

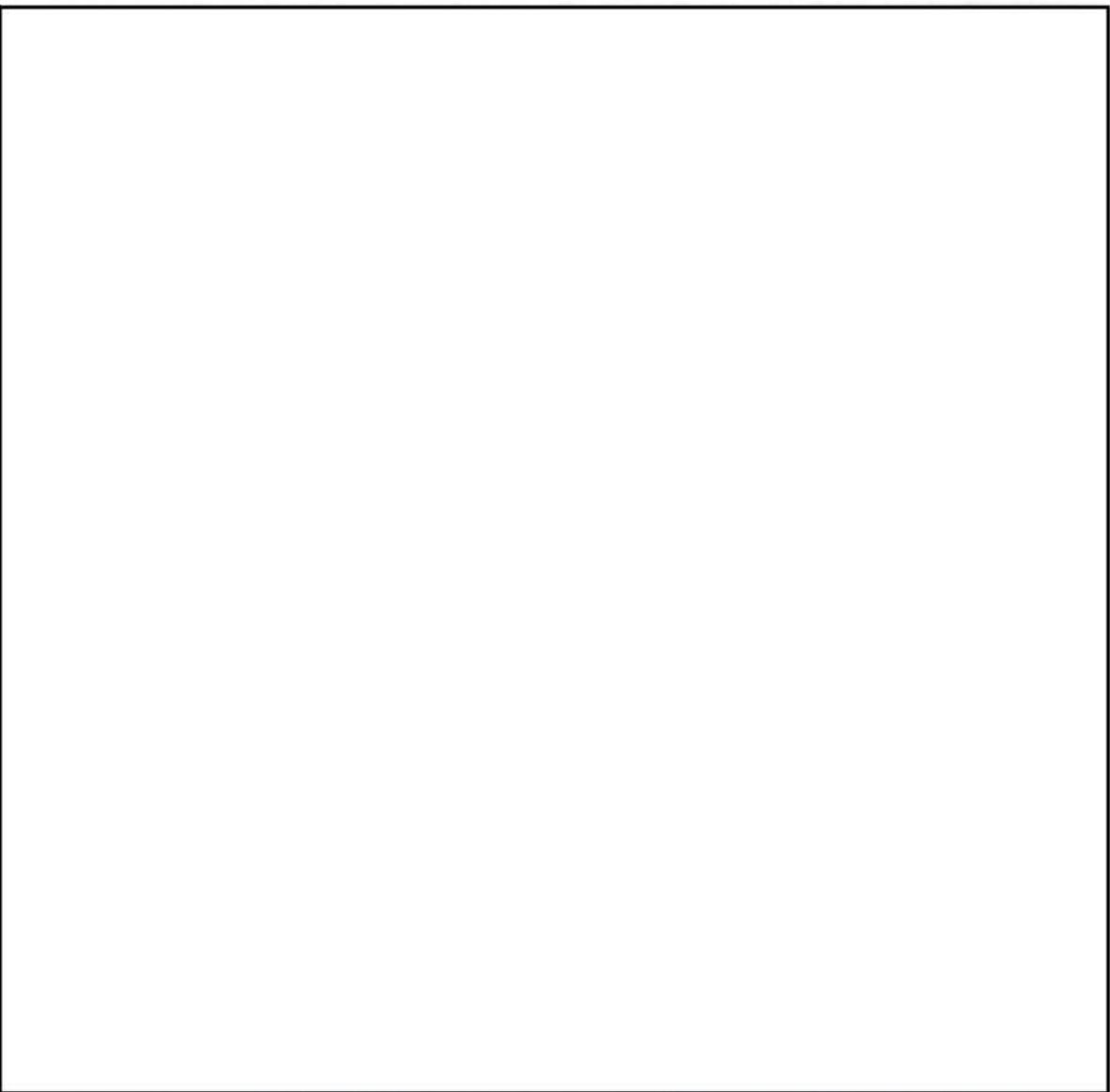
予防時報

1998

summer

194

ISSN0910-4208



五十里村湖水御検使御立合絵図

天和3年（1683）9月1日未明、日光・南会津地方を大地震が襲った。震央は現在の川治温泉の近く、マグニチュードは7と推定されている。日光では「御普請出来候石垣を残らず崩し、双輪塔も押し倒す」という激震であった。震央付近では葛老山が崩壊し、崩壊地点の北方で合流する男鹿川と湯西川がせきとめられた。約150日で周辺の西川村と五十里村が水没し、谷間に五十里湖という大湖水が形成されたのである。

五十里湖は決壊すれば下流域に大災害を引き起こす危険性が強く、また移住を余儀なくされた地元の村民の請願もあり、当時この地域を支配していた会津藩にとって湖水の水抜きは必至の課題であった。湖水が形成された当初、排水口のない五十里湖の水量は増加し続けたため、会津藩によって早速掘割工事がとり行われたが、表面の土砂を除去した所で大岩盤にさえぎられ、工事を中止した。しかし、この工事によって大滝が3つできたため、以後湖水は一定水量を保つこととなった。この後、数度にわたる水抜き工事の計画と実施の動きがあったが、いずれもが失敗に終わっており、地震によって形成された大湖水はついに人力で引き抜かれるには至らなかったのである。

ここに紹介する「五十里村湖水御検使御立合絵図」は、葛老山の崩壊地、湖水の規模などがある程度正確に伝えるもので、五十里村の名主を代々勤めた赤羽家に伝来したものである。作成年代は記載されていないが、表題から判断すると、元禄元年（1688）頃実施された、幕府代官や会津藩・宇都宮藩の役人の立ち合いによる水抜き工事の可否に関わる現地視察の際に描かれたものと推定できる。絵図には鬼怒川筋の村々も書き上げられており、舟運に必要な水量や農業用水の不足等、五十里湖出現による下流域への影響なども意識されてこの絵図が作成されたことがうかがわれる。

また、この絵図中には、水没した西川村と五十里村の地点と、それぞれの村民が山腹に移住してできた新しい村落の地点が明示されている。新た

な村落は山林を新しく開墾していった場所であり、当然ながら農業によって生計を立てるにはほど遠く、村民は炭焼きや駄賃稼ぎなどによって生活を補完しなければならなかった。

また、この災害によって水没した谷筋は、日光街道今市宿と会津若松城下を結ぶ会津西街道の一部であり、この街道を参勤交代や廻米輸送のための公道としてきた会津藩にとって街道途絶は大きな痛手であった。絵図中では、湖の北端に近い村から湖の中程に位置する村まで会津西街道が湖水に遮断されている様子を見て取ることができる。会津藩はやがてこの区間の湖上を舟運で結び、物資の運送を行うようになったが、かろうじて結ばれた会津西街道は能率が悪く、会津藩は新たな街道（会津中街道）の開さくを行っている。

しかし、放置された五十里湖の決壊の危険性は何ら解決することなく月日は流れ、大地震がおきてから40年後の享保8年（1723）8月10日、連日の暴風雨により五十里湖の水面は著しく上昇し、湖水は一瞬にして決壊、鬼怒川の下流域一帯は大洪水となった。この五十里洪水は下野国史上最大の自然災害といわれ、広範囲にわたって多数の死者を出すなど計り知れない被害をもたらした。一方、湖水の抜けた土地における五十里村・西川村の再建も余水の残存など困難が多く、相当の年月が費やされたことを地元に残された史料は物語っている。

現在、かつて五十里湖が存在した場所には、再び大湖水が形成されている。この湖は、五十里湖決壊から227年後の昭和25年（1950）、洪水調整・発電・灌漑などを目的として、かつての五十里湖の下流約1kmの地点に築造された五十里ダムによって形成された人工の湖である。このダムによってできた湖もまた「五十里湖」と呼ばれている。かつて五十里湖に沈んだ五十里村・西川村は再度湖の底となったわけである。

船木明夫／栃木県立博物館主任

十里村湖水御検使御立合絵図 宇都宮市・赤羽佐介氏蔵／栃木県立博物館提供



防火シヤッターの危険

7月14日午前4時45分ごろ、埼玉県浦和市の小学校で火災発生した。原因は防火シヤッターに燃え移る子供が原因で発生した。消防による消防隊の出動後、それが原因と推定された。

この火災は、埼玉県浦和市の小学校で発生した。原因は防火シヤッターに燃え移る子供が原因で発生した。消防による消防隊の出動後、それが原因と推定された。

この火災は、埼玉県浦和市の小学校で発生した。原因は防火シヤッターに燃え移る子供が原因で発生した。消防による消防隊の出動後、それが原因と推定された。

この火災は、埼玉県浦和市の小学校で発生した。原因は防火シヤッターに燃え移る子供が原因で発生した。消防による消防隊の出動後、それが原因と推定された。

この火災は、埼玉県浦和市の小学校で発生した。原因は防火シヤッターに燃え移る子供が原因で発生した。消防による消防隊の出動後、それが原因と推定された。

この火災は、埼玉県浦和市の小学校で発生した。原因は防火シヤッターに燃え移る子供が原因で発生した。消防による消防隊の出動後、それが原因と推定された。

この火災は、埼玉県浦和市の小学校で発生した。原因は防火シヤッターに燃え移る子供が原因で発生した。消防による消防隊の出動後、それが原因と推定された。

この火災は、埼玉県浦和市の小学校で発生した。原因は防火シヤッターに燃え移る子供が原因で発生した。消防による消防隊の出動後、それが原因と推定された。

この火災は、埼玉県浦和市の小学校で発生した。原因は防火シヤッターに燃え移る子供が原因で発生した。消防による消防隊の出動後、それが原因と推定された。

この火災は、埼玉県浦和市の小学校で発生した。原因は防火シヤッターに燃え移る子供が原因で発生した。消防による消防隊の出動後、それが原因と推定された。

この火災は、埼玉県浦和市の小学校で発生した。原因は防火シヤッターに燃え移る子供が原因で発生した。消防による消防隊の出動後、それが原因と推定された。

この火災は、埼玉県浦和市の小学校で発生した。原因は防火シヤッターに燃え移る子供が原因で発生した。消防による消防隊の出動後、それが原因と推定された。

この火災は、埼玉県浦和市の小学校で発生した。原因は防火シヤッターに燃え移る子供が原因で発生した。消防による消防隊の出動後、それが原因と推定された。

予防時報 1998・7 194

目次

防災言 防火シャッターの危険／小出五郎	5
ずいひつ サステイナブル・コミュニティ開発／川端直志	6
雷被害の基礎知識／北川信一郎	8
我が国におけるHACCPシステムの導入について／井関法子	14
座談会 コーポレート・ガバナンスをどう考えるか ／奥島孝康／堀 龍兒／長谷川俊明	20
防災基礎講座 ダイオキシンの基礎知識／太田壮一	30
インドネシアの山火事と国際協力／市村近夫	36
東京湾アクアライン海底部分の安全対策／多田 寿	42
五十里村湖水御検使御立合絵図／船木明夫	2
協会だより	49
災害メモ	53

口絵 五十里村湖水御検使御立合絵図
(宇都宮市 赤羽佐介氏蔵／栃木県立博物館写真提供)

カット／国井英和

表紙写真／四万十川 (高知県中村市)

防火シャッターの危険

4月14日午前8時10分ころ、埼玉県浦和市の小学校で突然閉まってきた防火シャッターに挟まれ、小学校3年生の男の子が死亡した。結露による感知器の誤作動。それが主原因と推定された。

この日、日本海に低気圧が発達、関東地方には大量の湿気を含んだ強い南風が吹き込んでいた。午前8時の浦和市の気温は21.2℃、湿度は90.6%。7月上旬並の蒸し暑さだった。建物のコンクリートはこの季節まだ冷たい。そこで結露発生の条件が揃った。事実、事故のあった小学校の廊下や壁はどこも汗をかいたように濡れていたという。そうしたなかで、18年前製造の問題のイオン化式感知器が誤作動し、連動する防火シャッターが降りたらしい。

その防火シャッターは自重降下式、つまり停電になっても自重だけで閉め切るタイプで、200kgの鋼鉄製。途中で障害物があっても停止しない。延焼防止が最優先の構造になっていた。

この事故から学ぶことは何だろうか。

感知器は年2回の点検をパスすれば耐用年数はない。しかし、結露による誤作動は、最新型では少なく劣化するにつれて増える傾向があることからすれば、やはり耐用年数を決めて交換すべきではないか。最新型の値段は1個およそ2万円である。

そして、防火シャッター。行く手を遮るようにシャッターが閉まりかかっていたら、だれでもくぐり抜けようとするだろう。特に子どもは直線的に行動する。「くぐるな」とシャッターに大書する配慮すらないのは不思議なことだが、そもそも人が集まる場所にシャッターは不適當ではないか。誤作動の可能性は同じだが、両方向にスウィングする観音開きの防火扉にすべきではないか。また、一律に耐火性能を定めるのではなく、木製の防火扉、防火布でも設置場所の条件によって選択できて良いではないか。

死亡事故に衝撃を受けて全国の教育委員会などが調査したところ、実はこの種の誤作動が珍しくないことが判明した。大事故にいたるまではおよそ30の小事故、300の不都合があるという「ハインリヒの法則」は身の回りの出来事についても当てはまる。誤作動が発生していたのに、関係者は事を荒立てないために秘かに収め、いつか大事故につながるかも知れないという想像力を持たなかったことこそ、もっとも反省すべき点ではないだろうか。

防災言

こいで ころう
小出 五郎

NHK解説委員

サステイナブル・コミュニティ開発

かわばたなおし
川端直志

株式会社 ケイ・プランナーズ代表/都市計画家



最近、サステイナブル・コミュニティ開発に対する関心が高まっている。そもそもサステイナブル（持続可能な）開発という言葉が最初に公式に使われたのは、1987年にノルウェーで開催された環境と開発に関する委員会であったが、その後1992年にブラジルで開催された地球環境会議で認知された。

これは「将来の経済的、社会的便益の可能性を損なうことなく、現在の経済的社会的便益を最適化する経済発展の形態」と定義づけられている。これからも分かるように、サステイナブル開発という概念の背景には、エネルギー、食料供給等、地球の将来に対する危機感がある。

その後、この危機感は現実のものとなりつつあり、それまで穀物と石油の輸出国であった中国が輸入国化したことが話題となり、また、英国国際戦略研究所や大阪ガスエネルギー・文化研究所などが21世紀半ばに到来するエネルギー枯渇問題、さらにはそれが核融合

技術で回避されたとしても起こる地球温暖化と潮位上昇の危機について警鐘をならしている。

サステイナブル・コミュニティ開発は、このような危機を都市開発、地域開発の面から捉え、新しい都市開発の概念として提唱されている。1991年に米国の都市計画家や自治体関係者が集まり採択されたのが「アワニーの原則」（会議の行われたヨセミテ国立公園内のホテルの名称からこの名はとられている）である。同原則は交通、土地利用、エネルギー、水循環、農業、廃棄物、緑地などについてのまちづくりの「作法」を規定したものであり、自動車主体の交通体系から、公共交通機関、徒歩、自転車などを主体とする交通体系への転換、都市構造や土地利用政策、ソーラー・システムなどの代替エネルギーの活用、緑地の確保と野生生物保護、農業（食料）政策をコミュニティレベルで構築することなどからなっている。特に、公共交通機関を中心にした交通システムと健康な都市生活を保障する都市構造への転換が大きくうたわれている。

こうした考え方の中には、これまでも都市開発の中で模索されてきたものが多い。公共交通機関重視の交通政策への転換や都市機能のコンパクト化などの1980年代に打ち出された「コンパクト・シティ」政策、あるいは都心部の肥大化を避けるためにとられた都市成長コントロール政策、都心部居住機能の推進のためのアフォーダブル・ハウジング政策（中低所得層でも取得可能な住宅開発）など

ずいひつ

である。

しかし、これらは政策相互の矛盾、財政的な裏付け、市民合意の困難さなどから効果的な対策とはならなかった。そこで地域整備の単位や合意形成に広域（REGION）という考え方を導入した点がサステイナブル・コミュニティ開発の大きな特徴である。

オレゴン州ポートランド大都市圏では土地利用、交通、ゴミなどの環境対策、公園緑地整備、動物園などのレクリエーション施設の管理など広域圏の課題に関して、管内の40以上の自治体とは別に広域行政体「メトロ」を作って新たな意志決定システムを導入している。メトロ（人口120万人）では1人の市長と7人の議員を選出する。土地利用や交通など、個々の自治体で対応しているは抜本的な解決が難しい課題に関して、その権限を一括して新しい広域自治体に移管したのである。議員には元高校教師、経済界のオピニオンリーダー、環境運動家など多彩である。市長も自らを”elected officer”（選挙で選ばれた公吏）と称している。

実際、都市成長境界線と呼ばれる境界を設け、その内側は都市開発が認められるが、外側は原則として開発は認められない。農業と林業を守り、環境を守るという原則が優先する。同時に、これまでの郊外へ果てしなく拡大する住宅地や工場などを、すでに開発されたにもかかわらず遊休地化している都心部周辺の再開発用地に誘導する。それによって道路などの基盤施設の「足」が短くなり、都市の維持管理コストも少なく済む。

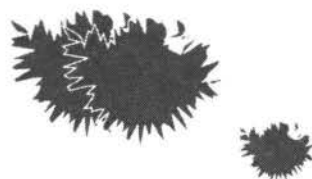
最近、米国の関係者と話していて「ライバビリティ（livability）」という言葉が出てきた。郊外の広大な住宅に住み、生活は全て車。家の中は空調完備。物質的には恵まれていても、パーティを開かなければ友人とは会えない孤独な暮らし。これがアメリカン・ドリームだという。

本来の「ライバビリティ」とは「生きるに足る、生きてて良かった」と思う満足感のあるライフスタイルのことだそう。最も新しい新交通システムは「自分の足で歩くこと」であり、住んでいる町の歴史、文化、自然を大切にする。この考え方に基づくと、駅の周りは広々とした公園であり、その中にコミュニティ・ホールや小学校、保育園、病院があり、その外側に高齢者やハンディキャップを持つ人たちの住宅を置き、商業施設や住宅はさらに外側に配置される。駅前開発により駅周辺が高密度で、駅から離れるに従って疎となる「富士山型」ではなく、逆の「すり鉢型」となる。

翻ってわが国の地域開発をみると、特に近世までの開発は優れてサステイナブル型であった。水田耕作など日本の農業技術はまさに持続可能な環境・生産技術であったし、公共交通機関を中心にした都市整備もまた然りである。しかし、戦後、特に昭和40年代以降の高度成長の中で大きく変化したことも事実である。わが国も過去の遺産を活かし、これからの高齢化社会に備える日本型のサステイナブル・コミュニティ開発を模索すべき時期にきているのではないだろうか。

雷被害の基礎知識

北川信一郎*



1 はじめに

毎年雷シーズンになると屋外スポーツでの落雷死亡事故というニュースがマスコミに登場する。激しい雷で停電になることがあり、住宅地への落雷で、近隣数軒の電話、テレビセット、冷蔵庫、クーラー等が故障するという事故がおきる。

一般に、落雷ではどのような被害が生ずるか？これを防止し、最小限に留めるにはどのような手段・方法があるか？など、以下に最新の知識を解説する。

なお、技術の問題に興味のない読者は、2、3、4節に目を通し、4節の内容を実践して頂きたい。

2 落雷でどのような被害がおこるか？

被害を受ける対象としては (1)人体、家畜、動物 (2)建物 (3)電力設備 (4)その他各種の電気機器、通信・制御システム等がある。

人体は雷の直撃を受けると、統計的に10人中8人が死亡し、2人が数週間入院という重症となる。直撃だけでなく、樹木・ポール等の近傍にいと、これらに落雷したとき、被雷物体から人体に放電

がおこって直撃同様の重大な被害を受ける（これを側撃という）。人体被害とその対策については3、4節に述べる。

建物への落雷では、歴史的な寺院が炎上した事例、縫製工場で溜った繊維屑が発火して工場が全焼した事例等があるが、建築基準法、消防法によって、避雷針の設置が法制化され普及して、火災事故数は確実に減少している。落雷はまた機械的破損をおこし、トタン屋根に穴をあけ、コンクリート建築の屋上の縁や角の小部分を欠き落すことがある。最近の高層ビルでは、このような機械的破損のおそれのない外装を施工している。

電力設備では、送電線、配電線、鉄塔等が直撃の被害を受け、落雷を受けた電線に接続した変圧機その他の電気機器が破損を被る。電力設備の故障で停電がおきると交通信号停止等二次的な社会的障害が発生する。

このため、電力設備には最新の技術を駆使した各種の雷保護装置が設置されている。例えば、送電線、配電線では、電力線を雷の直撃から守るために最上部に架空地線^{*1}を張っている。また、必要箇所には異常高電圧を吸収する避雷器を設置して、落雷による機器の二次破壊を防止している。しかし、今日でも電力供給支障事故の50%が、落雷によって発生しているので、雷保護技術の開発

*きたがわ のぶいちろう/中央防雷株式会社顧問
/元埼玉大学教授

と施工は電気工学の大きい課題の一つとなっている。

避雷突針、引下導線、接地電極からなる避雷針システムは、落雷電流を安全に大地に流し、建物の発火・機械的破損を防ぐ役割を果たす。しかし、送電線、電話線等屋外のネットワーク（回路網）に接続する電気機器を保護することは出来ない。避雷針システムの完備したビルに落雷がおきると、建物は保護されるが、落雷の二次効果で、エレベーター、自動ドアが故障し、電話が不通となる事故がしばしば発生する。また住宅地に落雷がおきると、その近傍十数軒で、電話、家電器具の故障が発生する。プリント基板を使用する最新型の電気機器は、特に落雷の二次作用による破損を受け易い。近年この種の被害が増大しているため、その対策について7節で解説する。

*1 送電線や通信線などの架空電線の上に、なにも流さない電線を張ることによって、避雷針と同様の効果がある。

3 人体への落雷の研究成果

落雷の死傷者について、わが国では1954年から警察庁が正確なデータを発表している。図1はこれをグラフにして示す。年間死亡者数は3~58人で、最近10年の平均で約6人である。死亡者数は、年と共に減少する傾向が見られるが、今後も引き続き減少するか否かは不明である。

気象統計によると1950年から1990年にわたって、夏季の雷雨発生数は確かに減少しているが、人体事故発生には社会的要因も含まれるので、このグラフを正確に解析することは困難である。

雷の研究は、近年の科学・技術の進歩とともに大きく進展したが、人体への落雷は、データ取得困難のため、研究の盲点となっていた。筆者が1969年に組織した医学者、電気工学者、気象学者からなる約10名の「人体の落雷研究グループ」は、模擬実験・実地調査を併用する新しい研究方法を開拓し、問題解明の道を開いた。研究グループは、約30年にわたる調査・研究の結果、人体への落雷

の本質を解明し、科学的根拠のある安全対策を明確にした。

人体への落雷の特徴は次の11項目にまとめることが出来る。

- 1) 立っている人体は、落雷に対して約300Ωの導体として作用する。皮膚、衣服、雨具、ゴム長靴等の絶縁効果はなく、保護作用は働かない。
- 2) 雷にうたれると体内に電流が流れ、同時に人体表面の多数箇所沿面放

