



予防時報



78 1969



損保業界の 防災活動

わが国の損害保険業界は、火災・交通などの事故防止のため、各種の防災事業に力を注いでおります。

たとえば、損害保険会社の拠出金で、全国の都市に消防自動車や火災報知機・防火貯水槽などを毎年寄贈し、消防力の強化に協力しています。そのほか、秋の火災予防運動では、防火ポスターを 50 万枚 製作し、全国の市町村にはん布するなど、防火思想の高揚に努めております。

各保険会社は、防災課・技術課をもうけ多数の専門家をおいて、保険契約者の防火診断や防災上のご相談に応じたり、また技術的な指導をしています。そのほか、参考文献など各種の印刷物も発行しています。

損害保険料率算定会では、技術研究部が災害の基礎研究に努力しています。また、大学・研究所などの諸先生がたを委員とする災害科学研究会を毎月 1 回開催し、災害に関係のある諸問題の研究発表と討論をしていただいています。この研究会には、気象・地震・建

物・消防・爆発など10部会がありますが、創設以来20年になり、その成果は直接・間接に保険業務に取り入れられています。

日本損害保険協会は、予防広報部の予防課を中心に、約20年前から発行している季刊総合防災誌 **予防時報**をはじめ、各種の防火指針・資料や防火のしおりなどを発行し、防災映画・スライドも制作しております。さらに、防火研究会・防火講演会などを各地で開催して、災害予防事業を推進しています。

カット写真は、防災写真募集3等入選作。
西宮市・西村秀男氏の“遊び場のない子供”

東名高速・酒匂川橋

(写真 © 共同P)

山火事に初の空中消防作戦

林野庁は3000ヘクタールを焼いた岩手県の山火事に、ヘリコプターをチャーター、化学消火剤の代わりに、うすめた肥料液を空から散布、効果をあげた。（5月7日）

防災寸言

ニューヨーク タイムズの記事に端を発したマスコミの“欠陥車騒動”は、自動車に対するヒステリックな不信感をまき散らしております。このため、設計や構造に欠陥のある車がうようよと野放しで走り回っているかのような印象さえ与えております。

しかし、交通事故のうちで、整備不良・老朽などを含む車両欠陥を原因とする事故は、全事故件数の1%以下です。しかも、車両欠陥の疑いがある事故について、ことしの1月から6月までの約3000件を警察庁で調査した結果では、大部分が整備不良によるもので、構造上の欠陥と思われるものは30件ほどであったと聞いております。

エスカレートする交通戦争は、年間事故件数80万件、負傷者100万人、死者16000人に及ぶものと予測され、おおきな社会問題となっております。車両の構造上の欠陥を追求するのは、車両自体の安全性の向上という意味で、おおいにけっこうなことでありますが、事故原因の99%を占めるドライバー側の問題を見落としては、交通事故防止の目的を達することはできません。

高速時代を迎えた70年代の交通事故防止の抜本策は、ドライバーの質的改善以外にありえません。ドライバー教育には、いろいろ困難な点もありますが、最重点をドライバーのマナーと運転技術の向上において努力すれば、道は開けます。(Q)

予防時報 78号 目次 1950年 創刊

【随筆】..... 6	座談会 高速時代の交通事故 を考える.....38
▼世界でもっともまれな事故(根本順吉)	
▼自動車の横顔(大久保柔彦)	
▼都市防火講演会に随行して(天野一馬)	
有馬温泉“池の坊満月城”の 火災と避難.....森本 宏...12	首都高速道路のトンネル内 火災対策..... 菊田聡裕...46 渡辺潤三
建設工事の安全管理...野間口文雄...18	安全専門家のための写真技術(1).....53
ジェット消防車.....難波信夫...23	《ひろば》全日本交通安全協会.....37
溶剤火災の消火実験.....大石秀郎...29	《時の話題》高圧酸素治療タンクの爆発火災.....60
	《災害事例》化学工場の火災で中毒.....62
	災害メモ.....63
	読者のページ・表紙によせて.....64

カット：陶山侃

世界でもっとも
“まれ”な事故

根 本 順 吉
(気象庁図書課)

言葉は慣用として使われるものであり、またその言葉が使われはじめたときの自然観や社会観は必ずしも現在と同じではないから、あまり語源にこだわるわけにはいかない。しかし同じような事象に対して2つの言葉があって、これを使い分けたいほうがよいような場合には、ときには語源にさかのぼった探索も必要のように思われる。そのような言葉の例として、災害 (disaster) と事故 (accident) をあげてみたい。私はこの2つの言葉は、かなり明瞭にちがった内容を持った概念であり、できれば使い分けたいほうがよいように考えるのである。

accident は、辞書を引くと “unexpected event” (予期せざる出来事) と説明されており、偶然の出来事、不慮の出来事をあらわすことがわかるが、disaster の “aster” は “星” であり、その意味は “not having a lucky star” (良い星を持たぬ) で、占星術から考えられる天体の不吉の相を意味する。星うらないからすればこれは一種の “さだめ” であり、予定が可能だから偶発事ではないのである。

偶然にはわれわれの未知の尺度としての面もあり、偶発事の意味も時代とともに変わるであろう。また占星術を考えなくても、必然的な、すなわち変化の法則がよくわかった2つの系列の位相がたまたま合うような場合ならば、不吉な相の予言は可能なのである。

これを簡単にいえば accident は偶然を基調

とした概念もしくは物の見方であり、disaster の底にはなにか必然性が感じられるのである。予防などの対策が必然性にもとづいて立てられるものならば、本誌の Accident Prevention Journal という名前もなにか不自然に思われてくるのである。Accident に対する対策はむしろ事象が起きてしまったから後の事後処置であり、disaster の場合ならばあらかじめこれを防ぐ、すなわち予防ができるように言葉の意味からはくみとれるのである。

事故と災害という漢字の意味も辞書を引いてみるとなかなかおもしろい。事故の “事” は元来は事件が起こったことを知らせる小旗の意味であるというが、“故” というありふれた字を引いてみると、そこには “死ぬ” とか “ころす” とかいう意味があるのである。そういえば事を物にかえると、人の死んだことを意味する “物故” という言葉があることに気づくのであるが、杓子定規に事故を解釈するなら、“小旗で知らせるほどの人の死” もしくは “人が死んだことを小旗で知らせること” という意味になるであろう。

これに対して災害の “災” は元来は洪水の氾濫を意味する《に火を加えたものであり、害はそこなわれることを意味するから、災害は水や火によって環境がそこなわれることを意味することになるのである。

大規模な河川の氾濫が洪水予報によってある程度予報が可能であり、その対策が立てられるのに対し、個人の死は全体からみればよほど偶然性をもったものであり (このため生命保険が成り立っている)、予言がむずかしいことを考えると、この漢字の訳語は accident と disaster に対し、たいへんびったりしているように思われるのである。

坪井博士は本誌の68号で災害の論理を展開し、災害とは悪いことが重なることであると考えられたが、この悪いことの重なり方によって事象が事故になったり災害になったりすることも考えられる。いま、2つ以上の必然的な時系列 P, Q, R, \dots があって、これが偶然性をもった変動系列の場合は P', Q', R', \dots であらわす。そして系列中の悪い位相を b というサフィックスであらわすと、ある時間 t において必然的な P_b, Q_b, R_b, \dots が重なってあらわれる場合は災害になるのであろう。系列が多くても実際は大雨による出水のように、これらは必ずしも独立ではないから、系列が多いわりには予防はむずかしくはならないのである。

これに対し P'_b, Q'_b, R'_b, \dots が重なるときは予言がまったく不可能だから、この場合は事故になるのである。実際の場合は偶然の系列と、必然の系列がまざった場合であり、簡単に事故と災害の区別はつけかねるが、その区別は全体を総合した予測もしくは予防の可能性から判断しなくてはならないであろう。

災害の専門家によって、すでに論じつくされているようなことを、まわりくどく述べて不勉強をさらけ出してしまったが、つぎに世界でもっともまねな事故と思われる隕石の落下によるけがの実例を、写真をお目にかけてお話しすることにしよう。

ここに示した写真は1954年の12月にアメリカのアラバマ州でおこった隕石の落下によって、ひとりの夫人が大やけどをしたものであるが、



落下した隕石（約17.7cm）



隕石のために大やけどしたホッジス夫人

長径7インチの隕石が屋根をうちやぶって落下し、10ポンドのこの隕石はソファの上にいたホッジス夫人 (H. Hodges) をかすめ大やけどを負わせたのである。このような事件は予想がまったくできないことにおいて、まさに事故の典型的なものといえるであろう。

手もとにじゅうぶんな文献がないので、このような例が過去にあったかどうかをくわしくしらべることができないが、たとえば神田清氏の『流星と隕石』（昭和5年）を調べてみると、阿波隕石についてつぎのような記録がある。

「1927年（昭和2）4月28日午前9時頃、茨城県稲敷郡阿波村須賀津の栗山大平方に隕石が落ち、それが丁度軒先で遊んでいた同氏の二女ちうち子（大正12年生れ）に当たって傷を負わせたという事件があった。その隕石は長さ7.5mm、幅5mm、厚さ3mm、重量0.19gr という小さいもので、比重は3である。この隕石はまだ学術的にはその組成、構造が研究されていないが、もしこれが真の隕石であるとしたならば、隕石によって人が怪我をしたという点で特記せらるべきものであろう。」（p.108）

一昨年刊行された島誠氏の『宇宙塵・隕石』（紀伊国屋新書C-18）から同様な記事をえらび、簡単な年表にしてみるとつぎのようになる。

紀元前	旧約聖書カナン人の災難
A. D. 616	中国, 隕石で約10人死亡
1511	イタリア, ミラノで1人が隕石の直撃で死亡
1647	日本からイタリアへの船旅で, 水夫2人が船上で隕石にあたり死亡
1790	フランスで牧夫が1人死亡
1825	インドで1人死亡
1847	ボヘミアで1人負傷
1870	インドのハライヤで1人負傷
1878	インドで1人死亡
1908	シベリアのツングース隕石, 現地人が死亡したと言われている
1925	ウラジオストック付近, 家が5, 6軒つぶれ, 住民がけがをした。
1927	阿波隕石, 少女1人負傷
1954	アメリカ, アラバマ州, 夫人1人負傷

この年表でツングース隕石というのは、1908年6月30日午前7時16分(地方時)バイカル湖北西方に落下した巨大な隕石群であり、この落下で落下地点からおよそ40km以内の樹木のほとんどすべては放射状に外方になぎたおされたのである。ツングース族の飼っていたトナカイ15000頭のうち、小屋の中にいたものは爆風にあって死に、放牧中のものはまるこげになって即死したということである。ごく最近のニュースとして、本年(1969)2月8日北メキシコに約3トンもある隕石が落下したことが伝えられたが、この隕石は石質隕石としては空前の大きさのものであり、Allende隕石と名づけられた。この隕石によってどんな事故が起こったかはよくわからないが、ツングース隕石のようにかなり広範囲に爆発飛散するような場合は人命に損傷を与える可能性は大きいのである。

事故と災害の区別は両極端の事象を比較することによって明らかにされるであろう。隕石落下の事例も、占星術的に考えるならば、それは“とんだ災難でした”というような見方もできるであろうが、もうすこし近代科学的に考えるなら、やはり事故といい、accident とみるべき事象であろう。そしてこのような典型的なaccidentは、とうてい prevention (予防) できないように思うのである。

自動車の横顔

大久保 柔彦

(科学警察研究所交通部長)

……ある統計

ゴールデンウィークをはさんでの10日間における交通事故の死者は、477人を記録した。1日平均47.7人である。43年度の年間平均死者数39.9人/日に比べて、8人/日の増は、きわめて恐るべき数値なのであるが、われわれ国民のひとりひとりの心の中に、質的にどんな意味をもって定着することであろうか。

交通事故の発生件数は、車両保有台数の増加にほぼ比例した上昇カーブをたどることはわかるが、事故死者の絶対数が、必死の安全対策にもかかわらず、現実にはなぜこのように急増傾向を示すのであろうか。きどったいい方をすれば、“そこに自動車があるからだ”という表現が、まったくそのままの姿で受け取れそうな実態である。

……交通需要

自動車の使われ方の形態は、動的に変化しつつある。自動車という機械は、わが国では長い間、産業用機械として考えられてきた。したがって車種形態としては、トラック形式が絶対の優位をすべてにおいて保っていた。これに対し、人員輸送用としての乗用車種は、一種のぜいたく品としてみる思想が、強く根をおろしていた時代が長く続いていた。

今日における全国車両保有台数は1300万台に達するが、中味は、もはや自家用乗用車の占める比率が50%を越え、圧倒的な増加曲線を示し

ている。

道路交通の需要は、いまや物質のみの輸送に重点をおくだけでは許されなくなっている。これは、たしかに自動車に対するわれわれの考え方の変化がもたらした結果であって、この現象は、社会成長の姿として、素直に受けとらねばならないであろう。ここで私は、これに正面きって立ち向うわけではない。これからの自動車の使われ方、すなわち、使う側の人間が、どんな気持であるかのほうに興味がある。物質と人員の輸送こそ交通の使命であり、社会構成の基盤となっている。鉄道にしる、海運にしる、また航空にしる、公共性をもつ巨大な交通機関として発達してきた。これらは、間接的には道路と関連をもつが、道路そのものを直接的に使用する交通機関ではなかった。

自動車の発達の様相を変えつつある。しかもこれは、従来の交通機関とは異なり、道路そのものを直接的に利用するところの輸送形態である。初期における自動車による輸送機関としての性格は、ローカル性が強く、長距離・大量輸送となると、従来の交通機関にゆずっていたのであるが、自動車の発達は、しだいにこの領域にも浸透しはじめ、もはや、ローカル性の特性と同時に、長距離・大量輸送の舞台にも乗り出しているのである。

この公共性のほかに、大きな特徴は、個々に自由度のある輸送手段としての需要急増の姿であり、今日ではむしろ、この姿に対する問題点こそ、交通機能の重要な要素と考えねばならない時代に突入しつつある。

……自動車の性格

自動車という機械は、不思議な性格をもっている。見方によれば、これは御しがたい怪物であるらしい。Door to Door の性能と、経路および使用時間帯の自由度の特性は、公共性輸

送機関にあるときは、ある制約条件を伴うことができるが、個人使用の段階となると、これが問題となる。

自動車のもつこの利便さ、すなわち、選択性のある自由度が、人間に対して、なにか本能的魅力となって、自動車に対する自己保有の欲望をかり立てるらしい。爆発的なモータリゼーションの背景をなすものは、この個人的欲望の充足力の存在にあるとみることができよう。

本年初めに、社会問題化した自家用車制限論は、これに対抗しようとした動きの一種と見てよいであろう。

……自動車と人間との間

自動車を運転するものは、しょせん人間である。ゆえに、車両の運転挙動を決定する要因は、人間の中に存在することに疑いはない。事故の外的姿勢から、運転のマナー論が生れるゆえんである。

別の見方をすれば、自動車は制御機能を内蔵する動的機械である。ゆえに、自動車の物理的運動姿勢は、制御の方法によって、ほとんど決まってしまうものとみる見方である。ここに、人間-機械系としての制御理論の応用展開が求められよう。

交通事故の実態を個々に追跡してみると、その経過のどこかに、人間にとって制御不能の領域にはいった時点がつかまえられる。やさしくいえば、その瞬間における人間の意志に反して、車のほうが別方向の運動をし、ついてこない、という瞬間である。こうなるとは、もはや処置の施しようがない。単独事故の実例は、この瞬間の現象をよく物語っているものである。人対車、車相互の事故においても、この姿は必ずといってよいくらい、見いだされる。最近の事故の形態として、この種の事故の増加がいちじるしい。

人間が機械の制御能力を失う要因の最大のもの、**time margin**（時間余裕）、または**distance margin**（距離余裕）を持ってなくなった際に発生する。この現象は、自動制御機械におけるレスポンス特性（応答特性）の現象とまったく同様に見えるのである。

……道路と自動車と人間との間

自動車の運転が、一種の自動制御機械系であると考えれば、交通現象の中に現われるこのレスポンス特性を追求してゆくことは、安全確保のための技術とつながる問題である。

自動車の使われ方として、しだいに高速使用の傾向が強くなってきた。これは人間的、社会的要求の傾向である。

このとき、人間特性としての応答現象に、ある限界領域が存在するかぎり、制御行動をコントロールする入力情報源においては、人間特性領域をカバーする高度の次元にあらねばならない。ここに人間工学の真の意味があり、道路交通ばかりでなく、すべての生活環境の中での安全性の確保は保証されなくなるであろう。もし、道路環境において、この領域をカバーしえない時点があるとしたら、その領域では、自動車を制御する領域の限定条件が必要となってくる。これが運転上のルールであり、“通行方法”なる表現で現わさざるをえないものとなる。

これが文字どおり道路の交通法となるものと考えるのである。

われわれ車のハンドルを握る者として、このルールをもういちど見直す必要があるのではないだろうか。



都市防火講演会に
 随 行 して

天 野 一 馬

(日本損害保険協会・前予防広報部長)

会場の裏から見る霊峰富士は、すっぽりと白雪におおわれ、山麓早春の寒気は当富士市公会堂をも包んでいるが、壇上の藤田博士のほどばしる熱声は、冷気を破って、万席の聴衆のすみずみまでに行き渡っている。

終戦直後のわが国の火災保険業者が、世界の業者に伍すべく、諸種の防火防災事業の一端として行ないはじめたこの都市防火講演会も、すでに20余年の歳月を経て、当市が273回目、その間の長年にわたる講師方や、その設営に努力された市当局ならびに消防各位のご苦労は、なみなみならぬものであったことと思う。

筆者もその間の5年間、講師方に随行して、当富士市における講演会を最後に退職するまで、約50都市に及ぶ防火調査のお手伝いをして、素人ながらも各地方都市の火災事情あるいは消防体制のいろいろな相違なども、そうとう勉強させていただいたが、その結論として、遠慮のない感想をいうならば、“ワガ国ノ消防事情、未ダシ”の感を深くしたものである。

とくに昨昭和43年は、自治体消防発足満20年として、全国各地に消防関係行事がさかんに繰りひろげられ、官民一体となって防災精神の高揚に努められたようだが、実情として、各地の大都市の防火地帯指定の不十分さや、道路の不整備、そして、防火機材・人員の極端な不足等は、やむをえない事実のようであるし、また地方都市形成の特殊事情から、新しい公設消防と旧来からの団消防との整備の過渡期的困難さ等

々、いまだ多くの宿題が全国的に残されていることである。

これに加え昨今は、権威ある学者方の大地震の周期説等の発表により、首都圏地区等は、この対策に官民一致して理論に実務に、防災対策の完成に努力中であり、一都民としても、45年前のあの関東大震災当時をかえりみて、彼我のあまりにも社会環境の相違に照して、地震への万全の策ありや否や、まことに憂慮に耐えないものである。

2年前ごろであったろうか、東京消防庁から大量に配布された大地震避難対策の防火ビラに、大震災の場合は、

“目先の負傷者より消火を先に”

と大書された表現に、昨今の人命尊重の世論に対し、奇々怪々と、さっそく当時の東京消防庁山田総監を訪ね質問したところ、

“どうも素人は困るね。あれだけの大災害を守るにはまず火だよ。2, 3人の人間よりも何百人の生命を助けたいからね。平常の火災事故とはだいぶ事情が違うのだよ”

とのこと。

小生頭をかいて引き下がったしだいだが、これもかつて前自治大臣の永山氏にお話をうかがったとき、

“ほんとうの消防はね、国家や自治体が巨額の金をかけるよりも、一軒一軒の主婦のみなさんが、それぞれのお宅の消防手になってくださるといちばんいいんだがね”

と言われた言葉。そして、山田前消防総監が口ぐせのように言われた、

“ガスに火をつけた後は必ず消せ！ 電気アイロンにスイッチを入れて用がすんだら必ず消せ！ 消すことのできない人は使用するな！”

の名言が、いろいろとむずかしい理論や論説よりもなぜか小生の心の中に残されていて、各地

の防火講演会の座談会などで引用させていただき多くの同感を得たものであった。

確かに富士山やすき焼き以上に世界的に有名なわが国の火災と交通事故は、高度な経済成長と複雑な社会事情の変革によって、ますます増加する現状を見るにつけ、いたましい天災や人災から、われわれが心から安心してその日を暮せるのはいつの日のことであろうか。

昭和22年、静岡市をはじめとして、今日まで続いたこの都市防火講演会も、ふり返ってみると、F教授がH市において、H教授がS市においてそれぞれ講演時に危険区域として指摘した地区が、その日の夜に、あるいはまた一週間後に罹災したとの報に接したとき、そしてまた、過去において大火経験地域の出火点が、大半は本会の講演者らの指摘地域であったこと等も思い合わせ、私たちの一端のお手伝いも、けっしてむだではなかったと、感じるしだいである。

もっとも、あるときのように、教授が現地で不意の病いに倒れ、やむを得ず、小生は己もかえりみず、防災の権威者のごとき態度でピンチヒッターの役目をはたし、流汗三斗の思いで降壇したり、あるいは、教授が所定の宿屋を失念して行方不明になったり、また、汽車の中に教材を忘れて大騒ぎを演じたようなもろもろの失敗もいまはなつかしい。

防災運動のひとつとして見た場合、この講演会などは、まことに微々たるものかもしれないが、各地の主催者（市長）と講演者である教授方の熱心なご努力は、今後必ず豊かな実を結ぶものと信じている。もっとも、あまりみなさんの努力がむくいられすぎて、サイレンの音がぜんぜん聞こえなくなったとしたら……“消防さんも保険屋さんも食イッパグレルて……”



有馬温泉 “池の坊満月城” の火災と避難

森本 宏



被災前の“池の坊満月城”の全景

＝ はじめに ＝

昨年11月2日、30名の焼死者をだした“池の坊満月城”の火災原因調査を終えて、ホッと一息ついた本年2月5日、こんどは郡山市熱海町の磐梯国際観光ホテルが火災にあい、またも30名という焼死者をだした。

肩にしなうほどバッグに重いカメラ器材を入れ、残雪をふみしめ現地調査をして考えたことは、なぜ旅館火災といえはいつも30名近くの死者が発生するかということだった。

昭和41年3月11日の群馬県水上温泉菊富士ホテル火災も、おなじく30名の焼死者である。火災時の宿泊客は、菊富士ホテルが296名、池の坊満月城が269名、磐光ホテルが295名(推定)であり、いずれも宿泊客のざっと1割強が焼死しているのである。

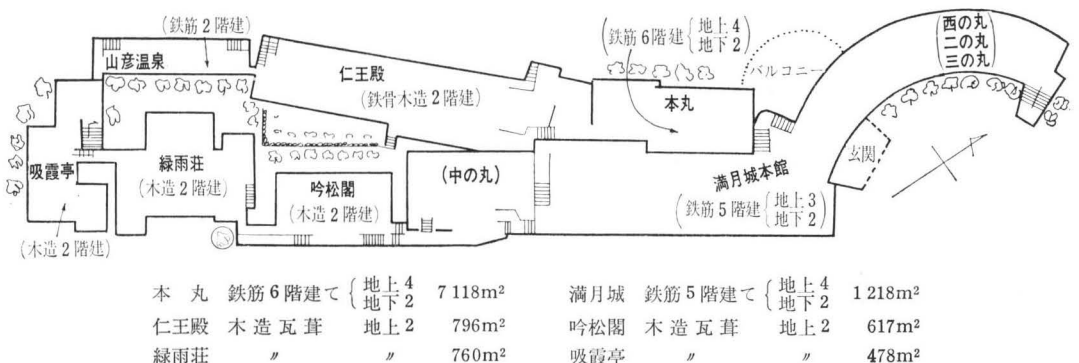
なかでも磐光ホテルのばあい、出火が午後9

時ごろで、ショーを見物中であつたにもかかわらず、あれだけの災害を招いたのだが、調査をすればするほど、まるで悪魔にでも魅入られたように悪条件が積み重なっていることがわかった。だから一定規模以上の旅館・ホテルなどで、もし条件さえそろえば(?)宿泊客の約1割は焼死するといったら、いい過ぎだろうか。

そして、有馬・池の坊満月城のばあいも、あまりにも悪い条件がそろいすぎたのである。深夜の2時30分ごろ出火ということも含めて……。

＝ 弱点をつかれる ＝

有馬の温泉街を南北に流れる溪流沿いに、継ぎ足し継ぎ足しで、長さ約220mにわたってこの池の坊満月城は建てられている。川の斜面に建てられているので、表の道路側から見れば平凡な鉄筋コンクリート造りの3階建てだが、裏



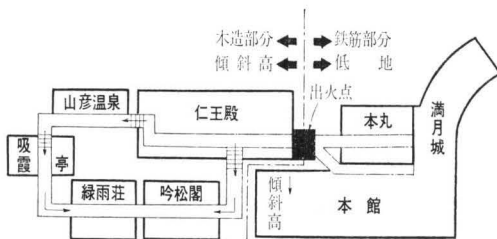
第1図 池の坊満月城建物見取図

から見れば6階建てという、変則的な建物である(第1図)。

しかも、これら鉄筋コンクリート造りの建物に接して、火災荷重のかなり大きい木造建物が継ぎ足されているから、ひとたび木造建物から出火するとたまらない。それも運悪く今度の火事は、出火場所がこれらの建物の中央接続付近であったので、(カット参照)たちまち四方に燃えひろがったのである。

