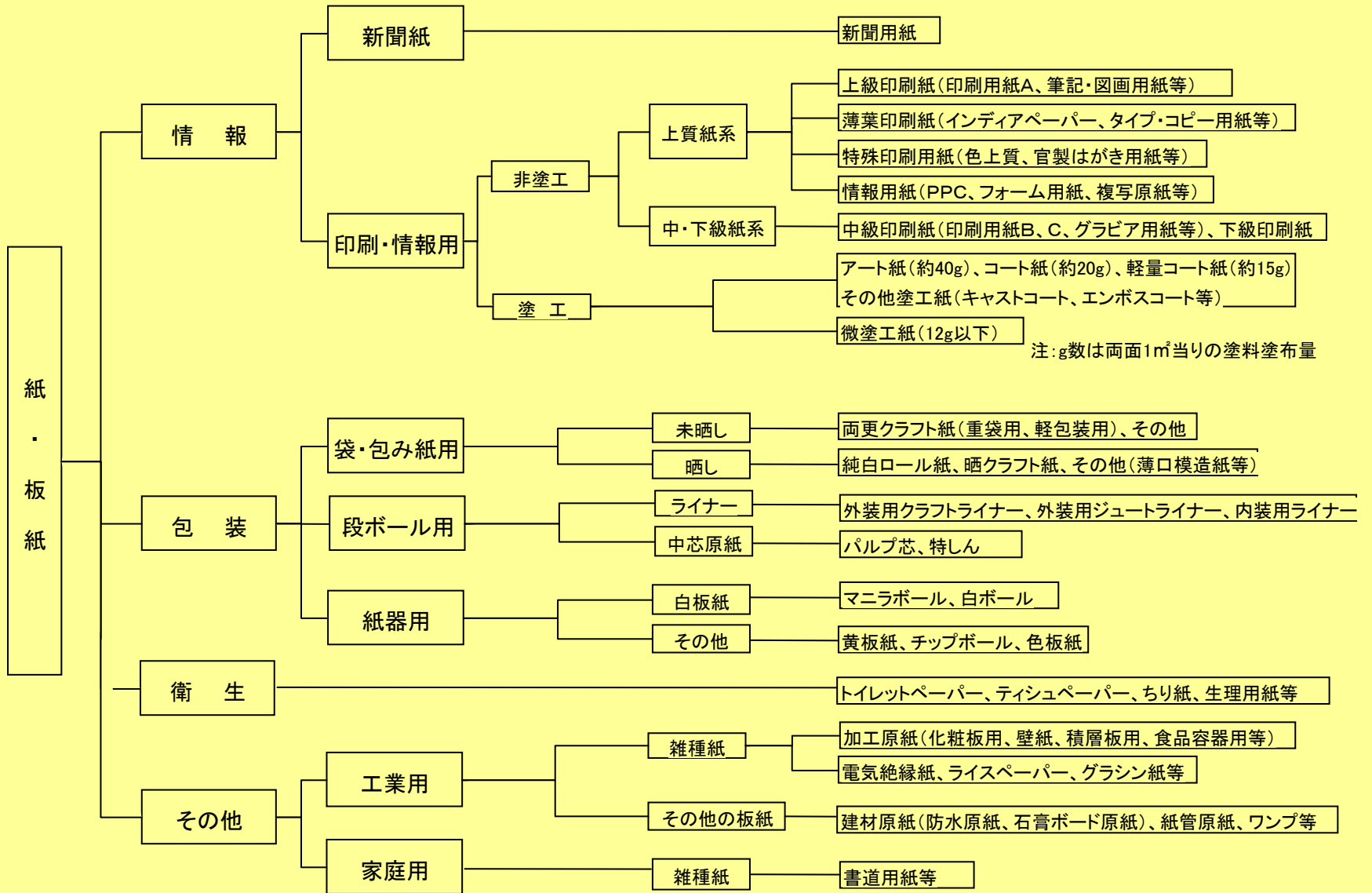


紙・パルプのLCI

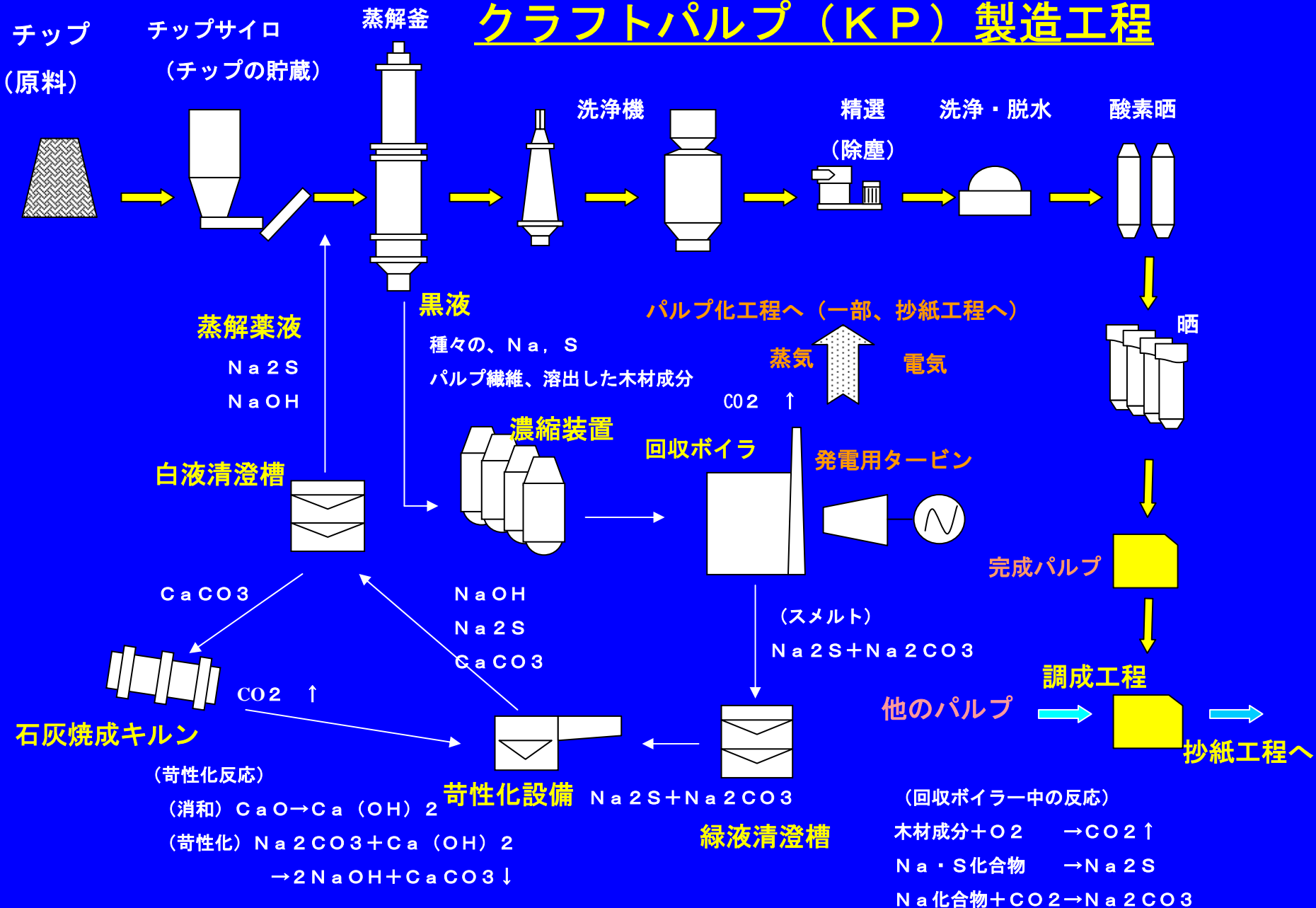
2003-11-17

日本製紙連合会

紙・板紙の品種分類



クラフトパルプ (KP) 製造工程



古紙パルプ製造工程

原料古紙

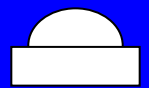
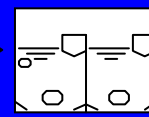
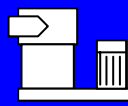
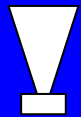
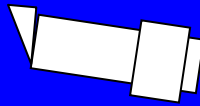
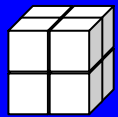
パルプ離解

除塵

晒

脱墨

洗浄・脱水



精選

(除塵)

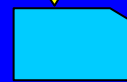
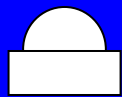
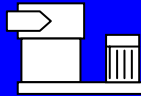
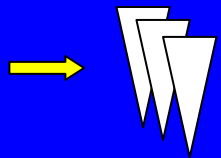
洗浄・脱水