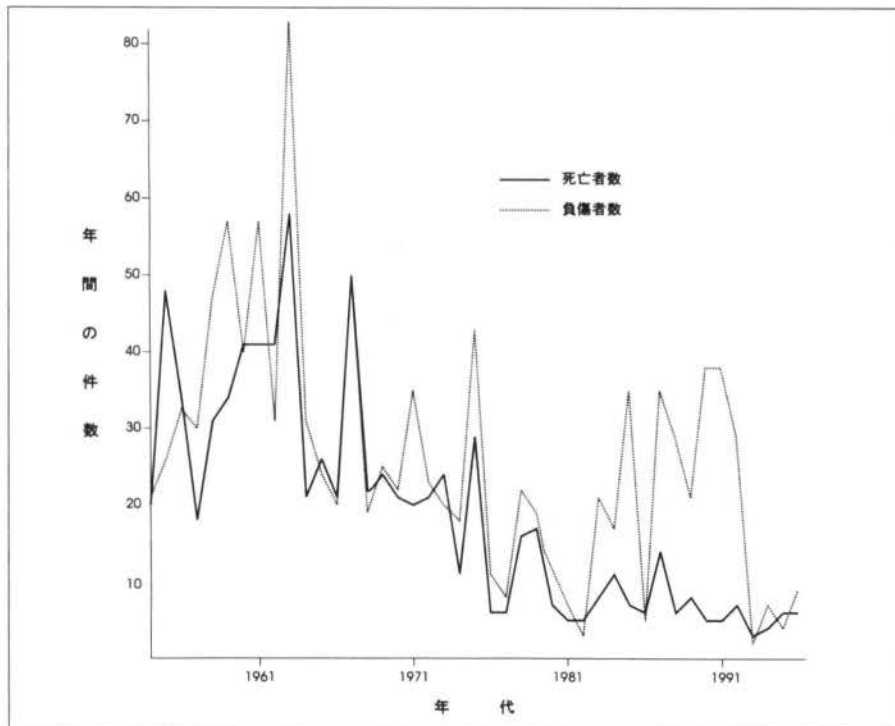


図1 落雷による年間の死亡者数および負傷者数（警察白書による）

電（物体の表面に沿っておこる放電）が発生する。人体表面におけるこの沿面放電は、空気中で火花放電をおこす電界（単位距離当りの電位差）の約1/2の電界で発生する。

3) 体内電流は、呼吸作用と心臓の拍動を止め、死亡事故の原因となる。体内電流によるエネルギー（電圧×電流×継続時間）が、体重に対して限界値

$(62.58 \pm 11.93 \text{ジュール}^{*2} / \text{キログラム})$

を超えると死亡事故となる。

4) 人体表面に沿っての放電（沿面放電）は火傷・電紋をおこすが軽症で容易に治癒する。

5) 眼鏡や腕時計等の人体が帯びる金属片は、人体表面の沿面放電をおこし易くし、且つこれを強める。その結果、危険な体内電流は減少する。

6) 落雷の原因は、人体が帯びる金属ではなく、人体そのもので、頭より高く突き出ているものがあると、金属・非金属にかかわらず、一層落雷を受け易くなる。

7) 樹木、避雷針のない煙突、ポール（テントのポールを含む）等の近辺（2m以内）は平坦地より危険である。これらの物体は落雷を受け易く、落雷がおこると、これらの物体から人体へ二次放電（側撃）がおこり、雷電流の主流が人体に流入する（側撃事故）。

8) 直撃事故の特徴……死亡あるいは意識を失う重症は、直撃を受けた1名に限られ、周囲の人々は軽症あるいは無傷害である。直撃被雷者の80%は死亡し、20%は、数週間の入院加療を要する重症となるが、後遺症なしに助かる。

9) 側撃事故の特徴……樹木、ポール等の近辺にいる人数が多いと死亡・重症の被害者数も多くなる。樹木、ポール等から2m以上離れていれば、軽症あるいは無傷害となる。

10) 多点落雷の特徴……落雷によっては、放電路が空中で分岐し、複数の落雷点を生ずるものがある（落雷の約10%）。この落雷点に人体が介在すると、複数の死亡・重症の被害者が出る。

11) 落雷に伴う二次傷害……落雷によって地表を流れる電流が、人体に及ぼす傷害は認められない。

落雷に伴って地表に沿面放電が走行するとき、その放電路上にいれば、火傷、シビレ、疼痛、運動障害等を生ずることがあるが、一過性で時間とともに回復する。

*2 エネルギーを示す単位。

4 落雷から人体を守る安全対策

上記の研究結果に、雷雲と雷放電の特性を勘案することによって、有効な安全対策を確定することが出来る。日本大気電気学会は、1991年この安全対策を、Q&Aの形式で解り易く解説したパンフレットを発行した（参考文献参照）。これを一読するのが最善であるが、以下にその要点を記述する。

(1) 雷鳴が聞えたら直ちに避難する。

屋外で雷鳴が聞えたら、遠くかすかでも、直ちに屋内に避難する。次の雷が頭上に落ちて来る可能性があるからである。遠雷だからとゴルフや野球のプレーを続けて死亡事故となった事例が少ない。

(2) 姿勢を低くし、身体より高く物体を突き出さない。

雷が激しいときは、即座に姿勢を低くする。立っているよりしゃがむほうが安全であるが、しゃがんでも落雷を受けることがあるので、落雷の間を見計らって、安全な場所に移ることが肝要である。金属は身に着けたまま避難し、金属・非金属にかかわらず、傘や釣竿等を頭より高く突き出さないことが大切である。自転車・オートバイからは下りて避難する。

樹木や、避雷針のない高い物体からは即刻離れる。

(3) 屋外は危険、出来るだけ早く避難する

屋外では、人体は非常に落雷を受け易く、金属を捨て去っても少しも安全にはならない。ゴム長靴を履き、レインコートを着てフードを被っても安全にはならない。

人体の皮膚は絶縁性であるが、リンパ液、血液

の充満する内部組織は導体である。雷の高電圧に対しては、皮膚はもちろん、ゴム、ビニールの絶縁効果は皆無で、ビニールレインコートを何枚重ねて被っても、導体の内部組織が丸裸で空中に露出しているのと変りない。

屋外スポーツ、登山、ハイキングでは、次に述べる安全な場所への避難の手だてを予め準備しておく。気象情報、天気変化に注意して、屋外で雷雨に遭遇しない方策をとることが有効な安全法である。

(4)安全な場所に避難する。

安全な場所は、自動車(オープンカーは危険)、バス、列車など丈夫な金属で囲まれた物体の内部、避雷針の付いた建物、鉄筋コンクリート建物の内部である。通常の木造建築も安全である。テント・仮小屋は危険で、落雷はシート、薄板を突抜けて中にいる人体に達する。

(5)屋内では電話・電気器具から離れる。

屋内では、電灯線、電力線、電話線など外部のネットワークにつながった電線とこれに接続される照明器具、電気器具、電話機等から1m以上離れた空間が安全となる。水道管、ガス管も屋外のネットワークに結合しているから、1m以上離れる。電気器具は、コンセントから電源プラグを抜き取る。スイッチをオフにしても安全にはならない。テレビセットからは2m以上離れる。この対策が必要な理由については6節で述べる。

5 落雷の二次作用による電気機器の破損

人体が樹下で雨宿りをしていると、木に落雷したとき、放電によって雷電流が人体に流入し、死亡・重症という被害がおきる。これは最も顕著な落雷の二次破壊作用であるが、電気機器も電力線、電話線等で外部のネットワークに結合されていると落雷の二次破壊作用を受ける。家庭では、買ったての新型冷蔵庫、クーラー、テレビセット等が、近隣の落雷で故障する被害がおこる。落雷による電気機器の二次被害には次のような事例がある。

1)東京都奥多摩町A高校

この高校は多摩川の深い渓谷に隣接し、校門入り口から渓谷をまたぐ鉄橋がかかっている。1986年夏この鉄橋に雷が落ち、下記の被害が生じた。

- (1)事務室のファックス送受信器のプリント基板が破損。
- (2)校門の受付建物に設置した門扉開閉用電気錠のプリント基板が破損。
- (3)校庭の隅にあるポンプ室の電磁弁が故障。

学校の電源は地下ケーブルで校内のキュービクル(変圧器内蔵の屋外筐)に導かれ、キュービクルから100V、200Vの電灯線、電力線が校内に配線されている。キュービクルと配線系統には異常はなく、停電はおきなかった。

2)静岡県Sカントリークラブ

1986年12月15日、ゴルフ場の山側のはずれにある45tタンクのポンプ小屋から6m離れた樹木に落雷、ゴルフ場内に下記の被害が生じた。

- (1)クラブハウス内の電話交換機が、全基板の交換を要する大きい破損を受けた。
- (2)2箇所のポンプ小屋(350tタンク及び上記の45tタンク)の制御、警報回路が故障した。
- (3)ゴルフコースの散水施設の電磁弁が破損し、その制御回路が故障した。

3)茨城県取手市Bビル

1987年7月、ビルに設置した避雷針に落雷、下記の被害が生じた。

- (1)電話線避雷器が破損し、電話が不通となった。
- (2)電力線の配電盤のブレーカーが動作して停電となったが、電力線には異常がなく、ブレーカーを入れると電源は供給された。
- (3)コンビニエンス・ストアとして使用されている一階では、入り口自動ドア開閉回路、天井付けクーラー2個、店内監視用テレビカメラ、同用ビデオデッキ、ファックス送受信器、非常口指示灯、火災報知器受信盤が故障した。
- (4)油圧マイコン制御エレベーターの制御回路のプリント基板23個(制御盤のプリント基板14個、

乗かご内のプリント基板9個)が破損し、エレベーター操作が不可能となった。

(5)ポンプ室の操作盤のプリント基板が破損した。

4)石川県金沢市K医科大学病院

1回目は1987年12月3日、

2回目は1988年11月18日、いずれも冬の雷で、建物の避雷針に落雷し、下記の大被害が生じ、病院の機能が麻痺した。

(1)1回目は、電話交換機基板240枚中62枚が破損し、手動交換機のヒューズが切れ半導体部品が破損し、1,300回線で電話が不通となった。同時に、ナースコール設備、看護用ポケットベルシステム、火災報知器、空調・給排水を管理する中央監視制御設備が故障し、完全復旧に3日かかった。

(2)2回目の落雷では、機器・システムに同じ故障がおり、電話交換機基板110枚が破損、電話回線は全面的に麻痺した。加えて、自動ドア、警報機、照明器具等合計18箇所故障、停電がおきた。

6 落雷の二次破壊作用はどのようにおこるか？

電気機器が電力線、電話線等の信号線で外部のネットワークに結ばれていると、落雷の二次破壊作用を受ける。したがって信号線と結ばれていない、電池を内蔵した携帯電話、電卓、電池時計等は、落雷の二次破壊作用を受けない。図2は屋内の電気機器がこの破壊作用を受ける機構を図解している。

テレビセット、無線機のように屋外アンテナに接続されている機器は、アンテナへの直撃あるいは近隣の落雷によるアンテナへの強い誘導で、アンテナ入力端子に異常高電圧が加わって破壊される。図2ではこの破壊作用を下向きの矢印で表示した。

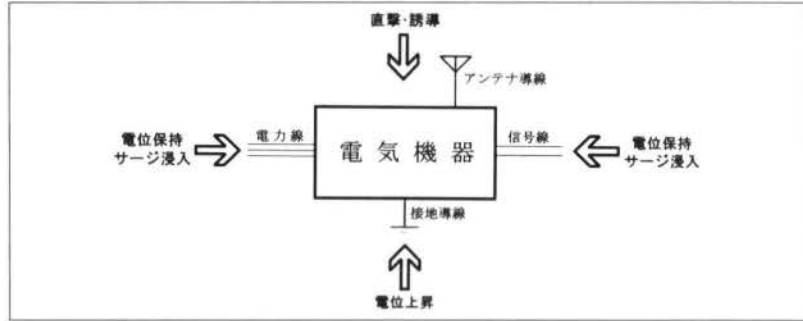


図2 落雷が電気機器に及ぼす1次2次の破壊作用の図解

アンテナ接続がなくても電気機器が、電力線、電話線等の信号線で外部のネットワークに接続され、接地端子を通じて接地電極に接続されていると、図2の水平と上向きの矢印で表される異常電位差を受けて破壊作用を受ける。それは建物あるいは至近距離に落雷がおきるときで、接地電位即ち建物全体の電位が異常上昇するのに対し、電力線、信号線は一定電位に保持されるからである。電気機器は、接地接続がなくても電気機器自体は建物電位に保持されているので、同様に破壊作用を受ける。また屋外の電力線、信号線に直撃雷がおきると、その異常高電圧がサージ*3となって伝搬し、電気機器に達して破損をおこす。

前述の人体の安全で「屋内では電力線、電話線これに接続された電気機器から、また水道管、ガス管から1m以上離れる」という対策は、上記の異常電位差による傷害を避けるためである。

*3 急峻波。電線を伝わる衝撃電圧。

7 落雷による電気機器の二次破壊防止法

1)絶縁トランスによる防止法

電気機器の異常電位上昇と電力線の電位保持でおきる破壊作用は、電力線回路に絶縁トランスを挿入することによって防ぐことが出来る。絶縁トランスは一次側から二次側へ電力を送るが、絶縁によって二次線の電位を一次線の電位から切り離す作用があり、二次線の電位は建物電位に追随する。その結果、トランスの絶縁が異常電位差に耐

えるときは、電気機器の破壊は防止される。ただ、このトランスは製作費が高いため、使用は特殊な場合に限られる。

2) 避雷器による防止法

避雷器は、電力線あるいは信号線と接地線間（通常は電気機器と通信線の間）に挿入され、通常の電力入力、信号入力に対しては十分高い抵抗値を維持する。異常高電圧が加わるとこれに応じて抵抗値が低下して、この電圧を吸収・緩和する。

酸化亜鉛の半導体素子、ガス入り放電管等はこの作用があって避雷器として用いられる。

電気機器の各電力線（単相のときは2線、三相のときは3線）と接地端子間に、また各信号線と接地端子間に、使用電圧に適合した避雷器を挿入すれば、落雷による機器の二次破壊を防ぐことが出来る。しかし避雷器の動作には限界があって、侵入する異常高電圧のエネルギー（電圧×電流×継続時間）が限界値を超えると、避雷器そのものが破壊されて防護の役目が果せない。

電力輸送は電圧が高いほど効率がよくなるので、幹線は500kVを使用し、需用箇所分布にしたがって多数の変電所を設け、275、220、187kV等に降圧して電力を輸送し、最終的には、大口需要者には6,000V、小口需要者・家庭用には200及び100Vで電力を供給している。この電力供給システムに用いられている避雷器は、2節で述べたように最新の技術を駆使したもので、設置箇所の電圧に適合し、侵入する二次雷害エネルギーに耐える性能を備えている。このため一定の保護作用を果しているが、需用者への最終路線には、この種の避雷器は設置されていない。

半導体素子、プリント基板等を使用する最近の電気機器は、異常電圧の侵入で破損し易いので、電源回路に小型の酸化亜鉛避雷器が挿入されている。また、電話線には屋内への引込み口に保安器と呼ばれる小型のガス封入放電管避雷器が設置されている。これらの避雷器は、エネルギー耐量が小さく100ジュール程度である。これらの避雷器は、中距離、遠距離の落雷の二次破壊作用に対し

ては、有効に働くが、建物への直撃、至近距離への落雷では、発生する異常高電圧のエネルギーが大きいために、避雷器自体が破壊され、電気機器の破損・故障となる。5節で述べた電気機器の二次被害は、このようにして発生したか、あるいは避雷器の設置がなかったことによる。

直撃雷、至近雷の二次破壊作用から電気機器を護るには、エネルギー耐量の十分大きい避雷器が必要である。近年、酸化亜鉛素子と真鍮電極を用いる火花ギャップを組合せ、極めてエネルギー耐量の大きい低圧用の避雷器が開発され、100及び200Vの電力線用及び電話線用（電話線は48V、16Hzで電話機用のエネルギーを供給している）の避雷器が市販されるようになった。

このエネルギー耐量の大きい避雷器を、建物の電力線引込み口、電話線引込み口に設置することによって、直撃雷・至近雷に対しても建物内の電気機器を防護することが出来る。

前述のK医科大学病院では、電力線回路に絶縁トランスを挿入し、すべての電話回線に新開発のエネルギー耐量の大きい電話線用避雷器を設置して、事故の再発防止に成功している。また、Sカントリークラブでは、事故直前の10月に、クラブハウス及びコース内の売店の電力線引込み口に低圧電力用の新開発避雷器を設置していた。このため、これらの建物内の電気器具、照明器具、コンピュータは、12月15日の落雷でも無事であった。新開発の低圧用避雷器の普及率は現在は低いが、今後の活用が期待される。

ここに、冬の落雷はすべてではないが、中にはエネルギーが極めて大きく、甚大な被害をもたらすものがあることは注目に値する。これに対し、夏の落雷の大多数はエネルギーが標準値に近い。電力設備の雷保護技術では、今日、この種の冬の落雷への対策が、研究の焦点となっている。

参考文献

1991年、日本大気電気学会編集：落雷から身を守るには 安全対策Q&A
〒565-0871 吹田市山田丘2-1 大阪大学工学部電気工学科内、日本大気電気学会発行、価格750円。

我が国におけるHACCPシステムの導入について

井関 法子*



1 HACCPシステムとは

HACCPシステムとは、Hazard Analysis and Critical Control Pointの頭文字をとったもので、一般に、危害分析に基づく重要管理事項方式と訳されている。

この方式は、米国航空宇宙局(NASA)での宇宙食の開発に当たり、高度に安全性を保證する方式として確立された衛生管理の手法であり、食品の製造、加工などの過程で発生するおそれのある微生物等の危害を分析し、特に重点的に管理する事項を決め、これが守られていることを常時監視するものである。

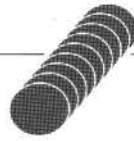
食品の安全性を保證するには、製品が工場から出荷される前のロットごとの抜き取り検査だけでは限界がある。そこで、危害の発生を未然に防止する観点から食品の製造工程そのものを重点的に

管理することにより、その工程を経て製造された製品の安全性を高度に保證するシステムとして、このHACCPが注目されている。

HACCPの7原則とその適用のための12手順は、国連食糧農業機関(FAO)と世界保健機関(WHO)が食品の国際基準を定めるために合同で設立した、FAO/WHO合同食品規格委員会(コーデックス委員会)が策定した「HACCPシステムとその適用のガイドライン」に示されており、世界各国は、このガイドラインに従って、食品の衛生管理へのHACCPシステムの導入を進めている。

なお、HACCPシステムは、衛生管理に限らず、その要素を品質管理等に応用できるといわれているが、これについては、米国等の諸外国において、本来の目的である衛生管理がおろそかになるおそれがあるなど適切ではないとされており、我が国においても、こうした米国等と同様の考え方によりHACCPシステムの導入が図られている。

*いせき のりこ/厚生省生活衛生局食品保健課



2 我が国におけるHACCPの導入状況

世界的にHACCPシステムの導入が進められる中、我が国においても、食品衛生規制にHACCPシステムを取り入れるべく議論された結果、1995年に食品衛生法（昭和22年法律第233号）の一部が改正され、総合衛生管理製造過程（製造又は加工の方法及びその衛生管理の方法について、食品衛生上の危害の発生を防止するための措置が総合的に講じられた製造又は加工の工程）の承認制度が創設された。

この制度は、米国やEU等のように、営業者に対してHACCPシステムの実施を義務づけたものではなく、営業者の自主性にまかせており、営業者から厚生大臣に提出された総合衛生管理製造過程を審査・承認する制度となっている。

本制度は、1996年5月より施行され、これまでに、乳、乳製品、食肉製品、容器包装詰加圧加熱

殺菌食品（いわゆるレトルト食品）及び魚肉ねり製品が本制度の対象食品に指定されており、清涼飲料水についても対象食品とする検討が、現在進められている。

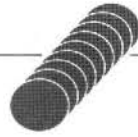
また、1996年には、腸管出血性大腸菌O-157による大規模な集団食中毒の発生等により、大きな被害がでたこと等を契機に、食品関係者を中心にHACCPシステムの導入が食品の衛生管理に有効であることが広く知られるようになった。その際策定された家庭における食中毒予防マニュアルや大規模調理施設衛生管理マニュアルにも、HACCPシステムの考え方が取り入れられている。

こうした制度のほかに、日本からEUや米国に輸出される水産食品の製造・加工施設では、それぞれ1995年7月に策定された「対EU輸出水産食品の取扱い要領」（平成7年7月25日衛乳第110号厚生省生活衛生局長通知）及び「対米輸出水産食品の取扱いについて」（平成9年12月1日衛乳第377号厚生省生活衛生局長通知）に基づき、これらの施設の衛生管理としてHACCPシステムが適切に実施されていることを国が確認した上で施設を認定する方式がすでにとられている。

また、と畜場の衛生管理の整備を図るため、1996年12月にと畜場法施行規則（昭和28年厚生省令第44号）の一部が改正され、1997年4月から段

表 HACCPシステムの適用のための7原則12手順

(1) 専門家チームの編成	(手順1)
(2) 製品の記述	(手順2)
(3) 意図される使用方法の確認	(手順3)
(4) 製造工程一覧図及び施設の図面	(手順4)
(5) 現場確認	(手順5)
(6) 危害分析(Hazard Analysis)	(原則1)(手順6)
(7) 重要管理点(Critical Control Point:CCP)の特定	(原則2)(手順7)
(8) 管理基準(Critical Limit)の設定	(原則3)(手順8)
(9) モニタリング方法(Monitoring)の設定	(原則4)(手順9)
(10) 改善措置(Corrective Action)の設定	(原則5)(手順10)
(11) 検証方法(Verification)の設定	(原則6)(手順11)
(12) 記録保存及び文書作成規定(Record keeping)の設定	(原則7)(手順12)



階的にHACCPシステムの考え方を含んだ衛生管理の導入が図られている。

なお、HACCPシステムの普及のため、農林水産省の協力を得て、食品の製造、加工の事業者が総合衛生管理製造過程の導入に役立つ施設設備を整備する場合に、金融・税制面で支援する法律（食品の製造過程の管理の高度化に関する臨時措置法）が、1998年5月8日に法律第59号として公布されたところである。

3 総合衛生管理製造過程の承認の概要

(1) 申請の手続き等

総合衛生管理製造過程の承認制度は食品衛生法第7条の3に規定され、その対象食品は、食品衛生法施行令第1条に規定されている。また承認基準は、食品衛生法施行規則第4条または、乳または乳製品の成分規格等に関する省令において規定されており、HACCPシステムの7原則12手順のほか、HACCPシステムの前提となる施設設備の衛生管理等の一般的な衛生管理を行うことも求めた内容となっている。

なお、本制度の申請手続きなどの詳細は、1996年9月30日に策定された「総合衛生管理製造過程承認実施要領」に規定されている。

(2) 申請書等の作成

まず第1に、HACCPシステムの7原則12手順にあるように、専門家チームを編成することが求められている。この専門家チームには、HACCPシステムに関する専門的・技術的な知識を有する人が必ず含まれなければならないとされている。

このチームは、中心となって、HACCPシステムの実施計画を作成し、また、計画作成後の検証の実施や従業員の教育訓練を行うなどの重要な役割を担うこととなる。

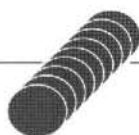
第2に、申請前に検証を実施することを求めている。HACCPシステムの実施計画を実際に試行し、施設において実行可能なものであり、かつ計画が正しく機能していることを検証により確認した上でなければ、申請することはできない。

第3に、事業者が計画を作成する際には、都道府県等の食品衛生監視員による技術的・専門的な助言を受けることが必要である。法制度上、承認を受けた後もこれまでと同様に法第17条の規定に基づいて食品衛生監視員による監視が行われることとなるので、計画の作成の段階で助言を受けることは事業者と行政の双方にとって有用である。なお、行政はあくまで第三者的な立場から必要な助言を行うものである。

(3) 申請書の提出等

申請書等の提出方法は、直接持参または郵送、もしくは宅配便等による送付によることとなる。また、申請手数料は収入印紙を申請書に貼付して納めることとなる。新規の申請の場合、その手数料は8万9,100円、承認を受けた後にその一部を変更することに伴う承認申請の場合には、2万8,300円となる。

