

第1章 本研究の概要

1.1. 背景・目的

2011年東北地方太平洋沖地震の後、今後発生が懸念される首都直下地震や南海トラフの巨大地震等の発生に備えて、地震保険制度の強靱性の向上に対する関心が高まっているが、これとともに、地震保険の商品性（保険料率も含む。以下同様）についても、制度全体のリスク量が増大する中、保険契約者にとって過度な負担とならないよう留意しつつ、消費者のニーズに合わせたものとしていくことが求められている。

この点につき、2012年1月24日に閣議決定された「特別会計改革の基本方針」では、「地震再保険特別会計については、東日本大震災の発生を踏まえ、今後も巨大地震の発生が懸念される中で、国民の安心感を確保することが喫緊の課題となっている現下の状況に鑑み、国以外の主体への移管は行わず存続させるものとする。なお、今回の震災を踏まえ、総支払限度額および官民保険責任額について早急に改定を行うとともに、地震保険の商品性についても検討を行うものとする。」とされた。

これを受け、2012年4月には、財務省に「地震保険制度に関するプロジェクトチーム」（以下「財務省PT」）が設置され、東北地方太平洋沖地震の被災地・被災者の実情を踏まえるとともに、保険契約者や消費者の声も参考にしながら、地震保険制度の根本に関わる全体像（総論）、制度の強靱性および地震保険の商品性について検討が行われた。

立地割増・立地割引制度は、この財務省PTで取り上げられた地震保険の商品性に関する課題の一つであり、「地盤特性による揺れや液状化のリスク、沿岸部における津波のリスクといった立地におけるリスクの相違を現在よりももっと保険料率に反映させるべきか」という観点からの検討が行われた。

財務省PTにおける検討内容については、2012年11月に報告書として公表されており、その中では、一方で「津波等のリスクの高い地域から安全な地域へと人々を誘導し、地震保険制度のリスクコントロール機能の向上を図るためには、立地リスクの相違をできる限り保険料率に反映させることが適当」、「このような観点からは、立地リスクの特に高い地域を対象とした立地割増や特に低い地域を対象とした立地割引の制度を導入することが考えられる」との見解が示されつつも、他方で「立地については、たとえリスクが高くても、そこに住まざるを得ないような事情もある中で、例えば、津波リスクを忠実に保険料率に反映させると、沿岸部の住民を地震保険から排除することにならないか」との懸念や、「同一都道府県内の隣り合った家同士で料率格差が生じることになるが、保険契約者がそのような格差を納得感を持って受け入れることができるかどうか」との懸念も示され、結論としては、「立地割増や立地割引の導入については、立地による料率格差について保険契約者の納得感が得られるまでにリスク算出の信頼性を高めることができるか、という点も含め、今後の課題として引き続き議論していく必要がある」とまとめられた。

また、この点については、上記財務省PTの報告書で整理された課題について対応済みの課題を確認するとともに、引き続き対応を検討している課題について、その進捗状況を確認するために、その後開催された地震保険制度に関するプロジェクトチームフォローアップ会合における「議論のとりまとめ」（2015年6月）においても同様の観点が示され、

残された課題とされている。

本研究は、このような経緯の下、「立地による料率格差について保険契約者の納得感が得られるまでにリスク算出の信頼性を高めることができるか」という、立地割増・立地割引制度検討の前提としての自然科学面におけるリスク算出に関する課題について、地震工学（本報告書においては、液状化や津波、地震火災に関する研究分野を含む。以下同様）の専門家を対象にその知見に関するヒアリング調査を行ったものである。

1.2. 専門家へのヒアリング調査の経過および成果

ヒアリング調査は、当機構が地震保険料率を算出する過程で被害予測シミュレーションを行っている4つの被害形態（「揺れ」・「液状化」・「津波」・「地震火災」）について、それぞれの分野の専門家（計14名）を対象に実施した。また、その調査においては、「立地条件によるリスク区分を行うとした場合、現状において考えられる指標」、「それらの指標を設定するために利用可能なデータとその精度」、「当該指標に基づきリスク区分することに伴う問題点」等をヒアリング項目とした。

本研究の企画段階での意図は、得られた専門家の意見を取りまとめることにより、立地条件によるリスク区分の可否および可能とした場合における区分方法について一定の結論を得ることにあつた。

