

地震リスクファイナンスにおけるインデックスに関する検討

A Study on the Index of Risk Finance for Seismic Hazard

○林 孝幸¹, 福島誠一郎², 矢代晴実¹

Takayuki HAYASHI¹, Sei'ichiro FUKUSHIMA² and Harumi YASHIRO¹

¹東京海上日動リスクコンサルティング株式会社

Tokio Marine & Nichido Risk Consulting Co. Ltd.

²東電設計株式会社

Tokyo Electric Power Services Co. Ltd.

Japanese enterprises hold increasing seismic risk. When transferring such risk, ART is highly effective from the viewpoint of the business continuity. This paper gives examples of the index and the trigger, which have been employed in ART for the Japanese seismic risk. And vision of future index suitable for ART is also stated.

Key Words : Risk management, Risk finance, Index, Trigger, Seismic Hazard, CAT bond

1. はじめに

企業は生産施設の増設やサプライチェーンの拡大などを実施しその事業を拡大する一方で、同時に保有する自然災害リスクを増大させている。特に日本においては、地震リスクが大きいと考えられており¹⁾、企業経営者が、事業継続性の観点から、地震リスクに対して適切にマネジメントを行うことが、重要な課題となっている。企業の地震対策においては、所有する施設の被害低減や従業員の安全確保のために耐震補強を実施し、地震リスクを低減することを目的としたリスクコントロールが一般的に行われる。しかしながら、そのような対策を講じたとしても、地震リスクはゼロにはならず、残余のリスクが残される。そのため、昨今では、そのような残余のリスクに対しても有効な対策となるリスクファイナンスが重要と考えられるようになった。

リスクファイナンスは、地震により直接および間接に被害を受けた後でも、企業財務の健全性を維持し、企業の効率的かつ積極的な事業活動を行うことを可能とする。一般的には、リスクを積極的に保有したり、保険によりリスクを移転することが行われるが、地震のような自然災害の場合、保険引受能力（保険キャパシティ）には限界があり、企業が望む十分なカバーが得られない場合がある。そのため、昨今では金融市場にて資金を調達するART手法（代替的リスク移転）が注目を浴びている。ART手法としては、地震リスクの証券化や保険デリバティブ、また最近いくつかの事例があるコンティンジェントキャピタルなどがある。このような手法を用いる場合は、対象とする損害（地震による直接被害や間接被害）と連動するインデックスを用いて、企業が資金を調達できるトリガー値を設定する必要がある。そこで、本論文では、地震リスクをカバーするART手法において、現在用いられているインデックスを纏めるとともに、インデックスの設定例と今後、採用すべきインデックスの考え方を提案する。

2. ART手法の種類

一般的に地震リスクをカバーするものでインデックスを用いるART手法は以下のようなものがある。

1) 保険デリバティブ

保険デリバティブは、従来、保険が担保してきたリスクに対して有効な商品である。担保するリスク量と連動するインデックスの変動を対象としたデリバティブ取引である。予め定められた事象が発生した場合に決算金が支払われる。

2) 大災害債権（キャット・ボンド）

自然災害リスクを証券化する手法の一つで、リスクを金融・資本市場に移転することが可能である。発行主体は、リスクを移転するために債権を発行し、投資家がこの債権を購入する。予め定められた事象が発生すると、債権の元本の全額または一部がリスクヘッジ側に支払われる。また、事象が発生しなかった場合には、投資家に元本と利息が支払われる。

3) コンティンジェント・キャピタル

予め定められた事象が発生した場合に、企業が資金調達を可能とするような契約である。リスクが顕在化した場合に、契約時に定めた融資限度額や金利条件に基づき企業が必要とする資金の借入れを可能とするコンティンジェント・クレジットラインなどがある。

3. インデックス

2.で示したART手法では対象とする損失と連動するインデックスを用いる必要がある。また、損失金額に応じたトリガー値を設定する必要がある。インデックスの種類としては以下のようなものがある²⁾。

1) 実損填補(Indemnity trigger)

実際の損害発生金額が確定後、その額をインデックスとする。そのため、災害発生からトリガーの判定までにある程度の時間を有する。

2) モデル・ロス(Modeled loss)

予め定められたシミュレーションシステムを用いて地震災害時に損害額を算出する。この予想損害額をインデックスとする。

3) 業界インデックス(Industry index)

産業団体、自治体が発表する損害予想額を指標とする。保険業界の場合、PCS, Sigma, RMS 指標などが世界的に用いられている。

4) 純粋パラメトリック(Pure Parametric)

地震諸元（震源位置、地震規模、震源深さ、など）や震度など物理的パラメータをインデックスとする。

5) パラメトリック・インデックス(Parametric index)

物理的パラメータを用いて、リスクと連動する式を設定し、その式により算定される数値を指標とする。

このようなインデックスは、まず、企業側や投資家の都合に作用されて恣意的に変わることのないよう、客観性が保たなければならない。次にトリガーの発動を正確に判定するために、インデックスの計算手法についての透明性や発表される数値の信頼性が重要となる。また、速報性を有することで保険との差別化が図られる。保険は実損填補が基本であるため、損害査定に時間を有し保険金の支払いまでに猶予がある。しかし、ART手法は、指標が災害後即時に発表されれば、支払いが迅速に行われるので、事業中断が発生し当座の運転資金が不足するリスクにも対処でき、事業継続性の観点からも大変有効である。最後に、インデックスは対象とする損害との高い連動性が必要とされる。インデックスとして 2~5)を用いた場合には、ベースリスク（損害額と補償額が一致しないリスク）が発生する。その際の損害額と補償額の差異を最小とするような指標であることが望まれる。

