

研究タイトル: ブラインド信号処理技術の開発とその応用に関する研究



氏名: 河野 清尊 / KOHNO Kiyotaka E-mail: kohno@yonago-k.ac.jp

職名: 嘱託教授 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: IEEE, 電子情報通信学会, 情報処理学会

キーワード: ブラインド信号処理, デジタル信号処理, 計算機工学, 画像処理

技術相談
提供可能技術:

- ①多源信号のブラインド復元・分離
複数の信号が混合された状態から所望の信号のみの抽出, 劣化した信号の復元
- ②MATLAB/Simulink を用いたデジタル信号処理
- ③機械学習を用いた画像認識
- ④スマホ/タブレット端末のアプリケーション開発 ⑤ドローンの自動運転

研究内容: 多入力多出力線形システムにおけるブラインド信号復元: 超指数法およびその関連技法

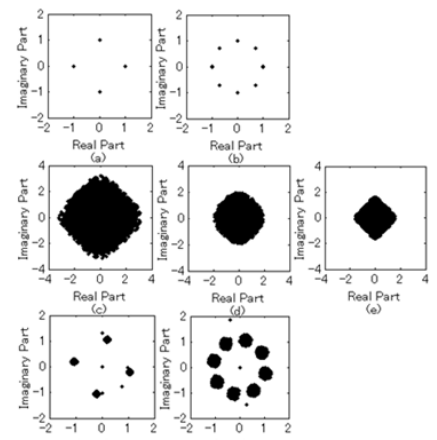
多入力多出力(Multi-Input Multi-Output: MIMO)線形システムに対するブラインド信号復元法として超指数法(Super-Exponential Methods: SEM)と固有ベクトル接近法(Eigenvector Approach: EVA)が提案されている。

本研究では, これらに改良を加え, 以下のような新たなブラインド信号復元方法を提案するとともに, コンピュータシミュレーションによりその有効性を示した。

- (1) 高次統計量を用いた逐次型 SEM
- (2) 擬似逆行列補題を用いた適応型 SEM およびブロック適応型 SEM
- (3) 高次統計量を用いたロバスト SEM およびロバスト EVA

特に(2)については, 既存の逆行列補題を行列が正則でない場合に拡張し, その一般解の証明を行った(擬似逆行列補題: Matrix Pseudo-Inversion Lemma)。

この擬似逆行列補題を観測信号ベクトルの共分散行列の時間更新式に適用して, 擬似逆行列を求めることにより, 混合システム(チャネル)特性の時間的変化に追従する適応形 SEM を提案した。



(a), (b) : 入力信号 (4-PSK と 8-PSK)
(c), (d), (e) : 観測信号 (チャネル出力)
(f), (g) : 復元信号
図1 無線通信への応用 (2入力3出力の場合)

担当科目 工学基礎・工学基礎演習(本科), 計算機工学 I・II (本科), デジタル信号処理(専攻科)

過去の実績

- [1]平成 21 年度日本学術振興会科学研究費補助金 基盤研究(C)課題番号 21500088 「擬似逆行列補題を用いた適応型ブラインド信号分離技術の開発と MIMO 通信への応用」
- [2]平成 26~28 年度鳥取県環境学術研究等振興事業(環境部門)補助金 「鳥取県立むさびんだ史跡公園におけるAR機能を用いた景観再現システムの開発」
- [3]平成 29~31 年度鳥取県環境学術研究等振興事業(環境創造部門)補助金 「とっとり弥生の王国における ICT を活用した統合広域観光ガイドシステムの開発」

近年の業績

(研究・教育論文、特許含む)

- [1]K. Kohno, Y. Inouye and M. Kawamoto, "A Matrix Pseudo-Inversion Lemma for Positive Semidefinite Hermitian Matrices and Its Application to Adaptive Blind Deconvolution of MIMO Systems," *IEEE Trans. Circuits and Systems- I*, vol. 55, no. 1, pp. 424-435, Feb.2008.
- [2]K. Kohno, M. Kawamoto and Y. Inouye, "A Matrix Pseudo-Inversion Lemma and Its Application to Block-Based Adaptive Blind Deconvolution of MIMO Systems," *IEEE Trans. Circuits and Systems- I*, vol. 57, no. 7, pp. 1449-1462, July.2010.

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

- リアルタイム複合画像統合計測分析システム(株)ナックイメージテクノロジー): 動作解析用カメラ 8 台, ハイスピードカメラ 2 台, 眼球運動追跡装置(アイマークレコーダ), 生体信号計測装置, データ処理装置およびデータ処理ソフトウェア, 動作解析ソフトウェア
- DSP リアルタイムシミュレータ・PDRS-6000(コーメックス電子株)