

# パルプ及び製紙に関する研究

(第8報) パルプ解砕機並にポンプに就ての一考案

館 勇・木村良次・北野昭俊

(製紙研究室)

Isamu TACHI, Yoshitsugu KIMURA and Akitoshi KITANO. :

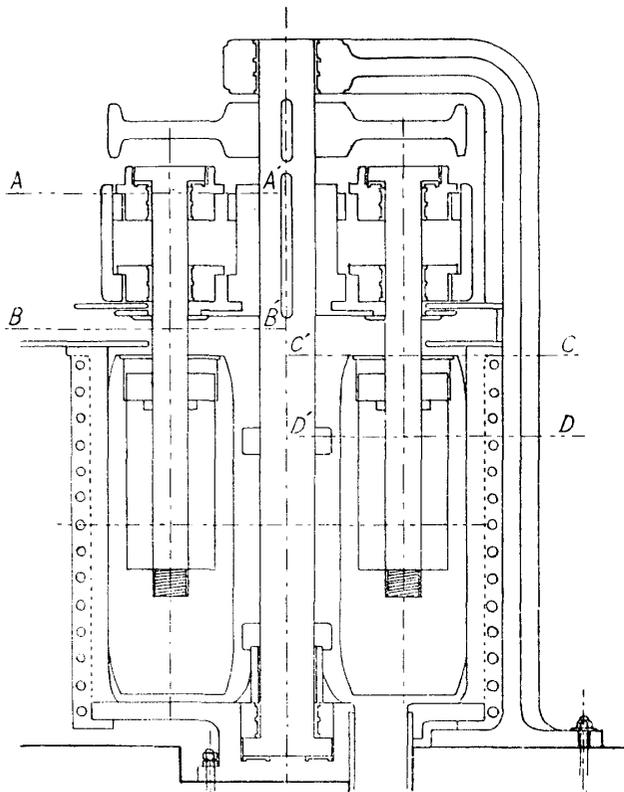
Studies on Pulp and Paper Making (VIII)

Some Designs on Pulp Separator and Pumping Apparatus.

## 緒 言

パルプ並に製紙工程で使用される諸機械の内、パルプセパレーター並にパルプ移送用ポンプに関して、机上での設計考案を行つた、何れも未だ試作の域にも達していないのであるが、一応其の内容を披瀝し、専門家、の御批判、御指導を似ぎ、以つて試作への参考と致し度いと思う。

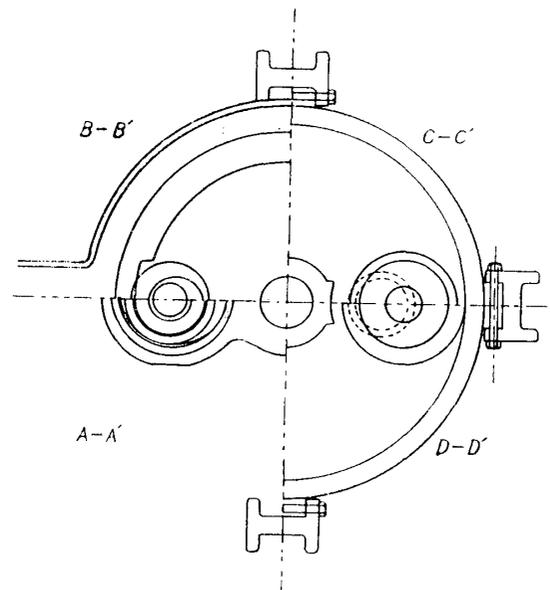
Fig. 1 Design of Centrifugal Roll Mill  
(a vertical section)



## 1 遠心式ローラー解砕機

中性亜硫酸・セメキカル法に依つて蒸煮さ

Fig. 2 4-Cross sections of  
Centrifugal Roll Mill



れたチップは、第二段の機械的処理により個々の繊維に離解されるのであるが、その目的の為に使用する適当な粉碎機が少い様である。繊維間の結合力が比較的強靱な蒸解チップを、切断作用を受ける事なしに機械的に単繊維に分離し、成る可く繊維に変形を与えない様な碎解機は少数であるが、遠心式粉碎機の原理を応用すれば、良好な解碎装置を案考し得るものと思われる。遠心式粉碎機は環状粉碎路と是を転り乍ら回転するローラーの遠心力に基く、圧縮力と摩擦力とに依つて、原料を微細化するもので、セミケミカル法の蒸解チップの碎解に利用する為に、切断作用がなく、或程度繊維の解離をなし、而も能率の高き装置を目的として、次の如き遠心式ローラー解碎機を考案設計した。

#### (1) 機構の概略

直立円筒形の丈夫なる槽を設け、その内面を転りながら回転する二個のローラーを回転する腕木に吊した構造となし、底部の取入口よりチップを混入せる水を流入せしめてローラーの回転に伴い浮遊チップを共に回転せしめ、ローラーの遠心力に依つて槽壁とローラーとの間に挟み込まれたチップを圧碎する。解碎されて繊維状となつたものは、上部出口より排出される。

