

学位論文の要旨

氏名

小部 敬純

学位論文題目

分割表における仮説検定統計量の分布の漸近近似とその応用

本論文では、正方分割表にける対称性の帰無仮説および、同時独立性の帰無仮説のもとでの検定によるそれぞれの ϕ -ダイバージェンス統計量の分布の漸近展開に基づく近似の導出、およびその近似に基づいた改良変換統計量の提案をおこなう。また、 ϕ -ダイバージェンス統計量の特別な場合であるパワーダイバージェンス統計量においてもその適用をおこなう。さらに導出した改良変換統計量について評価をおこない小標本においてもカイ二乗分布への収束が速いことを検証する。

第1章は序章であり、分割表のもとでの種々の分布モデルを概説する。また、 ϕ -ダイバージェンス統計量やパワーダイバージェンス統計量の導入を行い、各統計量の漸近的な性質について説明をする。

第2章では、分割表における関係性の定式化について論述する。また、具体的な関係性の仮説を考察する。

第3章は、第2章で論述した分割表の関係性の仮説の中から、正方分割表の多項分布モデルにおける対称性検定について考察し、多変量エッジワース展開を用いた分布の近似をおこなう。

第4章は、第2章で論述した分割表の関係性のモデルの中から、3次元分割表の多項分布モデルにおける同時独立性検定について考察し、多変量エッジワース展開を用いた分布の近似をおこなう。

第5章は、第3章及び第4章で導出したそれぞれの分布の近似を用いて ϕ -ダイバージェンス統計量とパワーダイバージェンス統計量の改良変換統計量の導出をおこなう。

第6章は、カイ二乗分布への収束の速さおよび、検出力の両面から変換検定統計量と元の検定統計量とを比較し、導出した各モデルにおける性能の評価をおこなう。これにより元の検定統計量に対する提案された変換検定統計量の優位性を検証する。

第7章は、分割表での各仮説検定統計量の改良変換統計量に関する総括をおこなう。

Summary of Doctoral Dissertation

Title of Doctoral Dissertation:

Asymptotic approximations of the distribution of the test statistics for contingency tables and its applications

Name: Takasumi KOBE

This thesis comprises 7 chapters. ϕ -divergence statistics for the test for symmetry in square contingency table and test for jointly independence in three dimensional contingency tables are considered, respectively. ϕ -divergence statistic includes the power divergence statistic as a special case. Asymptotic approximations of the distribution of ϕ -divergence statistics based on asymptotic expansion are derived and transformed statistics based on the approximations are proposed. Furthermore, the approximation and the transformation are applied to power divergence statistics. In addition, by numerical comparison, it is shown that the transformed statistics perform well for a small sample.

Chapter 1 gives a general introduction of some distributions models in contingency tables and ϕ -divergence statistic and power divergence statistic. In addition, asymptotic properties for each statistics are surveyed.

In Chapter 2, formularizations of relation in contingency tables are discussed.

Chapter 3 considers test of symmetry in square contingency table. An approximation for the distribution of the ϕ -divergence test statistics based on multivariate Edgeworth expansion is derived.

Chapter 4 considers test of jointly independence in three dimensional contingency table. An approximation for the distribution of the ϕ -divergence test statistics based on multivariate Edgeworth expansion is derived.

Chapter 5 proposes new transformed statistics based on the approximation derived in Chapter 3 and Chapter 4, respectively.

Chapter 6 compares the performance of the proposed transformed power divergence statistics with that of original power divergence statistics, numerically.

In Chapter 7, the results of this study were summarized.