

圧縮空気ラインの改善及び圧縮空気供給の最適化(適所・適圧・適量)

Improvement of compressed air pipeline and optimizing of compressed air supply

アネスト岩田(株) 圧縮機部 カスタムマーケティングチーム 山下 憲之

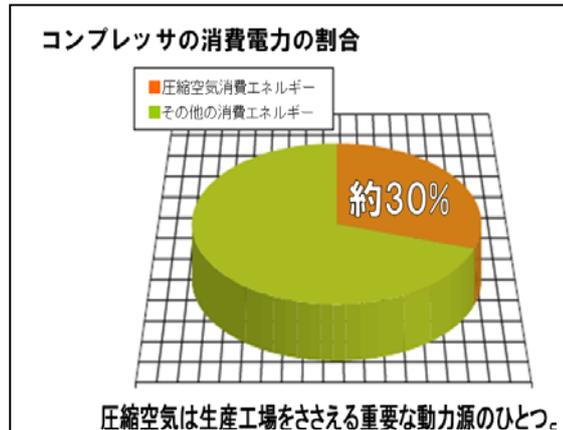
Custom Marketing Team Compressor Dept. Noriyuki Yamashita

キーワード: 低圧化・部分増圧・分散設置・マルチステージ制御

Key word: Lowering mainline pressure, Boosting-up pressure, Point of use, Multi-Stage Control

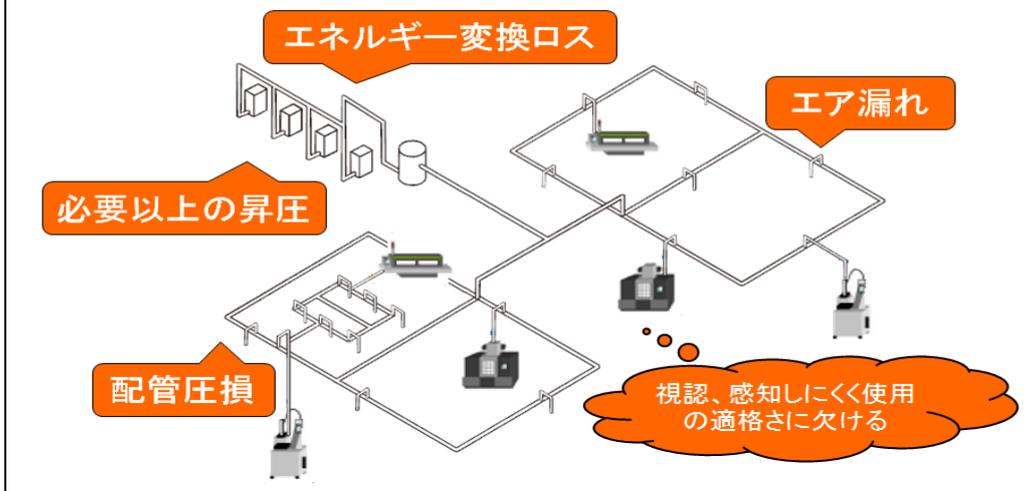
1 はじめに

社会生活や生産活動における省エネ・節電は、世の中の共通認識として高まっています。特に工場全体の消費電力は過大であり、その中でも空気圧システムの占める割合が一般的には20~30%と言われ、この中で省エネ・省電力に注力する事は大きな効果が望めます。しかし、圧縮空気は、電気・ガス・水・油などのエネルギー源と比べ、非効率な駆動源であると言わざるを得ません。また、視認や感知がしにくいものだけに使用に適格さを欠いている実態が数多く見受けられます。



