

予防時報 225

社団法人 日本損害保険協会

ISSN 0910-4208

2006 SPRING

交通事故の真の原因は解明されているか —— 松岡 猛
— 調査体制の在り方について —

ヒートアイランドの現状と対策 —— 尾島 俊雄

連続放火の犯人像分析 —— 鈴木 護

大規模自然災害とリスクマネジメント：ERMの観点から - 酒井 重人

ITSで交通社会はどう変わっていくか [座談会]

— 東 重利 / 古川 修 / 山ノ井利美 / 石川 博敏



奥州福島城下大火之図

この板倉藩の城と城下の図は、上が北で南は阿武隈「大熊」川である。東に本丸、その西方区画はすべて二の丸、北の大手門の正面は御殿（居宅）である。本丸の上方は北二の丸・三の丸で、その左方は籠（牢）屋とある。

図の西辺、北辺の道が奥州街道で、北辺東端で北に折れて仙台に至る。

図に年号はないが、西辺街道の上方内側に朱点と「火元」の注記がある。ここは元（本）町で、『福島沿革誌』に「宝永三年（1706）二月四日元町塩屋半三郎宅より出火、西風烈敷城内不残」とある。元町からの出火はこの一件のみである。右下の注記に、「一、城内居宅不残 一、同米蔵二ヶ所 一、同侍家九軒 一、同長屋式百間余 一、同馬屋壱ヶ所 一、城外侍屋敷六軒 一、同籠屋敷 一、町家式百九拾二軒内寺二カ所」とある。長屋二百間余とあるのは戸数換算であろう。

凡例に、朱線の囲みは焼失分と記され、城内で焼け残ったのは大手門付近と北二の丸のみである。本図は幕府月番老中への火災報告の付図で、公文書の控と推定される。

板倉侯入部前 2年間は幕領竹村代官、その前は堀田正虎十万石で、共に城絵図は残っていない。本図で御殿の園池を代官が内堀とし、御殿が代官所とされ牢屋があり、牢屋の堀が大手東堀と連続していることが判明した。建物に新・古とあり、新は板倉の新築で古は堀田・代官時代の建物と推定される。

板倉氏の系譜は、勝重（太祖 家康重臣 京都所司代）- 重昌（藩祖 島原の乱征討上使）- 重矩（老中 京都所司代）- 重種（寺社奉行 老中）- 重寛で、小藩ながら譜代の名門として奥州外様大藩の目付の役があった。

重寛が信濃国坂木の陣屋より、福島三万石へ国替えを命じられたのは1702年（元禄15）12月2日、初入部のため江戸を発ったのは1704年（宝永元）

8月7日だから、1年半後の災難である。代官所跡に入った重寛は、城普請を命ぜられて造作に取り掛かり、宝永2年4月天守代用の「時太鼓櫓」を大手門西出隅石垣の上に建設した。259人の家臣のため大身の屋敷と小身の長屋の建築中であった。

図において朱線で囲まれた屋敷・長屋は30軒で、新と古は半々で図の注記に「城内不残」（焼）とあるが、四分の一は残っている。新築 1年の櫓は残り、焼失屋敷・長屋のうち10軒は古屋敷だったことは幸いであった。

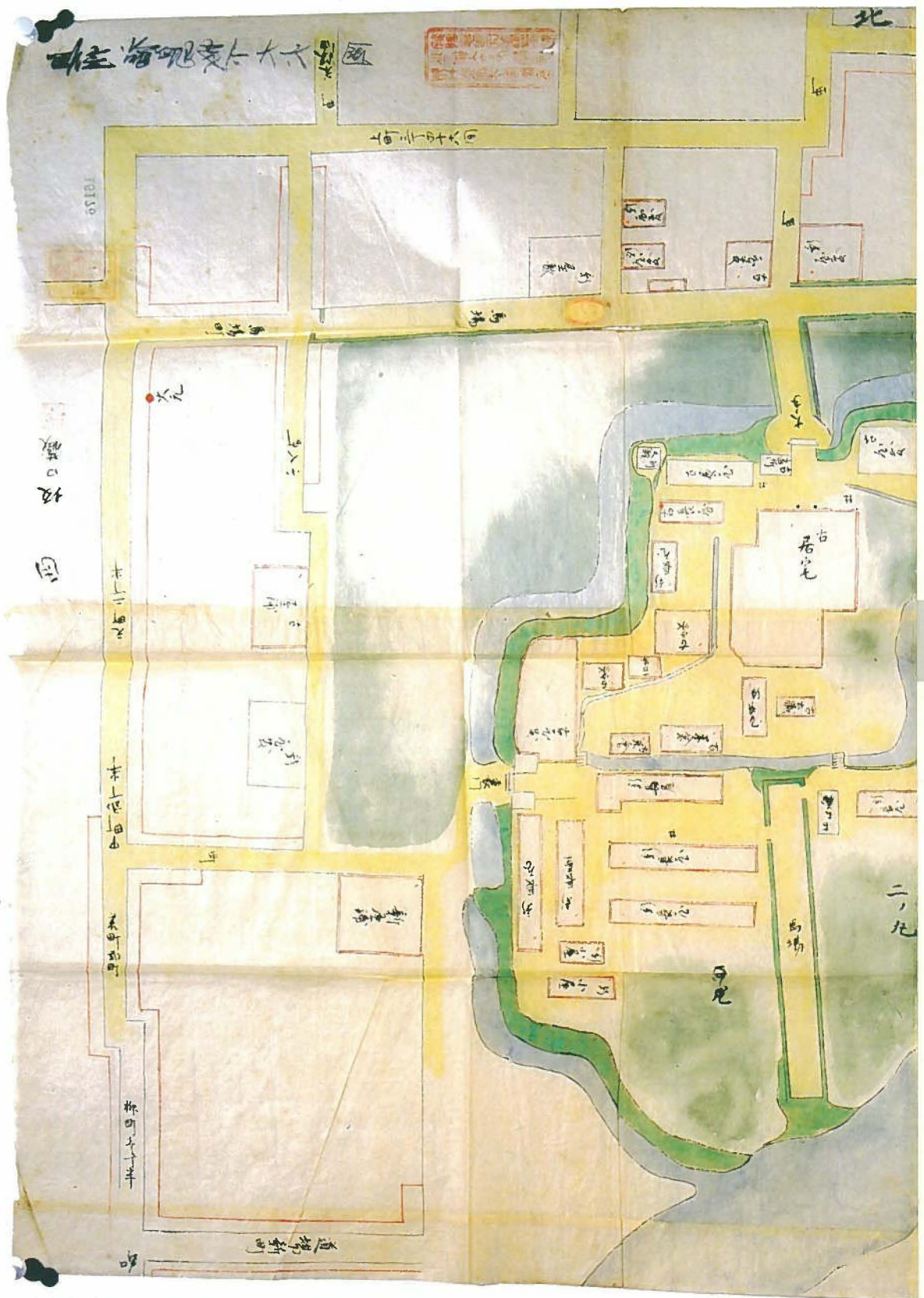
北上する奥州街道は、城の南西で荒川を渡ると江戸口枡形があり、最初が柳町（距離・戸数は1町36間 82軒）荒町（2町15間 96軒）中町（2町25間 116軒）本（元）町（中間で右折 2町3間 110軒）上町（東で左右折れ 3町46間 246軒）北南町（東端で左折 3町42間 110軒）馬喰町（1町20間 35軒）で北端に仙台口枡形がある。七町中被害のないのは上町と馬喰町のみで、29軒が焼失し、城内のほぼ全焼と合わせて入部間もない板倉藩政に大ダメージを与えた。

『福島沿革誌』『板倉御歴代略記』から、近世板倉藩の火災記録を拾ってみよう。

1703年竜鳳寺より出火。 本件。 1707年上町より出火。 1712年城内より出火。 1722年宝林寺より出火。 1735年上町より出火。 1748年上町より出火。 1750年羽黒権現より出火。 1770年柳町より出火。 1777年荒町より出火。 1786年城中より出火。 1839年庭坂口より出火。 以上12件中、の被害は侍屋敷8軒・町家33軒・寺5で最大規模であるが、城内全焼と合わせての本件が史上最大となろう。

火災発生件数は18世紀100年で11回、19世紀70年で1回はきわめて注目される。

鈴木 啓（福島県考古学会会長）



奥州福島城下大火之図／東北大学附属図書館蔵



陸奥福満

- 焼失分
- 残家
- 道
- 去居
- 堀
- 川
- 草場

- 一 城内居宅不残
- 一 同米菴二ヶ所
- 一 同約家九軒
- 一 同長屋貳百餘
- 一 同了倉 五ヶ所
- 一 城外仍居宅六軒
- 一 同口比知女

一 所家貳百九拾二軒
 同年二ヶ所

予防時報
2006・4
225

＝目次＝

防災言

- 低頻度大災害への備え 5
山崎 文雄 (千葉大学教授／本誌編集委員)

ずいひつ

- 信じたい、あいさつの子カラ 6
佐藤 年緒 (科学ジャーナリスト)

論考

- 交通事故の真の原因は解明されているか 8
—調査体制の在り方について—
松岡 猛 (独立行政法人 海上技術安全研究所 海上安全研究領域領域長)

[防災基礎講座]

- ヒートアイランドの現状と対策 14
尾島 俊雄 (早稲田大学教授)

- 連続放火の犯人像分析 30
鈴木 護 (科学警察研究所 犯罪行動科学部犯罪予防研究室主任研究官)

- 大規模自然災害とリスクマネジメント：ERMの観点から 36
酒井 重人 (スイス・リー・キャピタルマーケット証券会社
在日代表 取締役 東京支店長)

座談会

- ITSで交通社会はどう変わっていくか 20
東 重利 (トヨタ自動車株式会社 IT・ITS企画部企画室 主査)
古川 修 (芝浦工業大学システム工学部機械制御システム学科 教授)
山ノ井 利美 (日産自動車株式会社 第一車両開発本部第一車両計画部 部長)
石川 博敏 (科学警察研究所 交通科学部長／本誌編集委員／司会)

絵図解説

- 奥州福島城下大火之図 2
鈴木 啓 (福島県考古学会会長)

- 協会だより 42
災害メモ 45

低頻度大災害への備え

確率的には発生の頻度が低いもしくは、これまでの記録を上回る災害が頻発するようになってきた。観測史上最大の24時間雨量などの表現はしばしば聞く。インド洋での大津波は、専門家の間でもあまり知られていなかったが、それが観測史上最大級のマグニチュード9によるもので、死者・行方不明者が30万人に達しようかという、未曾有の大災害をもたらした。問題は、どの程度低頻度かというハザードそのものの確率統計モデルと、災害の与えるインパクトが世界的に増大しているという社会的変化の2つにあると思う。

地球温暖化の影響かもしれないが、局所的豪雨は確かに増えているようで、豪雨ハザードに関するこれまでの統計を見直す必要に迫られている。一方、震度5や震度6の地震は、以前に比べ観測される回数が増えているが、これは阪神・淡路大震災以降、地震計の配備が格段に進んだからに過ぎない。地震発生回数はそう簡単には増えたりはしない。では、インド洋大津波はどうかというと、この地域で数百年間、このような経験が無かったことは事実であろうが、記録として残されていないだけで、過去に何度か繰り返された事象だった可能性が高い。

今、西日本は地震活動期に入り、確実に90～150年周期で襲うと考えられる東南海・南海地震が30～50年後に迫っている。昭和の地震で破壊しなかった駿河トラフ付近まで一緒に壊れれば、「東海地震」との同時発生となる。このような、発生がほぼ確実な地震による被害を小さく抑えることができなければ、防災技術大国としては大変恥ずかしい。

一方、近い将来に確実に発生する地震に比べて、活断層型の地震や首都直下地震への備えは、低頻度事象ゆえの困難さがある。糸魚川 静岡構造線や中央構造線などがもし動けば、兵庫県南部地震と同じような大災害となろう。ストックの集中ゆえに、首都直下地震は発生した場合の被害の大きさで注目されるが、最悪シナリオとなる東京湾北部で、今世紀中に発生する確率がそれほど高いとはいえない。しかし、低頻度であるがインパクトが大きい災害には、絶対に備えを怠ってはならない。これこそが、日本人がこれまで培ってきた知恵といえるのではなからうか。

防災言

やまざき ふみお
山崎 文雄

千葉大学教授 / 本誌編集委員

信じたい、あいさつのチカラ

きとう としお
佐藤 年緒
科学ジャーナリスト

新学期が始まる。フレッシュマンや新入生には希望に満ちた季節、であるはずなのだが、最近の小学生らの誘拐・殺傷事件が連続していることもあって、新入児童を抱える親御さんは、喜びと心配が入り交じる複雑な心境ではないだろうか。

そんな世相を反映してか、この春、神奈川県内の私の住む住宅地でも、通学路に防犯カメラを設置してほしい、という提案が住民から自治会にあった。新宿の繁華街でもない、商店街でもなく、学校の正門前でもない。昼間は静かな住宅街である。

この住宅地では、空き巣などがときどきあった。児童の登下校時にも不審者を警戒したいという狙いだが、別の住民からは「そこだけではなく他の場所にも設置せねばならなくなるのでは」「防犯カメラで写った画像は誰が見るのか」といった当然とも言える疑問が出た。「そんなカメラのある道は通りたくない」と言ったお年寄りまでいて、町内は論議に湧いた。

人口が少なくなる昼間の居住地にいる心細

さは、毎朝、都会に出てしまう私のような通勤者には分からないのかも知れない。または通学に付き添えない母親にとってはせめてもの策かも知れない。しかし一方で、住人たちは、日常のコミュニティ空間にも防犯カメラという「監視の目」が導入され、自分にも向けられることに、どこか割り切れないものを感じるのではなかろうか。

究極的に、人は人を信じるか、信じられないか、といった議論に収束してしまうのを恐れるが、いま世界で、警戒し合う社会が急速に広まり、IT社会やコンピューターの情報管理の発達をそれを支えている。特に9・11事件を契機に、米国での警備体制は驚くほど厳格になり、米国の出入国管理に、日本人には抵抗感のあった指紋採取も一気に進んでしまった。米国はすべての人を疑う社会に向かおうとしているかのようだ。

もともと米国人は陽気で親切に思えるが、「エレベーターのなかで知らない人にもよく言葉をかける。これは相手がどんな人間だか不安だからだ」と、多民族社会の深層心理を突いた解説を聞いたことがある。言葉による防護線を先に張って、自分の安全を確保するというのであれば、その上手な防衛の「知恵」を米国社会はこれからも維持できるのだろうか

ずいひつ

か。少なくとも米国の空港では、国内線でも国際線でも、荷物検査やボディチェックをする係官は乗客（米国人でも）に対して、ユーモアも愛想もない。

住民同士があいさつを交わし合う町では、犯罪の発生率が少ないという。不審者もあいさつをされれば、犯罪を起こしにくくなるのだろう。防犯カメラを設置するなら、あいさつ運動を展開すればいいと思うが、防犯パトロールに参加している家内に話すと「そんな簡単に解決するものではない」と笑われた。約500世帯の町内だが、若い世代の住民の流入も多く、たまに近所を歩いても知らない人ばかり（向こうもそう思っているのだが）。

確かに人口密度にも関係する。数年前、山口市に2年間単身赴任していたことがある。人口15万人の県庁所在地としては全国でもっとも人口が少ない都市であった。朝起きて事務所向かうまでに会う人の数は少ない。入居ビルのお隣りさんにも、馴染みの間柄になってきて笑顔であいさつをする。勤務が始まる前も当然、社員らと言葉を交わし、いつも気持ちよい一日の始まりだった。

ところが東京に戻り、久しぶりの満員電車に乗ったら、とたんに朝の心持が一変したことに我ながら驚いた。ぎゅうぎゅう詰めの

車内では、乗客は互いに周囲の音に対して神経をとがらし、緊張し切っている。寡黙でひたすら心を閉ざすことに専念する。下車する人は体を張って降りようと、ドア付近で押し合いになる。一言、「降ります」と言ってくれば、協力してくれる乗客はたくさんいるのに。その一言がなぜ出ないのだろうか。やはり米国人の方が公衆の場で言葉で表現するのに長けているのか。

では、ITやデジタルの管理に負けず、また人を疑う心に負けないためには、私個人ができることは何だろうかと考え、やはり原始的なことだが、「おはよう」「こんにちは」というあいさつをこちらからするしかない。幸い、日本には四季折々の自然や気候の変化があって、「冷え込みますね」「温かくなりましたね」「桜が3分咲きましたね」と話題に事欠かないではないか。

「それでも私たちは信じている、言葉のチカラを」とは、ジャーナリズムの原点に立とうとA新聞社が行っているキャンペーンの句である。「ときに言葉は無力だが、信ずる」ということなのだが、同じように、私も「それでも信じている、あいさつのチカラを」とでも言い続け、近隣の地域で何とか一言を発してみよう。

交通事故の真の原因は 解明されているか

- 調査体制の在り方について -

松岡 猛*

1. はじめに

JR西日本の事故発生の際は、新聞、TVでの報道で事故現場の様子、被害の程度は私たち一般の人でもおおよそのことは当初から把握できていた。しかし、どうしてこのような事故が発生してしまったかの原因については、素人には皆目見当がつかなかった。事故直後から多くのコメントターの意見が報道されていたが、それらの意見も二転三転していた感が強かった。

その後、大分経ってから事故調査委員会の中間報告が出されたが、現在に至るも、未だに釈然としないものを感じているのは、私だけではないであろう。

今回のJR西日本の事故に限らず、航空事故、海難事故においても過去同様なことが経験されてきている。私たち自身の身の回りでの例としては、自動車事故がある。「突然、目がチカチカしたと思ったら、激しい衝撃があり一瞬何が起こったかわからず、気がついたら車が大破していて……」というような場合、事故の当事者でも何が原因でこんなことになったかわからないケースも多いのではなからうか。

従来は、事故が起こったのだから、誰かが悪かったのに違いない。それで、その犯人を探し出せば、その事故はすべて解決といった立場が多かったのではないか。事故の原因を明らかにするのは、

犯人を見つけ出すことにあるのではなく、不幸にして起こってしまった事故の原因を解明し、同様の事故の再発を防止し、世の中の安全性を向上することを目的としなくてはならない。

2. 日本における交通事故発生時の対応と問題点

日本における交通事故（陸上交通に限らない）が発生した時の対応は、航空・鉄道事故調査委員会の調査が実施される場合もあるが、ほとんどの場合、圧倒的な機動力のある警察による捜査が主体となっているのが現状である。海難事故の場合は、海上保安庁が事故現場に急行し捜査にあたり、その後重大な事故については海難審判庁が審判を実施する。海難審判は事故原因の究明を目的としているが、行政処分も行われ純粋な事故調査ではないという意見の人もいる。自動車事故の場合は、それを専門に調査する事故調査委員会は存在せず、ご存じの様にもっぱら警察が担当している。

警察の捜査は、事故の原因が特定個人の故意または過失によるものかを吟味し、必要により加害者を刑事訴追するために実施されている。捜査結果は、裁判の証拠として用いられる場合を除き公開されることは通常ないため、必然的に捜査結果を事故対策に利用することは困難となってくる。

