



バルメットの  
気候変動プログラム

# 蒸解・ファイバーラインの節水 省エネ

2024年 4月 16日

バルメット株式会社

営業部 パルプ&エネルギー設備担当

西原 禎朗

# 講演項目

1 省エネを目的とした蒸解プロセスの改造

2 未晒洗浄強化による省エネルギー





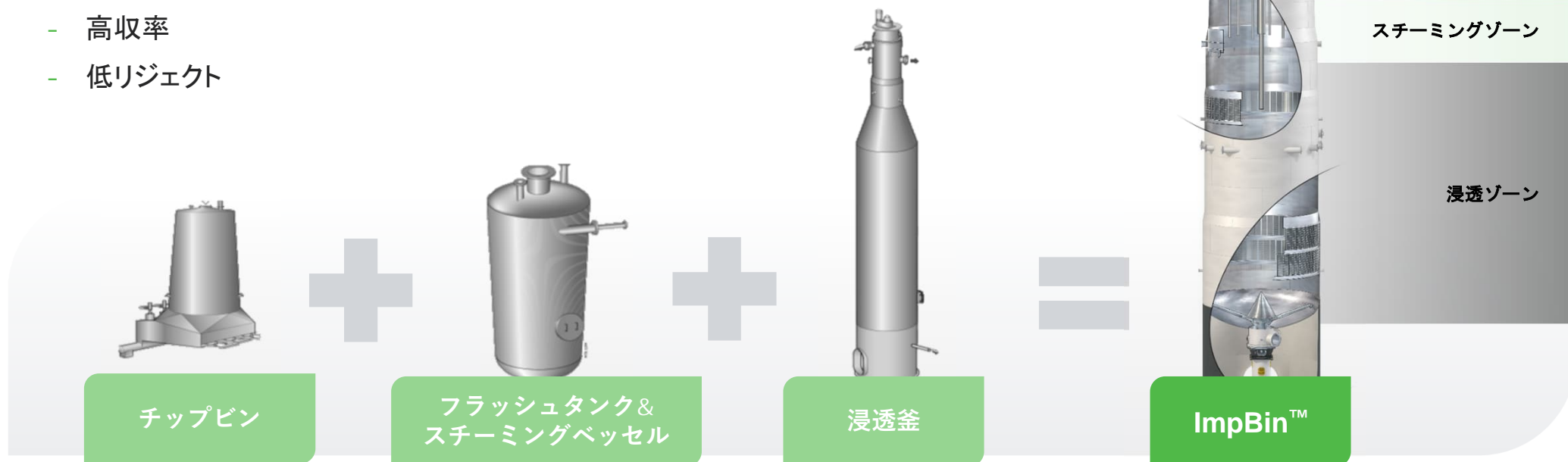
# 省エネを目的とした蒸解プロセスの改造

# 蒸解プロセス改造

## ① Valmet ImpBin™

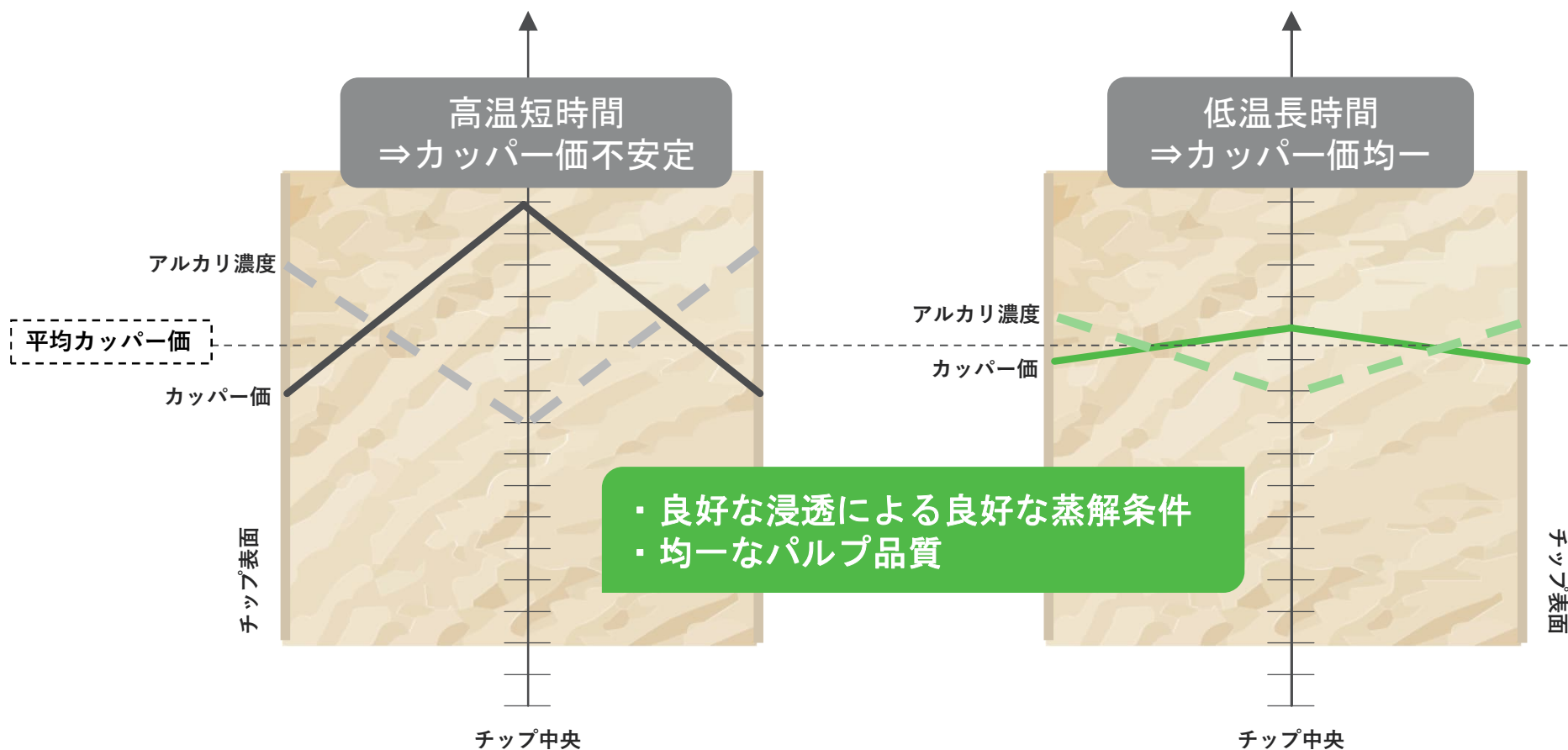
- チップビン、フラッシング、浸透の機能を統合したImpBin™

- 浸透と蒸解のためのチップ前処理(チップバッファーと予熱)
- 黒液再循環による低温・長時間の浸透
- 低かさ比重材にも適応
- 高収率
- 低リジェクト



# 蒸解プロセス改造

## ① Valmet ImpBin™

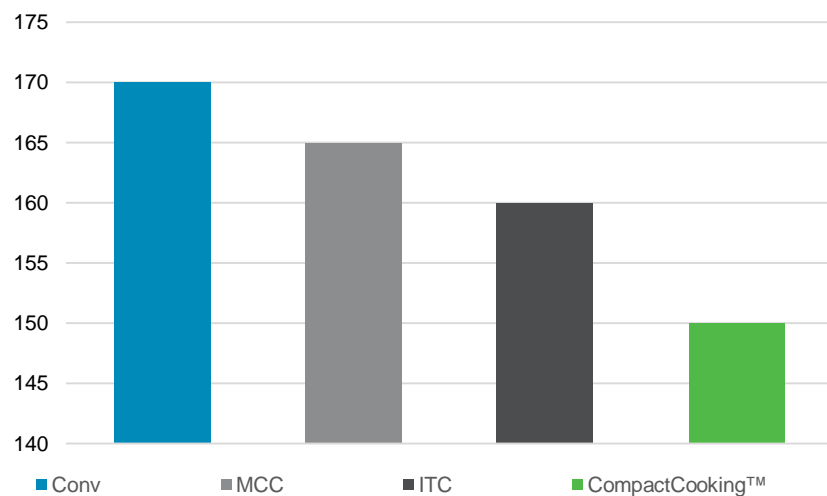


# 蒸解プロセス改造

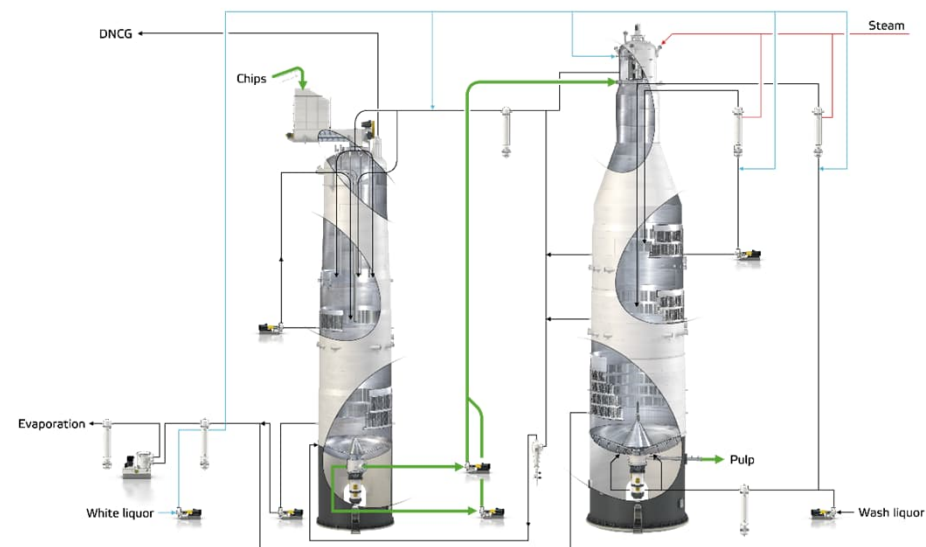