不運はそればかりではなかった。出火場所のすぐ前が電気室であるから、出火後わずかの間に全館停電し、後述するように“避難”に大きな障害となったのである。

さらに悪いことに、継ぎ足して順次長く伸ばした建物を渡り廊下でつないでいるから、廊下そのものが傾斜のついた煙道となり、しかもサーキット状になっているので、出火場所からもっとも遠く離れているはずの吸煙亭にいた人びとは、皮肉にも両側から廊下伝いの煙に逃げ場を失い、かろうじて助かっている(第2図)。



第2図 煙道となった廊下等の状況

このほか不運を数えあげればきりが無い。たとえば旅館が順次拡張されたため、昔は一般の人びとが通っていた坂道が旅館の渡り廊下となっていた。たまたま出火場所が近かったので巨大な火流が、これを煙道のようにして渦を巻きながら燃え上がっていったのである。もし、この通称“らん坂”がなければ、吟松閣であれば多数の焼死者を出さずに済んだであろうし、また出火場所がこの“らん坂”から多少とも離れていれば、あんなに早く全館に延焼しなかったろうと思われる。

つまり大きな災害は常に人間の予想を越えたところに発生するのである。

＝ 逃げ方に問題 ＝

さて、それでは、こんな悪条件下で宿泊客はどんな逃げ方をしたのだろうか。当夜宿泊していた人たちに面接調査した結果が下表である。

●避難の難易(数字は%)

	全体	(男)	(女)
容易にできたもの	27	33	16
困難だったもの	72	65	84
不明	1	2	—

とにかく全宿泊客の72%が避難に困難を感じているのは、なんといっても問題であろう。27%の人たちが容易に逃げられたとっているのは、後で述べるようにそれなりの理由があるのである。

男女別では、やはり女性のほうが男性に比べ避難に困難を感じているのは当然といえるかもしれない。ところが、問題なのは、避難する際持物に対する執着心が異常に高いことである。

●持物に対する執着(%)

	全体	(男)	(女)
着替えたり、持物を手にもったもの	64	74	43
身一つで逃げたもの	29	12	40
不明	7	14	17

大多数の人びとが避難に困難を感じたといっているのに、逃げるときには持物に対する執着が断ち切れず、しかもこの傾向は男性のほうが強い。焼死対策といっても、まずこのあたりから解決されなければならないようだ。

＝ 避難の教訓 ＝

ところで、27%の人たちが避難は容易だったといっているのは、たまたま泊まったへやが出火場所から遠く離れていたため、うまく逃げられたという例もあるのだが、緊急の際“容易”に逃げだすためには、やはりそれだけ事前の努力はしているのである。

たとえば、緑雨荘1階「山雀」の間に、吉田工業の大坪さん、米沢さん、鈴木さん、谷川さ

んの4名が泊まったのだが、へやにはいってすぐ大坪さんと鈴木さんのふたりは、窓をあけ裏庭に出られることを確認していたから、火事を知っても難なく避難したのである。

ところが、あとのふたりはその確認をしなかったばかりに、その部屋でいちばん先に火事を知って皆を起こした谷川さんが、その部屋から数分離れた廊下で焼死、米沢さんもどこをどう逃げたかわからないくらいに、必死に逃げ回ったのである。窓をあければ簡単に裏庭に出られたのに。(部屋まわりの確認がたいせつ)

このほかにもちょっとした努力で助かっている例も多いのだが、このように、生死を分けるのはわずかの差なのである。本丸5階に泊まった新婚の高橋さん夫妻はあわれにも焼死体で発見された。夫が新婚の妻をかばうようにして死んでいるのは、見る者の涙をさそったが、しかし、夫はズボンを着け、妻もスカウトまではいていたのである。

ところがこの部屋の隣では久保田さんという老夫婦が、寝間着一枚で雨樋を伝わって無事避難しているのであるから、若い人がなぜ死んだのかわからない。生死を分けたのは“ズボン”と“寝間着”の差といえば死者にあまりにも気の毒であろうか。(持物に執着するな)

そのつぎに問題になるのは、宿泊客は、まさか火事になると思わないせいか、起こしてもなかなか起きないということであろう。宿泊客の中に徹夜マージャン組が3組もいて、出火当時起きていたため、これらの人びとが比較的早く火災に気づいて他の人びとを起こしているのだが、少々大きな声でどなるくらいではなかなか起きなかったようだ。

ふとんをはいでけとばされるまで気づかなかったり、耳もとで大きな声で叫んでやっと起き出したりしている。前日観光バスで揺られ、着いてからも騒いでグッスリ寝込んでいるのだから無理はないとしても、こんなことが被害を大きくするのであるから、泊まるほうも反省が必要ではないか。

なお、宿泊者だけでなく旅館の女中さんにも

なかなか起きない人がいたようである。そして、若い人ほどその傾向が強いから、たとえば団体旅行をするばあい、へやの人員割当ては必ず年長者をひとり入れるという配慮が必要であろう。焼死者は宿泊客の中でも20代に集中している。また、2階で火事に気づいて避難し始めているのに、その下の階では夜中にケンカでも始まったのかぐらいにしか思わないのであるから、他の人に知らせたり、起こしたりするばあいには相手のはっきりと知るまで確実に起こす必要があるようだ。(起こすときには確実に)

それに奇妙なことなのだが、泥酔者が案外焼死していない。当日二、三の会社の団体客があり、その中には夜中過ぎまで酒を飲んでいた者もかなりあるのだが、その中からはほとんど焼死者は出ていない。昭和42年火災白書では、21～60歳の焼死者においては泥酔者がそのトップを占めているのだからなんとも説明がつかない。単に偶然とか幸運だけでなく、気づいてからどう行動するかが、生死につながってくるのである。

ふたりで同じように階段まで来て、ひとりとは下から吹き上がってくる煙でもう降りられないと判断し、もうひとりとは靴下で口をおおいながら、そこを突ききったりしているように、安全に逃げるかどうかは個人差がひじょうに大きいので、おそらく泥酔者の避難もこれと関連すると見られる。今後、検討を要する問題であろう。

それともう一つたいせつなことは、職域の団体旅行のばあい、入社して1、2年というあまり旅なれていない人びとに焼死者が多く出たことである。しかも、地方都市出身の中年婦人が多かったから、今後、社員教育の中でこういった問題を真剣に取り上げる必要がある。

＝ 分散と集中 ＝

原因調査を開始して二、三日後、われわれは奇妙なものを本丸6階の瓦棒の屋根の上に見つけた。焼け残ったグリーン屋根の上に、鮮かに大小2組のはだしの足跡が残っているのである。天守閣の客室の窓から、ちょっと飛び降り

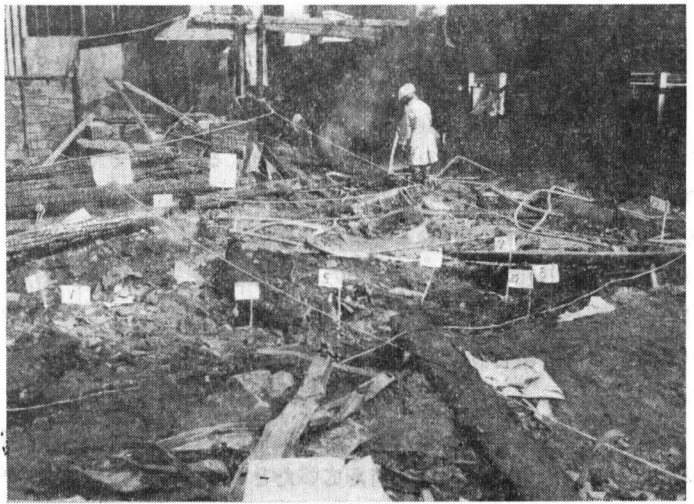
たら本丸6階の屋根の上に出る。大ききから男女ふたりの足跡らしい。屋根の上いたるところについている乱れた足跡を目で追っていると、吹き上げる黒煙とまっ赤な炎の中に、こどもをへやの中に残して、前の棟の屋根まで逃げ場を捜しに行った半狂乱の両親の姿が、シルエットになって目に浮かぶ……。

天守閣では10人焼死したのであるが、焼死に至る経過をつぎのように推定してみた。

天守閣は道路上から見れば3階になるのだが、出火階から見れば4階にあたる。それに出火場所のすぐ近くに階段があり、これが、20mほど廊下を伝わってすぐ直通階段となって天守閣までいっているから、この階段を煙が上って天守閣に達するまでそう時間はかからない。一例だが4階から出火して、7階での減光係数が0.5($C_s=0.5$ 視程距離3~5m)になるのが約7分と報告(「火災」No. 66)されている実大実験結果をみても、まず出火からこの程度の時間で天守閣に煙が充満し、客室のひとが気づいて廊下に出ようとしても、煙で出られず、あわてて窓に行っても飛び降りられる高さではないから、今度は覚悟を決めて煙のうずまきまっ暗な廊下に出たものであろう。

ちょうど本丸の屋根に出られた人が、必死の思いではだして避難口を捜したが、あきらめてまたへやにもどり、これも廊下に出たのであろう。その結果は、天守閣では3人だけ助かり、10人焼死したのである。水平部分で最大1m/s、垂直部分で最大4m/sという速さの煙が両側の階段から上がってはさみ打ちにしたようななかこうだから、逃げようにも方法がなかったのである。だから、天守閣での焼死者は廊下の各所で、かなり“分散”して発見されたのであるが、これに反して、やはり多くの死者を出した吟松閣の事情は多少異なる。

なんといっても木造2階建てであり、前には



多くの焼死者を出した吟松閣

中庭もあって、天守閣と比べれば逃げやすかったのに違いないのに、一つのへやにほとんど“集中”して死亡しているのである。このへやで男女15名が瞬時に死亡したのは、いったい、どんな理由があったのだろうか。

手がかりになるのは、そのへやに寝ていて、かろうじて助かった3人の話である。そのうちの内村さん(22歳)は、室内のざわめきでなんとなく目がさめ、廊下に出ようとしたら煙がはいってきたので火事だと直感、すぐ引返して服を着て、それから窓に出て1階ひさしから中庭に飛び降りたという。もうひとりの高田さん(25歳)は窓まで座敷をはうようにして行き、脱出したという。座敷をはったのはおそらくその時点では煙がはいってきたのであろう。ところが、ここで問題なのは、そのときに誤って隣の女性ばかりいるへやにはいったが、皆は起きて身じたくをしていたようなようすだったといっていることである。

明らかに火事を知って起きていたのである。それがこどもでもないのに、どうして逃げられなかったのであろう。おそらく、このへやの近くでフラッシュオーバーに似た現象が起き、一瞬にして致死量のCOガスがこの部屋に流れ込んだのではなからうか。それでなければおとなばかり15人もいて、もう少しは逃げ出そうとしたようすがなければならぬはずである。天守閣

のように……。

＝ 最後まで努力を ＝

“避難”には個人差があることは先に述べた。この個人差は案外大きいのである。避難をするのにいちばん条件が悪かったのは天守閣なのであるが、これとほぼ同じくらい条件が悪かったのは本丸（6階建て）である。この6階で1人宿泊していた竹本さん（35歳）は、この悪条件の中で実に沈着に行動し、奇跡的に助かっているのである。

遠くでベルの鳴るような音に気づいて目がさめたときには、すでに電気は消えていたという。あわてて廊下に出ようとしたところ、他の例と同じで黒煙が吹き込んできてとても出られない。そこで、窓側に行ったところ、どのくらいの高さなのか見当もつかない。飛び降りられるかどうか、ためにし自分のバッグを投げてみたところ、遙か下の方でドスンという音がする。“これはとてもダメだ”と、このとき、竹本さんは観念したそうである。

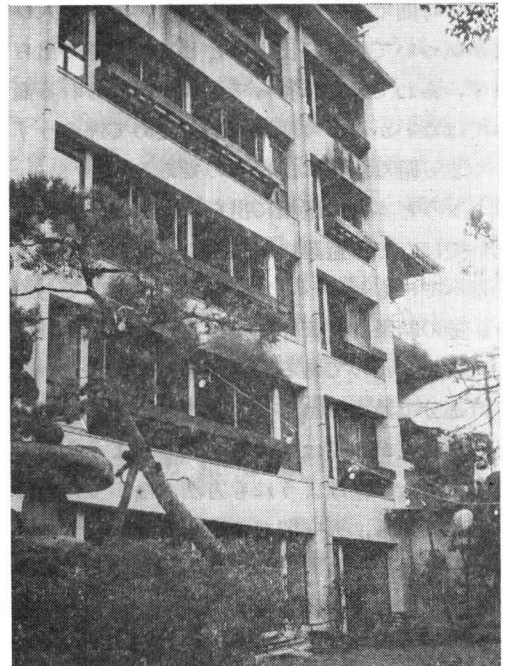
しかし、最後まで竹本さんはあきらめなかつ

た。必死に何かないと窓の付近を捜していると、雨樋が目にはいった。かなり太くしっかりしている。“これなら助かる”とはおもったものの2m近くも離れていて、とても手が届きそうにもない。そのとき頭にパッとひらめいたのは振り子運動だった。部屋のカーテンをはずすのもどかしくそれを窓枠に結び、運を天に任せて暗黒の空の中にブラ下がった。そして用心しながら最初小さく壁を蹴った。1回、2回、3回……やっと足が届く……。まるで軽わざのようなかっこうで雨樋いにブラ下がった竹本さんは、その瞬間涙で目がうるんだことだろう。最後まで希望を捨てずに必死に努力したその竹本さんに生が与えられたのである。

こういった根性があるのはやはり男性で、女性はその点にはなほだ心もとないのである。たとえば、吟松閣1階“鷹の間”で寝ていた女性7名は、窓の外が真っ赤になったのに驚いてとび起きた。すぐ外に出ようとしたがそこはやはり女性、持つものだけはチャッカリ持って中庭に出たが、どう逃げてよいやらわからない。ウロウロして気がついたときには、どこかの建物の廊下の隅、煙はだんだん激しくなって息もでき



短かった？ 避難ばしご



この雨樋を使って避難した

ない。お互いに手を取り合って、“もうダメねー”と泣いていたら、たまたま男の声がしたのでそれを頼りに脱出できたというからあぶない話、もう少しで焼死していたのである。すわり込んで泣く前になんとか生きる努力をすべきであろう。

それと最後にもうひとつ、火災はけっして予期したようには燃えてくれない例をあげよう。天守閣南端の女中べやで寝ていた杉本さんたちは、煙で気づいて廊下に出ようとしたが出られない。窓からベランダに出て、吟松閣に通じる渡り廊下の屋根の上に、備え付けの避難ばしごで降りようとしたところ、あいにくと、この建物がまっ先に燃えていて降りられない。そこで、反対の側に降りようとしたが、そこは使うようになっていないから、下までは6mも足りない。炎はいよいよ迫ってくる。意を決した女性ふたりはこのはしごにぶら下がり、そして、飛び降りたのである。骨盤骨折だった。

避難方法を自分のつごうのよいように考えていたのでは失敗する。火事は意地悪く、盲点、盲点とついてくるものなのである。

＝おわりに＝

火災感知器の設置されていないへやからの出火、それも深夜の2時30分ごろであるから、発見が遅れるのは当然であろう。そして、まもなく全館停電、こんな状態ではとても宿泊客を誘導できるような余裕はなく、従業員も自分が逃げるのに精一杯だったのである。

もっとも、一部の従業員は、それでもできるかぎりの努力はやっている。だが、とても組織だった動きではなかったのである。

もちろん、こういった欠陥はおいおい是正されるだろう。しかし災害は常に人知を越えて発生するように思えてならない。今後の“避難”問題にこの小文が少しでも役立てば幸いである。

(筆者：神戸市消防局 警防部 予防課)

●昭和43年度

防火標語入選作品

日本損害保険協会

当協会が、自治省・消防庁の協賛のもとに募集した昭和43年度“防火標語”の入選作品はつぎのように決まりました。

▶1等

《今捨てたタバコの温度が700度》
大阪市・斎藤裕子

▶2等

《人ごとと思うな今の消防車》 古川市・福士一好
《火事の注意も家事のうち》 金沢市・西山憲治

▶3等

《消したかな？考えている間に見てこよう》
福島市・本田光治
《面倒くさい、ソラ焦げ臭い》 東京都・青木之甫
《あっ！火事だ、なぜ起こる？》
市川市・松本武司

《さあ…万国博だ、世界が見ている火の用心》

大阪市・山本輝市

《火事で0より火事を0》

福山市・小畑光史

▶佳作

《我が家だけはこんな気持が火を招く》

旭川市・吉田清治

《火の動き、昨日とちがう同じ場所》

札幌市・山本房子

《バラ色の暮しも燃えたら灰色に》

小金井市・西坂市雄

《今日も火災予防日です》 春日部市・大沢富士雄

《何気なく捨てる吸がら拾う火事》

静岡市・杉山 勇

《また見てよかった火があった》

尾西市・永田 豊

《火の用心は私がします》

新潟県吉田町・森山 晩

《火の不始末すみませんではすみません》

滋賀県余興村・高橋芳郎

《火事で困るのはあなただけではない》

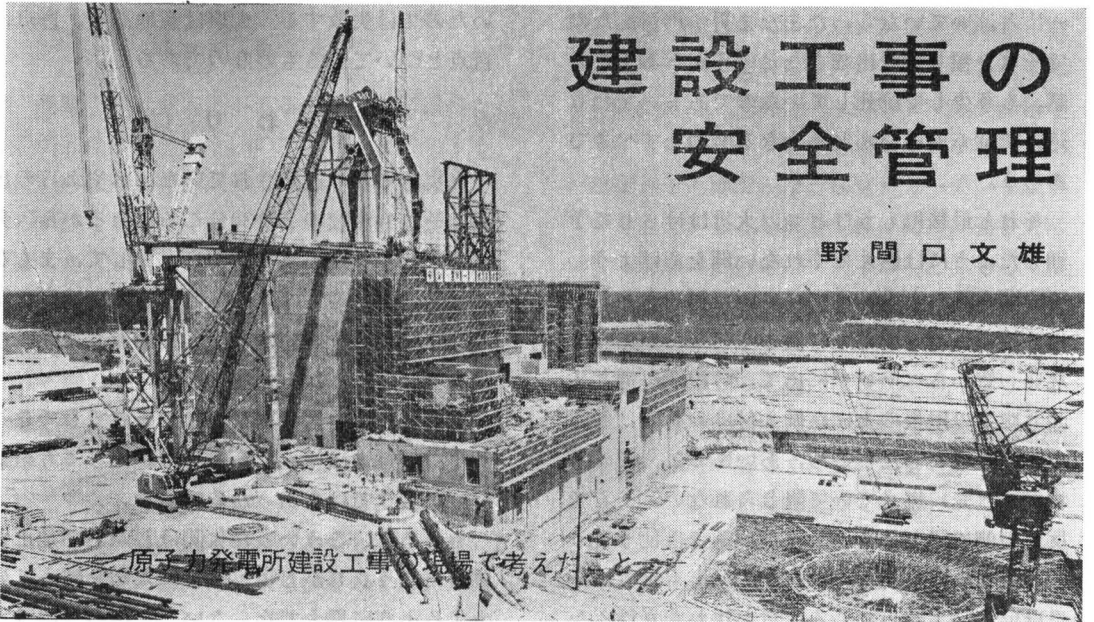
直方市・野田文孝

《拝啓、火災の季節です》

静岡市・杉浦一枝

建設工事の安全管理

野間口文雄



原子力発電所建設工事の現場で考えたこと

労働省の災害統計によると、建設業の災害率は高く、その中でも機械装置組み立て・すえ付け事業災害率はとくに高率である。そこで建設工事では、いわゆる安全管理のほかに、災防法と俗称される特別立法による統轄管理の実施が、建設工事にあたる元請事業主としての義務になっている。

福島県下の太平洋岸に、内外の一流企業各社が、土木・建築・機械装置組み立て・すえ付けなどを分担して建設中の福島原子力発電所においても、統轄管理と安全管理が行なわれているが、原子力発電所建設に関するおたがいの経験が浅く、安全管理にあたる人々も人知れぬ苦労をしなければならない。

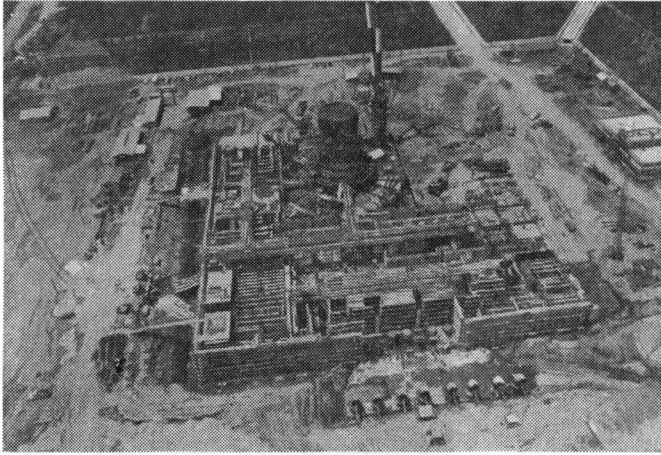
核放射能のしゃへいのため、コンクリート建築物の常識をやぶる大量の鉄筋とコンクリート打設量と、複雑な建物構造にからむ安全管理上の問題、また、建築工事と機械組み立て・すえ付け工事が上下並行して行なわれる統轄管理上の問題など、安全担当者は勉強しながら安全管理にあたっている実情である。そうした中で現場での安全専門職のひとりとして体験した一端をまとめてみた。

安全専門職制度確立の急務

事業所には免状をもつ衛生管理者が法的に要求されているが、衛生と表裏一体の関係にある安全管理においては、免状などを必要とする資格者を法的には要求していない。しかし、大型プラント建設工事現場などでは、その作業形態がきわめて流動的であるから、災害防止に関する広範な技能・知識をもつ安全専門職に対する必要がむしろ大きいのではないと思う。

下請企業の一部門だけをみても、労働安全衛生規則の全章をはじめ、クレーン電離放射線、有機溶剤などに関する諸規則を一応こなせる安全管理者が、とくに原子力発電所建設工事では必要である。そうなると、専門職か、またはキャリアの安全管理者でないと、とうていこなされるものではない。

中堅技術系社員にしても、学校教育課程で安全に関してはほとんどなんらのカリキュラムもなく終わって、現場にきてはじめて安全管理の実態に接するような状態であるし、また、労働力の不足から、一般作業員の技能水準も低下しており、建設工事においては、災害防止の実際



中央の原子炉格納容器の一部を除いて、建物部分は全部地下に隠れる。
中央の塔が原子炉格納容器

写真1 1968年6月、工事開始後1年2か月当時の東京電力福島
原子力発電所の状況

的効果をあげるうに、安全専門職制度の確立が急務であることを痛感する。

足 場

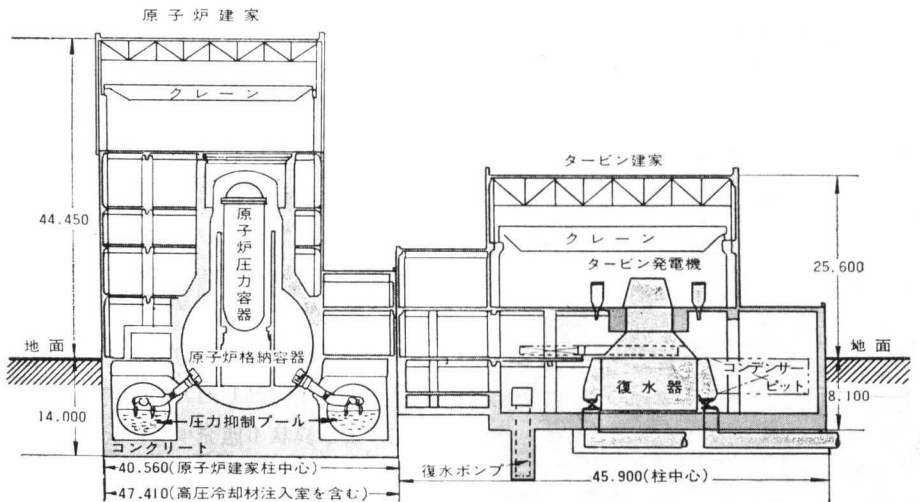
核放射能しゃへいと、関東大地震の3倍の震度に耐える耐震構造の鉄筋コンクリート建家建設のために、約100,000m³のコンクリートが使われた。

