

4. 死亡率等への将来に向けたトレンドの反映

当ガイダンスの目的は、経済価値ベースのソルベンシー規制における保険負債等の計測・検証に関し、数理的な専門性を有する事項につき、手法の例示、その解説・補足等、技術的・実務的な手引きを提供することであり、ここに示す以外の手法を選択することを妨げるものではない。

また、当ガイダンスに示す手法を選択するのみで妥当性が保証されるものではなく、各社において手法選択の妥当性を評価すべき点に留意が必要である。

日本アクチュアリー会

2024年3月

目次

I. 背景・経緯.....	3
II. 例示、解説.....	5
A) 過去のトレンドの把握.....	5
B) 将来のトレンドの反映.....	7
III. その他補足等.....	11
IV. 参考文献.....	13

（注）当局から公表の資料については、文中、以下の略語を用いることがある

正式名称	略語
経済価値ベースのソルベンシー規制等に関する検討状況について（令和3年6月）	検討状況 2021
経済価値ベースのソルベンシー規制等に関する基本的な内容の暫定決定について（令和4年6月）	暫定決定 2022
経済価値ベースのソルベンシー規制等に関する基準の最終化に向けた検討状況について（令和5年6月）	検討状況 2023
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（2023年8月）	FT 仕様書 2023

I. 背景・経緯

1. 2023年6月に金融庁から公表された「経済価値ベースのソルベンシー規制等に関する基準の最終化に向けた検討状況について」では、ガイダンスに関する今後の進め方について以下の記載がある。

【検討状況 2023】 P28

3.3.1 現在推計

暫定決定において、保険負債の現在推計は、仕様書の解釈等により多様性が生じ得るため、数値の妥当性や一定の比較可能性の確保という観点から、追加的なガイドラインとして、当局が以下の点を定めることを基本的な方向性とした。

- ① 保険負債の評価手法に係る一定程度の統一的な取扱いや、手法選択における留意点・着眼点等
- ② 保険負債の妥当性を確保するために最低限対応すべき検証の手法やプロセス、留意点・着眼点等

さらに、暫定決定においては、正式導入に向けた素案としてガイドライン（案）を示し、今後のFTを通じた実態把握や、ガイドラインの内容及び実行可能性等について関係者と対話を行うとともに、ICSをめぐる国際的な動向も踏まえつつ、基準の最終化に向けて引き続き検討を進めていくこととした。FT22で収集した情報によれば、現時点では、大きな改善要望や実行可能性に関する懸念は見られず、暫定決定で示したガイドライン（案）を基本的な方向性とし、後述の日本アクチュアリー会のガイダンスとの関係性等を踏まえつつ、必要に応じて修正を行うこととする。

FTの仕様書及びガイドライン（案）に含まれる項目のうち、全社で統一的な取扱いとすべきものについては、法令レベルで定めることが必要であるが、その具体的な線引きについては、暫定決定P125表29の考え方を念頭に引き続き検討する。

【暫定決定2022】 P125表29

表29 保険負債の評価・検証方法に関するフレームワークのイメージ

制度上の要素	想定される内容
施行規則・告示	会社間での統一的な取り扱いの原則を定めるもの。具体的には、以下を含む、保険負債評価に関する基本的な要件を記載（概ね現行のFT仕様書レベルの粒度を想定） ✓ 計算及びキャッシュフロー予測の基礎 ✓ 契約の認識・契約の境界線・推計対象期間 ✓ データ品質及び前提条件

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ マネジメント・アクション ✓ 割引率等
当局によるガイドライン	上記を踏まえつつ、保険負債の評価・検証に関する基本的要件を補完するものとして、各社の個別の状況等を踏まえた自主的な努力を尊重しつつ、数値の妥当性や一定の比較可能性を確保するもの
ガイダンス（金融庁と日本アクチュアリー会等が連携して検討）	<p>当局が統一的な取り扱いを定めることが適当ではないと考えられる部分について、以下のような点を記載</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 想定される手法の例示等、規範性のあるルールを理解を助ける保険負債評価・検証に係る技術的・実務的な手引き その他、例えば以下のような点も含まれ得るか ✓ 検証レポートの記載要領・雛形 ✓ その他一般的なアクチュアリー実務に係る記載

また、想定される手法の例示等の技術的・実務的な内容は、金融庁と日本アクチュアリー会が連携して検討するガイダンスとして位置付けることが適当と考えられるとしていた。現在、ガイドラインとの関係性や役割分担、ガイダンスに含めるべき論点について、日本アクチュアリー会と連携して検討を進めている。