しかしながら、実際に研究を進めた結果としては、リスク区分を行うための指標候補を抽出することまでは可能であったが、それら指標に基づくリスク区分の可否判断に関しては専門家の意見を結論として集約することはできなかった。

この背景の一つは、被害形態間の整合の面からの問題点であり、4つの被害形態における研究の歴史や状況、利用可能なデータ等の違いにより、被害形態間のリスク算出の前提条件をそろえた上での取りまとめが困難であることが挙げられる。個別に実施した専門家へのヒアリング結果から導いた、被害形態ごとのリスク区分を行うための指標候補について、ヒアリング対象者全員の確認を受けるに先立ち、4名の専門家による委員会を開催して意見を受けた。そこでは、被害形態ごとに考えられる指標として、地形分類や標高等の外形的な事実に基づく指標のほか、外力（被害をもたらす外からの力のこと。地震の規模や揺れの大きさ等）を想定した上で数値計算によって求める指標（津波の浸水深等）も考えられる中で、それらリスク算出の前提条件が異なる指標を横並びで取りまとめることはできないとする指摘を受けた。さらに、被害形態間の研究の歴史や状況等の違いを考慮すると、そもそも前提条件をそろえることが困難とする指摘があり、4名の専門家の間においても指標案を取りまとめることはできなかった。

また、上記前提条件の整合以外にも、被害形態間のリスク区分の詳細度（地域的な細かさ）や精度（正確さ）について同様に整合を図ることは困難な状況にある。立地条件によりリスク区分を地震保険制度に導入する上では、割増・割引を受ける（あるいは受けない）契約者にとっての納得感に照らせば、それら前提条件等の整合をどのように説明するかは重要なポイントになるものと考えられる。

加えて、いずれか一つの被害形態に限定して見ても、立地条件によりリスク区分を行う

こと自体には、概念的に一定の合理性がある一方で、個別具体的な立地条件に基づくリスク区分の設定に関しては、これをきめ細かに行うことについての限界を指摘する意見、立地条件や周辺環境の経年変化をリスク区分に反映していくことの難しさを指摘する意見等、ヒアリング調査では多様な意見が寄せられた。

その他、自然科学面の立場からは「立地条件によるリスク区分を行うという判断を前提とすれば、その場合に現状において考えられる指標」や「当該指標に基づきリスク区分することに伴う問題点」等の指摘は可能であるが、そうした前提なしに自然科学面からのアプローチのみで、立地割増・立地割引制度の導入に向けたリスク区分の可否について結論付けることはできないとする指摘もあった。

これらの意見や指摘を踏まえると、地震保険における立地割増・立地割引制度の導入可否を判断する根拠として、自然科学面でのリスク区分導入に関する可否に関する専門家意見の取りまとめを行うことは困難であったが、今回のヒアリング調査で得られた専門家からの意見・指摘は、本件検討の関係者にとって極めて貴重な情報であることから、報告書に列挙する形で取りまとめた。

1.3. 本報告書の構成

本報告書は7章で構成している。第1章には本研究の背景・目的、実施したヒアリング調査の経過を記載した。第2章には地震工学の専門家を対象に行ったヒアリング調査の内容および方法とその結果の概要を記載した。第3章から第6章には被害形態ごとに詳細なヒアリング調査の結果を記載し、第7章には地震保険のリスクコントロール機能等、被害形態間に共通する事項に関する意見を記載した。

第2章 専門家へのヒアリング調査

2.1. ヒアリング調査の内容・方法

(1) ヒアリング調査の目的

地震保険の立地割増・立地割引制度として、保険の目的が所在する立地条件（地盤の良否、標高の高低等）により、揺れや津波等による被害の生じやすさや生じにくさがそのほかの場所と比較して相応の差がある場合に、地震保険料の割増や割引を行う制度を想定する。そのため、制度運用には立地条件を判別し、リスク区分を行うための基準となる指標（地形分類、標高等）や、その指標を測定するためのデータや方法を設定することが必要となる。

制度検討の前提として、現状どのような指標が考えうるのか、指標を測定するためのデータや技術はどのように整備・進展し、どの程度の精度を持っているのか、リスク区分した場合に考えられる問題点等、科学的な知見を整理することは重要である。そこでヒアリング調査により、これらに関する地震工学の専門的観点からの知見を収集する。

