

# アクチュアリー の 過去・現在・未来

日本大学文理学部  
田中周二

2017.9.30

# アジェンダ

1. はじめに
2. 過去：17世紀～19世紀
3. 過去：20世紀前半
4. 現在：20世紀後半～現在
5. 近未来：現在～近未来
6. おわりに～さらに遠い未来～

# はじめに

- この発表では,アクチュアリーの辿ってきた歴史を振り返り,現状を把握し,将来像を探るという構成をとる。
- アクチュアリーの実展段階論は,ETH Schoolなどが有名であるが,各国でアクチュアリーの実社会的位置づけは異なる。果たして日本ではどうなるのだろうか？
- アクチュアリーの実専門性とは何か？AI時代に生き残ることができる職業なのだろうか？このような疑問に少しでも答えられる話になれば幸いです。

# ETH Zurich: 2 Professors

## Hans Bühlmann, Paul Embrechts

- Actuary of the **first** kind: the **life actuary** (since 17th Century)
- Actuary of the **second** kind: the **non-life actuary** (in 20th Century)
- Actuary of the **third** kind (Hans Bühlmann, ASTIN Bulletin, 1989) for actuaries with skills on the **investment** side of the balance sheet
- Actuary of the **fourth** kind: the ERM actuary (S.P. D'Arcy, Presidential address, November 14, 2005)
- Actuary of the **fifth** kind: F. Chan & F. Devlin, "B.A.U. for actuaries: **Big data**, Analytics & Unstructured data",

# 過去：17世紀～19世紀

# アクチュアリーの誕生

- アクチュアリーの黎明期は生命保険の誕生と深く関わっている。
- 生活リスクに対する対応はまずは家族,地域共同体であったが,ローマでは教会の慈善活動として始まった。
- それが発展して,相互扶助を目的とする「共済」が各地に拡大した。イギリスでは生命保険共済が生まれた。
- 19世紀前後半期はイギリスの生命保険共済の乱立・崩壊の混乱の時代であった。不正の横行や経営スキルの欠如が原因であろう。記録によれば1845年に設立された47の生命保険会社は,1887年時点で一つも残っていなかった。
- 1706年設立のAmicable Society もその一つであった。

# アクチュアリーの誕生

- アクチュアリーの誕生には,James Dodson(1705–1757)という数学者兼最初のアクチュアリーが大きく関わっている。
- James DodsonはAmicable Societyの生命保険に加入しようとしたが年齢を理由(加入要件45歳以下)として拒絶された。
- そこで,当時天文学者Edmond Halleyが開発した生命表と複利法を使った,生命保険数学を発明し,平準保険料など現代でも使用している生命保険技術を応用しEquitable Societyを設立に尽力したが1757年に死去している。(Amicable Societyの加入拒否は正しかった?)
- Equitable Societyは,Halley, De Moivre, Simpsonなど錚々たるメンバーの協力を得て1762年に設立され,最初の近代的生命保険会社の礎となった。

# アクチュアリー誕生

- 保険計理人に**アクチュアリー**という言葉当てたのは、Dodsonの後任の**Edward Rowe Mores**であった。
- 当時は**教会裁判所の決議や法令を記録する書記役**の意味を持つ言葉であるが、元来は**ローマ帝国の元老院議事録の編纂を担当する事務局長**の意味があった。
- 当時のアクチュアリーの技術は、生命表と複利法である。
- 生命表の祖は、**John Graunt**で人の死亡にパターンがあることを発見し、それを表形式でまとめた功労者である。
- これを当時知られていた複利法と結び付け、また生命表も独自に作成し、年金現価を計算したのがハレー彗星で有名なEdmond Halleyであった。

# アクチュアリー誕生

## John Graunt (1662)

Table 1. Graunt's Life Table.

Age Interval	Prop. Deaths in Interval	Prop. Surviving til start of Interval
0-6	0.36	1.00
7-16	0.24	0.64
17-26	0.15	0.40
27-36	0.09	0.25
37-46	0.06	0.16
47-56	0.04	0.10
57-66	0.03	0.06
67-76	0.02	0.03
77-86	0.01	0.01

## Edmond Halley(1693)

Age. Curt.	Per- fons.	Age.	Perfons.										
1	1000	8	680	15	628	22	585	29	539	36	481	7	5547
2	855	9	670	16	622	23	579	30	531	37	472	14	4584
3	798	10	661	17	616	24	573	31	523	38	463	21	4270
4	760	11	653	18	610	25	567	32	515	39	454	28	3564
5	732	12	646	19	604	26	560	33	507	40	445	35	3604
6	710	13	640	20	598	27	553	34	499	41	436	42	3178
7	692	14	634	21	592	28	546	35	490	42	427	49	2709
												56	2194
												63	1694
												70	1204
												77	692
												84	253
												100	107
													34000
													Sum Total.

