

卒業論文要旨 超音波支援型モデル指の触感評価

1. 諸言

人間の指の触覚は、人それぞれの皮膚の厚さ、その日の健康状態、気温や湿度などの外気からの影響を受けるため、定量的な評価が難しい。そこで本研究では歯科用シリコン印象材からなる表皮とスライムからなる皮下組織を持つモデル指を用い、超音波法による触覚評価を試みている。ここでは、触動作時のFFT解析結果を基に、本モデル指での触感評価の可能性を検討する。

2. 実験装置および方法

アクリル製の爪部に設置された超音波探触子(5MHz)から入射された超音波は、相手粗さ面(標準粗さ試験片:SN7)との接触により場所場所で異なる変形を示す。指腹表皮部で反射し、それらの干渉波としてのエコーを形成する。実験では指荷重 W やすべり速度 V を変化させた場合のエコー変動を周波数解析し、その特徴的な成分に対する W や V の影響を基に、本モデル指の基本特性ならびに触感評価の可能性を探る。

3. 実験結果及および考察

図2 上段には $W=0.3N$ 一定とし、すべり速度を $V=1.5mm/s$ とした場合のエコー挙動を示しているが、 V による違いは顕著ではない。図3に示す荷重の影響($V=1mm/s$)においても、ほぼ同じことが言えるが、 W が $1.5N$ と大きい場合のエコー挙動には明瞭な周期性は認め難い。図4と5左側には図2,3での上記エコー変動波形の周波数解析結果を示す。そこでのピーク値①～③の V や W への依存性を示したものが右図である。この場合のエコー高さは、速度 V や荷重 W の増加に伴い減少しており、人の指での触感と似た傾向を示している。ちなみに、図2と3の図中下側の波形は周波数①～③に対するエコー変動波形である。

4. 結言

モデル指でのエコー変動は、触動作の速度が速くなれば感度が鈍り、また、触動作時の負荷が大きければ感度が鈍るという、人の指に似た傾向を示すことが明らかになった。

参考文献

1)竹内：モデル指による粗さ面性状の評価の試み、日本設計工学会、2014 年度春季研究発表講演会論文集

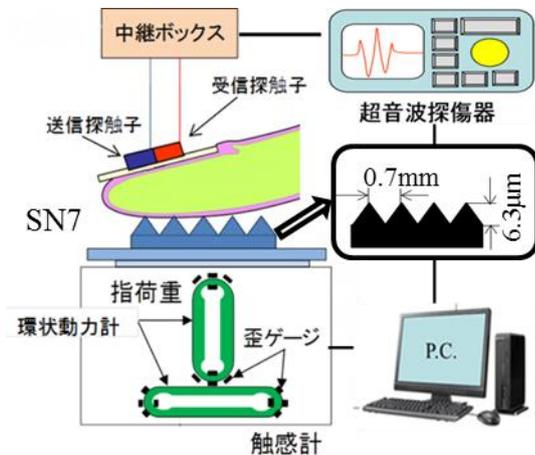


図1 実験装置概略

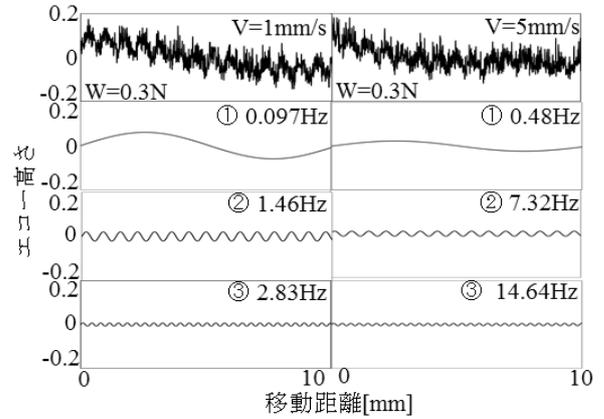


図2 1mm/s と 5mm/s でのエコー高さの変動観測

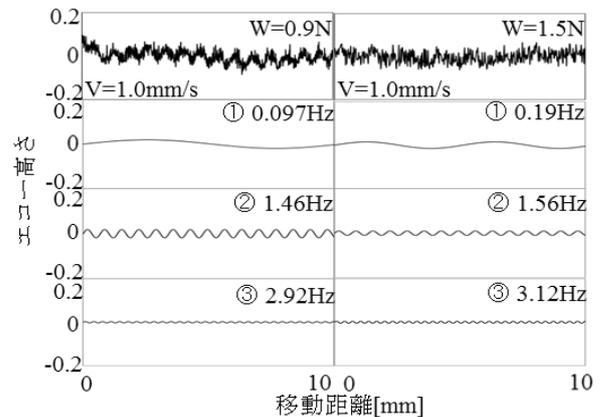


図3 0.9N と 1.5N でのエコー高さの変動観測

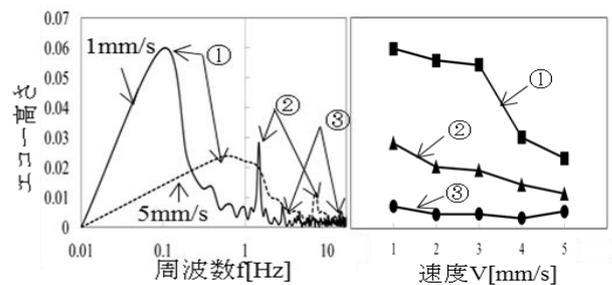


図4 速度変化のFFT結果とエコー高さの比較

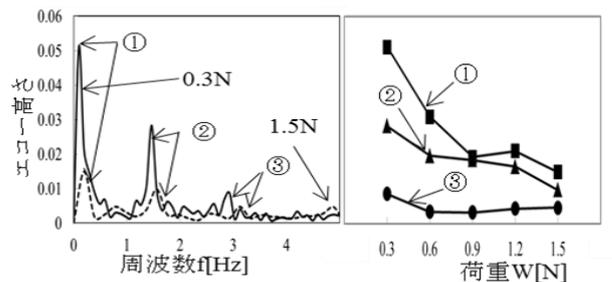


図5 荷重変化のFFT結果とエコー高さの比較