

東海地震を想定したリスク分析と対応

2006年7月19日

株式会社静岡銀行
リスク統括部 リスク統括グループ

目次

1．東海地震の概要とリスク管理の区分	P1 ~ P7
2．東海地震に対する「定性的なリスク管理（有形資産に対するリスク管理、訓練 etc.）」の事例	P8 ~ P12
3．東海地震に対する「定量的なリスク管理」	
(1) 東海地震を視野に入れたリスク資本配賦運営	P13 ~ P17
(2) 東海地震を想定したストレステスト	P18 ~ P25
4．東海地震に対する対策の検討	P26 ~ P35

1．東海地震の概要とリスク管理の区分

東海地震発生時の静岡県内における想定被害の概要 1

< 想定地震シナリオ >

- ・最初に大きな縦揺れ、その後激しい横揺れ。
- ・地盤の弱い地域を中心に激しい揺れが1分間程度。

内陸直下型の地震である阪神・淡路大震災は10数秒程度の揺れであったが、海溝型巨大地震である東海地震は1分間程度の揺れを見込む（地盤の軟弱な地域は1分間以上）。

地域区分	想定震度	発生面積	同占有率
地盤が軟弱な地域 (主に市街地)	震度7	130.8 k m ²	1.7%
	震度6強	1,458.6k m ²	18.9%
地盤が堅固な地域 (主に山間部)	震度6弱	5,738.8k m ²	74.4%
	震度5強	385.7k m ²	5.0%
合 計		7,713.9k m ²	100.0%

出所 : 2001年5月静岡県「第3次地震被害想定結果」

東海地震発生時の静岡県内における想定被害の概要 2

< 人的被害予測 >

対象人口（静岡県）
3,737 千人
（1995 年国勢調査）



（単位：千人、%は人口総数に占める比率）

人口総数	3,737					
被害区分	予知なし					
	冬の朝方発生		春・秋の昼発生		冬の夕方発生	
死者	5.9	0.16%	3.7	0.10%	4.0	0.11%
重傷者	18.7	0.50%	16.6	0.44%	16.3	0.44%
中等傷者	85.7	2.29%	74.6	2.00%	73.1	1.96%
被害区分	予知あり					
	冬の朝方発生		春・秋の昼発生		冬の夕方発生	
死者	1.5	0.04%	0.8	0.02%	0.8	0.02%
重傷者	3.1	0.08%	2.7	0.07%	2.5	0.07%
中等傷者	17.6	0.47%	14.2	0.38%	13.4	0.36%

出所：2001年5月静岡県「第3次地震被害想定結果」

東海地震発生時の静岡県内における想定被害の概要 3

< 建物被害予測 >

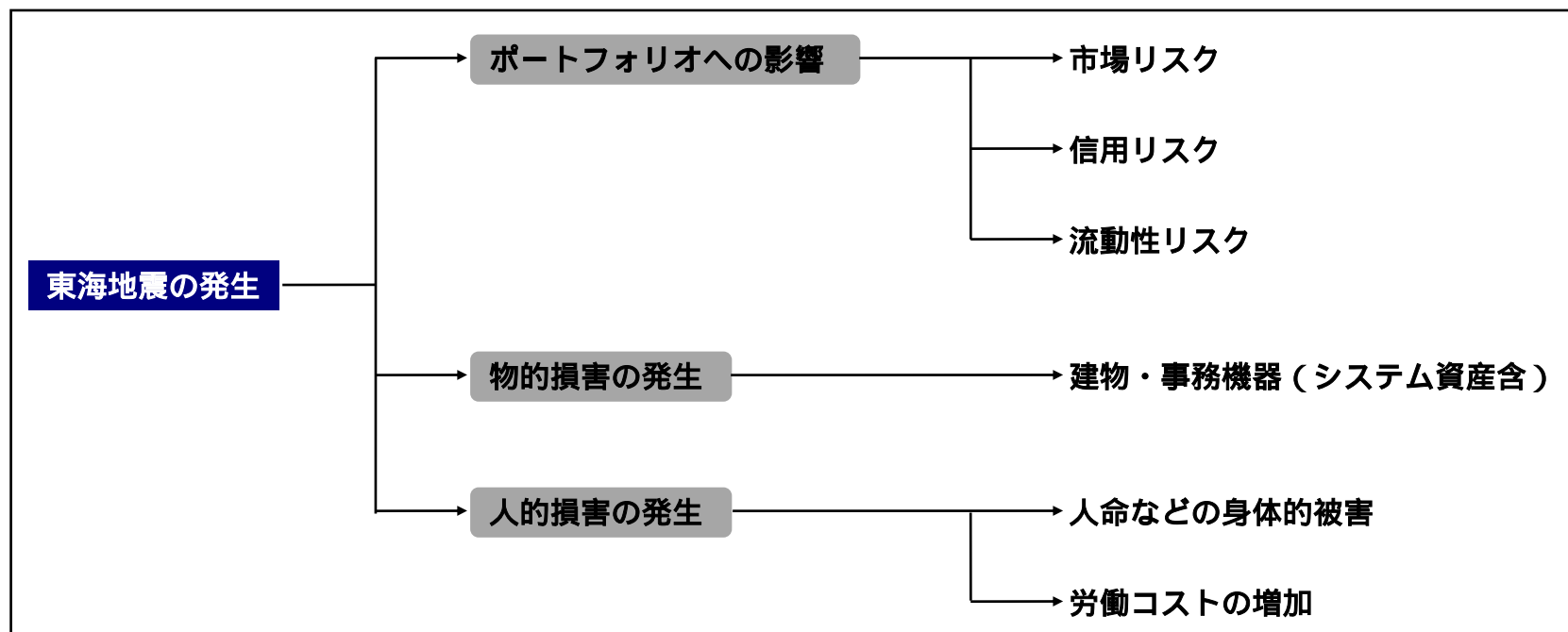
(単位：千棟、%は建物総棟数に占める比率)

