

省エネルギー工場へ挑戦

—ライフサイクルコスト低減への第一歩—

南野 和則

車両事業本部 車両製作所

車両工場では製造段階での用役として電気・水・各種ガス等を使用しているが、そのなかでも特に電力の消費量が多いので、その「削減への取組み」が環境に与える影響は、大きいと考えられる。なかでもコンプレッサ用電力が全電力の約13%を占めていることに注目し、コンプレッサ用電力の削減対策を実施したところ、従来の使用量の50%以上を削減することができたので、その取組みについて報告する。

● 2001年6月から実施した各種対策

1) 工場のエア漏れ量の調査

工場のエア漏れ量を調査した結果、使用量の半分以上がエア漏れで消費していることが分かったので、各工場の工場長、職場長ならびに技術員と一緒に、エア漏れパトロールを定期的の実施し、エア漏れによるコンプレッサ電力の削減をはかった。

エア漏れは、エアホースとホースカチットからの漏れが大半であることが判明したので、漏れ量の多いものから順番に取替えた。(パトロール前は270kW/h相当のエア漏れがあったが、現在では40kW/h相当の漏れになった。)工場には、エアホースやホースカチットが多数あり、微量のエア漏れをしているものがあるため、40kW/h相当の漏れになっていると思われる。取替えについては、交換費用と効果を考慮しながら順次行い、コンプレッサ用電力を削減する。

2) 従業員の省エネルギー意識の高揚

作業員の省エネルギー意識の高揚をはかるため、エア漏れ量を電気代に換算し現場作業員に連絡するようになった。

例えば、配管やホースから

- ・ $\phi 1\text{mm}$ の穴が空いているとエア漏れにより13,000円/年の電気代が発生
- ・ $\phi 2\text{mm}$ の穴が空いているとエア漏れにより52,000円/年の電気代が発生

・ 現在、エア漏れ量 000m^3 で 0000 円の電気代が発生

など、具体的な「金額」で表現することにより、「省エネルギー意識」が高揚したと思われる。

3) エア供給方法の変更

(全体供給から分散供給に変更)

従来は、どこか1か所でもエアが必要であれば工場全体に供給していたが、必要な場所に必要の時間だけエアを供給できるように電動バルブを建屋ブロック別に設置し、集中制御盤でそれらの管理ができるようにした。各現場にもエアの必要な場所をこまめに報告してもらうよう協力を願い、エア漏れ量を削減した。

4) エア供給圧力の変更

当社では従来、エア供給圧力を $7.2\text{kg}/\text{cm}^2$ としていたが、作業に支障が出ない圧力限界を調査して $6.0\text{kg}/\text{cm}^2$ に下げることとし、コンプレッサ用電力を削減した。通常、圧力 $1\text{kg}/\text{cm}^2$ 低下で15%の電力節減効果があるといわれているが、当社の場合、 $1.2\text{kg}/\text{cm}^2$ 低下で約32%の電力(電気代750万円/年)節減効果があった。予想以上に節減効果があったのはそれまでのエア漏れが通常より多かったためと思われる。

圧力変更のために実施した対策は次のとおりである

- ①現場での末端圧力を測定し、配管径が細く流量不足で圧力低下する配管は配管径を太くしたり、パuffersタンクを設置して圧力が低下しにくい配管に変更した。
- ②末端で圧力が低下する配管は他の配管とループ状に接続し、圧力が低下しにくい配管経路に変更した。
- ③どうしても高い供給圧力が必要な特殊作業場にはブースタを設置した。

5) コンプレッサの運転順序の変更

効率のよいコンプレッサを常時運転にし、効率の悪いコンプレッサを容量調整運転にすることとした。変更前は2号機220kWコンプレッサ(エア供給量 $40\text{m}^3/\text{min}$)で常時運転、3号機220kWコンプレッサ(エア供給量 $41.7\text{m}^3/\text{min}$)で容量調整運転をしていたのを反対にし、3号

