

深谷工場コンプレッサ電力の削減活動

Power Consumption Reduction Activities for Air Compressors at the Fukaya Works

1. はじめに

製板事業部深谷工場の2007年度エネルギー使用量は原油換算実績で75,433 kℓであり、その構成比率は図1に示すように、燃料56%および電力44%である。電力エネルギーの93%は圧延機などの製造設備に使用され、7%がコンプレッサ設備に使用されている。

大型コンプレッサで0.5 MPaに昇圧された圧縮エア(工場エア)はエアシリンダの駆動のほかに、製品の水切り異物除去、電気品の保護などを目的に多くの箇所のエアブローなどに使用される。圧縮エアによるエアブローは高価であることから、エアの無駄の排除や効率化などのコンプレッサ電力削減活動に取り組んだ。

2. 取組内容

表1にコンプレッサ電力削減取組み状況を示す。

高圧エア使用量の削減や効率的供給、ブロワへの転換などの取り組みについてその概要を次に示す。

(1) 高圧エア使用量の削減

無駄の排除からスタートし、各設備の点検強化を行った。集音機能付漏れ検出器およびデータロガーを活用し、工場エア系統における圧力変化のデータ解析などから経年変化を早期発見し、漏れの撲滅を図った。

また、従来、アルミニウム溶解工程では工場エアで重油を溶解炉内に噴霧し燃焼させていたが、燃料を重油から都市ガスに転換することにより、高圧エアの使用をゼロにしている。

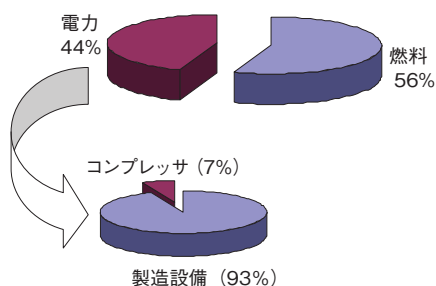


図1 2007年エネルギー構成比率
Fig.1 Energy composition in 2007.

(2) 高圧エアの効率的供給

供給圧力の低減は省エネルギー効果があるものの、局部では、0.5 MPaまたはそれ以上の圧力を要求する機器が存在しているため、一律に圧力を低減できない。そこで、使用しているエア機器、エアノズル、供給圧力、流量などの仕様調査を行い、適正な圧力を確保するため、ブースタなど増圧器やベビコンなどを約20ヶ所に導入した。これにより、供給圧力の低圧化(0.52 MPa⇒0.49 MPa)ができた。

(3) ブロワへの転換

高圧のコンプレッサエアブローを使用している圧延設備は、0.03 MPaの低圧ブロワエアブローへの転換を実施し、電力削減を図った。

次にブロワへの転換事例を紹介する。

3. 圧延油エアブローのブロワへの転換

圧延機は、自動板厚制御の運転をしているが、板厚測定センサ部のアルミニウム製品表面に圧延油が入ると板厚制御が困難となるため、圧延油流入を防止する目的で大量の高圧(0.4 MPa)のコンプレッサエアによるブローを実施している。

表1 コンプレッサ電力削減取組み状況

Fig.1 Power consumption reduction activities for air compressors.

コンプレッサ 電力削減項目	具体的策	済/未 区分
1. 高圧エア使用量の削減	(1) 現場での使用削減	済
	(2) 漏れ箇所の修理	済
	(3) 燃料転換による高圧エア削減	済
2. 高圧エアの効率的供給	(1) 高圧エア圧力の最適化(低い圧力供給する)	済
	(2) 大型レシプロからターボ、スクリーナ化	未
	(3) 最適台数制御	実施中
	(4) コンプレッサの分散配置	実施中
3. ブロワへの転換	(1) 圧延機ブロワによるエアブロー化	済
	(2) 溶解炉出湯口冷却エアのブロワ化	済
	(3) 純水装置廃液中和バブリングのブロワ化	済

ブロワにより圧延油流入を防止するためにはアルミニウム製品上にコンプレッサエアの場合と同様の衝突力を与える必要がある。図2にエア衝突力の測定装置を示す。ノズル口径、エア流速、ノズル位置などを変化させ、荷重計にて衝突力を測定した。

衝突力は、口径と流速を大きくし、ノズル距離が近いほどブロワ効果があることが分かり、図3に示すようにより小さなモータでブロワ化するために、従来と同様な衝突力となる条件を実験で求めた。