古紙パルプ

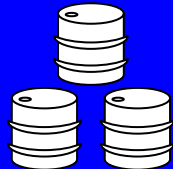
他のパルプ

抄紙工程

調成工程



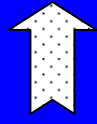
化石燃料



ボイラ

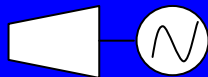
パルプ化工程へ

蒸気

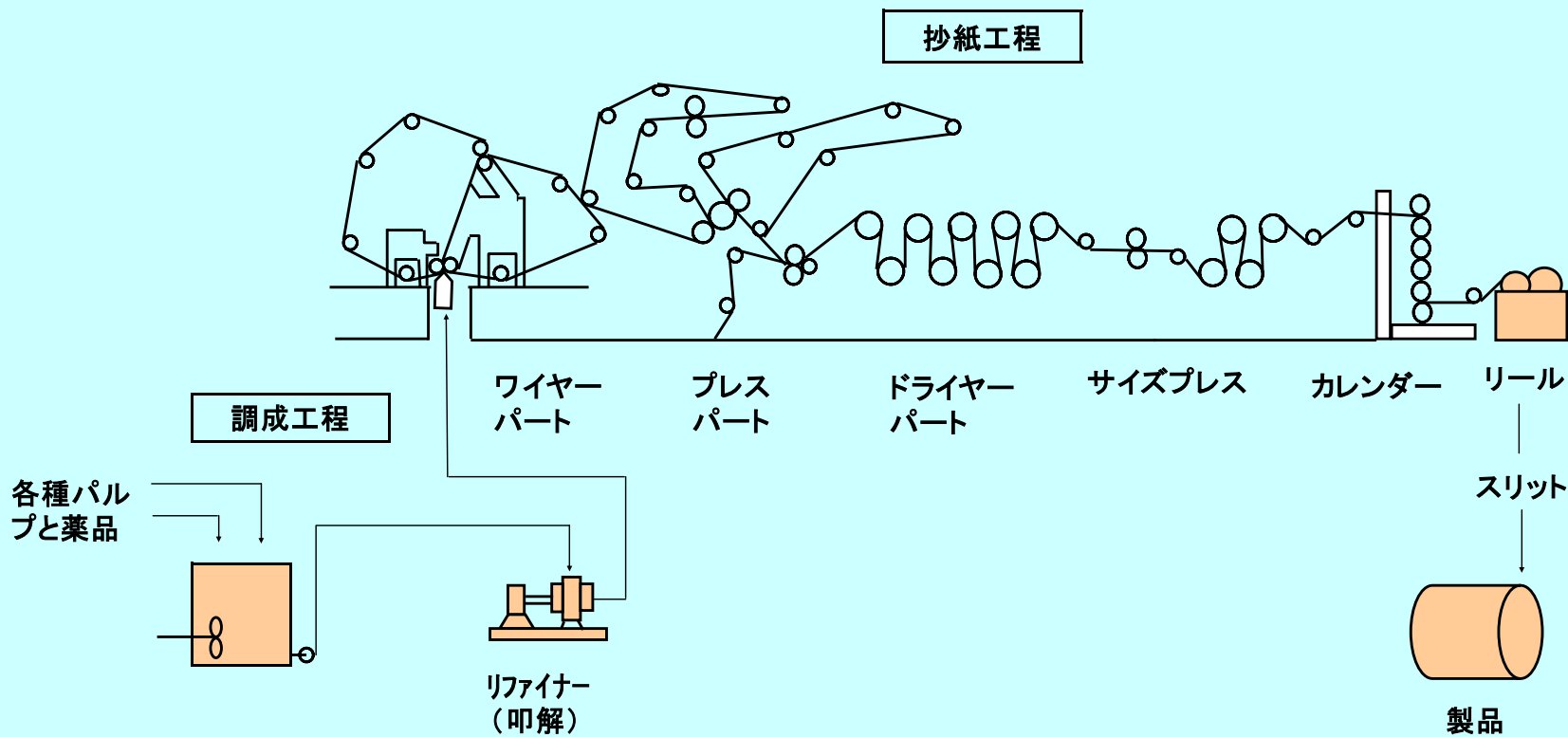


