

## 論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第 11892 号
------	---------------

氏 名 田中 裕也

### 論 文 題 目

微弱信号を想定した確率共鳴受信機の提案と評価  
(Proposal and Evaluation of a Stochastic Resonance Receiver for Weak Signals)

### 論文審査担当者

主査	名古屋大学	教授	山里 敬也
委員	名古屋大学	教授	片山 正昭
委員	名古屋大学	教授	藤井 俊彰
委員	北海道大学	教授	浅井 哲也

## 論文審査の結果の要旨

田中裕也君提出の論文「微弱信号を想定した確率共鳴受信機の提案と評価」は、確率共鳴の無線通信への応用に向けての基礎理論についてまとめた先駆的な論文であり、確率共鳴受信機の基礎特性とその有効性について明らかにしている。

各章の概要は以下の通りである。

1 章では、本研究の背景と目的に加え、確率共鳴の関連研究と本研究の位置付けについて述べている。

2 章では、確率共鳴の理論的な枠組みについて説明している。

3 章では、確率共鳴の信号処理への応用例を示し、確率共鳴の有効性について議論している。確率共鳴を有効利用できる環境は限定的ではあるが、印加雑音による検出確率の改善、非ガウス環境下での適用、閾値以下の信号の検出において、確率共鳴が有効であることを示している。

4 章では、本論文で提案する確率共鳴受信機モデルと、確率共鳴系の重要な3つの構成要素として、非線形系、印加雑音、送信信号について述べている。

5 章では、確率共鳴受信機の基礎特性を明らかにしている。受信機の特性を示す指標として、ビットエラーレート(BER)を用いて確率共鳴受信機の特性を評価している。また、確率共鳴受信機の受信感度を定義し、確率共鳴受信機の有効適用環境を明らかにしている。

6 章では、確率共鳴受信機的设计について論じている。確率共鳴系における重要な構成要素として、非線形系、印加雑音、送信信号、の3つの要素を取り上げて、それらが確率共鳴受信機に与える影響について明らかにしている。

6.2 節では、非線形系が確率共鳴受信機に与える影響について議論している。非線形系において、3レベル素子、コンプレータ、シュミットトリガを用いたときの確率共鳴受信機の特性比較を行い、数値例において、3レベル素子を用いたときに誤り率特性が最も改善されることを明らかにしている。

6.3 節では、印加雑音が確率共鳴受信機に与える影響について議論している。印加雑音としてガウス雑音、一様雑音、2値雑音を用いたときの誤り率特性を比較評価し、2値雑音を用いたときに誤り率特性が最も改善されることを明らかにしている。

6.4 節では、送信信号が確率共鳴受信機に与える影響について議論している。送信信号において、干渉が含まれる場合を想定し、干渉が確率共鳴受信機の誤り率特性に与える影響を明らかにしている。また、マルチキャリア変調を想定し、サブキャリア数の増大が誤り率特性に与える影響について述べている。

7 章では、並列加算ネットワークを用いたときの確率共鳴受信機の特性を評価している。並列加算ネットワークは確率共鳴系の応答性能を大幅に改善でき、微弱信号の検出において有効な手段であることが明らかにされている。

最後に、8章で本研究の総括について述べている。

以上のように、本論文では微弱信号に対する確率共鳴受信機の有効性を明らかにしている。これらの評価方法並びに得られた結果は、確率共鳴の無線通信への応用を実現するために重要であり、工学の発展に寄与するところが大きいと判断できる。よって、本論文の提出者である田中裕也君は博士(工学)の学位を受けるに十分な資格があると判断した。