

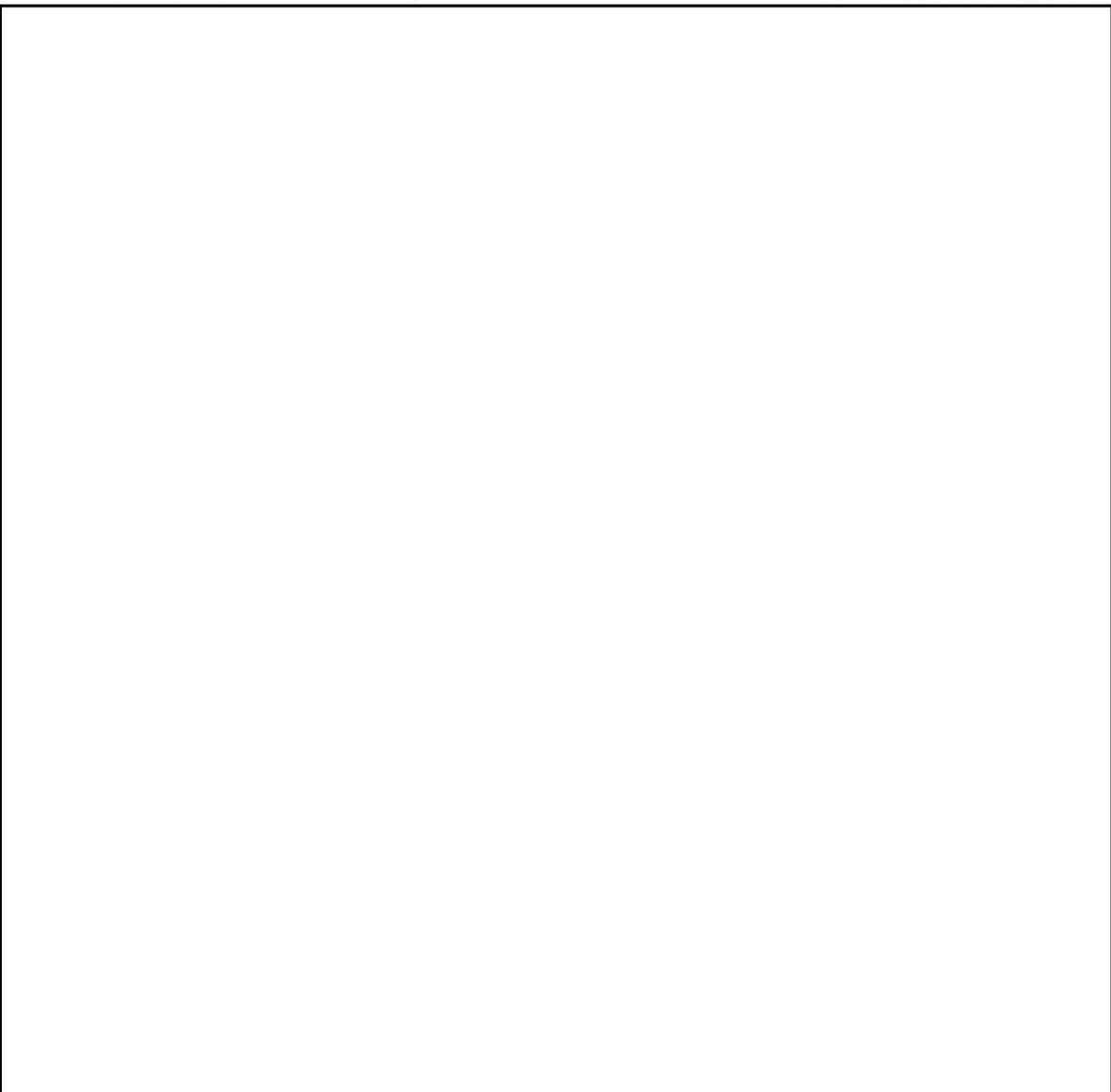
予防時報

1997

autumn

191

ISSN0910-4208



『丸之内出火御登城御定図』

『丸之内出火御登城御定図』（原寸縦26.5cm×横37.5cm）は、江戸城近辺に火事が発生した時に老中・若年寄が緊急に登城する際の行動基準を、出火地点がどこかであるかによって区分けした申し合わせの図示である。

この図は、江戸城を中心にした画面の上辺はだいたい東南方向を指している。江戸の地図には西向きのもので多いのに本図がこうなっているのは、老中・若年寄の上屋敷が集中する大名小路・西丸下の官公庁街がちょうど中央の右肩あたりに来るようにアレンジしたからであろう。画面中央の折り畳み跡の線を真ん中から上へなぞって行くと、グリーンの一部（大名小路）に「阿部伊勢」という文字が見える。阿部伊勢守正弘は、ペリー艦隊の来航や安政大地震などの多難な時期に老中首座を勤めた人物。在任は天保14年（1843）から安政4年（1857）の逝去までと長い。その下方の逆さ台形のブロック（西丸下）に戸田山城守の名があるので時期推定の手がかりになる。この人物は弘化2年（1845）から嘉永4年（1851）まで老中職。尾張屋板江戸切絵図嘉永2年（1849）3月刊の『大名小路・神田橋内・内桜田之図』にも同じ所に記載がある。本図は嘉永初年頃のものである。

幕末の国難ははまだ至らず。大江戸八百八町がまだしごくのんびりと太平を享楽していられた時代である。江戸はまだ小春日和であった。

右下隅には「売買禁」（非売品）と記してある通りこれは官版である。一對の竹筒型の中に、地域を色分けで区分して、次のような申し合わせ条項を定めている。グリーン：「此の色の場所出火これ有り候節は、御老中・御若年寄衆仰せ合わせこれ無く御登城これ有り候事」。オレンジ色：「此の色の場所出火これ有り候節は、御老中・御若年寄衆仰せ合わせの上、御登城これ有り候事」。出火地点により、無条件登城と連絡を取り合って判断した上で登城する場合とを区別してい

るのである。

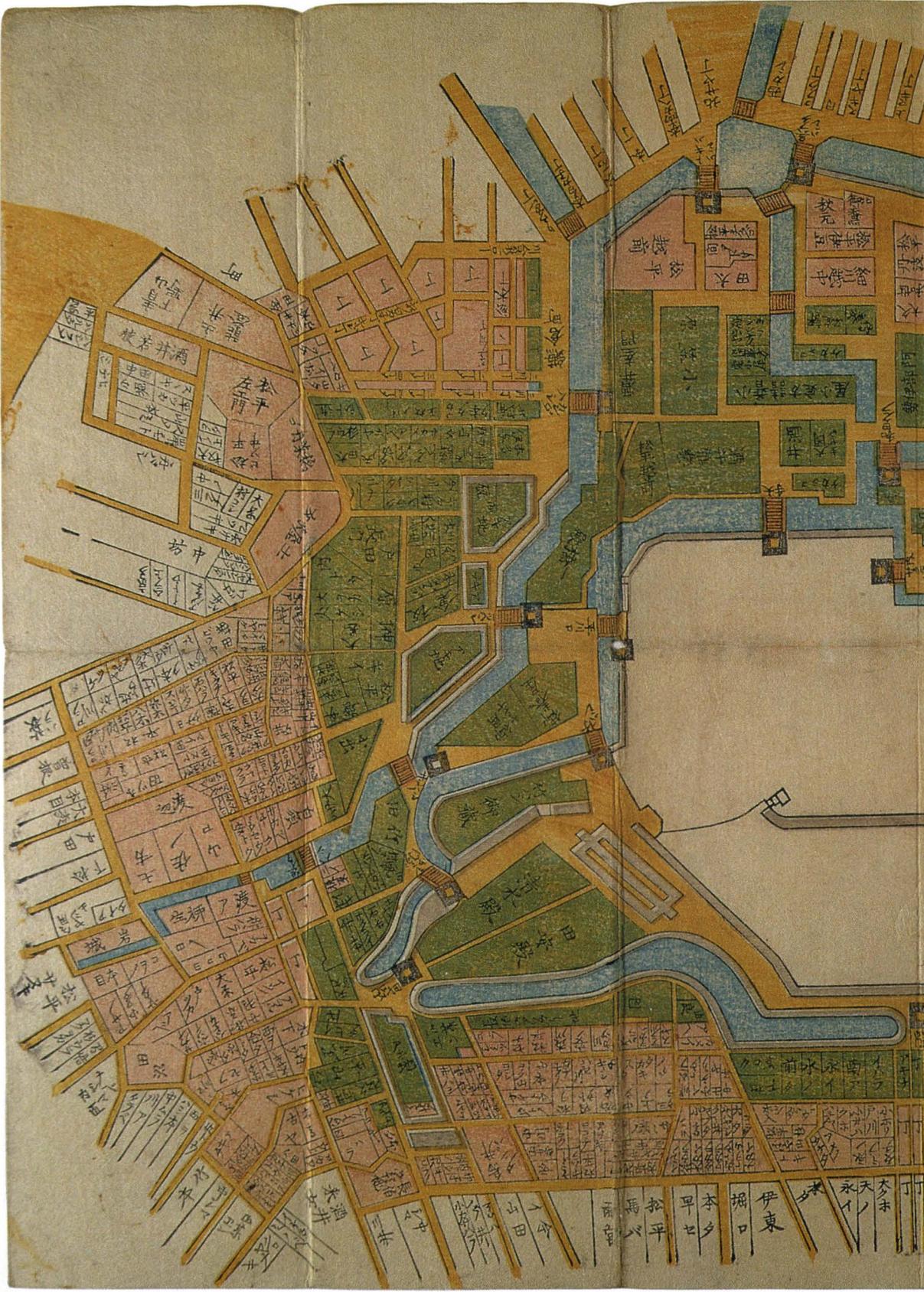
火事は平時における軍事であった。江戸は何度も繰り返して歴史的な大火に見舞われている。一旦、危急の事があつたらすぐお城へ駆け付ける、というのが將軍家お膝元の武門の倣いであった。事実、江戸城は幾度か類焼の憂き目に遭っている。明暦の大火の時などは天守閣まで焼けてしまい、その後、再建されることはなかった。

大火があると、老中・若年寄は至急登城し、町屋は町火消、武家屋敷は大名火消・定火消に任せ、大手組・桜田組の方角火消に指示して、飛び火や火の粉やで城内に火が燃え移ることを防ぐのに専念した。大火になるかどうかは、空気の乾湿やら風向きやらかなり時の運があるが、近火か否かはすぐわかる。無条件登城であるが、そこで何をやって近火とするかの基準が必要になる。江戸時代はマニュアル社会だったのである。

「丸の内」とは、狭義には大名小路一帯をいうが、広義には江戸城内堀に囲まれた武家屋敷地をいう。本図は江戸城を中心の白丸として、それを囲んでその外側にグリーン地域、さらにその外にオレンジ色の地域と三つの同心円で出来ている構図である。

画面の左肩の位置には小川町の旗本屋敷街が広がっている。小家が建ち並び、冬場などはこの方角からの北風は火事するときひどく危険だった。

江戸幕府の「危機管理体制」は常に大火を想定して作られていた。だが自然災害はいかなる予想をも越えて襲来するものなのである。本図の時期から七、八年後の安政二年（1855）の江戸大地震には、そうしたマニュアルは役に立たなかった。阿部伊勢守が城中にたどりついたのは地震から何時間も経ってからで、腰には脇差し一本というありさまだったと伝えられる。



「丸之内出火御登城御定図」 / 東北大学附属図書館所蔵



賣買禁

此色之場所出火有之候者
 庶老中若年寄衆被仰合無之
 高登城有之候者
 此色之場所出火有之候者
 庶老中若年寄衆被仰合無之
 高登城有之候者

予防時報

1997・10

191

目次

防災言 防災情報の二者択一でない活用を／山岸米二郎	5
ずいひつ 企業倫理が意味するもの／中村瑞穂	6
民事訴訟法と市民社会／長谷川俊明	8
防災基礎講座	
風災害への対応ーいま何が必要かー／藤井邦雄	14
座談会 安全とは何か／秋田一雄／黒田 勲／高橋伸夫／北森俊行	20
ITS(高度道路交通システム)の研究開発／木村邦久	30
木材の難燃化について／上杉三郎	37
部品工場の火災とリスクマネジメント	
ートヨタのかんばん方式のもとでー／森宮 康	42
丸之内出火御登城御定図／野口武彦	2
協会だより	49
災害メモ	53

口絵／丸之内出火御登城御定図（東北大学付属図書館蔵）

カット／国井英和

表紙写真／秋の尾瀬ヶ原と燧ヶ岳（群馬県）

防災情報の二者択一でない活用を

毎年のように繰り返されることだが、今年の梅雨期にも鹿児島県出水市などで大雨に伴う土砂災害で多くの犠牲者がでた。ここで風水害と防災情報について少し考えてみたい。

災害はまさに人間社会と自然現象との相互作用のなかで発生するのであるから、社会環境の変化により災害の様相は絶えず変わる。河川の改修、防潮堤の整備等のいわゆるハード防災で、大河川の氾濫や大規模な高潮災害を防止・軽減したことにより、風水害の犠牲者は昭和35年以降大幅に減少した。今では台風や大雨に伴う災害は、主として都市域での急激な出水による中小河川の氾濫や山・崖崩れ、土石流等のいわゆる土砂災害による局地的災害の様相を示していることが指摘されている。

都市の過密化に伴い宅地開発は郊外の丘陵地帯にも広がり、崖崩れなどが起きた場合に、人的被害が予想される地域はむしろ増えつつある。全ての危険個所に防災対策の工事を施すことは当面不可能で、このような災害の防止・軽減には、ハード防災とともに知識の普及・啓蒙あるいは避難対策の充実という、いわゆるソフト防災の充実が重要度を増す。また効果的な避難対策のためには確度の高い予測防災情報が必要なのは当然である。

災害が起こると、発生の予測の当否が論じられることが多い。しかし、予測を当たるか否か、可能か否かという二者択一でとらえるのは一面的である。予測には必ず誤差がある。予測誤差の大きさはどの程度か、予想の確実さはどの程度か等を認識しておくことが、防災情報の有効活用のために重要である。

雨が降るか降らないかの二者択一でなく、天気予報に降水確率を付加するとか、台風の中心位置の予想を点ではなく70%の確率で中心が位置する予報円で示すなど、気象予報に誤差あるいは確実さの程度を付加する方式が定着している。土砂災害を引き起こすような局地的な大雨の場所と量の予想に、実用的な誤差の大きさを付加できるほど技術は進歩していない。危険への自覚と常時警戒の体制のなかで、誤差が避けがたい防災情報の有効活用を期待したい。

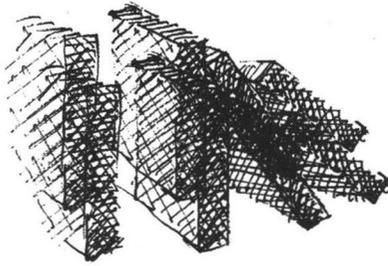
防災言

やまぎし よねじろう
山岸 米二郎
 (財)日本気象協会常務理事
 気象情報本部長

企業倫理が意味するもの

なかむら みずほ
中村 瑞穂

明治大学教授



日本企業の経営の健全性を再点検し、そこで存在の確認された病根を摘出する作業が、全社会的な規模で、かつてない厳しさをもって断行されている。規制緩和にともなう自由を受け止めるべき企業の自己規律を確立し、グローバル経済のもとでの国際的評価に耐えうる経営を実現するためには、避けて通ることの許されない関門と心得るべきであろう。

いま進行中の変化の最も基本的な性格は、企業活動に対する社会的制約の増大という歴史的傾向であって、それは企業活動が社会に対して及ぼす影響がますます広範囲にわたり、また奥深いものとなるにともなって、必然的に生ずる現象と見なければならない。

最近、わが国でも広く用いられるようになって、ステイクホルダー（利害関係者）という言葉は、現代の企業が経営方針の策定にあたって、その利益を必ず考慮に入れなければならない相手が株主（ストックホー

ルダー）だけに限られるのではなく、他の多くの種類の社会集団や組織体も、また同様に含まれるという事実を表現するために、1970年代にアメリカで使われ始めたものであるが、現在では株主、従業員、消費者、金融機関、納入業者、配給業者、さらには競合企業、政府、地域社会、各種の非政府・非営利団体などがステイクホルダーと理解されている。いずれも特定の企業の具体的な活動内容に重大な利害関係を有し、それゆえ積極的な関心を抱く主体として認識されていることを意味する。

また、現代社会における企業活動への社会的制約の増大傾向を1970年代のアメリカでは、企業と社会とのあいだの「社会契約の改定」にともなう、企業活動の「ゲームのルール（競技規則）の大幅な変更」と受け止めた。

新しい条件のもとで、企業が特に努力を求められることとなった領域は次の三つである。

第1は、法律・規則の規定内容ならびに、具体的運用の厳格化に的確に対応するための法律遵守（コンプライアンス）の励行である。

第2は、企業が社会の信頼を獲得する上で前提条件である、透明性（トランスパレンシー）を実現するための情報開示（ディスクロージャー）の徹底である。

第3は、企業の活動が社会に対してもたらす結果のすべてに関し、意思決定責任の所在を明確にするとともに、なされた判断の論理的根拠を積極的に明示して、その当否を世に

ずいひつ

問う、説明責任（アカウンタビリティ）の履行である。

ここには企業法務ならびに企業広報という、いずれも実務上、危機管理に包含されることの多い二つの職能の重要性の増大が認められる一方、最近の論議の的である、企業統治（コーポレート・ガバナンス）との関連もうかがうことができる。企業統治をめぐる論議は、説明責任を確立するための制度的保証の一つとして、株式会社制度の不可欠の構成要素である会社機関（株主総会・取締役会・最高経営責任者・監査役など）が、それぞれ実質的機能を果たしうるように、機関構造を再構築するための具体的方法を求めて展開されているものだからである。

新たな時代の社会的要請に即応するために、企業が内部において取組まなければならない緊急の課題は、「ルール違反」行為や「反社会的」行動の発生を確実に阻止することのできる社内体制の樹立であるが、その目標は問題行動の発生を防止するために必要不可欠な留意事項が一貫性を備え、企業を中心からすみずみまで、くまなく浸透することでなければならない。一つの同じ規範が企業の構成員一人ひとりにより、正当なものとなれば、日々の業務のなかで常に遵守されることが必要だからである。

このような社内体制の確立を、アメリカやヨーロッパでは「企業倫理の制度化」と呼んできている。その基本的内容は、体系的で明

確に記述された倫理的行動規範の制定、その規範の浸透ならびに遵守を保証する教育訓練の徹底、問題の発見・疑問の発生に際しての通報・相談などに的確に対処する専門部署の設置、さらには専門担当役員の選任などである。

防災・安全管理のシステムが、このような基本理念にもとづく社内制度によって裏打ちされたとき、事故・災害の防止に対する効果にどれほどの向上が期待されるかは、ただちに察せられるはずである。

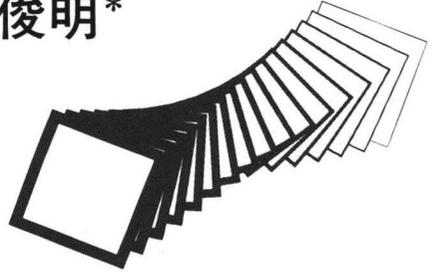
一方、企業内部におけるこのような努力は当然に、社会的にも高い評価を与えられ、積極的に支援されることとなる。教育・研究の分野では、企業倫理に関する広範かつ詳細な専門的研究が、学際的かつ産学共同的に進められ、その成果にもとづく企業倫理教育が、一般教養教育から高度専門職業教育に至る各段階を通じて、体系的に実施される。

また、行政及び司法の領域では、関連事項をめぐる裁量・判断にあたって、個別企業内部における努力の度合が正当に評価・勘案されることにより、努力のいっそうの強化が奨励されることとなる。

そして、このような全社会的な取組みの水準を着実に高める上で他の何ものにも代え難い貴重な価値を有するものが、不幸にして現実に生ずることとなった規律違反・逸脱行為の具体的事例に対する多方向からの徹底した分析・検討にほかならぬことは、けっして忘れられてはならない。

民事訴訟法と市民社会

長谷川 俊明*



1 はじめに

わが国の民事訴訟法が、70年ぶりに大改正され、来年1月1日から施行になる。目立たないといっても、民事訴訟法は民事紛争を解決する方法の一つである訴訟手続を規定した基本法である。市民生活にも大きな影響を及ぼすものと予想される。

新法は、民事訴訟を国民にとってより身近かな利用しやすいものにするであろう。国民の権利意識の高揚とあいまって、新法はわが国をアメリカのような“訴訟社会”化することも考えられる。とくに、市民生活にもっともかかわりの大きい製造物責任(PL)訴訟のような、いわゆる“証拠偏在型訴訟”が急増するかもしれない。新法が改正の目玉の一つにする証拠収集手続の拡充などにより、原告の証拠収集を格段にやりやすくするからである。

2 新民事訴訟法制定の経緯と背景

1) 国民の権利意識の変化

現在の民事訴訟法が制定されたのは、明治23年のことである。その後大正15年に全面的な見直しが行われている。その当時から比べると社会は大きく変化した。制定当時予想もしなかったほど大

きく変わったといつてよい。そうしたなかで民事訴訟法だけが変わらなくてよいはずがない。今回の全面改正は、何よりもこうした社会の変化に対応するためのものである。

まず、国民の権利意識は戦前とは比べものにならないほど高くなっている。最近では、消費者、生活者の権利拡充がいわれ、一般市民による訴訟もふえている。

現代型訴訟といわれる当事者関係などが錯綜した訴訟が登場するのも比較的最近のことである。現代型訴訟といっても人によって内容は異なる。ただ、従来の伝統型訴訟と対比させると、過去の清算だけでなく将来のためにも当事者間の利害関係の調整が行われ、当事者は一対一とは限らず多極的で、判決の実現のために裁判所の能動的関与が要求されるものといえることができる。

また、企業間でも多くなっている知的財産権の紛争も現代型の訴訟といえることができよう。これとともに、コンピュータやニューメディアの発達は、証人尋問、証拠調べなど裁判におけるさまざまな場面に影響をもたらすようになってきた。

2) 民事訴訟法への社会的要請

新法の制定作業は、平成2年7月、法制審議会民事訴訟法部会による民事訴訟手続の全面見直しのための調査審議からはじまった。目標とされたのは、国民にわかりやすく利用しやすい民事訴訟

*はせがわ としあき/弁護士/本誌編集委員

制度である。

これまで長い間、国民のあいだでも民事訴訟法には、わかりにくいだけでなく、以下のような問題があるといわれてきた。

- ①時間がかかりすぎる
- ②費用がかかりすぎる

さらに原告が証拠を収集することがかなりむずかしく、とくにいわゆる証拠偏在型訴訟においては原告がなかなか勝てないと指摘されてきた。法案審議の過程で、国会では、ただ1点だけ原案を修正して可決した。政府原案は、公務員・元公務員の保管する文書を開示すべきかどうかの判断を行政の監督官庁が下すべきものとしていた。ところがこれにつき、マスコミその他からも強い批判が加えられたため修正を受けることになったものである（後述6、参照）。

