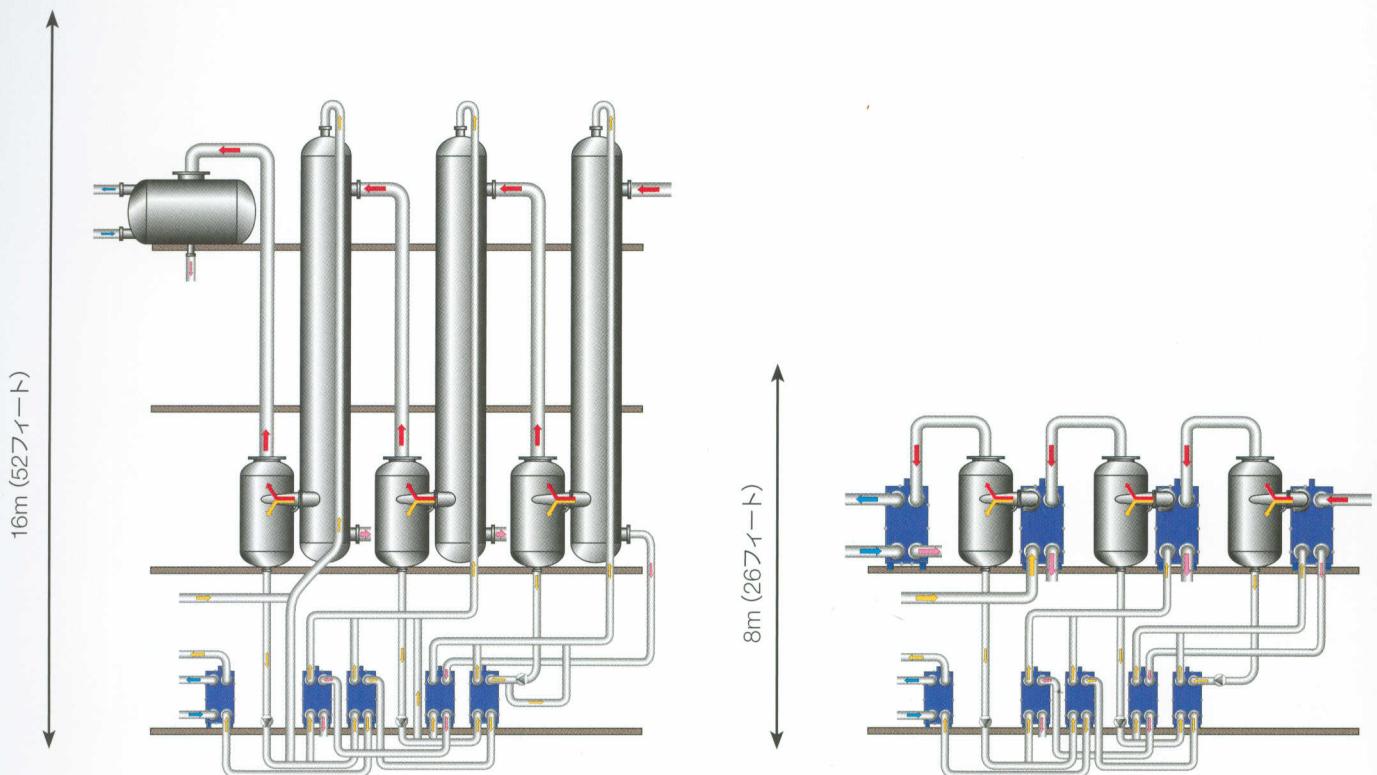


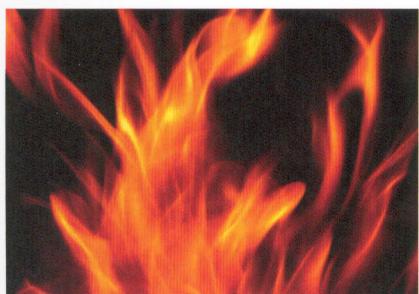
# AlfaVapやAlfaCondを使う理由



NaOHを32%から50%にまで濃縮する二重効用システムにおける、シェルアンドチューブ式熱交換器とAlfaVapとの比較。設置コストと据え付け面積の差は、上の図からも明らかです。

