

防災まちづくり事業推進のための資本市場からの資金調達にかかる地震リスクの評価

その1: 地震リスクの考え方

都市政策	資金調達	市場原理
地震リスク	証券の発行	

正会員	○新井 伸夫*
正会員	矢代 晴実**
正会員	福島誠一郎***

1. はじめに

都市の地震による直接的な被害の軽減、発災後の対応にかかる財政負担の軽減には、建物の耐震性の向上が有効であることが指摘されている。しかし、昨今の社会経済情勢を反映し、整備事業を推進するための財源の確保が困難になってきている。税収が減少しているために財源確保が困難となり、よって地域の耐震性の向上が遅々として進まないという事態が生じていることは、東海地震のみならず東南海・南海地震等、広域に甚大な被害をもたらす大地震発生 of 切迫性が指摘されつつある今、深刻な社会問題として認識されるべきことと考える。

一方、近年の金融工学の発達に伴い、地震リスクマネジメントに要する原資を資本市場に求める動きが活発になってきている。資本市場は極めて巨大であり、ここに都市の耐震化事業の資金を求めることは、都市の耐震化にかかる財源確保の問題を解決する一手法になると期待される。

筆者らは、このような状況を勘案し、耐震補強の財源を資本市場に求める事業モデルを提案した。同モデルは、債券を発行することにより事業資金を得た後、耐震化事業により便益(被災リスクの軽減)を得る住民から事業目的税を徴収し、一般投資家への償還資金を確保するものである。また、老朽木造建物密集地域を有する仮想の都市に同モデルを適用し、住民負担額の面から当該事業モデルによる耐震化事業実施の実現可能性を検討した。

ところで、当該事業モデルは一般投資家に耐震化事業の財源を求めるものであるから、事業が成立するかどうかは、住民の負担が妥当な範囲にあるとともに、発行される債券が一般投資家にとって魅力的な金融商品であることが必要となる。具体的に言えば、一般投資家が、彼らのポートフォリオの中で1つの投資対象としてこのモデルによる事業を捉えられるよう、発行する債券をある程度のリスクとそれに見合うプレミアムを持つ商品とすることが必要ということである。また、既往の検討において示したように、波及効果の高い(広範な地域に被災リスクの軽減をもたらす)耐震化事業であるほど住民負担を小さくすることが可能となるが、さらに、被害をもたらすような大地震が償還期間中に発生することによるリスク(被災により償還資金の支払能力を喪失してしま

うにもかかわらず、経費負担を継続しなければならないこと)を何らかの形で一般投資家に移転することができれば、住民にとって当該事業がさらに有意義なものになると考えられる。

つまり、当該事業モデルを実現可能とするには、住民、自治体、一般投資家のそれぞれの立場から、負担するリスクとそれに見合う便益を定量化し、事業モデルに参加する全員が合意できる商品設計を行う必要があるということである。

本研究では以上を鑑み、先に提案した事業モデルについて、償還完了までに当該地域に被害をもたらすような大地震が発生することによるリスクを定量化し、それに対応するリスクプレミアムと自治体、住民の負担の観点から、事業の実現性を検討する。

本研究(その1)では、検討に先立ち、地震リスクの考え方について整理する。

2. 提案した資金調達手法

筆者らは、防災まちづくり事業実施による間接的な便益(被災リスクの軽減)を原資として債券を発行することで事業資金を資本市場から調達し、その償還は、便益を享受する住民から事業目的税を徴収することで行うという事業モデルを提案した。

図1に、提案した事業モデルのスキームを示す。この事業モデルにおいては、まず、自治体が、防災まちづくり事業を計画・立案し、その実現のため、SPV(Special Purpose Vehicle)を設立する。資金の流れは以下のようなものである。

- ① SPVは一般投資家に債券を発行して事業資金を得る
- ② 徴収した事業資金を防災まちづくり事業に充てる
- ③ 事業者は防災まちづくり事業を実施し、住民はその便益を享受する(便益は損失の軽減分として費用換算される)
- ④ 住民は、事業目的税のような形式で、便益に見合う経費負担分を自治体に支払う
- ⑤ SPVは、自治体を介して当該事業のために徴収した事業目的税をもとに一般投資家に元本(事業資金)と利息を支払う
- ⑥ 自治体は、必要な場合には、劣後債を購入することにより信用補完をする