## ① Valmet ImpBin™

- ImpBinの省蒸気効果について

- 蒸解温度の低下及び熱回収により、従来と比較して蒸気消費量が低下
- およそ300 – 500 kg/ADTでの操業



蒸解温度の低下

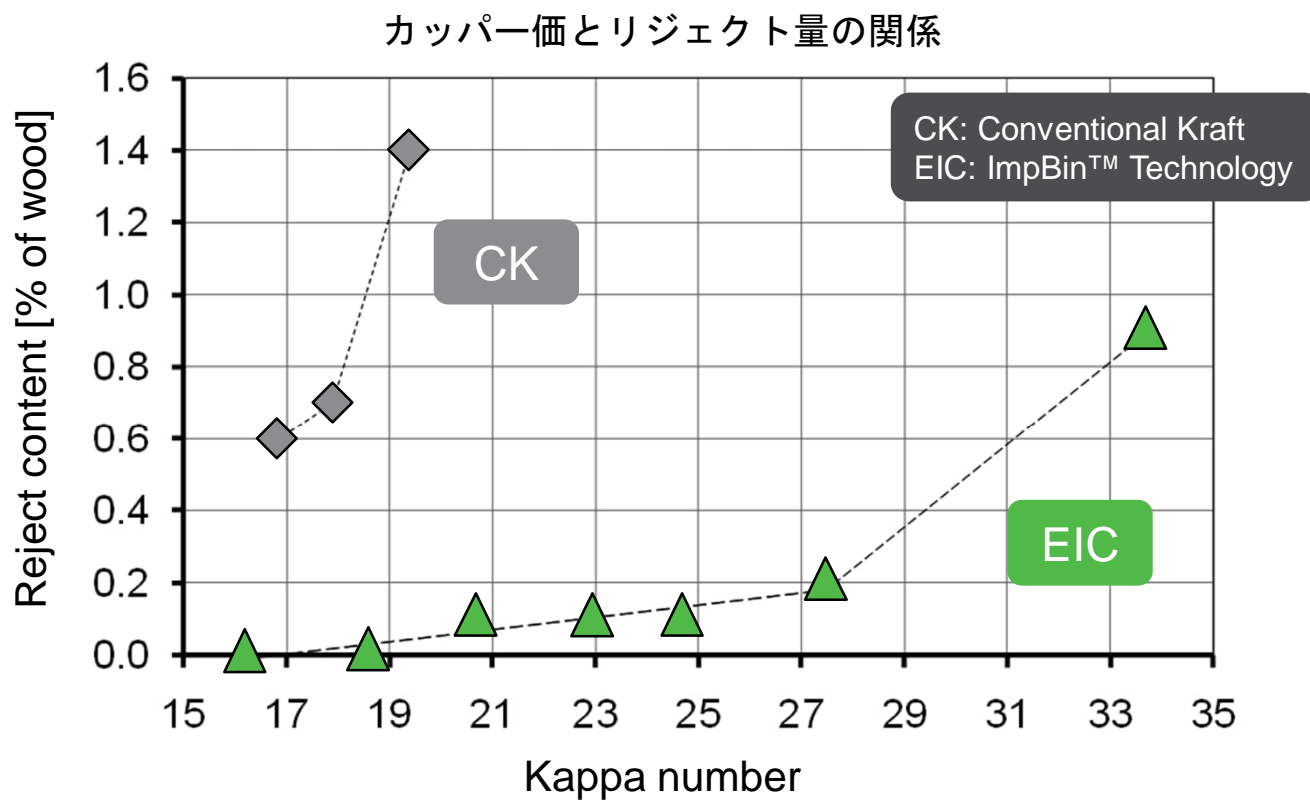


最大限の熱回収

# 蒸解プロセス改造

## ① Valmet ImpBin™

- 高カップー価への対応



# 蒸解プロセス改造

## ② シングルベッセル向けプロセスOptiCook™ Technology

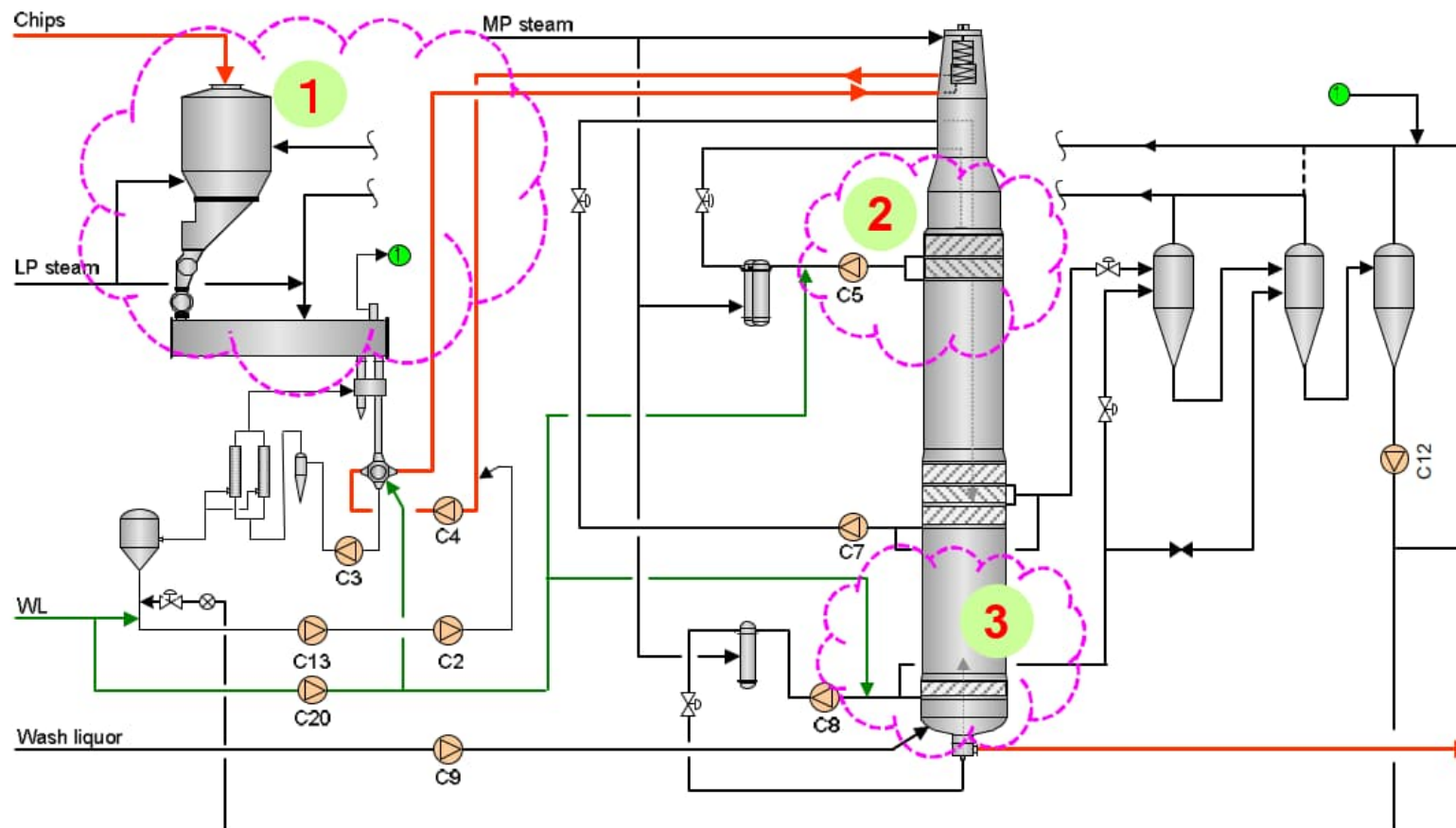
- コンセプト - シングルベッセル釜へのImpBin™蒸解技術の適用の置き換え
  - 高い液比
  - 低い蒸解温度
  - 低い浸透温度
  - 長い浸透時間
  - アルカリプロファイルの平準化
  - 高い水硫化物イオン濃度(HS<sup>-</sup>)
  - 可能な限り蒸解終盤で抽出
  - 蒸解液の一部を浸透前に抽出（場合による）



