

特別研究報告書

多目的最適化問題に対する
単調加速付き近接勾配法

指導教員 福田エレン秀美 准教授
山下信雄 教授

京都大学工学部情報学科
数理工学コース
平成30年4月入学

西村 結希

令和4年2月10日提出

摘要

多目的最適化問題は複数の目的関数を最小化あるいは最大化する問題である。本報告書では目的関数が連続的・微分可能な凸関数と微分可能とは限らない閉真凸関数の和で与えられる多目的最適化問題に対して単調加速付き近接勾配法を提案する。加速付き近接勾配法は目的関数が一つである単一目的最適化問題に対してはアルゴリズムが提案され、よく用いられている手法の一つであり、つい最近田辺らによって多目的最適化に拡張された。しかし、加速付き近接勾配法は目的関数が単調に減少しない欠点がある。そのため目的関数値からアルゴリズムの収束性を判断することができない。そのような欠点を克服するために単一目的最適化問題に対しては単調加速付き近接勾配法が提案されている。しかしながら、多目的最適化への拡張はまだされていない。

本報告書では単一目的最適化問題における単調加速付き近接勾配法を多目的最適化問題に拡張して解くことを考える。全ての目的関数を単調に減少させると、加速性を失わせることがありうる。そこで、多目的最適化に対しては全ての目的関数値が減少しているときを単調減少、少なくとも一つの目的関数が減少するとき弱単調減少すると定義し、それぞれを区別して扱う。まず、単調減少と弱単調減少それぞれを区別した二つの単調加速付き近接勾配法のアルゴリズムを提案する。そして加速付き近接勾配法と単調加速付き近接勾配法を比較した数値実験の結果を報告する。次に、弱単調減少する単調加速付き近接勾配法に対しては加速付き近接勾配法と等しい収束率 $O(1/k^2)$ となることを示す。