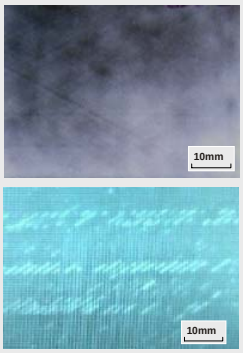
東北大学大学院工学研究科
機械システムデザイン工学専攻
足立研究室

Tribologically-based Machine Design

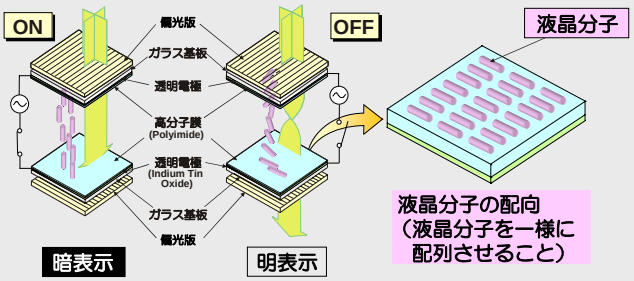
問合せ先
Phone: 022-795-6956
E-mail: koshi@tribo.mech.tohoku.ac.jp
http://www.tribo.mech.tohoku.ac.jp/

液晶分子配向用ラビング布の評価システムの開発
-高精細液晶ディスプレイの高生産性を目指して-



画質むらの主たる原因
- セルギャップむら
- 高分子膜厚むら
- ラビングむら

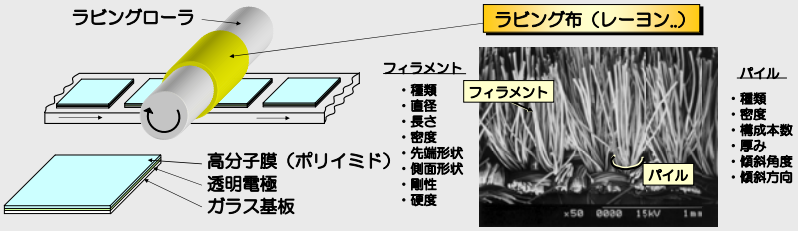
液晶ディスプレイ(LCD)の表示原理



液晶分子の配向
（液晶分子を一様に配列させること）

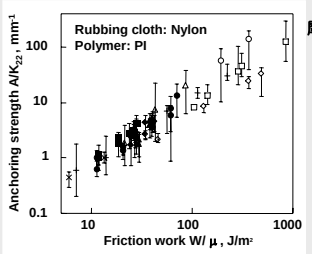
LCDの表示特性は，ガラス基板上での液晶分子の配向特性（配向力とその均一性）に支配される．

ラビング法（工業的に使用されている配向処理法）



簡便かつ大面積の処理が可能であり量産性に優れる方法であるが制御が困難でありラビング処理に起因した歩留まりの低下が大きな問題となっている．

科学：液晶分子の配向機構

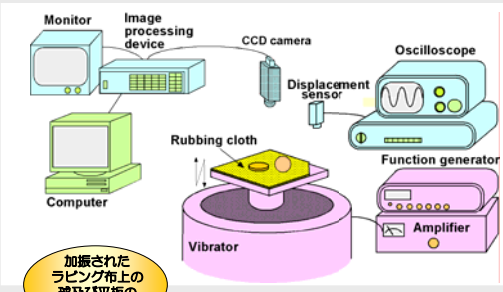


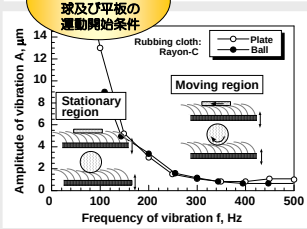
摩擦仕事＝摩擦力 × 摩擦距離（ラビング距離）
摩擦係数 × 押し付け力
押し込み量 × バネ定数（ラビング布の剛性）

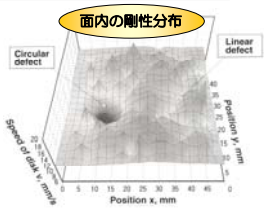
液晶分子の配向力は摩擦仕事と強い相関を有する
↓
良好な表示品質のための必要条件：確実かつ均一な摩擦仕事の付与

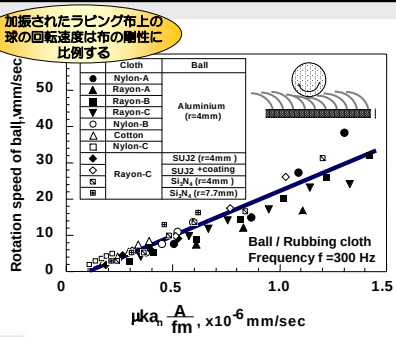
評価すべきラビング布特性
- ラビング布と高分子膜との摩擦係数
- ラビング布の剛性
- ラビング布の毛並み方向
- 面内における均一性

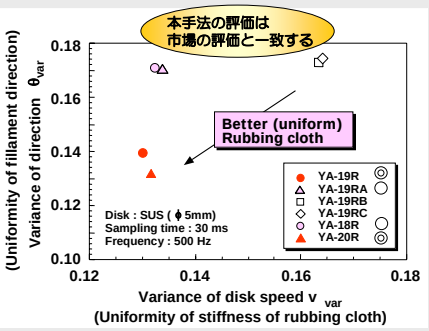
技術：トライボシステム加振法（ラビング布の剛性，毛並みの方向及びそれらの均一性評価法）











- 臨界振幅，臨界周波数以上の振動を与えたラビング布上の球は自転し，平板は，水平移動する．
- 加振されたラビング布上の球の回転方向と速度及び平板の移動方向と速度によりラビング布の毛並みの方向と剛性を評価することが可能である．
- 加振されたラビング布上を移動する平板の移動速度と移動方向の分散値によりラビング布の剛性及び毛並みの方向の均一性を評価することが可能である．

- 液晶ディスプレイの表示特性を支配する摩擦仕事に直結するラビング布の剛性，毛並みの方向及びそれらの面内均一性を評価する新技術を開発しました．
- 本手法によりラビング布の設計指針，管理指針を確立します．

トライボシステム加振法が液晶ディスプレイ製造の歴史を変える