

電気エネルギー  
導入事例  
ダイジェスト

これからの時代 ものづくりに電気

化学品製造

## 株式会社ダイセル 姫路製造所 網干工場さま

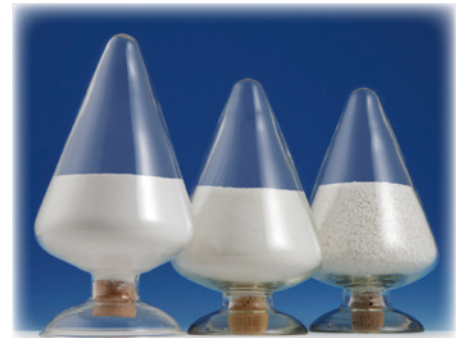


プロセスガスターボ圧縮機

VRC実証設備

# 有機溶剤の蒸留工程に 「VRC技術」を世界初導入 低温蒸気の熱活用で省エネを実現

株式会社ダイセル 姫路製造所 網干工場では、「酢酸セルロース」製造設備の酢酸濃縮プラントに「VRC（蒸気再圧縮）技術」を実証試験的に導入。これまで不可能であった低温廃熱の利用を可能にし、蒸留工程での省エネを実証した。水蒸気の熱回収などに用いられるVRC技術を有機溶剤の蒸留工程に導入することができたのは世界初。



網干工場で製造されている酢酸セルロース

### 導入の決め手

#### 「増設」で、大幅なエネルギー使用量削減が可能

工場で使用されるエネルギーのうち約4割を占める蒸留工程において、回収されることなく捨てられていた多量の低温蒸気に着目。これを再利用できるVRC技術は、蒸留塔などの設備を更新することなく圧縮機の増設で大幅なエネルギー使用量の削減が見込めること、全社的な横展開が可能な技術であることが導入の決め手となった。

### メリット

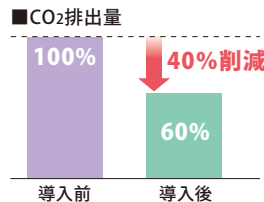
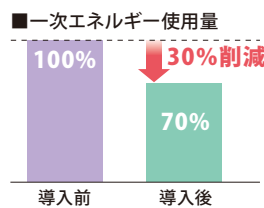
#### エネルギー使用量削減

蒸留工程で発生する低温蒸気を「プロセスガスターボ圧縮機」で圧縮、高温の蒸気にして熱を回収・再利用するVRC技術により、導入前と比較して同工程における一次エネルギー使用量を30%削減できることが実証できた。

##### ●一次エネルギー使用量 算出条件

◎電力・・・9.97MJ/kWh（※1） ◎石炭・・・25.7MJ/kg（※1）

\*1: エネルギーの使用の合理化等に関する法律



#### CO2削減

導入前と比較し、同工程におけるCO2排出量を40%削減することが実証できた。

##### ●CO2排出量 算出条件

◎電力・・・0.496kg-CO2/kWh（※2） ◎石炭・・・2.33kg-CO2/kg（※3）

\*2: 関西電力㈱2015年度実績値（調整後） \*3: 地球温暖化対策の推進に関する法律

#### 既存設備への増設で導入可能

専用の蒸留塔を新たに設置する必要はなく、既存設備に圧縮機を増設するだけで済むため、設備投資費用を抑えることができた。

#### 技術の横展開が可能

低温廃熱回収に幅広く応用できるVRC技術は、横展開が可能。将来的に全社的な活用が期待できる。

株式会社ダイセルは、セルロース化学、有機合成化学、高分子化学、火薬工学をコア技術に、化学製品から自動車用安全部品まで多様な製品群を持つ。酢酸セルロースは液晶表示向け光学フィルム用途では世界トップシェア。

姫路製造所 網干工場は、1908年に日本セルロイド人造絹糸株式会社として設立された歴史ある工場で、敷地面積は約80万㎡。主力製品として、酢酸、酢酸セルロース、アセテート・トウを一貫生産している。「ダイセル式生産革新」に取り組み、生産性向上と作業負荷低減を実現。



### Company Profile

企業名 株式会社ダイセル

姫路製造所 網干工場

所在地 兵庫県姫路市網干区新在家1239

電話番号 079-273-7001

<https://www.daicel.com>

### 全社横断組織により 蒸留工程の「革新的省エネ」を目指す

(株)ダイセルでは、全社横断組織である省エネ推進委員会を2010年に設置。「エネルギー部門の省エネ」「現行生産プロセスにおける省エネ」および「革新的省エネ」の3つの切り口から、組織の枠を超え関連部門が一致協力して省エネを推進している。