この建家建築工事用に、建家内外に使用され

た足場は、建設担当部門の努力で、すべて金属製鋼管足場が使用され、大きな効果を発揮した。今日まで足場倒壊などの災害は、建設開始後2年あまり皆無であり、また、足場高所作業などによる墜落事故防止にも大きな効果をあげてきている。なお、クレーンを活用し、足場のブロックによる解体・移動で高所作業量を減少させ、また、大型コンクリート型枠の地上組み立て、クレーンによる大型型枠組み込みも、高所作業量を少なくするうえでひじょうに効果があった。今回の足場は、重機械活用による能率向上、工事のスピード化に役立ち、安全と能率が両立することを実証してくれた。(写真2参照)

また、原子炉格納容器の組み立て・すえ付けに際しては、写真3のような鋼管足場が内外側に取り付けられ、全高32mの大型ベッセル組み立て・すえ付け・検査試験に絶大な効果をあげ、工期を予定より2か月短縮し、墜落災害皆無に役立った。

安全な足場であれば、パートタイマーの農家の人たちも、スペックのやかましい原子炉機器組み立て・すえ付けに、グラインダー作業員と



発電所断面図

して安全作業をやれることが実証された。

全世界の各所で多数の原子力発電所建設工事が行なわれているが、これだけ能率的で、しかも安全な足場を組んだのはこれがはじめての事例であり、良い前例が作られたことに安全にたずさわる者として大きな喜びを禁じえない。

工事途上の火災防止の面からも、不燃性足場は重要な役割をはたしている。多数の各種溶接器・ガス配管、および多量の検査用カラーチェック材(プロパンを用いた引火性液体)が使用されたにもかかわらず、火災事故は皆無であった。もし木製足場を使用していたなら、この種の工事ではどうぜん足場火災が発生していたろう。多勢で各種作業が並行して行なわれる場合、高所からの溶接火花が落下し、下方でカラーチェックしている作業員のボロ布に容易に火がつくこともあるし、電気溶接の火花が、ガスホースを焦がすこともよくある。

しかし、ベッセルの構造上、金属製足場を使用できず、その一部は丸太組足場を使用せざるを得なかったので、火災予防に万全を期して法定以上の消火器を配置し、足場使用済みとともに100ton以上に達する木製足場材を、数日間他の作業をいっさい中止して、徹底的に搬出してしまった。この分野を担当した下請会社の安全対策に対する協力は、その耐圧テストを一回で成功させた大きな成果となって現われた。安

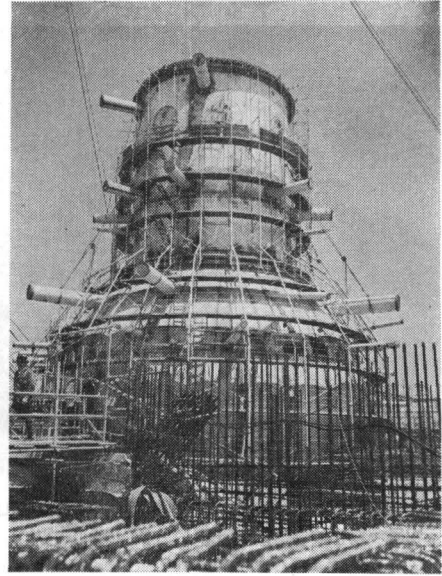


写真3 完成した原子炉格納容器

全対策に積極的な会社は技術水準も抜群であることが立証された。

溶接作業と消火器

着工前のオリエンテーションでかつてアメリカにおける原子力空母建造時の溶接による火災事例を教訓としてとりあげ、下請会社に工事中の火災予防が要請され、これにこたえて、前記の原子炉格納容器の大型ベッセルの組み立て・すえ付けには、各種消火器が多数現場に準備されるとともに、可燃性ガス濃度の測定、警報サイレンの設備がなされた。多数の作業員が各種の作業を行なっている建設工事現場では一作業員の錯誤がただちに事故につながる。ベッセル内禁煙も厳格に指示された。溶接作業をするのに禁煙とはおかしいとの反論もあったが、事故を起こすよりタバコを我慢すべしとの趣旨で励行に努めた。

このように二段、三段がまえの対策をしておけば、ちょっとした人間の錯誤または器材の欠陥による異常事態発生も、火災や事故にならず食い止められる。ガス溶接器のバーナの逆火でポンペに着火しても、備え付けの消火器で消火し、バルブを止め、火災にならずにすませられ

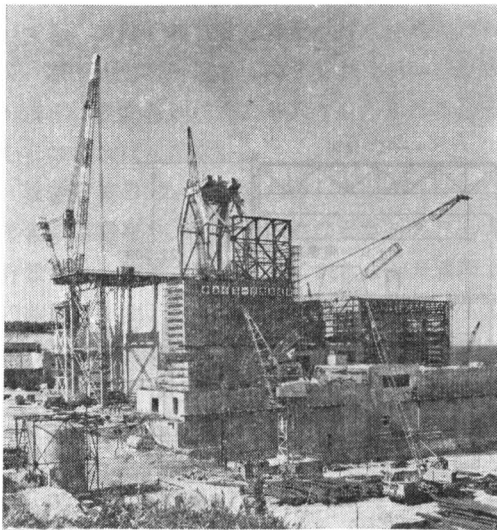


写真2 発電所建設状況、建物の地上高さ28m

る。このとき事前にそうした訓練と対策がとられていなければ、ただちに手のつけられない工事現場火災になることは火をみるより明らかである。人は神様ではない。一生懸命やっても、間違っただけでカラーチェック用の溶剤をこぼすこともある。そのとき同時に溶接をしていなければ火災にならないし、溶剤も少量の持ち込みで制限しておけば、コボレに溶接火花で着火しても消火器でただちに消しとめられる。

原子炉格納容器の耐圧試験

わずか 5 kg/cm^2 の加圧だが約 $10\,000 \text{ m}^3$ の容器容量を考慮して加圧開始後ある圧までに達したときから、 5 kg/cm^2 耐圧テスト終了まで、このベッセルを中心として半径 180 m 圏内は立入禁止として無人の境にし、万全の安全を期した。ダンプ・トラックのタイヤの圧は約 7 kg/cm^2 、日常身辺間近にありながらも気にかけないが、耐圧テストに安全は不可欠である。

安全と作業能率を考えた施工順序

一般に建築物の内部本設照明設備や本設の階段取り付けは工事の完成間際に行なわれている。ここでは建家建築が6分どおりでき上がった段階で本設の照明設備と階段取り付け工事が始められた。どうせつけるものならできるだけ早目に取り付ける。

仮設の照明や足場階段の使用による不便、不能率、不安全はすこしでも短縮して早く撤去してしまう方針がとられた。施工担当者側では相当に抵抗があったが、いざできてみると、やって良かったと考えてくれた。その他、空調設備、エレベータ、警報設備などもこれにならってなるべく早期に完成し、建設工事中に安全上役立つよう努められている。

建家は完成すれば掃除を毎日するのが常識である。その清掃作業も建家工事が約50%でき上がった時点で開始された。工事中の整理整頓、そして原子力発電所にとくに要求される清潔度

維持のためにである。清掃と整理整頓は建設工事中とくに必要である。この建設現場ではつぎのモットーが強調されている。“Good Job is Safe Job, Safe Job is Good Job”

現場における作業監督

建設現場の安全担当者は、一日の勤務時間の少なくとも $\frac{1}{4}$ 以上は現場ですごさねば、ほんとうの安全管理がやれない。同様ラインの監督者である技術社員も一日の大半、否すべてを現場ですごすべきだ。現場を留守にしがちな監督者の中では大小の災害が起きやすい。監督者がよくみている現場ではほとんど災害が起こらない。野球などチームプレイのときは監督なしで試合することはないはずだ。現場での作業指揮が技術社員自らの手により徹底的に行なわれるならば、建設業の災害はもっと少なくなると思われる。下請、孫請まかせで監督者不在の習慣を安全のためにもこの際一掃せねばならない。

重量物の運搬吊り込みなどの特別な作業は、万一落したら一大事なので一分のすきもなく準

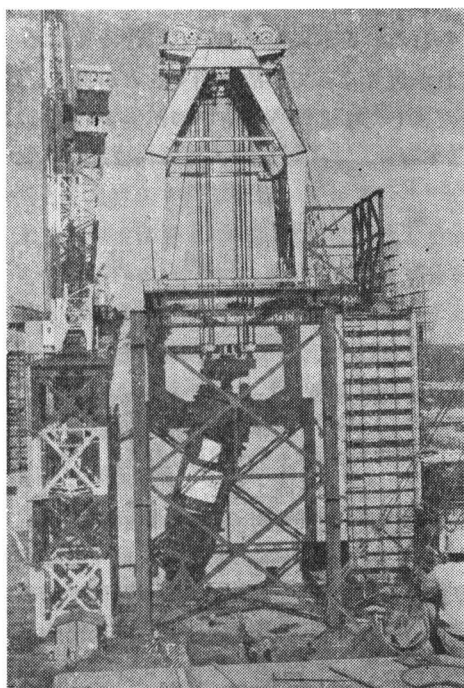


写真4 原子炉圧力容器の吊り込み

備して行なうのでじつは案外安全である。写真4にある原子炉圧力容器は重量約400ton、これを地上約30mの高さの原子炉建家屋上まで吊り上げ、建家内の格納容器内に吊り込む作業は一見はらはらさせられる。しかし建設工事現場ではむしろ毎日のありふれた作業の中に大きな危険をはらむ要素がある。それをカバーするため、常に監督的立場にある技術社員が現場にはりついている必要がある。

技術的潔癖

ボルト1本とりつけるのにも、ワッシャをいれ規定の締め付けをする。ボルトの1本がはいってなくても構造上の強度に支障はないなどと現場の監督はかりそめにも言うべきではない。心のネジのゆるみは災害発生最大の要因である。大型重機械の多く使われる建設現場ではとくに技術的潔癖さを監督者が心がける必要がある。わずか2、3日の使用だからこの程度のワイヤロープの傷みならまだ大丈夫と考え勝ちである。こうした甘い考えは安全上から徹底的に排撃しなければならぬ。

われわれ日本人は手先が器用なためかえてこれが仇となって事故を招くことがある。機械をだましまし使うためいつか災害の陥穴に落

ちこむのだ。何百本のボルトで組み立てる大型クレーンの構造部に、1本とてボルトのつけ忘れがあつていいはずはない。多数の作業員でやる作業ではそうした人間的誤ちのまぎれこむことが多い。そうしたミスをラインの監督者が見逃さぬようじゅうぶんに監督しているか、それをダブルチェックすることが建設現場の安全担当者には強く要請されねばならない。

建設工事現場は危いといわれてきた。たしかにそうであったかもしれない。世界に誇る東海道新幹線的路盤・軌道工事での死者は216名、東名高速道路では79名の死者が建設工事の犠牲者だと報道されている。

わが国には昔から大きな工事には人柱ということがいわれてきた。大型建設工事に災害はつきものようである。しかし国民総生産において世界第2位の工業国と言われる今日、このようなことは改めなければなるまい。私どもはそれを目ざして努力し、また努力を続けて行くつもりである。そしてまことに好都合なことに私どもの建設現場では、発注者、受注者ならびに下請各社がそうした安全についての基本理念において相通じ、災害防止へのチームワークをやる共通の基盤の上に立っているからである。

(筆者：ジェネラル・エレクトリック・テクニカル・サービス社、安全技師)

新刊
紹介

中田金市編「火災」

近ごろ、ようやく災害対策に対し、世間一般の関心がたかまってきた。これにともなうように、防災関係の出版物も多く発行されるようになってきたことは、まことに喜ばしい傾向である。この「火災」は防災科学技術シリーズのひとつとして刊行をみたもので、専門者向けの書である。その内容は、

- 第1編 火災現象一般
- 第2編 消火と消火剤

- 第3編 消防設備
 - 第4編 消防用警報設備
 - 第5編 特殊火災
 - 第6編 火災時の煙の問題
- これで明らかなように、火災現象に関わる一般の問題から消火・消防関係の設備・器材にいたるまでの万般を、A5版・8ホ組で640ページにわたって解説された大冊である。

これまでのこの種の書と比較し

てみると、消火剤から消防用設備・器材・車両など、消火・消防関係の内容がことに充実している。さらに、特殊火災という自動車・船舶・航空機の火災、坑内火災については、これほど充実した解説はこれまでみられなかった。

最近の話題になっているアイソトープ火災の放射線危険、建物の火災時における煙の問題なども含まれていて、消火・防火の関係書としては、近来にない労作である。

発行所：共立出版(株)

定価：3500円



ト消防車

難波信夫

最近の都市または観光地の建物の構成は、政治、経済、産業および娯楽等の集中的発達により、これら機関の施設ならびに人口の過密化にともない、そこに生ずる経済性合理化の要求から高層ビル、地下街の深層化に限らず、住宅においてもしだいに不燃性建物が普及され、しかも集団巨大化しつつある。

このような状態で、いったん火災が発生した場合、火炎のほかに濃煙と熱気が建物内に充満し、従来の木造建築物を主体とした火災とは、かなり違った様相を呈している。

現に本年5月の名古屋市の中部日本放送の火災にしても、9時間にわたる消火活動は、主として濃煙と熱気に対してなされた。また、観光地の旅館・ホテルにひん発している火災でも、濃煙やガスのために多数の死者を出すような惨事がつづいている。

こうした火災の様相から考えると、すでに江戸時代から行なわれてきた注水一辺倒の消防戦術では、ただ水損被害を招くばかりでなく、水利状況の悪いことからしばしば消火活動に支障が起こっている。注水のみによる消防戦術も装備も、ともに改善の必要にせまられているのである。

消防研究所では、近代火災に対応する一連の基礎的研究と応用研究をすすめているが、そのひとつとして、ガスタービン機関を動力源とした、多目的消火のできる消防車の開発を行なっ

てきた。

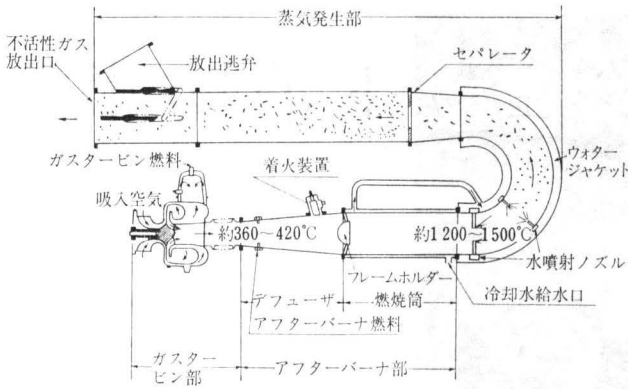
この消防車は、不活性ガスによる窒息消火、排煙、消火注水量の軽減、消防作業員の火災室への侵入を可能にするなど、同時に多用途の消火活動を行なえるように設計され、昭和38年10月に製作された。

一般ではこの消防車をジェット消防車と呼んでいるが、正式にはガスタービン付き窒息消火装置搭載試作消防車という。

1. 試作車の構造、消火原理と性能

試作消防車は、4m ホイルベース消防ポンプ自動車の後面台上に第1図に示すような窒息消火装置としてガスタービン部、アフターバーナ部、水蒸気発生部等を連結搭載した機構である。

この機構の作動は、まずガスタービンで発生した多量の燃焼排気ガスを、アフターバーナでさらに燃料を噴射して再燃させ、排気ガス中の可燃成分、すなわち主として酸素含有分をできるだけ燃焼減少させるのである。しかしこのため排気ガス温度(不活性ガス温度)は、1500°C前後にわたる高温となるので、アフターバーナ後部に連続する水蒸気発生部において、この高温ガスに水噴霧ノズルで水を注入し、水蒸気を発生させると同時に蒸発潜熱によってガス温度を冷却低下させ、大量の不活性ガスを火災室内に導入、窒息消火させるものである。



第1図 ガスタービン付き窒息消火装置概略図

供試ガスタービン機関は、昭和36年、可搬式消防ポンプの動力源として、石川島播磨重工で実用開発したもので、市販している機関である。

この消防車の特長は、比較的広大な火災室内を消火または制圧および濃煙排除を短時間に処理し、加えて消火用水の所要水量の積極的節減を計り、消火活動の際の水損被害を軽減することを期待したものである。

1.1 不活性ガスの消火原理

一般に燃焼の可能性を喪失した不燃性ガスを不活性ガスと称しているが、これらのガスには種々ある。今数種のガスをあげてその燃焼阻害の限界について、ガソリンと空気の混合気（容積比）を空气中で燃焼させたときの例に説明する。この場合混合気の燃焼限界は、ガソリン濃度が1.3%~7.3%の範囲で燃焼可能となる。すなわちこの濃度範囲以外では濃過ぎても薄過ぎても着火燃焼は起きないことになる。さてこの混合気に、第2図で示すような数種の不活性ガスがある割合で混合させると、この燃焼可能範囲は、その添加割合の増加に従い狭小となり、ついには燃焼範囲を失って燃焼不可能となる。このときの不活性ガスの割合がそのガスの燃焼限界である。図中炭酸ガスでは28%、窒素ガスは43%を示している。この消防車では、この原理に基づいて発生した不活性ガスで、火災室内の空気を稀釈窒息させて消火するものである。

1.2 本装置の運転性能

i) 運転条件 (イ) 供試60psガスタービン機関

の負荷条件は、12V 600W 自動車用発電機およ

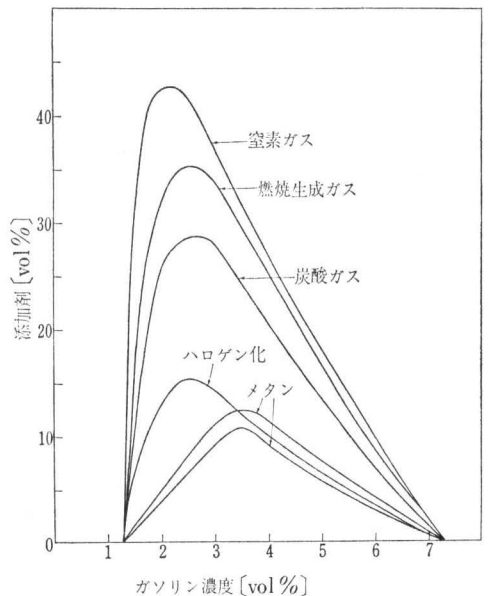
びアフターバーナ用燃料ポンプを駆動させているだけで、その他の機械的負担はかけず、ほとんど無負荷状態であるが、後で記述するが、アフターバーナ内の排気混合ガスの燃焼の安定性および高温不活性ガスの冷却を確実に100°C以下の温度にさせるため、蒸気発生部に240mm直径の絞り開口部を設けてあるが、この影響を受けガスタービン排気側に背圧をかけら

れるので、ガスタービンには全出力の約20%の部分負荷が加わったことになる。

回転範囲は、30 000~40 000rpmまでの回転全域について運転した。

アフターバーナの燃焼機能を確認するため、前述の回転範囲における各回転数について、アフターバーナ燃料供給量を数段に変化させ、排気混合ガスの再燃焼による不活性ガス特性を確認した。

アフターバーナから排出される高温不活性ガスを、蒸気発生部において水噴霧射出させ、不活性ガス放出温度を85°C~100°Cに押えるように水噴霧水量を加減した。水噴霧水の給水

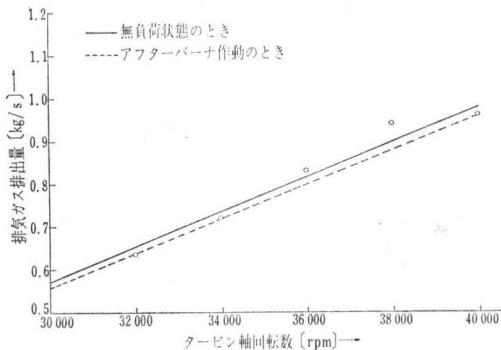


第2図 ガソリン・空気・添加剤系の燃焼限界

は、本装置を搭載した消防車の2段バランスタービンポンプにより供給され、供給水は、燃焼筒および蒸気発生部曲管のウォータージャケットを通り水噴霧ノズルに送られ、高温不活性ガス内に噴射される。このときの蒸気発生部曲管のウォータージャケット内の水温は $50^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ である。

ii) 本装置の各部性能特性 供試ガスタービンの使用は、この機関が出す出力そのものの応用ではなく、排気ガスの排出量を利用することにある。前章で述べた運転条件における排気ガスの排出量は、第3図で示すようにタービン軸回転数が増すに従い、実線で示す排出量で増加していく。最高排出量は 0.97kg/s ($40\,000\text{rpm}$) である。しかしアフターバーナにおいて排気ガスを再燃焼させた場合は、ガスに限られた容積のところでは高温膨脹するため、タービンに背圧が加えられ、排気ガスの排出量は、点線で示すようにいくらか低下する。このときの排気ガス温度は、前者で $360^{\circ}\text{C}\sim 390^{\circ}\text{C}$ 、後者は $380^{\circ}\text{C}\sim 420^{\circ}\text{C}$ の範囲となる。また排気ガスの酸素成分は、空気中に含まれる酸素よりいくぶん低く $17.0\%\sim 19.6\%$ である。この排気ガスは、多分に可燃性を有することはこれからもじゅうぶんうかがわれる。

(イ) アフターバーナ部 アフターバーナは、可燃性排気ガスを再燃させ、できるだけ酸素量の少ない不活性ガスを生成させることが必要であり、本装置における重要な役割を持つ部分で



(標準状態、気圧760mmHg、気温25°C)

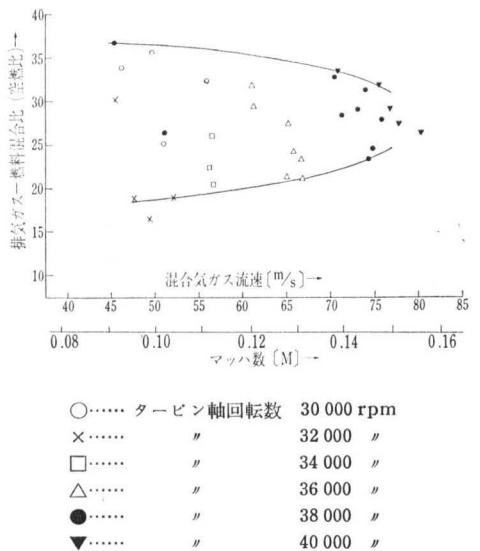
第3図 供試ガスタービンの排気ガス排出量とタービン軸回転数の関係

ある。

元来ガスタービンの後部に取り付けられるアフターバーナは、航空機において広く利用され、航空機が離陸および飛行中における緊急脱出時に、排気ガスを再燃させてジェット噴出による推力増強として使用されている。したがって排気ガスの不活性化を要求しているものではない。また航空機の場合アフターバーナから排出される再燃焼ガスは、ただちに大気中に放出されるので、高温ガスの処理についての対策は必要がない。

しかし、本装置におけるアフターバーナの機能は、航空機の場合と異なり、限られたアフターバーナ部のところで不活性ガスを生成させることが要求される。すなわちアフターバーナ部の燃焼筒出口に至るまでの間に、排気混合ガスの再燃焼が完全に完了することが必要条件となる。このような要求から、排気ガスと再燃焼に必要な燃料消費量の混合比が適当であり、また混合気ガスの流速がフレームホルダにおいて適当な速さがなければならない。これらの関係が適当な値となったときに、完全な不活性ガスが生成されるのである。

供試アフターバーナの空燃比(排気ガスとアフターバーナ燃料の重量混合比)と混合ガス流



第4図 アフターバーナ部における混合気ガスの可燃限界特性

速の性能特性を第4図に示す。これによると上部曲線は、空燃比の稀薄側可燃限界であり、下側曲線は、アフターバーナ内のフレイムホルダ燃焼筒管等の部品の耐熱限界を示すものであり、このときの耐熱温度として、燃焼筒出口温度が1500°Cとなるときを限界としたものである。したがって過濃側可燃限界曲線は、これよりかなり下まわるものと判断するが、下側耐熱限界曲線を越えるところで混合ガスを再燃させると、1500°C以上のガス温度となり、火炎が燃焼筒出口を出て長く尾を引く結果となり思わしくない。ということは燃焼筒に連結された蒸気発生部曲管まで火炎が流れ、ここで冷却噴霧水によって吹き消され、このため不完全燃焼をおこし、可燃成分すなわち一酸化炭素および可燃有機物が生成される結果となるからである。

不活性ガスにおける酸素成分は、その規制範囲を4%~7%にすることが、本装置としては適当である。このときの空気過剰率は1.1~1.4の範囲でなければならない。いわゆる空気過剰率は、再燃焼ガス温度に影響するからで、空気過剰率1.1以下であるとガス温度が1500°Cを越え、また1.4以上の空気過剰率であると、ガス温度は1400°C以下に下がるが、酸素量が7%以上となり、しかも振動燃焼を起こし危険で

ある。空気過剰率とガス温度の関係を第5図に示す。これらを総合してみた場合、本装置で最も良好な不活性ガスを得られるところは、タービン軸回転数3600rpmにおいて、アフターバーナ燃圧0.7kg/cm²、燃料消費量3.79kg/s、空燃比21.7、空気過剰率1.4、ガス温度1450°Cにおいて酸素量4%と最低値を示す。