2. 当ガイダンスは、金融庁からガイダンスに関する検討を要請されたため、日本アクチュアリー会ソルベンシー検討WGにて作成したものである。

II. 例示、解説

3. 現在推計の計算におけるキャッシュフローの予測にあたっては、現実的に期待される将来の人口動態、医療、法律、医療、技術、社会または経済の発展を反映することが原則であり、そのためには、死亡率、発生率、期待支払額等の保険関係の前提条件に対し、将来に向けたトレンドを反映することが考えられる。ただし、トレンドの見通しに対する不確実性の観点、特に現在推計の保守性に与える影響にも留意する必要がある。

A) 過去のトレンドの把握

4. 死亡率や発生率は、単年度のブレや期間ごとの変動幅が大きいため、トレンドは単年度の増減率のみで把握するのではなく、長期的な視点で把握する必要があると考えられる。
5. 長期的な視点でトレンドを把握するにあたっては、一定年数以上の各社の実績データや外部データに基づき、例えば以下の手法により、トレンドを把握することが考えられる。
 - (ア) 算術平均による把握
 - ・各年度の増減額の算術平均により、平均的な増減額（トレンド）を把握
 - ・移動平均を算出することにより、トレンドを把握することも考えられる
 - (イ) 幾何平均による把握
 - ・各年度の増減率の幾何平均により、平均的な増減率（トレンド）を把握
 - (ウ) 線形回帰モデルの活用
 - ・目的変数と説明変数の関係を線形の形で表すモデルを用いて線形トレンドを把握
 - ・必要に応じて対数変換を行ったうえで、トレンドを把握することも考えられる
 - (エ) 時系列モデルの活用
 - ・目的変数となる現在の値と、過去の値の関係を数式化するモデル
 - ・過去のデータ変動を長期変動要因（長期的なトレンド）、季節変動要因（周期的な変動）、不規則変動要因に分解することで、トレンドを把握
 - (オ) 機械学習による把握 等
 - ・トレンドの把握にあたって、必ずしも数式化を要さない（データをインプットすることで直接トレンドを把握することも可能）
6. ただし、パンデミックや大規模自然災害等の通常の子測を超える危険が生じた際には、これらに起因する死亡率等への影響が一時的なものであると合理的に判断できる場合には、当該影響を除いたうえで、トレンドを把握することも考えられる。また、選択効果の消失といった被保険者集団の変質についても考慮しながらトレンドを把握する必要がある。
7. トレンドを把握する際の区分（粒度）については、客観的な把握が可能な「性別」や契約属性等が相違すると思われる「保障機能別（保障性・貯蓄性）」のような合理的な区分（粒度）

が望ましいと考えられる。なお、各社の独自性（被保険者群団の特性、危険選択、チャンネル戦略、商品戦略、保全サービス等）によってもトレンドが相違する点に留意したうえで、トレンドを把握する際の区分（粒度）を設定することが必要と考えられる。

[1]

7.(2)

（前略）

<個社判断に基づき設定>

- ・各社の独自性（被保険者群団の特性、危険選択、チャンネル戦略、商品戦略、保全サービス等）によっても死亡率動向・トレンドは相違。

（中略）

<改善・悪化トレンドの反映区分（粒度）>

- ・客観的な把握が可能な「性別」や契約属性等が相違すると思われる「保障機能別（保障性・貯蓄性）」については合理的な区分（粒度）との意見が過半を占めたが、各社の独自性が強い「商品別」については、否定的な意見が過半を占めた。

B) 将来のトレンドの反映

8. 死亡率等の保険関係の前提条件に対する将来に向けたトレンドの反映については、各社の独自性（被保険者群団の特性、危険選択、チャネル戦略、商品戦略、保全サービス等）によってもトレンドは相違すると考えられるため、各社の実態を踏まえ合理的な判断に基づき実施することとなるが、この場合、必要性や実行可能性等を踏まえ、重要性に応じて、例えば以下のような観点から客観性を確保するための取り組みを行う必要がある。

(ア) 将来人口動態予測などの公的データや公的医療制度などの社会的トレンド等との整合性を確認しているか

(イ) 引受条件や給付内容などの商品特性との整合性を確認しているか

(ウ) 公的データからトレンドを推計した場合には、各社の実績データと整合しているか 等

[1a]

7.(2)

(前略)