空圧エネルギーの抱える課題

圧縮空気は電気・ガス・水・油などのエネルギー源と比べ、非効率な駆動源



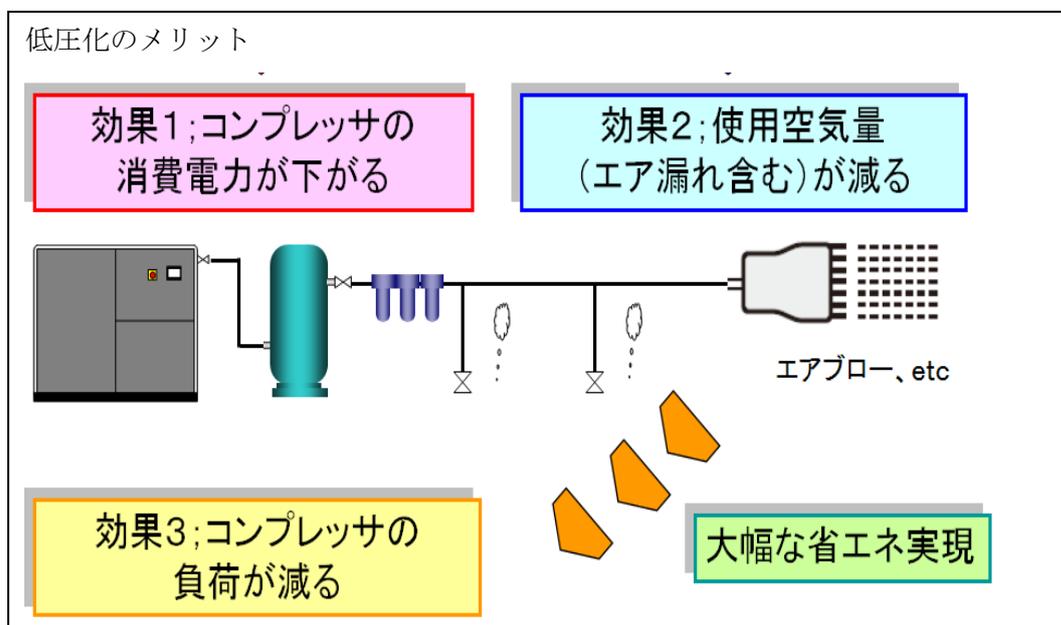
従いまして、コンプレッサの省エネ・省電力化する上で必要なのが、圧縮空気の使用実態に合わせて無駄に使用しない供給方法です。そして、そのヒントとなるのが、圧縮空気の「見える化」です。どの場所に、どれくらいの圧力で、どれくらいの量を使用しているのかを把握できれば、圧縮空気を最適に供給することができます。