# 蒸解プロセス改造

## ② シングルベッセル向けプロセスOptiCook™ Technology

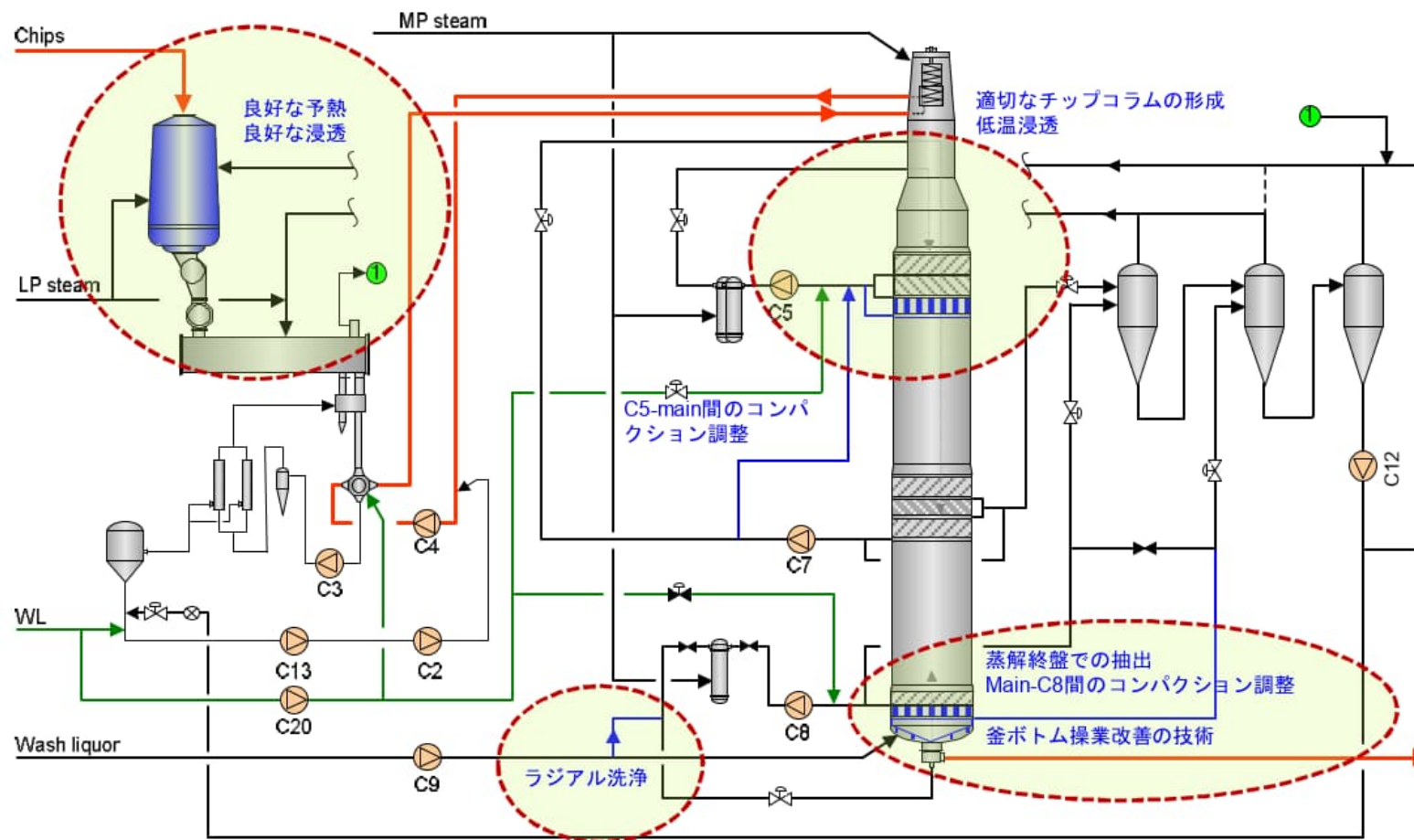
- 改造例



# 蒸解プロセス改造

## ② シングルベッセル向けプロセスOptiCook™ Technology

- 改造例

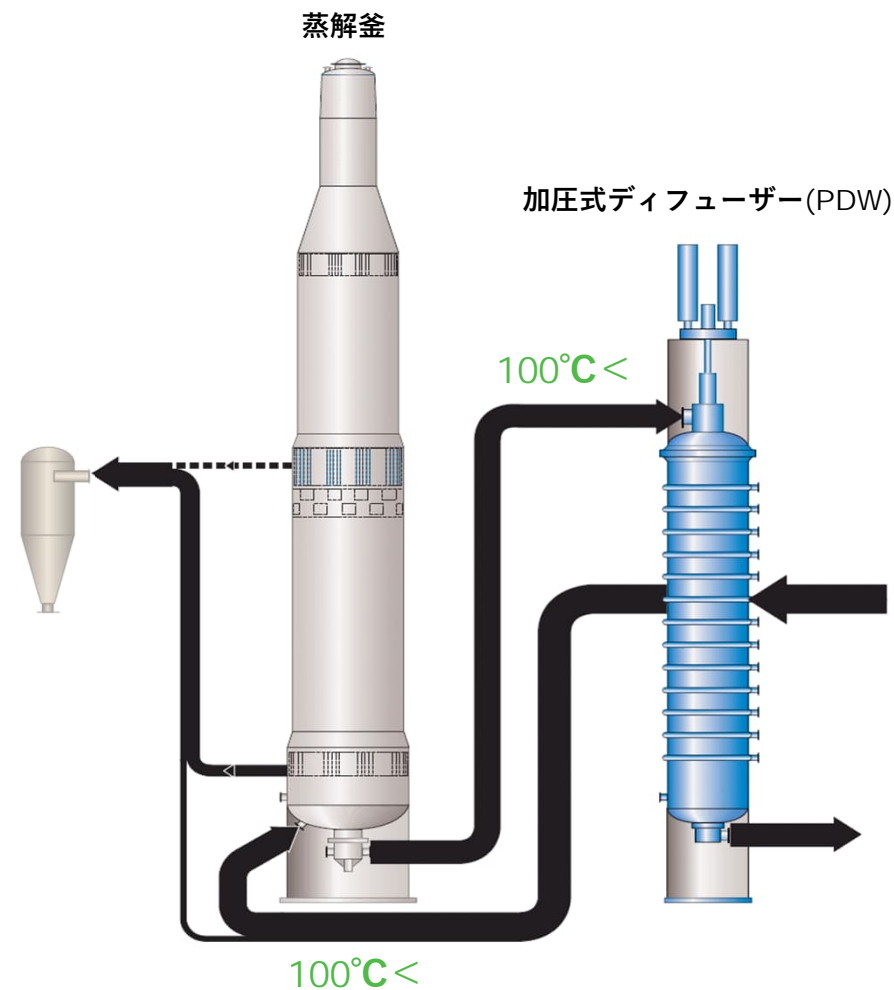


# 蒸解プロセス改造

## ③ DiConn™ システム (PDW)

- プロセスの更なる効率化

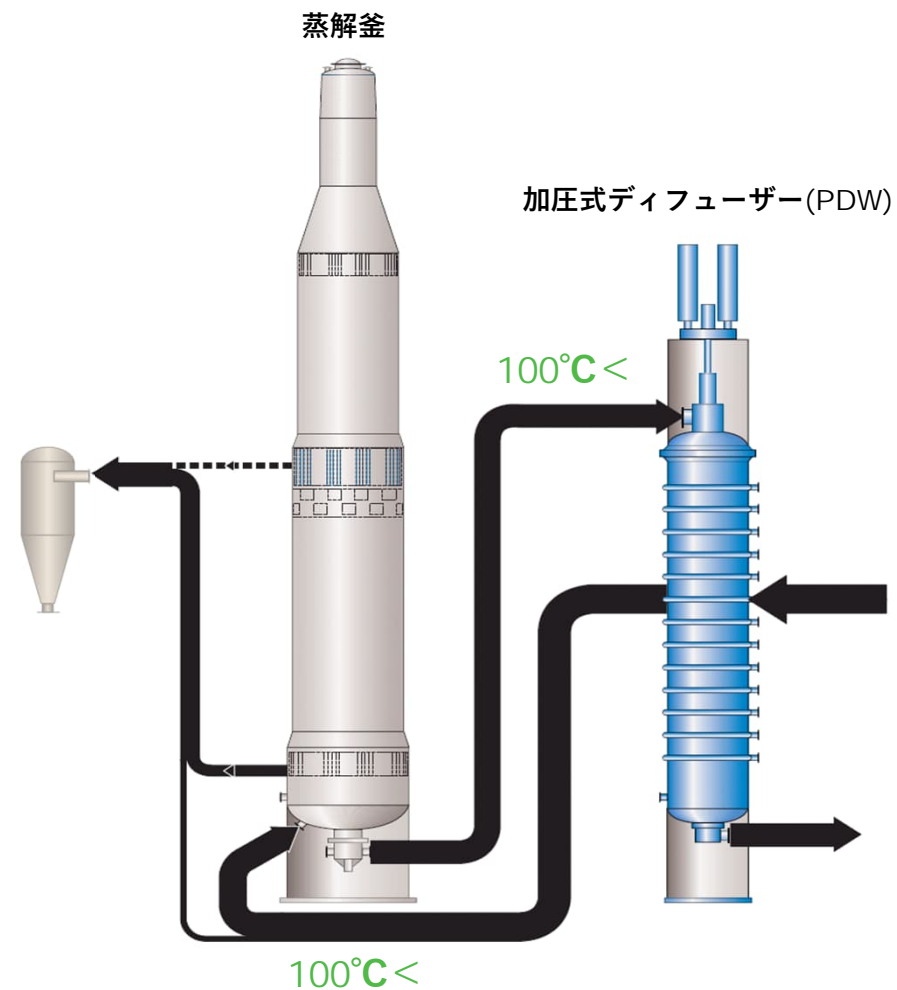
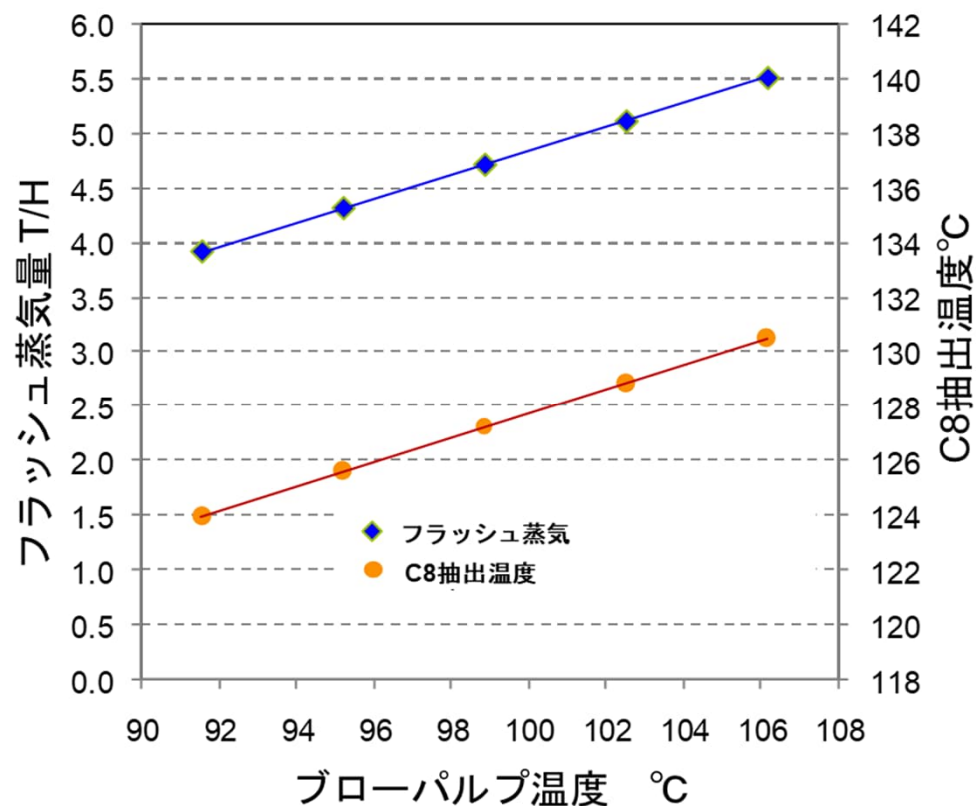
- 同伴液の約90%以上を置換 (DR≥90%)
- ろ液タンク設置不要によるシンプルなシステム
- 釜ブロー及び洗浄水温度を100°C以上で運転可能
  - 洗浄効率向上
  - パルプ繊維表面でのリグニンの再吸着を低減