3 改正のポイント

新法は、これまでの民事訴訟のあり方を大きく変える内容をもっている。その改正のポイントは、以下の4点にまとめることができる。

- ①争点整理手続の整備
- ②証拠収集手続の拡充
- ③少額訴訟手続の創設
- ④最高裁判所への上告手続の整備

証拠収集手続の拡充については次の章で改めて考察するとし、残りの3点について以下に論じる。

1) 争点整理手続の整備

争点整理手続の整備は、裁判のスピードアップにねらいがある。そのためには、早めに争点と証拠を準備、整理し、的を絞った効率的な証拠調べを実施しなくてはならない。新法は争点・証拠整理のための手続として、以下の制度を用意した。

- イ、準備的口頭弁論……口頭弁論の方式で争点の整理を行うもの
- ロ、弁論準備手続……従来の「弁論兼和解²⁾」に代わるもので、適法性に議論のあった点を合法に明文化した
- ハ、書面による準備手続……当事者が裁判所に出頭することなく準備書面を交わし、争点等の整理をする。遠隔地の当事者のため、電話会議などの利用によって出廷の手間を省こうとする

【主要参照条文】

(裁判所及び当事者の責務)

第2条 裁判所は、民事訴訟が公正かつ迅速に行われるように努め、当事者は、信義に従い誠実に民事訴訟を進行しなければならない。

(当事者照会)

第163条 当事者は、訴訟の係属中、相手方に対し、主張又は立証を準備するために必要な事項について、相当の期間を定めて、書面で回答するよう、書面で照会することができる。ただし、その照会が次の各号のいずれかに該当するときは、この限りでない。

- 一 具体的又は個別的でない照会
- 二 相手方を侮辱し、又は困惑させる照会
- 三 既にした照会と重複する照会
- 四 意見を求める照会
- 五 相手方が回答するために不相当な費用又は時間を要する照会
- 六 第196条又は第97条の規定により証言を拒絶することができる事項と同様の事項についての照会

(文書提出義務)

第220条 次に掲げる場合には、文書の所持者は、その提出を拒むことができない。

- 一 当事者が訴訟において引用した文書を自ら所持するとき。
- 二 挙証者が文書の所持者に対しその引渡し又は閲覧を求めることができるとき。
- 三 文書が挙証者の利益のために作成され、又は挙証者と文書の所持者との間の法律関係について作成されたとき。
- 四 前3号に掲げる場合のほか、文書（公務員又は公務員であった者がその職務に関し保管し、又は所持する文書を除く。）が次に掲げるもののいずれにも該当しないとき。
 - イ 文書の所持者又は文書の所持者と第196条各号に掲げる関係を有する者についての同条に規定する事項が記載されている文書
 - ロ 第197条第1項第2号に規定する事実又は同項第3号に規定する事項で、黙秘の義務が免除されていない者が記載されている文書
 - ハ 専ら文書の所持者の利用に供するための文書

2) 少額訴訟手続の拡充

少額訴訟手続は、アメリカのsmall claims courtを参考に創設された。これは30万円以下の金銭支払請求訴訟につき、原則として1回で審理を終え即日判決を下す。少額訴訟においては反訴を提起することができない。また、新法371条は、「証拠調べは即時に取り調べることができる証拠に限りすることができる」としている。少額訴訟になれば、期日までにすべての証拠をそろえて、証人も当日出頭させておかないといけない。

少額訴訟手続が企業を相手とする損害賠償請求訴訟にさかんに利用されるとは考えにくい。制度趣旨が日常の社会生活から生じる少額の金銭トラブルを解決することにおかれているからである。ただ、PL(製造物責任)事故などは、生命、身体に重大な被害をもたらすことのありうる一方で、大量生産、大量販売された同一の製品によってより多くの少額被害(たとえば治療費、休業補償などを合わせても30万円に達しないような場合など)を生み出すかもしれない。

PL訴訟は因果関係の立証などにかなりの時間の証拠調べを要するのがふつうであって、簡易迅速な少額訴訟には一見なじみそうにない。しかしながら、同じ製品による重傷・死亡事故についての裁判において因果関係が認定され、その結果を援用するかたちで裁判記録を証拠として提出するならば、十分にこの制度の利用が可能であろう。

3) 最高裁判所への上告手続きの整備

最高裁判所への上訴制度の改革は、これまで以上に事実審重視を要求することになるであろう。旧法の下でも、通常の事件では、地方裁判所と高等裁判所における審理を事実審、最高裁判所における審理を法律審として役割を分けていた。だが実際は、判決に影響を及ぼすべき法令違反があることを主張しさえすればすべて上告審で審理をし判決を下すことになっており、大量の事件が最高裁判所に持ちこまれていた。これでは、憲法判断および法令解釈の統一という最高裁判所本来の職責が果たせないおそれがある。

そこで新法は、最高裁判所が従来の判例と反するか、法令の解釈に関する重要な事項を含めた場合のみ上告を許すことにした(318条1項)。一方で上告受理制度を新たに導入し、判例違反など法令解釈に関する重要な事項を含むと認められる事件について、裁量的に決定で上告審として事件を受理できるようにした(318条)。

こうした上訴制度の改革によって、最高裁判所は法律審としての性格をより鮮明にすることになる。一審、二審で敗訴しても「まだ最高裁がある」といった考えは今後はより慎まなければならないことになるであろう。とくに証拠調べの行われる事実審のうちでも第一審を重視し、その審理に全力を注ぐようでないといけない。そのためには、日頃から企業は文書管理につとめ前倒式的に行われる証拠調べになるべく早目に対応できるようにしておかなくてはならない。

注) 弁論兼和解：裁判所の和解室や準備室において、非公開で事案の内容と状況に応じて、時には和解に重点を置き、時には争点整理に重点を置いて、口頭で討論を行う審理方式をいう。

4 “証拠偏在型訴訟”における証拠収集手続

製造物責任(PL)訴訟に代表されるような、一方の訴訟当事者に証拠が偏って存在するタイプの訴訟は、新法の施行によって大きく変わる可能性がある。訴えを起す原告の証拠収集の道が広げられることによる。この点につき、具体的に訴訟は次のように変わっていくであろう。

1) 当事者照会制度の新設とその影響

まず、訴訟が始まるとすぐ当事者は、新法の創設した当事者照会制度を利用して、相手方へ事実の照会を行うことになる。次に、当事者照会によって存在、保管者などにつき“当たりをつけた”文書などにつき、文書提出命令を裁判所に申立てることが考えられる。こうした二段階の攻撃が今後は定着していくであろう。

従来、相手方当事者に事実を確認するためには、求問権により裁判長に釈明権を行使するよう促す手段があった。新法では、それに加え、訴訟が継続中であれば、主張・立証を準備するために必要な事項について、相手方に書面で回答するよう書面で照会ができるようになった（163条）。

この照会がなされると相手方としては、例外的に拒否できる163条各号に該当する場合を除き、原則としてこれに回答しなければならない。しかし、これに応じなかったからといって特にペナルティが課されるわけではないが、応じなかったことを弁論の全趣旨として、そこから裁判官が心証を得ることは禁止されていないと解釈されている。そうでなくとも、新設された当事者の信義・誠実義務（2条）との関係で、裁判官の心証を害することは事実問題としてありうるであろう。

当事者照会制度には義務履行確保のためのペナルティがない一方で、行使に際しての制限も極めて緩やかである。そこで今後予測される展開としては、会社を被告とするPL訴訟など原告側に十分な証拠がない場合に、この制度を利用して相手方の手持ち証拠について照会を活用することが考えられる。こうした照会に対してどこまでどう答えていくかは、新法のもとでの企業法務の大きな課題になる。

まったく答えなければ裁判官の心証を害するであろうし、かといって答え方次第では訴訟で不利になるおそれもある。また、ここをうまく切り抜けたとしても、それにより何らかの文書の存在が明らかになれば、その開示された事実に基づいて、文書提出命令を求められるという二段階の攻撃が行われるであろう。

2) 文書提出義務の拡充

新法の目玉の一つが文書提出義務の拡充である。現行法では文書提出命令が認められる場合を限定的に認めていたが、新法では新たに220条4号を設け、文書提出を一般義務化している（但し、立証責任は申立人にある）。同号における例外規定は、証人の証言拒絶事由と整合性が保たれている。同

4号は、公務員が職務に関し保管し、又は所持している文書を除いている。これは新法が右文書について文書提出命令の例外とする趣旨ではなく、新法の附則27条にある情報公開法の制定と足並みを揃えるために棚上げしたものである。第三者が文書提出命令に従わない場合の過料の制裁については、現行法の10万円から20万円に引き上げられた（新法225条2号）。

この制度は、医療過誤、薬害訴訟、公害訴訟、株主代表訴訟などでさかんに利用されるものと思われる。とくに今まで商法293条ノ6の帳簿閲覧請求をしていた事例は、ほとんど同法293条ノ7の拒絶理由に該当する場合であったので、企業は拒否できたが、今回の文書提出命令では帳簿等の提出を拒否するのがより困難になる。

通常考えられる拒否事由としては新法220条4号ハの「専ら文書の所持者の利用に供するための文書」、またはロで準用している新法197条1項3号の「技術又は職業の秘密に関する事項」に該当するものである。前者は、該当するかどうかは、文書の記載内容や、それが作成され現在の所持者が所持するに至った経緯・理由等の事情を総合考慮して、それがもつばら内部の者の利用に供する目的で作成され、外部の関係のない者に見せることが予定されていない文書かどうかによって決まるとされる。具体的には、個人の日記、備忘録、稟議書が該当することになる。後者については、どの秘密までを含むのかが問題となるが、自己の雇い主の秘密が該当することについては争いが無い。

5 知的財産権訴訟の増加

1) 増加要因と裁判所の体制

新法の制定・施行によって増加が予想されるのは証拠偏在型訴訟だけではない。企業間での知的財産権訴訟も増加が予想される。理由の第一は、社会の高度化・複雑化にともなって知的財産権がいつそう重視されるようになり、これをめぐる紛争が多発化するようになったことをあげられる。

第二には、新民事訴訟法が知的財産権訴訟を起こしやすくするいくつかの条項を、裁判管轄や損害額の認定の点についておいたことである。

知的財産権訴訟については、新たに東京地方裁判所と大阪地方裁判所に裁判管轄を認める規定がおかれた(6条)。「特許権、実用新案権、回路配置利用権又はプログラムの著作権の権利に関する訴え」は、専門性をもっているので、専門部をもったこれら2つの裁判所にも訴えを起こせるようにしたものである。

全国の地方裁判所を東西に分け、東京地裁と大阪地裁のいずれかの裁判管轄が認められたもので、原告は、この種の事件であればいずれかの裁判所に起こすことができる。被告の側でも、新法17条に基づいて、東京地裁、大阪地裁への移送を申し立てることが考えられる。

2) 訴訟記録の公開と損害額の認定制度

訴訟記録は何人に対しても閲覧に供され公開される(新法91条1項)。新法の下で文書提出義務が原則義務化したことを考えると、訴訟記録を通じて技術ノウハウや企業秘密が第三者にまで知られることになりかねない。知的財産権紛争の当事者にはこのデメリットを考えて訴え提起を見合わせることもあるだろう。そこで、新法92条は、新たに秘密保護のために閲覧等を制限する制度を設けた。

知的財産権紛争の特徴の一つに、損害額の認定の困難性がある。このため、特許法や商標法には侵害の場合における損害額の推定規定がおかれているが、知的財産権のすべてについてカバーしているわけではない。

また、一般に損害額の立証は侵害によって被害を被ったとする当事者が立証しなければならないことから、わが国の裁判所によって認定される損害額の低さとあわせ、知的財産権紛争を裁判の場に持ち込むことをためらわせる要因にもなってきた。新法248条は、「損害の性質上」損害額を「立証することが極めて困難であるときは」、「口頭弁論の全趣旨及び証拠調べの結果に基づき、相当な

損害額を認定することができる。」とした。

3) 電子データの取り扱い

新法は、第3章「証拠」、第5節「書証」の規定を図面、写真、録音テープ、ビデオテープその他の情報を表すために作成された物件で文書でないものについて準用する。いわゆる準文書への準用であるが、旧法と異なり、録音テープ、ビデオテープなどを具体的に例示したところに意味がある。

また、新民事訴訟規則は、写真・録音テープなどの証拠調べの申出をするさいの証拠説明書の記載事項(同148条)、録音テープの証拠調べの申出をした当事者は、裁判所または相手方の求めがあるときは、当該録音テープなどの内容を説明した書面を提出しなければならないこと(同149条)を規定した。

電子処理データ化された磁気ディスクなどは、例示文書に入っていないが、解釈上これらも準文書に入るとみられる。ただ、これらを裁判に証拠として出すには、プリントアウトした二次的情報によるしかないであろう。電子文書は、証拠能力には問題はないものの証明力の点で難点があるとされるからである。原本照合ができないことが多いだけでなく、あとから改ざん、削除、追加さらには新たに作成したのではないかを疑われることがあるので、電子的文書の「管理マニュアル」はぜひとも作っておきたい。

そのポイントは、以下にある。第1に、電子データ化する情報の範囲をはっきりさせることである。文書の中には、法律上そのまま電子データ化しないで保存することが求められるものがある。たとえば、所得税法148条1項は、青色申告の承認を受けている者が、帳簿書類を備え付け保存しなければならないとしている。また、同条2項は、納税地の税務署長は保存された帳簿書類について必要な指示をすることができる規定する。ここでいう「帳簿書類」には、電子的文書は含まれないとするのが現在までの扱いである。ただ、一定の要件によるマイクロフィルムによる保存は認められている。(昭和57年3月31日、大蔵省告示第

52条) 該当するであろう文書の種類と保存期間をよく調べた上で、分類して保存する必要がある。

第2に、作成者を明示して記録することである。文書作成の年月日はもちろんのこと、作成者があとでわからなくならないように、所属、肩書などととも明確に記録しておかなくてはならない。

第3に、改ざん禁止規定などを整備することである。あとで改ざんなどを疑われないように、社内の特定の者しか記録閲覧、複製、変更、消去などができないように明確なルールを定めておくのがよい。

6 情報公開法の制定

裁判の有力な証拠・文書が官公庁の手許にあることはめずらしくない。それらをどの程度裁判の場に出してもらえるかは、当事者の一大関心事であり、民事訴訟法案の国会における審議中で大きな議論のあった点である。

国会に提出された原法案の220条は、提出義務のない同条4号イ、ロ、ハのほかに「公務員の職務上の秘密に関する文書でその提出について当該監督官庁が承認をしないもの」を加えていた。また、監督官庁に対する承認照会についても規定が設けられていた。

原案によるならば、提出するかしないかは、官公庁の最終判断に委ねられていた。これに対して各方面から反対意見が表明され、法案に修正が加えられた。まず、220条4号の「文書」に「公務員又は公務員であった者がその職務に関し保管し、又は所持する文書を除く」とする括弧書きが加えられた。このことは、官公庁の保有する文書をすべて提出義務の対象外にすることを意味しない。

新法附則27条は、「新法220条第4号に規定する公務員又は公務員であった者がその職務に関し保管し、又は所持する文書を対象とする文書提出命令の制度については、行政機関の保有する情報を公開するための制度に関して行われている検討と並行して、総合的な検討を加え、その結果に基づいて必要な措置を講ずるものとする。」とした。ま

た、この措置は、新法の公布(平成8年6月26日)後2年を目途として講ずることとされた(同2項)。

これに合わせて、情報公開法の要綱案が取りまとめられ、平成8年11月1日、公表された。続いて、同年12月16日、行政改革委が「情報公開法制の確立に関する意見」を提出した。法案は、平成9年度中に国会に提出される予定になっている。

情報公開法の制定により、官公庁の保有する文書類がより多く裁判の場に出されるようになることは間違いない。このことがもたらすもっとも大きい影響は、民事訴訟の原告が証拠を収集するルートが拡大することであろう。

7 おわりに

新法は、民事訴訟をスピーディーで開かれたものに変えるであろう。1995年7月1日、わが国の製造物責任法が制定されたが、当初予想されたほど訴訟は提起されていない。その理由として、わが国においてはまだ訴訟が一般国民になじみやすい紛争解決方法として定着していないことをあげられる。

また、製造物責任法は、無過失責任法理的な欧米のPL法の考え方をわが国に取り入れたものであるが、実体法的な内容がほとんどであって、因果関係や欠陥の推定規定を設けることは見送られた。損害とあわせ、これらについては、製造物責任法が施行になったとはいえ、いぜんとして原告側が立証しなければならない。

製造物責任法は、この法分野において、いわば上部構造は変えたものの、訴訟法に関する下部構造は変えなかった。そのため、訴えを提起する原告にとって証拠収集、挙証上の困難性はほとんど変わらなく、このことが訴え提起を思いとどらせる理由にもなってきた。実体法と訴訟法は車の両輪のようにバランスよく機能する必要がある。今回の民事訴訟法の大改正は、PL法などの分野において、そうしたバランスのとれた法制度の下での国民の権利実現に向けて大きくプラスすることになろう。

風災害への対応

—いま何が必要か—

藤井 邦雄*



1 はじめに

日本では、台風による強風や、前線通過の際の突風などで、毎年どこかで風による災害が生じている。被害の中でも、農作物の倒壊、建物の屋根の被害などが圧倒的に多い。また、稀ではあるが、小竜巻や不安定な気象状況で発生するダウンバーストで、家屋や送電線などが倒壊したりする被害も報告されている。

強風による建物被害の中では、住宅の窓ガラスや屋根の破損、屋根瓦の飛散、工場のシート防水の剝離や屋根葺き材の飛散などが多い。風による建物の被害発生のメカニズムは複雑ではあるが、これまでの災害調査事例や風工学の研究事例などで、およそ把握されつつある。しかし、今後、風災害の低減をはかっていくという観点では、まだ

多くの課題が残っている。

ここでは、被害発生のメカニズムの概要を確認するとともに、工場建物などを例にあげて、今後の災害低減に必要な課題を探ってみたい。

2 被害発生のメカニズム

1) 建物に作用する風圧力

建物に風が吹きつけると、建物の周りに圧力の分布が生じる(図1)。風が正面から吹き付ける風上面中央では、風により圧力が建物壁面を内側に押す方向の力(正の圧力)が作用する。一方、建物両側の壁面および屋根面には、壁面を内側から外側に向けて引っ張る力(負の圧力)が作用する。

風圧力は、風速の2乗(一般的には $1/2 \times$ 空気密度 \times 風速の2乗=速度圧)に比例して増加する。例えば建物の軒高の相当の風速が、20m/sから40m/sに風速が2倍上がった場合、建物に作

*ふじい くにお/株式会社風工学研究所代表取締役所長/
工学博士

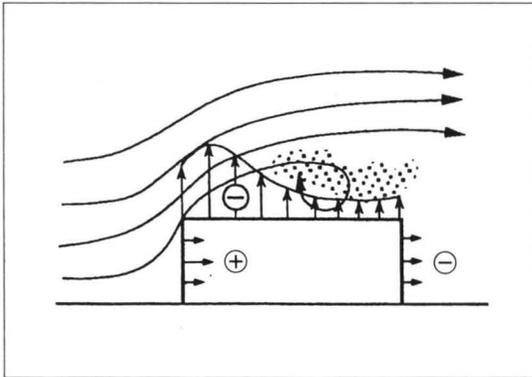


図1 風による建物まわりの圧力分布

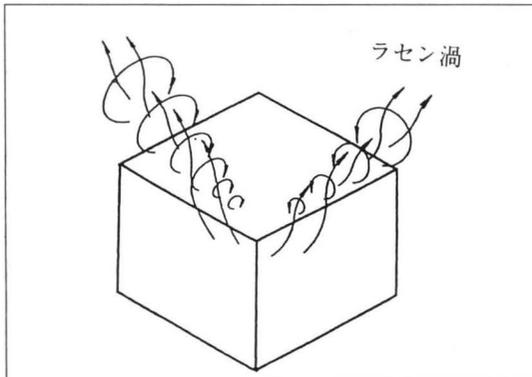


図2 ラセン渦の発生概念図

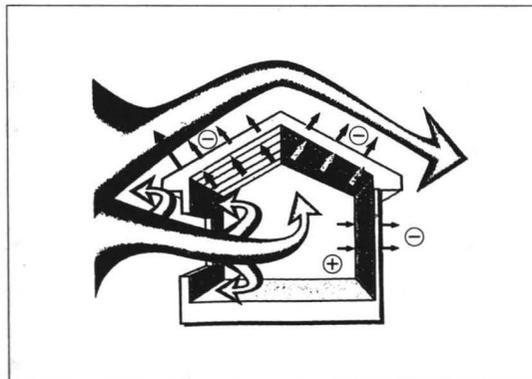


図3 風上側に開口部がある場合の風の流れ

用する風圧力は4倍になる。この速度圧で風圧力を割る(基準化すると)と風圧係数になり、建物の形状や壁面での位置によっていろいろな値をもつ。

正の圧力は最大でも速度圧の大きさにしかならないが、負の圧力は大きな値を持つ可能性がある。一般に建物に吹き当たった風は、建物の角で剥がれ、渦を形成しながら、下流に流れていく。負圧は建物の風上面の稜線に近い屋根面や、側面の一部で大きくなる。

実際には、風速は時間的に変動しており、突風により瞬間的に極めて大きい風圧力が建物に作用することがある。

平坦な屋根面を持つ建物に斜めから風が吹き当たった場合は、屋根面の風上隅角部から生じる円すい状の渦(ラセン渦とも呼ばれる)により局部的に生じる大きな負圧が生じる(図2)。最近では、この渦の発生メカニズムの研究が多く行われている。今後、渦発生メカニズムが解明されることにより、渦を発生させない方法が考案されれば、大きな負圧力の発生を防ぐことが期待出来る。具体的には屋根の端部に置いた突起物や、屋根勾配の程度などが渦の消滅に効果があるようだ。

2) 建物の内圧

これまで、建物の外表面に作用する風圧力について述べたが、建物内部での圧力はどのようなになっているのだろうか。

実際の建物は、完全に内部が外部と遮断され密閉状態になっていることはなく、必ずどこかで外との間に空気の流通があり、外部の圧力が内部に影響している。図1に示したように風上壁面が正圧、屋根面、両側面、背面が負圧である場合、室

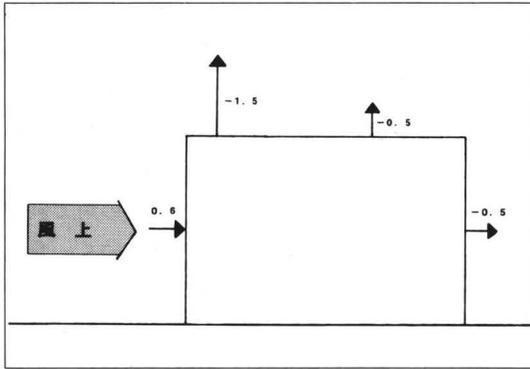


図4 風の強力(風圧)略図(外圧のみ)

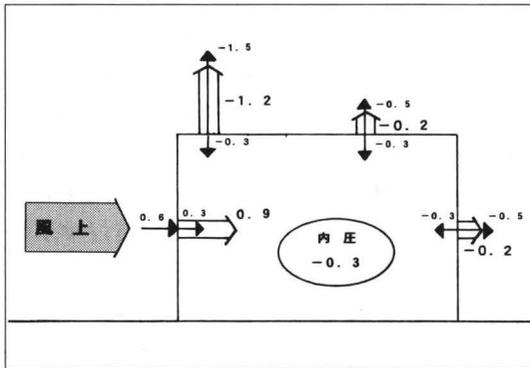


図5 風の強力(風圧)略図
(外圧+開口部がない場合の内圧)