# その後の保険とアクチュアリーの発展

- その後の生命保険で名を遺したアクチュアリーは、**William Morgan**で、1776年に初めての決算を行い、最初の配当 [ reversionary bonus] (1781) を実施した。
- 米国での最初の生命保険は1759年、長老派教会会議により弱者のために設立された。その後、19世紀までに数十の会社が設立された(廃業も多かった)。
- 公式の記録による損害保険の誕生は、14世紀のシシリー島で小麦の海運にかけられた海上保険と言われる。
- また、火災保険は1666年にロンドンの大火を契機に**ニコラスバーボン**により始められた。1688年ごろ、**ロイド**がコーヒーハウスを始めた。ただ、損害保険に高度なアクチュアリー技術は必要とされなかった。

# その後の保険とアクチュアリーの発展

- 日本では、明治になって横浜、長崎、函館に外国保険会社が自国商社向けに進出。1867年に**福澤諭吉**が「西洋旅案内」にて「災難請負の事」(insurance)を紹介した。
- 1873年以降、保険会社設立の動きは各地で進められたが、失敗に終わったものが多く、損害保険では1879年の東京海上保険会社、1887年の東京火災保険会社(後に安田火災)、生命保険では1881年には**英国17会社表**による有限明治生命保険会社、1887年には同表による帝国生命保険会社、1889年には**藤沢氏第2表**による日本生命保険が開業した。

# 過去：20世紀前半

# 計算

- 18~19世紀の間,保険数学の計算は手計算であった。この計算は当時は膨大な時間を要したため,数学者は基数表や近似法など計算の効率化を図る研究を盛んにおこなった。保険数学の教科書の中には現在もその名残を見ることができる。
- 20世紀初めに損保アクチュアリーが登場した。1920年の米国の労災保険の改定において昼夜を徹して2カ月間にわたり保険料率の計算にアクチュアリー技術が利用された。
- 1930~40年代は,数学の中でも確率過程論が発展した。アクチュアリーは損害額評価に決定論的モデルから確率論的モデルを利用するようになった。

(⇒) **第2世代のアクチュアリーの誕生**

# アクチュアリー団体

- 職業団体としてアクチュアリー会がロンドンに Institute of Actuaries 1848, エジンバラに Faculty of Actuaries 1856 が誕生。独自の試験制度を導入。
- スイスでは, The Association of Swiss Actuaries 1905 が誕生。試験制度はなく大学が教育。
- 北米では American Society of Actuaries 1898, American Institute of Actuaries 1905 の2つが生まれたが, Society of Actuaries 1949 に合併。
- 米国では損保の Casualty Actuarial Society 1914 が誕生。また, 1965 年に American Academy of Actuaries, Canadian Institute of Actuaries が設立。

# アクチュアリー団体

- 英国および旧英連邦, 欧州大陸, 米国はアクチュアリー団体の歴史的経緯や目的が異なる。
- そもそも職業人の概念はギルドに発する。
- 英国は, その職業人は自律的に基準を設けて従うべきである。⇒民間の専門性重視
- 欧州大陸では, ギルドであるアクチュアリー会に任せず基準は公的に明文化し, 職業参入も大学や規制機関に任せるとする。
- 北米(米・加)は, 英国の伝統から始まったが, 組織の規模が大きく, また米・加の文化の混合もあり, 規制対応も重視する独自の途を歩んでいる。
- 日本は規模が小さく, また大学との繋がりは弱い, が, 規制対応を重視する北米とは異なる独自の途を歩む。

# アクチュアリー団体

- 日本アクチュアリー会は世界的にも早い時期の1899年に設立され、その前年には、1898年には生命保険協会の前身である生命保険懇談会が設立されていた。また、1899年には保険監督の必要性も叫ばれ、農商務省に商工局保険課が新設、保険業法が制定された。
- その背景には、1890年代に、生命保険株式会社が乱立し、その多くの会社が統計的基礎を欠く保険事業であったり、競争の激化で無理募集や義理募集を行ったこともあって、生命保険会社に対する非難が沸き起こり、その対応が業界内外で議論されていたことによる。
- 第一生命の創始者(その前は日本生命の社医)である**矢野恒太**はアクチュアリー会にも参画し、この間の業界正常化に貢献したことも知られている。

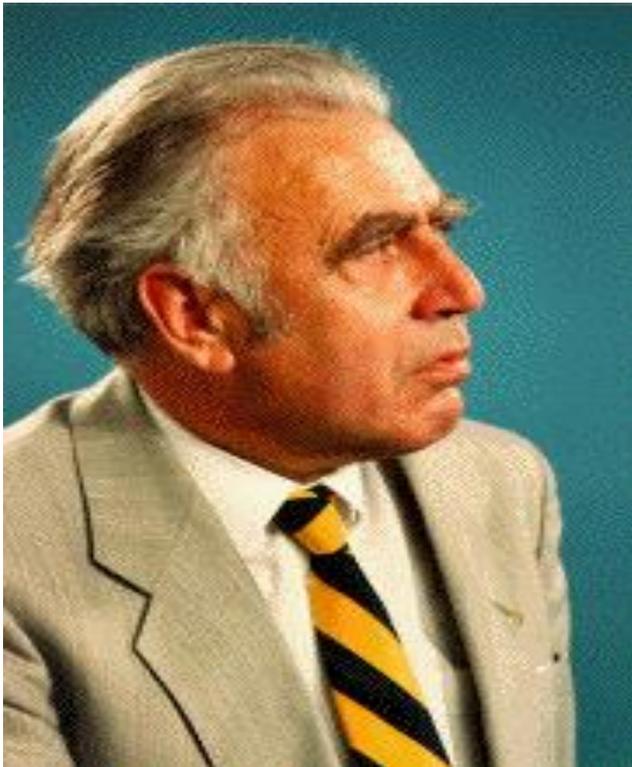
現在：20世紀後半～現在

# 第3世代のアクチュアリー

- Bühlmann(ASTIN BULLETIN, Vol. 19, S)は,数理ファイナンスを身に着けた第3世代のアクチュアリーの登場をEditorialで提唱した。
- その中で,決定論的利率でなく確率論的金利モデルを使う保険(金融)数学やデリバティブの評価に練達したアクチュアリー像を述べた。
- そもそもは数理ファイナンスの萌芽は保険数学の中にもあったが,その後,別の方向に進んだ。
- 例えば,RedingtonのImmunisationの理論などは一例である。
- その後,1980年代になって,数理ファイナンスと確率過程論の成果が保険数学に取り入れられた。