# 蒸解プロセス改造

## ③ DiConn™ システム (PDW)

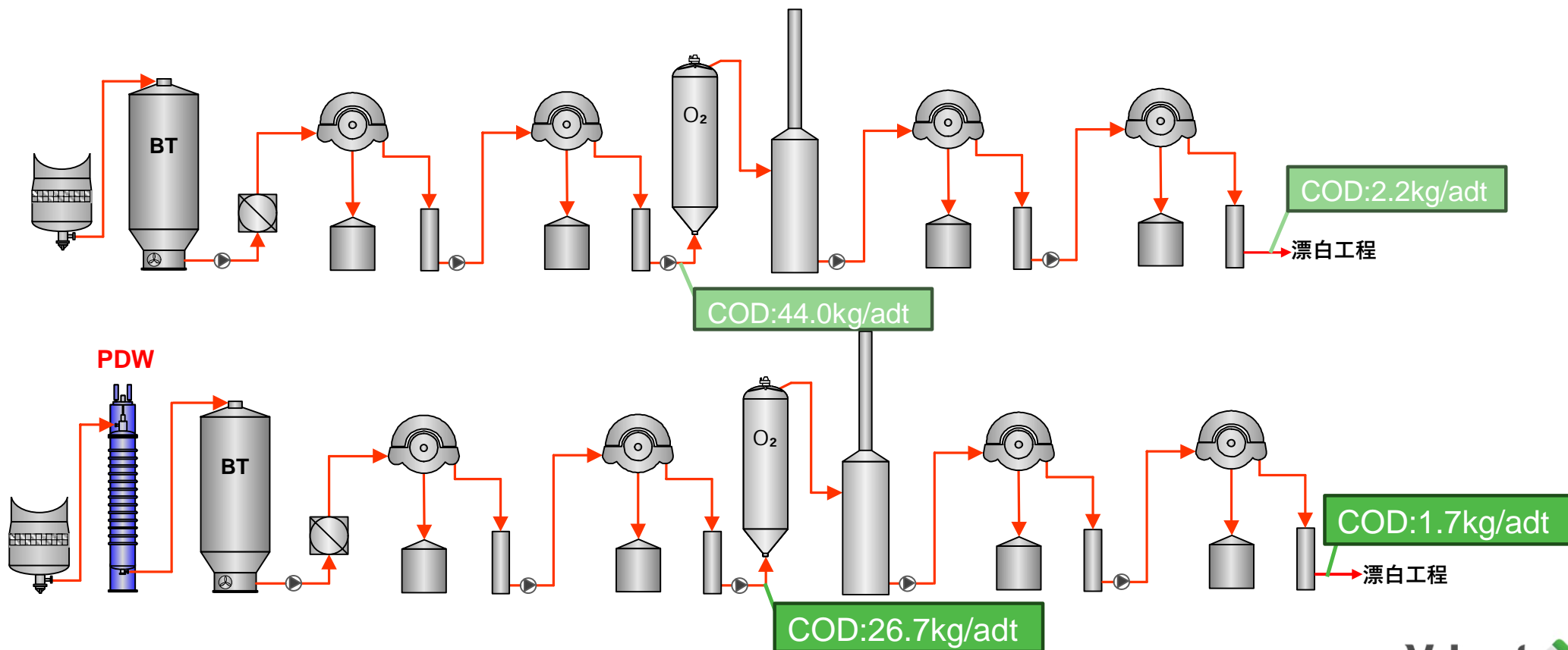
- 蒸気原単位の削減 – フラッシュ蒸気量の増加



# 蒸解プロセス改造

## ③ DiConn™ システム (PDW)

- 導入による漂白段へのCOD持込削減の例 (DF = 2.5)





# 未晒洗浄強化による省エネルギー

# 未晒洗浄強化

## バルメットのプレス洗浄機

- 洗浄機としての特徴
  - 高い出口パルプ濃度(28～32%)
  - 少量の洗浄水消費で高い洗浄効率
  - 広範囲の入口パルプ濃度に対応可能(3 - 10%)
  - 操業安定性



Twinroll Press Evolution G5 (TRPE)

# 未晒洗浄強化

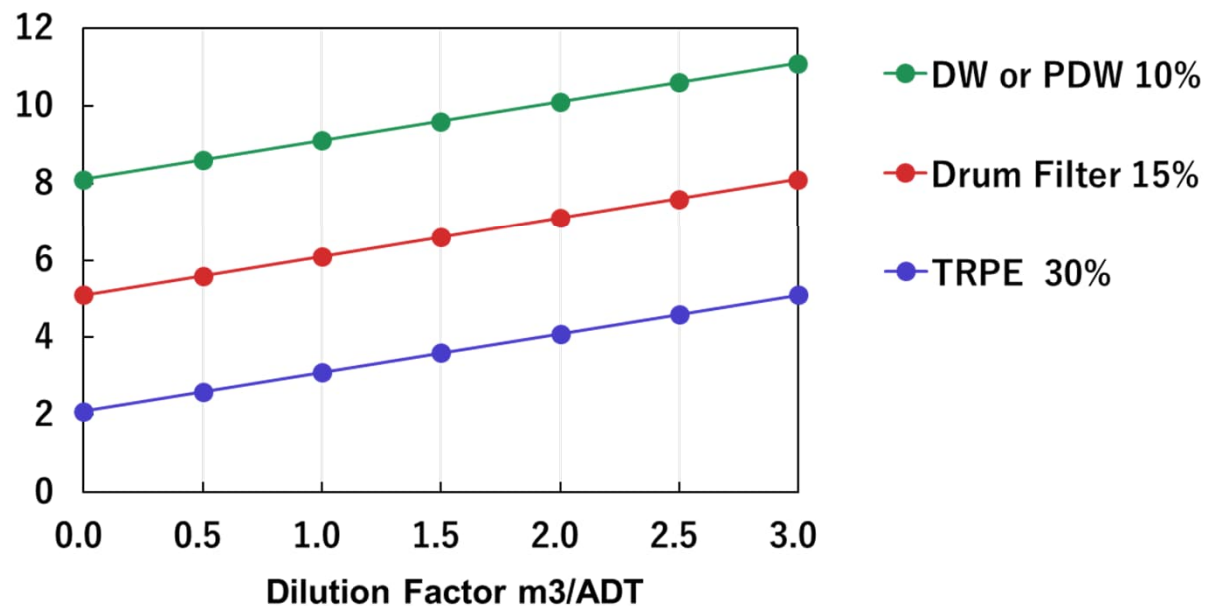
## バルメットのプレス洗浄機

- 高い出口濃度による洗浄水量の削減

Dilution Factor (DF)