なお、国内の事業者のみならず外国の事業者も同様にこの制度を利用することができる。外国の事業者が申請する場合、申請者への質問等のやり取りを行う必要がでてくることを想定し、国内に対応窓口を設置することを求めている。



(4) 審査

厚生省は、審査に当たっては、基本的に、申請された書類により、HACCPシステムの実実施計画が承認基準に適合していることをチェックする。

また、必要に応じ、専門家会議の意見を聴取するほか、現地調査を行い、HACCPシステムの実実施計画が実行可能のものであり、かつ有効に食品の衛生管理がなされるものであるか、計画が適切に実行されているか、記録が適切にとられているか、改善措置が行える状況にあるか、検証が行われているかなどを確認することとなる。

なお、厚生省は、この現地調査の際にはそれぞれの地域を管轄する保健所の食品衛生監視員の協力を得ることとなっている。

(5) 承認及び査察

承認された場合は、承認書を申請者に交付する。また、承認書の写し及び申請書の写しを、管轄の都道府県等に送付する。

承認後、法第17条に基づき、食品衛生監視員は施設の監視・指導を行い、承認されたとおりにHACCPシステムの実実施計画が実施されているかどうかを確認する。その結果、法第7条の3第5項の規定（承認取消に関する規定）する事項に該当すると認められる場合には、厚生省は承認を取り消すことができる。

(6) 承認状況等

1998年1月19日に、我が国のHACCPの第1弾として、牛乳、乳製品の36社、177件が承認を取得するなど、HACCPシステムの導入が順調に進められている。

なお、HACCPシステムが真に実行あるものとなるには、営業者自身がHACCPシステムによる衛生管理を正しくかつ十分理解することが必要であり、万が一、総合衛生管理製造過程の承認を受けない工場が「HACCPシステムを導入した」工場であると標榜するとか、HACCPもどきなどが横行することは、食品の衛生確保という本来のHACCPシステムの主旨が満足されない事態となるので、注意すべきである。

また、HACCPシステムの導入には、最新の機械、器具や設備の導入を必ずしも必要とするものではない。食品衛生法に基づく営業許可施設において、管理運営基準が遵守されている場合は、HACCPシステムに関する従業員の正しい理解と適切な教育訓練のもと、HACCPシステムを導入することが可能である。

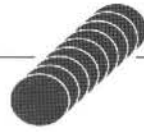
4 HACCPシステムの導入に必要な取り組み等について

(1) HACCPシステムのトレーニングについて

① トレーニング教材等

HACCPシステムのトレーニングコースは、受講者の理解度に差異などが生じないように、その実施主体は食品衛生に関する知識を十分に有する者でなければならない。また、使用される教材は基本的に統一されていることが必要である。

厚生省は、1994年にHACCPシステムに関する研究班（厚生科学研究補助事業）を発足させ、HACCPシステムの基本概念の確立、HACCPシステムのトレーニング教材の作成等が行われてきた。このトレーニング教材の内容は、我が国にお



けるHACCPシステム導入のベースとして広く活用されている。

また、今後、食品の種類や、食品衛生に関する知識の習得度など、受講者層に応じた教材の整備も必要となろう。

② トレーニングカリキュラム

HACCPシステム導入の推進には、HACCPシステムに関する知識を十分理解する者を育成することが不可欠である。

諸外国ではHACCPアライアンスとよばれる任意の集団を結成し、人材育成に必要な教育訓練プログラムの提供や講師の育成等に力をいれている。

厚生省は、平成9年2月3日付衛食第31号・衛乳第36号厚生省生活衛生局食品保健課長及び乳肉衛生課長通知により、HACCPシステムの専門的・技術的な知識を習得するための一つの方法として、HACCPシステムに関するトレーニングコースの受講が有用である旨明示しており、そのトレーニングにより習得すべき内容も具体的に示している。

一般に、HACCPトレーニングコースの受講に際しては、HACCPシステムの7原則12手順をしっかり理解した上で、実際にHACCPシステムの実施計画を作成し、グループディスカッションを行うことが有用であるとされている。また、トレーニングの期間は、3日以上行うことが望ましいとされている。

(2) 行政担当者（都道府県等の食品衛生監視員）の役割等

HACCPシステムに関して営業者に対し適切な

指導を行うことは行政の重要な役割である。そのため、都道府県等の食品衛生監視員は、HACCPシステムの基本概念を十分理解した上で、食品衛生に係る危害や試験方法等、HACCPシステムに必要な情報を提供するなどにより、営業者が実際にHACCPシステムの実施計画を作る際に助言することが必要である。

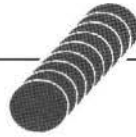
行政のもう一つの役割に、営業者が実施するHACCPシステムについての定期的な検証がある。当然、営業者は自らの責任においてHACCPシステムが適切に行われていることを検証する必要があるが、それと同時に、行政もまた中立な立場から客観的にその計画が正しいかどうかを検証することになる。

その実施内容として、定期的に現地に行き記録が正しくとられていることの点検、重要管理点（CCP）の改善処置が適切に行われていることの確認、必要に応じた製品の抜き取り検査などがある。

以上のように、HACCPシステムの導入には都道府県等の食品衛生監視員の役割が非常に重要であるので、厚生省では、食品衛生監視員を対象にHACCPシステムに関するトレーニングを1996年の10月より実施し、この講習会の受講者が、営業者に対するHACCPシステムに関する指導・助言を行うよう周知徹底している。

(3) 情報の提供

HACCPシステムの実施計画の作成においては、危害分析が非常に重要であり、計画を作成する労力のうち半分以上を費やすであろう。危害分析には専門的な知識が必要とされることから、専門家



チームが中心となって行わなければならない。

その際、どのような危害を管理すれば安全な食品が得られるかという具体的なデータが必要になる。また、重要管理点における管理基準の設定やそのモニタリング方法の設定においても、科学的データによる裏付けが必要となる。

そのため、危害に関するいろいろな情報を提供するため、先に述べたHACCPシステム研究班において、データベース等の作成等が行われるなど、必要な研究が進められている。

(4) 適切なモニタリング方法の開発

HACCPシステムの特徴の一つは、危害の発生を未然に防止するために、連続的にCCPにおける管理基準の遵守状況をモニタリングすることである。そこで、有効なモニタリング方法が、科学的な裏付けのもとに開発される必要がある。

また、HACCPシステムの検証に用いる適切な試験検査方法の検討も必要であり、具体的には、検査方法の精度とともに、より簡便な方法が求められている。

(5) 一般的なHACCPモデル(Generic Model)の策定

情報提供の一環として、一般的なHACCPモデル(Generic Model)の策定も行われている。Generic Modelは営業者がHACCPシステムの実施計画を作る上で参考となり、HACCPシステムを導入しやすくするというメリットがあることから、先のHACCP研究班の協力を得て、各事業者団体等により、食品ごとの一般的なGeneric Modelが作成されている。

しかし、外国において指摘されているように、我が国でも、営業者は、このGeneric Modelにとられすぎてしまう傾向がある。Generic Modelとは、あくまでも参考であり、各企業は、当然、各自の施設の構造設備や機械の配置、衛生管理体制等の状況に応じて、科学的根拠に基づき、企業独自の、実行可能かつ衛生管理に効果的なHACCPシステムを作成しなければならない。

5 営業者の自主的取り組みについて

諸外国では、HACCPシステムに関する人材育成や必要な科学的なデータの整備等・情報提供等が適切に行われるよう、食品衛生担当部局、研究機関や大学等及び民間企業等による協力体制が整備されている。

我が国においても、こうした活動を行う一つの事例として、1998年1月に、食品関係業界団体65団体により、我が国におけるHACCPの普及を目的とした「HACCP連絡協議会」が設立されている。

この協議会の事務局は、社団法人日本食品衛生協会におかれ、その事業内容は、①HACCPに係る講習会を実施するための専門講師の育成、②講習会テキスト及びカリキュラムの策定、③HACCP関連情報の収集及び交換等を行うこととされている。

この協議会では、この7月に専門講師育成の講習会の開催を予定していると聞いている。いずれにしても、我が国において、HACCPシステムの実施の必要性、有用性がより認識されるよう、有益な活動が行われることが期待されている。

座談会

コーポレート・ガバナンス をどう考えるか

出席者

おくしま たかやす
奥島 孝康
ほり りゅうじ
堀 龍児

早稲田大学総長／理事長

日商岩井株式会社取締役

司会

はせがわとしあき
長谷川俊明

弁護士／本誌編集委員

最近、日本でもコーポレート・ガバナンスという言葉聞くことが多くなった。企業の不祥事が相次ぐ中で、いかに不祥事をなくすか、いかに取り組むべきかが問題になっている。「コーポレート・ガバナンスとは社外取締役を増やすことだ」と短絡的な理解をしている人もいるようだが、「日本企業のコーポレート・ガバナンスはこうあるべきだ」と明解に説明するのは難しい。

そこで、この問題を長く研究しておられる商法学者の奥島孝康早稲田大学総長と、企業で実際にこの問題に取り組んでおられる堀龍児日商岩井株式会社取締役のお二人にお集まりいただき「コーポレート・ガバナンスをどう考えるか」というテーマでお話を伺った。
(長谷川)

コーポレート・ガバナンスとは

司会（長谷川） まず最初に自己紹介を兼ねてお話しただけければと思います。

奥島 私の専攻は商法で、比較的早くからコーポレート・ガバナンスには興味を持っていました。

コーポレート・ガバナンスを考えるに当たっては、二つの視点があります。一つは、「企業の健全な経営のシステムを、法律面でどうつくりあげるかということ」、もう一つは、「現在ある企業の経営システムを、どのように上手に使いこなすか」ということです。

いずれにしても、この問題は法律学者だけで観念的に考えていても意味がありません。そこで日本興業銀行の中村金夫さんと私が共同理事長になり、いろいろな分野・業種の方々と糾合して、こ

の問題に取り組むためのコーポレート・ガバナンス・フォーラムという学際的な学会をつくりました。

メンバーには、実務に携わっている産業界の方々のほか、社会的な企業批判と向かい合っている問題ですので、ジャーナリストの方々にも参加していただいています。

そうこうしているところに、金融・証券をめぐるさまざまな不祥事が起こり、コーポレート・ガバナンスが一躍脚光を浴びることになりました。

堀 私は企業の法務部長を経験したり、主に法務関係の仕事に携わってきました。現在は取締役として、取締役会の事務局運営をしていますので、まさにコーポレート・ガバナンスの現場にいます。

もう一つは、奥島さんのご紹介で、私もコーポレート・ガバナンス・フォーラムのメンバーになっていて、またこれとは別に、数年前からコーポレート・ガバナンスの定期的なセミナーを開き、それを書物に仕上げることにも携わっています。

司会 コーポレート・ガバナンスは、アメリカで発生し、発展してきた概念ですが、コーポレート・ガバナンスとはどういうものだと考えるべきでしょうか。

奥島 アメリカでは従来から、会社はコーポレーション・アズ・シチズン（市民としての会社）という考え方がされてきました。しかし、会社の持つ力があまりにも巨大になってきたために、一市民の域を超えた影響力を持つようになり、また、シチズンとしての義務を問われるような問題が多く出てきました。

1980年代に入るところ、公害問題でラルフ・ネーダーなどが活躍した時代が沈静化したこともあって、このあたりで本格的に株式会社のあり方を全般的に考えてみようではないか、株式会社の憲法論をやってみようではないかという意識が高まってきました。

1982年には、アメリカン・ロウ・インスティテュート（アメリカ法律協会）が、株主の利益を実現するために取締役の行動規則を中心にしながら、同時に株主の救済方法を強化する研究を始めまし

た。10年間に第1次ドラフトから第10次ドラフトまで出しましたが、その間に一挙にコーポレート・ガバナンスというアプローチが世界的に浮上しました。

取締役はどう行動すべきかという問題は、古くて常に新しい問題ですが、その議論をしているうちに、各国において企業をめぐる不祥事が相次いで起こってきて、ますます取締役の行動様式が問われるようになりました。

アメリカでは一貫して、株主の利益の最大化が中心に考えられてきましたが、その影響を受けてヨーロッパ、日本では、株主の利益よりも、企業の存続や発展もしくは雇用の確保などの側面からこの問題が考えられてきました。そういう意味で、コーポレート・ガバナンスをめぐるのは、「会社はだれのものか」という問いかけが一般的にされることとなります。

会社の機関が機能しているアメリカと機能していない日本

司会 日本では不祥事が相次ぐということもあり、不祥事を起こさないためのコーポレート・ガバナンスに話題が集中しているように思いますが、堀さんいかがでしょうか。

堀 企業がコーポレート・ガバナンスを重要な問題と考え出したのは、一連の企業不祥事の発生に加え、それに伴って株主代表訴訟が起こされることがあります。また、外国人株主が増えてきたことや、それとともに日本特有の株式の持ち合いが、従来ほど強固ではなくなりつつあることも要因です。

こういう状況で、「会社はだれのものか、だれに対して取締役などの役員は責任を負うのか」ということを真剣に考えるようになりました。

日本の場合、従業員から昇進してきた取締役、社長が圧倒的に多いので、従来経営者は株主をそれほど意識せずに、むしろ従業員と一緒に、会社

は自分たちのものだという感覚でした。しかし、会社をとりまくステークホルダーは、株主、取引先、従業員、地域社会など多数ありますが、だれに対して経営責任をとるのかということになると、やはり会社は株主のものであり、株主に対してということになり、株主と取締役などの関係はどうあるべきか考えなければならなくなりました。

たとえば、大きな権限を持っている取締役会は本当に機能しているのか、日本の場合はアメリカと違って監査役がありますが、それが十分機能しているのか、などについて真剣に考え始めました。

司会 アメリカでは90年代に入ると、大株主の公的年金基金が、大手企業のトップの首をすげかえるほどの強い発言権を行使してきて、それがマスコミでも取り上げられました。日本では株主を意識していないという一方、経営者にとっては株主総会が最大の関心事で、それが総会屋に結びつくというような、ゆがんだ関係が生まれています。

アメリカで90年代になって出てきたコーポレート・ガバナンスの動きと、日本で今議論されているコーポレート・ガバナンスを比較するとどんな違いがあるのでしょうか。

奥島 アメリカの場合は、取締役会など、会社法が予定している機関が、有効に機能していて、なおかつ株主たちが、会社は自分たちのものだと言っている上での問題でした。しかし、日本では代表取締役社長に全権が集中し、経営は社長とほんの数人で行っているため、取締役会等の監視・監督機能がほとんど働きません。

もともとアメリカのコーポレーションという考え方の中には、組合性と永続性の二つの要素が含まれていますから、株主は共同所有者だという意識が強く、所有者としての権利の主張が強烈です。ですから、株主が経営者に対して非常に厳しい。そこでアメリカの場合、取締役会が経営判断をする際に、どのように合理的な判断をしていくのかが問われることとなります。

しかし、日本ではそれ以前に、まず会社の機関が機能していませんので、経営者の責任が追及されたらいくらでもぼろが出るという状況がありま

す。したがって、経営者は過度に防御的にならざるを得ず、これが経営をゆがめ、総会屋を生み出してきた原因の一つだと思われます。

司会 実際に大企業の取締役会のメンバーである堀さんのお立場から、取締役会が機能していないという見方についてはいかがでしょうか。

堀 従来取締役会は、一般的に取締役の数が多くてとても議論にならないので、取締役会から委任を受けた常務会、経営会議などの経営のトップ陣が議論する場に権限を与えて、日常業務の大事な問題はそこで議論していました。

それで今まではよかったのですが、商法上取締役の責任は非常に重く、自分の担当外でも監視義務等が厳しく追及されますので、取締役会を適正に機能させるべきでだと、ようやく真剣に考え始めたところだと思います。

最近、取締役の数を絞って、業務執行役員と分けてしまうアメリカ型を採用する企業も出てきましたし、取締役の数は多いものの、各取締役に発言を求め、取締役会を徹底的に議論の場にしようとしている企業もあります。

私の考えとしては、アメリカの良さを取り入れながら、取締役会をいかに活性化するかが課題で、当社でも鋭意検討中です。そのためには取締役の数はある程度絞らざるを得ないとは思いますが、その課題に向かって、今は発展途上という段階だと思います。

取締役会を議論の場にするための人数は？

司会 アメリカの場合はボードシステムと言われますが、取締役と業務執行役員は、ディレクターとオフィサー(D&O)と言われるように分離していて、取締役会が業務執行役員の業務執行を監視するシステムになってます。監視する者と監視される者は常識的にも同じでない方がいいので、先ほど奥島さんが言われたコーポレート・ガバナ



奥島孝康氏

ことになりますから、実態的には二層制になると考えられます。

取締役会の議長であるチェアマンと会社代表者であるプレジデントは明快に分離しておく必要があります。アメリカの多くの企業はそうしています。これは大変優れた見識だと思います。

司会 業務執行面と取締役会の監視・監督の面と、堀さんは両方を担っておられると思いますが、分離論についてはいかがでしょうか。

堀 方向としてはアメリカ式が優れていると思いますが、これには二つの問題があります。

一つは、日本の場合、取締役になることはサラリーマンの夢ですが、数が極端に絞られるとその夢が奪われるという問題があります。また、日本は肩書が重んじられる社会ですので、ある程度の取締役の数が必要だという実際的な問題があります。

もう一つは、業務執行役員に合うように商法を変える必要があります。

従来、取締役は担当が決められていて、自分の担当部門だけ見ていれば良かったのですが、他部門のことも良くわかる取締役を選び、代表取締役社長と直結するシステムが求められていると思います。最終的には、さらに取締役の数を絞って業務執行役員と分けるのが理想的な形だと思います。

司会 昨年5月のソニーの機構改革では、38名いた取締役を10名にして、残りは業務執行役員にしましたが、取締役会は何人ぐらいが適正なのでしょう。アメリカでは大企業の平均が14名だそうですが。

奥島 たとえば取締役の下限が3名とか、かつては発起人は7名だったとか、法律上具体的に定められていますが、これは経験則によるものです。どのくらいがいいかという確たる基準はありません。

ボードとは議論をする場ですから、パーキンソンの原則では上限は12名が会議体として一番適切だとしてますし、実際、フランス会社法は12名を上限としています。それらの例がありますので、私は取締役会には12名ぐらいが適当だと思います。

ンス・フォーラムが、昨年秋にまとめた中間報告の中でも、取締役と業務執行役員の明確な分離を求めています。

日本も取締役会の人数を減らすだけでなく、業務執行役員と分離した方がいいのでしょうか。

奥島 これは分離すべきだと思います。ただし、たとえばドイツのシステムは二層制で、監査役会が上にあって取締役会が下になります。指揮と監督が論理的に区別されていて監視・監督がしやすいシステムだと評価されますが、本当にそうなのか疑問を持っています。

つまり、実際の業務の意思決定をする場に監査役は同席していませんから、その経営判断が適切かどうかは見えません。事後的に判断して、事後的に責任をとれということとは言えます。しかし、企業の場合は事後的な救済が目的ではなくて、あらかじめ予防的に健全な経営を確保するようなシステムをとることが重要ですから、アメリカのようなシングル・ボード・システムの方がはるかに優れていると思います。

アメリカの場合はシングル・ボードであっても、日本とは違って、取締役会の下に業務執行役員や、監査、報酬、訴訟などを担当する委員会が置かれていて、相互チェックシステムがうまく働いています。形の上ではシングル・ボードですが、それらの委員会が業務執行役員の行動をチェックする

司会 社外取締役をもっと増やせとか制度化しろという意見があります。これは日本の会社にとってどうでしょうか。コーポレート・ガバナンスの観点から、果たしていいかどうか。

奥島 これには条件があって、監査役をどうするかという問題と合わせて考える必要があります。つまり現在の日本の監査役は、実は監査担当の取締役だという考え方に立つならば、監査役の半分ぐらいは社外がいいと思いますが、取締役会にはそういうことを強制する必要はないだろうと思います。

アメリカ型にすべて変えて、監査役制度を廃止し、取締役会の中に監査委員会を設けるということであれば、取締役会の中に社外取締役を半数ぐらいを上限として入れることも場合によっては必要ではないかと思えます。

しかし先ほど堀さんも言われましたとおり、長い歴史の中で、従業員参加型が定着し実績を作ってきた日本の場合、社会的影響を考えますと、今の制度を生かしながら考えるべきだと思います。

司会 アメリカでも社外取締役についてはさまざまな議論があって、専門性の面で商品一つとっても知識が足りない、また取締役会のために準備をする時間が割けないなど、社外取締役のデメリット論があります。実際に取締役の立場である堀さんはどうお考えですか。

堀 月1回、取締役会を開きますが、活発な議論をしていない取締役会に社外取締役が入っても、何のこともさっぱりわからないと感じるのが現実だと思います。

とりあえず監査役を強化するために、当社でも社外監査役を2名置いており、非常に熱心に業務に当たっていただいています。業務監査あるいはコンプライアンスのチェックは、今の商法でもやろうと思えばできるわけですから、その機能を強化しています。できるだけ監査役に独立性を持たせようというところに焦点を絞って、まず監査役の機能強化が第一だと思います。

監査役の独立性を高めて 妥当性監査まで行う

司会 昨年の9月8日に自民党の法務部会・商法に関する小委員会が「コーポレート・ガバナンスに関する商法等改正試案骨子」を発表しました。その中で、コーポレート・ガバナンスについては、監査役の独立性の確保と株主代表訴訟制度の見直しの二つ柱にしています。監査役の独立性を確保するために、社外監査役を過半数にすべきだという意見も自民党案中にはあるようです。

また同9月16日に経団連が「コーポレート・ガバナンスのあり方に関する緊急提言」を出しましたが、これも商法改正の内容としては監査役機能の強化、株主代表訴訟制度の見直し、企業の自主的対応ということを掲げています。ですから、現在の流れは、監査役の権限を強化するという方向だと思います。

奥島 監査役をどうすべきかという制度設計の問題になると、いろいろ議論はあると思いますが、私は現行制度をどう生かしていくかを考えようという立場から、監査役会の独立性を高める必要があるという考え方です。今は、監査役の独立性、権限を強める方向が必要ですが、一つだけ心配なのは、社外監査役を高く評価し過ぎていることです。

つまり独立性を強めるために、会社に関係のない人を入れれば入れるほど、業務内容はわからない監査役が増えるということになります。逆に、業務内容がわかっている人を多くすればするほど、監査は強化されますが、社内における上下関係がそのままボードに持ち込まれてしまいますから、独立性が低くなります。このバランスをどうとるかが一番の問題となっています。

今は監査役の人数が非常に少なく、最低1名の社外監査役を含めて3名以上ということになっています。上限はありませんから、独自に増やしてもかまわないのですが、監査役の人数を増やすと

堀
龍
兒
氏

費用がかかります。それで、費用対効果という観点が強調され、監査役の員数は現実には低く押さえられているようです。

ところが経済のグローバル化の中で、各国から信頼されるような経営でなければ、企業は将来的に生き残っていきません。グローバルスタンダードの立場から、投資が集まってくるかこないかという大きな分かれ目がいずれくることを考えれば、監査役会を十分強化しておく必要があります。取締役会が20人で構成されるのであれば、監査役会も10人程度で構成するぐらいの経営コストを考えなくてはいけないのではないかと思います。

その上で、監査役会の中に、社外監査役が3分の1以上はなければいけないという規定を設ければ、相当効果的な監査ができると思います。

司会 監査役の権限を強化して、「適法・違法」というところを超えて経営に口出しすることになると、経営はやりにくくなるから、それで日本のコーポレート・ガバナンスとしていいのかどうか」という疑問に対してはいかがですか。

奥島 妥当性監査に全く踏み込まないような形で違法性監査ができるのかという問題があります。

コンプライアンス・プログラムとビジネス・エシックスとの違いは、法と道徳の違いと言えます。法の場合は、違法・適法の問題ですが、道徳の場合は、それが社会的に評価されるかされないかと

