

紙のリサイクル

蔵前工業会 大阪支部

鬼頭良徳

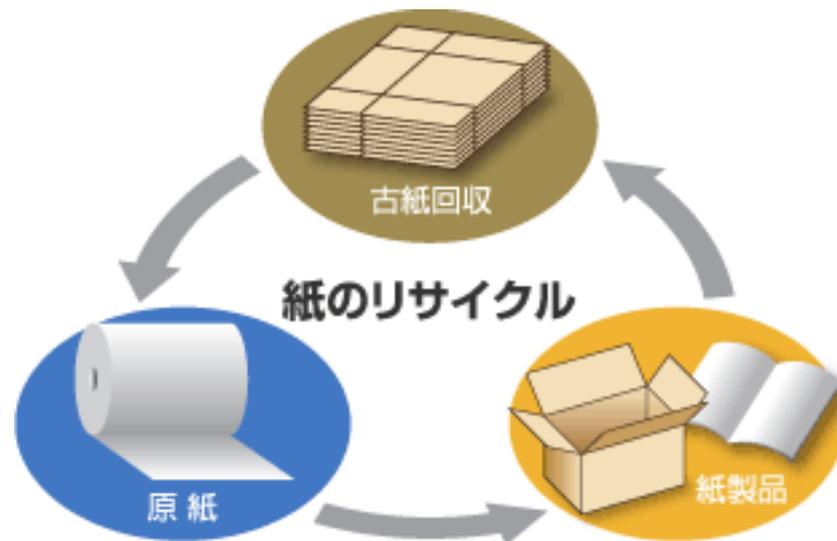
平成24年6月20日

紙のリサイクル

1. 紙のリサイクル
2. 古紙とは
3. 古紙の収集方法
4. 古紙回収ルート
5. 古紙パルプ
6. 古紙を利用した製紙
7. 100%古紙利用の製紙は可能か
8. 紙の持つ機能
9. 紙ゴミからバイオ燃料
10. 紙からエタノール
11. 禁己品について

1. 紙のリサイクル

紙のリサイクルは、資源を有効に活用し、環境にも貢献する大切な取り組みであり、紙の原料である繊維(パルプ)をリサイクルすることです。紙をリサイクルすることで紙ゴミが古紙として資源に生まれ変わり、パルプがリサイクルされることでパルプの原料である木材資源が節約されます。



2. 古紙とは

- 「古紙」とは一度使われた紙のことで、新しい紙をつくる原料になります！
- 再生可能な「古紙」は、さまざまなところから発生します。家庭からは、読み終えた新聞や雑誌、オフィスからは、不要となったコピー用紙などがたくさん出ます。デパートやスーパーからは、ダンボールが大量に発生し、印刷・製本工場からは、刷り損や断ち落としなどの紙が出ます。また、売れ残った雑誌や本は、返本センターへ戻ります。こうしてさまざまなところで発生した古紙は、どのようにして製紙工場へ戻ってくるのでしょうか？

3. 古紙の収集方法

- 家庭で発生した古紙は、チリ紙交換、町内会や子ども会もしくは地方自治体の資源ゴミ回収などによって集められます。企業やデパート、印刷工場などからは、一度に大量に古紙が発生します。各地でまとまった古紙は、回収業者により回収され古紙問屋に集まります。古紙問屋に集まった古紙は、選別・梱包(約1tの直方体にプレス)され、古紙ヤードに保管されます。製紙メーカーは、古紙問屋から古紙を購入し、購入された古紙は、全国各地の古紙ヤードから、製紙工場へ運ばれます。

4. 古紙回収ルート

- 古紙を新しい紙へ再生するためには、分別回収の徹底が大切！
- 製紙工場では、作る紙の種類(紙質)にあわせて、使う原料を選んでいきます。「作ろうとする紙と同じ質の古紙」を集めて使うことが効率的です。例えば、新聞紙を作るには新聞古紙、ダンボール原紙を作るにはダンボール古紙を多く使います。分別が徹底されていればいるほど、製紙工場で古紙を利用しやすくなります。家庭や企業で排出する段階で、きちんと分類していただくことが、古紙を「原料」へ導く近道となります。

5. 古紙パルプ

- 古紙を、温水と薬品の入ったパルパーに入れ、どろどろにほぐします。
- どろどろになった古紙をスクリーンに通し、ごみやチリを除きます。
- フローテーターで、洗剤の泡と一緒にインクや塗料を取り除きます。
- 漂白タワーで、過酸化水素水という薬品を混ぜて、繊維を漂白します。
- 繊維をきれいな水で洗い、余分な水分を脱水します。この繊維が、新たな紙の原料となる「古紙パルプ」です。

6. 古紙を利用した製紙

- チップとは、木材を細かく砕き小片にしたもので、チップを薬品と一緒に煮て木材中の繊維を取り出し「木材パルプ」を作ります。一方、古紙からは、古紙中のインクやチリを除去し「古紙パルプ」を作ります。ほとんどの紙は、「木材パルプ」と「古紙パルプ」の両方が配合され、作られています。
- 製紙工場では、様々な種類の紙を生産しています。それぞれの紙は、求められる「強度」や「白色度」が違うので、作る紙の種類や用途に応じて、適した原料(木材の種類や古紙の種類)を選び、それぞれを適した分量で、うまく組み合わせ使用しています。各社、各工場、各商品によって、古紙の配合率は異なりますが、一般的に、板紙で9割、新聞紙で7割、印刷・情報用紙などでも2割は「古紙パルプ」が配合され、紙が作られています。

