

エネルギーロス低減の要は、圧縮空気漏れ点検だ

圧縮空気や水素の漏れ点検を可視化できる 超音波カメラ「FLIR Si124」とは



もくじ

はじめに	3
1. 圧縮空気漏れの検査の重要性が高まる理由	3
2. 人の感覚頼りとなる圧縮空気の漏れチェック	4
3. 超音波カメラで空気漏れを検知する.....	4
4. 超音波カメラ「FLIR Si124」とは	5
5. 水素の漏れ検知にも対応可能	7
6. よりよき未来を拓く、FLIR Si124	8

はじめに

近年、国内外において環境問題への関心がより高まる中で、脱炭素やカーボンニュートラルを経営ビジョンとして掲げ、二酸化炭素（CO₂）低減に関して厳しい到達目標を設定する企業が増えています。

製造業においては、生産設備における日々の電力消費量を抑えることが重要になります。それと共に、設備稼働中にエネルギーロスが派生していないかチェックをしなければなりません。また、生成過程において CO₂ を低減あるいは排出させない仕組みが実現できるとして注目されている次世代エネルギーが「水素」です。その水素を生産するための設備や供給ステーション、水素をエネルギー源とする自動車の研究開発も今後、より加速すると見られています。

そうしたことを背景として、圧縮空気漏れ検査の重要性がより高まっています。圧縮空気漏れ検査機器においては、従来の生産設備で使用されてきた窒素だけではなく、他のガス種（例えば、水素など）の検知のニーズも高まっています。

1. 圧縮空気漏れの検査の重要性が高まる理由

生産設備において、電力については一般的には年 1、2 回程度の法定点検が実施されます。頻度が多いわけではありませんが、保守や保全の活動により、事故や機器・装置の停止リスクを回避することが可能です。一方、設備内の動力源として使用される圧縮空気については法定点検がなく、積極的な点検が行われないケースが目立ちます。そのため、配管の継ぎ手やバルブなどからの圧縮空気漏れに気が付かず、放置されたままの場合もあります。工場全体の電力消費量のうち 2 割を、空気圧縮機（コンプレッサーなど）の電力が占めるというデータもあります（図 1）。

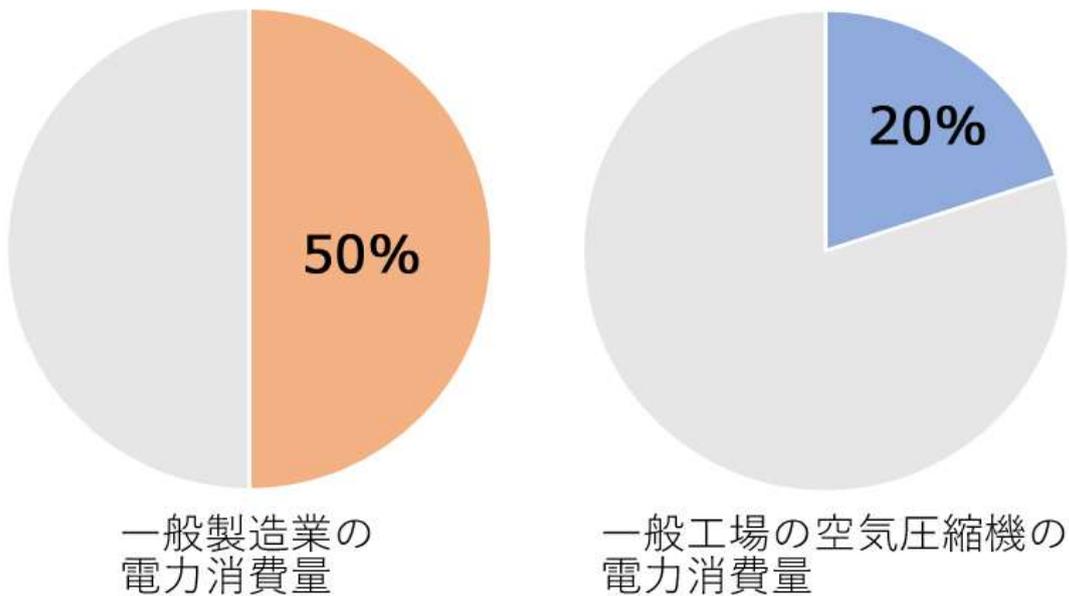


図 1 一般製造業の電力消費量と一般工場の空気、圧縮空気の電量消費量
（引用：日刊工業新聞「製造現場におけるエアコンプレッサの電力消費」）

さらに、設備における圧縮空気の全利用量のうち 2～3 割が漏れてしまっているともいわれます。つまりその分、余計な電力も消費しているということになります。つまり、電力と併せて、圧縮空気についても定期点検を行うことで、エネルギーロスをより抑えられるということになります。