いう問題です。しかし評価されもしないが、非難もされないというグレーゾーンが常にある、法律家はそこを非常に慎重に考えているわけですから、違法・適法と妥当・不当との間のグレーゾーンが経営に対する介入だと神経質になる方がおかしいと思います。

そういうところに積極的に踏み込んで、会社を経営するぐらいの度量を経営者は持たなくてはならないし、その方が健全な経営をさらに促進することになると思います。

堀 私も監査役は違法性監査だけではなくて妥当性監査、つまり業務監査まで行う必要があると思います。当社にも監査室があって、これは社長に直結していて監査役に直結はしていませんが、非常に大事な機能を持っています。海外を含めた社内監査や、関連事業の監査チームとともに、子会社などの関係会社まで回って、監査します。営業はもとより、管理体制まで含めて監査室が監査します。

企業が、監査役会に直結する監査室としてのスタッフを配置すれば、企業の不祥事も監査室が取り上げて、監査役会に上げることができ、監視機能が徹底すると思います。

自民党の改正案では、忠実義務違反についての監査をするとあります。しかも監査役会にスタッフをそろえるという図まで描いてありますが、まさにそうあるべきだろうと思います。

役員報酬問題と ストックオプションの有用性

奥島 社内出身の監査役の場合でも、報酬の問題について基本的に考え直せば、会社の役員として誇りと自覚を持っていけるようなシステムをつくれると思います。

オランダはドイツと同じ二層制のシステムですが、オランダの場合、今提言されているのは、監査役の報酬は業績に比例させてはいけないという

考え方です。会社がもうからないから監査役も報酬が低くてよいという考え方でなく、もうかろうがもうかるまいが監査役には一生懸命やってもらわなくてはなりません。したがって、それなりの、しかも一人ひとりについていくらという報酬の決め方をすべきだという考え方です。そういう考え方で臨めば事態は変わると思います。

今の商法269条(取締役の報酬)の解釈は、株主の取り分を少なくしてはいけないから、役員報酬は株主総会で決めることになっています。つまり株主の同意を得て総額を決め、後は役員が適当に分配してもいいという仕組みです。これは手続ルールで、確かに考え方は間違っていない。しかし、アメリカでは、少なくとも上位3位ぐらいまでは、個人別報酬の発表を求めています。

それぞれの取締役の報酬金額を明示していけば、個人の自覚も違ってきますし、社会的にも報酬の公正さについて判断することができやすくなります。その結果、取締役や監査役の、報酬に関する基本的な考え方も違ってきます。そういう形で役割に応じた合理性のある報酬を決めていく方法は、監査役を元気づけ、経営に対する監査の影響力を

強めるだろうと思います。

司会 報酬の話ですが、アメリカではストックオプションが盛んに行われていて、それを含めると報酬の額は日本の経営陣との比較でひとけたもふたけたも違います。ストックオプション制度は、経営者が株主の視点から経営に当たることを実現するため、コーポレート・ガバナンスに大きな役割を果たすという意見もありますが、その点はいかがでしょうか。

堀 今の状態でストックオプション制度をそのまま取り入れると、いくつかの問題があります。税金の問題やインサイダー取引の問題などがあり、必ずしもストックオプションが報酬に代わるようなインセンティブにはならないと思います。まずは、ストックオプションに頼るのではなくて、報酬は堂々ととったらいいと思います。

ストックオプションは、取締役の評価基準にも使える利点がありますが、もっと法制、税制が整備された上で採用したらいいのであって、今すぐ取り入れることについては私は消極の見解です。

奥島 ストックオプションには問題が2点あります。これは明らかにインセンティブ報酬ですが、商法269条との関係でどう考えるかが1点です。

ストックオプションには、自己株式取得方式と新株引受権取得方式の二つがありますが、体系的な整合性が図られていません。つまり、報酬であるなら269条の規制と同じか、株主総会の普通決議で決めなければならないはずですが。

しかし、自己株式取得方式については商法210条(自己株式の取得・質受けの禁止)で規定されており、新株引受方式は特別決議で決めることになっています。そういう意味で体系的に考えていくと、本来、新株引受権方式にすべきで、そのように限定しておけば、自己株式取得の禁止原則とも調和できたのではないかと思います。

もう1点は、ストックオプションの使われ方の曖昧さです。アメリカのベンチャー企業は、ストックオプションがあったために育ったと言われていています。ところが、日本の場合は、現実には大企業がストックオプションを使っています。それも

商法第210条 [自己株式の取得・質受け] 会社ハ左ノ場合ヲ除ク外自己ノ株式ヲ取得シ又ハ質権ノ目的トシテ発行済株式ノ総数ノ十分ノ一ヲ超ルコト自自己ノ株式ヲ受クルコトヲ得ズ

- 一 株式ノ消却ノ為ニストキ
- 二 合併又ハ他ノ会社ノ営業全部ノ譲受ニ因ルトキ
- 三 会社ノ権利ノ実行ニ当リ其ノ目的ヲ達スル為ニ必要ナルトキ
- 四 第二百三十条ノ八ノ二第二項、第二百四十五条ノ二、第三百四十九条第一項若ハ第四百八条ノ三又ハ有限会社法第六十四条ノ二第一項ノ規定ニ依リ株式ノ買取ヲ為ストキ
- 五 第二百四条ノ三第一項又ハ第二百四条ノ五ニ於テ準用スル同項ノ請求ヲ為シテ株式ヲ買受クルトキ

商法第269号 [報酬の決定] 取締役ガ受クベキ報酬ハ定款ニ其ノ額ヲ定メザリシトキハ株主総会ノ決議ヲ以テ之ヲ定ム



長谷川俊明氏

従業員全員に一律にストックオプションを与えるのであれば、従業員持株制度の発展形態であるということでは理解できますが、一部の経営者や幹部しかストックオプションがもらえない状況はどう説明したらいいのか悩みます。

今まではどう考えていたかという点、非常に功績があった人たちに対しては、退任する時に退職慰労金という形で報いてきたわけであり、報酬の後払いとして一律に払っているのが現状です。

ですから、本当に功績があったのならストックオプションとして与える必要はなく、慰労金ないし功労金として与えればいいのです。そのあたりを曖昧にして、現在のストックオプションは全然関係のない人たちが懐を豊かにできるような制度になっているように感じます。

司会 新株引受権方式が特別決議なのは、確かに例外扱いです。比較法的にもイギリスとドイツは自己株式方式はできないようになっていまして、問題がありそうです。ストックオプション制度をとらなくても、業績連動型の報酬制度をとる企業が出てきましたが、それに関してはいかがですか。

堀 業績評価は独立して行えばいいのであって、ストックオプションを持つてくる必要はないと思います。

ストックオプションで株を与えられて、株価の一番高いところで売って、その後下がるケースが

結構あるようです。しかし、私の立場だと会社の中身を良く知ってますから、うっかりするとインサイダー取引になってしまい、売りたいくても売れません。リタイアせずに、会社に残ってる場合は非常に売りにくいので、日本の風土にはなじまないと思います。明確なルール化がないと、いつまでも絵に描いた餅だと思います。

司会 最近議員立法で資本準備金を取り崩して自社株を消却するという、特例法の改正が成立しましたが（平成10年3月30日成立。即日施行）、日本の会社経営者は、株価に無関心ではないにしても、アメリカの経営者と比べたら関心が薄いと思います。

EPS（1株当たり利益）やROE（株主資本利益率）など、株式指標の数値を高めるために、今回の「自社株の消却」は、緊急経済対策として急ぎよ時限立法でできました。ストックオプションも含めて、株価に対する意識は日本の経営者は薄いのでしょうか。

堀 自社株を消却すれば、確かにROEは上がります。しかし、ROEは上がっても、負債倍率は大きくなります。

社債の格付けを上げようと思うと負債倍率を下げる必要があります。格付けを上げることによって金利がエンジョイできます。したがって、単純にROE重視の経営ができない部分もあります。

司会 それは日本的と見てもよいのですか。

堀 日本的であると思います。ROEは重要であると考えていますが、商社などは借金が多いので、一方で負債倍率も考えると相反することになります。そこは難しいのですが、日本の経営者も株価を気にしているのは事実です。

株主代表訴訟問題をどう考えるか

司会 アメリカと比べて日本の経営者は報酬がそれほど多くありません。それでいて株主代表訴訟で責任追及される時はアメリカより厳しかった

りします。

また、商法改正で平成5年10月から施行された現在の株主代表訴訟制度は、「裁判費用が印紙代8,200円」とよく言われるように提訴しやすくなりましたが、今の株主代表訴訟制度はどうあるべきかという点はいかがですか。

奥島 これもおかしな議論だと思います。株式代表訴訟で責任を追及されるような人は、本当に責任があるのですから追及されて当たり前です。

アメリカにおけるコーポレート・ガバナンスの担い手は、取締役会より株主です。株主の経営者に対するプレッシャーが大きいことがポイントです。

株主代表訴訟はごく当たりの制度であって、これがなかったら我が国のコーポレート・ガバナンスは歯止めがかからないと思います。コーポレート・ガバナンスを強めなくてはいけないときに、それに最も大きな役割を果たしてきている株主代表訴訟を骨抜きにしようとするのは論理矛盾です。

合理的な主張があるなら、論点を絞った対応をすればいいと思いますが、具体的にこういう点がいけないという指摘はほとんどありません。

いずれにせよ、日本は訴訟社会への途をたどることになります。アメリカのようになった方がいいとはだれも思っていませんが、法治国家は訴訟社会でありますから、それに耐えられなかったらグローバルスタンダードをクリアできません。その観点からは、これは良い教材にもなっていると思います。

堀 株主代表訴訟は、当たりのことをやっていたら怖くありません。遵法精神で対応しているとか、稟議制度によって議論されているとか、社内にしかるべき組織があって議論されていて、経営判断を行うということであれば基本的には怖くありません。

責任をとらされてるケースは違法行為をしている場合で、当然保険でもカバーできない場合があります。コンプライアンスなどの対応ができてないところが多いわけですから、まずそこを正す意味では、株主代表訴訟は非常に効果があると思

います。株主代表訴訟を起こされたら困るということに常に頭に置きながら経営するわけですから、非常に効果があります。

ただ、自民党案にあるように、原告株主を訴訟の原因になった行為があった時の株主に限る等、現行の制度には変える必要がある部分もありますが、基本的には株主代表訴訟は恐れるような問題ではありません。

グローバルスタンダードを守った上で 日本的経営システムを構築したい

司会 日本のコーポレート・ガバナンスはこうあるべきだという点はいかがですか。

奥島 日本の場合はコンプライアンス・プログラムのレベルの問題を議論してるのですが、法律家の目から見ると、これは簡単です。

今本当に議論されなければならないのは、ビジネス・エシックス、つまり企業はどこまでステークホルダーズを考慮した経営をすべきかということで、アメリカはその緊張の上で、株主中心に物事を考えていきます。ヨーロッパではそれだけではなくて、取締役は公共福祉のためにも行動しなければならないと考えています。

そういう世界的現状の中で、日本の企業は意識的ではなかったかもしれませんが、従業員の地位だけは、雇用確保や失業防止等の面で、よく対応してきたと言えます。これは大変なことだと思います。しかし一歩進んで、フィランソロフィーやメセナという言葉が、日本に入ってくるのが遅かったように、企業が進んで世のため人のために役に立とうと言い出したのは最近のことです。

OECDの報告書が4月に出了ますが、OECDでも、アドバイザリーグループをつくってコーポレート・ガバナンスについて考えています。国家と企業の関係で、この世の中をどのようによくしていくかということ、積極的に考えようとしているのです。

そういうことを日本の経営者も自覚しなくてはいけない時代だということを、認識してほしいと思います。

司会 不祥事はほとんどが法律違反で、ひどい場合は刑法違反なわけですから、それを防止するのは奥島さんが言われたように、簡単と言えば簡単です。それを超えて、世界に通用するようなルールのもとで行動していかなければいけないということだと思います。

しかし、日本では理屈の上では会社は株主のものであると言いながら、「我が社」という言葉があるように従業員のものであるという意識が強いと思いますが、堀さんはいかがですか。

堀 株主代表訴訟はコーポレート・ガバナンス、コンプライアンス・プログラム、ビジネス・エシックスを考える上で非常に大きなインパクトを与えて、それを今や真剣に経営の中に取り入れて考えていこうとしています。ビジネス・エシックスも、総論でなく各論でどうするかという時期にきていて、その意味では、会社は従業員のものだから、身内だけでこっそりとやっていたらいいとか、護送船団的に、行政がわかっていけばいいのだというような、インターナルな問題ではすまなくなっています。企業の透明性が要求されて、そこを株主に明らかにしなければならない時代になり、また、企業の不祥事が多発していることを教訓として、日本もようやくそこを真剣に考え出し、それが緒についたところだろうと思います。

司会 キャドベリー卿が先日来日した時の発言を新聞記事で見ましたが、取締役会の独立性、ディスクロージャーということは世界共通原則になりつつあるということです。よくアメリカンルールと言いますが、キャドベリー卿はイギリスの方で、英米的な市場至上主義が共通ルールとして浸透しつつあるような気がします。奥島さんはフランス会社法の大家ですが、このような英米的なルールについてはいかがお考えですか。

奥島 現在のグローバルスタンダードは、実はアメリカンスタンダードです。アメリカンスタンダードが全世界に押しつけられてるというのが現

実ですが、これは仕方がないといえようがありません。どんなにしんどくても、フェアネス（公正性）やトランスペアランス（透明性）やアカウントビリティ（説明責任）というものは、日本もヨーロッパも取り入れていかざるを得ないだろうと思います。だからといって、アメリカのLBO（レバレッジド・バイアウト）のように、従業員のことは一切無視するようなことがあっていいのかというと、ヨーロッパや日本のように従業員を大事にするとか、伝統ある企業の維持存続とか、そういうものは一国のアイデンティティと深くかかわってますから、無視できない社会的価値だと思います。アメリカのように市場志向型に変えていくことによって、その国の産業や企業をつぶしてもいいということまで踏み込む必要はないのだと思います。

自国の利益という面で、ナショナルインタレストを主張すべきところは強力に主張すべきだと思います。日本人がアメリカ人になれるわけではありませんから。ナショナルインタレストの主張が日本は希薄すぎるのではないかと感じます。

堀 日本が弱いのは、法律的問題や会計的な問題でスタンダードに合致するような動きができていないことです。やるべきところはきっちりやらなければいけないのであって、コンプライアンスの問題もそうですし、企業会計の問題も、外国人投資家がどんどん入ってきて、日本もますます国際化すると、国際的なルールに応じた会計をやらなくてはいけなくなります。

そうした上で、日本に合ったようなシステムをつくってほしいと思います。やることをやっていない弱みがあるから、言うべきことも言えないという情けない現状です。しかし、日本は歴史的に外圧に弱い分、外圧のいい部分を取り入れて、今企業が変わろうとしています。これはいいことだと思います。

司会 日本的なコーポレート・ガバナンスのあり方がわかってきたような気がします。どうもありがとうございました。

ダイオキシンの基礎知識

太田 壮一*

はじめに

我々が、毎日生活していく上で必ず出るゴミ。今、そのゴミを焼却処理する際に発生するダイオキシンの、環境および人体汚染が大きな社会問題となっている。その理由としては、ダイオキシンの有する種々の毒性作用が、 1 pg^{*1} から 1 ng^{*2} といった極めて微量なレベルで発現することが、多くの動物実験の結果より明らかになっており、それは言い換えると、現実の環境汚染レベルでも、ヒトやその他の生態系に対して、ダイオキシンが大きな毒性影響を及ぼす可能性が示唆されるためであろう。それ故に、近年、我が国をはじめ欧米諸国において緊急的にその汚染軽減対策が進められている。

ここでは、「予防時報の読者のためのダイオキシン入門」という観点に立って、ダイオキシンの基礎知識を中心に解説したい。

*1)ピコグラム。1兆分の1g。

*2)ナノグラム。10億分の1g。

1. ダイオキシンの化学構造とその毒性評価法

図1に示すように、ダイオキシン、正確には「ダイオキシン類」は、ダイオキシン(PCDD:ポリ塩化ジベンゾ-p-ジオキシン)と、ポリ塩化ジベンゾフラン(PCDF)および、コプラナーPCB(Co-PCB)を含めた3種の化合物の総称であり、

一般的にイメージされているような、ただ1種類の化学物質を指している訳ではない。

しかも、PCDDとPCDFの両化合物は、共に塩素が1~8個まで置換が可能であり、その数や位置により、75種のPCDDおよび135種のPCDFが存在する。

そのうち、ダイオキシンの化学構造の2,3,7,8の位置に必ず塩素が存在している、PCDD7種およびPCDF10種(表1)は、極めて強い毒性を示すことから、これら17種類のダイオキシン類を対象として、その毒性評価が行われている。

一方、ポリ塩化ビフェニル(Co-PCB;図1)の場合も、同様に209種が存在するが、その中でコプラナーPCBと呼ばれる13種のPCB(表1)は、上記PCDDやPCDFと類似の毒性作用を示す。このことから、これら13種のCo-PCBを加えた上記3化合物が「ダイオキシン類」と総称され、総合的に毒性評価が行われている。

ただし、「ダイオキシン類」は学問的にはPCDD、PCDFおよびCo-PCBを含めた化合物を意味するが、法規制的には上記17種のPCDDとPCDFだけを対象としている。

また、それらの毒性評価法としては、最強毒性

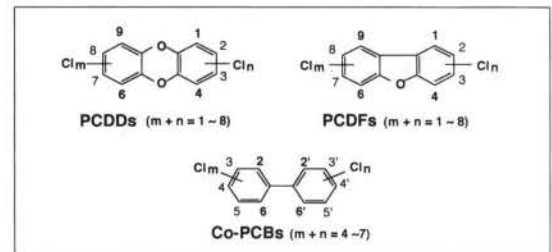


図1 ダイオキシン(PCDDs)、ポリ塩化ジベンゾフラン(PCDFs)およびコプラナー(Co-PCBs)の化学構造式

*おた 壮一/摂南大学薬学部講師/薬学博士

を有する2,3,7,8-四塩化ダイオキシン(2,3,7,8-TCDD)の毒性を1とした時の相対毒性、すなわち2,3,7,8-TCDD毒性等価係数(TEF)が国際的に設定されており(表1)、分析した時の各ダイオキシン類の実測濃度にTEFを乗じた値の総和を2,3,7,8-TCDD毒性等価量(TEQ)とし、この値を用いて毒性評価が行われている。

このことを、わかりやすく相撲の番付に例えて言うならば、非常に多くの種類が存在するダイオキシン類の中で、幕内力士に相当する上記17種あるいは30種の「ダイオキシン類」について、その毒性順に番付をつけ、最終的に横綱の地位にある2,3,7,8-TCDDに相当する毒性がどれだけあるかによって、それぞれの毒性を比較、評価している。

2. ダイオキシン類の生成メカニズムとその発生源

ダイオキシン類の生成機構は、図2に示すように4種類に大別できる。

①は、2,4,5-T(2,4,5-三塩化フェノキシ酢酸)やPCP(五塩化フェノール)などに代表される除草剤や殺菌剤の製造時に、不純物としてPCDDが生成する反応である。

その汚染の代表的な事件としては、1976年にイ

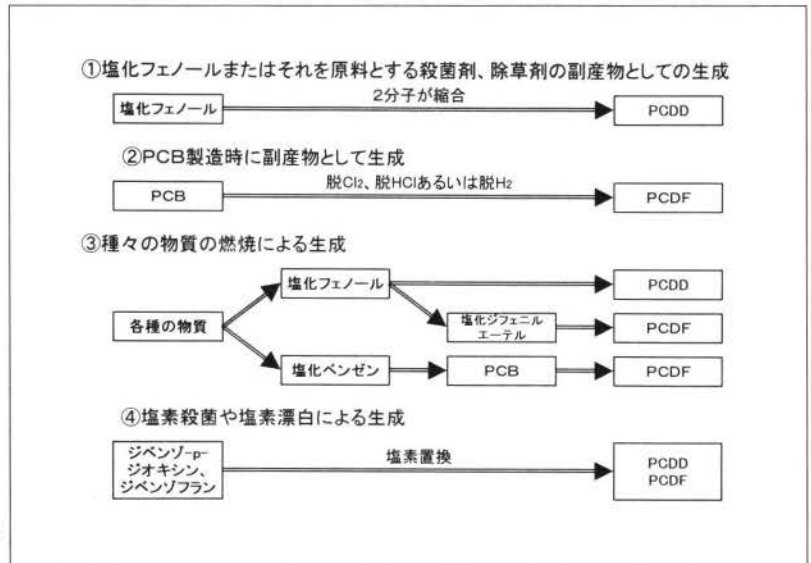


図2 ダイオキシン類の生成メカニズム

表1 毒性評価対象のダイオキシン類異性体と2,3,7,8-TCDD毒性等価係数

化合物	TEF	化合物	TEF	化合物	TEF
PCDD					
2,3,7,8-TCDD	1	1,2,3,4,7,8-HxCDF	0.1	Mono-Co-PCB	
1,2,3,7,8-PeCDD	0.5	1,2,3,6,7,8-HxCDF	0.1	2,3,3',4,4'-PeCB	0.0001
1,2,3,4,7,8-HxCDD	0.1	1,2,3,7,8,9-HxCDF	0.1	2,3',4,4',5'-PeCB	0.0001
1,2,3,6,7,8-HxCDD	0.1	2,3,4,6,7,8-HxCDF	0.1	2',3,4,4',5'-PeCB	0.0001
1,2,3,7,8,9-HxCDD	0.1	1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0.01	2,3,4,4',5'-PeCB	0.0005
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.01	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0.01	2,3,3',4,4',5'-HxCB	0.0005
1,2,3,4,6,7,8,9-OCDD	0.001	1,2,3,4,6,7,8,9-OCDF	0.001	2,3,3',4,4',5'-HxCB	0.00001
PCDF					
2,3,7,8-TCDF	0.1	Non-Co-PCB		2,3,3',4,4',5,5'-HpCB	0.0001
1,2,3,7,8-PeCDF	0.05	3,3',4,4'-TCB	0.0005	2,2',3,3',4,4',5'-HpCB	0.0001
2,3,4,7,8-PeCDF	0.5	3,3',4,4',5'-PeCB	0.1	Di-Co-PCB	
		3,3',4,4',5,5'-HxCB	0.01	2,2',3,3',4,4',5'-HpCB	0.0001
				2,2',3,4,4',5,5'-HpCB	0.00001

防災基礎講座

タリアのセベソで起きた、2,4,5-T製造工場の運転ミスによる爆発事件であり、250g以上もの2,3,7,8-TCDDが爆風とともに環境中に放出された。そして、この事件以後、工場周辺の住民に、肝機能障害、ガン、自然流産等の健康被害が多発することが報告されている。

また、日本においても、既に製造および使用中止となった2,4,5-Tが、全国の山林中に27トン以上も埋められていることが知られている。最近、岩手県では、その22%に相当する6トンもの2,4,5-Tが山中に密かに埋められていることが明らかとなり、地下水汚染も含め、現地では行政と住民との間で大きな問題となっている。

②は、PCBの製造工程あるいはPCBの加熱反応によりPCDFが生成する反応である。

この汚染の代表的な例としては、1968年に西日本を中心に起きたカネミ油症事件がある。これは、福岡県のカネミ倉庫が製造した、米ぬか油を摂取した約1,800人に、全身に黒いニキビ状の発疹ができたり、肝機能障害や目やにが止まらず、手足がしびれるという健康被害をもたらした事件である。当初、この事件の原因物質としては、この会社の製造工場で熱媒体として使っていたPCBが、脱臭装置内の循環パイプから漏出し、米ぬか油を汚染したものと推定されていたが、その後の研究の進展により、毒性の本体はPCBではなく、PCBの熱変性によって生成したPCDFとCo-PCBであったことが判明している。