(2) 対象とする被害形態

揺れによる被害に対しては地盤の良否、津波被害に対しては標高等、それぞれの被害形態によって考慮しなければならない立地条件は異なる。そのため、対象とする被害形態を定め、それぞれにヒアリング調査を実施することとした。

本研究では、当機構が地震保険料率を算出する過程で被害予測シミュレーションを行い、定量的なリスク算出を行っている「揺れ」・「液状化」・「津波」・「地震火災」の4つの被害形態を対象とした。

(3) ヒアリング調査の対象者

「揺れ」・「液状化」・「津波」・「地震火災」について、表 2.1 に示す 14 名の専門家を対象としてヒアリング調査を実施した。揺れおよび液状化については、地盤条件が大きな被害要因となる点で専門領域が重なる部分が多いことから、共通の専門家にヒアリング調査を実施した。

表 2.1 ヒアリング対象者一覧

被害形態	専門家	所属（2015年10月時点）
揺れ・液状化	杉戸真太	岐阜大学 流域圏科学研究センター 教授
	中井正一	千葉大学 大学院工学研究科 建築・都市科学専攻 都市環境システムコース 教授
	福和伸夫	名古屋大学 減災連携研究センター センター長・教授
	翠川三郎	東京工業大学 大学院総合理工学研究科 人間環境システム専攻 教授
	安田 進	東京電機大学 理工学部 建築・都市環境学系 総合研究所長 教授
	若松加寿江	関東学院大学 理工学部 土木学系 教授
津波	越村俊一	東北大学 災害科学国際研究所 広域被害把握研究分野 教授
	佐竹健治	東京大学 地震研究所 地震火山情報センター長 国際地震・火山研究推進室長 教授
	諏訪義雄	国土技術政策総合研究所 河川研究部 海岸研究室 室長
	高橋智幸	関西大学 社会安全学部 教授
	竹下哲也	国土技術政策総合研究所 河川研究部 海岸研究室 主任研究官
地震火災	糸井川栄一	筑波大学 システム情報系 教授
	関澤 愛	東京理科大学 大学院国際火災科学研究科 教授
	北後明彦	神戸大学 都市安全研究センター 教授

（敬称略・被害形態内で五十音順）

(4) ヒアリング調査の手順

ヒアリング調査は、以下のとおり事前準備、取りまとめ等を行いながら、各専門家に対して3回実施した（国土技術政策総合研究所の竹下主任研究官には津波に関する特定の指標に関して、ヒアリング調査を1回実施）。

1) リスク区分を行う立地条件の指標・データの洗い出しと1回目ヒアリング

まず、国や研究機関、学会等による関連文献の調査を行い、各被害形態についてリスク区分を行う場合に現状考える指標および利用可能なデータを洗い出した。1回目のヒアリング調査では、これら指標、データに付け加えるものがないか、また、それぞれの指標やデータのメリット、デメリット等に関する意見を収集した。

2) 取りまとめ案の作成と2回目ヒアリング

次に、1回目のヒアリング調査により得られた専門家の意見に基づいて、各被害形態の指標、データによるリスク区分の可否に関する取りまとめ案を作成、2回目のヒアリング調査によりその取りまとめ案に対する意見を収集した。

3) 取りまとめ方法の変更と3回目ヒアリング

本研究の企画段階では、2回目のヒアリング調査で得た意見に基づいて、取りまとめ案を修正し、ヒアリング対象者全員の確認を経たうえで、リスク区分の可否に関する成案とする予定としていた。

1.2節に記載の通り、ヒアリング対象者全員に取りまとめ案の確認を受ける前に開催した4名の専門家による委員会において、被害形態ごとの指標の前提条件（表2.2 指標の分類）が異なる等の指摘を受け、成果を結論として取りまとめることができなかった。このため、本研究は、ヒアリング対象者の意見を取りまとめることは行わず、意見の整理、列挙にとどめることとした。

3回目のヒアリング調査では委員会での上記指摘を踏まえ、各被害形態の指標の前提条件を「現時点で取得可能なデータに基づく指標」として明確化し、1回目、2回目のヒアリング結果に基づき、立地条件によるリスク区分を行うとした場合に現状において主要と考えられる指標を複数選択して、より深い意見を収集した。さらに、「現時点で取得可能なデータに基づく指標」に対比して、データの入手可能性や指標算出のための計算ロード等の制約を考慮せずにヒアリング対象者が考える「理想的な指標」についても意見を得た。

