

形を知り、測る：形状データのクラスタリングと有限領域内における距離分布の解析

研究キーワード：形状解析、クラスタリング手法、距離分布解析

情報科学研究科 知能工学専攻

准教授 岩田 一貴 IWATA, Kazunori

研究シーズの概要

「形状データのクラスタリング」と「有限領域内における距離分布の解析」を通じて、形状の理解と測定を可能にする研究シーズを提案します。これらの研究は、幅広い分野への応用が期待されます。学外の関係者と研究内容・適用条件・目的を共有することで、新たな価値ある成果の創出を目指します。

研究シーズの詳細

◆形状データのクラスタリング◆

ベクトル形式のデータに対するクラスタリング手法は多数存在し、データの分布や密度などの特性に応じて適切な手法を選択することで、高精度な分類が可能です。本研究では、各手法固有の特性を保持しつつ、点座標の集合で表現される形状データに対して、それらの手法を統一的に適用する方法を提案します。形状クラスタリングにおいては、特定の幾何変換（例：相似変換）に対する不変性が求められますが、これがクラスタリングを困難にする要因となっています。本研究では、この課題に対する理論的な解決策を提示します。形状クラスタリングが有効なデータの例としては、線画、アメリカンフットボールの陣形、野球の投球軌道などが挙げられます。

参考文献：

<https://doi.org/10.1016/j.patcog.2025.111878>
<https://doi.org/10.1109/TAI.2025.3543815>

◆有限領域内における距離分布の解析◆

平面上の有限領域内におけるランダムな2点間の移動距離の分布を効率的に近似計算する方法を提案します。移動距離の測定には、ユークリッド距離、マンハッタン距離、ヒルベルト距離などを用います。領域内の点が一様分布に従う場合、距離分布は領域の形状に依存し、領域の合同変換群に対して不変性を持つという有用な性質があります。距離分布の具体例としては、市内の観光スポットをタクシーで巡る際の移動距離や、市内に居住する大人・子供が同市内または他地域の勤務先・学校へ通う際の移動距離などが挙げられます。距離の統計値（例：平均や分散）と比較して、距離分布はより多くの情報を提供できるという利点があります。

参考文献：

<https://doi.org/10.1016/j.jocs.2024.102494>

想定される用途・応用例

- ◆複数の物体や人物が集まり、特定の形状を形成するパターンの分類（例：アメリカンフットボールの陣形の分類）
- ◆単一の物体や人物が移動する軌跡を一定の時間間隔で測定した際に形成される形状の分類（例：野球の球種の分類）
- ◆平面上の有限領域内におけるランダムな2点間の移動距離の分布解析（例：市内の観光スポットをタクシーで巡る際の移動距離の分布解析）

セールスポイント

図形を確率的に生成する数理モデルを扱う分野は確率幾何と呼ばれます。本研究では、確率幾何に基づく最適化理論、確率点過程、積分幾何、機械学習、統計的形状解析に関する研究成果と計算技術を有しています。これらの知見を活用したデータ分析や製品開発にご関心のある方は、ご連絡ください。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

(情報科学部棟別館1F)