# 第3世代,第4世代の提唱者

**Hans Bülmann**



**Paul Embrechts**



# Frank Mitchell Redington

- **F.M.Redington** was a noted British actuary. Frank Redington was best known for his development of Immunisation Theory which specifies how a fixed income portfolio can be "immunised" against changing interest rates.



# 第3世代のアクチュアリー

- 現在では,欧米諸国のアクチュアリー実務や試験のシラバスに生命表や損害額モデルに加えて,確率過程モデルや数理ファイナンスの理論も定着している。
- しかしながら,計算基礎率中心のモデルという思考法は特に北米で,いまだに広く利用されている。とくに予定利率による割り引きという考え方は企業年金分野でのBader-Gold論争に見られるように,実務的には大きな抵抗感がある。
- しかし,EUでは市場整合的負債の概念が定着しつつあり,実務にも大きな影響を及ぼすことになろう。

# 第4世代のアクチュアリー

- 第4世代のアクチュアリーを提唱したのは、Paul Embrechts (ETH)氏であるが、STEPHEN P. D'ARCY氏はASTINの会長演説で、その方向性に賛意を表し、ERMアクチュアリーの職務目標を提案した。
- ERMで重要なリスクとして、hazard, financial, operational, and strategicであるが、hazardについては伝統的に最も得意とする分野。
- まずアクチュアリーが目指すのは、hazard以下のリスクの識別力を修得することである。次に、リスクの定量化を行うスキルであるが、これも得意分野のはず。
- アクチュアリー以外の誰かがこの分野に参入するかもしれないが、ライバルに勝ち残ってERMアクチュアリーの職域を拡大しようという檄を含んだスピーチ。

# 第4世代のアクチュアリー

- 第4世代アクチュアリーの予言どおり欧州のアクチュアリーにチャレンジとチャンスを与えた。
- さらに,日本にも近い将来,同じ状況が訪れると考えられる。
- 経済価値ベースのソルベンシー規制がスイスのSST (2011)からEU Solvency II (2016)と相次いで導入され,日本でも中期的には導入することを宣言,フィールドテストもすでに3回実施するなど,準備が着々と進んでいる。
- IFRS17という経済価値ベースの国際保険会計も今年,最終的に決着した。

# 経済価値ベースのリスク規制

- 近々,我が国の保険リスク規制や会計が戦後初めての大変革期を迎えると予想される。経済価値ソルベンシー 規制がキーワードである。
- 「経済価値ソルベンシー 規制」には様々な特徴があるが,(1) 責任準備金概念の見直し,(2) リスク計量化の精緻化と体系化,(3) 細則主義から原則主義への転換の3つが重要である。
- 責任準備金概念は,法定の計算基礎と方式にもとづく「標準責準」から「市場整合負債」に変更される。

# 経済価値ベースのリスク規制

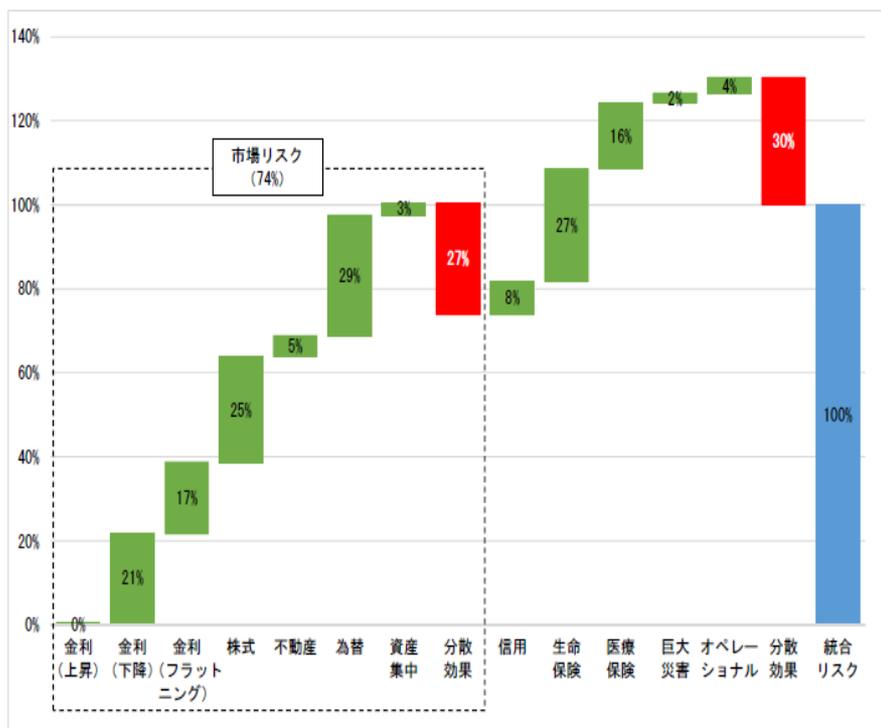
- SST(2011)やSolvency II(2016)など欧州では経済価値ベースのソルベンシー規制が採用され、国際的なデファクト・スタンダードになりつつある。
- 我が国でも中期的課題として、経済価値ベースのソルベンシー規制の導入を目指す方向性が提言されている。
  - ・ ソルベンシー規制の今後あるべき姿として、経済価値ベースで保険会社のソルベンシーを評価する方法を目指すべきである。このような評価手法を導入するに当たっては、新しい手法を導入するための検討課題や困難性について十分に研究を行いながら進める必要がある。
  - ・ 我が国における経済価値ベースでのソルベンシー規制の導入に向けた検討や試行を十分なスピード感をもって進めていく必要がある。