2. 人の感覚頼りとなる圧縮空気の漏れチェック

目に見えない空気をどのように監視して、点検すればよいのかといえば、集音マイクなどを用いて圧縮空気漏れのかすかな音を聞き取ったり、圧力計を用いて圧力効果を観察したり、せっけん水やリークチェック液など用いて目視確認する手法があります（図2）。

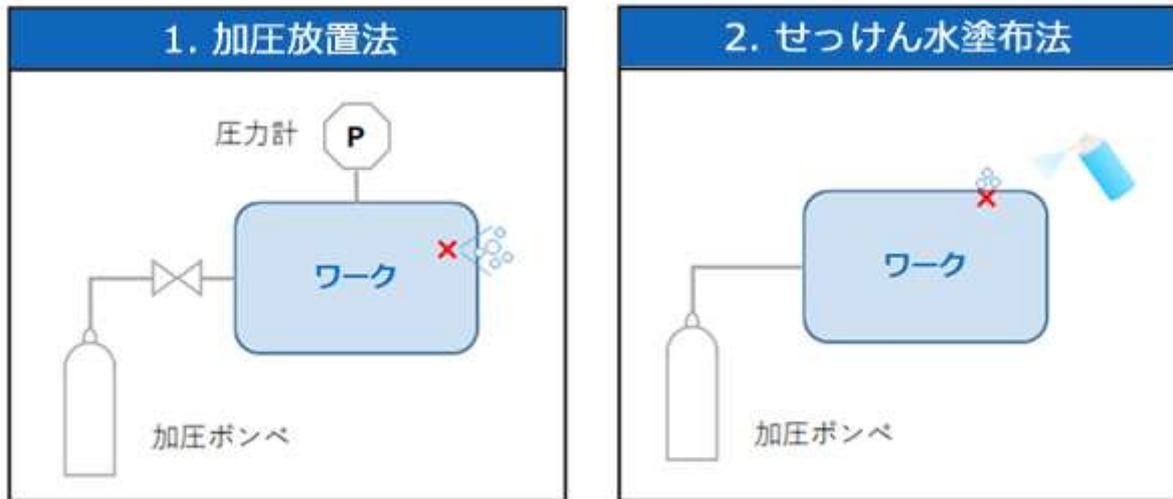


図2 圧縮空気漏れのチェック方法の例

このような評価では、漏れているのか否かの判定は、人の感覚で差が出てしまいます。また正確に評価するにあたっては、個人のセンスや、過去の経験で培った勘やコツが必要になります。空気漏れの検査は、誰でもできる業務ではない上、設備の隅々まで点検したり問題箇所を特定したりするために多くの工数が割かれます。その上、多くの機械が稼働する工場においては騒音が多く、かすかな空気漏れ音の確認にはとても不利な環境です。また、このように人の感覚頼りとなる繊細な評価になってしまうことから、自動化や遠隔監視の取り組み難易度も高くなります。そしてこれらの課題を解決できるのが、超音波カメラなのです。

3. 超音波カメラで空気漏れを検知する

超音波カメラを用いることで、空気漏れを簡単にデジタル画像にして可視化できます。それでは、超音波を測定することで、なぜ空気漏れが分かるのでしょうか？

空気漏れが派生する際の層流（定常な流れ）と、空気漏れが原因である乱気流がぶつかり合うことで超音波が生じるためです。超音波カメラでは、空気漏れを起因とする超音波を拾うことで、以下のように空気漏れが発生している様子を色分けして表示させることができます。また、従来の目視や音の聞き取りでは困難であった、漏れ箇所の正確な特定が可能になります。