(株)ダイセル  
生産技術本部  
生産技術センター 副所長  
当房 和久氏

この取り組みの中で、エネルギーの約4割が蒸留工程で消費されていることが改めて判明し、蒸留工程の省エネ技術の確立が重要なポイントとなった。そこで、網干工場など3工場合わせて200本以上の蒸留塔を精査。すると、上位10本で全体のエネルギー消費量の半分以上を占めることが分かった。また、蒸留工程において、低温廃熱エネルギーは消費エネルギー全体の9割を占めるにも関わらず、再利用されことなく捨てられていることも見えてきた。これらの調査・解析結果から、低温廃熱の有効利用が「革新的省エネ」を実現するための検討課題となった。

### VRC技術の導入 試行錯誤を重ねた世界初の取り組み

当初、既存技術の導入から検討したが、低温廃熱の回収は難しく、全く新しい技術の開発が必要だという結論に至った。そこで、技術者によるプロジェクトを結成、検討を重ねていく中で「VRC技術」に注目した。VRC技術は、低温蒸気を圧縮して高温蒸気に変えることで熱を回収することができる技術で、水系の単蒸留プロセス等に広く用いられている。新しく開発する技術は全社的に活用したい、というのもプロジェクトの目標。VRC技術は、低温廃熱回収に幅広く応用できること、既存設備への「増設」で導入できるため設備投資費用を抑えられることから、導入への検討を進めた。



セルロースカンパニー  
セルロース技術開発センター  
兼 生産統括室  
網干セルロース生産部  
主席研究員 木村 聡氏

しかし、「VRC技術の導入が実現するとは思っていなかった」と木村氏。有機蒸留での使用例がなく、実現すれば世界初となる。そこで、VRC技術の主要設備である圧縮機を(株)IHIと共に検討し、有機溶剤に適用する「プロセスガスターボ圧縮機」を開発した。耐腐食性材料や軸シール機構等に工夫を重ね、安全性や溶剤に圧縮をかけた際の物性変化などの課題点をクリア。さらに、蒸留塔

の安定的な立ち上げ技術を確立したことにより、2015年、酢酸セルロース製造設備に導入、実証試験を開始した。「蒸留工程で発生する低温蒸気をプロセスガスターボ圧縮機で圧縮、高温の蒸気にして熱を回収し、蒸留塔の加熱に再利用することで、導入前と比較して一次エネルギー使用量を30%削減できることが実証できました」



生産技術本部  
生産技術センター  
主任部員 竹田 和史氏

VRC技術は、蒸留塔を更新することなく既存設備への増設で導入ができた。また、経済産業省「円高・エネルギー制約対策のための先端設備等投資促進事業」の補助金を受けることができ、設備投資費用を抑えられた。

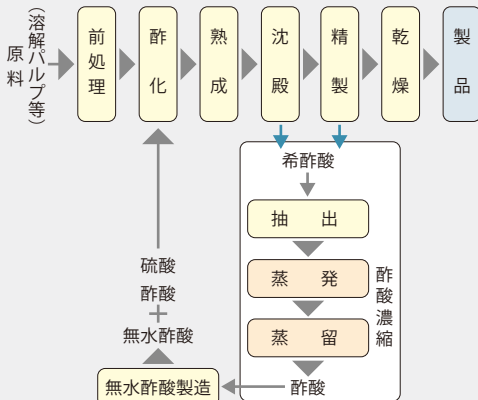
### VRC技術の応用と並行し、さらなる技術革新を

今回、革新的な省エネ技術を開発できたのは、組織の枠に捉われず全社横断的にプロジェクトに取り組む同社の社風も大きく関係しているという。「さらなる省エネを実現するために、VRC技術等による既存設備の改修と並行して、蒸留負荷そのものを軽減する新たな反応技術を駆使したプロセス改革にも取り組んでいきます」主席研究員 木村氏

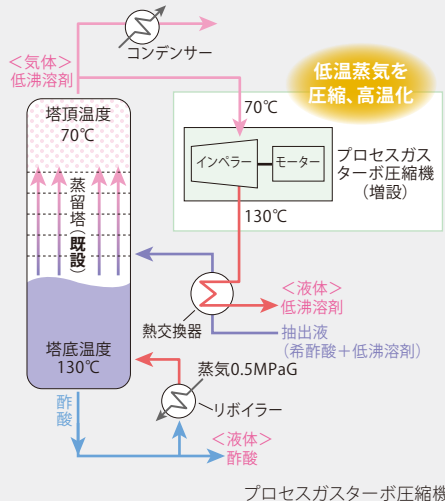
#### ■ 設備概要

ギヤ内蔵型ターボ圧縮機 [(株)IHI]  
・型式:f44C2 ・回転数:10692rpm  
・腐食性ガス仕様 ・防爆仕様  
圧縮機駆動用主電動機  
・定格出力:850kW

#### ■ 酢酸セルロース製造工程



#### ■ システムフロー図



【取材:2017年12月】