## 装置費用の節約

AlfaVapやAlfaCondは、その独自の設計により、従来のシェルアンドチューブ式の凝縮器と比べて熱効率が非常に高く、伝熱面積ははるかに少なくてすみます。このため、AlfaVapやAlfaCondは、特に、SMO、チタン、ニッケル、ハステロイなどの高級金属材料を使用する場合に、非常に経済的です。



## 場所の節約

AlfaVapやAlfaCondは、コンパクトで多彩な設計によって、従来のシェルアンドチューブ式の熱交換器と比べて、輸送・組み立て・設置などの経費が劇的に安くなっています。

## 容易なメンテナンス

プレート式のAlfaVapやAlfaCondは、検査や機械的洗浄の際、単に締め付けボルトを取り外し、遊動フレームを移動させただけで、容易に伝熱面を見ることができます。プレート表面の特殊な波状パターンによって、プレートのどの部分でも強い乱流が生じます。この乱流によって、汚れの付着が押さえられ、また、効率的な化学洗浄を行うことができます。さらに、AlfaVapもAlfaCondもホールドアップ容積が少ないので、従来のシェルアンドチューブ式の装置に比べると、必要な洗

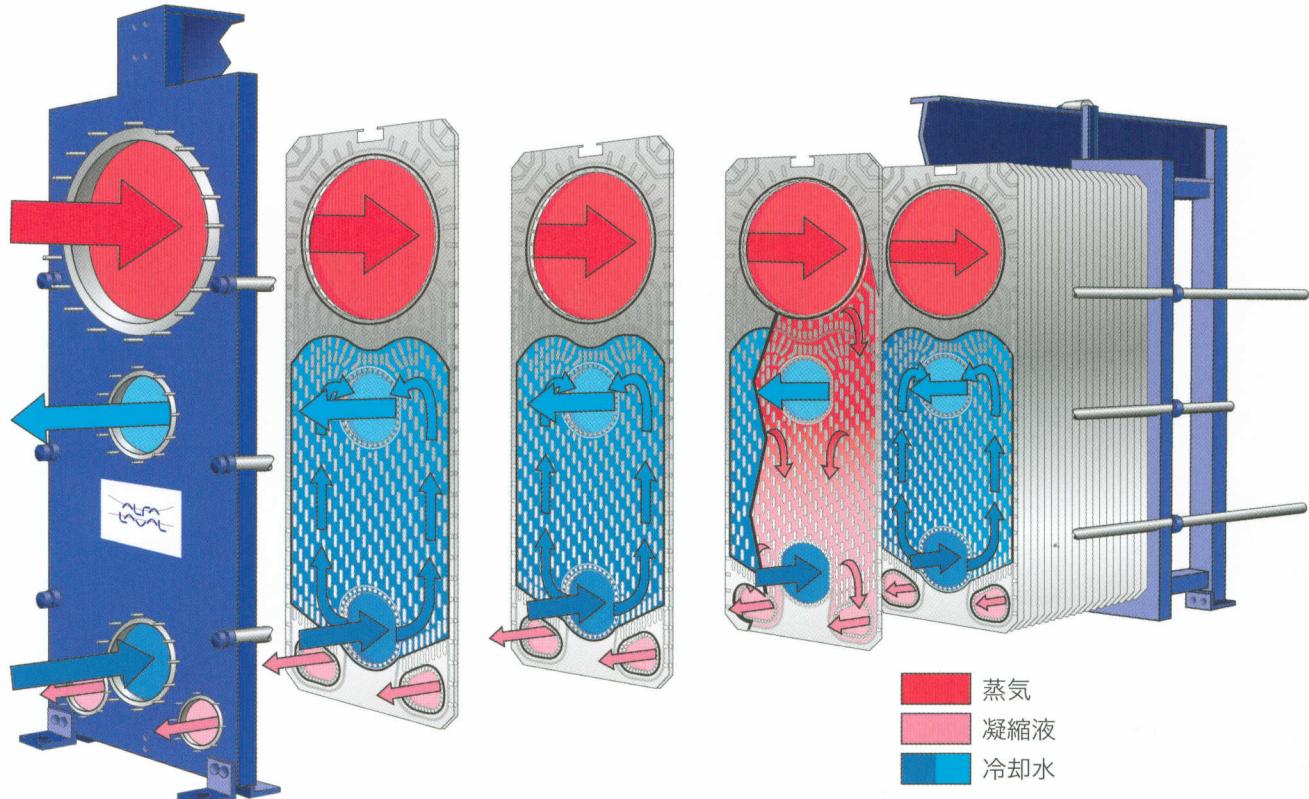
浄剤もはるかに少ない量で済みます。

## 処理能力の増強が簡単

AlfaVapやAlfaCondでは、処理能力に変化があった場合にも、既存のフレームはそのまま、単にプレートを追加・削減することにより、簡単に処理能力を調節することができます。これは、処理能力が設置時に決まってしまうシェルアンドチューブ式熱交換器では実施できない、大きな利点の一つです。

# AlfaCond

AlfaCondは、世界初の凝縮器専用のプレート式熱交換器です。この凝縮器は、特に、蒸発濃縮システムや蒸留システムで、要求される低圧もしくは真空蒸気の凝縮に適した熱交換器として開発されました。当社では、特定の用途や処理能力に合わせて、さまざまな種類の AlfaCond凝縮器を取りそろえています。