対象建物（静岡県） 1,528 千棟 （1998年1月時点）	建物総棟数		1,528				
	被害区分	予知なし					
		冬の朝方発生		春・秋の昼発生		冬の夕方発生	
	大破	150	9.8%	155	10.2%	192	12.6%
	中破	307	20.1%	305	20.0%	295	19.3%
	一部損壊	289	18.9%	288	18.8%	279	18.3%
	被害区分	予知あり					
大破	141	9.2%					
中破	309	20.2%					
一部損壊	292	19.1%					

出所：2001年5月静岡県「第3次地震被害想定結果」

東海地震発生により想定される弊行の損害

- ・東海地震発生により想定される弊行の損害は大きく、損害の内容は「ポートフォリオへの影響」「物的損害の発生」「人的損害の発生」に区分される。



東海地震に対する「定性的なリスク管理（有形資産に対するリスク管理、訓練 etc.）」

- ・主に「物的損害の発生」「人的損害の発生」の削減を目的に「実行的なリスク管理」を実施している。

実行的なリスク管理

実際の人間の行動（人的資産）、現実の資産（物的資産）を対象にしたリアルな対策

- Ex. 防災訓練
流動性対策（資金繰り）訓練
免震・制震施設の導入
バックアップ体制の確保 など

東海地震に対する「定量的なリスク管理」

- ・東海地震発生による全ての損害を対象に「定量的なリスク管理」を検討・実施している。

定量的なリスク管理

数値的な分析・検証（統計的アプローチ）によるバーチャルな対策

Ex . リスク資本配賦運営
 ストレステスト
 リスクヘッジ取引

2．東海地震に対する「定性的なリスク管理（有形資産に対するリスク管理、訓練 etc.）」の事例

事例 1 : 防災訓練

- ・年 2 回の頻度で全行レベルで 30 項目以上に及ぶ防災訓練を実施している。

< 実施項目 >

情報伝達訓練 「非常事態対策委員会」の開催 点呼・退避訓練 重要物品等の金庫格納
被害状況報告 通信訓練 行員安否情報確認システムによる配信・返信
災害用伝言ダイヤルサービスの登録・再生 為替事務訓練 防災資機材の確認
自家発電装置の運転方法の確認 など

事例 2 : 流動性対策（資金繰り）訓練

- ・東海地震を対象とするコンティンジェンシーに対する対策の一環として、「営業店窓口における現金支払訓練」「市場部門における資金繰り訓練」を実施している。

＜営業店窓口における現金支払訓練＞

支払準備現金必要額算定訓練 窓口営業時間・ATM稼働時間延長訓練

＜市場部門における資金繰り訓練＞

フロント部門 : 向こう1週間の要調達額把握・報告訓練 売却可能債券の選定・報告訓練
バック部門 : 当日の資金繰りの把握・報告訓練

事例 3 : 想定震度に応じた耐震補強工事、建替え工事

- ・「建築基準法」「耐震改修促進法」の要件を充足するための震度 6 を想定した耐震措置は全ての店舗で対応済。
- ・更に東海地震では震度 6 を上回る震度 7 の発生も想定されているため、想定震度 7 の地域に所在する店舗については震度 7 レベルの耐震措置も実施済。

< 「建築基準法」の改正及び「耐震改修促進法」の概要 >

「建築基準法」の改正（1981 年）

- ・新たな建物を建築する場合は、想定震度 6 に対応した「新耐震設計法」に基づき建築する旨の改正。

「耐震改修促進法」（1995 年）

- ・1981 年 5 月 31 日以前に建築した特定建築物について、現行の耐震基準（想定震度 6）と同等以上の耐震性を確保するよう改修を促進する法律。

< 想定震度別・建築年月別の店舗の所在状況 >

想定震度	想定震度の根拠	建築年月	
		1981 年 5 月以前	1981 年 5 月以降
想定震度 7	地盤が軟弱な地域 (主に市街地)	5 店舗	20 店舗
想定震度 6 強		20 店舗	60 店舗
想定震度 6 弱	地盤が堅固な地域 (主に山間部)	15 店舗	40 店舗

上記店舗数は仮定の数値。

事例 4 : システム資産に対する対策

- ・システム資産に対する対策は「免震・制震施設の導入によるシステムの保護」と「バックアップ体制による業務継続の確保」に区分される。

対策の内容		補 足
システム保護	コンピューターセンターの設置（1996年設置）	<ul style="list-style-type: none"> ・震度7でも安全性を確保できる免震耐火構造 免震・制震装置等による地震発生時のコンピューター停止の回避 ・自家発電設備・蓄電池設備による停電時の自動運転
バックアップ関連	共同バックアップセンター（群馬県）（2000年稼働）	<p>対象取引</p> <ul style="list-style-type: none"> UBTによる預金・為替・貸金等のオンライン科目の入出金・登録・照会等の取引（外貨預金等一部取引を除く） 国内本支店の自動機取引
	バックアップ用通信回線の整備	<ul style="list-style-type: none"> ・基幹通信回線とバックアップ用ISDN回線の二重回線敷設 ・更に主要店舗に対して衛星通信回線導入
	重要バックアップデータの遠隔地保管	<ul style="list-style-type: none"> ・オンライン元帳等の重要バックアップデータが対象 ・専門の保管業者利用
	緊急時オンラインバックアップ車両システムの導入	<ul style="list-style-type: none"> ・ATM及び窓口装置搭載車両 預金・貸金・為替のオンライン業務実施可

3．東海地震に対する「定量的なリスク管理」

(1) 東海地震を視野に入れたリスク資本配賦運営

「非常時のリスク」と「平常時のリスク」

- ・東海地震により被る損失は、VaR の概念による最大損失（平常時のリスク）では対応できない。
（ ストレスシナリオの一つとして「非常時のリスク」と捉え管理する。 ）

