が明らかになる。こうした体制を整えるため、入荷商品の品質を保証するカードを納入者につけさせているメーカーもある。煩わしいかもしれないが、これが品質管理の一例である。

安い原料が必ずしも収益をもたらすものではなく、そのために思いがけぬ損失を生じている例は決して少なくない。

#### \* 製品および品質

古紙の利用は必ずしも紙に限られたものではないが、紙の原料としても、段ボール原紙や化粧紙だけではなく、最も知られているものに新聞用紙がある。最近では印刷出版・筆記用紙についても上級古紙の配合が進められ、官公庁を中心に、使用する紙類について、古紙の配合率を定め、古紙の入らない用紙を使わないようにする動きも各国の間で広まりつつある。用紙の用途に必要な品質を落とすことなく、再生原料を配合し、更にその配合割合を高めるには、まさに古紙の品質を上げることが欠くべからざる命題である。

もとより低品質の原料を利用して高品質の商品を目指すのは最大の目標ではあるが、これは少なくとも現段階ではなかなか難しい。

次にこうした高品質の古紙への要求度が増す反面、単位の小さな発生源では、選別の難しい混合品質の古紙が、廃棄物減少の波にのって増大してくる。これを如何に再生させるかが、これからの重要な課題で、余剰古紙の氾濫が繰り返されないために、製紙以外の用途の開発が進められている。容器包装リサイクル法は、一方で紙製容器や包装材の製造を抑制しようとする作用を持っている。しかし低品質古紙の最大用途は、実は板紙すなわち容器や包装用の紙である。この矛盾を解消するには、紙以外への用途開発が不可欠となった。日本では、古紙卸売業者が集まって新しい古紙の用途を開発する会社を作り、次々と新商品を試作し、販売の拡大をはかっている。こうした新しく開発される古紙利用商品の中にも、商品品質や安全度、衛生保全などのため、一定品質に限り利用可能なものもあり、ここでも原料の品種や品質はこれを有効適切に使用する大切な条件である。

国民の生活水準があがり、あるいは文化的な生活の向上を目指すところには、必ず消費財に対する高品質化への要求が生まれる。選択対象のない時代と異なり、より美しいもの、より品質の高いものへと購入意欲が高まる。善悪の問題や論理的必

要性で解決し得ない現実がある。紙製品で言えば化粧紙であり、ノートであり、カード類であり、顧客の要求にこたえるものに焦点を合わせ、あるいはその要求を先取りした商品開発を進めなければ発展は望めない。再生資源の使用要求と高級指向は逆行するかの如く見えるが、これを如何に合致せしめるかが新しい技術開発の一方方向であろう。しかしここにもまた高品質の資源要求が生ずるのも当然である。製紙メーカーが新しい素材としての紙の要求にこたえ、あるいはその要求を先取りして開発努力を進めると共に原料業界もまた共にその要求に対応する原料供給の途を拡げていかなければならない。

#### \* 市場

企業の目的は、経済的社会的貢献を基盤に収益を追求し、事業の永続的発展をめざすことにある。しかしそれを果たすためには自らの努力によって、健全な企業体質を築く必要があり、如何なる販売戦略も、その成果をあげることは期待できない。多くの場合、素材産業にあっては、その商品の性格から市場の長期的好況は望むべくもなく、地道な努力と忍耐が必要である。同時に新たな挑戦に向け、内に力を蓄える必要がある。この国の製紙産業の多くは新たな市場への挑戦意欲も、現状打破への熱意も感じられない。リトアニアの製紙産業における諸条件を観察すると、一般的な製紙産業の特質と言われる装置産業としての大量生産には適合しないと思われる。製紙業界にも、小ロット多品種の特殊な分野で、量産指向の大会社には不可能な新商品を開発し、これを成功させることで、一般紙の数十倍時には数百倍の価格の商品で堂々と収益をあげている企業がある。こうした企業の販売は、まず市場に紙または紙をもって代替し得る商品を求め、次に商品の需要家或いは商品の末端消費者に求める品質や改善への希望を聴取し、その改善への可能性を充分追求した上で、時には需要家と協同で試作を進め、コストの検討も行いながら新たな商品への挑戦を試みる。これには経営者も営業も製造技術者も、時には末端の作業員の協力をも得なければならない。こうして消費者、需要家、メーカーと三者が一体になって開発した商品には、三者三様の思いが込められ、それに加えられた労苦へのいたわりがある。従ってそれ相応価値を認めて貰える結果となる。作れば黙ってお客が買い、製造側の付けた価格が通るには、それなりの市場支配力が必要であり、自由市場では国家権力と言えども強制力の行使はできないし、国際市場でも許されないのが現在の社会である。その商品に競争相手がなく、それが買い手に従来以上のメリット或いは興味を与えるものであってこそ、十分な収益をもたらすことと