(ロ) 蒸気発生部 この装置は、全長(曲管部を含む)は、約3.5mあるが、この道中において、高温不活性ガスを100°C以下に冷却しなければならない。ところがここに流れるガス流速は非常に速く、最高約110m/sとなり、この中に噴霧注水しても、要求ガス温度を下げることは非常にむずかしい。この点につき昭和39年から種々の実験を試みてきたが、第1図に示す部分に直径240mmの絞りセパレータを設けたことで、水の蒸発が顕著となり、これによる蒸発潜熱を有効に働かすことができた。

このことから、不活性ガスの放出時におけるガス温度は、85°Cにすることができた。冷却所要水量は、37.5l/min~50l/minの範囲である。

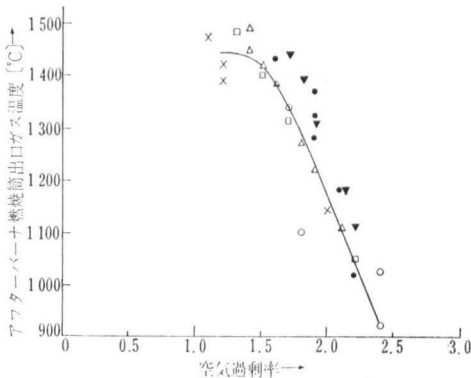
2. 消火性能

本消防車の消火効果については、種々の火災条件を想定して、現在引き続き消火実験をおこなっているが、ここに一実験による消火性能をあげて説明する。

i) 試験条件 試作車を表のような運転条件で運転しつつ、発生した不活性ガスを第6図に

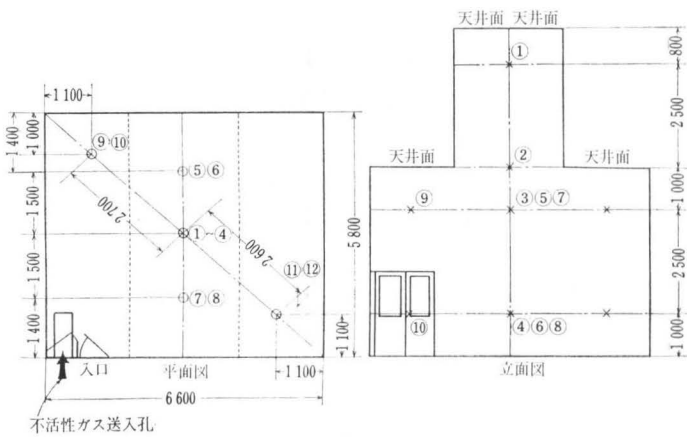
表 消火性能試験における本機の運転条件

タービン軸回転	34 000 rpm
タービン燃圧および燃料消費量	9.0 kg/cm ² 30 kg/h
アフターバーナ燃圧および燃料消費量	0.4 kg/cm ² 102 kg/h
排気ガスと燃料の混合比(空燃比)	25.8
空気過剰率	1.7
燃焼筒冷却水出口温度	60°C
不活性ガス冷却水量	35 l/min
水噴射ノズル圧力	4.0 kg/cm ²
不活性ガス放出温度	76°C
不活性ガス放出量	約1.2 m ³ /s



- タービン軸回転数 30 000 rpm
- ×..... " 32 000 "
- " 34 000 "
- △..... " 36 000 "
- " 38 000 "
- ▼..... " 40 000 "

第5図 アフターバーナ内混合ガスの空気過剰率と燃焼筒出口ガスの関係



実験室容積：201 m³ 温度計測：銅，コンスタンタン熱電対12か所
 実験火炎：ガソリン 500 ml 15か所
 ○：実験火炎位置および計測番号 ×：温度計測位置および計測番号

第6図 実験室における熱電対および実験火炎位置

示す規模の消火実験室内に送入して室内各所においた実験火炎が、不活性ガスによって窒息消火するまでの時間を測定した。これと同時に各実験火炎付近の温度変化を測定し、また室内2定点で不活性ガスを連続的に採取して、時間的なガス組成の変化を測定して、不活性ガス濃度と消火との関係を求めた。

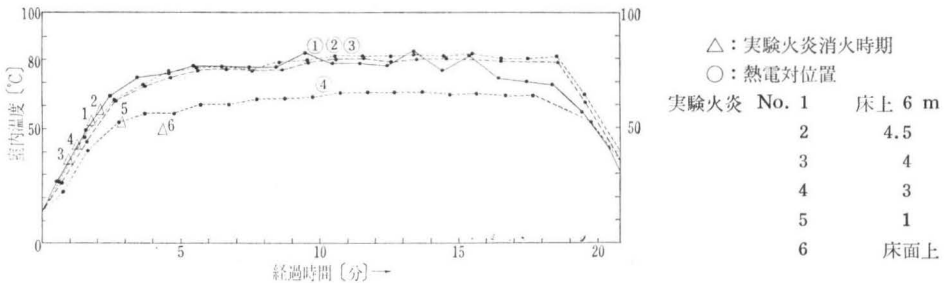
ii) 実験結果 (イ) 消火実験室内の各12か所に置いた実験火炎が、不活性ガス送入開始から

消火するまでの時間は、ガス室内における流動分布によって相異なるが、室内中央が最も早く1分～1分30秒、最も遅い個所は床面で6分～9分である。また不活性ガスは温度が高いため空気より軽く、天井付近の開口面積の大小により影響を受ける。このことから、天井または壁上部に開口部がある場合は、不活性ガスによる窒息消火の効果が悪く、開口部は床面に近いほど、窒息消火条件はよくなる。これはまだ実験中であるが定性的に確認している。

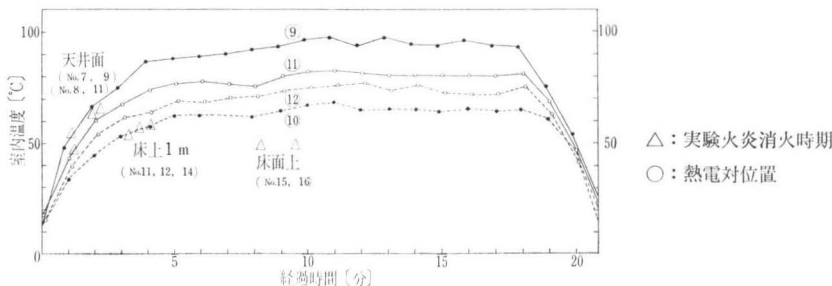
(ロ) 不活性ガス送入による実験

室内温度は、第7図および第8図に示すが、ガス流入渦動によって各点で若干の相異があり、平均 80°C であって実験火炎の消火が早い位置では、ガス温度が比較的高く、遅いところではやや低い。これは室内空気の不活性ガスによる稀釈を示すもので高温ガスによる稀釈が濃いほど温度が高く、窒息する所要時間も短くなっている。

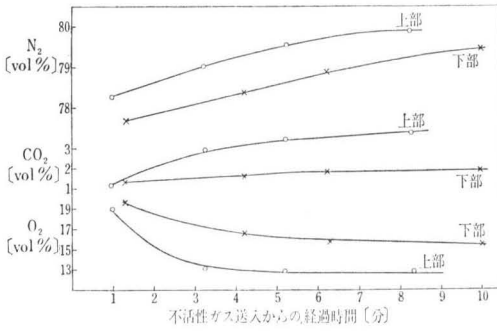
(イ) 室内中央の上下2か所において、消火実



第7図 不活性ガス消火実験における室内温度変化と実験火炎消火時間の関係



第8図 不活性ガス消火実験による室内温度変化と実験火炎消火時間



上部：実験室中央床面から4 m の位置
下部：床面から0.5 m の位置

第9図 消火試験における不活性ガス組成の時間的变化

験開始から連続的にガス採取を行ない、不活性ガス成分の時間変化を測定し、この結果を第9図に示す。

これによる上下2か所の測定位置では、ガス流動の相異に基づく、ガス組成の相異が明確に示され、下部は上部より不活性濃度にやや遅れがあるが、数分にしてほぼ同一となった。すなわち室内各点のガス流入の様相によって、各点のガス組成は変化するが、その濃度変化はよくガス温度、実験火災の示す傾向と一致し、窒息消火の遅速を示している。

iii) 消火性能の考察 これまでに述べてきたように、この方式による消火は実際にきわめて有効である。また、油類の液体火災の場合には、完全に消火できるが、木材火災のように炭化火源が残る場合には、不活性ガスの送入によって火炎を制圧し、これと同時に濃煙が発生しているときにはこれを稀釈して視界を確保し、消防作業員による注水完全消火を行なうようにする。

現在までの不活性ガスの導入方法は、ダクト開口部から直状放出させている。このような直状放出であると室内空気が過流され、空気稀釈の効率が悪くなる。このことから現在これから実験を始めようとしている導入方法は、室内空気を不活性ガスで置換できるような、拡散放出ノズルで行なうことを計画している。

3. 試作車の実用開発としての今後の問題点

いままで述べた本機の窒息消火効果は、不燃性建物の火災に対しては有効であることが実証され、本機の実用性は有望であることが示された。このことから本機の実用開発として、運転操作面の安全性および運転管理系統の改修を行ない、また耐久性についての諸条件を解明してきたが、現在では、ほぼ実用化の段階まできている。しかし今後さらに改修を行ない、ガスタービンによる特質を生かし、多目的動力源に使用することが必要である。主要改修事項としてはつぎのことを計画している。

- i) ガスタービン出力を、現在の補機のほか消防ポンプ等の動力源として利用する。
- ii) ガスタービンのコンプレッサーから一部圧縮空気を抽気し、空気駆動機械（空気駆動ポンプ、破壊器等）の動力源とする。

しかるに、陸用ガスタービン機関の開発は、まだ製作部門において試作段階の域を脱しておらず、供試ガスタービンのこの種においても、実用化としてはまだ問題があり、現在の往復内燃機関までの実用性に乏しい現状である。

このように陸用動力源として開発が遅々として進まない理由としては、つぎのことがあげられる。

- (i) 燃料消費量が、往復内燃機関の燃料消費料と比較してはるかに多く経済性に乏しい
- (ii) 部分負荷での燃費が大きい
- (iii) 熱効率が悪い
- (iv) 高回転および高温度が要求されるため、高級の金属材料を使用する

しかし、一面特殊用途（軍用、建設産業、消防）に対しては、大きな利点を持つ動力機関であると筆者は信じている。また、日本を問わず各国においても、実用化をめざして試作研究を行なっているが、一日も早く実用化することを期待してやまない。（筆者：消防研究所）

溶剤火災の消火実験

大石秀郎

I. ま え が き

製油所では、原油の精製過程において各種の溶剤を使用している。日本鉱業（株）においても、溶剤として、水島製油所ではメタノールを、船川製油所ではフルフラール、メチルエチルケトン等が使用されている。

これらの溶剤に火災が発生した場合は、特殊な場合を除いて、水噴霧では効果がない。また、普通の空気あわ発泡剤によるあわでは、あわが溶剤上で消滅するため消火効力が少なく、特殊な成分を配合した耐アルコール型のものでなければ有効でないといわれている。

たとえば、NFPAでは、

溶 剤 種 類	消 火 方 法
フルフラール	耐アルコール型エアフォーム
メタノール	水では有効でなく耐アルコール型エアフォーム
メチルエチルケトン	水では有効でなく耐アルコール型エアフォーム

となっている。

一般に、製油所では普通のエアフォーム消火原液のある工場は割合に少ないようである。そこで、これらの溶剤による火災が発生した場合には、従来の文献によれば、消火ができないために、製油所は重大な影響を受けることになる。

そこでこれらの、溶剤火災の場合に、はたし
78号 (1969.7.1)

て文献どおり耐アルコール型消火あわ原液でなければ消火できないかどうかを確認するとともに、溶剤火災時の対策を樹立するに必要な資料とするため、次の3つの方法による実験を行った。

- ▶水噴霧による消火
- ▶普通のエアフォームによる消火
- ▶耐アルコール型エアフォームによる消火

II. 実 験

実験は10回行なったが、その結果をつぎのべる。

実 験 I (メタノール)

1. 日 時 昭和42年2月13日16.30~17.30
気温 3°C 水温 13°C
2. 場 所 深田工業（株）戸田橋工場
3. 実験要領

30cm×30cm×11cm（深さ）の鉄板製の角型テストパンに、メタノール（比重0.797, 15.5°C, 99.9%, 3000m^l（深さ3.3cm）を入れ点火後60秒間予熱を行ない、水噴霧、普通のエアフォーム、耐アルコール型エアフォームを、できるだけ吐出量を一定になるように調整して、消火実験を実施した。水噴霧は丸山式農薬散布用噴霧ノズルを、あわ消火の場合は、水と消火原液をブレミックスし、約6倍のあわと

して、燃焼面へ流入させた。

4. 考 察

メタノール火災は、水噴霧によっては消火困難であり、24%以下の濃度まで稀釈されないと、消火できなかった。普通型エアフォームもメタノール上ではあわの消滅がはなはだしく、消火が困難であった。しかし、相当稀釈されて、40~50%になれば、あわが液面にのって、やがて消火する。耐アルコール型エアフォームは、濃度70%ぐらいで消火できた。あわ発生にあたり、プレミックスさせたことと、ノズルの特殊型式のものを使用したため、流動性に欠け、1箇所に固まり、消火に手間取ったが、実際の消火装置では、あわが流動性に富んでいるので、消火の状況も違ってくるものと思う。

実 験 II (メタノール)

1. 日 時 昭和42年2月28日
15.00~17.00
気温 12.5°C 水温 14°C
2. 場 所 深田工業(株)戸田橋工場
3. 実験要領 実験Iと同じ
4. 考 察 実験Iと同じ

実 験 III (メタノール、フル フラール、MEKト ルオール)

1. 日 時 昭和42年8月10日
14.30~17.00
2. 場 所 日本鉱業(株)船川製油所
グランド
3. 実験要領
2.0m×1.5m×0.3m(深さ)に高さ0.3mの
当て板をつけた鉄製テストパンに、メタノール
(比重0.797, 15.5°C 99.9%), フルフラール
(比重 1.160, 99.8%), MEK(50%)+トル
オール(50%)混合液をそれぞれ100l(深さ
3.3cm)投入し、点火後60秒経過してから、水
噴霧(12.4l/min, 7kg/cm²), 普通型エア
フォーム(11.7l/min, 7kg/cm²), 耐アルコ
ール型エアフォーム(11.7l/min, 7kg/cm²)で、
消火実験を実施した。

4. 考 察

①メタノール火災の水噴霧による消火は、濃度が20%以下に稀釈されないと困難である。すなわち普通型エアフォームでは、50%の濃度まで稀釈されて消火されたが、耐アルコール型エアフォームでは、70%の濃度で消火できた。

耐アルコール型エアフォームの放射は、当初液中に突っ込んだため、途中で正常に直した。

②フルフラール火災は、水噴霧攻撃によって消火できたので、その後のあわによる消火は取りやめた。

③MEK+トルオールの場合は、水噴霧では消火ができず、あわ消火の場合は、いずれも予燃時間中にホースが焼けて破損したため中止した。

実 験 IV (MEK+トルオール)

1. 日 時 昭和42年9月13日
14.00~17.00 曇時々小雨
2. 場 所 深田工業(株)戸田橋工場
3. 実験要領

30cm×30cm×11cm(深さ)の鉄板製角型消火テストパンにMEK+トルオール混合溶剤を入れ、点火後60秒間予燃を行ない、普通型エアフォーム、耐アルコール型エアフォームを4kg/cm²において放出して、消火実験を実施した。

4. 考 察

この実験では普通型のほうが、耐アルコール型エアフォームよりも、むしろ、好結果を得ているように思われる。

この理由としては、MEK+トルオール混合の溶剤に水または消火液が投入されると、MEKが水分を溶解し、MEK溶液は比重が高くなり、トルオールと分離して下層に行き、上層はトルオール成分の多いものとなる。したがって、火災の後半は、トルオール単独の火災と同じになるものと思われる。

今後、他種類のあわ消火試験を続行して、上

記の関連を究明する必要がある。

実験 V (MEK+トルオール)

1. 日 時 昭和42年10月9日
2. 場 所 深田工業(株)戸田橋工場
3. 実験要領

30cm×30cm×11cm(深さ)の鉄板製角型消火テストパンに、MEK 50%、トルオール50%混合溶剤2lを入れ、点火後予燃を行なってから、4 kg/cm²の圧力で発泡して、各消火あわによる消火実験を行なった。ノズルはガイシ充填の特殊なものを使用した。

4. 考 察

この実験は、深田工業で試作しつつある消火薬剤のテストを行なうため、実施したものである。

実験 VI (MEK+トルオール)

1. 日 時 昭和42年10月11日
2. 場 所 深田工業(株)戸田橋工場
3. 実験要領 実験 V.とだいたい同様であるが、溶剤の量は1.5lで、ノズルも前回分と違った型式のものを使用した。

4. 考 察

実験 III で、MEK+トルオールの混合溶剤に水、消火あわ等かけた場合に、混合液が2層に分離されたが、これは溶剤中のMEKが水溶性であるために、消火用水に溶け込んで、下層に移動すると考えられたので、この上、下2層の中の成分を調査するために実施した。実験の結果からみると、上層にはMEKの存在がきわめて少なく、トルオール火災に近似のものになっているのがわかる。

実験 VII (MEK+トルオール)

実験 VIII (")

1. 日 時 昭和43年5月8日
11.30~13.40 雨
2. 場 所 深田工業(株)戸田橋工場
3. 実験要領

直径56cmのドラムかんを横に切断して、78号(1969.7.1)

高さ20cm、60cmのテストパンを2個作製し、この中にMEK+トルオール(50:50)溶液4lを入れ、点火後60秒経過してから、次の消火実験を行なった。

実験 VII 20cm パン……水噴霧

実験 VIII 60cm パン……水噴霧

……耐アルコール型エア
ーフォーム(6%)

4. 考 察

考察実験によれば、深いタンクで液が割合に少なく、これに対して多量の水噴霧を使用して全体を完全におおようにすれば、消火が可能であることを示している。しかし、タンクが浅い場合は、水噴霧では消火が困難なようである。多量の耐アルコール型エアフォームによる攻撃の場合は、簡単に消火可能なことを示している。

実験 IX (メタノール)

実験 X (MEK+トルオール)

1. 日 時 昭和43年6月18日
2. 場 所 深田工業(株)大宮研究所
3. 実験要領

底面積1m²×深さ30cmの鉄板製タンクに、
実験IX メタノール50lを入れた場合
実験X MEK+トルオール各25lの混合溶液を入れた場合

それぞれに対して、水噴霧、普通型エアフォーム、耐アルコール型エアフォームによる消火実験を実施した。

なお、いずれの場合も、点火後1分間予燃させ、圧力はすべて4 kg/cm²である。

4. 考 察

従来の実験は船川の場合を除き、すべて実験室的なものであって、これらの結果から推論することは、きわめて危険な要素が多いと思われる。そこで、実験IXとXでは、多少規模を大きくして実施してみた。

実験IX:メタノールに対しては、あわ消火の場合は、多量に放出すれば、普通型エアフォーム、耐アルコール型エアフォーム、

いずれの場合でも消火可能と思われる。しかし、あわの強さは耐アルコール型のほうが強いようである。水噴霧の場合は、濃度がかなりうすくなってきてからようやく消火できるようである。

実験X：MEK+トルオール混合溶剤に対しては、メタノールの場合と同様、多量のあわを放出することにより、消火が可能のようである。ただし、あわの強度は、多少耐アルコール型のほうが強いようである。水噴霧の場合は、完全に液面をおおうようにすると、消火可能であったが、それができない場合は、消火は不可能と思われる。

III. 結 び

実験結果から見れば、水噴霧攻撃の場合は、フルフラールはじゅうぶん消火が可能と思われるが、メタノールとMEK+トルオールの混合溶剤に対しては、よほど条件のそろった特殊の場合を除けば、消火は不可能と思われる。むしろ、火災の範囲を広げる可能性が大きいので、フルフラールの場合を除いて、水噴霧攻撃はしないほうがよい。

普通のエアフォームおよび耐アルコール型

エアフォーム攻撃は、フルフラールに対しては上記のとおり水で消火できると判断されたので、実施しなかった。

エアフォーム攻撃（普通型、耐アルコール型とも）は、メタノールおよびMEK+トルオール混合溶剤に対して、いずれも消火が可能と思われる。しかし、あわの強さは、耐アルコール型に比べると、普通型は一般に多少弱いようである。

以上は、水溶性溶剤フルフラール、メタノール、メチルエチルケントとトルオールの混合溶剤の3種類について行なった実験結果であるが、水溶性溶剤には、非常に多くの種類があり、これらの溶剤はそれぞれ異なった性質を有しているのみならず、その保管状況等も千差万別である。

したがって、これら溶剤の万一の場合の消火にあたっては、本実験結果をそのまま適用することはきわめて疑問である。したがって、それぞれの溶剤について消火実験を行なってから、結論を出す必要がある。

また、この場合、溶剤の種類に応じそれぞれに最も適応した消火あわ原液を使用する必要があると思われるので、この点、消火あわ原液メーカーに対し要望しなければならない。

（筆者：日本鉱業（株）石油事業本部管理室 技師長）

《書 評》

関 谷 博 『火山観測』

本書は8章からなり、各章とも浅間山を中心として書かれ、他の火山の例も豊富に引用されて火山現象およびそれに付随する現象をわかりやすく述べてある。

第1章に、短いページ数ではあるが、浅間山の伝説を述べてあるのは、筆者の浅間山への愛情であろう。浅間山をながめて生活している住民にとっても興味がある。

第2章では、一般的な火山の地形について述べ、浅間山の地形についての概略が述べてあるが、とくに浅間火口底の深さの変化はひじょうに興味深い。さらにこの章

では、浅間山周辺の湧泉に関する地球化学的記載が詳細に述べてあって、浅間山全体を理解するうえに便利であるとともに、筆者の興味が単に地球物理学的現象のみに片寄っていないことを物語っているといてよい。

第3章は浅間山の活動の年代史であって、火山専門家にとってもきわめて便利に手ぎわよくまとめられている。

第4章・噴火の本質、第5章・噴火による災害、第6章・浅間山の観測、第7章・噴火の予知は、本書の根幹をなす部分であって、

著者がその経験を生かしてとくに力を入れた部分であることが一見してうなずける。とくに噴火による災害の章では、種々の火山の噴火による災害の様相を述べ、浅間山の天明3年の大噴火の様相が克明に記述されている。これらのことは、浅間山または他の活火山周辺に住む人々にとってもきわめて啓蒙的である。

本書にはその巻末に、浅間山に関する文献が豊富に並べられており、浅間山をより深く理解したい好学の士にとってたいへん親切である。

（発行：総合図書社
定価：550円 B6判・180ページ）

駅前ビル焼ける

東京・蒲田駅前の5階建て商店ビルは延々4時間も燃えつづけた。600人の客は店員の機敏な誘導で全員無事だった。(5月1日)

《片山津温泉で大火》 旅館

現場へ行けぬ消防車・火事見物の車県道ふさぐ

5月18日、石川県片山津温泉・白山荘工事現場付近から出火、フェーン現象下の強風で延焼また延焼……。応援の消防車が、火事見物のマイカーにはばまれて、せまい県道で立ち往生、大火の原因になった。

戸焼く！

父の葬儀帰りに衝突

5人死傷の交通事故
(5月24日・東松山市で)

丸太積みトラック横転

乗用車つぶされる

(千代田区一番町交差点で、6月25日)

財団法人 全日本交通安全協会

わが国の産業経済の復興が緒についた昭和23年ごろから、道路交通の面にも画期的な進展がみられるようになり、本格的な自動車交通時代への移行が始まったが、年々激増する自動車交通と道路事情とのアンバランス、運転者の素質や技術の問題、その他いろいろな原因によって交通事故は増加の一途をたどり、事故防止の問題が世論となって盛り上がった。

この世論と交通事情を反映して、各都道府県に交通安全協会が設立されたが、さらに、これら交通安全協会をきょう合して緊密な連絡のもとに、全国統一的な中央団体による交通安全運動を強力に推進する必要性から、都道府県交通安全協会、大都市交通安全協会、国家公安委員会、警察関係者を会員とする日本交通安全協会が設立された。

昭和33年4月22日の国会で、交通事情の悪化に対処するため衆議院地方行政委員会が、道路の整備、交通安全施設の充実、自動車運送事業の適正化、自動車の安全運転、歩行者保護の徹底等12項目にわたる“交通事故防止に関する決議”を行なったが、この決議の中に交通安全協会の刷新強化の問題もとり上げられたため、警察庁は日本交通安全協会と協議して同会を発展的に解消し、36年1月10日に新たに純民間団体として、財団法人全日本交通安全協会が設立されたのである。同時に、組織も大幅に拡充強化され、交通安全運動のあり方にも画期的な改善が加えられて、国内的にも国際的にも大きな飛躍をとげるにいたったが、その業績はつぎのようなものである。

(1) 交通安全国民総ぐるみ運動中央大会

交通秩序の確立と交通安全を期するためには、広く一般国民の間に交通安全思想の普及
78号 (1969.7.1)