電気

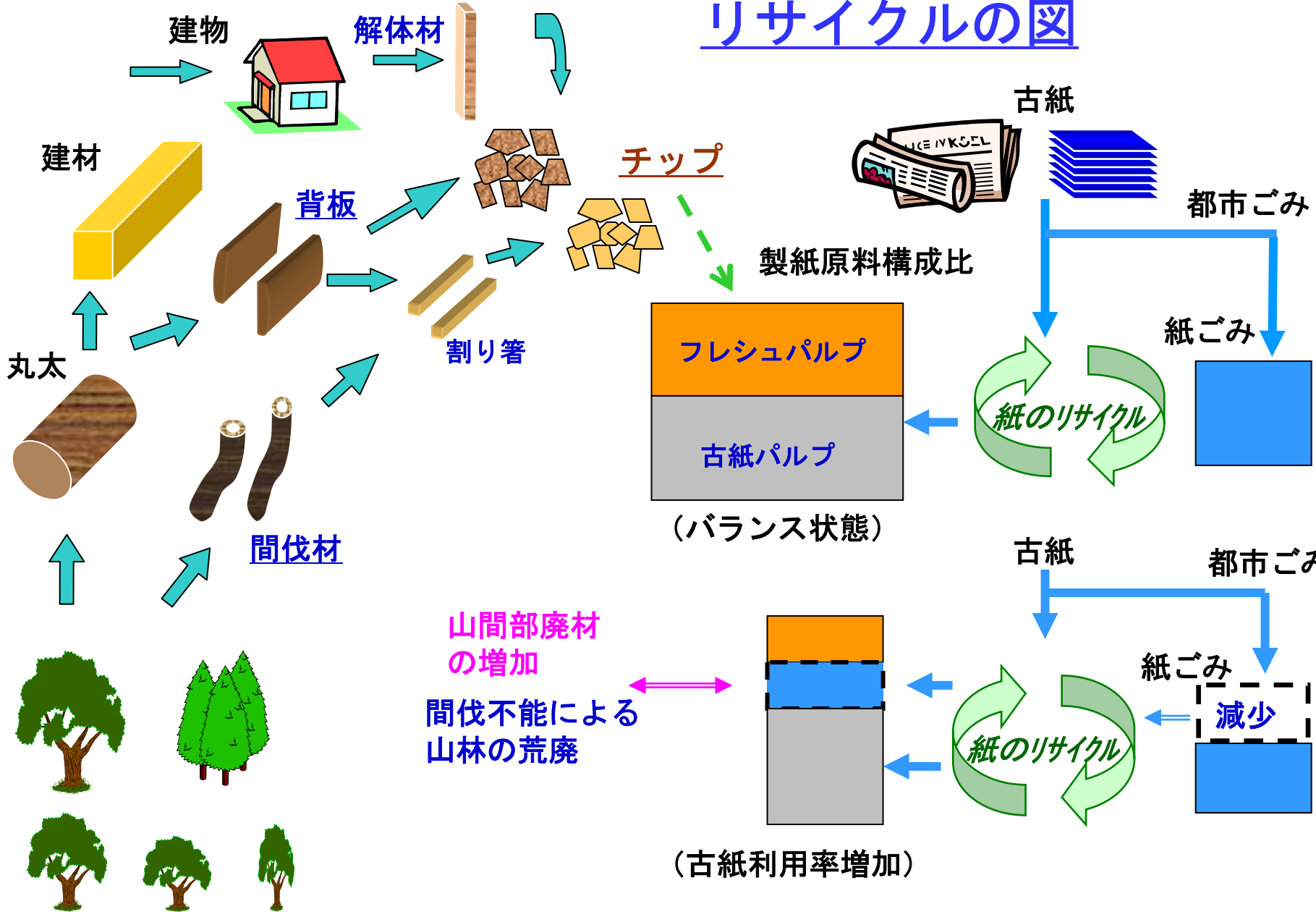
発電用タービン



調成・抄紙工程



リサイクルの図



紙のLCIデータ採取の考え方

- 1つの工場で複数の紙を生産しており、特定の品種を抽出し、その全国平均を求めるのは困難
- 「紙」「板紙」に大別し、工場単位で集計することは可能

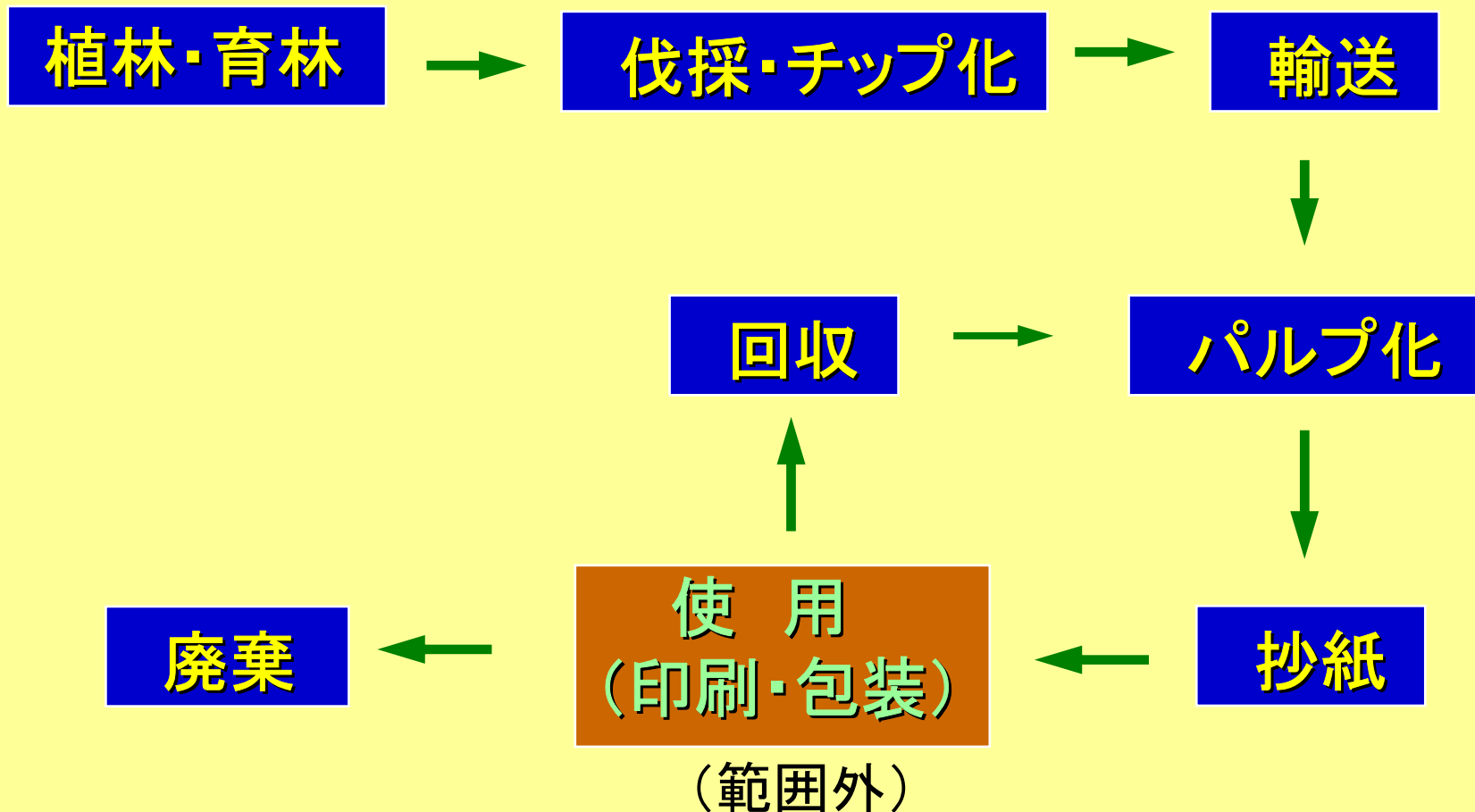


- 主要製品の負荷に比べて紙の負荷が小さい場合は使用可能
- 「本」など紙の比率が高いものは不適當
(その紙を生産している工場に問い合わせる)

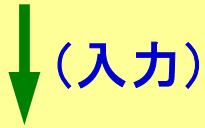
対象と規模

名称	紙	板紙
産業分類	1821	1822
基本単位	1 t	1 t
原材料	木質原料・古紙	木質原料・古紙
調査年度	1999	1999
全国生産量	18,599,634 t	12,427,192 t
調査企業生産量 (生産量カバー率)	13,138,129 (70.6 %)	5,726,275 (46.1 %)
備考	紙比率 90 %以上 (N = 20)	板紙比率 90%以上 (N = 14)

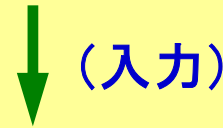
データの対象範囲



肥料、燃料、電力



副原料、燃料、用水、
電力、蒸気



植林・伐採・チップング・輸送
古紙調達

製造プロセス
(パルプ化・抄紙)