## 原理

AlfaCondは真空蒸気の凝縮用に設計されています。蒸気の入口部が非常に大きいのに対し、凝縮液の2つの出口は小さくなっています。また、冷却水の出入口部は適切な大きさで、プレート中央に位置しています。

AlfaCondは、互いに溶接されたツインのプレート（カセットとよんでいます）の複数組からなるプレート・パックにより構成されています。このカセット方式により、溶接によってシールされる流路とガスケットによってシールされる流路の2つの異なる流路が作られます。前者では蒸気の凝縮が起こり、後者には冷却水が流れます。

このプレートのパターンは、蒸気側のギャップが大きく、冷却水側のギャップを小さくした非対称的な構成になっています。この様な構造は凝縮に最適な構造です。冷却水側の流速を上げて強い乱流を

起こすとともに、蒸気側の圧力損失を極めて低く抑えることが可能となります。熱伝達の効率が最大限にアップすると同時に、汚れの付着も最小限に抑えることができます。

## 何故AlfaCondがすばらしいのでしょうか？

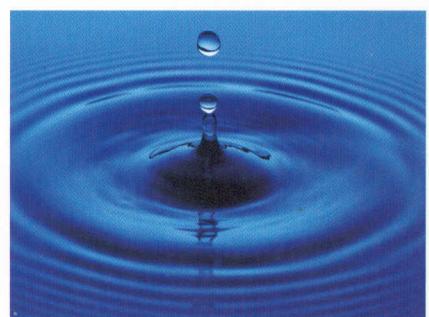
- ・高伝熱効率のため、通常の多管式熱交換器に比べて少ない伝熱面積で同等の性能を発揮します。それ故、低価格で提供できます。特に、ステンレスやチタン材が必要な場合、AlfaCondは抜群の経済性を発揮します。また、コンパクトな設計によって据え付け面積を小さくすることができ、輸送、組み立て、設置などの費用を低減するのに役立ちます。

- ・AlfaCondは特別に設計された波形パターンによって、高い乱流が生じますので従来の多管式熱交換器に比較して冷却水側の汚れの付着を低く押さえることができます。

