



NIKUNI
先進のトータルテクノロジー

ポンプ4.0

vol.3.2

ポンプでできる 生産現場の SDG s 取組み事例



目次

- 03 はじめに
- 04 ポンプの新たな可能性を引き出したポンプ × 流体制御
- 04 事例① 食品メーカー 食品を壊さずに送れるポンプによる労働環境の改善
- 05 事例② 超硬工具メーカー 要部ハステロイの真空ポンプで長寿命化と産廃削減
- 06 事例③ ゴム製品メーカー 湿式破碎機で原料サイズを均一化、
反応速度向上で省エネ
- 07 事例④ 化学メーカー メカニカルシールからの漏れのない
マグネットポンプで環境負荷軽減
- 08 事例⑤ クーラント液の清浄度向上による様々な問題解決

はじめに

ポンプは誕生から 3000 年以上もの歴史があり、水や空気を送る技術として、環境や人々の生活に深くかかわっています。また産業においては、液体や気体、固体、粉体を移送する役割を担い、機械・装置の心臓とも言われ、工場はもちろんのこと、社会のあらゆる場面で活用され、利便性と付加価値を生み出す源泉となってきました。

しかしポンプが持つ可能性はただ送るだけにとどまりません。ポンプと流体制御の技術を融合し、「省エネ」「環境負荷の軽減」「廃棄物の削減」「労働環境の改善」など、これまでにない価値を生み出すことが可能です。

当社は、ポンプを製造・販売するポンプメーカーである一方、ポンプで培った流体制御技術を活かし、お客様の悩み相談から開発したオリジナル装置などを手がけてきました。さらに 2017 年からは、第 4 次産業革命やインダストリー 4.0、といった製造業の新たな潮流に合わせ、「ポンプ 4.0」と題してスマートファクトリーの実現や生産現場におけるお客様の課題解決に向けて、デジタル技術の活用に取り組み、持続可能な社会を目指して各企業が抱える課題を解決する仕組み作りを強化しています。