7. 100%古紙利用の製紙は可能か

- 古紙を100%利用した再生紙の製作は可能であるが、下記の理由により100%ではなく70%～80%程度の古紙配合率が最適である。
- 古紙を何度も再利用しているために再生紙の品質が悪くなる。
- 古紙100%の再生紙を製造する際には化石燃料(石油・石炭)の使用量が増えて、二酸化炭素排出量が古紙を使わない場合の2倍以上になる。
- トイレtpーパーやティッシュペーパー等では100%古紙を利用した製品が流通している。

8. 紙の持つ機能

- 書くことができる。
- 印刷することができる。
- 折り紙など折ることができる。
- 染料で着色することもできる。
- 包装することもできる。
- 他の素材に比べ軽く加工しやすい。
- 再生することができる。

9. 紙ゴミからバイオ燃料

東京ガスは東京都環境整備公社と共同で、オフィスから出る紙ゴミなどからバイオ燃料を生産する技術を開発した。特殊な発酵法でメタンガスを作り、悪臭が出ないためオフィス街でも利用できる。今年度中に都内で実証実験を始め、事業所向けに実用化する考えだ。

バイオ燃料の生産に使うのは、再利用が難しいシュレッダーで裁断した紙や使用済みの封筒、厨房(ちゅうぼう)などから出る生ゴミ。紙などを分解する微生物を加えて発酵させることで、悪臭の原因となる汚泥を作らず、メタンガスが得られる。都市ガスと混合して利用する。

10. 紙からエタノール

コンティグ・アイ社が新技術 (2009年5月20日水曜日付日刊工業新聞)

コンティグ・アイ(鈴木繁三社長、058-294-8091)は、使用済みのコピー用紙など紙からエタノールを高効率で精製する技術を開発した。1トンの紙かがあれば約450Kgのエタノールが生成できる。この効率は、従来技術の約2倍で、トウモロコシなどの食料よりも高い。今後、開発した技術を生かした事業を展開したい考えである。エタノールはセルロース(繊維素)からできるもの。紙の原料は木であり、その成分はセルロース。このため、コピー用紙のほか、セルロースを含めば紙コップなどからでもエタノールを生成できる。同社が開発した技術はまず、細かくした紙を約50℃の温水に浸す。ここに特殊な酵素を加え、かき混ぜながらセルロースを分解して糖化する。そして、酵母によるアルコール発酵、濃縮上流を経て、エタノールを生成する仕組みである。紙からエタノールを生成する場合、従来の技術では、1トンの紙からできるエタノールは200Kg～250Kgである。

エタノールを高効率で生成するには、「原料を効率良く糖化すること」(鈴木社長)。今回、同社が使うのは糖化効率が高い特殊な酵素、紙の約90%を糖化し、残りかすは約10%しか出ない。この酵素は明治製菓と、同社の取締役で岐阜大学応用生物科学部の高見澤一裕教授が開発した。

コンティグ・アイは、企業などから出るシュレッダー処理した紙を回収して、エタノールを生成する事業を展開したい考えである。回収業者などとの提携も検討する。

11. 禁已品

- 粘着物のついた封筒
- 金・銀などの金属が箔押しされた紙
- 裏カーボン紙、ノーカーボン紙
- 感熱性発泡紙、感熱紙
- 圧着はがき
- 合成紙(ユポ等)
- プラスチックフィルムやアルミ箔などを貼り合わせた複合素材の紙
- 臭いのついた紙(石鹼の包装紙等)
- 印画紙の写真
- 水に濡れた紙、油のついた紙、

