

# 「災害などのリスクと経済政策」勉強会 2006年度 第3回

開催日：2006年11月28日（火）

プログラム：「保険による防災インセンティブと災害リスク評価」

講師：東京海上日動リスクコンサルティング株式会社 開発グループ  
グループリーダー 矢代 晴実 氏

## 1. はじめに

本日は保険会社から見たリスクの分析という観点から、「保険による防災インセンティブと災害リスクの評価」というテーマで話をしたい。

## 2. 防災インセンティブについて

まず、防災インセンティブについて、文科省の大都市大震災軽減化特別プログラムにおいて「保険機能を活用した防災推進」というテーマで研究した結果を報告したい。4、5年前から、住宅の耐震補強が進まない、地震保険の普及も進まないということが大きな問題となっている。そこで、これらの普及には何かしらのインセンティブが働かなくてはならないと考え、そのための社会システムを構築する事を目的にこのテーマを研究した。

### (1) 地震保険の概要

#### A) 地震保険への加入

まずは図表1に地震保険の普及率を示した。

図表1:地震保険付帯率(平成17年度)

• 高知県	66.5%	(19.4%)
• 愛知県	60.4%	(30.5%)
• 宮城県	54.7%	(25.9%)
• 宮崎県	53.2%	(16.8%)
-----		
• 長崎県	19.8%	(7.2%)
• 富山県	21.7%	(9.2%)
• 長野県	22.1%	(8.9%)
-----		
• 全国平均	40.3%	(20.1%)

地震保険はここ2、3年売り上げを伸ばしてきており、付保率も上昇傾向にある。地震保険は元々、火災保険の特約としてのみ契約する事が出来る保険であるが、その付保率とし

て、図表 1 の左側の数値が火災保険に対する付保率を示している。また、括弧内は全世帯数における地震保険の付保率である。火災保険に対する付保率では、例えば、高知県の昨年度末の付保率は 66.5%と非常に高い。その他にも、愛知、宮城、宮崎などの付保率も高く、50%超となっている。しかしその一方では、長崎、富山、長野などの地震保険に対する意識が低いことも分かる。また、全国平均で見ると、火災保険加入者では 4 割近くが、全世帯に対しては 2 割近くが地震保険に加入していることとなる。なお、地震保険は火災保険加入時に付保に関する意志を確認する事となっているため、付保しない場合には、契約書に捺印をする事で意思表示をし、それがなければ自動的に付保される仕組みとなっている。

## B) 地震保険の仕組み

地震保険の保険上の仕組みは特殊である。損害保険は損害があるとその損害に応じた支払いをするというのがそもそもの仕組みであり、例えば自動車保険であれば、修理に要した費用に対して保険金を支払っている。

一方地震保険では、保険金額は火災保険の 3 割～5 割の範囲内ではしか設定する事が出来ない。例えば 1,000 万円の住宅所有者であれば、火災保険には 1,000 万円加入出来ても、地震保険には 300 万円～500 万円の範囲内ではしか加入出来ないということになる。さらに保険金支払い時においても制限があり、例えば全損であれば地震保険の保険金額 100%の保険金が支払われるが、そもそも 500 万円までしか加入できないため、残り半分の 500 万円に関しては自己負担せざるを得ない。その上、地震保険の保険金額は 5,000 万円以上の設定が出来ないという全体のリミットもあり、限定された補償と言えよう。

しかし、地震発生時にお金がでる仕組みとしては地震保険しか無いため、その必要性は高い。そもそも地震保険は制度立ち上げ当時は、住宅を保全するためというよりは、緊急時の立ち上げ費用としての意味合いが強い保険であったため、このような仕組みとなった経緯がある。さらに、地震発生時は大規模な損害が予想され、その為の予算措置も必要となるため、制限を設けているという事も理由の一つとして考えられる。なお、現在の総支払額は 5 兆円である。

## (2) 地震保険の促進策

地震保険普及の促進策を考えるにあたって、アメリカの地震保険と日本の地震保険の比較を行った。

### A) 日本の地震保険について

まず、保険の引受方法における加入促進の例として、自動車保険の割引などの仕組みを紹介したい。現在の自動車保険では様々な割引制度が存在する。例えば自動車の使用目的による割引では、日常・レジャーで使用しているのか、通勤・通学で使用しているのか、業務で使用しているのかによって割引率に大きな差がある。その他には免許証の色や、運

転する家族の年齢、さらにはエアバック割引など自動車そもその安全性に対する割引もあり、その種類は様々である。しかし一方では、自動車事故を起こせば、翌年度の等級が下がり保険料が上がる仕組みもあり、割引と割増の両方の仕組みを併用して設計されている。

