アプリケーション・ノート

圧縮空気、ガス、真空の漏れをすばやく検出することで、隠れた利益を発見

「革新的な」新しいテクノロジーにより、ダウンタイムの発生を防止

産業プラントや施設では、圧縮空気、ガス、真空システムが変換エネルギーの重要な供給源となります。電気などの他のリソースよりも扱いが容易なコンプレッサーは、今日の工場ならどこにでもあります。そして、機械やツール、ロボット、レーザー、製品処理システムなどの稼動に利用されています。

しかし、多くの圧縮空気、ガス、真空システムが、摩耗や不適切なメンテナンス慣習が原因で、本来の力を発揮できていません。何にも増して大きな無駄となる漏れが常に発生している状態です。この漏れは、機械の後ろ、接続ポイント、固定パイプの上、パイプの亀裂、ホースの摩耗部分などに隠れて発生している可能性があります。このような無駄が急速に積み重なり、ダウンタイムにつながる可能性もあります。

利用されない空気の高いコスト

米国エネルギー省によると、圧縮空気ラインの 3 mm の漏れが 1 つあると、年間で 2,500 ドル以上のコストがかかる可能性があるということです。米国エネルギー省では、適切にメンテナンスがされていない米国の平均的な工場は、漏れによって圧縮空気総生産能力の 20% を無駄にしていると推定しています。ニュージーランド政府は、持続可能性の目標プロジェクトの一環として、システムの漏れが圧縮空気システムの容量の 30 ～ 50% を占めると推定しています。空気漏れに関連するエネルギー・コストは、全体的なコストにおける 1 つの要素です。空気漏れは、資本経費、再作業、ダウンタイム、品質の問題、メンテナンス・コストの増加にもつながります。

漏れによる圧力損失を抑えるために、オペレーターは、必要以上に大きなコンプレッサーを購入することで過補償していることが多く、これにはエネルギー・コストの増加に加えて、多額の資本コストが必要になります。システムの漏れは、システム圧力の低下により、空気依存装置の故障の原因となることもあります。そしてこれが、生産の遅延、予定外のダウンタイム、品質の問題、耐用年数の短縮、コンプレッサーの不要なサイクルによるメンテナンスの増加などにつながる可能性があります。

例えば、米国のあるメーカーのメンテナンス・マネージャーによると、1 つのエア・トルク工具の圧力が低いと、製品の欠陥につながる恐れがあるということです。「トルクが低すぎるまたは高すぎると、リコールにつながる可能性があります。また、非常に標準的なプロセスであるべきものに、より多くの工数をかけることにもなります」と同氏は言います。「収益やユニットが失われ、金銭的損失にもつながります。また、最悪のシナリオでは、出荷できなかったために需要を失うことにもなりかねません」

公益事業、産業界、政府機関のすべてが、圧縮空気システムをコスト削減の可能性のある供給源として見ていても不思議ではありません。漏れは無駄につながります。このような漏れを改善することで、オペレーターのコストを節約できるとともに、システムに追加容量を構築しなくても済むようになります。

問題の核心に迫る

多くの工場や施設には、漏れ検出プログラムがありません。漏れを発見し修復することは容易ではありません。無駄の量を定量化してコストを判断するには、エネルギー分析装置とロガーを使用して空気システムを監査するエネルギー専門家またはコンサルタントが必要です。漏れを排除することによる年間コスト削減額を体系的に計算することで、このようなプロジェクトを進めるための強力なビジネス・ケースを策定できます。

圧縮空気システムのエネルギー監査は、多くの場合、産業界、政府、非政府組織 (NGO) とのパートナーシップを通じて実施されます。このようなパートナーシップの 1 つである「圧縮空気の課題 (CAC)」は、このような種類のグループの自由意志による協力体制です。その唯一の目標は、製品に依存しない情報と教育資料を提供し、産業界が最大限持続可能な効率性で圧縮空気を生成し、使用できるようにすることです。

