

不特定多数の人、事業体が結集することにより成り立つ産業のリスク管理 (その1 背景と方法論)

東京大学 正会員 大野隆平
東京大学 正会員 須藤研

1.はじめに

遊園地やデパート、野球場、劇場などの施設（本論文では準公共施設と呼ぶ）は、不特定多数の人や事業体が結集しているため巨大な地震が発生すると他の施設に比べて被害が大きくなる可能性が高い。その場合、建物だけでなくそこを訪れている多くの人々も被害を受けるだろう。準公共施設は不特定多数の人が訪れるという意味で公共性があり、施設管理者にはそこで被害にあった人を何らかの形で救済する社会的責任があるだろう。

2.準公共施設地震被災者補償保険の提案

準公共施設内で地震による被害を受けた人を救済する手段は現在のところ全く存在しない。家計分野の地震保険や地震危険担保特約条項は地震による建物の損害を補償するもので、人的被害については補償しないことになっている。また、生命保険や傷害保険は自然災害については免責されており、地震による損害を補償しない。そこで本論文では、地震により準公共施設内で被害を受けた人を施設管理者が補償するための保険として準公共施設地震被災者補償保険を提案する。この保険の具体的な内容は表1の

表1 準公共施設地震被災者補償保険の内容

対象施設	準公共施設（不特定多数の人・事業体が結集する施設で、具体的には遊園地、野球場、劇場、デパート、地下街など）
加入者	対象施設の管理者（経営者）
補償内容	対象施設の来場者が施設内で地震を原因とした被害を受けた場合、施設がこの被災者の損害を補償するために必要となる費用を補償する。具体的な被害としては、地震を原因とする火災、避難時のパニックによる怪我、落下物による怪我など。（ただし、いずれの場合も施設に構造上の欠陥や消火設備の不備、従業員の避難誘導の落ち度などが無かった場合。）

通りである。既存の損害保険は、支払保険金相当分に保険会社の社費や利潤等を加えたものを、保険料としているが、準公共施設地震被災者補償保険の保険料をこの方法で算出すると契約者にとって割高になる可能性が高い。何故ならこの保険は、準公共施設管理者がそこを訪れる人のために契約するもので、施設管理者にとってはメリットが小さく、また、地震による来場者の損害を補償することに施設管理者は消極的だからである。しかしながら、社会全体として考えればこの保険のメリットは大きいので、保険会社はこれを準公共施設にとって魅力的な保険商品にし、広く普及するよう努めるべきである。そのため本論文では、保険会社と保険加入者（施設管理者）の両者の効用を考慮して保険料を決定する手法を提案する。

3.保険行動に関するモデル式の提案

準公共施設は収入として得た資金を人件費などの必要経費のほかに、 H 種類の経済活動（宣伝広告、資産運用、設備投資、保険行動など）に支出すると仮定する。そして、それぞれの経済活動には n_h 通りの選択枠があるとする。保険行動の場合は、準公共施設が契約できる保険が n_h 種類あると仮定する。準公共施設がこれら様々な経済活動により得る効用を、(1)、(2) 式で表されるコブ・ダグラス型の効用関数で表現する。添え字の 0 は必要経費に対する支出、 h ($h=1, 2, \dots, H$) はその他の各経済活動を表す。 C は各経済活動から得られる部分効用、 C_{hi} は h という経済活動の、 n_h 通りの選択枠のうち、 i ($i=1, 2, \dots, n_h$) から得られる部分効用、 μ は各経済活動に対する支出割合を表す正の定数、 r_h は h という経済活動のうち、 n_h 種類の方法間の代替性を表すパラメタ（保険行動の場合は各保険種目間の代替性を表すパラメタで、このパラメタが小さいほど代替性が小さく、各保険が担保し

キーワード：地震保険、準公共施設、コブ・ダグラス型効用関数

連絡先：〒153-8505 東京都目黒区駒場 4-6-1 東京大学生産技術研究所 Tel.03-5452-6385 Fax.03-5452-6476

ているリスクに共通部分が少ないことになる）である。

$$U = C_0^{m_0} \times \prod_{h=1}^H (C_h)^{m_h}, \quad m_0 + \sum_h m_h = 1 \quad (1)$$

$$C_h = \left[\sum_{i=1}^{n_h} (C_{hi})^{r_h} \right]^{1/r_h}, \quad 0 < r_h < 1 \quad (2)$$

部分効用 C_0 , C_{hi} は(3), (4)式のように定める。

ここで, P は支出金額(保険の場合は支払保険料), R は単位支出金額あたりの部分効用である。

$$C_0 = P_0^{1/2} \quad (3)$$

$$C_{hi} = P_{hi}^{1/2} \times R_{hi} \quad (4)$$

(5) 式で表される準公共施設の支出に関する制約条件のもと, 準公共施設の効用を最大化するように P_0 , P_{hi} を求めると, (6) (7) 式を得る。