(5) ヒアリング調査の前提

1) 指標

立地条件によるリスク区分を行うためには、何かしらの指標を使って対象地点の立地条件を判別する必要がある。例えば「津波」の立地条件として、「標高の高低」によりリスク区分を行うとした場合、それを判別するための指標は対象地点の「標高」となる。このような対象地点および周辺環境の情報のみから評価・推定する指標を、本研究では「外形的な指標」と呼ぶ。直接的に立地条件と結びつくことから理解しやすい。

本来的には、立地条件のみの評価には、震源等の外力¹の影響を受けていない指標が望ましいと考えられる。しかしながら、例えば対象地点および周辺環境の情報のみならず、地震を想定し、そこから発生する津波の伝播シミュレーションを行い、堤防の効果や海岸からの距離等を適切に評価した結果として算出される、対象地点の「浸水深」についても指標として成立する。この例のように、外力を想定してシミュレーション等を行うことで、より多様な立地条件の要因を総合的に考慮することができる場合もある。本研究では、このようにして求めた指標を「外力の大きさを考慮する指標」と呼ぶこととし、立地条件によるリスク区分に利用可能と考える。ただしこの場合には、公平性の観点から、一定の基準により設定される外力が条件になる。

本研究では、表2.2の分類の通り、上記2つの分類の指標を研究の対象として取り扱うこととし、これ以外の、一定の基準による外力が設定されていないものや、外力の大きさに確率が考慮されるもの等については、研究の対象外とする。

¹ 被害をもたらす外からの力のこと。地震の規模や揺れ・津波の大きさ等

表 2.2 指標の分類

分類	概要	例	対象
外形的な指標	対象地点および周辺の環境に関する情報のみから評価・推定するもの（その結果に基づく地域指定等を含む）。	地形、標高、建物密度	○
外力の大きさを考慮する指標	対象地点および周辺の環境に関する情報に加え、災害の規模等の情報（外力）を考慮し、外力の大きさに応じた計算等により評価・推定するもの（その結果に基づく地域指定等を含む）。ただし、公平性の観点から、一定の基準により設定される外力が条件	特定の地震による震度、津波浸水深	○
上記以外の指標	一定の基準による外力が設定されていないものや、外力の大きさに確率が考慮されるもの等	自治体ごとのハザードマップ	対象外

2) 建物構造、被害の大きさ等

木造戸建住宅と高層マンションの住宅では、建物構造・階数等の違いによりリスク区分に適した指標が異なることが考えられる。また、想定する被害の大きさが全損なのか、一部損なのかによっても考慮すべき指標が異なる可能性がある。保険の対象となる建物構造、被害の大きさ等、組み合わせにより様々なパターンがある。しかしながら多数の組み合わせについてヒアリングすることは困難であるため、木造戸建住宅に対し、地震保険の保険金支払いの対象である一部損以上の被害を想定してヒアリング調査を行った。ただし、他の想定（高層マンションの住宅等）を考慮した場合の注意点等の意見が得られた場合には、それも記録する。

(6) ヒアリング結果の整理方法

計3回のヒアリング結果から、4つの被害形態それぞれについて、「『現時点で取得可能なデータに基づく指標』に関する意見」と「『理想的な指標』に関する意見」を整理する。また、これらの意見の前提となる「指標等に関する専門家の意見一覧」、さらに被害形態間共通の意見として「地震保険のリスクコントロール機能等、被害形態間共通の意見」を掲載する。

1) 「現時点で取得可能なデータに基づく指標」に関する意見

「現時点で取得可能なデータに基づく指標」は、現時点で個別の現地調査等を実施することなく、公開されている情報等、容易に取得することが可能なデータにより測定する指標であり、かつ測定のための数値計算等が必要ないものである。なお、ここには日本全国のうち整備されていない地域があるデータも含めた。