徹底を図ることが肝要であり、この趣旨のもとに昭和36年1月以来毎年、東京で中央大会を開催している。

(2) 国際交通事故防止協会への加盟

(3) 交通安全宣言都市連絡協議会の開催 (毎年)

(4) 交通安全母の会の開催 (毎年)

(5) 全国学校交通安全研究大会開催 (毎年)

(6) 自転車の安全な乗り方教室の実施 (毎年)

(7) 自転車の安全な乗り方コンテスト (毎年)

(8) 運行管理者、安全運転管理者等の講習会 (毎年)

(9) 交通安全教育資料の作製配布および安全教育施設の充実

児童、生徒に対する教育資料、教師用指導参考書、また、一般に対しても数多くの資料を配布

するほか、自動車運転教本、掛図、映画、スライド等を作製して配布している。

交通安全教育施設としては“子どもの交通安全教室” (積載用トラック1台、ゴーカート2台、自転車6台、交通信号機1組、道路標識一式、ワイヤレスマイク付き拡声機1台等) を作製し、各都道府県交通安全協会に配分して児童、生徒の交通安全教育の振興につとめるとともに、“走る交通安全教室” 2台をもって各都道府県を巡回して、婦人、子どもを中心とした交通安全教育を実施している。

なお、定期刊行物としては“全日本交通安全ニュース”，雑誌“人と車”がある。

<連絡先> 東京都千代田区平河町2-9

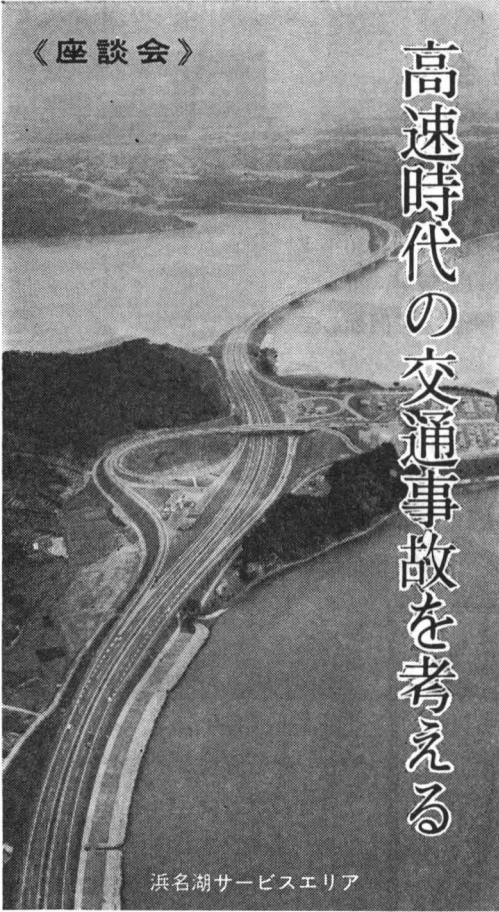
電話：東京 (03) 264-2641~5



この欄は、研究会・研究所(室)・グループなどの防災活動を紹介するページです。ご投稿を歓迎します。

《座談会》

高速時代の交通事故を考える



浜名湖サービスエリア

《欠陥ドライバーがいっぱい》

大久保 さる5月26日の東名の全線開通でわが国の交通も新時代に入ったわけです。きょうは各方面からエキスパートにお集まりいただき、道路、車、ドライバーの問題などを高速時代の交通事故に焦点をおいて、ざっくばらんにお話しいただきたいと思います。

多勢 高速道路はハイウェイという言葉で代表されていますが、もともとの意味は“幹線自動車道”という単純な意味なのですが、これにはうまい定義がありまして「出入制限された往復分離の自動車道路」といわれてもいます。

アメリカではいまフリーウェイが66000キロ計画され4万キロぐらい完成していますが、日本ではヨーロッパ並のオーダーで7600キロの高速自動車網を造る計画です。

さて、私どもの名神高速道路では昨年が、1日平均の交通量は全線ならしで16000台くらい。とくに西のほうは混み58000台という記録もあります。トラックの導入率ですが、当初67%の想定でしたが逆に乗用車のほうが多く、乗用車中心の交通になっていくでしょう。

七宮 私どもでは5月26日の全線開通でそれまで厚木—大井松田間が7000台くらいであったものが一躍17000台くらいにふえました。日曜日になりますと周遊コースには車があふれ、御殿場のインターチェンジでは約30000台近い車が入りします。それにつれて事故の規模も大きくなってきています。

大久保 欠陥車の問題もありますが、車の側から見た高速道路に対して、樋口さんのお考えは……。

樋口 乗用車に絞りますと、早く走ったという経験が日本の車にはないので、これから大いに問題になってきますね。まず高速の安定性ということですが、日本ではドライバーの腕より車の性能のほうが上回っているんじゃないか。ペントの有名な言葉に「自動車というのは止まる性能よりも、走る性能を上げてはいけない」と。どうも残念ながら日本の国産車は

＜出席者＞ (敬称略・発言順)

- | | | | |
|--------------------|-----|--|----|
| 日本道路公団 高速道路一宮管理局 | | | |
| 技術部 交通技術課 | 多勢 | | 隆 |
| 日本道路公団 高速道路東京管理局 | | | |
| 技術部 交通技術課 | 七宮 | | 大 |
| 東京農工大学 工学部 機械工学科教授 | 樋口 | | 健治 |
| (株)ホンダランド取締役 | 塩崎 | | 定夫 |
| 国鉄・東京自動車営業所長 | 大庭 | | 勉 |
| 東名急行バス(株)東京営業所長 | 平野 | | 茂雄 |
| 警察庁 交通指導課 | 魚谷 | | 増男 |
| 司会・科学警察研究所 交通部 | 大久保 | | 柔彦 |

走るほうが先になって、次にドライバー、止まるのは3番目、それもただ止まるだけ……。

塩崎 流行語でいえば欠陥ドライバー的なもの、暴言かも知れませんが間違いドライバーと申しますか、これをどうするか。

大久保 道路も車のほうも先回りして、ドライバーの問題に進んでしまいましたが、国鉄高速バス、名神高速バスのほうでは、ドライバー教育をどんなふうになさっていますか。

大庭 まず高速運転の教育をするわけですが「きみたちはプロなのだ。絶対に事故を起こしては困る。欠陥ドライバーに巻き込まれないように」と彼らに訴えます。1000人の中から志願者を選びまして、クレペリン適性検査、脳波の検査などやりまして、法規から応急修理まで教え、実地教育として最初は60キロ、80キロ、90キロと1週間で100キロにもっていき、次の1週間に習熟する、というやり方をしました。



大庭氏

平野 私のところもまあ国鉄さんと同じようにやりました。3月15日から高速実習に入り、6月8日までやりました。公団の指示に従った速度標識は絶対に守れ、とあってあります。これですと、どんどんほかの車に追い抜かれますが、追い抜かれてもいい、安全が第一だ、と教えております。

◀高速道路に出る狼?▶

大久保 車が事故につながって行く時に、車を人間工学的に仕上げていく。それによってドライバーの教育もなされていく。また単に、事故を避ける、という消極性ではなく、安全に乗りこなすという積極的な問題点を……。

樋口 とくに予防時報の読者の方に申し上げたいのですが、現在欠陥車の問題が大きくとりあげられていますが、オーナードライバーの使っている車で一番危険なのはタイヤです。レーヨン・タイヤという、これ以上安いのはないの

を使っております。

大久保 レーヨン・コードを使っているのですか？

樋口 ええ。使っている人はタイヤをチェックしません。パンクしたときはタイヤ修理屋にみてもらっただけです。その次はブレーキです。これも効かなくなると直さない。あとはハンドルですが、まあタイヤに比べればがまんできます。先日もテレビで100人のドライバーを集めていろいろ質問してみますと、皆さん、車についてはよくなんでも知っている。そこで私が発言して「しかし、守っている人はいないじゃないですか」と申しました。



樋口氏

要するに狼の話なんです。高速道路にいくとこわい狼が出るぞ出るぞ、と聞かされて、初めての人はタイヤもエンジンもみなよく見て行く。そして1回走ってみると、さてなんにも出てこない。2度目になるとエンジンオイルも見ないで行く。3度目になるともはやタイヤもみない。4度目はふだんのまま——ということになるわけです。

いま日本で売っている車では、せいぜいがまんして2000ccクラスのDTカーだけがやっと走れる車です、安全という意味で。そのくらい危険な車しか、町には走っていない、ということを知っていただきたい。

大久保 魚谷さん、速く走れる車を造るから事故が起きるんだ、という声も一部にあるんですが。

魚谷 メーカーはなぜ高速を謳歌するのか、高速性能を謳っても日本でそれをフルに使える場所があるのか、私は不思議でならない。

欠陥車の問題では、実情を聞いているものですから、あまり詳しくは申し上げにくいのですが、非常に簡単なミスで欠陥を生じている、ということで、私がつくりするわけです。

ドライバーの方も、自分の車は高性能車だか

らといって、高速走行のなにもものかも知らずにいるところに重要な問題があるのではないか。運転者の教育革命といえますか、それが起きない限り、事故は続出するばかりじゃないか。

メーカーもアフターサービスでもっと正しい使い方をドライバーに教えるべきだ。ただ買ってくれ、使ってくれ、だけでは困る。

樋口 ドライバーもメーカーも悪いが取り締り当局も悪い。最高速度というのは刻々変わってくるものだ、ということを知らない。カタログに書いてある最高速度というのを、これで走れるんだと思う人が大部分です。が、実はあれは瞬間的にこれくらいは出るだろう、という数字にしか過ぎないんです。

これからは実用最高速度と、計算上の最高速度とをはっきり分けて、カタログの最高速度は、200キロでも300キロでもいいが、実用上の最高速度はきちんと押さえてほしい。

魚谷 高速道路の法定最高速度は100キロになっております。われわれは最高速度を、追い越し時の最高速度というふうに理解するが、運転者にはそれでつ走れる、という誤解がある。

大久保 最終的にはドライバーの教育だと思うんですが、現実には直接高速道路にタッチしている多勢さんから、ドライバーへの要望を。

多勢 名神が開通して7月16日で満6年になりますが、昨年の末で事故数6094件、死傷者4295名、そのうち死者は129名です。事故の形態としては車両相互が50%、単独が48%、その他が2%ですが、事故の原因は大半がスピードです。一般道路に比べて約2倍の速度があるわけですから、力学的にみましても衝撃とか、ブレーキ、制動距離とか車間距離は4倍になるはずなんです。これがわからずに一般道路の習慣的なものが持ち込まれてしまっている……。

速度と距離の関係、進行方向にそった車間距離、追い越し動作で関係のある横方向の距離、

これらを頭にいれて走れば、大部分の事故は減るんじゃないか、という気がします。

《車は家庭電気器具?》

大久保 運転上のマナー以前の問題、即ち免許制度の問題などもふくめて、本質的にドライバーの教育を考え直さねばならない。

魚谷 アメリカのある州では長距離の高速道路をいく時は、必ず高速道路の学校に入って勉強してからだ、という。

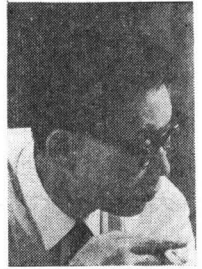
塩崎 どぎもを抜くとかいうか、本当のこわさを教える必要もある。現在車は家庭電化製品と同一視されています。しかも機械に弱い人が乗りまわしている。オイルはなんのために入っているのか、それすらも知らない……。

大久保 燃料さえあればオイルは要らないと……。

塩崎 家庭電化製品とは違うんだぞ、と強烈に訴えたい。事故は他人事ではなく「自分にも起こるんだ」という理論的な説得力のある教え方で……。ところが、「あの子はもう帰ってこない」というようなナニワ節的な訴えしか今はない。

樋口 その教育のことですがこの辺で全然違うことを1回試みてはどうか……。たとえば年輩の方は教えるのに一生懸命だが、若いものはすぐに眠くなってしまいます。一つの案として平尾取教授の案ですが、まずゲートに入ったらすぐにガソリン割引券を売るのです。するとみんなそこで買うと思うんです。そこでスタンドマンがチェックしてしまう。オーナーは1円安いか高いかでスタンドを選んでるんですから。(笑) ついでにタイヤとかエンジンも割引してしまう。

次に上手な走り方がわからなくて罰則を受けますから、これを逆に、何もなしにゲートから出ていく車にはメタルをやる。100枚ためたら銅、200枚ためたら銀、1000枚で金メタル。



大久保氏



魚谷氏

これをウインドにはっておくと、大きな声ではいえないがふだんの善行に免じて、ちょっと何かしても、親孝行の車は情状酌量というような……、(笑)このほうが効果が上がります。

次には罰則ですが、われわれはさんざん取り締りを受けて上手になって、3回つかまるとあとは決してつかまらない。高速道路もやがて都市交通と同じになると思いますよ。

魚谷 私のほうも指導に重点を移しております。メダルを出すというのも、一つの方法ですね。

樋口 町を走っている優良運転手というのは非常な交通妨害をしています。ステッカーをもらって走れなくなる。そういうほうびは迷惑なところがある。

塩崎 枠にはまると結局はきゅうくつになる。

大久保 そういうことを言われると困る。(笑)

樋口 もっとちがうほうびを考えたらいい。

魚谷 ここにおられるのは善良なドライバーだけど、中にはちょっと悪いのがいる。それが交通秩序を乱す。乱すから取り締まる。

樋口 乱すほうは従来どおりで結構ですが、それにプラスして……。

塩崎 人間の心理的な面が抜けていますね。

魚谷 ただ現在のドライバーにそれでいいかというのは問題です。ドライバーにもマル優とか、いろいろ措置をとっておりますが、それだけでは……。

樋口 見えないところに貼るようにやっていただきたい。免許証にハンを押すとか。

魚谷 それは昔からやっています。ひき逃げに協力した、ということになると。

樋口 ところが、協力すると裁判に何度も証人にひっぱられて。

魚谷 先生の場合はたぶんに評論家的で。

塩崎 おまわりさんを見るとすぐ挑戦的になる、という感覚はたしかにありますね、ドラ

イバーに。

樋口 私も、その最たるものです。

塩崎 うちの社の場合、レーシングライセンスを持っていると喫茶店などで「おれはドライバーでA級を持っているんだ」というようないい方をする。勝つのにこれだけ苦労した、とは言わない。

魚谷 そういう若い人の中から、腕に自信のある人を育てて指導員にしてみたい。

大久保 そのアイデアをJAFに話してみたのですが……。

魚谷 若いものが警察官に反感を持つ、といいますが、5000人ほどの人にアンケートをとったのですが、若い人は案外警察官に好感を持っていますよ。若い者同士で話の場があるのかもしれない。

塩崎 昔のサーベルを知ってる人はイヤだと思ふかもしれん。

魚谷 もう一つ。企業の側で、もっと教育に力を入れるべきです。社員教育を徹底すべきだ。

大庭 最近私の所にもだいたい各会社からきております。

大久保 東名さんや国鉄さんの話だったらブライドが育成されますね。

魚谷 一種の模範企業です。

大庭 「道路運転作業基準」という教科書があるんです。ゲートの入り方から2車線の追い抜きまで、なんでも書いてある。

樋口 それ、部外秘ですか。

大庭 いいえ。

樋口 それじゃ、有料で売ります、と広告でも出していただいて……。

大久保 道路も車も知らないで走るところに問題があるのです。何々するべカラズ、べカラズ、じゃなくて、使い方の手引書がほしい。

多勢 まさにそのとおりです。

《意外なところに落とし穴》

魚谷 いま、ドライバーが一番密接な関係をもっているのは企業です。だから企業が安全

教育に力をいれてくれなければ、国がいくらいっても、それは他人事。企業が号令をかければかなり成果が上がる。

樋口 ドライバーがレジャーに行つて事故を起こしても、企業が責任を持つ、という位に。

魚谷 アメリカは、そうなっております。

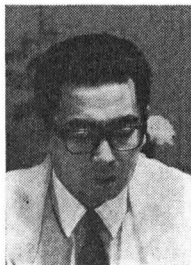
大久保 企業が大きければそれもやれるが。

塩崎 われわれの講習会には大会社はきますが、中小企業とか、極端な言い方ですが暴力団まがいのようない匹狼はこない。こういうのが千台に1台、万台に1台あっても、えらいことになります。

樋口 マナー違反をした人には、不良運転手のステッカーをはってしまつては……。

大久保 ユーザー側の発言も非常にありますが、実際問題としてわれわれは道路をつかわせていただく。そのときに道路の方は非常に遠慮されているんですが、もっと突き放してもいいところがあるように思うんですが。

七宮 事故が起きますと、安全対策、安全施設ということで必ず道路管理者にハネ返つて来る。東名と名神の構造的な違いは、まず東名では中央分離帯に全線にわたつてガードレールをつけたことですね。次には路肩です。名神より50cm幅員が広がつていま



七宮氏

す。そのほか分離帯に視線誘導するデリゲーターを全線に入れました。それから橋、高架区間に空きができたこと。この空きに6人落ちました。

大久保 落ちたんじゃなくて、降りた。

塩崎 降りたところが距離があった。(笑)

七宮 経済的に工費を節約してやつて空きができたが、その空きに落ちたところが主要道路の場合、落ちられた人は困る。ひき殺してしまう、というようなマイナス面がでてきたのでネットをつけることになりました。1m40の高さですから、それを飛び越えて向う側へ行こうという人はいないと思いますが……。それと気象条件に応じた安全運転指導で、電光標示機が

8月末までにはいります。

魚谷 東名の開通前に見にいきましたが技術屋さんは、こんなりっぱな道路をつくつた、と。しかし一人でいくらいばつても、その構造なり使い方を運転者に教えてくれないとだめだ。利用者がどう使うか、を考えていない。

多勢 それにからんで、私、赴任して3年になります。41年の秋の、例の山科の事故ですが、あの長い下り坂・上り坂には錯覚をおこす場所もありますので、「長い下り坂、速度に注意しろ」というように標示をした所もあります。特に問題になったのは中央分離帯で、自分がいくら気を使つていても反対側から飛び込まれたらやられます。正直者が馬鹿をみるようなことだけは防がなければならない、ということでガードレールを中央分離帯に入れました。その時に議論になりましたことは、めつたに起こらないような事故に大金を投入して、結局モトはとれないんじゃないか、と。しかしこれは投資の問題じゃない、ということで入れました。こういったことで、建設当時は予想もしていなかった問題が次々と起こつてきます。

魚谷 高速道路では、道路の責任はかなり重い。都夫良野のトンネルも、東名では科学の粋を集め、電子計算機でやる監視装置もある。ところが一番簡単な路面標示が悪かつたために、20件の事故が起き、路面標示をしたらピタリと止まつた。

多勢 道路の欠陥がいろいろ出てきましたが大多数の事故は速度超過からきているわけで、われわれとしてはカバーできるだけのことはやっていますが、それに甘えて速度を出されたんでは困る。



多勢氏

魚谷 それは車の場合でも道路の場合でもいえる。造つた人は最高の技術と知識でやっている。使うほうは気遣いがやっている。そのアンバランスをカバーしてやらなければ……。車の責任は車に、道路の責任は道路に、最善をつ

くすべきだ。

こんど欠陥車の問題がでてきたとき困ったなあと思ったことはドライバーは、責任を車に転嫁する、あるいは道路に……。それをやられたんじゃ教育のレベルは上がらない。

《最低の運転、最低のマナー》

大久保 道路も成長した、車もやや成長した、しかし一番伸び悩んでいるのはドライバー……。

魚谷 それはわかりますが、ドライバーと道路管理者や車の生産者とは質が違います。ドライバーはレジャーです。要求する水準に限度がある。

樋口 技術的にいえば道路が一番やさしい。勝手に敷いて、勝手に造ってればいい。

魚谷 そうもいかんでしょうが。(笑)警察はドライバーの責任だけを追求しています。ですからなおのこと、道路、車の生産については厳しく願いたい。

大庭 樋口先生は車でスリルとサスペンションを楽しむそうですが……。

樋口 ええ。ほんとうなんです。

大庭 そういう人が多くて。そういう人は教育してもダメだ。事実で教えないと。(笑)

樋口 教育の仕方に問題があるんですよ。

大庭 走ることにせいっぱいで、ほかの人のことなぞ考える余裕もないような連中が事故を起こしている。どんどん死んだほうがいいのだ、死ねばなくなる、というのが事実でして。東名の運転手を教育する前に名神に行ったんですが、名神の運転手が口をそろえて、「関東のナンバーの車がきたら気をつけろ、マナーも知らんし、夢中で走っているだけ」——と。

樋口 田舎っぺなんですよ。

魚谷 たしかに何万人、何百万人か死ななければ、一つのレベルには達しないでしょう。警察としては最少限度に食い止めようと努力しているんですが。

樋口 トイレの鏡が何枚もはがされて……。エチケット教育といいますが、道徳レベルが低いから、もう「鏡は出さない」と掲示を出そう

という。しかし私は反対なんです。とられてもとられても出す。しまいには鏡をとるのが面白くないからやめる——これが一番早い教育です。

七宮 供用を開始して3時間くらいでもう鏡がなくなるんです。その外、水道の口金とか、灰ザラ、イス、植木まで……。どうして？

樋口 意味はないんです。盗むところに価値がある。

魚谷 日本に高速道路など造るべきじゃなかった。(笑)

七宮 私のところでは局長命令で「高速道路を走るときは必ずサービス・エリア、パーキング・エリアによれ、そこでトイレをぜんぶあけてみよ。もし故障していればすぐに連絡せよ」と。利用者と根くらべですよ。

魚谷 まさに道路公団が道徳教育の一環になる。高速道路は自動車だけの問題ではなしに、国民教育の場になってきつつある。

七宮 ドライバーにぜひ願いたいのはコーラのびんとかんを平気で投げるんですが、あれはこわい。ぜひやめてほしい。もう一つは大型トラックの梱包は嚴重にやってほしい。風に吹き飛ばされて、落ちていないのは棺桶ぐらい。(笑)それに自動車の部品がものすごい。

魚谷 欠陥車だな。それと将来は高速道路はドアをあけてはいけない、という法律をつくらないと……。

樋口 私のアイデアとして、スウィーパーをしょっちゅう走らせて、あとに標語でも書いておく。

七宮 スウィーパーでひろえるものと、ひろえない大きなものがある。50キロに2台、ぐるぐる回っているわけですが。

《ただ走るだけの高速道路》

大久保 東名は名神の教訓を生かして道路としても進歩していると思うんですが、東名と比べて事故に質的な違いがありますか。それと産業車とレジャー車との事故の違いは……。

多勢 交通量が非常にふえておりますから絶対数はふえていますが、1億台キロという尺

度でみますと開通当時 300 くらいだったものが、43年には140まで減りました。

レジャー車と産業車との事故率の違いはむずかしく、台数だけではだめで走る距離など全部にウェイトをかけねばなりませんし……。事故の質的違いは東名は不なれ、名神はなれすぎ。それと名神は4車線、東名は6車線のために追い越しの合図が不統一ですね。統一合図がほしい。

七宮 東名では開通当初は1億台キロ当り、300台くらい、その後落ちつきまして100台を割る月も2、3か月ありました。事故の質としてつまらないことで起こる接触、追突が多いんです。死亡も1億台キロ当り2人、年間はこの推定でいくと14名くらいということです。

魚谷 東名、名神を別々にいわれたんですが、全線開通で一番心配なのは、東京から行った車が愛知あたりで、大阪からきたのが静岡あたりで疲れてくるという点は……。

多勢 疲れた顔をしてバスストップあたりに停っているのを見かけますね。

大久保 東名急行は5時間ですか。休まないで。

平野 いいえ、交替します。

魚谷 この間の日本大学の実験では、40分すぎるとかなり疲労がでてくる、ということで、1時間おきには休んでほしい、と指導しています。

七宮 おもしろいデータがあるんです。1次供用で東京一厚木間が開通したとき、東京から入った車が厚木付近の出口で事故を起こしている。

樋口 あそこは確かに事故が多い。

七宮 東京都内での渋滞、イライラをぬけてきたのが厚木付近でやる。うっぶんばらしてとばしてきたから。

樋口 私自身がそういう要素がある。

魚谷 樋口さんをモデルに研究するか。

樋口 正直にいつてるだけで、よその学校の先生はいわないだけ。(笑)

大久保 疲労の問題がでてきましたが、東名

バスでは、これに対してどんなふう……。

平野 呼称が一番じゃないか、ということで実行させています。たとえば左よし、右よし、前方よし、と。これをやると、緊張していられます。



平野氏

樋口 私、このごろ休むようになった。すると仲間から「老いぼれた」といわれる。車に乗るのは限界をためすところに楽しみがあるんで、そういう相手に向かって、1時間走ったら何分休みなさい、といっても守る人は少ない。だからダウンするまで走りつづける。