漏れの検出方法

主流の漏れ検出方法は、残念ながらとても原始的です。長年使用されている方法は、シューという音を聞くことです。シューという音は、多くの環境ではほとんど聞こえません。また、漏れが疑われる部分に石鹸水を吹きかける方法もありますが、汚れるうえ、滑る危険性が出てきます。

コンプレッサーの漏れを検出するための現在の主要ツールは、超音波音響検出器です。これは、空気漏れに関連する高周波音を認識するポータブル電子機器です。一般的な超音波検出器は、漏れを検出するのに役立ちますが、使用に時間がかかり、一般的に、修理作業員が使用できるのは計画的なダウンタイム中のみです。このとき、他の重要な機械をメンテナンスした方が、彼らの時間の有効活用になるかもしれません。また、このような装置を使用する際には、装置の近くに作業者を配置して漏れを発見する必要があります。そのため、天井や他の装置の背後など、手の届きにくい場所での使用が困難になります。

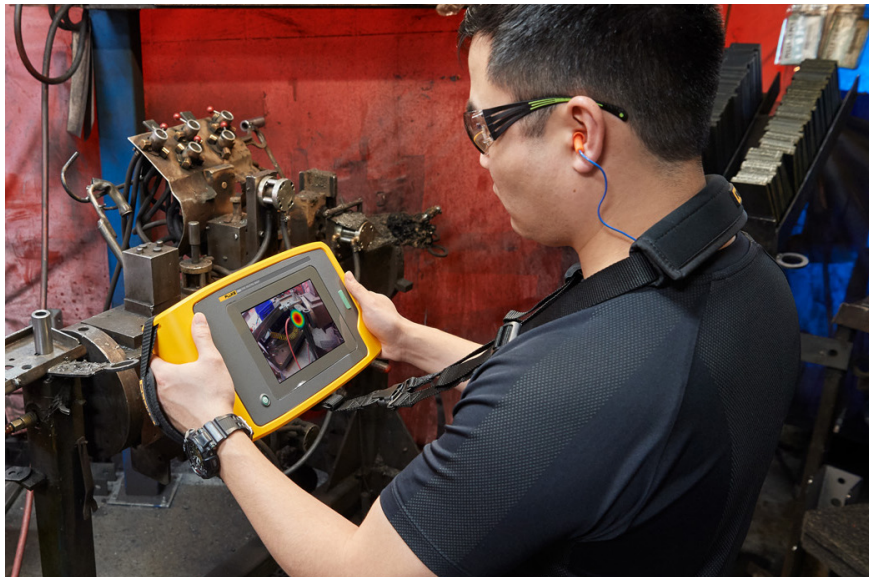
石鹸水または超音波検出器を使用して漏れを検出するのにかかる時間に加えて、このような技術を使用して機器の下や頭上の漏れを発見する際には、安全上の問題が発生する可能性があります。はしごを上ったり、装置周辺で腹ばいになったりすることは、危険をもたらす可能性があります。

革新的なテクノロジー

騒音の多い環境で機器を停止せずに、最大 50 m 離れた場所から漏れの位置を正確に特定できる漏れ検出技術があるとしたらいかがでしょうか。フルークはこれを実現する産業用カメラを開発しました。Fluke ii900 Sonic Industrial Imager は、産業界の保守管理者から、圧縮空気の漏れを発見するための「革新的製品」と呼ばれています。

この新しい産業用音響イメージャーは、従来の超音波デバイスよりも広範囲の周波数を検出できるもので、新しい SoundSight™ 技術を活用して、赤外線カメラがホットスポットを検出する方法と同じように、より高度な空気漏れの視覚的スキャンを実現しています。

ii 900 には小型超高感度マイクの音響アレイが搭載されており、音波と超音波の両方の波形を検出します。ii 900 は、潜在的な漏れ箇所で音源を認識し、独自のアルゴリズムによってその音を漏れとして解釈します。その結果、SoundMap™ イメージが作成されます。これは、可視光線画像に重ねて表示されるカラー・マップで、漏れが発生している場所を正確に示します。結果は 7 インチ LCD 画面に静止画像またはリアル・タイム・ビデオとして表示されます。ii 900 では、文書化またはコンプライアンス目的で、画像ファイル最大 999 個またはビデオ・ファイル最大 20 個を保存できます。