図表2:自動車保険の割引制度

- ・ 使用目的: 日常・レジャー、通勤・通学、業務
  - ・ 免許証の色: ゴールド、ブルー、グリーン
  - ・ 運転する家族の年齢: 35歳、30歳、26歳、21歳
  - ・ 新車割引
  - ・ 家族限定割引
  - ・ 本人・夫婦限定割引
  - ・ 長期優良割引
  - ・ 環境対策者割引
  - ・ 盗難車防止装置割引
  - ・ エアバック割引
  - ・ ABS装備車割引
- 等

では、地震保険においてはどのような割引制度があるのか。まず「建築年割引」がある。これは建築基準法と対応しており、1981年6月以降に新築された建物および建物に収容された家財に対して10%の割引が適用される。また「耐震等級割引」がある。これは住宅の品質確保促進法に基づいたもので、耐震等級に合わせて割引率が決まり、最大で30%の割引が適用される。しかし、実際に耐震等級3と認定されるほどの強度を持った建物は稀であり、普通の住宅においてこの新耐震基準の1.5倍近い耐震性を保有していることは少ない。この他には契約上の割引として「長期契約割引」があり、これは長期に契約する事によって享受出来る割引である。

図表3:地震保険の割引制度(現行)

**割引率** 以下の(イ)(ロ)の場合に、基本料率が割引かれる。  
ただし、重複適用は出来ない。

**(イ) 建築年割引**  
建物が昭和56年6月以降に新築された建物および建物に収容された家財  
**割引率 10%**

**(ロ) 耐震等級割引** (住宅の品質確保の促進等に関する法律)に基づく耐震等級の指標)  
法律に基づき定められて耐震等級に該当する建物および建物に収容された家財  
**耐震等級1 10%、耐震等級2 20%、耐震等級3 30%**

**長期契約の料率**  
2～5年の長期契約の保険料率は、基本料率と割引料率から算出された料率に以下の長期係数を乗じたものになる。  
**期間2年 1.90、期間3年 2.75、期間4年 3.60、期間5年4.45**

地震保険は前述の通り火災保険の半分の保険金額しか設定出来ない事もあってか、火災保険の保険料と比較して高いという印象を持つ人が多いようである。そのため、こういった割引制度があることは有効な手段であると考えられる。

最近では新しい割引制度の導入も検討されており、今年の9月26日には割引制度の拡大

として「免震建築物割引」および「耐震診断割引」の導入に対する届け出がなされた。「免震建築物割引」では、住宅性能評価書上で免震建築物であると評価された場合には 30%の割引が適用され、「耐震診断割引」では耐震診断また耐震改修により、耐震基準に適合している事が確認された場合に、10%の割引が適用される。ただし、耐震診断割引では、診断を受けた結果に基づいて改修する必要がある点は注意を要する。

## B) アメリカの地震保険制度について

次に、アメリカの地震保険制度を紹介する。アメリカのカリフォルニアには C E A (California Earthquake Authority) という州政府の一つの機関があり、ここが保険制度を運営している。

元々アメリカには保険会社が運営している地震保険制度もあったが、ノースリッジ地震の際に多くの保険会社が破綻してしまった結果、どこの保険会社もカリフォルニアの地震リスクに関する保険は引き受けなくなってしまった。しかし、地震リスクに対して銀行から融資を受けられるわけでもなく、またローンを組めるなどの手段も無く問題となった。その結果保険会社にも一部資金を提供させて、州政府の一つの機関として仕組みを構築したという経緯がある。

図表4:CEAの地震保険制度の概要

担保する危険	地震による損壊 (注)地震による火災についてはホームオーナーズ保険にて補償。
契約の対象(保険の目的)	居住用建物および生活用動産 ただし、駐車場・プール・フェンス等は対象外(主契約であるホームオーナーズ保険では対象)
契約金額の上限額	建物:保険価額 生活用動産:5,000ドル程度 臨時生計費用:1,500ドル
免責金額	保険金額の15%相当額
保険料率水準	平均:2.92 % 最低:0.80 % 最高:7.90 %

さて、C E Aの地震保険における担保危険は日本と同様に「地震による損壊」であるが、日本の地震保険が担保している「津波」や「噴火」というリスクを担保していないという点での違いがある。これはカリフォルニアにはそもそもこれらのリスクが想定されていないためである。また、「地震による火災」は、日本では火災保険で担保せずに地震保険で担保しているが、アメリカではホームオーナーズ保険(日本の火災保険に該当)で担保している点も大きな違いである。これは、日本の地震リスクでは、住宅が密集しているため「延焼リスク」が大きくなるが、アメリカでは住宅一件毎の距離が離れているため「延焼リスク」が低く、リスク環境が異なっていることに起因していると考えられる。

