

水潤滑下におけるステンレス鋼の摩耗に関する影響 (アノード電位の影響)

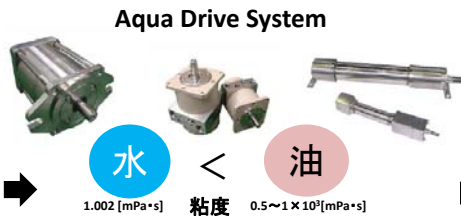
西方千遥, 岩瀨 明, 内館道正 岩手大学 工学部 機械システム工学科



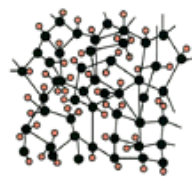
背景

Hydraulic drive system

動力装置として幅広く利用される



Diamond Like Carbon



Sp2, sp3混在非結晶構造

アモルファス構造の硬質炭素系薄膜

高硬度

耐摩耗性

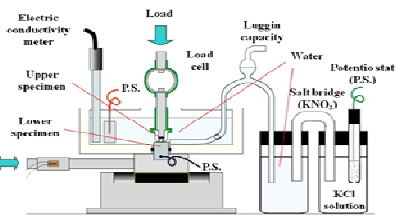
→ しゅう動部品に用いられる

環境問題
油の漏れによる火災
廃油処理時のCO₂の排出
食品産業での衛生面

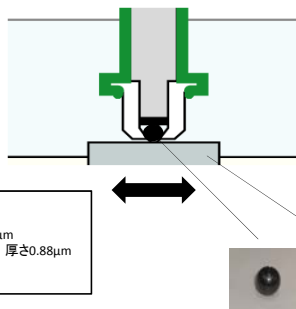
問題点
回転・往復運動で固体接触が発生
→ 摩擦によるシール等の損傷
⇒ 焼きつき, 作動流体の漏れ, 機器の破壊

アノード電位下でのDLC vs. SUS304鋼のトライボロジー特性を調べる

実験



DLCボール
基材: SUS304
DLC膜厚: 約1.0μm
中間層: Cr傾斜 厚さ0.88μm
総膜厚: 1.88μm
水素量: 25-30%



水溶液

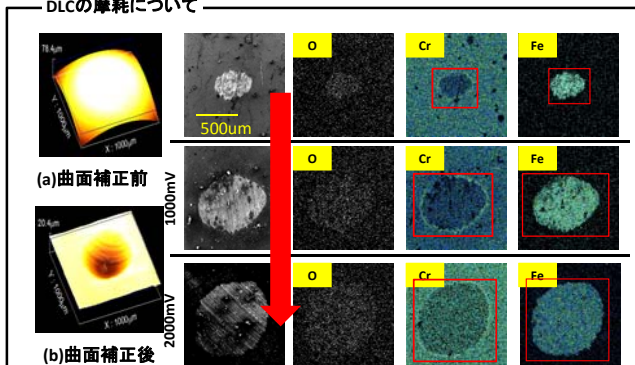
	モル濃度 (mol/l)	電気伝導率 (mS/m)	pH
純水	—	0.09	7.0
Na ₂ SO ₄	1.22 × 10 ⁻³	30.0 ~ 30.4	6.3 ~ 7.0
KNO ₃	2.17 × 10 ⁻³	31.5 ~ 31.8	6.6 ~ 7.0