12. 古紙圧縮梱包機



13. 壓縮梱包品



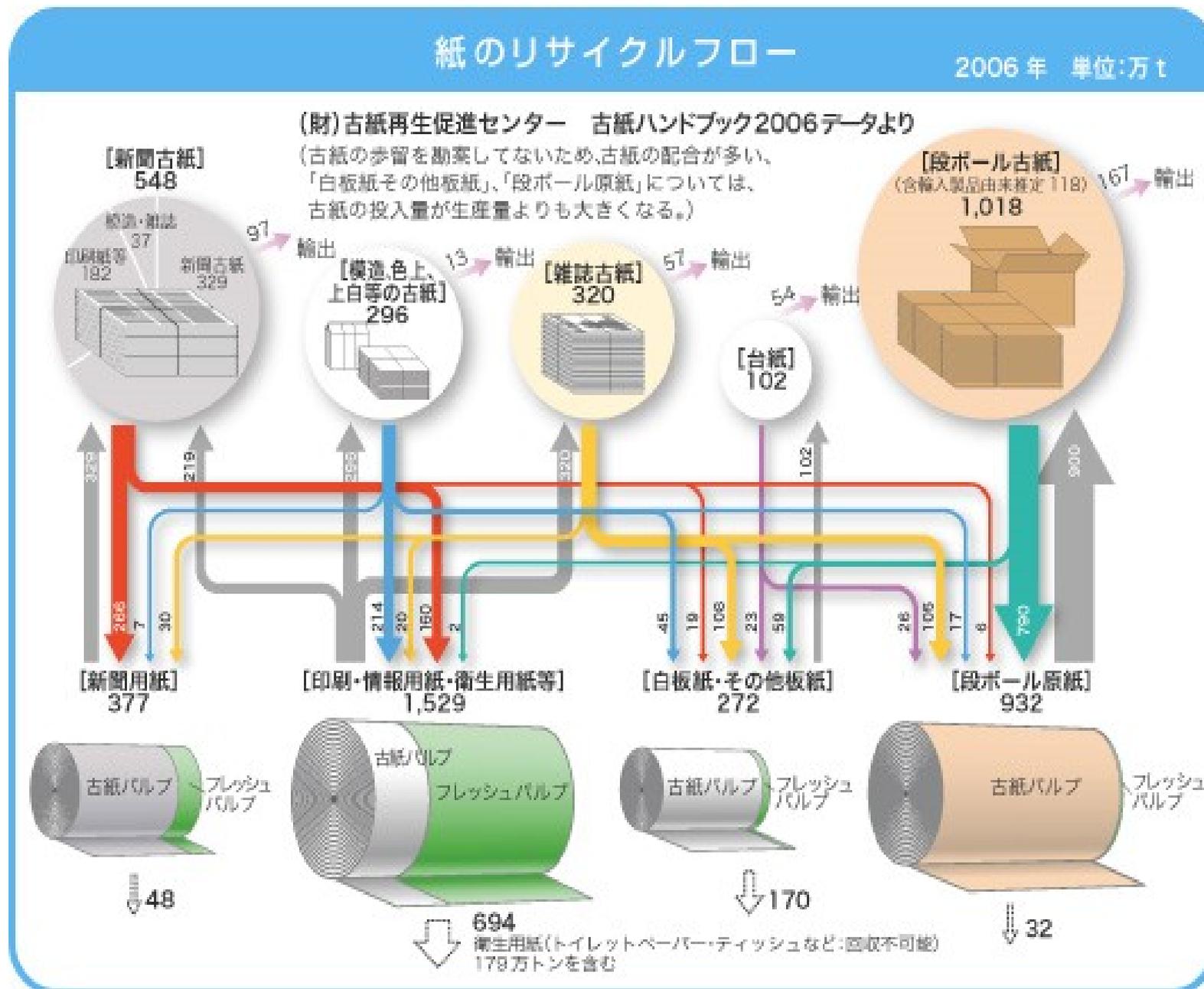
14. 古紙収集品



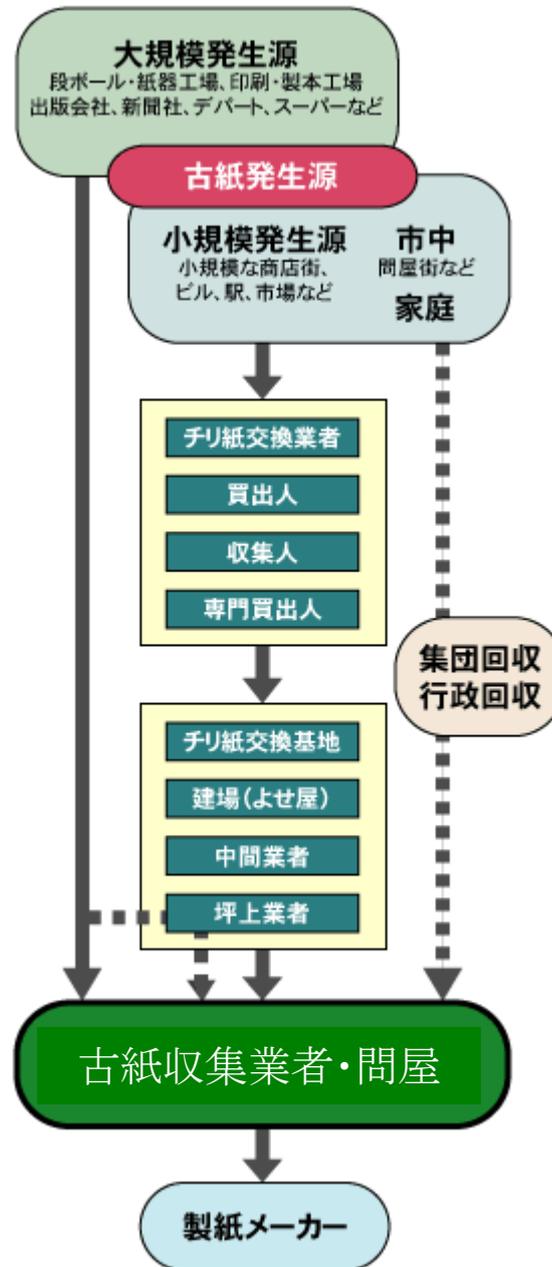
15. 印刷損紙



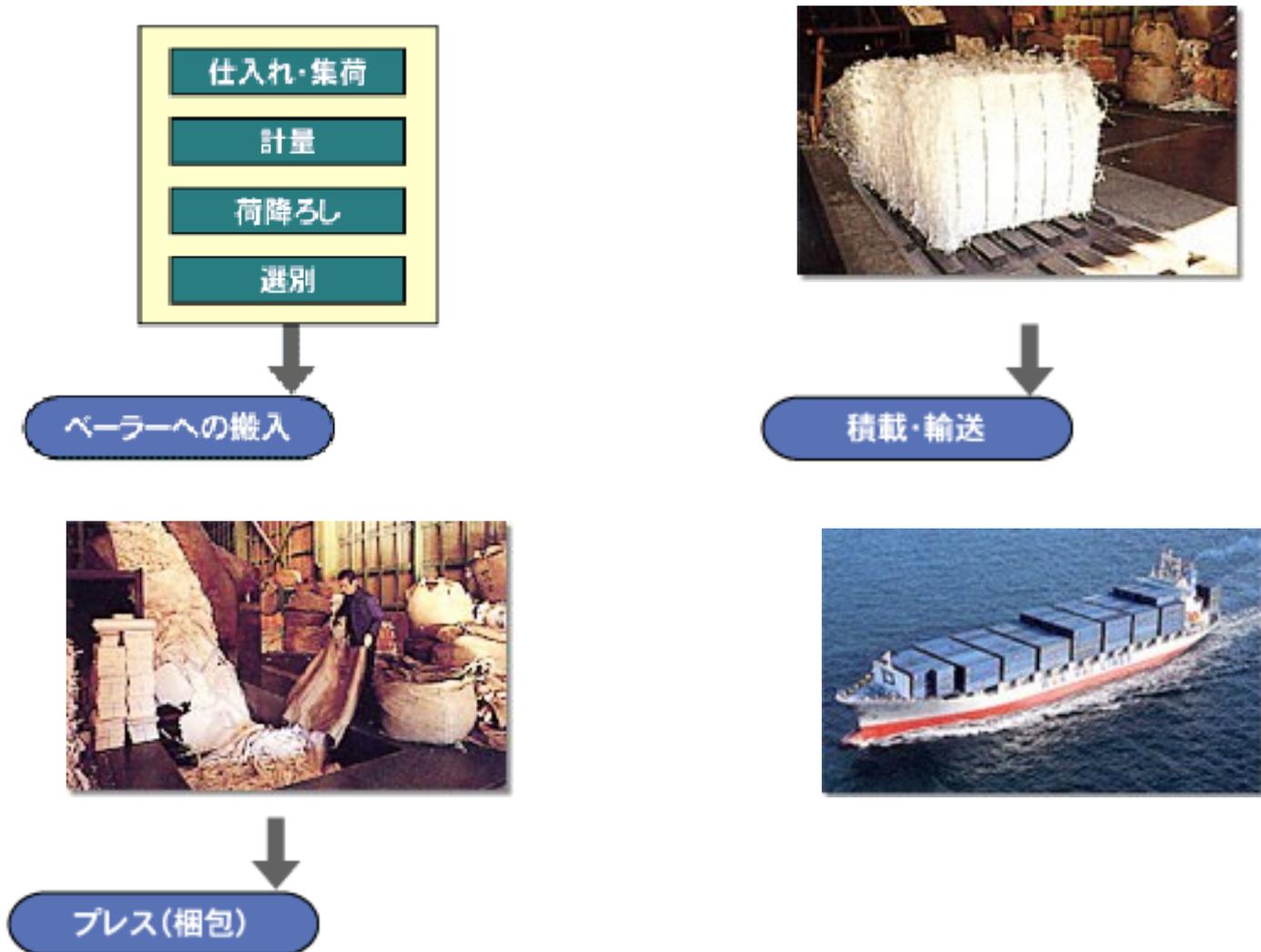
16. 紙のリサイクルフロー