< 平常時のリスク >

- ・ VaR (Value at Risk) の概念によるリスク

VaR とは過去の一定期間に発生した時価の変化実績・損失実績から信頼水準 99% で算出される最大損失額

< 非常時のリスク >

- ・ VaR の概念を超えて発生するリスク

VaR に織り込まれていないリスク

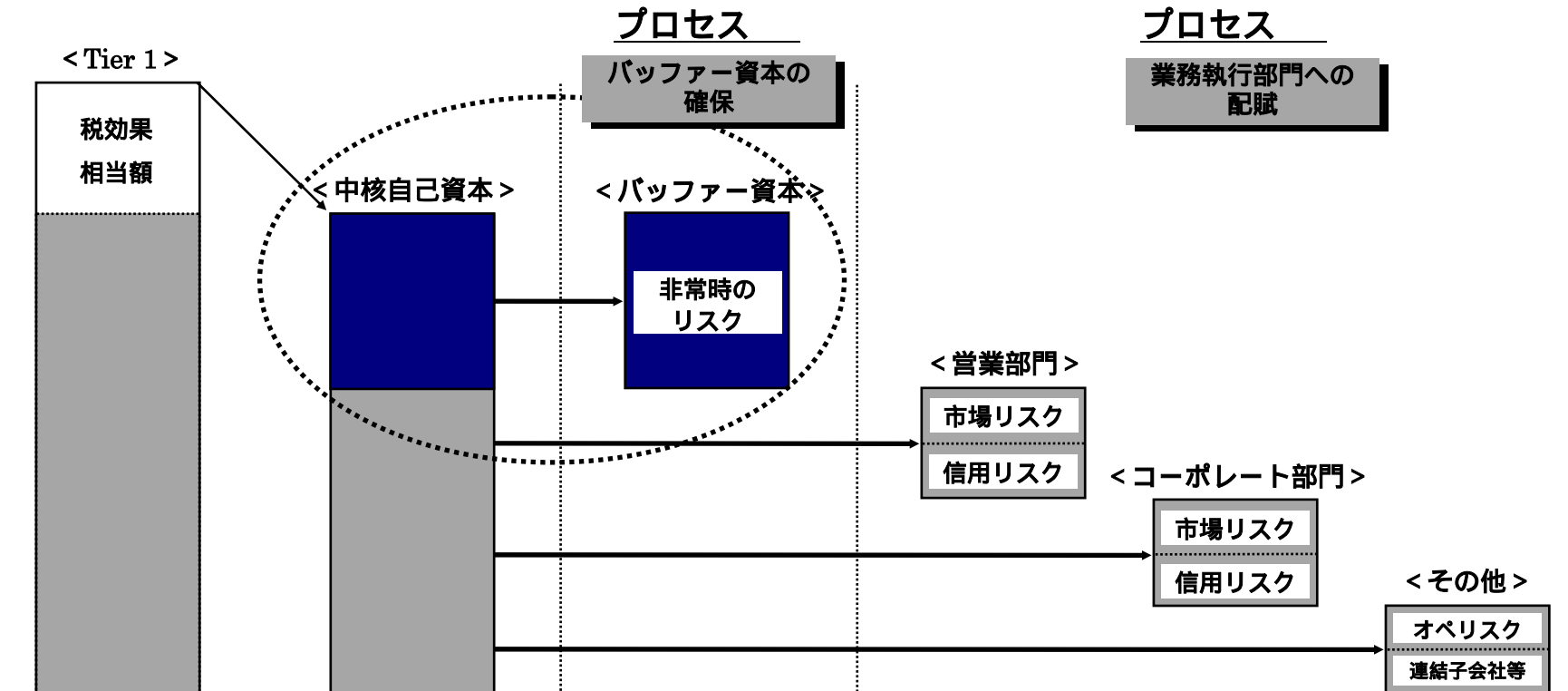
リスク資本配賦運営の内容

- ・連結ベースの中核自己資本（ Tier 1 - 税効果相当額 ）を配賦原資として、半期毎にリスク資本配賦を実施している。
- ・配賦に当たっては、「非常時のリスク」としての「バッファー資本」を最初に確保した上で、残りの資本を銀行の各部門・各取引・連結子会社に配賦するプロセスとしている。

