

8. 巨大災害リスク

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) 巨大災害リスクの区分.....	5
B) 巨大自然災害リスクの計算方法に関する補足.....	8
C) その他の巨大災害リスク（テロ攻撃）の計算方法に関する補足.....	12
D) その他の巨大災害リスク（パンデミック）の計算方法に関する補足.....	15
III. その他補足等.....	16
IV. 参考文献.....	17

（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

A) 巨大災害リスクの区分

3. 仕様書では、巨大災害リスクの区分について、次のとおり規定している。

【FT 仕様書 2023】 P112

337. 巨大災害リスクは、リスクおよびペリル単位で区分されている。「ペリル」とは、自然現象によるペリル（巨大自然災害）および人間が引き起こすペリル・シナリオ（その他の巨大災害）、ならびにそれらの結果生じる間接損害を含む概念で、広義な解釈としている。

4. 仕様書に基づき、巨大災害リスクをさらに詳細に分類すると【図表 1】のようになる。ただし、仕様書により、生命保険および「生命保険類似」の技術的基礎による医療保険（以下、生命保険等）は（2） a.テロ攻撃および（2） b.パンデミックのみ対象とする。

【図表 1】 巨大災害リスクの分類

巨大災害リスク
（1）巨大自然災害リスク
a. 熱帯低気圧、ハリケーン、台風
b. 温帯低気圧・冬の嵐
c. 地震
d. その他の重大な自然災害ペリル
i. 洪水
ii. 竜巻、雹、対流性暴風雨
iii. その他のリスク
（2）その他の巨大災害リスク
a. テロ攻撃
b. パンデミック
c. 信用および保証

【FT 仕様書 2023】 P112-114

337. 巨大災害リスクの所要資本は、巨大災害リスクに晒されている全ての商品を考慮することとする。例えば、地震等の巨大自然災害は、住宅、商業用不動産、自動車および海上（海上のエネルギー施設を含む）の保険だけでなく、貨幣・美術品、傷害、航空、賠償責任、労災補償の各保険等にも影響を与え得る。その他の所要資本の構成要

素とのダブルカウントを避けるため、以下の原則を適用することとする。

- a. 生命保険および「生命保険類似」の技術的基礎による医療保険は、テロ攻撃およびパンデミックのシナリオ（X1.4.1「テロ攻撃」およびX.1.4.2「パンデミック」参照）のみ対象とする。
- b. （省略）

341. 以下のペリルを計算範囲に含めることとする。

巨大自然災害

- a. 熱帯低気圧、ハリケーン、台風
- b. 温帯低気圧・冬の嵐
- c. 地震
- d. 以下のその他の重大な自然災害ペリル
 - i. 洪水
 - ii. 竜巻、雹、対流性暴風雨
 - iii. その他のリスク

その他の巨大災害

- a. テロ攻撃
- b. パンデミック
- c. 信用および保証

5. 本ガイダンスでは、Para. 4に記載した巨大災害リスクのうち、特に各社において仕様書の解釈の幅が広いと考えられる（1）巨大災害リスク（特にリスクカーブの調整手法）、ならびに（2）その他の巨大災害リスクのうち a.テロ攻撃および b. パンデミックについて手法の例示・解説を行う。
6. 仕様書では、二次的ペリルについて以下のとおり規定されている。Para. 4に記載した巨大災害リスクのうち、「その他の巨大災害」に関しては、計算対象や方法が仕様書に明示されており、原則として二次的ペリルを考慮する必要はないと考えられる。従って、二次的ペリルを考慮すべきは「巨大自然災害」のみと考えられる。

【FT 仕様書 2023】 P113

338. 巨大災害事象の影響には、主要ペリル（例：風災、地震）だけでなく、主要ペリルに伴う二次的ペリルも含めることとする。原則として、二次的ペリルは計算対象に含まれる全ての商品に影響を与え得る。例えば、主要ペリルである熱帯低気圧は、高潮、