事故原因究明のための調査は、犯罪捜査に次ぐ二次的な活動となっており、必ずしも十分な権限が与えられているとは言えない現状であり、従って、重大な交通事故であっても、十分に納得のい

*まつおか たけし / 独立行政法人 海上技術安全研究所
海上安全研究領域領域長

く調査が実施されていないケースも多々あると言える。欧米では、事故再発防止の観点からの事故調査機関が、中立機関あるいは行政機関として存在し、調査・分析・勧告を行うなどの機能を果たしている場合が多い。

次に、どのような行為が処罰の対象となるかを考えてみよう。交通事故の原因として、勘違い、操作の誤り、配慮不足などという形で運転者が関与している場合、その人間は当然、処罰されるべきであるという考えがある。とりわけ、公共交通機関の運転者、つまりプロが事故を起こした場合には、誰もが処罰を当然のことと思う。すなわち、プロの運転者は業務に係わる高度な知識や技術を有し、かつ、他に対する損害を与えることなく、常に必要な注意を払いながら業務にあたるべきことが期待されることから、その期待に反する行為がなされ、現に被害が生じているのであれば、当然、処罰されるべきだ、と考えられる。

このような立場に立つのが刑法であり、刑法は、常に正しく行動する人間像を期待した上で、その期待を裏切る人間は処罰されるべきであると考えている。期待を裏切る理由として、刑法は故意を主として想定しているが、交通事故では、いわゆる過失もほとんどの場合処罰されている。

しかし、「なぜ過失（ヒューマンエラー）が起こるのか」、「過失を犯した人間を処罰するだけでヒューマンエラーは減るのか」等の疑問に対して、過失を犯した実行当事者の責任追及をするのではなく、当事者にそのような行為をもたらした真の原因や誘因を見出し、その点での対応をとるべきであるとの人間工学的な考え方が出てきている。

例えば、自動車を運転している時、助手席に大変気の利いた人が乗っていて、あなたに道順を適切に教え、室内温度をきめ細かく調節し、高速道路の通行料金を揃え、希望のCDをかけ、その他の必要な情報をすぐに伝える等様々なことをしてくれる場合と、1人で運転してこれらをすべて運転中に処理する場合を比較すると、運転中のヒューマンエラーの発生確率には大きな違いが生じてくる。運転操作の各種装置・機器が人間工学的に

考えて使い難く、エラーが発生し易い場合には、通常の努力を超える注意を課せられた状況であると言える。このとき、しっかり注意していなかったからといって、誤りを犯した運転者を処罰しても何等问题解決にならないわけである。従来、「人並みにしっかり注意できなかった運転者が悪いのだ」ということで警察も当事者も納得してきた点は、再発防止、安全対策の面からは問題があると言える。

3. 調査権と捜査権

交通事故の原因を究明し安全対策に活かすためには、事故調査がしっかりと行われる必要がある。しかしながら、日本の現状では重大事故が発生した時は、ほとんどの場合必ず警察の捜査が行われる。しかも警察には強力な機動力があるため、一番最初に現場へ到達し証拠物件を押収してしまい、当事者を拘束し取り調べが開始されてしまう。

犯罪捜査は、事故の責任の所在を明らかにすることを目的としている。裁判における事実解明の目的は責任の所在の確定であり、それに基づき刑罰を科している。それに対して、事故調査の目的は、あくまでも真の事故原因の解明と事故の再発防止、安全性の向上である。効果的な安全対策を可能とするために事故の背景、組織の関与を含めた事実を明らかにするものであり、事故調査により特定の個人の責任が同定されることが期待されるものではない。

ここで、調査権と捜査権の関係が問題となってくる。過失の取り扱いをどうするかに係わってくるが、交通事故を起こしたくて運転している人は極々稀であるので、故意のみを犯罪捜査の対象に限定すれば、交通事故の場合、警察の捜査はほとんど実施する必要がなくなってくる。その場合、交通事故に関しては、捜査権に優先する調査権を交通事故調査機関に与えても、事実上大きな問題は生じてこないこととなる。

ただし、自動車事故の場合、発生件数が膨大な数に上っている現状では、実質的に警察以外に調

査ができる組織が存在していない。現在の交通警察に匹敵する規模の調査組織を新たに作るか、交通警察を犯罪捜査から切り離し、「調査」を専門とする組織に変更する必要が出てくる。

捜査権に優先する調査権の姿とは、次の様なものであるべきと考える。

事故の実態を把握するために、現場保存、証拠物件の確保、当事者からの聞き取りを支障なく実施することができる調査権を与える。事故調査機関による行政調査を先行させ、刑事処罰が必要と考えた場合に、刑事訴訟法の公務員の告発で刑事手続きに移行するという体制とする。これにより、捜査と調査の関係が比較的すっきりと整理される。

万一、警察等による捜査が実施されている場合は、速やかに協議を行い、優先権を決定するとともに協力関係を確立することとする。事故調査機関が、優先権を持って調査を開始することとなった時は、警察等他組織は、それまでに取得収集した資料（証拠品）を引き渡す。従来、警察が集めた資料が調査機関へ移管されるという流れはあり得なかったが、これを改善する必要がある。

また、当事者からの聞き取りは、優先権を持っている事故調査機関が先に実施することにする。万一警察が当事者を拘束している場合は、当事者の身柄を事故調査機関で引き受け、最初に聞き取り調査を実施する。この場合、犯罪捜査ではないため、事故当事者の身柄拘束ということはありません。当事者に聞き取りに対する協力を要請することとなる。ただし、警察の捜査が継続されている場合に、逮捕・勾留による身柄拘束は継続された上で、調査機関の聞き取りを先に実施する。

さらに、事故調査機関の調査がスムーズに実施されるために、事故調査に対する事故当事者及び関係者に協力義務を課し、この義務違反に対する法的処置を明確にすることとする。この協力義務には、例えば、聞き取りに応じる、資料を提出する、虚偽の説明や資料の提出を行わないなどを定める。

事故調査と捜査では、目的とするところが異なるため、必要とする証拠も異なってくる。事故調

査優先となり、なお司法捜査も継続して実施されている場合に、優先権を持つ調査機関が、犯罪捜査にも役立つ証拠を集められるかどうかの問題は出てくる。

このような捜査権に優先する調査権が交通事故調査機関に与えられれば、現在より数段事故の真の原因の解明が進むことが期待でき、交通事故の再発防止、安全性向上に活かすことが可能となる。

4. 当事者が本当のことをしゃべるのはどうしたら良いか

現在の交通事故では、過失を犯した運転者は、ほとんどの場合捜査の対象となり処罰されている。事故の再発防止の観点から言えば、当事者の口を通じて、この事故の背後の状況に関する説明を得て、事故の真の原因を見出し、それに対する対策を講じることが強く望まれる。しかしながら、当事者が事故に至った経過を詳細に述べることは、時として自己に不利益をもたらす場合もある。例えば、「過重労働を課せられ、疲労から不注意状態となり、事故を起こしてしまった」場合、当事者から事故原因の背後にある労働条件に関する証言を得ようとしても、「過重労働になっていることを自覚しながら業務に従事した」こと自体が不注意であり、この点において非難され、処罰される可能性が、現状の捜査の場合では生じる。このような場合では、当事者が口をつぐみ、抜本的な対策に結びつく事故の真の原因は、まずしゃべらないのが普通である。

そこで、事故に関与した当事者の刑事責任を免じ、証言を得やすくして、事故の原因を究明し、安全性向上に役立ててはどうかという議論が出てくる。現在の日本の法律では、免責の規定は例外的であり、一部特殊な領域で「恩赦を与える」等の類似の規定があるのみである。しかしながら、免責あるいは同様な精神の規定は、徐々に社会の各方面に浸透し始めていると言える。社会的な規則の違反において、免責を導入することは受け入れられ易いが、「殺人」のような絶対悪に対しては、

免責の受入れは当然、不可能であろう。「過失」に対する免責は、これらの中間に位置し、免責制度導入については検討の価値があると考えられる。

ただし、刑事免責による事故調査は、真因追求の誘導策とは考えられるが、果たして、現在の社会情勢の中で実現可能であるかどうかの疑問も、一方にあることは事実である。日本の文化として、いくら免責を与えても白状したら社会的制裁が厳しく、会社、組織に居られなくなるので、免責制度を導入しても機能しないのではないが、また、日本人は取引を社会的に嫌うため免責が導入しにくいのではないが、責任追及により被害者感情が癒され世論の沈静化が行える、責任追及がなされるという緊張感により過失が抑止される効果も現実にあるのではないが、等の考えもある。つまり、免責を導入しても効果がない、あるいは導入しないほうが事故発生を抑える効果がある、等の考えである。

さらには、調査機関による調査がなされた時のみ免責を適用するのは、不公平ではないかとの議論もあり、明確な根拠を説明する必要も出てくる。

過失犯の処罰規定は、英米、欧州（独）の国々にも存在するが、我が国の業務上過失致死傷罪に相当する規定はなく、過失犯の処罰の範囲も日本より狭くなっている。欧米において、航空機事故等ではほとんど刑事責任が問われていないのは、免責を導入しているわけではなく、過失の多くは真の原因が当事者ではなく、背後に存在するという考えを踏まえて、当事者の責任を緩やかに扱うという運用方法をとっているためである。例えば、ドイツICE列車事故、オーストリアのケーブルカー火災事故では、いずれも刑事責任は問われなかった。

事故調査の目的は、効果的な安全対策を可能とするために、事故の背景を含めた事実を明らかにすることであり、事故調査報告書は当然に公表される。しかし、ひとたび報告書が公表された時に、それが裁判の証拠として使用されるとなると、事

故調査に協力した関係者が、報告書の内容（＝自身の証言が載っている）により罪に問われる場合が出てくる。もともと事故原因の究明・再発防止のための調査結果が、別の目的である責任追及のための証拠として使われることになる不合理さが出てくる。性質がわからない機関からの聞き取りが行われた時、聞かれた側は、証言がどう利用されるかわからないので、どのように調査に協力すれば良いかわからない。そこで、調査報告書だけでなく調査によって得た資料全体を対象とした使用制限を明確にしておく必要がある。事故調査報告書のみを公開とし、報告書に記載されていない資料、証拠は非公開とし、刑事、民事どちらの裁判においても使用できないものとしてほしい。また、民事と比較し刑事のほうが重い責任が問われ、証言への抑止効果が強いという側面があるため、公開された報告書に記載されていても、当事者の証言に関するものは、刑事裁判での証拠としての使用を認めないこととするのが妥当と考える。

5. 真実の解明のために

事故の真の原因を解明するために、解決しなければならぬと考えることがらには、上記で述べたこと以外にも多くのことがある。読者にも種々考えて頂きたく、一部をここに記す。

補償制度

事故原因の解明・再発防止・安全性の向上を総合的に捉えようという観点からは、事故によって生じた被害の補償、賠償による救済の問題が重要である。事故を引き起こした当事者は、刑事責任とは別に民事責任にも問われる場合が出てくる。

民事責任には、通常の過失に基づく責任のほか、無過失責任が法定されている場合がある。また、国や行政が、安全のための規制権限を十分に行使していなかったなどの理由で、国家賠償法上の責任を問われる可能性もある。

現在、各種の保険制度が整備あるいは提案されている。

潜在的加害者が保険料を払う保険としては、責

任保険がある。保険の支払いには、不法行為責任等の立証を要する。この種の保険の一例としては、自動車損害賠償責任保険がある。また、潜在的加害者の集団が負担する公的な保険制度としては、労働災害（労働者災害保険法）、公害健康被害の補償等に関する法律、医薬品副作用被害救済・研究振興調査機構法（サリドマイド、スモン）がある。事故を起こし顕在化した加害者の保険料は高額にするなどの方策により、これらは単に事後的救済ばかりでなく、事故防止のインセンティブを与える制度としての機能も果たしうることになる。

潜在的被害者の自衛手段としては、損害保険・傷害保険がある。これは、万一の事故被害発生の場合、被害額（あるいはその一部）が填補され、被害者が賠償を受けた後は、損害賠償請求権は保険会社に移る。潜在的被害者の集団が負担する公的な保険制度も論理的には考えられるが、現実にはこの種の保険は実現していない。

なお、特定の個人が保険金を支払うことなく、国の一般財源から支払われる救済制度で、一種の社会保障制度とも見られるものとして、三菱重工ビル爆破事件が契機となり制定された犯罪被害者等給付金支給法に基づく支給がある。この制度は注目に値するが、この法律では未だ十分な補償額は期待できないという現状が存在する。

現代社会の中で生活している限り、私たちは常に潜在的被害者、潜在的加害者の立場に置かれていながら、実際に事故に遭遇しない限り身近に感じることは難しいなどの理由で、万一の事故に対する万全な保険に入っている人は極めて稀であろう。他方、国や公的な財源に頼る制度も、今や現実的とは言えなくなりつつある。そうした中で、より総合的で充実した救済制度を実現するにはどうしたらいいかを、新しい観点から検討していく必要がある。ニュージーランドでは、責任保険、損害保険、社会保障を合体させた制度を長い間運用してきている。この制度を現時点でもう一度検討してみる価値もあろう。

報告書のレビュー制度

事故調査委員会の調査結果である調査報告書

は、ほとんど無批判で世の中に受入れられている。事故調査委員会としては、委員会の結論とも言える報告書が批判され、あるいは再調査が実施されるのは耐えられないことであろう。しかし、専門性の異なる別の視点から事故を見た場合、再調査・追加調査が必要と判断される場合もあり得る。

法人の会計監査と同様、調査についても外部からの検討、レビューがあっても良いのではないか。現状の調査報告書は、他の専門家の意見の反映がないので、万が一の誤りに対するチェック機能が存在しない状態に置かれている。

少なくとも、事故調査報告書をレビューする手続きを決めておくべきと考える。今迄この種の議論はほとんどなされていなかったが、今後はこの点についても検討を重ね、方策を考えていく必要がある。

レッテルが貼られる問題

たとえ、免責制度、被害補償制度が整備されていても、ひとたび事故発生の原因者としての事実が明らかとなった場合は、過失・故意に係わらず組織、社会の中でいわゆるレッテルが貼られ、以前と同等の地位・立場を維持するのが難しくなるのが日本の社会と言える。

このような状況が、事故発生時の当事者からの証言を得難くしている。ひいては、不具合あるいは事故そのものを隠蔽する体質が日本の組織には散見される。

加害者の失地回復を可能とする社会的風土を醸成することが、当事者の証言を得やすくするために必要である。

マスコミの報道

大事故が発生した場合、必ずしも事実に基づかない事故の解釈が一人歩きをし、マスコミ主導でひとたび意見が形成されると、当事者に対する批判が激しく、いかに正論であっても、まともな抗議ができなくなる場合がたびたび見られる。このような状態は、真の事故原因究明にとり障害と言える。社会が一方的な意見に偏ることなく、常に多面的な側面から自由な意見が言える風潮を保持していく必要がある。

6. 日本学術会議からの提言

日本学術会議、人間と工学研究連絡委員会安全工学専門委員会では交通事故に限らず広く事故調査体制のあるべき姿について検討を重ねてきた。第19期の安全工学専門委員会では「事故調査と免責・補償」小委員会を設置し、安全工学専門委員会以外からも広い分野の学識経験者を集め、多面的な側面からの討議による意見集約を進めていく体制を作った。委員の構成としては、交通機関（自動車、鉄道、航空機、船舶）、化学プラント、火災、都市災害、人間工学等の専門家とともに法律関係の方々の参加も呼びかけ、免責、補償にまで踏み込んだ議論をして、現実の状況を踏まえた実現可能な提言としてまとめることを目指し、平成17年6月23日に対外報告「事故調査体制の在り方に関する提言」(<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-19-te1030-2.pdf>)として公表した。

小委員会での種々の議論を積み重ねた結果、事故調査の目的は、あくまでも事故の再発防止、安全性の向上であることを国民共通の認識としておくべきであること、事故の真因・誘因を含む原因を究明するためには、事故の背景、組織の関与を含めた事実を明らかにする必要があること、事故調査により特定の個人の責任が同定されることが期待されるものではないことが認識されるべきであることを基本的考え方とした。

公表した提言は、本論1章から5章に記述した内容と重複する点もあるが、以下にその概要を示す。

事故調査の目的：同種の事故の再発を防止し、安全性を向上させる。真因・原因を究明し、効果的な安全対策を可能とするために事故の背景を含めた事実を明らかにする。

事故調査機関の在り方：各種事故をカバーする常設の機関を設置する。ただし、発生したすべての事故を調査するのではなく、大規模事故、特異な事故、頻発する事故等、安全性向上にとり重要と判断した事故についての調査を実施する。

初動調査体制：各分野の専門家を各地域に登録

しておき、事故発生時には速やかに情報収集にあたる。

調査権：警察等による捜査、他組織の調査が実施されている場合は、速やかに協議を行い優先権を決定するとともに協力関係を確立する。当事者からの聞き取り、現場保全、証拠確保等の権限を持たせる。

事故責任（刑事責任）を問う範囲：事故における関与者の過失については、人間工学的な背景分析も含めて当該事案の分析を十分に行い、単に、被害結果の重大性のみで過失責任が問われることがないような配慮をする。システム性事故、組織が関与した事故の要因分析も十分実施し、直近過失だけではなく、複合原因、管理責任を明らかにし事故防止に役立てる。

事故調査機関の情報収集権限：事故調査実施において、プライバシーに関する部分以外のすべての事故に関する情報にアクセスする権限を与える。それらには警察の記録、裁判所の記録、鑑定書、海難審判庁の調査記録等を含ませる。

調査報告書の使用制限：再発防止を主眼とした調査であるので事故調査報告書の裁判での使用には一定の制限を課すこととする。

情報公開の在り方：事故再発防止の観点から、事故調査報告書は公開とする。ただし、調査機関が収集したすべての記録を公開するのではなく、事故再発防止にとり有益な知見である報告書のみを公開とする原則とする。

インシデントデータ：インシデントデータ収集の仕組みを確立し、未然の事故発生防止に役立てる。インシデントデータの収集は事故調査機関とは別の第三者機関が担当するのが望ましい。

社会がどれだけ事故原因解明と安全性向上を望むかにより、事故調査の在り方が決まってくる。本提言の意図を広く国民に理解して頂き、単にミス犯す人間の責任を追及するだけでは、ミスは減らないという認識を社会的風潮として育て、文化を変えていく必要がある。本提言が契機となり、社会の安全向上により一層寄与できる事故調査体制が実現されることを望むものである。

ヒートアイランドの現状と対策

尾島 俊雄*

1. ヒートアイランドの現状

1) ヒートアイランドと地球温暖化

この100年で地球上の平均気温は0.6 上昇したのに対して、日本の大都市は2.4、東京では2.9 上昇と5倍の速度で上昇している。

戦後の高度経済成長以来、都市化の進展が著しい東京、名古屋および大阪における都市化に起因すると考えることのできる気温上昇を見ると、東京、大阪ではこの50年間に約1、名古屋では0.7 程度上昇している(図1)。

地球温暖化を加速している最大の原因は、都市のヒートアイランド現象と考えられる。ヒートアイランド現象とは、都市の熱大気汚染現象のことである。等温線を描くと、都心部分の気温が高くなり、まるで島のような形状になることからヒートアイランド現象と名付けられた。

