

災害リスクの証券化（CAT BOND）におけるリスクプレミアムに関する調査

国土交通省国土技術政策総合研究所 正会員 ○日下部毅明

国土交通省国土技術政策総合研究所 正会員 吉澤勇一郎

1. はじめに

生起確率は小さいが一旦生起すると社会経済に甚大（カストロフィック）な影響と被害をもたらす大災害や大規模な事故を対象として、その発生防止や発生時の被害軽減のための事業を適切に評価するためには、現在の防災関連事業における便益評価のように、災害等が発生した場合の被害額に生起確率を乗じた期待値で評価すると過小評価になる恐れがある。このため、社会的損失額の計測の考え方やリスクプレミアムの取り扱い等、カストロフィックリスクの評価手法の確立が求められている^{1),2),3)}。

本研究では、カストロフィックリスクの評価手法を検討するための基礎として、保険市場や災害証券（Cat Bond）市場におけるリスクプレミアムに関する調査を行った。

2. 保険市場におけるリスクプレミアム

保険市場において、保険加入者は、事故や災害が起こった場合にその損失を補うための保険金を保険会社から受け取る代わりに、その期待損失額を上回る契約保険料を毎年保険会社へ支払っている。この受け取り保険金の期待値（期待損失額）と契約保険料との差が保険におけるリスクプレミアムである。

表-1 は、平成4年度から12年度までの過去9年間の全社分・全保険種目について、保険料の総額、保険金の総額、及び両者の比 α ＝保険料／保険金を示したものである⁴⁾。9年間の平均は $\alpha=1.94$ となった。つまり、保険加入者は災害や事故によるリスクを移転するために期待損失額の1.94倍に相当する保険料を支払っていると言える。

表-1 保険市場における比 α

年度	正味収入 保険料	正味支払 保険金	α
H4	6,229,026	3,349,604	1.86
H5	6,551,561	3,481,246	1.88
H6	6,765,273	3,387,938	2.00
H7	6,959,275	3,356,316	2.07
H8	7,228,141	3,490,492	2.07
H9	7,215,383	3,536,341	2.04
H10	6,916,258	3,640,681	1.90
H11	6,890,860	3,749,054	1.84
H12	6,917,094	3,796,665	1.82
合計	61,672,871	31,788,337	1.94

（保険料・保険金の単位：百万円）

3. 災害証券（Cat Bond）市場におけるリスクプレミアム

3-1 Cat Bond とは

大規模災害がもたらす甚大な損失をリスク分散するには、保険市場ではキャパシティーが小さく困難である。これに対し、証券市場を活用して災害による損失をリスク分散するのが Cat Bond（Catastrophic bond；災害証券）である⁵⁾。Cat Bond の買い手である投資家は、定められた規模以上の地震やハリケーン等（トリガーイベント）が生起しなければ、元本に加え一般の金利を大きく上回る金利を受け取ることができるが、満期時までにトリガーイベントが発生すると、元本の一部または全てを失う。逆に、Cat Bond の発行者である企業は、災害（トリガーイベント）が発生した場合、災害によって生じた損失を補う資金が集められる。

3-2 Cat Bond におけるリスクプレミアムの事例調査

Cat Bond においては、トリガーイベントに対する元本の没収割合、及びトリガーイベントの発生確率が公表されているため、没収金額の年間期待値の算出が可能である。また、トリガーイベントが発生しない場合に投資家に支払われる金利は、通常、LIBOR に上乗せされる利率で設定される。LIBOR とは、国際金融取引の基準となる金利で、Cat Bond の場合、信託口座等での運用益が LIBOR 相当の金利に当たる。没収金額の年間期待値と LIBOR に上乗せされる金利を比較すると、後者の方が大きい。両者の差が Cat Bond におけるリスクプレミアムである。