ダム決壊等の事故、需要の急騰、損失の増幅等の二次的ペリルを引き起こし得る。同様に、地震についても、地震の結果生じる火災または津波、スプリンクラーからの放水による損害、需要の急騰または損失の増幅を、二次的ペリルとして適切に関連付けることとする。

B) 巨大自然災害リスクの計算方法に関する補足

7. この節では、巨大自然災害リスクのうち、以下の項目の計算方法について補足を行う。
- ◆ 二次的ペリルとペリルの統合（Para. 10、11）
 - ◆ 出再保険によるプロテクションの反映（Para. 12）
 - ◆ 受再契約に係る所要資本（Para. 13）
 - ◆ 復元保険料（Para. 14）
 - ◆ 火災保険以外の所要資本の加算（Para. 15）
8. 巨大自然災害リスクのうち、国内契約かつ地震・風災・水災に係るものの標準的な計測手法（仕様書のパラグラフ 339 に基づく重要性評価の結果、重要であると判定された種目・ペリルに対する計測手法）は仕様書のパラグラフ 347～351 で定められている。具体的な計算方法は Para. 10～16 に例示する。
9. 巨大自然災害リスクのうち、条項で規定するもの以外（国内契約の地震・風災・水災に係るもの以外や、海外契約に係るもの）の標準的な計測手法は、仕様書に示されている確率論的巨大自然災害モデル（ベンダーモデルまたは自社開発モデル）を用いることと考えられる。

【FT 仕様書 2023】 P114

345. 巨大自然災害事象の結果生じる損失額を計算する際には、確率論的巨大自然災害モデル（損害保険料率算出機構モデル、ベンダーモデルまたは自社開発モデル）を用いることができる。

- ◆ 二次的ペリルとペリルの統合
10. 仕様書の規定により、巨大自然災害リスクの計算にあたっては、主要ペリルに伴う二次的ペリルの影響も含める必要があるため、重要性評価も二次的ペリルを含めて行うことが妥当と考えられる。巨大自然災害リスクにおける二次的ペリルは、例えば【図表 2】のようなものが考えられるが、これらは相対的な概念であるため、例えば(ア)に記載している洪水のうち、前線に起因する河川氾濫や内水氾濫などは「その他の重大な自然災害ペリル」の主要ペリルとしても考えられる。二次的ペリルは主要ペリルと同一の確率論的巨大自然災害モデルにてイベント統合的に計算されることが望ましい。

【図表 2】 主要ペリルと二次的ペリルの例

主要ペリル	二次的ペリルの例
(ア) 熱帯低気圧、ハリケーン、台風	洪水、高潮
(イ) 温帯低気圧、冬の嵐	洪水、高潮、雪、雹

(ウ) 地震	火災、津波、デマンドサージ
--------	---------------

【FT 仕様書 2023】 P115

346. 338 項のとおり、損失額の計算には、モデル化されている主要ペリルに伴う二次的ペリルおよびその影響（例：地震に伴う火災、高潮、またはそれらに付随して起こり得る需要の急騰および損失の増幅等）も含めることとする。

11. ペリル間の統合は各社が妥当と考える方法に委ねられているが、例えば以下のような方法が考えられる。

- (ア) 風災と水災の相関係数は 1、それ以外のペリル間の相関係数は 0 とするなど、各社が妥当と考える相関係数を使用して統合する方法。
- (イ) コピュラを使用する方法。 等

なお、商品区分ごとの所要資本の統合方法としては、例えばペリルごとに単純合算するなどの方法が考えられる。

◆ 出再保険によるプロテクションの反映

12. 日本における巨大自然災害リスクの所要資本の計算方法については、仕様書のパラグラフ 347～351 で標準的な手法（機構モデルの火災のリスクカーブを調整する方法、ファクター方式による計測手法）が提示されている。ただし、これらの手法はプロテクション控除前のグロス損失額を算出することを目的としており、プロテクション控除後の損失額の算出は各社が妥当と考える方法に委ねられている。なお、出再保険によるプロテクションの反映方法の例としては以下のような方法が考えられる。

