

# 新型コニカルリファイナーの導入による 調成工程での省電力

2024年 4月 16日

バルメット株式会社  
サービス事業部 製紙技術部

岡 耕平

# 新型コニカルリファイナの導入による調成工程での省電力 目次

1. はじめに
2. 叩解機構
3. 新型コニカルリファイナの利点
4. 導入実績
5. おわりに

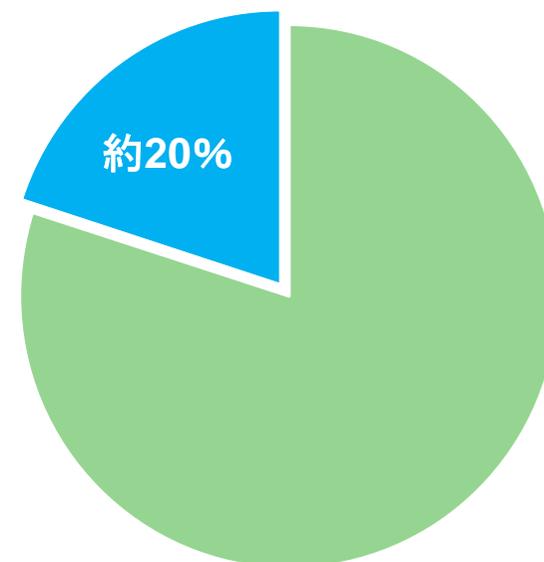
# 新型コニカルリファイナの導入による調成工程での省電力 はじめに

- 叩解工程（リファイナ）での消費電力
  - － 抄紙機での総消費電力の約20%
  - － 省エネのメリットが大きい

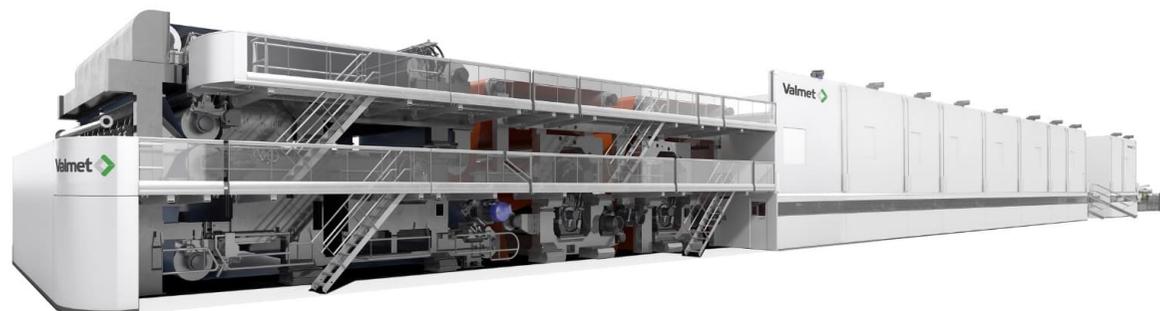
叩解機（DDR）



抄紙機での消費電力



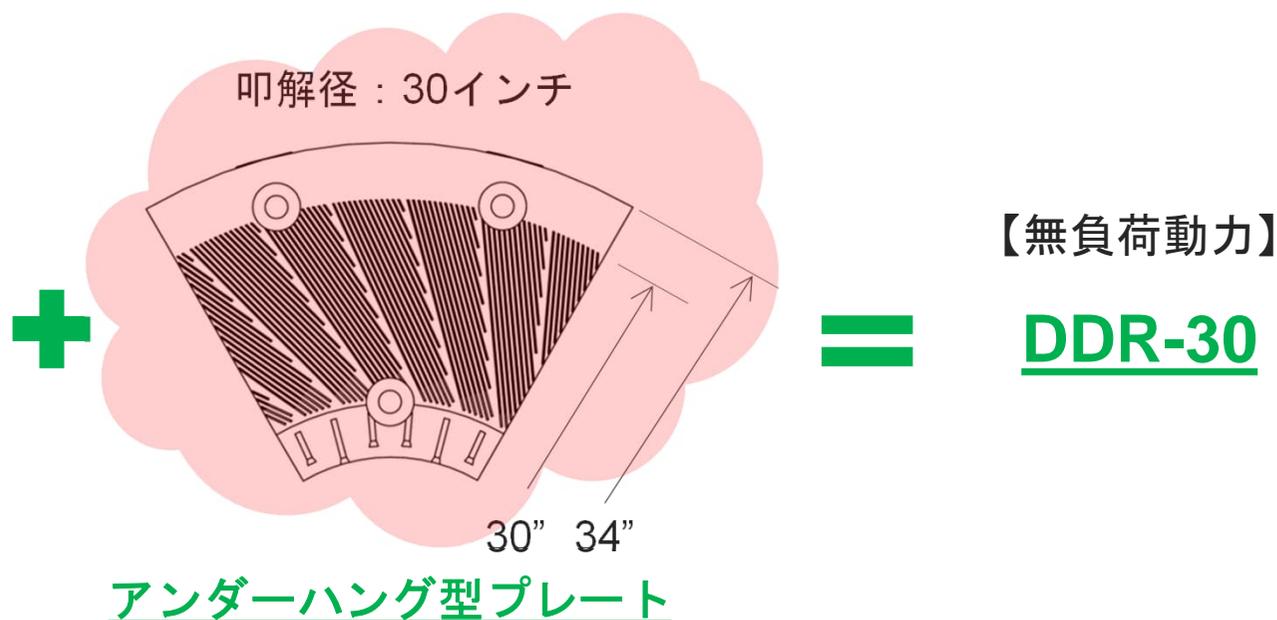
■ 叩解工程



# 新型コニカルリファイナの導入による調成工程での省電力はじめに

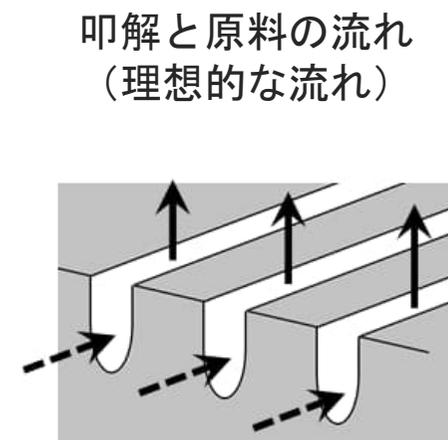
- ダブルディスクリファイナ（DDR）の省エネ
  - 省エネ型のプレートの利用
  - 叩解径の小さいプレートの利用
    - 外径：34インチ
    - 叩解径：30インチ

叩解機（DDR-34）



# 新型コニカルリファイナの導入による調成工程での省電力 はじめに

- コニカルリファイナ
  - － オプティファイナRF
  - － 無負荷動力：DDRより少ない



# 新型コニカルリファイナの導入による調成工程での省電力はじめに

- オプティファイナPro（正式名Valmet Conical Refiner – Pro）
  - オプティファイナRFの改良機
  - 初号機：2010年
  - 納入実績：200台以上



