

研究概要報告書

資料-11

(/)

研究題名	ウェーブレット空間における音の3要素分解に関する基礎的研究	報告書作成者	安藤 繁
研究従事者	安藤 繁, 安部 素解司		
研究目的	<p>本研究の目的は、我々が近年発表した音の3要素分解法 — ウェーブレット空間における音の瞬時変動を音量変動/音程変動/音色変動の要素に分解する手法 — を基に、より高次の情報処理システムを構築することにあつた。特に、複数音源音を合理的に各ストリームに分離する問題である「聴覚情景解析」について研究を進め、以下のような成果を得た。</p>		

研究内容

1) 楽音・音声の3要素分解

楽音や音声に挟帯域 (1/24oct.) のウェーブレット変換を施し、その瞬時変動を3要素分解解析し、以下の性質を確認した。

1. 楽音、母音部、有声子音部などでは音量／音程変動が支配的であること。
2. 母音の変わり目、子音部など周波数構造が大きく変化する部分では、音色変動が支配的であること。
3. 独立した複数の音源から発せられた混合音では、音色変動が支配的となること。

2) 混合音の秩序性解析

前項3の場合について理論解析し、以下の性質を確認した。

性質: 複数の独立音源から発せられた混合音の時間周波数勾配空間分布は、以下の条件下では、ほとんど全ての時刻で、音源数に等しい数の平面分布を形成する。またその平面の傾きは、各ストリームの音量変化率・音程変化率を表す。

条件1: 各音源から発せられた音がウェーブレット空間でほとんど重なりをもたない

条件2: 各音源から発せられる音は、音量変動／音程変動が支配的である。

ここで時間周波数勾配空間とは、ウェーブレットエネルギー分布とその時間勾配、周波数勾配により張られる空間である。また任意の時刻近傍について、ウェーブレット分布をこの空間に射影させた分布が時間周波数勾配空間分布である。

続く

研究内容

3) 音の3要素分解法に基づく聴覚情景解析システムのアルゴリズム

前項の結果に基づき、複数音源音を各ストリームに分離する「聴覚情景解析システム」のアルゴリズムを提案した。

各平面の傾きである音量変化率・音程変化率を確率密度空間で統合し、確率分布型カルマンフィルタにより最適ストリームの推定を行う。また勾配空間フィルタリングとウェーブレット逆変換により最適ストリームを（音として）抽出する。

その特徴は以下の通りである。

1. 音量変化率・音程変化率の同一性に基づき、自律的にストリームの分離／融合を行う。
2. ノンパラメトリックな確率密度関数を用いるため、音源数などの事前情報を必要としない。
3. 従来の楕形フィルタ法などと異なり、周期性を持たない音にも適用できる。

4) DSP による実時間3要素分解システムの構成

アナログデバイス社の DSP 評価用ボードを用いて、3要素分解を実時間で行うシステム開発を行った。本年度は2次のバンドパスフィルタバンクを実時間で行い、結果を SPARC Station20 に取り込むシステムを構築した。