- ・AlfaCondは機械洗浄、化学洗浄を問わず簡単に冷却水側を洗浄することができます。

- ・AlfaCondは既存のフレームにカセットを追加するだけで容易に処理能力をアップさせることができます。

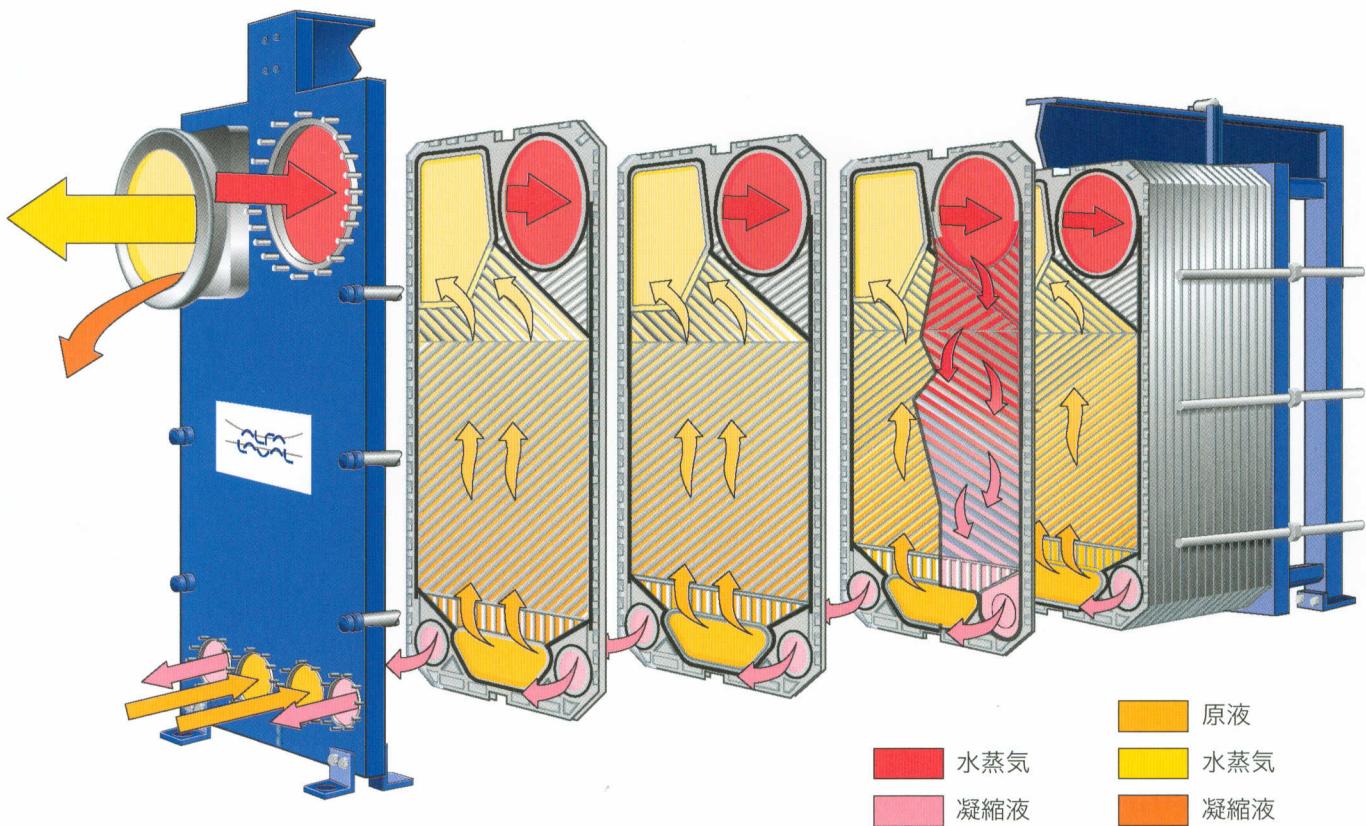
- ・AlfaCondでは完全向流で流れますので、非凝縮性ガスをより低い温度まで過冷却する事ができます。このことによって真空ポンプの負荷を低減する事ができます。



