

国営企業「沿ドニプロ鉄道」試験委員会報告書・2006～2009年

ChME3ディーゼル機関車： ディーゼル機関と圧縮機による 2年連続の燃料削減

国営企業「沿ドニプロ鉄道」、ドニプロペトロウシク機関区（TCh-8）・報告書は鉄道副局長の承認済み。試験委員会は鉄道機関車部、同機関区、アカデミー会員V.ラザリヤン記念ドニプロペトロウシク国立鉄道運輸大学「機関車」講座で構成

ドニプロ（ウクライナ）・処理2006年12月～2007年1月・確認測定2007年8月、2008年6月、2009年4月・報告書2009年5月5日付

製品

XADOゲル状リバイタリザント（摩擦面再生剤）
ディーゼル機関：3.0 l、3段階・
圧縮機：KS-19油4.5 lに対し
0.020 l・駆動用歯車装置：KMB
1～6に0.72 l

試験対象

入換用ディーゼル機関車
ChME3
ディーゼル機関K6S310DR・圧縮
機K-2LOK-1・駆動用歯車装置
KMB 1～6・軸箱軸受

文書の種類

試験委員会報告書
国営企業「沿ドニプロ鉄道」
委員8名の署名、押印3箇所

ディーゼル機関車

観察開始時の状態

処理対象部位

ChME3 No.395
4

定期修繕PR-3から出場（2006年11月10日）、ディーゼル機関K6S310DR
411/008/1063

ディーゼル機関・ブレーキ用空気圧縮機K-2LOK-1・
駆動用歯車装置KMB 1～6・軸箱軸受

ChME3 No.200
4

PR-3（2006年11月10日）、大修繕
KR-2後のディーゼル機関K6S310DR（
製造番号411/009/866）

ディーゼル機関・ブレーキ用空気圧縮機K-2LOK-1・
駆動用歯車装置KMB 1～6・軸箱軸受

処理は定期修繕PR-3の直後に実施した。本試験では、2年3か月の運用期間中に各部位が修繕後のパラメータをどの程度維持するかを検証した。

主な結果

↑ **7.7-15.4 %**

ChME3 2004号機の気筒別圧縮圧力、26
〜30 → 30〜32 kgf/cm²

↓ **7-12 %**

1日当たり燃料消費量、1,023〜1,055 →
899〜960 kg（機関車1両当たり）

↑ **16 %**

圧縮機による充填時間、36 → 31 s

ディーゼル機関K6S310DR：筒内圧力と潤滑油圧力

測定項目	ディーゼル機 関車	処理前	処理後
気筒別圧縮圧力、0ノッチ	No.2004	26〜30 kgf/cm ²	30〜32 kgf/cm ²
気筒別圧縮圧力、8ノッチ	No.2004	30〜35 kgf/cm ²	35〜36 kgf/cm ²
最高燃焼圧力、8ノッチ	No.2004	73〜82 kgf/cm ²	78〜88 kgf/cm ²
気筒別圧縮圧力、0ノッチ	No.3954	26〜30 kgf/cm ²	28〜30 kgf/cm ²
ディーゼル機関出口の潤滑油圧力	No.2004	3.0 kgf/cm ²	4.3 kgf/cm ²

最高圧力計KU 55201および圧力計MTPSd-100-OM2/160（精度等級1.5）を使用し、TsT-0042に基づき評価した。圧縮圧力の上限はメーカー規定値であり、全気筒が同一水準にそろえることが到達可能な限界である。

燃料消費量：測定のための抵抗負荷試験3サイクル

ディーゼル機 関車	測定項目	処理前	処理後
No.3954	1日当たり燃料消費量	1055.4 kg	899.0〜960.1 kg
No.3954	時間当たり燃料消費量、8ノッチ	299.3 kg/h	258.6〜268.7 kg/h
No.2004	1日当たり燃料消費量	1023.4 kg	930.7〜944.1 kg
No.2004	時間当たり燃料消費量、8ノッチ	272.7 kg/h	240.0〜250.2 kg/h
No.2004	時間当たり燃料消費量、3ノッチ	62.0 kg/h	52.3 kg/h