ヒートアイランド現象の原因となる、家庭やオフィスにおけるコンピュータの活用や冷房の普及、自動車で使われるエネルギー消費の増大はどうしても止められない。都市再生や経済特区の構想等、我が国の活力を増大させることは、比例してヒートアイランド現象が顕著になることにもなり、その解決は至難の課題である。

2) ヒートアイランド化の背景

1970年頃から日本の2ケタ経済成長に伴って冷房や自動車の普及が急増し、アスファルトによる地表の道路舗装が進み、また、ガラス張りでコンクリートの高層建物が建設されるにつれて、熱帯夜が急増している。

外気温が夜中も25 以上の熱帯夜になり、コンクリートの壁が日中の熱を蓄え、室温はそれ以上になって、冷房なしでは眠れない状況になる。また日中の最高気温が30 を超える真夏日数も急増し、特に1990年代に入ってから38 の日が出現するようになり、体温以上の実効温度によって熱中症で救急搬送される人々が増加している。バカンスの少ない東京のサラリーマンにとっ

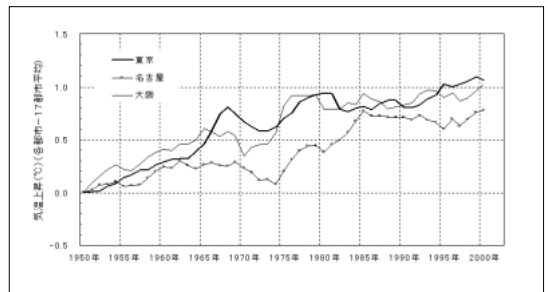


図1 1950年～2000年の大都市におけるヒートアイランド現象による気温上昇の経年変化(気象庁年報2)
・3都市と17都市の差(日平均気温の年平均値の差)を、基準年(1948～1952年の5年平均値)からの上昇分で表した。
・各年の値は5年間の移動平均(-2年～+2年)値で示している。

*おじま としお / 早稲田大学教授

ては、25 以下に冷房したオフィスから35 の屋外に出ることは、どんな健康な人であっても熱ストレスが生じるので、気をつけなければならない。

東京都心の気温分布図を見ると、都心部や練馬・板橋区に高温域が広がっているのに比べて、臨海部は海風によって少し涼しいことがわかる。環境省の2001年度ヒートアイランド対策手法調査委員会が発表した東京港区の都市環境気候図によると、自然の地表のままであれば、目黒川や古川、晴海通り等に東京湾からの涼しい海風が吹くことによって、ヒートアイランド現象が緩和される様子が見られる。しかし実際には、都心の再開発によって建築容積が割り増しされ、その上、都心居住によって夜間人口の増大や冷房、コンピュータの普及等、都心部のヒートアイランド対策は全く考慮されていないまま、経済活性化に向けた都市再生が行われようとしている。

建物の色や形態、建材、配置等、さらに土地利用のあり方は、太陽や風、水の流れ方に大きな影響を与える。都市の半分は民地として、また半分は道路や公園、河川等の自然の公地として築かれるPPP（Partnership of Private and Public）は都市計画の基本であった。しかし、民地に建つ建築物が高層化され、そこでの人間活動が増加すれば、それを支えるのに相応した道路や公園等の自然空間が必要とされ、民地が多層になれば道路も多層に使われ、道路下に上下水や電力、ガス等々の敷設によって自然の風や太陽、河川の不足分が人工的に補われた。

都市環境の評価の善し悪しについて、WHOは安全、健康、効率、快適性の4面から評価している。ヒートアイランド対策の面からの評価システムとして、特に自然の河川や植生、風の力を重視すべきであったが、近代技術はこれらを過小評価

し、人工的な都市供給処理施設に依存しすぎた。石油ショックを契機として、建築分野では自然環境をそのまま活用するいわゆるパッシブ建築様式の研究が進んだが、都市の分野では全く無視されてきた。従って、この分野の研究はこれからの大きなテーマになろう。

3) 人口排熱とその要因

ヒートアイランドの大きな要因を占める人工排熱の増大は、産業構造の変化やライフスタイルの変化に基づく。1972年と1999年の人工排熱の変化を見ると（図2）、30年間で人間にして1.1倍、工場（ゴミ焼却場を含む）は、効率が上がったことにより0.7倍、自動車は台数が200万台から431万台へと倍以上に増えているものの、やはり燃焼効率が上昇したためか1.4倍にとどまっている。それに比べると、建物からの負荷は最も大きく、3倍にも増加している。その内訳として、空調機械の台数が70年当時、40万台であったのが1,200万台と30倍に増加し、ほぼすべての建物に冷房が入ったことが最大の原因である。

東京都の年間排熱量を都心と23区、市部、都全域に分けた地区別割合では、都心でのオフィス等の建物割合の高さが目立ち、その排熱密度の高さが直径20～30kmの都市循環風をつくり出す。

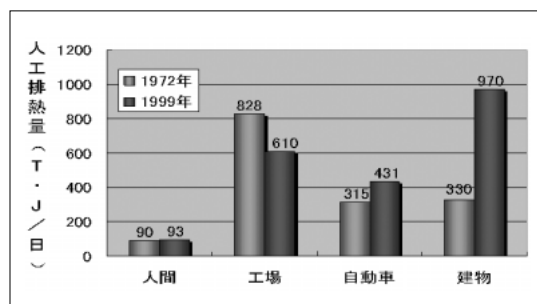


図2 東京23区の8月の人口排熱の変化

防災基礎講座

その結果、臨海工場地帯からの汚染空気が都心へ流入し、車や冷房排熱が加わり排気ガスと一緒に上昇しつつ循環する。汚染空気は濃縮され、太陽光との光化学反応で汚染気塊となって山の手奥深くの住宅地へ着地する。都心や臨海工場地帯の汚染空気は、東京西部から埼玉県南部、千葉県北部の広範囲の地域に輸送される。

2. ヒートアイランドへの対策

1) 国の取り組み

2001年12月、内閣府の総合規制改革会議では、重点項目の一つとして「ヒートアイランド現象の解消」について調査・審議し、2002年3月「規制改革推進3ヶ年計画（改定）」が閣議決定された。この決定に先立つ2001年10月、環境省ではヒートアイランド現象は都市大気の大気汚染現象であるとの見解を公表している。

環境省・国土交通省・経済産業省等関係省庁からなる総合対策会議の設置によって、総合的な推進体制を構築するとともに、「解消対策に係わる大綱の策定」についても検討が始まった。環境省では原因間の関連性・寄与度等複雑なメカニズムの調査・分析を進め、国土交通省は都市政策の観点からヒートアイランド対策について検討する。

2) 日本建築学会の検討

2002年8月、日本建築学会で開催された「総合規制改革会議とヒートアイランド対策」に関する勉強会では、国土交通省の「土地利用形態の変更に伴う気候変化の実験、借地公園・屋上・壁面の緑化、市街地の緑とオープンスペースの機動的確保、水面積の拡大、雨水の貯留、浸透、下水処理水の路面散水、都市排熱の区域外処理システム、水路、緑地、風の道」の連携による「緑の回廊構想」についての討論が行われた。

環境省のこれまでの実態調査と解析、対策手法

の検討として、都市環境気候図の作成、誰でも活用できる簡易シミュレーションモデルや技術データ集の作成、都市全体の熱収支バランスを管理する「熱の管理」の視点が重要であるとして、潜熱・顕熱や放射等、自然状態と比較して人工化の影響について検討を行っている。

3) 経済産業省と東京都の取り組み

経済産業省では新エネルギーや省エネルギーの面から、東京都では環境基本計画に基づき、市民生活に影響を与えている環境実態の解明、モデリングの評価を進めている。目標として2015年までに熱帯夜を現状の30日から20日程度に減少させることとしているが、そのために、水や緑の蒸発散効果を回復する地表の被覆対策や省エネルギー対策を進め、東京湾からの海風や川沿いの風を生かした「風の道」に配慮した都市づくりを検討していくことになっている。特に、今後はヒートアイランド現象の解明によって、都市生活環境の悪化（健康影響等）、CO₂増大、都市型豪雨等を含めた地球温暖化防止対策を行っていく必要がある。

3. 高密度観測体制の確立と科学的対策の必要性

2005年4月、日本学術会議が次の声明を発表した。「ヒートアイランド現象に対して効果的な対策を立てるために、大都市の高密度気象観測体制を充実する必要がある。」

ヒートアイランド現象に対する効果的な対策の実現なしには、大都市は22世紀を迎えることはできないであろう。それにもかかわらず、我が国では、現象についての十分な科学的測定がないままに、そして、他国と比較して対策が十分になされているわけではない。まず高密度観測体制を確立すること、そして、真に効果的な科学的対策

を講ずることが必須である。

日本全国スケールでの気象観測網は相当に充実した反面、大都市で期待される密度の高い気象観測データの提供は、ほとんどなされていない。

詳しくは次章で取り上げるが、たとえば、盛夏日中、30万人を動員して挙行された市民参加の打ち水キャンペーンは記憶に新しい。しかし、打ち水効果や夕立の雨の効果がどれ程かは未解明な部分がある。都市スケールで見たときのインパクト効果には自ずと限界があるとして、モニタリング体制の完備があって、はじめて詳細な意味での検証が行い得るのである。

また、たとえば都心の大気を0.5℃冷却するためには、都市の冷房廃熱を処理するために莫大な建設投資が必要であるが、その社会的有効性(C/B)(注)を立証するための科学的データが必要である。さらに、都心で近年問題になっている東京ウォールが関係していると考えられる、東京湾からの海風がほとんど一日中吹くという現象については、もし一日の海風効果が世界最大の新宿地域冷房プラントの数十倍にも相当するとすれば、これを有効利用する効果は絶大である。

ヒートアイランド対策としての建物配置や形状の決定、建築材料の選定、河川や道路計画は、そのあり方や効果が十分にわからぬまま公共投資が行われているが、公園や緑地の配置計画によってヒートアイランドに大きな影響を与えるとすれば、これを科学的に実証する必要がある。また、この半世紀に進行したヒートアイランド現象は、これから半世紀かけて公園や河川等のクールアイランドを導入することで解決に向けて前進する。

(注) 社会的有効性 (C/B: Cost / Benefit)

ニューヨーク州都オルバニー地区・中心市街地の地域冷房による排熱を2km離れたハドソン河に捨てている実例を参考に、東京都心の丸の内、大手町、有楽町地区の冷房排熱110万kWを約2km離れた浜離宮海辺に放熱する

のに要する建設投資は400億円と見積もられる。都心の気温を0.4℃冷却する110万kWの排熱により、放熱周辺での海水温が最大3℃上昇する研究成果がある^{1) 2)}。

4. ヒートアイランド対策の有効事例

人々が冷房を止め、戸を開け、打ち水をすれば、都市の温度は2～3℃確実に下がる。しかし電気やガス、クーラーが売れなくなれば経済効果が悪くなり、不況や失業問題が発生する。夏が暑くならないければ景気が良くなるという式の社会構造や発想方法こそ変えるべきではなかるうか。

ガソリン税で車のために区画整理をし道路を拡幅することは、受益者負担の原則としてわかりやすかった。同様に、緑や水面を設ければ、川風が吹き涼しくなってコミュニティが復活し、少子高齢化社会の市民生活にプラスになることがわかれば、そのために税金を使うことの方が次世代にとっても有利な投資であるという研究が進んでいる。

1) 夏の打ち水対策と夕立効果

東京23区で、道路や庭など散水可能な面積2.8haに1㎡当たり1リットルの水を散水すれば28万トンの水が必要になるが、計算上、地表面付近の大気温度は2℃下がる。夕立が来て日射熱が遮断される上に3時間で10mmの降雨があると、東京23区には540万トンの散水効果があったことになる。

図3は、夕立の打ち水効果の推定事例である。夕立のあった2002年8月2日の外気温度変動を見ると、ほぼ同様の気象条件であった前日に比べ、夕立の発生とともに急激に冷涼となっている。ただし、日射量の差異、絶対湿度の差異の影響もあるのですべてが蒸発冷却効果によるものとは判断できない。

このような計算や実測結果を活用し、東京中の人々の協力により家庭やビルの残り水を使って

防災基礎講座

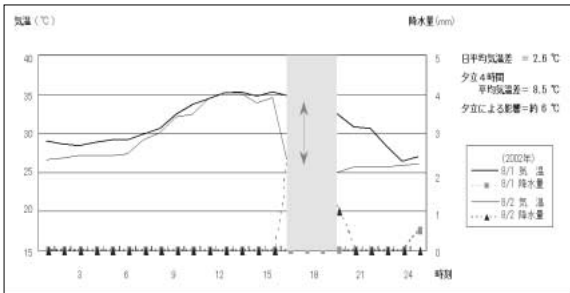


図3 東京（大手町）観測所における気温と降水量の関係（気象庁電子閲覧室の気象データから作成）

「東京打ち水大作戦」を展開して、ヒートアイランドを少なくしようというボランティア活動も進んでいる。

2) 東京ウォールと海風効果

東京における2004年の夏季気温が観測史上最高の39.5を記録した。この猛暑で、東京の新聞・TV等がその原因の一つにヒートアイランド現象があるとし、特に夕留の超高層建築群が海風を遮り、新橋、赤坂周辺の気温を上昇させていると報じた。その結果、様々な実測や実験が行われている。夕留のみならず品川や田町から新橋、晴海、日本橋、箱崎に至る建物群が10km程の長さで連続し、高さが50～200mのスカイラインを形成した結果、海からの涼風を遮っている。このスカイラインが東京ウォール（壁）のように見えるところから名付けられた。

陸地と海面の温度差で吹く風を海陸風という。海洋は陸地に比べて熱容量が大きいので、日中は陸地よりも温度が低い。海から陸地に吹き込む海風が卓越する。一方、夜間は逆に海洋よりも陸地の方が温度が低くなるため、陸から海に向かう陸風が発達する。しかし、東京のような巨大都市が海に面している場合、夜間になってもヒートアイランド現象で陸地部が高温に保たれているた

め、海風から陸風への交代時間が遅れる可能性が示唆される。実際、2004年夏季の東京区部高密度観測システム（METROS）による観測から、図4に示すように、深夜に近い時間帯でも都区部に海風が侵入している事例がしばしば認められる。

東京では海からの風は都心の気温よりも4～5度低く、いわゆる「未利用エネルギー」としての賦存量は次式のように表せる。

・賦存量 = (比熱) × (密度) × (流量) × (温度差)

流量は大気の厚さを300m、海風の進入する幅を5km、平均的な風速を2m/sとすると次のようになる。

・(流量) = $300\text{m} \times 5000\text{m} \times 2\text{m/s} = 3 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{s}$

ここで、空気(比熱)を1.006kJ/kg/K[0.24kcal/kg/°C]、(密度)を1.2kg/m³、(温度差)を5とすれば、

・賦存量 = $1.006\text{kJ/kg/K} [0.24\text{kcal/kg/}^\circ\text{C}] \times 1.2\text{kg/m}^3 \times 3 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{s} \times [3600\text{s/h}] \times 5\text{K} [^\circ\text{C}]$

= $18.108 \times 10^6 \text{ kW(kJ/s)} [15552 \times 10^6\text{kcal/h}]$

= 18108MW

= 約514万USRT (1USRT=3.519kW[3024kcal/h])

これは世界最大の東京ガス新宿地域冷房プラント(207MW=5.9万USRT)の約87倍に当たる。

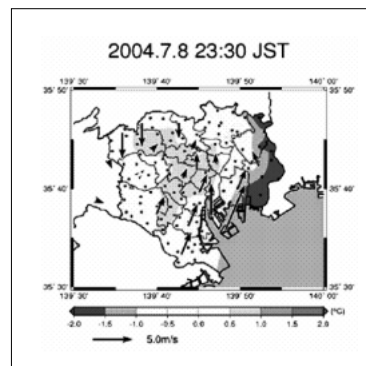


図4 夏季深夜（2004年7月8日午後11時30分）の都区内気温偏差分布と海陸風

3) クールアイランド

都市内の公園緑地や河川は、周辺市街地に比べて低温な「クールアイランド」を形成していることが観測結果から明らかにされている。特に、大規模な公園緑地で形成される冷気が周辺市街地に流出することで、ヒートアイランドを緩和する効果が期待できる。都内の大規模緑地として知られる新宿御苑での実測によれば、夏季晴天日の場合、日中は卓越する南風が緑地内の冷気を風下側に流出させるため、緑地の北側約250mの範囲の市街地気温が低下すること、また夜間静穏時には、放射冷却で生成された緑地内冷気が周辺に流出する「にじみ出し現象」によって、緑地から最大100mの範囲で気温低下効果のあることが明らかにされた(図5)。

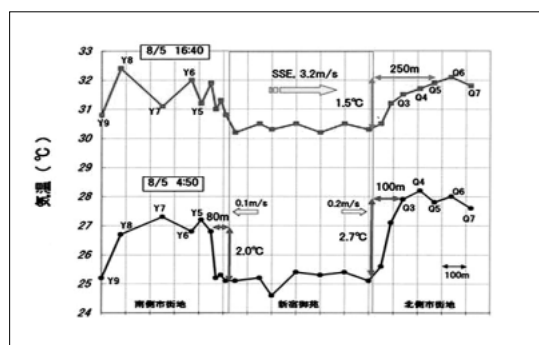


図5 都市内大規模緑地(新宿御苑)のクールアイランド効果

(上図) 夏季日中の卓越風による風下市街地への冷気流出

(下図) 夏季夜間静穏時の冷気にじみ出し現象

5. ヒートアイランド解消には避暑が最善策

7、8月のパリはひっそりと静まりかえる。欧米では8月は閉まっている店が多い。夏休みはゆっくりとリゾートで過ごすのが彼らの習慣であ

る。また、リオデジャネイロは海岸線沿いにある暑い都市で、サンパウロは400kmほど離れた山地にある。歴史的に港が大きな役割をもっていたときには都市を海岸線に造らざるを得なかったが、海運から空輸の時代になると、飛行機はどの高さでも離着陸できるので山地でもいいのである。

このように、世界各地で暑い海辺の都市から涼しい山手に人口が移り始めている。既に世界の5分の1の首都が標高500m以上に位置している。歴史的にも100万人以上の人口をもつ都市は、暑い海岸線から山手の方へ移っている。

高度経済成長期以降、夏になると東京都心部からたくさんの人々が避暑に出かける傾向が見られる。100~200km圏で夏は涼しいところ、冬は暖かいところにレジャー施設や別荘、あるいは企業の厚生施設やセカンドハウスが増加している。かつては一部の特権階級しか味わえなかった別荘生活を、庶民が始めている。やがて、夏の間、東京には人がいない状態になることも十分に考えられる。ただし、軽井沢での避暑は3日間以上滞在しないと交通と冷房に要するエネルギー収支が合わないことも考えておく必要がある。

季節を考えたライフスタイルは、渡り鳥や回遊魚の知恵であり、暑い夏、東京都心の人口が半分になれば、ヒートアイランド現象は著しく減少する。ライフスタイルの変革こそ効果的で、冷房温度の上昇による服装の見直しも必要である。その上で、緑化し、窓を開け、水を撒き、涼しげな雰囲気をつくり、夏季には避暑として大都市を脱出するのが最適である。