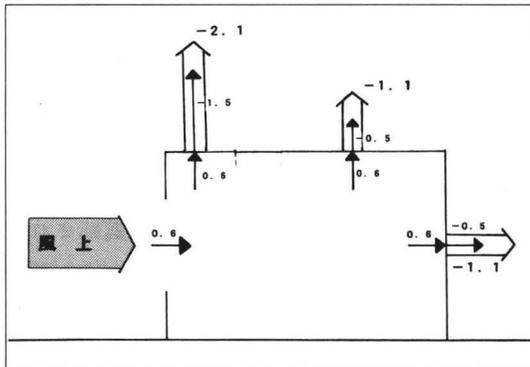


図6 風の強力(風圧)略図
(外圧+開口部がある場合の内圧)

内の圧力は各壁面の隙間を通じて圧力がバランスし、内部の圧力は負圧となる。

内圧を速度圧で基準化したものを内圧係数という。以上は、四方が壁で囲まれている場合であるが、壁に開口部があると内圧は大きく変わる。

例えば図3に示すように、風上側が大きく開いている場合、風が吹き込んできて、室内は正の圧力になる。一方、風下側が大きく開いている場合、室内の空気は風下側に吸い出され、負の圧力となる。

3) 風の合力(風力)

これまで屋根面や、壁面の外表面に作用する外圧や、建物内部の内圧を述べたが、屋根面や、壁面に作用する力は、外圧と内圧の合力となる(風圧係数から合力を求めると風力係数となる)。以下にモデルケースを示す。

まず建物の外圧に着目し、風上面に作用する風圧係数が+0.6、屋根面の風上側端部が-1.5、中央部で-0.5、背面が-0.5とすると建物にかかる外圧は図4のようになる。

つぎに、前述の通り、通常建物の内圧は負圧となるが、その内圧を-0.3とすると各壁面に作用する風力係数は風上面が+0.9、屋根面風上端部が-1.2、中央部が-0.2、背面が-0.2となる(図5)。

一方、風上面に大きな開口部があると内圧は+0.6程度となり、屋根面風上側で風力係数はいきなり-2.1、中央部でも-1.1、背面で-1.1と大きく変わってしまう(図6)。

このように壁面に作用する風力は開口部の有無や位置、大きさで大きく変わる。台風などで風上

側の雨戸が破れると、瞬時に屋根が飛んでしまうことがあるのはこのような風力の大幅な変化によるものである。屋根瓦の飛散も、瓦がわずかに浮き上がって下部に風が吹き込んだ途端に飛散してしまうことがあるのは、このようなメカニズムによるものと言えよう。これらはほんの1例に過ぎないが、今後、災害調査を通じてより、被害発生メカニズムの検証を進める必要がある。

3 風災害の具体事例

風災害の事例は数多くあるが、理解をより深めるために、ここでは1991年の台風19号の際の被害をあげる。

1) 被害の全体像

1991年9月に発生した台風19号は、日本列島のほぼ全域を暴風圏に巻き込み、各地に被害をもたらした。

この台風は、9月27日に長崎県に上陸したが、

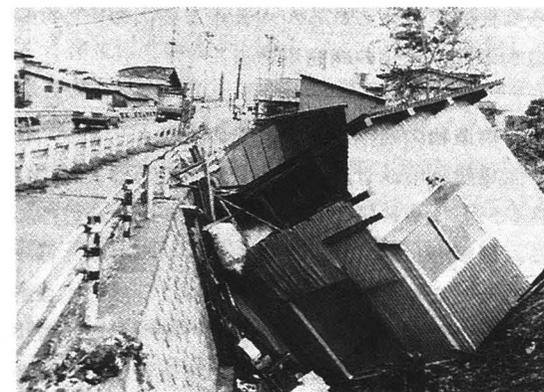


写真1 風による建物被害1)¹⁾

上陸時の中心気圧は935mb、最大瞬間風速は50m/sと、非常に強い勢力をもち、上陸後も勢力が衰えないまま北上した。28日早朝には秋田県沖の日本海に達し、秋田県、青森県などでは、午前5時から8時にかけて、県内の至る所で20m/sを超える暴風が吹き荒れた。

この台風は、リンゴに代表される農作物の被害で知られているが、建物の被害も甚大で、青森、秋田両県建物の被害額は600億円を超えた。

2) 具体的な建物被害

写真1は、強風による外圧に耐えられず、建物が吹き飛んだ例である。仮設住宅であり、建物全体の強度に問題があった可能性もあるが、直接の原因はアンカー部分の強度不足と思われる。

被害防止のためには、建物自体の強度を高めるとともに、特に基礎部分の固定には十分に配慮する等が考えられる。

写真2は、風上側に開口部がある場合の被害事例である。実際は、まず2階部分の窓ガラスが割



写真2 風による建物被害2)¹⁾

れ、その結果風上側に開口部ができ、そこからの風の吹き込みにより室内の内圧が高まり、屋根が耐えられず、小屋根ごと吹き飛んだものと考えられる。

この事例においては、風上側の窓ガラスが割れなければ、被害が生じなかった可能性が高く、雨戸の設置や、ガラスの強度を増すなどの対策が考えられる。

このように、風による建物被害は、その状況によって原因が異なるが、特に風上側に開口部があったりできたりすると、予想外の被害を生じることがあり、これが風災害の大きな特徴と言っても良いだろう。

4 風災害例に見られる課題

風災害の問題を、発生すると被害が大きくなる工場建物を例にあげて考えてみる。

1) 工場建物の特異性

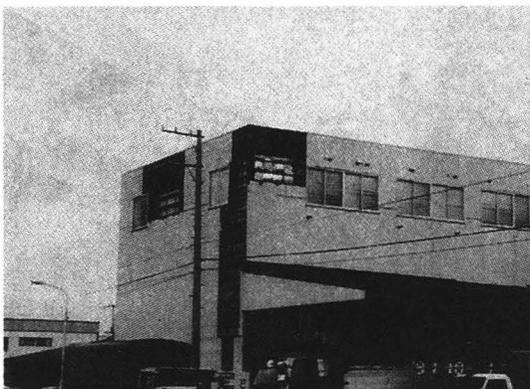


写真3 倉庫壁面の剝離¹⁾

工場建物は一箇所に数多く建てられていることが多く、被害が集中的に発生しやすいことや、経済性の観点からもメンテナンス費や補修費などが建築主などからシビアに評価される。

また、ひとたび屋根が飛ばされたりすると、工場内には高価な機械や製品半製品があり、それらにも被害が及ぶことになる。

工場建物などでは、窓ガラス、外壁板、屋根の軒先などの部分的破損や、屋根全体が吹き飛ばされてしまうことなどが過去の災害事例にみられる。破損箇所については、細かいところは別としても概ね共通な点がいくつかみられる。破損箇所は、風力のところで述べたように、風に正対する壁面や屋根端部の風上側隅角部分に多い（写真3）。

このように大きな風圧力が作用する場所に対しては、建築基準法やこれまでの災害例を踏まえた各屋根業界などの設計施工基準などが、風の力をも見込むべきか示しており、一般的には問題ないはずであるが、風災害は繰り返されてしまうようで、過去の災害の教訓が十分に生かされているとは必ずしも言えない。これにはいろいろな要因が考えられるが、大きな要因の一つに構造物の経年変化の問題がある。

2) 構造物の経年変化の把握の困難さ

工場建物は鉄骨造で、外壁や屋根の外装材にはスレート板や軽量コンクリート板が用いられている。屋根形状も鋸状、フラット、切り妻状と様々である。これらの建築物は新築時は、然るべき耐風設計が行われ、本来は容易に台風などでは破損することはないはずであるが、建造後何年か経過すると、外装材の止め金具などが、腐食したりし

座談会

「安全とは何か」

出席者

あきた かずお

秋田一雄

安全問題評論家／東京大学名誉教授

くろだ いさお

黒田 勲

早稲田大学人間科学部教授

たかはしのぶ お

高橋伸夫

東京大学大学院経済学研究科助教授

司会

きたもりとしゆき

北森俊行

法政大学工学部教授／東京大学名誉教授／本誌編集委員

「安全とは何か」という座談会のテーマは、面白そうだが範囲が広すぎ、果たしてまとまった話になるか疑問だった。しかし、近ごろ発生している事故の根底には、安全に対する技術論の他に、基本的な考え方の構築の必要性もあると感じていた。

そこで、安全哲学を定年後のライフワークにされている秋田一雄氏、航空や原子力の安全問題に造詣の深い黒田勲氏、そして、組織論が専門の経営学者高橋伸夫氏にお集まりいただいた。

限られた誌面で、お話しいただいたことの一部しかお伝えできないのが残念だが、興味深い各氏の率直なご意見に、読者の皆さんもうなずかれることが多いと思われる。読後感をお寄せいただければ幸いである。(北森)

こうして安全問題と関わってきた

司会（北森） 最初に、自己紹介も兼ねて安全についてどんな問題意識や関心をおもちかを、お話しいただきたいと思います。

黒田先生から、お願いします。

黒田 私は、昭和26年に北海道大学の医学部を卒業し、大学院で生理学を研究しました。博士論文が終わったころ、ちょうど航空関係の仕事がどんどん広がってきたので、生理学の面から見る、異常な環境における人間の在り方に大変興味をもって、昭和32年から航空自衛隊で航空医学の勉強を始めました。

当時、飛行機が実によく落ちて、医者は遺体の処理をしなくてははいけない。要するに事故の最も

悲惨なものを手がけたわけです。だから「安全」との関わりという、私の場合は、事故の悲惨な結果から始まったと言えます。

航空自衛隊だけではなく、民間の事故も手がけて、だんだんと輪が広がって、今は、専ら人間工学と宇宙航空医学を専門にしております。

司会 では、高橋先生お願いします。

高橋 最初は商社マンになろうかと思って、小樽商大に入りましたが、何かのきっかけで大学院に行き、組織論をやり始めたら結構面白くて、この道に入りました。

もともと私は理系に興味があったものですから、どちらかというと数学とか統計のモデルを使った組織の話から始めて、徐々に普通の企業の人のお話を聞いたり、調査をするようになりました。

この座談会の話があったとき、私自身は場違いかなと感じていたのですが、ただ、「やり過ぎ」¹⁾の話で、思い当たることがないこともなかったのです。



「やり過ぎ」というのは何かというと、上司が指示とか命令を下したときに、部下がそれに従わないで聞き流してしまうとか、先延ばしにするとか、後送りにするということを言います。

常識的にはいけないことですが、なぜ企業がそれを許容しているかということ、日本企業の組織の特徴に理由があると思います。つまり、日本の企業では平社員は一生平社員では困るわけで、いずれ係長、課長になってもらわないと組織が成立し

なくなってしまう。そこである時点から、到底こなせそうもない仕事量を与えるようになります。当然、与えられた方はやり過ぎざるを得なくなるわけです。「やり過ぎ」の結果生じる不都合もありますが、企業としてはそれを教育コストと考えている面があります。さらにはその業務に対する適性を見られるということで、選別コストとしても考えています。

それは、安全を重視する鉄道会社などでも同じです。鉄道会社では表面上、上司の指示通りに社員が動かないと安全な運行が確保できなくなるので、「やり過ぎ」などはあってはならない、という話になります。しかし次の世代を育てないと、その安全はいつかは崩れてしまいます。したがって、安全第一のはずの会社でさえも多少「やり過ぎ」を許容せざるを得ないのです。

司会 では、秋田先生お願いします。

秋田 私はずっと安全・防災のことに携わってきました。現役のころは、技術的な課題に取り組まなければ業績にならないので、技術のことばかりやっていましたが、本来安全というのは、実務よりは理念の方が大事だと思っています。ところが「安全とは何か」などというテーマをちゃんと論じた文献がないのです。それで、定年になったのを幸いに、実験道具も必要ありませんから、安全とは何かを少し考えてみようと思いだしたのが、昭和59年からです。

文科系の人なら30歳ぐらいで読んでしまう本を60歳から読み始めたのですから、つけ焼き刃もいいところです。だから、私の言うことには、おかしいことがたくさんあると思うのですが、変な発言でも誰かが反論してくれて、よい方向へ行けばそれでいいのだという考え方をもっています。

司会 理念とおっしゃるのは、実務に関する指導理念ということですか。

秋田 そうですね。実務は、安全の理念がはっきりして初めてどの方向へ行ったらいいかが決められると思いますが、実際にはしっかりした考え方もなしに、取り組んでいる。安全の場合、どうもその辺が問題ではないかなと思います。

注1)「やり過ぎ」は高橋氏が1992年ごろから使いはじめ、今では経営学の分野では広く認知されている概念。同氏著『できる社員は「やり過ぎ」』参照。

脳の中に入ってきたマン・マシン・インターフェース^{注2)}

司会 それでは、まず黒田先生のご専門のマン・マシン・インターフェースから議論したいと思います。

黒田 1950年代の後半、ちょうど私が渡米しているところにジェット機が飛び始めましたが、初めのころは事故が非常に多かったのです。しかも旅客機ですから、一つ事故が起きると悲惨な結果になりました。

ジェット機という新しい飛行機ですから、安全問題についての初めの段階は、技術面の改善が主でした。技術の発達は目覚ましく、次第に事故率は下がってきました。

しかし、安全性を取り入れた新しい飛行機が開発されてきたのですが、1975年ぐらいから事故率がほとんど減らなくなったのです。

それで、IATA^{注3)}が調査した結果、70%ぐらいが運航乗務員のヒューマンエラーが原因であると判明しました。そこでパイロットの教育や身体検査など、人間に関わるいろいろな問題が改善され、それとともに事故率も少しずつ下がっていったのですが、残念ながら大幅には下がりませんでした。

司会 パイロット用のマニュアルなどは、かなり内容の充実したものと聞いていますが。

黒田 それはあります。それも逐次改善され、今では模擬飛行用のシミュレーターもあります。このように、知識教育よりも体験教育にウエートが置かれてきました。

ところが、そういったさまざまな努力をしても、事故率が大きくは下がらない。それで、1975年から80年にかけて、安全についてのいろいろなディスカッションが行われるようになったのです。

その結果、事故調査では、本当のことを言っていないのではないかという疑問が出てきました。我々の目的は原因調査であり、再発防止なのに、法的責任の問題などがあって、なかなか真実の姿が見えてきません。

これでは駄目だということで、人間全体を含めたヒューマン・ファクターにアプローチしていこうという雰囲気が出てきました。

1985年ぐらいから、ICAO^{注4)}が事故防止マニュアルを十分に整備するなど、ヒューマン・ファクターに関する大キャンペーンが始まりました。

さらに、航空需要が飛躍の伸びていますので、事故率が変わらないと事故件数が増えてしまいます。計算してみると、このままでは、2000年を超えたころには毎週1回大きな事故が起こるという試算もあります。乗客を確保するためには事故率を半分以下に減らす必要があるということでアメリカの航空会社では、ヒューマン・ファクターに視点を置いて航空安全にアプローチしていこうという大キャンペーンが始まりました。特に最近、重点が置かれているのは、マネジメントの問題をいかにしていくかということです。

ヒューマン・ファクターは原子力の分野でも問題になりました。例えば、チェルノブイリの事故^{注5)}の後で、IAEA^{注6)}の原子力安全諮問委員会が、大きな事故の背景にあるのは、セーフティ・カルチャーなのだ^{注7)}と結論づけました。「そのカルチャーをいかに変えていくかということがすごく大事である。」ということで88年ぐらいからそういう大キャンペーンが始まっています。

航空機の自動化は、特に1980年ぐらいから急速に進んで、今は第四世代と言われる段階にあります。自動化は、ワークロードを減らす、冗長度を高めて安全度を上げるなど、確かにその目標通りに進んでいるのですが、事故率が急速に下がるといえることにはつながらないのです。

逆に今、航空関係者が非常に注目しているのは、自動化した航空機の事故が多いことです。安全のために自動化を進めているのに事故が多いのはどうしてかということが、新しい問題として特に、

責任問題が事故原因の 後側を見えなくしている

司会 先ほどの責任と原因との絡み合いの話ですが、責任追求を切り離して原因を究明できるようにはなったのですか。

黒田 ICAOの13付属書という航空事故に関する国際協定がありますが、その冒頭には、「航空事故調査というのは、原因を追求して再発を防止するためのもの。だから法律などいろいろな問題とはセパレートせよ。」という大原則が書かれています。

ただ、この考え方が各国レベルになると、大きく異なります。日本はどちらかというと、セパレートができてにくい国です。いろいろなカルチャーの問題もあり、法体系の問題があって、アメリカではある程度セパレートできるのですが、ヨーロッパ法の場合、セパレートするのは非常に難しく、そして我が国はドイツ法の流れをくんでいます。

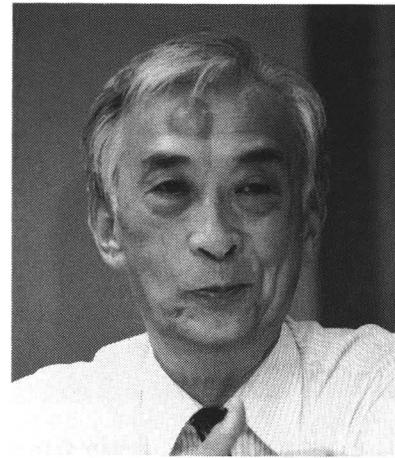
司会 法体系的に難しいということですね。

黒田 ですから、日本の航空事故調査委員会などは大変悩んでいます。例えば事故を起こしたパイロットの証言をとるときに、パイロットは法律的な問題から言うと、自分に不利なことは言わなくてもいいわけです。ところが航空事故調査では、不利なことを言わなかったら事故調査になりません。ですから、証言は外に出しませんということをいちいち断りながら証言をとり、それを守っています。

高橋 熟練したパイロットの数は急には増えないでしょうから、事故率がなかなか下がらない要因として、「熟練していない人が多く操縦するようになった。」、あるいは「航空機産業自体が非常に需要が伸びているので、マネジメントの練度（安全飛行に対する教育や訓練）にやや問題が起きている。」などがあり、そのために事故率が低下しないという解釈は成り立つのですか。

黒田 成り立つと思います。

1979年にアメリカでは規制緩和によって航空会



秋田一雄氏

マン・マシン・インターフェースの在り方として注目されています。

今まではどちらかというと機械は手や足の代わりにしていたのですが、今や、コンピュータがどんどん進んできて、人間の脳が行ってきた領域にまで入ってきたのです。

司会 コンピュータの技術が進み、人間の役割だった「判断」までするようになったと言うことですね。

黒田 ええ。インターフェースの位置が変わってきました。コグニティブ（認知的）・インターフェースと言いますか、自動化が非常に進んだ航空機の、新しい問題として論じられています。

注2) マン・マシン・インターフェース：人と機械との接点。
例えばワープロのキーボードは、文字キーの配列等で使いやすさが求められる。

注3) IATA: International Air Transport Association、国際航空輸送協会＝世界中の航空会社が加盟している組織

注4) ICAO: International Civil Aviation Organization、国際民間航空機関

注5) チェルノブイリ事故：1986年4月26日、旧ソ連ウクライナ共和国のキエフに近いチェルノブイリ原子力発電所で起こった爆発事故

注6) IAEA: International Atomic Energy Agency、国際原子力機関

社が百何十社もできてしまったのです。その時、パイロットは陸、海、空軍出身者を含め、非常に広い範囲から集まりました。その結果、次々に事故が起きました。

高橋 それは、先ほどのお話に出てくるマネジメントの問題であるということですね。

黒田 そうです。

司会 それと同時に、お国柄と言うかカルチャーと言うか、安全思想を重視している国とそうでない国とがあったりする。

黒田 あります。地域別の事故率という統計もあります。アメリカやヨーロッパは非常に少ない。一番低いのはオーストラリアで、南アメリカ、アジアは全体としてみると非常に高く、アフリカ、中近東のあたりも高いです。

セーフティ・カルチャーとは何か

司会 秋田先生、産業の分野でも似たような事情があるかと思いますが。

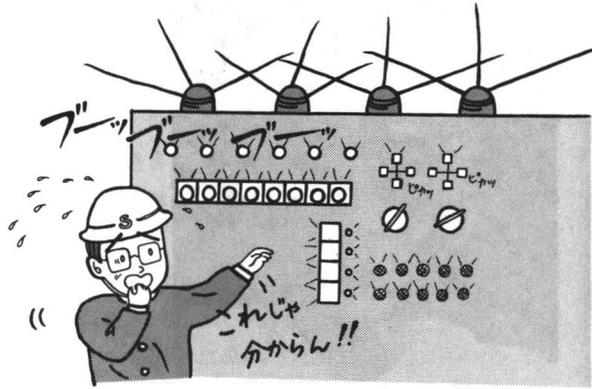
秋田 マン・マシン・インターフェースというと、機械と操作者の手足との接面だと一般には考えられていて、頭脳（判断の領域）にまでそれが入ってくるようになったとは、普通には知られていません。しかし、大事なことでしょね。

ただ、インターフェースというと、境界面がなければ駄目ですから、脳（判断の領域）の場合にはインターフェースというとらえ方がいいのか悪いのか、分かりませんが。

司会 インターフェースが心理学的なところまで入り込んだという話ですが、心理学はそういうモデルを提供できるまで進んでいるのですか。

黒田 そういう新しいインターフェースをハードウェアでつくろうとしているわけです。

例えば、スリーマイル島の原発事故のときには、30秒間に警報灯が140ぐらいつき、また警報音も80回以上鳴ったのです。たくさんのランプが次々とつくので、クリスマス・ツリー現象と言うので



すが、それで、どこで事故が発生したのか分からなくなってしまったと言うのです。事故報告書のオペレーターの証言を読むと、「警報板を外して窓から捨ててやりたくなった。何が起ってどうなっているのか、とてつめなかつた。」と言っています。大切なことをすべき人間には大切なことだけ示してくれればいいわけで、それが認知的インターフェースです。

秋田 個々のランプに頼って判断するシステムになっているからいけないのであって、これらを総合して判断できるような形で表示すればいいのではないですか。システム全体の総合化の視点が欠けているような気がしますね。

黒田 ヒューマン・センタード・デザインと言いますか、「人間が何を望んでいるか」という、人間を中心としたデザインをもう少し考えようということですね。ところが今まではどちらかというと、機械指向、設計者指向で、とにかく警告ランプを付ける。

司会 次に何をしなければいけないかが分かるような表示の仕方ということでしょうね。

秋田 ところで先ほど、セーフティ・カルチャーという言葉が出ましたが、そのカルチャーとは一体何なのでしょう。

何を意味するのか詰めて考えると大変に分かりにくい。

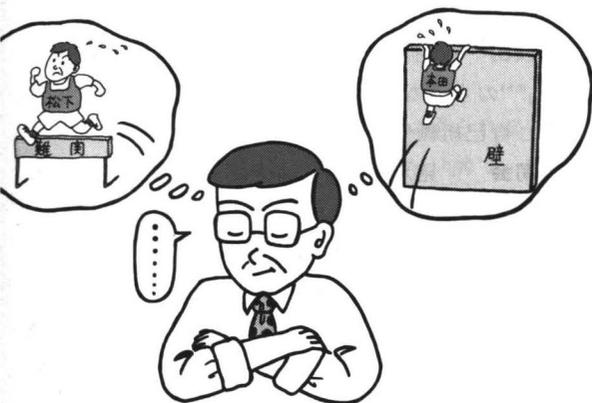
高橋 実はカルチャーは経営学とか組織論でもよく出てきます。歴史的なことを言いますと、アメリカで、オーガニゼーション・カルチャーと