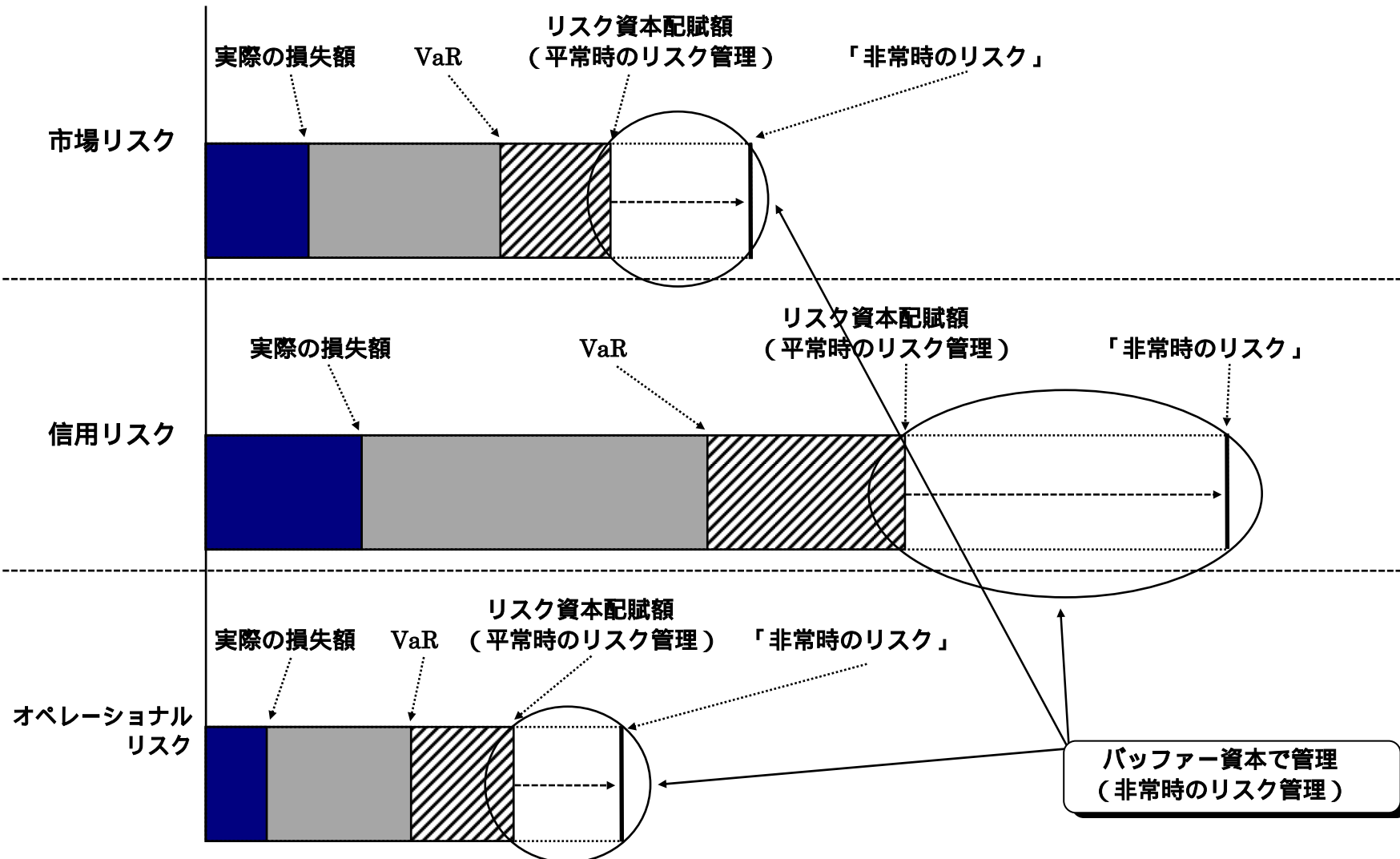
リスク資本配賦運営

銀行が抱えるリスクを自己資本（経営体力）の範囲に収めることにより、健全性を確保するリスク管理

リスク資本配賦のプロセス



リスク資本配賦運営における「平常時のリスク管理」と「非常時のリスク管理」

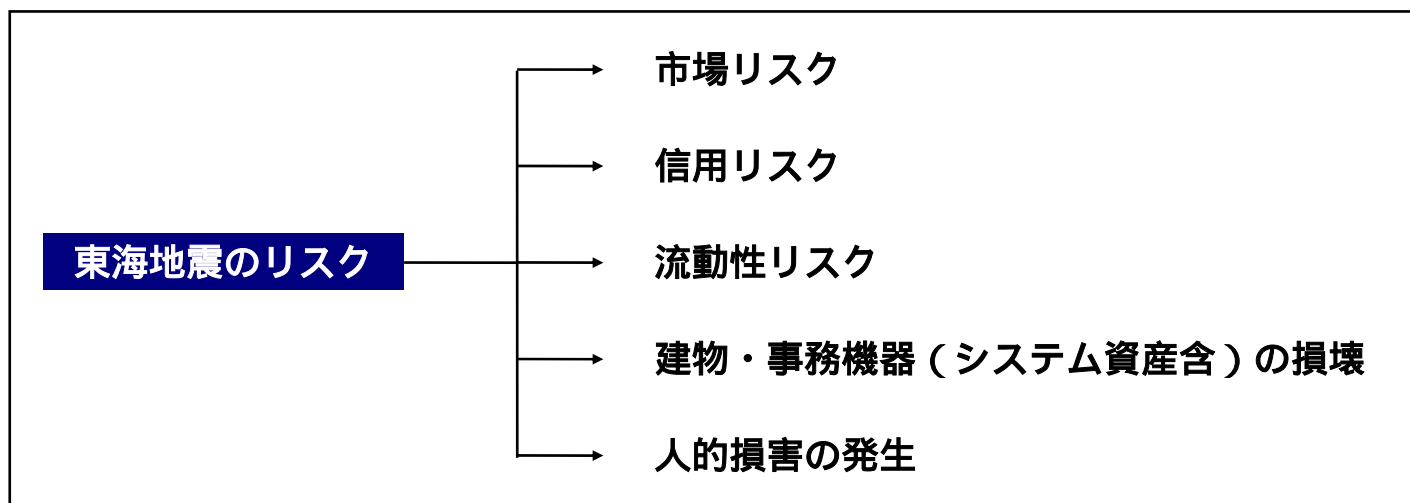


3．東海地震に対する「定量的なリスク管理」

(2) 東海地震を想定したストレステスト

ストレステストの目的

- ・「非常時のリスク」をストレステストでシミュレーションし、バッファー資本として確保する金額の目安とする。
- ・「非常時のリスク」である東海地震のリスクを 5 つのリスクカテゴリーに分類し、それぞれのリスクカテゴリー毎にストレステストを実施して合計額をバッファー資本の目安としている。



ストレステストの方法：市場リスク

- ・国内株安を想定。
- ・1995年1月の阪神・淡路大震災発生時の日経平均の下落率(最大値：14.6%)を使用して、保有株式・投資信託に係る評価益(評価損)の減少額(増加額)を損失額としてシミュレーションした。

< 阪神・淡路大震災発生時の各種市場の状況 >

株式市場

- ・景気の先行き不透明感が高まり日経平均株価は下落。

震災発生後の2ヶ月間で、最大2,876円下落(1月4日：19,684円 2月27日：16,808円)