【参考文献】

- 1) 日本地域冷暖房協会：2002年「エネルギー循環型都市研究会報告書」、2001.10
- 2) 国土交通省都市地域整備局街路課：「都市排熱処理システムに関する調査検討」、2004.3

座談会

ITS で交通社会はどう変わっていくか

出席者

あずま
東

しげとし
重利 / トヨタ自動車株式会社 IT・ITS企画部企画室 主査

ふるかわ
古川

よしみ
修 / 芝浦工業大学システム工学部機械制御システム学科 教授

やまのい としみ
山ノ井 利美

日産自動車株式会社 第一車両開発本部第一車両計画部 部長

司会

いしかわ
石川

ひろとし
博敏 / 科学警察研究所 交通科学部長 / 本誌編集委員

ITSの技術進展は目覚ましい。情報ネットワーク化の進展と相まって、ETCやカーナビ等のITSのサービス形態に大きな影響を及ぼしている。また、高齢社会の到来等に伴い、交通事故の少ない社会をつくること目指されている今日、その対応策の一つとしてITSへの期待が一層高まっている。

このような状況を踏まえ、本座談会ではITSのこれまでの具体的な取り組みや成果、最近の動向等を確認しつつ、ITSで交通社会はどう変わっていくのか、今後の可能性と課題を交通事故防止の視点を中心に議論した。ITSの理解を深めるきっかけとなれば幸いである。(石川)

(この座談会は2006年1月30日に行われました)

私はITSとこのようにかかわってきた

司会(石川) 私は昨年4月から科学警察研究所に勤めていますが、その前は財団法人日本自動車研究所に30年近く勤務し、そこで数年間マネジメントの立場でITSとかわってききました。よろしくお願ひします。

それでは古川さんから順番に、自己紹介を兼ねてITSとのかかわりをお話ください。

古川 私はホンダの研究所で25年間勤めた後、2002年に大学に移りました。

ITSとのかかわりは、1987年から和光基礎技術研究センターで、究極の知能技術を研究する自動運転プロジェクトの研究室長になったのが初めて

【略語一覧表】

ABS : Anti-lock Brake System (車輪ロック防止装置)
 ADASE : Advanced Driver Assistance System in Europe (欧州先進運転支援システム)
 AFS : Adaptive Front Light System (配光制御前照灯)
 AHS : Advanced-Cruise-Assist Highway System (走行支援道路システム)
 AMTICS : Advanced Mobile Traffic Information and Communication System (新自動車交通情報通信システム)
 ASV : Advanced Safty Vehicle (高知能化先進安全自動車)
 ETC : Electronic Toll Collection System (ノンストップ自動料金収受システム)
 GPS : Global Positioning System (汎地球測位システム)
 ITS : Intelligent Transport Systems (高度道路交通システム)
 NHTSA : National Highway Traffic Safety Administration (連邦道路交通安全局)
 RACS : Road/Automobile Communication System (路車間情報システム)
 SUV : Sport Utility Vehicle (スポーツ用車)
 VICS : Vehicle Information and Communication System (道路交通情報通信システム)

す。それまでは四輪操舵を開発していました。

自動運転の研究には、人間の運転ミスを防ぐための環境認識、情報提供、あるいは、いろいろな自動制御など、多くのテーマがあります。しかし、そういう運転システムを個々に研究するよりは、究極の知能化を目標にすれば、運転システムのいろいろな要素が自然にでき上がってくるのではないかということで始めて、10年ほど携わりました。

1995年には、AHSの前身で、インフラと協調した自動運転のデモ走行が、つくば市の土木研究所で行われました。その時は実験車開発のプロジェクトリーダーでした。

その翌年には、実際の道路で実験しようということで、小諸の上信越自動車道で自動運転のデモを行いました。それが終わって1996年の秋には、AHS研究組合が建設省の技術研究組合として発足をしました。

そこでのコンセプトは自動運転ではなくて、道路と車が協力しながら、例えば見通しの悪い交差点での出会い頭事故を防止するために、道路から情報を発信してドライバーに教えるという、運転支援によって安全を高めるといったものでした。

そして、2000年に、ASVとAHSが協力する、道車協調のデモを、また、2001年には実道でデモを実施しました。

大学に移って、これからは自分のやりたいことがやっと思っていたら、国土交通省からぜひ続けてほしいと依頼され、5年間かけて車車間通信の研究をしてきました。今年度その実証実験の成果を出して終わりましたが、第4期もどうも継続されそうで、ITSの研究を続けなければならないという状況です。

山ノ井 私は、1980年に日産自動車に入社して、すぐエアバッグの開発を担当しました。それから、座ると自動的に体に装着される、パッシブ・シートベルトの開発をして、その後、車のボディ構造で、衝突安全性をどう高めるかということの研究開発に携わりました。

その後、技術企画部門で、ABSやスタビリティ・コントロールシステムなど、幾つかの先進技術を普及するための取り組みをしてきました。

一方、業界活動としては、1998年から2001年まで社団法人日本自動車工業会（自工会）の衝撃吸収分科会の会長を、2002年からは安全部会の部会長を務めています。

少しでも事故を減らしたい、事故によって被害を受ける人たちを減らしたい、そのためには、余り技術の分野にとらわれず、安全に効果のあるものを活用して、実際に成果を上げていくことが大切ではないかと考えています。

東 私は1976年にトヨタに入社して、3年目

に電気系を専門に扱う部署に異動しました。その部署は設計と実験評価の二つに分かれていて、私は実験の方から始めましたが、トヨタでカーナビが生まれるころから、ずっと携わっています。

1991年には、ソアラにブラウン管を初めて乗せて、クラウンでデジタル地図を出して、1997年に米国、1998年に欧州、2002年から中国とかかわってきましたが、2000年に、ITS企画部に異動しました。ITSに直接かかわったのはそれからですが、ITSのキーの部品はいまだにカーナビと言われているので、その意味では入りやすかったと思っています。

その間、インフラ関係、特に安全というよりは情報提供絡みで、RACS、AMTICS、それが合体してVICSといった情報システムともずっとつき合ってきました。

山ノ井さんは今、自工会の安全部会長をされていますが、私はITS技術部会の部会長を務めています。

これからはインフラ協調が大事だという全体的な動きになってきていますので、過去の研究成果がやっと具体化する段階になったと感じていますが、少しでも交通事故防止に役立つことができると、私も微力ながら活動させてもらっています。

カーナビとVICSがITSのはじまり

司会 それでは本論に入りますが、まず、ITSの全体像について議論したいと思います。東さんからお願いします。

東 ITSは、情報通信技術と自動車・道路の安全性、快適性を追求する技術を統合発展させるという考え方で、それはカーナビの開発から始まったと言っていいと思います。

車を安全に運転するには、周辺情報を把握しながら、それを行動に結びつける、すなわちドライ

バーの頭の中を運転に集中させることが大事です。しかし、初めての場所に行くときには、傍らに地図を置いたり、案内標識や看板を一生懸命見たりと、集中を阻害する行動をしなければなりません。カーナビ開発の最初の目的は、こういう行動をなくしたいということでした。

自工会では、紙の地図を横に置いて見ながら運転するのと、カーナビの電子地図との差を比較して、どちらが安全か統計的に検証したり、あるいは音声を使うと画面を見る回数が減ることを実験で確かめたりしました。そういう研究成果を折り込んで、カーナビは誕生以来どんどん高度化してきました。

次に、渋滞にはまってすごくイライラした、渋滞時の情報が欲しい、というユーザーの声に応えて出てきたのがVICSの情報提供です。これがいわゆるITSの先駆けではないかと思っています。

司会 カーナビは昔、どこのメーカーの音声が一番いいとか、女性の声がいいとか、いろいろ議論されましたが、声についてはもう一段落したのですか。

東 もう一段落したと思います。

音声ガイドは、聞き取りにくくてドライバーが「もう一回言ってくれ」というようでは、心理的に不安定になりますからダメです。ですから、当社では合成音などではなく、肉声に近い音で全部収録しようということにしました。

また、例えば、今は「ミギ」、「ヒダリ」という言葉を使いますが、最初は「ウセツ」、「サセツ」と言っていました。右折と左折は、何回も聞いていると、どっちがどっちかわからなくなるということで変えたのです。情報を正確に伝えるためには、言葉と音声は非常に大事だという認識でいろいろ考えてきました。

司会 カーナビは、ここ10年ぐらいで高度化しましたね。

山ノ井 高度化というよりも精度がよくなりました。



東
重利氏

出始めのカーナビは道路1本ぐらい外れた所を表示することもありましたが、今はそういうことはなくなりました。さらに精度がよくなるといういろいろなことに使えると思います。

例えば、事故を起こして通報をしたときに、どこにいるか正確にわかってすぐに救援に駆けつけられます。もっと精度がよくなっていくと、道路の右側を走っていて、そろそろ左側に曲がるのだから、左に車線変更すべきだとカーナビが言ってくれることも可能です。

それからさらには、AFSと言って、向きが変わるライトがありますが、道路が右へ曲がっていれば、右側にライトを向けるということもできます。または下り坂ではシフトタイミングを変えて、的確にエンジン・ブレーキを効くようにすることも可能だと思います。

古川 車車間通信の検討も、相手の存在情報だけではなくて、その距離や方向がわかれば、衝突しそうかどうか判断できます。ですから、精度が上がれば、ドライバーが今危ないことをしているかどうかということまで判断して、ドライバーに注意することもできます。

ただ、今はまだ右から車が来ているという情報ぐらいしか与えられませんかから、かえってドライバーが誤解するとまずいということで、そういう問題をASVで議論をしているところです。

今後、GPSの精度を上げたり、あるいは地上局を設置したりすることで精度を上げれば、安全支援も高度化すると思います。

考えなくても使える技術を開発したい

司会 今「ドライバーが誤解するとまずい」という話がありましたが、間違った方向で開発を急いではいけないわけですね。ここで、ITSを推進する目的は何か、改めて確認しておきたいと思います。

古川 そもそも人間の情報処理の能力、それからセンシング、要するに五感ですが、それは太古から余り変わっていません。人間は歩いて、時速4～5kmで移動する、あるいは走ってもせいぜい時速10km台という速度で移動しているときの情報処理しか経験してきませんでした。それなのに自動車は時速200kmを超えることも可能です。そうすると、生身で移動する速度で処理していた脳の働きの、追いつかない部分が出てきます。その追いつかない部分を自動車や道路を智能化して、その処理を代行させれば、人間のミスが少なくなります。

そのような位置づけでITSを考えるとわかりやすいと思います。

山ノ井 ITSの目的に事故低減がありますが、例えば渋滞を緩和させることによって環境対策にもつながります。また、車の中にいながらにして映画のチケットを予約したりという、我々の生活をもっと便利にするためにも使えます。

いろいろな使い方があって非常にバラ色の夢を描けるのですが、一つ一つ実現化していく上で、現在どこに重点が置かれているかということ、事故の低減だと思います。

東 ITSが高度化して便利になるのはいいのですが、便利にするための使い方を知らない人が多いように思います。というのは、システムが複雑

になって、モニターの表示や警告音の意味がわからなくて慌てるという人がいます。

ですから、使う人が考えなくても使えるようなものづくり、設計を考えていかないと頭でっかちのシステムになってしまい、期待する効果が出てこないような気がします。

司会 ITSのどういう機能がどれだけ効果があったという、効果評価が大切ですね。

交通事故が減ったけれども、何がどれだけ効果があったのか、なかなか測れません。事故対策を計画するときにはコスト効果を考えなければなりませんので、ITSも効果評価を考えながら高度化を図ることが必要だと思います。

山ノ井 効果評価をする上でキーになるのがドライブ・レコーダーだと思います。

ドライブ・レコーダーは新しい技術で、例えば緊急時に自動的にブレーキをかけるシステムが、きちんと機能したかどうかを記録できます。また同時に、事故で何が起きたかということも記録できます。その記録が集まってくると、予防安全対策としてどの技術を伸ばしていけばいいかという、将来を見据えた判断をすることができますので、非常に期待される技術の一つだと思います。ただ、一つの課題はその普及で、だれがそのコストの負担をするかということです。

東 ドライブ・レコーダーについては、面白い事例があります。トラックにドライブ・レコーダーを搭載して、安全運転のチェックだけでなく、燃費への影響もチェックして、節約できた燃料代の何%かを給与に還元しました。

そうするとドライバーはどんどんやる気が出てきて燃費の向上が進み、結果として機器の費用も回収できるという仕組みです。普及させるには、そういうビジネスモデルが必要な感じがします。

司会 ETCは普及率が50%を超えたということで、さらに拍車がかかるとは思いますが、ETCについてコメントいただきたいと思います。

山ノ井 ETCは一つの通信技術です。短い距離

の間の通信をしているわけで、これは高速道路の料金所に限ったことではなくて、駐車場の料金支払いやハンバーガーショップのドライブスルーでの料金の支払いなどにも使えるでしょう。通信によって短時間に便利な情報を收受できますので、いろいろな形で安全に寄与することができると思います。

カーナビ、ETCもそうですが、便利な機能で普及拡大した装備に、それをさらに発展させることによって、ITSを拡大していくということができると思います。トヨタさんはもうETCを使って新しいサービスを始めましたね。

東 レクサスで始めたサービスは、例えば古川さんが車でディーラーに行くと、「いらっしやいませ、古川様」と、迎えられます。

古川 車がディーラーに入った瞬間にもう、だれが来たか通信されてわかるのですね。

司会 それは今初めて聞きました。

古川 今後は、通信によって、例えばある場所に行くとき、その先の駐車場はどこが空いているとか、交通社会全体としてどのように情報を出せば交通が円滑になるとか、だんだん総合的なネットワークになっていきます。

東 ETCはいつも問題ばかりしか言われませんが、最近、通勤時間帯は料金が半分になるなどの割引サービスが増えてきました。しかし、夜間割引があったり、時間規制があったり、車種によっても距離によっても割引サービスが違って、非常に複雑です。

もう少しユーザーにやさしくサービスを提供できるような仕組みにできないか、あるいはカーナビに割引サービスをわかりやすくする機能を付加できないかと思います。

古川 割引の時間が近づくと、高速道路の入り口付近にトラックがたくさん止まって待っていて、かえって危険になるということがあります。

東 また、100km以内の通勤は5割引ですから、100km以上利用する人は100kmの手前で一旦下り

古川
修氏

て、また入りなおすそうです。こういう意味のない行動、危険な行動が生じないようなシステムにすべきで、こういう改善も一つの高度化だと思います。

司会 現在開発中の技術について、山ノ井さんお願いします。

山ノ井 カーナビの話、ETCの話が出ましたが、もう一つ、ITSとして重要な運転支援の分野があります。例えば、前の車との車間を一定に保って走る、あるいは車のレーンを維持して走ることを支援する技術がその例です。

こういう技術は、車自身が自分で外界を認知して、ドライバーに適切な情報を送り、それに対してドライバーが適切な反応や操作をしなかった場合には、車が自分で車間やレーンを維持するように、ドライバーの運転に介入していく仕組みです。

スタビリティ・コントロールシステムと言って、車の四輪にブレーキをかけたり、エンジンのスロットルを制御したりする技術がありますが、それにセンサーをつけることによって車間距離を認知して車両を制御したり、またはレーンを認知して制御します。キーとなるスタビリティ・コントロールの技術が軸にあって、それにセンサーをつけることによっていろいろな機能が追加できます。これも日本の自動車メーカーの強みとして

今後伸びていく技術の一つだと思います。

古川 ASVで今、議論している技術の一つに衝突軽減ブレーキがあります。これは必ずぶつかるとうかつたときしかブレーキをかけません。

というのは、ブレーキで止まる距離よりはステアリングで回避できる距離の方が短いので、ドライバーがステアリングで逃げようとしているかもしれないこと、また、このシステムで必ず回避できるとなると、ドライバーが車に頼りすぎてしまうということから、ギリギリ回避できない距離になるまで作動させません。

ところが、安全性向上という意味からは、ブレーキをかけるタイミングをもっと早くしたいので、そのためにはドライバーとシステムがどう作用すればいいのかという、基本的な部分をもっと検討しなければならないという議論をしています。

これは責任問題でもあって、衝突事故はドライバーの責任であって、メーカーの責任にはならないという範囲内で安全性を向上させるというのが、安全運転支援の大体共通の課題です。

司会 なるほど。安全性向上のためとは言え、PL問題も考えなければならないわけですね。

衝突軽減ブレーキは安全を考えると非常にいい装置だと私も思いますが、車自身が衝突の安全性を結構持っていますから、極端なことを言うと、ある程度の速度でぶつかっても人命安全は保たれると思います。

東 乗員は大丈夫としても、歩行者が問題です。まだ解決手段ができていません。

山ノ井 前を走っている車は認知できても、歩行者を認知することは難しいですね。

司会 次の話題に移りたいと思います。昨年、ITS世界大会がありました。米国、ヨーロッパにおけるITSはどういう状況なのでしょう。

古川 最近感じるのは、ITSは日本が一番進んでいて、アメリカはメーカーが余りやる気がなく、アメリカで開かれる会議にもビッグスリーが余り

出てきません。NHTSAが率先して取り組んではいますが、どれくらい本気なのか、ちょっと疑問視しています。

ヨーロッパにはいろいろなプロジェクトがあります。運転支援で言えば、ADASE など10以上のプロジェクトが同時並行で進んでいます。

ヨーロッパは割と慎重なところがあって、個人個人を尊重するという考えが強く、運転支援システム自体が社会に対して悪じゃないかとか、それから人間性を損なわないかという底辺の議論からだんだん積み上げてきて、これでいいとなった時点でやるという体制です。日本はいいものはまず少しやってみよう、それでよければもっと普及しようということ、考え方が全然違います。ですからヨーロッパはいろいろやってはいるのですが、なかなか商品になって出てきません。

東 ヨーロッパはECという大きなくくりの中で、継続的に費用をちゃんとつけて、いろいろあるプロジェクトを応援しているようで、確実に前進しているという感じがします。

司会 ITS世界会議は、名古屋、サンフランシスコと続きましたが、会議から何か話題はありますか。東さんは会議に出られたのでしょうか。

東 名古屋の会議には出ましたが、サンフランシスコには行きませんでした。

サンフランシスコの会議は、地元が余り積極的でなかったのか、ちょっと肩すかしを食らったという話をよく聞きました。ただ、通信を使った車の制御などもやっていたようです。

山ノ井 最近、日本メーカーに押されて米国メーカーは元気がないそうです。ITSの新しい分野において、技術開発が少し遅れつつあるように思います。

古川 例えば通信技術だとフォードから有名な研究者が出てきて話をするのですが、それがメーカーのレベルで話をしているのか、個人のレベルで話をしているのか判断できません。メーカーはそれほど一生懸命でないけれど、彼らの個人的な

見解としては非常に一生懸命というようなところがあって、去年の6月にハノーバーで行われたITSヨーロッパでは、車車間通信についてのワークショップで、日本とヨーロッパとアメリカで意見交換をしましたが、アメリカは、例えばUCバークレーなどの大学に委託し、研究しています。

