

平成 17 年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

大西 研究室	氏 名	篠 田 多 郎
卒業研究題目	不快音の周波数成分解析と不快感の低減	

背景と目的

実環境には様々な不快音が溢れている。例えば、ガラスを擦る音や発泡スチロールを擦り合わせる音などがある。この不快音の要因を見つけ出すことができれば、不快音が発生しない素材の開発や不快の要因を除去するフィルタの設計、あるいは逆に不快音を発生する防犯ブザーの様なものの設計の可能性が見出せる。

本研究ではその中で特定の不快音に焦点をあて、研究を行うこととした。そして周波数成分に操作を施すことによって、不快の要因を探り出し、さらに快の感覚と関係があると言われている $1/f$ ゆらぎを付加することで不快感の低減を目指すことを本研究の目的とする。

音の加工法と $1/f$ ゆらぎの付加方法

本研究では周波数領域で値を操作することで特定周波数の遮断や通過を行ったり、 $1/f$ ゆらぎを付加したりする。その手法としてまず時系列データに離散フーリエ変換を行い、周波数領域に変換する。ここで変換された系列の後ろ半分の要素は前半分の要素と共役な関係となっており、さらに値としては無効であるので有効である前半分の要素を切り出す。そして有効要素に対し、周波数領域の値を変更する。例えば周波数の遮断ならその周波数の値を 0 にし、ゆらぎを付加する場合には値に定数を掛け、周波数に反比例するようにするなどである。そして値の操作を終えた後、有効要素全体の共役な値を取り、有効要素系列の後ろへ折り返して結合させる。最後に、離散フーリエ逆変換を行って音として復元させる。

実験と結果

本研究では、3つの実験を被験者を用いて行った。まず、不快音ごとに不快な周波数帯域を特定する実験を行った。その結果、不快音ごとに異なる周波数帯域が不快だとして特定された。その帯域幅も 500Hz ~ 3kHz と不快音によって異なった。

次に1つ目の実験を受け、不快周波数帯域を遮断した音を作り、不快感が減少するかを調査した。結果、すべての不快音で不快周波数帯域かそれよりやや広い帯域をストップさせた音と比較すると、不快感は減少傾向にあるということが分かった。

最後に、 $1/f$ ゆらぎを付加した音を作ることで、不快感がどのように変化するかを調査した。この結果、ゆらぎの付加では不快感を減少させる傾向にあった。図1と図2はそれぞれ、ゆらぎ付加前と後のパワースペクトルを示す。

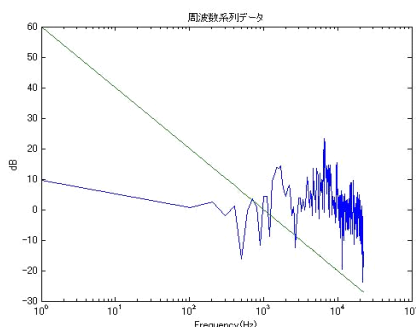


図 1 . ゆらぎ付加前

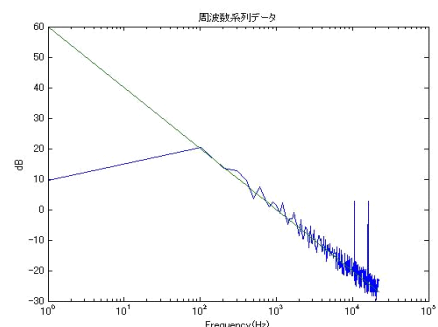


図 2 . ゆらぎ付加後