



حوادث فاجعه آمیز و علوم اکچوئرال

گروه پژوهشی بیمه‌های اشخاص پژوهشکده بیمه



– کارشناس ارشد علوم اکچوئرال، کارشناس گروه پژوهشی بیمه‌های اشخاص پژوهشکده بیمه

مترجم:

– خشایار تشت زر

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
رتال جامع علوم انسانی

مقدمه

همان‌گونه که مشاهده می‌شود، شدت خسارت‌ها بسیار زیاد است. به عنوان نمونه زلزله و سونامی سال ۲۰۱۱ ژاپن در حدود ۲۱۰ میلیارد دلار خسارت ایجاد کرده است.

سال ۲۰۱۱ در زمینه رخداد حوادث فاجعه‌آمیز طبیعی^۱ یکی از پرحادثه‌ترین و پر خسارت‌ترین سال‌ها بود. رسیدن میزان خسارت اقتصادی ناشی از این وقایع به مبلغی بالغ بر یک سوم تریلیون دلار، بیانگر میزان و گستردگی این مطلب است. برای درک میزان این خسارت‌ها کافی است به جدول ۱ توجه شود.

1. Natural Catastrophe Events

جدول ۱. حوادث طبیعی فاجعه آمیز سال ۲۰۱۱ میلادی (۱۳۹۰-۱۳۸۹)

تاریخ	رخداد	منطقه	کل خسارت به میلیون دلار ایالات متحده	خسارت بیمه شده به میلیون دلار ایالات متحده	تعداد مرگ و میر
۲ فوریه	زلزله	زلاند نو	۱۶,۰۰۰	۱۳,۰۰۰	۱۸۱
۱۱ مارس	زلزله، سونامی	ژاپن	۲۱۰,۰۰۰	۳۵,۰۰۰ - ۴۰,۰۰۰	۱۵,۸۴۰
۲۲-۲۸ آوریل	گردباد و توفان	ایالات متحده	۱۵,۰۰۰	۷,۳۰۰	۳۵۰
آگوست - نوامبر	سیل	تایلند	۴۰,۰۰۰	۱۰,۰۰۰	۸۱۳
۲۰۱۰ - ۲۰۱۱	قحطی	شرق آفریقا			۵۰,۰۰۰

جدول ۲. قابلیت بیمه پذیری با توجه به فراوانی و شدت خسارت

فراوانی خسارت کم	شدت خسارت کم	شدت خسارت زیاد
فراوانی خسارت کم	قابل بیمه شدن	قابل بیمه شدن
فراوانی خسارت زیاد	قابل بیمه شدن	غیر قابل بیمه شدن

رخدادهای فرین^۱، وقایعی هستند که بسیار به ندرت اتفاق می افتند اما زمانی که رخ می دهند خسارت های هنگفتی به جای می گذارند. در متون کلاسیک بیمه، پایین بودن شدت خسارت یکی از شرایط بیمه پذیر بودن ریسک محسوب می گردد. تا مدت ها به دلایل متعدد، تعداد کمی از شرکت ها به این نوع مسائل می پرداختند. جدول ساده انگارانه^۲ می تواند تصویری کلی از وضعیت بیمه و رابطه آن با فراوانی و شدت خسارت را ترسیم نماید.

البته به تازگی تلاش هایی برای مدیریت کردن وضعیت هایی که در آن شدت و فراوانی خسارت نیز زیاد است صورت می پذیرد.^۲

گرفتن از محاسبات رایانه ای به منظور تخمین

3. Extreme Value Theory
4. Catastrophe CAT Modelling

1. Extreme Events

۲. استفاده کردن از بازارها و ابزارهای مالی از عمده روش های مواجهه با این شرایط خاص است.

توانایی مدل سازی حوادث فاجعه آمیز یکی از مهارت هایی است که در سال های اخیر در حرفه اکچوئرال مورد توجه قرار گرفته است.

۱۹۸۹ و توفان دریایی میری^۸ در سال ۱۹۹۱. نخستین نسل مدل‌های حوادث فاجعه‌آمیز بر مبنای تحلیل آماری نرخ فعالیت‌ها در طی زمان پایه‌گذاری شده بودند.

