

北部採鉱・選鉱コンビナート公開株式会社の技術確認書、2001年8月～10月

BelAZとCaterpillarの減速機： エンジン運転時間数百 hで 歯と軸に金属層が形成

北部採鉱・選鉱コンビナート公開株式会社、第1鉱山運搬部門・技術確認書は技術部門責任者A.E. ラフマノフが承認し、同部門の委員会が署名

クリヴィー・リフ（ウクライナ）・作業：2001年8月17日～10月25日（契約書第2774号）・技術確認書：2001年10月12日付および2001年10月25日付

製品

XADOの技術

契約書第2774号に基づく修理・再生作業、初期世代の製品

対象機器

走行系の遊星歯車減速機

BelAZ 7512（27号車）のホイールモータ、Caterpillar 789の右側終減速装置

文書の種類

技術確認書2通

北部採鉱・選鉱コンビナート公開株式会社

技術部門責任者の承認、企業の押印あり

機械類	対象装置	処理後の運転時間	技術確認書の日付
鉱山用ダンプトラック BelAZ 7512（27号車）、第1鉱山運搬部門	ホイールモータの減速機、遊星歯車装置2段	エンジン運転時間350 h 超	2001/10/25
鉱山用ダンプトラック Caterpillar 789（120 t）、第1鉱山運搬部門	右側終減速装置、リヤアクスルと共通の潤滑系統	エンジン運転時間996 h	2001/10/12

測定は、印を付けた同一の部品について、作業前と鉱山での運転後に実施した。

両減速機に共通した結果

↑ **4.2-4.5 %**

歯厚、16.70～16.85 → 17.40～17.60 mm

↑ **0.30-0.90 mm**

軸受のころおよび軸の軸受はめあい部、51.95 → 52.85 および 101.6 → 101.9 mm

歯車のかみ合い：印を付けた歯の歯厚

部品・機械	作業前	運転後	変化量
遊星歯車、BelAZ 7512（27号車）	16.70 mm	17.40 mm	+0.70 mm
中央ピニオン軸、BelAZ 7512（27号車）	16.85 mm	17.60 mm	+0.75 mm
太陽歯車、Caterpillar 789	16.85 mm	17.60 mm	+0.75 mm

測定したのは、印を付けた同一の歯である。メーカーの異なる2機種で、初期寸法と結果が一致した：16.85 → 17.60 mm。

軸受部：摩擦面の組合せを構成する部品の直径

部品・機械	作業前	運転後	変化量
大形スラスト軸受のころ、BelAZ 7512（27号車）	51.95 mm	52.85 mm	+0.90 mm
軸の軸受はめあい部、Caterpillar 789	101.6 mm	101.9 mm	+0.30 mm
第1太陽歯車内の軌道面、Caterpillar 789	147.2 mm	146.6 mm	-0.60 mm
第2太陽歯車内の軌道面、Caterpillar 789	147.2 mm	146.8 mm	-0.40 mm

軌道面は内面であり、ここにも金属層が形成されたため直径が減少した。軸受のはめあいでは、両側からすきまが詰まった。

作動面の状態

表面・機械	作業前	運転後
スラスト軸受のころ、BelAZ 7512（27号車）	表面の 80% 超にピット	ピット消失、 10% に微小ピットの痕跡
遊星歯車の歯、BelAZ 7512（27号車）	面積の 40% に凹凸・ピット	平滑な研削面の外観
歯車内の軸受軌道面、Caterpillar 789	表面の 70% にピット	表面の 90% でピット消失

表面・機械	作業前	運転後
印を付けた歯の作動面、Caterpillar 789	表面の最大 45% に凹凸・ピット	表面の 90% で不具合消失
軸の軸受はめあい部、Caterpillar 789	かじり	かじり消失
ころ軸受のころ、Caterpillar 789	ピッチング	表面からピッチングが消失

評価は目視による。作業前、表面は細目やすりで削ることができたが、運転後はやすりが滑り、目に見える跡を残さない。

北部採鉱・選鉱コンビナート公開株式会社における試験委員会の結論

作業前、両減速機の部品は摩耗していた。歯および軸受のころの表面の**40～80%**にピット、軸の軸受はめあい部にかじり、ころ軸受にピッチングがあり、作動面は「細目やすりで削ることができたため、十分に強固な表面層を有していなかった」。運転後、各試験委員会は技術確認書に次のとおり記載した：「歯の作動面およびスラスト軸受のころの転動面には、細目やすりで削ることのできない強固な金属セラミック皮膜が形成された」、「すべての摩擦面の組合せに金属セラミック皮膜が形成され、摩擦面の組合せのすきまおよびその幾何学的寸法が最適化された。すなわち、摩擦面の組合せのしゅう動部品の質量増加が生じた」。寸法の増加はメーカーの異なる2機種で再現した。試験台ではなく、鉱山において全負荷の下で得られた結果である。

XADO

© XADO。無断転載を禁ずる。

本結果は、北部採鉱・選鉱コンビナート公開株式会社の条件下における鉱山用ダンプトラックBelAZ 7512およびCaterpillar 789の走行系遊星歯車減速機に関するものであり、他の機械類や運転条件では各測定項目の値が異なる場合がある。2001年に使用したのはXADOの初期世代の製品であり、現行世代の製品はリバイタリザント（摩擦面再生剤）である。署名・押印のある技術確認書の原本は全文を公開しており、ダウンロードできる。