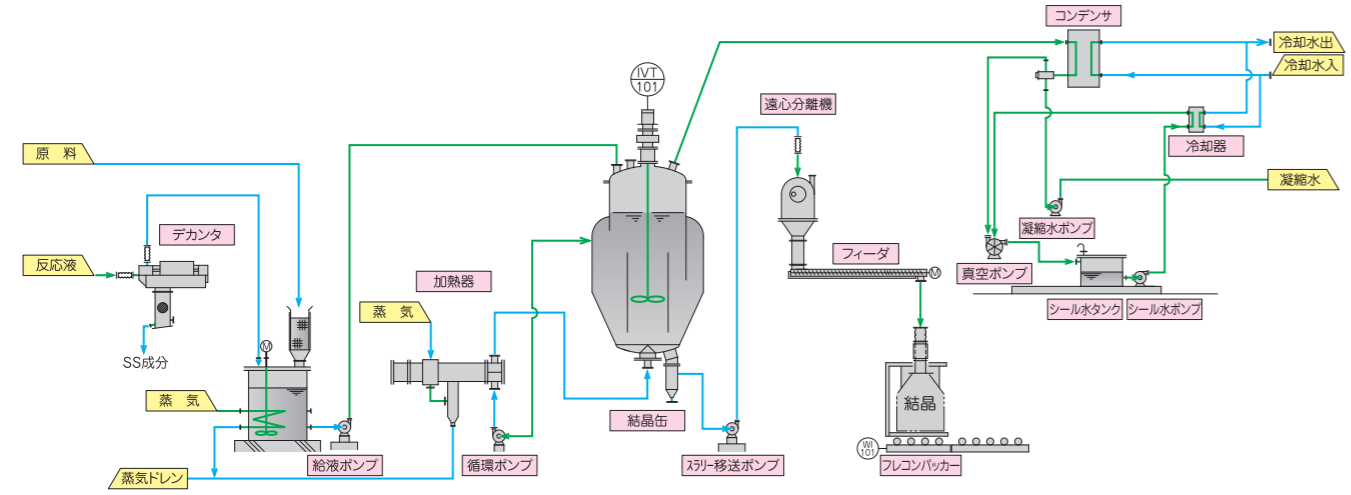




## システム例 ホウ酸塩製造設備(蒸発濃縮晶析)

ホウ酸塩の製造用設備です。SS分が含まれている反応液の前処理としてデカンタを用いています。原料と反応液を混合し、蒸発濃縮晶析缶(外部循環DTB型)で作られた結晶を遠心分離機で固液分離し、結晶を取り出しています。



