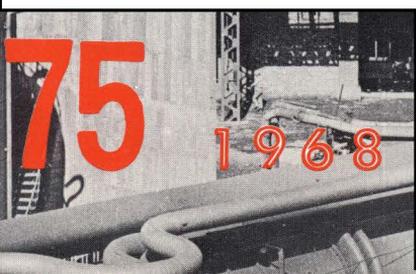


予防時報





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。

送料の読者負担についての

お 願 い

「予防時報」誌は、わが国の損害保険業界の防災事業の一環として、1950年（昭和25年）4月1日に創刊して以来18年、この間、読者のみなさまのご支援と、筆者の諸先生がたのご協力により、発行部数も増加し、内容も充実いたしてまいりました。

また、災害防止に対する一般の関心の高まりとともに、本誌についてのご感想やご希望が数多く寄せられ、掲載原稿に関連したご投稿をいただくケースも増えてまいりました。

この「予防時報」誌は、いささかなりとも災害防止に役立つように、これまで、生産会社の安全・保安担当者、防火管理者や消防関係者を中心に、全国の大学・研究機関や図書館、それに関係官庁などに、1事業所に1部を、原則として無料で贈呈いたしてまいりました。

ところが、近來ご購入のご希望が数多く寄せられるようになり、関係者一同喜んでおりますが、本誌は限られた予算の範囲で発行しております関係上、読者のご希望になかなかおこたえすることが困難になってまいりました。

以上のような次第で、今後は、読者のみなさまに送料（年間180円＝年4回発行・1回45円）だけをご負担いただき、その分を誌面の充実・拡大にあてたい所存でございます。

つきましては、今後とも送付ご希望のむきには、裏面の「申し込み書」に送料を添えて改めましてお申し込みくださいますよう、お願い申し上げます。

突然のお願いで恐縮でございますが、事情ご推察のうえ、なにとぞよろしくご高配のほど、重ねてお願い申し上げます。

1968年10月

社団法人 日本損害保険協会

予防時報 継続配布申し込み書

予防時報をひきつづいて配布するよう、送料（切手）を添えて申し込みます。

送 り 先 :

氏 名 :

(または団体名)

職 業 :

年 令

送 料 : 80号まで270円

ご 意 見 :

申し込み先 : 東京都千代田区神田淡路町2の9 (郵便番号101)

社団法人 日本損害保険協会 予防課 予防時報係

電 話 : 東 京 255-1211 (大代表)

防火管理者研究会・危険物安全協会・災害予防協会で

予防時報をご活用ください

予防時報は、各会社の社員安全教育や、全国各地の防火管理者研究会、危険物安全協会、災害予防協会などで予約ご利用いただいております。本誌の内容が、火災予防や危険物管理の技術資料・テキストとしてご好評を博し、ひろくご利用いただいているわけです。

多部数をご入用のばあいは、1部につき年間200円(50円×4回)でおわけしておりますので、貴協会(社)でも、ぜひご利用をご検討くださいますよう、お願い申し上げます。

なお、このばあいは、送料は当協会が負担いたします(お申し込みはご予約ください)。



那智の火祭

伝説の火②

© 共同P

7月14日、那智の山は火祭りでにぎわう。この祭りは扇祭りともいわれる、和歌山県熊野那智大社の例祭で、社から12体の扇みこしが、地元市野々の人々に引かれ那智の滝へ向って立つ。いっぽう、飛滝神社からは、点火された12本の

大たいまつがこれを出迎える。石段の途中で、たいまつは順次12体の扇みこしをあおって清める。みこしにつけられた鏡は、火の乱舞を写しとり、神々しく映える。やがて滝下の広場に着くと、古式豊かな諸祭事がくりひろげられる。

横腹にくくい込む

大阪港外で貨物船同士

予防時報 75

8月18日午前1時30分ころ、岐阜県白川町の国道41号線で、前夜からの集中豪雨のため土砂くずれが発生した。たまたま道路上に立ち往生していた観光バス2台が、この土砂や岩石の直撃を受け、約15m下の飛驒川の濁流に転落し、乗客・乗務員など104人の生命を奪う、バスの転落事故としては世界最大の規模の惨事となった。

国や地元の関係者のなかには、「土砂くずれなどの事故を完全に防ぐことは不可能で、災害は不可抗力だった」という考えがあるようだが、これでは災害は予防できない。坪井先生の“災害の論理”（本誌68号）に従って考えてみると、①豪雨、②危険な所を通っている道路、③落石注意の標識があるだけの対策の不備、④夜間に危険な所を、しかも山くずれが発生する可能性のある気象のときにバスを通した規制の欠除など、「悪いことが重なって災害になった」わけで、これらの要因のひとつでも除けば、こうした大きな災害は防げるのである。