ITSで考える交通安全対策

司会 ITSによる交通安全対策、交通事故防止に焦点を当てて、すでに効果が出ているもの、あるいは近い将来実現可能となりそうな対策・技術、について議論したいと思います。

一つは車車間通信や路車間通信。これはかなり技術的にはいろいろの実験がされていて、あとは標準化などが課題として残っているのかと思いますが、いかがですか。

古川 まだ課題はいっぱいあります。

例えば車車間通信は何が課題かというのと、一つは、実際に見えない交差点で、どの電波を使って通信をするかという問題です。5.8ギガヘルツの電波が割り当てられそうだとされているのですが、高周波だと直進性が強くて困りますし、低周波だと曲がりすぎて活用できません。そういう電波をどうするかというのが一つの課題です。

それから相手の位置の特定が、今のGPSでは精度が出ないという問題があって、相手の位置精度がかなり高くなると、安全性判断はかなり困難です。相手がいるから注意していこうというメッセージを出すこと程度は多分できますが、それらが来年度からの大きい課題になります。

それから、そういうことを踏まえてドライバーにどのように知らせるべきかということも、もう一つの課題です。

司会 これは先日、北海道の苫小牧で実験しましたね。

古川 ええ、私が責任者でした。



山ノ井利美氏

司会 それからもう一つ、車車間通信の実験は都内の銀座で行われて、5.8ギガヘルツで交差点の中心から50～150mの範囲で受信可能だったということが、結果として公表されました。

それで5年後ぐらいには車車間通信が実現すると思ったのですが難しいですか。

古川 一番大きい課題は、技術の課題よりやはり普及の課題です。要するに、最初はだれもつけていないから、せっかく自分がつけたのに通信相手がいないという状況になります。

どれぐらいまで普及すれば本当に効果があるのかということを中心にきちんとまとめないと、なかなかその普及対策も出てこないと思います。

司会 そうですね。これは難しい。費用もそう安いものではないでしょうから、何か考える必要がありますね。

古川 ですから、安全だけではなくて、例えば友達と一緒にドライブしたときに、車同士でいろいろな情報交換できるとか、何か別の利便性でもメリットを出さないと、なかなか難しいと考えています。

山ノ井 普及をさせるために便利な機能をつけるという考え方が一つありますが、もう一つは、カーナビやETC、あるいはスタビリティ・コントロールなど、すでに普及している技術にうまく組み合わせると、新しい魅力を出すという考え方

もあります。

ただITSの場合は、人がかかわる問題ですから、ゆっくり焦らずに少しずつ少しずつ進歩させていくことが大事ではないかと思います。ドライバーがITSに少しずつ慣れてくるとも踏まえてITSを普及させることが、大きなトラブルを起こさないで拡大していくためのよい方法だと思います。

司会 シートベルトは、30年以上前からすでに標準装備されていましたが、着用率が90%になるまで30年以上かかりました。いくらゆっくりと言っても、それではちょっと遅すぎるでしょうから、やはりユーザーもそれを使ってみたいという気持ちをくすぐり、また、既存の装置と抱き合わせないと、なかなか普及を加速させるのは難しいということですか。

山ノ井 ITSで安全な機能がつくと運転行動が変わるという意見の方がいます。

一番簡単な例が、例えばブレーキをよく効くようにすると、その分車間距離を詰めて走るから余り事故は減らないという考え方です。ですから、運転行動がなるべく変わらないような対策も考える必要があると思います。

司会 シミュレーターを使った機械での運転適正検査の結果を見ると、反応時間などは非常に個人差が大きいのです。高齢者と非高齢者のそれぞれについて、早い、遅いと、二つのグループに分けてみると、高齢者で反応時間が早いグループはむしろ非高齢者の遅いグループよりも反応時間が早いのです。

ドライバーは千差万別ですから、オーダーメイドで人それぞれに合った講習なり、自分の運転技能を理解するような仕組み、運転しながらそういう情報が出てくる仕組みをITSによってできたらいいと思っています。

山ノ井 ドライブ・レコーダーは、事故の状態を記録するだけでなく、その人の運転の仕方も記録することができます。ですから、自分の運転はどのような特徴があるのかが分かります。例えば急

加速をしたり、ブレーキを踏むタイミングが遅くて急ブレーキに近いことが多く起こるとか、コーナーをかなりのスピードで曲がるような癖があったり、横Gが出るような走りをするなど、そのようなことがわかります。

自分の運転の特徴を認識するだけでも次の安全運転につながるのではないのでしょうか。

古川 ドライバーのそういう癖に応じて、ITSの運転支援のタイミングを変えるとさらにいいですね。

東 昔から飲酒運転の検出方法を自動車メーカーでいろいろ研究しています。車のふらつきを見たり、センサーでおいを計ることも考えました。しかし、検出してそれをドライバーに伝える方法では非常に時間がかかって、実用的ではありません。

ところが、通信を利用すれば、ドライバーの挙動や最近話題になっている生体信号をサーバーにつなげて、瞬時に警告音を鳴らしたり、オペレーターがドライバーに語りかけたりできます。そういう技術はドライバーが高齢者になればなるほど必要になると思います。

山ノ井 酒気帯び運転の防止を自工会の安全部会で議論をしたときに、アルコールを検知して、スピードが出ないようにするとか、エンジンがかからないようにするという話が出ました。

司会 インターロックですね。

山ノ井 ええ。そういう技術は可能です。しかし、そういう装置が30万円できたとして、だれが買ってくれるでしょうか。

去年の春でしたか、仙台の高校生3人が、酒酔いのSUVにはねられて亡くなりましたが、こういう痛ましい事故を防ぐためにはどうしても酒酔い運転する人の車にはつけたくなります。そこで酒気帯び運転で検挙された人には30万円のアルコール・インターロック装置をつけることを義務づけるという方法があります。これができれば技術の普及にもつながるし、安全の向上にもつながりま

す。これは新しい技術の普及方法であると思います。

ITSで交通社会はどう変わっていくか

司会 最後に一言ずつお話しください。

古川 最初はまじめな夢物語ですが、今ほかの大学の先生方などと連携して、ドライビング・シミュレーターをネットワークで結んで、仮想の交通社会をつくり、運転支援システムがどのぐらい効果があるかという評価をやろうとしています。

4年ぐらい前から、ドライバーがどうして交通事故を起こすのか、認知判断のレベルからエージェントモデルをつくり、それぞれのエージェントがどういうパラメーターかという統計データを探っているところですが、運転支援システムをつくる前から効果を予測することがこの研究の狙いです。

これは、国土交通省からの委託研究ですが、ドライバーを不安全行動へ導く過程の中のポイントを押さえれば、今あるような運転支援システムだけでなく、もっとこんなシステムがあれば安全が向上するだろうというような、新しいアイデアも出てくるのではないかという期待もあります。そういうドライバーの行動をきちんと見るようなプロジェクトをどんどん拡大していきたいというのが一つです。

もう一つ、ITSがもたらすものが安全だけだとか夢がないので、21世紀の自動車交通は、今までの自動車交通とは違うのだという夢が欲しいと思います。時速300kmで走っても、100kmで走るのと同じように安全な状態をつくることをITSで目指すように考えると、自動車技術も全く違う方向に発展するのではないかと思います。

何かそういう今までのライフスタイルと違うことをITSが提供できるような、人類の共通の夢みたいなものを持つべきではないかと思っています。



石川
博敏氏

東 まさしくF1ですよ、ITSの最高峰はF1ということですよ。

司会 そうですね。F1でびっくりしたのはステアリングが1個1,000万円くらいするそうですね。

東 通信の固まり、コンピュータの固まりですから。

山ノ井 ITSの持っている力は非常に大きいと思います。時速300kmで走っても安全な車がつくれるかもしれません。

そうすると世界が変わると思います。例えば、500km離れた所へ行こうとすると、今は飛行機を使うかもしれませんが、飛行機で行く場合は予約をして、飛行場に早く行ってというように、非常に煩わしいものがあります。しかし、時速300kmで走る車なら、2時間もかからずに着くわけですから、好きな時間に出られて快適に移動できるようになります。

自動車は本当に便利な乗り物ですが、そのよさを引き出すためにITSをうまく使いたいというのはみんなの共通の夢だと思います。

そのためには、今、どういう事故が起きているか、ドライブ・レコーダーのような新しい技術を使って、事故の実態を正しく認識することが大切です。そして事故の分析の上で、効果的な新しい技術を生み出していく必要があります。事故のデ

ータをもっとオープンにして、みんなで議論することも求められていると思います。

ただ、ITSの技術を車に搭載する中で、唯一立ち回ってはいけないところは、運転する楽しさのところですよ。自動運転を好む人もいますが、車はやはり自分の力で、自分のハンドル操作で走らせるという喜びは忘れてはいけない。その部分はドライバーに残しておいて欲しいと思います。

東 私の会社員としての短い歴史の中で、先輩から最初に聞いた夢は、車を金斗雲にするということです。その次が、自動運転です。皆さんいろいろなところで聞かれていると思いますが、新社長の夢は、走れば走るほど空気がきれいになる車、ぶつからない車ですが、こういう夢がだんだん具體的になっています。

技術はすごい進歩をしているというのが実感ですが、事故などマイナスの財産をゼロとして、快適性、利便性、車の楽しさ、これを最大化しようというスローガンを持って全社が動いています。そういう中でITSのかかわる部分はかなり多いと思っています。

ITSを安全、環境、利便にどう生かすか、語り始めるとどんどん各論になってくるので、技術もさることながら、周りの法的なものも含めた技術以外の環境も整備していかなければならないと思います。

例えば、一番感じるのは、ETCは渋滞をなくすためのものであったはずで、それならばゲートはいらぬということですよ。あるいは、交通を流しやすくする信号がありますが、よく聞くのは、アメリカでは信号にかかわりなく右折できます。日本なら左折ですが、いつでも左折できるようにすれば交通の流れは非常によくなるはずで、こういうことも検討しているのではないかと思います。

司会 ITSは高度化の途中ですが、過去、現在、未来の姿を概略読者に伝えられたと思います。長時間どうもありがとうございました。

連続放火の犯人像分析

鈴木 護*

1. 放火：最も身近な凶悪犯罪

治安情勢が悪化し、多くの人々が犯罪の被害に遭う不安を抱えるようになって久しい。空き巣やひったくりなどの窃盗、振り込め詐欺や架空請求のような詐欺、子どもに対する暴行、無差別に起こるテロや通り魔など、犯罪といっても様々な種類があり、対象となる人や被害の態様には随分と違いがある。しかし、対策を考えておく必要があるのはそれだけではない。

凶悪犯罪である放火は、一戸建て住宅や低層の集合住宅に住む人にとって無視できないものとなっている。たとえ高セキュリティの高層住宅居住者であっても、敷地内の共有スペースや駐車・駐輪場での放火発生の可能性はゼロではない。放火は実行に特別な能力や道具を必要としないため、時折子どもものいたずらの延長として発生することからも、極めて容易に行えることが分かる。一方その被害は、家屋・家財の損失だけではなく、多くの人命を失う可能性がある。狭い地域で連続して放火が起これば、ぼや程度のようなものであったとしても、住民にとっては自分がいつ被害にあうことになるか、不安にさいなまれることが想像される。火災原因の上位に放火が挙げられるようになってきていることから、放火の防止と被害の最小化、そして被疑者の検挙は、警察に期待される重大な責務の一つである。

2. 放火とプロファイリング

放火事件や放火犯に関する実証データを扱った成書は、古くは中田（1977）¹⁾が有名であるが、近年では上野（2000）²⁾を除くと、ほとんど刊行されていない。

筆者らは、従来の放火に関する研究では比較的関心を集めることがなかった、事件の空間分布に着目し、犯罪者プロファイリング研究の一環として分析を進めている。本稿では、その一端を紹介したい。

さて、犯人像推定やプロファイリングとして様々な書籍やメディアで取り上げられている手法を、筆者らは犯罪者プロファイリングと呼んでいる。犯罪者プロファイリングとは、犯罪の手口や犯行前後の行動などから、犯人の属性を推定する手法である。例えば、同じ強姦事件であったとしても、どのような被害者を選択し、犯行中にどのような言動があるのかによって、推定される犯人の人物像が異なる。こうした犯行の態様から、犯人の属性や動機を推定する犯罪者プロファイリングの枠組みを、場所に関する部分に特化して分析するのが、地理的プロファイリングである。

地理的プロファイリングは、犯罪の発生地点や事件に関する場所の分布から、犯人の拠点があると考えられる場所を推定することが主な目的である。その他に、犯行地選択の特徴から推定される犯人属性や、使用移動手段、主要な移動経路、連続事件の場合の次回犯行地域なども、分析の項目となる。地理的プロファイリングに関する現状で最も包括的な研究は、カナダのバンクーバー市で

* すすき まもる / 科学警察研究所 犯罪行動科学部
犯罪予防研究室 主任研究官

警察官として働いていたロスモによるものである (Rossmo, 2000)³⁾。

一方で、放火に特化したプロファイリング研究はそれほど多くはなく、FBIでは、サブらが動機に基づいた犯人属性の特徴をまとめているが、理論化は十分ではない (Sapp, n. d.)⁴⁾。また英国や日本でも動機と犯行形態の関連について研究が行われているが、モデルや知見の検証はほとんど行われていない (Fritzon, 2001; 桐生, 2000)^{5) 6)}。

本稿でデータとして用いたのは、警察庁が保有する放火事件資料のうち、犯行件数が5件以上の事件である。約300件の事件のうち、情報不足のものを削除した上で各資料間の整合性を取り、259人分の事件資料を分析対象とした。犯行地域によって大都市 (東京都とその隣接県、大阪府、政令指定都市)、地方都市 (大都市以外の県庁所在地と人口15万人以上の市)、そしてその他の地域という3群に分けて、犯行形態等の違いを検討した。

3. 連続放火犯の特徴

まず犯人の性別と年代については、女性は12.7%で、男性の方が圧倒的に多い。年代も加味して分類すると30代の男性が24.3%と最も多く、次いで20代の男性が21.2%となっている。都市部以外の地域では10代の男性の割合が21.7%と比較的高く、逆に40代以上の男性の割合が15.6%と他の地域に比較して低いが、年代の分布に地域による有意差は見られない。

次に、放火の動機について見ておく。放火犯の動機については、FBIが連続放火犯の分類に使用しているほか、Fritzon (2001)⁵⁾ や桐生 (2000)⁶⁾ などが、犯人属性や犯行形態との関連を分析するために様々な分類を提案している。例えば濃密な人間関係の中で容易に解消しがたい葛藤が生じた際に、そうした閉塞状況を一気に解決するために行われる一種のリセット装置としての放火である「田舎型放火」と、明確な対象が意識されない漠然とした不満や鬱積を、無関係の対象に放火することで解消しようとする「都市型放火」という中

田 (1983)⁷⁾ の分類を基礎として、桐生 (2000)⁶⁾ は、「都市型」「田舎型」の上位分類と、動機に基づいた下位分類 (痴情型・利益型・副次型) を提案しており、事件特徴の類型化を行っている。

放火に限らず犯罪心理の研究では、犯行動機の検討は基本とも言えるが、動機の面から見て犯行地域による差はほとんどなかった。どの地域においても動機として最も高い割合で挙げられているのは、近隣やその他社会一般への不満であった。近隣等への不満が犯行動機となっている者の割合が最も高かったのは、地方都市であった (53.0%)。また田舎型放火が現在も数多く見られるのであれば、特定の対象への強い恨みを動機とする者の割合が都市以外の地域で高くなることが考えられるが、恨みを犯行動機とした者の割合は、都市以外の地域で最も高いものの割合はわずか7.2%で、全体的な傾向について地域間で有意な差異はなかった。その一方、大都市で犯行した者の動機が最も多様なパリエーションを持ち、放火自体が面白い (17.3%)、家庭に不満がある (14.5%) という動機で犯行した者の割合が、3地域の中では比較的高くなっている。

4. 犯行形態の特徴

放火は夜の犯罪といわれるとおり、犯行時間帯は、夜間に集中している。事件全体の67.1%が、午後8時以降午前4時までに発生している。特に午前0時以降午前4時までの時間帯に事件の約4割が集中している。地域別に見ると、大都市では午前4時から午前8時前の時間帯でも13.0%にあたる事件が発生しているが、都市部以外の地域では5.9%とかなり少ない。

一方午後4時から午後8時前の夕方前後の時間帯では、大都市での発生割合は8.6%にとどまるのに対し、都市部以外の地域では15.0%と発生割合に違いが見られる。大部分の事件は夜間に発生しているが、都市規模が大きくなるにつれて生活時間帯が夜間にシフトしていることに対応して、より発見されにくい時間帯に犯行が行われていることがうかがえる。

犯行件数については、地域による違いがまったく見られず、全体の平均は9.4件（最大85件）であった。また居住する都道府県以外で犯行をした者の割合は、地域による有意差があったものの、最も割合の高い大都市であっても10%にとどまっております。府県境を越えた犯行はあまり発生してないことを示している。

放火対象を複数回答で集計したところ、全体で見えた場合には家屋(47.1%)、小屋・納屋・ガレージ(41.7%)、ダンボール・荷物・洗濯物など屋外に置かれている物品(39.0%)が主な対象となっている。それらに次いで多かったのが、ごみ(33.6%)、車・バイクまたそれらのカバー類(31.3%)であった。

放火対象として、屋外のごみを選定した者の割合は、大都市では41.8%にのぼるが、都市以外の地域では24.1%と低く、地域により有意差が見られた。山林や田畑といった植物などを自然物として見ると、これを対象として放火した者の割合は、大都市では6.4%にとどまるのに対して、都市以外の地域では24.1%となっており格差があった。手近な放火対象となるものが都市部とそれ以外の地域では異なることを示す、ある意味当然の結果といえるが、放火を予防する対策として都市部においては、屋外にごみを放置しておかないという基本的な対応を徹底するべきである。

また、自動車やバイクまたそれらのカバー類を選択したことがある者の割合は、大都市では42.7%となるのに対して、都市以外の地域では20.5%にとどまる。地域により結果に有意差が見られるが、これも大都市では住宅の敷地面積が十分に確保できず、道路に面して車やバイクが駐車されている場合が多いのに対して、大都市以外の地域では敷地内部の車庫等、接近が比較的難しい場所に駐車されている場合が多いという住居環境の違いを示すものと考えられる。

犯行形態の特徴として地域による差異が見られた項目として、油類や時限発火装置などの放火供用物の使用があった。地域ごとによる使用者率は、地方都市では40.9%、その他の地域でも33.7%となっているのに対して、大都市では16.4%にとどま

っている。なお性別または年代別による使用者率の差はなかった。

5．連続放火犯の空間行動

次に連続放火犯の空間行動の特徴について、見ていくことにする。ここで空間行動として指し示すものには、どのような場所で放火が行われているかという質的・属性的側面と、どの程度距離が離れた場所で犯行が行われているかという量的側面とがある。