<個社判断に基づき設定>

- ・各社の独自性（被保険者群団の特性、危険選択、チャネル戦略、商品戦略、保全サービス等）によっても死亡率動向・トレンドは相違。
- ・特に発生率等の場合は、商品内容等は多岐にわたり、類似商品でも会社ごとに取扱い等が異なることから、死亡率以上に個社要因が強い。

(後略)

【FT 仕様書 2023】 P41

ガイドライン⑧ 死亡率等への将来に向けたトレンドの反映

死亡率等の保険関係の前提条件に対する将来に向けたトレンドの反映については、各社の実態を踏まえ合理的な判断に基づき実施することとするが、この場合、必要性や実行可能性等を踏まえ、例えば以下のような観点から客観性を確保するための取り組みを行っているか。

- ・将来人口動態予測などの公的データや公的医療制度などの社会的トレンド等との整合性を確認しているか。
- ・引受条件や給付内容などの商品特性との整合性を確認しているか。

9. 整合性を確認する際の公的データ等にあたっては、例えば以下を参照することが考えられる。

(ア) 公的データ（厚生労働省による生命表、国立社会保障・人口問題研究所の将来人口動態

予測)

(イ) シンクタンクによる公表データ

(ウ) 社会トレンド（公的医療制度、先進医療の対象など） 等

[2]

24. トレンドについては、生保においてはまず公的データ等との整合性を確認するという意見が多く寄せられた。具体的には以下のような事項が挙げられた。

(ア) 公的データ（厚生労働省による生命表、社人研の将来人口動態予測）

(イ) シンクタンクによる公表データ

(ウ) 他社動向との整合性

(エ) 社会トレンド（公的医療制度、先進医療の対象など）

10. トレンドの反映期間については、長期的なトレンドの見通しに対する不確実性の観点から、将来の「一定年数まで」に限定することが考えられる。将来の「一定年数まで」に限定することが望ましいと考えられるケースや、「一定年数」の設定方法としては、以下のような意見が寄せられた。

<p>将来の「一定年数まで」に限定することが望ましいと考えられるケース</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・トレンド算出に用いるデータの期間が十分でなくデータの安定性に課題がある場合 ・全てのトレンド（不確実性が高いため、トレンドは長期的に続くのではなく一定水準へ収斂すると考えられるため、等） ・外的要因（医療技術、医療政策、生活習慣等）の影響を受けやすく、トレンドの変動が大きいと考えられる場合 等
<p>「一定年数」の設定方法</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・トレンド算出に用いるデータの期間を踏まえ設定（例えば死亡率については、完全生命表や標準生命表の改定頻度を参考に5～10年ほどで設定等） ・過去の実績データを遡り、確認できる過去のトレンド期間と同じ年数を設定 ・定性的な分析等からトレンドの特性を短期・中期・長期に分類し、特性に応じて一定年数を設定する（短期3年、中期5年、長期10年など） ・公的データやシンクタンクの公表データ等を参考に設定

	<ul style="list-style-type: none"> ・第三分野ストレステストや1号収支分析を参考に設定（10年） ・更新による保険料変更の可能性を踏まえて設定（更新型商品の平均的な保険期間や負債デュレーション等の年数を考慮）等
--	--

[1b]

7.(2)

（前略）

<改善・悪化トレンドの反映範囲>

- ・将来の「一定年数まで」に限定する意見が大宗を占め、将来の「全期間」にわたりトレンドを反映させることに対しては、長期的なトレンドの見通しに対する不確実性の観点から否定的な意見が大宗を占めた。

（後略）

なお、トレンドの反映期間を将来の「一定年数まで」に限定することについて、一部から以下の意見があった。

- ・ 将来の「一定年数まで」に限定することも考えられるが、単純なデータから決定できるものではなく、個社の特性や長期的な見通しに依存することから、影響金額等を考慮に入れた判断を要する。
- ・ トレンドの傾きと期間はセットで考えるものと思料（急なトレンドはより短期間の設定とすべきだが、緩やかなトレンドであればより長期間の反映が許容されうる）。従って、（トレンド自体が幅を持ちうる中）トレンドを反映する期間をある定められた年数以下と一概に決めることはできない。
- ・ 第三分野ストレステストや1号収支分析を参考に設定することについて、これらは分析期間が10年ということであって、トレンド期間を示しているものではないため、必ずしも適切とは言えないのではないか。
- ・ 観測された過去のトレンド期間と同じ年数に設定することは、そのような判断を否定するものではないが、将来に渡って同年数のトレンドが継続することの定量的な根拠にはならないのではないか。
- ・ 本来、トレンドの反映期間は不確実性と重要度が高く、各社において慎重に判断することが必要。