黒田 勲氏

かコーポレート・カルチャーという言葉が使われだしたのは1980年代に入ってからです。それ以前は、計量的な経営手法が全盛期でしたが60年代、70年代にうまくいかない。どうも日本にやられている。ですから、日本を見てカルチャーという言葉を使いついたのではないかなという気もするのですが、80年代になってカルチャーが重要であると言われだしました。

最初は、カルチャーというのはいわゆる文化論、日本企業とアメリカ企業のカルチャーは違うというような意味だと思ったのです。しかし、その当時のアメリカでの議論を見直してみると、そうではなくて、会社にはもともとカルチャーがあって、そのカルチャーを背負った人間を大事にすべきだという主張なのです。



なぜなのかというと、先ほどのクリスマス・ツリー現象のように状況が激変したり、あるいは今まで経験したことがないような状況に触れたときに、一番頼りになるものの一つが、その会社の中で培われてきた考え方だと言うのです。

何か困ったことが起きたときに、松下幸之助さんだったら多分こう考えただろうとか、本田宗一郎さんだったらきつこうしただろうということ、で難局を乗り切っていく、どうもそういうことらしいのです。

秋田 そういうふうには話されるとよく分かるような気がするのですが、そうすると、安全カルチャーと言ったとき、そこには普遍性は何もないですね。

高橋 そうかもしれません。

黒田 国際原子力安全諮問委員会が、1991年の会議で安全カルチャーの定義をしています。

「安全文化とはプラントの安全の問題が、何ものにも勝る優先度を以て、その重要性に応じた注意を集めることを確かなものとする、組織と個人の態度と特質の集積である。」となかなか難しいことを言っています。つまり組織が動いていくときに、秋田先生の言われる「価値」をどこに置くのかということが一つと、それに対してみんなが「なるほどね。」と動いてくれること、その二つが大切だということです。

安全の構造と行為 定式化するとこうなる

司会 では、話を「安全とは何か」というところに絞って、秋田先生に安全を定式化するとどうなるのか、お話ししたいと思っています。

秋田 これを定式化するには、「構造」と「行為」の二つの面を見なくては行けないし、また構造はこれを静的と動的なそれに分ける必要があると思います。まず静的な構造としては、私は安全とは「自然と社会の接面に存在する危険という外

的要素に人間の英知という内的要素が働いて、その結果として得られる一つの社会的な均衡状態」と考えていますし、また動的な構造としては、「その危険と英知の間の相互作用に基づいて、自己組織化^{注7)}される一種の発展過程」だと思っています。そしてこの均衡を媒介するのが技術と情報、それを制約するのが法や経済、それから民族性などの社会の機能要素と地域性などの環境要素と見ています。

一方、安全化の行為は安全が価値の世界の話であることを踏まえると、安全にすると、「人間がある目的を遂行するに当たって、それに内蔵された多くの価値の中から安全という価値を選択して、それを目的に付加する営為」と言えるように思います。これが私の「安全とは何か」の定式化です。

司会 ちょっと難しい抽象的なお話ですが、例えば先ほどの、黒田先生が安全問題の具体的な発展過程をお話いただいた局面で言うと、どんなことになるのですか。

秋田 航空機というのはダニエル・ベルの表現を借りれば「加工された自然」の一つ、いわば人工物ですね。この人工物と、人間も個人でなくて集団との間のインターフェースの問題だと思うのです。そのインターフェースには危険がたくさん存在しているので、それに人間が知恵を働かせて、その危険を抑えてどうやらバランスをとる。具体的な問題は別として、これが航空機の安全の問題だと思うのです。

ですから、そこにはハード面からソフトまで、いろいろな知恵が必要なわけですが、一方この危険と英知のバランスした状態は暫定的なもので、これはまた新たな危険になって人間は再び知恵を働かせてより高次の安全を求めなければならないという意味で、これは無限に続きます。ですから、絶対安全などということは論理的にあり得ないことになり、航空機に限りませんが事故は皆無にはならず、人間は無限に努力を強いられることにならざるを得ません。

司会 均衡というと落ち着いてしまうような気

がしますが、暫定的な均衡なのですね。

秋田 ええ。それがまた新たな危険になってしまうのですね。

司会 新しい技術を導入すると、またそこが事故の原因になるということですか。

秋田 そういうこともあるし、社会がいろいろ変わって均衡が壊れることもあるでしょう。

司会 航空機とのインターフェースと言っても、パイロットと航空機もあるし、乗客と航空機もあるし、先ほどの黒田先生のお話ですと、会社もあるし行政もあろうし、そういうのがみんないろいろなインターフェースをつくるということになるのですか。

秋田 インターフェースはたくさんあると思います。だけど、それを総括すれば自然と社会との界面です。全く人間の介在しない自然、例えば無人島を想像してみれば分かるように、そこには安全問題は全くありません。

注7) 自己組織化：構成要素が自ら組織を形成し、変化していくこと。この場合、危険要素と人間の知恵の要素がかかり合いながら、安全というバランス状態を形成し、維持するという意味。

科学技術は情報の提供が限界

司会 高橋先生はどのようにお考えですか。

高橋 すごく難しいと思いました。でも、自己組織化していくのであれば、意外と楽かなという感じがちょっとしました。

秋田 ただし、そこには客観的な「見えざる手」^{注8)}のような自動調整作用などはないわけですね。同じ自己組織化でも主体は人間ですから。

司会 「見えざる手」があれば、安定なところへ納まるわけですね。だけどそれがないから、転々としていかざるを得ない。

秋田 それを行うのが人間の英知であり、知恵だと思っています。私はその知恵を、プラトンの「技術知」にならって「安全知」と呼びたい。安全知が安全文化とどう絡んでいるのか、それが分かれ



高橋伸夫氏

ば、安全文化に普遍性が出てくると思うのですが。

黒田 我々は安全をやっていて、いろいろ迷っていることがあります。以前に秋田先生の話がうかがったとき、まさに目からうろこの落ちる思いがしました。ただし、それからまた見えなくなりました。

例えば原子力の問題にしても、飛行機の問題にしても、社会と今のいろいろな技術との関係で、安全の目標をどう設定すべきかという具体的な問題に、我々は大変困っているわけです。安全の哲学と具体的な問題をどのようにつなげていただけるのだろうか、今日は是非ともうかがいたいと思っています。

秋田 個々の問題が決まらなないと、考えようがないのですが、先の定式化から帰結されることが四つぐらいあります。第一は、安全というのは科学的な概念ではなくて社会的な概念なこと。ですから、最後の決定は人間で、科学技術は安全に対して情報の提供が限界となります。

二番目は、安全は放っておいては得られないということです。つまり、危険が当たり前で、安全は特殊な状態。だからいつも安全だと思うのは論理的に発想が逆と言えます。

三つ目は、先ほどお話ししたように安全は、危険と英知がバランスした状態で、それがまた新たな危険となっていくわけですから、一種の弁証法的なプロセスで、その意味で安全は無限の道でしょう。

司会 情報の提供が限界というのは、こういうことがあり得ると言うことは言うけど、問題解決は別だということですか。

秋田 そうです。科学技術が安全に果たす役割としては、情報の提供が限界だと思います。最後にそれを踏まえて人間が決めるということです。

最後に四つ目の帰結ですが、これは安全が個別問題だということです。なぜかという、危険という要素の存在は無限で、かつ無秩序だからです。そうすると当然、具体的な内容も無限の広がりをもつことになり、それに対応できる万能な方法などはないわけです。

注8) 見えざる手：アダム・スミスの『国富論』に出ている言葉。経済の分野では、個々人の自由な競争が神の「見えざる手」によって社会の調和をもたらすという考え方。

安全という言葉と安定という言葉はかなり近い

司会 人間がまだジャングルに住んでいて、いづどこからトラに襲われるか分からないような状況から今のような社会ができてきたとすれば、それは人間が何かをつくってきたわけですね。工学とっていいかどうか分かりませんが。

これからも安全に向けて、例えば原子力発電所や飛行機をつくるにしても、あるいは磁気浮上の新幹線を走らせるにしても、そういうものを組み込んでデザインしていかなければならないですね。工学はやはり必要だと思いますが。

秋田 私は、安全の技術や工学を否定しているわけではありません。むしろそれは大事だと思います。なぜなら、それが進歩することにより、安全が得やすくなるとともに、高度化されるからです。しかし、安全そのものを求めようとするならば、それは工学だけでなく、法律、経済、社会、そういうものまで全部入れた「安全学」でなければ駄目だと思っています。安全の主体はやはり人間ですから。

高橋 お話をうかがっていると、安全という言

業と安定という言葉はかなり近いような気がするのですが、そこはいかがでしょうか。

秋田 本当の意味の安定だと、もう次に進まなくてもいい。しかし、安全は一時のバランスした状態ですから、それは準安定ですね。

高橋 原始の時代から、危険が及ばないややくローズした環境をつくるということであれば、仮に内部環境と呼ばせていただくと、内部環境の中ではわりと環境が安定していて、そのなかでは、危険がないとは言えなくても安全には暮らせる、そういうイメージでよろしいのですか。

秋田 技術や情報を媒介として、いろいろな制約条件のもとで安定に近い安全という環境を作るということでしょうか。

高橋 メカニックなことはよく分かりませんが、安定な状態から外れたときに危険だとすると、今、安全というのは、安定という言葉で置き換えて、いかに人間の周りの環境を安定に保つかということを考えるべきだと解釈してもよろしいのですか。

秋田 そうだと思います。

高橋 そうすると、難しそうなお話も少し分かってくるかなという感じもします。

リスク・コミュニケーションで バランスの位置が変わる

黒田 安全をつくるためには目標がなくてはいけないだろうと思うのです。高い目標をもてば、コストはうんと高くなってしまふ。一つのターゲットを置かないと、安全をつくるということは非常に難しいと思うのです。

例えば飛行機の設計は、安全についてあるレベルの目標を置いています。そうしないと、コストが計算できず、設計できません。これは工学的発想ですが、どこに目標を置いているかということ、いくつかのグレードがあります。例えばカタストロフィックというグレードの事故率は 10^{-9} 飛行時間です。これは10の9乗飛行時間に1回以下事故が

起こる、起こったら全滅するというレベルです。

パイロットなどが一生懸命やってなんとかカバーできるグレードは 10^{-7} です。1000万時間に1回以下ですね。これも非常に大きなトラブルで、何人かの方が亡くなったりしますが、全員が死亡するというのではないような状態です。

また、楽に達成できるのが 10^{-5} ですか、トラブルがちょこちょこ起こるのは 10^{-3} とか、そういうグレードを目標にして設計しているのです。

秋田 人間が知恵を働かせると言っても、何か目標がなければ働かせられない。現実的には「どこまで安全にすれば安全と言えるのか」という問題ですね。

それは誰が決めるのかとなると、技術者が決めるのではなく、その社会が何を要求しているかで決まる問題だと思いますね。社会の合意で決まる問題だから、 10^{-6} ならいい、 10^{-9} ならばさらにいいなどとは言えないわけで、その点、安全は効率性だけの問題ではありませんから、コストベネフィットだけでは駄目だと私は思います。

高橋 社会の合意というのは、先ほどの安全文化ではないのですか。

秋田 それが文化と言えるのかもしれませんがね。

司会 安全に絶対はないのだけれども、これくらいではどうですか、という提案ですね。

黒田 ええ。社会もヒューマンファクターですね。秋田先生の言われる均衡を具体的にどうやってつくっていくのか。社会が何を考え、リスクに関してどういう考えをもっているか、そういう研究は非常に少ないのです。

アメリカには、リスクコミュニケーションという一つの学問の体系があります。それは、例えばアラスカでタンカーが座礁して、大変な海洋汚染をしました。そういうリスクを内在している企業なり組織は、そのリスクをどのように社会とコミュニケートしていくのか、そのコミュニケートのうまさ、その正当さによってバランスの位置が変わってくるのだらうと思うのです。

秋田先生のお話の、ダイナミックなバランスを保つのが安全だとするならば、それをどうやって

例えば、コラムに掲げたのは、アメリカの National Academy Council の “Improving Risk Communication”からの引用ですが、何が問題になるのかということをも16項目挙げております。

効率性の基準だけでは安全という価値は選べない

司会 本日は非常にいいお話をたくさん聞かせていただきました。締めくくりにひと言ずつお願いいたします。

秋田 私は、効率性の基準だけでは安全という価値は選べない、そこでは安全の社会性と言うか安全の正義性と言うか、そういうものがどうしても必要で、安全を選ぶ根拠はもっと考えられていいと思っています。

黒田 安全というのは、秋田先生がおっしゃるように人間がつくっていくものです。とすると、その人間をいかにうまく使うかということが大切になる。そのためにはトップマネジメントの哲学と言いますが、考え方が大変大事なような気がします。

今、企業の安全担当者にお会いすることが非常に多いのですが、生き生きしていないのです。もっと生き生きさせなければいけないと思います。

高橋 最初は私の専門とはあまり関係がないと思っていたのですが、意外と関係のあることが分かって、収穫だったと思います。

企業の経営者は忙しく、日常的なことで忙殺されていて、人によっては戦略すら考えるひまがないほどです。安全に関わる部署がリスクの大きさと安全投資コストを分かりやすい企画書にして上に上げるような努力も必要でしょう。

例えば工場や発電所にどのようなリスクがあるのかということは、よほどのことがない限りは理解できるはずですが。そのリスクに対する対策コストが具体的に示されれば、多分どんなに忙しい経営者でも興味を示すと思います。

司会 今日は、どうもありがとうございました。

北森俊行氏



つくっていくのかという方法論が大切だと思います。そのためには、リスクに関して一つの社会心理的な発想、何が危険を増幅しているのかということの解析をきちっとすべきです。そういうことがなくて、今はつくる側、被害を与えるかもしれない側の論理が多すぎるのです。

司会 なんとか、これからやるべき方向が見えてきたような気がしますが。

リスクコミュニケーションについては、そういう文献がかなり出ているのですか。

黒田 いろいろな本が随分出ています。

リスク感覚と評価に影響する要因

1. 重大損害を生ずる可能性
2. 普段から慣れているか
3. 理解できるか
4. 自分が制御できるか
5. 暴露への自発性
6. 子供への影響
7. 効果発現までの影響
8. 将来の世代への影響
9. 影響を受けるものの同定
10. 懸念
11. 施設、設備への信頼
12. 事故の歴史
13. 平等性
14. 受ける利便
15. 可逆性
16. 原因 (人的か自然か)

ITS(高度道路交通システム)の研究開発

木村 邦久*



1 ITSの全体概要

ITS (Intelligent Transport Systems: 高度道路交通システム) は、渋滞・交通事故の低減や利用者の快適性向上を図ることを目的に、最先端の自動車技術、情報通信技術等を活用して創り出す新しい道路交通システムである。現在、9つの開発分野と20の利用者サービスが「ITS推進に関する全体構想」¹⁾に、位置付けられている(図-1, 2)。

ITSは、新産業を創出し、50兆円規模の新たな市場を創出するとの試算もあり、欧米でも、道路政策の中心的プロジェクトとして、積極的に取組んでいる。

政府全体の取り組みと

* きむら くにひさ/建設省土木研究所ITS研究室 主任研究員

しては、1995年2月に内閣総理大臣を本部長とする高度情報通信社会推進本部において、ITSを推進することを決定し、現在、建設省、警察庁、通商産業省、運輸省、郵政省の5省庁が連携して、ITSの積極的な推進を図っているところである。



図-1 ITSの開発分野と利用者サービス¹⁾

本稿では、まずITSを取り巻く環境及びITS推進の目的について紹介する。さらにITS推進の柱の一つであり、建設省が中心となって取り組んでいる自動運転道路システム（安全走行システム・自動走行システム）及び欧米のITSへの取り組みの状況を紹介します。

2 ITSを取り巻く環境

1) 交通事故の増加

交通事故の発生件数は、昭和50年頃から増加の一途をたどっている。年間交通事故死者数は、1996年に1万人を切ったものの、1988年以来8年連続して1万人を越えるなど、厳しい状況で推移している（図-3）。特に、最近の傾向として65歳以上の高齢ドライバーの関係する事故が年々増加している。

高齢者の知覚や反応は、鈍くなりがちであり、例えば、30才代と比較して、動体視力が50%以上、反応・判断時間が約15%低下するといわれている。高齢ドライバーは、現在の約500万人から、20年後には、約1800万人に増加すると予測され、今後進展する高齢化社会では、

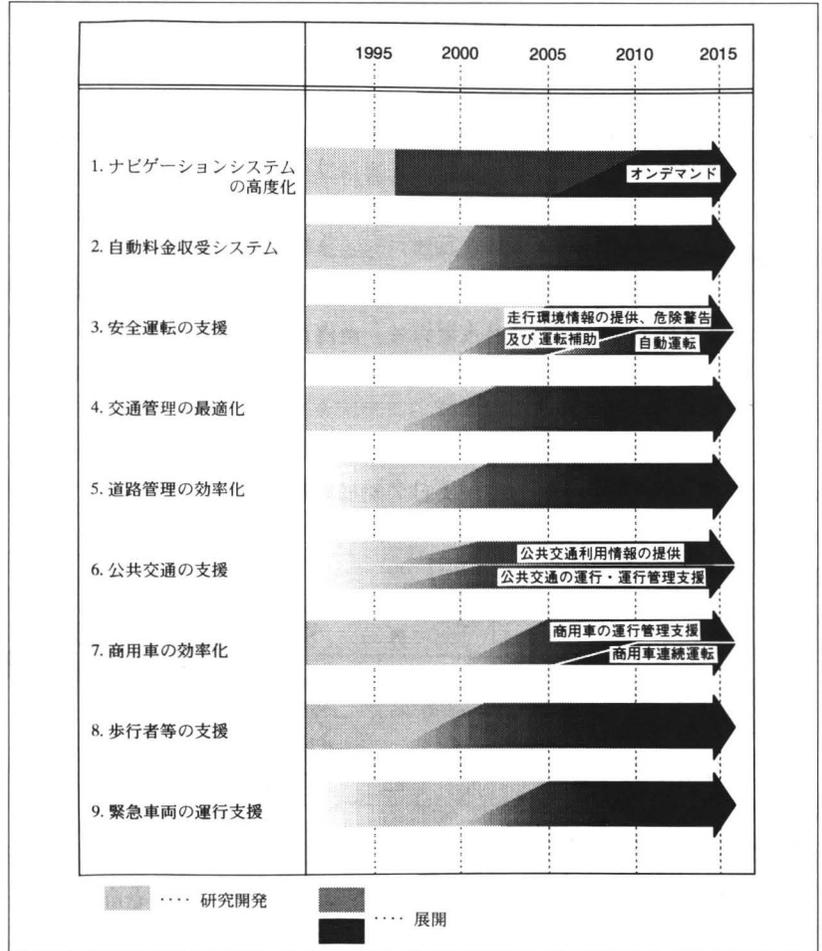


図-2 ITS開発・展開計画¹⁾

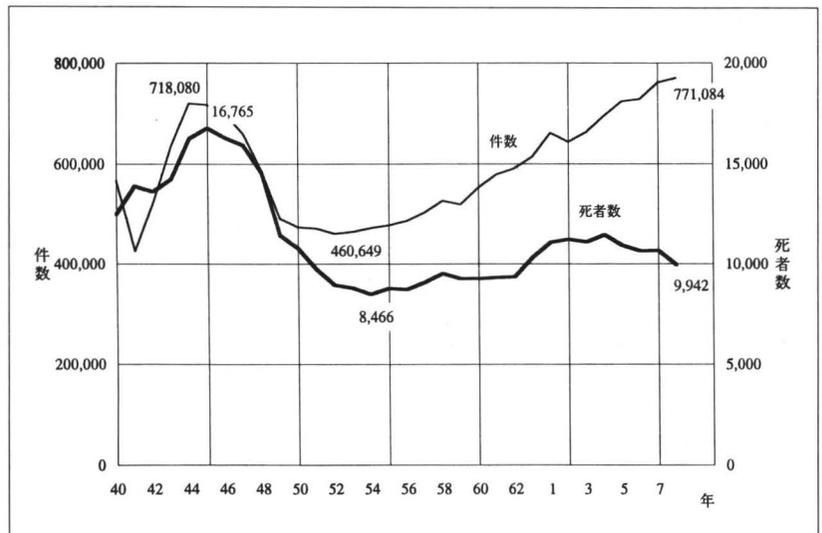


図-3 道路交通事故による事故件数と死者数

高齢者の事故はさらに増加するものと思われる(図-4)。したがって、従来からの交通安全施設整備による安全対策を引き続き実施するとともに、近年技術開発の著しい通信・情報処理技術を活用した新たな施策を推進する必要がある。

2) 慢性的な交通渋滞

自動車の保有台数、走行台キロの着実な伸びに伴い、各所で渋滞が引き起こされている。渋滞による経済的損失は、年間約12兆円(建設省調べ)にも相当すると試算されている。

これまでの高速道路網やバイパス・環状道路等の整備に加え、道路の使い方を工夫して交通容量を増大させる等新たな施策を推進する必要がある。

3) 環境・エネルギー問題のクローズアップ

近年、地球全体の問題として温暖化等の環境問題に関心が集まっている。道路交通に関しても、大気汚染や騒音の問題は、依然として重要な問題であり、早急な対策が必要とされている(図-5)。産業や社会の様々な活動を支える自動車の利便性を確保しつつ、環境問題に対処するために交通流全体を効率化することにより、無駄なエネルギー消費を削減して環境への負荷を軽減する新たな施策を推進する必要がある。

4) 新たな市場の創出への期待

我が国の総輸出額のうち、1994年実績で約5割

が、ITS関連産業である自動車産業と電気機械工業で占められている。一方1990年頃から、傾向として国内生産台数が下降局面に向かっている(図-6, 7)。バブル後の低成長経済、円高による海外への生産シフトの影響、アジア各国の成長など様々な要因があるが、今後も下降が続く可能性が高い。日本の経常収支は、近年減少傾向にあり、このまま推移すると、2000年頃には、経常収支ゼロという局面が訪れる可能性がある(図-8)。その時、日本においても欧米で既に起こったような本格的なリストラの嵐が吹くかもしれない。