- (ア) イベント毎に割合再保険の出再割合で損害額を控除した後に、各社の ELC プログラムを適用する方法。なお、ELC プログラムの適用にあたっては、簡易的に、プロテクション控除前のグロス損失額を年間最大損失額とみなしたうえで、年間最大損失額またはそれを過去の年間 ELC 回収発生回数で除した金額等を一災害損失額とみなして計算する方法も考えられる。さらに ELC プログラムをリスクカーブに直接適用することが難しい場合は、過去の ELC 回収割合を使用して比例的に計算する方法も考えられる。なお、ペリルの統合と出再保険プロテクションの反映の順序は、各社の再保険プログラムの条件に応じて判断するのが適当と考えられる。例えば、共通カバーの対象となっているペリル同士のイベント毎の損害額を先に合算し再保険スキームを適用した後、正味のリスクカーブを適切な相関係数を用いて統合する方法が考えられる。
- (イ) 重要性の低い保険種目については、再保険の種類にかかわらず、元受保険料と出再保険料の比率から算出することも考えられる。

(ウ)複数の保険種目にまたがる ELC プログラムを適用する際には、元受損害額を基準として ELC の限度額を各種目に配賦した上で、各種目の回収額を計算する方法が考えられる。
等

◆ 受再契約に係る所要資本

13. プロテクション控除前のグロス額に含めるべき受再契約に係る所要資本額について、受再契約に関する機構モデルのリスクカーブが入手できる場合やファクター方式による所要資本額が計算できる場合はその額を元受契約の 200 年損失額（99.5%VaR）に加算することが考えられる。入手・計算が困難な場合は、受再正味責任額や受再保険料等に基づき合理的に算出された額を加算することが考えられる。例えば以下のような方法が考えられる。
- (ア)元受契約と受再契約の保険金額や既経過保険料の比で算出した所要資本を加算する。
(イ)予め受再の責任額を加算して元受のリスクカーブを作成する。 等

ただし、ELC 再保険等の再保険スキームの種類によっては、仕様書のファクター方式等、元受と類似の手法が適切でない場合に留意が必要であると考えられる。

なお、受再契約に関する機構モデルのリスクカーブのデータの使用について、一部から以下の意見があった。

- ・ 当該データを入手できる会社がないのであれば例示は不要と考えられる。

◆ 復元保険料

14. 標準的手法をとった場合においても、プロテクション控除後の正味額で考慮すべき復元保険料の考慮方法については例えば以下のような方法が考えられる。
- (ア)受領した復元保険料については、元受保険契約とは異なり受再保険契約に関する情報が不足していることが多いため、シミュレーションベースでの推定が難しい。例えば期初に取り決めた予想出再保険料（Estimated Premium Income）をベースに過去の復元発生確率と、てん補限度額に対する復元てん補限度額の割合を乗じることで算出する方法が考えられる。
- (イ)支払った復元保険料については、シミュレーションベースでの推定の他に、再現期間 200 年（99.5%VaR）の AEP(Aggregate Exceedance Probability)ロスから見積もられる復元回数をもとに推定する方法が考えられる。 等

◆ 火災保険以外の所要資本の計算

15. 内部モデルも含めた火災保険以外の所要資本の計算方法については、以下のような例が考えられる。
- (ア)各種目のリスクモデルを利用する方法。

- (イ) 各種目の保険金額や保険料等の各社が妥当と考える基準を使用して、火災保険のリスクカーブから保険料や保険金額等の基準により比例的に算出する方法。
- (ウ) ファクター方式を使用して得られた所要資本を上乗せしたり、その比率で火災保険のリスクカーブを比例的に調整したりする方法。
- (エ) 過去の自然災害の発生保険金とその後の保有契約高の状況を勘案して得られた推定保険金の額をベースに調整する方法。 等