そこで、今回は圧縮空気の「分散分圧」と「分散設置」の手法を取り入れ、使用状況に合わせて、エアラインを最適化し、大きな省エネ化が実現出来る事をご提案致します。

2 「分散分圧(低圧化)」による省電力

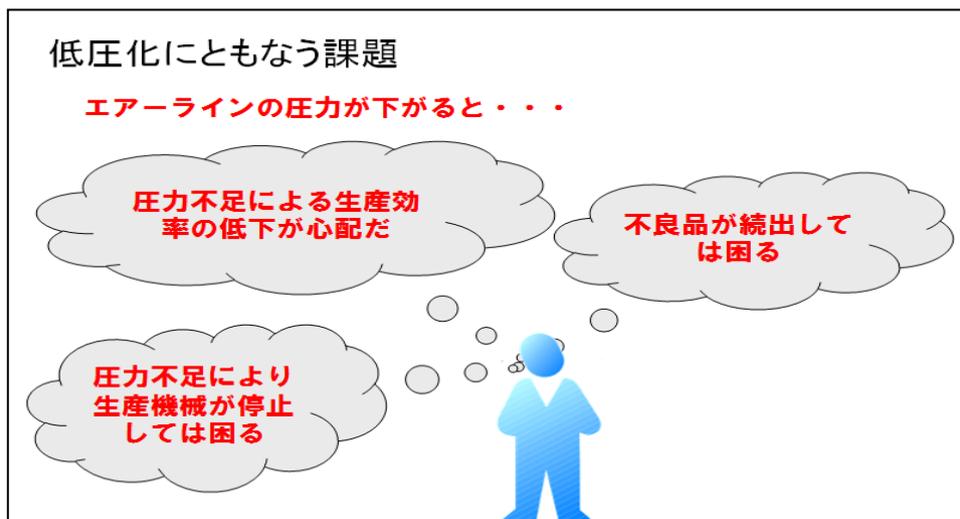
1) メインコンプレッサの低圧化

圧縮空気の省エネ・省電力化として、取組みやすく即効性があり、効果的な方法としてコンプレッサの供給圧力を下げる「低圧化」という方法があります。この方法はコンプレッサが供給する圧力をより低く抑えることで、常時圧縮機に掛かる負荷を下げ、その分消費動力を低減できます。更に供給圧を下げることで、エア配管内に掛かる圧力が下がり、エア漏れ量等を必然的に減少させることができます。これにより全体の消費空気量が減り、さらに消費動力が下がる効果を得ることができます。



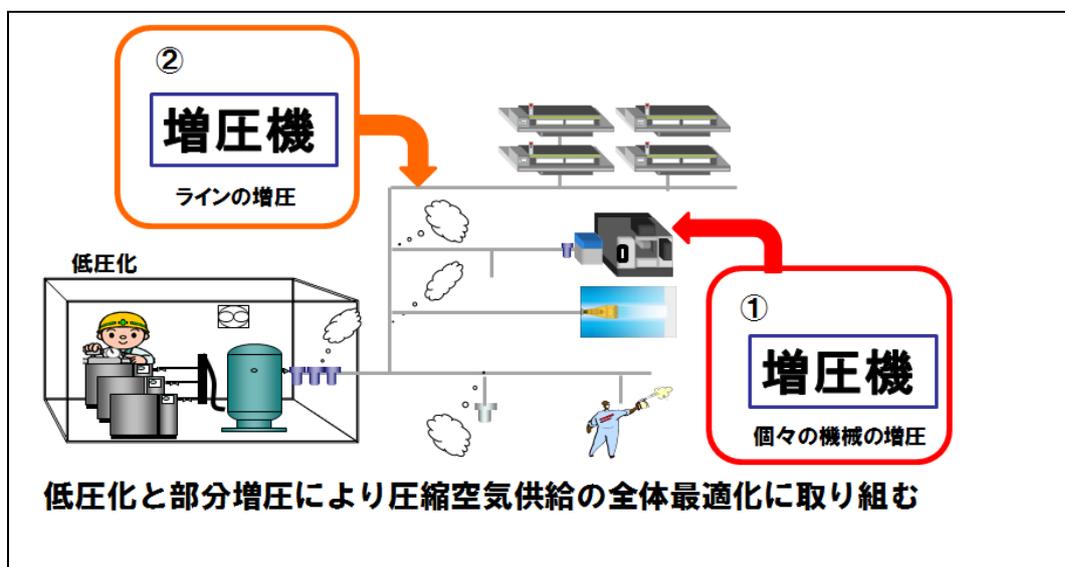
しかし、「低圧化」は、生産側から見ると、機械設備への供給圧力が部分的に圧力不足となり、生産に支障を来たしてしまう心配が考えられます。

今回は、この生産側のリスクを避けつつ「低圧化」を進める方法として「分散・分圧」の手法を提案します。



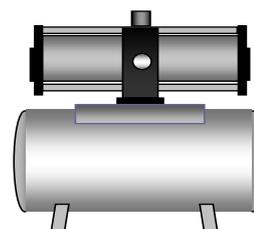
2) 部分的圧力不足の解消(部分増圧)

前述で述べたように、コンプレッサの消費電力を低減する「低圧化」は、部分的に圧力不足が生じるため、その部分を増圧して圧力不足を補う必要があります。



その圧力不足部分を増圧する方法として、圧縮空気を駆動源とする空気駆動型増圧機と電気で駆動するブースターコンプレッサを用いる方法があり、電気配線が不要で機械設備・機器の近くに簡単に設置できる空気駆動型増圧機が現在多く用いられています。しかし、この増圧機はそのメリットの反面、圧縮空気を駆動源としているため、圧縮空気の使用量が増加してしまうという新たな課題が発生します。