大久保 ダウンするときに、ひっくりかえる。そうすると一巻の終わり、という人も出てくる。

樋口 なぜそういうことが起こるか、を分析してくれないで、ただ机の上の計算で1時間1時間といっても、耳に入らない。

魚谷 樋口先生の逆説でいけば、美人でも置くとか、サービス・エリアを魅力あるものにするほかないね。

多勢 食堂でもうまい、まずいがある。まずい所はついつい走りすぎる。平均化が必要だ。

大久保 浜名湖は人がよりすぎたといわれる。

樋口 よりすぎた、というのはきらいです。(笑)よったら拡げる。

七宮 よりすぎ、という言葉がいいかどうかかわからないが、容量は片側230台、合わせて450台くらい。初めはマーキングしたところに納めようとしたが納まらない。日曜日は入りたいたものはみな入れると、めっちゃめっちゃに入れたんです。そうしたら800台入った。人数で5万人、トイレもレストランもパンク。景色ものこしたい所があるがもうどうにもならない。

樋口 どうせ気遣いばかり来ているんだから。3年もたてばガラガラになる。そうしたら倉庫でも造っていただく。

塩崎 いまは目的地に行くための道路ではなく、ただ走るというための道路なんだから。

大久保 ガソリンを使って疲労して、何の



この高速道路を合格点で走れるドライバーははたして何人？

こるのか、という皮肉な見方もあるが、それが人間にプラスしているのならやらせたらいい。

樋口 それが自然の、神の摂理です。

七宮 芝生をつくったが、もうふまれて道になってしまった。しかたがないから階段をつけます。(笑)

《基本的な事前整備を》

大久保 最後に、皆さんから一言ずつ。

樋口 ドライバーを代表しまして。ああせいこうせい、という取り締りよりも、高速道路のおもしろい使い方、走り方を前向きに、先手をうって出していただきたい。今のドライバーは頭はカラッポなんです。欠陥車といえば、日本中の車が欠陥車になる時代ですから。

塩崎 悪い面だけとりあげるのではなく、良い面もとりあげてほしいと思いますね。

平野 ドライバーは始業点検、毎日点検を欠かさずやってほしい。点検を重視してほしい。

大庭 道路については非常によくできています。しかし高速道路は割合に堤防のような所が多い。高架の所とか盛り土の部分とかで突風に対して私たちは非常に神経を使います。

大久保 名神では吹き流しをつけ好評ですね。

多勢 道路を商品にたとえますと、皆さん高いお金を出して買われたのですから、こわさないように、トラブルをおこさないように、使い方をよく勉強していただきたい。

魚谷 高速道路はもともと警察的な規制を必要としないように考えていましたが、実際には警察の規制を必要とする要望が出てくる。ですからまずドライバーは高速道路は一般道路と質的な違いがある、ということをよく知ってほしい。

次に、車間距離の感覚が一般道路と同じように思われている危険、次には速度の感覚です。メーターをよく見て、速度が本当の意味の事故につながっているのだ、ということをよく考えてほしい。

大久保 一般道路ではほとんど体と車とが一体になって動いている、というところまで成長してきましたが、高速道路はこれからであり、高速道路の知識、アウトライン、使い方の要点だけはマスターしておく。もう一つは、自分の車の動的状態というのはスピードメーターに出るので、これをよく見るということ。メーターにももっと見やすくくふうしてもらって、自分の車をうまく使いこなすような教育、自動車学校あたりで計器走行的な教育もしていかないと、車にふりまわされる結果になる。また広い意味での教育面を受け持つ施設が必要ではないか、と考えております。

高速道路と車の今後の発展のために、本日のお話はたいへんプラスになりました。ありがとうございました。

首都高速道路のトンネル内 火災対策

菊田 聡 裕
渡辺 潤 三

1. トンネル火災の危険性

道路トンネルで発生する最も危険性の大きい事故は自動車火災である。

トンネル内で自動車火災が発生すると、ガソリンなどの燃料・車内可燃物および積み荷の燃焼によって、次のような事態を招きやすい。すなわち、

①黒煙と熱気が事故地点に充満し、そのうえ、有害ガスが発生する。また、脱出口がトンネル両端の坑口に限られるため、消火および避難行動が制約される。

②トンネル内に風があると、トンネル内は煙道となり、風下側に広範囲に被害が及ぶ。

このような場合には、トンネル内は非常な混乱状態となる。そして、人の脱出の困難および後続車両による誘発事故等で被害を拡大させることが予想されるのである。昭和42年3月に起こった鈴鹿トンネルの事故では、延長わずか245mのトンネル内において、13台のトラックが炎上するという事態が発生しており、トンネル火災の危険性を如実に示している。

このように、トンネル内の火災は、一般街路上（地上）の火災に比し、消火・避難・救急活動に対する障害がさげられず、そのために、人

命・車両その他施設に対する被害が大きい。特に長大トンネルの場合は重大事故となる可能性が大きい。

したがって、その対策として、首都高速道路のトンネルには、消火・通報・避難設備など種々の防火施設を設置してある。

なお、日本道路公団の調査によれば、高速道路上における火災事故の発生確率は、約700万台kmについて1件の割合で発生するといわれている。

以上のことを予備知識として申し上げ、首都高速道路千代田トンネルの防火対策を施設面、管理面を中心に紹介したい。諸外国や鈴鹿トンネルの重大事故をも教訓として、ドライバー諸氏がこの面における危険性に対する認識を深めていただきたいと願うものである。

2. 地下インターチェンジの防火対策

首都高速道路3・4号線中の千代田トンネルは、第1図に示すように、三宅坂付近（千代田区隼町・平河町）において、3枝交差方式の地下インターチェンジを形成し、3→4号下り線の一部高架区間（三宅坂～平河町）を除き、分流・合流部は地下にあり、トンネル部の延長は2車線換算3.8kmに及んでいる。

このトンネルは、主として皇居周辺の風致保護のためトンネルが計画されたものであるが、これほど大規模な地下インターチェンジは世界にも例をみない。地上には、単に一部の高架橋と換気所を見るだけであるが、地下には、トンネルと換気ダクト（排煙機能を有する）が複雑な交差をして設けられ、その役割を果たしている。

このインターチェンジの計画に際しては、地下の分・合流部など構造が複雑なこと、延長が長いことなどから、火災事故・交通事故等の非常事態に対処して被害を最少限にとどめよう、東京消防庁と協議が行なわれ、その結果次のような防災設備が設けてある（第2図）。

(1) 消火設備

1) 消火栓箱

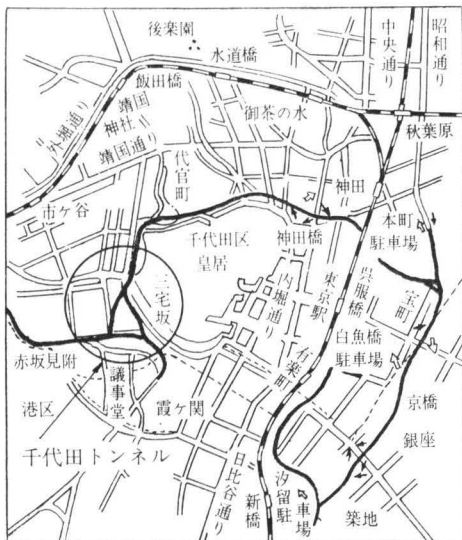
火災発生の初期において火災を抑圧し、または拡大を防止するため、トンネル内50mごとに左側壁に消火栓箱を設置している。トンネル火災では、油火災が多いと考えられるので、消火栓には、あわ発生装置を設け、消火能力を増加させている。

2) 消火器箱

1)と同様の目的で各消火栓箱に隣接して設置し、あわ消火器・粉末消火器各1本および消火用砂を取めてある。

3) 消防隊専用放水口

トンネル坑口等6か所に送水口（サイヤミー



第1図 千代田トンネル付近概略図

ズコネクション)を設置し、消火栓箱内に消防隊専用放水口を設けてある。

(2) 排煙設備

トンネル火災は、地下街の火災と同様に、発生する黒煙が視野をさえぎり消防活動を阻害するので、排煙設備が非常に重要な役割を果たす。

千代田トンネルには、大規模な換気設備があり、平常時は横流式換気（強制送・排気、第3図）を行なっているが、火災時には非常運転に切り替え、火災発生区間は排気のみ（1時間約35回の排煙能力あり）、隣接区間は送・排気を行なうようにしている（第4図）。千代田トンネルの供用開始前における消火実験では、この方法が最も効果良好であった。

また、排煙の熱気から排風機を防護し、継続して排煙を可能にするため、排気ダクト内において排煙を冷却しようスプリンクラー設備を設けてある。

(3) 通報・連絡設備

火災報知機（手動）・非常電話を100mごとに消火器箱内に設置し、施設管制所へ非常事態の発生を通報できるようにしてある。また、トンネル内の相互連絡用に、携帯電話用ジャックを消火器箱内に設けている。



三宅坂換気所（三宅坂施設管制所）

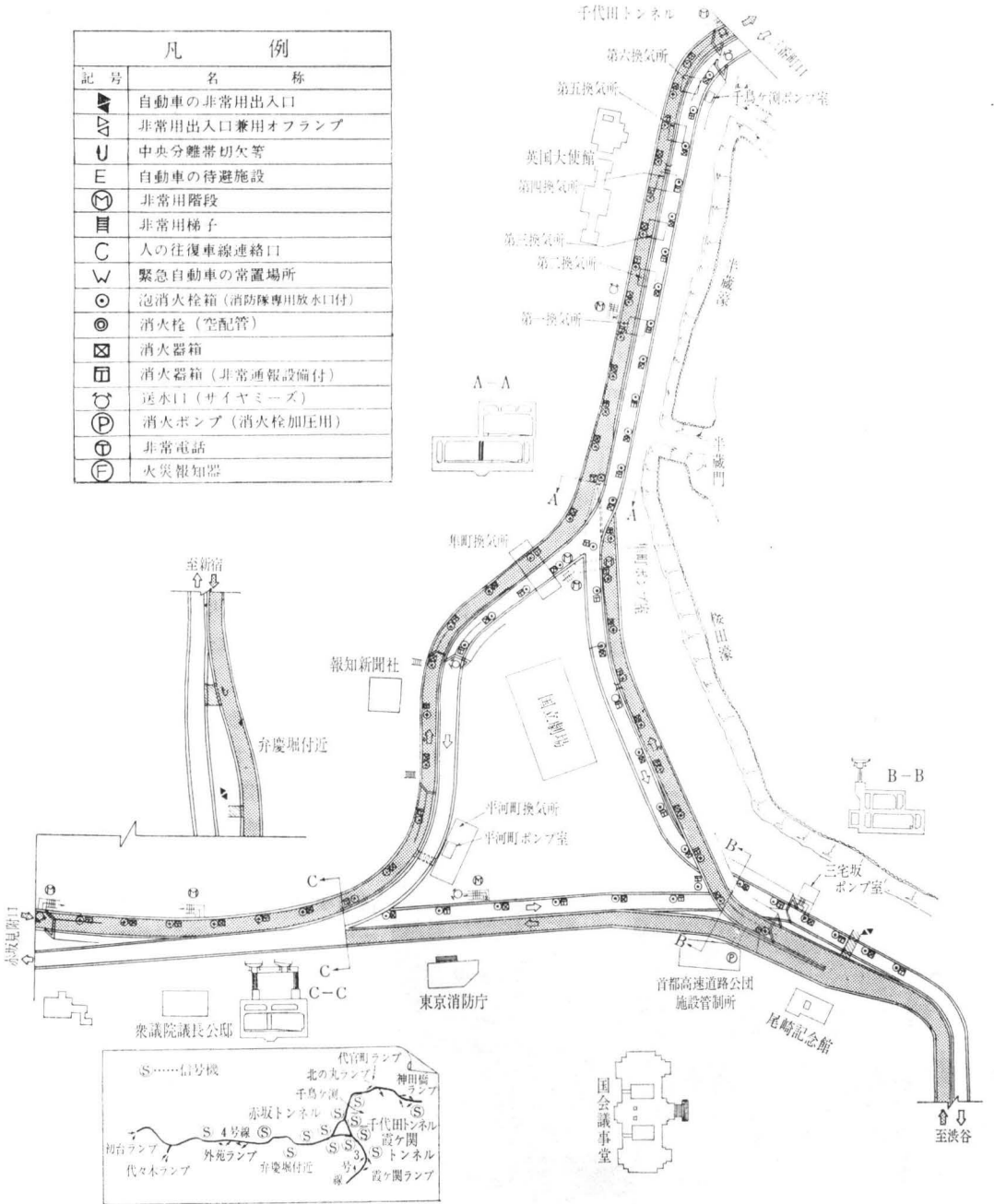
(4) 監視設備

トンネル内分・合流部およびその付近6か所にテレビカメラを設置し、管制所で事故の遠方監視を行なっている。

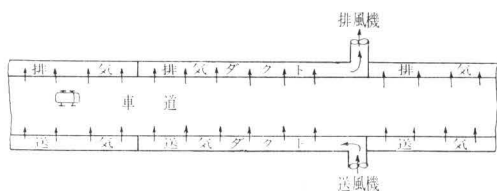
(5) 交通信号機

トンネル内火災その他必要時に、事故発生地

点・災害の規模等に応じ、あらかじめ定められたプログラムにより適切な交通規制および標示を行ない、交通信号機をトンネル入口および分流点等8か所に設けている。標示は管制所から遠隔操作を行ない、また、現場で手動操作も可能である。



第2図 千代田トンネル防災設備配置図



第3図 横流式換気

(6) 避難設備

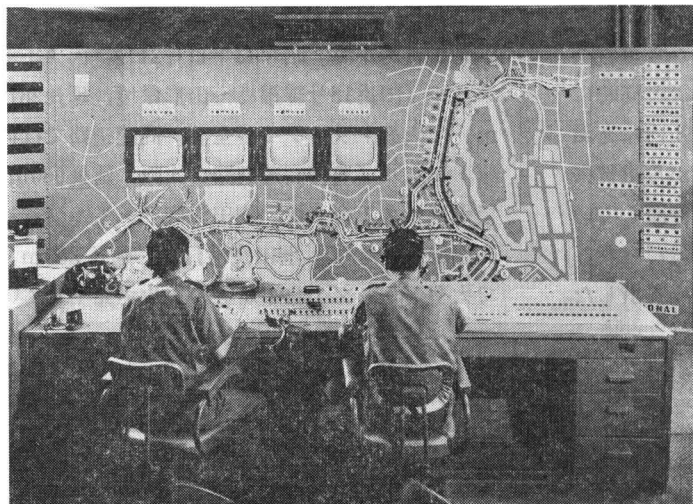
事故発生地点からトンネル外への人の避難、消防隊員等のトンネル内への進入、反対車線への横断等のため、次の設備を設けている。

- 1) 避難階段およびはしご：9か所
- 2) 人の往復車線横断口（トンネル内中央分離帯隔壁）：2か所
- 3) 一般街路と高速道路との自動車の非常出入口：2か所
- 4) 自動車Uターン用切り欠き（高架上・中央分離帯）：2か所
- 5) 自動車の待避場所：5か所

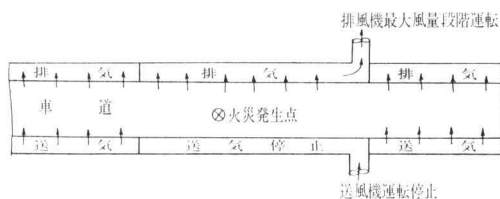
(7) 施設管制所

三宅坂換気所内に、以上の諸設備を総合して統御する三宅坂施設管制所がある。

管制所には写真に示すような交通管制盤があり、火災報知機からの発信は管制盤上の模式図に事故発生地点を示し、また、非常電話・テレビ受像機により事故の状況を把握し、所員の現場急行・所轄消防署等関係機関への連絡・換気



三宅坂施設管制所の交通管制盤



第4図 火災時の換気

機の非常運転・交通信号操作等、一連の措置を行なえる。

その他、所内には自家発電設備を設け、照明・換気・消火・排水等に必要な最低限の電力を確保できるようにしている。

3. トンネル火災の実例

(1) 外国の例

大事故として有名なのは、アメリカのホランドトンネルにおける火災である。

1949年5月13日、ニューヨーク州マンハッタンとハドソン河を隔てた対岸のニュージャージー市を結ぶ延長 2.8 km のホランドトンネルにおいて、火災・爆発の大事故があった。報告によると、二硫化炭素（揮発性可燃液）を充填した80本のドラム缶を積載する大型トレーラートラックが進行中、トンネル内延長の約1/3の地点において突然二硫化炭素に引火し、猛烈な爆発火災を起こした。その際、火災を起こしたトラックおよび後続する4台のトラックの運転手は火災と同時に車から脱出し、かろうじて難をまぬがれたが、1名は有害ガス中毒のためトンネル入口の救急車車庫にかけつけたとき倒れている。また、これらのトラックから約100m離れて後続していた他の5台の一群のトラックの運転手も、なんらの策を講ずることなく、かろうじてトンネル外へ脱出して難をまぬがれている。

この火災の間に、出火点付近の換気を担当する排気装置が熱風の

ため故障を起こしたが、他の換気装置は完全に運転されていた。長時間の火災のため、トンネル構造体や付帯設備に巨額の損害を生じ、66名（主として現場活動者）の負傷者を出したが、1名の死者も出なかったことは換気設備が運転していたからと思われる。

（この項は、日本道路公団「道路トンネル防災設備計画調査研究報告書」3ページから抽記。）

(2) わが国の例

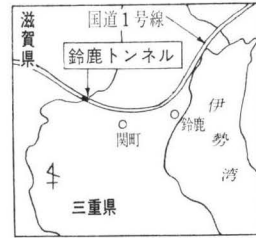
1) 鈴鹿トンネル

鈴鹿トンネルは、国道1号線の滋賀県と三重県の県境にあり、中京と近畿地方を結ぶ幹線で、1日の交通量は13000台を越えている。

このトンネル内で、昭和42年3月6日早朝、自動車火災が発生、延長245mのトンネル内で13台の車が連続して炎上するという大事故が発生した。この事故でトンネル内は火災と黒煙が充満して消火作業は難行し、約2日間交通閉鎖を余儀なくされた。事故の概況は次のようである。

3月6日午前5時ごろ、鈴鹿トンネル三重県側坑口から約30mはいった地点で、下り車線を通行中の大型トラックのエンジン部から火を吹き、運転者は停車して車に備えつけの消火器などで消火しようとしたが、満載していたアイスクリーム容器などプラスチック製品に引火して燃え上がった。

その際、トンネル内下り車線を走っていた車は滋賀県側坑口へ出たが、事故地点から滋賀県側上り車線に停滞していた車は、火災と同時に発生した異臭と猛烈な噴煙がトンネル内に充満したこと、おりからの風が三重県側から滋賀県側に吹いていたこと、トンネル外に停滞している後続車両のため、車の後退が不可能だったこと、などのため車を捨てて滋賀県側へ脱出した。



第5図 鈴鹿トンネル位置

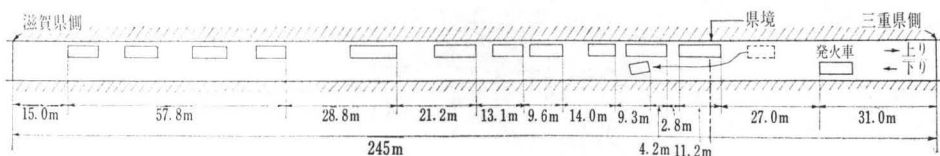
このため放棄した車に順次火が燃え移り、13台のトラックがほとんど全焼したものである。

消防隊は、出火後間もなく現場に到着し、消火作業を開始したが、トンネル内はごう音を発しながらつぎつぎと誘爆を起こし、噴煙と熱気のためトンネル内にはいることができず、坑口からの消火と坑口付近の山林火災予防に従事した。トンネル内で消火効果のあったのは火勢の弱まった午前10時ごろからで、滋賀県側の最後尾のトラックを半焼にとどめたのみで、他の12台が全焼し、数名の負傷者と軽いガス中毒者を出した。

トンネル内は高熱により吹き付けモルタルのほとんどの部分に亀裂が発生し、かなりの部分が剥離した。鎮火後、モルタルの剥離・照明設備の復旧等の工事が行なわれ、8日3時に至り46時間ぶりに通行を開始した。

2) その他のトンネル火災

昭和42年8月11日、関門トンネル（国道2号線下関～門司間、延長3.5km）で、普通トラック1台が全焼、大型トラックおよび軽四輪トラック1台が半焼。昭和43年11月21日、西栗子トンネル（国道13号線福島～山形県境、延長2675m）で大型トラック1台全焼。高速道路では梶原トンネル（名神高速道路、大阪、延長960m）で大型バス1台全焼。羽田海底トンネル（首都高速道路1号線、羽田空港付近、延長300m）で大型トラック1台半焼等の事故が発生してい



第6図 火災時の車両位置

る。

4. 鈴鹿トンネル火災後の対策

トンネルの火災は発生件数が少ないためもあって、法規面からみても消防法はじめ消防関係法規にはトンネルに関する規制がなく、わずかに道路法に爆発物などを積んだ車の水底トンネル通過の禁止・制限を規定しているだけである。

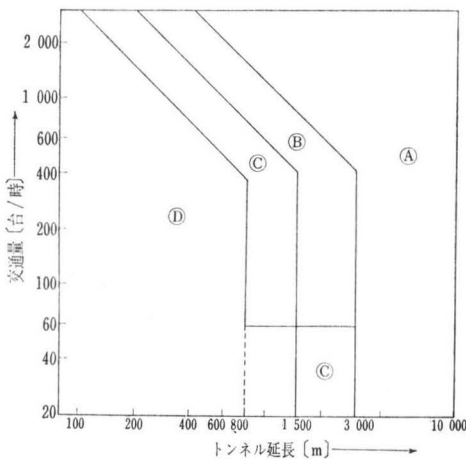
鈴鹿トンネル火災後、政府においてトンネル火災防止につき種々検討が行なわれ、交通対策本部で、

- (1) トンネルにおける消火・警報設備等の整備充実
- (2) トンネル所在市町村の消防力の強化
- (3) 自動車の火災事故防止の徹底

等の具体的対策が決定され、消火・警報設備等について昭和42年4月「道路トンネルにおける非常用施設の設置基準」が建設省から通達として都道府県等に出された。

基準の内容は、トンネル内における自動車火災事故の早期通報・早期消火等により、非常時における危険を防止できるように、トンネル内の交通量・延長等を考慮してトンネル等級を区分し、等級別の消火・警報設備等の設置基準により、第2表の設備を設けるものである。

第1表の非常警報装置は、通報装置と連動し



第7図 トンネルの等級区分

78号 (1969. 7. 1)

第1表 トンネルの非常用施設

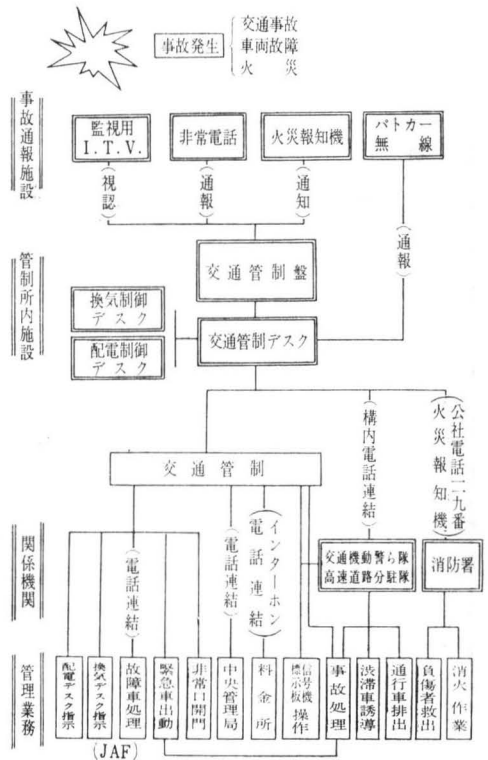
トンネルの等級	A	B	C	D
非常警報装置	○	○	○	
通報装置	○	○	○	
消火器	○	○		
消火栓	○			

(注) 被圧水が容易に得られない場合には、Aにあっては消火栓を省略することができる。

て、トンネル坑口付近に視覚および聴覚により後続車に非常警報を発する装置を示し、たとえば『火災発生、事故発生』等の点滅式標示、あるいは平常は青信号、非常時は赤信号を示す信号灯等とベル・ブザー等との組み合わせがある。

通報設備とは、火災その他非常の際に、原因者または発見者が操作する押しボタン式通報装置、あるいは非常用電話をさし、道路管理所あるいは警察署等へ連絡を行なうものである。

首都高速道路は自動車専用道路であり、一般街路より規格が高いので、このトンネル等級より1級上位の基準により設備を行なうこととしている。



第8図 交通管制系統 (三宅坂管理所)

5. 三宅坂管制所の機能と交通管理

首都高速道路では、円滑な交通を確保するため、中央管理局を中心に麻布管制所、三宅坂管制所等で日夜を問わずその監視を行なっている。とくに三宅坂管制所においては、長大トンネルの特殊性から、自動車火災、爆発事故の危険性の防止ないし除去のため、細心の注意が払われている。

その管理体制は第8図のような機能をもって実施される。すなわち、事故の発生は非常電話、火災報知機で通報されるとともに、監視用テレビ、パトロールによって確認され、警察、消防隊に連絡されるとともに緊急体制がしかれる。つづいて事故の規模内容に応じて緊急車等が出動し、現場の事故処理、消火作業、負傷者救出作業等が行なわれる。一方、施設面ではトンネル内に後続車がいらないように各入口に関連する信号機（常時青信号で緊急時赤を示すので注意願いたい）、非常施設の操作が行なわれる。また、火災発生の場合は換気設備が非常運転に切り替えられ、排煙効果を高めることは前述の

とおりである。

火災事故発生に当たってドライバー諸氏は、トンネル内にあつては第2図に示される非常電話を用いての通報を行なうとともに、消火の初期活動、後続車の誘導に注意を払うことはもちろんであるが、標示された待避施設、非常階段、はしご等を用いてトンネル外に脱出する必要がある。これら一連の緊急判断は一般の火災より迅速な判断と行動を要求され、被害の拡散も早く、大きいことを常々、認識願いたい。

一方、公団の管理体制としても日々増大する交通量と相まって、その重要性を認識し、防災に留意し、消火・救出訓練にも日ごろ力を入れているしだいである。

とくに、朝夕のピーク時を含む交通量の集中による渋滞時の誘導・排出には思うような出動体制も困難となる可能性が大きい。このことはトンネルに限らず高速道路網全体にわたって波及しつつある現状にあるので、円滑・安全を保持する管理体制の充実、施設面の改良も続けていく必要性を痛感している。

（筆者—菊田：首都高速道路公団 管理部調査役）

（筆者—渡辺：首都高速道路公団 計画部第2計画課）

新刊
案内

自然発火の防火指針

発行・日本損害保険協会

“なんの火の気もないところで、だれも知らないうちに、ひそかに熱をたくわえ、やがて魔の火を発するもの”——こんな怪物的性格をもった物質が世の中にはある。

たとえば、倉庫に貯蔵中のドラムかん入りの硝化綿がある日とつげんに燃えだしたり、うず高く積まれたゴムくずや油かすから煙が出はじめたりする。こういう現象は、一般に自然発火と呼ばれている。

東京消防庁管内だけでも、自然発火とみられる火災は、毎年40件

前後報告されている。火災発生の数こそ少ないが、火のないところから火の手が上がるのだから、たいへんなことである。

本書は、このような自然発火による火災に対処するために書かれたテキストで、豊富な事例と具体的な解説によってすぐ役立つように編集されている。

自然発火とはどのような現象か、また自然発火しやすい物質の個々の性質、その安全な管理方法などを知ることによって、自然発火は未然にじゅうぶん防止できることを本書は教えてくれる。

わたくしたちのごく身近にあるものにも、自然発火の危険をもつものがある。本書の5章に示された統計によれば、昭和37年から41年までの5年間に、東京消防庁管内で、天ぶらの揚げかすから30件、油ぼろから17件、セルロイドから31件の自然発火火災が発生している。これらの火災は、その物質の危険性を事前に知っていたなら、防げた火災ではなからうか。

本書は、防火管理者に役立つばかりでなく、防火教育のテキストとしても最適である。

（A5判、48ページ）
頒布価格 1部40円

申込先：日本損害保険協会予防課

安全専門家のための写真技術

< 1 >

PHOTOGRAPHY

FOR THE SAFETY PROFESSIONAL

This data sheet was prepared by the Staff of the National Safety Council, 425 No. Michigan Ave., Chicago 60611. It is an extensive revision of Data Sheet 500, "Photography for the Industrial Safety Man," which was prepared by the St. Louis Chapter of the American Society of Safety Engineers.

