

## VitaminE 添加 UHMWPE の VitaminE 添加が摩擦力に及ぼす影響

工学部 機械システム工学科 金枝 敏明, 小早川 翔吾(金枝研究室), ナカシマメディカル(株)

**Keywords:** 人工関節, UHMWPE, VitaminE, 摩擦力, ピンオンディスク型摩擦摩耗試験機

### 1. 研究目的

現在, リウマチや変形性関節症といった疾病による関節機能低下の改善方法として, 人工関節置換術が広く知られている。関節の慢性的な痛み, 関節部の骨の癒着による関節可動域の減少を解消する方法として, 人工関節置換術は有効な方法である。人工関節のしゅう動部には, 生体親和性に優れている UHMWPE と金属 (Co-Cr-Mo 合金) を組み合わせて使用することが多い。しかし, この方法は体内に異物を入れるという点で今も多くの問題を残す。長期使用による UHMWPE の酸化劣化, UHMWPE の摩耗粉に自己免疫細胞が反応し骨溶解 (osteolysis) が引き起こされるという問題がある。その場合, 人工関節を入れ替える再置換手術が必要となる場合があり, 患者の大きな負担となる。

現在では UHMWPE の酸化劣化が人工関節の寿命低下に影響することが見出され, 抗酸化能性を持つ Vitamin E を UHMWPE に添加し, 酸化劣化を抑制している製品もある。しかし Vitamin E を添加した UHMWPE (以下 Blend-E) の摩擦力への影響は十分に解明されていない。

そこで, 本研究では, ピンオンディスク型摩擦・摩耗試験機を用いて, Vitamin E 添加の摩擦力への影響について調査した。パラメータは負荷荷重としゅう動速度である。

この試験を行うことにより Vitamin E 添加の優位性を条件多数の実験の下確認できる。

### 2. 実験概要

実験には RHESCA 社製のピンオンディスク型摩擦・摩耗試験機を用いて, 先端に R17 の丸みがついた円柱状の UHMWPE を 40mm × 10mm × 10mm

の表面粗さが 10 nm 以下の金属プレート (Co-Cr-Mo 合金製) に押しつけ回転させ, しゅう動させる。速度は 10, 30, 50mm/s で, 接触応力は 3, 10 ならび 30MPa で試験する。また潤滑液には  $37 \pm 2^\circ\text{C}$  の牛血清溶液を使用した。なお Conventional と Blend-E の 2 種類を 5 個ずつ用意して試験した。なお図 2 に試験結果の一例を載せる。

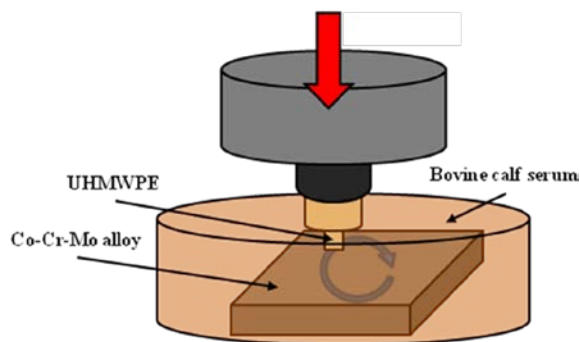


図 1 試験概略図

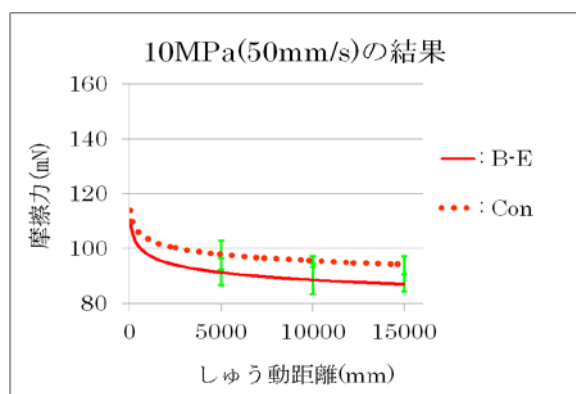


図 2 試験結果の一例

### 3. 今後の予定

試験後のプレートの表面に付着物がないか観察し, 摩擦力に影響するか評価する。