= 洗浄水量[m3/ADT] - 出口液量[m3/ADT]

Wash Liquor m3/ADT

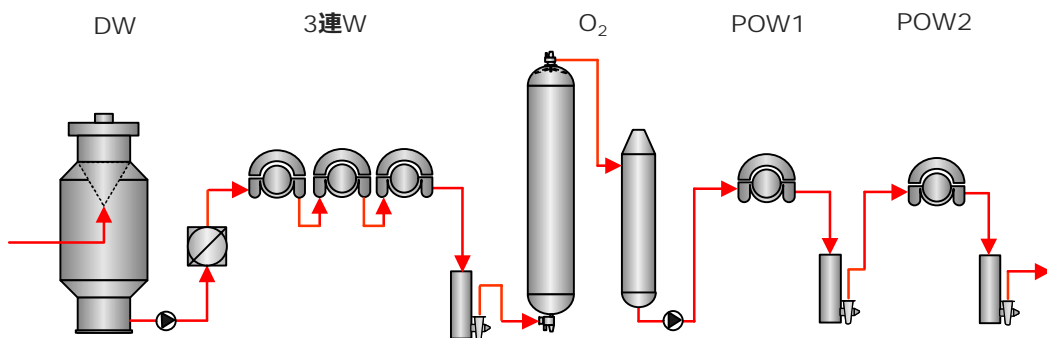




# 未晒洗浄強化

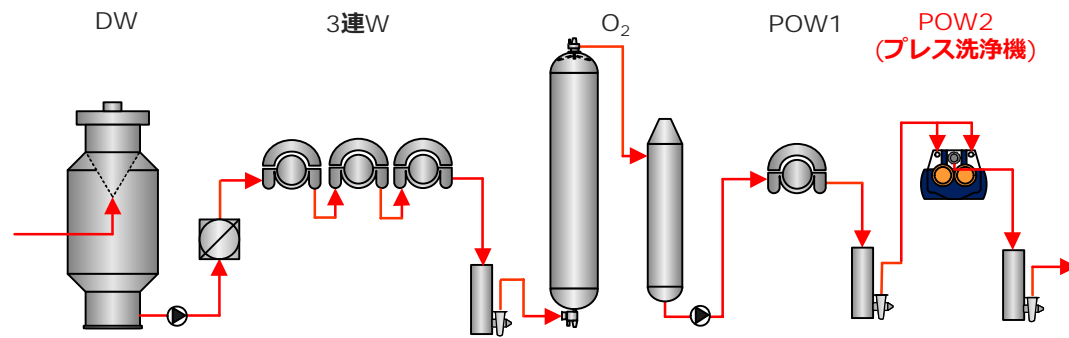
## バルメットのプレス洗浄機

- 洗浄プロセス改造例(国内向けシミュレーション)



### 改造前

- DF = 2.5
- 洗浄水量 = 113 ton/h
- 漂白プロセス行COD = 7.3 kg/ADT
- Eva.行BL = 174 ton/h
- エバでの概算消費蒸気量 = 27.3 ton/h



### 改造後

- DF = 1.5
- 洗浄水量 = 56 ton/h
- 漂白プロセス行COD = 7.3 kg/ADT
- Eva.行BL = 159 ton/h
- エバでの概算消費蒸気量 = 24.9 ton/h



バルメットの  
気候変動プログラム

## 溶解パルプ

2024年 4月 16日

バルメット株式会社

営業部 パルプ&エネルギー設備担当

西原 禎朗

# 講演項目

- 1 溶解パルプ概要
- 2 Valmet Super Batch (バッチプロセス)
- 3 PreHyd ベッセル (連続式プロセス)