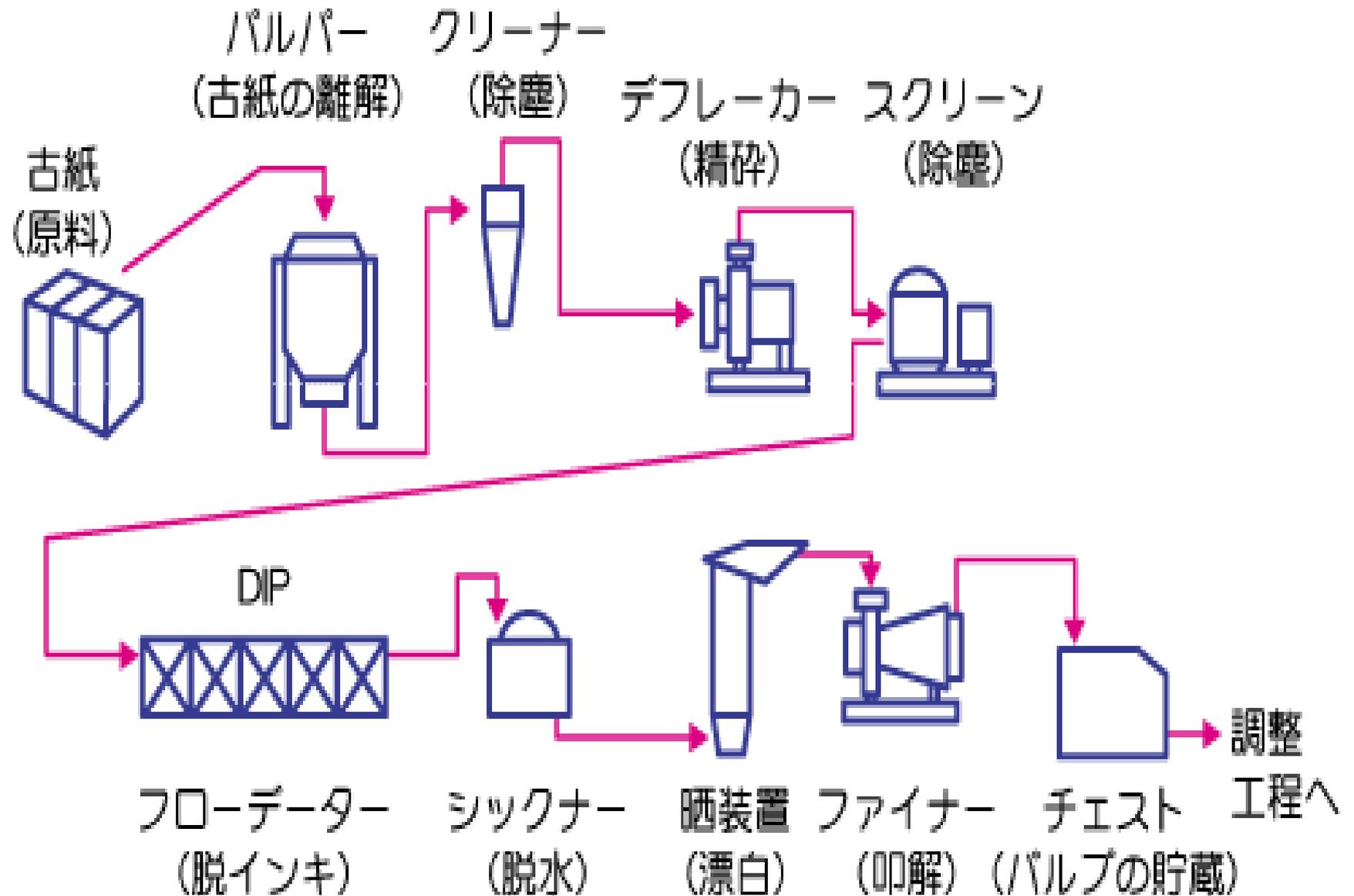
17. 古紙リサイクルの流れ



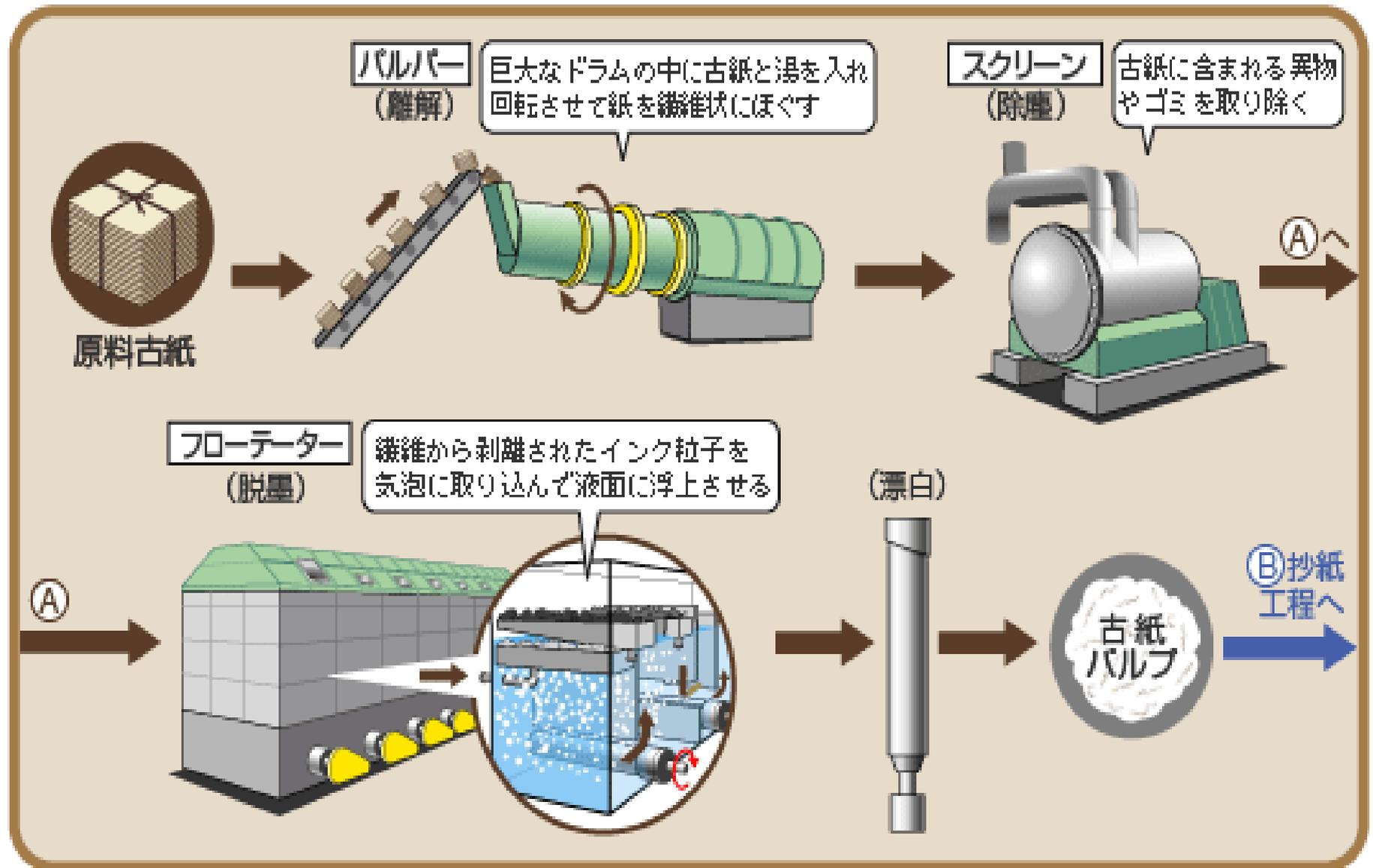
18. 古紙の仕入・製品化・納入



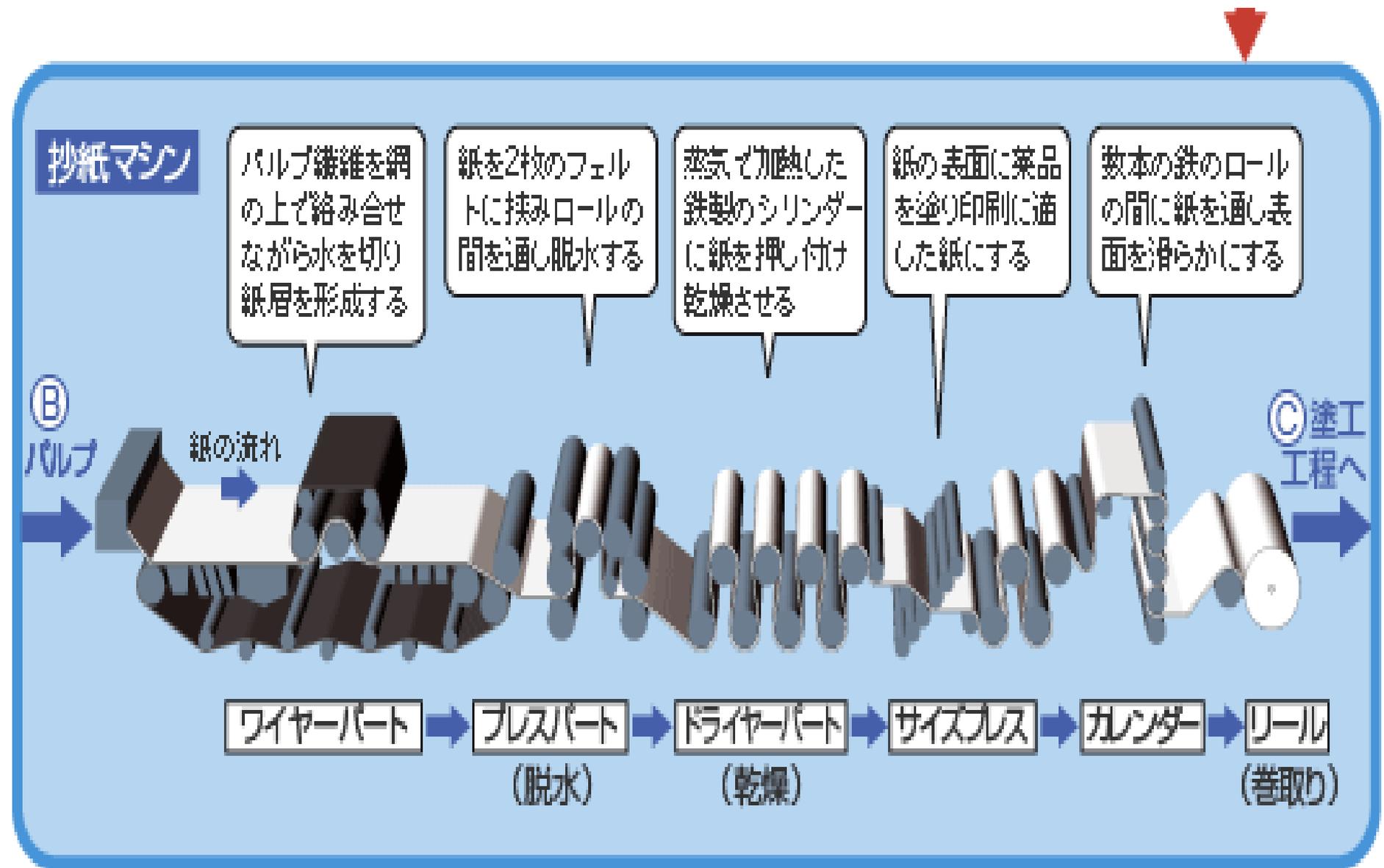
19. 古紙処理フロー