本書では、SDGs をキーワードに事例をご紹介します。製造ラインの改善をご検討のお客様の一助になれば幸いです。

ポンプの新たな可能性を引き出したポンプ × 流体制御

これまで長い間、ポンプは流体を加圧・移送するものとして使われてきました。しかしそこに流体の制御技術というエッセンスを加えるだけで、今まで

とは異なる仕事ができる装置に生まれ変わります。そうしたポンプと装置で省エネ・環境負荷改善に成功した5つの事例をご紹介します。

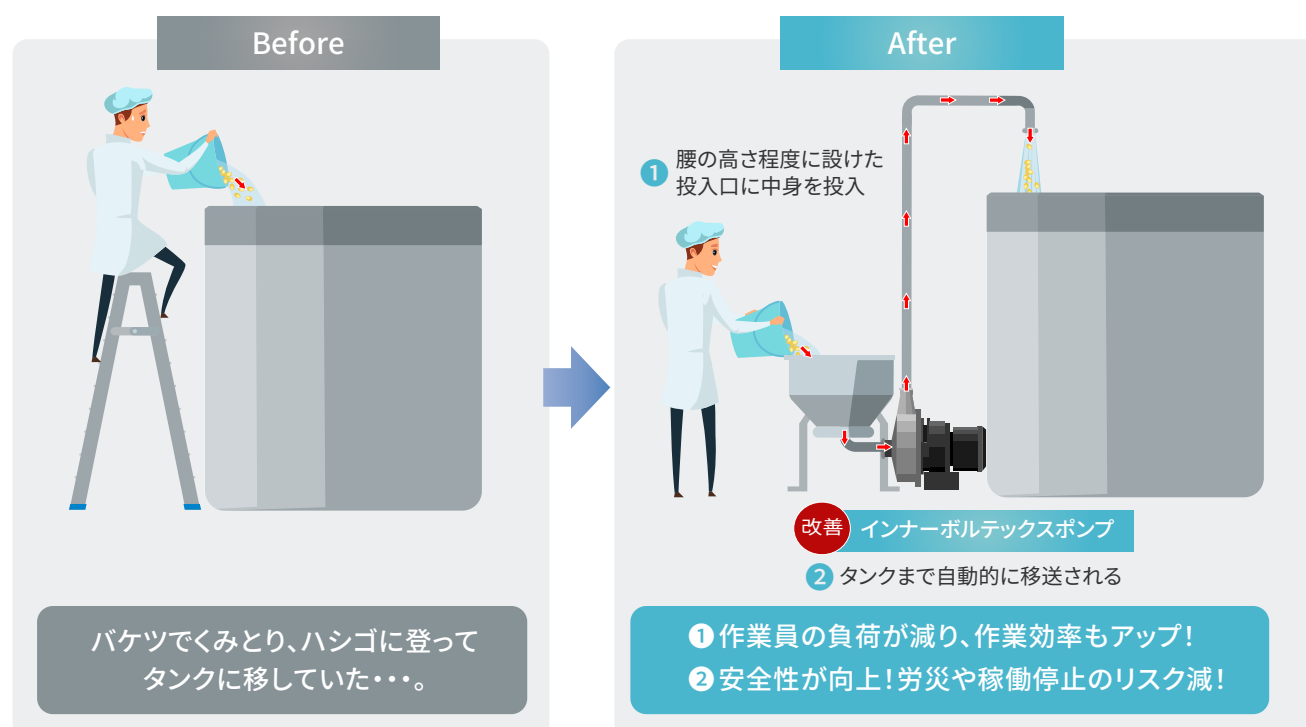
事例① 食品メーカー 食品を壊さずに送れるポンプによる労働環境の改善

1つ目は、柔らかな固形物も壊さずに液体と一緒に送ることができる「インナーボルテックスポンプ」を使った食品メーカー A 社の労働環境改善の事例です。A社は菓子や飲料等を製造している食品メーカーで、加工プロセスは自動化されているものの、その前工程のタンクへの材料投入は人力で行っていました。壊れやすい材料などは扱いが難しく、作業員が容器を抱えてタンク脇のはしごを上り、投入口に向けて容器を持ち上げ、注ぎ口を傾けて移し替えを行わなくてはなりません。効率も悪く、容器が重い上に、段差を上って危ないということもあり、作業員にはとても不評でした。

そのため A 社は工程改善に乗り出し、その相談を受けて当社が実施したのが、インナーボルテックスポンプを使った提案です。A 社ではナタデココを製造していたことから、通常のポンプではなく、崩れ

やすい固形物もやさしく移送できるインナーボルテックスポンプを採用しました。タンク脇にポンプを設置し、タンク投入口まで配管で接続。ポンプ側の投入口は人の腰の高さ程度のところに設け、容器を少し持ち上げてポンプに投入すればタンクまで自動的に移送されるというシステムを構築したのです。

材料投入は人手で行うことは変わりませんが、重量物を持ってはしごを上る工程がなくなったことで肉体的精神的負荷が減った上に作業効率も向上。また段差を上る必要もないので転倒や転落の危険性も少なくなり、安全性が上がって労災や稼働停止のリスクが減り、作業員からの反応も上々です。インナーボルテックスポンプを使ったことにより移送時に材料が崩れることなく、高い品質を維持できているといます。