平成19年4月ソルベンシー・マージン比率の算出基準等に関する検討チーム報告書  
基本的考え方 4.経済価値ベースのソルベンシー評価 (1)ソルベンシー評価の方向性

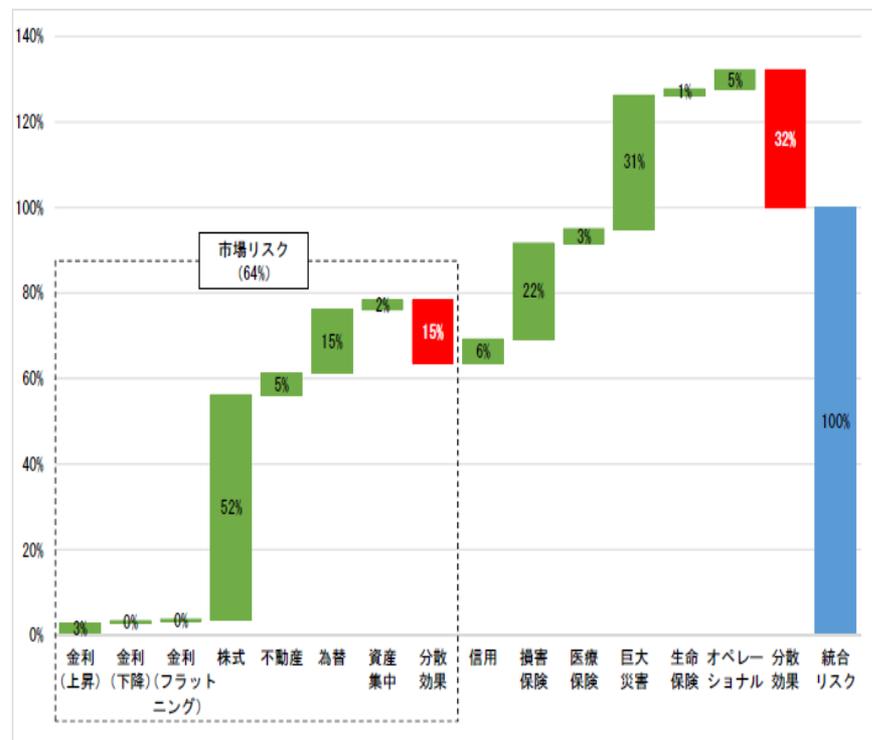
# 金融庁のフィールドテスト

経済価値ベースの評価・監督手法の検討に関する  
フィールドテストの結果概要について(H29.3)

(図3) 生命保険会社の所要資本の内訳 (平成28年3月末、単体ベース)