表-2 は、国内外の Cat Bond 発行事例における、没収金額の年間期待値（元本に対する割合）、上乗せ金利、

キーワード 災害リスク、カストロフィック、リスクプレミアム、証券

連絡先 〒305-0804 茨城県つくば市旭一番地 国土技術政策総合研究所地震防災研究室 TEL 029-864-3245

表-2 Cat Bond の事例一覧

No.	Date of Issue	Cat Type	Sponsor	Issue Size (\$MM)	Coupon	Perils	Insurance Risk Structure	Expected Loss	Exhaust Prob	Attach Prob	α
1	February-94		Hannover Re	85.0							-
2	May-96		AIG	25.0		Property					-
3	October-96		RLI Insurance	50.0							-
4	January-97	Portfolio of Risk	Hannover Re	100.0		Various					-
5	January-97	Portfolio of Risk	St. Paul Re	68.5		Various					-
6	February-97		Horace Mann	100.0							-
7	March-97		Reliance I	N/D		Property, Launch, Aviation, Marine					-
8	April-97		Winterthur	269.0		Catastrophic Auto Loss					-
9	June-97	U.S. Hurricane	USAA	477.0		East Coast Hurricanes					-
10	July-97		La Salle Re	100.0							-
11	August-97	U.S. Earthquake	Swiss Re	137.0		CA Quake					-
12	December-97	Japan Earthquake	Tokyo Marine & Fire	90.0	LIBOR+4.30%	Tokyo Quake	Parametric	0.70%	0.37%	1.01%	6.14
13	December-97	Japan Earthquake	Tokyo Marine & Fire	10.0	LIBOR+2.06%	Tokyo Quake	Parametric	0.00%		0.00%	-
14	January-98		Reliance II	N/D		Property, Launch, Aviation, Marine					-
15	February-98	U.S. Hurricane	Centre Re	83.5		FL Hurricanes					-
16	April-98	Japan Earthquake	Mitsui Marine & Fire			Japan Quake					-
17	June-98	Japan Typhoon	Yasuda Fire & Marine	80.0	LIBOR+3.70%	Japan Typhoon	Indemnity	0.88%	0.84%	0.94%	4.20
18	March-99		USF&G	24.3	LIBOR+4.00%			0.42%	0.42%		9.52
19	March-99		USF&G	20.0	LIBOR+8.25%			2.84%	11.50%		2.90
20	April-99	U.S. Earthquake	Kemper	80.0	LIBOR+3.69%	Midwest Quake	Indemnity	0.50%	0.44%	0.96%	7.38
21	April-99	Portfolio of Risk	Sorema	17.0	LIBOR+6.00%	Euro Wind, Japan Quake, Japan Typhoon	Indemnity	0.63%	0.45%	0.84%	9.52
22	May-99	Japan Earthquake	Oriental Land	100.0	LIBOR+0.75%	Tokyo Quake/Credit Risk	Parametric	0.00%		0.00%	-
23	May-99	Japan Earthquake	Oriental Land	100.0	LIBOR+3.10%	Tokyo Quake	Parametric	0.42%		0.62%	7.38
24	June-99	U.S. Hurricane	Gerling	80.0	LIBOR+4.20%	East Coast Hurricanes	Indemnity	0.45%	0.33%	0.60%	9.33
25	June-99		USAA	200.0	LIBOR+3.66%			0.44%	0.26%		8.32
26	October-99	U. S. Weather	Koch	21.6	LIBOR+15.70%	US Weather/Temperature	Index	4.45%	0.50%	12.10%	3.53
27	October-99	U. S. Weather	Koch	23.0	LIBOR+8.70%	US Weather/Temperature	Index	0.30%	0.07%	0.50%	29.00
28	October-99	Portfolio of Risk	American Re	50.0	LIBOR+2.95%	US Hurricanes, Midwest & CA Quakes	Modeled Loss	0.17%	0.17%	0.17%	17.35
29	October-99	Portfolio of Risk	American Re	126.8	LIBOR+5.40%	US Hurricanes, Midwest & CA Quakes	Modeled Loss	0.63%	0.49%	1.10%	8.57
30	November-99	Japan Earthquake	Gerling	100.0	LIBOR+4.00%	Tokyo/East Tokai Quake	Indemnity/Modeled Loss	0.75%	0.32%	1.00%	6.00
31	March-00	U.S. Earthquake	Lehman Re	145.5	LIBOR+4.50%	CA Quake	Index	0.73%	0.47%	1.13%	6.16
32	March-00	Portfolio of Risk	Scor	70.0	LIBOR+2.70%	Euro Wind, US Quake, Japan Quake	Indemnity	0.11%	0.05%	0.19%	24.55
33	March-00	Portfolio of Risk	Scor	30.0	LIBOR+3.70%	Euro Wind, US Quake, Japan Quake	Indemnity	0.23%	0.19%	0.29%	16.09
34	March-00	Portfolio of Risk	Scor	100.0	LIBOR+14.00%	Euro Wind, US Quake, Japan Quake	Indemnity	3.24%	1.90%	5.47%	4.32
35	May-00	U.S. Hurricane	State Farm	37.5	LIBOR+7.00%	FL Hurricanes	Indemnity/Modeled Loss	1.46%	0.99%	2.08%	4.79
36	May-00	U.S. Hurricane	State Farm	52.5	LIBOR+4.56%	FL Hurricanes	Indemnity/Modeled Loss	0.63%	0.38%	0.99%	7.24
37	June-00	U.S. Hurricane	USAA	200.0	LIBOR+4.10%	East Coast Hurricanes	Indemnity	0.54%	0.31%	0.95%	7.59
38	July-00	U.S. Hurricane	Vesta Insurance	41.5	LIBOR+4.63%	NewEngland/Hawaii Hurricanes	Indemnity/Modeled Loss	0.70%	0.56%	0.87%	6.61
39	November-00	Portfolio of Risk	Allianz	41.0	LIBOR+2.60%	France Wind, Monaco Quake	Parametric	0.22%	0.19%	0.28%	11.82
40	November-00	Portfolio of Risk	Allianz	88.0	LIBOR+5.85%	France Wind, Monaco Quake	Parametric	1.16%	0.94%	1.47%	5.04
41	December-00	U.S. Hurricane	Munich Re	159.0	LIBOR+6.50%	NewYork/Miami Hurricanes	Parametric	1.27%	1.08%	1.46%	5.12
42	December-00	Portfolio of Risk	Munich Re	129.0	LIBOR+7.50%	CA Quake, Euro Windstorm	Parametric/Index	1.34%	1.07%	1.69%	5.60
43	February-01	U.S. Earthquake	Swiss Re	100.0	LIBOR+5.10%	CA Quake	Index	0.82%	0.34%	0.55%	6.22
44	May-02	Japan Earthquake	Nissay Dowa General Insurance	67.9	LIBOR+4.00%	Tokyo Quake		0.67%			3.40
45	May-02	Japan Earthquake	Nissay Dowa General Insurance	2.1	LIBOR+7.00%	Tokai Quake		2.06%			5.97

