

研究課題別評価

1 研究課題名:弾性表面波皮膚感覚ディスプレイの開発

2 研究者氏名:高崎正也

3 研究の狙い:

手でものに触れたときの感覚は生理学的に力感覚と皮膚感覚に大別される。力感覚とは、重さ・抵抗感、大まかな形状を受容する感覚であり、筋肉による作用の結果により知覚している。一方、皮膚感覚とは固体表面の粗さ、摩擦、微細模様などを受容する感覚であり、皮膚組織内の機械受容器細胞(神経細胞)により知覚している。力感覚を提示するデバイスの開発は広く進められており、製品化の例も見られる。しかし、皮膚感覚を提示するデバイスの開発研究は複数の研究者によって行われているが、未だ決定的なデバイスの出現には至っていない。本研究では、超音波振動の一種である弾性表面波の機械振動を利用した皮膚感覚提示方法を提案し、その原理に基づいて皮膚感覚ディスプレイを試作した。本研究では、弾性表面波皮膚感覚ディスプレイの開発とそれを用いた皮膚感覚の提示を目的としている。また、皮膚感覚ディスプレイのコンピュータインターフェースへの応用に関しても併せて検討を行った。

4 研究成果:

4.1 弾性表面波皮膚感覚ディスプレイの製作

固体表面を指でなぞると、表面の凹凸や模様に応じて皮膚表面に振動が発生する。その振動が皮膚組織内部の神経細胞で受容され、なぞり動作とともに脳の中で処理された結果皮膚感覚として受容していると考えられている。よって、皮膚感覚を再現するには、なぞり動作に応じた振動を発生して皮膚に供給することが有効である。本研究では、弾性表面波を用いた皮膚感覚提示原理を2種類提案した。一方は弾性表面波の進行波を用いるタイプであり、他方は定在波を用いるタイプである。前者は弾性表面波アクチュエータを応用したものであり、指に接触したディスプレイから振動を出力し皮膚感覚を提示する。このタイプではディスプレイと指との相対運動は必要なく、Passive Typeと呼んでいる。後者は弾性表面波の励振による振動子表面の摩擦の制御を応用している。周期的な摩擦の変化を受容するためにはなぞり動作が必要であることから、Active Typeと呼んでいる。

Active Type を PC マウスに取り付けて使用できるようにしたものを Fig. 1 に示す。アプリケー