# AlfaVap

AlfaVapプレート式蒸発器は、1980年代末に、甜菜糖製造業の方々との共同研究によって開発されたものです。この新型の上昇液膜蒸発器は、甜菜糖業界に急速に普及し、続いて他の業界にも広がって参りました。

今では、1500台を超すAlfaVap蒸発器が世界中に設置されており、さまざまな用途に使われています。また、アルファ・ラバルでは、幅広い用途や処理能力に合わせて、さまざまなAlfaVap蒸発器を提供しています。



## 原理

AlfaVapは、蒸発器に最適な構造に設計されています。原液用の小さな入口が2つと、蒸発蒸気と濃縮液の混合物用の大きな出口が1つ付いています。さらに、加熱用蒸気の大きな入口が1つ、凝縮液の小さな出口が2つあります。

AlfaVapでは、溶接された1対のプレートによるカセット方式が採用されています。加熱用蒸気は溶接でシールされた流路の中で凝縮し、蒸発蒸気と濃縮液の混合物はガスケットでシールされたチャンネルを通ります。

## 何故AlfaVapがすばらしいのでしょうか？

### 高い熱伝達効率

AlfaVapは、プレートの特殊な波状パターンによって生み出される高い乱流によって、従来のシェルアンドチューブ式蒸発器よりも高い熱伝達係数を得ることができます。AlfaVapは、特に、高濃度・高粘度流体の蒸発に優れており、3-4°C程度の温度差でも蒸発させることができます。この特長は、AlfaVapをTVRやMVRシステムで利用する際の大きな利点の一つです。

### 費用の節約

AlfaVapは伝熱効率が高いので、シェルアンドチューブ式熱交換器に比べ、少ない伝熱面積で同等の蒸発性能を有しています。このため、AlfaVapは、特に、SMO、チタン、ニッケル、ハステロイなどの高級金属が必要な場合非常に経済的です。さらに、AlfaVapは、コンパクトで柔軟性がある設計ですので、シェルアンドチューブ式の熱交換器と比べ、輸送、組み立て、設置などの費用を劇的に低減することができます。

## 汚れの付着が少なくメンテナンスが容易です

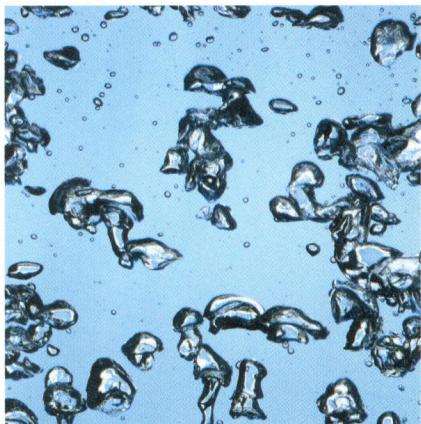
AlfaVapはプレート全体で高い乱流が生じているので、汚れの付着を少なくするばかりでなく、効率的な化学洗浄を行うことができます。またAlfaVapは、ホールドアップ量が少ないため、従来のシェルアンドチューブ式に比べると、はるかに少ない洗浄液しか必要としません。AlfaVapはプレート式熱交換器と同様柔軟なデザインになっていますので、検査や機械的洗浄の際に、単に締め付けボルトを取り外し、遊動フレームを移動させるだけで、容易に伝熱面を目視することができます。

## 処理能力のアップが容易

AlfaVapで好まれる特長の一つは、既存のフレームにカセットを追加・削減するだけで、処理能力を柔軟に変更できることです。これは、処理能力が設置時に決まってしまう、シェルアンドチューブ式の蒸発器では考えられない大きな利点の一つです。