「揺れ」のこの指標に関する意見は3.2節、「液状化」は4.2節、「津波」は5.2節、「地震火災」は6.2節に記載した。

個々の「現時点で取得可能なデータに基づく指標」について、当該指標を測定するため

のデータの整理方法を表 2.3 に示す。また、当該指標に関するヒアリング対象者の意見の整理方法を表 2.4 に示す。

表 2.3 「現時点で取得可能なデータに基づく指標」の測定に用いるデータの整理方法

データ名	公開元	データ形式	整備範囲
データの名称	データを公開している組織	地域的な領域の表し方（ポリゴンやメッシュ ² 等）	データが整備されている範囲

表 2.4 「現時点で取得可能なデータに基づく指標」の整理方法

特徴 (利点・実績等)	<ul style="list-style-type: none"> ・リスク区分を行う上で、当該指標を用いる利点 ・リスク算出や防災・減災等の分野における当該指標の利用実績
課題・問題点	<ul style="list-style-type: none"> ・リスク区分を行う際の精度面の課題・問題点 ・データ整備状況の課題・問題点
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・課題解決や問題の軽減のための取組み ・木造戸建住宅以外を想定した場合に留意すべきこと。

2) 「理想的な指標」に関する意見

「理想的な指標」は、立地条件を評価するために必要なデータ、技術、コスト等について、現実に存在する様々な制約を考慮せずに利用可能な状態を想定した場合に使用すべき指標である。ヒアリング調査により得られた、立地条件によるリスク区分を行うために本来どのようなことが考慮されるべきか、また、理想的な状態を目指してどのような取り組みが行われているか等の整理方法を表 2.5 に示した。

「揺れ」については 3.3 節、「液状化」は 4.3 節、「津波」は 5.3 節、「地震火災」は 6.3 節に記載した。

表 2.5 「理想的な指標」と当該指標に関する整理方法

指標 (測定方法)	指標の測定方法および測定に使用するデータ等の概要
意見	<ul style="list-style-type: none"> ・各被害形態のリスク算出、立地条件によるリスク区分の観点から考慮されるべき要素 ・本指標の特徴、現時点で指標化することの困難性 ・測定に必要なデータの整備状況 ・指標の測定精度 ・「理想的な指標」の実現に向けた取組み

² ポリゴンは、地形を例にしたとき、同一の地形の範囲、異なる地形との境界線を収録するデータの持ち方のこと。メッシュは、250m メッシュ等と長さとともに表記し、その長さを一辺とする四辺形内の地形を一定のルールで一つの値に代表化して収録するデータの持ち方のこと。メッシュの場合、地形の境界とメッシュの境界は必ずしも一致しないため、同一メッシュの中に複数の地形が混在する場合がある。

3) 指標等に関する専門家の意見一覧

各被害形態における被害発生の要因や、指標を決める際に考慮すべき事項、「現時点で取得可能なデータに基づく指標」やその他の指標への意見等、ヒアリング調査で得られた意見を一覧している。

「揺れ」については 3.4 節、「液状化」は 4.4 節、「津波」は 5.4 節、「地震火災」は 6.4 節に記載した。

4) 地震保険のリスクコントロール機能等、被害形態間共通の意見

1)から 3)のほか、地震保険のリスクコントロール機能や立地割増・立地割引の制度設計等の被害形態間共通の意見は第 7 章に記載した。

2.2. ヒアリング調査の結果概要

ここでは専門家へのヒアリング調査により得られた意見の概要を記す。第3章から第6章にはすべての意見を詳細に記載している。なお、ヒアリング調査は個別に実施したため、中には1つの事項について考え方の異なる意見があることに留意されたい。

(1)には、「揺れ」・「液状化」・「津波」・「地震火災」それぞれに対する意見のうち、4つの被害形態間に共通して参考となる意見を記載する。(2)には、4つの被害形態の「現時点で取得可能なデータに基づく指標」に関する意見を記載する。なお、各指標を測定するための個別のデータに関する意見はここでは割愛している。

(1) 被害形態間共通の意見

1) 自助努力の評価

立地条件は、当該地点の環境、属性によって決まるものであり、居住地を変えるほかには契約者の自助努力によって立地条件を変えることは一般に困難と考えられる。その点について、立地割増・立地割引制度が地震保険に導入された場合において、立地条件が悪い場合でも契約者が適切な対策を講じれば、立地割増の対象から外れたり、立地割引が受けられたりする制度設計が望ましいという意見があった。例として、液状化対策としての地盤改良や津波対策としてのかさ上げ工事等が挙げられている。