سازگاری و تطابق مدل‌های حوادث فاجعه‌آمیز با صنعت بیمه و بیمه‌اتکایی به کندی صورت پذیرفت. یک دلیل آن این بود که پتانسیل خسارت قابل پیش‌بینی‌ای که مدل‌ها از تئوری به‌دست‌می‌آوردند با آنچه که به طور تاریخی مشاهده شده بود فاصله بسیاری داشت.

رخدادی که این موضوع را تغییر داد توفان آندرو^۹ در ساحل فلوریدا^{۱۰} بود. در ساعات ابتدایی رسیدن این توفان به ساحل، AIR پیش‌بینی بی‌سابقه‌ای در خصوص خسارات بیمه‌شده انجام داد: رقمی بیش از ۱۳ میلیارد دلار. تخمین خدمت ادعای خسارت اموال^{۱۱} معادل ۱۵/۵ میلیارد دلار بود. توفان آندرو باعث سازگاری و تطابق و همچنین وارد شدن مدل‌های حوادث فاجعه‌آمیز در صنعت بیمه و بیمه‌اتکایی شد.

عرضه نخستین اوراق قرضه حوادث فاجعه‌آمیز^{۱۲} در سال ۱۹۹۵ باعث پخش شدن ریسک آنها و همچنین پیچیده‌تر شدن مدل‌های حوادث فاجعه‌آمیز شد. حمله به برج‌های دوقلوی مرکز تجارت جهانی در سال ۲۰۰۱ باعث جهش در مدل‌سازی حوادث فاجعه‌آمیز شد. در طی این دوره نسل

خسارت‌هایی است که می‌توانند در طی یک واقعه فاجعه‌آمیز همچون گردباد یا زلزله، تحمل شده و مورد پذیرش قرار بگیرند. در مدل‌سازی CAT به طور ویژه تجزیه و تحلیل ریسک‌های داخل صنعت بیمه مورد کاربرد قرار می‌گیرد و از هم‌آمیزی علوم اکتوئرال، مهندسی، آب و هواشناسی، زلزله‌شناسی و سایر علوم تشکیل می‌شود.

۱. تاریخچه مدل‌های حوادث فاجعه‌آمیز تا سال ۲۰۰۵

مدل‌سازی حوادث فاجعه‌آمیز به عنوان یک رشته مجزا در اواخر دهه ۱۹۸۰ صورت پذیرفت. بالا رفتن توان محاسباتی، استفاده از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی^۱ و تحلیل آنها را آسان کرده و این موضوع همراه با افزایش فهم و درک علمی از مخاطرات طبیعی (خصوصاً توفان، گردباد و زلزله)، باعث به‌وجود آمدن نخستین مدل‌های حوادث فاجعه‌آمیز شد. در راستای این هدف سه مؤسسه مدل‌سازی حوادث فاجعه‌آمیز، ایر^۲ در سال ۱۹۸۷، آرام اس^۳ در سال ۱۹۸۸ و ای کیو ای کت^۴ در سال ۱۹۹۴ پدید آمدند. مؤسسات AIR و RMS برای تحلیل رخ دادن حوادث فاجعه‌آمیز پایه‌گذاری شده بودند. حوادثی شامل: توفان گیلبرت^۵ در سال ۱۹۸۸، توفان هوگو^۶ و زمین لرزه لوما پریتا^۷ در سال

1. Geographical Information Systems (GIS)
2. The AIR Institute
3. The Risk Management Solutions (RMS)
4. Earthquake Engineering Catastrophe (EQE CAT)
5. Hurricane Gilbert
6. Hurricane Hugo
7. Loma Prieta

8. Typhoon Mireille
9. Hurricane Andrew
10. Florida
11. Property Claims Service (PCS)
12. Catastrophe Bonds

جدول ۳. حوادث فاجعه‌آمیز تا سال ۲۰۰۵

سال وقوع	مورد
۱۹۸۷	تأسیس AIR
۱۹۸۸	تأسیس RMS - توفان گیلبرت
۱۹۸۹	توفان هوگو - زلزله لوما پرتا
۱۹۹۱	گردباد دریایی میری
۱۹۹۲	توفان آندرو - برمودا ^۱ «Class of 1992»
۱۹۹۴	زلزله نورتریج ^۲ - تأسیس EQECAT
۱۹۹۵	زلزله کوبه ^۳ - نخستین اوراق قرضه حوادث فاجعه‌آمیز
۱۹۹۹	طوفان‌های زمستانی اروپا
۲۰۰۱	حمله به برج‌های مرکز تجارت جهانی - برمودا «Class of 2001»
۲۰۰۴	سونامی باکسینگ دی
۲۰۰۵	توفان کاترینا - برمودا «Class of 2005»

1. Andrew- Bermuda Harricane
2. Northridge Earthquake
3. Kobe Earthquake

سونامی باکسینگ دی سال ۲۰۰۴ - در حالی که میزان خسارت بیمه‌شده نسبتاً پایین بود - در پی زلزله متعاقب آن باعث مرگ‌ومیر زیادی شد.