及び、没収金額の年間期待値と上乗せ金利との比 α を示したものである。上乗せ金利は平均 5.00%/年、没収金額期待値は平均 0.87%/年（両者とも元本に対する割合）となった。また、両者の比 α については、算出可能な 27 事例に関して、ばらつきはあるものの概ね 3.0～10.0 の間に分布しており（図-1）、平均で 6.00 となった。

災害証券（Cat Bond）市場において、投資家は、一般の金利よりも高い金利を受け取る代わりに、万一災害等が発生すれば元本を失うリスクを受け入れており、逆に Cat Bond を発行している企業は、災害等によるリスクを毎年の金利支払いで移転している。両者の比 α が 6.00 であることから、この市場においては、災害によるリスク（カタストロフィックリスク）を移転する代償として、期待損失額の 6.00 倍に相当する金額が支払われていると言う事ができる。

4. おわりに

保険市場や災害証券市場におけるリスクプレミアムに関するこれらの値が、カタストロフィックリスクの評価の参考となると考えられる。今後、災害種別や元本没収確率の違いに関する分析等、一層の検討を進める予定である。

参考文献

- 1) 土木学会：土木構造物の耐震設計法等に関する第 3 次提言，2000.6
- 2) 土木学会：災害リスク研究の最前線と社会への提言，2000.7
- 3) 国土交通省公共事業評価システム研究会：課題への対応，http://www.mlit.go.jp/kisha/kisha02/13/130830_.html，2002.8
- 4) インシュアランス損害保険統計号—平成 13 年度版，保険研究所，2001.12 等
- 5) 多々納裕一：災害リスクマネジメントにおける最近の話題，災害リスク研究の最前線と社会への提言，土木学会，2000.7

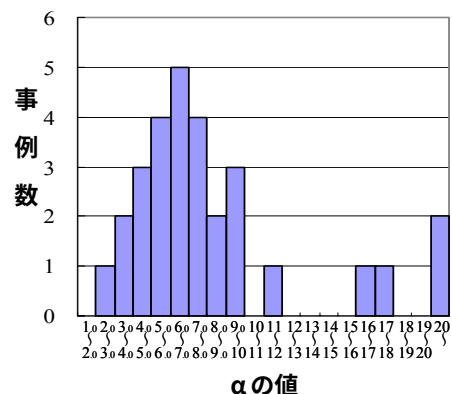


図-1 Cat Bond における比 α