

Title	入出力データ学習に基づく到来波方向の適応推定に関する研究
Author(s)	持田, 英史
Citation	大阪大学, 2006, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/46735">https://hdl.handle.net/11094/46735</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> をご参照ください。

***Osaka University Knowledge Archive : OUKA***

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名	持田英史
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第 20422 号
学位授与年月日	平成 18 年 3 月 24 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当 基礎工学研究科システム創成専攻
学位論文名	入出力データ学習に基づく到来波方向の適応推定に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 飯國 洋二 (副査) 教授 藤井 隆雄 教授 潮 俊光

#### 論文内容の要旨

本論文は、入出力データ学習に基づく到来波方向の適応推定に関する研究成果をまとめたもので、以下のように 6 章から構成されている。

第 1 章は序論であり、本研究の背景となる到来波方向推定の現状と問題点について述べ、本研究の位置づけを明確にしている。

第 2 章では、本研究で必要となる、到来波方向推定の基礎知識について述べている。まず、到来波方向推定問題を定式化した上で、代表的な推定手法である MUSIC 法と ESPRIT 法について説明し、その問題点を指摘している。そして、提案法の概要とその有効性を述べ、本研究の意義を明確にしている。

第 3 章では、動径基底関数ネットワークを用いた到来波方向の適応推定法について論じている。この手法は、到来波方向推定問題を、受信信号の相関係数から到来波方向への写像を求める問題としてとらえるものである。この手法は固定パラメータのガウス関数の積和演算で到来波方向を推定できる。

第 4 章では、偏自己相関係数をキーとするデータベースを用いた到来波方向の適応推定について論じている。この手法では、線形予測係数が角度スペクトラムを一意に決定することに注目し、線形予測係数と 1 対 1 対応の偏自己相関係数をキーとするデータベースをあらかじめ構築しておく。そして、受信信号から推定した偏自己相関係数をキーとしてデータベース検索を行うことで、到来波方向を高速に推定している。

第 5 章では、雑音固有ベクトルをキーとするデータベースを用いた到来波方向の適応推定について論じている。この手法は、第 4 章で述べた偏自己相関係数をキーとした手法の改良法であり、キーとなる雑音固有ベクトルが到来信号電力や雑音電力に依存しないため、データベースサイズが少なく、しかも高速に到来波方向を推定できる。

第 6 章は結論であり、本研究で得られた結果の総括を行っている。

#### 論文審査の結果の要旨

未知の方向から到来する信号の到来方向 (direction-of-arrival, DOA) を推定する問題は、レーダ、ソナーなどにおいて重要な役割をもっている。しかし、時間的に変化する DOA を高速に適応推定する手法は確立されていない。

本論文は、受信信号から抽出した特徴量を入力、DOA を出力とした入出力データをあらかじめ学習しておくことにより、高速に DOA を推定する手法に関する研究成果をまとめたものである。提案法は、入力から出力を計算する DOA 推定システムを高速処理可能なものにすれば、DOA を高速に推定できる。しかも、到来方向が変化しても、推定システムを再構築する必要がないため、適応推定に適している。

本論文では、まず、動径基底関数ネットワークを用いた到来波方向の適応推定法を提案している。この手法は、特徴量として相関係数、DOA 推定システムとして動径基底関数ネットワークを用いたものである。次に、偏自己相関係数をキーとするデータベースを用いた到来波方向の適応推定を提案している。この手法は、線形予測係数と 1 対 1 対応の偏自己相関係数を特徴量、DOA 推定システムとしてデータベースを用いたものである。最後に、雑音固有ベクトルをキーとするデータベースを用いた到来波方向の適応推定を提案している。この手法は、偏自己相関係数をキーとする手法の改良法で、特徴量とする雑音固有ベクトルが到来信号電力や雑音電力に依存しないため、データベースサイズが少なく、しかも高速に到来波方向を推定できる。提案した三手法とも、従来法と同等の推定精度を保ちながら、従来法よりもはるかに高速に到来方向を推定することができることを計算機シミュレーションにより示している。

以上のように、本論文は高速かつ高精度な到来方向推定法を提案し、その有効性を示すという重要な研究成果を示している。よって博士（工学）の学位論文として価値のあるものと認める。