事例② 超硬工具メーカー

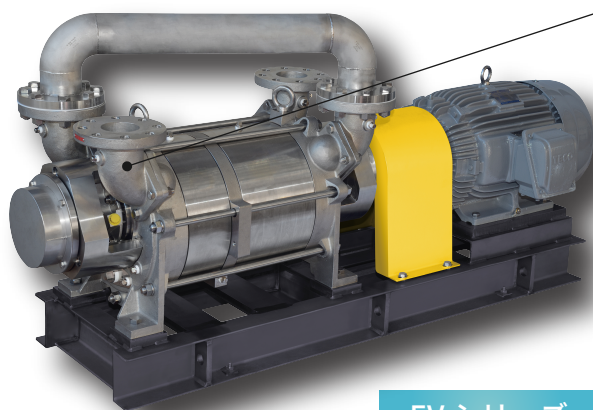
要部ハステロイの真空ポンプで長寿命化と産廃削減

2つ目は、金型部品メーカー C 社の CVD (化学蒸着) 装置に使われている真空ポンプの長寿命化を実現した事例です。

金型部品は、耐摩耗や長寿命化、耐腐食性、離型性を高めるため、CVD でセラミックやカーボン、ダイヤモンド、チタン等をコーティングします。CVD 装置には全ステンレス製の液封式真空ポンプが広く使われますが、CVD では酸性ガスを吸引するためポンプ内部が腐食しやすく、ピンホールができて、都度補修やポンプ交換が必要になるという弱点があります。そのため数か月おきにメンテナンスやポンプ交換が必要となるのですが、C 社より産廃削減・コストダウンをするための相談をいただきました。

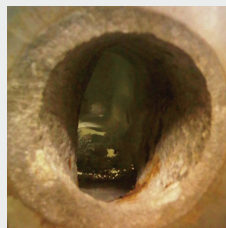
当社には腐食しにくいハステロイ製ポンプもラインナップにあります。しかしそれではコストパフォーマンスに合わないということで、代わりに提

案したのが、ベースはステンレスながら要所にハステロイを使って耐腐食性を高めた『ZV シリーズ』です。ZV シリーズはカスタマイズ性を高めるため、各パーツが分割されており吸い込んだ気体が接する腐食しやすい箇所だけをハステロイにすることが可能です。これにより全ステンレス製よりも腐食に強く、全ハステロイ製よりも低コストを実現しました。しかも腐食したとしてもパーツ単位で交換できるため交換頻度も交換部品も少なく済み、ランニングコストを抑え、廃棄物の削減をすることができます。C 社では数か月に一度補修、ポンプ全体の交換を行っていましたが、ZV シリーズ採用以降は大幅に長寿命になり、その分の工数を削減。今のところは大きな腐食も見つかっておらず、満足しているとい



EV シリーズ

※約 2,000 時間運転時



A 社製

SCS16 でも腐食し穴が開き金属パテで補修。

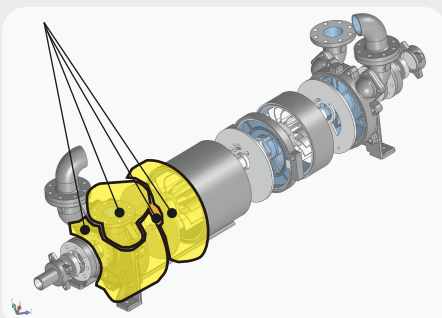


ニクニ ZV

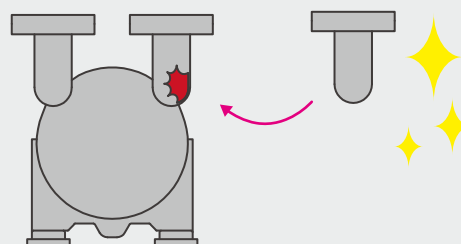
要部のみハステロイ材質腐食なし。

腐食なし

要部のみハステロイ材質に。



腐食が起っても腐食部のみのパーツ交換。

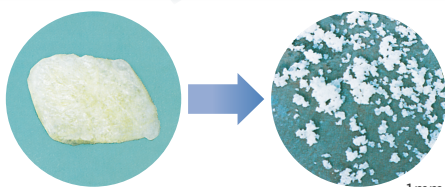
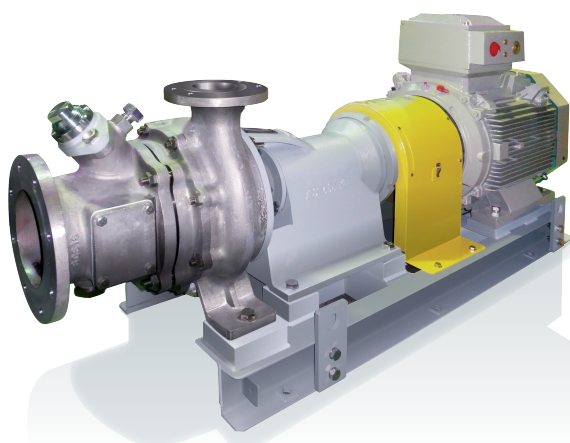