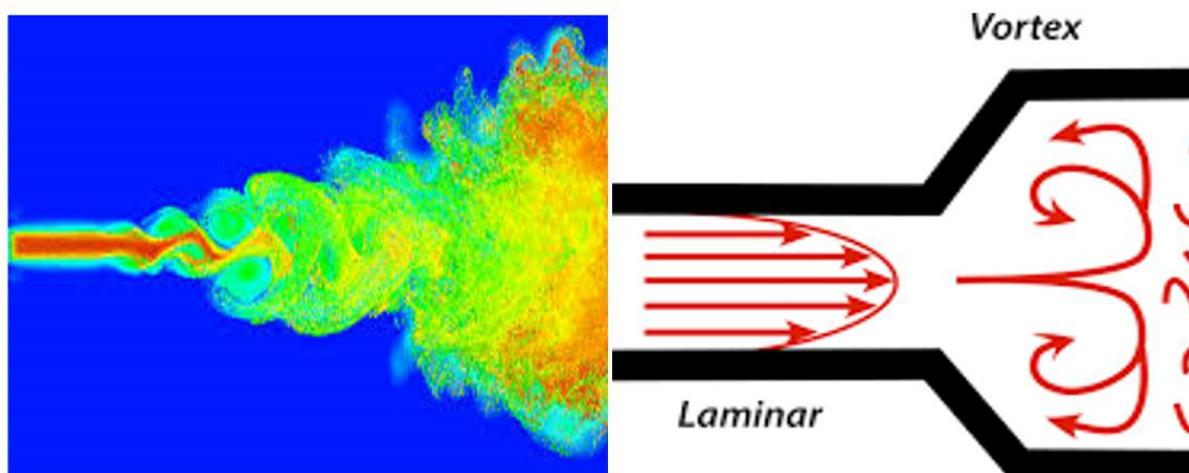


図3 超音波カメラで空気漏れの可視化

このように、空気漏れを超音波という客観的なデータに基づいて可視化できることで、人による評価のばらつきをなくすることが可能です。

超音波カメラによる検査では、従来の検査と比較して約10分の1の工数で行えるようになります（図4）。

	従来	超音波カメラ
オペレーター資格	技術者	初めてでも可
オペレーター教育時間	48時間	1時間程度
方法	耳で聞く	目で見る
点検効率	1	1/10

図4 従来手段と超音波カメラの比較

4. 超音波カメラ「FLIR Si124」とは

超音波カメラ「FLIR Si124」は、超音波マイクロフォンと可視カメラを内蔵したハンディ機です。空気漏れと併せ、放電についても可視化できます。また、使い方は誰でもすぐ簡単に覚えられます（図5）。



図5 超音波カメラ「FLIR Si124」(左)と使用例(右)

124個の内蔵マイクによるノイズキャンセリング機能により、測定時の環境音やノイズの影響を大幅に低減。高精度に超音波を検知して、空気漏れを正確に検知できます。以下のように、このノイズキャンセリング機能がない場合は、エア漏れに該当する箇所なのかが不明瞭になります(図6)。

【本製品Si124】



【他社製品】



エア漏れ

外部騒音の影響による
ノイズ情報

図6 (参考) 外部騒音の影響でノイズが出てしまう場合

また、小さなハンディ機であるため、狭い空間に入り込んでの計測も難なく対応可能である一方、広範囲の検知に可能であることも利点です。数十メートル先の検知にも対応します。そのため、広い敷地の設備の点検を速やかに効率よく進めることが可能です(図7)。

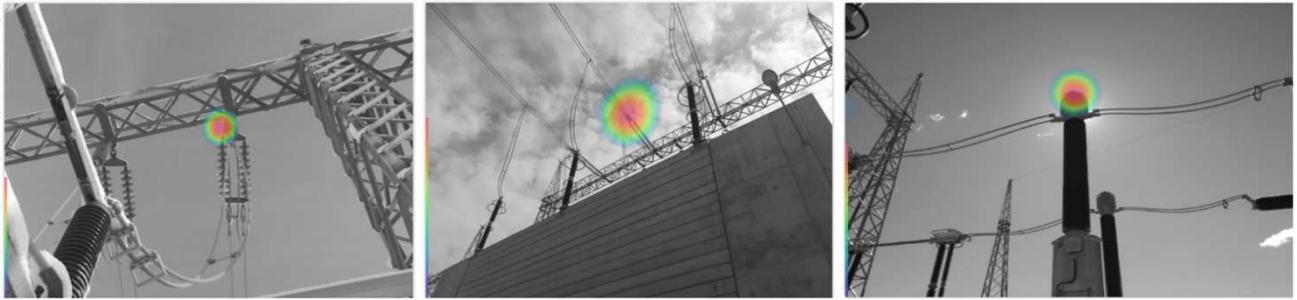


図7 高さ70~80mほどの鉄塔上の検知の例

また、FLIR Si124 による測定データは収集と保管ができるため、後から分析を行ったり、遠隔監視に応用したりといったことも可能になります。

参考：超音波カメラ（エアリーク測定器）比較

		FLIR Si124	Fluke ii900	JFE
性能	マイクロフォン数	124	64	13
	マイクロフォン感度	○" <0 db(A)" 40dbの100倍の感度	NA	NA
	最小検出能力(@10m)	>0.05 L/min @ 0.3Mpa	>0.15 L/min @ 0.7Mpa	NA
	検出距離	100m	0.5~10m	NA
差別化	片手操作	○	×	○
	自動深刻度判定	○	×	×
	リークサイズ、コスト算出	○	×	○
	デジタルズーム	2X	×	×
仕様	本体質量	1kg	1.7kg	NA
	環境温度	"-10 to 50 C"	"0-35 C"	NA
	保護等級	IP51	IP 51	IP40
	外部メモリ	○	×	NA
	稼働時間	7h	6h	8h
サポート	保証	2年	2年	NA
設計ポイント	周波数レンジ	"2-31 kHz"	"2-52 kHz"	40Khz