まず指摘しておくべき点は、多くの犯人が土地鑑のある「なじみのある場所」で犯行に及んでいるということである。確かに、都市規模の小さい地域で犯行した者で、土地鑑があるとする傾向が見られる。しかし、大都市での犯行であっても85.5%の犯人が土地鑑のある場所を犯行地点としている。大都市での放火捜査であっても、どのような人物が犯行現場に土地鑑を有するかを検討することが、犯行地理分析の第一歩といえよう。

犯行現場への最終移動手段を、徒歩、自転車、バイク・車に3分類して、都市規模によって使用する移動手段の違いが見られるのかを表1にまとめた。いずれの地域でも最も割合が高いのは徒歩で、全体の過半数を占めている。バイク・車での移動は、全体では15.8%にとどまるものの、都市部以外の地域では30.1%と、ある程度の割合を占めており、都市規模の違いにより、使用する交通手段には違いが見られる。

犯行地点への移動については、犯人の居住地から犯行地点までの最短・最長・平均距離を算出し、発生地域別に見た。犯行地点までの最短距離については事件発生地域による差がなく、100m未満であった者の割合が約4割、100m以上500m未満であった者が約3割で、多くの犯人が徒歩で数分以内の地点においても放火を行っている。最長距離については、いずれの地域についても、3km以上であったケースが4割程度見られた。

これらの距離指標のいずれについても、分散分析の結果では犯行地域による有意差が見られず、犯人が自宅からどの程度離れた場所で放火を行う

かは、事件の発生地域によって異なることが明らかになった。地域によって使用された移動手段は異なるにもかかわらず、移動距離については地域差が見られなかったことは興味深い。

さて、犯人の自宅から犯行地点への移動距離が事件発生地域によっては変わらないことから、次に移動手段別に移動距離の分布の違いが見られるかどうかを検討した。徒歩で犯行地点に移動した者のうち、自宅から犯行地点への平均移動距離が500m未満であった者の割合は、47.8%とほぼ半数で移動距離が最も小さい。自転車を移動手段とした者は、平均移動距離が1 km以上3 km未満であった者が29.8%と最も多く、次いで500m以上1 km未満であった者が28.1%となっている。移動距離が最も大きかったのは、バイク・自動車を利用した者で、1 km以上3 km未満であった者と、5 km以上であった者の割合がともに33.3%で最も多く、エンジン付きの移動手段を用いた者のほとんどで、自宅から犯行地点までの平均距離が1 kmを超えることが分かった。

ただし、自宅から犯行地点までの最小距離に注目すると、500m未満であった者の割合は、徒歩で75.0%、自転車で64.9%、バイク・自動車でも55.6%となっており、移動手段を問わず過半数が自宅から500m未満という徒歩でも数分で到達可能な場所で放火を行っている。

次に、犯人の要因と移動距離の関連について検討するために、性・年齢別の平均移動距離の違いについて表2にまとめておく。男性放火犯の10代では、平均移動距離が1 km以上3 km未満であった者の割合が約4割と最も多くなっているが、それ以上であった者の割合はわずかで、犯行移動距離が比較的短い。20代では平均移動距離は3 km以上5 km未満であった者の割合が他の年代に比

較して多い。年代別で最も平均移動距離が長かったのが30代であり、5 km以上であった者の割合が27.0%となっている。これらの比較的若い年代に対して、40代又はそれ以上の年代では、平均移動距離がかなり短い傾向がある。自宅から犯行地点までの平均距離が500m以上1 km未満だった者が40代では4割、50代では46.7%となっており、自宅近隣地域での犯行が中心である。女性の場合では、ほぼ半数の平均移動距離が500m未満となっており、男性と比較して犯行地点までの移動距離が小さい。

6. 犯人居住地と円仮説

さて、これまで紹介した連続放火事件のデータのうち、東京都と隣接県及び大阪府のデータ(107人分)に関し、基本的な犯行移動モデルである円仮説が成立しているかどうかを検討した結果について、田村・鈴木(1997)⁸⁾ほかを基にまとめておきたい。

円仮説とは、英国のカンターとラーキンが連続強姦犯の空間行動を分析するために構築したもので、発生した連続事件の犯行地点のうち、最も遠い2点を直径とする円に、すべての犯行地点と犯人の拠点が含まれるとするものである。この2点は犯人の行動圏を表すものと想定されている。そしてこの行動圏の中で犯人が生活すると共に、犯行を重ねていると考えるモデルが円仮説である(Canter & Larkin, 1993)⁹⁾。

地理的プロファイリングに関する最も包括的な研究を行っているロスモや、カンター自身も、現在はより複雑なモデルで犯行地点予測や犯人の拠点推定を進めている。しかし、基本的なモデルから少しずつより説明力の高いモデルを構築するため、また国内データを利用した地理的プロファイリングの研究が十分蓄積されていないため、円仮説がどの程度国内の連続放火事件に適用可能か検討することには、一定の意義があると考えられる。

分析対象のデータで円仮説の成立したケースは50.5%、設定された円の近くに犯人の住居が存在しているケースが21.5%、円仮説が成立していな

表1 犯行地都市規模と移動手段

	徒歩	自転車	バイク・車	合計
大都市	62.7	32.7	4.5	100.0 (110)
地方都市	56.1	27.3	16.7	100.0 (66)
その他	43.4	26.5	30.1	100.0 (83)
全体	54.8	29.3	15.8	100.0 (259)

かったケースの割合は、28.0%であった。つまり全体の約7割のケースについて、円仮説を援用できることになる。ただし今回は、円内に犯人の住居があることだけを円仮説の成立要件とし、すべての犯行現場が設定された円内に含まれるわけではない。

円仮説の成立と犯人属性の関連についてみると、男性の20代以下および40代では円仮説の成立している者の割合が6割を超えている一方、男性の30代および女性では円仮説が成立している者の割合は4割に満たない。男性の30代については、自宅から比較的離れた地域で集中的に放火する傾向がみられるため、また女性の場合は、自宅付近の限られた領域で集中的に犯行を行う傾向があるため、円仮説が成立する者の割合が低くなっていると考えられる。

また放火に限定しないで前歴の多寡によって比較すると、前歴が4以上の者の中では、円仮説が成立している者が31.8%にとどまっている。しかし前歴が1から3の者では、円仮説が成立している者の割合が60.6%となっており、前歴のない者で円仮説の成立している者の割合(51.9%)よりも高くなっている。このため、犯歴が多くなるにつれて円仮説が成立しにくくなるという傾向は、今回のデータからは見出されなかった。

今回の分析対象者の犯歴は窃盗系が中心であることから、前歴者の多くが犯行領域外の自宅から犯行領域に移動してくる「通勤型(commuter type)」の犯人であることが想定され、犯歴の多い群ではこの想定のとおりであった。しかし犯歴があるものの3以下であった群では、犯歴のない群よりも

円仮説が成立している者の割合が高いため、犯歴と円仮説の成立については単純な関連を指摘することはできない。今後さらに犯歴の内容と、犯行領域選択について検討が必要である。

円仮説については仮説の成立するケースの割合とともに、円の直径(すなわち現場間の最長距離)の大きさが、捜査における実用性を左右することになる。円仮説が成立したケースの割合は、現場間の最長距離が大きくなるにつれて高くなり、1kmより遠く5kmまでの場合に64.7%と最も高くなっている。円仮説が成立しなかったのは現場間の最長距離が300mまでの場合と、5kmを超える場合に高く、極端に犯行地点が集中している場合あるいは拡散した場合に円仮説が成立しにくいことを示している。

円仮説において、最も離れた2つの犯行現場の中心点が円の中心点となり、この点に犯人の住居があれば、円仮説は非常に単純なモデルとなる。設定された円の中心点から半径1kmの範囲に犯人の住居があったケースの割合が56.0%であった。現場間の最長距離(設定された円の規模)別に、円の中心点から住居までの距離をまとめると、現場間の最長距離が1kmまでの者の場合、中心から住居までの距離の中央値は約300mとなっている。現場間の最長距離が1kmから5kmまでの者の場合、設定された円の中心から自宅までの距離は1km(中央値)で、現場の広がりに対して犯人の住居は中心から比較的近い場合が多い。それに対して、設定された円の直径が5kmを超える者については、中心から自宅までの距離もかなり遠くなり、中央値で4.7kmとなってしまふ。

表2 性・年齢別の平均移動距離

	100m未満	500m未満	1km未満	3km未満	5km未満	5km以上	合計
男：10代	3.6	21.4	21.4	39.3	7.1	7.1	100.0 (28)
男：20代	9.8	22.0	9.8	24.4	14.6	19.5	100.0 (41)
男：30代	2.7	13.5	27.0	18.9	10.8	27.0	100.0 (37)
男：40代	4.0	40.0	24.0	12.0	8.0	12.0	100.0 (25)
男：50代以上	13.3	46.7	6.7	20.0		13.3	100.0 (15)
女	28.6	19.0	19.0	9.5	9.5	14.3	100.0 (21)
全体	9.0	24.6	18.6	21.6	9.6	16.8	100.0 (167)

注：住所不定・犯行地点不明の者を除く

円仮説により設定された、円の中心から半径 1 km の範囲に捜査の網を張った場合に、今回のデータでは全体の 6 割近いケースで犯人がこの中に含まれており、この傾向が一般性を持つならば、捜査に対して一定の示唆を与えるものと考えられる。

さらに設定された円の中心点から犯人の住居までの距離と、現場間最長距離（円の直径）との割合について見た。この割合が 50%（直径の半分）の時に、犯人の住居が円周上にあることになり、ずれの割合がそれ以上の場合は円仮説が成立しないことになる。

図 1 に、ずれの割合を累積度数曲線として示した。円の直径に対して、中心から住居までの距離のずれが 10% 以内だったのは、全体の 3.2% で、円の中心に近い地域に居住していた者の割合はわずかであった。直径の 30% にあたる領域までも全体の 2 割弱であるが、設定した円に含まれた対象者は過半数となっている。さらに設定された円の直径の距離を半径とする領域（面積は 4 倍）に捜査範囲を広げると、対象者の 3/4 がその領域内に居住している。また直径の 40% から 60% にあたる領域に、対象者全体の 3 割以上が含まれている。つまり円仮説が成り立つ場合でも、円の中心よりも円周周辺に犯人の住居があるケースが多いことが明らかになった。

7. おわりに

今や連続放火事件の多くは、明確な対象を持た

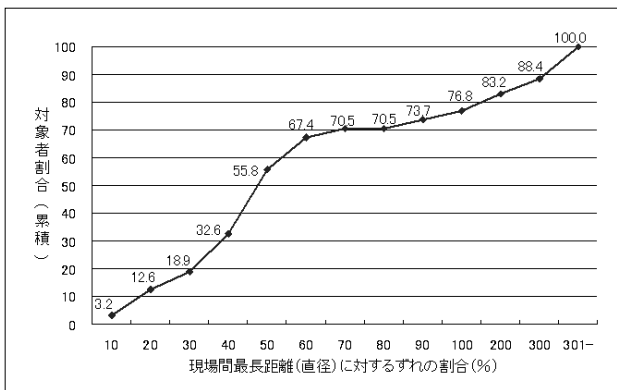


図 1 設定された円の中心からの住居のずれ

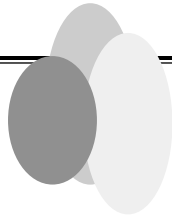
ず場当たりのな犯行を繰り返す都市型放火となっている。放火対象はランダムな選択といえるため、既存の捜査手法では犯人像を十分絞り込めないことも多くなる。地理的プロファイリングは、連続事件の犯行地点分布の態様から、犯人の拠点領域・次回犯行領域・犯人属性等の推定を行うものであり、犯罪捜査の支援における意義は決して小さいものではない。

本稿では、非常に単純な空間行動モデルである円仮説を、連続放火事件のデータに適用した。設定された円内に居住地があった者の割合が 5 割、設定された円に近接して居住地があった者の割合が 2 割となり、カンターらが強姦事件のデータから構築したモデルが、日本の連続放火事件でも十分適合することが示唆された。

精度の高い分析のためには、正確で十分な量のデータが不可欠である。また、欧米を中心に進められている、犯行移動のモデル構築の動きも注視していく必要がある。今後も使用するデータの更新とともに、より説明力の高いモデルの構築を目指して分析を進めたい。

参考文献

- 1) 中田修: 放火の犯罪心理 金剛出版(1977).
- 2) 上野厚: 都市型放火犯罪 放火犯罪心理分析入門. 立花書房(2000).
- 3) Rossmo, K.: Geographic Profiling. CRC Press, (2000) 渡辺昭一監訳: 地理的プロファイリング. 北大路書房(2002).
- 4) Sapp, A. D., Huff, T. G. & Icovce, D. J.: A Motive-based Offender Analysis of Serial Arsonists. (n.d.).
- 5) Fritzon, K.: An examination of the relationship between distance travelled and motivational aspects of firesetting behaviour. Journal of Environmental Psychology, 21, 45-60 (2001).
- 6) 桐生正幸: 放火のプロファイリングI. 田村雅幸監修: プロファイリングとは何か. 立花書房, 154-164 (2000).
- 7) 中田修: 放火心理を探る - 多発する都市型放火から - 月刊消防, 247, 1-8 (1983).
- 8) 田村雅幸・鈴木護: 連続放火の犯人像分析1. 犯人居住地に関する円仮説の検討. 科学警察研究所報告防犯少年編, 38-1, 13-25 (1997).
- 9) Canter, D. & Larkin, P.: The environmental range of serial rapists. Journal of Environmental Psychology, 13, 63-69 (1993).



大規模自然災害と リスクマネジメント ：ERMの観点から

酒井 重人*

1. はじめに

近年、自然大災害による保険損失額が急激に上昇している。大規模な自然災害リスクについては、元受保険会社を通じ、再保険によるリスク移転・分散がされてきたが、同時に、CATボンド（Catastrophe Bond）やデリバティブ（金融派生商品）等の金融資本市場の引受能力を用いた代替的リスク移転（ART）手法が発展してきている。

本稿では、企業のリスクマネジメントの観点から、こうした巨大地震や台風などの自然大災害に対する、伝統的な保険以外のリスクファイナンス手法のうち、特に「保険リンク証券」による、非常時の資本プロテクション手法とその考え方について紹介する。なお、本稿は筆者の個人的見解を

述べたもので所属する組織の見解ではない。

2. 企業のリスクマネジメントとERM

各国の先進的な大企業や金融機関は、コーポレートガバナンスの強化が一層求められる中、そのリスクマネジメント手法を一層高度化させ、資本管理政策との一元的なアプローチをより進化させてきている。本稿でのテーマは、「資本政策とリスクマネジメントへの統合的アプローチ」、あるいは、「エンタープライズ・リスクマネジメント」（ERM）手法の観点で考察していくことが重要であると思われる。何故なら、ここでのリスクファイナンスは、非常時の企業活動の継続プラン（BCP）に直接関わるからである。

はじめに企業のリスクマネジメントとERMとの関係について若干触れておこう。米国の「トレッドウェイ委員会組織委員会」（COSO*1）は、

* さかい あつひと / スイス・リー・キャピタルマーケット証券会社 在日代表 取締役 東京支店長

2004年9月にいわゆる「COSO II」を最終公表し、「事業リスクマネジメントの統合的枠組み(ERM^{*2})」に関する新たな基準を提示した。これは事業体全体の戦略策定に適用され、その事業体のリスク許容度に応じたリスク管理が実施できるように設計されたものである。

同委員会は1992年に、内部統制およびコーポレートガバナンスに関する基準を定めているが、そちらは既に国際決済銀行の銀行規制規則やわが国の金融検査マニュアルのベースになっている。COSOIIの公表後、SOX法（企業改革法）の議論とも相まって、リスクマネジメントを全社的に、資本政策とともに統合的に行うアプローチが、わが国の企業経営においても、より明確に意識され、その具体的な対応がされてきていると見られる。

例えばカストロフィック災害（大規模災害）が発生したとしても、企業として株主・ステークホルダーのために最善の対応ができるように、事前の具体策が協議・実行されていることが重要に

なる。リスクファイナンスの機能と効果をどう評価・利用するかが問題になる。またそうした対応策を通じて企業価値を高める効果も期待されている。

* 1 COSO : Committee of Sponsoring Organization of the Treadway Commission

* 2 ERM : Enterprise Risk Management Framework

3 . カストロフィック災害と保険損失

図1は1970年から2004年までのカストロフィック災害の保険損失額の推移を示している。1989年ごろから自然災害の保険損失額が大きくなっているのがわかる。2005年には、Katrina（404億ドル）、Rita（64億ドル）そしてWilma（108億ドル）の3件のハリケーンで合計約576億ドル、また、同年全体の保険損失が830億ドル（図1には未反映）にも達していると推計されている。

また、カストロフィック災害をカバーする保険では、再保険が重要な役割を担っているが、その再保険市場の引受能力は相対的に限定されている。2003年末のデータで再保険市場のキャピタライゼーション（時価総額）を見ると、ある試算では円換算で約25兆円程度と見られる。これは、2003年のグローバルベースの株式および株式リンク商品による調達額（エクイティー・ファイナンス）の約4%程度となる。したがって、金融資本市場のリスクの引受能力をどう有効に活用してゆくかが重要なテーマになってきている。

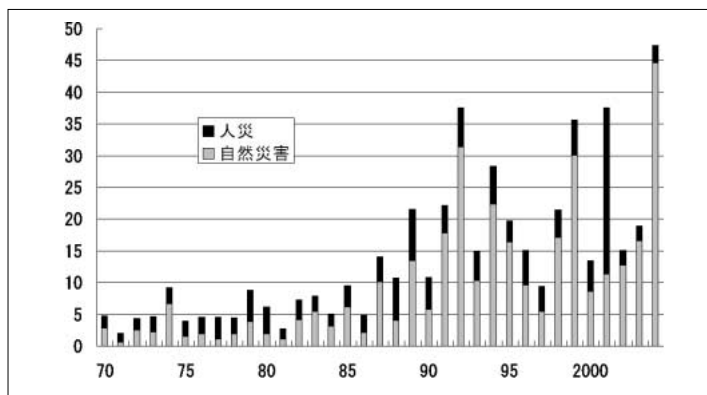
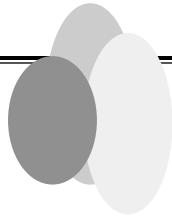


図1 年額ベースの保険ロス（対物保険及び事業中断保険）の推移
（単位：10億ドル / 2004年保険価格）
Source: Swiss Re sigma No.1/2005



4. カタストロフィック災害のヘッジ

企業のカタストロフィック災害への対応を資本とリスクの統合的管理の観点で考えた場合、ある程度の期間損失までは資本、準備金でまかなうことができる。しかし、損失額が大きくなると、既存の資本が毀損し、また新たな資本調達も困難になり、事業継続が不可能になる。こうしたリスクは確率は低いが発生すると巨額な損失が生じ、企業活動に致命的な影響が起こりうるため、外部移転を検討することは合理的である。

これに対しては2つの考え方がありえる。自社の現在調達可能な資本をより厚く手当てするか、あるいはデリバティブや保険などを使って手当てするかである。これが、リスクを自己保有するのか、それともリスクファイナンスによるリスク移転を行うかの問題となる。

