

Title	A Study on Theory of Regression Depth and Its Application
Author(s)	藤木, 美江
Citation	大阪大学, 2006, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/46771
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏 名 藤 木 美 江

博士の専攻分野の名称 博士(工学)

学位記番号 第 20425 号

学位授与年月日 平成 18 年 3 月 24 日

学位授与の要件 学位規則第 4 条第 1 項該当

基礎工学研究科システム創成専攻

学位論文名 A Study on Theory of Regression Depth and Its Application
(回帰 depth の理論とその応用に関する研究)

論文審査委員 (主査)

教授 白旗 慎吾

(副査)

教授 稲垣 宣生 教授 狩野 裕

論文内容の要旨

本論文では、Regression (回帰) Depth を基に導き出された最深回帰推定量 (Deepest Regression Estimator: DRE) について議論する。回帰 depth は Rousseeuw and Hubert (1999) によって提案された概念であり、理論面や応用で多くの課題が残されていると思われる。この推定量は、従来の最小 2 乗法に比べて正規分布からのずれと外れ値による影響が少なく、ロバスト回帰推定量に比べて効率の低下も少ない。頑健性を調べるには、大域的な信頼性を測る破綻点 (Breakdown Point) と、局所的なロバストネスを測る影響関数 (Influence Function) という尺度がある。過去の論文より、これらを用いて推定量のロバストネスについて調べた結果、最深回帰推定量は高い破綻点を保ちながら、高い漸近効率を持つことがわかっている。この推定量の理論・方法論を整理し、他の推定量との比較をするために、シミュレーション実験を行った結果、外れ値を含み、データ数が多い場合に強い推定量であることがわかった。また、回帰 depth の定義や性質から、より一般的なモデルに拡張し、多項式回帰や一般化線形モデルへの適用が可能かどうかを考察した。実データの解析で、非線形モデルのあてはめが可能であることを実証した。理論面の見直しを行っているときに、推定量が一意に定まらないことを発見し、一意になるように定義のしなおしを行ったが、その計算方法にも問題があることを新たに発見した。回帰 depth はデータの個数を計算していくもので、条件が対称になるように設定しているが、様々なデータの例を考えた場合、ややズレを生じるものがあった。これらの問題を解決するために、条件設定の見直し、新しい計算方法を考察して証明を行った。既存のプログラムの修正、もしくは新たにプログラムを作り直すことが今後の課題である。

論文審査の結果の要旨

本論文は、Regression (回帰) Depth を基に導き出された最深回帰推定量 (Deepest Regression Estimator: DRE) について議論したものである。

回帰 depth は Rousseeuw and Hubert (1999) によって提案された概念であり、理論面や応用で多くの課題が残されていると思われる。この推定量は、従来の最小 2 乗法に比べて正規分布からのずれと外れ値による影響が少なく、

ロバスト回帰推定量に比べて効率の低下も少ない。ロバストネスを調べるには、大域的な信頼性を測る破綻点 (Breakdown Point) と、局所的なロバストネスを測る影響関数 (Influence Function) という尺度がある。過去の論文より、これらを用いて推定量のロバストネスについて調べた結果、最深回帰推定量は高い破綻点を保ちながら、高い漸近効率を持つことがわかっている。

この推定量の理論・方法論を整理し、他の推定量との比較をするために、シミュレーション実験を行った結果、外れ値を含み、データ数が多い場合に強い推定量であることがわかった。また、回帰 depth の定義や性質から、より一般的なモデルに拡張し、多項式回帰や一般化線形モデルへの適用が可能かどうかを考察した。実データの解析で、非線形モデルのあてはめが可能であることを実証した。理論面の見直しを行っているときに、推定量が一意に定まらないことを発見し、一意になるように定義のしなおしを行ったが、その計算方法にも問題があることを新たに発見した。回帰 depth はデータの個数を計算していくもので、条件が対称になるように設定しているが、様々なデータの例を考えた場合、ややズレを生じるものがあった。これらの問題を解決するために、条件設定の見直し、新しい計算方法を考察して証明を行った。

以上の研究は最深回帰推定量の理論体系の根幹を形成し、回帰分析に対する新たな視点を提示するものである。よって、本論文を博士 (工学) の学位論文として価値のあるものと認める。