また、現在でも電柱や新幹線等の電車の線路上に設置されているコンデンサー中には大量のPCBが使用されているが、今後急増することが判明している耐用年数が過ぎるこれらのコンデンサーを廃棄処分する際にも、PCBやその中で生成している可能性があるPCDFの無害化処理が、極めて緊急かつ重要な課題となっている。

③は、現在、社会的に関心の高い廃棄物焼却施設における、ダイオキシン類の生成機構を示している。基本的には①と②に記載する化学反応によ

り生成する。しかし、①や②に比べて、焼却時は極めて高温であるために、ダイオキシン類の反応速度は極めて速い。

③の反応に示されるように、塩化ベンゼンがダイオキシン類生成に深く関与している重要な中間生成物である。現在までの研究成果により、天然物および合成物のあらゆるものから、熱反動的にベンゼンが生成することが明らかにされている。一方、現在の廃棄物は塩素を豊富に含んでいるために、ベンゼンから容易に塩化ベンゼンが生成する。結論的には、ほとんどすべての種類の廃棄物を焼却すれば、塩化ベンゼンを経由してダイオキシン類が生成すると言及できる。しかし、その生成量は天然物よりもプラスチックなどの合成品で多い傾向にある。

また、燃焼条件によっても大きく左右される。完全燃焼に近く、燃焼ガス中に未燃物が少ない場合には、ダイオキシン類の生成量も減少するのに対して、不完全燃焼を起こしやすい、旧式の焼却炉や家庭用の小型簡易焼却炉の場合には、その生成量は飛躍的に増加する。さらに、火災や野焼きによっても、その残灰や飛灰中に大量のダイオキシン類が生成し、その周辺環境が無秩序かつ重度に汚染されることが推測される。

④は、パルプ工場の塩素漂白や浄水場の塩素消毒時における生成機構を示している。特に、パルプ工場では消泡剤中にPCDDとPCDFの前駆体であるジベンゾ-p-ジオキシンとジベンゾフランが含まれており、塩素漂白により主として強毒性の2,3,7,8-TCDDと2,3,7,8-四塩化ベンゾフラン(TCDF)が生成する。また、プールの水を塩素消毒する際にも、プール水に含まれている大量のフミン酸に塩素が付加することによって、かなりの量のダイオキシン類が生成していることが予想されている。

以上、述べてきたように、ダイオキシン類は、日常我々の身の周りで、非意図的かつ容易に生成していることがわかる。

3. ダイオキシン類の汚染低減対策の緊急性

最近、ダイオキシン類をはじめ種々のプラスチック容器等から溶出する環境ホルモン物質の生殖毒性影響等に関する報道が連日のようになされている。しかし、筆者は、従来からこれら環境汚染物質に対して、ある一定の基本的スタンスを持っている。それは、毒性評価対象となる環境汚染物質が、(a) 環境や食品からの毎日の摂取量、(b) 生体内における残留性、(c) 生体内における毒性発現濃度の3条件を十分に満たしているか否かである。

これらの視点からダイオキシン類を見ると、例えば日本人は、体重60kgの人で、毎日180pg～600pgのダイオキシン類を摂取（食品90～95%、大気2～5%、飲料水1～2%、土壌1～2%）しているものと試算されている（上記(a)）。また、その残留性（生体内半減期）は5～10年であり（上記(b)）、さらに、以下に記載するダイオキシン類の毒性発現濃度に関する動物実験の結果からも、ダイオキシン類は現実の環境汚染レベルで、ヒトに対して大きな毒性影響を及ぼす可能性が示唆される（上記(c)）。従って、現在、国政的にも環境、食品中からのダイオキシン類の汚染低減対策が急務となっている。

4. ダイオキシン類の毒性

1) 一般毒性

急性毒性試験結果における致死毒性には、動物種間や系統で極めて大きな差異が認められる。モルモットは最も感受性が高く、雄におけるLD₅₀^{*3)}は0.6～2.1 μg */kgにすぎないのに対して、雄ハムスターのLD₅₀は1,157～5,051 μg /kgで、雄モルモットより約1,000倍も感受性が低い。動物種間の感受性はモルモット>ミンク>サル>ラット、マウス、ウサギ>ハムスターの順であり、ヒトの近縁種であるサルは中程度であることが注目される。

また、急性毒性実験の結果においては、上記した致死性現象以外にも、体重減少、胸腺萎縮、脾臓萎縮、肝臓障害、造血障害などが、種々の動物に共通して観察される。それに対して、ヒト、サル、ウサギ、ヌードマウスにはクロルアクネ（塩素ニキビ）が、ヒト、サル、ニワトリでは水腫（血漿成分が血管外に漏出）が、ヒト、サルでは眼の脂漏（目やに）が特異的に観察され、他の動物では認められていない。

2) 発ガン性

2,3,7,8-TCDDはマウス、ラットおよびハムスターのすべての慢性毒性実験で、発ガンを起こすことが報告されている。特に、アメリカのKocibaらの報告では、10ng/kg/日の微量でラットに有意にガンを発症させ、雌では、硬口蓋、鼻甲介および肺の扁平上皮ガンが、一方、雄では、口唇、舌および肺に扁平上皮ガンが起こる。そして、このときの無毒性量は1ng/kg/日と判断されている。

ヒトにおけるガンの疫学調査については、2,3,7,8-TCDD暴露によって起こされるガンのうち、軟組織肉腫、リンパ腫および肺ガンが注目されている（表2）。軟組織肉腫は筋肉、脂肪組織などに発生する肉腫の総称で、極めて珍しいガンである。

スウェーデンのHardellらは、2,3,7,8-TCDDを含む2,4,5-Tや塩化フェノール暴露者に軟組織肉腫の発症率が5～7倍も有意に増加していることを明らかにした。ベトナム掃還兵では、結合組織や軟組織の発ガン率が、約5倍であることがKoganらによって報告された。

一方、化学工場従事者の場合、発ガン率が増加しているという報告が最近多くなってきた。代表的なものに、米国の12カ所の化学工場の従事者5,172名の死亡状況を調査したFingerhutらによる報告がある。この場合、1年以上暴露を受け20年以上経過した従事者において、軟組織肉腫、呼

防災基礎講座

吸器系ガンに有為な増加が認められている。ドイツのMantsらの化学工場従事者1,583名の調査では、20年以上の従事者において全ガン死亡率が増加していた。

以上の研究成果をふまえ、各種化学物質の発ガン性に関する国際的な評価機関であるIARCは、1997年6月に、2,3,7,8-TCDDの発ガンの強さを「ヒトに発ガンを起こす可能性のある化合物」から「ヒトに発ガンを起こす化合物」に変更している。

3) 生殖毒性

昨今の環境ホルモン問題も含め、ダイオキシン類のリスク評価をする上で、その生殖障害が注目されている。特に、ダイオキシン類の生殖毒性影響は、経世代的に強く現れる傾向がある。

その例としては、オランダのMurrayらの研究が有名であり、種々の濃度の2,3,7,8-TCDDをラットに摂取させた時、ラットの妊娠率の低下や出生胎仔の低体重などの現象が見られるが、第1世代では、100ng/kg/日で観察された現象が、第2世代や第3世代では10 ng/kg/日に低下することが報告されている。

また、アメリカのAllenらのグループによる、ヒトの近縁種であるアカゲザルの実験では、2,3,7,8-TCDDの1.26 ng/kg/日の投与で明らかな生殖障害が認められ、8匹のうち2匹のみしか出産できず、しかも、出産した2匹のうち1匹は未熟

仔であった。

さらに、アメリカのRierは、上記のアカゲザルの研究報告に興味を抱き、その10分の1量である0.126ng/kg/日の2,3,7,8-TCDDをアカゲザルに投与した場合に、用いたアカゲザルの71%に子宮内膜症が発症していることを観察している。これは対照群（投与しなかった場合）の33%の発症率よりも有意に高い。もし、この報告に従うとすれば、ダイオキシン類の子宮内膜症の最少毒性量は0.126ng/kg/日となる。

この値が意味する重要性については、紙面の都合でその詳細は記載できないが、1996年6月に厚生省が決めた、国民の耐容1日摂取量（ヒトが一生毎日食べても安全な量）である10pg/kg/日の基準値を根底から覆すデータとなる。すなわち、この研究データを採用するならば、耐容1日摂取量を1pg/kg/日に変更しなければならなくなる。

また、たとえ変更したとしても、現在のダイオキシン類による環境汚染レベルを考慮した場合、この摂取基準値を遵守できる日本人は、おそらく一人もいないであろう。

一方、オランダにおいては、このデータの重要性を考慮して、本年2月に耐容1日摂取量を1pg/kg/日（首相裁定値）に変更している。

以上より、ダイオキシン類は、日常生活で用いる重量とは桁違いに少ない量で、我々の体に種々の毒性影響を及ぼす可能性があることが理解して

頂けたものと思われる。

- *3) 半致死量。100匹の中50匹が死ぬ量。
- *4) マイクログラム。100万分の1g。

5. 阪神大震災の例に見るダイオキシン類による環境汚染

平成7年1月17日未明に起きた阪神大震災における地震および火

表2 ヒトにおける発がんの疫学調査結果

対象者	がん種	発がんリスク	研究者(年)
除草剤暴露者*	軟組織肉腫	5~7	Hardellら(1979)
2,4,5-T取扱者	軟組織肉腫	1.3~2.5	Erikssonら(1990)
ベトナム帰還兵	結合組織等のがん**	4.6	Koganら(1988)
ベトナム帰還兵	全がん	1	Michalekら(1990)
化学工場従事者	軟組織肉腫	9.2	Fingerhatら(1991)
化学工場従事者	呼吸器系がん	1.42	Fingerhatら(1991)
化学工場従事者	全がん	1.9	Mantzら(1991)
化学工場従事者***	全がん	2.01	Zoberら(1990)

*: フェノキシ酢酸およびクロロフェノール暴露者
 **: 結合組織、脂肪、その他の軟組織
 ***: クロロアクネが認められ、20年以上の観察者

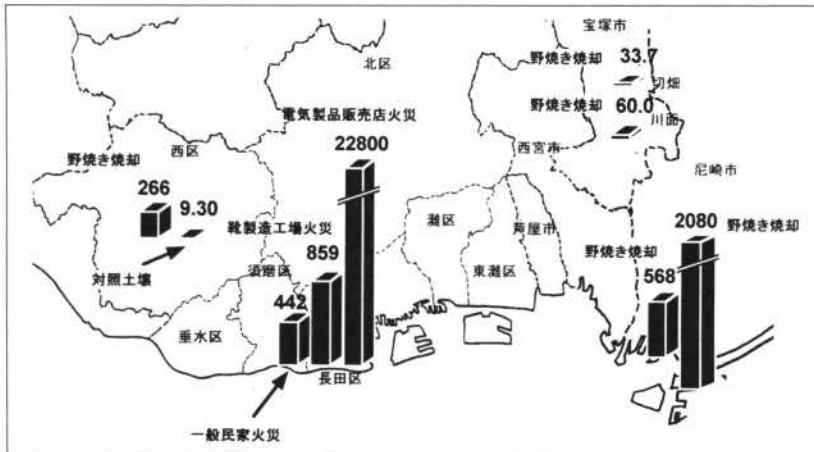


図3 阪神・淡路大震災における倒壊家屋廃材の野焼きおよび火災に伴い発生したダイオキシン類生成量 (TEQ濃度)

災によって、多数の人命や建築物等の財産が失われた。また、それと同時に、約20万トン以上もの倒壊建築廃材が生みだされた。図3は、阪神大震災における火災や倒壊家屋廃材の野焼きによって生成した、残灰1g中のダイオキシン生成量(2,3,7,8-TCDD相当量)を示している。

その結果、神戸市長田区における火災現場から採取した残灰中に、深刻なダイオキシン汚染現象が観察された。すなわち、電気製品販売店火災の場合には、一般民家火災の場合の50倍以上のダイオキシン類が生成していたことである。この理由としては、電気製品販売店には、塩化ビニル等のプラスチック製品やダイオキシン類の生成を著しく促進させる銅線等が大量に存在していたためであると推察された。

また、震災後、平成7年5月末まで、神戸、尼崎、西宮、宝塚で倒壊家屋廃材の野焼き処理が行われた。特に、尼崎市の野焼き現場から採取した残灰中にも、高濃度のダイオキシン類の生成が認められた。さらに、筆者の試算結果より、尼崎、西宮、宝塚市の3市における野焼きによって、約79,000トンもの焼却残灰が生成していたことが推定された。

そこで、図3に示す各残灰中のダイオキシン濃

度から、3市の全焼却灰中のダイオキシン類の総発生量を試算したところ、これら野焼き処理によって、6千万匹以上のモルモットを殺すことができる、71gものダイオキシン類が生成していたことが推測された。しかも、火災や野焼き時には、残灰以外にもこの量と同等かそれ以上のダイオキシン類が飛灰として、周辺大気中に拡散されて

いたことを考慮すると、阪神大震災の火災と野焼きにおけるダイオキシン類の全生成量は数百g以上になることが推定された。

従って、阪神大震災によるダイオキシン類の環境汚染は、過去において最悪のダイオキシン汚染事故である、イタリアのセベソの農薬工場の爆発事故の汚染に匹敵することが判明した。それ故に、ダイオキシン類の慢性毒性影響の特徴である発ガン性や経世代的生殖障害に対する、阪神地域住民への長期的健康被害を想起した場合、「阪神大震災の被害はまだ終わっていない」ことが推察された。

おわりに

今後、日本においては、主にゴミおよび産廃焼却場からのダイオキシン類の発生量をいかに抑制するかが極めて重要な課題となろう。その為には、ゴミを出している我々は加害者でもあり被害者でもあるという視点に立って、出来るだけゴミの総量を減らし、かつ必要に応じては便利なものを捨て不便でも甘んじて使っていくといったライフスタイルの変更が要求される。それが現在の環境をより安全なものにして、次世代に手渡すための我々の重要な使命である。

インドネシアの 山火事と国際協力

市村 近夫*



1. はじめに

今回のインドネシア森林火災への派遣は、国際緊急援助隊の派遣に関する法律が施行されて、ちょうど10年の節目に、国際消防救助隊が消防専門家として始めて出動した。これまでの消防、警察、海上保安庁との合同救助チームとは違い、消防独自の専門家チームとして、ヘリコプターを活用し上空からの森林火災モニタリングを行うなど、これまでに経験したことのない新しい分野での緊急援助であった。

現地入りしてからも手さぐり状態で、インドネシア政府や日本大使館、国際協力事業団(JICA)及び消防専門家による会議が何度も開かれた。会議では支援範囲と活動内容が協議されたが、現地にはどう猛な野生生物が生息し、また、正確で細かい地図がないなど、活動に困難が予想されることから、常に我々専門家の意見が尊重された。

結果として、煙に霞むなか、54回(約60時間)飛行し26箇所のホットスポット(火災の高温域)

を特定した。また、ワイカンバス国立自然公園にヘリコプターで進入し、焼け野原と化した泥炭層の実態と、層内の温度変化を調査した。更には、空中消火を実施したオーストラリアチームとの連携活動など、多面にわたる活動を積極的に実施した。

以下にワイカンバス国立自然公園泥炭層の実態と、国際消防救助隊専門家チームとしての活動概要について説明する。

2. ワイカンバス国立自然公園泥炭層の実態調査

1) 泥炭層の概要

当国立公園は、ランブン州の東海岸に接する湿地帯と丘陵地帯からなる、13万haもの広大な南北に広がる自然公園である。

泥炭層とは、植物の残骸が湿地等の水分の多い地中に堆積し、空気の供給が少なかったため腐敗・分解が進まず、やがては中途半端に炭化した土壌であるとされている。

本件の調査に立会った、ランブン州自然保護センター所長のバルヤント氏によれば、泥炭層の分

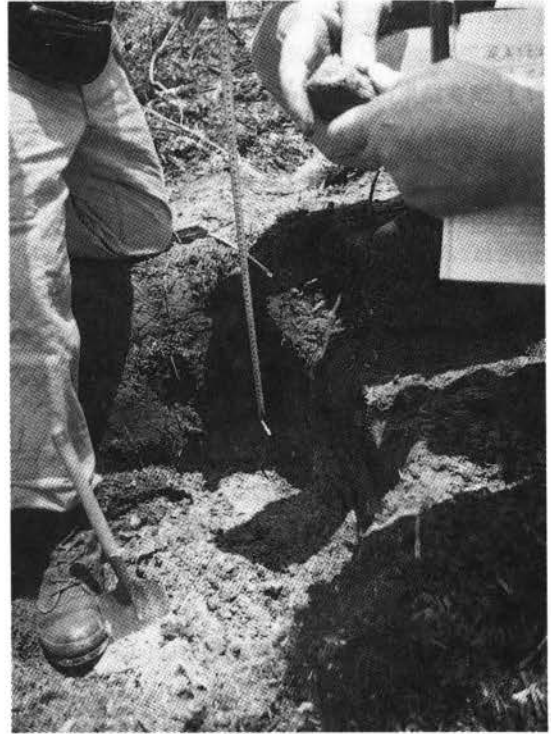
*いちむら ちかお/東京消防庁警防部警防課 課長補佐兼計画係長

布は公園の南側は浅く、北へ行くほど深くなり、これまでに確認されている場所のうち一番深いところで1mから2m位と言われている。しかし、明確な測定結果が記載された文献等の記録はないとのことである。

公園の最南端付近は、海岸から約500mまでは白い砂地となっており、この部分には樹林が繁茂しているが、これより西側は泥炭層が広がり、林相を呈する樹木は極めて少ない。

この地域は、1970年代から80年代にかけて、木材生産のため伐採されたことから、広大な範囲が葎と小さな雑木が残るのみであり、ところどころに3mから4mの雑木がある草原的な泥炭層地域である。

また、象をはじめ鹿、トラ、サイ、ワニ、コブラ等が自然生息する地域であり、鳥類についても180種以上が生息している、自然保護の面からも大変重要な地域とされている。



泥炭層の調査の様子

2) 泥炭層の調査

泥炭層の燃焼状況の見分及び深度並びに温度分布を測定し、今後の消火方策や諸課題について検討を行う必要があり、以下の概要で調査を実施し

た。

(1) 日時

平成9年11月3日9時45分から12時30分

(2) 場所

ランブン空港から84°方向(ほぼ東)へ40.4マイル地点のワイカンパス国立自然公園の最南端付近

(3) 主な調査方法及び内容

陸路での進入が極めて困難な泥炭層地域に、ヘリコプターで進入し、温度測定器等を用いて層中における温度分布を調べ(10cmごと)と共に、併せて土質を採取し分析する。

(4) 調査結果概要

表1 泥炭層、温度測定結果

ポイントNO.	NO.1		NO.2		NO.3	
計測地点	ヘリ着陸地から西へ50m地点		ヘリ離着地から北へ500m地点		ポイントNO.2から西へ2mの地点	
泥炭層の厚さ	30cm		70cm		50cm	
計測点の状況	1日前に既に焼損したと推定される。なお、2m位離れた所で白煙上昇。		白煙等はなく昨日又は午前中に焼損した跡と推定される。なお、周囲では数多く白煙と炎を上げ、草木が猛焼していた。		白煙を上げ、くすぶっている状況。	
熱電対計測器	NO.1	NO.2	NO.1	NO.2	NO.1	NO.2
地表面	78.0°C	(注1)	38.5°C	52.0°C	179.0°C	(注3)
GLから10cm	30.4°C		32.3°C	33.0°C	(注4)	
GLから20cm	28.0°C		30.2°C	29.0°C	85.2°C	145.0°C
GLから30cm	28.0°C		29.0°C	28.0°C	78.1°C	82.0°C
GLから40cm	28.0°C		29.0°C	28.0°C	59.7°C	64.0°C
GLから50cm	28.0°C		(注2)		47.6°C	52.0°C

注1: 第1回目は、2つの計測器の平均値で現わすこととしたが、測定器の検知部先端の位置により異なることから、

2回目以降は別々に表示することとした。

注2: 泥炭層は70cmであったが、GLから30cm以下は温度変化がないため以下は削除した。

注3: 測定不能。観測者の足が立ってられないほど熱くなり中断した。

注4: 10cm部分は焼損し、灰の状態であったことから、掘削時に崩れ測定ができなかった。

表1のとおり。

3) 調査結果の検討

調査の結果を受け、より確実な消防活動を行うために、以下の検討を行った。

(1) 延焼状況の検討

干ばつにより、湿地帯の表面は完全に乾燥し、水が全くない状態のところ、火災が発生し地表の雑草や雑木等が根の深くまで燃え込み、根付近に堆積した泥炭層に着火しているものと考えられる。

泥炭層が燃えた跡は地面が沈下し、燃え残った灰は白色化し軽量微粒子となって、上空へ飛散している状況が見受けられた。

表面の雑草や雑木は、その燃えた後の形態から、一時的には勢いよく延焼しているものと思料される。その後、泥炭層に着火した火は、いつまでも燃り続け、中途半端に燃焼し、倒れた草木に風が吹くごとに、泥炭層の火が着火し、延焼の拡大を助長しているものと考えられる。

また、これらを裏付ける状況として、海岸線側の砂地の草木へ延焼しても、50㎡位の草木が焼損し自然鎮火した形跡はあるが、地表面が泥炭層でなく砂地であることから、再出火はしていない。

表2 派遣隊員の構成

所 属 別	編 成 内 容	人 員	
外 務 省	団長、広報部	2名	
消 防	救 急 救 助 課	副団長	1名
	東 京 消 防 庁	総括部1、調整折衝部1、航空部11、専門家部4、広報部1、ロジ・医療部1	19名
	名古屋市消防局	空部4、ロジ・医療部1	5名
	横浜市消防局	専門家部	2名
	大阪市消防局	門家部	3名
J I C A	総括部、調整折衝部、航空部、ロジ・医療部	4名	
J M T D R	ロジ・医療部	2名	
全 日 空 整 備	航空部	5名	
合 計		43名	

備考：現地に着後、各部には大使館代表、現地JICA職員、雇入れ職員等5～6名が編入される。

(2) 消火方法の検討

湿地帯が乾燥した地域における延焼火災を消火するには、延焼泥炭層への残り火の確認を優先すべきと考える。

湿地帯であるがゆえ、車両や、隊員の進入するアクセスがなく、ヘリコプターによる空中消火に頼らざるを得ない。しかし、空中消火では、一時的に火勢を抑止することは可能であるが、泥炭層地域については、特に安定した鎮圧状態を導くことは困難であることが考えられる。

よって、水源近くに各拠点を設け、ヘリコプターにより消火機材と人員輸送を行い、陸・空一体となった消火戦術を展開する必要がある。

なお、表1の計測どおり、泥炭層が燃えている深さは10cm以内であり、また、10cm以降においては、温度が急激に下がり湿気も多く、燃える危険性は少ないものと判断できる。我々調査員の目測によれば、平均的に約5cm位で燃焼深度は止まっており、ヘリコプターによる空中散布と地上隊の連携した放水活動が、泥炭層の残り火を消火する上で効果が期待できるものと思料される。

3. 活動概要

1) 派遣要請及び根拠規定

インドネシア政府及び外務省からの要請を受け、平成9年10月17日、消防庁長官から国際緊急援助隊専門家チームとして、東京消防庁19名、横浜市消防局2名、名古屋市消防局5名、大阪市消防局3名の計29名をインドネシア共和国へ派遣するよう要請された。