## 製品品質の向上

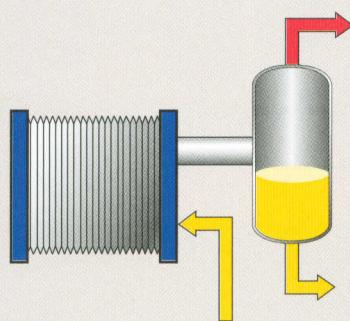
ホールドアップ量が極めて少ないので、実際にAlfaVap内に滞留する製品量は、いつも非常に少量です。製品が蒸発器内に滞留する時間が短いことは、熱変質しやすい流体にとって大きな利点の一つです。このことによりまた、起動や停止を素早く行うことが可能で、その間に生じる廃液量を最小限にすることができます。



## AlfaVapの動作モード

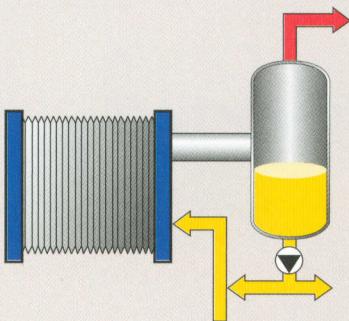
### ワンパス流れ

AlfaVapは、上昇液膜方式と高い乱流作用によって伝熱板表面に最適な濡れ表面が形成されるので、ワンパス流れでも十分な蒸発性能を得ることができます。また、順流の多重効用システムでは、蒸発缶との間のポンプは不要です。また、逆流システムの場合でも再循環ポンプが不要で、輸送ポンプさえあれば十分です。また、ワンパス流れでは、滞留時間を極めて短くすることができます。



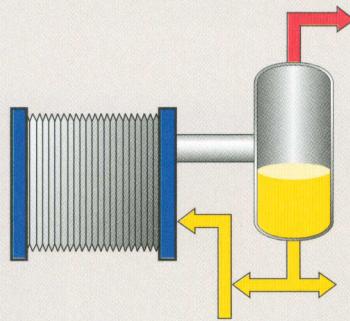
### 沸騰を伴う強制循環

この方法は、濃縮液がファウリングを起こしやすい場合に使います。強制循環によって、伝熱板表面がより濡れた状態に保つことができ、乱流を高めるので、汚れの付着を最小限に抑えることができます。



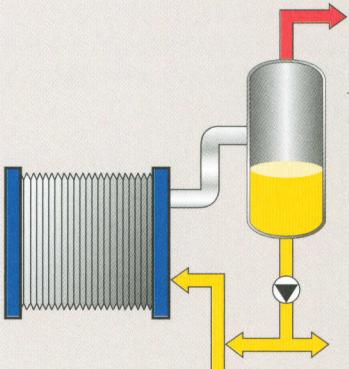
### サーモサイフォン

サーモサイフォン式では、自然循環によって溶液が循環されるので、再循環ポンプは不要になります。この方法は、ワンパス流れの蒸発プロセスで出口での蒸発蒸気比率が高すぎるとき、蒸気比率を低く押さえるために使います。サーモサイフォン式は、AlfaVapを蒸留システムのリボイラとして利用する際にも使います。