なお、火災保険のリスクカーブを調整することについて、一部から以下の意見があった。

- ・リスク量が相対的に小さい種目の保有割合が大きい場合に、火災保険のリスクカーブを調整することによる実態との乖離が大きくなると考えられる状況では、各社が妥当と考える補正割合を所要資本に乗じて計算することが考えられる。

C) その他の巨大災害リスク（テロ攻撃）の計算方法に関する補足

16. テロ攻撃による損失額は仕様書にて次の構成要素 (a) (b) の合計額として規定されている。本ガイダンスでは (a) を財物保険等の損失額、(b) を生命保険等の損失額と呼称する。

【FT 仕様書 2023】 P117-118

355. このシナリオによる損失額は、以下の2つの構成要素の合計額とする。

- (a) 財物（建物、収容物、自動車を含む）に対する保険契約の損失額、および当該財物損害の直接の結果として生じるその他の保険契約の損失額（例：事業中断）
- (b) 生命保険、医療保険（傷害保険を含む）および労災補償保険の損失額

また、これらの集積リスクについては、仕様書にて次の通り規定されている。

【FT 仕様書 2023】 P118

356. 前項の a,b の各々について、5 トンの爆弾で、半径 500m 以内にその一部または全部が含まれる、最も大きな地理的な集積リスクを計算することとする。また、集積リスクの計算の際には、全ての建物（自己使用を含む）を考慮することとする。最も大きな地理的な集積リスクは、2つの構成要素において別々に決定する。なお、最も大きな地理的な集積リスクとは異なる計算対象とすることがより蓋然性の高いシナリオであると考えられる場合、当該シナリオに基づく計算を行うことができる。その場合、当該シナリオがより蓋然性が高いと判断した理由を質問票に記載することとする。

集積リスクを特定した上で、損失額の計算方法は仕様書に次の通り記載されている。

【FT 仕様書 2023】 P118

357. 財物損害およびそれに関連する補償（例：事業中断）の損傷率は、半径 200m 以内では 100%、200m 超 400m 以内では 25%、400m 超 500m 以内では 10%を想定することとする。

死亡率は、半径 200m 以内では 15%、200m 超 500m 以内では 1.5%、身体障害発生率は、半径 200m 以内では 20%、200m 超 500m 以内では 10%を想定することとする。この場合の死亡および身体障害は、保険契約（例：生命保険契約、医療保険契約）に基づく債務のみを考慮することとし、保険契約に基づかない自社の従業員に対する

債務（例：給付または他の形態のエクスポージャー）は含めないこととする。また、地理的所在が把握できない生命・医療保険契約については、特に団体契約を考慮することによって、エクスポージャーの集中をベストエフォートベースで推定することとする。

17. テロ攻撃による損失額の計算方法については、各社において把握可能な保険契約データや計算資源に制約がある状況や、仕様書どおり最も大きな地理的な集積リスクを計算した結果、特定されたテロ攻撃の対象の攻撃の蓋然性が低くなる可能性がある状況を鑑み、定性的な方法や、特定のシナリオをもって損失額とするなどの方法が考えられる。
18. 保険契約データや計算資源に制約がある状況で、簡便的に計算する必要がある場合は、テロ攻撃の対象として可能性が高く、テロ攻撃が行われた場合の影響が大きいと考えられるランドマークを特定した上で、テロ攻撃による損失額を計算しても良いと考えられる。
19. 前項の条件を満たすようなランドマークの例を【図表3】に記載するが、実際の選択にあたっては【図表3】以外に、各社のリスク実態やビジネスモデルを踏まえた定性的な判断において計算方法を決めて良いと考えられる。