#### (2) 槽

槽はローラーの遠心力に耐え而かも磨碎の振動に耐えるに充分な強度を有する鑄鉄製とする。内面は成る可く平滑とし、磨碎された紙料が固着し難い方が良く、又水が槽壁に沿つてローラーと共に回転するに抵抗少き方が良好である。

#### (3) ローラー

シャフトをローラーに固定し、槽の上部に中心軸に取付けたる回転腕木の両端に吊り下げ、而も回転する様にベアリング函を挿入する。更にローラーの重心位置がローラーの磨碎面の中心となる様に中空体となし、バランスを採り、ローラーの端部は少しく曲面となし、所謂紡錘形とする方がローラーのショック及び損傷を避け得ると考えられる。

#### (4) 駆動軸

中央の回転軸は槽を貫き槽の上部で腕木を水平に取付け、プーリーで回転を与える。回転数は槽内の回転液面が略垂直となる様に高速度で回転する。

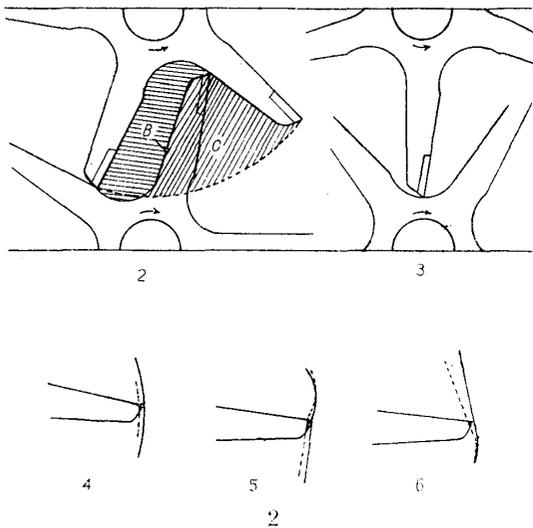
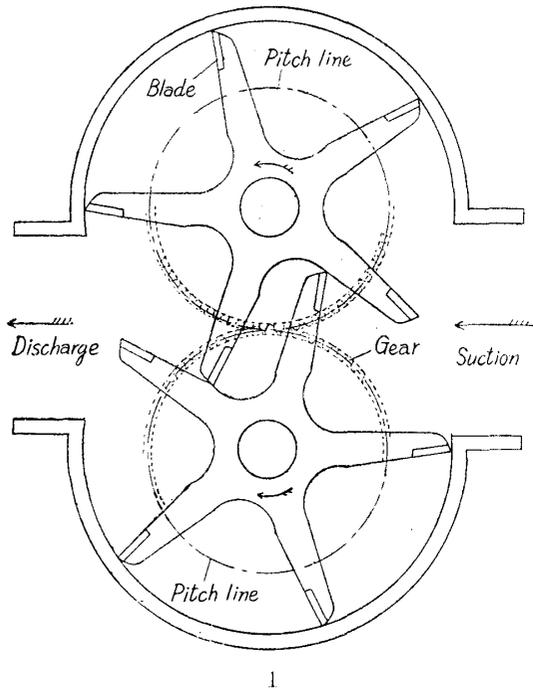
#### (5) シャワー又は撓

槽壁及びローラーの磨碎面に附着せる繊維を除去し、且つ、回転する水を適当に攪拌する作用を行わしめるために、噴射水管又は搔き取る作用なす撓を中心軸に連結し、尙回転部分上部に円板を、槽の上部に円孔を有する隔板を、紙料液が溢流する如く設け飛沫及び流出量を調整する。

## 2 パルプ移送用ポンプ

従来紙料移送用ポンプとして往復動式ポンプ及び遠心式ポンプが使用され、多くの改良型が考案されているが、廻転式ポンプの作動原理をパルプポンプとして応用設計されたものは殆ど見当らな

第三図 五翼車パルプポンプ要領図  
Fig. 3 Design of Rotary Pulp Pump.



維が附着する様な事はないと考えられる。

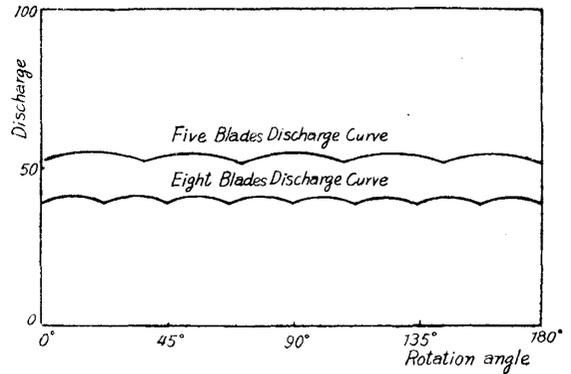
第3図に示す如く、翼車Ⅰ及びⅡが外殻外で噛合う歯車に依り反対方向に等回転する際、一回転に就き翼車と外殻内面で閉ぢ込まれた面積(A)に相当する量の10倍が吐出口側に操り出され、翼車Ⅰ及びⅡに依り閉ぢ込まれた面積(B)の10倍に相当する量が吐出口側より吸入口側に戻り、結局面積(C)に相当する量の10倍の量が吐出される。