ITSは、「日本企業におけるマルチメディアに関する調査」⁴⁾によると、マルチメディア事業の

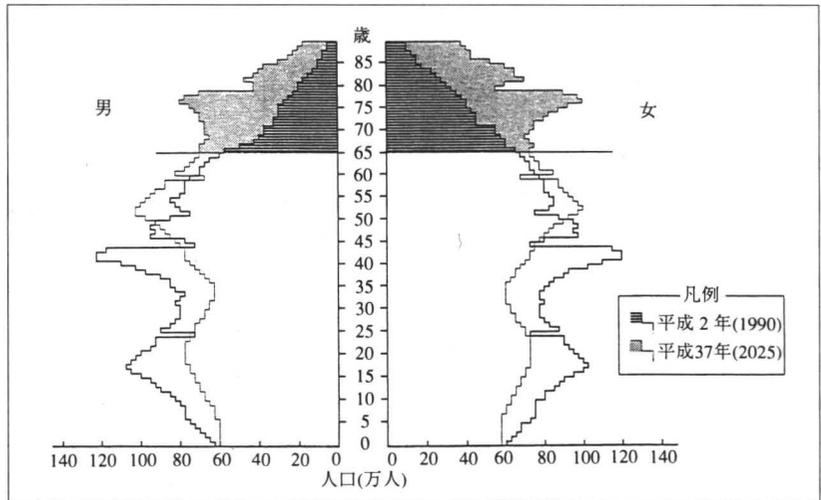


図-4 今後の高齢化の進展²⁾

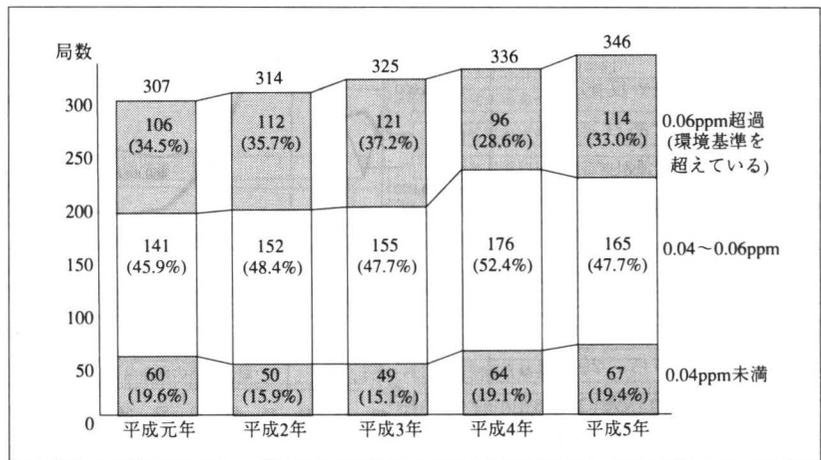


図-5 大気汚染の環境基準達成状況推移³⁾

中で民間企業が最も有望と評価する分野であり、自動車産業や情報通信産業等では、新たな市場創出に期待している。

3 ITS推進の目的

1) 道路交通問題への対応

交通事故、渋滞、雨・霧等悪天候への適切な対応など、道路交通の安全性・効率性・快適性の向上のほか、交通弱者対応、環境対応、他交通機関との連携(モーダルミックス)を図り、社会的コストの低減を図る。

2) 新しい生活・文化の創造

ITSにより、人と人、人と社会のコミュニケーションがより一層活発になる。また、新しいライフスタイルが生まれ、車内アメニティライフの創造を可能とする。

3) 新しい雇用・産業の場づくり

ITSは、最先端の自動車技術、情報通信技術を活用して創造する新しい道路交通システムであり、新たな産業・雇用の場を創出する。国民が誇りを持ち、安心して働ける場所づくりを可能とする。

4 自動運転道路システム (安全走行システム・自動走行システム)

1) 自動運転道路システムとは

交通事故死者数は、依然として年間1万人程度に上っていること及び今後の高齢化社会の到来を考えると、道路及び車両を高度情報化することにより、安全運転の支援を利用者サービスとして提供することが望まれている。

米国においても2001年に自動運転のプロトタイプを完成し、2002年から試験運用に着手する計画を進めている等、諸外国においても積極的な取り組みがなされている。

我が国における自動運転道路システム(AHS: Automated Highway System)の研究開発は、

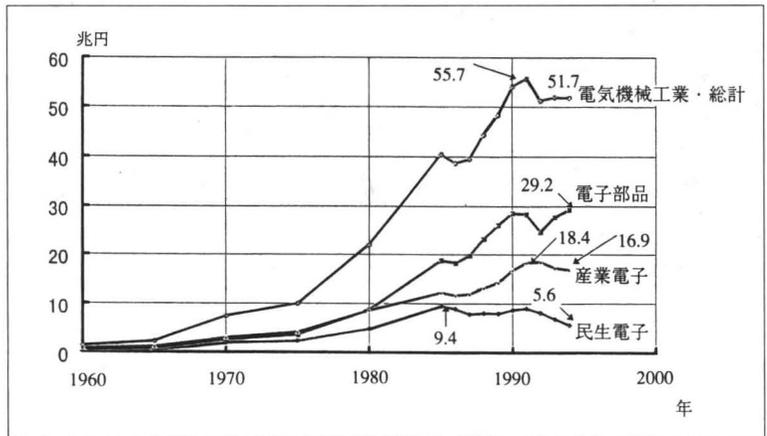


図-7 電気機械工業の生産額の推移

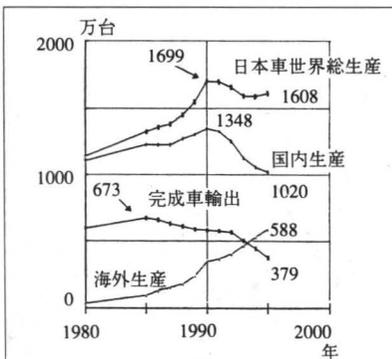


図-6 自動車生産台数の推移

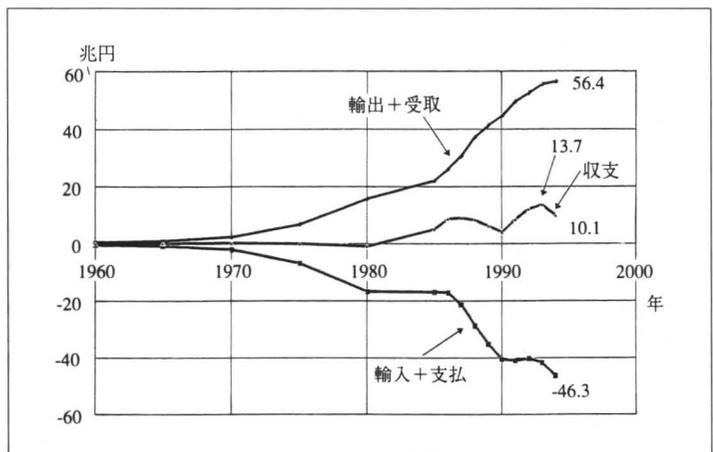


図-8 国際収支の推移

1994年度から3年間、建設省・民間企業等25社が共同研究を実施したことに始まる。その成果として、1995年11月我が国初の路車間協調による自動運転の車が土木研究所試験走路を走行した。

自動走行システムは図-9に示すとおりで設置された連続通信アンテナ（実験では漏洩同軸ケーブル：LCXを使用）と車両間で各種の双方向連続情報通信を行うことにより自動運転の実現を目指すシステムである。

AHSの研究開発は、当初は、自動走行システムの実用化を目指して始まった。しかし、現在は、自動走行システムの研究開発過程で開発された

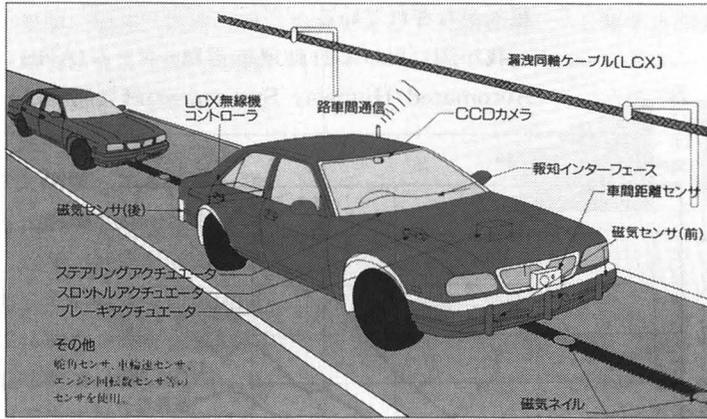


図-9 自動運転道路システムの概念

表1 実用化を目指す安全走行システム

(1) 前方道路危険警告装置	前方の渋滞や事故などの危険情報をドライバーに知らせる装置
(2) 交差点走行支援装置	交差点での信号の見落としや右折車の死角に隠れた対向車の情報をドライバーに知らせる装置
(3) 衝突防止装置	前方車や障害物との衝突を防ぐ装置
(4) 車線逸脱防止装置	よそ見や居眠りなどで道路からはずれそうになると警告・制御する装置
(5) パーシャルな自動運転	携帯電話をかけるときや地図を見るときなどに、短時間前方車との車間距離、走行車線を維持する装置。あるいは、トンネル内、霧の中、渋滞中という特定条件下で車間距離、走行車線を維持する装置。

様々な技術を活用して、表1に示す衝突防止システム、車線逸脱防止システムなどを安全走行システムとして早期に実用化を図りたいと考えている。安全走行システムには、危険警告などの情報提供レベル、危険警告と合わせて車両の制御を行う車両制御レベルが考えられる。

すなわち、AHSは、最終目標としての自動走行システム、早期実用化を目指す情報提供・車両制御レベルの安全走行システムから成り立っている。

2) 上信越道における実道路実験

1995年の実験において、自動運転道路システム

の実用化のためには縦横断勾配や橋梁の影響など、実際の道路構造下での機能実験が必要なことや、自動運転機能の実現の過程において、早期に実用化が予想される機能についても、その有効性を実験する必要があることが指摘された。

そこで1996年9月、前述の共同研究の一環として、車線逸脱防止、前車衝突防止、前方危険警告などの安全走行及び11台の車による約11kmの自動走行を行うために、供用前の上信越自動車道小諸IC～東部ICに実験施設を架設し、実験走行を実施した。この実験走行においては、試験走路では実験できない実際の縦横断勾配の道路構造や送電線・橋梁等の各種外乱条件下での車両挙動等に關する実験データの収集を行っている（写真-1）。



写真-1 上信越自動車道自動運転実験

3) 自動運転道路システムの今後

実地実験は、既存の技術水準と多くの条件を付しての実現の可能性を検証したものであり、今後実用化というレベルを目指し、さらに研究開発を推進する必要がある。

このため、1996年9月に、自動車・電気通信メーカー21社が参画して技術研究組合「走行支援道路システム開発機構」を設立し、建設省と連携しながら研究開発を推進しているところである。

2000年を目途に、インフラアシスト型の自動走行システムのプロトタイプを完成すると共に、自動走行システムの研究開発過程で開発される技術を活用した安全走行システムのプロトタイプについても完成を図ることとしている。

研究開発としては、利用者ニーズを踏まえたAHSのコンセプト、アーキテクチャ設計を進めるとともに、センサ開発などの以下に示す要素技術開発を統合し、安全走行システム・自動走行システムの個別システムを構築するシステム開発を行っていく。このAHSの研究開発では必要な段階で適切な評価を行い開発を進めていく。

表2 主要要素技術開発

(1) 情報収集・処理道路システム 障害物・走行車両や路面状況を把握する道路インフラセンサの開発
(2) 走行車両制御支援道路システム 位置検出のためのレーンマーカーや分合流制御システムの開発
(3) 最先端通信方式を利用した道路システムの開発 新しい通信方式を利用した道路システムの開発

5 欧米の動向

1) 米国

1995年3月に策定されたITSプログラムにより、30のITSのユーザーサービスが定められている。毎年2億ドル以上の国家予算を投入し、積極的にITSを推進している(表-3)。

最近の動きとしては、1996年1月連邦道路庁が、

今後10年の目標として75の大都市にITSを実現するためのITI(Intelligent Transportation Infrastructure)を導入するという内容のオペレーションタイムセーバーを発表した。モデル整備都市として、シアトル、フェニックス、サンアントニオ、ニューヨークが指定され、道路交通情報システム、交通管理システムを中心としたシステム整備が展開されている。

また、ITSの全体設計というべきナショナルシステムアーキテクチャが、1996年8月ITSアメリカ理事会において承認され、これによりアメリカのITSは、実配備の開始、標準化への取り組み、関係者の教育とトレーニングという新たな局面に入ったといわれている。

現在、1991年に成立し、1997年9月に失効するISTEA(Intermodal Surface Transportation Efficiency Act:総合陸上輸送効率化法)の更新

表3 米国のITSサービス

大分類	ユーザーサービス
1. 旅行・交通管理	1. 旅行途中ドライバー情報提供 2. 経路案内 3. 旅行者情報サービス 4. 交通制御 5. 事故管理 6. 排出試験と緩和
2. 旅行需要管理	1. 需要管理と運用 2. 出発前旅行情報 3. 相乗り制度と予約
3. 公共交通事業	1. 公共交通管理 2. 旅行途中の公共交通情報 3. 個人化した公共輸送 4. 公共交通を利用した旅行の安全性
4. 自動料金収受	1. 自動料金収受サービス
5. 貨物運行管理	1. 貨物車両の電子通関 2. 自動路側安全検査 3. 車載型安全監視装置 4. 貨物車両管理プロセス 5. 危険物資積載事故の対応 6. 貨物の移動性
6. 緊急時管理	1. 緊急事態の通報と個人の安全 2. 緊急車両管理
7. 先進的車両制御・安全システム	1. 前後方向の衝突回避 2. 横方向の衝突回避 3. 交差点における衝突回避 4. 衝突回避のための画面強調 5. 衝突前抑止 6. 安全準備 7. 自動運転道路システム
8. 踏切安全	1. 道路・鉄道の踏切安全

の審議が行われている。

1997年8月には、サンディエゴのインターステイト約12kmにおいて、大型車両を含んだAHS (Automated Highway System: 自動運転道路システム)のデモ実験を行なっている。

2) 欧州

欧州では、現在、ECがTELEMATICS (Telematics Application Programme)としてITSを推進している。プロジェクト分野は道路輸送を含む航空、鉄道、水上交通を含んだサービスを考えている(図-10)。

主な分野は、TI (Traffic Information)、TM (Traffic Management)、ETC (ノンストップ自動料金収受システム)、貨物輸送システムであり、ECはプロジェクト調査等に対する助成及び各国に対する交付金配分を行っている。

6 おわりに

ITSの実現のためには、広範な分野の人や技術

が必要であり、産官学の連携・協力が不可欠である。また、今までの公共事業と異なり、社会化・需要化という視点も重要であり、産官学に合わせて市民の立場も加えて研究開発を推進していく必要がある。

さらに、ITS推進のためには、国際協調も大切であり、ITS世界会議、日米道路科学技術協力に基づく日米ITS会議、アジア太平洋ITSセミナーなどを始めとする国際会議への積極的な参加・支援が必要である。

なお、米国では、昨年政府とITSアメリカが、南米にITSミッションを派遣し、今年に中国にも派遣を予定している。我が国も開発途上国への技術貢献を果たすために調査団・人材派遣等各方面での国際交流を促進する必要がある。

参考文献

- 1) 建設省、警察庁、通商産業省、運輸省、郵政省策定: ITS推進に関する全体構想、平成8年7月
- 2) 厚生省人口問題研究所推計、中位推計、平成4年9月推計
- 3) 環境白書、平成7年度版
- 4) 野村総合研究所: 日本企業におけるマルチメディアに関する調査、平成7年4月

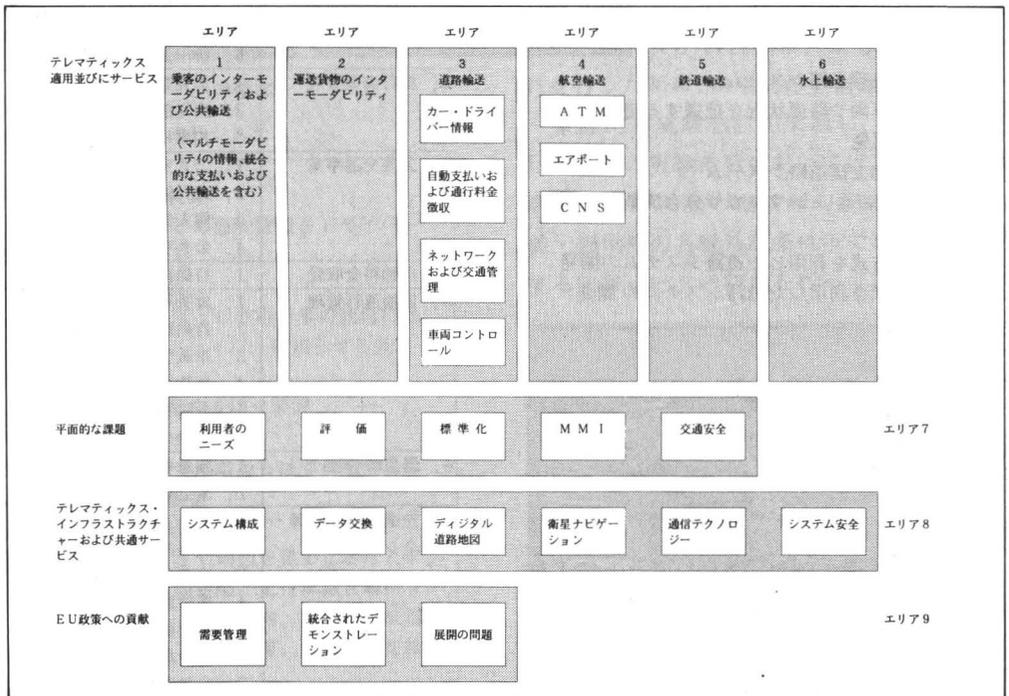
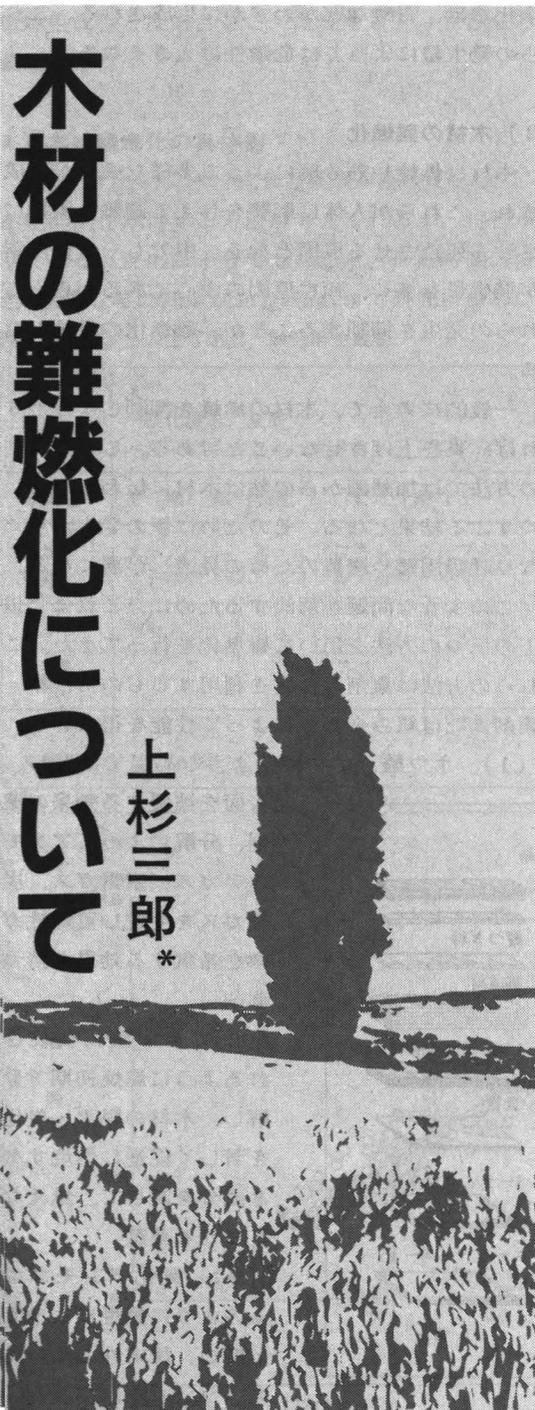


図-10 TELEMATICSのプロジェクト分野

木材の難燃化について

上杉三郎*



1 はじめに

火災発生時には、内装材料の燃焼特性が被害の大きさを左右する。特に、火災初期の材料の燃焼特性が重要で、発生する熱量、燃え広がり速さ、煙量、有害ガス量が避難や救助の時間的な制約を与えて生死を分ける。

建物にはどのような材料でも使用できるが、大面積、大規模、大量に使用されたり有害ガスが発生すると人命への危険性は極めて大きくなる。このような危険性を小さくするために、建築材料を不燃、準不燃、難燃の3ランクに区分し、これらを防火材料と呼んでいる。一般に、可燃性材料は難燃化処理によって準不燃、難燃材料に性能アップできるが、評価基準（建設省告示）の規定によって不燃材料にはできない。

本稿では、木質系材料に焦点を絞り、難燃化技術を紹介する。

2 木質系材料の難燃技術

1) 木材の特性

木材や木質系材料は難燃化によって準不燃または難燃材料の防火材料に区分されるが、幾つかの条件を満足しなければ商品になりにくい。処理が容易で、低価格、安全な製品であることは基本であるが、木材の美観（素材の色）を損なわないことが大切にされる。また、木材の性質（機能性）は他材料に比べて、強さ、やわらかさ、暖かさ、切り易さなどが中庸であるから単機能だけ強調された他材料に比べて見劣りする。そのために環境に優しい材料として、天然素材の総合性能を有する材料であることが要求される。

*うえすぎ さぶろう／森林総合研究所 木材化工部 難燃化研究室長

2) 木材の燃焼生成物

木材はセルロース (50%)、ヘミセルロース (25%)、リグニン (15%)、その他成分 (10%以下) で構成されている。セルロースは綿の繊維を、ヘミセルロースは糖類、リグニンはフェノール類と考えるとわかり易く、いずれも炭素、水素、酸素で構成される。これらが完全燃焼すれば水と炭酸ガスが生成されるが、火災では酸素不足の状態では燃焼するから多種多様な成分が生成され放出される。

木材は口火があれば300℃以下で燃え始めるが、分解は180℃付近から始まり、表1の生成物ができる。火災では煙 (不完全燃焼によってできた炭素の集合体) と表1の生成物が室内に充満し、避難や救助を妨げる原因となる。生成物の多くは揮発成分であるが煙に吸着されている場合も多く、これらを吸引すると人体に及ぼす影響が大きくなる。

木材には窒素は含まれないが、材料表面のプラスチックや接着剤からは窒素酸化物、アンモニア、

塩化水素、青酸などがわずかに生成される。これらの発生量によっては危険性は大きくなる。

3) 木材の難燃化

木材は燃焼や熱分解によって多様な成分が生成され、これらが人体に影響を与えて避難を困難にさせ、死亡させる原因となる。中でも一酸化炭素が発生量も多く、死亡原因の中心であるから、これらの発生を抑制することが、難燃化の目的となる。

一般的に考えて、木材の燃焼を抑制しようとするならば、炎を上げさせないことである。しかし、この方法では加熱源からの熱は木材に伝わるから、くすぶる結果となる。そのために煙の発生が多くなり呼吸困難や避難のための見透しが悪くなる。

このような問題を解決するために、これまで以下の三つの方法を用いて難燃化を行ってきた。これらの方法は薬剤の性質を利用するもので、単一薬剤または組み合わせによって性能を得ている。