# 新型コニカルリファイナの導入による調成工程での省電力

## Valmet Conical Refiner – Pro

省エネ

メンテナンスの  
削減

強度特性の向上

コンパクトで  
設置が簡単

佐々木賞受賞  
2021年  
紙パルプ技術協  
会より

ATIP ゴールド  
イノベーション  
アワード受賞  
2012年

より静かな運転  
- ノイズが少ない



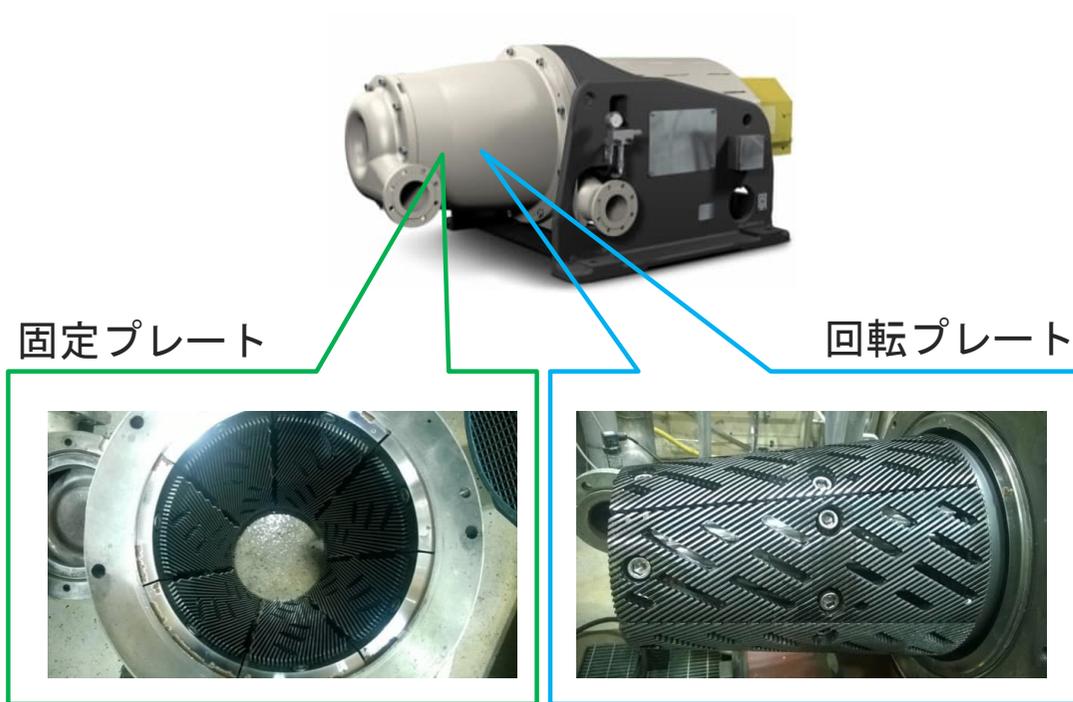
# 新型コニカルリファイナの導入による調成工程での省電力 目次

1. はじめに

2. 叩解機構

# 新型コニカルリファイナの導入による調成工程での省電力 叩解機構

- オプティファイナPro



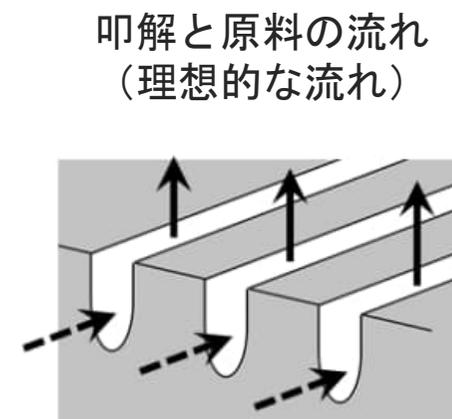
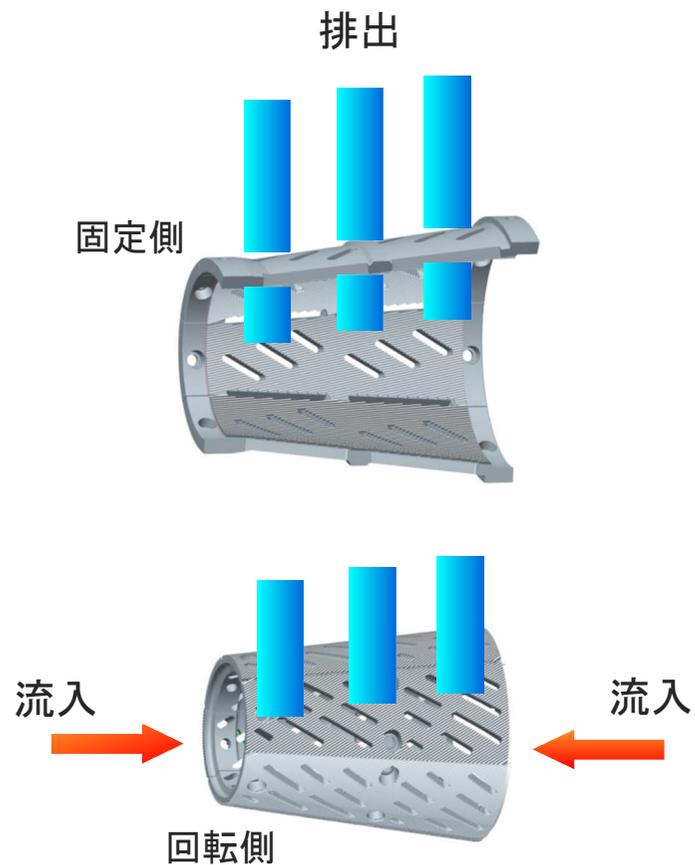
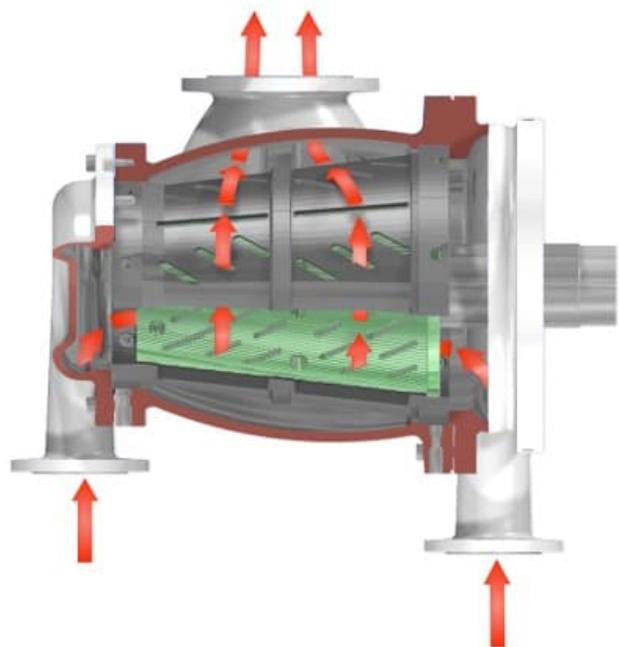
### 【特長】