5. 水素の漏れ検知にも対応可能

もう一つ、FLIR Si124 ならではの特徴が、水素の漏れも検知可能であるということです。従来の超音波カメラだと、軽元素である水素により起こる乱流の圧力が微小であることから超音波を検知することができませんでした。FLIR Si124 は微小な圧力による超音波も逃さないため、水素の漏れも正しく可視化できます。

図8は、アンリツによるFLIR Si124 を用いて水素の漏れを検知させる実験の結果です。



図 8 アンリツによる FLIR Si124 を用いて水素の漏れを検知させる実験の結果

純度 99.9%の水素を詰めたボンベに、直径 1.5mm の漏出口を設け、0.3MPa ほどの圧力、流量で 0.1L/min の漏れを生じさせました。この条件でも超音波が発生しており、それをきちんと検知できたことを確認しました。さらに、水素を送り込む経路に劣化や亀裂が生じたケースを想定し、直径 0.65mm の漏出口かつ前記よりも流量を落として検証したところ、こちらでもきちんと検知できていました。

このように、従来は超音波カメラであっても困難とされた水素が、FLIR Si124 では検知して可視化することが可能です。水素を用いた設備や動力源を用いる際の研究開発や、保守・保全でも活用していただくことができます。

6. よりよき未来を拓く、FLIR Si124

今日の製造業の多くで、人材不足に悩まされており、今後はより少子高齢化が進むことによる問題の深刻化が懸念されます。まず空気漏れの検査に超音波カメラの FLIR Si124 を適用することで、属人化された点検業務から脱却でき、点検の自動化などに取り組むことが可能になります。

また工場全体の空気漏れの点検が定期的に行えるようになることで、エネルギーロスの大幅削減が実現でき、それが企業の事業の力となります。

さらに、FLIR Si124 は水素の漏れも検知が可能であるため、現在の次世代エネルギーの研究開発や、未来の生産設備や水素供給ステーションの保守・保全でも活用が期待できます。そのため、新たなビジネス開拓の成功の後押しともなり得るでしょう。

Anritsu Advancing beyond

お見積り、ご注文、修理などは、下記までお問い合わせください。
記載事項は、お断り無しに変更することがあります。

アンリツ株式会社 環境計測カンパニー 営業本部 パートナーソリューションチーム

〒243-8555

神奈川県厚木市恩名 5-1-1

お問い合わせ TEL. 046-296-6661 E-mail. contact-ps@anritsu.com

アンリツ株式会社

<https://www.anritsu.com>

本社 〒243-8555 神奈川県厚木市恩名5-1-1 TEL 046-223-1111
厚木 〒243-0016 神奈川県厚木市田村町8-5
通信計測営業本部 TEL 046-296-1244 FAX 046-296-1239
通信計測営業本部 営業推進部 TEL 046-296-1208 FAX 046-296-1248
仙台 〒980-6015 宮城県仙台市青葉区中央4-6-1 S S 3 0
通信計測営業本部 TEL 022-266-6134 FAX 022-266-1529
名古屋 〒450-0003 愛知県名古屋市中村区名駅南2-14-19 住友生命名古屋ビル
通信計測営業本部 TEL 052-582-7283 FAX 052-569-1485
大阪 〒564-0063 大阪府吹田市江坂町1-23-101 大同生命江坂ビル
通信計測営業本部 TEL 06-6338-2800 FAX 06-6338-8118
福岡 〒812-0004 福岡県福岡市博多区榎田1-8-28 ツインスクエア
通信計測営業本部 TEL 092-471-7656 FAX 092-471-7699

■カタログのご請求、価格・納期のお問い合わせは、下記または営業担当までお問い合わせください。

通信計測営業本部 営業推進部

TEL: 0120-133-099 (046-296-1208) FAX: 046-296-1248
受付時間 / 9:00~12:00、13:00~17:00、月~金曜日(当社休業日を除く)
E-mail: SJPost@zy.anritsu.co.jp

■計測器の使用方法、その他については、下記までお問い合わせください。

計測サポートセンター

TEL: 0120-827-221 (046-296-6640)
受付時間 / 9:00~12:00、13:00~17:00、月~金曜日(当社休業日を除く)
E-mail: MDVPOST@anritsu.com

■本製品を国外に持ち出すときは、外国為替および外国貿易法の規定により、日本国政府の輸出許可または役務取引許可が必要となる場合があります。
また、米国の輸出管理規則により、日本からの再輸出には米国商務省の許可が必要となる場合がありますので、必ず弊社の営業担当までご連絡ください。

ご使用前に取扱説明書をよくお読みのうえ、正しくお使いください。

2104