

ドライラミ用酢エチ回収再利用装置の 提案加速 溶剤の新規購入ほぼゼロ、ユーザー工場で実証

東洋紡エンジニアリング(株)

環境意識の向上を背景に、東洋紡エンジニアリング(株) (丸谷 充社長、大阪市北区堂島2-1-16、TEL.06-6348-3935、http://www.toyobo-eng.co.jp/) が展開する、酢酸エチルの回収再利用装置への注目が高まっている。数年にわたるユーザーでの運用の結果、ドライラミネーターからの排出ガスを回収・脱水して作られた再生酢酸エチルは、ボイル・レトルト用のような高接着

性を求められる包材に使われるエステル系接着剤の希釈に適用しても問題なく、また溶剤の新規購入がほとんど必要ないことも実証されている。2021年秋頃からの酢酸エチル価格の高騰が今も継続しているが、同社では、こうした市場の動きに悩まされることがなくなるのも利点の1つとして打ち出している。(的場大祐)

国内外の実績は1500台以上、Kフィルター内蔵回収装置

東洋紡エンジニアリングは、東洋紡(株)の100%子会社で、2022年7月に創立50周年を迎える。事業の約6割が東洋紡の工場におけるエンジニアリング面でのバックアップなどで、残り4割がグループ外の企業とのビジネスとなっており、外部とのビジネスの重要な一翼を担っている製品の1つが、1974年に東洋紡が世界で初めて工業化した繊維状活性炭による吸着材「Kフィルター」を内蔵した、塩化メチレンや酢酸エチルなどのVOC(揮発性有機化合物)を対象とする溶剤回収装置だ。

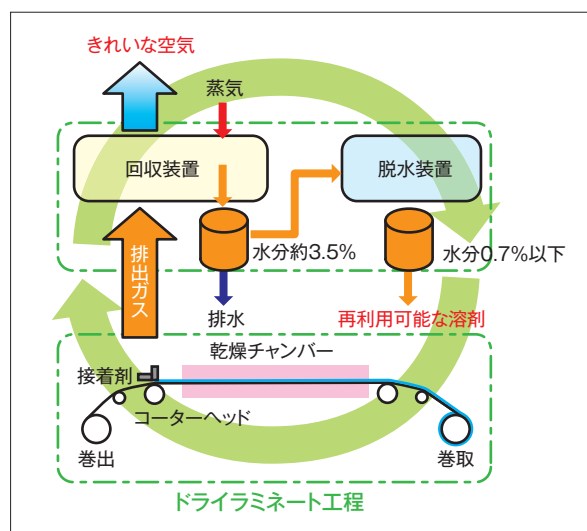
「東洋紡のVOC回収装置は約45年の実績があり、半導体工場や化学プラントなどを中心に国内外で1500台以上が納品されています。コンバーティング業界においては、包装材料フィルムの貼り合わせに使うラミネート接着剤の希

積に大量の酢酸エチルを用いるため、ドライラミネーターを運用している、もしくは新規導入を検討しているコンバーターへの展開を行っています」と東洋紡エンジニアリングプラント事業部環境プラント部の松本喜弥彦部長。