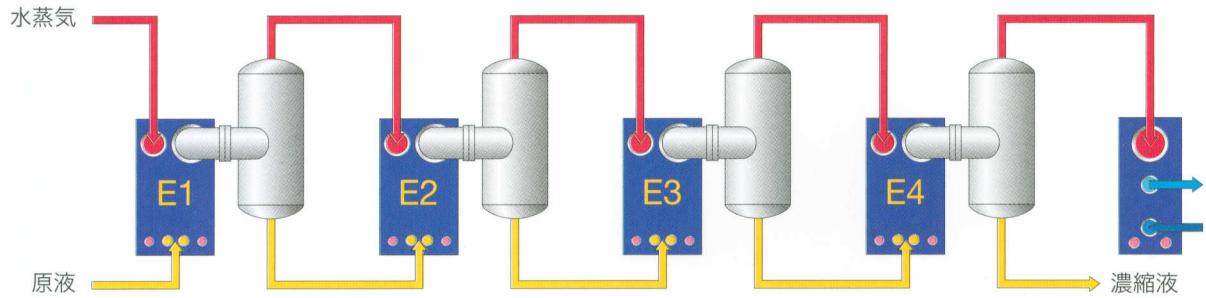


### フラッシュを伴う強制循環

この方式は、濃縮液がひどいファウリングを起こす可能性があったり、濃縮過程において結晶化が起きたりする場合に使います。この場合、濃縮液は高い流速で再循環され、蒸発器の中では単に熱せられるだけで、沸騰することはありません。実際の蒸発は、濃縮液が蒸発缶内にフラッシュされたときに起こります。この方式では、ファウリングを最小限に抑えるため、ギャップの広い特殊なAlfaVapが使われます。



# 多重効用蒸発(MEE)システムにおける AlfaVapとAlfaCond



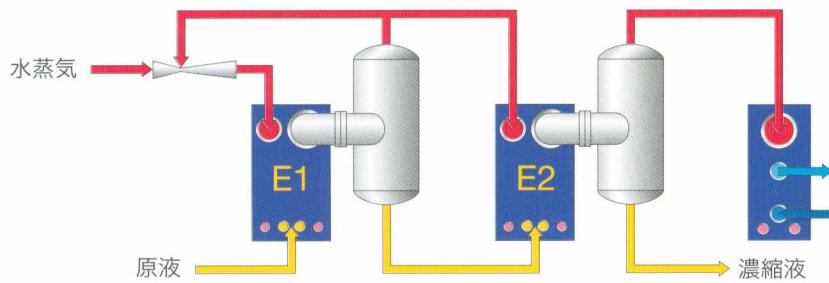
スウェーデンのアクゾノーベル社で、 $\text{NaOH}$ を32%から50%に濃縮するのに使われている三重効用システム。このシステムは、Chematur Ecoplanning社によって設計されたもので、AlfaVapとAlfaCondが使われています。この例のように、ニッケルのような高級材料を扱う必要がある場合には、AlfaVapは抜群の経済性を有しています。



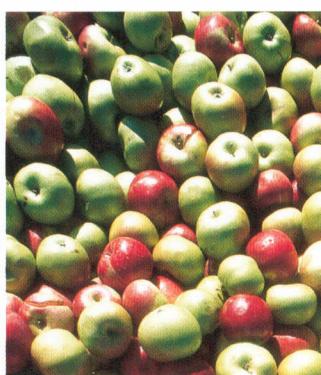
オランダのSensus社において、糖度55ブリックスの果糖を75ブリックスにまで濃縮する二重効用システムで使われているAlfaVapとAlfaCond。熱変質しやすい果糖にとって、滞留時間の短いAlfaVapは蒸発器として最適です。



# 熱圧縮(TVR)システムにおける AlfaVapとAlfaCond



マレーシアの砂糖精製所の二重効用 TVR システムで使われているAlfaVap。従来の流下液膜のシェルアンドチューブ式システムでは、糖度71ブリックスまでしか糖蜜を濃縮することができませんでした。AlfaVapを使用したシステムでは、ワンパスでも75ブリックスまでの濃縮が可能なので、滞留時間を大幅に短縮することができました。その結果、製品の品質も向上し、また、起動・停止の作業も容易になって、素早く行えるようになりました。



テトラパック社設計のAlfaVapの蒸発器を使用した四重効用TVRシステム。このシステムでは、リンゴ果汁を10%から72%にまで濃縮しています。AlfaVapは場所をとらないので、システム全体を1フロア内に設置することができ、従来のシェルアンドチューブ式を使用したシステムにくらべ、設置費用を大幅に削減することができます。