事例③ ゴム製品メーカー

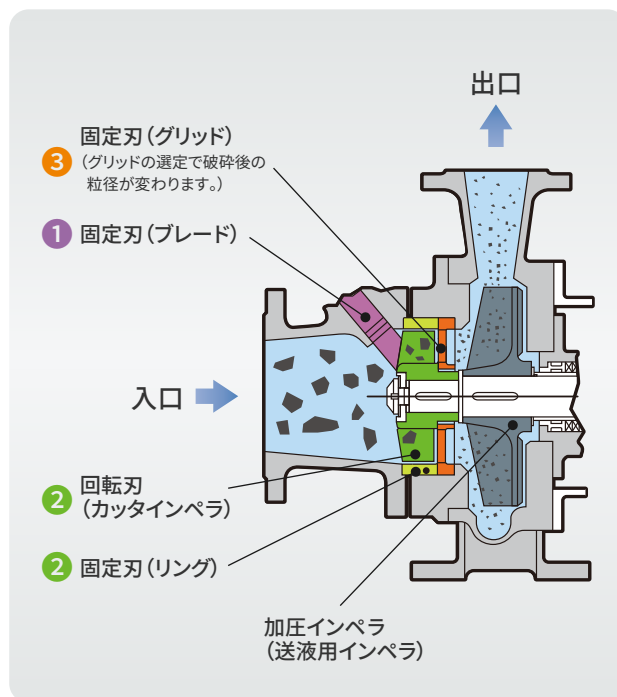
湿式破碎機で原料サイズを均一化、反応速度向上で省エネ

3つ目は、ゴム製品メーカー D 社で行った事例です。D 社は合成ゴムを原料としたゴム製品を製造しています。ゴムの製造工程は、初めにスチレンやブタジエンといった原料を重合槽に入れ、それらを合成してポリマーを作り、できたポリマーを凝固・乾燥して、そこから成形して完成します。D 社が苦労していたのは、重合槽におけるポリマーの粒径のばらつきです。重合槽でできるポリマーの粒径がバラバラであったため凝固する時間にばらつきが生じ、そのため凝固時間

が長くなり電力消費が多く、品質の安定化も難しくなっていました。当社がそれに対して提案したのが湿式破碎機『サンカッタ』の導入です。サンカッタはポンプと破碎機を一体化した製品で、固形物を一定のサイズに揃えて破碎して移送ができます。D 社では重合槽への移送にサンカッタを設置し、重合槽に入る原料の粒径を整え、反応速度を標準化。さらに粒径を細かくすることで生成後の冷却時間の短縮が可能になり、一連のプロセスにかかる時間短縮することで省エネにつながりました。