なお派遣隊は、外務省2名、消防庁1名、JICA4名、国際救急医療チーム(JMTDR)2名、全日空5名を加えた43名で構成された(表2)。

派遣の根拠は、国際緊急援助隊の派遣に関する法律(昭和62年法律第93号)第4条第5項「消防庁長官による市町村への消防職員の国際緊急援助隊活動の要請」であり、その任務は、同法第2条第3号「災害応急対策及び災害復旧のための活動」とされた。

2) 派遣期間等

(1) 派遣期間

平成9年10月22日から11月11日まで、3週間

(2) 活動の任務

スマトラ島の南部にあるランブン州において、現在延焼中である森林火災に対し、ヘリコプター及び赤外線カメラ等を活用してホットスポットのモニタリングを実施し、同地域の森林火災の全体的な状況について情報収集と分析を行い、現地消防部隊への情報提供及び消火活動技術に関する指導の実施を任務とする。

(3) 具体的任務と分担

任務の遂行に当たっては、隊員の専門性に合わせて以下の各部を設け、それぞれ任務に当たった。

- ① 調整折衝部……インドネシア政府及び消防チームとの連携の調整／チームの活動全般に係る連絡及び調整
- ② 航空部……ヘリコプターの運航及び整備／燃料及び気象等の確認
- ③ 専門家部……情報の収集（火災の広がり等の状況を赤外線カメラ等で確認する。）／収集した情報の分析と提供及び消火活動技術の指導
- ④ 広報部……プレス対応／派遣活動資料の作成
- ⑤ ロジ・医療部……派遣隊に対する後方支援業務全般／医療活動

3) 森林火災の状況

(1) 焼損面積（畑を除く森林）

11月5日現在、インドネシア林業省発表によると、インドネシア全土で東京都の面積とほぼ同じ17万7,200ha、今回火災のモニタリング活動を行ったスマトラ島ランブン州は、東京都八王子市の面積とほぼ同じ1万8,000haである。

(2) 調査飛行による山間部の状況

10月28日、ランブン空港の西北西約100kmまでのヘリコプターによる状況調査を実施し、以下の実態を把握した。

- ① 1,000～2,000m級の高地で森林地帯である。
- ② 20～30戸ほどの集落（農家）が、山頂及び稜線部分に点在しており、集落は奥地にもある。

- ③ 林種は、植林された椰子と他雑木である。
- ④ 数箇所から森林が延焼しているのが確認された。
- ⑤ 延焼している箇所は、人の手が入っている椰子畑周辺であり、火災は、本格的な森林地帯では発生していない。
- ⑥ 空港の西北西約60km地点では、1km×100m（10ha）の規模で数箇所の火災が確認され、飛び火もあり、一部は合流しそうな状況である。

(3) 消火活動の状況

スマトラ島ランブン州では日本の協力隊とは別に以下の消火活動が行われていた。

- ① インドネシア林業省390名、軍50名、警察50名により人海戦術での消火活動（地上消防隊は、物資援助された背負式手動ポンプを活用している。）
- ② オーストラリア消防隊11名、農薬散布用航空機2機により10月30日まで活動実施
- ③ アメリカ軍消防隊、大型輸送機（C-130）を使用し11月1日から消火活動実施
- ④ インドネシア農民航空隊、小型汎用機（ピラタスポーター）1機で11月4日から消火活動実施

4) 活動環境（活動障害要因）等

(1) 気温

ジャカルタ：32～36℃（かなり暑い）

ランブン州：36～43℃（非常に暑い）

室内：20℃前後（冷房が効いており、外気との温度差が大きい。）

(2) 湿度

ジャカルタ、ランブン州ともに、40～80%（熱帯地方特有の蒸し暑さ。）

(3) 標高

前述の通り、調査地域の標高は、1,000～2,000mであり、気温及び標高（大気高度）が共に高い場合、空気密度が低くなるため、ヘリコプターの運航に制約が生じる。

(4) 水事情

水道施設が未整備なことから、水道水は飲用で

きない。このため、飲めるのは、完全に封栓されたミネラルウォーターに限られた（熱中症予防のため、水分補給は不可欠）。

(5) 医療事情

インドネシアは、高温多湿の気候であることから、ウイルス、細菌、カビなどが繁殖しやすい状況である。このため、注意すべき病気は、コレラ、赤痢、チフス、寄生虫など、また、森林地帯では、蚊によるマラリア、デング熱への対策が必要である。

(6) 食事

ジャカルタでは、日本食もあり違和感は少なかったが、ランブン州では、ほとんどが現地料理であり、エスニック風で激辛であったことから、胃に負担が大きく、食の進まない隊員もあった。

(7) 体調

以上の活動環境等から、ほとんどの隊員は、下痢に悩まされた。（同行したドクターによる処方及び自己管理等により、下痢は3日後で治まった。）

5) 派遣隊の活動状況

ジャカルタでは、BAKORNAS（国家災害対策本部）、BPPT（研究技術評価応用庁）、日本大使館、JICAを訪問し、関係機関との打ち合わせを実施した。

また、インドネシア政府主催による式典において、同時に派遣したヘリコプター2機のデモフライトや、各種機材を展示実演し紹介した。

次にランブン州へ移動し、ランブン空港の西北西約100kmまでの状況調査を行い、森林火災の概略の状況を調査した。更には、ホットスポットを確認するために、ビデオ・赤外線カメラ等を活用しモニタリング飛行を実施し、確認したホットスポットをGPSにより、位置（緯度・経度）測定した（表3）。

こうして収集した情報をもとに、現地において活動を実施していたオーストラリア空中消火隊と連携を図り、消火水の投下ポイントの指示、投下後の消火効果確認を行うなど、単独での消火と比較すると非常に効率的な活動を実施することができた。

オーストラリア消火隊との連携手順(図1)

- ① 東京消防庁ヘリコプター「かもめ」が先導し、ホットスポットの位置まで、オーストラリア消火隊航空機(AT-802)2機を誘導する。
- ② オーストラリア消火隊は、ホットスポットを確認後、3tの消火水（泡消火薬剤混入）を高度30～40フィートから投下し空中消火を実施する。
- ③ 名古屋市消防局ヘリコプター「なごや2」は、オーストラリア消火隊の消火効果を確認し、ビデオ撮影する。

表3 ホットスポット調査一覧表

火災NO.	調査日時	位置	空港からの方位	距離
1	10月30日 9:58	E 104° 49 S 5° 15	270	27マイル
2	10月30日 11:45	E 104° 44 S 5° 11	280	27マイル
3	10月30日 10:19	E 104° 44 S 5° 10	280	27マイル
4	10月30日 10:19	E 104° 44 S 5° 10	280	27マイル
5	10月30日 10:25	E 104° 44 S 5° 9	282	27マイル
6	10月30日 12:10	E 104° 41 S 5° 11	276	30マイル
7	10月30日 9:45	E 104° 49 S 5° 15	266	21マイル
8	10月31日 9:56	E 104° 49 S 5° 29	245	31マイル
9	10月31日 10:12	E 104° 22 S 5° 38	240	53マイル
10	10月31日 12:44	E 104° 26 S 5° 29	276	44マイル
11	10月31日 12:54	E 104° 22 S 5° 9	277	48マイル
12	10月31日 13:00	E 104° 21 S 5° 7	279	50マイル
13	10月31日 13:13	E 104° 6 S 5° 3	281	64マイル
14	10月31日 13:23	E 104° 19 S 5° 3	282	51マイル
15	10月31日 13:31	E 104° 33 S 5° 6	283	37マイル
16	10月31日 13:36	E 104° 39 S 5° 9	281	30マイル
17	11月 1日 10:12	E 104° 57 S 5° 11	286	14マイル
18	11月 1日 11:00	E 104° 28 S 4° 51	300	47マイル
19	11月 1日 11:11	E 104° 28 S 4° 53	297	47マイル
20	11月 1日 10:16	E 104° 32 S 4° 55	300	44マイル
21	11月 1日 13:10	E 105° 34 S 5° 15	90	24マイル
22	11月 1日 13:16	E 105° 37 S 5° 13	90	38マイル
23	11月 2日 10:00	E 105° 39 S 4° 38	33	46マイル
24	11月 2日 10:05	E 105° 34 S 4° 29	25	50マイル
25	11月 2日 10:22	E 105° 7 S 4° 26	330	49マイル
26	11月 4日 10:08	E 105° 11 S 5° 35	178	21マイル

※ 森林火災としての定義：森林の計画的育成や開発に伴う野焼きは、通常道路等で防火帯を設け伐採倒木し、乾燥を待ってから行われるものであり、防火帯が設けられていない青く繁った雑木が燃焼拡大の様相を呈している場合は、人のコントロール下に置かれていない「森林火災」と判断した

4. 今後の課題

今回の活動を通じて以下の課題を提起しインドネシア政府他関係機関に報告した。

- (1) 森林火災は、人海戦術が基本であることから、関係機関による応援体制に関する事前計画の樹立についての検討
- (2) 火災は早期対応が不可欠であり、ヘリコプター等による監視体制の検討
- (3) 空中消火による鎮圧状態を持続させるため、散布水量の多い機体が複数機でローテーションを行い、インターバル時間を数分間でも短くし、連続した空中散布の戦術を確立
- (4) 広大な面積の自然公園や森林、椰子畑が多いことから、アクセス道路の整備を図り、ある程度の区域ごとに、防火水槽と可搬ポンプ等の消火機

材の定点配置を検討

- (5) 自然公園の内部及び周囲には、河川も確認できることから、公園内の各湿地帯に数多くの水路を掘削しておき、田んぼ方式により、干ばつ時等地表面が乾いた時には、河川及び水路から取水する方法等の検討

- (6) 採取泥炭層の質量分析を行い、消火薬剤等を用いた不燃化の検討

5. おわりに

活動の状況については以上のとおりであるが、赤道直下のスマトラ島において、21日間にわたり43℃の炎天下と20℃以下の冷房、飲めない水道水、慣れない食事、急に襲ってくる腹痛と下痢に悩まされながらも、誰一人として落伍することなく日本

の代表者として、使命感と、強靱な気力で全隊員が励まし合い、任務を全うした。

なお、これらの活動状況について、日本語版と英語版の報告書を作成し、インドネシア政府をはじめ関係機関に対し成果として報告した。

帰国の夜、インドネシアに別れを告げ飛行機に搭乗する時、我々の努力に天までが応援してくれたのか、滞在中は一度も降らなかった雨が雷を伴う大雨となり、「鎮火させるから安心しろ」と言わんばかりに我々を見送ってくれた。これを脳裏に焼き付け、一日も早く火災が鎮火し、明るく平和な青空がインドネシアに戻るよう祈念する次第である。

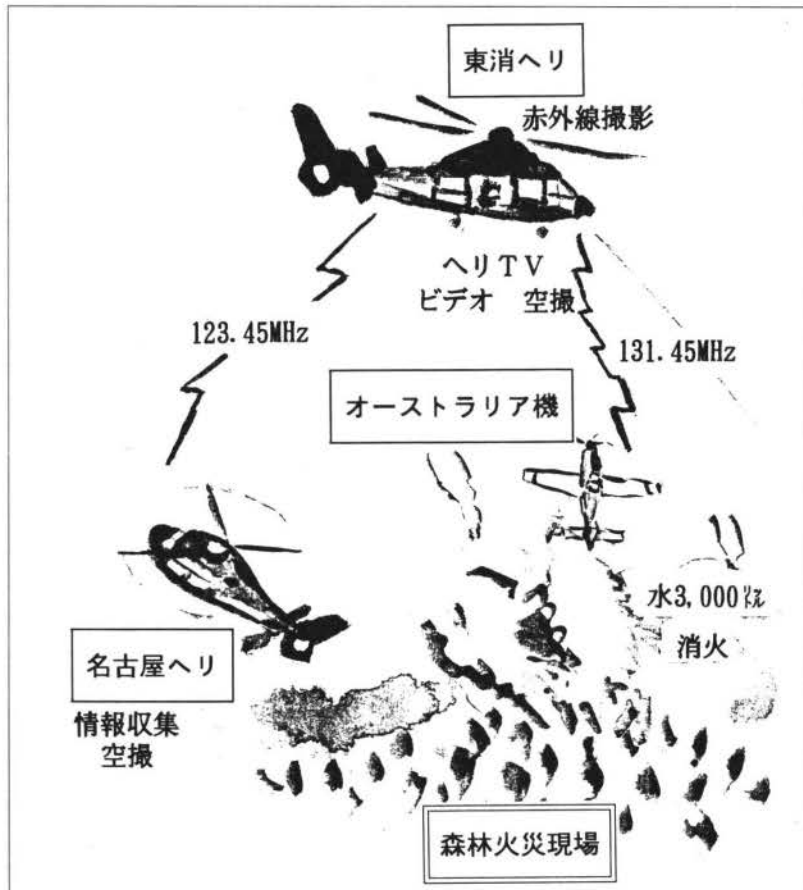


図1 オーストラリア隊と連携

東京湾アクアライン 海底部分の安全対策

多田 寿*

1. はじめに

東京湾アクアラインは、日本で最も人口と産業の集中する首都圏の海の玄関口である東京湾を横断する道路である。

この道路は、単に湾の東西地域である神奈川県川崎市と千葉県木更津市を結ぶだけでなく、図1に示すように東京湾岸道路、首都圏中央連絡自動車道、東京外郭環状道路、東関東自動車道館山線などと連絡することにより、幹線道路ネットワークを形成し、都市機能の地方分散や多核化を促す

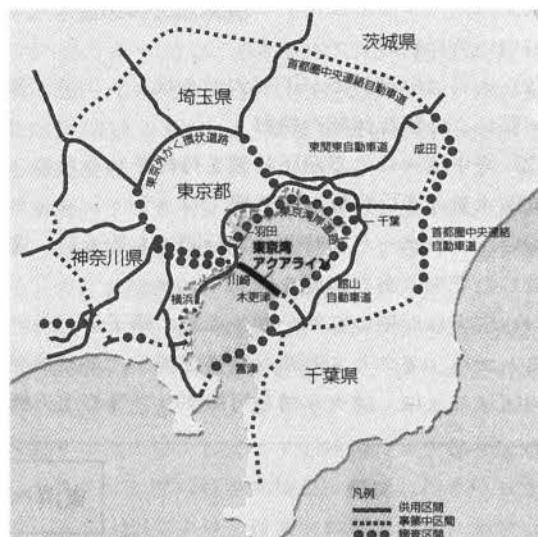


図1 東京都市圏道路ネットワーク

とともに、都市間の相互協力を強め、さらに首都圏の再編に重要な役割を果たすものと期待されている道路である。

なお、この東京湾アクアラインは、図2に示す

*ただ ひさし/日本道路公団東京第一建設局事業調整室

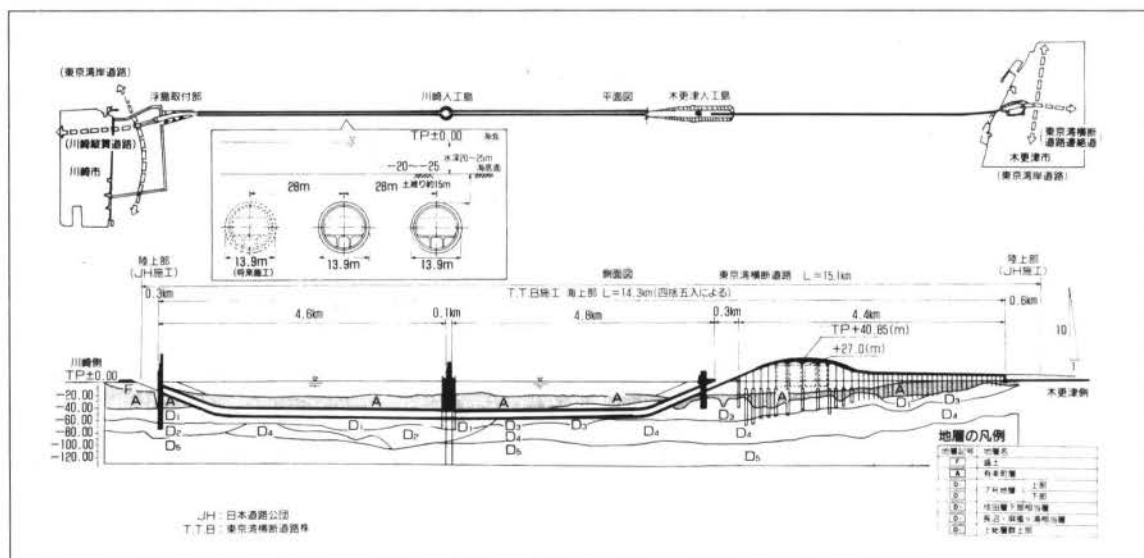


図2 東京湾アクアライン一般図

ように総延長15.1kmの内、川崎側の約10kmがトンネル区間であり、残りの約5kmが海上部の橋梁と陸上部の取付部で構成されている。

本文は、海底下の道路トンネルとして世界で最大・最長である、東京湾アクアラインのトンネル部分「東京湾アクアトンネル」の防災対策について報告する。

2. 東京湾アクアトンネルの概要

東京湾アクアトンネルは、前述したように約10kmであり、シールド工法により施工した。

川崎側の着岸点である浮島取付部から斜路部を通過して海底に達し、水平部を経て再び斜路部を通過して「海ほたるPA」(木更津人工島)に達しており、この浮島取付部と「海ほたるPA」間の水平部中間点(浮島取付部から約5km地点)には、換気施設を収容する「風の塔」(川崎人工島)が設けられている。

平面線形はほぼ直線で、縦断線形は斜路部延長を出来るだけ短くするため、斜路部に4%の勾配を採用している。また、海底の水平部では、トンネルの土被りをトンネル外径と同等に確保し、土

被り重量とトンネル自重によりトンネル本体に働く浮力に抵抗させる構造としている。

トンネルの基本構造を図3に示す。上半は道路用空間で、総幅員は10.5m、幅員構成は左側路肩(2.5m)+車道部(3.5m×2車線)+右側路肩(1.0m)である。下半は中央部分の管理用道路兼避難通路及び通信、電力線などの施設を収容する空間である。

このように、東京湾アクアトンネルは従来の山岳トンネルと異なり、海底大水深下の軟弱地盤中にあることから、構造上の安全性を確保するため、上下線をつなぐ連絡横坑の代替えとして、初めて床版下に避難用通路を設置している。

こうした構造から、東京湾アクアトンネルの防災システムの構築にあたっては、設計施工等構造上の問題点に対しては学識経験者等による委員会を組織し検討を行い、避難・救急・救助・消火活動においては、これらが効率的に行われるよう消防機関など関係機関と検討会を組織し、運用面について確認・検討を行った。

3. 構造上の対策

1)地震に対する対策

東京湾アクアラインにおいては、過去95年間(1885-1979)に東京湾中央を中心に半径300kmの範囲に生じた地震を調査し、その発生確率から地震の影響を分析し、設計を行っている。

具体的には、

- ①東京湾地域において発生する可能性のある比較的大きな地震(再来周期150年)
- ②東京湾地域において稀にしか発生しない大きな地震(関東大震災クラス程度以上、再来周期800~900年)

の2つのケースの地震を想定し、それぞれのケースに対して、

ケース①: 構造物の損傷を防止する

ケース②: 復旧可能な損傷は許すが、構造物の致命的な損傷は防止する

ように設計された。

さらに、兵庫県南部地震で未曾有の被害が発生したことを重く受け、学識経験者等の意見・提言を踏まえ再検討しており、兵庫県南部地震と同等の地震においても、道路機能を確保出来ることが

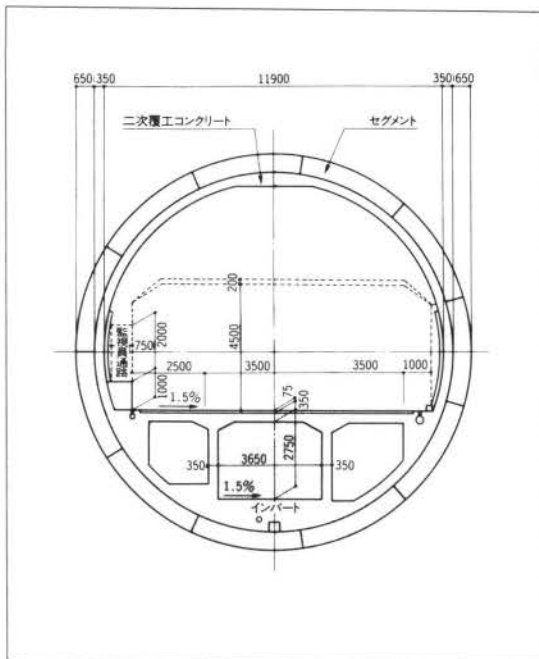


図3 トンネル基本構造図(標準部断面図)

確認されている。

2) 防水・防食性を向上させる対策

東京湾アクアトンネルは、海底大水深下の軟弱地盤にあることから、防水・防食についても以下のような種々の対策を行っている。

- ①セグメントに使用するセメントに対しては、高炉スラグを添加することで、通常の約1/10程度の透水性を確保した。
- ②一次覆工と二次覆工の間に防水シートを張り漏水対策を行うと共に、二次覆工の耐久性の向上を図った。
- ③セグメント側面には、水に触れると膨張する水膨張性シールを取付け水密性を図った。

④鋼材等については、腐食代を考慮したり、セグメント締結ボルトには半永久的な耐食性を有する防錆処理（フッ素樹脂コーティング等）を施した。

3) 換気方式の検討

前述したとおり、東京湾アクアトンネルは床版下空間に避難用通路が設られている。避難用通路と車道部分は、約300m間隔で設けられた避難用スベリ台と消防用進入路で結ばれており、それぞれ車道面上のスライドドアにより仕切られている。このため、車道で火災が発生した場合、床版下避難用通路への煙の流入防止など、避難及び救急・救助・消火活動に影響を及ぼさないようにする対

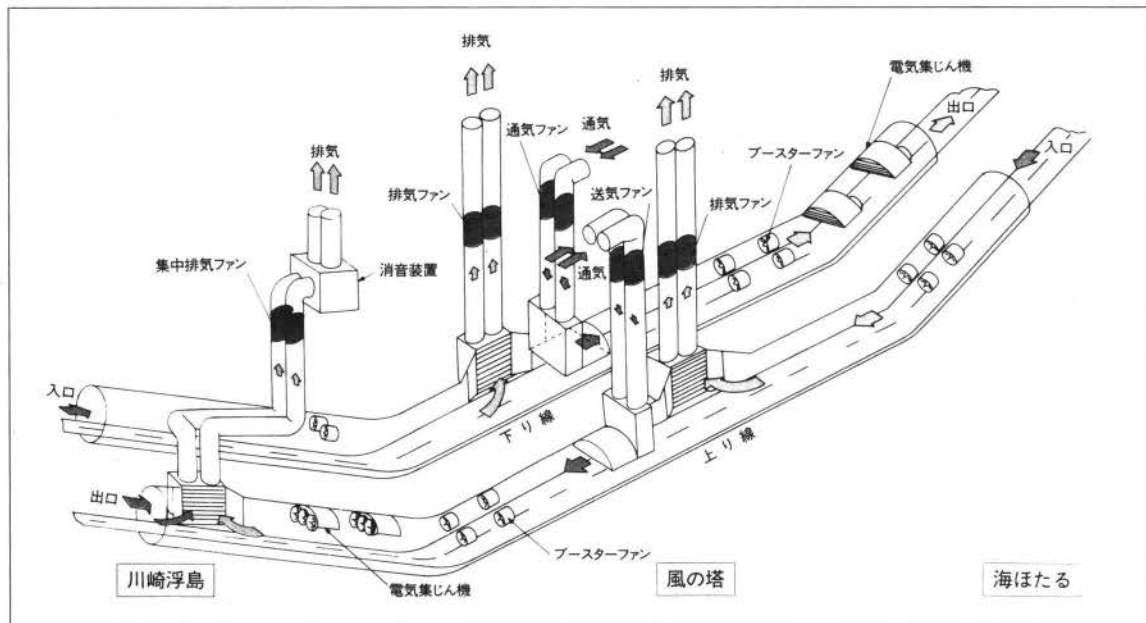


図4 トンネル換気全体概要

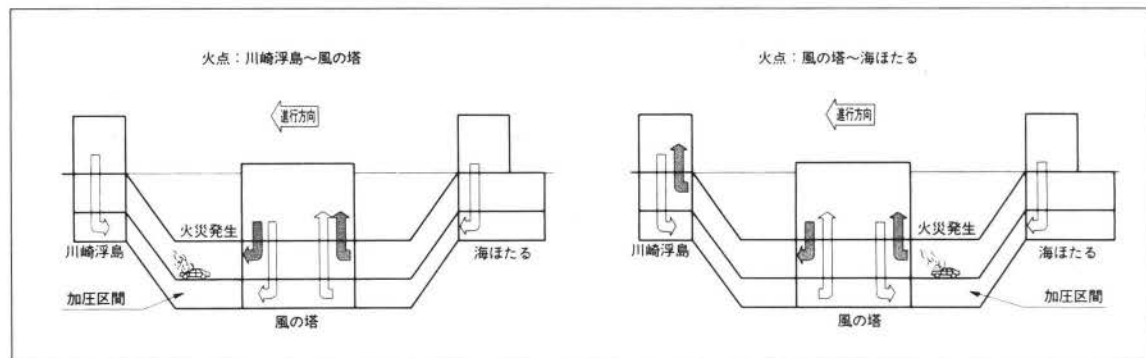


図5 非常時の換気制御概念図

策が必要であった。

具体的には、図4及び図5に示すとおりであり、車道上に対しては、車両の進行方向に一定風速で風を送り、熱や煙の逆流を防ぎ、風上（トンネル入口）側を安全空間として確保することとしている。