国内金利市場

- ・安定的に推移

米国金利市場

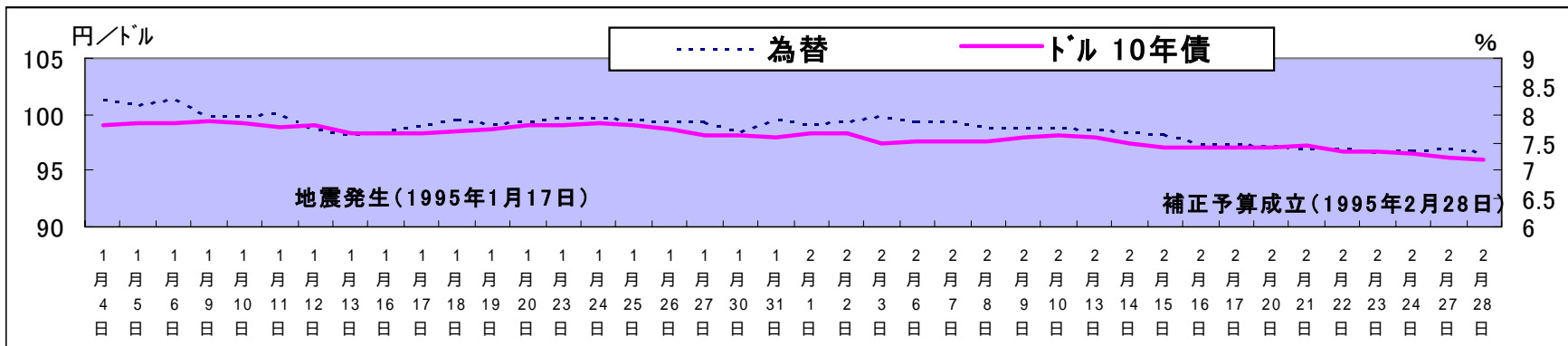
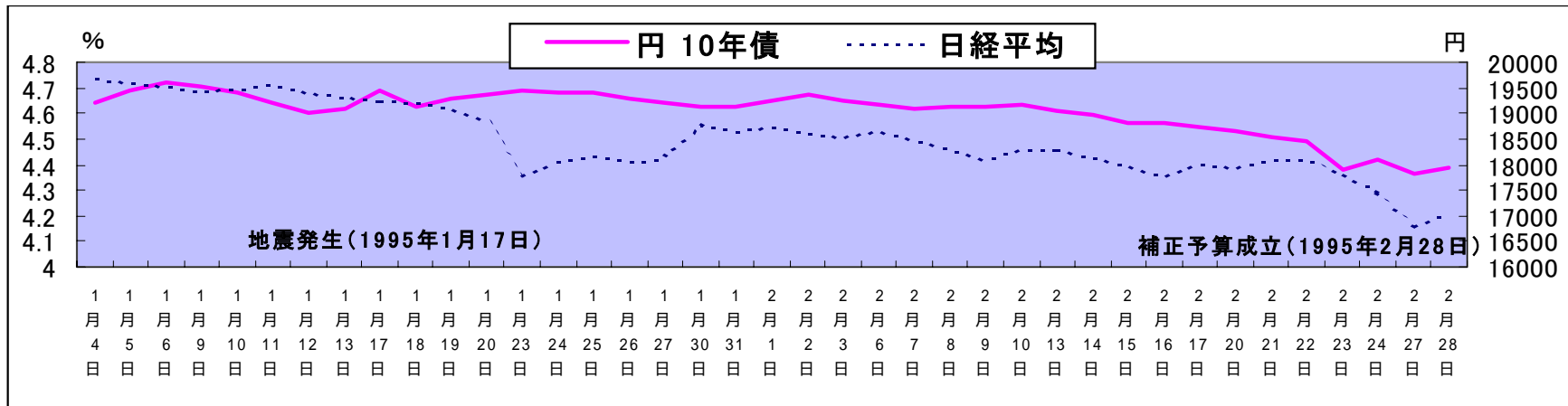
- ・影響なし

為替市場

- ・安定的に推移

ストレステストの方法：市場リスク

< 阪神・淡路大震災発生前後の各種市場の推移（1995年1月～1995年2月） >



ストレステストの方法：信用リスク

- ・デフォルト率の上昇、保全率の低下を想定。
- ・阪神・淡路大震災以降の1995年度～1998年度の兵庫県の倒産件数の全国平均対比上振れ率を参考にデフォルト率が1.2倍に上昇すると仮定した他、「保全率の低下」によりデフォルト時の損失額が1.3倍に増加すると仮定して与信ポートフォリオの信用コスト増加額をシミュレーションした。

ストレステストの方法：流動性リスク

- ・資金調達に係るコストの上昇を想定。
- ・預金保険の対象外となる預金（無利息決済用預金を除く 10 百万円超の部分の預金）が全額引出され、同額を「1M Tibor + 0.30%」でインターバンク市場から調達する場合のコストを損失額としてシミュレーションした。

ストレステストの方法：建物・事務機器（システム資産含）の損壊

- ・建物損壊のため新築または補修工事（現建物の簿価の減少による P/L への影響）。
- ・震度 7 と震度 6 の想定地域に立地する店舗に区分し、建物・事務機器の損失額をシミュレーションした。

	営業店	本部
震度 7 の想定地域	<u>全壊（新築工事に対応）</u> ・簿価を損失計上	<u>全壊（新築工事に対応）</u> ・簿価を損失計上
震度 6 の想定地域	<u>一部損壊（補修工事に対応）</u> ・簿価の一部を損失計上	

ストレステストの方法：人的損害の発生

- ・ 死者・重傷者に対する見舞金等の支出、時間外労働の発生を想定。
- ・ 死者・重傷者の発生人数は2001年5月静岡県「第3次地震被害想定結果」の発生率()を使用した他、時間外労働は東海地震発生後3ヶ月間において1人当りの時間外労働が「+10時間/月」増加すると仮定してシミュレーションした。

「地震発生の予知がない場合」の「冬の朝方発生」のケース

死者発生率：0.16%

重傷者発生率：0.50%

4 . 東海地震に対する対策の検討

対策の優先順位

- ・ ストレステストはあくまで一定の仮説に基づくシミュレーション。現実的には地震の規模、損失額は不確実である。従って、限りある資源（資本・コスト）で対策を行っていく場合、ストレステストによるシミュレーション結果に加え、様々な視点から最終的に経営判断の中で優先順位を決定していく必要がある。

