

# 主 論 文 要 旨

報告番号	甲 第 号	氏 名	柿沼 康弘
主 論 文 題 目 :			
ゲル構造 ER 流体の開発と機械要素への応用			
(内容の要旨)			
<p>ER 流体とは、電界を印加することにより見かけの粘弾性が高速かつ可逆的に大きく変化する流体の総称で、この効果を ER 効果と呼ぶ。ER 流体は、様々な分野への応用が期待されているが、時間経過に伴う粒子の沈降・凝集により ER 効果の再現性の低下が生ずることや、流体であるがゆえに機械要素に用いる際にはシール構造が必要となるなどの問題点があり、実用化が遅れている。そこで本研究では、ER 流体の問題を解決し、実用デバイスへ適用しやすい新素材を提供することを目的として、ER 流体をゲル化したゲル構造 ER 流体 (ERG) を開発し、機械要素への応用可能性を検討した。</p> <p>第 1 章に、ER 流体の開発動向と問題点を概説した。</p> <p>第 2 章では、開発した ERG の特徴を基本構造に基づいて述べた。また、ERG の製造方法についても言及し、組成と性能の関係について明らかとした。</p> <p>第 3 章では、ERG の基本特性について述べた。ERG は電界強度に応じて、従来の ER 流体に比べ 20~30 倍大きなせん断応力が発生し、ER 効果の再現性も高いことが明らかとなった。ER 流体に比べ高い特性を示すことから、ERG の ER 効果発生のメカニズムが ER 流体の粒子鎖形成論とは異なることが示唆された。</p> <p>第 4 章では、ERG の ER 効果発生のメカニズムについて述べた。第 3 章の結果に基づき、実験的解析を進めた結果、ERG の ER 効果は、電界強度に応じて ERG の表面状態が変化し、摩擦特性が変化することに起因することが明らかとなった。</p> <p>第 5 章、第 6 章では、基本特性解析の結果に基づいて、ERG の機械要素への応用について検討した。第 5 章では、エアスライド用位置固定機構への応用について述べた。試作した ERG 固定機構はメカニカルクランプの問題であったクランプ時の微小変位が生じず、電界により固定力を調整可能であることが明らかとなった。第 6 章では、金型用研磨パッドへの応用について述べた。特性評価の結果、印加する電界強度を調整することで、加工特性を最適化可能であることが示された。電氣的に加工特性を調節できることから、研磨工程の自動化に貢献できると考えられる。</p> <p>第 7 章では、片側電極を適用した場合の ERG の基本特性について述べた。電場解析および実験的解析の結果、片側電極を適用することで絶縁材料に対しても ER 効果を得ることが可能であることが明らかとなった。</p> <p>第 7 章の結果に基づき、片側電極を適用した ERG をクラッチ機構へと応用し、その性能を評価した。第 8 章にその結果を述べた。ERG クラッチ機構を有するトルク伝達装置は電氣的にトルクを調整することが可能であることが明らかとなり、メカトロニクス分野において様々な用途に応用が期待される。</p> <p>第 9 章に結論として各章で得られた内容をまとめ、本研究の成果を要約した。</p>			
以上			