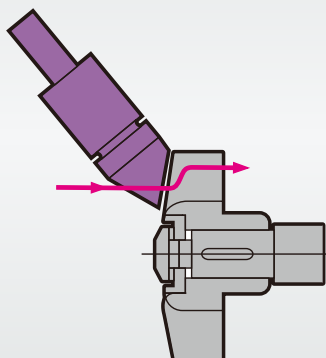


ゴム製造工程で微細化を行い製造効率を向上する。



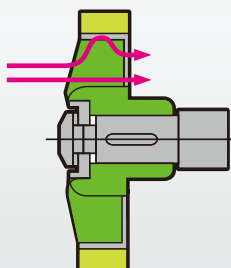
1 次破碎

大粒径品の粗破碎を行う。



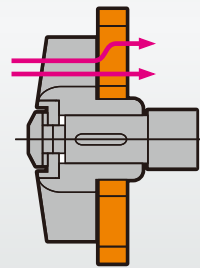
2 次破碎

インペラ外形側とリングの間で破碎を行う。



3 次破碎

グリッドの選定により最終粒径の選択が加納。



事例④ 化学メーカー

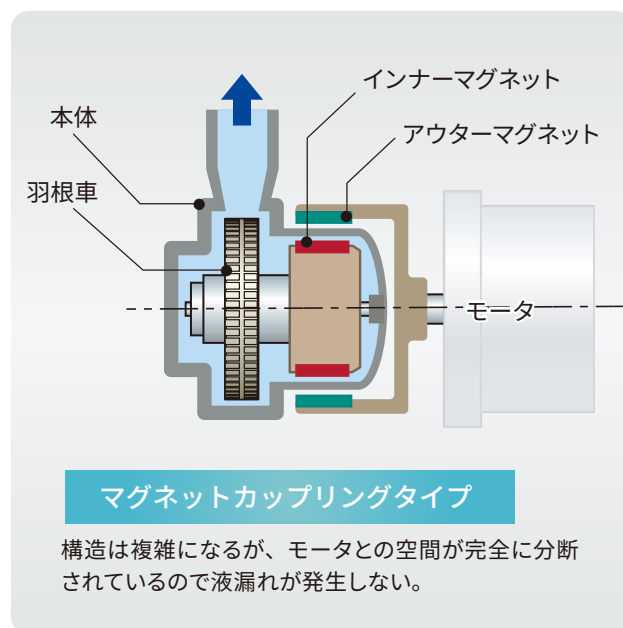
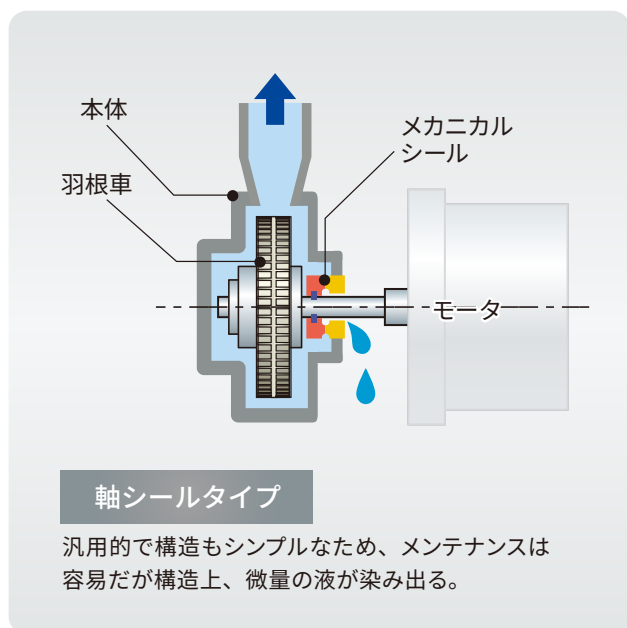
メカニカルシールからの漏れのないマグネットポンプで環境負荷軽減

4つ目は、化学メーカー B 社でマグネットポンプを使って材料のムダ防止につなげた事例です。

B 社は自社製品の材料に高価なフッ素系液体を使っており、ポンプのメカニカルシールからの漏れに長年悩まされてきました。さらに近年は、設備の経年劣化によって漏れの量が増えてきて、漏れ＝材料費のムダ、環境への悪影響になることからその解決策を探していました。

そんな B 社に対しポンプメーカーとして当社が提案したのが、メカニカルシールからマグネットポンプへの置き換えです。汎用的な渦流ポンプはメカニカルシールとなっており、モーターとポンプが 1 本の軸でつながり、お互いをシールで区切る構造です。

構造がシンプルでメンテナンスがしやすいのが特徴ですが、一方で構造上シールから微量の漏れが発生します。対してマグネットポンプは構造こそ渦流ポンプよりも複雑ですが、モーターとポンプの空間は完全に分断されていて、構造的に液漏れが発生しません。さらに当社のマグネットポンプは構成部品と組み立て構造がシンプルで信頼性が高い事が特長です。メカニカルシールのポンプと同等の性能を維持しながらサイズは同等に収まっており、その点が評価されて採用に至りました。導入後は漏れもなくなり、材料使用量は変わらずに生産量は増加し、環境負荷を軽減することができました。