具体的には、ドライラミネート工程から排出されたガス状酢酸エチルの回収装置と、液体状に戻



松本喜弥彦氏

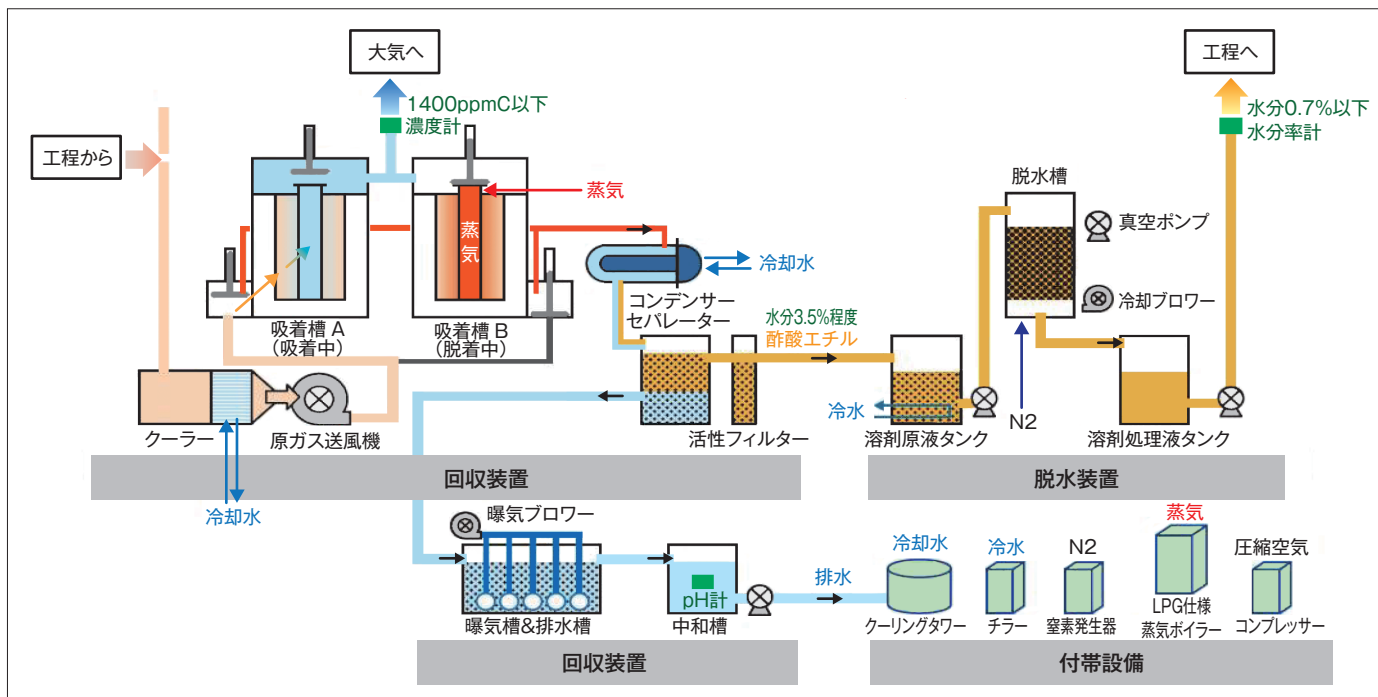


ドライラミネーターと酢酸エチル回収再利用装置の連携

した酢酸エチルから水分を抜いて再利用を可能とする脱水装置を組み合わせた回収再利用装置の提案を強化している。「溶剤の循環利用を可能とすることで、CO₂排出量削減とランニングコスト低減を実現するオンリーワン技術だと自負しています」。

水分率0.7%で接着不良の問題なし

酢酸エチル回収再利用装置の仕組みはこうだ(次頁の図参照)。ドライラミネーターから排出された酢酸エチルを含むガスは回収装置に送られ、吸着槽AのKフィルターで酢



酢酸エチル回収再利用装置の構成概要

酸エチルが取り除かれる。この処理により 95%以上の酢酸エチルが除去された空気は大気中に放出される。これと並行し、吸着槽 B では、K フィルターに吸着された酢酸エチルを蒸気の熱エネルギーで脱着させており、吸着槽 A と B の切り替えによって連続処理を行う。

脱着後に冷却され、液体に戻された酢酸エチルには水分が約 3.5% 含まれているため、そのままでは再利用できないので脱水装置に送られ、脱水槽で特殊樹脂フィルターによって水分率が 0.7%以下まで引き下げられてドライラミネート工程に送られる。なお、特殊樹脂フィルターには、酢酸エチルと

水分の分離作用はもちろん、フィルター交換の頻度を抑えるための耐久性といった面も考慮した最適な素材が使われているとのこと。

ドライラミネート工程に戻される再生酢酸エチルの水分率の保証値は 0.7%。実際には、0.3～0.7%であれば実用上十分であるとの裏付けが数年にわたり取れているという。「酢酸エチルの新液の水分率は品質規格で 0.1%以下となっていますが、市場に出ている製品はこれよりさらに低い 0.01%程度となっており、ドライラミネート向けには過剰



ユーザー工場で実際に稼働している装置

品質といえます。実際、数年間にわたって回収再利用装置を運用するユーザーの工場では、水分率 0.3～0.7%の再生酢酸エチルが安定して得られており、これをボイル・レトルトなど強固な接着性が求められるエステル系ラミネート接着剤に適用しても、ラミネート品質に問題がないことが実証されています」。

なお、排出ガス中の酢酸エチルの除去率 95%（回収率 95%）ということは、少しずつ減っていくので買い足しが必要になるのか。「それは違います」と松本部長。「回収装

