

特別研究報告書

非線形最適化問題に対するペナルティ関数を用いた
Levenberg-Marquardt 法

指導教員 山下信雄 教授
福田エレン秀美 助教

京都大学工学部情報学科
数理工学コース
平成 27 年 4 月入学

三成 優

平成 31 年 1 月 25 日提出

摘要

一般に退化している連続最適化問題を解くことは難しい。ここで最適化問題が退化しているとは、Karush-Kuhn-Tucker 条件を満たしている点が局所的に唯一でないことを指す。特に、一次独立制約想定が成り立たないとき、問題は唯一のラグランジュ乗数をもたず退化となる。このような問題に対して解を求めるアルゴリズムには、安定化逐次二次計画法 (sSQP 法) や Levenberg-Marquardt 法 (LM 法) などがある。LM 法はニュートン法的一种であり、局所的に良い収束性を持つ。しかしながら、LM 法は本来は非線形方程式の解法であるため、LM 法による探索方向は目的関数を減らす方向になるとは限らない。

本報告書では、退化している連続最適化問題に対して、その特徴を生かした LM 法を提案する。まず LM 法における正則化パラメータを決定変数とラグランジュ乗数それぞれ異なるものを用い退化した問題でも超一次収束できるようにする。次に、目的関数を含んだ形の新しいメリット関数を提案する。このメリット関数を使うことで、最大化する点や鞍点でなく目的関数を減少させる点へ、大域的収束することが期待できる。最後に、数値実験で提案手法のメリット関数が有効であることと、また既存手法に比べて提案手法が退化した問題に有効であることを確かめた。