

2021 年度 個人研究実績・成果報告書

2022 年 04 月 25 日

所属	政策情報学部	職名	准教授	氏名	長尾 雄行
研究課題	無限次元線形空間における線型作用素の代数的標準形について				
研究キーワード	無限次元線形空間、線型作用素、標準形	当年度計画に対する達成度	3.概ね順調に研究が進展し、一定の成果を達成したが、一部に遅れ等が発生した		
関連するSDGs項目	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし	

1. 研究成果の概要

一般の体を係数に持つ無限次元の線型作用素の Cyclic 分解について検討を行った。Hilbert 空間上の正規作用素の場合に知られている Cyclic 分解の一般化を目標として設定し、本年度は分解の要素である Cycle (あるベクトルと作用素から生成される、作用によって閉じた部分空間) としてどのような空間を設定することが合理的であるのか検討した。その結果、Cycle の候補として、対象となる作用素の作用に加えて逆作用 (自明でない多項式 f について $f(T)$ の逆像を取る操作) についても閉じているものを用いると、ある多項式 g に関して $g(T)u=0$ が成り立つベクトル u (g は u 毎に異なっても良い) から生成される部分空間については、Zorn の補題を用いて空間を直和分解できることが分かった。一方で、どんな多項式 g についても $g(T)u$ が 0 とならないベクトルにはこのような手法を適用することが困難であることも確認できた。次年度以降では、代数的取り扱いが煩雑となる逆像によらない Cycle の構築方法を検討する予定である。

また、昨年度の研究成果である、専用バイトコードにより浮動小数点数列をデータ圧縮するアルゴリズム DiffMA については、ソフトウェアによる実装を作成し、CMU Mocap Database を用いた数値実験を行い、DiffMA は LZMA 等の既存の汎用符号化アルゴリズムを浮動小数点数列に適用するための前処理として有効であることを確認した。また、DiffMA では、線型な浮動小数点数列データについては理論上損失なしで圧縮できることを示す定理を証明した。DiffMA は Web ページ上で身体運動に関するモーションキャプチャ・データをストリーミング配信する目的で設計されているが、実際にモーションキャプチャのストリーミング配信に取り入れた場合の性能はまだ明らかになっていないため、次年度以降に取り組みたい。

2. 著書・論文・学会発表等 (査読の有無及び海外研究機関等の研究者との国際共著論文がある場合は必ず記載)

【論文 (査読あり)】

該当なし

【著書・論文 (査読なし)】

Take-Yuki NAGAO, DiffMA : A Lossy Encoding of Motion Capture Data for JSON, 千葉商大紀要, 59(1), 53-65 (2021-07-31)

【学会発表等】

該当なし

3. 主な経費

クラウドコンピューティングの利用料金、ドッキングステーションの購入、実験用 SSD の購入を行った。

4. その他の特筆すべき事項 (表彰、研究資金の受入状況等)

該当なし

(本文は2ページ以内にまとめること)