また、契約の対象は日本と同様に、居住用建物および生活用動産であるが、これらに対する契約上の上限額は、建物の保険価額 100%となっており、日本のような 50%という制限

はない。なお、生活用動産では 5,000 ドルという限度が設けられている。

さらに特徴的なのは、「免責金額」が設定されていることである。これは保険金額の 15% 相当額として設定されており、この部分は契約者が保有することとなる。なお、日本の地震保険では「免責金額」という考え方は存在しない。

この「免責金額」はその範囲内において契約者が常に根っこからリスクを保有するため、保険金の支払額を減少させる事に対して大きな効果がある。

### C) CEAの損害軽減プログラム

CEAには損害軽減プログラムという仕組みが存在しているが、その概要を紹介する。

まず、CEAが窓口となり、住宅所有者に対して、住宅のインスペクション（検査）を行う専門会社を紹介するサービスがある。そして、その専門会社が行ったインスペクションの結果レポート（診断証明書）を基に住宅所有者が耐震改修の実施をすれば、地震保険料の 5%割引を受けることが出来るという仕組みになっている。

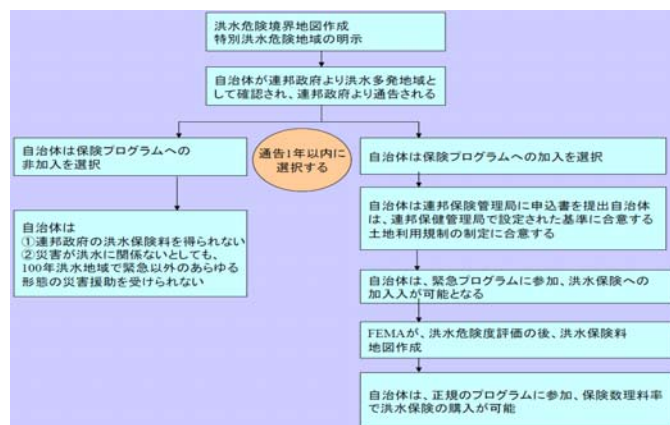
しかし、このプログラムの利点はこれだけではない。それはCEAが単に住宅の耐震改修指導を行うだけにとどまらず、「耐震改修計画の作成」「建設業者の紹介」「診断証明書に基づいた作業が実施されているかどうかの確認作業」「低利率ローンの案内」までの一貫したサービスを行っているという点である。

こういった仕組みを活用してアメリカの地震保険では加入に対するインセンティブを働かせている。なお、現在の加入率は未だ 20%程度と高くなく、今後の展開が期待されるが、これは日本の地震保険制度には見られない仕組みであり参考となる。

### D) 米国国家洪水保険制度

保険とインセンティブという点においては、対象リスクは地震ではないが、アメリカの洪水保険制度も参考となるので紹介したい。これは保険とリスクコントロールを上手くリンクさせた制度として確立している。この制度の流れを示したのが図表 5 である。

図表 5: 米国国家洪水保険制度の流れ



まず、洪水危険境界地図というハザードマップによって、特に危険な地域が明示され、連邦政府より通告を受けることとなる。その通告を受けた地域の自治体は保険プログラムへの加入・非加入の選択を行うこととなる。非加入を選択した場合、自治体は(A)連邦政府からの洪水保険料を得られない、さらに、(B)災害が洪水に関係ないとしても、100年洪水地域で緊急以外のあらゆる形態の災害援助を受けることが出来なくなる。

一方、保険プログラムへの加入を選択した場合には、まず自治体は連邦保険管理局に申込書を提出するとともに、土地利用規制の制定に合意する必要がある。その上で自治体が主体的に防災プログラムを作成し、実施すれば、FEMAによって洪水危険度評価が行われ、洪水保険料地図が作成されることとなり、これをもって自治体は洪水保険の購入が可能となる。

このポイントは、個人はもちろんのこと、自治体が防災活動をきちんと行わなければ保険に加入できないという仕組みを導入したことであり、これが防災インセンティブを向上する事に繋がっていると考えられる。