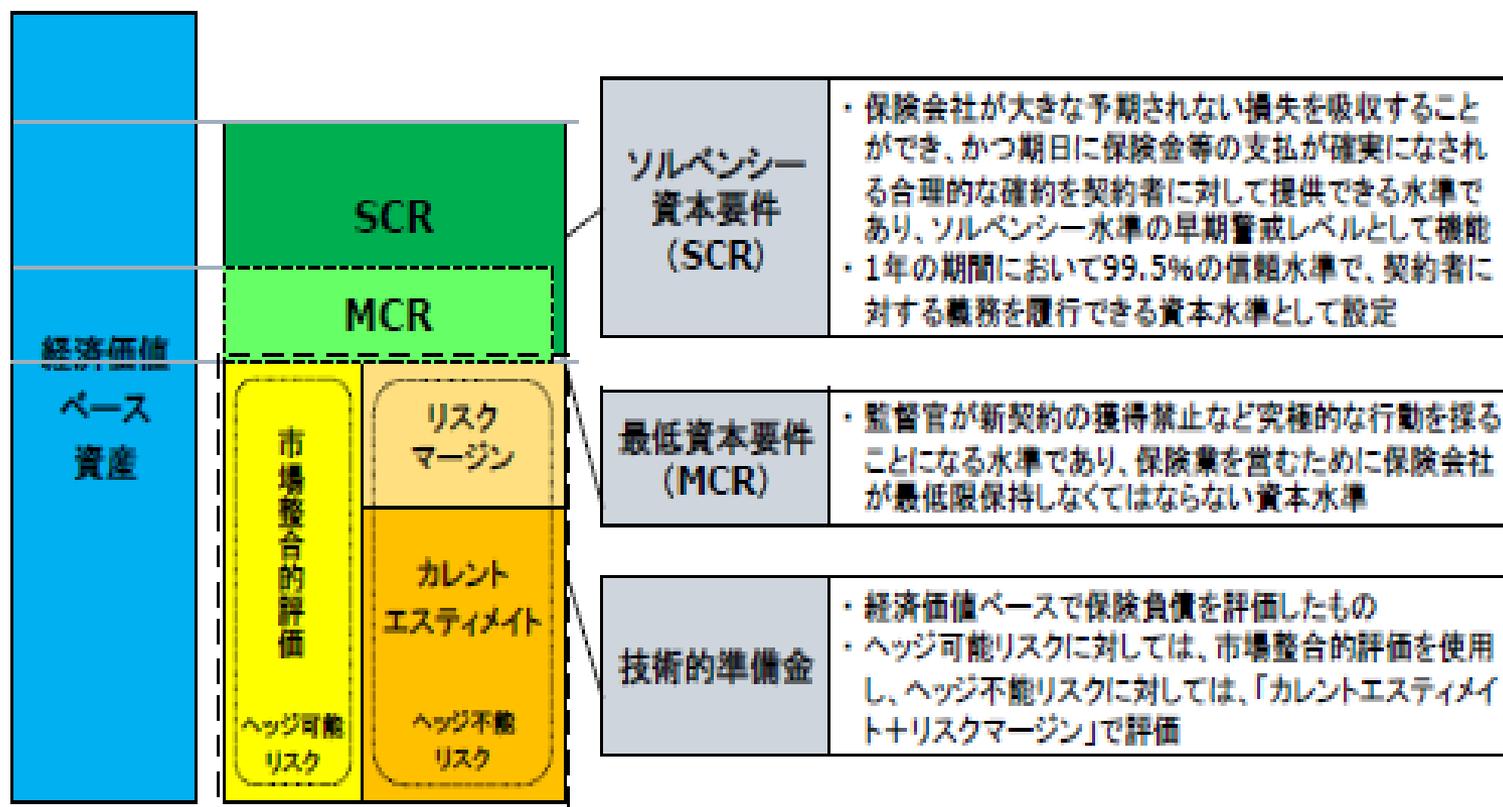


(図4) 損害保険会社の所要資本の内訳 (平成28年3月末、単体ベース)



# 経済価値ベースのソルベンシー規制

- 2016年1月に発効したソルベンシーIIが経済価値ベースモデルの典型例とされる。

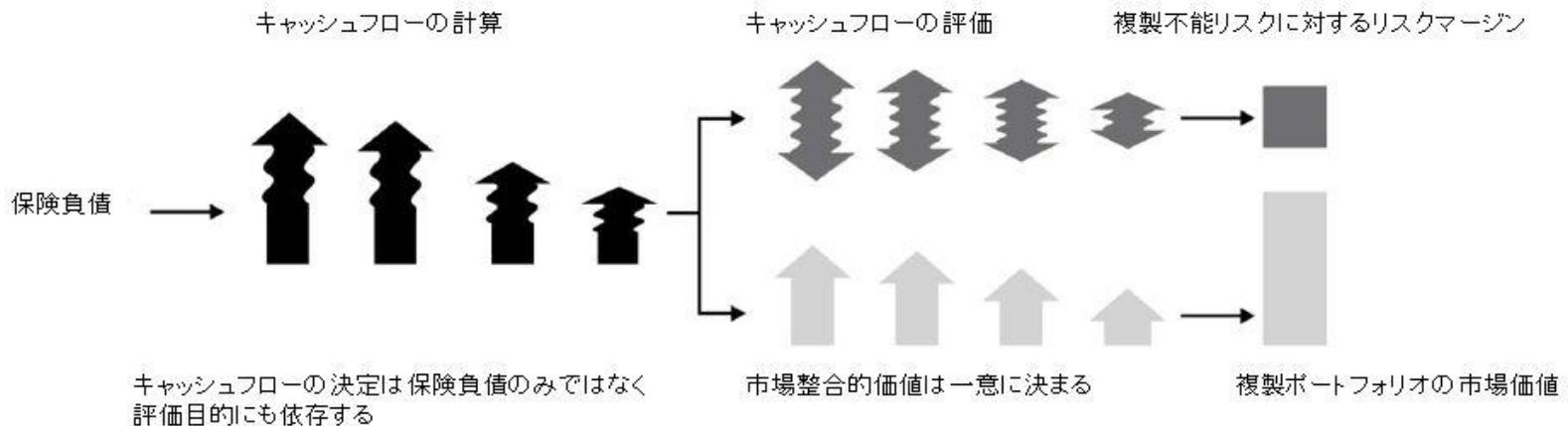


# 市場整合的負債

- 市場整合的負債 (Market-Consistent Liabilities) は保険キャッシュフローのリスクフリーレートによる割引現在価値。  
⇒括弧付き“時価ベースの営業保険料式”
- 保険キャッシュフローは、保険契約の収支 (収入は保険料など、支出は保険金、事業費、解約返戻金など) であるが、それが確率的に変動するときはどう評価するかが基本的な問題となる。
- 確定的なキャッシュフローで金利一定で、事業費を無視すると伝統的保険数学による純保険料と純保険料式責任準備金になる。
- ファイナンスの基本原理を援用すると、キャッシュフローの不確実性にはリスクマージン (RM) を要求するはずである。  
従って、**市場整合負債 = 最良推定 + RM**