2) 想定する災害の大きさ

津波の指標として洗い出されたものの一つに「津波防災地域づくりに関する法律」に基づいて計算された浸水深が挙げられた。この指標は、各都道府県で想定される最大クラスの津波による浸水深の予測値であり、表2.2の分類では「外力の大きさを考慮する指標」とされる。これに対して、最大クラスの津波は極めて頻度が低く、財物の供用期間を考慮するとつり合わないのではないかと、という意見があった。また、このクラスの津波は、避難計画等の策定により人命を保護していくための目的に想定されるものであり、損害保険のリスク区分のためには資産の保護を目的とした、より小さい津波による浸水深の方が適切であるという意見も聞かれた。一方で、そういった小さい津波は、堤防等で防ぐことが原則であり、それを超越した最大クラスの津波を地震保険でカバーする考え方もあるという意見もあった。

そのほかの被害形態においても、想定する地震や揺れの大きさについては、要検討の事項とする意見が聞かれ、被害形態間のバランスをとるうえでも重要な要素と考えられる。表2.2の分類における「外形的な指標」（「地形分類」や「標高」等）については、地震や津波の大きさを想定しないが、どの程度の災害規模を想定し、どの地形、あるいは何mの高さに区分を設けることが適切か、といったことを検討する必要があるものと考えられる。

また、1.2節で述べた委員会での意見を踏まえると、4つの被害形態間の指標の分類についても、整合を図ることが望ましいと考えられる。

3) 被害形態を総合的に考慮する必要性

本研究では、当機構が地震保険料率を算出する過程で被害予測シミュレーションを行い、定量的なリスク算出を行っている「揺れ」・「液状化」・「津波」・「地震火災」の4つの形態による被害を対象とした。この点について、ハザードマップ等で危険性が示されているこれら以外の被害形態（急傾斜地の崩壊による被害等）が、定量化が困難等の理由で立地割増・立地割引の対象外になると、契約者の納得感に欠けるとする意見があった。また、リスクコントロールの観点からは、ある被害形態のリスクを避けた結果、別の被害形態のリスクが高まることもあり得るとして、すべての被害形態を総合的に考慮する必要性を指摘する意見があった。

4) 立地条件の変化、リスク算出結果の変化

周囲の環境変化等によって立地条件が変化する場合がある。特に地震火災に関しては、延焼の危険性が重要な要素であり、その危険性は周囲の環境に大きく影響を受けるものである。そのため、もともと地震火災のリスクが低い場所であっても、その後の周辺環境の変化（都市の過密化等）によって、個人の都合等に関係なく地震火災リスクが高まる場合がある。これによってリスク区分に変化が生じる可能性があり、契約者の納得感への影響を指摘する意見があった。津波リスクに関しても堤防の変化等により同様の懸念が想定される。

また、リスク区分に利用する指標には、シミュレーションや推定等により定量化するもの（揺れにおける「最大速度増幅率／AVS30」や津波における「浸水深」等）がある。これらは、シミュレーションの手法や利用するデータの精度向上により、立地条件自体には変化がなくても、リスク算出結果が変わることでリスク区分に変化が生じる可能性がある。この点について、揺れにおける「地形分類」や津波における「標高」等、推定ではない原指標に基づくものであれば変化は少ないと考えられ、リスク区分に利用する指標としては安定的な原指標が望ましい、あるいは指標の選択の観点として重要であるという意見があった。

5) 連続値をとる指標の取り扱い

揺れにおける「最大速度増幅率／AVS30」や津波における「標高」等は、連続的に値が変化する指標である。そういった指標をリスク区分に利用すると、数値が少し違うだけでリスク区分が変わるケースも想定される。ある特定の値を境にリスクに違いがある等、その値で区分するための明快な考え方の説明が難しい場合は、連続的な値をとる指標をリスク区分に利用することは困難と指摘する意見があった。

6) 指標の測定に用いるデータの形式

本研究では、データの形式として、指標が同じ値をとる範囲、異なる値をとる領域との境界線を収録するデータの持ち方を「ポリゴン」とし、基準化された領域内の指標の値について、一定のルールで一つの値に代表化して収録するデータの持ち方を「メッシュ」と

