

信号処理技術の開発と音・画像・生体情報への応用

Keywords: デジタル信号処理、音・画像・生体情報、信号計測、信号解析、信号情報制御

● 研究概要

情報化社会に必要な信号処理技術を開発しています。音を例にとると、音声の強調、雑音除去、残響除去や、音を使った対象物までの距離測定などに取り組むとともに、複数の話者が同時に発話した音声の分離を研究しています。



所属 生命情報工学科
音響・聴覚システム研究室
教授
氏名 中迫 昇
Nakasako Noboru

● 研究テーマ

・可聴音や超音波を用いた距離測定

スピーカから送信した音波と、対象物から反射した音波が重なる近距離では、対象物までの距離の測定は困難であった。近距離では、図1のように送信波と反射波の間に干渉(定在波)が生じ、定在波の周期は対象物までの距離に反比例する。観測音に含まれる定在波を解析するためフーリエ変換を2回行うことで対象物までの距離を表すスペクトル(図2)を計算できる。自動車のリアソナー、ロボットの耳等として活用可能であり、図2のようにマイコン(H8等)でも実装が容易である。(論文1, 2)

・独立成分分析による信号分離と音声、画像、生体信号への応用

複数の信号が混ざった観測信号から、源信号も伝搬経路もわからない状況で、信号を分離することは困難であった。解法として、源信号同士が独立であることを利用して分離する独立成分分析(ICA)がある。信号分離の考え方を図3に示す。ICAによる新たな信号分離のアルゴリズムを開発するとともに、音声の分離、画像のノイズ除去へ応用している。(論文3)重なり合った信号の分離ができることから、とくに図4、5に示すように脳波解析の前処理等に有効である。(論文4)

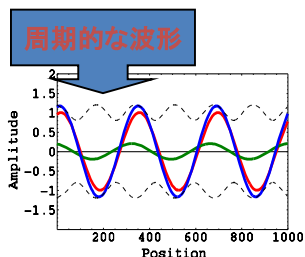
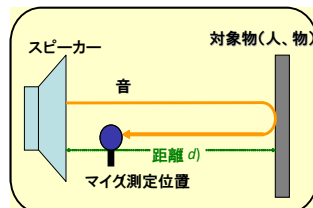


図1 定在波による距離測定

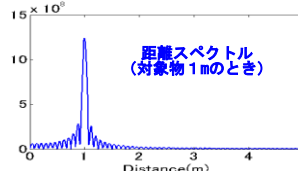


図2 距離スペクトルによる実現とマイコン化

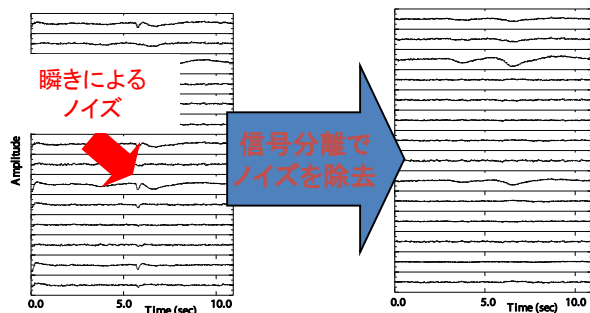


図4 脳波への適用例(左:信号処理前、右:ノイズ除去後)

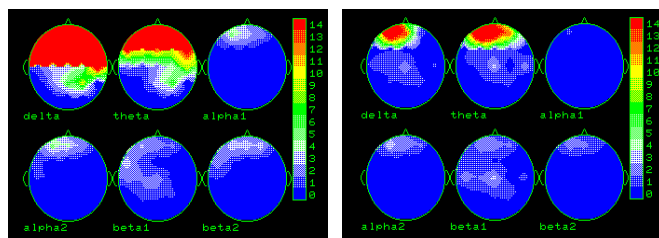


図5 信号処理結果(医用工学科 山脇准教授ご提供)

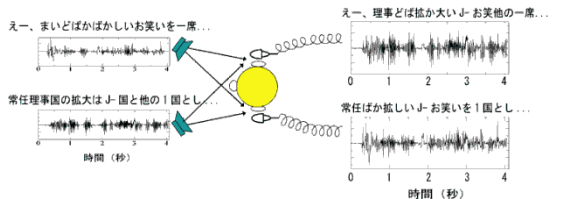


図3 信号分離の考え方

● 論文・特許等

【論文】

1. Fundamental consideration on distance estimation using acoustical standing, IEICE Trans. Fundamentals, Vol. E91-A(4), pp.1218-1221 (2008).
- 2.可聴音を用いた位相干渉に基づく対象物までの距離測定—音響測距法の原理と進展—, 電子情報通信学会 基礎・境界ソサイエティ Fundamentals Review, Vol.9(4), pp.330-339. (2016)
- 3.独立成分分析の基礎と音響信号処理, システム/制御/情報 Vol.46(7), pp.400-408. (2002)
- 4.EEG analysis based on Independent Component Analysis and positive time-frequency distribution, Memories of the School of Biology-oriented Sci. and Tech. of Kinki Univ., Vol.19, pp.23-35. (2007)