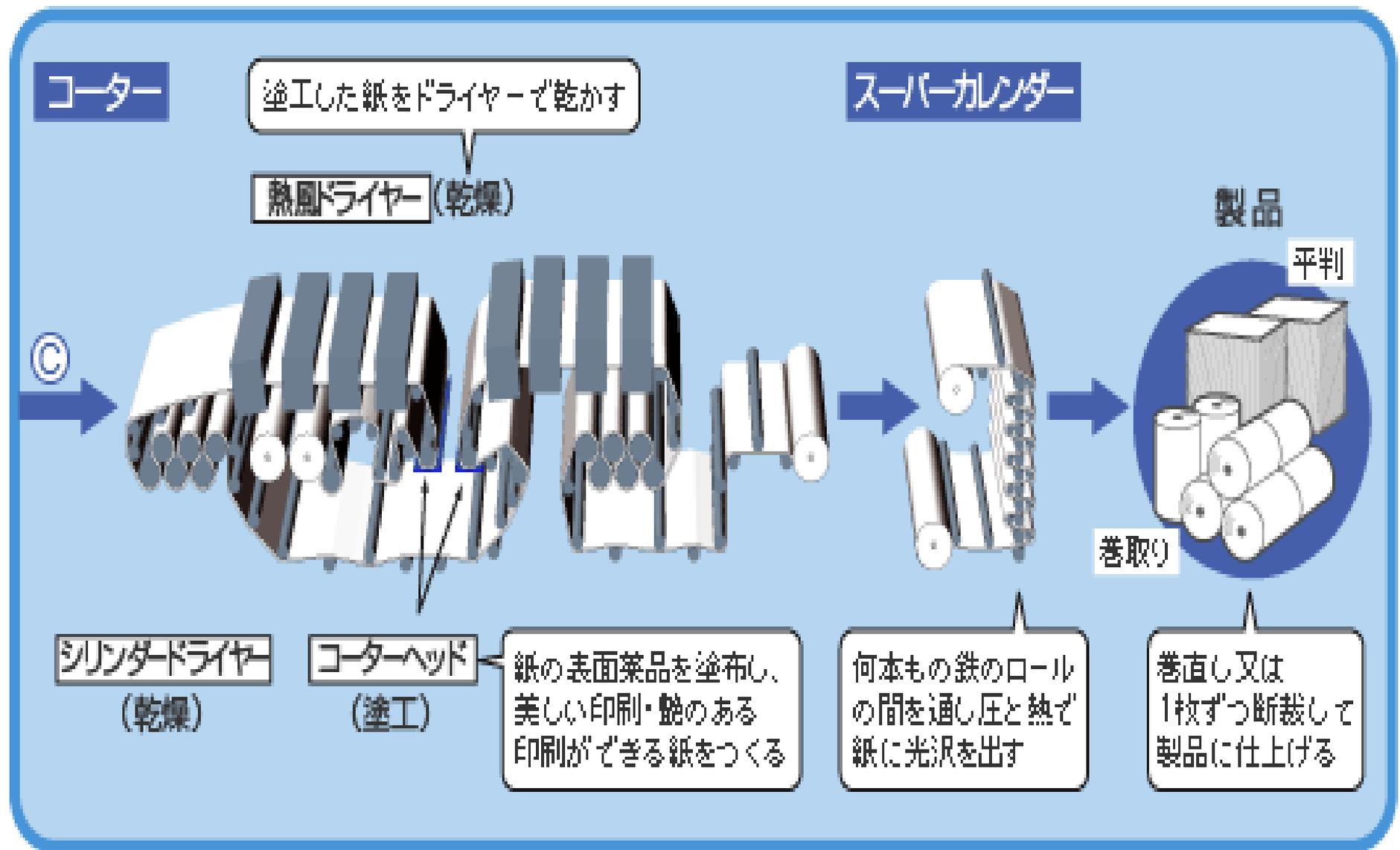
20. 紙を作るフロー



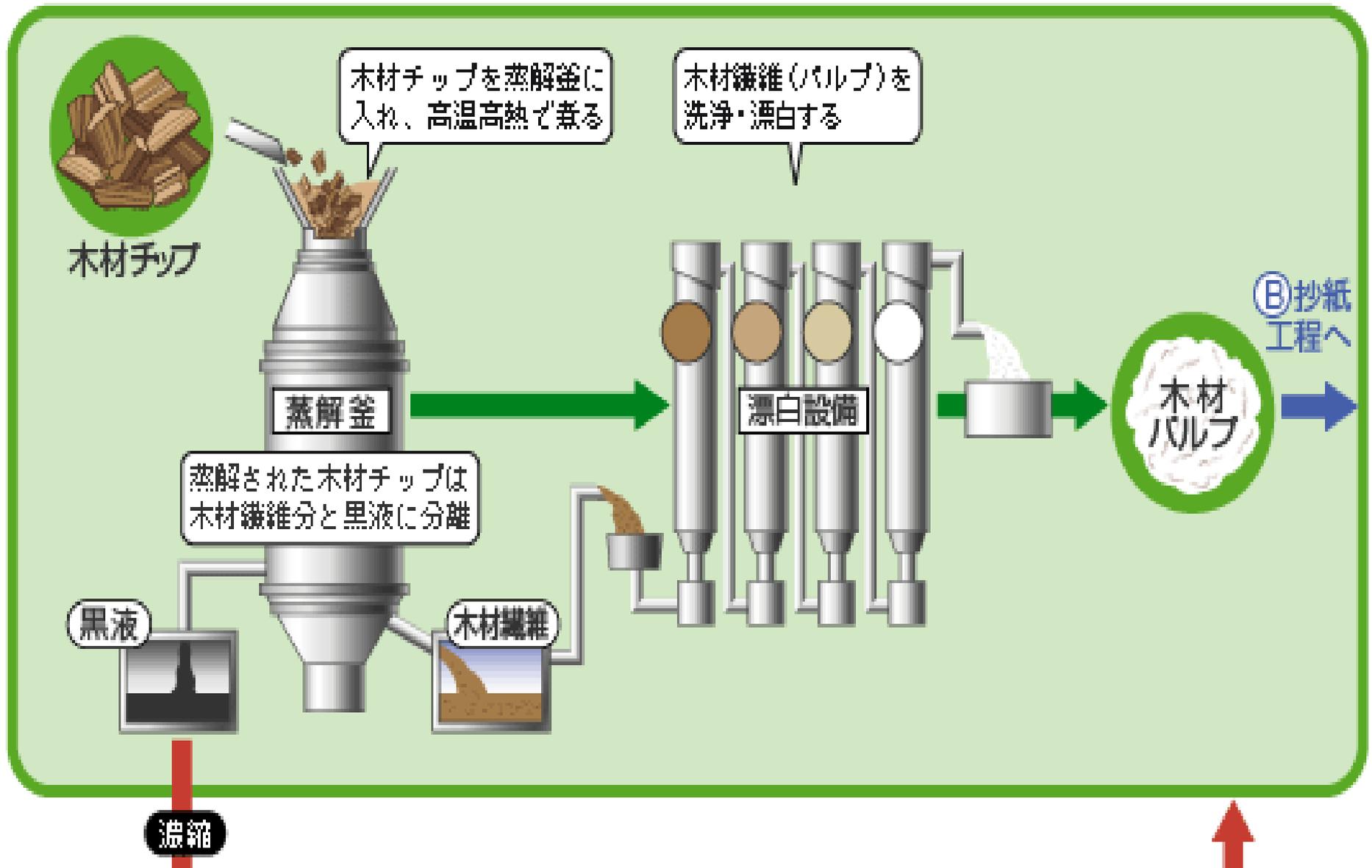
21. 抄紙工程



22. 塗工／仕上工程



23. 木材パルプ製造工程



24. 紙のサイズ

A サイズ(mm)		B サイズ(mm)		菊判		四六判	
A0	841×1189	B0	1030×1456	菊全判	939×636	四六全判	1091×788
A1	594×841	B1	728×1030	菊半裁	636×469	四六半裁	788×545
A2	420×594	B2	515×728	菊4切	469×318	四六4切	545×394
A3	297×420	B3	364×515	菊8切	318×234	四六8切	394×272
A4	210×297	B4	257×364	菊16切	234×159	四六16切	272×197
A5	148×210	B5	182×257				
A6	105×148	B6	128×182				
A7	74×105	B7	91×128				
A8	52×74	B8	64×91				
A9	37×52	B9	45×64				
A10	26×37	B10	32×45				