空気駆動型増圧機

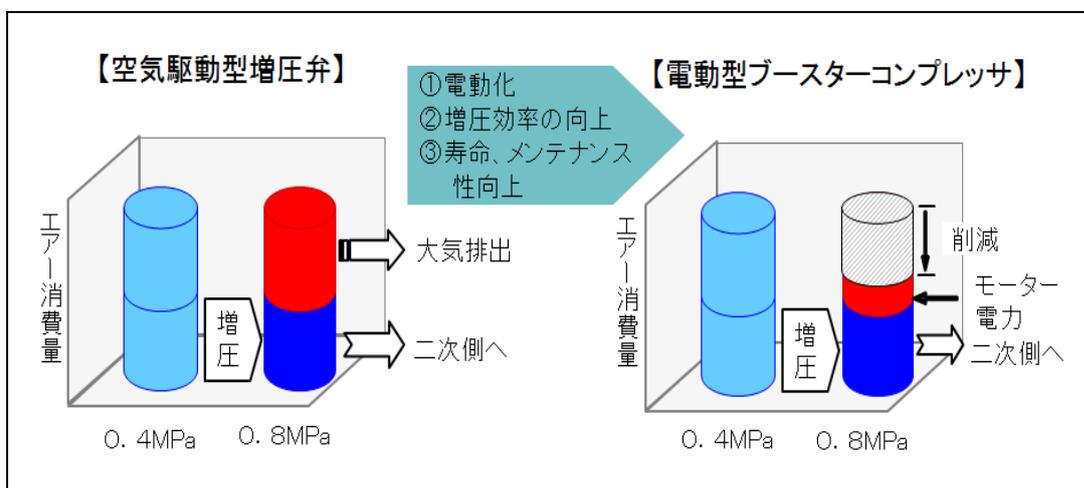


圧縮空気を使用するという事は、大元のコンプレッサの負荷を上げる事になり、負荷を下げて得た省エネの効果を弱めてしまうことにつながります。

そこで、効率的な増圧方法として電動で増圧するブースターコンプレッサが注目されています。

ブースターコンプレッサは電気で駆動するため、圧縮空気は無駄に使用することなく、大元のコンプレッサに負荷を掛けずに増圧ができ、特に常に増圧空気が必要な箇所、機械・設備においては、大きな効果を発揮します。このように、「分散・分圧」の手法で、各ユースポイントでの供給圧力の最適化を行うことで、圧縮空気供給の全体的な省エネ・省電力へとつながることになります。

ブースターコンプレッサ

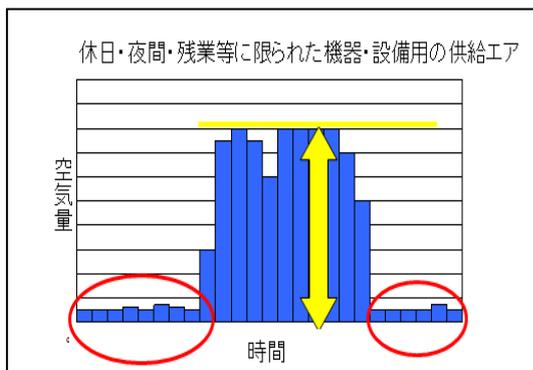


3 「分散設置(適所・適量)」による省電力

1) 端末の使用機器・設備に合わせた供給方法

コンプレッサの最大の省エネは圧縮空気を使わない時には停止させることです。しかし、コンプレッサの使用方法としてよく見掛けるのが、次のような使用方法です。

一般的な工場では、圧縮空気はユースポイントによってそれぞれ稼働率が異なり、また夜間や休日は、平日・日中に比べると工場全体の稼働率が低く、その使用空気量も減少します。