これらの事例はいずれもポンプに流体制御を組み合わせ、ポンプ+αの付加価値を持たせることに成功し、それでお客様の課題解決を実現した製品です。

ポンプとそれ専用の装置が必要だったものをポンプ一台で実現し、製造現場にさまざまなメリットをもたらします。

事例⑤ クーラント液の清浄度向上による様々な問題解決

当社は前述のような機能性ポンプだけでなく、ポンプと流体制御を応用して装置化してお客様の課題解決や付加価値の向上を提供するソリューションを提供しています。

その 1 つが工作機械メーカーと金属加工ユーザー向けに開発したクーラント液濾過装置となるドラムポッド付きサイクロンセパレータ『DPV』です。

DPV は、強力な遠心力で汚れたクーラント液をクリーン液と濃縮スラッジ液へ分離するサイクロンセパレータ『VDF』に、スラッジ回収用ポッドを取り付けて装置化した、工作機械向クーラント液の微細スラッジ回収装置です。

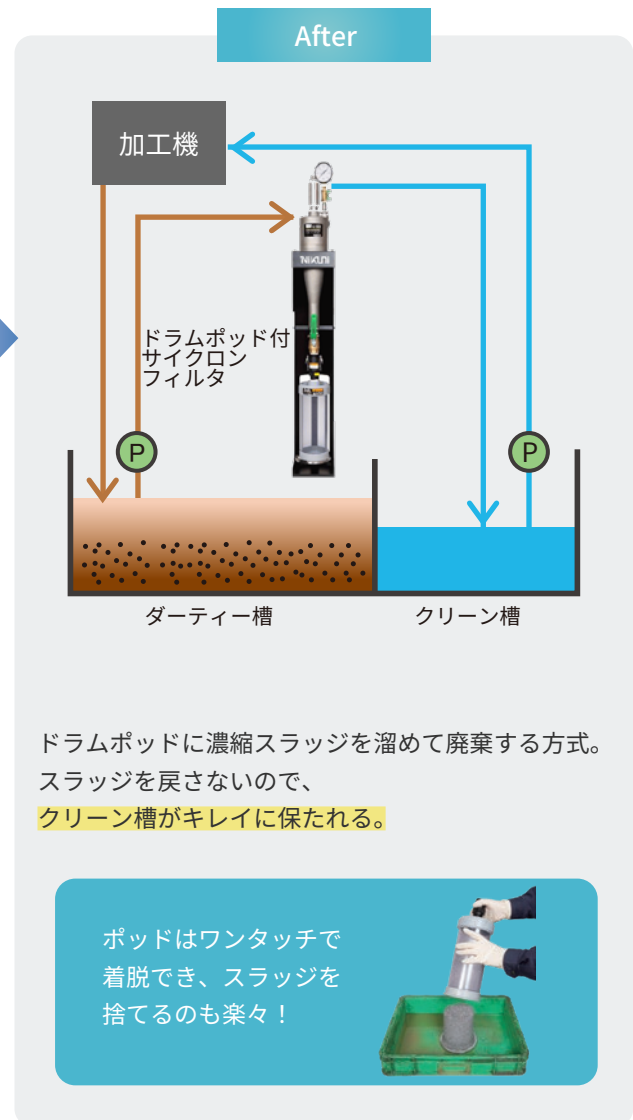
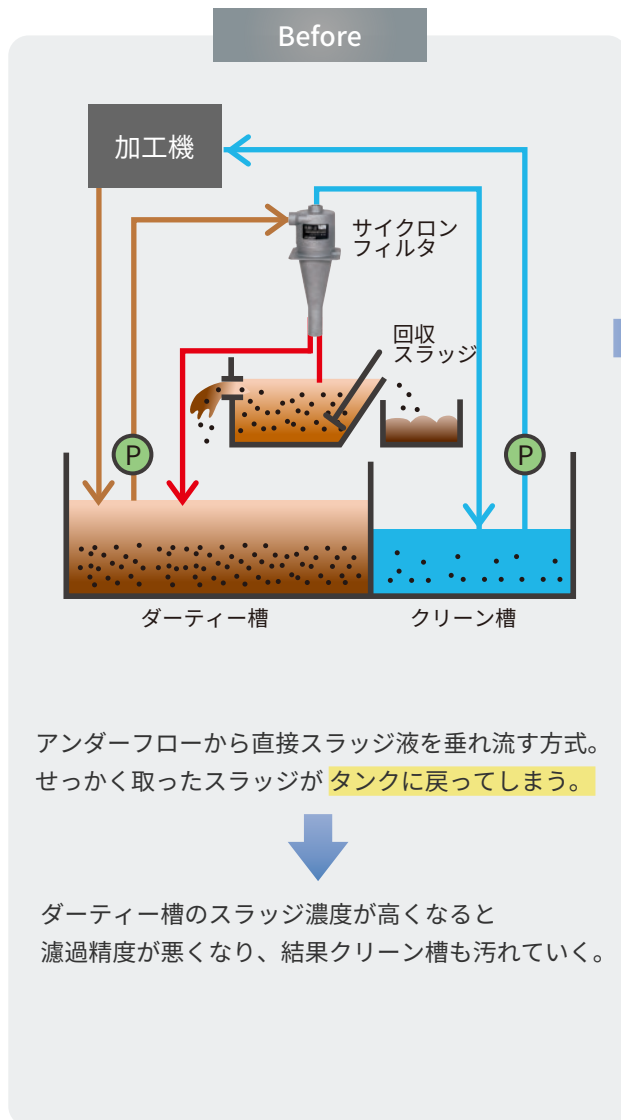
クーラントタンクシステムのダーティー槽とクリーン槽の間に取り付け、工作機械から排出される加工後の汚れたクーラント液を濾過して液中の切粉（スラッジ）を除去し、クーラント液の清澄度を上げ、クリーン槽に送る役割を果たします。クーラント液の品質を維持することで、後述のようなさまざまなメリットを生み出すことができます。