# 市場整合的負債

- キャッシュフローのリスクを,(1)複製可能なリスクと複製不可能なリスクに分離し,(2)複製可能なリスクはできるだけ市場の情報を取り入れることとし(市場価格アプローチ; mark-to-market 手法),(3)複製不可能なリスクについては何らかのモデルを策定して計量化を行う(モデルアプローチ; mark-to-model 手法)とする。



# 市場整合的負債

- 複製可能キャッシュフローは,例えばキャッシュフローの期待値をとると確定キャッシュフローとなるので,無リスク債券ポートフォリオでマッチングできる。
- しかし,より近似度の高い資産ポートフォリオは,将来の確率的キャッシュフローのパスを再現できるような資産を市場全体から探索することである。これを,複製ポートフォリオ法と呼ぶ。複製ポートフォリオの価値＝最良推定負債
- 例えば,以下が複製ポートフォリオの構成資産の候補となる。  
割引債,利付債,モーゲージ債(MBS),変動金利ノート(FRNs),金利スワップ(Swaps),一定満期スワップ(CMS),スワップション,バリア・スワップ金利キャップ/フロア,指数資産,指数デリバティブ,インフレ連動債,為替オプション(FX options)

# 市場整合的負債

- 複製不能なリスクについては、いわゆるベシスリスクであり、投資家がどのように評価するかはよく分からないが、何らかの報酬を要求することは想定できる。
- 善意の第三者がこの保険負債をいくらで買収すれば納得するかという観点で考える。
- ベシスリスクは、資本で吸収されるため所要資本の資本コストに対応するマージンを最良推定値に上乗せすれば妥当な落とし所となる。これが**資本コスト法**の背景にある考え方である。
- 将来の毎年の必要な資本コストをリスクフリーレートで割り引いて求める。これがRMとなる。

# 市場整合的負債モデルの論点

- リスクフリーレートはどのように求めるか？
  - 実務的には国債かスワップレートのイールドカーブ
  - マイナス金利をどう考えるか？スワップレートの場合には信用リスクや担保のスプレッドを差し引く
  - 超長期ゾーンの金利実績がないので外挿する方法が提案されているがUFRという究極レートの設定に問題がある
- 経済シナリオ生成器(ESG)
  - マイナス金利を表現できる長期の金利モデルとは？
  - 株式などリスク資産のモデルも実際の動きをうまく表現できていない