スリット状の開口部

- ・ 回転側のスリット：原料の流入
- ・ 固定側のスリット：原料の排出

# 新型コニカルリファイナの導入による調成工程での省電力 叩解機構

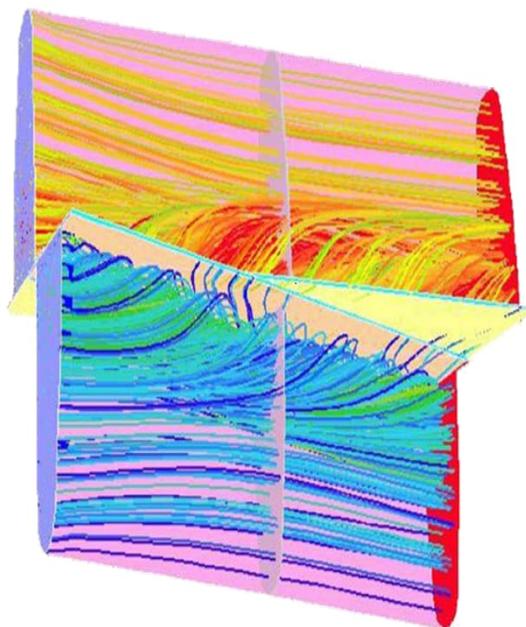
- オプティファイナPro



## リファイニング機構の比較（流体解析の結果）

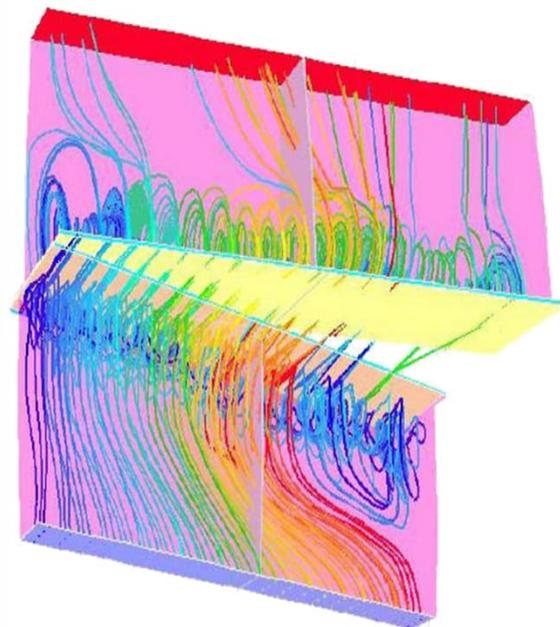
### 従来のリファイナ（DDR）

従来のリファイナは多くの繊維がローターとステーターの溝に流れ、バーギャップを通過しない（ショートパスが多い）



### 新世代のリファイナ（Pro Refiner）

多くの繊維が構造上、リファイニングゾーンを通過する機構のため、多くの繊維がバーギャップにてリファイニングされる（ショートパスが圧倒的に少ない）



# 新型コニカルリファイナの導入による調成工程での省電力 目次

1. はじめに

2. 叩解機構

3. 新型コニカルリファイナの利点

-設置台数の削減

-リファイナプレートの交換の容易さ

-プレート間隙調整の正確性

# 新型コニカルリファイナの導入による調成工程での省電力 利点

- 設置台数の削減

- 処理量が多い：設置台数を減らせる



		Pro 1	Pro 2	Pro 3	Pro 4
最大処理量	トン/日	120	240	350	600
原料濃度	%	3 ~ 5			
最大流量	L / min	2,100	4,200	6,000	9,500
最大取付モータ容量	kW	500	1,000	1,500	2,500
回転数	rpm	1,500	1,000	750	600
無負荷動力	kW	50	85	100	200

← 処理量が多い  
←

# 新型コニカルリファイナの導入による調成工程での省電力利点

- リファイナプレート交換の容易さ

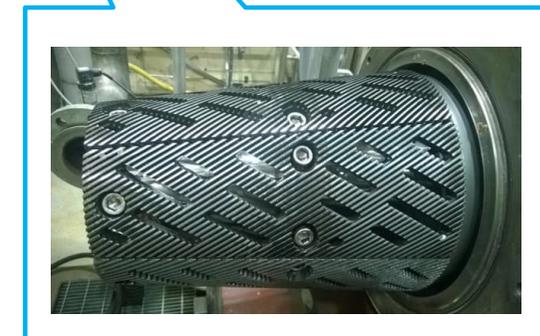
1. ケーシングの取り外し
2. 固定プレートの交換
3. 回転プレートの交換
4. ケーシングの取り付け



