

|              |   |
|--------------|---|
| Title        | INFERENCE OF PARAMETERS OF THE POWER-NORMAL DISTRIBUTION  |
| Author(s)    | 丸尾, 和司  |
| Citation     | 大阪大学, 2011, 博士論文  |
| Version Type |   |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/58271">https://hdl.handle.net/11094/58271</a>   |
| 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">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</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         | まる お かず し<br>丸 尾 和 司   |
| 博士の専攻分野の名称 | 博士(工学)   |
| 学位記番号      | 第 24625 号  |
| 学位授与年月日    | 平成23年3月25日   |
| 学位授与の要件    | 学位規則第4条第1項該当<br>基礎工学研究科システム創成専攻  |
| 学位論文名      | INFERENCE OF PARAMETERS OF THE POWER-NORMAL DISTRIBUTION<br>(ベキ正規分布のパラメータ推測) |
| 論文審査委員     | (主査)<br>教授 白旗 慎吾<br>(副査)<br>教授 狩野 裕 教授 内田 雅之 准教授 坂本 亘                        |

### 論文内容の要旨

線形モデルを想定する標準的な統計的方法は、(i)モデルの加法性、(ii)誤差の分散一定性、(iii)観測値の正規性の仮定のもとで導出されている。これらの仮定がすべて、あるいは一部しか満たされないことは経験的に知られているか、あるいは実地で多くみられる。ベキ正規変換はこれらの変換の意図を比較的うまく満たすとして開発された方法論である。本稿では、ベキ正規変換前のデータを規定する分布として、ベキ正規分布に焦点をあて、以下のような研究を行う。

1. パラメータの変換表現：ベキ正規分布の位置、尺度パラメータはそれぞれ変換後の分布の位置、尺度パラメータである。原尺度における推測に焦点をあてたベキ正規分布を考えると、これらのパラメータの値そのものに関心はなく、また、これらの値は変換パラメータに依存して非常に大きく変動するため、パラメータそのものを解釈することは困難である。本研究では、解釈とシミュレーションでのパラメータ設定に有用なパラメータ変換表現を提案する。
2. 正確なパラメータ推定：通常のベキ変換では、変換後の分布が正規分布であることを仮定してパラメータ推定を行うが、正確には、変換後の分布は、観測値が正であると言う条件から、打ち切り正規分布である。変換後の分布の打ち切りが無視できない場合、通常の推定法に基づくベキ正規分布のパーセント点の推定量は一致推定量ではない。本稿では、変換後の分布に打ち切り正規分布を想定した正確なパラメータ推定法を提案するさらに、変換後の分布に正規分布を想定した場合の情報損失について評価する。
3. 区間推定：本研究では、ベキ正規分布のパーセント点について様々な手法に基づき信頼区間を構成し、それらの信頼区間の性能を評価する。また、パーセント点の信頼区間について、変換パラメータの推測に伴う分散増大を無視することの影響を評価する。

### 論文審査の結果の要旨

線形モデルを想定する標準的な統計的方法は、(i)モデルの加法性、(ii)誤差の分散一定性、(iii)観測値の正規性の仮定のもとで導出されている。しかしながら、これらの仮定の一部、もしくはすべてが満たされないことが多々ある。ベキ正規変換はこれらを比較的うまく満たす変換として開発された方法論である。本論文では、ベキ変換前のデータを規定する分布として、ベキ正規分布に焦点をあて、以下のような研究を行っている。

1. パラメータの変換表現：ベキ正規分布の位置、尺度パラメータはそれぞれ変換後の分布の位置、尺度パラメータで

ある。原尺度における推測に焦点をあてたとき、これらのパラメータの値そのものに関心はなく、また、これらの値は変換パラメータに依存して非常に大きく変動し、パラメータそのものを解釈することは困難である。本研究では、解釈とシミュレーションでのパラメータ設定に有用なパラメータ変換表現を提案している。

2. 正確なパラメータ推定：通常のベキ変換では、変換後の分布が正規分布であることを仮定してパラメータ推定を行うが、正確には、変換後の分布は観測値が正であると言う条件から打ち切り正規分布である。変換後の分布の打ち切りが無視できないとき、通常の推定法に基づくベキ正規分布のパーセント点の推定量は一致推定量ではない。本論文では、変換後の分布に打ち切り正規分布を想定した正確なパラメータ推定法を提案し、さらに、変換後の分布に正規分布を想定した場合の情報損失について評価している。

3. 区間推定：本研究では、ベキ正規分布のパーセント点について様々な手法に基づき信頼区間を構成し、それらの信頼区間の性能を評価している。また、パーセント点の信頼区間について、変換パラメータの推測に伴う分散増大を無視することの影響を評価している。

以上のように本研究の結果は理論的、および実際のデータ解析に有用な結果を得ており、博士(工学)の学位論文として価値のあるものと認める。