# 晶析装置 CRYSTALLIZER

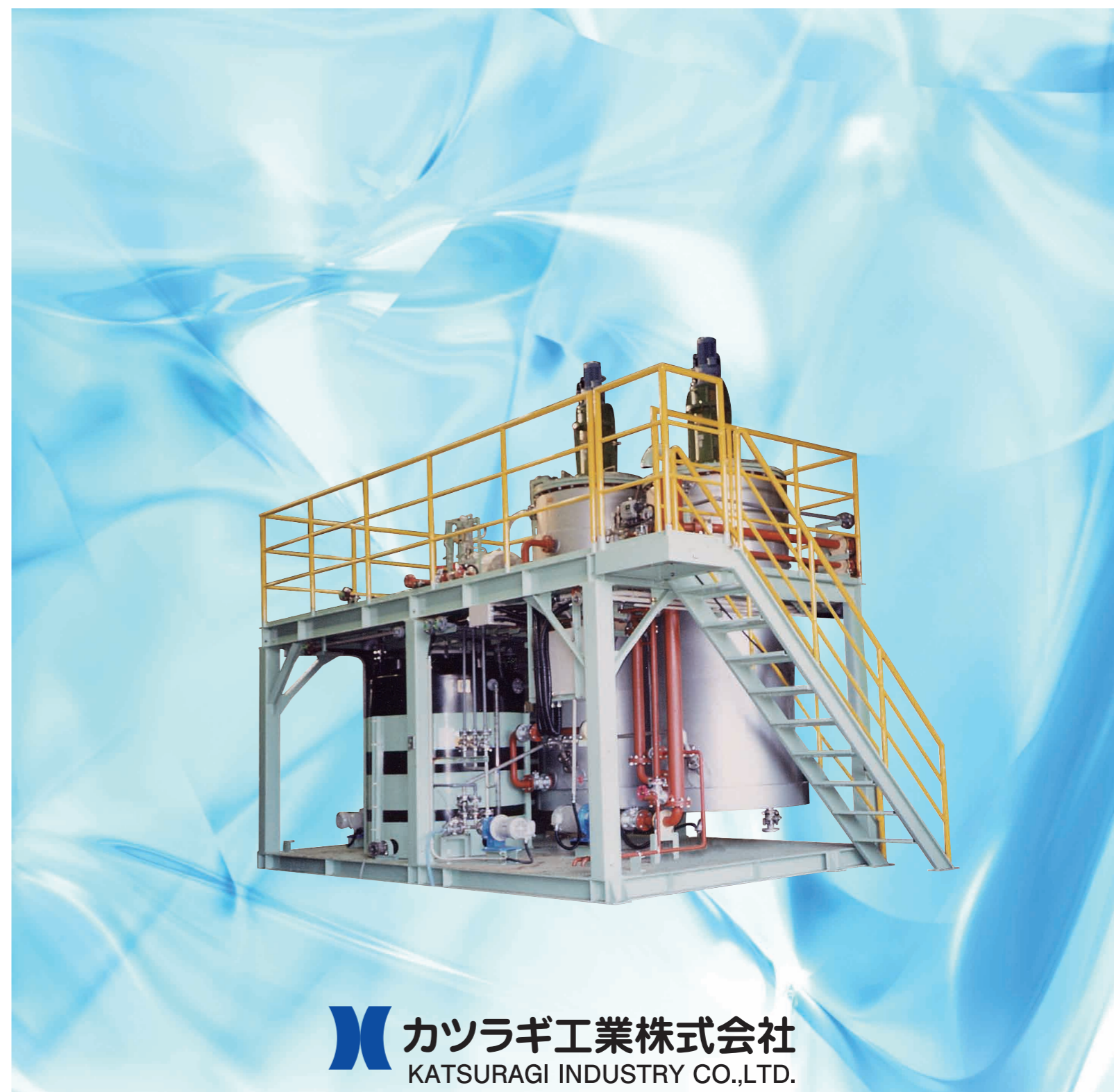


[上左] コンデンサ [上右] 遠心分離機  
[下奥] フィーダ [下前] シール水タンク及びポンプ類  
デカンタ [手前下] 加熱器 [奥] 結晶缶

## カツラギ工業株式会社

本 社 〒557-0063 大阪市西成区南津守5丁目4番6号  
TEL(06)6659-2432(代) FAX(06)6658-3789  
<http://www.katsuragi.co.jp/>

このカタログの内容、製品の仕様等、予告なしに変更する場合があります。



## カツラギ工業株式会社 KATSURAGI INDUSTRY CO.,LTD.

# カツラギの晶析装置 CRYSTALLIZER

溶液から結晶を析出させること自体は、溶媒を蒸発させて除去したり、ジャケットや多管式熱交換器などにより間接的に、あるいは真空蒸発により直接的に冷却したり、反応や溶媒添加して過飽和を生じさせることによって可能で、紀元前の時代から行なわれてきました。しかしながら、所望の純度、粒径及び形状を持った結晶を再現良く安定的に得ようとした場合に、多くの問題が生じてきます。カツラギ工業では永年にわたって培った経験と実績から、取り扱い物質の特性やユーザーの要望に応じた機種を選定し、最適な設備を提供いたします。

## 逆円錐(CEC)型結晶缶

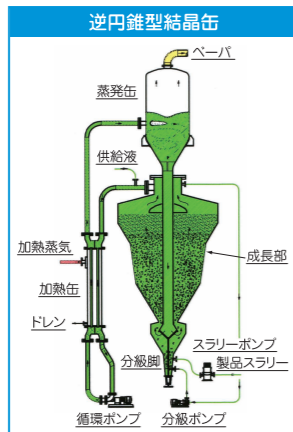
**概要** … 分級流動層型と呼ばれる結晶缶で、その形状から逆円錐型と呼ばれてきました。大きな結晶ほど沈降速度が大きいことを利用して、逆円錐形状にすることにより、結晶を流動させながら分級することができ、シャープな粒度分布を持つ結晶を生成することができます。

結晶が攪拌翼やポンプ内部を通過しないために、余分な微細結晶が発生しないため、大きな結晶を作ることが可能です。同時に、結晶内部への母液の巻き込みを最小限にすることができるため高純度の結晶を得ることが可能です。

