

# 紙とは何か？

～知っているようで知られていない紙の基本構造～

## 三菱製紙株式会社

洋紙事業部印刷用紙営業部営業開発G

田中 俊有

## パルプ製造工程

### 蒸解工程

木材チップに薬品を加えて高温高圧下で煮て繊維分（パルプ）を取り出す。

### 洗浄工程

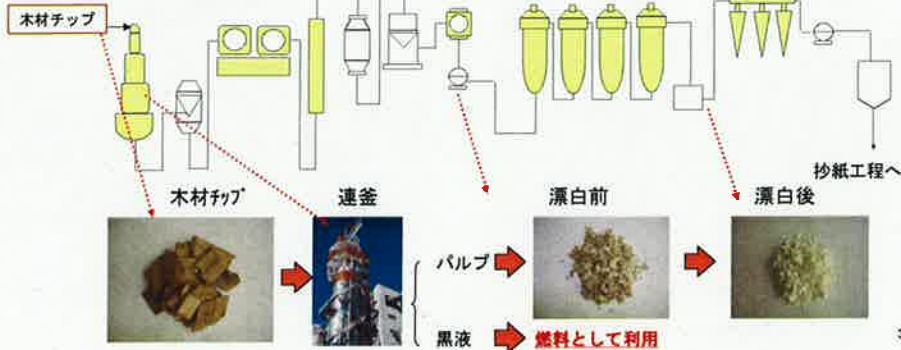
パルプと副産物を分離し、繊維分を洗浄する。

### 漂白工程

漂白薬品を使用しパルプを漂白します。

### 精選工程

パルプ中の小さな異物を取り除く



3

## 目次

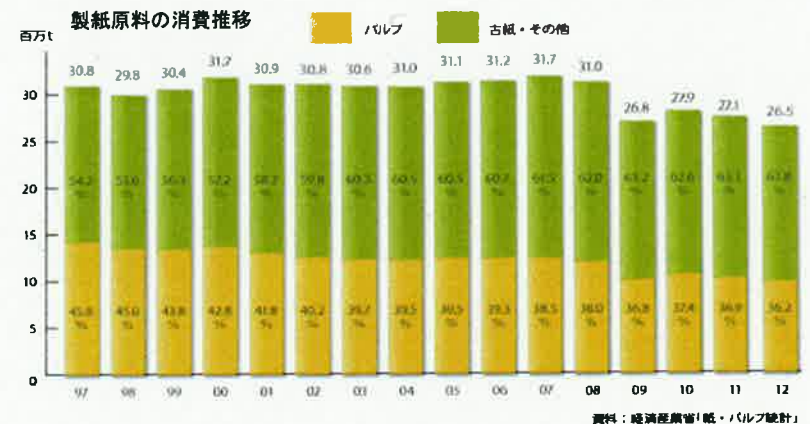
### ●紙の製造方法と原材料

- ・パルプ工程
- ・抄紙・塗工工程
- ・仕上工程

### ●紙の基本構造

2

## 繊維原料は木材パルプと古紙

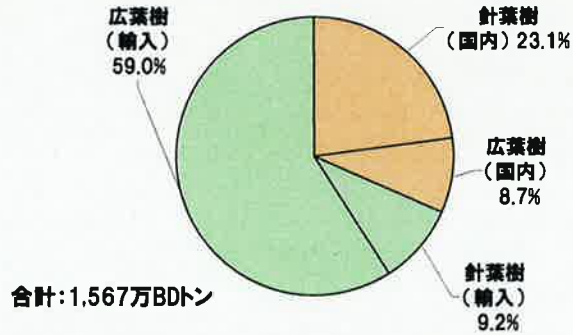


原料の約6割は古紙

日本製紙連合会HPより

4

## パルプ材の多くは海外から



パルプ材の約7割が海外から

2013年実績 日本製紙連合会より 5

## パルプ材は広葉樹と針葉樹

### ● L材 (広葉樹の略称: Laubholzドイツ語)

ユーカリ、ナラ、ブナ等  
 繊維長: 約1mm  
 繊維幅: 約20~25 $\mu$ m



### ● N材 (針葉樹の略称: Nadelholzドイツ語)

ラジアータパイン、アカマツ等  
 平均繊維長: 約3mm  
 平均繊維幅: 約40 $\mu$ m



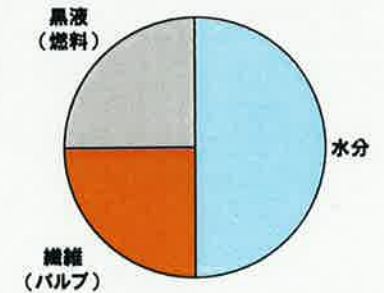
## 木材チップ



## 連続蒸解釜



薬品(アルカリ)を注入しながら高温・高圧化で木材片を煮て繊維(パルプ)を取り出す。



## パルプ繊維

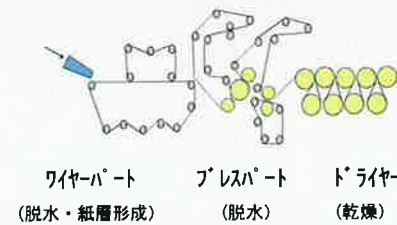