優先順位の視点 1 : ステークホルダー

- ・ステークホルダーによって重視するリスクは異なる。

< 主要ステークホルダーが重視する東海地震のリスク >

	株 主	顧客（預金者）	顧客（貸出先）	従業員	政 府
重視するリスク	・信用リスク	<u>預金サービス</u> ・流動性リスク ・システムリスク	<u>貸出サービス</u> ・流動性リスク ・システムリスク	・建物資産	・信用リスク
重視する理由	・株価維持 最大損失額 が最も大き い信用リス クを重視	・預金引出しの 確保	・資金調達 の確保	・身体安全 の確保	・公的資金 支出額の 抑制 最大損失額 が最も大き い信用リス クを重視

優先順位の視点 2 : 最大リスク

- ・ ストレステストでは市場リスクの損失が最も大きいですが、有価証券等は市場での売却が容易である。一方で市場リスクに次ぐ損失が見込まれる信用リスクについては残高の調整が難しく、事前の対応が必要である。
- ・ ポートフォリオレベルでのクレジットデリバティブ取引など、信用リスクに関するリスクヘッジ取引の発展は著しく、信用リスクは効果的な対策が可能な分野となっている。

< ストレステストの損失額 >

(小さい)

(大きい)

人的損害

流動性リスク

建物・事務機器
(システム資産)

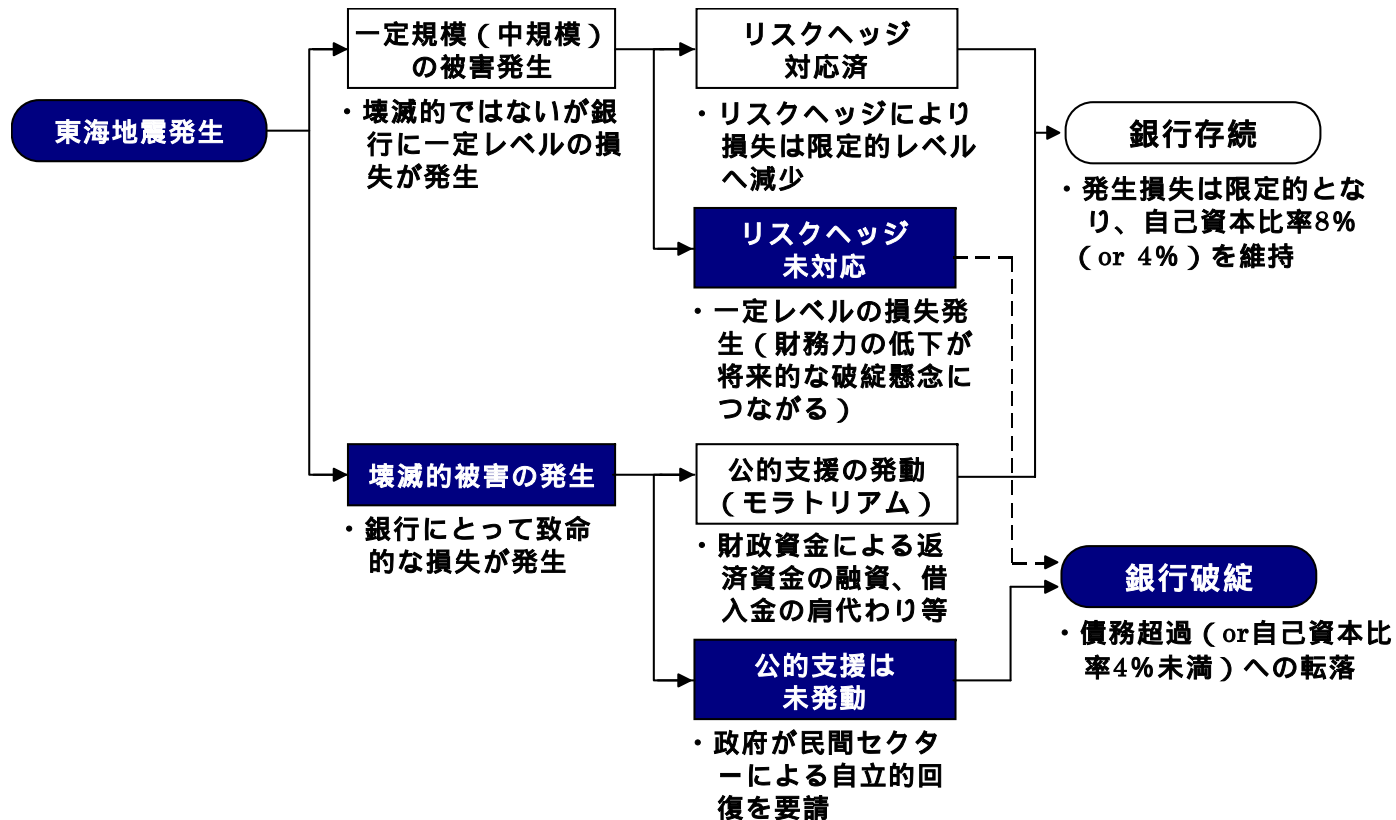
信用リスク

市場リスク

「人的損害」は損失額という金額ベースの視点に立てば小さなリスクといえるが、実際は大きな風評リスクなどを伴う可能性がある他、企業の社会的責任という点も考慮すると最も重要なリスクといえる。