キャット・ボンドにおける各インデックスの性質の定性的な関係を図 1 に示す。最もベースリスクが小さいのは当然、実損填補タイプであり、逆に大きいのは純粋パラメトリックタイプである。これは純粋パラメトリックを採用する場合、工学的な手法を用いて地震による損失を予測し、対象とする補償額に見合うトリガーを設定するため、評価誤差の大きさが直接ベースリスクの大小に関係づけられるためである。一方で、地震諸元や震度値は日本の場合、気象庁から発表されるので、速報性や投資家に対する透明性は高い。

4. ART手法とインデックスの例

実際に企業が地震リスクを対象に ART手法を用いて組成したスキームは以下のような例がある。

例 1) 企業が発行したキャット・ボンド³⁾

1999年、東京ディズニーランドを運営する(株)オリエンタルランドでは、大地震後の来園者の減少による収益低下をカバーするために地震債権を発行した。インデックスとしては、純粋パラメトリックタイプの地震諸元を採用している。具体的には、園の位置から半径 10km, 50km, 75kmの円状の領域内でそれぞれ定めた規模の地震が発生した場合に条件に応じた補償金が支払われる。

例 2) 再保険会社が発行したキャット・ボンド

Swiss Reなどの再保険会社などにより日本の地震リス

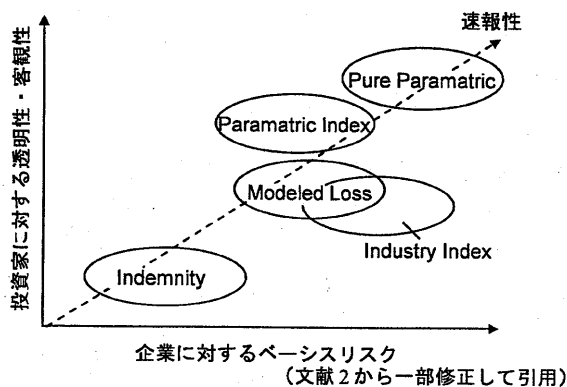


図 1 各インデックスの性質

クを債権化したキャット・ボンドが複数発行されている。文献 4)によれば、純粋パラメトリック、パラメトリックインデックス、モデル・ロスが用いられている。純粋パラメトリックとしては地震諸元が一般的である。また、パラメトリック・インデックスとして、気象庁や K-NET が公開している観測記録の最大加速度値を入力とした式を設定している例もある。モデル・ロスとしては、気象庁観測点で得られた地震動記録を用いて工学的手法により予測した損害額をインデックスとしているものがある。しかしながら、これらの計算手法の詳細については明らかにされていない。

例 3) コンテインジェント・キャピタルの例

巴川製紙(株)が東海地震などの大地震時においても有効な地震災害時融資実行予約契約を交わしたのを皮切りに、横河電機(株)や新日本石油(株)などの企業が地震災害を想定した震災時発動型の融資予約を実施している。しかしながら、そのインデックスやトリガー値の詳細については明らかになっていない。新聞報道によれば、横河電機のケースでは「工場周辺で震度 6 弱以上の地震が起きた場合」とされており、インデックスとして周辺観測点の震度を採用していることが推察される。

以上から、日本の地震を対象とした場合においては、気象庁の発表する地震諸元、震度観測点における公表震度値を用いた純粋パラメトリック、また、それらの情報を入力としたパラメトリック・インデックス及びモデル・ロスが指標として良く用いられている。

5. 今後期待されるインデックス

インデックスは、客観性、信頼性、透明性、速報性、リスクとの連動性が重要となる。客観性・透明性の観点から、気象庁が発表する震源諸元や震度が最も望ましいが、これらはベースリスクが大きくなる恐れがある。また、これらの情報を用いてパラメトリック・インデックスやモデル・ロスを採用した場合には、ベースリスクが低くなるものの透明性や客観性が薄れる。そこで、このような指標の計算手法を公表し、そのソフトウェアをオープンソースとすることで、これを回避することが可能であると考えられる。また、自動的に指標を計算し、即時にインターネットを通じて公表することで、地震時の緊急対策に対しても活用できる可能性がある。

6. まとめ

地震リスクファイナンスにおいて採用されるインデックスとトリガー値について取りまとめ、今後のインデックスについて方向性を考えた。今後は、地震リスクを精度良く定量化できるオープンな地震リスクインデックスの構築を目指したい。

参考文献

- 1) 内閣府：事業継続ガイドライン第一版一わが国企業の減災と災害対応の向上のために、2005.8.
- 2) スイス再保険会社 経済調査・コンサルティング部：証券化一保険会社と投資化にとっての新たな好機, sigma, 2006 年第 7 号
- 3) 経済産業省：リスクファイナンス研究会報告書～リスクファイナンスの普及に向けて～, 2006.3.
- 4) スイス再保険会社 経済調査・コンサルティング部：証券化一保険会社と投資化にとっての新たな好機, sigma, 2004 年第 1 号