

## システム情報工学研究科修士論文概要

年 度	平成 26 年度	学位名		修士( 工学 )
専 攻	知能機能システム	専攻	著者氏名	古川聖也
指導教員氏名 若槻尚斗				
論文題目  緊急自動車のサイレン音の検出および識別に関する研究				
論文概要 <p>道路上には緊急自動車のサイレン音や踏切の遮断機の音などの音による情報が多く、これらの音を聞く(音の存在を認知する)ことは、より安全な運転を行うのに効果的である。本研究では、車外の音を検出、何の音であるかを識別して運転手へ通知するシステムの開発を目的とし、特に重要であると考えられる救急車のサイレン音の検出と識別を行うため、基本周波数だけでなくスペクトラム包絡を考慮した手法と、基本周波数に加えその周波数の音の長さを考慮した手法の二つの識別手法を提案した。同時に、基本周波数の変化から救急車の接近を判定する手法の提案も行った。</p> <p>スペクトラム包絡を考慮した識別手法では、低次成分にはスペクトラム包絡が、高次成分には基本周波数が表れるケプストラムを特徴ベクトルとし、サポートベクターマシンを識別器として用いた。この手法によって、実環境において録音された雑音を含む救急車のサイレン音の音データを対象に、認識実験を行った。データの前半部分から得られた 1093 本の特徴ベクトルを教師データとして学習し、後半部分から得られた 1093 本の特徴ベクトルに対して識別を行った。このとき、検出感度は 0.80、識別率は 0.74 であり、補助装置として用いることを想定すると、良好な結果といえる。</p> <p>基本周波数に加え音の長さを考慮した識別手法では、サイレン音を構成する音の周波数成分のみを検出し、検出された周波数を入力とした有限オートマトンにより識別を行った。救急車のサイレン音のパターンを考慮した有限オートマトンを設計し、識別に用いた。この手法によって実環境において録音された 18 秒の救急車のサイレン音を含む音データについて識別を行ったところ、18 秒のうち 10 秒が救急車のサイレン音と識別された。残りの 8 秒では、救急車が遠ざかって行ったことによる距離の減衰などが原因でサイレン音を検出されず、正しく識別が行えなかったものと考えられる。同時に、ドップラー効果による周波数の変化を観測することで救急車が接近してくる場合、遠ざかっていく場合ともに正しく判定することができた。</p> <p>特に前者の手法は、建物による反響や複数のサイレン音が同時に鳴っていることでサイレン音の基本周波数を正しく検出できない場合において、有効な手法であると考えられる。後者の手法は、サイレン音と同じ基本周波数を含む雑音環境下において、誤認識することなくサイレン音のみを正しく認識することができると考えられる。今後の課題としては、様々な環境での実験により雑音の影響等を評価し、アルゴリズムの改良を行う必要がある。</p>				
審査日	平成 27 年 1 月 29 日			
審査員	(大学名 職名)	(学位)	(氏名)	
主査	筑波大学 准教授	博士(工学)	若槻 尚斗	
副査	筑波大学 教授	工学博士	水谷 孝一	
副査	筑波大学 助教	博士(工学)	海老原 格	