

論文の内容の要旨

論文題目 Producing Click Sensation by Airborne Ultrasound
(空中超音波によるクリック感の生成)

氏名 伊藤 充

本研究の目的は、空中超音波を用いた触覚提示における、クリック感のあるインタフェースの実現である。クリックは、マウスやキーボードのような物理的なスイッチにおいて必須の機能である。クリックの機能により、ユーザは指をスイッチの表面に接触させ僅かな触感を感じ、いつでも操作できる状態を維持することができる。このニュートラルポジションのおかげで、ユーザは素早く操作を完了させることができ、操作の完了を触覚で知覚することができる。

このような触覚の機能は、メカニカルスイッチやタッチパッドのように空中触覚にも望まれる。空中触覚は、デバイスを装着しない状態で、ユーザの皮膚に時空間的にプログラマブルな触覚を自由に提示することができる技術である。この技術による触覚フィードバックは、ブラインド状態でもユーザが仮想的な空中ボタンを効率的に操作することを可能にする。空中触覚の課題の一つは、提示できる放射力が限られていることである。この制限は、触感の明確なコントラストを利用した、ニュートラルポジションと操作完了の2状態の提示を困難にしている。

この問題の解決のため、従来の振幅変調 (Amplitude Modulation: AM) と、近年発見された1方向の時空間変調 (Lateral Modulation: LM) を組み合わせた触覚提示が期待される。LMは、AMと比較し、10 dB以上強い触感を提示することができる。加えて、刺激する触覚受容器の違いにより、質においてもこの2種類の手法が提示する感覚が異なる。

本研究では、我々はこのLM刺激を用いて触感のダイナミックレンジを拡大することにより、クリック感のある触覚インタフェースを提案する。本稿では、はじめに手のひらを対象としたクリックの実現法について、次に指先を対象とした手法について述べる。