大きな領域をすばやくスキャンできるため。他の方法よりもずっと迅速に漏れを発見できます。また、輝度と周波数の範囲をフィルター処理することもできます。ある大規模製造工場のチームは最近、2 台の ii 900 プロトタイプ・ユニットを使用して、1 日で 80 箇所の圧縮空気漏れを発見しました。保守管理者は、従来の方法を使用していたら、この数の漏れを検出するのに数週間かかっただろうと語ります。また、漏れを迅速に発見して修復することで、潜在的なダウンタイムを削減できました。この工場では、生産性の低下により 1 時間あたり約 10 万ドルのコストがかかっていた可能性があります。

漏れが見つかる場所:

- カップリング
- ホース
- チューブ
- フィッティング
- ネジ付きパイプ・ジョイント
- クイック・ディスコネクト
- FRL (フィルター、レギュレーター、ルブリケータの組み合わせ)
- 結露トラップ
- バルブ
- フランジ
- パッキン
- エア・ライン
- 空気保持タンク

空気の損失量

圧縮空気、ガス、真空システムの漏れを制御する最初のステップは、漏れの負荷を推定することです。ある程度の漏れ (10% 未満) は想定の範囲内です。それを超える分は無駄だと考えられます。最初のステップとして、改善のベンチマークとして使用するために現在の漏れの負荷を特定します。

漏れの負荷を推定する最良の方法は、制御システムがベースとなります。スタート/ストップ制御を備えたシステムをお持ちの場合は、システムに何も負荷がかかってないとき (営業時間外やシフト外) にコンプレッサーを始動してください。次に、コンプレッサー・サイクルを数回読み取り、負荷のかかったシステムをアンロードする平均時間を測定します。装置が稼働していない状態でのシステムのアンロードが漏れによるものです。

漏れ率 (%) = (T x 100) ÷ (T + t)

T = オンロード時間 (分)、t = オフロード時間 (分)

より複雑な制御戦略を備えるシステムで漏れの負荷を見積もるには、すべての二次レシーバー、電源、配管を含む容積 (V、単位: 立方フィート) から下流に圧力計を配置します。漏れを除き、システムに負荷がかかっていない状態で、システムを通常の作動圧力 (P1、単位: psig) に上げます。第 2 の圧力 (P2、P1 の値の約半分) を選択し、システムが P2 に下がるまでの時間 (T、単位: 分) を測定します。

漏れ (cfm フリーエア) = [(V x (P1-P2) ÷ (T x 14.7)] x 1.25

1.25 の乗数は、通常のシステム圧力へ漏れを補正し、これにより、システム圧力の低下による漏れの減少を計算します。

漏れを効率的に修理、改善することで、空気依存型ビジネスのコストを大幅に削減できます。企業は、漏れを修理することでエネルギー使用量を節約できるだけでなく、生産レベルを向上させ、機器の寿命を延ばすこともできます。

Fluke ii 900 Sonic Industrial Imager の詳細については、**www.fluke.com/ii900** をご覧ください。

Fluke. 動き続ける世界を支える

Fluke Corporation
PO Box 9090, Everett, WA 98206 U.S.A.

Fluke Europe B.V.
PO Box 1186, 5602 BD
Eindhoven, The Netherlands

お問い合わせ先:
フルーク
特約店営業部
TEL : 03-6714-3114
FAX : 03-6714-3115
URL : www.fluke.com/jp

©2019 Fluke Corporation.
仕様は、予告なく変更される場合があります。
4/2019 6012219a-ja

世界で最も信頼されているツール