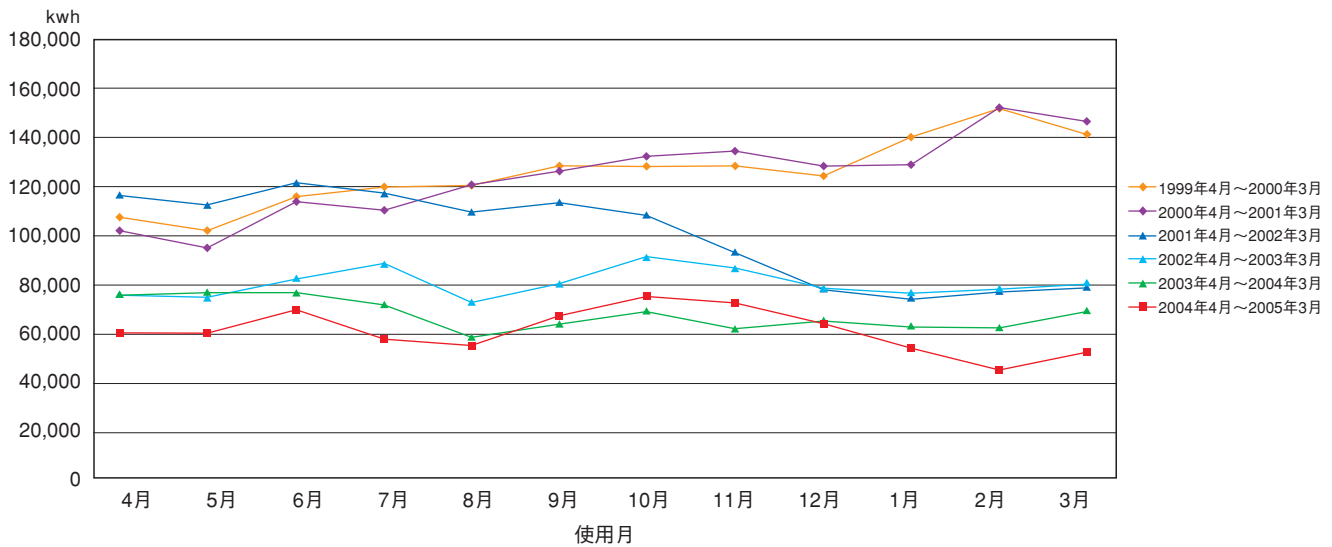


図1 コンプレッサ電力使用量 年度別比較

機220kWコンプレッサで常時運転、2号機220kWコンプレッサで容量調整運転とすることにより、約4%の電力節減効果があった。

6) エアホースの見直し

溶接スパッタなどでホースに穴が空きやすい作業場は、火花に強いホースに変更することにしてエア漏れを削減した。

以上の各種対策実施により、推移した年度毎のコンプレッサ用電力使用量を図1に示す。

対策を実施して解決をはかった。これには約2週間要したが、その後は順調に設備が稼動するようになった。

3) コンプレッサ運転要員は、安定したエアを供給することが第一と考えており、省エネルギー意識が低かった。

4) エアの供給を必要な場所に必要な時間だけ供給(分散供給)するためには、現場の残業報告を細かい建屋単位の報告としてもらう、またベビコンで対応可能であればベビコンを使用してもらうなど現場の協力が必要であった。

(次頁へ続く)

●削減対策実施時の問題点

1) 以前は、作業者のなかにはエアはタダのように思っている人が多く、エア漏れを発見しても修理しない人が多かったので、なかなかエア漏れを削減することが難しかった。

2) 圧力を下げた時に圧力低下が原因で停止(チョコ停)する生産設備が数台発生した。原因の究明と

表1 コンプレッサ運転条件

	条件	必要容量	1号機コンプ 240kW	2号機コンプ 220kW	3号機コンプ 220kW	新規コンプ 100~150kW
現在	定時	300kW/h相当		○	○	
	プラスト 使用時	440kW/h相当	○	○	○	
	残業時	100~ 150kW/h相当			○	
将来	定時	300kW/h相当	廃棄		○	○
	プラスト 使用時	440kW/h相当	廃棄	○	○	○
	残業時	100~ 150kW/h相当	廃棄			○

C O L U M N

より快適な車内環境に向けて 自動車工業会のVOC低減への取組み

南井 健治 車両事業本部 車両設計部

鉄道車両ではあまり話題にはなっていないが、同じ交通機関である自動車・バスでは室内環境について、特にVOC低減に取り組んでいるのが注目される。

VOCで問題になったのは、新築の住宅に住むことで体が不調になる、いわゆるシックハウス症候群の原因であることが判明したことによる。このため、建設業界では、2003年7月1日施行の改正建築基準法(一般にはシックハウス対策法とよばれる)において、厚生労働省の設定した、室内の空気汚染の原因となる13の化学物質とその室内濃度の指針を盛り込み、使うことのできる建材、使ってはいけない建材、また換気設備とその回数とを定めたものである。またこれに先立って、JIS、JASについても見直しと新基準の整備が行われた。この基準に合格した建材でないと認可されないという厳しいものである。

一方、自動車では樹脂製品や接着剤など室内にプラスチックや溶剤を使うことや車室内も居住空間と考えられることから、社団法人日本自動車工業会では、業界全体で取り組んで、住宅とは異なる自動車の使われ方や環境を考慮した「車室内VOC試験方

法」「車室内VOC低減に対する自主取組み」の策定がなされている。

住宅で対象となっている13物質のうち、防虫・防蟻剤の主成分であるクロルピリホス・パラジクロルベンゼンなど4物質は住宅特有のものであるので除外し、自動車特有の外部環境条件から試験条件を定めている。そして、VOCが厚生労働省の定めた値(室内濃度指針)以下とすることを2007年度以降の新型乗用車に適用することが公表された。

また、トラック、バス等の商用車についても、本年度内を目途に自主取組みを公表できるように検討中といわれている。

鉄道車両は防火防災性から、自動車やバスに比べて樹脂製品の使用が少なく、同列に比較することはできない。しかし、塗料や接着剤など溶剤系の使用はなされており、今後は実際を調査し、たとえば基準値以下であっても、さらに低減していく必要があると思われる。

(社団法人日本自動車工業会のホームページを参考)

●今後の対策

さまざまな対策を実施した結果、エア使用量が対策前に比べて大幅に削減することができ、現状では定時間内は300kW/h相当、残業時間内は100～150kW/h相当のコンプレッサ運転でまかなえている。現在、工場全体でコンプレッサは220kWを2台と240kWを1台保有しているが、定時間、残業時間とも、コンプレッサがアンロード運転になり効率の悪い運転になっている。そこで容量調整用のコンプレッサ(100kW～150kW相当)を導入し、効率のよい運転を実施してさらなるコンプレッサ用

電力の削減をはかりたい。(表1)容量調整用コンプレッサを設置することによる電力量はさらに13%削減が可能と考えている。

車両工場では以前から車両製造コストを削減するため、さまざまな取組みを実施してきたが、電力費を含む用役にかかるコストについては担当者レベルでの対策しか実施してこなかった。そのため、現場作業者の省エネルギー意識も低かったといわざるをえない。今後、当社で省エネルギーを推進するためには設備面での対策も必要であるが、作業員一人一人の省エネルギー意識を高めていくことが最も重要と思われる。