電子はかりHST-CX-150（目量50 g）を用い、機関区の抵抗負荷試験台にて容積・重量法（容積を測定し、質量を秤量または密度換算で求める）により測定した。1日当たり燃料消費量は、教授A.Z.ホミチの算定方法により、1日23 hの時間配分で算出した。

ブレーキ用空気圧縮機K-2LOK-1：吐出し量と潤滑油圧力

測定項目	ディーゼル機 関車	処理前	処理後
空気圧装置の充てん時間（7～8 kgf/cm ² ）、0ノッチ	No.2004	36 s	31 s
空気圧装置の充てん時間（7～8 kgf/cm ² ）、3ノッチ	No.2004	26 s	21 s
空気圧装置の充てん時間（0～8 kgf/cm ² ）、3ノッチ	No.2004	3 min 50 s	3 min 17 s
圧縮機の潤滑油圧力	No.2004	3.8 kgf/cm ²	4.4 kgf/cm ²
空気圧装置の充てん時間（7～8 kgf/cm ² ）、3ノッチ	No.3954	30.7 s	26.8 s
圧縮機の潤滑油圧力	No.3954	3.2 kgf/cm ²	3.7 kgf/cm ²

ストップウォッチ「Agat」No.5040で測定した。充てん時間が短いほど吐出し量は大きい。報告書の評価によれば、圧縮機の寿命は約1.8倍に延長された。

走行装置と軸受：2年3か月後の分解時の寸法測定

部位	寸法測定の結果
駆動用歯車装置KMB 1～6の歯車対（No.2004）	歯厚 13.2～14.5 mm 、期間中の減少量 0.00～0.03 mm 。歯面は平滑、ピットおよび引っかけ傷は金属セラミック皮膜で被覆
軸箱ころ軸受（No.2004）	ラジアル内部すきま 0.27～0.37 → 0.20～0.35 mm 、許容範囲内。軌道輪の軌道面およびころの転動面は金属セラミック皮膜で被覆
ディーゼル機関の主軸受およびクランクピン軸受（No.3954）	油すきま：主軸受 0.260 → 0.243 mm 、クランクピン軸受 0.223 → 0.192 mm

寸法測定は定期修繕時の分解に際し、すきまゲージセットを用いて実施した。歯厚は各小歯車および各大歯車の3点において、h = 4.8 mmの高さで測定した。

試験委員会の結論

国営企業「沿ドニプロ鉄道」の試験委員会は、次のとおり確認した。試験対象ディーゼル機関車の運用に関する計算・実験結果から、入換用ディーゼル機関車ChME3の機械系サブシステムを専用のXADOリバイタリザントで処理した後、2年以上にわたる1日当たりの軽油消費量の平均削減量は**58～127 kg**、平均約**90 kg**であることが示された。年間効果は燃料約**30 t**である。好影響は2つの経路で確認された。第1はピストン・シリンダ部の技術的パラメータの改善によるディーゼル機関の図示熱効率の向上、第2は摩擦力の低減による機械効率の向上であり、後者にはディーゼル機関と同時にリバイタリゼーション（摩擦面再生処理）を受けたブレーキ用空気圧縮機、主送風機および減速機の摩擦力低減も含まれる。好影響の大部分は機械効率によるものである。XADO技術は、客観的に見て現代の革新的な導入技術の1つに数えることができ、すでに現時点で実際の経済効果をもたらし得る技術である。

XADO

© XADO。無断転載を禁ず。

本結果は、ドニプロペトロウシク機関区の条件下で運用された、ディーゼル機関K6S310DRおよび圧縮機K-2LOK-1を搭載する入換用ディーゼル機関車ChME3に関するものである。機械類や運用条件が異なる場合、測定値は異なる可能性がある。署名および押印のある報告書の原本は全文を公開しており、ダウンロード可能である。