(2) 翼 車

翼車の形状及び性能に就き述べると次の如くである。

第四図 吐 出 曲 線  
回転容積(K)を五枚羽根及び八枚羽根ポン  
プ同一に換算す。

ig. 4 Discharge Curve



い様である。

廻転式ポンプは構造が比較的簡単で而も能率が良いと考えられるので、その原理により紙料液を移送し得る様な廻転体を有するロータリー式パルプポンプを考案した。

(1) 作動原理及び構造

同形同大の翼車を円型の外殻内に対称的に噛合せ外部の同軸の歯車により連結し、一方の軸を駆動させ廻転に依り翼車と外殻との間に閉ぢ込められた紙料液が、連続的に吐出口側より排出されるもので、組合う翼車の先端が相互に相対する翼車の曲面に接し常に吐出口側より吸入口側への逆流を防ぐと共に、外殻内面及び相対する翼車凹面を微小の間隔を保ち搔き取る如き形状とする。斯くすれば紙料液を流送する場合、繊維質を挟み込む事なく、ポンプ内面に繊

- (イ) 翼版の数 (n) は二軸間の距離 (d) 及び中心軸より翼先端までの長さ (l) に依り適宜決定すれば良いが、概して翼版数は5枚～8枚が適当と考えられる。
- (ロ) 吐出率 (吐出量 (c) / 回転容積 (k) ) は  $1 : d$  に比例して大となる。
- (ハ) 翼端の形状は前面を翼版の軸 (OA) に対して鋭角に、背面は先端が磨耗しない様且つ回転容易なる様鈍角とする。
- (ニ) 戻り量 (B) は翼の厚が大なる程小となり、従つて吸水頭が高くなる。
- (ホ) 翼先端の磨耗は紙料中に混入せる固形異物に依り外殻内面との間で第3図4の如く損傷し、亦歯車の磨耗のため所謂ガタを生じ従つて相対する回転体の凹面との接触磨擦に依り第3図5、6の如く損傷する。
- (ヘ) 回転体を鉋金で造り、翼先端に第3図の如くに硬質材料の板を附着させれば、工作上適当に先端を合せる事が可能であり、又翼先端の耐久性を向上せしめる事も出来る。
- (ト) 5翼車及び8翼車の場合に於ける性能を比較すれば次の如くである。

	5翼車	8翼車
吐出率	59.2%	40.7%
吸水頭	5.8m	7.8m

### (3) 特 徴

上述の如き構造のパルプポンプは所謂多葉回転ポンプに類し、外殻外部の歯車の磨耗に依つて漸次容積効率が低下するのは免れ得ないが、従来使用されているブランチジャー式及び遠心式パルプポンプと比較して、その利点及び特徴を列記すると次の様である。

#### 一般的特徴

- (イ) 紙料液を圧送する際翼車の先端が外殻内面及び回転体凹面を搔き取る如く回転し、流体に圧力を及ぼさないから、紙料液の起泡、繊維集塊の生成の懼れが余りないと考えられる。
- (ロ) 吐出量は回転数に比例し、回転速度を變える事に依つて流量を調節し得る。
- (ハ) 吐出流は脈動する事なく、第4図の如き管流を示す。

#### ブランチジャー式ポンプとの比較

- (イ) 流動状態が一様で慣性障害が少いから、高速度で圧送する事が出来る。
- (ロ) 空気室を要せず、構造簡単で取扱い易い。

#### 遠心式ポンプとの比較

- (イ) 長繊維紙料及び高濃度紙料液を圧送しても繊維の集塊を生ずる事はないと考えられる。
- (ロ) 遠心式ポンプは能率的な運転範囲が狭いため取扱う量が制限されるが、ロータリー式パルプポンプは能率を落すことなく圧送量を調節し得る範囲が広い。

以上の如き特徴を有するのであるが反面より考えると、翼車の先端が内部を搔き取る様に回転するので、磨耗が大きく従つて砂粒、鉄片等の夾雑物の多い紙料、例えばグランドパルプ等は翼端を

損傷し易い為に使用不可能の場合が起るであろう。

(4) 使用方法

(イ) 密閉式フローボックス用ポンプとしての使用

本ポンプは上述の如く殆ど脈動流を与える事なく、均整な管流をなし、揚水量を揚程の如何に拘らず正確に調整出来るものと考えられるので、所謂密閉式フローボックスと連結し紙料液を圧送せしめ得るであろう。斯くすれば噴出孔よりワイヤー上に流出する紙料流の調節範囲を広くし、且つワイヤー速度と正確に一致せしめる事が可能ではないかと考えられる。

(ロ) 化学パルプ移送用ポンプとしての使用

本ポンプは長繊維紙料を相当高濃度で流送しても、遠心式ポンプと異なり水を水を分離して繊維塊を生じたり、又ポンプ内部に集積、堵塞する事がないと思われるので、移送用ポンプとしても使用出来るものとする。

(ハ) 白水移送用ポンプとしての使用

遠心式ポンプ(との比較の項で述べた如く、同一のポンプ)で流送量に依り所要馬力数の電動機を取付け、回転を調節して使用出来るので広範囲の交換性がある。