11. 特に、更新を取り扱う会社において、長期的なトレンドの傾向が続く見通しの場合には、実

態として料率改定を実施することも考えられうる。そのため、仮に更新期間を大きく超えるような期間についてトレンドを反映する場合には、キャッシュ・イン・フローの前提とキャッシュ・アウト・フローの前提の関係に留意する必要があると考えられる。例えば、死亡率の改善傾向が続くようであれば料率改定が行われ、結果として保険料率の引き下げによる収益減少が見込まれるが、死亡トレンドを反映しつつ更新後保険料自体に料率改定の影響を反映する方法等により、キャッシュ・イン・フローとキャッシュ・アウト・フローの前提について整合を取ることが考えられる。ただし、料率改定を反映することはマネジメント・アクションに該当すると考えられるため、反映する料率改定が客観的、現実的かつ検証可能である必要がある。

12. コーホートによる影響や法令改正の影響、医療技術の進化等によりトレンドは途中で変化する可能性があり、把握に使用するデータ量（観測期間）によって評価結果が変わることも考えられるため、トレンドの水準は定期的に検証を行い、必要に応じて見直しを行うことが重要である。

III. その他補足等

13. 恣意性の排除のため、設定手法・検証手法の文書化をすることも考えられる。

[2a]

29. 加えて、恣意性の排除のため設定手法の文書化をすること、また、適合性を確認するためにバックテストを行うことを挙げる回答者もいた。

14. トレンドの評価における時系列モデルの活用例として、死亡率の改善傾向を反映させた代表的な将来推計モデルである「リー・カーター・モデル」では、死亡率の改善ファクターを、自己回帰和分移動平均モデル（ARIMA モデル）により推計している。また、「リー・カーター・モデル」は年齢・時系列パターンを表すリレーショナルモデルとしても知られている。

[3]

Our specification exploits the high degree of intertemporal correlation across the age, by making all death rates function of the time-varying parameter. Their variances and covariances follow from the autoregressive integrated moving average (ARIMA) model of the time-varying parameter and the assumptions of the model.

（仮訳）

我々のモデルの仕様は、全ての死亡率を時間依存のパラメータによる関数で表現することにより、年齢を超えた、高度な異時点間の相関関係を利用している。それらの分散・共分散は、時間依存のパラメータによる自己回帰和分移動平均モデル（ARIMA モデル）とモデルの仮定に従う。

[4]

死亡の年齢パターンには、大きく分けて、(1)数学的関数によるモデル、(2)数表によるモデル、(3)リレーショナルモデルの3種類がある。

（中略）

(3) のリレーショナルモデルは、この二つのモデルの長所を採り入れたモデルともいうことができ、経験に基づく（数表による）標準的な年齢パターンと、そこからの変化に関するパラメータを組み合わせて死亡パターンを表現するものである。

（中略）

例えば死亡率の将来推計を行う場合、さらに死亡の年齢・時系列パターンをモデル化することが必要となる。これは、例えば、生命表関数として対数死亡率 $\log m_x$ をモデリングする場合、さらに時刻 (t) を新たな次元として追加した $\log m_{x,t}$ をモデリングする問題を考えること

に相当する。

（中略）

リレーショナルモデルについても、数学的関数によるモデル同様、パラメータに何らかの数学的関数を当てはめることによって年齢・時系列パターンのモデル化が可能である。現在、国際的にも死亡率の将来推計の標準的な方法として使われているリー・カーター・モデル（LCモデル）は以下のような式で表されるモデルであり、年齢・時系列パターンを表すリレーショナルモデルの代表的な先行研究である。

（後略）

IV. 参考文献

- [1] 日本アクチュアリー会「仕様書における計算手法及びモデルに関する技術的検討：別紙1－2インフレ率等の共通性が高い前提条件について」（2021/3） P3-4
 - [1a] [1]と同様 P3-4
 - [1b] [1]と同様 P4
- [2] 日本アクチュアリー会「経済価値ベースの保険負債評価の妥当性検証に関する2020年度における検討結果：別紙2－2前提条件について」（2021/3） P10
 - [2a] [2]と同様 P10
- [3] Ronald D. Lee and Lawrence R. Carter「Modeling and Forecasting U.S. Mortality」（1992/9） P661（Journal of the American Statistical Association, September 2022）
- [4] 石井 太「死亡率曲線の自由な方向への変化を表現する数理モデルとわが国の将来生命表への応用」（2013/9） P4-6（人口問題研究第69巻第3号）