固定プレート

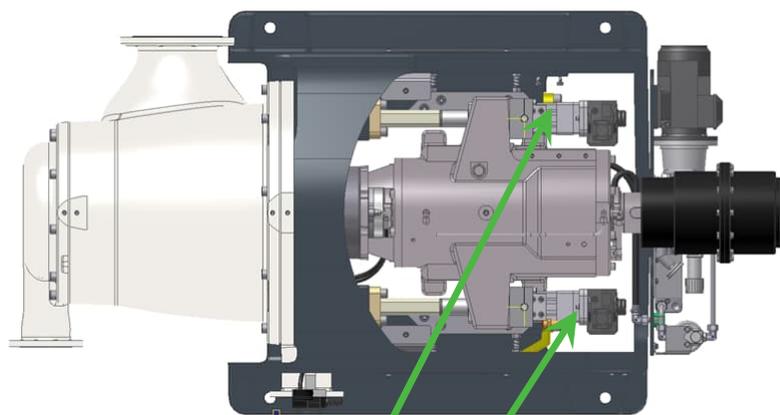


回転プレート

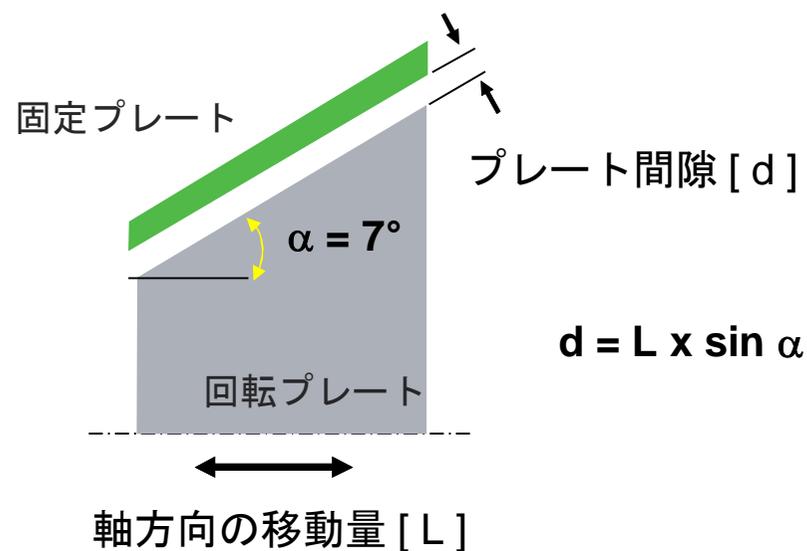


# 新型コニカルリファイナの導入による調成工程での省電力利点

- プレート間隙調整の正確性



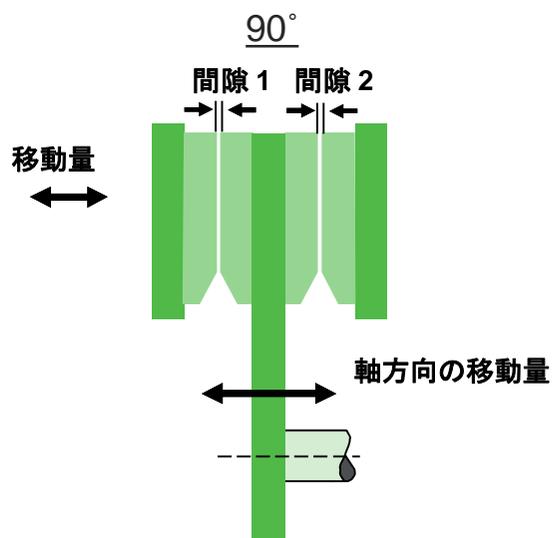
サーボモーター (2台)



- ・ 軸方向の移動量 : 0.1 mm
- ・ プレート間隙の変化量 : 0.012 mm

# ギャップ制御に対するリファイナジオメトリの影響比較

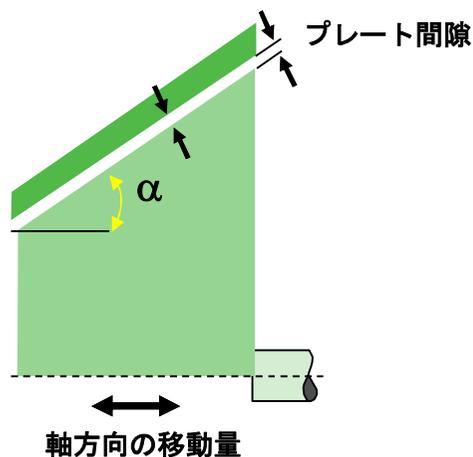
DDR (従来型)