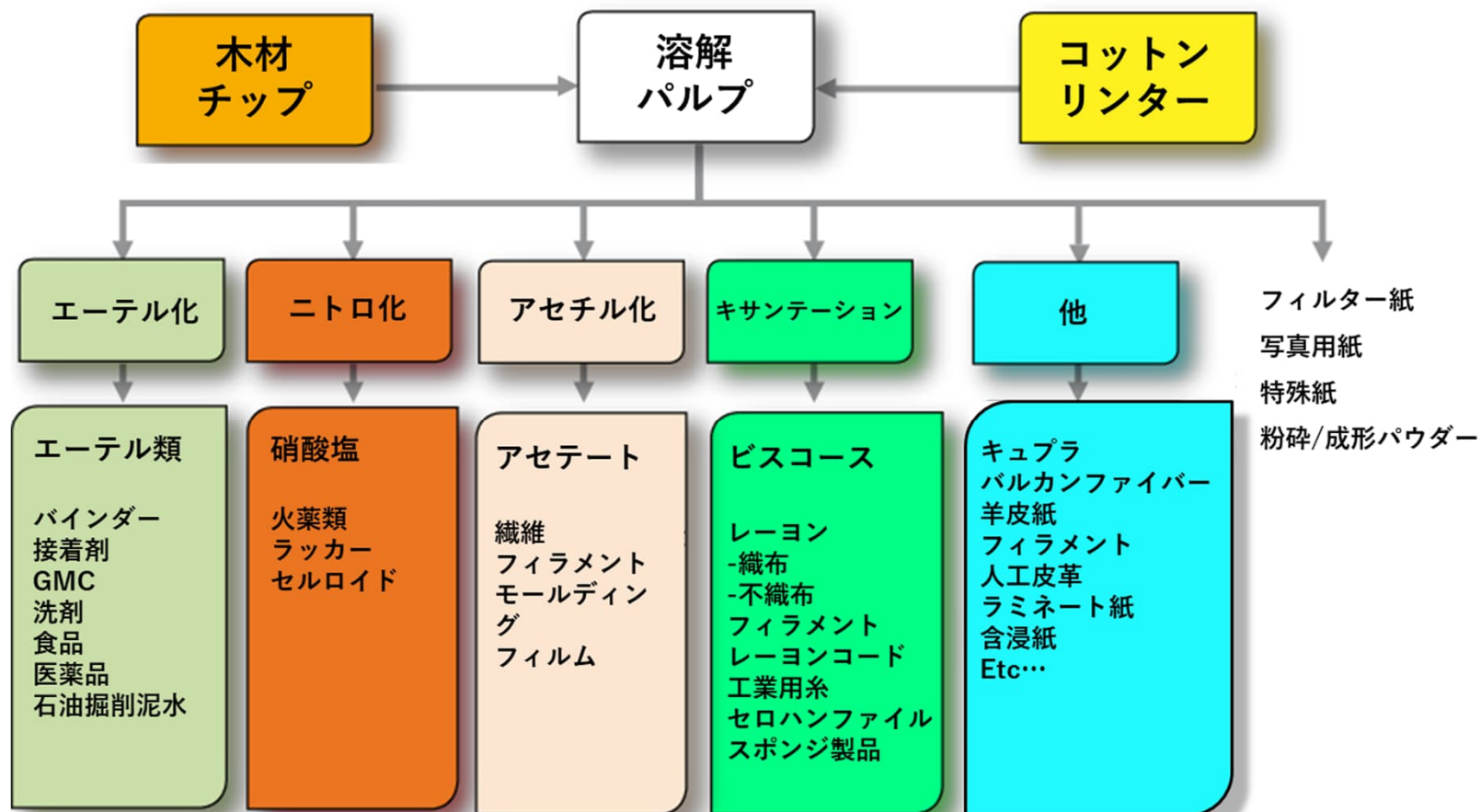




# 溶解パルプの概要

# 溶解パルプ概要

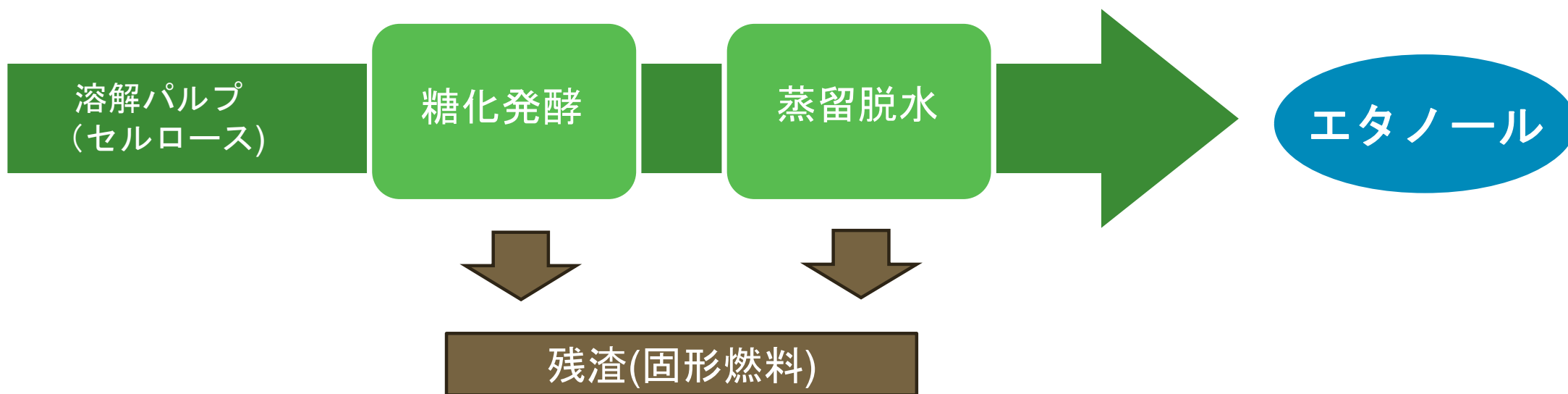
溶解パルプの高い利用性



# 溶解パルプ概要

セルロース系バイオエタノールの原料としての活用

- 現状のパルプ製造設備を活用可能



# 溶解パルプ概要

## バルメットの溶解パルプの特徴

- 化学メーカーでの使用を想定
  - 高いパルプ品質
- 製品の均一性
- 高いセルロース含有率
  - 適切な粘度コントロール (DP)
  - ファイバーライン全体にわたる粘度調整 (蒸解、酸素脱リグニン、漂白)
- その他の特徴
  - 低ヘミセルロース
  - 低不純物
  - 低金属イオン
  - 高白色度
  - 低白色度戻り



ビスコース繊維

# 溶解パルプ概要

## 高品質な溶解パルプを得るためのプロセスの特徴

- 蒸解プロセス

- 通常のクラフトクッキングでは、ヘミセルロースを十分に除去できない
- 加水分解の前処理を追加することで、ヘミセルロースの量を除去・調整する
- 酸性条件下で加水分解を行い、糖類間の結合を分解する
- 蒸解の主要な目的は脱リグニンとなる

- 前加水分解ステージ

- 加水分解は液相または蒸気相で実施される
- 液相の場合、酸性化のために酸を必要とし、再利用不可能な加水分解物が多量に生成される
- 蒸気相は木材から酸を抽出し、加水分解物の再利用が可能
  - ⇒ 経済的に導入可能なのは、蒸気相での加水分解



# 溶解パルプ概要

## クラフトパルププロセスとの比較（概算）

- 原木消費量の増加
- 化学薬品回収システムの大型化

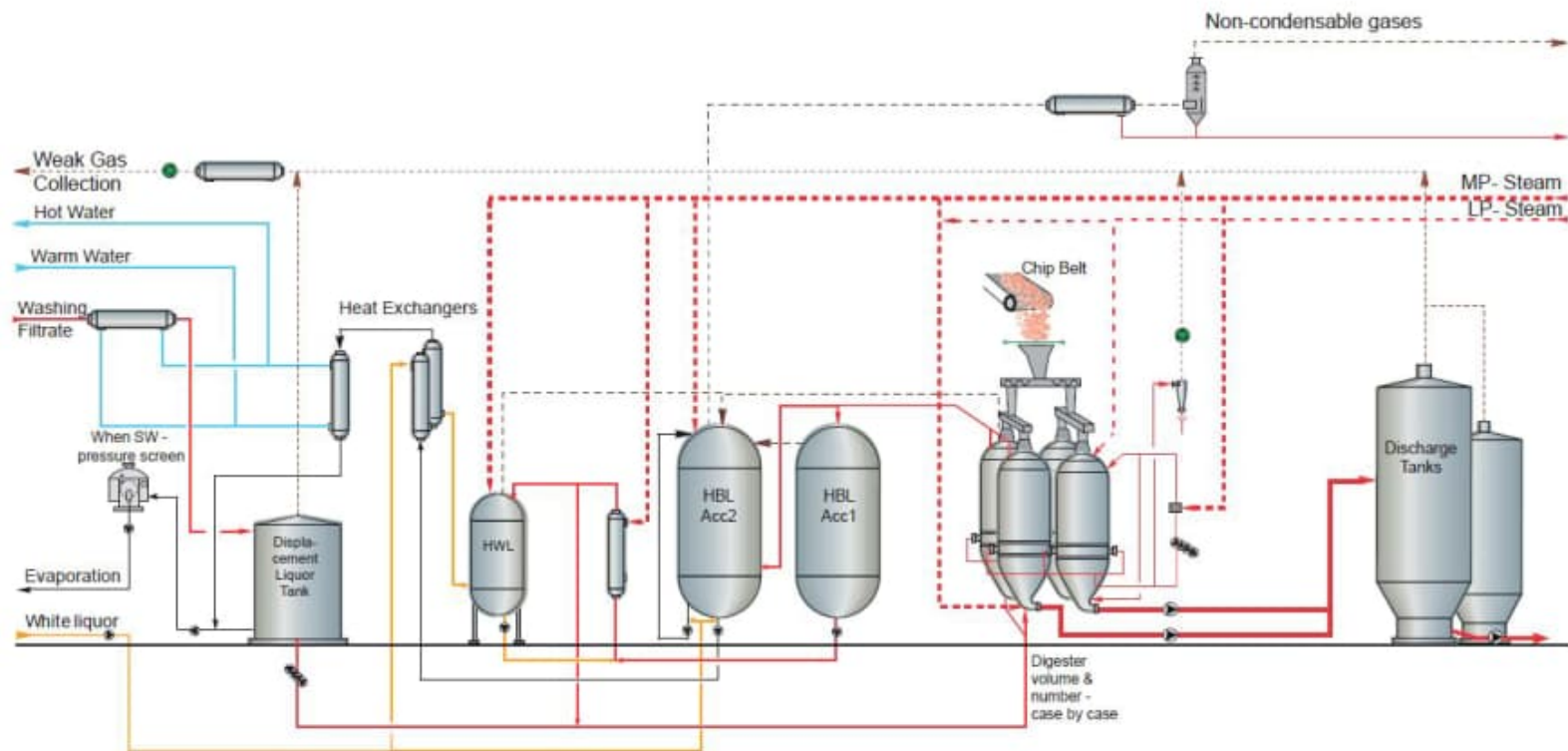
Item	Units	Nクラフトパルプ	N溶解パルプ	Lクラフトパルプ	L溶解パルプ
原木消費量	m <sup>3</sup> sub/adt	5.0	6.1	3.6	4.5
黒液固形分濃度	% DS	18	20	17	20
エバ蒸発量	t evap/adt	7.1	9.3	6.7	9.1
排水処理設備DS負荷	t DS/adt	1.8	2.5	1.6	2.3
白液添加量	m <sup>3</sup> /adt	3.7	5.4	3.4	5.2