(1) ホウ酸、ホウ砂のような高温で溶融し、

表面を被覆する効果の薬剤、分解によってアンモニアガス、窒素ガス、炭酸ガスを生成し可燃性ガスを希釈する効果を持つ薬剤

(2) リン酸に代表されるように燃焼初期で分解し、木材の脱水・炭化を著しく促進し燃焼すべき成分を減じて、燃えなくさせる薬剤

(3) 臭化アンモニウムのように燃焼によって分解し、反応性の高い臭素 (ラジカル) によって

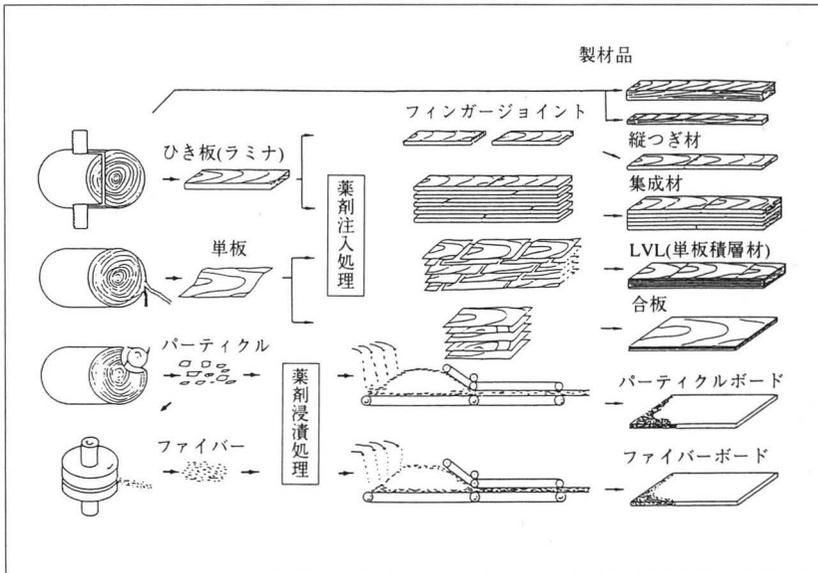


図1 木材および木質材料の難燃化の方法

燃焼生成物と反応させて、燃焼をストップさせる薬剤

4) 木材難燃化の具体例

難燃化のために木材成分と薬剤が直接反応して、燃焼抑制を期待する方法が考えられるが、材料が厚くなると反応は十分でないこと、反応時間、変色、価格などの問題があり、これまで研究は少ない。

表1 木材からの主な燃焼、熱分解生成物

	水 一酸化炭素、炭酸ガス メタン、エチレン、エタン、プロパンなど
有機酸	ギ(蟻)酸、酢酸、プロピオン酸など
アルコール類	メタノール、3-ヒドロキシ-2-ブタン、 テトラヒドロフルフリルアルコールなど
ケトン、 アルデヒド類	アセトン、ホルムアルデヒド、アセトアル デヒド、フルフラールなど
フェノール類	クレゾール、グアヤコール、エチルフェノールなど

現在の方法は、幾つかの無機系水溶性薬剤を選択して、木材に含浸させ、製品化する。その方法を図1に示す。薬剤の含浸は、ひき板、単板、パーティクル、ファイバーを注入缶に入れて、減圧・加圧方法で浸漬・注入処理する。それらを乾燥し、次の工程で接着し製品化する。製品によって表面に化粧用の木材やプラスチックを貼る。

5) 木材難燃化の性能

難燃化した材料の性能は、建設省告示などに従って評価される。木材は準不燃材料または難燃材料(JIS表示では難燃2級、難燃3級が各々に対応している)のいずれかに該当し、前者では木片(または木毛)セメント、後者では難燃合板、難燃小幅板が代表例である。

木材は密度によって着火までの時間は比例する(図2)から薬剤を注入することで密度を大きくする効果がある。難燃材料に使用された薬剤量の平均は $100\text{kg}/\text{m}^3$ 以下が多く、準不燃材料では $200\text{kg}/\text{m}^3$ 以上となっている。着火時間は薬剤の

充填量に効果が反映している。薬剤は燃焼抑制や発煙抑制効果を示すから発熱量、発煙量も減少させる。難燃合板の燃焼抑制効果を図3に示す。

また、合板などでの接着剤の使用量は $100\text{g}/\text{m}^2$ 程度で少ないが、層間での燃焼抑制が期待できる。ここではフェノール樹脂接着剤に無機薬剤の充填効果を期待したものである(図4)。

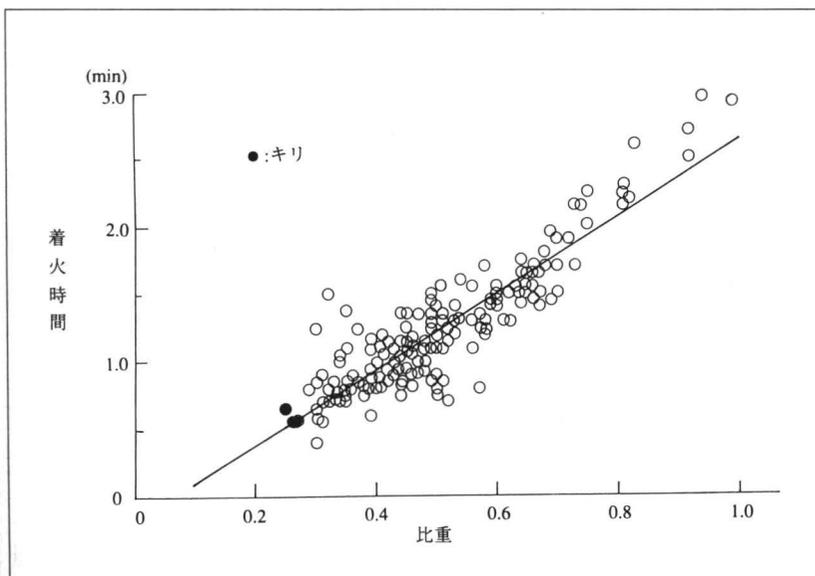


図2 木材の着火時間 (JIS A1321)

6) 木材難燃化の方向

製品化されている難燃化木材は難燃材料が多く、準不燃材料は少ない。しかし、室内の居住向上を目的として準不燃材料レベルの内装材料が求められている。そのために、幾つかの開発が進められている。

準不燃材料では、窒素系薬剤を減圧加圧法で200kg/m³注入した材料、2つの薬液（塩化バリウム、リン酸アンモニウムなど）に連続して浸漬し材内に反応物（沈澱物）を持つ材料、ホウ酸やシリカなどの混合薬剤を注入した材料等が製品化されている。

難燃材料では、リン酸アンモニウムを中心とした薬剤を60~100kg/m³注入した材料が、数多く製品化されている。

開発中の薬剤、処理方法では、トリメチロールメラミンにより合板を処理したもの、リン酸アンモニウムを主剤に硫酸アンモニウム、ホウ酸、ホウ酸ソーダの混合薬剤を使用したもの、ホウ素化合物（ホウ酸、ホウ酸ナトリウム、4ホウ酸カリウム、ホウ酸アンモニウム、三酸化ホウ素）によ

り機能性向上を検討しているもの、水ガラスと硫酸アルミ、塩化カルシウム、塩化バリウム、ホウ素化合物（ホウ酸、ホウ砂、ホウ酸アンモニウム、

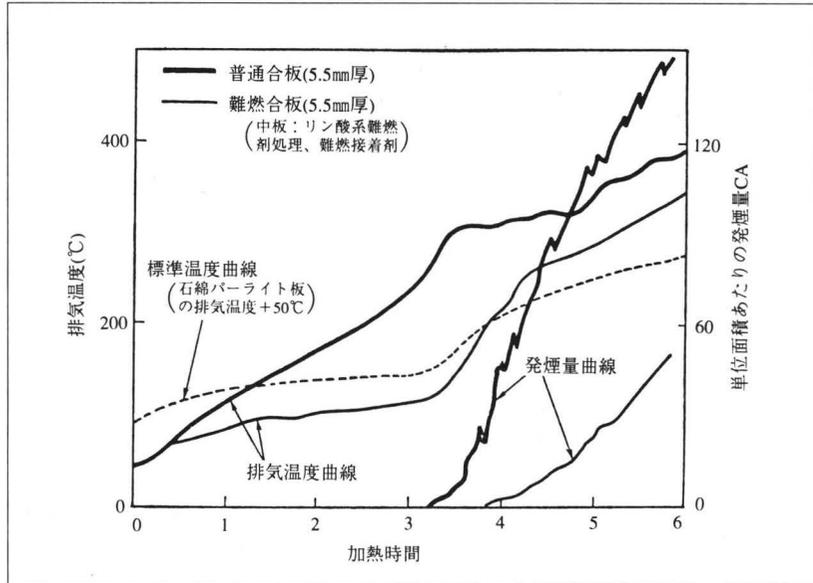


図3 合板の燃焼特性(JIS A 1321)

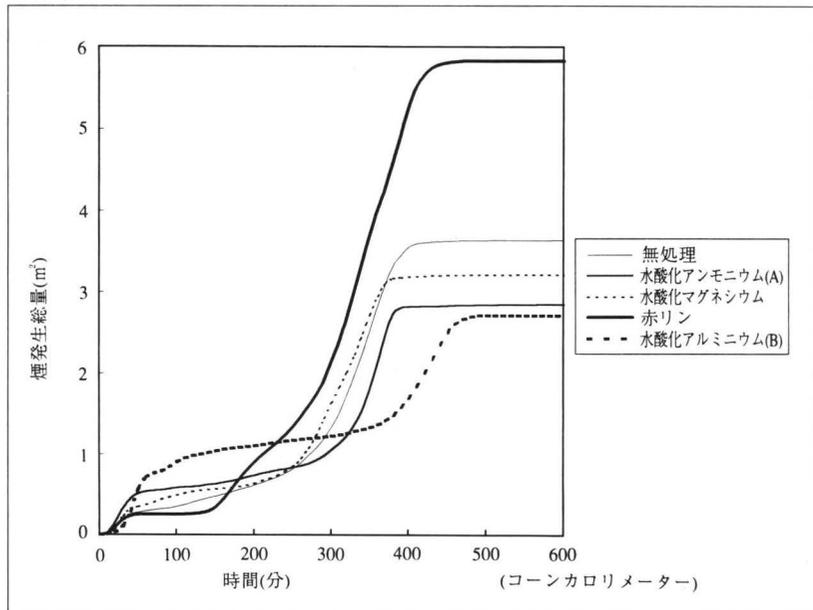


図4 接着剤に薬剤を混入したLVLの燃焼試験結果

ホウ酸カリ、酸化ホウ素)の複合化によるもの、コロイダルシリカ(微粒子のシリカ)とリン酸アンモニウムとの混合によるものなどがある。

新しい方向としてセラミックス化学で実用化されたゾル・ゲル反応によって木材をガラス質化(またはガラス質物質による充填)することがある。テトラエトキシシラン(テトラメトキシシラン)から二酸化ケイ素の連続した化合物(ガラスそのものである)を木材中に形成させる手段で、細胞との結合と空隙の充填を期待するものである。

これらは実用化には時間が必要だが木材の難燃化に向けた研究が少ないなかで準不燃材料を目標に進展している。

3 難燃化と安全性

薬剤処理による安全性評価はマウスを使った動物実験によっているが、薬剤による影響は異なることが明らかであり、幾つかの試験によって安全性を確認しなければならない。

使用される難燃薬剤は水溶性が多いので、製品からの接触による被害も当然ながら考えられる。また、リサイクルや廃棄後の安全性確認も大切である。

木材および木質材料の難燃化には、無機系薬剤の利用が中心であるが、有機系難燃薬剤の利用も研究されている。また、臭素系、塩素系有機難燃薬剤は廃棄燃焼処理される際、ダイオキシンの発生が心配されているが、木材関連では問題化していない。

一方、プラスチック関連製品には難燃薬剤が練り込まれた難燃化プラスチックが大量に使用されている。これらは年間14万5,000トン以上消費され、その内訳はおおよそ、臭素系6万トン、塩素系5,000トン、リン系9,000トン、無機系7万トンである。この中で、塩素および臭素系難燃薬剤から

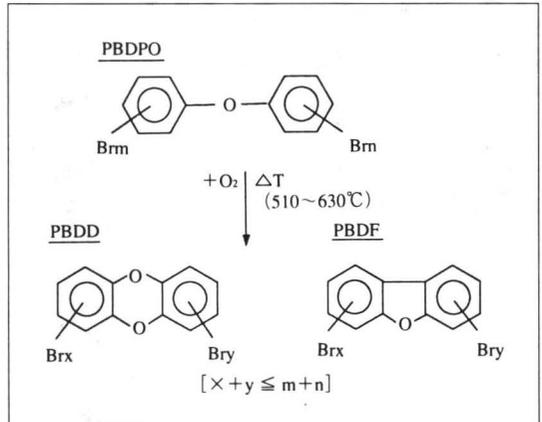


図5 ポリブロモジフェニルオキシシン(PBDDPO)難燃剤から臭素系ダイオキシシン・フラン類(PBDD、PBDF)の生成機構の概略

のダイオキシンの発生が問題視されている。そのために各国では、国家による使用制限や業界の自主的な制限が行われつつある。心配されている臭素系薬剤からのダイオキシシン、フラン類発生機構を示す(図5)。

プラスチックの燃焼によって生成される成分は、窒素を含まない場合、木材からの燃焼生成物より単純なものが多い。しかし、酸素を含まないから木材以上に酸素不足での燃焼となり、煙の発生量が多くなる。これらに難燃薬剤の熱分解物が加わる場合は有害性が一段と大きくなる。

そのため廃材等産業廃棄物の焼却処分についても、これらの問題解決が急がれている。

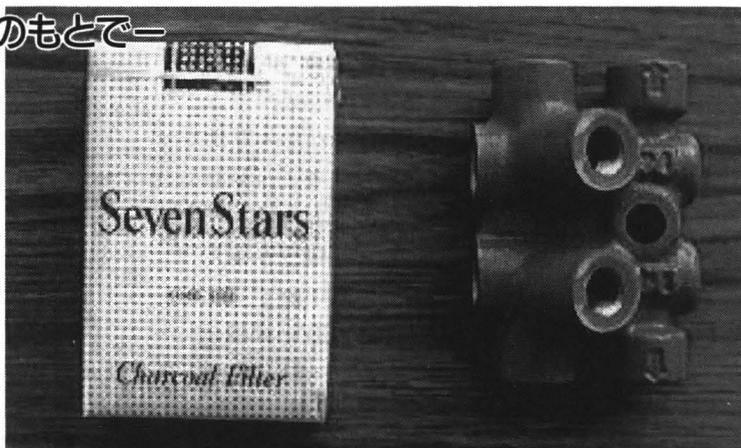
4 終わりに

人が直接接触する住空間を快適に安全に構成するために、木材や木質材料をはじめとする難燃化は必要である。そして、リサイクルや廃棄処分も考慮した難燃化技術の向上が求められる。また、人間や環境に負荷をかけない安全性を評価する方法も開発されなければならない。

部品工場の火災と リスクマネジメント

トヨタのかんばん方式のもとで

森宮 康*



はじめに

2月1日午前4時過ぎ、国際的な自動車メーカー、トヨタ自動車(以下、トヨタ)ははじめ国内外の自動車メーカー各社に重要な自動車部品を製造・供給しているアイシン精機株式会社で火災事故が発生した。部品の供給ストップにより、トヨタは3日間にわたりやむなく操業を停止するという非常事態に陥った。部品が1つ欠けても車の製造ができないことが立証されたのである。

火災事故の影響により復旧には数週間かかると報じられた。アメリカでは「トヨタは半年車ができない」、ヨーロッパに至っては「1年はだめだ」といった噂がたった。しかし、立ち直りは予想外に早く、事後的な対応の強さを印象づけた。

ところで、阪神・淡路大震災の際、当地の企業の多くは「まさか大地震が起こるとは」といった認識から事後的な備えをしてこなかったため、結果として事後的に対処せざるを得なかった。トヨタの場合も、大震災による部品工場の被災から多

大な影響を被った。今回の火災事故が起きてから対応するというやり方は、一見「もぐらたたき」から類推できる事後的な処理として特徴づけられる(森宮『変化の時代のリスクマネジメント』日本損害保険協会)。

リスク処理のコスト・パフォーマンスからすれば、リスクの発生原因にもよるが、概して事後的な処理のほうが優れている。しかしながら、事前的に処理を確立するということは、非常に幅広い見解と数々の事前に基づいた経験より、科学的かつ冷静な解析が前提となってくる。その場合、事前予測とそれにもなうコストをどこまで許容できるか、決断が必要となってくる。

今回の火災事故では、当初、トヨタの生産方式が弱点として報じられた。常に国際競争力が問われる自動車産業の場合、高度の品質を維持しながら国内生産コストを削減できるかが課題となる。そうしたコスト削減努力は、トヨタの場合、とりわけトヨタ生産方式を通して部品メーカーに求められる。以下に述べることは、リスクマネジメントの視点から、プロポーショニング・バルブ(以下PVという)の加工では50%超の国内シェ

*もりみや やすし/明治大学教授/本誌編集委員

アを有する部品メーカー、アイシン精機の火災事故への対応から、今後の教訓への手掛かりを探ることを目的としている。

事実経過

アイシン精機では、平成9年1月31日21時から翌日6時まで夜勤態勢を取っていた。2月1日4時18分頃刈谷工場第1工場で出火しているのを発見した。広報担当の鈴木泰寛取締役によれば、刈谷第一工場のMA98ライン付近で出火したが、その当

時、従業員の一部は他工場の他のラインに応援にも行ってもおり、当該ラインの担当者も4時から4時半までの休憩時間に職長のところに業務の打合せに行っており、一人用の同ラインは半自動化ラインで稼働中であった。

火災は、部品を車で搬送していた作業員のひとりにより発見され、自動火災報知設備の手動ボタンが押された。自動火災報知設備は時折誤作動を起こしていたため、火災発生によるものか誤作動によるものかを確認の後、11分後の4時26分に消防署に119番通報された。発見者は近くの同僚に

表1 アイシン精機刈谷工場での火災事故対応経緯（新聞記事出典：中日新聞）

2月 1日	4時18分頃刈谷工場第一工場における火災を発見	
	4時26分 消防署(119番)通報	
	5時30分 豊田社長を本部長とする応急対策本部を刈谷工場内に設置	
	6時30分 応急対策本部から火災対策本部に切り替えて対応	
	8時52分 鎮火	
	10時00分 火災対策本部を本館に移動	
	12時00分 第1回火災対策本部対策会議（以後、約2時間おきに開催）	
	火災鎮火後、アイシングループ4社、仕入先会社22社、トヨタ協豊会36社、そして系列外企業2社に遊休生産設備借用・代替生産を要請	PVの代替生産を要請しているが、3日現在、生産再開のめど立たず(2/4/97,朝刊)。トヨタ九州、生産ライン全面停止 関東自動車工業横須賀工場・東富士工業操業見合わせ トヨタ、ダイハツ工業池田工場を除く19工場で4日の生産中止決定
2月 2日	0時15分 第5回火災対策本部対策会議において緊急生産体制をつくる	2月4日 トヨタ、グループ企業の完成車工場のラインを7日には稼働させると発表した(2/5/97,朝刊)。減産台数は「5万台程度」(トヨタ幹部)と見込む。そして10日から通常操作を目指す。操業再開が可能になったのは、ブレーキ部品の生産にめどがつき始めたため(系列外部品メーカーにも依頼して代替生産の見通しがついたため)。
	トヨタへの納入部品メーカーで組織されるデンソー、豊田自動織機製作所など協豊会メーカーに代替生産の即時開始を要請	2月 5日 トヨタ、完成車工場の組み立てライン全面停止
	復旧作業を行うとともにハロン消火システムを一斉点検する。	2月 6日 田原工場で操業開始、日野自動車工業羽村工場を稼働させる。自社の完成車ライン、3日ぶりに稼働。
	刈谷署の調べでは、工場内に配備されていた炭酸ガスによる消火設備が稼働したが、十分な効果が上がらなかった (2/2/97,朝刊)	2月 7日 PV稼働開始
2月 3日	13時00分 第11回火災対策本部対策会議において生産対策本部設置	2月21日 2月末に火災対策本部の活動から職制活動へ移行を決定 (27回目)
	火災で操業不能となった刈谷第一工場の生産を補充するため、他工場の生産ラインを24時間態勢で稼働するなど復旧に向けた作業本格化。	2月24日 全ライン立ち上がる(PV17ライン+1ライン=18ライン)
		2月28日 アイシン火災、明日で1ヵ月となり、減産7万台(2/28/97,朝刊)。
		3月 4日 トヨタの新車販売の占有率は39%。火災影響は最小限(3/4/97,朝刊)。
		3月 5日 県議会における日程質問で、アイシン精機の工場火災、関連中小企業に大きな影響なし(3/6/97,朝刊)
		3月末 代替製品製造会社、約7~10社となる
		4月末 すべて内製化完了

知らせ、ABC消火器（3.5K）で初期消火に努めたが、ABC消火器は10数秒で空になり、他の消火器が必要になった。発見者は搬送用の車が消火の邪魔になると思い、車を移動させ、応援の仲間と戻った時には火が天井まで届いていた。

工場外の消火栓も使い工場保安の自衛消防隊および駆けつけた作業員全員で消火に努めたが、火の回りが早すぎ、そうこうしているうちに刈谷消防署から本隊が駆けつけ、8時52分頃鎮火した。だが、火は4時間40分ほど燃え、9,000㎡の工場を全焼させた。当時、同工場には31人の作業員がいたが、これまで実施してきた訓練にしたがって避難し、全員無事であった。

アイシン精機の刈谷第一工場での火災により日当たり3万個のPVの製造が止まり、同部品の90%以上をアイシン精機に依存していたトヨタは、部品の在庫を切らし、2月4日に20の工場中、ダイハツ工業池田工場を除く19工場で操業停止に陥った。アイシン精機の工場火災は他の取引会社にも影響を与えた。例えば、三菱自動車工業大江工場（名古屋市）で5日は夜勤中止、6日は全面休止に追い込まれ、全社で4,500台の減産（2/5/97、朝刊）と

いう報道もなされた。

ところで、PVとは、ブレーキをかけると車の重心が前へ移動するため、後輪がスリップしやすくなる。そこで前輪と後輪に油圧差をつけて安定したブレーキ作動をさせるための部品である。

出火の原因

出火原因について刈谷署では出火当日の10時の現場検証で、部品加工中に生じた火花が作業用オイルに引火した可能性もあると（無人時の機械作動で生じた火花が床などに付着していた冷却用オイルに引火した可能性等を）調査した。アイシン精機の調べでは、出火の原因として2つほどが想定された。ひとつはインデックスマシンの刃毀れによる摩擦熱か、もうひとつはフランジングセンター加工の際のけずり粉を送り出すコンペアーの目詰まりによる負荷のため木製の踏み板の下に位置しているモーターが過熱したか、いずれかが出火の原因としている。工場のラインの一部の機械内部には、熱を自動的に感知して炭酸ガスで消火する装置がついていた

が、原因が機械の外、それも踏み板の下部から出火したとすれば、有効に機能しなかったであろう。

また、踏み板の処にある塩ビ製の作業者のための空調用ダクトが火の回りを速めたかもしれない。当該工場は昭和38年に建設された工場であり、現行消防法に必要な防火施設は設置されていたが、スプリンクラーが設置されていたわけではない。今後の新工場については、現行消防法のレベルを上回るスプリンクラーまた