また、この制度の特徴としては、まず、洪水危険地帯の新築建物に対して、洪水の危険性を軽減する処理を自治体が行えば、その自治体内での洪水保険に加入することが可能になることがある。次に、洪水保険への参加は、自治体単位が前提で、個人での参加が出来ないのだが、これは誰かが洪水被害を減らす努力をしても、他の人の不注意な行為によってその効果が減少したり、消滅してしまうためである。そして、最後に自治体の行うリスクコントロール施策は、住民への洪水危険区域図の提供、それにリンクした洪水保険料率地図、洪水の流速に対応した被害を考慮した建築、最低床高さなどであり、そして、それが洪水保険料にリンクされるように設定されていることである。

### 3. リスクの定量化

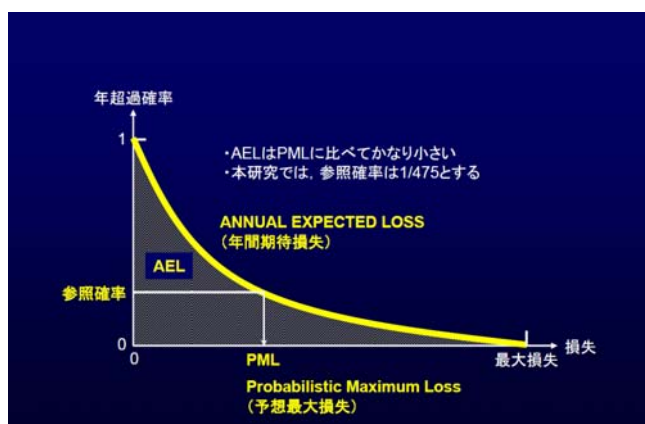
リスクの処理において、防災というリスクコントロールと保険というリスクファイナンスのどちらか片方の手段のみで災害を100%軽減することは不可能である。そのため、これらの融合、つまりそれぞれをどのように組み合わせるかということが重要であり、今後の課題となってくる。そこで、こういった組み合わせを考えるためにはリスクを定量化する事が求められてくる。そこで、以下からリスクの定量化の手法を紹介する。

#### (1) リスクカーブと損失の定義

リスクの定量化では、図表6のようなリスクカーブを用いる。



図表6: リスクカーブと損失の定義



リスクカーブは、横軸に損失額をとり、縦軸に年超過確率をとる。一般的には、頻発するものは損害額が小さく、滅多に起こらないものは損害額が大きくなるという特徴がある。この時、参照確率として500年や1,000年に一度起こる確率を算出し、その確率の時にどの程度の損害額が発生するかということをも予想最大損害額 (Probabilistic Maximum Loss) として算出する。また、全体の面積は年間期待損失額 (Annual Expected Loss) であり、一年間でどの程度の損害が発生するかを示している。そして、これらPMLとAELを用いてリスクを見ていくこととなる。

近年ではよく不動産の証券化として地震のPMLなどを算出する場合があるが、ここでは参照確率として500年確率(50年に90%非超過確率)を用いる事が多い。不動産の場合は、PMLが再調達価額の20%を超えると、耐震補強を行ったり、地震保険に加入していなければ商品として成り立たないとして、多くが19%以下に抑えた仕組みでREITを組んでいるようである。この確率を用いる理由としては、建物の耐久性がおよそ50年程度として、その間に様々な自然災害に見舞われるであろうが、中央値を取るとその災害を超える確率が50%と半分になってしまい、評価として問題がある。そこで、予想される損害額の90%程度を考えればよいであろうというのが50年に90%非超過確率という考え方である。残りの10%はあまりに巨大となってしまい、経済性を考慮すると難しいため、そこは含めずに、50年で9割の損害をPMLとしているケースが多い。ただし、この考え方は90%であったり99%と様々であり、確率として判断する主体の置かれた立場や取引に合わせて変わってくる。

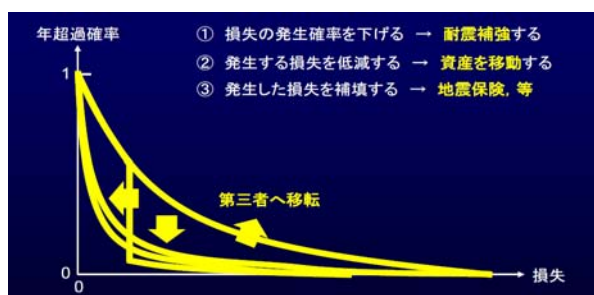
このような期待値とPMLでリスクを判断する方法は、現在多くの場で活用されている。

## (2) リスクの処理

次にリスクカーブに基づいたリスクの処理を考える。まず、耐震補強などを行う事で損失の発生確率を減少させると、リスクカーブは全体的に下方へシフトする事となる。また実際に地震危険度の高い地域に存在する資産を移動させる事で発生する損失自体を