(National Safety News, July 1968)

写真技術は、——カラー、白黒、スチール、映画のいずれにせよ——言語化するには複雑すぎる観念や思想を表現できる技術である。また、ことばで適切に表現されている文章や談話も、写真技術の助けを借りれば、いっそう明確になる。安全思想の普及においても、写真は人の関心を引きつける。

2. 写真を利用しての安全思想の普及は、写真を使わない場合に比べると、はるかに人の関心をそそるし、啓発的でもある。たとえば、ロープに結び目をこしらえる方法をことばで説明するのはむずかしいが、できあがった結び目の写真を見せれば、ことばによる説明文がずっと理解しやすくなる。連続写真を作って、結び目をこしらえている人物を段階的にクローズアップしていけば、単に理解しやすいというだけでなく、人間的な興味もわく。

3. 必要な写真をすべて手もとに整理して所有している安全専門家や、特殊な写真が必要なときにはいつでもプロ写真家に頼める予算豊富な安全専門家は、めぐまれた専門家だ。もし、

安全専門家がこのような財産をもっていないとすれば、合理的な解答はただ一つしかない。——よいカメラを手に入れて、その使い方を学べ——である。そうすれば、通常、二つの結果が生ずる。——一つは、伝達能力の大幅な改善であり、一つは、多くの場合、写真を趣味とし余技とするようになり、将来の人生に多大の楽しみを添えることになるということである。

4. 安全専門家に手を貸して、写真技術をその仕事に不可欠の武器たらしめるために、この資料では次のことを論じよう。すなわち、利用しうる写真装置のいろいろな種類、文章や口頭による普及活動の効果を増すために利用しうる写真の実例、基礎的な写真の原則、および、自分で撮影したり、写真家といっしょに仕事をする場合に守るべき安全対策などである。映画技術、映写、写真展示に関する事項は、国立安全協会の別の資料集に記載されている。

♣ 写真技術の効用

5. 写真は、とくに、ある状況を物語ってい

るものとか、要点をつかんでいるものとか、ある観念を明確に伝えているものとかが、興味を呼ぶ。人は、身近な風景や顔——ことに、自分自身の顔や、職場の仲間の顔写真——を、喜んで見るものである。

6. 工作中的従業員が安全運動のための写真にとられていたり、その撮影に立ち合ったりした場合には、あとで皆安全運動への関心を非常に深めているのが通例である。これは注目すべき事実だ。

……社内での報告

7. 経営者へ提出する報告書や勧告書は、写真を添えればいっそう有効である。なぜなら、改善すべき諸状況や、その他の処置をとるべき必要がはっきり出ているからである。改善の要ある個所は、写真の上にサインペンで印をつければよい。この写真は営繕部門に渡されることが多いが、写真があれば、最初に作業配置図を作っておかなくてもすむ。

8. 改善を要する個所は、^レ就業時間後に、写真をとればよい。これらの写真は、従業員に、その設備がどのように悪いかを、また、その改善の必要を理解させ、説得するのに大きな効果がある。

9. 雑踏する下町にある会社の従業員たちが、その本館の建物の前の道路を渡るたびに、どんなにその生命を危険にさらしているかということを、ある安全専門家が映画に記録した。あとでこの記録フィルムは全従業員に上映されたが、従業員たちは、自分や仲間たちが、ただ仕事に出かけたり仕事から帰るだけのために、いかに多くの危険なめに会っているかを理解したのであった。

10. 安全専門家は、会社の年間報告書によって、その会社が安全運動にどんな関心を払っているかについて、株主や資本家の注意を喚起する機会を与えられている。しかし、たとえ、その報告書に添えられた写真は自分がとったものではないにしても、報告書に用いられた写真は危険な実情をあからさまにしないように配慮すべきだ。

……促進と宣伝

11. 写真技術の最も効果的な使用方法には二つあるが、一つは安全に対する関心を持続させることであり、一つは安全運動の宣伝である。従業員の関心呼び起こし、それを持続させることは、写真の^レ内的、機能であり、安全運動を宣伝することは、写真の^レ外的、機能である。写真のこれらの技法は重なり合っているので、

^レ現場即応、視聴覚プログラムが、カリフォルニア州カノガパークの、ノースアメリカン航空会社で採用された。これは、^レ安全に対する従業員の関心を高めるために支社が採用した方法のなかで、最も効果的なもの、といわれている。会社職員によってカラーライドの撮影が行われ、各巻約35枚の写真から成るライドフィルムが作製された。これらのライドは、南カリフォルニアのノースアメリカン社ロケットダイン支社研究所の自動販売機の上に取りつけられた、全自動リアスクリーン装置で映写された。映写するには、従業員がボタンを押しさえすればよい。映写機は、三、四日同じ場所に設置され、それから、また別の場所に移された。(写真：ノースアメリカン航空会社提供)

写真に説明を入れたほうがわかりやすい場合には、そうしたほうがよい。この写真では、事故の状況が再現されている。犠牲者を示すために描かれた“人型”に注意。白い矢印は、付着性の矢印のシート（文房具店で買える）から切り取ったもので、写真に直接はりつけたものである。文字書きはサインペンか、すみをつけたペンで書けばよい。写真の標示は、白紙にタイプして、切り取り、写真の右下に（ゴムのりで）はりつける。
（写真：アイダホ電力会社提供）

いっしょに説明することにする。

12. 写真をうまく使うことによって、経営者と従業員に安全運動計画を受け入れさせることができるし、また、その家族や世間一般への呼びかけにも役だつ。無事故の最高記録保持者や、作業をより安全に、より衛生的に（快適に）するために設置された新しい設備や、いろいろな安全運動のための活動に対して表彰の賞品が贈られている写真などは、会社内で公開できるだけでなく、地方新聞にも（説明文を添えて）送ることができる。

13. 事故を伝えたり、あるいは、事故の状況を再現したりするためにとられた写真以外のものは、すべてよく調べて、危険な設備や実情を写してはならない。たとえば、安全帽着用区域にいる人は皆、安全帽を着用して写さるべきであり、他の必要な防災備品についても同様である。安全作業服の細部についても、また上記のように考えられねばならない。

14. 安全運動の具体的な状況をとらえた興味深い写真は、会社の雑誌や新聞紙上できわめて貴重なものとなる。それらの記事には毎回安全

思想を盛り込むべきであり、定期的に安全運動についての特集を組むこともやったほうがよい。従業員の機関誌がない場合に、多くの安全専門家が安全運動を促進する目的で機関誌の作製に着手したが、その成功は大部分適切な写真の使用によると認められている。多くの会社では、社内報のほかに安全ニュースを出しているが、それらにはよい写真が不可欠とされている。

15. 写真物語は安全運動の宣伝にとって効果的な試みである。たとえば、ある大きな鉄道会社は、写真物語シリーズを一年以上も会社の雑誌に連載した。どの物語も ……における安全な一日 というタイトルがついており、その一つは、貨物輸送における安全な一日 である。これは、車掌（および仲間の乗務員）の地方貨物列車運行中の仕事ぶりを述べたものであり、最後に主人公が勤めを終わって無事に家族のもとへ帰るまでを描いている。このシリーズによってこの雑誌は、国際産業編集者協会と NSC（National Safety Council）主催による 安全運動推進特別功労賞 をかちえた。

16. 産業安全運動は、宣伝の主題上 魅力にとぼしく て、損をすることがよくある。しか

し、女性の美しさを少し加えれば、この欠点を大きく補える。きれいな女性が安全作業服などの装備をつけ、ポスターを手にしてしている写真や、賞品授受を演じている写真など、かたくて重苦しい防災の宣伝文を、明るくいきいきしたものにする。このような方法をとっても、決してそのアピールが弱まるものではない。しかし、もちろん、品位の節度は守らねばならない。

……事 故

17. 事故場面は、ポスターやその他いろいろな展示品の材料になる。事故の写真撮影には、普通その場面を再現しなければならない。事故発生の瞬間に、写真家がカメラを手にしてそこに立っていた、などということはある得ないのだから。

18. 事故場面を再現する際には、撮影者は自分自身と対象物とが損傷を受けないように、特に注意しなければならない。そして、文字どおり事故が再現されることが絶対にないように、保護手段を講じておく必要がある。事故場面再現の写真は、単に教育的価値しかもたないのであって、おそらく法的な立証力はないだろうということ、理解すべきである。

19. 被害者の位置は、ときとして、チョークの線で示される。もし、モデルが必要な場合には、安全管理部門のメンバーがその役を果たすほうが望ましい。従業員に危険な行動をさらに重ねて行なうよう頼むことは避けたい。

20. 現実感を出す必要のあるときには、事故を起こす原因になったものを、ロープか滑車をつるしておく。そして、事故の被害者(モデル)は、実際の事故、の起きた場所にすわるなり、台の上に立つなり、さきえられたりする。このさきえているものは、出したいと思う効果に応じて、専門家にエアブラシで消してもらったり、プリントで修正してもらったりする。(エ

アブラシや修正は、すぐれた商業美術家に頼めば、いちばんよいものができる)。

21. 多くの場合、事故場面の写真——被害者が運び出された以外は、すべて現場保存されている状態での写真——は、貴重な実物による教訓になるだけでなく、事故の調査にも役だつ。写真は、何が、なぜ、起こったのかを示すことに役だてられるのである。たった一枚の写真が、事故の原因と結果とを明らかにすることも、ときにはある。普通の場合には、たとえば、事故発生個所の拡大写真から、全体の場面や最終結果を記録した総合的な写真まで、幾組かの写真が必要とされるだろう。

22. 交通事故の写真は、運転手の安全教育や、事故賠償についての不当な要求を防ぐのに、きわめて有効に利用できる。とくに会社所有の車両が事故を起こした場合には、車を移動させる前にできるだけ早く、よい角度から写真をとっておくと、賠償要求の際に非常に貴重である。

23. 交通事故の写真を賠償要求の応対に使用する場合、フィルムにとるべきものとしては、車の横すべりの跡、なるべく車を動かさないままでの事故現場、歩道のふち石とかマンホールのふたとか街灯柱などのような静止物との関連における事故車の位置、車の破損部分と破損していない部分、そして、できるなら車に乗っていた者、などの写真である。写真には、どのように事故が生じたか、印をつけることもできる。

24. 安全でない作業現場を写した写真は、使い方に注意を要する。残念ながら、安全な作業現場の写真というものは、安全でない作業現場と対照してはじめて目だつもので、そうでないと、どうもパッとしない。しかし、見る人がよくない方法を、示した写真にばかり気をとられると、その写真が正しい方法を示すためのものであるということが忘れられてしまうと

「従業員時間後の」写真は、この写真のように、どんなに労働環境が悪いかを、ひとつひとつに理解させ、また、とりちらしたものを整頓させるための「うながし」として役立つ。安全専門家の中には、危険な作業状況を見つけるために、規則的な視察旅行をして写真を撮って歩く人もいる。写真は、掲示板や特定の新聞（訳註：社内報や安全ニュースなど）にかかげられる。これにより、通常、その状態が非常にすみやかに改善されるという結果が生まれている。



いう危険性が、常にあるのである。したがって、「よくない方法」を示した写真は、常には、そのために発生した、もしくは、発生せんとしている悲惨な結果を示すようにしなければならない。好ましくない状態で働いているひとつを写すには、その前に、「文章誹毀（ひき）」に関する法律 109 節から 111 節までを必ず読んでおくべきである。

……指 導

25. 知識の90%以上は、見ることと聞くことの並行的使用によって得られると考えられるから、指導するためには、視聴覚媒体が印刷物と同様に、——もっと重要とまではいえないにしても、——重要になってきている。指導のために写真やその他の図解をどのように利用すべきかは、別のNSC資料集および「産業管理のための防災年鑑」に述べてある。

26. 視覚教育の効用性は、適切な図解の選択と、それらの図解の質の程度と、そのサイズ（聴衆の数に応じた大ききでなければならぬ）に、負うところが多い。もし、写真が最良の図解手段として選ばれた場合には、その指導者は、本資料集で概述されているような、よい写真技術の一般原則を順守すべきである。

27. 白黒写真はカラー写真に比べると、量的
78号 (1969. 7. 1)

には安く容易に焼き増しができるという利点がある。カラー写真は、安全運動および防火活動にたいへん役立つ。すなわち、警報の種別、信号の色分けを示すのに利用できる。カラー写真は現実感を盛り上げるし、また、炎と煙の区別や、炎のそれぞれ異なる区別をはっきりさせることができる。とくに、カラースライドと映画は、防災指導の方法として卓越している。

28. 望遠写真装置、および、遠隔操作カメラは、近接したり、写す人が安全でないような場合に、その撮影距離の拡大を可能にする。

……その他の用途

29. 特殊化された装置と訓練を積んだ操作者を必要とする、いっそう高度の写真技術が、安全工学において貴重なものとなる場合がある。たとえば、圧力がま、かぎクレーン、チェーン、その他の装置をテストするときを使うX線写真技術、安全装置や安全器の作用をスローモーションで研究するための高速度映画、圧力分析における偏光による写真技術訓練用の作業のスピードアップや、仕事の改善のために利用される時間経過に対する写真技術(time-lapse photography)、事故のあったシャフトの横断面の分析のような目的に使われる超クローズアップ写真やマイクロ写真技術、などである。

30. 専用TVやビデオテープTVは比較的高価ではあるが、写術技術の利点を個人指導の暖かみと結びつけるものである。『安物』の装置の画質は、『家庭用のテレビ』の画質のほぼ半分程度になるであろう。

♣ 安全対策

31. 安全専門家が自分で写真をとろうが、社外に依頼しようが、会社の写真専門家に頼もうが、安全運動の写真撮影が事故の原因になるようなことがあってはならない。

a. プロの写真家が使われる場合には、安全専門家が監督しなければならない。彼は写真家に対して、適用される安全規則を要約して教え、写真家がしかるべき人身保護装備を身につけていることを確認しなければならない。また、よい写真をとろうとするあまり、写真家や他のひとびとが危険をおかすことのないようにする。安全専門家かその部門のメンバーは、プロ写真家の移動にしたがい随行すべきである。

b. 同様に、安全専門家が撮影者になる場合も、自分や他人がけがをしたり、会社資産に損害を与えることのないようにする。

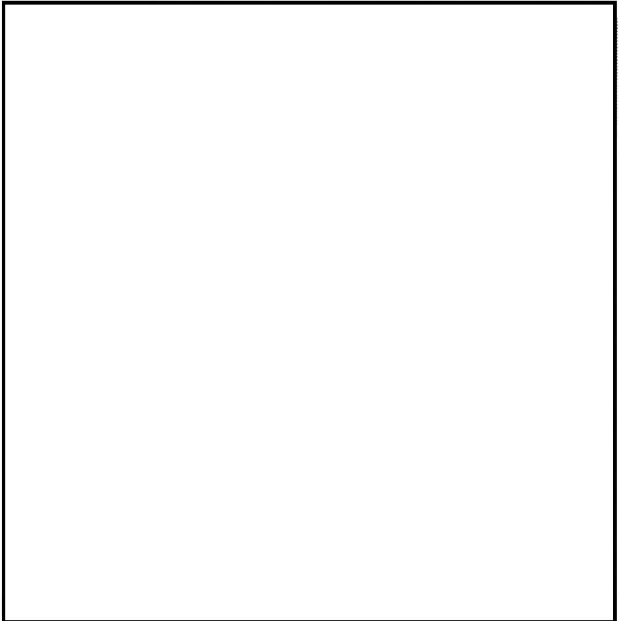
32. 基本的な安全規則を守れば仕事は順調にいくものではあるが、なおかつ、写真撮影には特殊な危険が伴うものであり、安全専門家は用心しなければならない。

33. 安全専門家ですら、写真撮影に熱中すると、安全規制や原則を忘れがちになるものだ。だから、安全管理部門からか他の従業員のうちからか助手を出してもらい、撮影者が後退して運転中の機械に触れたり、屋根から落ちたりしないよ

うに気をくばってもらおうとよい。助手は、通行人が撮影中の場面にはいつてきたり、撮影中の設備に立ち入ったりしないようにする。そうすれば、撮影者も撮影に専念できるわけだ。しかし、助手の有無にかかわらず、撮影者は安全に仕事をするよう注意しなければならない。

34. 写真がとられるときには、ひとびとは関心をそそられ、気が散るものだ。それが自分の職場の近くで行なわれる場合には特にそうである。見物人が気をとられてわれを忘れ、けがをすることのないように、万全の手をうたねばならない。近くで働いている人が驚かないように、エレクトロニック・フラッシュ（ストロボ）やフラッシュバルブを発火させるときには、事前に予告する。

35. 電気コードを使用する際は、良好な状態で使用しなければならない。断線、間に合わせ



魅力的なモデルが安全帽をかざしているこの写真は、工場新聞に使用されたもの。この写真は、ジョージア州のマリエッタ工場の労働者26000人が14年間（ほとんど5億人時に相当）働いてきて、その間の事故率が全米産業の平均率のわずか1/10であったということの宣伝材料として、のちに国立安全協会に送られたものである。背景は、気を散らさないために、グレイ一色に修正されていることに注意。（写真：ロッキード・ジョージア工場提供）

の接合、使い古した個所、こわれたプラグなどに注意。コードはできるだけ通路をはずして伸ばし、あまったコードはきちんと巻いて、だれも足に引っかかないような場所に置く。床に輪状になった電線は、つまり危険があるだけでなく、通行人が足を引っかけて、高価な写真装置をこわしてだめにしてしまう可能性がある。

36. 使用済みのフラッシュバルブ、からのフィルム箱やカン、不用の使用説明書、フィルムバックのラベルなどは、ごみ箱に捨てること。

37. 撮影者がもっと高い場所に移る必要が生じたときには、注意して登らねばならない。足場と備品が安全なのを確かめながら、じゅうぶん注意して登ることである。高い三脚台を使ってもよい。肩にかけたりベルトに付けたりできない備品は、撮影者が所要の場所に着いてから、手かぎひもであげおろしすればよい。もし落ちそうになったら、まず自分の身を守ることを考えること。備品は二の次である。降りるときも、じゅうぶん注意する。高い所から飛び降りた人がいたが、指輪(はめているべきではなかった)が引っかかって指をもぎ取られてしまった。

38. フラッシュバルブにひびはないか、保護用の上塗りがじゅうぶんかどうかを点検せよ。ひびのはいったバルブは、ただプスッというだけだから捨てること。上塗りはのげたバルブで

は、こなごなになるかもしれない。ソケットにフラッシュバルブをさし込む前に、必ず発火回線を“off”にしておかねばならない。フラッシュガンは、バルブをさし込むときには、顔から離して、対象に向けるべきである。

39. 使用済みのフラッシュバルブには注意。熱いままだと火事の原因になるし、こわれたものは裂傷をひきおこすこともある。使用済みのバルブは、適当な廃品容器に捨てるべきである。使ったばかりのバルブを未使用のバルブに接触させるようなことをしてはならない。誘発の危険があるからである。

40. 発火しやすい気体やじんあいのあるところでフラッシュやフラッドを使用してはならない。D級爆発耐性物や同等の備品(電灯、ソケット、およびスイッチ)は、そのような条件下でも使用してさしつかえない。フラッシュやフラッド使用が危険な場所では、三脚台に取りつけたカメラで高速度フィルムを使用するようにしたらよい。

41. 電気備品はすべて(電池式フラッシュ装置は除いて)接地させ、できれば、UL標準規格に応じた三芯コードや三つまたソケットを使用することが望ましい。フラッシュ装置は使用前に、ショートしていないかどうかをテストすべきである。(次号へつづく)

予防時報合本(総目次つき)

予約募集

予防時報も、執筆者のみならず読者のご支援のもと、発刊以来20年を迎え、来年の1月には80号を発行する運びとなりました。

予防時報80号の歩みは、戦後のわが国の火災を中心とした災害予防技術の進歩を示す歴史です。

戦後の混乱期を脱しつつあった1950年(昭和25年)の第1号から、高度成長をとげた現代社会の新しい災害の激増を反映した最近号まで、消防関係者や防災科学の専門家の努力の足跡があますところなく記録されております。

今回、**予防時報**発行20周年を記念して、80号までの合本(4分冊)を刊行し、希望者に実費でお分けすることにいたしました。今後の防火・防災対策のためにも、欠かすことのできない貴重な資料といえましょう。

お申し込みは、当協会予防課まで。特上製本、来年2月上旬に配達予定。実費頒価 10,000円。

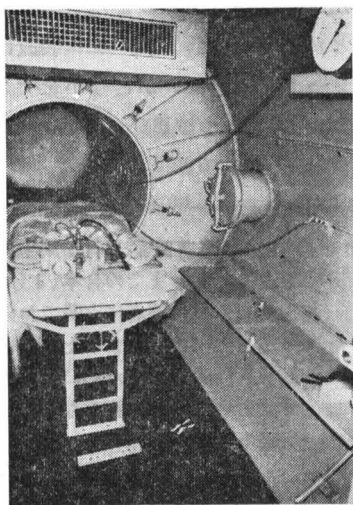
高圧酸素治療タンクの爆発火災事故

駒宮功額

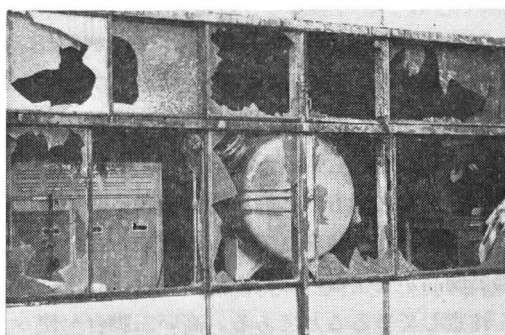
昭和44年4月4日、東京大学医学部付属病院の1階にある高圧治療用タンク内で火災が発生し、続いて同タンクを収容している室内が爆発した。