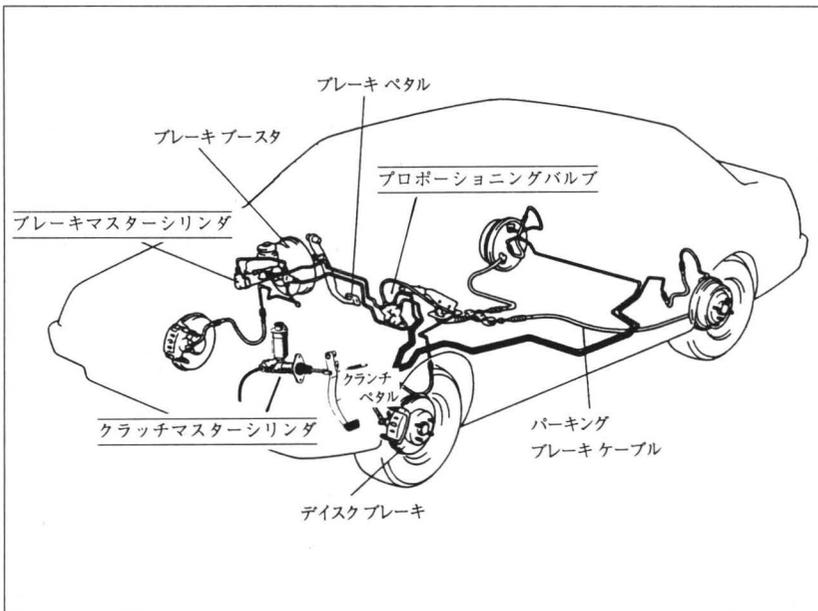


図1 ブレーキシステム

は泡消火器、防火壁および避難のための防煙壁等を設置する予定である。

火災事故対応

火災事故が発生してから約1時間数十分後の5時30分、豊田幹司郎社長を本部長とする応急対策本部が設置された。社長自らが陣頭に立ち、会社に泊まり込み指揮を執った。特に、人材の被害の有無、火災状況の把握に努めたが、6時30分には人的被害がなかったことが確認され、火災対策本部に切り替え、生産・物流・営業・渉外関係に分け対応することになった。同日12時に第1回火災対策会議が開催され、約2時間おきに火災対策会議が開かれた。社長自ら陣頭指揮したことはスムーズな事故対応を可能にし、社員のモラル(士気)を高め、操業再開に向け良い結果をもたらした。トップマネジメントのリーダーシップがいかに重要かを物語っている。

2月2日0時15分第5回火災対策会議で、当該部品の在庫が25,000個位しかないことから、緊急生産体制づくりを決定した。2月3日13時の第11回の火災対策会議において火災対策本部内に生産対策本部を設置した。その役割は次のとおりである。

生産対策本部

品質関係：全部品の品質チェック等

購買関係：緊急購買（生産依頼・仕入れ先決定他）等

設備関係：設備の復元・暫定製造ライン等

刃具関係：刃具調達・研磨等

特に、復旧に際しての取り組みは次の5つのステップからなっていた。

第1のステップ：災害対象製品の品番の洗い出し（在庫／必要度に応じて約500種類）

第2のステップ：内製・外製の種類／振り分け

第3のステップ：代替製品の内製・外製の手配（図面をもとに対応）

第4のステップ：刃具の供給/研磨・人員調整

第5のステップ：半田工場の利用（空きスペースに新工場を建設、製造ラインを新設）

火災対策会議で代替生産が検討された際、系列企業からアイシングループ4社、仕入れ先会社22社、トヨタ協豊会36社がピックアップされたが、系列メーカーに加え、従来取引のなかった系列外のメーカー2社も対象とされた。だが、系列・系列外メーカーを問わず、発注から納品に関して重要なのは図面どおりにPVの加工が出来るか否かであり、この点を踏まえて協力要請が行われた。

トヨタは2月4日にグループ企業の完成車工場のラインを7日には稼働させると発表し、2月10日から通常の操業を目指した。操業再開が可能になったのは、代替生産によるブレーキ部品の生産に目処がついたことによる(中日新聞、2/5/97,朝刊)。ところで、代替生産に切り替わることが決められたPVは現在の自動車にとり欠かせない部品で、しかも車種により異なっている。また、高度の品質が求められるため、ミクロの技術が必要である。これまで、加工された部品は「品質のバラツキ無し」を前提にしてきたが、代替生産により集められた部品が全て使えるものとは限らない。代替生産により「かんばん」*が出せない状態が出てきた。そこで、納品された部品について、輸送中も含めたそれぞれの工程のどこにどれだけの部品があるのか、在庫管理のためコンピュータを利用し、顧客会社に対して生産能力の回答を行った。これにもかんばん方式の経験が十二分に生かされた。厳密な全点の品質チェックを行い、使える部品をコンピュータにインプットし、リアルタイムで生産工程別に必要とされる部品の在庫を全社に繋ぎ、部品の必要度に応じて優先順位を決め、納期の調整を行った。いわば、生産工程から物流工程まで一貫した生産管理を行ったのである。かんばん方式には、事故後、3週間ほどで戻ることができた。この間並行して、再発防止のため、緊急対応として約5,000台の全モーター類を点検し、延燃要因のチェックが行われた。さらに踏み板をチェックし、8,000㎡の木製の踏み板をすべて不燃性の鉄製に切り替えた。これに要した費用は約3億円であった。火災事故後、作業における安全重視の合意形成がこれまで以上に行われた。

*トヨタ生産方式を支える情報媒体。工程内かんばん、信号かんばんなどがある。図2参照。

背番号		社内SDカード	
43	工 程		AISIN アイシン精機株式会社 刈谷工場
	AS	0251	
収容数		品番	44750 - 12260
20		品名	ホースAssy

図2 工程内のカンバンの例

危機管理体制

今回の対応に際して、阪神・淡路大震災の後の体制が役に立った。災害対策本部の本部長に社長、副本部長に副社長をおき、ブロック態勢をとり、人事総務ブロック、情報管理ブロック、生産開発ブロック、販売ブロック等を設ける組織体制を編成した。東海大地震の発生が予想されていることもあり、平成8年9月2日に震度7の地震を想定した大掛かりな訓練を行った。毛布、寝袋、軍手、安全靴、石油ストーブ等々の備品を用意し、24時間体制で取り組んだ経験は今回の事故対応に十分活用された。通信連絡のため携帯電話を各ステーションのキーパーソンに携行させ、情報交換に威力を発揮した。

事故の後、従来からある危機管理活動を委員会として組織化した。そして地震等の自然災害から危機管理の対象の範囲を広げることにした。危機管理委員会における対策は(事前的対応)予防対策、(事故時即応)緊急時対策、(事後的対応)復旧対策からなっている。参考のため火災関連の内容(一部)を示せば次のとおりである。

- ・ 予防対策：建屋・設備の不燃化・難燃化、可燃物の削除(材料を運ぶパレット等)。生産関連施設の防災パトロールの強化。中央安全衛生委員会等を通して社員のモラルの向上(喫煙等)。危険物については180ヶ所を点検。
- ・ 緊急時対策：初期消火(夜勤、自衛消防訓練等の対象人員拡大)。消火設備(消火栓等々)。と

くに消火装置の増設(ABC消火器も火災前5,800本から1,300本増やして、7,100本配備)。

大型消火装置も消防法の法定数以上設置。

復旧対策：対象を火災以外にも拡大。機能復旧を含めて検討中。消防署との接点。社外点検。

なお、新設された危機管理委員会に加えて従来から活動してきた中央安全衛生委員会(特別防火委員会)をいわば車の両輪として事故や災害に対応する体制が取られることになった。

なぜ、木製の踏み板が？

ーヒューマンファクタの考慮ー

火災が起きた第一工場は昭和38年に建設され、スプリンクラーは設置されていない。場内には27ラインがあり、作業の負担にならないよう木製のプラットホームと呼ばれる廊下が縦横に張り巡らされており、鈴木泰寛取締役の「工場内の木製廊下の存在が予想以上に火の回りが速まった一因ともいえるのではないか」(中日新聞、2/2/97、朝刊)という指摘もあった。24時間2交替制で機械を操作する作業員にとり、踏み板が鉄製では弾力性の点で作業上疲れ易い。そこで、作業がしやすいように木製が採用されていた。確かに、木製の踏み板の下にゴミがたまり、オイルが染み込んでいると、ある条件(例えば、乾燥)のもとでは火花により火がつく可能性もある。この点は、これまでの数十年出火しなideきたことが裏目に出たといえるのかもしれない。

リスクマネジメントの考え方からすれば、木製の「プラットホーム」は機械の操作で火花が飛ぶことがあり、不燃性にすることが当然考えられた。実際、あえて鉄製から木製に代えたところに作業中に足腰が疲れないということを配慮したアイシン精機の判断があった。しかし、不燃性にしておけば絶対に問題が起きなかったとはいえないが、これまで起こらなかったから今後も大丈夫という安心感があったのかもしれない。いずれにせよ、災害および人的安全性の両面から判断し、木製の踏み板が採用されていたのである。

かんばん方式とリスクマネジメント

トヨタのかんばん方式では、1次、2次の部品メーカーのグループ間の連携が不可欠であり、操業はグループ間の協力・連携に拠っている。だが、火災事故の後、「かんばん方式に落とし穴」(中日新聞、2/4/97、朝刊)とか「かんばん方式 裏目」(読売新聞、2/5/97、朝刊)といった記事に代表されるように、かんばん方式に注意が集まった。これは、部品がひとつ欠けるだけで、ラインが止まってしまったことによる。

自動車部品によっては、工程において扱う種類数と品質管理の面から集中生産を行う方が妥当と判断される場合がある。トヨタの部品メーカーでは「『部品製造は集中化しないとトヨタが求める原価低減にこたえられない。実際に分散させている部品メーカーなどほとんどいないのが実態』とトヨタ系部品メーカーが漏らしている」ほか、「集中生産によるコスト削減が最優先で、絶対に火を出さない体制づくりこそ重要という指摘」(中日新聞、2/4/97、朝刊)が見られる。ここには、かんばん方式によるコスト削減とリスク対応(リスク分散)とは二律背反ではないという理解が見られる。

現実には、火災事故による生産停止から生産開始までの部品調達を短時日のうちに生産再開に漕ぎ着けたのもかんばん方式があつてのことである。生産ラインの立ち上がりが予想以上に早く可能になったのは、いかなる部品が何時何処でどれだけ(個数)必要かを常に顕在化させ、そのことを長年にわたって習熟してきた「かんばん」という「適確な情報」の伝達にあった。しかも、そこでは部品の原料となる素材と工程別管理との結合が前提となっている。

このかんばん方式に対する評価は過去の経験から把握されていた。平成7年1月の阪神・淡路大震災における(部品メーカーの被災で操業が2日間止まった)経験から集中化によりコスト・パフォーマンスが高いかんばん方式の良さが再確認できていた。無駄なコストをなくし、日頃から体制を整え機能を発揮させるかんばん方式のもとでグルー

プ企業による協力・連携が災害に強さを発揮することができたからである。

今回問題となったPVの場合、仮に在庫をもつとしても、鋳鉄製であることから湿度の点で錆易いため、錆止めが不可欠となる。自動車部品約1万点を扱うアイシン精機としてどれだけの部品にまで在庫を広げることが可能なのか、部品の性質や品質の保持から保管場所も重要な課題となり、その上、防災対策も考えねばならない。

また、トヨタでは複数発注を前提にしているが、部品の加工を分散させることによる品質維持とコストアップの問題をクリアしなければならない。万が一のための部品の在庫や部品製造の複数発注というリスク分散の側面を考慮したリスクマネジメント体制は経営判断から見て、どの程度実現可能なのであろうか。むしろこの場合、火災事故を起こさないとというリスクコントロールの側面が重要となる。この点をリスクマネジメントの視点から見るとどうであろうか。

リスクマネジメントでは(リスク処理にかかる組織の総コストである)リスクコストの評価が重要である。消火設備・安全装置などリスクコントロール技術への投下費用ならびに火災保険料等リスクファイナンスへの支出はリスクコストを構成する。概して、リスクマネジメントの実践を取り上げるとき、リスクコントロールやリスクファイナンスに関わる一般的なリスク処理策を想定しやすい。高品質の製品の背後にある品質管理はリスクマネジメントの問題であるにもかかわらず、その他のリスク対策が問われやすい。自動車部品の調達先を分散させるとしても、部品の高品質の維持等の費用をリスク処理コストとして捉えているのであろうか。アイシン精機で扱う部品の種類は約1万点、「かんばん」により求められる部品に対する前提は自動車の組立てに適う高品質の部品である。アイシン精機ならびにそのグループ会社はデミング賞を受賞した経験のある会社群である。万が一、グループ会社の製造した部品に欠陥があれば、PLによる損害賠償責任の問題となり、トヨタ車の評価の問題になりかねない。これはまさ

にリスクマネジメントにとり重要な課題のひとつである。

メーカーとしては高品質の製品を市場に出すことにより競争を展開する場合、比較優位は製品の価格になる。トヨタは、そうしたコスト間の比較考慮の結果、コスト・パフォーマンスの良いかんばん方式を採用してきたと思われる。今後、1次部品メーカーのみならず2次部品メーカーに対してもリスク・コントロールの視点を入れて、さらにかんばん方式を強化するといわれている。

火災事故の結果

アイシン精機の平成9年3月期決算では、売上高は前期比8.8%増の5,190.7億円、経常利益は同22.3%増の187.5億円、当期利益は同27.7%減の58億円であった(平成9年3月期決算短信)。そして、工場火災による緊急生産対応費用として78億円を特別損失として計上した。この特別損失78億円の内訳は代替生産を依頼したプロポーショニング・パルプなど生産委託先からの部品購入費が46億円、治具・工具類の購入費が23億円、物流・人件費が9億円であった。ちなみに連結決算では、売上高前期比10.2%増の9,128.6億円、経常利益は同35.3%増の419.9億円、当期利益は同11.4%減の133億円となった(平成9年3月期連結決算短信)。

アイシン精機の工場火災では、工場の損失額は約18.5億円であった。この部分は工場火災保険により対応できる。だが、操業停止に関わる間接的な損失を代替生産等の特別損失78億円とすると、直接的な損失に比べて間接的な損失が約4倍の大きさであることが分かる。同社は間接的な損失への対応として一部利益保険特約を付けてはいた。こうしたリスクファイナンスにおける保険の利用をめぐる問題には、含み益への依存やそれを可能にさせた簿価主義会計が関係していたかもしれない。こうしたアプローチは、経営判断情報を的確に示す必要から時価主義会計の導入等により見直されることになろう。

事故処理の評価にかえて

リスクマネジメントを行っておれば、災害や事故は防げたかもしれないという理解がある。だが、その場合もリスク処理に対するコストという制約要因を考慮する必要がある。リスク処理に無限にコストを投入できない現実からすれば、事前にリスクに対処する場合、何に対して行うかの優先順位の理解があって、初めて、実践的なリスク対応が可能となる。火災事故の場合、スプリンクラーが設置されていれば、また初期消火が有効であれば、被害は少なくともすんだかもしれないという指摘はあって当然である。しかし、かんばん方式のもとで部品メーカーとして優先順位が最も高かったのは何であったろうか。企業のリスクマネジメントとしてのPL対応ともいえるが、一口で言えば、やはりユーザーの安全を最優先する高品質の部品の供給であったのであろう。

今回の問題では、リスクマネジメントのパターン認識を事前的な対応と事後的な対応を二極分化するよりは、何に対して事前的に対応し、何に対しては事後的に対応するかという判断に意味があったように思われる。すなわち、リスク処理のコスト・パフォーマンスの点から、部品製造に関わる品質の精度の点では事前的に対応し、火災事故に対しては事後的に対応したことになる。ただ、すべての企業がこうしたアプローチでリスクに対処しているとは言い切れない現在、さらに事前的な対応を検討する必要性が残されている。しかし、普段の業務活動において、問題となる事態発生の場合に何をどうすれば良いのかといったことがすべて掌握されていれば、事後的な即応性によりすみやかな復旧が可能になることが今回確認されたのであった。

[今回、事故の経験を将来に生かす意味で取材を快く引き受けてくださったアイシン精機に敬意を表します。]

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。

●第17回損害保険大会を開催しました

社団法人日本損害保険協会（会長 小野田隆）
 <以下「協会だより」では、当協会と記載いたします。>では、損害保険に対するより深いご理解とご信託をいただくべく、昭和56年以来毎年、損害保険大会を開催し、各界から多数のご参加をいただいております。

本年も、下記の通り第17回の「損害保険大会」を開催いたしました。

記

1. 日 時 平成9年9月5日（金）午後3時
2. 場 所 経団連会館（14回・経団連ホール）
東京都千代田区大手町1-9-4
3. 大会次第 会長挨拶 小野田 隆
来賓ご講演
内閣官房副長官 古川 貞二郎殿
大蔵大臣 三塚 博 殿
日本銀行総裁 松下 康雄 殿
経済団体連合会副会長
樋口 廣太郎殿

●平成9年度上期「損害保険仲立人試験」を実施しました

当協会は、去る平成9年7月14日（月）に東京、大阪の2会場で「損害保険仲立人試験」を実施しました。

この度の試験は、平成8年4月1日施行の新保険業法において、保険仲立人の制度が導入されて以来、第3回目の実施となります。

試験結果は、受験申込者数144名中、受験者数135名、合格者41名、合格率30.4%となりました。なお、平成9年度下期の「損害保険仲立人試験」は明年1月に実施し、試験に先立ち、研修を希望される方を対象とした「損害保険仲立人研修」は本年11月下旬から12月上旬に実施いたします。

当協会では、「損害保険仲立人研修・試験案内」を作成し、9月上旬より最寄りの財務局なら

びに協会本部／支部にて配布しております。

●損保協会ファイルを創刊いたしました

当協会では、損害保険に関するご理解を深めていただくため、損害保険業界に関するここ2・3ヶ月の主な出来事を簡潔に取りまとめた有識者向けの情報提供誌「損保協会ファイル」を本年7月に創刊し、9月に第2刊を発行しました。今後も継続して発行していきます。

●「防災シンポジウムIN一関」を開催いたしました

当協会では、広く一般市民の方々の防災意識の高揚を図る目的で、防災シンポジウムを毎年、各地で開催しておりますが、今年も9月21日（日）に『カスリン台風・アイオン台風から50年～防災シンポジウムIN一関』と題して、岩手県一関市にて風水害をテーマに開催いたしました。

当日は、宮澤清治氏（気象学者）並びに高橋裕氏（芝浦工業大学教授・東京大学名誉教授）を迎え、宮澤氏の『カスリン台風・アイオン台風の性格と教訓』高橋氏の『河川災害の今昔～現在の豪雨災害の危険性について～』と題した基調講演後、伊藤和明氏（文教大学教授・NHK解説委員）のコーディネートによるパネルディスカッションを行いました。



協会だより

●自治体消防50年全国縦断シンポジウムを開催しました

昭和23年3月7日に消防組織法が施行され、自治体消防制度が確立されてから50年を迎えます。

これを記念して、阪神・淡路大震災の教訓を踏まえ、大規模災害への備えを中心に、広く防災意識の高揚を図るため『自治体消防50年全国縦断シンポジウム』を自治省消防庁等との共催のもと、全国7カ所（7/8仙台、7/17広島、7/18札幌、7/29大阪、8/28北九州、8/30徳島、9/30名古屋）にて、順次開催いたしました。

●秋の全国火災予防運動用パンフレットを制作しました

当協会では、秋の全国火災予防運動（11月9日～15日）を機会に、市民の皆様に住宅防火について、改めて考えていただくため、自治省消防庁監修による火災予防運動用パンフレットを100万部作成し、毎年各都道府県及び損害保険会社を通じて、広く一般に配布しております。

今年は、近い将来に迎える高齢化社会に鑑み、「高齢化社会と防災 なくそう火災、守ろう家族」をテーマに、高齢者自身が注意すべき火災予防及び、高齢者を抱える家族が気を付けるポイントについて解説しています。

●平成9年度防火ポスターを制作しました

平成9年度全国統一防火標語「つけた火は ちゃんと消すまで あなたの火」をPRした防火ポスター（タレント：松本恵さん 撮影：加納典明氏）を制作し、自治省消防庁へ62万枚寄贈いたしました。ポスターをご希望の方は、はがきに住所・氏名・年齢・職業を記入のうえご応募下さい。先着500名様にポスター（裏表紙参照）をプレゼントいたします。

ご応募に当たっては『予防時報を見てポスター希望』と明記の上お送り下さい。

〒101東京都千代田区神田淡路町2丁目9番地

社団法人 日本損害保険協会広報部防災事業室
防火ポスタープレゼントY係まで

締め切り：10月31日（金）消印有効

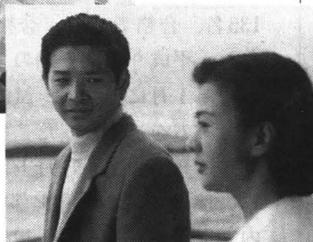
●離島へ消防用小型動力ポンプを寄贈いたします

当協会では、昭和57年以来、自然環境や地理的条件等から大火が起こる危険性の高い全国離島に対し、消防力を充実することを支援する目的で、消防用設備を毎年寄贈しております。

本年度も、全国18カ所の離島関係市町村に対し、小型動力ポンプ（全10台）及び小型動力ポンプ付軽消防自動車（全8台）を寄贈いたします。

●防災映画「マグニチュード」、この秋に劇場でチャリティー上演いたします

映画を通じて防災に貢献したいという映画人の自主的な取り組みにより製作された映画「マグニチュード」が、この秋に、阪神・淡路大震災の被災者支援チャリティーをかねて劇場公開されることとなりました。この映画は、阪神・淡路大震災を契機に、国民の防災意識を高めることを目的として、菅原浩志監督を中心とする映画人が「A. V. P（アーティスト・ボランティア・プロジェクト）」を結成して、製作に取り組んできたものです（出演：緒方直人、薬師丸ひろ子、田中邦衛、ほか）。内容は、人と人との絆をテーマとしたストーリーにより、感動を通じて、防災への関心を



高めることをねらいとしています。製作に当たっては、宝くじ収入からの支援や当協会をはじめとした民間からの協賛などの協力により完成したものです。

一般公開による収益については、阪神・淡路大震災の被災者へのチャリティーを行う予定です。

公開は、全国各地の東宝系の映画館で、11月頃から行われる予定です。

●交通安全情報誌「C&I」12号を制作しました
本号の内容は、次のとおりとなっています。

特集1「小さな同乗者を守るチャイルドシート」

今やシートベルトの着用は“当たり前”。加えてエアバッグやABSなど、車の安全装備がトレンドになっています。しかし、同乗する子供の安全となると、無理解、無頓着な人が多いようです。今回は、チャイルドシートの新しい動向や装着方法について検証してみました。

1. チャイルドシートの正しい装着方法

①一般的なシートベルト（3点式「ELR」：緊急ロック式ベルト巻き取り装置）は、急ブレーキなどのショックを与えたり横転した時だけロックし、ゆっくり引張った時は出てくるようになっています。これでチャイルドシートを固定するには、付属の「ロッキングクリップ」をシートベルトに確実に装着し、ベルトが動かないようにしなければなりません。