この議論の関連で、リスクファイナンスと資本の効率性の関係を考えてみよう。例えば、カタストロフィックリスクを含むすべてのリスクを自社の資本でカバーしようとする、資本効率が劣化する。しかし顧客や株式市場からの信頼を取って

いくために一定水準以上の自己資本を常に確保しておく必要もある。特にカタストロフィックリスクの自己保有か外部移転かは、後に述べるように資本コストとの関係で判断する必要があると思われるが、同時に再保険市場や金融資本市場でのリスクの引受能力を見る必要もある。

5. カタストロフィックリスク ：保有か外部移転か

問題は、保有の場合に比べた外部移転のコストをどう評価するかである。リスクを保有するとした場合、リスク管理に伴う人件費等の管理コストに加え、非常時の流動性を維持するためのコスト（流動性コスト）や自己資本を厚くすることによる資本コストの不可避な上昇（ $RAC^* \times$ 資本コスト）も考える必要があろう（図2）。単純にリスクをカバーすればよいという問題ではない。

ここでの「資本コスト」は、理論的には「カタストロフィック・イベント発生後の限界的な資本コスト」と考えることができる。一方、平常時あるいは現在の「加重平均資本コスト」($WACC^{*4}$)も推定できる。

リスクを外部移転すると、「リスクプレミアム」に相当する分を支払うわけだが、その他にリスクを移転するための取引コストがかかる。理論的には先の資本コストとこれらの移転に伴うコストの比較を適切に行うことが重要になる。いずれにせよ、資本コストと比較されるのはリスクファイナンスの市場価格であり、金融資本市場あるいは再保険市場での価格が重要になる。

また、カタストロフィックリスクのヘッジのた

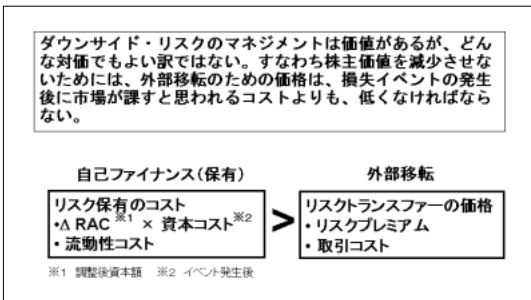
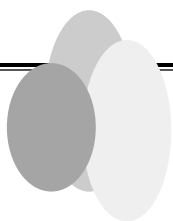


図2 保有か外部移転か：リスク回避選好と「資本コスト」



めのリスクファイナンス手段を評価する場合、リスク・キャピタルとしての性格や期間等を含め、「資本」としての性格がより強ければ、そのリスクファイナンスのコストは、広義の資本コストと比較することが必要になる。

以上に加え、リスクファイナンスにより、企業価値・株主価値にプラスの効果をもたらすことを分析することが重要だ。外部移転されたリスク分に対応し、まず資本負荷軽減が図られ、解放された資本を他の成長分野で利用することが可能となる。すると、そうした経営・資本政策を通じ、この企業は以前に比べより資本の効率化とリスク分散化が図られ、したがって企業価値を高めることが可能になる。

また、リスクの外部移転先であるカウンターパーティ（リスクファイナンスの相手方）の信用リスクにも効果がある。再保険やデリバティブでは、カウンターパーティの信用リスクを考慮する必要があるが、リスクファイナンスの手法、つまりより信用できるカウンターパーティを選ぶことによって、信用リスクを向上させることも追及すべきであろう。

こうした方策は、格付資本や規制資本にもプラスの影響をもたらす。メディア等を通じ市場に対しポジティブな効果をもたらす余地もあり、さらに、企業経営執行上の効果もあろう。対応が容易でないカストロフィックなリスクを、そうしたリスクファイナンス手法を用い適切に対応することで、企業経営執行上、より目の届いた経営が可能になるといったことも言えるのではないが。

* 3 RAC : Risk Adjusted Capital

* 4 WACC : Weighted Average Cost of Capital

6 . 自然大災害リスクの外部移転の手段

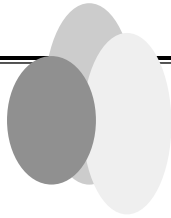
外部移転の手段については、地震保険等によるものに加え、デリバティブによるもの、さらに証券化や、コンティンジェントキャピタル（偶発資本）などがある。損害保険会社は保険やデリバティブ形態での商品を提供してきているが、ここでは、巨大規模の自然災害のリスク移転で最近その利用が活発化している、証券化の手法について見てみよう。

1) 自然大災害リスクの証券化

保険リンク証券（ILS^{*5}）は、保険的リスクを証券化し、金融資本市場の投資家へのリスク移転を図るものである。地震や台風などの自然大災害などのカストロフィックな損害を対象とすることが多いため、その場合CATボンドとも呼ばれる。日本でも1997年以降、損害保険会社による地震や台風を対象にしたものや、企業による地震を対象にしたもの等が発行されている。

例えば大規模の地震が発生した場合、マグニチュード（M）等の客観的な数値で定義されたトリガー・ポイントに達すると、あらかじめ定められた金額がリスクヘッジをするスポンサーに支払われる仕組みとなる。これを負担するのは保険・再保険会社ではなく、金融資本市場の投資家たちである。

CATボンドの発行額は1997年以降100億ドルを超え、最近では年間10～20億ドルの新規発行がされている。2005年は約19億ドルの発行があった。またCATボンドとその他の保険リンク証券（主に生命保険リスクの証券化を対象にしたもの）の合計



した発行残高を見ると、2005年末の発行残高は約160億ドルとなっている。

保険リンク証券の典型的な仕組みを示すと図3のようになる。スポンサー()とは、保険会社などリスクを移転したい主体である。スポンサーは、直接あるいは再保険会社などを通じてSPC(特別目的会社)と金融契約を締結し、SPCにリスクを移転する代わりにヘッジのためのプレミアムを支払う。SPCはそのリスクをヘッジするため、そのリスクをベースにした私募債券を資本市場で発行し、投資家()に販売する。発行された債券の払込元本部分は、高格付証券に投資し、それを担保にした信託勘定()で安全資産として運用される。その運用益は、スワップ・カウンターパーティ()がLIBOR(国際的な金利指標)ベースの金利にスワップする。

債券の発行期間中に、対象となるイベントが起きなければ、投資家は元本の償還と高利回りの金利収入を得ることになる。しかし、もしトリガー・イベントに達する地震などが発生すると、SPCはあらかじめ決められた金額をスポンサーに支払うが、この場合、投資家に返還されるはずの

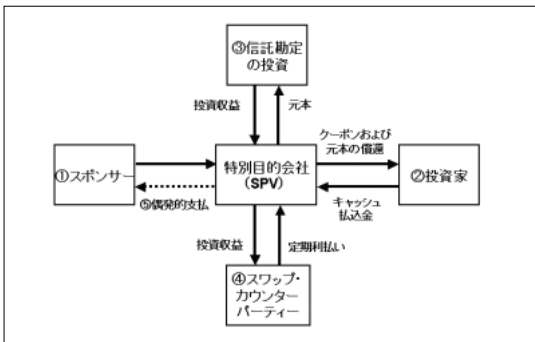


図3 保険リンク証券：典型的なストラクチャー

債券元本の一部が失われる()。その確率は、第三者のリスク・エンジニアリング専門会社により、期待損失率として算出される。

2) 日本の地震を対象にした保険リンク証券の例

日本の具体的な事例として、東京の地震を対象とした損害保険会社(A社)をスポンサーとする1997年11月発行の地震債券を取り上げる。

まず、スポンサーのA社が再保険会社にリスクを移転し、ついで再保険会社がSPCにリスクを移転する。そのうえで、SPCが債券を発行して、発行代金(総額1億ドル、うち格付けがBBB部分は80千万ドル)は高格付けの資産で運用されている。

この地震債権の場合、トリガー・ポイントとな

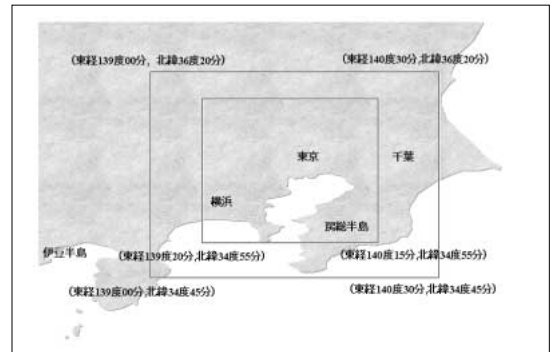


図4 トリガー条件(例)

- ・震源の位置……緯度と経度によって規定される南関東上の2つの枠(内側及び外側)の内側。
- ・マグニチュードの値(内側の枠)……7.1で20百万ドルの元本が減額され、7.6で80百万ドルの元本が減少する。
- ・マグニチュードの値(外側の枠)……7.3で20百万ドルの元本が減額され、7.7で80百万ドルの元本が減少する。
- ・震源の深さ……60km以内
- ・震源が内側の枠の中にあり、マグニチュードの値が7.1以上7.6以下(外側の枠の場合は7.3以上7.7以下)の場合の元本減少額は線形に計算される。

るマグニチュードは、東京を中心に2つの四角形の枠を作り、内側のグリッド（枠）と外側のグリッドで別々の数値が決められていた。また、その震源の深さは60kmよりも浅い部分に設定されていた（図4）。

具体的には、格付けがBBBの債券の部分では、内側のグリッド内でM7.1の地震が発生した場合、元本総額の4分の1にあたる20千万ドルが、M7.6の地震発生の場合は、元本100%の80千万ドルが元本喪失し、スポンサーに帰属する。外側部分のグリッド内の場合、M7.3にトリガーし、M7.7以上のときに100%元本喪失するように取り決められていた（図5）。

3) トリガー手法の高度化

トリガー手法については、以上のマグニチュードを用いた方法に加え、新しい試みが図られている。例えば、日本の地震リスクの場合、(独)日本防災科学技術研究所(NIED)の地表面加速度を用いるケースが最近多く用いられている。イベント発生数分以内に、全国1,034カ所に設置された強震観測施設での地表面最大加速度と加速時間の推移を、NIEDがそのホームページ⁶を通じ公表す

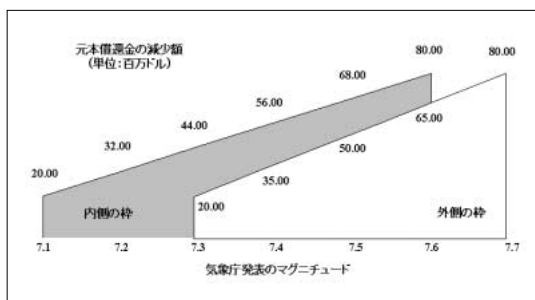


図5 支払い金額の定義(例)

る。この地表面最大加速度をベースにしたインデックスをモデル化するものである。

CATボンドでは、外部のリスク・エンジニアリング専門会社により精密な統計分析とモデル分析がなされ、最終的に格付会社が格付評価をすることになる。長期的なデータに裏打ちされた科学的なアプローチだということができる。

* 5 ILS : Insurance-Linked Securities

* 6 <http://www.bosai.go.jp/>

7. 保険リンク証券の将来性

保険リンク証券は基本的に他の信用リスクとの相関性が低いと前提しうる。したがって投資家の立場から見ると、それを投資ポートフォリオに数%でも組込むことにより、理論的には分散化の効果を高め、リスク・リターンを改善を図ることが可能になりえる。例えば、CATボンドの最大の投資家である米国の著名な大手資産運用会社の場合、ポートフォリオの1~2%程度を取込む方針を明らかにしている。

以上のように、保険リンク証券は、カタストロフィック・リスクを移転したい保険会社等のスポンサーにとって、伝統的再保険市場での引受能力に限界がある中、追加的なリスクの外部移転手段になっている。また、金融資本市場の機関投資家等にとっては、そのポートフォリオの分散効果を高め、リスク・リターン特性を改善させうる、代替的な投資機会を提供している。保険リンク証券市場は、保険市場と資本市場の間の、リスク移転と投資の交流がさらに進展するのにともない、今後も大きく成長していくことが予想される。

協会だより

損害保険業界や日本損害保険協会の諸事業や主な出来事のうち、特に安全防災活動を中心にお知らせするページです。これらの活動等について、ご意見やご質問がございましたら、何なりとお気軽に編集部までお寄せください。

- 「損害保険の契約にあたっての手引」を作成
～契約時の注意事項などをまとめました。契約前にご一読を！～

当協会では、損害保険についての正しい理解と誤解を防止するため、損害保険を契約するにあたって注意すべき事項などをわかりやすくまとめた「損害保険の契約にあたっての手引」を作成しました。この手引きは、トラブルになりやすいネガティブ情報も開示するなど一般消費者の視点に立って作成しています。

【特徴】

- ・一般消費者向けの代表的な保険商品である火災保険（地震保険を含む）、自動車保険、傷害保険、医療保険ごとに、これだけは知っておいていただきたい事項を解説。
- ・当協会の「そんがいはけん相談室」に寄せられた相談や苦情で多いものを分析し、「契約にあたってのご注意」「よくあるご質問」として注意喚起。
- ・消費生活相談員の方や消費者問題に詳しい大学教授の意見等を聞きながら作成。
- ・地震による火災は火災保険では補償されない等のネガティブ情報を積極的に開示。
- ・損害保険各社において「保険金の支払い漏れ」があったことから、保険金のほかに臨時費用が支払われる場合がある旨を明記。

【入手方法】

- ・当協会ホームページ（<http://www.sonpo.or.jp>）からPDFファイルをダウンロードしていただくことができます。
※トップページの「損害保険の契約の手引き」をクリックください。

- 平成18年度全国統一防火標語が決定しました
全国から16,613点の作品が寄せられ、下記の4

名の審査員によって入選作1点、佳作5点が選ばれました。

- ・選考委員＝黒鉄 ヒロシ氏（漫画家）
吉行 和子氏（女優）
総務省消防庁
（社）日本損害保険協会
- ・入選1点（賞金30万円）

（標語）消さないであなたの心の注意の火。
（神奈川県 新井琢真さん）の作品

- ・佳作5点（賞金5万円）

今年の応募作品には、火を取扱う人の自己責任を喚起する作品や気をとられやすいことへの注意喚起が多く見受けられました。

入選作品は平成18年度の全国統一防火標語として、防火ポスター（約47万枚）をはじめ、全国各地で防火意識の普及PRに使用されます。

- 「そんぼ情報スクエア」の来場者、2万人を突破！

損害保険に関する情報に手軽にアクセスできるスポットとして2002年9月に誕生した「そんぼ情報スクエア」では12月20日（火）に2万人目のお客様をお迎えすることができました。



これを記念して、1月11日（水）に2万人目の来場者である豊崎智子さん（神奈川県横浜市）を招き、当会の吉田常務理事より、記念の花束と記念品（太陽電池搭載・多機能ラジオライト）を贈呈しました。

<豊崎さんのご感想>

- ・ガラス張りのスペースに光が差し込んでいて、とても明るく感じた。全体的に丸くやわらかいデザインに統一されていて、ほっとする。
- ・損害保険のパンフレットや協会の刊行物がたくさん置いてあり、損害保険の情報の宝庫だと思う。

●一総合的な学習の時間で20時間の防災学習プログラムを提示一

「ぼうさい探検隊 授業実践の手引き」を作成しました

当協会では、防災教育活動の一環として、小学校教諭向けに「ぼうさい探検隊 授業実践の手引き ～災害から大切な生命を守るために～」（A4判 34ページ 全カラー）を作成しました。

ぼうさい探検隊とは、子どもたちが楽しみながら防災意識を高め、ひいては地域コミュニティの強化にもつながる実践的な防災教育プログラムとして全国各地の小学校で実施いただいています。今後、さらに「ぼうさい探検隊」を円滑に取り組み、効果的な防災学習が実施いた



けるよう、このたび20時間の授業プログラムとして本手引きを作成しました。

この手引きは、小学校の学習指導要領にある「地域社会における災害や事故から人々の安全を守る工夫を調べて考える」といった学習内容をより深く、発展的に学習するための授業プログラムとして提示しています。具体的には、児童にそのままコピーして配布できる教材や指導のポイントなどもわかりやすく掲載するなど、授業で活用いただけるための工夫をこらしています。

当協会では、全国各地の小学校で本手引きが活用され、児童たちが授業を通して防災意識を高め、災害に負けない力を付けていただくことを心から願っています。

●一防災とボランティア週間関連行事一

第2回「ぼうさい探検隊フォーラム」を開催しました

当協会では、朝日新聞社、ユネスコ、日本災害救援ボランティアネットワークとの共催で、去る1月21日（土）、東京・両国KFCホールで第2回「ぼうさい探検隊フォーラム」を開催しました。

本フォーラムは、主に教育関係者や防災関係者を対象に、安全で安心な地域社会に向けて「地域が一体となって防災に取り組むにはどうすべきか」をテーマに、3部構成で実施しました。第1部では、「ぼうさい探検隊活動の紹介」、第2部で「マップコンクールの表彰式」、第3部では、学校や地域への防災教育の普及方法につい



協会だより

て「パネルディスカッション」を実施し、防災教育の重要性や実践する上での工夫やヒントなどを参加者に伝えました。

当日は、早朝からの大雪にも関わらず、防災・教育関係者や行政関係者、学生など約300名の方が参加し、熱心に聴講いただくなど大盛況のうちに終了しました。

●東京都および兵庫県の「事故多発交差点」レポートを作成しました

道路と道路が交わる場所、「交差点」は、人や車が多く集中し、それだけ交通事故が起きやすい場所です。平成16年の交通死亡事故発生状況でも、45.5%が「交差点」で発生しており、大都市になるとその割合はさらに高くなります。

当協会では、こうした状況の中、交通事故防止事業の一環として、警視庁および兵庫県警本部から交通事故データの提供等ご協力をいただき、また、都内および兵庫県内で人身事故が多い「交差点」について専門家による現地調査を行うなど、「事故多発交差点」の原因や分析結果をとりまとめた冊子を作成しました。

子どもから高齢者までより多くの皆様にとって、日頃よく利用する交差点や、「通ったことのある」交差点の交通事故を防ぐにはどうすればよいのかを考える際のヒントとしてご活用いただければ幸いです。

●飲酒運転防止マニュアルが好評です

当協会では交通事故防止対策の一環として、2005年11月に「飲酒運転防止マニュアル」を作成しました。本冊子は、企業の経営者や運行管理者、安全運転管理者などに、飲酒運転防止の教育や研修を行う際の手引きとして利用してもらうことを目的として作成しています。冊子の中身は1. 法規制、2. アルコールが体内に与える影響、3. 企業の予防対策、4. 飲酒運転をした場合の公務員や企業の懲戒例、5. 飲酒運転事故における自動車保険の補償範囲、6. 死亡事故を起こした会社員の手記など多岐にわたっています。

さらにお酒を上手に断る方法や、プロドライバーの深酒の背景にアルコール依存症が介在しているケースが非常に多いことなどが分かりやすく解説されています。企業の予防対策から困った時の相談先まで飲酒運転の問題を横断的にとらえたマニュアルはこの冊子のほかに例はなく、画期的だと高い評価を受けており、これまでの作成部数は9万5000部で、損保各社や意識の高い代理店などのほか公共交通関係機関や警察関係者からも問い合わせや注文が殺到しています。入手ご希望の方は少数であれば無料（送料は負担）で提供いたしますので、業務企画部企画・安全技術グループ（TEL 03-3255-1942）へお問い合わせ下さい。