製品



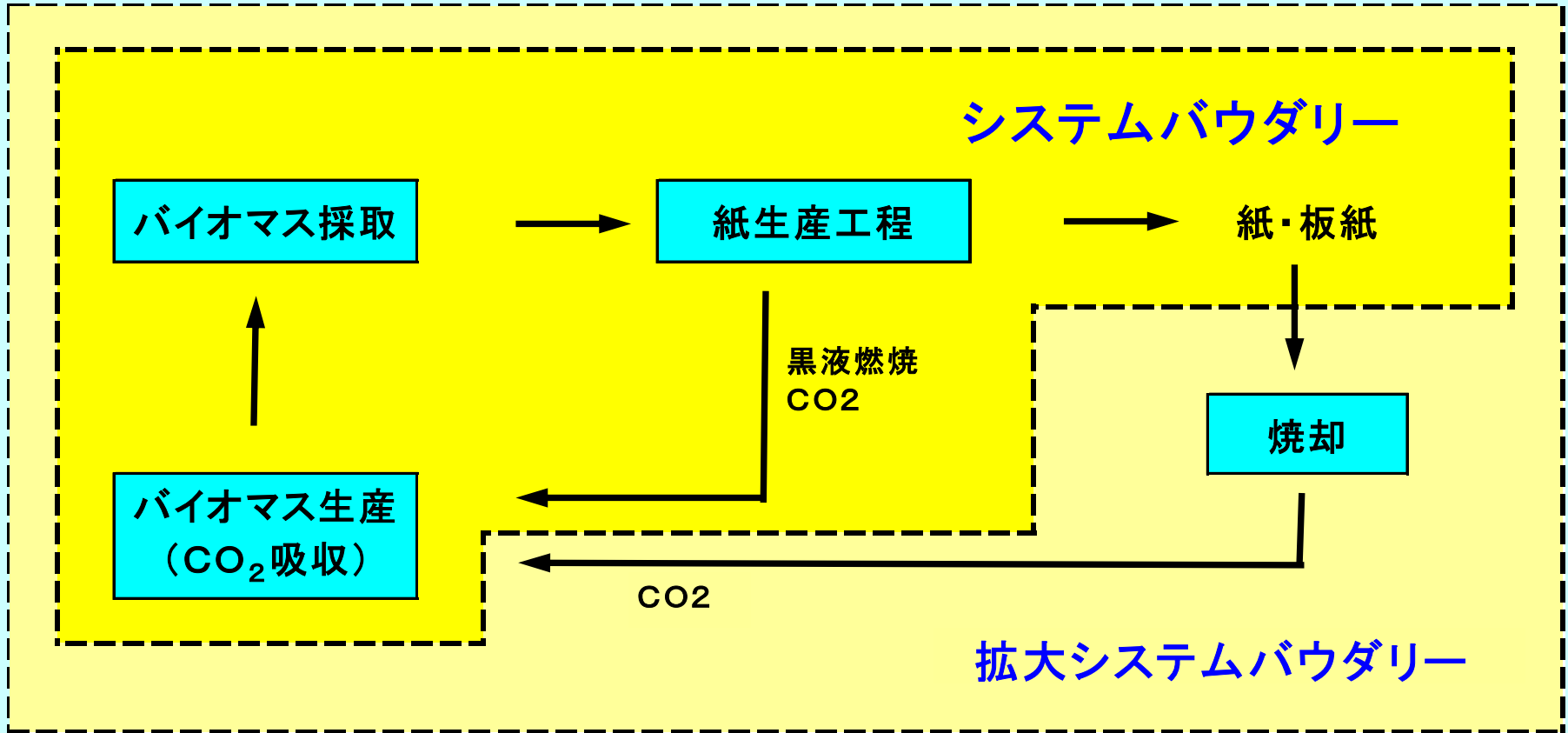
環境負荷物質

大気(CO₂、SO_x、NO_x、ばいじん、CH₄、N₂O)

水質(BOD、COD、SS、全P、全N)

産業廃棄物

CO₂ のシステムバウンダリー



入力項目	単位	紙	板紙
原材料			
木材チップ	m3/t	1.94	0.04
丸太	m3/t	0.01	0
古紙(含む古紙パルプ)	t/t	0.23	0.98
パルプ	t/t	0.06	0.04
鉱物資源・顔料			
生石灰	kg/t	14.6	0
石灰石(含む消石灰)	kg/t	7.0	0
炭酸カルシウム	kg/t	36.8	0.6
ホワイトカーボン	kg/t	4.2	0
タルク、クレー、カオリン	kg/t	79.0	3.7

入力項目	単位	紙	板紙
エネルギー/用水		原単位	原単位
揮発油・灯油・軽油	l/t	1.1	0.4
重油(C重油主体)	l/t	160.0	73.9
LPG	kg/t	0.4	0.2
石油コークス	kg/t	8.9	0
原油	l/t	1.0	0
石炭	kg/t	248.2	79.7
天然ガス	m3/t	1.6	0
都市ガス	m3/t	0	58.1
廃材	kg/t	2.1	0
購入電力	kWh/t	191.3	144.3
購入蒸気	kg/t	0	15.3
用水(新水)	m3/t	110.4	33.0
【植林～チップ化】			
肥料・農薬	kg/t	1.0	0.0
軽油	l/t	14.3	0.3
電力	kWh/t	12.8	0.3
【チップの海上輸送】C重油	l/t	61.7	1.4
エネルギー(化石燃料)	MJ/t	18,497	6,555