②チャイルドシート固定機能付シートベルト（「ELR機能」+「ALR機能：自動ロック式ベルト巻き取り装置」）は、ふだんはELRタイプとして機能し、チャイルドシートを装着する時はいったんシートベルトをすべて引き出せば、そのあとは巻き込んだ位置で自動的にベルトがロックされるため、チャイルドシートが固定しやすくなるという仕組みになっています。

2. ビルトイン・チャイルドシートの登場

「ビルトイン（組み込み式）」と呼ばれるタイプは、後部座席の背もたれにチャイルドシート

を内蔵したもので、使い方は背もたれを引っぱり出すだけ。これならば装着の手間もかからず、チャイルドシートがぐらつく問題も解消されます。今後は、ユーザーの反応いかんで普及していく可能性もありそうです。

☆この他、アメリカで考えられている「専用タッチメントによる新しい固定方法」、「エアバッグとチャイルドシート」、「チャイルドシートに関する最新データ」等を掲載しています。

◇人身事故をおこしたら（傷害事故編）

人身事故を起こしてしまったら、刑事・行政・民事という「3つの責任」が生じますが、今回は、そのうちの民事責任＝損害賠償責任について、事故発生から解決までのプロセスを、付けている保険による対応の違い（「自賠責保険のみ」の場合と「自賠責保険＋任意自動車保険」の場合）に着目しながら、簡単に解説してみました。

特集2「交通事故と被害者の実態」

当協会発行の「自動車保険データに見る交通事故の実態Vol.4」より、交通事故の主な特徴点と被害者に焦点をあてた分析結果を紹介します。

1. 交通事故の全体像と主な特徴点

1994年度1年間の交通事故による経済的損失は、約3兆2,150億円で、前年より350億円増加しました。中でも、20歳代以下の若者が加害者も被害者も圧倒的に多く、増加率では高齢者の急増傾向が顕著でした。

2. 受傷部位・症状の分析

交通事故では、体のどこにどのような損傷を受け、それはどんな事故形態で起こることが多いのかを検証しました。例えば、死に至る部位は・頭顔部の打撲・挫傷が多く、これは「車両単独事故」により発生することが多い等、死亡・後遺障害・傷害別に分析結果を解説しています。

3. 後遺症事故の発生状況

16～24歳の若年層と50～59歳が多く、45歳を過ぎると女性の割合が比較的高まる傾向が見ら

協会だより

れます。また、事故類型では「車両単独事故」が最も多くなっています。

☆「C & I」お申込み先（1冊＝130円）

損保セーフティ事務局 Tel:03-3561-2692

- 当協会では、今回次の報告書を作成しましたので、ご希望の方に無料（郵送料のみご負担願います）で配布いたします（いずれの報告書も、一人一冊とさせていただきます）。

1. 局所消火設備に関する調査研究報告書

工場火災の出火原因のうち産業機械設備に起因したものは全体の約30%と、大きな数字を示しています。

「塗装ブース」「圧延機」「放電加工機」など、出火危険の高い工程で使用される産業機械設備に対しては、屋外消火栓や屋内消火栓、スプリンクラー設備といった建物全体を防護する消火設備とは別に危険な個所だけを局所的に防護するための消火設備が設置されていることがあります。

しかし、これら装置は防災上自主的に設置されている場合が多く、どのような機器から構成されているか、どのような設計基準なのか、消防法との関係はどうか、実際の消火実績はどうか、などの情報が十分整理されていない状況にあります。

そこで、まず設置の実態を調べ、その種類や設置理由、法的な基準、基本的な設計基準、換気停止やサイレン鳴動などを含むメカニズム、さらには、これら装置の有効性の検証までを研究の目的として報告書をまとめました。

★ご希望の方は、報告書名を明記のうえ郵送料として270円分の切手を同封して、当協会安全技術部「局所消火設備係」宛お申し込み下さい。

2. ラック式倉庫の危険火災に関する調査研究報告書

ラック式倉庫とは、物を立体的に保管するために、多段の棚（ラック）からなる倉庫のことで、昭和40年代初期に最初のものが建設され、年々設置件数が増加してきました。

一方で、ラック式倉庫は収容品の集積が著しいため一旦火災が発生すると、莫大な損害をもたらす危険性が専門家から指摘されていました。

日本では、これまでラック式倉庫で大きな災害が発生していませんでしたが、平成7年11月に大規模な火災が発生したことから、ラック式倉庫が抱える各種の問題がクローズアップされることとなりました。

この事故を契機に、ラック倉庫製造業界や消火設備業界では、ラック式倉庫に適したスプリンクラー設備の検討が進められていますが、当協会としても、ラック式倉庫の火災危険について独自に調査研究を行い報告書としてとりまとめました。

★ご希望の方は、報告書名を明記のうえ郵送料として390円分の切手を同封して、当協会安全技術部「ラック式倉庫係」宛お申し込み下さい。

3. インドの安全防災にかかるとの法令・規則の調査報告書

当協会では、わが国企業の海外進出の一助と、諸外国の安全基準およびその運用実態についての調査を行っており、このたびインドの「火災・爆発・労働災害」リスクに係る安全防災法令・規則について調査を行い、報告書を作成しました。

インドは、外貨の導入規制が大幅に緩和され、わが国企業の進出先として有望視されています。報告書は、本文として、法体系、防火・防爆に係わる規制、労働安全に係わる法令規制からなる3章により構成され、資料として、ビルディング・コードの概要、1948年工場法（1978改正）の規定内容、1963年マハラシュトラ州工場規則内容、ロス・プリベンション・アソシエーション・オブ・インドの概要などをあわせて記載しております。

★ご希望の方は、報告書名を明記のうえ郵送料として390円分の切手を同封し、当協会安全技術部「海外法令－インド係」宛お申し込み下さい。

1997年4月・5月・6月

災害メモ

●4・21 宮城県牡鹿町で水産会社倉庫から出火。倉庫と作業場2棟約3,030㎡全焼。付近1,800世帯一時停電。

●4・21 茨城県水戸市で水産加工場から出火。2,656㎡全焼。

●4・27 千葉県香取郡栗源町で山林内の植木畑から出火。近くの杉林に燃え移り約1,000㎡焼く。1名死亡。

●5・22 大阪府和泉市でカーベット製造業「池治織物」の鉄筋平屋建築資材倉庫から出火。計3棟1,500㎡全焼。

●5・29 奈良県奈良市で「日本化学模型製作所」作業場から出火。住宅計5棟に延焼。計約2,360㎡焼く。

●6・3 愛知県安城市で近藤紡績所桜井工場の精紡室から出火。2,400㎡全焼。

★爆発

●5・6 東京都八王子市で鉄筋コンクリート4階建「川村ビル」2階付近で爆発。2、3階120㎡焼損。3名死亡、2名負傷。

★陸上交通

●4・7 茨城県日立市で久慈川に架かる橋から乗用車が誤って川に転落。母子4名死亡。

●4・17 高知県土佐市で市道わきの水路に軽乗用車転落。3名水死。

●5・2 茨城県茨城市の国道6号交差点で大型トラックが信号待ちの乗用車に追突。計4台玉突き、2台炎上。3名死亡。

●5・4 愛知県弥富町の湾岸道路で乗用車が路肩に駐車中の車に突っ込み、車の周りにいたグループを巻き添え。4名死亡、6名負傷。

●6・15 大阪府大阪市浪速区の府道交差点で乗用車が信号柱に激突。4名死亡、2名負傷。

●6・15 兵庫県姫路市の県道で乗用車が歩道乗り越え道路左側のコンクリート電柱に激突。3名死亡、1名負傷。

●6・24 京都府井手町の国道24号で主婦4人の乗った乗用車がカーブで中央線をはみだしミキサ車と正面衝突。4名死亡。

●6・24 鳥取県河原町の国道53号でワゴン車が大型トラックと正面衝突。4名死亡、5名負傷

●6・29 長野県松川町の中央自動車道上り車線で大型トラックが大型トラックに追突しガードレールを突破。下り車線に飛び出し70m逆走しワゴン車と衝突。3名死亡、2名負傷。

★自然

●5・13 鹿児島県北西部でM6.2の地震。川内市で震度6弱、鹿児島市、枕崎市等で震度4を記録。建物倒壊、地割れ等の被害。38名負傷。

●6・28 台風8号。豪雨により土砂崩れ。列車脱線など交通網乱れる。5名死亡、38名負傷。(グラビアページへ)

★その他

●6・30 新潟県青海町の明星セメント糸魚川工場内サイロで作業員3名が200tの石灰石で生き埋め。全員死亡。

★海外

●4・4 タンザニア沿岸及び南部地方で長雨のため洪水。52名死亡。

●4・15 サウジアラビア・メッカ郊外。イスラム教巡礼者200万人が集まる宿営地で大規模な火災。343名死亡、1,290名負傷。

●4・16 ポルトガル・アマラントでディスコに覆面の男達が侵入しガソリンをまいて放火。12名死亡、13

★火災

●4・10 広島県広島市安佐北区で木造2階建住宅から出火。約120㎡を全焼。父子ら3名焼死、1名負傷。

●4・12 岩手県花巻市で木造モルタル3階建店舗兼住宅から出火。約975㎡全焼。2名死亡。

●4・12 群馬県勢多郡東村で木造2階建住宅から出火。4棟を焼き山林に燃え広がり約24haを焼く。1名負傷。

●4・14 長野県小県郡丸子町で桑畑から出火。13haを焼く。

●4・16 兵庫県姫路市で火災。家屋解体業者の資材置き場で廃材焼却中、強風で山林に飛び火。16haを焼く。

名負傷。

●4・19 インドネシア・ペリトゥン島でメルパティ航空の旅客機が墜落、炎上。16名死亡、37名負傷。

●4・26 フィリピン・ミンダナオ島コタバトでニューインペリアルホテル3階から出火。27名死亡、11名負傷。

●4・29 中国・湖南省・岳陽で旅客列車が駅を通過する際、停車中の別の旅客列車に追突。双方の計13両が脱線、転覆。58名死亡、295名負傷。

●5・2 中国・山東省・萊蕪の炭鉱でガスで爆発。31名死亡。

●5・5 ポーランド・レプトヴォで旅客列車の客車3両の連結がはずれ脱線し、停車中の貨物列車と衝突。10名死亡、12名負傷。

●5・6 中国・海南省で竜巻発生。港に停泊中の漁船7隻転覆。11名死亡、5名負傷。

●5・8 中国・広東省・広州郊外で豪雨による大規模な洪水。116名死亡。

●5・8 中国・広東省の深圳空港で中国南方航空3456便B737型機が着陸に失敗、炎上。35名死亡、35名負傷。

●5・10 イラン・ホサラン・ビルジャンド周辺で地震。M7.1。100を超える村が壊滅状態。1,583名死亡、2,300名が負傷。

●5・19 バングラデシュで大型サイクロン発生。500名死亡。

●5・22 インド・マドヤブラデシュ・ジャバルプールでM6の地震。40名死亡、1,000名負傷。

●5・26 フィリピンで暴風雨。洪水、停電のため首都マニラ機能マヒ。19名死亡。

●5・27 アメリカ・テキサスで竜巻発生。住宅やレストラン倒壊。30名死亡。

●5・28 中国・遼寧省・撫順の北竜鳳炭鉱で爆発。坑内の作業員他69名死亡。

●6・5 中国・四川省・美姑で暴風雨続き。地滑り発生。四つの村が土砂に埋まる。150名死亡。

●6・6 コンゴ・イルム近郊でプロペラ旅客機が離陸してまもなく墜落。30名全員死亡。

●6・7 インド・タンジャプールでヒンズー教の寺院に花火が投げ込まれ儀式用の油など燃え上がる。逃げようとした信者が将棋倒し。60名死亡、200名負傷。

●6・9 インド・シャキム・ガントクで大雨の後、地滑り発生。50名死亡、60名負傷。

●6・12 ナイジェリア・エヌグウで建設工事中の3階建ビル崩壊。作業員など20名死亡。

●6・13 インド・ニューデリーの高級住宅地にある映画館で火災。パニックに陥った観客が四つの出口に殺到し大混乱。57名死亡、91名負傷。

●6・13 バングラデシュ・ダッカ近くのダーヌ川で250人乗りのフェリーが強い渦巻きのため転覆、沈没。51名死亡。

●6・19 インド・ムンバイ沖で貨物船「Arcadia Pride」がしけのため転覆、沈没。24名死亡。

●6・24 チリ。約一か月にわたって雨が続き、サンティアゴ中心に洪水。450棟倒壊。エルニーニョ現象の影響。

*「災害情報」(災害情報センター研究会)を参考に編集しました。

編集委員

磯部嘉夫 東京消防庁予防部長

生内玲子 交通評論家

北森俊行 法政大学教授

小出五郎 日本放送協会解説主幹

小林義則 日産火災海上保険(株)

野口俊之 日本火災海上保険(株)

長谷川俊明 弁護士

畠山 謙 千代田火災海上保険(株)

村田隆裕 科学警察研究所交通部長

森宮 康 明治大学教授

山岸米二郎 日本気象協会常務理事

編集後記

◆システム異常事態が発生すると、警告ランプが一斉にチカチカと表示される。その光景になぞらえて、これはクリスマス・ツリー現象と呼ばれている。

◆人間に異常を知らせ、適切な処置を促すための警告ランプが、その数のあまりの多さによって、時には操作者をパニックに陥らせてしまうという。

◆パニックに陥ると、安全システムは機能せず、そのシステム全体が「危険」に曝される。

◆社会のシステムには「地球温暖化」など、さまざまな「警告ランプ」が点滅している。一人ひとり、パニックに陥る前に、各自の守備範囲の一つひとつの警告ランプを見落とさず、対処しなければならぬ。

(野口)

予防時報 創刊1950年(昭和25年)

©191号 1997年10月1日発行
発行所 社団法人 日本損害保険協会
編集人・発行人

安全技術部長 安達 弥八郎
〒101東京都千代田区神田淡路町2-9

☎(03)5256-2642

©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) 阪本企画室

FAXまたは電子メールにて、ご意見・ご希望をお寄せください。 FAX 03-3255-1236

e-mail: SH3Y-SITU@asahi-net.or.jp

鹿児島県出水市を襲った土石流

平成9年7月10日午前0時50分ごろ、鹿児島県出水市境町針原地区で山崩れが発生した。崩壊土砂は針原川沿いに流れ下って土石流となり、針原集落の16世帯を襲い、21名死亡、13名負傷の被害を出した。針原川は土石流危険渓流に指定され、下流では砂防ダムがほぼ完成していた。しかし、砂防ダムの貯砂量を超える推定約20万立方メートルの土砂は、砂防ダムを一部壊して乗り越えた。

出水市では梅雨期末期の大雨で7日から10日正午までの総雨量が486mmに達し、地盤が緩んでいた。また、5月13日の鹿児島県北西部を震源とする地震で出水市周辺は震度6弱を観測しており、揺れによる地盤への影響も指摘されている。

台風7・8・9号が上陸

平成9年6月20日午前11時半ごろ、小型で並の強さの台風7号が愛知県豊橋市付近に上陸した。

6月28日午前9時過ぎ、中型で並の強さの台風8号が長崎県の西彼杵半島付近に上陸した。6月に台風が2回上陸したのは、気象庁の統計が整備された1951年以来初めてだった。

7月26日午後5時過ぎ、中型で並の強さの台風9号が徳島県阿南市付近に上陸した。各地の主な被害状況は以下の通り。

台風7号

死者：1名
負傷者：18名
建物損壊：36棟
床下浸水：76棟
(6月23日8時30分現在)

台風8号

死者：3名
負傷者：39名
建物損壊：68棟
床上・床下浸水：646棟
(6月30日11時現在)

台風9号

負傷者：44名
建物損壊：266棟
床上・床下浸水：1,068棟
(7月28日21時30分現在)

台風7号の強風で落下した東京・渋谷センター街のアーチ

(自治省消防庁調べの速報値)

スペインで観光バス衝突事故

1997年7月15日午後2時40分（日本時間同日午後9時40分）ごろ、スペインの首都マドリード南方約30kmのヘタフェ付近の道路で、日本人観

光客が乗ったマイクロバスに対向してきたワゴン車が中央分離帯を越えて衝突した。マイクロバスは横転し、爆発・炎上した。この事故で、日本

人8名を含む10名が死亡し、日本人3名を含む4名が負傷した。

生存者は衝突後、割れた窓から脱出したため焼死を免れた。



中・東欧諸国で今世紀最悪の洪水被害

1997年7月初旬からポーランド、チェコ、ドイツ、スロバキア、ルーマニアの各地で断続的な豪雨が続き、洪水に見舞われた。ドイツとポーランドの国境を流れるオーデル川のはんらんで流域の旧東ドイツ地域、ポーランド南西部、チェコ北東部が甚大な被害を受けた。

ポーランドで55名死亡、65万5千haが浸水し、16万人以上が避難した。チェコでは48名死亡、建物2万戸以上が被災した。被害総額は5カ国で1兆円前後に上るとみられている。写真はポーランドの南西部の町クロズコの洪水。



刊行物／映画ご案内

定期刊行物

予防時報（季刊）
そんがいはげん（月刊）
高校教育資料（季刊）

防災図書

直下型地震と防災－わが家の足元は大丈夫？－
津波防災を考える－付・全国地域別津波情報－
トリスLE防災－災害からあなたを守る国語・算数・理科・社会－
トリスLE防災PartII－災害からあなたを守る国語・算数・理科・社会－
古都の防災を考える－歴史環境の保全と都市防災－
変化の時代のリスクマネジメント－企業は今リスクをどうとらえるべきか－（森宮康著）
グラグラドンがやってきた（防災絵本－手引書付き）
地震／グラっとくる前に－大地震に学ぶ家庭内防災
〔予防時報別冊〕中京圏の地震災害
世界の重大自然災害
世界の重大産業災害
リンゴの涙－平成3年の台風19号の児童の記録
晴れときどき注意
火山災害と防災
検証'91台風19号－風の傷跡－
地域の安全を見つめる－地域別「気象災害の特徴」
とつぜん起こる大地震！あなたの地震対策は？
地震の迷路を抜けた人達－防災体験に学ぶ－
昭和災害史
地震列島にしひがし（尾池和夫著）
災害絵図集－絵でみる災害の歴史－（日）（英）
労働安全衛生の基礎知識－防災リスクを考える－
大地震に備える－行動心理学からの知恵－（安倍北夫著）
防災の基礎を問う〔予防時報臨時増刊号〕

映画

ビ=ビデオ、フ=16mmフィルム

家族de防火－わが家を火災から守ろう－〔20分〕（ビ）
そのときみは？－良太とピカリの地震防災学－〔19分〕（ビ）
住宅火災あなたの家庭は大丈夫？〔20分〕（ビ）

地震／パニックを避けるために〔23分〕（ビ、フ）
住宅火災から学ぶ－ほんとに知ってる？火災の怖さ－〔25分〕（ビ）
うっかり町の屋根の下－住宅防火のすすめ－〔25分〕（ビ）
地震／その時のために－家庭でできる地震対策〔28分〕（ビ、フ）
うっかり町は大騒ぎ－住宅防火診断のすすめ－〔20分〕（ビ）
検証'91台風19号（風の傷跡）〔30分〕（ビ、フ）
日本で過ごすあなたの安全 英語版〔15分〕（ビ）
交通事故と問われる責任〔20分〕（ビ）
うっかり家の人々－住宅防火診断のすすめ－〔20分〕（ビ）
火山災害を知る〔25分〕（ビ、フ）
火災と事故の昭和史〔30分〕（ビ）
高齢化社会と介護－安心への知恵と備え－〔30分〕（ビ）
昭和の自然災害と防災〔30分〕（ビ）
応急手当の知識〔26分〕（ビ、フ）
火災－その時あなたは－〔20分〕（ビ、フ）
稲むらの火〔16分〕（ビ、フ）
絵図にみる－災害の歴史－〔21分〕（ビ）
老人福祉施設の防災〔18分〕（ビ）
羽ばたけピータン〔16分〕（ビ、フ）
しあわせ防災家族（わが家の火災危険をさぐる）〔21分〕（ビ、フ）
森と子どもの歌〔15分〕（ビ、フ）
あなたと防災－身近な危険を考える－〔21分〕（ビ、フ）
おっと危いマイホーム〔23分〕（ビ、フ）
工場防火を考える〔25分〕（ビ、フ）
たとえ小さな火でも（火災を科学する）〔26分〕（ビ、フ）
火事のある日〔20分〕（ビ）
火災を断つ〔19分〕（フ）
大地震、マグニチュード7の証言〔19分〕（ビ、フ）
炎の軌跡－酒田大火の記録－〔45分〕（ビ）
わんわん火事だわん〔18分〕（ビ、フ）
ある防火管理者の悩み〔34分〕（ビ、フ）
友情は燃えて〔35分〕（フ）
火事と子馬〔22分〕（ビ、フ）
火災のあとに残るもの〔28分〕（ビ、フ）
ザ・ファイアー・Gメン〔21分〕（フ）
煙の恐ろしさ〔28分〕（ビ、フ）
パニックをさけるために－あるビル火災に学ぶもの－〔21分〕（フ）
動物村の消防士〔18分〕（フ）

映画は、防災講演会や座談会などにご利用ください。当協会ならびに当協会各支部〔北海道＝（011）231-3815、東北＝（022）221-6466、新潟＝（025）223-0039、横浜＝（045）681-1966、静岡＝（054）252-1843、金沢＝（0762）21-1149、名古屋＝（052）971-1201、京都＝（075）221-2670、大阪＝（06）202-8761、神戸＝（078）341-2771、中国＝（082）247-4529、四国＝（0878）51-3344、九州＝（092）771-9766、沖縄＝（098）862-8363〕にて、無料貸し出ししております。

社団
法人

日本損害保険協会

〒101 東京都千代田区神田淡路町2-9
TEL(03)3255-1211



つけた火は
ちゃんと消すまで
あなたの火

消防庁 日本損害保険協会

今年の
防火ポスターです。
モデルは
松本恵さん。

日本損害保険協会の安全防災事業

火災予防のために

- 消防自動車の寄贈
- 防火ポスターの寄贈
- 防災シンポジウムの開催
- 防災講演会の開催
- 防火標語の募集
- 防災図書の発行
- 防災映画の制作・貸出
- 消防債の引き受け

交通安全のために

- 高規格救急自動車の寄贈
- 交通安全機器の寄贈
- 交通安全展の開催
- 交通債の引き受け

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などについて、基礎的な調査・研究活動をすすめています。

社団法人 日本損害保険協会

〒101 東京都千代田区神田淡路町2-9

電話 03(3255)1211 (大代表)

朝日火災	第一火災	日新火災
アリアンツ	第一ライフ損保	ニッセイ損保
オールステート	大東京火災	日本火災
共栄火災	大同火災	日本地震
興亜火災	千代田火災	富士火災
シグナ	東亜火災	三井海上
ジェイアイ	東京海上	三井ライフ損保
スミセイ損保	東洋火災	明治損保
住友海上	同和火災	安田火災
大成火災	日動火災	安田ライフ損保
太陽火災	日産火災	ユナム・ジャパン

(社員会社50音順)



自然環境保護のため、本冊子はエコマーク認定の再生紙を使用しています。