$\Delta$  プレート間隙 = 1.0 x 軸方向の移動量

Conflo refiner  
オプティファイナRF

コニカル角度20°



$\Delta$  プレート間隙 = 1/3 x 軸方向の移動量

Pro refiner

コニカル角度7°



$\Delta$  プレート間隙 = 1/10 x 軸方向の移動量



# 新型コニカルリファイナの導入による調成工程での省電力 目次

1. はじめに
2. 叩解機構
3. 新型コニカルリファイナの利点
4. 導入実績
  - 国内納入例
  - 海外納入例

# 新型コニカルリファイナの導入による調成工程での省電力 導入実績

## 【概要】

- 稼働開始：2019年6月
- 導入機：オプティファイナPro（型式：Pro-2）
- 導入台数：1台
- 叩解原料：LBKP



# 新型コニカルリファイナの導入による調成工程での省電力 導入実績

- 叩解機の台数
  - 導入前：DDR-26 x 2台、DDR-34 x 1台
  - 導入後：Pro-2 x 1台（抄き物に応じてDDR-26 x 1台を併用）
  - 利点：メンテナンス費用の削減
    - 停機：DDR-26 x 1台、DDR-34 x 1台
- 省電力
  - 電力原単位：約30%の低下
    - Pro-2とDDR-34の比較
- パルプ・紙品質
  - 同一フリーネス値で比較し、改造前とほぼ同等
  - 層間強度の向上