Evaluation of the seismic risk in the funding method to promote urban policy

Part 1: Proposal of the risk evaluation method

Nobuo ARAI*
Harumi YASHIRO**
Sei'ichiro FUKUSHIMA***

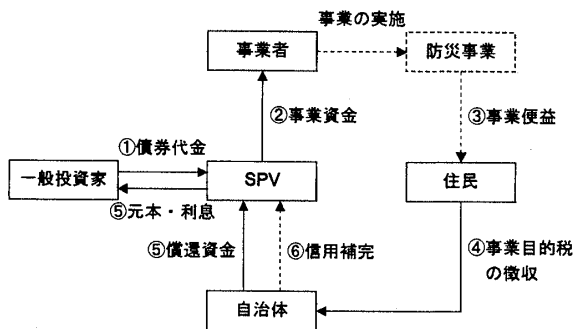


図1 提案した事業モデルのスキーム

3. 事業モデルに内在するリスク

図1に示した事業モデルに内在するリスクは、事業の立ち上げにかかるリスクと、事業期間中に発生するリスクに大別できる。前者は、住民の理解が得られない、一般投資家から十分な資金が集まらないといったリスクであり、これは専ら、住民とのリスクコミュニケーションや債券の設計を行うなど、事業の計画立案の役割を担う自治体を負うものである。

後者の事業期間中に発生するリスクは、住民からの事業目的税の徴収が滞ることにより、自治体、SPV、一般投資家のいずれか、あるいはそのいくつかが相互に保有するリスクである。税の滞納が発生する要因としては、転居等の住民個々の事情によるものと、自然災害の発生等による支払い能力の喪失によるものが考えられる。

本研究で検討対象とするリスクは、前述したリスクの内、事業期間中に発生するリスクとする。また、事業目的税の滞納原因については、住民個人の問題は事業全体に与える影響が小さいこと、自治体が保有する過去のデータに基づき適切なリスクプレミアムを設定できるところから、ここでは自然災害による支払い能力の喪失を検討対象とする。

4. 債券の設定

提案した事業モデルにおいて、償還期間中に当該地域に被害を生じさせるような地震が発生した場合、当該地域住民の支払能力の低下、喪失が生じることが想定される。そこで、そのような地震が発生した場合、住民は、当該事業のために設定された事業目的税の支払を一部免除されることとする。このことは、償還に充てる資金が減少してしまうことにつながり、結果として、一般投資家が所定の元本・利息を得られないことになる。これは、債券を購入する一般投資家に地震発生によるリスク（以下、「地震リスク」と呼ぶ）の一部を移転することである。

ただし、そのような設定としたために過度なリスクプレミアムが必要となり、それが住民の負担増につながることで、事業そのものが成立し難くなってしまいうことも

考えられる。このことを防ぐため、住民の支払い能力の喪失の一部を自治体が負担する、具体的には、地震発生により免除された事業目的税（償還資金）の一部を、当該自治体が補填する仕組みを導入することとする。

この2つの仕組みの導入により、債券の地震リスクは、投資家と自治体が分けて持つことになる。

5. 地震リスクの考え方

償還期間中に被害をもたらすような地震が発生したとき所定の元本・利息が得られないことを一般投資家の地震リスクと考え、その地震リスクの事業期間中の期待値を評価する。ここでは、リスクプレミアムは考えずに、被災住民の償還緩和、自治体の償還負担といった諸条件が一般投資家の受取額に与える影響を定量化する。定量化においては、以下の仮定を置いた。

- ① 被害を発生させるような地震の発生回数は、償還期間中（防災事業完了から返済完了まで）2回以上になることはない
- ② 地震発生年以降の事業目的税には、被害の程度に応じた緩和係数を乗じる
- ③ 税込不足分の一部を自治体が補填する

以上の仕組みを模式的に示したものが図2である。償還年数を T とし、被害を発生させるような地震が償還開始後 t 年目に発生すると仮定する。所定の事業目的税の年総額を x 、地震発生後の事業目的税の年総額を $y = f(j)x$ とする。ここで、 $f(\cdot)$ は償還の緩和を定めるための関数である。 j は被害の程度を表す変数で、 $j=1$ は小破に、 $j=2$ は中破に、 $j=3$ は大破に、 $j=4$ は倒壊にそれぞれ対応する。また、自治体負担額を $z = g(y) = g[f(j)x]$ とする。ここで、 $g(\cdot)$ は自治体の負担額を定めるための関数である。

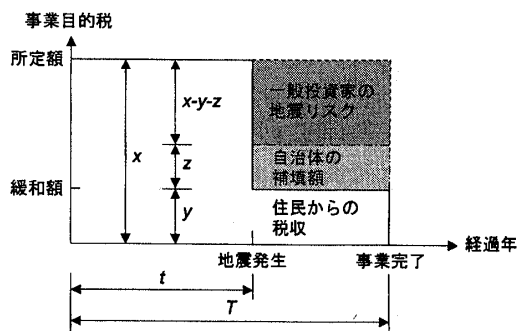


図2 一般投資家と自治体の地震リスク

6. まとめ

提案したモデル事業における地震リスクの考え方を、住民、自治体、一般投資家の立場から整理した。

* (財)日本気象協会

** 東京海上日動リスクコンサルティング(株)

*** 東電設計(株)

* Japan Weather Association

** The Tokio Marine & Nichido Risk Consulting Co., Ltd.

*** Tokyo Electric Power Service Co., Ltd.