実験条件

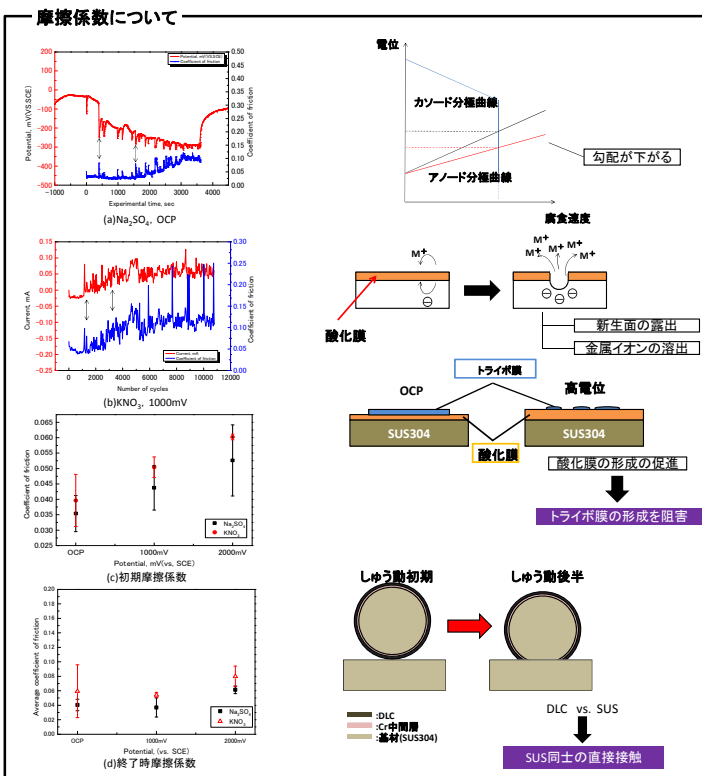
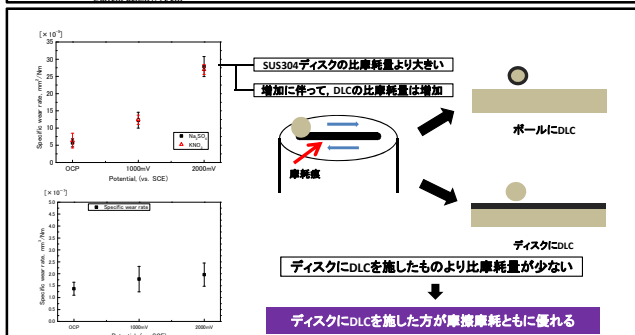
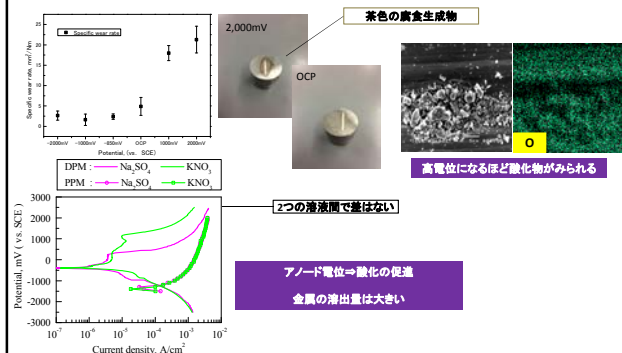
振幅(全振幅)	10mm
しゅう動周波数	3.0Hz
荷重	3.5N
サイクル数	10,800cycles
総すべり距離	216m
電位(vs. SCE)	自然電位, 1,000mV, 2,000mV

結果と考察

DLCの摩耗について



DLCの膜厚1μmに対して、摩耗深さ14μm⇒DLCが完全に摩耗



結言

- (1) 自然電位において電位と摩擦係数のピークが一致し、アノード電位において電流と摩擦係数のピークが一致した。これは新生面の露出による金属イオンの溶出と、表面状態の変化によって摩擦係数も変化するためだと考えられる。
- (2) 各溶液、各電位において初期摩擦係数より終了摩擦係数の方が大きい値となった。これはしゅう動前半ではしゅう動後半になるとDLCが摩耗し、SUS vs. SUSという関係になるためだと考えられる。
- (3) 高電位になるほどDLCが摩耗するまでの初期摩擦係数はOCPより高く、SUS304ディスク、DLCの比摩耗量もともに高電位ほど大きい値となった。これはアノード電位での腐食摩耗においてはトライボ膜の生成が不十分であったためだと考えられる。また溶存イオンにおける比摩耗量の差は見られなかった。

謝辞

本研究は公共財団法人JKAの「RingIRing!プロジェクト」において「競輪補助事業」の助成を受けて実施致しました。