

# 平成21年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

大西 研究室	氏 名	奥 田 輔
卒業研究題目	心理的不快音における包絡線と不快感の関連性	

## 背景と目的

我々は日常生活の様々な場面において音を不快と覚えることがある。黒板や金属を引っ掻く音や交通騒音、赤ん坊の鳴き声などが例として挙げられる。その中でも物を引っ掻く音に注目すると、被聴者の経験や音の発生している状況に関わらず、耳にするだけで不快と覚える音である。このような心理的不快音は、周波数成分や包絡線など音の物理量が不快感に大いに関係しているとみられる。

本研究では、社会的環境に左右されることなく、聞くだけで不快と覚える音として、物を引っ掻く音を選び、その波形の包絡線を操作することにより、不快感がどのように変化するかを検討した。

## 音の加工法

本研究では、不快音をFFTを用いて周波数解析し、原音と同比のピーク周波数を含むsin波合成音を用意した。また、不快音のヒルベルト変換の絶対値として得られる包絡線の変形を行った。なお、ヒルベルト変換により得られる包絡線は起伏が激しい。そのため、包絡線の極大を結ぶことで平滑化を行った。

包絡線の変形手順を次に示す。発音部分の閾値を定め、立ち上がり区間、立ち下がり区間に分け、それぞれに対して線形補間を用いて $n$ 倍する変形を行う。閾値以下の音量である部分は、変形を加えない。このようにして変形された包絡線を先のsin波合成音と乗算することで、元の不快音と同等のピーク周波数を持つが、包絡線が異なる合成音を生成した。

包絡線を変形するにあたり、聴覚上の音圧が変わってしまうのを防ぐため、騒音評価値の国際水準として広く使用されているエネルギー等価騒音レベル $L_{eq}$ を用いて、全ての合成音において $L_{eq}$ を等しくした。

## 実験

本実験では、シェッフェの対比較法を用いて、心理実験を行った。元の不快音は、2種類の皿をフォークで引っ掻く音を用意した。これら不快音を、立ち上がり区間、立ち下がり区間がそれぞれ0.5倍、もしくは2倍となる変形を行い、元の包絡線のままの波形も含め、全部で9種類の合成音に対して総当たりで対比較を行った。

実験で得られた、合成音の不快度を図1に示す。立ち下がりを0.5倍としたもの(図1: a,d,g)が特に不快感を強く感じ、逆に立ち下がりを2倍としたもの(図1: c,f,i)は不快感が低減されるという結果になった。

これより不快感には包絡線、特に立ち下がり区間の音量変化に高い相関があることがわかった。

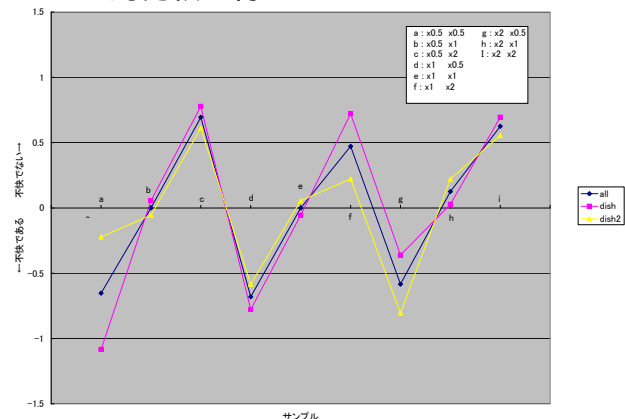


図1. 各合成音と不快度