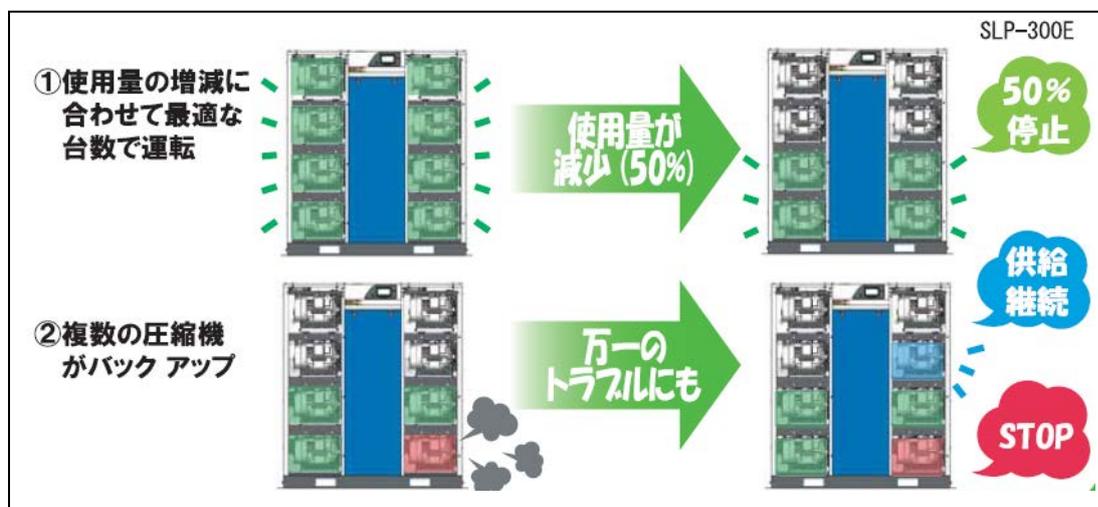
このように、使用空気量は場所や時間帯によって変化しているにもかかわらず、その供給方法の多くは、中・大型のコンプレッサにて集中供給され、その変化に追従しきれていないケースが多く見受けられます。これは、中・大型コンプレッサに搭載しているモーターの停止回数に制限があり、頻りにモーターを止められず、代わりにアンロード運転(空回転)させて制御するため、追従しきれない分、反省エネ・反省電力となります。

その変化に追従する対策の一つとして、ユースポイントの近くに比較的小型のコンプレッサを分散して設置していく「分散設置」という方法があります。小型のコンプレッサは制御方式が発停式(圧縮空気を使用しない場合は自動停止する)にできるため使用空気量の変化に追従し、省エネ・省電力になります。



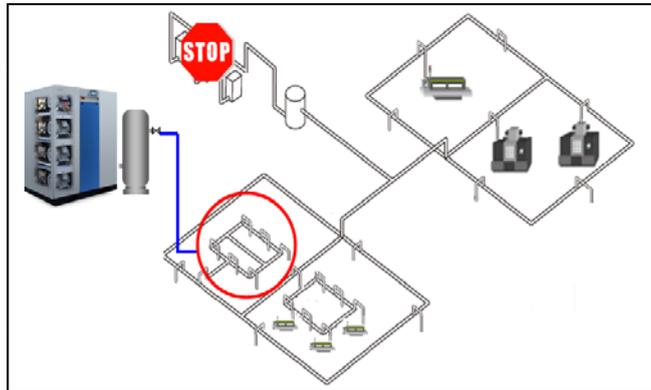
2) 部分的負荷変動追従方法

また、使用量の増減が激しいライン・設備への圧縮空気供給に対しては、1台のコンプレッサの中に圧縮機を複数台内蔵しているマルチ制御方式のコンプレッサを設置することも効果的です。



