

英国発！10年間ノーメンテナンス 高機能圧縮空気フィルターに注目

NK ワークス

現在のあらゆる工場設備には圧縮空気が不可欠といえる。使用される圧縮空気の用途や品質レベルはそれぞれ異なるが、たとえば金属加工での工具の駆動、食品(飲料)産業での充填、半導体産業での清掃や搬送用ロボットでのハンドリングなどがその代表例ではなかろうか。そしてその圧縮空気を適切に維持管理することは重要であり、あらゆる工場設備でその対策が日々施されている。本稿では英国および欧州で普及が進む、英国 Original (オリジナル) 社の高機能エアフィルター EXPEL (エクスペル) (写真1) の特徴と、本製品の導入事例を紹介する。

Original AVG の紹介

英国 Original 社は25年以上の経験を持つエンジ

写真1 高機能エアフィルター
「EXPEL」



ニアリング会社である。電子工学、機械工学、有限要素解析、数値流体力学(CFD)などを得意とし海外企業との提携により国際的な規模で企業の課題を解決する製品の設計、開発、製造、組立、販売、サポートを行い企業の生産性と効率性を高める支援をしている。

Original AVGはOriginal社の一部門で、圧縮ガスや真空ろ過の市場に革新的なエンジニアリングソリューションを提供している。多くの現場で直面する課題に対し、費用対効果の高い解決策を提供することを目的としている。Original AVGはEXPEL圧縮空気フィルターの開発者であり製造者である。

EXPEL の特徴

EXPELはISO12500に準拠した、「世界初」の洗浄・再利用可能な圧縮空気フィルターである。交換が必要な内部要素がないため継続的な消耗品コストが不要で、「10年間ノーメンテナンス」を誇る。従来品のように目詰まりしたフィルターによる圧力損失は発生しない。電源などの動力は一切不要なのでライフサイクルコストの大幅な削減が可能。目詰まりする小穴がなく、メンテナンスを必要としない高機能エアフィルターである。

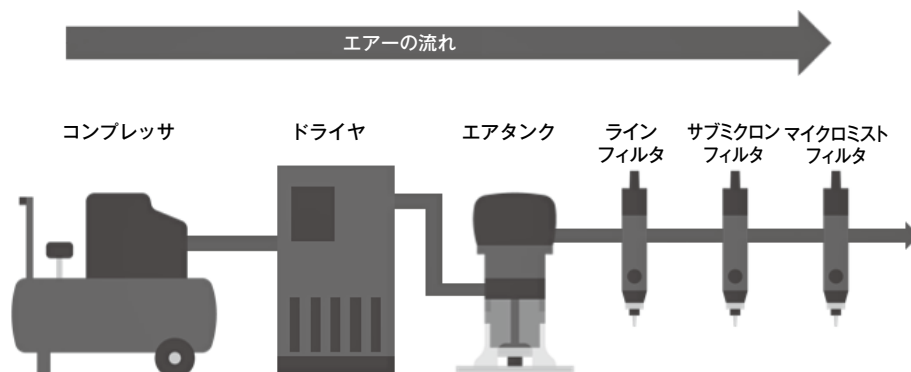
EXPEL のろ過技術

EXPEL圧縮空気フィルターは、圧縮空気内に含まれる水、オイルエマルジョン、1 μ mまでの固

図1 EXPELのろ過技術



図2 一般的なエアコンプレッサーから空圧機器までの経路



体微粒子の99.999%を1つのユニットで継続的に除去する。製品は交換が必要な内部要素を必要としないため、実質的にメンテナンスフリーとなる。ろ過の技術は次の通り。

1. 第1ステージ：95%の分離

圧縮空気がEXPEL内に入り、ステンレスの内壁と特許構造の内部エレメント（樹脂製）との隙間を下方方向に向かう最中に分離が起こる（図1）。内部エレメントの外周には空気の向きを操作するために特別に設計された、角度のついた「羽根」のような突起があり、この羽根が複数の過流をつくり出し、汚染物質を本体壁面に押し流す。内部エレメントの下部には垂直の羽根があり、空気のブレーキのような役割を果たす。この時点で空気中の95%の汚染物質が除去され本体下部の底に落ち、AVGオートドレンで自動的に排出される。