信用リスクに対する対策の検討

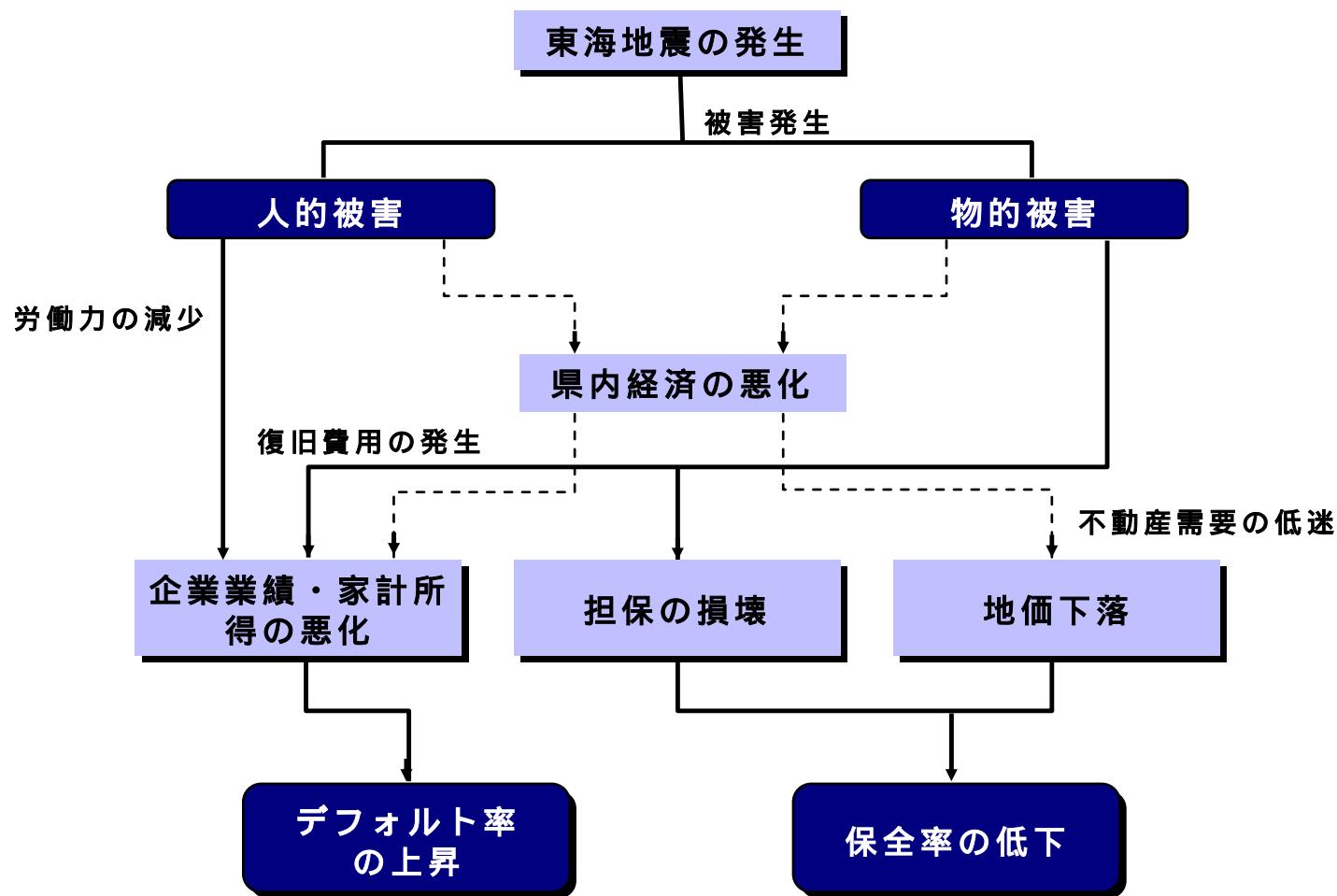
- 東海地震が発生した場合、下記のようなシナリオが考えられる。信用リスクヘッジが銀行存続に一定の効果を発揮するものと想定される。



「東海地震の被害予測の捉え方」「公的支援の発動に対する捉え方」によって、対策の充実度が異なってくる。

信用リスク顕在化のプロセス

- ・「デフォルト率の上昇」「保全率の低下」の2つの側面から信用リスクが顕在化する。



信用リスクのセグメント別の対策 / 主要セグメント 1 : 大企業

(1) 東海地震の影響

< デフォルト率上昇の可能性 >

- ・仕入・製造・販売を地域分散している企業が多い他、独自の対策を実施している企業も見られ、地震発生によるデフォルト率の上昇は限定的と考えられる。

< 保全率低下の可能性 >

- ・保全（土地・建物 etc.）に依存する与信が「中堅・中小企業、個人事業主」「住宅ローン」「アパートローン」に比べて少ない。

(2) 対応策（リスクヘッジ取引など）の内容・効果

- ・個別銘柄毎のクレジットデリバティブによる信用リスクヘッジ取引。
高格付の上場銘柄は低コストで実施可能。その他の銘柄は高コストもしくはヘッジ不可能になる可能性あり。

信用リスクのセグメント別の対策 / 主要セグメント 2 : 中堅・中小企業、個人事業主

(1) 東海地震の影響

< デフォルト率上昇の可能性 >

- ・業種等に応じて差異はあるものの、概ね仕入・製造・販売が静岡県内に集中している企業が多い他、資金面から独自の対策を実施している企業が少なく、地震の規模が大きい場合、デフォルト率が急激に上昇する可能性がある。

< 保全率低下の可能性 >

- ・保全（土地・建物 etc.）に依存する与信が「大企業」に比べて多く、保全率の低下がデフォルト時の損失額を拡大する可能性がある。

(2) 対応策（リスクヘッジ取引など）の内容・効果

- ・クレジットデリバティブのような直接的な対応策は高コストとなり困難。
- ・与信先に対して、地震発生に関する下記対応策の指導・コンサルティングを個別に実施していく間接的な対応策が有効。

< 製造業に対する考察（例） >

- ・非製造業に比べて製造業は装置産業が中心のため、東海地震の影響が大きい。

個別指導・コンサルティングの例

リース資産への切替え（除却・廃棄に関する財務上の負担の回避）
バックアップ体制の確保（業務継続性）
建物・設備に関する耐震補強措置の実施
製造拠点の地域分散化
減収をカバーする保険・デリバティブ商品の開発 など