なる。こうした考え方で新たな商品開発に対する経営の基本的方針を定め、全社を挙げてこれに取り組む様大転換をはかるべきではなかろうか。

欧米諸国では、電子産業を中心に新たな技術革命が起きつつある。これらの中にも多くの新しい基材が求められるであろうし、プラスチック素材への見直しも問われていることなど、紙の新たな需要開発には追い風の兆しも見られる。こうした高度の技術のみならず、子供や女性に対する美的ないしは高級感をめざす商品への参入も可能である。国内の市場の小さいこの国では、小ロット多品種或いは個別化への市場参入は成功度の高いものと思われる。これらは販売戦略であると同時に経営戦略でもある。即ち経営者自らが先頭に立って進めなければ、成功は期待し難いことも付言しておきたい。

#### \* 協業化

量産商品の一般紙にせよ、小ロットの特殊紙にせよ、現状の製紙業の実態をもってすれば、資金的にも、技術的にもかなりの過重な負担となろう。ここで考えられることは、同業間或いは需要家である印刷や出版といった関連業者或いは全く異業種であっても今後の商品開発で提携可能な企業との間で、資本や技術の提携或いは協同で市場開拓や商品・技術の開発を進める協業化を考慮すべきではないか。個々の事業化にとって他人の介入には抵抗があろうが、将来を考え、或いは事業の撤退などの可能性まで配慮するならば、こうした決断が、未来の発展を指向する一つの重要な選択肢として充分検討すべきテーマであり、事業家或いは経営者としての将来予測の能力を問われる時期にも来ていると思われる。

#### \* その他経営技術

前述の中でも経営上の諸問題に触れる個別のテーマを取りあげてきたが、最後に「人」の問題について考えてみたい。

この国の教育がどの様に行われているのかは、我々の直接課題ではないので、何の資料も持っていない。しかし、経済大国として世界の注目を浴び続けてきた日本の現状や、将来の姿を見据える時、物資や金銭に捕らわれすぎてきた人間が、その故に国を亡ぼしかねない危惧を感じると共に、これからの国を支える子供達の教育を考え直す必要性を痛感する。

同時に、企業においても、従業員の教育指導が極めて重要なのである。日本が経済大国に至った過程では、徹底的な生産性向上への教育が企業の自主的な発案から進め

られた。これは経営者自ら先頭に立って教育を受け、従業員の総てにそれを伝えるため、時間と労力と資金を注いで実施した。その成果は見事に特に製造業に効果をもたらした。今日の物質至上主義によるモラルの低下とは関係のないことである。それは十分な成果によって利益を得た企業の傲慢さが、その後の教育の方向を変え、利益至上主義に転換してしまった結果である。

さて従業員の教育の基本は決して難しいのではない。まづ経営者の自己改革からである。古い日本の企業では、従業員について「知らしむべからず、依らしむべし」という言葉があり、国もまた国民に対して同じ姿勢を保っていた。すなわち「下にあるものは、上のことを知る必要はなく、ただ上のことに頼り、言われたことを行っていれば良い」ということである。日本国はそれ故に戦争の憂き目をみたのである。