# Valmet Super Batch (バッチプロセス)

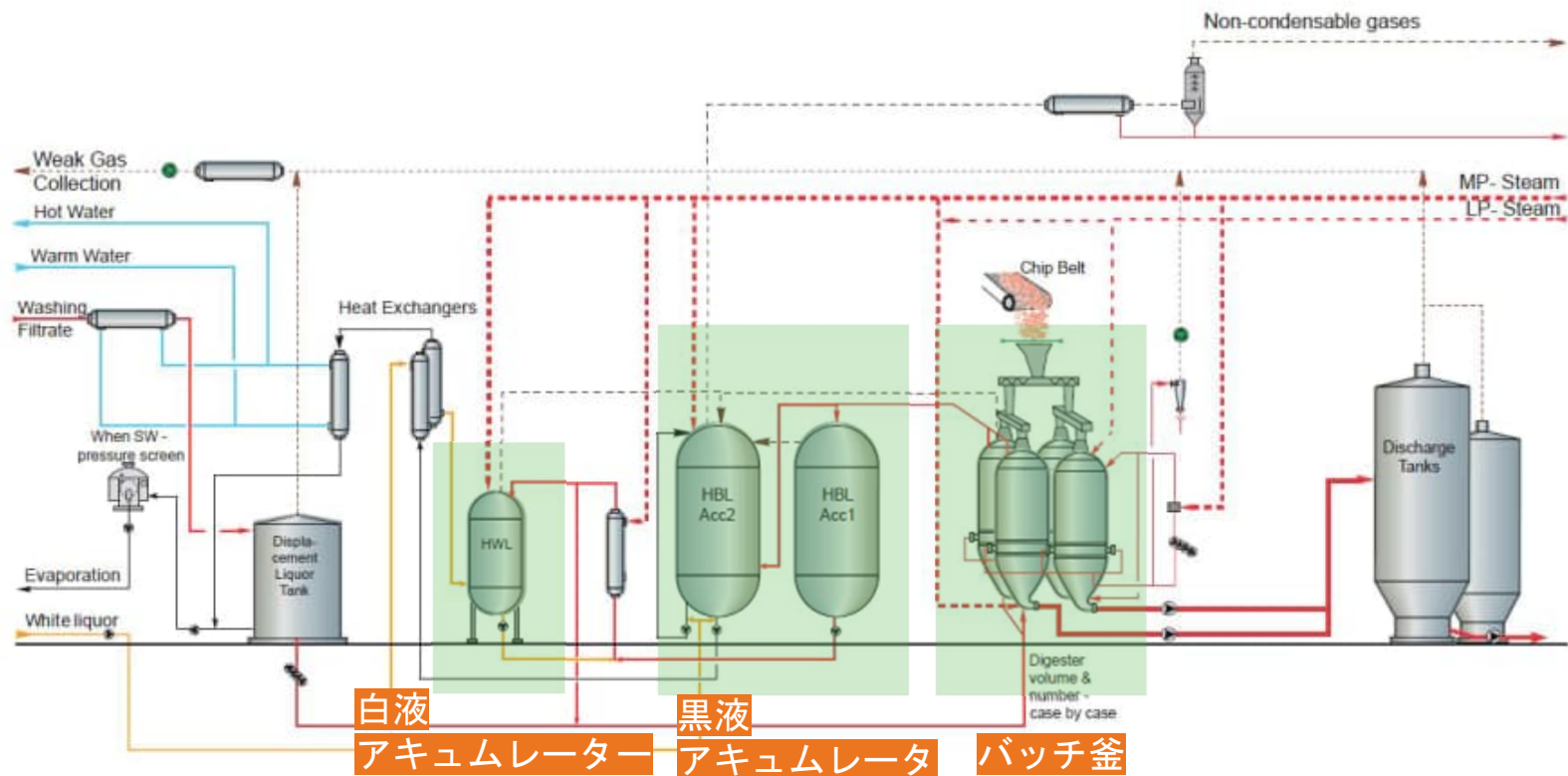
# Valmet Super Batch

## 概略フロー

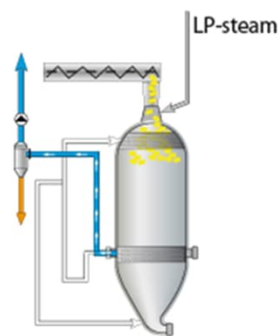


# Valmet Super Batch

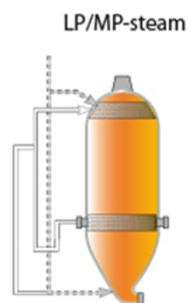
## 概略フロー



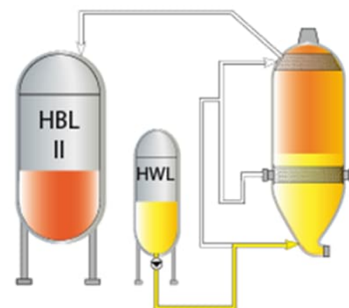
# Valmet Super Batch プロセス構成



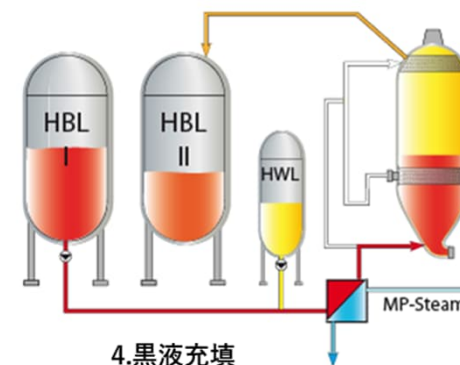
1.チップ充填



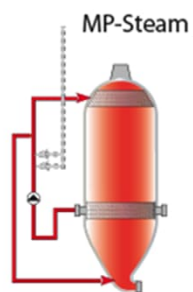
2.蒸気加水分解



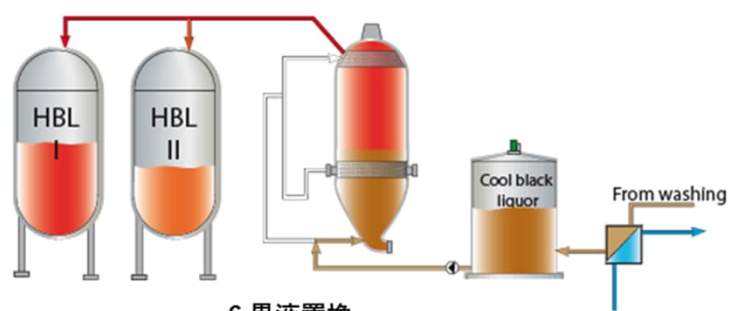
3.白液による中和



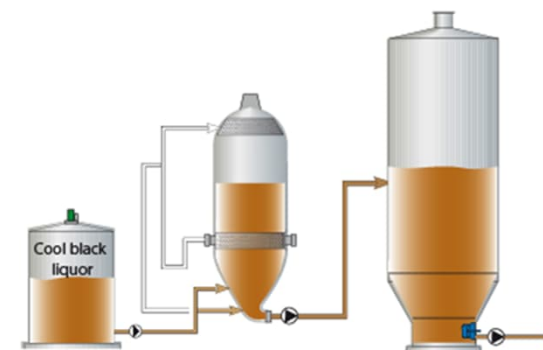
4.黒液充填



5.加温+蒸解

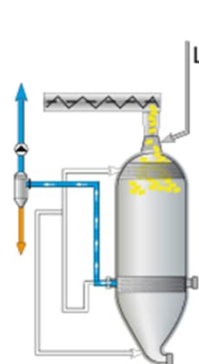


6.黒液置換

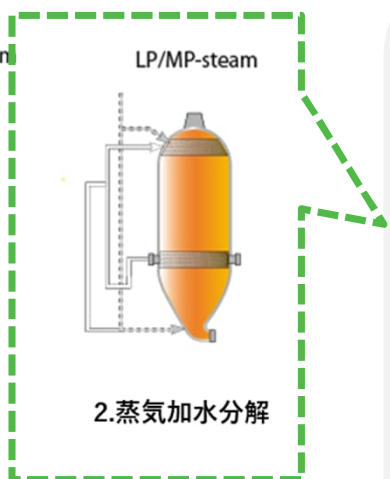


7.釜ブロー

# Valmet Super Batch プロセス構成

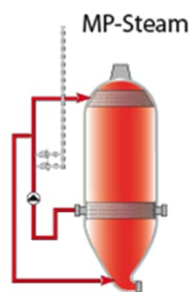


1.チップ充填

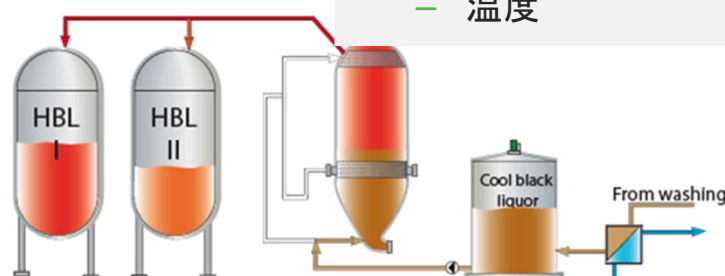


2.蒸気加水分解

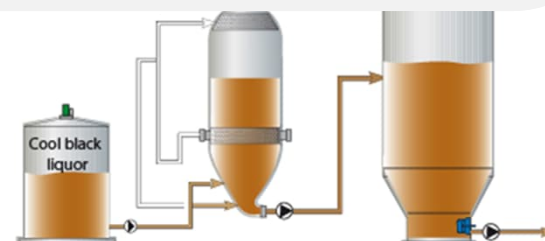
- 低圧/中圧蒸気による直接加温
- 160-180 °C
- 薬品及び水は不使用
- 自発的な加水分解
  - 木質中の酸が酸性条件を作り出す
- プロセスに影響する要素
  - 樹種
  - 樹齢
  - 水分量
  - 温度



5.加温+蒸解



6.黒液置換



7.釜ブロー

# Valmet Super Batch

## 運転の例

Item	Parameter
低圧蒸気	400-500 kg/adt
中圧蒸気	550-750 kg/adt
前加水分解温度	160-170 °C
前加水分解時間	20-60 min
トータル蒸解時間	300-350 min
蒸解収率	35-39 % on wood
パルプ粘度	600-1200 ml/g