漂白後

## 抄紙・塗工工程

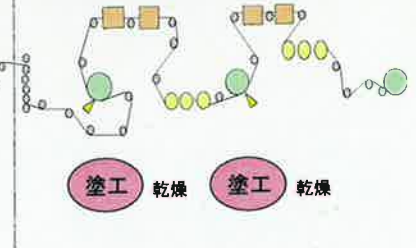
### 抄紙工程

パルプ繊維、填料、各種薬品を混合分散させた原料（固形分濃度1%程度以下）をワイヤ上に流し、脱水・乾燥させて紙をつくる。



### 塗工工程

顔料、接着剤、各種薬品を混合分散させた塗液（固形分濃度約60%）を抄紙工程から出てきた紙に塗布し乾燥させる。



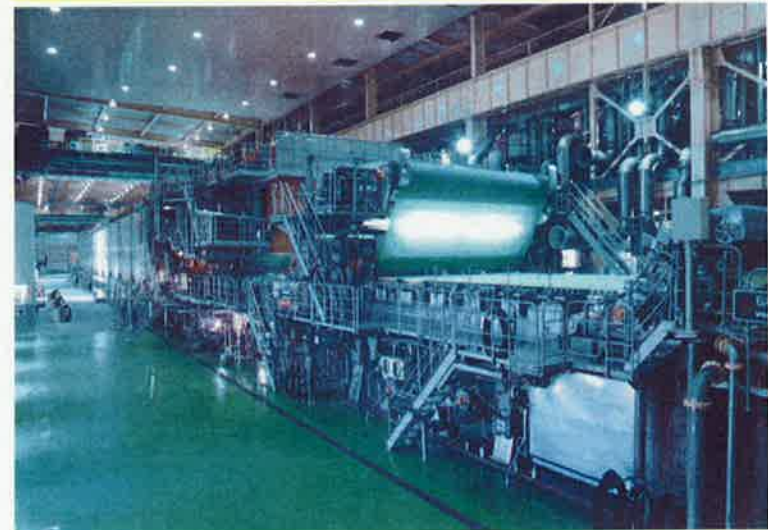
色々な塗工方法があるが印刷用塗工紙はブレード塗工が一般的

## 抄紙工程の原料

- ・パルプ(広葉樹パルプ、針葉樹パルプ等)
- ・填料(炭酸カルシウム、タルク、酸化チタン等)
- ・紙力剤
- ・サイズ剤
- ・色相調整剤(染料、色顔料等) 等

➡ 求められる品質に応じて原材料の種類・量を調整

## 抄紙機



## 非塗工紙（原紙）の表面



## 塗工工程（塗液）の原料

顔料：カオリン、炭酸カルシウムなど

接着剤：SBR(スチレン・ブタジエン)ラテックス  
澱粉、PVAなど

補助剤：分散剤、染料、色顔料、保水剤など

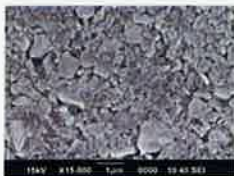
組成比：顔料／(接着剤+補助剤) ≒ 80/20  
(固形比)

※上記組成及び組成比率は一般例で、実際には品種によって異なります。

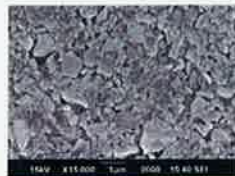
※グロス系の紙には一般的に粒子径の小さい顔料が多用されている傾向があります。

## 主な顔料

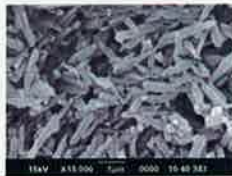
	カオリン	炭酸カルシウム	
		重質	軽質
粒子径 [μm]	0.5~5	1~2	0.1~0.5
比重	2.58	2.7	2.7
白色度	80~88	95	95
屈折率	1.55	1.56	1.56
形状	六角板状	不定形	紡錘形、立方体