【図表 3】 テロ攻撃の対象となり得るランドマークの例と計算方法の例

テロ攻撃の 対象例	重要性評価	集積額計算の例
個人火災保険の 最大集積市区町村	損害保険において、テロ免責が付されていることが多い企業火災保険よりも個人火災保険の割合が大きい場合は特に重要性が高いと考えられる。	保険金額が最大になる市区町村の保険金額と面積から比例的に計算する。
自社の 本店・支店	自社の生命保険等に加入している従業員が多い場合に重要性が高いと考えられる。	半径200m以内は自社ビルに勤務する従業員数、200m超500m以内は市区町村の人口から比例的に算出した人数で計算する。必要に応じて、従業員の一定割合は在宅勤務等で不在であることを仮定することも考えられる。なお、自社以外の団体保険について地理的な集中度合いが高い場合は、その団体を考慮に入れる必要がある。
イベント	スポーツイベントやコンサート等のイベント保険による大規模な人や物の集積は重要性が高いと考えられる。	イベント保険の責任額（年間最大）を被害想定額とする。
企業火災保険等の 財物保険の 最大集積市区町村	損害保険において、半径500m以内に一定金額以上のテロ危険を担保する財物保険が存在するか確認し、対象の重要性を評価する。	保険金額が最大になる市区町村に複数のエクスポージャーが集積している場合は、保険金額と面積から比例的に計算する。保険金額が最大になる所在地が特定できる場合は、当該保険金額を加算する。
大規模集客施設等 のテロ攻撃の対象 となる蓋然性が高 い地点	生命保険・傷害保険等の割合が相対的に大きい場合に重要性が高いと考えられる。	大規模集客施設（ホールやスタジアム等）への入場者数や最大収容人数や主要空港・駅等の利用者数から傷害保険の支払い条件を勘案して計算する。
昼間の人口密度が 高い地域	同上	昼間の人口密度が最大になる市区町村の保険金額と面積から比例的に計算する。

D) その他の巨大災害リスク（パンデミック）の計算方法に関する補足

20. パンデミックのシナリオ分析方法は仕様書に以下の通り定められている。パンデミック発生時の瞬間的な死亡率の増加が前提としてあると考えられるため、即時に死亡率が上昇したとして支払額の増加を計算する方法などが考えられる。

【FT 仕様書 2023】 P118

359. このシナリオでは、死亡リスクを保障する世界中の全ての個人生命保険契約および団体生命保険契約（死亡率の増加が純資産の減少につながる契約に限定されない）について、死亡率が 1/1,000 増加する結果生じる損失額として計算することとする。なお、プロテクション控除前のグロス損失額および控除後の正味損失額の両方を入力することとする。

なお、パンデミックに関して、EIOPA のストレステスト仕様書には以下の記載があり、補正後の死亡率は即時に反映され、基準日から 12 か月間に係る技術的準備金に反映されるとしている。

[1]

169. The annual mortality rates shall be increased by 10% using the formula

$$qx*(1+10\%)=qx'$$

where qx is the annual baseline mortality rate for age x and qx' is the annual mortality rate to be applied to the same cohort of age in the stressed scenario. The increase of $qx' - qx$ shall be applied instantaneously to the mortality rates (expressed as percentages) which are used in the calculation of technical provisions to reflect the mortality experience in the following 12 months.

(仮訳)

169. 年間死亡率は、次の計算式を用いて 10%増加させるものとする。

$$qx*(1+10\%)=qx'$$

ここで、 qx は x 歳の年間基準死亡率、 qx' はストレスシナリオ下での同年齢集団に適用される年間死亡率である。 $qx' - qx$ の増加は、翌 12 か月に死亡現象を反映するよう、技術的準備金の計算に使用される死亡率（パーセントで表現）に即座に適用されるものとする。

III. その他補足等

特になし。

IV. 参考文献

- [1] EIOPA 「Insurance Stress Test 2021 Technical specifications」 (2021/5) P.28