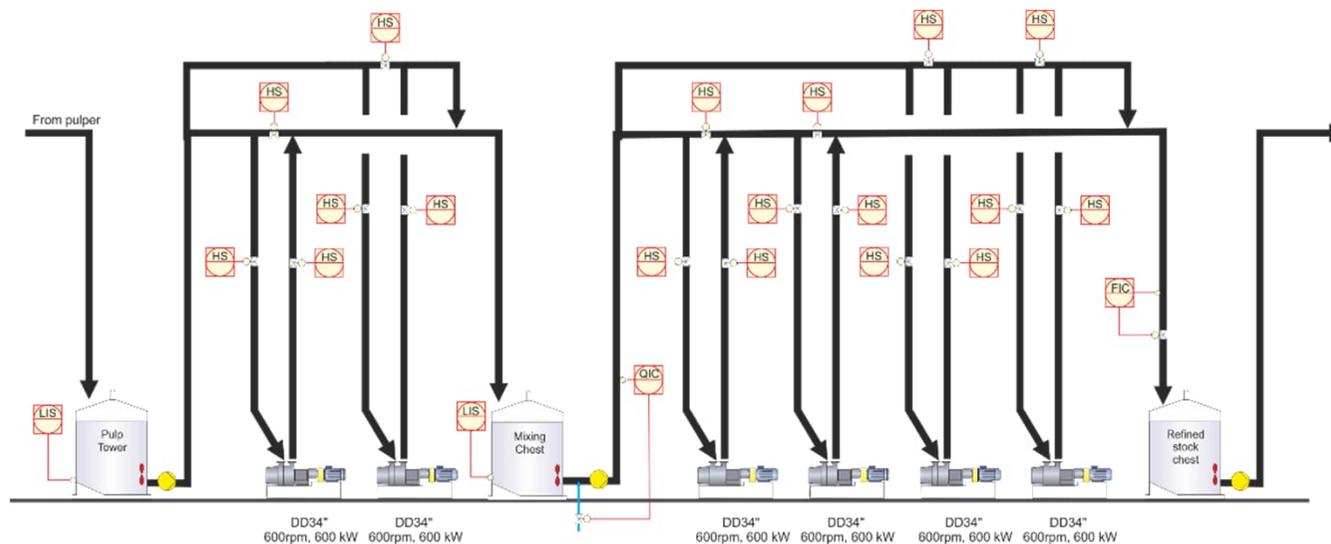


# 海外改造事例 改造前

## 改造前（オリジナルレイアウト）

### 改造前の機器構成

- 1次 34インチDDR×2台
- 2次 34インチDDR×4台

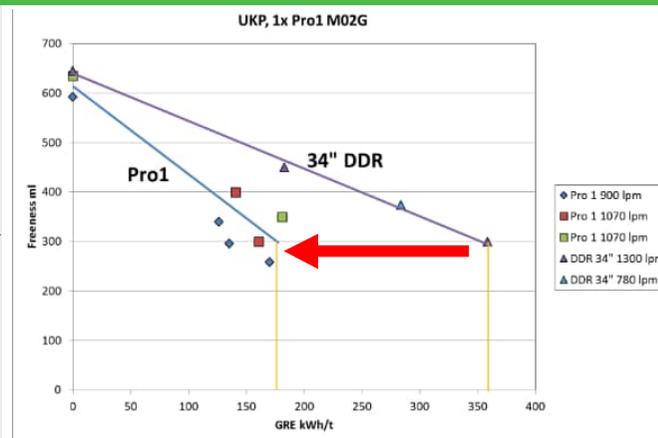


# 海外改造事例 改造 1

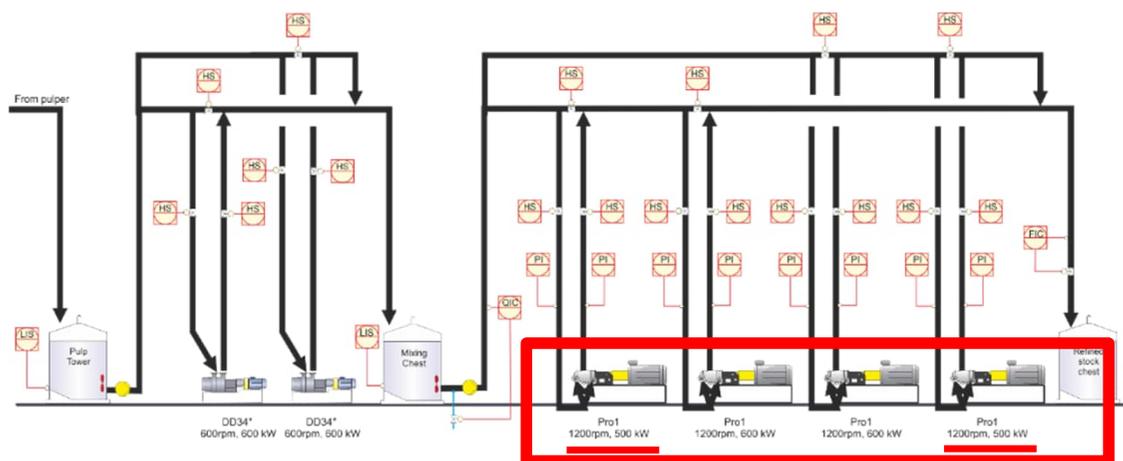
## 改造1 トップ層の叩解

- 2013年に34インチDDR  
→ Valmet Conical Refiner - Pro1×4台  
へ置き換え

フリーネス