なお, Y は準公共施設の全所得を表す。

$$Y = C_0^2 + \sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{n_h} \left(\frac{C_{hi}}{R_{hi}} \right)^2 \quad (5)$$

$$P_0 = m_0 Y \quad (6)$$

$$P_{hi} = \frac{(R_{hi})^{2r_h}}{\sum_{j=1}^{n_h} (R_{hj})^{2-r_h}} m_h Y \quad (7)$$

注目する経済活動が保険行動の場合, (7) 式は施

設の総支払保険料が $m_h Y$ であるときに, i 保険に対してどのくらいの保険料を支払うかを表している。また, R_{hi} は単位保険料あたりの部分効用に相当し, (8) 式のように定める。

$$R_{hi} = \left(\frac{1000 \times x_{hi}}{r_{hi}} \right) \times \left(1 - \frac{1000 \times x_{hi}}{r_{hi}} \right) \times N_{hi} \times F_{hi} \times f(\bar{T}_{hi}, s_{hi}, D_{hi}) \quad (8)$$

ここで, r_{hi} は i 保険の料率, x_{hi} は対象リスクの発生確率, N_{hi} は保険加入による収入の変化, F_{hi} は損害賠償義務係数, f は災害の危険特性を表現する関数, $\bar{T}_{hi}$ は災害の平均発生間隔, s_{hi} は災害の発生間隔の標準偏差, D_{hi} は災害の被害規模を表す。第 1 項は保険金を受取ることにより得られる効用, 第 2 項は保険に加入することにより得られる安心感に関する項である。これらの保険行動に関するモデル式を用いて図 1 のようなシミュレーションを行うことにより, 施設管理者にとって理想的な保険料率と保険料が決まり, このときの保険会社の利益を求めることができる。保険会社の利益が負になった場合には, 図 1 の最初に戻り補償金額の設定を変更する。この方法により, 施設管理者と保険会社の両者の効用を考慮して保険料率と保険料を決めることができる。

4.おわりに

本論文では, 地震により準公共施設内で被害を受けた人を施設管理者が補償するための保険として準公共施設地震被災者補償保険を提案した。また, この保険料を決定する手法として, 保険会社と保険契約者(施設管理者)の両者の効用を考慮する方法を提案した。具体的なシミュレーションについては, 「不特定多数の人, 事業体が結集することにより成り立つ産業のリスク管理(その 2 シミュレーションと事例解析)」で紹介する。

参考文献 大野隆平, 「不特定多数の人, 事業体が結集する事により成り立つ産業のリスク管理—リスク元として地震を想定した場合の保険政策—」, 東京大学修士論文, 2000 年

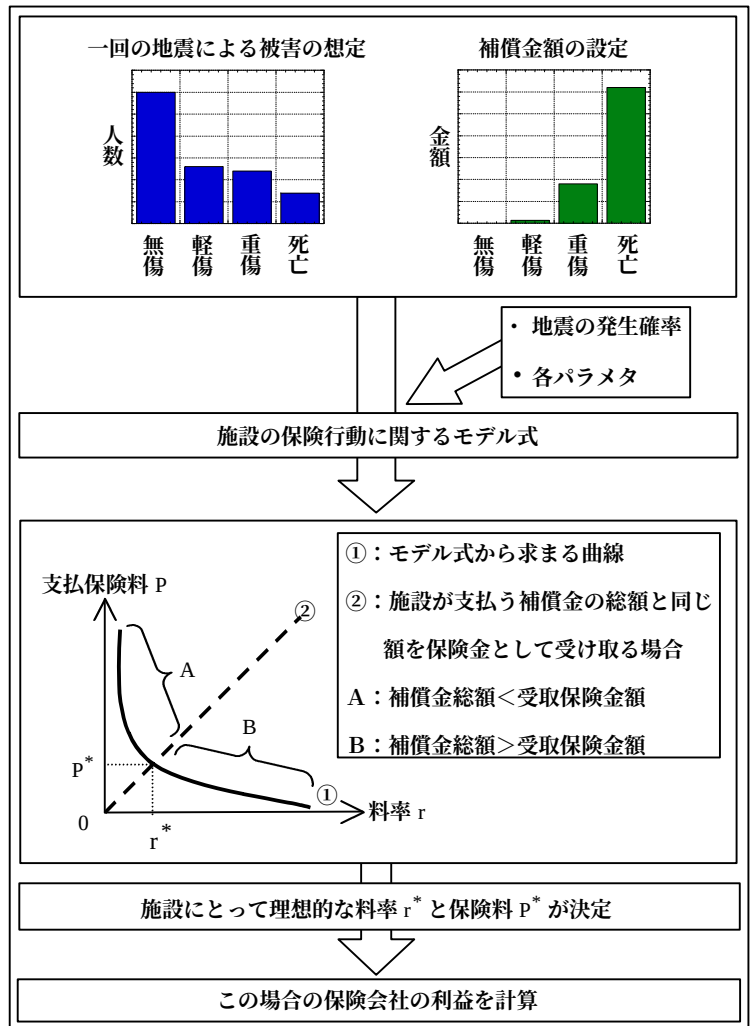


図 1 シミュレーションの方法