2. 第2ステージ：5%の分離

内部エレメントの外側を上方から下方に移動した空気は次に、内側の傘状のユニタリ垂直ボディ（UVB）を通して押し上げられる（図1）。まだ残っている水、オイルエマルジョンおよび固体微粒子は複数の傘を通過する段階で合体し、液滴を形成する。液滴は水滴となり重力で底部に落ち、AVGオートドレンで自動的に排出される。

導入事例の紹介

本製品の導入が進む欧州での事例を3例紹介する。図2に一般的なエアコンプレッサーから空圧機器までの経路を示す。

1. 食品（飲料）産業P社

P社の工場では、圧縮空気システム内の湿気が原因でボトル充填機の充填バルブがロックされ、開閉位置のどちらかに留まって破損するという問題が継続的に発生していた。保守チームは解決のために破損したバルブを高頻度で交換する必要があり、交換費用の増加と生産効率の悪化を招いていた。

充填機のインフィード（充填前）とアウトフィード（充填後）の間には、次の充填ボトルが所定位置にくるまでバルブが閉じなければならない時間があるが、しばしばバルブが完全に開いたままになり、液体が無秩序にこぼれ、大量の製品ロスが発生していた。また、バルブが時間内に閉まらないため、ボトルが過充填になることもあった。またこの工場では非常に大きなエアタンクを使用しており、6～8週間ごとにタンク内に500ℓもの水が溜まり、それを手動で排出する必要があった。これらが原因で現場には下記の3つの大きな問題が発生していた。

①エアタンクに大量の水が溜まっているため、

写真2 印刷機へのエア配管機器に設置したEXPEL



この液体がエア配管を通過し、空圧機器にダメージを与える。

- ②手動でエアタンク内の水を抜く際に空気が抜けてしまい、圧力損失が発生する。一定の圧力に戻るまで稼働ができない。
- ③水を抜くのにかかる時間がかり、生産効率の悪化を招く。

<解決策>

現場のコンプレッサーおよびエアドライヤーは、最も遠い使用箇所(充填機バルブ)から300～400mも離れていた。そのため、充填機を保護する最も効果的な方法は、使用箇所のできるだけ近くにEXPELを設置することだった。これは、水、オイルエマルジョン、固体微粒子を、保護が必要な場所の直前で1μmまで確実に除去する非常にシンプルな方法だった。EXPELを導入後、バルブの誤作動がなくなったという顧客の報告によって、この解決策が正解であることが証明された。

また、エアタンクの底部にAVGオートドレンを設置し、タンク内に溜まった水を継続的かつ自動的に排出することで、圧縮空気配管に大量の水が浸入することがなくなった。AVGオートドレンは圧力損失を発生させないので、排水中に空気が失われることがなく、エネルギー効率が向上し、手動排水時の圧力損失の問題も併せて解決された。

2. 製紙パルプ業界S社

S社は段ボール用再生紙の開発・生産において、

欧州最大級の企業であり、その生産量は年間330万tにのぼる。段ボール工場では、重要な機器を保護するために、乾燥剤ドライヤーと標準的な圧縮空気フィルターを使用していた。しかし従来の圧縮空気フィルターは、能力に限界があり水、オイルエマルジョン、固体微粒子が機器に頻繁にダメージを与えていた。特に印刷機は空気圧に大きく依存しているため、特に懸念されていた。たとえば印刷に使う塗料を供給するために小さな空気圧バルブを開閉する必要があるが、これが正しく作動しないと、印刷機は機能を発揮できない。印刷機の内部機構は水やオイルエマルジョンに対して非常に敏感だからだ。