また、床版下避難用通路に対しては、車道とは別系統の換気施設を設け、

①車道からの熱及び煙の流入を阻止するため車道より圧力を高くする

②避難用通路を使用した避難行動及び消防進入路を使用した救急・救助・消火活動に影響を及ぼさないよう、床版下通路からの吹き出し風速を制限する等の条件を満足するため、車道と床版下空間の圧力差を一定の範囲内にコントロールする、従来になかった新たな換気システムを導入している。

4. 非常用施設等並びにその運用について

非常用施設等の運用にあたっては、お客様の避難誘導や消防機関等による救急・救助・消火活動に関わるところが大きいことから、前述したとおり消防機関等と検討会を組織し、これら運用面について確認するとともに検討してきた。

以下には、その検討結果として、実際に東京湾アクアトンネルで事故等が起こった場合の対応方法について述べ、合わせ

て非常用施設とその運用について紹介する。

1) 事故時の基本的対応

事故には、物損のみの車両単独事故から、死傷事故、車両火災事故など、様々な事態が考えられる。図6は、その基本的な対応フローを示しており、第一に『初期対応』を行い、続いて『避難誘導』及び『救急・救助・消火』を行うこととしている。

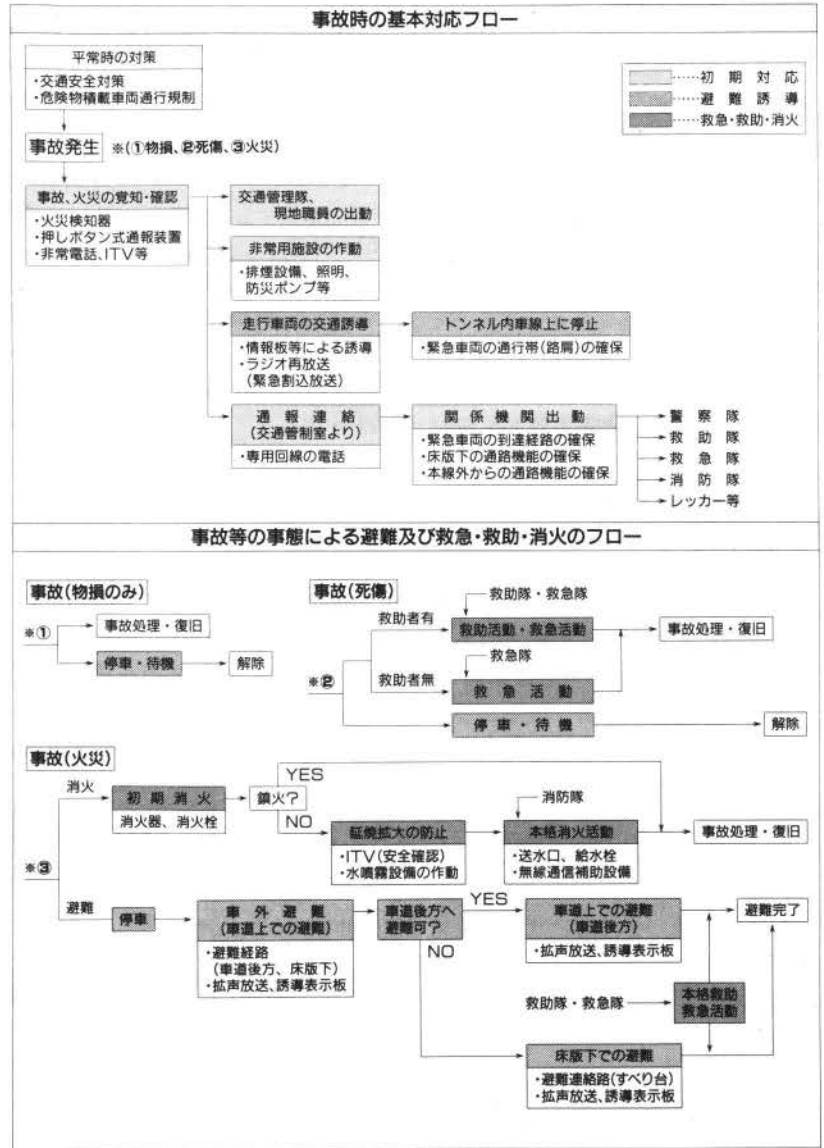


図6 事故時の対応フロー

2)初期対応

事故や火災が発生した場合、迅速な対応が災害の拡大防止に重要であることから、この『初期対応』のため、東京湾アクアトンネルでは、事故・火災等の覚知、状況確認を行うため、火災検知器やITV（監視カメラ）など種々の検知・確認設備を配置している。

これら設備による情報は、日本道路公団の交通管制室又は施設制御室に集められるようになっており、集められた情報はITV等により状況確認後、交通管制室から警察や消防などの関係機関に通報連絡される。

また、事故等が発生した場合には、避難及び消防等の防災活動のため、トンネル内環境の確保として、①車道の煙の逆流防止、床版下への煙の流入防止（排煙設備の起動）、②明るさ確保のための照明操作（照明全灯）が行われる。

さらに非常用設備の運転準備として、消火栓等の作動に備えた防災ポンプの起動が行われる。

3)避難誘導

事故により火災が発生した場合、『初期対応』における「事故、火災の覚知・確認」情報をもとに『避難誘導』は行われる。

『避難誘導』の基本方針は、

- ①被災、非被災トンネル内の車両を増大させない
- ②被災地点上流側の車両は、すべて停止させる
- ③被災者は、車道後方及び非常口（床版下空間）に避難誘導することを原則とする

であり、これを基に「走行車両への交通誘導」、「トンネル内の被災者の避難誘導」を行うこととしている。

(1) 走行車両への交通誘導

【被災トンネル】

被災地点上流側の車両は、情報板、ラジオ再放送、信号機によりトンネル坑口及びトンネル内で分散停止させ、その際には左側路肩を緊急車両の通行帯とするために車道に停止して頂くよう誘導する。

また、被災地点下流側の車両は、そのまま走行して頂き、トンネル外に出すこととしている。

【非被災トンネル】

一方のトンネルで災害が発生している場合、もう一方の災害を受けていないトンネルについても

『避難誘導』は以下のように行われる。

第一に、トンネル内に新たな車両が進入しないよう、川崎側と木更津側の両トンネル坑口では、トンネル入口情報板と信号機により車両を停止させる。さらに川崎浮島JCT及び木更津金田ICでは情報提供による迂回誘導を行うこととしている。

(2)トンネル内の被災者の避難誘導

トンネル内の車道が、車両の進行方向に一定風速で風を送ることで、熱や煙の逆流を防ぎ、風上（トンネル入口）側を安全空間とするよう換気制御されていることから、被災者の誘導にあたっては、車道面を後方に避難誘導することを基本とし、施設制御室から拡声放送及びラジオ再放送設備により、お客様へ避難情報を提供することとしている。

また、車道を避難出来ない場合は、約300mピッチで設置してある避難連絡路（すべり台）を利用し、安全空間である床版下空間へ降りるよう、拡声放送及びラジオ再放送設備により、お客様へ避難情報を提供し、トンネル坑口あるいは「風の塔」へ避難して頂くこととしている（図7）。

(3)救急・救助・消火活動

実際に事故や火災が発生した場合、『初期対応』による通報に基づき、警察及び日本道路公団により交通規制並びに『避難誘導』が行われ、消防機関等により『救急・救助・消火活動』が行われるわけであるが、これら関係機関が現場に到達するまでの間、特に火災の場合は、初期消火、延焼防止が重要である。

そのため、トンネル内には火災発見者等がすみやかに消火活動を行えるよう「消火器」、「消火栓」が配備されるとともに、微細な粒子状の水を

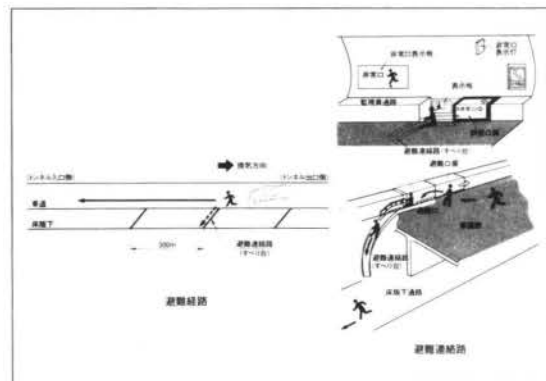


図7 被災者の避難誘導概念図

放出することで火災の延焼・拡大を抑制する水噴霧設備も設置されている。

また、日本道路公団の交通管制室は、消防機関が現場に到達するまでの間、現場の情報収集に努め、適宜、移動中の消防関係者へ支援情報の提供を行うこととしている。

次に、消防機関等緊急車両の進入方法であるが、通常の場合、被災トンネルの入口側から車道を通って火災現場に到達することとしており、この際の緊急車両通行帯として東京湾アクアトンネルにおいては、左側路肩幅を2.5m確保している。

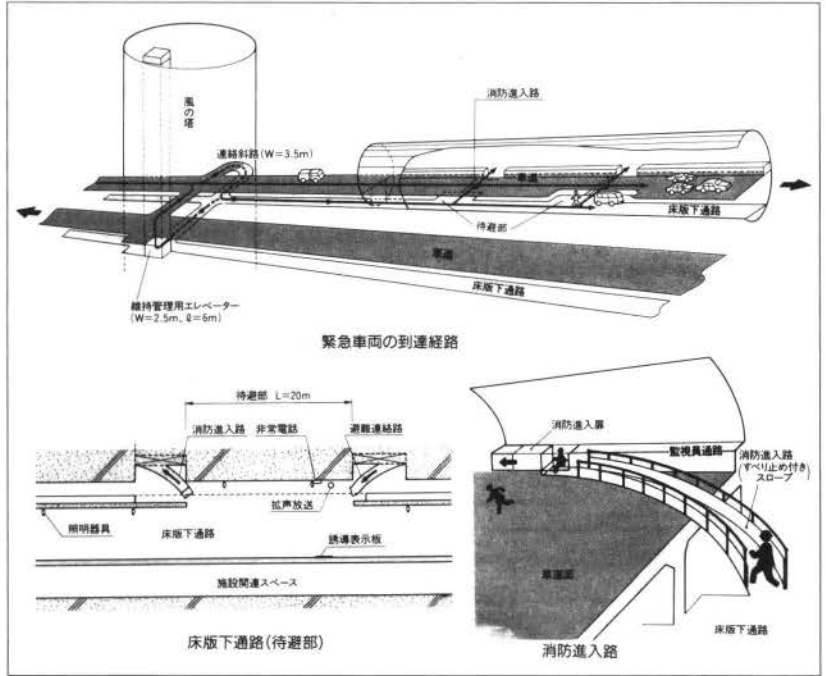
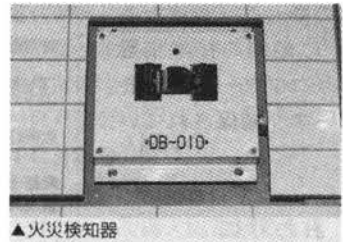


図8 緊急車両等の到達経路

表1 東京湾アクアラインの非常用施設

区分	施設名	設置間隔、位置等		備考
		車道面	床版下	
火災の検知	非常電話	150m	避難連絡路付近	
	押しボタン式通報装置	50m	---	消火栓に併設
	火災検知器	25m程度	---	
トンネル内の状況監視	監視装置 (ITV)	150m程度	---	
初期消火設備	消火器	50m	---	消火栓に併設
	消火栓	50m	---	
延焼拡大の抑制	水噴霧設備 (空機能付加)	有	---	
避難誘導	避難通路	避難連絡路 (スベリ台)	300m	消防進入路と対に設置
	車間への情報提供	非常警報 装置	トンネル入口情報板及び トンネル内情報板	坑口付近及び 坑内
		ラジオ再放送設備 (緊急割り込み放送)	有	---
避難誘導施設	誘導表示板	150m	300m	車道面: 誘導表示板 非常口表示灯 床版下: 避難連絡路付近に 設置
	拡声放送設備	避難連絡路付近	避難連絡路付近	
進入路の確保	消防進入路	300m	---	避難連絡路と対に設置
	トンネル手前でトンネル内情報を入手できる設備	有	---	川崎側、木更津側
	床版下を通行可能な移動手段 (資機材含む)	---	有	2トラック標準ボディアクラスの改造車
	ヘリコプターの離着陸スペース	風ノ塔・海ほたる		
消防活動支援	船舶の接岸施設	風ノ塔・海ほたる		
	給水性	150m	消防進入路付近	車道面: 消防進入路位置と 合わせて設置
	送水口	坑口付近及び 風ノ塔	---	風ノ塔には、消防艇からの 送水が可能な送水口を設置
	無線通信補助設備 (坑内→坑口)	有	有	漏洩同軸ケーブル
避難等環境確保	排煙設備 (換気設備運用)	有	有	床版下: 加圧による煙の流入防止設備
	照明設備	有	有	
停電時専対策	停電時照明設備	有	有	
	非常用電源設備	有	有	



▲火災検知器



▲非常電話



▲ITV (遠方監視カメラ)

また、仮に車道からの到達が困難な場合においては、川崎側坑口及び木更津側坑口付近に配備している消防用改良車（2tトラック標準ボディクラス）により床版下通路を通り、火災現場付近に到達し、避難用通路（すべり台）と対に設置された消防用進入路より車道面へ上がり、救急・救助・消火活動を行うこととしている（図8）。

なお、これらトンネル内の救急・救助・消火活動の支援として、川崎側の管理ヤード内と「海ほたるPA」施設内にITVモニター等を配備した情報入手施設があり、火災現場の状況把握に努め、有効な消防活動を行えるようになっている。

(4) その他非常用施設等

東京湾アクアトンネルに設置されている非常用施設は、今まで紹介してきた施設を含め表1、図9のとおりである。

また、東京湾アクアラインが海上部を横断する道路であるため、空及び海からの支援対策として、「風の塔」と「海ほたるPA」に船舶の接岸施設とヘリコプターの離着陸スペースが確保されている。

5. おわりに

この東京湾アクアラインは、海上部を約15km横断する道路であり、その立地条件等のため特殊な構造となっている。このため技術的問題や施工上の問題そして防災上の問題を解決すべく、学識経験者や技術者、そして警察、消防等関係機関の多くの方々の尽力により完成した道路でもある。

日本道路公団は、これからもこれら関係機関等

と協力し、利用されるお客様に快適な道路空間を提供すべく、最大の努力していく次第である。

ただ、ドライバーの方々においても自己責任の意識をもって利用して頂くことをお願いするとともに、自己の命を守るべく防災施設についても周知して頂くことを願うものである。

* 海上休憩施設である「海ほたるPA」4階には、消火栓による放水やドライビングシミュレーションを使った防災体験コーナー「わくわくランド」があります。是非一度よってみられては如何でしょうか。

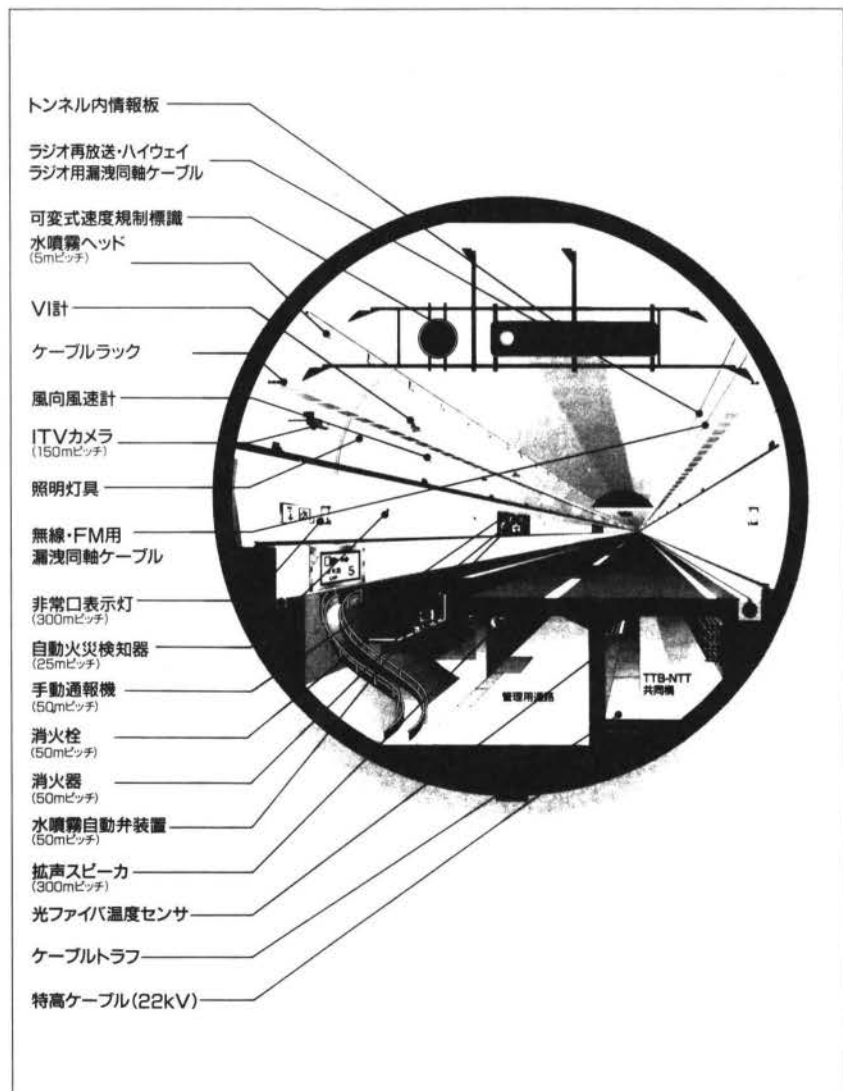


図9 東京湾アクアラインの施設配置

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36回高校生の「くらしの安全・くらしの安心」 作文コンクールの募集

当協会では、文部省および全国高等学校長協会の後援を得て、(財)損害保険事業総合研究所との共催で、5月1日から作文の募集を行っています。

私たちは、交通事故、火災、自然災害、家庭内事故、賠償事故など、危険に囲まれて生活しております。しかも、社会の発展に伴って、それらの危険は複雑・多様化し、その規模も大型化しています。そこで、新しい時代を担う高校生の皆さんに、安全で安心して暮らせる家庭や社会の大切さを認識していただくとともに、自助努力によって不慮の事故や災害から経済的に立ち直るための制度である損害保険の仕組みや役割を理解していただくことを目的に、作文コンクールを実施するものです。

《募集要項概要》

募集作品：

○**感想の部** くらしの安全や安心あるいは損害保険について、日常生活の中で感じていること、考えていること、学んだことなどをまとめて下さい。(題名自由)

<例>(過去の応募作品から)

- ・「車椅子で街に出て」
- ・「防災の意味」
- ・「老人介護は、自宅で」

○**研究の部** くらしの安全や安心あるいは損害保険について、興味や関心を持ったこと、疑問に感じていることなど、研究結果をまとめて下さい。(題名自由)

<例>(過去の応募作品から)

- ・「高齢者の交通事故の死者を減らすには」
- ・「シートベルトの着用実態と問題点について」
- ・「家電製品の安全とPL法について」

応募規定：感想の部 B4版の400字詰原稿用紙6枚以内

(縦書き・右上とじ)

研究の部 B4版の400字詰原稿用紙12枚以内、資料は本文と同サイズで6枚以内
(横書き・左上とじ)

応募資格：高校生ならどなたでも応募できます。

応募締切：1998年9月10日(木)(当日消印有効)

応募宛先：〒101-8335東京都千代田区神田淡路町2-9

日本損害保険協会広報部作文係

※感想の部については、電子メールでも応募を受け付けますので、詳しくは当協会のホームページをご覧ください。

(<http://www.sonpo.or.jp>)

審査委員：金沢 理氏(早稲田大学教授)

成田 正路氏(元NHK解説委員長)

五代利矢子氏(評論家)

文部省代表者

全国高等学校長協会会長

日本損害保険協会会長

発表：1998年11月上旬

表彰式：1998年11月28日(土)

賞：(感想・研究の部それぞれ)

1等1篇 文部大臣奨励賞

日本損害保険協会賞



協会だより

- 2等2篇以内 全国高等学校長協会賞
日本損害保険協会賞
- 3等3篇以内 日本損害保険協会賞
- 佳作10篇程度 日本損害保険協会賞
奨励賞/学校賞/多数応募賞/参加賞

なお、詳細についてのお問い合わせは、当協会広報部業務グループ（TEL：03-3255-1215）までお問い合わせください。

●消防関係車両40台を全国の自治体へ寄贈

当協会では、損害保険の社会性・公共性に鑑み、多様化・複雑化する災害や事故の防止・軽減に寄与することを目的に、安全防災事業を展開しております。

このうち、火災予防事業として、地方自治体の消防力の強化・拡充に協力するため、1952年（昭和27年）から毎年消防自動車の寄贈を行っていますが、98年度も、下記のとおり40自治体に消防関係車両を寄贈することを決定しました。

1952年からの寄贈累計台数は、98年度分を含めて2,283台となります。

- 水 槽 車：24台
- 救 助 工 作 車：3台
- 化 学 車：3台
- 標準車(CD-1)：10台

また、東京都には、電動自転車や携帯用無線機等の消防資器材を寄贈しました。

●98年度「部品補修キャンペーン」・「リサイクル部品活用キャンペーン」を実施中

当協会では、6・7月の2カ月にわたり「部品補修キャンペーン」・「リサイクル部品活用キャンペーン」を実施しています。

損害保険業界では、近年社会問題化している環境保護の観点から、資源の有効利用・産業廃棄物問題解決への一助となることを願い、運輸省ならびに環境庁の後援を受け、これらのキャンペーン