信用リスクのセグメント別の対策 / 主要セグメント 3 : 住宅ローン、アパートローン

(1) 東海地震の影響

< デフォルト率上昇の可能性 >

(住宅ローン)

- ・ 給与所得を返済原資とするため、地震の企業への影響が二次的に波及し、デフォルト率が上昇する可能性がある。

(アパートローン)

- ・ 主に建物の賃貸収入を返済原資とするため、地震の規模が大きい場合、建物が倒壊・損傷してデフォルト率が急激に上昇する可能性が高い。

< 保全率低下の可能性 >

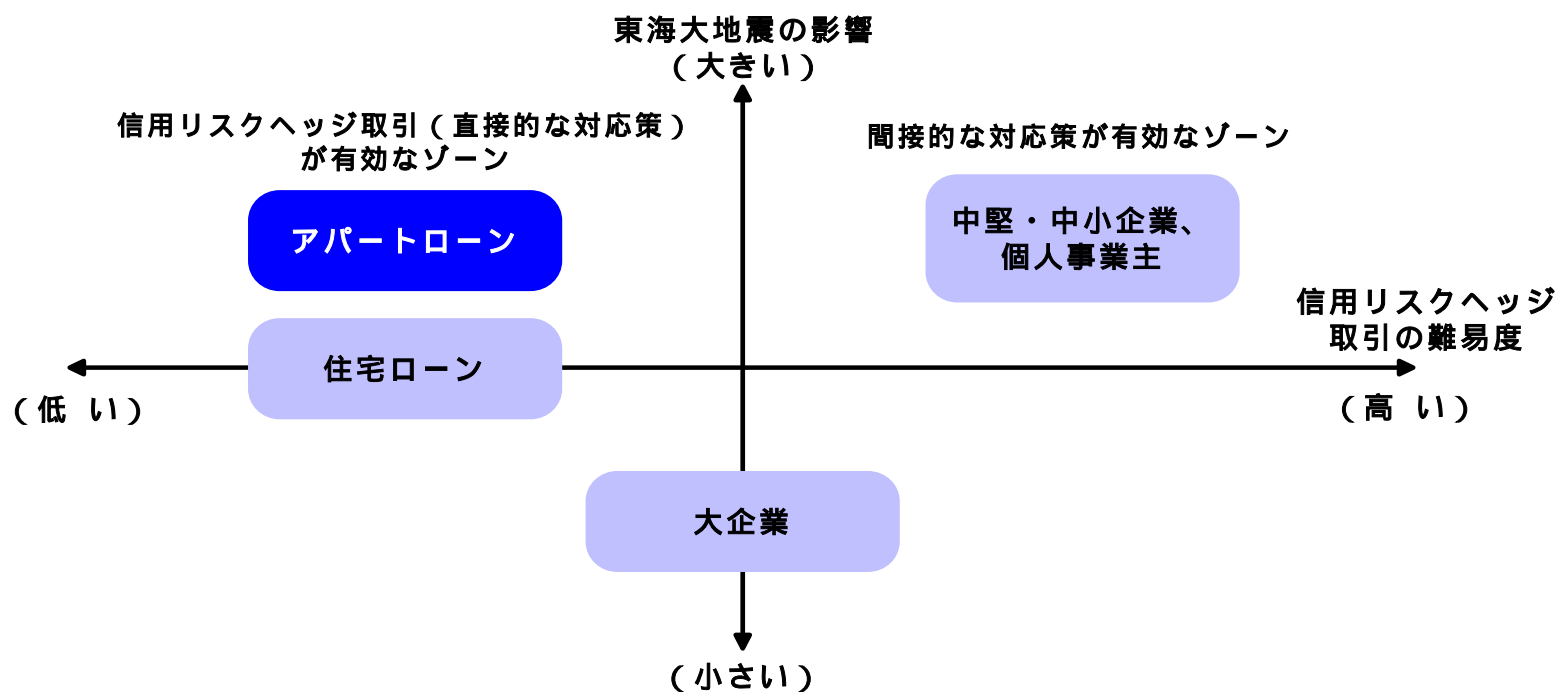
- ・ 保全（土地・建物 etc.）に依存する与信が多く、保全率の低下がデフォルト時の損失額を拡大する可能性がある。

(2) 対応策（リスクヘッジ取引など）の内容・効果

- ・ ポートフォリオ型のクレジットデリバティブによる信用リスクヘッジ取引。
- ・ 証券化（真正譲渡型）による地震発生時の信用リスクの排除。
- ・ 地震をテーマとした新商品の検討。
「耐震補強工事ローン」「地震保険加入に対する低利ローン」 など

信用リスクのセグメント別の対策（まとめ）

- ・リスクヘッジ取引の有効性の観点からは、アパートローンが最も効果的なセグメントとなる。
 - ・一方、地方銀行の経営上の重要性の観点からは、「中堅・中小企業、個人事業主」が最も対策を必要とするセグメントとなる。（地方銀行のポートフォリオに占めるウェイトが最も大きく、地震規模によっては銀行に壊滅的な被害をもたらす可能性があるため。）
- しかしながら「中堅・中小企業、個人事業主」のセグメントは、リスクヘッジ取引が高コストのため間接的な対応策が必要となり、今後は企業サイドも含めた総合的・政策的な対応が必要と考える。



< 質 疑 応 答 >

注)

- ・本資料は説明者が日本銀行主催の「オペリスク・シナリオ分析ワークショップ」において使用する目的に限って作成したものであり、静岡銀行の東海地震に対する公式見解に基づくものではありませんので予めご留意願います。
- ・本資料の内容は「オペリスク・シナリオ分析ワークショップ」以外のいかなる目的にも使用することができません。
- ・本資料の内容は、作成時点における実勢及び説明者の見解を反映したものであり、予告なしに変更されることがあります。