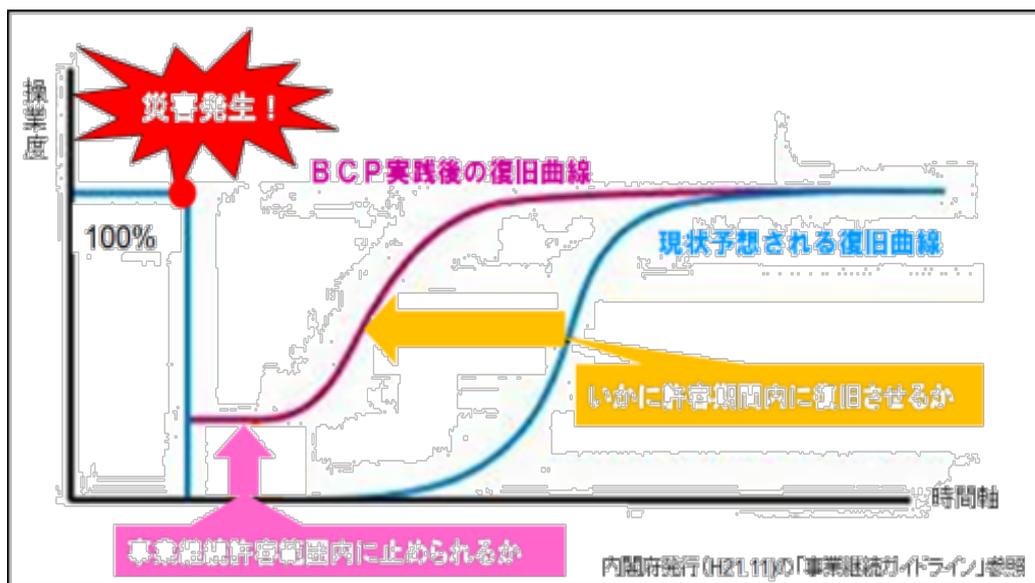
このマルチステージ制御は、使用空気量によって必要な分だけの台数が稼働し、使用量が減ると減った分の台数が停止する制御方式で、内蔵の圧縮機内でバックアップする機能も持ち合わせています。

更に、「分散設置」は配管距離が短くなることから、配管ロス(エア漏れや圧力損失)が低減され省エネ・省電力に役立ちます。



3)「分散設置」のもう一つの利点

災害や事故など不測の事態を想定して、被害を最小限に抑え且つ、中断した事業の早期復旧を行うための計画＝事業継続計画(BCP: Business Continuity Plan)の取組みにも役立ちます。