سوم مدل‌های پیچیده حوادث فاجعه‌آمیز که در جدول ۳ تاریخچه حوادث فاجعه‌آمیز با استفاده عددی/پارامتریک مدل‌سازی فرایندهای مدل‌های مربوطه تا سال ۲۰۰۵ آورده شده است. شبیه‌سازی شده فیزیکی را گسترش می‌دادند، همان‌طور که به صورت اجمالی بیان شد، در توسعه یافتند.

سونامی باکسینگ دی^۱ سال ۲۰۰۴ - در حالی که میزان خسارت بیمه‌شده نسبتاً پایین بود - در پی زلزله متعاقب آن باعث مرگ‌ومیر زیادی شد و این مسئله باعث تمرکز مجدد بر موضوعی شد که به نام مگا- فاجعه^۲ شهرت یافته است.

1. Boxing Day Tsunami
2. Mega-Catastrophe

ریسک (ساخت، شغل، سال تولید یا ساخت، تعداد کارمندان، تعداد اتاق‌ها و...)، و اطلاعات مربوط به توافقات مالی پوشش بیمه‌ای (میزان پوشش، حدود، کاستنی‌ها و...) است. بنابراین داشتن دانش حداقلی در خصوص این موارد برای سازندگان چنین مدل‌هایی و همچنین وجود داده‌ها و اطلاعات در این زمینه‌ها از بدهی‌ات مدل‌سازی حوادث فاجعه‌آمیز است.

این نوشتار تنها به منظور آشنایی ابتدایی با تاریخچه و روند طی شده در مدل‌سازی حوادث فاجعه‌آمیز و همچنین دلالت فعالیت‌های اکچوئری‌ها در این زمینه نسبتاً نوظهور نوشته شده است. در شماره‌های آتی به معرفی مدل‌ها، ورودی‌ها و خروجی‌ها و نحوه مدل‌سازی چنین رخدادهایی به صورت تفصیلی‌تر پرداخته خواهد شد.

منابع:

منابع جهت استفاده علاقه‌مندان در دفتر تازه‌های جهان بیمه موجود است.

توانایی تعبیر و تفسیر نتایج و معرفی این مدل‌ها و کاربردهای بیمه‌ای، مهارتی است که به شدت مورد نیاز بوده و باتوجه به توانایی اکچوئری‌ها در زمینه‌های محاسباتی به جذب این افراد در این زمینه منجر می‌شود.

قیمت‌گذاری و ارزیابی ریسک سنتی بر مبنای داده‌های تاریخی خسارت صورت می‌پذیرد. اگر چه این رویکرد در رابطه با فراوانی زیاد و شدت کم خسارت ریسک‌ها نتایج مطلوبی دارد، در خصوص شرایط فراوانی کم و شدت بالای خسارت ریسک‌ها مناسب نیست.

ممکن است ساخت مدل‌های حوادث فاجعه‌آمیز با رخدادهای تاریخی شروع شده باشد، ولی به تحلیل این داده‌ها در مقیاس زمانی بسیار بزرگ‌تر (دهه‌ها یا سده‌ها) می‌پردازد.

مدل‌سازی حوادث فاجعه‌آمیز قابلیت‌های زیر را دارد:

- تغییر دادن فراوانی رخدادهای در طول زمان؛
- تغییر دادن شدت اثرات رخدادهای؛
- تغییر دادن در ترکیب پورتفوی (همان چیزی که به آن محاسبات «در نتیجه - اگر» گفته می‌شود).

ورودی‌های مدل‌های حوادث فاجعه‌آمیز تنها داده‌های مربوط به نرخ و شدت رخدادهای نیست بلکه شامل اطلاعات مربوط به مکان - که به داده‌های زمین‌شناسانه گذشته بر می‌گردد (مثل آدرس خیابان، کد پستی و...)، اطلاعات مربوط به خصوصیات فیزیکی موارد در معرض