置では、希釈用に使った分と、ラミネート接着剤に最初から含まれている酢酸エチルも揮発され一緒に処理しますので、実際には、希釈使用分を超える量が回収されます。つまり、安定運用が実現すれば、新液の購入は何らかのイレギュラーなケースを除いて必要なくなります」。

粒状活性炭フィルターに対する優位性

ドライラミネート工程向けの溶剤回収装置として、市場には、粒状活性炭のフィルターを用いた装置も出ているが、松本部長は「私たちの回収再利用装置は、競合に対する優位性を備えています」と力をこめる。

「フィルターから酢酸エチルを脱着させる際に蒸気を用いるのはどの装置でも同じですが、この際、酢酸エチルは酢酸とエタノールに加水分解してしまうため、より多くの再生溶剤を確保する高効率サイクルの実現には、処理時間をできるだけ短くすることが肝要です。繊維状活性炭と粒状活性炭を比べた場合、溶剤の保持に作用する表面の微細孔の構造が異なり、繊維状活性炭の方がはるかに短時間で吸脱着できます。結果として、酢酸とエタノールの生成量も少なく済みます」。

さらに、松本部長は「他社の回収装置は脱水装置との組み合わせがありませんので、再生酢酸エチルを得るには蒸留塔が必要になります」と指摘。「回収装置と蒸留塔を整備するとなれば、かなり大掛かりな工事となり、コストも大きくなるはず。また、蒸留塔で精製すると、水分率が非常に低い高純度の酢酸エチルが得られますが、ドライラミネート用ではオーバースペックなのは説明した通りです」。

環境への意識が明らかに変わった

「従来、酢酸エチルの価格はキロ当たり 100～120 円程度で安定していましたが、2021 年の秋以降、様々な要因により国内での供給がタイトになり、現在はおおよそ 1.5 倍から 2 倍の価格で取引されています。取引量にもよりますが、300 円を超える価格を耳にしたこともあります」と松本部長。

「付帯設備や工事を含めた、酢酸エチル回収再利用装置の参考価格は 1 億円です。以前の酢酸エチルの価格の場合、

酢酸エチル回収再利用装置の基本データ

参考価格 (税抜)	1 億円 (付帯設備・工事含む)
参考納期	6 カ月
外形寸法	W9.6 × D3.0 × H4.0m
重量	約 9 トン (運転時)
処理風量 × 濃度	80m ³ /分 × 2000ppm
溶剤回収期待量	15 トン/月 (500 時間/月稼働時)

使用状況にもよりますが損益分岐点は概ね 5～7 年程度になると推定されますが、今後も 200 円前後で推移していくと 3～4 年に短縮される可能性も十分にありえます。将来的に価格がどうなるかは分かりませんが、回収再利用装置の導入により、市場の動向に振り回されることから解放されるのは間違いありません」。

一方、松本部長は「確かに価格上昇は私たちのビジネスの後押しになっていますが、コンバーターが直面している真の課題は、やはり、環境負荷低減技術の導入だと考えています」と断言する。

「現状、回収再利用装置の受注から設置まで、半導体不足の影響もありますので最低でも 6 カ月程度はみていただくなくてはなりません。酢酸エチルの安定的な回収・再利用のサイクルが回り出すには、トータルで 1 年半から 2 年くらいはかかります。おそらく、数年前ならば『その頃には価格が元に戻っているかもね』で話が終わっていたでしょう。ところが、現在は『CO₂ 排出量削減効果はすぐに出てきますよね?』という話が出るようになってきました。今後、環境対策を行っていないコンバーターとはビジネス関係を結ばないとの方針を取る企業はますます増えていくでしょう。環境対応の有無とビジネスの成否が不可分の時代の到来こそが、回収再利用装置への関心の高まりの根本的な理由だと考えています」。

酢酸エチルとMEKとの混合は安全対策必須

松本部長は「溶剤を扱う以上、何らかの環境対応技術を導入しなくてはならないことは自明なわけですから、ドライラミネーターの新規導入の際には、構想段階から回収再利用装置の導入を検討していただきたいですね」と強調する。「最初から回収再利用装置とセットでご検討いただいたケースでは、非常に良好な運用が実現できていますので、ぜひ、お声がけいただければ」。