ここでは経営者教育には触れないが、実際に我々が最も重点的に先行すべきものは、まず経営者の意識を変えることで、今回の諸報告は本来指導的立場にあるべき行政や企業の首脳者に対する意識転換への提言である。

さて従業員の教育に最も柱となるものは、従業員が企業の運営に如何に関心を持ち、企業を発展させることが、自分たちの労働条件を向上し、自分や家族に豊かな生活をもたらすことに通ずることを理解させる、すなわち経営への参加を、自らの仕事を通じて行うという意識を持たせることである。しかしこのためには、経営者も自分に委ねられた経営に対する責任感と自負心を持つことが肝要である。その上に立ってトップから末端まで与えられた職務に責任を持ち、その中で、自らの幸福のために、毎日をどの様に過ごすべきか、自分の仕事をどの様に進めれば、自分の生活の支えとなっている企業をより良いものにできるかを考える習慣を付けさせる。それには、経営情報の中から精算や効率をあげ、或いはコストを低減に導くために必要な資料は従業員に周知せしめる必要がある。また従業員の指導的立場にあるグループの長や、技術の専門社員にはその専門的知識の習得や、分析、改善技能を身につけさせる必要があり、部下の指導や管理技能も大切である。こうした教育の成果はもとより、教育そのものも長期的計画のもとで、着実に積み重ねる必要があり、しかも如何なる素質、能力の持ち主であっても、全員にそのレベルに応じた進め方を考えなければならない。経営トップは自ら謙虚な姿勢で従業員にのぞみ、自分の真意を直接従業員に伝えるため、従業員の中に入って改革の戦陣を努めるべきである。これら日本の大企業が実際に実行し、その成果をあげ、欧米諸国でも一時期はブームになった。しかしこれもまたその国の国民性や風土文化を無視すべきものではなく、具体的な方法は他国の模倣を避け、企業毎に独自の展開があっても当然で

あろう。要は企業全体が一つの目標に向かい、お互い信頼感で結ばれ、事業の改善に当たることが大切で、それには経営者のみならず、実際に仕事をしている総ての従業員が目標を理解し、それをめざして日常の仕事を遂行する、いわば目的意識を保つ技能として教育を徹底するということである。

経営技術というには、あまりにも精神論的ではあるが、今この国の製紙業にとって特にこれが必要とされている感が強い。その他の経営的対処法は、この教育を進めるために必要な経営者自身の意識革新と、従業員教育に必要な知識習得の過程で当然自分の身に付けなければならない技術技能の中に含まれよう。

### 12.3 結論

リトアニアには、自国に適合した廃棄物処理の方法、再生資源回収やその利用がある筈であり、基本となる法はともかく、その運用については、自国特有のものがあっても決しておかしくはない。むしろそれによって充分成果が上がれば、先進各国からも充分な評価を得られる筈である。しかし、それによって生じた結果については、仮に他国の模倣であれ、自国独自のものであれ、責任は自ら負うべきもので、更には将来にまでその影響は受け継がれるであろうことを十分に理解してかかる必要がある。すなわちそれによって生ずる利益も不利益も、有形無形を問わず、総て自らの問題として自負と責任のもとに処置すべきである。

廃棄物も、環境や資源も、政府や自治体だけの問題ではなく、国民の総てが背負うべき責任がある。その結果は、個々の生活そのものの将来に波及することを国全体に充分認識せしめる必要がある。そのため国内はもとより欧米諸国の動向も自国の現状と将来展望ともども、国民に情報公開し、国民自らがその必要性を自覚し、進んで協力を行う様、実行基盤を整えることこそ、政府や自治体のなすべき仕事の柱となるものである。

同時に、これに関わる総ての事業者もこれに参加し、自ら積極的にその目的を達成する努力を払わねばならない。

未成熟なこの国であればこそ、今後の進展は充分期待が持て、西欧先進諸国をしのご成果も挙げ得る可能性を秘めている。要はそこに導くリーダーシップである。識者の示す熱意とたゆまざる努力に大きく期待を寄せたい。