

特別研究報告書

エラスティックネット正則化項付き最小二乗問題  
に対するホモトピー法

指導教員 山川雄也 助教  
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28年4月入学

大野 陸離

令和6年1月24日提出

## 摘要

機械学習などに現れる数理最適化モデルでは、最適解の性質を良くするために正則化項を加えることが多い。エラスティックネットは  $L1$  正則化と  $L2$  正則化をあわせた正則化項であり、それぞれの正則化項のよい特徴を引き継いでいる。一方で、エラスティックネット正則化項を加えた最適化問題に対する解法の研究は  $L1$  正則化や  $L2$  正則化を単独に加えたものに比べてあまりなされていない。最小二乗問題に対して  $L1$  正則化項を加えた  $L1 - L2$  正則化問題に対しては、正則化パラメータを変化させつつ、正則化パラメータとそれに対応した最適解を生成するホモトピー法が提案されている。この手法では、最適解における非ゼロ要素数を先に決め、その非ゼロ要素数になるような正則化パラメータと最適解を効率よく求めることができる。

本報告書では凸 2 次関数とエラスティックネット正則化の和を最小化する問題に対するホモトピー法を提案する。提案手法ではエラスティックネットにおける  $L2$  正則化項のペナルティパラメータを固定し、 $L1$  正則化項のペナルティパラメータを変化させる。その結果、所望の非ゼロ要素数の最適解とそれに対応したペナルティパラメータを同時に求めることができる。提案手法の数値実験を行ったところ、所望の非ゼロ要素数が少ないときには高速に最適解を求めることができることを確認した。