ブロワ設置場所から噴射場所までの距離が20 mあり、同じ衝突力が得られるように、ノズルの圧損を考慮して図4のような形状変更ノズルによる噴射実験を実施した。従来のノズルは、高圧のコンプレッサエアのため微小口径であったが、ブロワエアにするため、低圧エアが通り

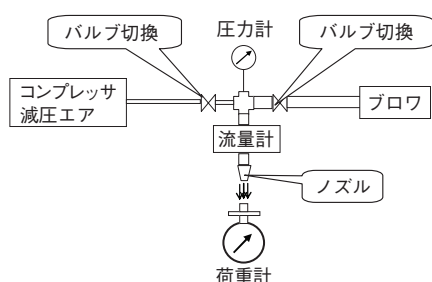


図2 エア衝突力測定装置
Fig.2 Measuring equipment for air impact force.

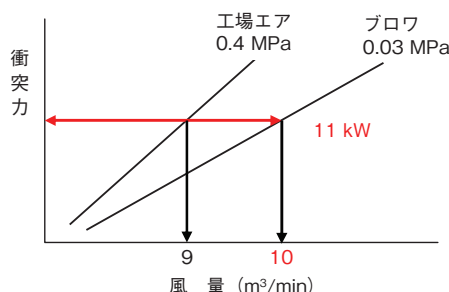


図3 11 kWデモ機による衝突力実験結果
Fig.3 Experimental results of air impact force on the 11-kW demonstration machine.

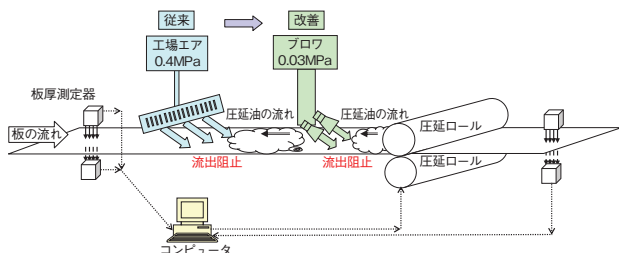


図4 ノズル変更による噴射実験結果
Fig.4 Setup for blowing experiments using different nozzles.

やすい吹き出し口が大きい構造のノズルに変更した。その結果、表2に示す条件で従来同様のブロー機能が發揮できることが確認された。これにより、55 kWの動力を必要としたコンプレッサエアを11 kWのブロワエアで代替することが可能となり、電力は1/5に削減された。

表2 エアブローシステムの比較

Fig.2 Results of power consumption reduction for air compressors.

	圧力 (MPa)	流量 (Nm³/min)	電力 (kW)
従来	0.4	9	55
新規	0.03	10	11

4. コンプレッサ電力量削減のまとめ

コンプレッサの電力削減は2006年より進めているが、表1の取り組みにより図5に示すとおり3,200 kWh/日の削減ができた。これはコンプレッサ電力の12%削減に当たる。

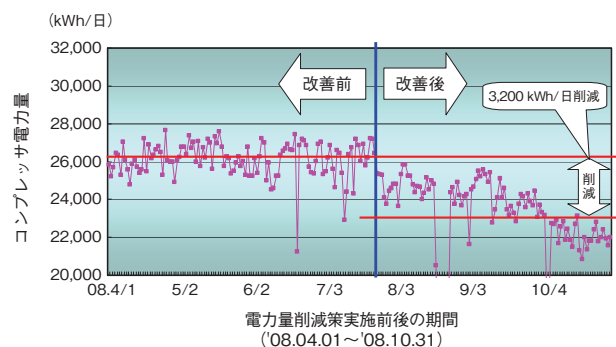


図5 コンプレッサ電力量推移
Fig.5 Trends in power consumption for air compressors.

5. おわりに

エアブローによるコンプレッサのブロワ化は、全40ヶ所あるうちの10%を完了した。大量使用機器を優先に実施したが、今後は少量使用のパージエア機器にも採用していく。

今後も省エネルギー活動を一層推進するために、残された課題であるコンプレッサ本体の高効率化、最適な台数制御方法の改善、必要な箇所に必要な量を送る分散配置方式検討などを実施していく予定である。

お問い合わせ先

製板事業部 深谷工場 工務部

〒366-8511 埼玉県深谷市上野台1351番地

TEL : (048) 572-1317 FAX : (048) 571-9715