に取り組んでいます。また、この運動は、自動車ユーザーの方にもポスターやチラシ等で広くPRすることにより、社会的にも認知されてきています。



部品補修キャンペーンでは、自動車部品の中で損傷頻度の高い「樹脂バンパー、フード（ボンネット）、フロントフェンダー、ドア」の4部品の補修促進に重点的に取り組み、損傷部品全体への補修の定着を目指すとともに、補修による消費者の経済的負担軽減も目指しています。特に、樹脂バンパーに関しては、89年より補修キャンペーンを実施していますが、昨年度からは通年の取組みとし、運動の一層の定着を目指しています。

また、95年度からはリサイクル部品（中古・再生部品）の存在のアピールおよび活用促進を目的に、「リサイクル部品活用キャンペーン」も併せて実施しています。今年度からはその取組みを深めるべく、「リサイクル部品活用促進ビデオ」も作成しています。

★「リサイクル部品活用促進ビデオ」については、当協会業務第1部損害調査グループ（TEL：03-3255-1934）までお問い合わせください。

●自動車保険データの分析により、交通事故被害者の受傷状況に関する報告書を作成しました

当協会では、交通事故の防止・軽減対策に資することを目的に、交通事故の実態について、自動車保険データを活用して「被害者の受傷状況」にスポットをあてた分析を行い、その結果を「交通事故被害者の受傷状況についての分析」として報告書をまとめました。

分析内容は、95年4月から96年3月の1年間に保険金支払いが完了した人身事故データより、被害者を各年齢1才刻みに区分し、各々2,000件の無作為抽出(2,000件に満たない場合は全数)を行って収集した約17万件について、年齢分布状況等に基づきデータを補正したものを分析対象とし、集計処理を行ったものです。

○本報告書の特徴

自動車保険データに特有の被害者の細かな「受傷状況(部位・症状)データ」を活用し、従来なかった新たな視点で交通事故の実態を分析しました。

- (1) 損傷主部位以外の受傷部位(頭顔部・胸部・頸部など)の延べ数が把握できます。

従来の統計では、1被害者に複数の受傷部位・症状がある場合、そのうち最も重い受傷部位・症状を1つに絞り集計処理を行っていましたが、今回は、1被害者に複数の部位・症状がある場合、その全てを延べ数として集計しました。

したがって、主部位以外の症状(骨折・創傷など)・ケガの程度が把握できます。

- (2) 下肢傷害については、細かな部位(大腿骨・膝関節など)が把握できます。

○分析結果の概要

- (1) 全体的な特徴～従来の分析との対比

従来の分析(1被害者1受傷部位)では、頭顔部と頸部で受傷部位全体の6割強を占めていましたが、今回の「延べ受傷部位」で見た場合、その割合は43.4%にとどまり、一方、腰背部・上肢・下肢の合計構成割合が3割弱であったものが、45.5%にもなることがわかりました。同

様に追突事故では、頸部受傷の割合が8割弱から56.7%にとどまったこと、腰背部では、その構成割合が約3%であったものが、17.5%にもなることが判明しました。

(2) 複数受傷についての特徴

- ・被害者1人あたりの平均受傷部位数は2.1です。
- ・被害者が歩行者であった場合、平均受傷部位数は、正面衝突が2.5で最多、追突が1.6で最小となっています。(被害者1人あたり)

(3) 下肢受傷者に限定した特徴

- ・下肢受傷者における骨折の合計構成割合は、被害者が相手車同乗者である場合には6.3%と低い結果となりました。
- ・「加害者の車種別」や「事故類型別」に見た被害者の症状の特徴は、次のとおりです。

◆下腿骨骨折の構成割合が高い車種

小型二輪自動車	17.2%
原動機付自転車	11.0%

◆大腿骨骨折の構成割合が高い車種・事故類型

軽四輪自動車	6.7%
正面衝突	9.9%

★本報告書をご希望の方には、無料でご提供いたします。郵送料として切手270円分を同封のうえ、当協会業務第1部交通安全推進グループ宛にお申し込みください(〒101-8335 東京都千代田区神田淡路町2-9)。

●安全防災に係る調査研究報告書を発表しました

当協会では、毎年テーマを決め、安全防災活動の基礎となる種々の調査研究を行っています。

このたび、次の3テーマに関する調査研究を報告書として取りまとめ、発表しました。

○「ネットワーク社会のリスクと対策」

本報告書は、社会の高度情報化、ネットワーク化が進展する現状を踏まえ、情報通信ネットワー

協会だより

クの障害をもたらす重大なリスクとその対策について調査研究を行った結果をまとめたものです。

情報通信ネットワークの利用に際して、どのようなリスクがあり、安全を確保するためにはどのような対策をたてる必要があるかをわかりやすく記載し、ネットワーク関係の入門書としても利用できるようにしています。

《本報告書の構成》

- ・ 総論……ネットワーク社会の進展、セキュリティの動向など、この分野を取り巻く状況を整理しています。
- ・ 本論……ネットワーク利用のリスクと対策について解説しています。
- ・ 資料……コンピュータ関連犯罪の動向・法制上の課題・ネットワーク技術の基礎等をまとめています。

○「ウォーターフロントにおける自然災害の特性と防災対策に関する調査研究」

本報告書は、兵庫県南部地震を契機とし、立地条件から生じるウォーターフロント特有の自然災害および損害形態の特性について、日本大学理工学部ウォーターフロント研究室横内憲久教授との共同研究について取りまとめたものです。

従来、ウォーターフロント施設を個別に取り上げ、そこで発生する自然災害を綿密に解説したものが少ないことから、本調査研究では、現地調査を実施し、具体事例の収集とともに防災対策についても可能な限りまとめています。

《本報告書の構成》

- ・ 第1章 調査研究の概要
- ・ 第2章 兵庫県南部地震によるウォーターフロント（神戸市）の被害状況と対応
- ・ 第3章 ウォーターフロントにおける自然災害リスクに関する調査
- ・ 第4章 ウォーターフロントにおける自然災害の実態
- ・ 第5章 リスク別の状況と対応

・ 第6章 ウォーターフロントにおける防災計画および防災対策

○「企業の環境リスクへの取り組みに関する調査研究」

近年、我が国では、廃棄物処理やリサイクルに関する規制が強化されており、企業の責任はますます厳格化される傾向にあります。また、環境リスクに起因する中堅・中小企業の企業経営リスクも、従来型の環境汚染事故に代表される損害賠償費用の発生に止まらず、環境法規制の強化や大手製造業の環境対策が誘因となり、今後は自社の環境対策のための設備投資費用の発生や、ひいては売上高・利潤の低下等に発展することも懸念されます。

このような背景を踏まえ、従来ほとんど調査事例のない従業員100名以下の小規模事業所を対象に、ヒアリング調査とアンケート調査を行い、より具体的・実体的な観点から報告書を取りまとめました。企業の環境対策のレベルを評価する際に、利用していただきたいと思います。

《本報告書の構成》

- ・ 第1章 調査概要
- ・ 第2章 環境リスクと企業の被る損失
- ・ 第3章 企業の環境対策の実態
- ・ 第4章 企業を取りまく環境リスクの実態と展望

★これらの報告書についてのお問い合わせは、当協会安全防災部技術グループ

(TEL:03-3255-1397) までお願いいたします。

執筆者より訂正のご依頼がありましたので、以下のとおり訂正させていただきます。

『予防時報』193号14ページ冒頭の「昨年6月に成立し、今年4月1日より施行」を「昨年6月に成立し、来年(1999年)4月1日から施行」に訂正

'98年1月・2月・3月

災害メモ

★火災

- 1・27 愛知県知多市の名古屋港「愛知臨海環境整備センター」で火災。約5,000㎡焼損。
- 2・7 東京都新宿区の新宿駅西口地下街「ときの広場」で火災。4名死亡。1名負傷。
- 2・9 大阪府東大阪市の鉄骨2階建倉庫から出火。2,011㎡全焼。
- 2・20 兵庫県加古川市の防虫剤製造「ナガオカ」の倉庫から出火。1,000㎡全焼。
- 3・2 埼玉県富士見市の鶴瀬第2団地109号棟で火災。3名死亡。
- 3・9 神奈川県川崎市幸区の木造アパート「南方荘」で火災。3名死亡。2名負傷。
- 3・21 茨城県結城市の鉄骨平屋建鶏舎から出火。1,400㎡全焼。
- 3・30 東京都桧原村の北秋川源流付近の杉林から出火。6ha焼損。

★陸上交通

- 1・1 沖縄県石垣市の県道で酒気帯び運転の乗用車が左カーブを曲がりきれずに電柱に激突、大破。3名死亡。4名負傷。
- 1・13 大阪府大阪市西淀川区の市道で乗用車が駐車中の大型トラ

ックに追突、大破。4名死亡。1名負傷。

- 1・19 青森県青森市のJ R東北線東青森駅構内で線路の除雪作業中の臨時作業員が臨時団体列車にはねられる。4名死亡。
- 2・13 東京都港区海岸の首都高速レインボーブリッジで大型トラックが渋滞最後尾の乗用車に追突。5名死亡。
- 2・17 静岡県島田市の国道1号線で乗用車と大型トラックが正面衝突。さらに後続の大型トラックが乗用車に衝突。3名死亡。1名負傷。
- 2・19 鹿児島県川辺町の国道225号で軽乗用車とダンプカーが正面衝突。さらにワゴン車がダンプカーに追突。3名死亡。2名負傷。
- 3・11 東京都渋谷区で地下鉄千代田線の線路を歩いていた作業員が回送電車にはねられる。3名死亡。
- 3・15 福岡県桂川町の国道200号で乗用車がトラックを追い越した際接触、中央線を越え対向車線のトラックと衝突。4名死亡。1名負傷。

★海難

- 1・10 択捉島沖で沖合底引き漁船「第75神漁丸」がしけで転覆、沈没。7名死亡。
- 1・23 鹿児島県串木野市沖で貨物船「第6福吉丸」が転覆、沈没。3名死亡。

★航空

- 2・20 北海道恵山沖で夜間訓練中の海上保安庁のヘリコプターが海に墜落。3名死亡。4名負傷。

★自然

- 1・8 関東甲信越地方で大雪。首都圏で転倒、交通機能混乱などの被害。7名死亡。767名負傷。
- 1・15 関東甲信越地方で大雪。

交通機能混乱、停電などの被害。3名死亡。390名負傷。

★海外

- 1・3 ベルギーでエルニーニョ現象の影響と見られる集中豪雨。33名死亡。
- 1・3 中国・吉林省・通化のホテルで火災。23名死亡。2名負傷。
- 1・5 インド・ラクノー郊外で線路に迷い込んだヤギに衝突し停車していた列車に後続列車が追突。51名死亡。60名負傷。
- 1・6 カナダ東部、米国北東部で強烈な寒波。20名死亡。
- 1・6 中国・陝西省・興平の化学肥料工場で液体窒素タンクが爆発。20名死亡。50名負傷。
- 1・11 中国・安徽省・宿松の農家で無許可で製造していた爆竹が爆発。17名死亡。
- 1・13 イラン北部で雪崩発生。バス、乗用車など7台を巻き込む。32名死亡。40名負傷。
- 1・13 パキスタン南西部の山岳地帯にアフガニスタン国籍の輸送機が墜落。90名死亡。
- 1・14 韓国で吹雪や高潮のため船舶91隻難破、自動車2,000台走行不能などの被害。26名死亡。
- 1・22 バングラデシュ・ピロジブールの川でフェリーと貨物船とが衝突、沈没。106名死亡。
- 1・23 フランス・オートザルプで雪崩発生。スキー客ら12名死亡。20名負傷。
- 1・24 中国・遼寧省・阜新の炭鉱でガス爆発。77名死亡。8名負傷。
- 1・28 ベルギー南部で豪雨により洪水、土石流発生。31名死亡。7名負傷。
- 2・1 マレーシアでイスラム教徒の断食明けと旧正月が重なったラッシュで交通事故多発。203名死亡。

- 2・2 フィリピン・ミンダナオでセブ・パシフィック航空のDC9型機が墜落。104名死亡。
- 2・2 中国・山西省で工業用アルコールを使った密造酒による中毒。27名死亡。700名中毒症。
- 2・3 イタリア・カバレレーで訓練中の米軍機がスキー場のロープウェイのケーブルを切断したため、ゴンドラ落下。20名死亡。
- 2・4 アフガニスタン・タカール州でM6.1の地震。4,500名死亡。2,000名負傷。
- 2・5 インド・サガルでトラック同士が衝突し2台とも川に転落。29名死亡。
- 2・7 ベトナム・ホーチミン沖で運搬船「Fei Cui Hai」が沈没。31名死亡。3名負傷。
- 2・11 ボリビアのモコトロ金鉱山で豪雨により土砂崩れ発生。40名死亡。
- 2・12 スーダン・ハルツームの南方700kmでアントノフ機が滑走路をオーバーラン、川に突っ込む。31名死亡。
- 2・14 カメルーン・ヤウンデ郊外で石油タンクを載せた貨物列車が脱線、流出した石油が爆発炎上。120名死亡。200名負傷。
- 2・16 台湾・台北市近郊の中正国際空港でバリ島発の中華航空エアバスA-300-600R型機が着陸に失敗し民家に墜落。202名死亡。
- 2・22 米国・フロリダ州中部の数か所で竜巻発生。49名死亡。250名負傷。
- 2・26 エクアドル・エスメラルダスで豪雨により発生した土石流がバイブラインを破壊、流出した石油が炎上。37名死亡。75名負傷。

- 3・4 パキスタン・バルチスタンで豪雨によりダムが決壊。約70の村が流される。500名死亡。
 - 3・4 インド・ヒマチャルプラデシュ、ジャンムカシミールで豪雨により大規模な地滑り。26名死亡。
 - 3・6 フィンランド・ユバスキュラで急行列車が脱線。10名死亡。39名負傷。
 - 3・13 バングラデシュ・コルベトウア川でフェリー2隻が嵐のため沈没。50名死亡。
 - 3・13 パキスタン・リーバ谷で地滑り。家屋30戸埋没。13名死亡。
 - 3・16 ベルギー・ビウラで河川増水のため橋の中央部が決壊、トラックなど転落。29名死亡。
 - 3・16 モロッコ・アガディル沖でトロール船「Peix Del Mar Siete」が転覆、沈没。10名死亡。
 - 3・17 インド・ムンバイで補修工事中の6階建アパートが倒壊。18名死亡。17名負傷。
 - 3・18 台湾・新竹で国華航空サーブ340型機が離陸数分後に台湾海峡に墜落。13名死亡。
 - 3・19 アフガニスタン・カーブル近郊の山岳地帯にアリアナ・アフガン航空機が墜落。45名死亡。
 - 3・24 インド・西ベンガルの海岸地帯で竜巻発生。105名死亡。1,100名負傷。
 - 3・29 ベルギー・ビウラ近郊で洪水の被害者を乗せたベルギー軍用機が用水路に墜落。28名死亡。20名負傷。
 - 3・末 ブラジル・ロライマ州のアマゾン森林地帯で火災。37,000km²以上を焼失。
- *「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
- 村田隆祐 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 高度情報科学技術研究機構特別招聘研究員
- 山下誠治 千代田火災海上保険(株)

編集後記

4月1日より外為法が改正実施され、いわゆる「金融ビッグバン」が始動し、保険業界もこの7月1日をもって「完全自由化」が始まりました。

こうした流れに対応するため、弊会も去る4月1日付で大幅な組織改革がありましたことを新聞等でご存じの方も多いかと思えます。

本「予防時報」の編集発行を行っておりました安全技術部も広報部防災事業室と統合され、新たに「安全防災部」として発足し、引き続き編集発行を行うこととなりました。

さて、この「安全防災部」は主として安全防災に関わる調査研究を行う技術グループと、主として災害の防止・損害の軽減に関わる事項を担当する事業グループの2グループからなっており、いずれも弊会の社会貢献活動の一環として、企業ならびに地域社会への安全防災に係る啓発等の情宣活動を主眼にしています。

今後も「予防時報」に取り上げる内容は時宜にかなったもので、また、分かりやすくお伝えして行くことを心がけて参りますので、読者の皆様のご指導を改めてお願いいたします。(田和)

予防時報 創刊1950年(昭和25年)

©194号 1998年7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

安全防災部長 安達 弥八郎
 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)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。 FAX03-3255-1236

e-mail:angi@sonpo.or.jp

フィンランドで急行列車脱線

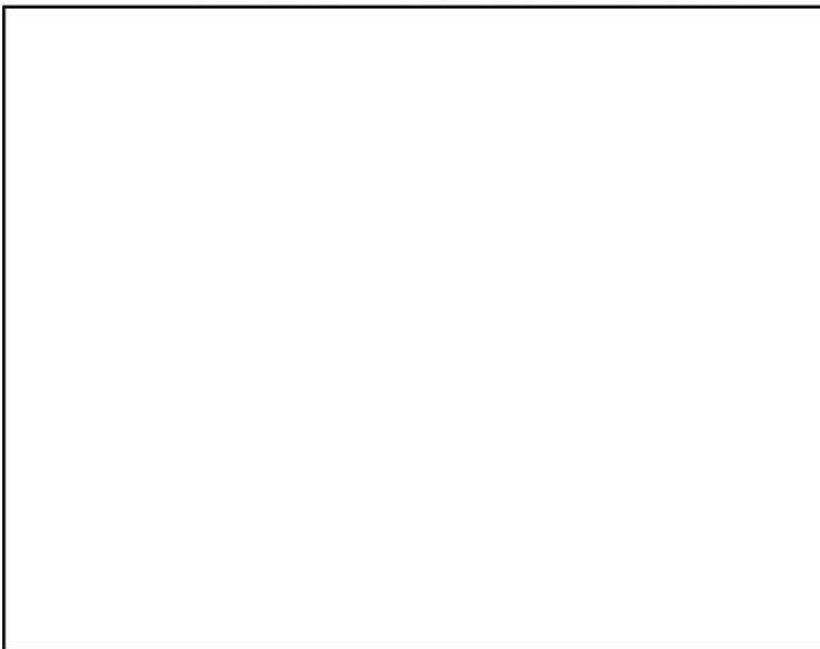
1998年3月6日、フィンランド中部のユバスキュラで急行列車が脱線し横転する事故が発生した。

事故当時、急行列車には約500人が乗車しており、この事故で乗客ら11名が死亡、39名が負傷した。

事故の原因は、駅近くにさしかかったのに、運転士が十分な減速をしなかったためとみられている。

写真は横転した列車から死傷者を運び出す救急隊員ら。

©：サンテレフォト



イタリア南部で土石流発生

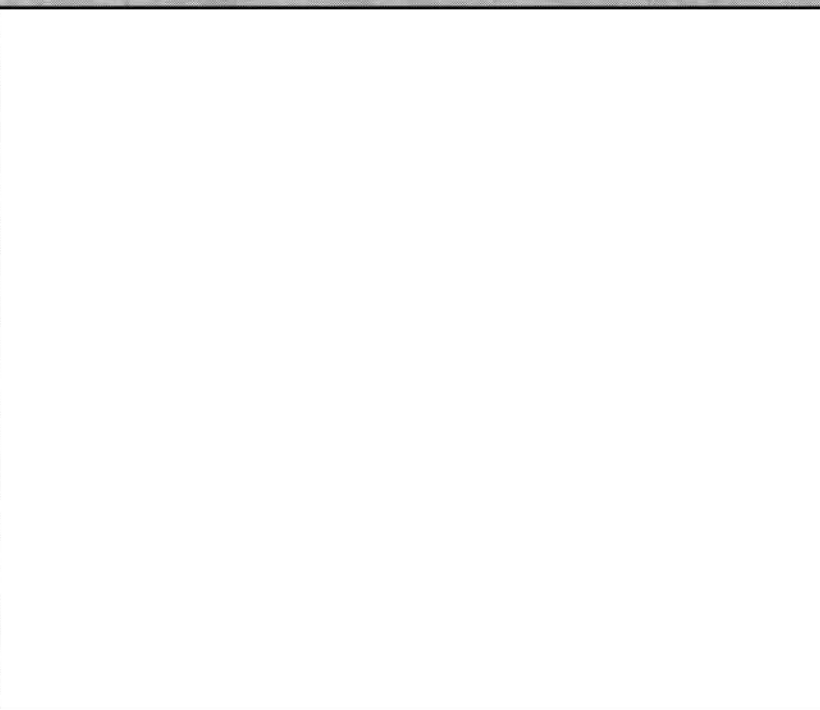
1998年5月5日夜から6日朝にかけてイタリア南部のカンバーニャ州で豪雨による土石流が発生した。

土石流はサルノ、クインディチ、シアノなどの町を襲い、死者・行方不明者109名の被害。また約2,000人が避難した。(イタリア内務省7日午前2時発表)

数日間降り続いた雨が土石流の原因であるが、専門家の間には無秩序な森林伐採や土砂採取が被害を大きくしたとする見方もある。

写真は6日、イタリア南部クインディチで土砂に埋まった通りを歩く住民たち。

©：AP/WWP



祭りの山車にワゴン車突っ込む

平成10年4月11日午後8時45分ごろ、茨城県大子町袋田の県道の「見返橋」で、縦一列に並んで進んでいた4台の山車の最後尾にワゴン車が追突した。

この事故で、山車の引き手や見物人ら5名が死亡、23名が重軽傷を負った。

事故の原因は運転手の酒酔い運転で、茨城県警大子署は運転手を業務上過失致死傷と道路交通法違反の容疑で緊急逮捕した。

©：朝日新聞社

防火シャッター誤作動、小学生死亡

平成10年4月14日午前8時10分ごろ、埼玉県浦和市の市立別所小学校で小学3年生が自動防火シャッターに首を挟まれる事故が起こった。小学生は病院に運ばれたが意識不明の重体で、同日夜収容先の病院で死亡した。

埼玉県警によると他の小学校2校でも同日朝、防火設備が誤作動していた。誤作動はいずれも湿度の高い所で起きた。

自動シャッターのセンサーである煙感知器が、結露した水によって作動したものと見られている。

©：朝日新聞社

刊行物／映画ご案内

定期刊行物

予防時報（季刊）
損害保険（月刊）
高校教育資料（季刊）

防災図書

巨大地震と防災

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—

ドリルDE防災

—災害からあなたを守る国語・算数・理科・社会—

ドリルDE防災 Part II

—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

リングの涙—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）

大地震に備える—行動心理学からの知恵—（安倍北夫著）

防災の基本を問う〔予防時報臨時増刊号〕

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一住宅防火のすすめ—〔25分〕（ビ）

地震！その時のために—家庭のできる地震対策〔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）

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〕（知）

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 ビ=ビデオ、フ=16mmフィルム

家族でガッテン住宅防火〔25分〕（ビ）

家族de防火—わが家を火災から守ろう—〔20分〕（ビ）

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

〒101-8335 東京都千代田区神田淡路町2-9

TEL (03)3255-1211

交通安全の基礎知識



©日本損害保険協会

交通安全マニュアル

交通安全の基礎知識

交通安全に関するさまざまな知識・情報を広く整理し、できるだけ平易な表現で構成した手引き書です。

本書のように交通安全に関する知識を総合的に網羅した資料は他に例がなく、ユニークな存在となっています。

本書ご希望の方は、当協会までご連絡ください。実費でお分けいたします。

A4判212頁

96年4月(社)日本損害保険協会
交通安全推進グループ発行

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
- 火災予防パンフレットの発行
- 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

〒101-8335 東京都千代田区神田淡路町2-9
電話 03 (3255) 1 2 1 1 (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
共栄火災	大東京火災	日本火災
興亜火災	大同火災	日本地震
シグナ	千代田火災	富士火災
ジェイアイ	東亜火災	三井海上
スミセイ損保	東京海上	三井ライフ損保
住友海上	東洋火災	明治損保
ゼノン自動車火災	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)

日本損害保険協会のホームページでは、損害保険に関する基礎的な情報を提供しています。

<http://www.sonpo.or.jp>



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。