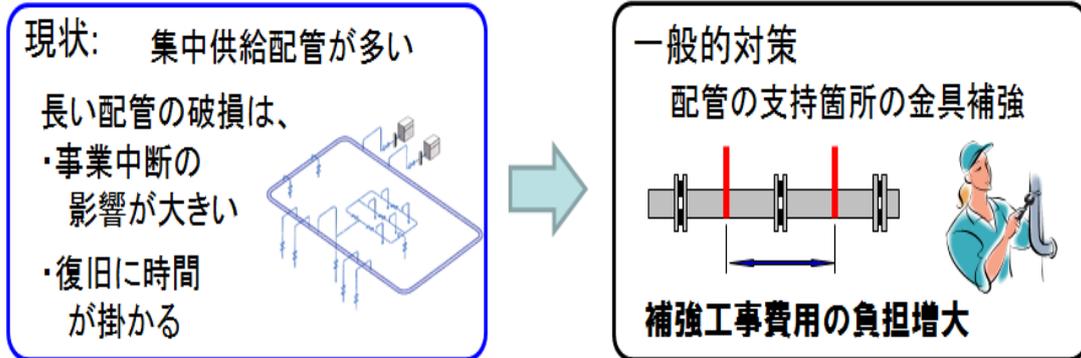


災害に伴う生産中断による顧客の流出などから企業を守る戦略的課題として、

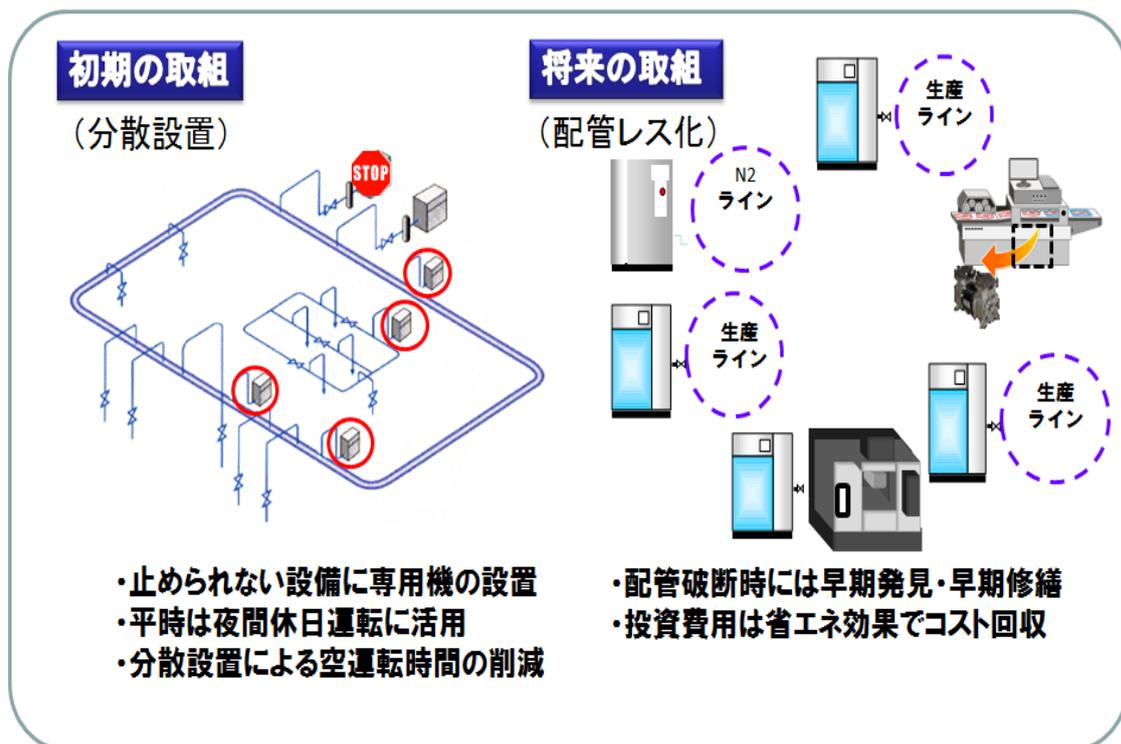
この事業継続計画(BCP)の視点から圧縮空気の供給エアラインを見てみると、多く見られるのが集中配管供給で、その張り巡らされた配管の一部が災害によって破断し、圧縮空気の供給が断たれる危険が潜んでいます。また、破断した配管部分を発見し修繕するには、相当の時間が必要となります。

圧縮空気供給の現状と対策

各企業で発電機等の備えは順次されているが、圧縮空気の供給は・・・



それに対して、「分散設置」の供給手法であれば、配管が短く、例えその配管が破断したとしても、早期に発見しやすく、修繕するに当たっても最悪は、エアホースを利用して、緊急に機械とつなぎ圧縮空気を供給することが可能で、災害によるリスクを軽減させることができます。また、集中供給での予防保全は配管の補強工事が中心でその費用が大きな負担となりますが、「分散設置」は、導入コストが掛かるだけでなく、上述した省エネ・省電力にも貢献しそのコストの回収も期待できます。



4 おわりに

圧縮空気の供給は、その過程でさまざまなロスがあり、対策すべき課題が多くあります。その対策として今回は、「分散分圧」と「分散設置」による省エネ方法を紹介させて頂きました。本稿を参考にされて、圧縮空気供給による省エネ・省電力を進めていく参考となれば幸いです。