



公益社団法人
日本アクチュアリー会
Think the Future, Manage the Risk



The Japanese
Association of
Risk,
Insurance and
Pensions

2019年度 第1回研究集会

「Demographic Change」

(死亡率、疾病・介護等の発生率の変化)

主催：日本アクチュアリー会 学術委員会共同セミナー部会

共催：早稲田大学大学院会計研究科・産業経営研究所/JARIP

◆日時： 2019年10月26日(土) 13:30～17:45

交流会 18:00～19:30

◆会場： 早稲田大学11号館 5階501教室(研究集会)

4階会議室 (交流会)

◆内容： 研究集会は毎回テーマを定め、テーマに沿った未発表の研究（ア大会・学会等で近日中の発表予定）を題材に会員と研究者・大学院生などが討論し論文の深掘を行うことを目的としています。

発表論文

○テンソル解析を用いた死因別将来死亡率の同時推定

鈴木孝太郎 明治大学大学院 先端数理科学研究科

○生命エネルギーモデルを用いた死亡率予測

南優希 早稲田大学大学院 基幹理工学研究科

○Vine Copula を用いた多国間の死亡率の従属関係のモデル化

鈴木理史 プルデンシャル シブラルタ・ファイナンシャル

生命保険株式会社

○機械学習による要介護認定割合・平均介護費用の社会的決定要因の分析

大和田孝文 早稲田大学大学院 商学研究科

◆参加申込：10月21日(月)までに、左のQRコードまたは会計研究科ウェブサイトのTopicsからお申し込みください。



※交流会は会費制(社会人3千円、学生千円)で、事前に申し込んだ方だけの参加とします。

会場の収容可能人数に対し想定を超えるお申込があった場合等に、事前連絡なしに締切日を早める等の必要な対応を行う場合がございますので、予めご了承下さい。参加を強く希望される方は、お早めにお申し込みください。

◆講演資料：上記方法での申込者にはプリントした資料を配布しますので、当日受付にて申し出てください。



公益社団法人
日本アクチュアリー会
Think the Future, Manage the Risk



第 1 回研究集会「Demographic Change」プログラム

司会 山内 恒人 慶応義塾大学 特任教授

13:30

|

13:45

開会挨拶

秋葉 賢一 氏 早稲田大学大学院会計研究科 研究科長

研究集会開催にあたって

庄子 浩 日本アクチュアリー会 理事長

13:45

|

14:35

(50 分)

テンソル解析を用いた死因別将来死亡率の同時推定

鈴木 孝太郎 明治大学大学院、共同研究者：松山 直樹 明治大学 教授

座長 野村 俊一 統計数理研究所 助教

Lee-Carter (LC) モデルは分野によっては死因別死亡率の推定にも用いられる場合があるが、パラメータ数や当てはまりの面の問題から「日常的に用いるべきではない」という報告が Girosi and King(2007)によってなされている。

本研究では LC モデルの構造を準用した死因別死亡率の同時推定により上記の諸問題を解決する。具体的には、年齢・時間・死因・性別の 4 階テンソル形式のデータに対して、テンソルの高次特異値分解をベースとして、死亡率改善が性別や死因や年齢によらず単一の医療水準でドライブされるとみなす単一時系列モデルを提案する。この手法により、年齢や性別によらない死因間の相関関係を明らかにするとともに、全死因死亡率と整合的な死因別死亡率の外挿を実現した。

14:35

|

15:25

(50 分)

生命エネルギーモデルを用いた死亡率予測

南 優希 早稲田大学大学院、共同研究者：清水 泰隆 早稲田大学 教授

座長 白石 博 慶応義塾大学 准教授

生命表推計のモデルとしては、Lee-Carter モデルが国際的にも標準的な方法とされているが、近年の死亡動向の特徴により適合したモデル開発の必要性が生じてきた。そこで、伊藤・清水によって考案された生命エネルギーモデル (Survival Energy Model, SEM) を改善、発展させたモデルを提案する。

SEM とは、人間に生命エネルギー (Survival Energy, SE) なるものが存在すると仮定し、この SE が 0 になった瞬間を死亡時刻と定義して、その確率分布によって死亡率を推定するモデルである。本研究では、誕生してから死亡するまでの SE の推移を確率過程としてコホート c 毎にモデル化する。未知パラメータの推定は、実際の死亡率データとの最小二乗法によるフィッティングによって行うことで、将来のパラメータを予測し死亡率予測を行った。

休憩 (20 分)

15:45

|

16:35

(50 分)

Vine Copula を用いた多国間の死亡率の従属関係のモデル化

鈴木 理史 プルデンシャル ジブラルタ フィナンシャル生命保険株式会社

座長 関口 健太郎 エーオン ベンフィールド ジャパン

複数の国でビジネスを行う保険会社は多国間の死亡率の従属関係に関心を持つ。コピュラを用いて死亡率の従属関係を表現する手法が研究されているが、代表的なモデルでは分布のテイル部分の従属関係を柔軟に表現できず複雑な依存関係をとらえることが難しい。

そこで、vine copula を用いた多国間の死亡率の従属関係のモデル化を提案する。vine copula とは、変数の間の従属関係を階層 (tree) 構造で表現し、それぞれの辺に条件付 2 変量コピュラを適用することで、同時分布を求める手法である。本稿では、13 カ国の死亡率を推定値の誤差項の同時分布を vine copula でモデル化する。その結果、実際の地理的な位置関係にかなり近い従属構造を持つ、より直感に近いモデルが得られることを示す。

16:35

|

17:25

(50 分)

機械学習による要介護認定割合・平均介護費用の社会的決定要因の分析

大和田 孝文 早稲田大学大学院、共同研究者：谷口 豊 ジブラルタ生命保険、稲垣 光隆 早稲田大学大学院

座長 岩沢 宏和 早稲田大学 非常勤講師

公的介護保険の財政の運営は市区町村ごとに行われており、公的介護保険の持続可能性を確認する上で、市区町村ごとの要介護認定割合・平均介護費用の特性を分析することは重要である。本稿では、市区町村別の社会統計データを用い、機械学習により社会的決定要因の分析を行う。

分析の結果、低所得層や所得格差など所得に関する項目、第一次産業や第二次産業など職業に関する事項、高齢夫婦世帯数など家族構成に関する事項、保育所数など社会福祉施設に関する事項非水洗化人口など公衆衛生に関する事項、国民年金割合など年金種類に関する事項に強い相関が確認された。要介護認定割合に関しては所得に関する項目との間に、平均要介護費用に関しては家族構成に関する項目との間に強い相関が確認された。

17:25

|

17:45

講評 & 閉会挨拶

松山 直樹 明治大学 教授

18:00

|

交流会