25. 紙の種類

上質紙	<p>一般のコピー用紙として使われているのが上質紙です。</p> <p>紙の表面に加工をしていないので、ざらざらしています。</p> <p>表面加工していない紙の中ではもっとも白色度が高く、印刷に適しています。</p> <p>コピー用紙のほか、チラシや本などに使用されます。原料には、原木のチップを化学処理して不純物を除いたパルプ(化学パルプ)を101%使用しています。</p> <p>※コピー用紙はコピー機の熱によるカール防止加工が施されています。</p>
コート紙	<p>新聞折込チラシなどのカラー印刷によく使用されている白く、光沢のある紙です。</p> <p>上質紙や中性紙の表面にコート材を塗布して、滑らかにしたものです。</p> <p>カタログ、カレンダー、ポスター、書籍、雑誌のカラーページ、パンフレットなどによく使用されます。</p> <p>アート紙に比べると品質は劣りますが、安価で、写真などの仕上がりがきれいです。</p> <p>塗工量の少ない「軽量コート紙」や光沢を抑えた「マットコート紙」もあります。</p>
アート紙	<p>写真集やカタログなど写真の多い印刷物などによく使われる紙です。</p> <p>白く、表面が滑らかで、強い光沢があります。コート紙より塗工量が多く、印刷用としては最高級のもので、美術書や本の口絵など、写真等の仕上がりや色を重視した印刷物に適しています。</p> <p>「片面アート紙」「両面アート紙」「つや消しアート紙」などがあります。</p>
再生紙	<p>古紙を再生利用した紙です。</p> <p>古紙の配合率が10%でも70%でも再生紙といいます。ごみ減量化推進会議では、再生紙使用マークを定めています。</p> <p>再生紙にも、上質紙、コート紙などさまざまな種類があります。</p>

26. 古紙の主要銘柄

統計分類	主要銘柄	内容
上白 カード	1 上白	製本・印刷工場、断裁所等より発生する印刷のない白色上質紙の截落及び損紙
	2 クリーム上白	製本・印刷工場、断裁所等より発生する印刷のないクリーム色上質紙の截落及び損紙
	3 罫白	製本・印刷工場、断裁所等より発生する白色又はクリーム色上質紙の青罫・トンボのある截落及び損紙
特白・中白 白マニラ	4 特白	製本・印刷工場、新聞社等より発生する印刷のない中質紙の截落及び損紙
	5 中白	製本・印刷工場、新聞社等より発生する印刷のない更紙の截落及び損紙
模造 色上 (アート古 紙を含む)	6 模造	墨印刷のある上質紙
	7 色上	色刷りのある上質紙でアート紙も含む
	8 ケント	製本・印刷工場等より発生する一部色刷りのある上質及びアート紙の截落
	9 白アート	製本・印刷工場等より発生する印刷のないアート紙の截落及び損紙
	10 チラシ	色刷りのある中質系コート紙等
	11 飲料用パック	家庭等より発生する飲料用紙パック並びに紙パックの印刷・加工段階で発生する截落及び損紙(アルミ付き紙パックを除く)
	12 オフィス ペーパー	オフィスより発生する紙及び紙製品で、主として製本していないバラの墨印刷・色刷りのある印刷物、使用済みのコピー用紙を含んでいるもの
切付 中更反古	13 特上切	製本・印刷工場等より発生する色刷りのある中質紙の截落
	14 別上切 (マニラ反古)	製本・印刷工場等より発生する色刷りのある更紙の截落
	15 中質反古	製本・印刷工場等より発生する印刷・色刷りのある中質紙、更紙の損紙
新聞	16 新聞	家庭、会社及び官公庁等より発生する新聞(折込チラシを含む)及び残紙
雑誌	17 雑誌	家庭、会社及び官公庁等より発生する雑誌、書籍及び返本・残本(印刷冊子を含む)
茶模造紙 (洋段を含 む)	18 切茶・無地茶	製袋工場等より発生する印刷・色刷りのない製袋及び封筒のクラフト紙の截落(切茶)及び損紙(無地茶)
	19 雑袋	米麦袋等のクラフト紙の空袋
	20 クラフト段ボール	クラフト段ボールの截落及び回収されたクラフト段ボール箱(主に輸入品)
段ボール	21 段ボール	段ボール・紙器工場、市中等より発生する段ボール
	22 新段ボール	製函工場より発生する段ボールの截落及び損紙
台紙 地券 ボール 込新	23 ワンプ	紙・板紙の包装紙
	24 上台紙(地券)	紙器工場等より発生する白板紙、チップボール等の截落及び打抜き
	25 台紙(ボール)	事業所等より発生する使用済み紙箱
	26 雑がみ	家庭より発生する紙・板紙及びその製品で、新聞・雑誌・段ボール・飲料用パック以外の区分で回収されたもの