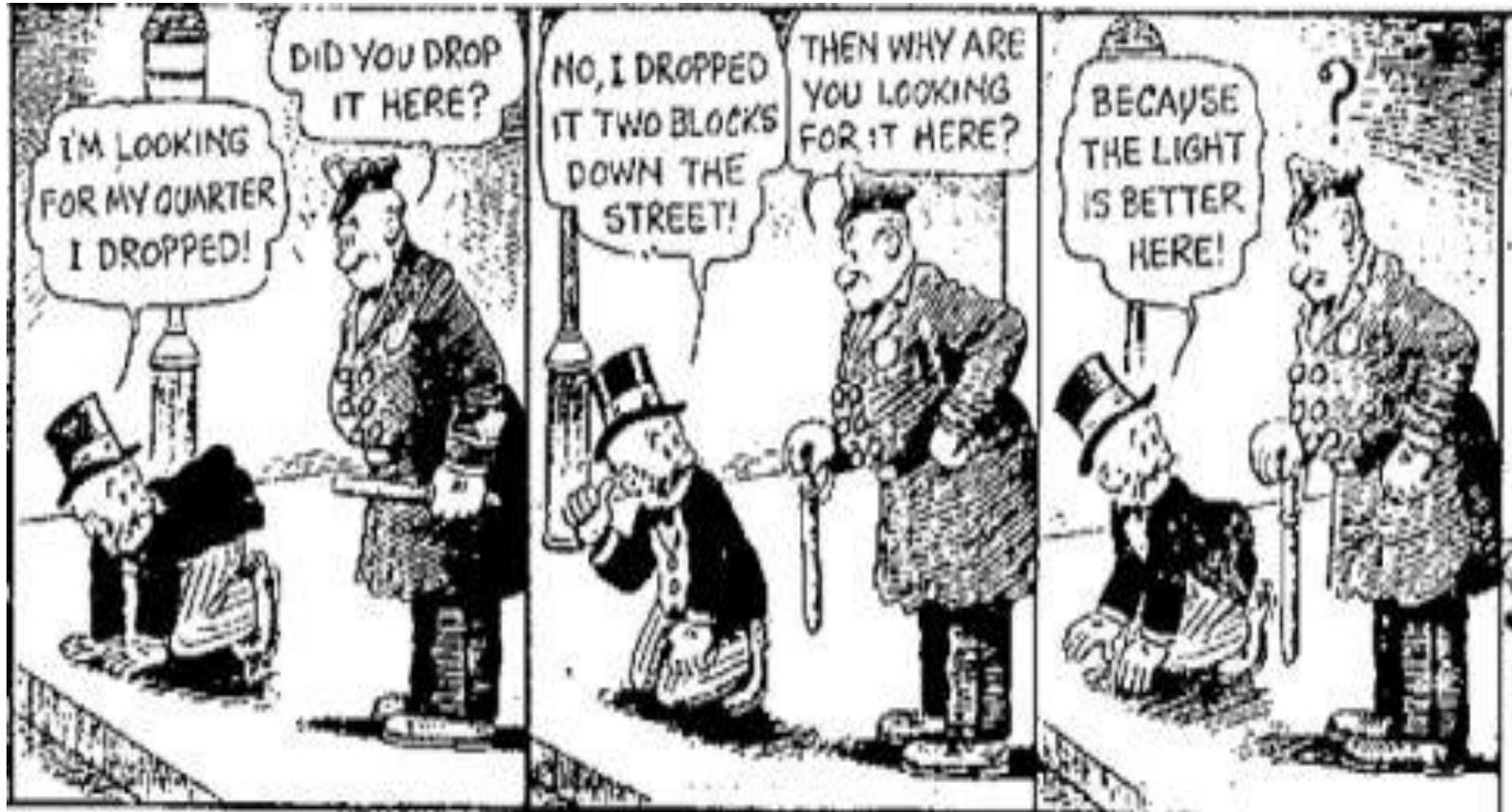
# 市場統合的負債モデルの論点

- 保険キャッシュフローモデル
  - 保険アクチュアリーにとっては本来業務のはずだが、自社経験にもとづく独自の生命表(現在と将来)や第三分野保険の経験表の作成はチャレンジングかもしれない。損害保険の損害率についても同様の懸念がある？
  - 解約失効率(契約者行動含む)や契約者配当や契約更新などのオプション性のモデリングは極めて困難？
  - ESGのように豊富なデータの取得は期待できないのでバックテストが難しく、モデルの検証方法について統計学的方法論を確立する必要がある
- 複製ポートフォリオ
  - 保険キャッシュフローを複製するときの最適化の膨大な計算負荷の軽減(コンピューター技術と近似法の開発)
  - 特にオプションと保証のような要素については最小二乗モンテカルロ法のような計算手法の研究開発が必要

# モデリング思想とガバナンス

- モデルとは現実を映す鏡と言われるが,完全に映し出すことはできず曇った鏡である
- またリスクは定量化できるもの,できないものがあり定量化可能でも比較的精度の高いものから低いものまで何段階もある
- データも十分豊富な量と高品質のセットが得られるわけではない
- モデリングの基本は「開発目的」,「比例性」である
- 比例性とは,目的と重要度,複雑性などに照らして過度に複雑な設計はせず身の丈に合ったモデル選択を行うこと
- 全体モデルの精度を向上させるためには,比例性を考慮した設計を行うことが必要(街灯の下だけで鍵を探さない)

# 街灯の下で鍵を探す



# モデリング思想とガバナンス

- ERMのRisk Appetite Frameworkでは定量化が困難あるいは不可能なリスクについても考慮する
- オペレーショナルリスクや流動性リスク,エマージングリスクなどモデル化には至っていないリスクをどのように扱うかは大きな課題
- モデルのガバナンスは, もう一つの大きな課題である。
- モデルの開発とその後のモデルのメンテナンスの両方で留意する必要がある. これには, モデルの初期検証と進行中のモデルガバナンスが含まれる.
- 一般に, より高いリスクレベルを有するモデルは, より高いレベルの制御が関連付けられる.

# モデリング思想とガバナンス

- モデル検証と完全性チェック

- 検証は、初期実装時と継続的にモデルが意図どおりに機能することを確認し、モデルの妥当性確認するのに役立つ重要な活動である
- ソルベンシーIIは、モデル検証、使用テスト、ドキュメンテーションなど、承認前およびモデルへの重要な変更があった場合に内部モデルの6つのテストを実行することを義務づけている
  1. 使用テスト (use test)
  2. 統計的品質 (statistical quality)
  3. カリブレーション基準 (calibration standards)
  4. 検証基準 (validation standards)
  5. 損益計算書 (statement of profit and loss)
  6. 文書化基準 (documentation standards)

# モデリング思想とガバナンス

- モデルの適切な管理のために,モデルガバナンスの文書化が必要である
  - モデルガバナンスの役割と責任
  - 主要モデルの変更または拡張を承認するためのモデル承認プロセスおよびアプリケーション. モデルの戦略的方向性
  - モデルを開発, 監視, および維持するための十分なリソース
  - 監視要件の継続的なコンプライアンスの監視
  - 適切な独立した審査手続き

# ERM10要素とCERAシラバス

- |                           |                      |
|---------------------------|----------------------|
| (1)ガバナンス                  | 1. ERMの概念と枠組み        |
| (2)戦略                     | 2. ERMのプロセス          |
| (3)識別                     | 3. リスクの分類と特定         |
| (4)事前影響評価                 | 4. リスク・モデリングとリスクの統合  |
| (5)測定                     | 5. リスク尺度             |
| (6)対策                     | 6. リスク・マネジメントのツールと技術 |
| (7)監視                     | 7. エコノミック・キャピタル      |
| (8)報告                     |                      |
| (9) ORSA: リスクとソルベンシーの自己評価 |                      |
| (10)システムの評価               |                      |