入力項目	単位	紙	板紙
無機薬品			
苛性ソーダ	kg/t	13.7	0.4
硫酸	kg/t	4.5	0
塩酸	kg/t	0.4	0
液体塩素 (Cl ₂)	kg/t	8.4	0
次亜塩素酸ソーダ (NaClO)	kg/t	2.0	4.9 E-6
クロレート (NaClO ₃)	kg/t	2.6	0
過酸化水素 (H ₂ O ₂)	kg/t	3.0	1.8
酸素 (O ₂)	kg/t	4.3	0
ケイ酸ソーダ	kg/t	3.6	3.4
硫酸バンド	kg/t	9.0	13.5
有機物・有機薬品			
デンプン	kg/t	25.4	1.5
サイズ剤	kg/t	1.6	2.1
SBRラテックス	kg/t	9.1	1.2

出力報告

出力項目	単位	紙	板紙
環境負荷物質 (地球温暖化)		原単位	原単位
CO ₂	kg-CO ₂ /t	1070.0	527.9
CH ₄	kg-CO ₂ /t	2.7	2.7
N ₂ O	kg-CO ₂ /t	14.1	14.1
HPC, PFC, SF6	kg-CO ₂ /t	0	0
【植林～チップ化】 CO ₂	kg-CO ₂ /t	45.5	1.0
【チップの海上輸送】 CO ₂	kg-CO ₂ /t	182.8	4.0

出力項目		単位	紙	板紙
(大気)				
NOX		kg/t	1.3	0.5
SOX		kg/t	1.2	0.4
ばいじん/浮遊粒子状物質		kg/t	0.3	0.0001
【植林～チップ化】	NOx	kg/t	0.0005	1.0 E-5
	SOX	kg/t	0.0001	2.0 E-6
【チップの海上輸送】	NOx	kg/t	3.8	0.1
	SOX	kg/t	5.4	0.1

出力項目	単位	紙	板紙
(水質)			
BOD(河川対象)	kg/t	3.6	0.7
COD(海域対象)	kg/t	8.9	2.1
SS	kg/t	3.4	0.5
T-P	g/t	51.2	5.7
T-N	g/t	291.3	92.7
(廃棄物)			
埋立て廃棄物(有機+無機)	BD kg/t	20.7	6.8
再資源化物量(リサイクル向け)	BD kg/t	57.9	22.6

データ集計時の注記事項

- ① バイオマス燃料からのCO₂は計上しない。
- ② 少量の使用薬品の報告があったが、類似品は統合した。統合が困難で、影響が少ないもの(使用総量の0.1%未満)はカットオフした。
 - ・ 填料のタルク、クレー、カオリンは統合
 - ・ 澱粉、酸化澱粉、化学変性澱粉は統合
 - ・ ロジン変性サイズ剤、合成サイズ剤は統合
- ③ 販売電力に見合う燃料は控除した。

- ④温暖化物質のCH₄、N₂Oについては、自主行動計画のフォローアップ（石油等消費動態統計の燃料使用量、廃棄物処分量）のデータと、環境省温室効果ガス排出係数より求めた。
- ⑤排水のBODとCODは密接な関係があり、同一工場から両者の報告があった場合、加算すべきではない。ここでは、どちらかその工場の規制項目をとった。
- ⑥T-P, T-Nについては記載がない工場が多かったので、記載工場の加重平均原単位を使用した。
- ⑦材は外材が多く、木材チップは外材を伐採、船輸送したものとして、環境負荷を計算した。

ご静聴ありがとうございました