して整理した。データ形式が「メッシュ」である場合であっても、実際には同一メッシュ内の指標値が必ずしも一つとは限らない（一つのメッシュの中で異なる地形や標高が存在する状況）。この点を問題として指摘し、「ポリゴン」のデータ形式の方が適切とする意見があった。ただし、「ポリゴン」だから無条件によいということではなく、データ精度を吟味する必要があると指摘する意見もあった。

(2) 被害形態ごとの意見

1) 「揺れ」に関して

「現時点で取得可能なデータに基づく指標」として、「地形分類」および「最大速度増幅率／AVS30」の2つの指標に関してヒアリング調査を行った。

両者の比較においては、原指標である「地形分類」の方が、推定値である「最大速度増幅率／AVS30」よりも望ましいという意見や、「最大速度増幅率／AVS30」は基本的に「地形分類」を使って推定する指標であるが、「地形分類」以外のデータも加味し、「揺れ」を評価するためにより改良された値とする見方もある、という意見があった。

「揺れ」による被害は、その大きさのほか、その周期の影響が大きい。「地形分類」や「最大速度増幅率／AVS30」は、浅い地盤構造を評価する指標であり、固有周期が短く、浅い地盤構造の影響を受ける戸建住宅等の低層の住宅には適しているが、固有周期が長く、より深く広範囲の地盤構造の影響を受ける高層の住宅には適さないという意見があった。また、リスク区分に用いる適切な指標は建物の構造によって変わる、という意見もあった。

個々の指標に関する意見は次の通り。

【地形分類】

- 一般の方にもなじみがあり、地盤の揺れやすさとの定性的な関係が理解されやすいのではないかと。
- 山地、丘陵地、台地は低地と比較して揺れにくい地盤といえるが、人工改変（盛土や埋め立て等による地形の改変）を行っている地盤では揺れが大きくなることがある。また、それらの地形は傾斜地である場合が多く、人工改変することなく大規模な宅地を造成することは少ない。人工改変を行った地盤を抽出できる場所もあればできない場所もある。
- 深い地盤構造の影響も無視できない。また、地下構造の変化や地域特有の地盤の特性による揺れやすさの違いについては「地形分類」で考慮することはできない。

【最大速度増幅率／AVS30】

- 基本的に「地形分類」から推定したデータを前提にしているため、「地形分類」と同種の問題がある。
- 連続値をとる指標であることから、リスク区分の境界となる具体的な値を決めることが難しい。

2) 「液状化」に関して

「現時点で取得可能なデータに基づく指標」として、「地形分類」および「地下水位」の2つの指標に関し、ヒアリング調査を行った。

液状化は、地下水位で満たされた緩い砂の地層で発生することから、「地下水位」は重要な指標であり、「地形分類」との比較においては、「地下水位」の影響の方が強いとする意見があった。また、杭基礎等により液状化対策がなされている建物については、液状化リスクは低いという意見があった。

個々の指標に関する意見は次の通り。

【地形分類】

- 「揺れ」と同様、山地、丘陵地、台地において、人工改変がない地盤では、液状化リスクは低い。ただし、それらの地形は傾斜地である場合が多く、人工改変することなく大規模な宅地を造成することは少ない。人工改変を行った地盤を抽出できる場所もあればできない場所もある。
- 液状化リスクが高いのは、水面（海、川、湖、沼、池）の埋立地である（他にも、人工改変地、沖積低地、谷底低地³等を挙げる意見もあった）。
- 液状化リスクの高低を評価するスクリーニングには利用できるが、実際に高低を評価するには、「地形分類」だけでは足りず、土質や地下水位等の情報が必要になる。

【地下水位】

- 季節や降雨により数 m 変動する。
- 「地下水位」だけでは液状化リスクが高い場所を抽出することはできないが、「地下水位」が低い場合は、地下水で満たされているという条件から外れるため、液状化リスクは低い。

3) 「津波」に関して

「現時点で取得可能なデータに基づく指標」として、「浸水深」、「津波災害警戒区域」、「津波災害特別警戒区域」および「標高」の4つの指標に関し、ヒアリング調査を行った。ここでの「浸水深」は、「津波防災地域づくりに関する法律」に基づき、最大クラスの津波を想定して計算されるものである。この「浸水深」を踏まえ、行政が「津波災害警戒区域」と「津波災害特別警戒区域」を指定する。

