

統計物理学を利用した情報科学の理論的研究

◆キーワード

情報理論・無線通信問題・疎情報問題・圧縮センシング・
機械学習・統計物理学理論

工学部 知能システム工学科 准教授

竹田 晃人

TEL: 0294-38-5325 (教員直通)

URL: <http://takeda.ise.ibaraki.ac.jp/>

e-mail: ktakeda@mx.ibaraki.ac.jp

一言
アピール

研究概要

本研究室では、情報科学 (情報理論・無線通信理論・情報圧縮問題等) と統計物理学の理論の接点に関する研究をしています。

具体的には、ランダムさを含む物理モデルの取り扱いの手法を情報科学の問題に応用することで、既存の情報科学的手法では得られない様々な知見を得ることに成功しています。

これまでの研究対象分野としては以下が挙げられます。

●情報理論における誤り訂正符号の問題 (古典情報系・量子情報系)

情報理論では情報を送受信する際の信号の誤り訂正の方法(誤り訂正符号)が重要ですが、特定の種類の誤り訂正符号については統計物理学の解析手法で性能評価をすることが出来ます。また、この手法は量子情報における誤り訂正符号にも応用することが出来ます。

●符号分割多元接続 (CDMA)・多入力多出力 (MIMO) 通信系等の無線通信技術の問題

第3世代携帯電話で使われているCDMA通信技術、或いは無線LAN等で利用されているMIMO通信技術の通信性能は、統計物理学的に評価することが可能です。加えて、両者の通信における信号雑音除去アルゴリズムを統計物理学に基づいて構成することが出来ます。

●圧縮センシング (疎性を利用した情報処理技術)

近年、情報に内在する疎性を利用した情報処理技術の研究が進んでいます。その中に圧縮センシングと呼ばれる問題があります。これは信号に内在する疎性を利用し少数の観測から次元の大きい信号を復元する手法です。この圧縮センシングの信号復元性能を統計物理学で評価出来ます。

何に
使える?