

粘弾性材料を利用した保持機構 (粘弾性材料と保持能力の関係)

高橋秀治 岡田健 小川隆申
(学：成蹊大院) (成蹊大/SIT) (成蹊大)

Retention Mechanism using Viscoelastic Materials

(Relation between Viscoelastic Materials and Retention Ability)

Hideharu TAKAHASHI Ken OKADA Takanobu Ogawa

(Seikei Univ.) (Seikei Univ.S.I.T.) (Seikei Univ.)

介護・介助デバイス並びに身体障害者の補助義足義手など生体とのインターフェイスを備えた技術開発が注目されている。特に神経工学の分野に於いて末梢神経で得た各種情報を中枢系に伝える求心性神経回路並びに中枢から情報を末梢神経に伝え行動させる遠心性神経回路を備えた各種人工内耳、人工眼、義手や義足等が開発されて実用化され始めている。このような機構に要求されるセンシング機能を持った材質や機構の開発が益々必要されるであろう。本報告は保持機構とその材料をテーマとし、粘弾性素材と保持能力の関係を実験的に調べ、粘弾性素材並びに機能性材料である MR 流体が保持素材として有用であることを見だし、金属や硬質材料と比べ保持能力が向上することを述べている。

Key Word: 粘弾性材料、MR 流体、ポアソン比、保持機構

1. はじめに

身障者の行動を補助する各種介護・介助ロボットや身体の機能を代替える義足、義手は生体を補助する役目を果たすが、その各部材質は各種物理的刺激を感じる皮膚感覚の素材で、かつ各種センサーを保有することのできる材質が望ましく開発が必要である。

近年、人間の生体神経信号を利用して、駆動させる内部機能補充型デバイスが注目を受けている。神経工学分野において生体の各種機能、例えば人工内耳、人工の目、義足、義手が開発され、人間の脳に直接信号を送り、目的の行動をさせる技術が開発されている。今、義手の指の機能を考えると、指の皮膚は熱い、冷たい、堅い、柔らかい、振動、感触という情報が求心性神経回路網を通じて中枢へ送り込まれ、中枢での判断が行われ、次に遠心性神経回路を通してその情報が末梢神経に送られ指・腕の行動に移される。

人間が物を持ち上げ、保持する動作を考えると、まず被保持物を見て、材質、形状から重さや重心の位置を割り出し、保持する位置と掴み力（挟み込む力）を決め動作に移る。更に、運動をしている物、振動をしている物を掴み保持するにはその運動の予測が必要となる。このような動作を人間は一瞬の内に行っている。これには末梢神経信号を脳中枢に送り込み、脳中枢での判断結果を末梢神経へ送り込むことによって物体の動的状態の推量並びに物体の静的状態の推量が行われ、指先や腕の動作が制御されて完遂されている。

本報告では人間の生体感覚・動作などの機能を備えた手の保持動作を模擬し、特に壊れやすい物を保持するモデルを考え、その素材について考える。ここでは粘弾性材料、生体材料及び MR 流体を用い、物を挟みつけて保持する場合の保持能力の材質による違いについて実験的に調べたものである。