津波被害は、震源の位置、海岸地形、堤防、評価地点から海岸までの距離等、諸々の要因の影響を強く受ける。「浸水深」はそれら諸要因を考慮したシミュレーションに基づく指標であるため、それらを考慮しない「標高」よりも指標として適切という意見があった。逆に、一般の方へのわかりやすさ、津波被害との相関等の観点から、「標高」の方が望まし

³ 山地・丘陵地・台地に分布する川沿いの幅の狭い沖積低地

いとする意見もあった。また、「浸水深」を踏まえて指定される「津波災害警戒区域」と「津波災害特別警戒区域」については、行政判断により指定する区域であるため、「浸水深」よりも納得感があるという意見がある一方で、人の判断が入らない「浸水深」の方がリスクを直接的にあらわす指標であるとする意見もあった。

個々の指標に関する意見は次の通り。

【浸水深】

- 「津波防災地域づくりに関する法律」に基づき、最大クラスの津波を想定し、各自治体で必ず計算・公表されるものである。法律に基づくという点で、よい指標と考える。
- 最大クラスの津波の想定は、人命の保護を目的として想定されるものであり、地震保険としては大きすぎる想定といえる。
- 建設中の埋立地や堤防等、将来、津波の遮蔽物としての機能が発揮される可能性があるものが考慮されない。
- 連続値をとる指標である。リスク区分の境界としては、木造戸建住宅の流失可能性が高まる浸水深や地震保険の支払いが発生し始める浸水深とする考え方がある。ただし、建物構造によって境界の値は検討する必要がある。

【津波災害警戒区域】

- 連続値ではなく、区域が明瞭であるため使いやすい。
- 現時点で指定している自治体が少ない。

【津波災害特別警戒区域】

- 現時点で指定している自治体がない。

【標高】

- 変化しにくく、安定した指標である。
- 連続値をとる指標である。リスク区分の境界としては、これまでの津波が到達した最も高い標高値等とする考え方がある（科学的に安全な標高を特定することは難しいとする意見もあった）。
- 太平洋側と日本海側では最大クラスの地震の規模が異なるため、同じ標高をリスク区分の境としてよいか検討する必要がある。

4) 「地震火災」に関して

「現時点で取得可能なデータに基づく指標」として、「地震時等に著しく危険な密集市街地」および「防火地域⁴・準防火地域⁵」の2つの指標に関し、ヒアリング調査を行った。

⁴ 防火規制の一つ。3階建以上または延べ面積が100㎡を超える建築物は耐火建築物とし、その他の建築物は耐火建築物又は準耐火建築物としなければならない。

「地震時等に著しく危険な密集市街地」、「防火地域・準防火地域」のいずれも地震火災リスクを直接評価したものではなく、行政判断により指定される地域である。

個々の指標に関する意見は次の通り。

【地震時等に著しく危険な密集市街地】

- リスクが高い地域であると国（国土交通省）が公式に示している点で一定の納得感がある。
- 延焼危険性のほかに避難困難性を評価した結果を踏まえて指定される。避難困難性だけで指定されることもあり、損害保険にはなじまない。
- 政策的な目的で指定されるものであり、今後指標の内容は見直される可能性があり、継続性が無いかもしれない。

【防火地域・準防火地域】

- 色々な防火施策の一つとして指定されたものである。耐火建築物⁶や準耐火建築物⁷への建て替えを誘導しているにすぎず、地震火災リスクを反映したものではない。木造住宅が密集している地域が残っている可能性があり、安全とは言えない。
- 「防火地域」は耐火建築物への建て替えが進んでおり、地震時に延焼する危険性は低い（逆に建て替えが進んでいるとは言えず、まだ安全とは言えないという意見もあった）。
- 「準防火地域」は建て替えが進んでいるとは言えず、既存市街地は特に危険である。

⁵ 防火規制の一つ。4階建以上または延べ面積が1,500㎡を超える建築物は耐火建築物とし、延べ面積が500㎡を超え1,500㎡以下の建築物は耐火建築物又は準耐火建築物とし、3階建は耐火建築物、準耐火建築物または外壁の開口部の構造および面積、主要構造部の防火の措置その他の事項について防火上必要な政令で定める技術的基準に適合する建築物としなければならない。

⁶ 平時に発生する火災による倒壊や延焼を防止する性能を有する建築物

⁷ 平時に発生する火災による延焼を抑制する性能を有する建築物