VDF は遠心力によりフィルトレーションを行なうため、一般的なフィルタエレメントのような交換やメンテナンスが不要なので大変便利な製品ですが、分離されたスラッジ濃縮液の中からスラッジをどのように処理（廃棄）するかが重要なポイントとなります。

実際の現場においては、せっかく VDF によって分離されたスラッジ濃縮液をまた元のダーティー槽へ戻してしまっているのを見かけます。

VDF によって濾過された液をクリーン槽へ送っているのを見ても正しいフローに見えますが、このやり方だと、ダーティー槽内のスラッジ濃度が徐々になくなって濾過精度が悪化し、結果としてクリーン槽にスラッジが混じった汚れたクーラント液が送られることになって加工品質の低下や不良発生、機械故障頻度が高まるという悪い結果をもたらします。

それに対し DPV は、濾過の時にサイクロン掃除機のようにクーラント液とスラッジを完全分離し、きれいになったクーラント液を流し、スラッジは回収用ポッド（ドラムポッド）にためて濃縮回収することでスラッジのみを少ない体積で廃棄することができます。回収したスラッジをしっかりと機外へ廃棄することで VDF の濾過精度が維持され、クーラント槽をきれいな状態に保つことができます。これにより、加工品質の維持・向上や機械故障発生低減に加え、クーラント液の長寿命化、クーラント液廃棄削減による環境負荷軽減にもつながります。またサイクロン方式なのでフィルタ交換にかかる諸費用の低減も実現します。



DPV はすでに国内の大手自動車メーカーと自動車部品メーカーで採用されており、一部の工作機械メーカーでもオプション品としての検討が進んでいます。

そして現在、DPV にセンシングと IoT 機能を取り付け、より使いやすくしようというプロジェクトも進んでいます。

株式会社ニクニ

本社営業部	〒213-0002 神奈川県川崎市高津区二子 5-8-1 第3井上ビル 2階 TEL：044-833-1121 FAX：044-833-6482
名古屋営業所	〒464-0850 愛知県名古屋市千種区今池 4-15-3 浅井ビル 5階 TEL：052-741-7301 FAX：052-741-7303
大阪営業所	〒541-0048 大阪府大阪市中央区備後町 3-4-1 備後町山口玄ビル 2階 TEL：06-6205-7001 FAX：06-6205-7031
福岡営業所	〒810-0074 福岡県福岡市中央区大手門 3丁目 10番 9号 大木大手門ビル 4階 TEL：092-725-0041 FAX：092-725-0042
出張所	山形、福山、ベトナム
サービスセンター	東日本、西日本
現地法人	シカゴ、上海、台北