

実機試験報告書・2011年9月～10月

K-500ターボ圧縮機： 消費電力と振動の低減、 対象機は分解不要

アルセロール・ミッタル・クリヴィー・リフ公開株式会社、酸素工場、圧縮空気設備TsKS-1・測定：圧縮空気設備担当の上級職長、中央電気試験室の保護継電・自動制御試験室長・承認：副主任エネルギー設備担当技術者兼酸素工場長V.K.ジェレズニャク

ウクライナ、クリヴィー・リフ・処理期間2011年9月20日～10月12日・316 hおよび342 h運転後の確認測定

製品

XADOゲル状リバイタリザント（摩擦面再生剤）
圧縮機・軸受用、運転中の対象機の油槽への段階的な投入

供試機

K-500ターボ圧縮機
TsKS-1の9号機（製造番号94）
および12号機（製造番号9380）

文書の種類

試験報告書2通
試験委員会の署名・事業所の押印付き

供試機	処理前の状態	処理後の運転時間	試験報告書の日付
K-500ターボ圧縮機9号機（製造番号94）	減速機の軸受台5に進行性の不具合：振動変位が許容値を超過	316 h	2011/10/14
K-500ターボ圧縮機12号機（製造番号9380）	減速機の歯の摩耗が摩耗限度に到達：全軸受台の振動が許容限度を超過	342 h	2011年10月

両機とも圧縮空気設備で稼働中の機器である。処理は稼働中に分解せずに行い、この期間に減速機の予防点検・修理は実施していない。

両機で共通して確認された結果

↓ **2.8-3.1%**

負荷運転時の駆動装置の消費電力、2,578～2,692 → 2,506～2,609 kW

↓ **13-73%**

軸受台の振動変位、不具合のある減速機軸受台で1,648 → 136.5 μm

同一運転条件での駆動装置の消費電力

供試機	運転条件	処理前	処理後	変化
K-500 9号機	負荷運転、26,000 m ³ /h	2,578.0 kW	2,505.8 kW	-2.8%
K-500 9号機	無負荷運転	1,300.0 kW	1,229.8 kW	-5.4%
K-500 12号機	負荷運転、22,500 m ³ /h	2,692.0 kW	2,608.5 kW	-3.1%
K-500 12号機	無負荷運転	1,298.0 kW	1,222.7 kW	-5.8%

消費電力は供試機個別の電力量計により測定した。確認測定時の吐出し量、界磁電流および吸込み絞り弁の開度は処理前と同一である。

軸受台の振動変位（両機の部位別）

部位・測定点	供試機	処理前	処理後	変化
減速機の軸受台5（軸方向）	K-500 9号機	1,648.0 μm	136.5 μm	12.1倍
減速機の軸受台3（垂直方向）	K-500 9号機	18.4 μm	7.42 μm	2.5倍
減速機の軸受台3（垂直方向）	K-500 12号機	8,437.0 μm	1,236.8 μm	6.8倍
減速機の軸受台5（垂直方向）	K-500 12号機	8,157.0 μm	1,564.3 μm	5.2倍
減速機の軸受台6（水平方向）	K-500 12号機	6,894.0 μm	846.5 μm	8.1倍
ターボ圧縮機の軸受台1（水平方向）	K-500 9号機	65.9 μm	57.7 μm	-12.4%
タービンのジャーナル・スラスト軸受、軸受台2（軸方向）	K-500 12号機	6.36 μm	2.38 μm	2.7倍
電動機の軸受台8（水平方向）	K-500 9号機	9.27 μm	3.64 μm	2.5倍
電動機の軸受台7（水平方向）	K-500 12号機	18.6 μm	4.38 μm	4.2倍
励磁機の軸受台8（水平方向）	K-500 12号機	57.4 μm	15.42 μm	3.7倍

振動計「SENDIG 911」を用い、負荷運転時に各供試機の軸受台8か所を3方向で測定した。冒頭の範囲は振動変位の測定値48件によるもので、うち47件で改善した。

負荷運転時の運転パラメータ

パラメータ	供試機	処理前	処理後
吐出し空気温度	K-500 9号機	180 °C	174 °C
吐出し空気温度	K-500 12号機	238 °C	177 °C
吐出し空気圧力	K-500 9号機	6.6 kgf/cm ²	6.8 kgf/cm ²
吐出し空気圧力	K-500 12号機	6.4 kgf/cm ²	6.5 kgf/cm ²
フィルタ後の主油管における潤滑油圧力	K-500 9号機	5.4 kgf/cm ²	5.6 kgf/cm ²
フィルタ後の主油管における潤滑油圧力	K-500 12号機	5.2 kgf/cm ²	5.3 kgf/cm ²

吐出し量と界磁電流を一定とし、吸込み絞り弁全開の状態、供試機の既設計器により測定した。

事業所の試験委員会の結論

両試験の試験委員会は、いずれも同じ結果を記録している。同一運転条件において、電動機の消費電力は負荷運転時に**2.8%**および**3.1%**、無負荷運転時に**5.4%**および**5.8%**低下した。試験報告書はこれを「すべり軸受および減速機歯車の歯に形成された金属セラミック皮膜の摩擦係数の低減」によるものと説明している。9号機では、処理前に進行性の不具合が確認されていた減速機軸受台の振動変位が**12倍**低減した。なお、この期間に減速機の予防点検・修理は実施していない。12号機は歯の機械的摩耗が当初から限度を超えていたが、減速機軸受台の振動は**2～5倍**低減した。試験報告書には「歯車の歯の摩耗限度に達した摩耗の進行は停止した」とあり、試験委員会は減速機の残存寿命が**1.5倍以上**に延長すると評価している。

XADO

© XADO。無断転載・複製を禁じる。

本結果は、アルセロール・ミタル・クリヴィー・リフ公開株式会社の圧縮空気設備TsKS-1におけるK-500ターボ圧縮機および記載の運転条件に関するものであり、他の機械類や運転条件では測定値が異なる場合がある。試験委員会の署名と事業所の押印がある試験報告書2通の原本は全文を公開しており、ダウンロードできる。