カオリン

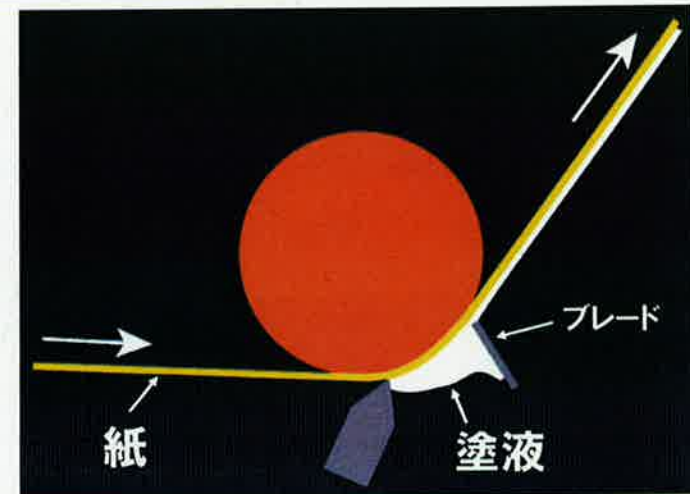


重質炭酸カルシウム



軽質炭酸カルシウム  
(紡錘形)

## ブレード塗工方式



## 塗液で原紙表面を被覆

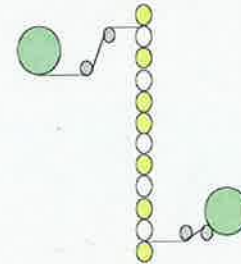


塗工紙

## 仕上工程

### カレンダー工程

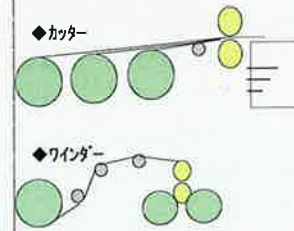
ロー間に紙を通し、圧力+摩擦によって表面を平滑化



### 仕上工程

平判品：数枚重ねて断裁する。

巻取：切りながら巻き直す。

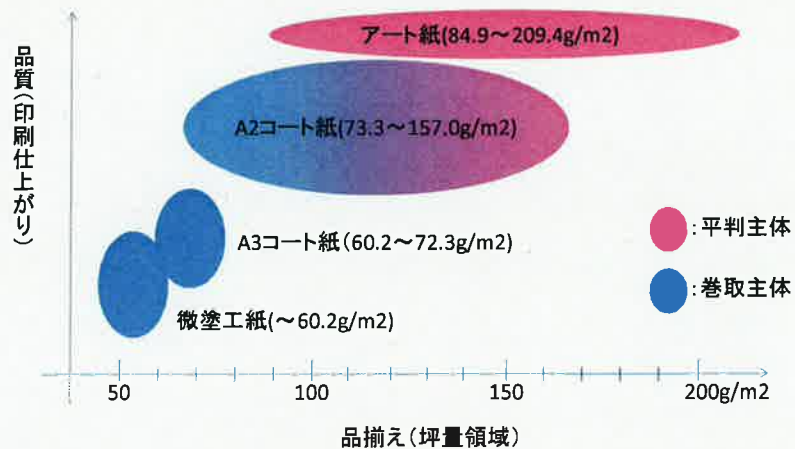


平判仕上

巻取仕上

Ex. 幅4,590mm 長さ50,000mの巻取 1本  
↓ (ワインダー)  
幅765mm幅 長さ10,000mの巻取 30本

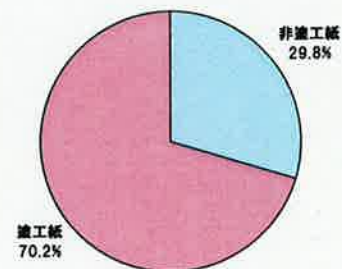
## 品種と製品形態



## 印刷用紙の品種別シェア

### <非塗工/塗工紙比率>

※製紙連合会内需要(2013見込み)



市場: 770万トン/年

### <塗工紙の内訳>

※国内生産量: 経済産業省統計(2013)