不純物を多く含む廃液からの有価物の回収にその特徴を活かせます。

真空濃縮式のほか、真空冷却式、間接冷却式、反応式などの適用が可能です。

**適用例** … 無水芒硝、硫酸、チオ硫酸ナトリウム、カリウム、アンモニウム、硫酸銅、硫酸ニッケル、硫酸マグネシウム、無水亜硫酸ソーダ、ハイドロキノン



無水芒硝二重効用結晶缶

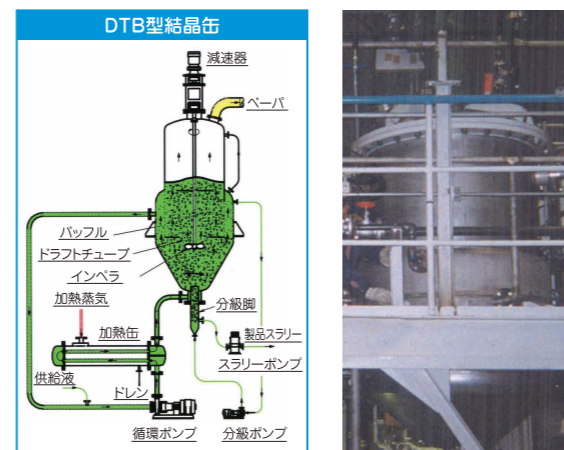
## DTB(ドラフトチューブ&バブル)型結晶缶

**概要** … 混合槽型結晶缶の代表的な形式で、内部にドラフトチューブを設置することにより、過飽和度の最も高い蒸発面に成長中の結晶を効率よく送ることができるようになっており、成長した結晶は下部の分級脚で微細な結晶を分級して抜き出されます。

結晶は常に高速回転しているインペラと接触するため、流動層型に比較して製品粒径は小さくなりますが、逆円錐型に比較して安定した運転が可能です。

逆円錐型とは異なり、結晶缶内の懸濁は攪拌機で行われますので、小規模な蒸発濃縮式、真空冷却式、反応式などでは外部循環が不要になります。

**適用例** … 硫酸、硫酸銅、無水亜硫酸ソーダ、ホウ酸



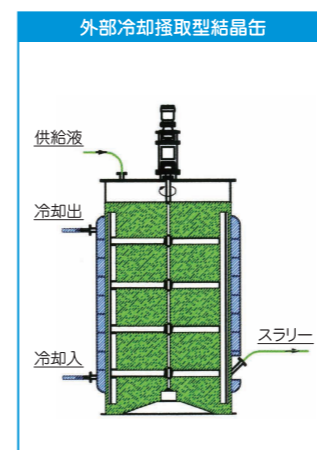
無機酸結晶缶

## ジャケット掻取冷却型結晶缶

**概要** … 含水芒硝のように温度が低下することによって溶解度が大きく下がるような系で多く使われております。冷却面に結晶が付着しやすい系では、強化テフロンを使った掻取羽根を備えます。冷却面積が限られますので、小規模生産向きですが、多段の連続式にしたり、多数の回分槽を並べることで、処理量を大きくすることが可能です。