電力原単位

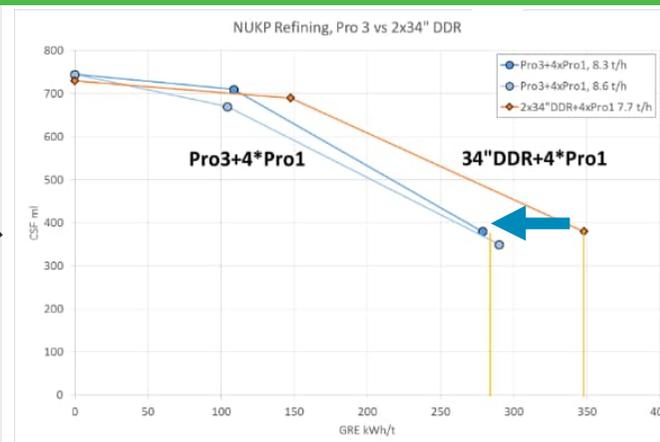


# 海外改造事例 改造2

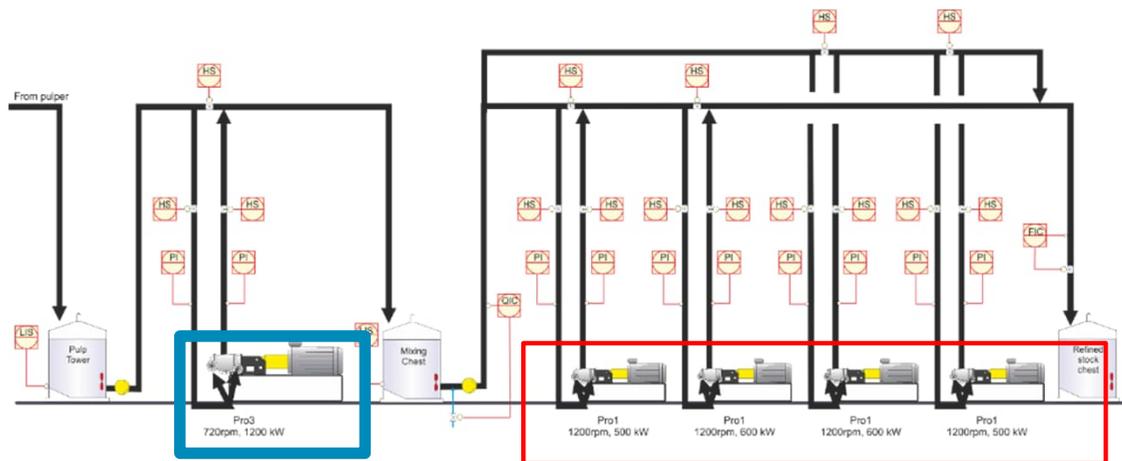
## 改造2 トップ層の叩解

- 2014年に34インチDDR 2台も  
→Valmet Conical Refiner – Pro3×1台  
へ置き換え

フリーネス

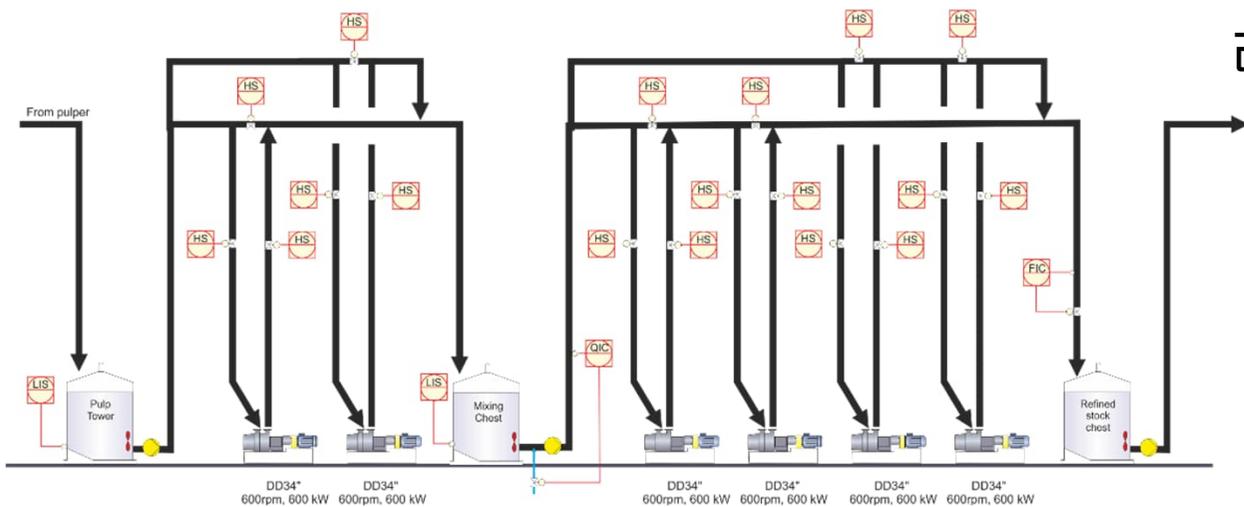


電力原単位

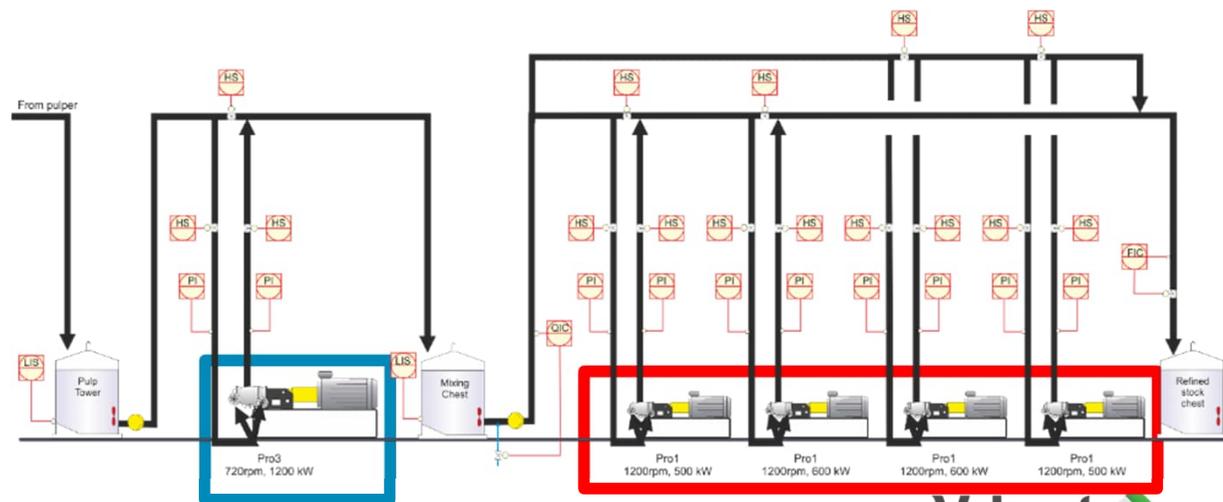


# 海外改造事例 改造前後

改造前 2012年レイアウト



改造後 2014年レイアウト



# 新型コニカルリファイナの導入による調成工程での省電力 目次

1. はじめに
2. 叩解機構
3. 新型コニカルリファイナの利点
4. 導入実績
5. おわりに

# 新型コニカルリファイナの導入による調成工程での省電力 おわりに

- 背景

- 叩解工程での消費電力
- DDRでの省電力の案

- 新型コニカルリファイナ

- オプティファイナPro
- 斬新な叩解機構
- 省電力の効果
- 紙・パルプ品質の向上
- 導入実績

固定プレート



回転プレート



- 設備導入、改造後の省エネのシュミレーションや  
トライアル試験も可能

