

長谷川 博 (Hiroshi Hasegawa)

所属 (Domain) 理学野数学・情報数理領域 (Domain of Mathematics and Informatics)
・博士後期課程複雑系システム科学専攻 (Major in Complex Systems Science)

●研究テーマ (Research theme)

- ①情報幾何学を基礎とした非平衡統計力学
(Nonequilibrium Statistical Mechanics based on Information Geometry)
- ②逐次ベイジアン・フィルタを用いた情報統合
(Information Fusion based on Sequential Bayesian filter)

①情報幾何学を基礎とした非平衡統計力学

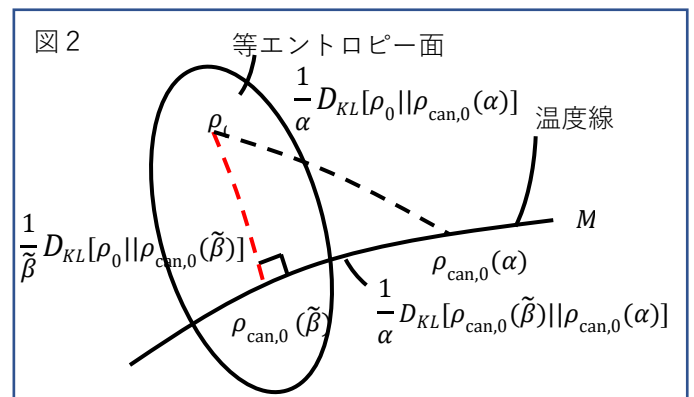
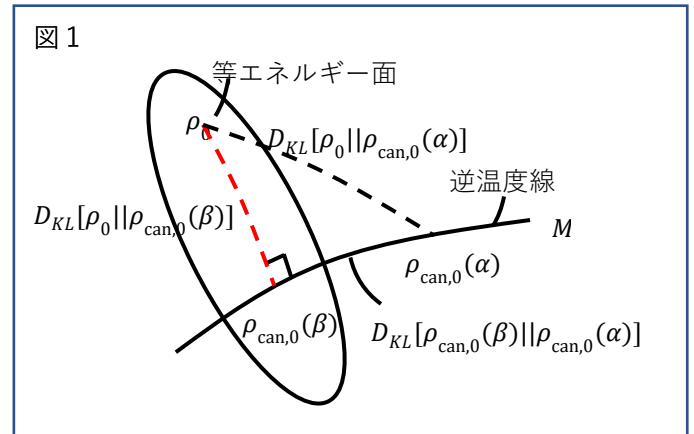
(Nonequilibrium Statistical Mechanics based on Information Geometry)

情報幾何の視点で周期的外力による仕事を表現すると、KLダイバージェンスを温度でスケールした量の時間変化として表現される。元の無次元のKLダイバージェンスは情報距離を表し、カノニカル分布近傍ではフィッシャーの情報行列に対応してエネルギーゆらぎ2乗に比例する。その双対直交構造は、逆温度とマイナスのエネルギーで構成される (図1)。それに対して、温度でスケールしたエネルギー次元を持つKLダイバージェンスは、カノニカル分布近傍は温度でスケールしたフィッシャーの情報行列で表され、双対直交構造は、温度とエントロピーで構成される (図2)。結果として元のKLダイバージェンスとは、異なる幾何構造を持つ。この異なる構造は、等温過程では出現しないが、非等温過程では重要な役割を演じる。我々は、高温熱浴の粒子数で更にスケールしたKLダイバージェンスの双対直交構造 (拡張ピタゴラス定理) から最大コスト・パフォーマンス (燃費) の公式を導くことに成功している。

②逐次ベイジアン・フィルタを用いた情報統合

(Information Fusion based on Sequential Bayesian filter)

自動運転車における、画像・ライダー・レーダー等の測定データの情報統合を目指して、日立AMSと共同で、特にレーダー測定の精度向上の研究を行っている。今までのレーダー測定では、FFTのパワースペクトルによる解析が主であったが、FFTの位相情報も生かした高精度解析を試みている。特に移動してくる人や犬などのペットの検知が可能にすることで、雨天・濃霧時におけるカメラ画像を補完した、統合的な移動物体検知を行うことを計画している。また検知したカメラ画像から人・車・標識・看板等の情報を同定し、この事前情報を生かした予測システムの構築を目指している。



最大仕事効率 (Maximum power) 最大コストパフォーマンス
(Maximum cost-performance) 情報幾何 (Information geometry) 逐次ベイジアン・フィルタ (Sequential Bayesian filter) 粒子フィルタ (Particle filter) 情報統合 (Information fusion)
非平衡統計力学、データ解析、情報幾何

(Nonequilibrium statistical mechanics, data analysis, information geometry)

データ解析、時系列解析、情報統合

(Data analysis, time series analysis, information fusion)

<https://info.ibaraki.ac.jp/Profiles/4/0000397/profile.html>

キーワード (Keyword)

専門分野 (Specialized Field)

共同研究可能技術 (Possible Technology of Cooperative research)

関連論文・特許情報 website
(Related articles・patent information)

研究設備 (Research Facility)

研究室URL (Lab. URL)

E-mail

<https://info.ibaraki.ac.jp/Profiles/4/0000397/profile.html>

Hiroshi.hasegawa.sci@vc.ibaraki.ac.jp