<寄贈本の紹介>

「NHK気象・災害ハンドブック」

1986年11月に刊行された「NHK最新気象用語ハンドブック」は、気象についての画期的な解説書、入門書として、当時評判を呼び、その後、技術の進歩を反映させながら「NHK気象ハンドブック」と名称を変え、放送や気象の関係者だけでなく、一般の人々にも好評を博してきました。この本は、それを大幅に改訂したもので、昨今、世界各地で自然災害が多発していることをうけ、今回の改訂では「災害」に重点が置かれ、名称も「NHK気象・災害ハンドブック」へ改めるとともに、新たに「河川」の章を設けるなどして、「気象と災害」についての最新情報が充実されています。その中でも気象庁震度階級関連解説表や東海地震の予想震源域と予想震度分布図などは興味を引く内容であり、本書全体的に気象と災害がわかりやすく解説してあります。



2005年10月・11月・12月

災害メモ

陸上交通

11・5 愛知県日進市の県道で乗用車がセンターラインをはみ出し、その側面に対向車がぶつかる。2台とも横転、炎上。4人死亡。

11・13 滋賀県彦根市の名神高速道路下り線で、事故のため横転したワゴン車に大型トラックが突っ込むなど7台が絡む多重衝突事故。ブラジル人男性7人死亡、3人負傷。

11・20 福岡県立花町の国道3号で7人乗りワゴン車とマイクロバスが正面衝突。ワゴン車の5人死亡、3人負傷。

11・29 茨城県八千代町の国道125号交差点で、大型タンクローリーとダンプカーが出会い頭衝突、さらにタンクローリーにトラックが衝突。タンクローリーとトラック横転、灯油漏出。3人死亡、1人負傷。

12・25 山形県内の羽越本線砂越～北余目間で秋田発新潟行き特急「いなほ14号」が第2最上川鉄橋をわたった直後に脱線、うち3両転覆、5人死亡、32人負傷。

12・5 山口県岩国市の県道で追い越しのためセンターラインを超えた軽自動車と大型トラックと正面衝突。3人死亡、1人負傷。

12・8 福岡県福岡市の市道交差点で右折しようとした乗用車が横滑りして反対車線を走っていたトラックに突っ込む。乗用車の3人死亡、1人負傷。

海上

11・22 北海道稚内沖で操業中のイカ釣り漁船「第58利光丸」(19t)が連絡を絶ち、納沙布岬北東約5kmで転覆。3人死亡。

12・4 鹿児島県坊ノ岬西方沖約480kmの東シナ海で、韓国の小型漁船「109TAE SUNG」(11t)が転覆。4人救助、4人行方不明。

12・6 秋田県の雄物川河口約1km沖の日本海でハタハタ漁をしていた「海幸丸」が転覆。3人行方不明。

自然

10・19 茨城県沖で地震。M6.3、深さ約48km。鉾田市で震度5弱。2人負傷。

12・17 東北、北陸などで大雪。近畿地方や新潟県などで大規模停電。工場の操業停止や交通網の乱れなど。118人死亡・行方不明、1,694人負傷。

その他

11・17 北海道美唄市の農業用水路工事現場で、作業員がパイプ埋設のため掘削した溝の底部で測量作業中、埋め戻すための土砂約15tが突然崩れ生き埋め。3人死亡。

11・29 ナショナルの石油温風器で一酸化炭素中毒多発。部品交換の際の修理ミスによる被災も。大規模な回収対応。2人死亡、8人負傷。

12・8 東京。みずほ証券がジェイコム株を誤発注。市場混乱。東証のシステムに不具合。

12・29 秋田県湯沢市の泥湯温泉「奥山旅館」駐車場附近の窪地で、家族旅行の親子4人が硫化水素ガスによる中毒。4人死亡、2人負傷。

海外

10・1 グアテマラ、メキシコ、エルサルバドル、ホンジュラス、ニカラグア、コスタリカで熱帯低気圧。豪雨による洪水や地滑りなどの被害続発。2,125人死亡。

10・8 パキスタン北東部で地震。M7.6、深さ約10km。カシミール地方で建物倒壊、地滑りなど被害大。74,585人死亡。

10・18 メキシコ、アメリカ・フロリダ州。ハリケーン「ウィルマ」

火災

10・15 沖縄県沖縄市のスナック兼住宅から出火。鉄筋コンクリート2階建て約130㎡全焼。3人死亡。

11・24 福島県小野町の木造2階建てアパートで火災。1階の1室全焼。3人死亡、1人負傷。

12・3 秋田県能代市の木造2階建て住宅から出火。約200㎡全焼。放火の疑い。4人死亡。

12・25 青森県藤崎町の木造モルタル2階建て住宅から出火。約165㎡全焼。3人死亡、1人負傷。

が21日ユカタン半島先端に上陸後、メキシコ湾を横断し24日フロリダ半島に再上陸。38人死亡。

10・22 アメリカ・ニューヨーク州北部のジョージ湖で、小型観光船「イーサンアレン」が転覆。乗員定員2人のところ1人しかいなかった。21人死亡、20人負傷。

10・22 ナイジェリア・ラゴスで、首都アブジャ行きのベルビュー航空のボーイング737型旅客機が離陸直後に墜落、炎上。117人死亡。

10・30 インド・アングラプラデーシ州で、熱帯低気圧による豪雨が続き、線路の路盤が流失したところへ旅客列車が突っ込み脱線、客車15両のうち7両が水没した。111人死亡、92人負傷。

11・4 パキスタン・ケティバンダル附近のアラビア海の入り江で約80人が乗ったフェリーが沈没。60人死亡。

11・6 アメリカ・インディアナ州とケンタッキー州の州境附近で大規模竜巻。トレーラーハウスなどの住民被災。21,000世帯停電。23人死亡、230人負傷。

11・16 メキシコ北西部で、タンクローリーがブレーキ故障のため路線バスに衝突。双方とも路肩から転落。38人死亡、4人負傷。

12・2 中国・河南省。無許可の炭鉱で近くの川の堤防が決壊し、坑内浸水。34人脱出、42人死亡。

12・6 イラン・テヘランで、空港を離陸したイラン空軍のC-130型輸送機の第4エンジンが不調とな

り、緊急着陸時に空港近くの10階建て軍官舎に激突、炎上。128人死亡。

12・7 中国・河北省の、2002年に民営化した炭鉱でガス爆発。CO濃度が安全基準の100倍に達し救助難航。106人死亡、29人負傷。

12・10 ナイジェリア・ポートハーコートで、アブジャ発国内定期便DC-9-32型機が着陸に失敗し墜落、炎上。107人死亡、3人負傷。

12・12 パキスタン・ラホールで結婚式の祝客約70人で満員のバスの燃料タンクの下に、客の投げた爆竹が入り燃料に引火。バス内の大量の花火に燃え移り爆発的に炎上。40人死亡、12人負傷。

12・15 中国・吉林省遼源市の中央病院で、配電室から出火。4階建ての建物4棟5,000㎡全焼。39人死亡、89人負傷。

12・18 インド・タミルナードゥ州マドラスの洪水救援センターで、車を通すため開門したところ、米、灯油の配給券をもらうため早朝から行列していた3,000人が、センターが開いたと勘違い。門内に殺到し将棋倒しになった。42人死亡、30人負傷。

12・22 中国・四川省。高速道路のトンネル(2,550m)工事現場でガス爆発。ガス臭を感じたのに報告を受けた上司が無視した。42人死亡、11人負傷。

12・26 ベネズエラ。市中心部の武器店で違法に貯蔵中の煙火が爆発・火災。隣接4棟も全焼。40人死亡。

編集委員

秋山 亘 あいおい損害保険(株)
 石川博敏 科学警察研究所交通科学部長
 岡田純知 日本興亜損害保険(株)
 小出五郎 日本放送協会解説委員
 桜井由夫 (株)損害保険ジャパン
 佐竹哲男 東京消防庁予防部長
 鈴木 哲 三井住友海上火災保険(株)
 田村昌三 横浜国立大学教授
 長谷川俊明 弁護士
 森宮 康 明治大学教授
 八田恒治 東京海上日動火災保険(株)
 山岸米二郎 (財)気象業務センター
 参与
 山崎文雄 千葉大学教授

編集後記

2005年の交通事故死者数は6,871人で5年連続して前年を下回ったが、発生件数は相変わらず高水準のままだそうです。交通事故の原因を究明し、安全対策に活かすためには事故調査がしっかりとなされる必要がありますが、この点においては日本の現状は必ずしも充分とは言えません。今号掲載の「交通事故の真の原因は解明されているか」が現状の事故調査体制を変える契機になればと思います。(生駒)

交通事故を減らすための対策のひとつとして、ITS技術の活用があります。カーナビ等で馴染みのあるこの技術が、交通社会にどのような影響を及ぼし得るのかを今号の座談会で紹介しております。また「時速300kmで走っても、安全な車がつくれるかもしれない」、そんな夢物語も一部紹介しております。ぜひご覧ください。(齋藤)

予防時報 創刊1950 (昭和25年)

© 225号 2006年3月31日発行

発行所 社団法人 日本損害保険協会
 編集人・発行人

業務企画部長 竹井直樹
 東京都千代田区神田淡路町2-9
 〒101-8335 ☎(03)3255-1397

©本文記事・写真は許可なく複製、配布することを禁じます。

制作 = 株式会社阪本企画室

* 早稲田大学理工学総合研究センター内 災害情報センター

(TEL.03-5286-1681) 発行の「災害情報」を参考に編集しました。

ホームページ <http://www.adic.rise.waseda.ac.jp/adic/index.html>

FAXまたは電子メールにて、ご意見・ご希望をお寄せ下さい。FAX 03-3255-1223

e-mail:angi@sonpo.or.jp

フィリピン・レイテ島 で大規模地すべり

2006年2月17日10時（日本時間11時）ごろ、フィリピン・レイテ島南部のセントバーナード市ギンサウゴン地区（人口約3,000人）で、豪雨による大規模な地滑りが発生した。同地方では2月1日から16日の降水量が500mmに達していた。

集落を囲む山の斜面が幅数kmにわたって崩壊し、集落は泥海と化した。1,000人以上の住民が生き埋めになっていると見られるが、泥海のために重機が使えず、救助作業は極めて難航している。

©ロイター・サン

ポーランドで展示場の屋根が崩落し多数死傷

2006年1月28日17時半（日本時間29日1時半）ごろ、ポーランド南部のカトビツェ近郊の展示場の屋根が突然崩落し、少なくとも66人が死亡、160人が負傷した。展示場ではレース用の鳩の展覧会が開かれており、約500人が会場にいた。

欧州東部は1月下旬から厳しい寒波に見舞われ、当時約30cmの積雪があり、雪の重みで屋根が崩落したと見られている。

©ロイター・サン

山形県庄内町でJR羽越線特急が転覆

2005年12月25日19時20分ごろ、山形県庄内町のJR羽越線砂越―北余目駅間で、秋田発新潟行き特急電車「いなほ14号」（6両編成）が脱線、転覆し、5人が死亡、32人が負傷した。

事故現場は最上川の鉄橋を渡ったところで、運転士は「突風が来て車体が浮いた感じがした」と語っている。当時、現場の風速計の観測値は秒速約20mで、徐行や運転停止の規制値以下だった。

©毎日新聞社

太陽石油四国事業所でタンク火災

2006年1月17日14時20分ごろ、愛媛県今治市の石油精製施設「太陽石油四国事業所」の原油貯蔵タンクで火災が発生し、5人が死亡、2人が負傷した。

タンクは直径75m、高さ25mの円筒形で、当時、タンク内部を点検するため、下請けの従業員7人がタンク底部にたまった原油カスを除去する作業を行っていた。残留油の気化ガスが何らかの原因で引火したものと見られている。

©毎日新聞社

安全防災関係 主な刊行物／ビデオのご案内

●刊行物（有料のものと同無料のものがあります。また送料は別途ご負担いただいております。）

交通安全関係

- 交通安全の基礎知識（交通安全マニュアル）
- 交通安全情報源ファイル
- 自動車保険データにみる交通事故の実態
- 交通事故死傷者の人身損失額と受傷状況の研究
- 交通事故被害者の受傷状況についての分析Ⅰ、Ⅱ
- 貨物自動車の安全な運転法に関する調査・研究報告書
- 車両形状別・シートベルトの分析報告書
- 企業の自動車事故防止・軽減に資する手法の調査・研究報告書
- 企業における効果的な交通安全対策構築に関する調査・研究報告書
- 自動車保険データにみるシニアドライバー事故の現状と予測
- あなたの職場は大丈夫!? 飲酒運転防止マニュアル

安全技術関係

- 予防時報（季刊）
- 災害に負けない企業づくり
- 危険物と産業災害—知っておきたい知識と対策—
- 地震と産業被害（山崎文雄著）
- 世界の重大自然災害
- 世界の重大産業災害
- 病院における医療安全対策に関する調査・研究報告書
- 自然災害被害の防止・軽減に資するための調査・研究報告書
- 工場防火に関する調査・研究報告書
- 企業のリスクマネジメントに関する調査・研究報告書
- 建物の耐震技術に関する調査・研究報告書
- 改正建築基準法に関する調査・研究報告書
- 海外安全法令シリーズ（No.1～13）
- 洪水ハザードマップ集（CD-ROM）第1集、第2集
- 東海豪雨 そのとき企業は—
—企業が地域とかかわっていくためのヒント集—

◎交通安全・安全技術関係の刊行物につきましては、当協会業務企画部企画・安全技術グループ[TEL.(03)3255-1397]までお問い合わせ下さい。

災害予防関係

- 巨大地震と防災
- 津波防災を考える—一付・全国地域別津波情報—
- ドリルD E防災—災害からあなたを守る国語・算数・理科・社会—
- ドリルD E防災 PartⅡ—災害からあなたを守る国語・算数・理科・社会—
- 火山災害と防災
- 災害絵図集—絵で見る災害の歴史—
- NPOのためのリスクマネジメント

◎災害予防関係の刊行物につきましては、当協会生活サービス部 NPO・防災グループ[TEL.(03)3255-1294]までお問い合わせ下さい。

●ビデオ

交通安全関係

- ザ・チャイルドシート [29分]
- ザ・シートベルト [37分]
- ザ・シートベルト2 [22分]
- シニアドライバー—急増する高齢ドライバーの事故— [35分]
- 交差点事故を防ぐ [18分]
- 追突—混合交通の落とし穴 [27分]
- 交通事故！もしかすると、あなたも加害者に？
～問われる責任と賠償 [25分]

◎各種交通安全ビデオは、実費で頒布しております。 損保セーフティ事務局[TEL.(03)3561-2592、受付時間 AM 9:00～PM 6:00(月曜～金曜)]

災害予防関係

- 開国迫る！日本の機械安全—国際安全規格ISO12100— [26分]
- 自然災害を知り備える—平成の災害史— [25分]
- 河川災害の教訓 [24分]
- 風水害に備える [21分]
- そのときみは？—良太とピカリの地震防災学— [19分]
- 地震！パニックを避けるために [23分]
- 地震！その時のために—家庭でできる地震対策— [28分]
- 検証 '91台風19号—風の傷跡— [30分]
- 火山災害を知る(日)(英) [25分]
- 火災と事故の昭和史(日)(英) [30分]
- 高齢化社会と介護—安心への知恵と備え— [30分]
- 昭和の自然災害と防災(日)(英) [30分]
- 応急手当の知識 [26分]
- 稲むらの火 [16分]
- 絵図にみる—災害の歴史— [21分]
- 老人福祉施設の防災 [18分]
- 羽ばたけピータン [16分]
- 市民防災力の強化を目指して ～2003年11月開講地域防災リーダー養成講座（みやぎ防災塾）から [105分]
- わがまち再発見！ほうさい探検隊 [22分]
- NPO・NGO運営上のリスクとその対処 [20分]
- カードゲームほうさいダック～自分の身は自分で守ろう～ [17分]

◎下記のビデオは実費で頒布しております。
「開国迫る！日本の機械安全—国際安全規格ISO12100—」（CD-ROM有） 申込先：㈱イメージプランニング[TEL.(03)5272-9990]
「わがまち再発見！ほうさい探検隊」「NPO・NGO運営上のリスクとその対処」「カードゲームほうさいダック」
申込先：㈱テレビ朝日映像[TEL.(03)3587-8150]

◎交通安全・災害予防関係ビデオは、講演会や座談会などにご利用下さい。ビデオについては、上記記載の他多数用意しております。
当協会各支部[下記参照]にて、無料貸し出ししております。
各種ビデオの内容につきましては、生活サービス部 NPO・防災グループ[TEL.(03)3255-1294]までお問い合わせ下さい。

当協会各支部連絡先

北海道＝(011)231-3815 東北＝(022)221-6466 関東＝(03)3255-1450 静岡＝(054)252-1843 北陸＝(076)221-1149
名古屋＝(052)971-1201 近畿＝(06)6202-8761 中国＝(082)247-4529 四国＝(087)851-3344 九州＝(092)771-9766
沖縄＝(098)862-8363



事故や災害等、いざというときに備えるのが損害保険です。このご案内では、皆さまが安心して損害保険の契約ができるよう、ご注意くださいこと等を説明しています。

【入手方法】

当協会ホームページ (<http://www.sonpo.or.jp>) からPDFファイルをダウンロードしていただくことができます。
※トップページの「損害保険の契約の手引き」をクリックしてください。

日本損害保険協会の安全防災事業

交通安全のために

- 交通安全啓発のための広報活動
- 交通安全推進ビデオの販売・貸出
- 交通安全教育事業への協力
- 救急医療体制整備の援助
- 交通事故防止機器材の寄贈

災害予防のために

- 消防機材の寄贈
- 防火標語の募集・防火ポスターの寄贈
- 防災リーダー養成講座の開催
- 防災ビデオの貸出
- 防災教育の推進

安全防災に関する調査・研究活動

交通事故、火災、自然災害、傷害、賠償責任等さまざまなリスクとその安全防災対策について、調査研究活動を進めています。

社団法人 日本損害保険協会

〒101-8335 東京都千代田区神田淡路町2-9
電話03(3255)1397 (業務企画部企画・安全技術グループ)
<http://www.sonpo.or.jp>

あいおい損保
朝日火災
共栄火災
ジェイアイ
スミセイ損保
セコム損害保険
セゾン自動車火災
ソニー損保
損保ジャパン
そんぽ24
大同火災
東京海上日動

トーア再保険
日新火災
ニッセイ同和損保
日本興亜損保
日本地震
日立キャピタル損保
富士火災
三井住友海上
三井ダイレクト
明治安田損保
(社員会社50音順)
2006年3月1日現在



JQA-EM1791

かけがえのない環境と安心を守るために

(社)日本損害保険協会はISO14001を認証取得しています。

本誌は以下の用紙を使用しています。

	商品名	古紙含有率	白色度
表紙・口絵	A2コートR	100%	80%
目次	エコカラーうくいす	50%	70%
本文	グリーンランド	80%	70%