グラビア印刷機とドライラミネーターの両方を所有しているコンバーターから声がかかることも。「グラビア機では混合溶剤を使用しますので、酢酸エチルと合わせて使用済み溶剤を燃焼装置でまとめて処理しているのが一般的ですが、ドライラミネーターの系統に回収再利用装置を導入できないかとの相談が寄せられることがあります。費用やスペースの工面など色々難しい部分がありますが、まずはしっかりとご要望をヒアリングするところから始めています」。

ちなみに、最近、酢酸エチルの入手が難しくなったことから、沸点が近い酢酸エチルと MEK (メチルエチルケトン) を混合して使用する動きがある。こうした混合への対応に

ついて、松本部長はこうコメントする。「MEKは著しい発熱性があり、発火のリスクが否定できません。ユーザーには『混合使用する場合は、回収装置への安全装置の設置が不可欠であり、これなしでの使用は絶対に控えてください』と通知しています。また、安全装置がついていても、あくまで水分を含んだ液状の混合溶剤が回収できるということであり、脱水装置は適用できません。再生溶剤を得るには、別途、蒸留塔での精製といった処理の必要があります。なお、回収再利用装置の新規導入案件においても、混合溶剤を扱えるようにしてほしいという要望には、安全性の面から対応しない方針です」。

15年使える装置。個別の課題に真摯に向き合う

松本部長によると、今から10年ほど前の一時期、他社によるドライラミネート向けの溶剤回収装置が注目を浴びたことがあったという。「結果として、市場の要求を十分に満

たせず、『回収装置は使えない』とのイメージが広がってしまった印象があります。一方、当社では、こうしたネガティブな空気とは距離を置き、既存ユーザーと緊密に連携して自分たちの装置の有用性を確かなものとする取り組みに集中しました。この成果として、現在、実際に稼働している装置の見学や、再生溶剤の試用といった要望に自信を持って応えられる体制が整い、顧客への説得力を大きく高めることができています」。

市場の追い風を感じてはいるが「闇雲に販売数を伸ばしていくとは考えません」とのスタンスだ。「顧客が抱えている課題はすべて異なっており、各社ごとの対応に知恵を絞る必要があります。最低でも15年ぐらいは使える装置なので、これまで培った知見をフル活用し、導入前には十分にメリットを理解していただき、導入後には、トラブル対策や最大の効果が得られるようなサポートを行うことを何よりも重視しています。そして、これができるのが当社の一番の強みであるといえます」。

コーポレートロゴ新、宇宙と地球のイメージを盛り込む

2022年に創立140周年を迎える東洋紡(株)は、1963年から使用してきた現在のコーポレートロゴを刷新し、4月1日から順次使用を開始する。デザインを担ったのはグラフィックデザイナーの佐藤卓氏。

同社グループは、企業理念「順理則裕」のもと、「人と地球に求められるソリューションを創造し続けるグループ」を“めざす姿”として掲げている。新コーポレートロゴは、黒い部分が宇宙を、青い部分が地球の輪郭を

TOYOBO

表しており、地球が抱える課題を同社の技術や製品によって解決するという強い決意が込められている。また、全体を囲む枠線をなくすことにより、より外に開かれた会社であることを視覚的に訴求している。(📝 的場大祐)

植物由来原料100%使用PETボトルの試作品開発に貢献

東洋紡(株)は、サントリーグループ(サントリー)と米国バイオ化学ベンチャー企業のアネロテック社が共同開発した植物由来原料100%使用のPETボトルの試作にあたり、原料樹脂の重合を担った。

サントリーとアネロテック社は、2012年より、植物由来原料だけを使ったPETボトルの共同開発を進めてきた。PET樹脂は、化石由来原料の「エチレングリコール」と「テレフタル酸」を重



100%バイオPET樹脂のペレット

合して製造するのが一般的で、エチレングリコールを植物由来原料で生成したPET樹脂を使用したPETボトルはすでに実用化されている。一方、テレフタル酸の粗原料である「パラキシレン」については、従来は植物由来原料からの生成は困難とされてきたが、アネロテック社の独自開発技術により、これを非可食のウッドチップから生成することが可能となった。

東洋紡は、サントリーと連携し、アネロテック社の技術で生成された植物由来原料100%のテレフタル酸と、植物由来のエチレングリコールの重合を行い、100%バイオPET樹脂の合成に成功。低環境負荷PETボトルの開発に貢献した。(📝 的場大祐)