# 未来：現在～未来

# 第5世代のアクチュアリー

- 第5世代のアクチュアリーの概念はまだ明確ではないが、**B.A.U.** (**B**=Big Data, **A**=Analysis, **U**=Unstructured) の標語で呼ばれる。
- すなわち、伝統的統計学 (**GLM**など) ではなく、データサイエンスというべき新しい統計処理で、**機械学習**なども含まれる分野である。
- Big Dataを保険に適用する試みはまだ始まったばかりである。アクチュアリーはデータサイエンティストに比較して優位であるわけではないが...！それでもやるべきことがある。

# アクチュアリー会の取り組み

- 海外のアクチュアリー会は、競ってこの分野について様々な取り組みを開始している。
  - SOA, IFOA, CIAでは専門委員会
  - CAS, DAVでは専門資格創設
  - フランスでは教育プログラム
  - IAAでは教育シラバスにこの分野を反映する方向
- 日本アクチュアリー会でもこの9月に4回にわたるデータ・サイエンス集中セミナーを開催
  - 第1回 データ・サイエンスの現状(9/14)
  - 第2回 統計数理研究所の歩みとこれから(9/19)
  - 第3回 プレディクティブ・モデリングとは何か?(9/21)
  - 第4回 第5世代のアクチュアリー(9/28)

# テレマティックス自動車保険

JARIP研修会[2016年2月18日] 田中千晶氏講演  
(ウィリス・タワーズ・ワトソン社)より引用

- テレマティックス保険とは、ドライバー個人の運転履歴に関する膨大な実績データ(ビッグ・データ)をプライシングに活用する自動車保険のことであり、米国を中心に急速に普及している。
- 米国では1990年代後半にテレマティックス保険が発売され、2012年以降急速に発展している。現在のマーケットシェアは10%未満といわれているが、2020年には20%に達するとの予測もある。
- テレマティックス保険は、保険会社にとっては、ビッグ・データの収集・管理・分析という新しい課題の克服を求めるが、保険事故の発生リスクをより正確に保険料に反映でき、各種サービスによって商品の差別化が実現できるという大きなメリットをもたらす。

# テレマティックス自動車保険

- 消費者にとっては、保険料率決定のメカニズムが理解し易く、かつ保険会社からのフィードバックをもとに、自らの努力や意思で保険料率を管理できる革新的な商品といえる。
- さらに社会全体で自動車事故の減少を期待できるというメリットがある。米国のみならず、欧州、カナダ、中国を始め、世界各国で積極的な展開が進められている。
- 一方、日本においては、2015年から一部の保険会社が運転履歴データを活用した保険サービスを開始したばかりであり、テレマティックス保険の先進国とは状況が異なるようである。

# 健康情報と生命保険

- 世界の生保会社が健康増進を生命保険を結び付けようとしている。例えばウェアラブル端末によって健康アプリ情報を収集し、保険料割引その他のサービスに結び付けようとする動きがある。
  - ディスカバリー社は、健康増進プログラムと生命保険を結びつけた商品の現時点での最高峰と目される「バイタリティー・プログラム」を、自社または各国の提携生保会社を通じて、南アフリカ、英国、米国、中国、シンガポール、オーストラリア、ドイツ等の国で販売し、その契約者数は約 350 万人に及んでいる。
  - 第一生命の子会社ネオファースト生命は『健康増進につながる保険』の開発を標榜している。
  - 住友生命がディスカバリー社およびソフトバンクと連名で、「健康増進型保険」の開発に関するプロジェクトの立ち上げを発表した。

# おわりに～さらに遠い未来～

- AI, Big Dataなどの新技術によって保険は大きく変貌を遂げる可能性が大きい。
- 当然と思っていた実務は大きく変わるかもしれない。例えば自動運転になった社会の自動車保険には、どのような可能性があるか考えよう。
- 新しい社会には新しいリスクが登場する。インターネット時代になったため、サイバーリスクが登場し、そのための保険ニーズが生まれる。
- それに対応できるスキルは、同時代のアクチュアリーが身につける必要がある。
- 日本のアクチュアリーは大学との連携が弱いので、共同研究や大学での学位取得などより積極的な取り組みが必要。

# おわりに～さらに遠い未来～

- 日本アクチュアリー会の会員数は、現状では増加しており、理系資格としての認知度は高い。
- リーマンショックまでは、(優秀な)理系人材の一部はフィナンシャルエンジニアとして(外資系)金融機関などに採用されていたが、現在は減少傾向。
- アクチュアリーは高度な専門技術者というよりは様々なリスクに対応する実務者の側面が強い。
- 保険以外の分野でも、新しい可能性には常に目を向ける必要がある。必ずしも(伝統的な)アクチュアリーにこだわる必要はないかもしれない。

# おわりに～さらに遠い未来～

- 欧米では、コンサルティング会社の形で職域を広げているが、その延長線上で**新たな分野の開拓の可能性**もある。(若手はチャレンジを！)
- 日本の超高齢化社会は尋常なものではない?! ベストセラー「ライフシフト」によれば、2007年生まれの日本人の半分の107歳になると言う。
- 社会保険でも民間保険でも**超高齢化に対応する知恵と技術を総動員**しなければこの難局を乗り越えられない。日本のアクチュアリーはこの問題に貢献すべきである。(第6世代のアクチュアリー?)

# 謝辞

Thank you for your  
attention!

ご清聴ありがとうございました