この高圧タンク内には医師2名と患者2名がはいっており、密閉された酸素加圧環境気であるため、出火と同時に激しい火災となり、逃げる事ができず、全員焼死した。しかし、タンクの操作技師と付き添っていた患者の長女は、室内が爆発する直前にやっと室外に逃げる事ができたので無事であった。この室内の爆発は火災を伴ったが、かけつけた消防署員の手でただちに消火された。

タンク内における発火の状況は、タンク内の全員が死亡したことや、タンク製作上のつごうでのぞき窓が小さいため、操作技師や付添人はタンク内をよく見る事ができなかつたことから、ほとんど明らかでない。



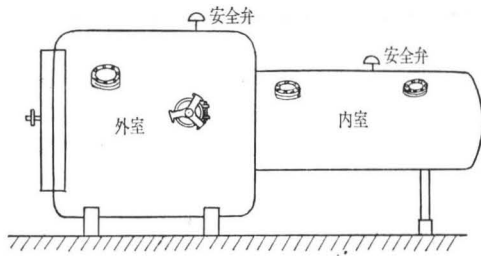
事故前の高圧タンク内部



高圧タンクを収容していた室の爆発状況

わずかに、タンク内火災発生後の医師と操作技師との会話、直径30cmにみえないのぞき窓から操作技師と付添人のごく短時間の観察などにより推定してみると、室内で何かに火がついたので医師が消そうとしているうちに、炎が急激に広がったようである。

このように若くて健康な医師の手で消火できないほど激しい火災となったのは、病気を治療するためタンク内は酸素で2気圧（ゲージの圧力、以下同じ）に加圧されていたからである。つまり医師と患者は大気圧で空気存在するタンクにはいり、酸素で2気圧に加圧したので、タンク内は1容の空気と2容の酸素が混ざった酸素70%の環境気となっていたのである。しかも、2気圧に加圧された直後に火災が発生していることから、空気と酸素はじゅうぶん混ざっておらず、タンクの低い場所には100%に近い酸素がよどんでいたことも考えられる。2気圧でしかも100%に近い高い酸素濃度の環境気内では、大気圧で21%の酸素を含む空気内と異なり、常識で考えられないような火の気や激しい火災が発生する。たとえば、鉄に衝撃を加えた

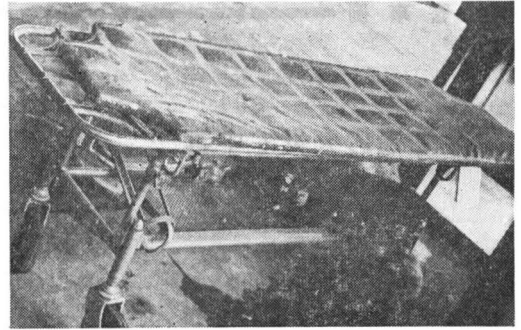


高圧タンク図

ときに生ずる火花でも衣服は発火するし人間の皮膚や筋肉、脂肪ですら可燃物となるのである。

火災を起こした火気については、タンク内に持ち込まれた医療器械を中心に警察当局で調べているので、現在のところ明らかでない。しかし、昭和42年1月地上訓練中の0.1気圧、100%酸素環境のアポロ宇宙船が火災となったとき、二、三の電気系統が出火源であったように、今回の事故も電気系統に調査の重点が置かれているようである。なお、高圧タンクは急激な火災による圧上昇のため、安全弁が吹き飛んだようであるが、のぞき窓のガラスは破壊されなかった。また、タンク自体は高温の火災で局部的に加熱され、内室と外室の溶接箇所を中心に、約20cmのびてしまった。もちろん、タンク内の可燃物はほとんど燃えてしまったか、炭化してしまったが、扉付近の塗料は燃えていなかった。

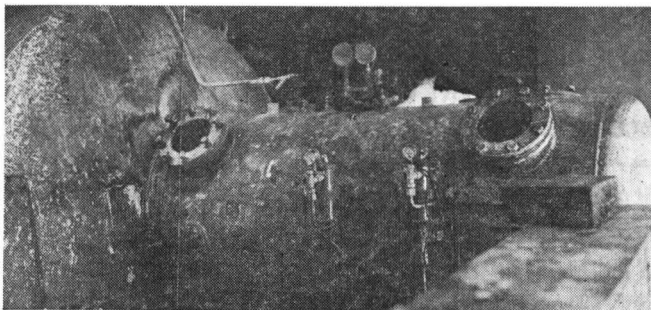
次に高圧タンクを収容している室の被害であるが、写真のように窓ガラスは破壊され、室内の本やベッドのような可燃物は天井から床付近まで広範囲にわたり焦げていた。このような爆発による焦げは普通のガス爆発では起きにくく、



高圧タンクを収容していた室のベッドの爆発炎による焦げ可燃性のガスが多量に漏れていたたり、粉じんが爆発するときを生じやすい現象である。しかも、この室には可燃性ガスのポンベは持ち込まれていなかったし、操作技師や付添人も事故前にガス漏れの臭いを感じていなかったので、可燃性ガスによる爆発とは考えられない。したがって火災を生じているタンク内から可燃物の分解により未燃の可燃性ガスが多量に発生したと考えられる。

ところで、この事故を目撃した人の話によると、室の爆発以前に室内ではタンクの安全弁付近から多量のススが噴出されていた。もしも爆発するのにじゅうぶんな量になるまでススが室内に浮遊したとすれば、タンクの安全弁を通して内部の火災によりススは粉じん爆発するであろう。なお、高濃度の酸素中でも厚でのゴムやプラスチックは酸素とじゅうぶん触れることができないので、不完全な燃焼により多量のススを発生する。したがって、現在までに得られた情報の範囲内では、タンクから噴出した可燃性ガスとともに、スス粉じんにより発生したものとも考えることができよう。

最後に、事故の際の救急処置であるが、東京消防庁では高圧タンクの火災を知ると同時に、タンク内の被害者救助のため、救急用高圧タンクを現場に待機させていた。しかし、不幸にも被害者は即死の状態であったようで、せつかくの努力も活用できなかった。



激しい火災を生じた高圧タンク

名古屋工場

化学工場の火災で中毒

昨年、政府は、昭和43年度を初年度とする労働災害防止基本計画を策定し、今後5か年間にわたってこれを推進していくことを決定した。

これらの状況は、製造業をはじめ生産現場で働く人のうちから、年間6千人の死亡者と40万人にのぼる重傷者が発生していること、また、有害なガス、蒸気、粉じん等にさらされている労働者約300万人のうち10%にあたる30万人が身体に何らかの異常所見がみいだされているということ、これらの現実に注目して計画されたものである。

しかも、活発な経済活動にともなう高度の技術革新の結果、産業のあらゆる分野にわたって新技術、新工法、新原材料が導入され、災害の質的転換を余儀なくしていることは、労働災害防止の絶滅にとって、きわめて困難な状況を現出している。たとえば、断熱材、合成板の普及に伴い、ビル火災等における有害ガスの発生による重症中毒者の続発も、すでに新聞記事として目新しいものではなくなっている。ここでは、日本における有数のプラントにおいて発生した火災によって、135人ももの大量の中毒者が発生した事件について報告することにする。

(1) 日時 昭和44年1月27日
午前5時45分

(2) 場所 名古屋市港区昭和町
17の23
東亜合成化学工業(株)

(3) 被災者の状況

入院治療者計96人(内
1か月以上入院者14人)
通院担当者計 39人
合計 135人

(4) 災害の発生概要

当工場は、ナイロン原料、アクリル酸エステル等を製造しており、周囲には、製鉄工場、化学工場等が集まり、名古屋港に面した工場地帯である。

早朝、見回り中の作業員が、アクリル酸エステル製造プラントの1階部から、火炎がたちあがっているのを発見した。ただちに、作業員詰所に連絡し、そこからすぐ消防署に通報すると同時に、自衛消防隊を組んでいる隣接の工場にも電話された。

消火作業は、まず工場の製造担当者が火炎の中に飛びこみ、バルブの停止、パイプジョイント部への盲板の装入を行っていたが、そこへ消防車が到着、自衛消防隊とともに水力による消火を行なった。さいわい爆発も起こらず、火災も広がらずに2時間後には完全に鎮火した。

(5) 被災者の状況

工場側は、エステル製造の際に触媒として、人体に対しきわめて有毒なニッケルカーボニルを使用していること、かつ、これらが液の噴出とともに漏えいし、消火作業者の呼吸器から吸入されている恐れがあると予想し、消火担当者に、ニッケルカーボニル中毒の初期症状を説明し、異常者の把握とその収容に備えた。これらの措置の結果、当初、数名の入院者は、その後延べ96人に達したが、軽度の肺炎腫により最高2か月の入院患者が出たほかは、死亡者も出ず

に治癒した。なお、治療の完全を期するため、工場医並びに治療担当医、地区の大学医等が集まり、ニッケルカーボニル中毒治療委員会を組織し、治療方針等を打ち合わせ効果を高めた。

(6) 火災の原因

火災を発見した者の発言、消火後の現場の黒煙の跡、火災の規模が小さかったことなどから、原液の漏えいは、フランジ部からと推定された。また、発火の原因は、付近に点火源となるスチームパイプ、電気配線、モーターがあったが、これらはすべてシールされており(モーターは防爆型)、けっきょく、①噴射時における摩擦熱、②静電気、のどちらかであるとみられている。一方、フランジは、4本のボルトで締め付けられており、パッキングはアスベスト(テフロン巻き)であったが、これの老化等により噴出されたものと考えられている。

(7) 対策

化学工場の火災、爆発は大きな災害となるため、各工場とも自衛消防隊を組織しこれにあたらせているが、それでも、このような事故が発生している。まず漏えい防止を徹底させるため、①配管について高圧、高熱等の用途別に綿密な材質、構造規格の設定をすること、②ジョイント部分についても同様の措置が望まれると同時に、③定期的に性能検査(気密検査)が行なわれ、かつ、これについての記録が残されていることが必要である。

また、万一の有毒ガスの漏えいに備え、警報器の設置が必要であり、警報とともにそれに備える緊急措置が、生産ライン、消防活動者を含めてとられる必要がある。

《火災》

- ▶3.25 錦糸町のゴム工場（東京・墨田）ロール工場から出火、木造平家建て8むね1090m²を全半焼
- ▶3.29 宵の新宿トルコぶろ（東京）ボイラー室から出火、木造モルタル2階建て500m²を焼く。逃げ場を失った女子従業員5人焼死
- ▶5.10 蒲田駅商店ビル（東京・大田）廃品回収仕切り場から出火、共同店舗・蒲田文化会館ビルに延焼、3むね2200m²を焼く。従業員の機敏な誘導で600人無事
- ▶5.5 中日放送ビル（名古屋）最新式の耐火建築地下1階から出火。ダクトが煙の通路となり9時間後に鎮火。放送一時中断
- ▶5.12 キャバレー、昼火事（東京・浅草）防火造り1・2階一部300m²を焼く。避難口をわけあい、19人無事脱出
- ▶5.18 片山津温泉街（石川・加賀）ハシゴ車のない高層の旅館街。工事中の天井付近から出火。フェーン現象下で39戸全半焼
- ▶5月上旬 山火事続出 奥多摩・奥秩父・浜名湖・岩手・青森《危険物》
- ▶3.3 草加の繁華街（埼玉）19むね全半焼 燃えやすい材木やおがくず、プロパンボンベの林立で大火となる
- ▶3.13 硫化水素吹き出す（千葉・市原）最新鋭の石油精製工場で3人中毒死、3人重軽症
- ▶3.20 未明の商店街 つぎつぎ火を吹く（東京・板橋）ガス管割れ、爆発、5むね全半焼、1家5人焼死。昨年秋からガスもれ騒ぎ数十回
- ▶4.4 東大病院（東京）治療

中高圧酸素タンク爆発4人死亡

- ▶4.25 ゴム工場（福岡・久留米）ベンゾールが爆発し、出かせぎの主婦ら、逃げ場を失い11人焼死

《交通》

- ▶3.19 バス、満水池に転落（岡山・玉野）トラックと接触、防護さくを破って。16人死傷
- ▶5.12 無免許警官（千葉・木更津）少女はねる。警官の事故あいつぐ
- ▶5.21 ダンプ2台（東京・調布）衝突して民家に突入
- ▶5.24 父の葬儀帰り（埼玉・東松山）センターラインをオーバー、ダンプと衝突5人死傷
- ▶5.29 田植えトラック（福島・



白河）追突されて投げ出された婦人らに乗用車突入、21人死傷

- ▶5.1 三重衝突（大月）中央高速道で居眠り運転6人死傷
- ▶5月下旬 東名高速道路 全通前から事故続出

《鉄道》

- ▶3.10 房総西線（千葉・鴨川）走るディーゼルが火を吹き、客は窓を破って脱出
- ▶3.27 房総西線（千葉・木更津）暑さでレールが膨脹して快速電車脱線、2度の異常報告も修理のミスと修理箇所を間違う
- ▶5.17 東海道線貨物（三島）30両目がトンネル入口に激突、脱線。前部列車はトンネルを抜

ける

《航空》

- ▶3.16 旅客機住宅街に（ベネズエラ）墜落し爆発 死者200人以上 航空史上最大の事故
- ▶4.17 遊覧機墜落（千葉・船橋ヘルスセンター）炎上して4人死傷
- ▶4.22 米戦闘機炎上（福岡・板付）基地から離陸寸前に、県道を通り走る

《海難》

- ▶3.5 海の墓場（千葉・銚子港）高波でアツという間に漁船転覆、11人死亡（第28山仙丸=47.88トン）
- ▶3.28 貨物船衝突、沈没（千葉港）夜の海 乗組員無事（英光丸=2974トン小山ラインと、安芸山丸=979トン日本海運）
- ▶4.5 貨物船沈没寸前（千葉・名洗港）大シケを避けようと座礁 6人救助（好福丸=435トン）
- ▶4.3 渡し船転覆（ガンジス川）170人以上水死 定員50人
- ▶5.6 フェリーボート（淡路島）車転落4人水死
- ▶5.11 フェリーボート（宇野港）車、上陸急いで2人死亡
- ▶5.20 貨物船（正峰丸=980トン 日幸海運）、マンモス・タンカー（リベリア 210000トン）と衝突・沈没（佐世保港）7人救助、4人死亡、2人不明

《気象》

- ▶3.4 大雪 3.12 大雪 東京 30cm 積雪、戦後2番目の積雪量 4月上旬 日本列島は真冬 中旬 真夏の数日
- 4.17 春の大雪
- ▶4月中旬 各地に地すべり（新潟・広神、新井、吉川、板倉；青森）

読者のページ

■災害予防に対して内容がひじょうに豊富で参考になることが多く、署員一同愛読致しております。

＜福岡・筑後市消防本部＞

■わたくしの講義で、日本損害保険協会で損害防止のための予防時報を配布していると、学生に教えています。

＜東京・日大講師 石田祐六＞

■このほど京都市消防学校を卒業する時、消防の資料として「予防時報」がいろいろ役立つと聞きましてので申し込みました。

＜宇治・消防職員 田島光豊＞

■毎号庁用で読んでおりますが、ひじょうに役立つので個人でも保存することにしました。

＜茨城・気象庁 小沼三次＞

■たいへん参考になっておりますが、季刊でなく、月刊にできないでしょうか。

＜松本・加藤 宏＞

■校正・食品・航空・交通・火災事故等に留意し、その本質を考え予防対策を会社へ進言して一年になります。「人間は誤謬の動物なり」と自覚判断をして生きております。問題は「人間」です。

＜東京・出版校正 北沢富治郎＞

■毎号それぞれ有益に利用させていただいております。従来から、研究会や講習会の講義資料として

活用しています。今後とも災害事例の解明などお願いしたい。

＜尾道・消防職員 八津川康一＞

■われわれ防火管理にたずさわる者にとってひじょうに参考となるのでありがたいと思っている。また教育のための資料にもしている。

＜岐阜・(株)三菱電機 川本一郎＞

■予防時報から、関係する専門の書物が発行されましたら教えて下さい。防災関係ならなんでも結構です。＜大阪・会社員 根本照久＞

■各界諸賢の随筆・意見が頼もしい。

＜大阪・公務員 市道精一＞

■消防教育に新しい事例など豊かな内容を活用させていただいております。

＜山口県消防学校教官 島本一志＞

■予防時報毎号ありがたく受領いたしております。出版物が大へん多く、この種の出版物は一般にはあまり利用されない向きがありますが、わたくしはこれを拝見して

＜投稿歓迎＞ この欄への、みなさんの投稿を歓迎します。

◇テーマ：本誌への注文、および防災に関する意見

◇字数制限：200字～400字程度（掲載のばあいには薄謝をお送りいたします）

たいへんよい資料として毎号図書館の雑誌棚に陳列し、来館者にこの雑誌の特長などを話しますのでよく利用されています。なお、これは全部保存し、1年分ずつ製本して書架に入れています。

＜長野・丸子町立金子図書館＞

■鎮火用心集は、消防世相風俗史として好記事でした。各号に消火・災害史などが連続して掲載されることを希望します。毎号の発行が楽しみです。

＜東京・国立科学博物館 飯野貞雄＞

表紙に止せて

写真は、佐賀・大野の上空からとらえた棚田です。石垣で組まれた一枚一枚の田の輪郭は、大地をみごとな絵模様と化しています。

同じ大地に描かれた模様でも、都会のビルの群落や、海岸の石油コンビナートが見せる輪郭とは、これはまた、どんなにか違ってきます。

このひとつひとつの田のふちどりから立ち昇ってくるほのぼのとした気配は、しばし、火事や交通事故を考える憂いを忘れさせます。

編集後記

▶交通事故は、それぞれ1件だけを考えれば、地震・台風や化学工場の爆発火災のような大損害をもたらすものではありません。しかし、年間の総計を考えればはいは、いちばん大きな災害と言えます。▶今号では、高速道路の交通事故について座談会を開きましたが、問題点が多くて議論百出しました。紙面のつごうで割愛した部分にも、おもしろい話しがたくさんありましたが、今後の解説記事などでその内容を取りあげたいと思います。▶来号は、9月1日の関東大震災（1923年）にちなんで、地震小特集号の予定です。（Q）

創刊 1950年（昭和25年）

予防時報 第78号 ©

Accident Prevention Journal No. 78

昭和44年7月1日発行

【非売品・送料年180円】

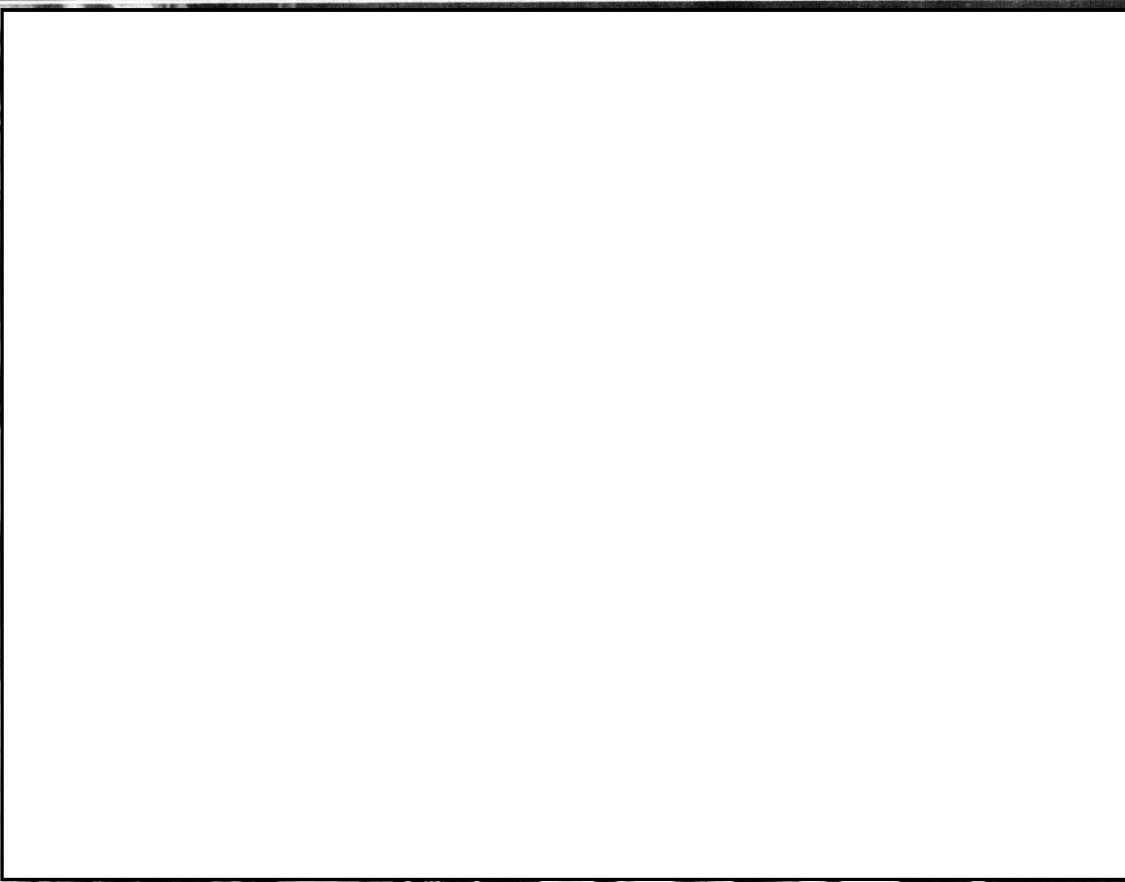
郵便番号 101
東京都千代田区神田淡路町2-9
日本損害保険協会
電話：東京 255-1211（大代表）
凸版印刷株式会社

発行
印刷

わが家が地の底へ

新潟県広神村で地すべり「18戸埋没・8人不明」
(4月26日)

5
(6月26日・渋谷区に建設中のマンション)



橋脚工事で8人死亡

(4月1日・東京・新四ツ木橋)

刊行物 映画 スライド

— ご案内 —

書籍, リーフレット

防火指針シリーズ

- 1 高層ビルの防火指針(改訂版).....50円
- 2 駐車場の防火指針(改訂版).....30円
- 3 地下街の防火指針(改訂中).....50円
- 4 プラスチック加工工場の防火指針.....60円
- 5 スーパーマーケットの防火指針.....40円
- 6 LPガスの防火指針.....40円
- 7 ガス溶接の防火指針(改訂版).....60円
- 8 高層ホテル・旅館の防火指針.....35円
- 9 石油精製工業の防火・防爆指針.....100円
- 10 自然発火の防火指針.....40円

防火テキスト

- 1 印刷工場の防火.....30円

リーフレット

- どんな消火器がよいか..... 5円
- プロパンガスを安全に使うために..... 5円
- 生活と危険物..... 5円
- 火災報知装置.....10円

防火のしおり

- (住宅, 飲食店, アパート, ガソリ, インスタント, 木造事務所, その他)..... 5円

その他

- ビルの防火について(浜田 稔著).....25円
- 危険物要覧.....40円
- やさしい火の科学(崎川 範行著)..... 300円

映画・スライドは、防火講演会・座談会のおり、ぜひご利用ください。本会ならびに本会各地方委員会(所在地:札幌・仙台・新潟・横浜・静岡・金沢・名古屋・京都・大阪・神戸・広島・高松・福岡)にて、無料で貸し出しをいたしております。

映 画

- 一秒の価値..... 10,000円
- 赤い信号..... 50,000円
- みんなで考える家庭の防火.....35,000円
- みんなで考える工場の防火.....38,600円
- あぶない!! あなたの子が.....50,000円
—母と子の交通教室—
- みんなで考える火災と避難.....45,000円
- あなたは火事の恐ろしさを知らない.....75,000円

オートスライド

(フィルム・録音テープとも)

- 消火器(その選び方と使い方)..... 7,100円
- 電気火災のお話..... 5,700円
- プロパンガスの安全ABC..... 4,650円
- 石油ストーブの安全な使い方..... 6,700円
- 火災にそなえて(職場の防火対策)..... 6,350円
- 国宝の防火設備(日光東照宮)..... 6,150円
- 危険物火災とたたかう..... 6,700円
(ある査察員の日記)
- 石油コンロ火災とその予防..... 5,000円
- 消火装置..... 6,050円
- 火災報知機(改訂版)..... 5,150円
- 家庭の中のかくれた危険物..... 6,300円
- やさしい火の科学..... 7,050円
- LPガスの火災実験..... 6,950円

季刊 **予防時報** 第 78 号

昭和44年7月1日発行

発行所 社団法人 日本損害保険協会

東京都千代田区神田淡路町2の9

郵便番号101

電話・東京(03) 255-1211(大代表)