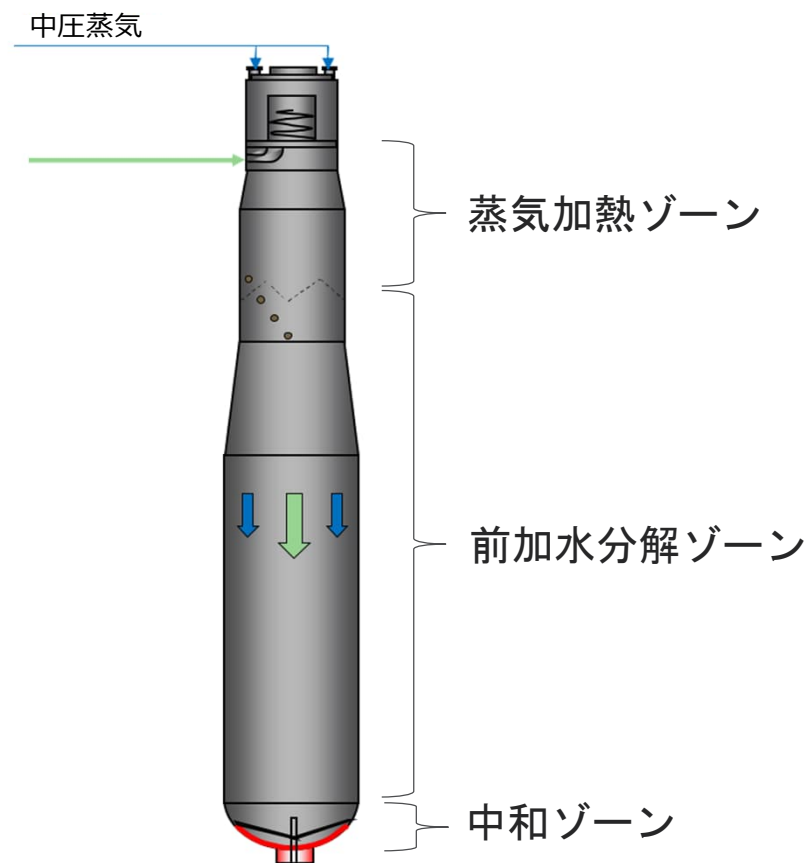


# PreHyd ベッセル（連続式プロセス）



# PreHyd ベッセル コンセプト

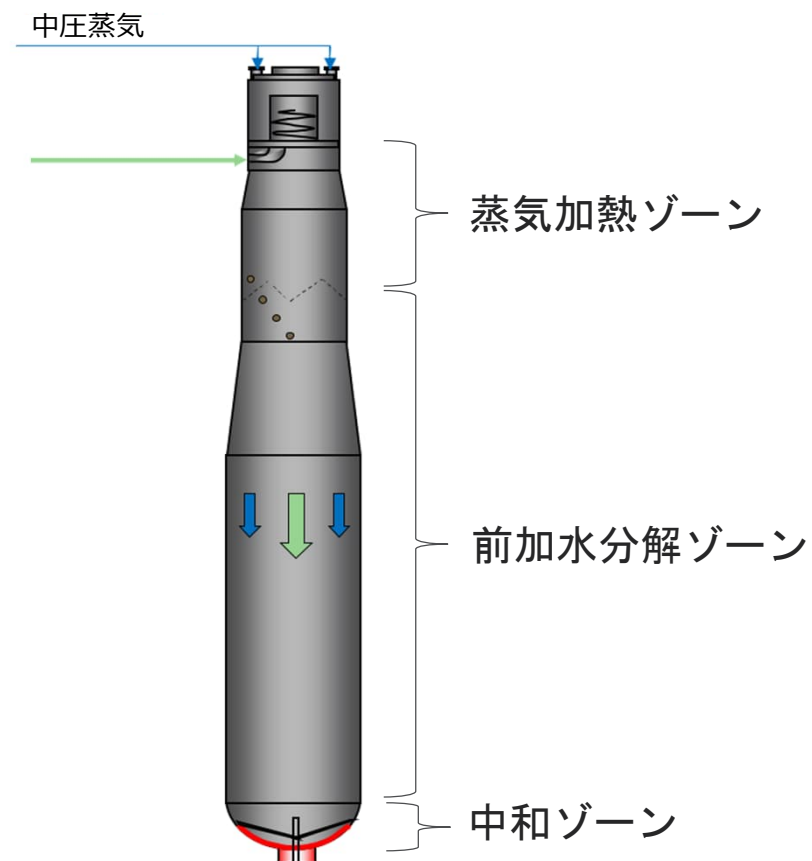
- 高いシステム稼働率
- 独立した前加水分解ゾーン
- パルプ品質の向上
- メンテナンス負荷の低減
- ヘミセルロースのスケーリングやスクリーン閉塞防止
- シンプルなプロセス制御



# PreHyd ベッセル

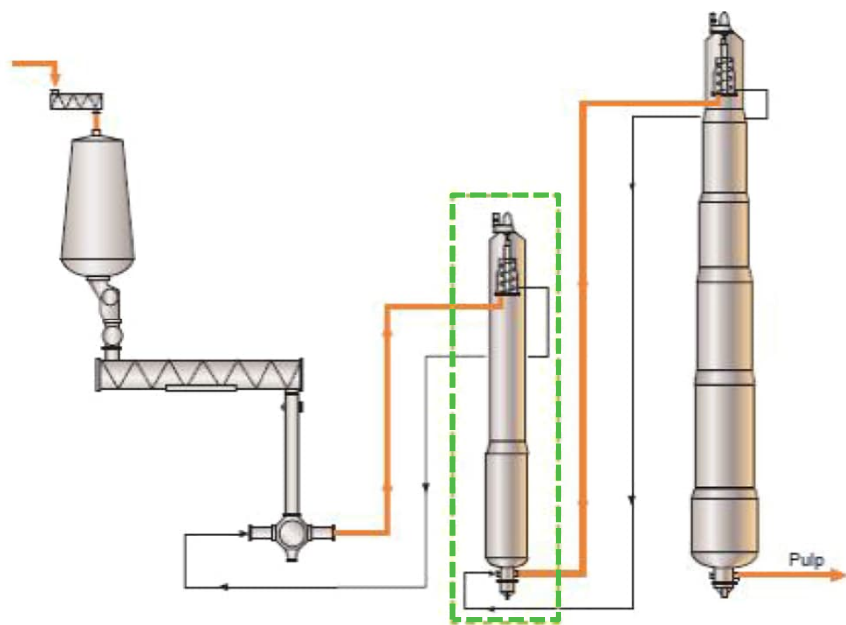
## プロセスの特徴

- 直接加熱による安定した温度管理
- 全缶ダウンフローによるチャネリング防止
- 安定したチップコラム形成
- 柔軟な液比のコントロール
- 加水分解途中の抽出無し
- 広い範囲での液レベル調整

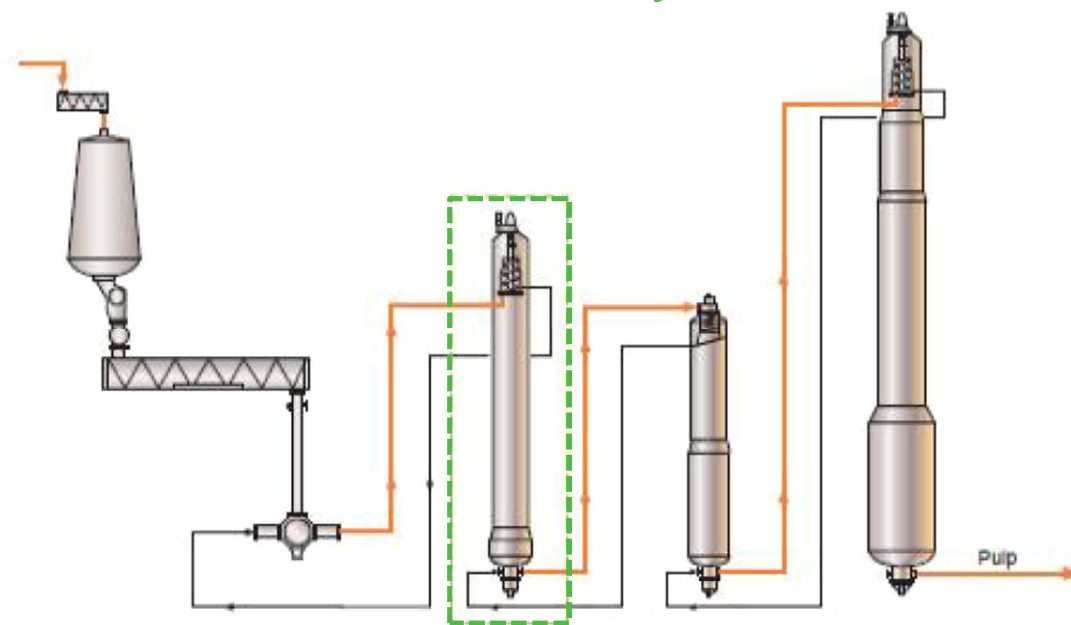


# PreHyd ベッセル 設備の導入例

シングルベッセル + PreHyd



ツーベッセル + PreHyd



# まとめ

- バルメットのファイバープロセスによる工場の省エネ化
  - 蒸解プロセスの省蒸気
    - Valmet ImpBin™
    - Valmet OptiCook™
    - PDWプロセス改造 (DiConn™ )
  - 未晒洗浄の節水及び省蒸気
    - バルメットのプレス洗浄機
- バルメットの溶解パルプ生産設備
  - Valmet Super Batch
  - PreHyd ベッセル



