

平成 21 年度 メディア科学専攻修士論文要旨

大西 研究室	氏 名	森 下 諒 一
修士論文題目	緊急自動車のサイレン音の検出	

自動車運転中には、他の自動車からの様々な警告音(クラクション,サイレン音など)が鳴る。ドライバーは、これらの警告音を聞くことによって、警告音を鳴らした車両の存在を認識し、適切な運転操作を行うことで、衝突事故の回避、緊急自動車の円滑な走行を可能とする。警告音発生装置になんら問題がなくても、高齢者や聴覚障害者は、これらの警告音を聞き取ることが出来ない恐れがある。また、近年の自動車の遮音性の向上により、一般のドライバーにおいても同様の問題が起こることが考えられる。

そのため、本研究は、さまざまな音が混在する屋外環境において緊急自動車のサイレン音を検出し、その情報をドライバーに提示することによる安全運転支援、緊急自動車の円滑な走行支援を目的とする。特に、従来の研究の課題である、高雑音環境下での検出性能の向上を目指す。

本研究では、4種類のサイレン音(救急車,消防車,パトカー(周期:4秒,8秒))を検出対象とする。そして、これらのサイレン音を持続時間,基本周波数の値,基本周波数の時間変化の有無によって特徴付ける。

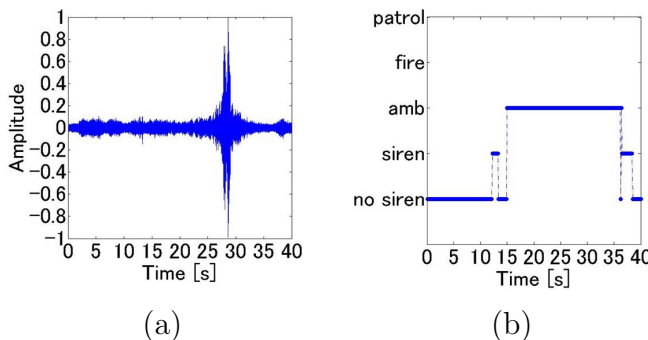
本研究のサイレン音検出処理の概要は、以下の通りである。

まず、入力音をサンプリング周波数 16kHz でサンプリングし、2000点を1フレームとして、フレーム毎に処理を行う。次に、離散フーリエ変換を行い、パワースペクトルを取得する。そして、基本周波数推定処理とサイレン音識別処理の2つがなされ、次のフレームの処理を行う。

基本周波数推定処理では、サイレン音の基本周波数の範囲から基本周波数の候補を決定し、基本周波数,基本周波数の2倍,3倍の周波数のパワースペクトルの値を用いた投票を行う。その投票結果に対してピーク抽出を行い、ピークの突出度を判定するための閾値処理を行うことで、現在のフレームでの基本周波数を決定する。

サイレン音識別処理では、現在のフレームの基本周波数と、過去数フレームのそれに基づいてサイレン音の識別を行う。

以上の検出方法を計算機に実装し、ホワイトノイズと実際に録音した交通雑音を付加したサイレン音を用いた評価実験を行った。その結果、SN比 0dB の雑音環境において、サイレン音の基本周波数を正しく推定し、サイレン音の識別が正しく行われることを示した。また、屋外で録音した、道路走行中の救急車のサイレン音を用い、雑音が小さい環境であれば、ドップラー効果の影響を受けても正しい識別結果が得られることを確認した。



(a) 道路走行時の救急車のサイレン音の波形, (b) 識別結果