低減させると、リスクカーブは左方ヘシフトする。さらに、発生した損失を補填するため、地震保険などを活用して、リスクを第三者に移転した場合にはリスクカーブは一定値から大きく沈んだような形を描くこととなる。これらをまとめたのが図表7である。

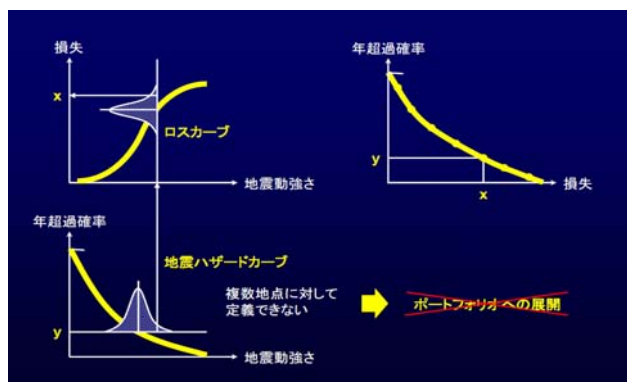
図表7:リスクカーブにおけるリスク処理



では、実際に地震のハザードと、地震のリスクをどのように考えるのか。まず、地震のハザードカーブというものを考える。地震のハザードカーブでは震源地点における地震動の強さを横軸に取り、縦軸に確率を取る。すると、小規模の地震の発生確率は高く、大規模の地震の発生確率は低くなるようにグラフが描かれる。これに対して建物強度は、横軸に地震動の強さ、縦軸に損失を取ったグラフで描くことが出来、これをロスカーブという。これらの情報はばらつきが大きいので、一つ一つのばらつきを考慮しながら解析をしていくこととなる。

まず、地震ハザードカーブにおいて、年超過確率の値  $y$  において、中央値ではなく、90%や70%という場所で値を取り、その値でロスカーブを見た時の損失を  $x$  とする。そして、こういった値をいくつも集める事で、損失と年超過確率のグラフが描かれる。つまり、地震動の強さは共通の点であるから、それを同じ軸とすれば、ある地点での損失と年超過確率の図表8(右上の図)のようなカーブが描かれることとなり、これが一つの建物の1年間におけるリスクカーブとなる。しかし、この分析では複数の地点に対しては地震動の問題などから定義が出来ない、つまりポートフォリオへの展開が困難となる。

図表8:個別建物のリスクの定量化



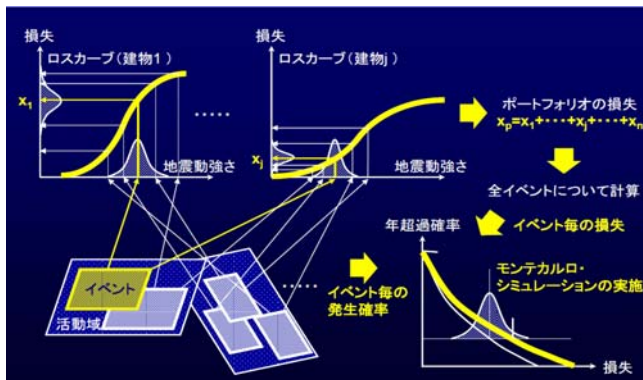


### (3) ポートフォリオのリスクの定量化

そこで、次にポートフォリオのリスクの定量化について紹介したい。

日本中には様々な建物があるため、例えば図表 9 のように色々な形状のロスカーブが描かれる。一方では、地震動も様々なものが存在しているため、それぞれの地震動について全て計算していく事となる。

図表9: ポートフォリオのリスクの定量化



様々な地震の全イベントについて、それぞれの地震動の強さに対する値をとる。それら各点で、マグニチュード、発生確率、建物強度などの情報を全て入力し、確率論的に分布を持たせると、個別の建物と、個別の地震動に関する損失が算出される。そして、それらを全て足し合わせることで、全イベントについての損失が計算される。一方で、これら各イベントはそれぞれ発生確率を持つので、その分布を全て取り、モンテカルロシミュレーションを行う。これらの結果として、多数の建物と、多数の地震を合わせた形でのリスクカーブが描かれる事となる。なお、この手法のフローを図表 10 で簡単に紹介する。この作業を、イベント数の数だけ行っていく事になるのだが、日本では全部で 70 万個程度の地震について、この作業を行っていくことになる。

図表10: ポートフォリオのリスク解析のフロー