また乾燥剤ドライヤーが故障したときに空圧機器は最も湿気にさらされやすい状態になる。ドライヤーが故障すると通常の圧縮空気フィルターに到達する水量が急激に増加する。従来のフィルターには飽和状態の内部要素(フィルター)があり、収集した汚染物質を保持するために急速に水であふれ、機械が有害な湿気にさらされることになる。またこの工場では、生産規模を拡大することを検討しており、この目標を達成するために、印刷機、レーザーカッター、コアカッターなどの新しい空圧機器の試運転に多額の資金を費やしていた。

<解決策>

既存の印刷機へのエア配管で、機器の直前にEXPELを設置し(写真2)、評価した結果、保守責任者はEXPELの性能に非常に感銘を受け、この工場で使用していた従来のインラインフィルターよりもはるかに優れた製品であると確信した。EXPELは計算流体力学を利用して、ユニットに侵入した液体や微粒子を保持する代わりに瞬時に排出するのでEXPELの性能は99.999%の効率より下がることはなく、有害物質を継続的に除去することにより、印刷機に到達するのを阻止した。生産性を向上させ、不必要なコストやメンテナンスを削減するためには、印刷機に最善の保護を施すことが不可欠だったため、保守責任者は工場全体にEXPELを複数台設置するに至った。

3. 土木/建設業界A社

A社は世界80カ国以上で7万人の従業員を擁する世界有数の建設資材・ソリューション企業であ

写真3 現場で運行する列車



り、骨材、アスファルト、コンクリート製品などあらゆる建設資材の製造と供給を行っている。

A社の予防保全担当者は、工場の屋外にある機関車用圧縮空気システムに水が混入する問題について長年にわたり悩まされていた。車両のブレーキは空気圧で作動するため圧縮空気がなければ車両は停止せず、貨物列車をスムーズに走行させることができない。しかし圧縮空気の配管に不純物が混入すると、ブレーキが効かなくなり故障することさえあった。この問題に対応するため少なくとも週に1度、保全チームはブレーキを取り外し、解体、洗浄の後に組み立て、再装着する必要があった。

<解決策>

予防保全担当者はEXPELの存在を知り、自身でその効果を試したいと考えた。現場で運行する2台の列車の内1台にEXPELを設置し(写真3、4)、従来のフィルターを設置したもう1台の列車と運転を比較した。結果EXPELを設置した列車は見事に成功をおさめ長年の問題を解決した。この成功を受け、A社のチームが国内にあるすべての製造現場を訪問し、EXPELを導入すべきすべての個所のレポートを作成するに至った。これは、圧縮空気の用途がなんであれ、EXPELは高効率の圧縮空気フィルターであり、液体や1μmまでの微粒子に起因する稼働停止時間をなくすことで現場の効率を高め、フィルター交換の費用を節約し、A社でのほとんどの現場において冷媒式ドライヤーの必要性をなくし、メンテナンス費用を節約してエネルギーコストを削減することができると確信

写真4 列車に設置したEXPEL



図3 参考動画



したからである。

☆

☆

以上3つの導入事例を紹介した。これらのように圧縮空気フィルターEXPELは、空圧機器の故障リスクを軽減させることができる(P社)だけでなく、エア配管システム内の装置にトラブルが発生した際の保全目的にも最適であり(S社)、また条件によっては冷媒式ドライヤーにとって代わりえる(A社)製品でもある。欧州では、航空宇宙、農業、自動車、化学、食品、工業生産設備、鉄鋼、医薬品、搬送、土木/建設、廃棄物処理などあらゆる工場設備で屋内/屋外用途にかかわらず導入が進む。わが国の工場設備においても、本製品が圧縮空気に起因する課題の解決策として大いに貢献できると確信する。最後に本稿と合わせて2次元コードから動画も参照いただきたい(図3)。

筆者：川村 康士(かわむら やすし)

NKワークス(株) 営業技術部 課長

所在地：〒101-0032 東京都千代田区岩本町2-17-17

TEL：03-3864-5411