

(545)

高面圧下に於けるステンレス鋼用耐焼付性潤滑剤の開発

㈱神戸製鋼所 長府北工場 ○和田啓一

中央研究所 (工博) 福塚敏夫 下郡一利

藤原和雄 山本悦雄

1. 緒言 ステンレス鋼油井管では、継手部の締付により発生する高面圧のためネジ表面に焼付が生じやすい。この対策として現在ネジ表面にMoS₂系潤滑剤が塗布されているが充分な対策ではないようである。従来、MoS₂系潤滑剤の摩耗寿命に関しては多くの実験結果が報告されているが、材料の耐力近くの高面圧下で実施された例はない。今回筆者らは、往復摺動摩擦摩耗試験及びボルト・ナット締付試験により各種組成の潤滑剤の性能を評価し、材料の耐力近くの高面圧に耐え得る潤滑剤を開発したので報告する。

2. 実験方法 SUS420 ステンレス鋼 (耐力: 約 70 kg/mm²) で作られた試料にグリットブラスト後、潤滑処理を施し次の2種の試験を実施した。(1) 摩擦摩耗試験: 40~100 kg/mm² の面圧で面接触させた板及び円板状試料を往復摺動させ、焼付開始までの摺動回数及び摩擦係数の変化を調べた。(2) ボルト・ナット締付試験: 中空ボルト及びナット試料の締付、取り外しを繰り返し、ネジの焼付開始までの締付回数及びトルク係数の変化を調べた。

3. 結果 (1) 摩擦摩耗試験 ①市販のMoS₂系潤滑剤4種の試験結果をFig. 1に示す。図に示されるように、焼付は乾燥被膜潤滑剤 (A, B, C) については摩擦係数が最小値を示した直後にペースト (D) については摩擦係数が上昇し始めた時に、その発生が観察された。その後、摩擦係数は徐々に上昇した後急上昇に至った。また、焼付発生までの摺動回数は、面圧が高くなるほど早くなるが、100 kg/mm² の面圧では潤滑剤4種とも20回以下の摺動回数で焼付が観察された。②3元系潤滑剤 (固体潤滑剤 + 補助剤 + 樹脂) の検討を行なった結果 (Fig. 2), 固体潤滑剤としてMoS₂, 補助剤としてSb₂O₃, 樹脂としてエポキシエステル及びアクリル樹脂の組み合わせのみが500回以上の摺動に耐え、最も優れた性能を示した。③前述の潤滑剤はすべて、加熱処理 (例えば 250 °C × 30分) により、加熱前と同等以上の耐焼付性を示すことが明らかとなった。

(2) ボルト・ナット締付試験 市販のMoS₂系潤滑剤と(1)で選定された (MoS₂-Sb₂O₃-エポキシエステル) 潤滑剤を、単独に塗布した場合、これら潤滑剤の上にAPIグリースを塗布した場合及び砂入りAPIグリースを塗布した場合の3条件で評価した結果 (Fig. 3), (MoS₂-Sb₂O₃-エポキシエステル) 潤滑剤は、ボルト・ナット締付試験に於いても優れた耐焼付性を持つことが確認された。

参考文献: 1) S.F. Calhoun, et al: Lub. Eng. 21 (1965) 97

2) R.L. Fusaro & H.E. Sliney: ASLE Trans. 16 (1973) 189

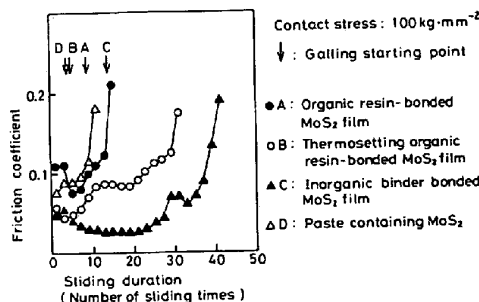


Fig. 1 Friction traces of commercial lubricants containing MoS₂

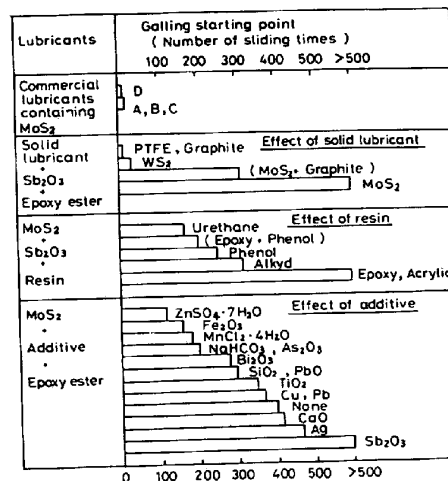


Fig. 2 Film wear life of various lubricants (Contact stress: 100 kg/mm²)

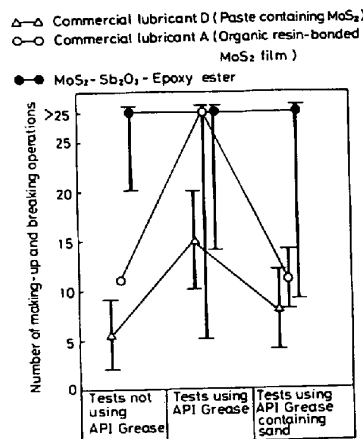


Fig. 3 Galling starting number of making-up and breaking operations (Type 420 stainless steel)