有価物の回収としてももちろん使われていますが、結晶粒径の制御が困難ですので、目的が結晶ではなく、母液回収が目的の場合にその威力を発揮することができます。

**適用例** … 含水芒硝(母液回収)、硫酸マグネシウム、硫酸銅、有機酸鉄(母液回収)、硫酸ニッケル



含水芒硝分離用結晶缶

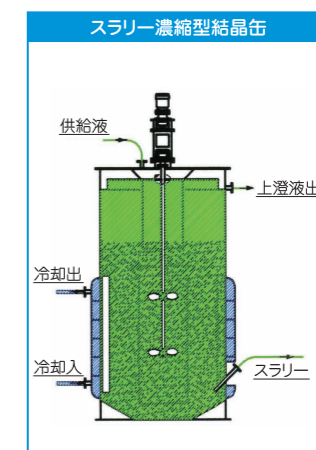
## スラリー濃縮型結晶缶

**概要** … 結晶を含まない上澄液を分離し、析出した結晶を結晶缶内に濃縮できる構造になっているため、1パスの析出量が非常に少ない場合に、その威力を発揮します。

特に、表面処理ラインで不純物として蓄積する溶質を温度差や反応を利用して析出させ、処理液を回収する場合に、結晶缶の大きさを小さくすることが可能です。

結晶の分離操作を集中して行なうことが可能であるため、大幅な省力化が図られます。

**適用例** … 硫酸カリウム(母液回収)、水酸化アルミニウム(苛性ソーダ回収)、珪フッ化物、硫酸銅



水酸化アルミ分離用結晶缶

## 晶析装置の適用例 (硫酸浴からの芒硝の分離)

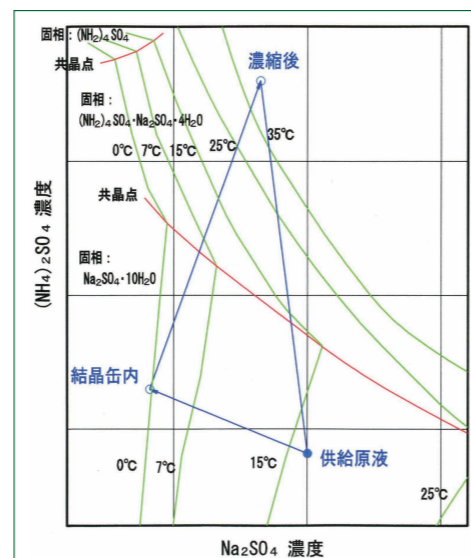
晶析操作は、固形物としての製品を生成することのほか、主要な目的として、溶液中に溶存している不純物を析出させることによって溶液を回収(同時に結晶も回収される)することが挙げられます。なお、廃液の減容化を目的とした濃縮晶析分離操作も、溶液は回収されないが、この範囲にあたります。このように結晶製品が目的でなくても、晶析の基本を踏まえた設計が重要であることは論を待ちません。

ここで紹介する例は、ある製造工程の硫酸浴に水と硫酸ナトリウム(芒硝)分が増加して、使用できなくなった液が窒素規制により放流できないため、硫酸液を回収したケースです。

### 相平衡関係

(硫酸-芒硝系溶解度線図)

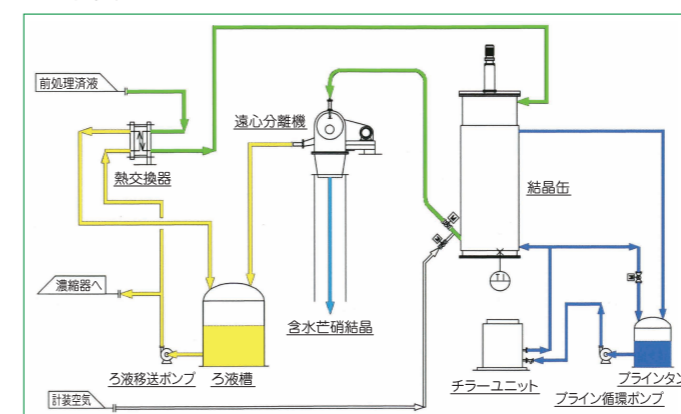
硫酸-芒硝-水の三成分系の溶解度線図で見ると、30℃以下の低温域では、固相(安定な結晶系)は含水芒硝、硫酸、及び芒硝と硫酸の複塩が存在します。本例は、含水芒硝が析出する領域で晶析操作することが目的ですので、右上図に記入した操作線のようによりまず冷却晶析により、含水芒硝を結晶として分離し、分離液を濃縮するプロセスが考えられます。



硫酸-芒硝系相互溶解度と操作線図

### 晶析工程フローシート

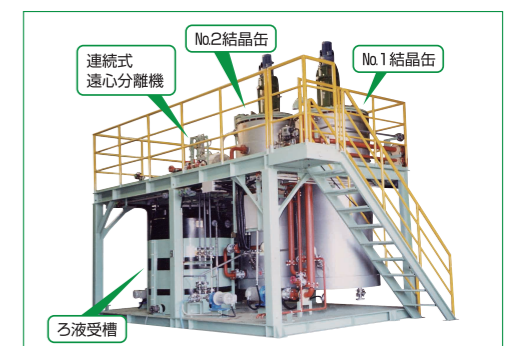
本例の晶析工程の概略フローシートが下図です。硫酸濃度が低く、芒硝濃度が高くなった供給原液は、分離ろ液で予冷された後、上頁で紹介した外部冷却掻取式結晶缶へ送られて、ラインによって所定温度まで冷却され、連続式の遠心分離機へ送られます。分離機への送液はエアリフトによって行なわれております。分離ろ液は原液と熱交換した後に濃縮器へ送られ、所定の硫酸濃度まで濃縮して回収されます。分離された結晶は、ほとんど硫酸は含んでおらず、回収も可能ですが、量が少ないため溶解して廃水処理装置へ送られています。



硫酸浴脱芒硝設備晶析工程フローシート

### 装置の外観写真 (下写真)

下の写真は、2槽直列の晶析工程で、連続式遠心分離機、ろ液槽、溶解槽及びポンプ類が組み込まれてスキッドで納入されたものです。槽の寸法、数量はスキッドで陸上輸送が可能であることを考慮して決められております。こうした直接的な生産設備でない設備は、設備費及びランニングコストが安価であると共に、24時間無人で運転できることが要求されます。こうした点からも晶析プロセスに関しては経験豊富な当社にご相談下さい。



2槽連続式ライン冷却晶析装置