道路を使う側に対する安全の3Eとともに、道路を使わせる側としては、安全な道路づくりと運用について責任ある行政の確立が急務であろう。

予防時報 75号 目次 1950年 創刊

小特集・高層ビルの防火対策	
カーテンウォール建築とは	
.....吉川 潤	14
カーテンウォール建築の防火	
.....星野 昌一	19
座談会・超高層ビルの防火	6
《ひろば》 日本火災学会	30
《時の話題》 焼死者発生の大災に学ぶ	39

消火の科学	崎川 範行	25
高速道路の運転技術	大久保柔彦	40
予報の起源	久米 庸孝	45
天気予報と富士山測候所坂田初太郎	50
風と災害	大塚 龍蔵	55
安全管理と安全教育	島森 幾夫	61
協会だより・表紙によせて・編集後記	64
カット：下山 進、関 敏、陶山 侃		

〈座談会〉 超高層ビルの防火

霞が関三井ビルを見る



◆防災機構の中核・防災センター◆

1968年6月18日午後3時すぎ、霞が関三井ビル管理事務所に勢ぞろいした一同は、まず竣工もない同ビルの防災諸施設を見学した。最初に視察したのは、1階管理事務所どりの防災センター。地上36階、地下3階、延べ面積15万m²を越える超高層ビルの防災施設の中核である。

尾崎 これだけ大きなビルになると、あらゆる情報が一か所へ集められ、いろんな施設がうまく働いてもらわないとなりません。そこでこの防災センターをつくり、防災に関するいっさいの情報を集めることにしたわけです。場所も地上で、どこからでもはりやすい所に設けました。

火災の発生を巡回保安員とかテナントが発見したときは、各階に2か所設けられている安全区画内の直通非常用電話で通報されます。無人の場所とか、夜間とかには煙感知器で感知してここへ信号がきます。ここにはワンフロアごとに、東西南北およびコアの5区画にわけて表示されているので、信号のあった場所へただちにかけつけて確認できます。また巡回中の保安員も、ページングによって呼び出され、ただちに現場へかけつけるよう命じられます。

乙守 テナントへの通報はどうなっていますか？

尾崎 テナントに対しては、ここのスイッチで避難放送ができることになっています。火災階に対しては、録音ずみのテープを回し、避難放送を繰り返します。その他の階に対しては個別にマイク放送をすることになっています。とにかく早く逃がしてしまう方針です。

避難放送とともに、その階のスモークタワーの排煙口が開き、排煙ファンを起動させます。ファンは13階と36階の2系統に分けています。階段には36階のファンから空気を送り込むことになっています。

浜田 保安員がかけつけるエレベーターは？

尾崎 非常用に予定されている4台のエレベーターは防災センターに呼びもどしのスイッチがあるので、このキーを入れると途中階から1階にもどってきます。保安員が乗り込み、手動に切り替えると専用運転になり、他の呼び出しにはいっさい答えず、目的階に急行できます。

浜田 はいってきた情報やセンターの指令は記録できるのですか。

尾崎 それはできません。

山崎 スプリンクラーが働いたときは、どれと連動しているのですか？

◆出席者（順不同）

日本火災学会会長，東京理科大学工学部長

浜田 稔

東京消防庁人事教養部長

山崎 達三

日本設計事務所（元山下寿郎設計事務所）

尾崎 一雄

三井不動産霞が関三井ビル管理事務所長

根上 雄至

大正海上火災保険(株)業務第二部技術課長

乙守 恒一

損害保険料率算定会技術研究部長代理

本江 豊次

写真：三井不動産(株)提供

尾崎 階別の表示ランプがつきます。

山崎 スプリンクラーを止めるのは？

根上 ワンフロア2系統ずつ，手動の停止弁があります。そうしないと水損がこわいので。

乙守 煙感知器は避難用ですね。

尾崎 同時に初期消火にも役立つわけです。熱で感知するのと煙とではそうとう違います。ばあいによっては1時間以上も違います。早く発見して避難を容易にするとともに，消火の時間を早めることができます。

浜田 人間は下へ逃がすのですか？

尾崎 ええ，下へ逃がす方針です。

浜田 火災階から上の人がエレベーターを使って逃げてきたときは？

尾崎 いまエレベーターは4つのグループに区分されています。そのうち火災階に止まるグループのエレベーターは，避難に利用すると，おしあいへしあいになって事故を起こしかねないし，煙の出てくるところにドアが開くことになるので，一時的にストップさせて下へおろしてしまうことになっています。だからエレベーターを使うときは，火災階を含まないエレベーターグループがとまるころまでおりに乗ることになるわけです。

本江 給気，排気はどうなっていますか？

根上 すべて天井からになっています。火災がおきたときは，空調は全部とめるのが原則になっています。

山崎 オール排気にできますか？

根上 できません。逆転できないことになっています。

◆理想的な不燃化◆

300m/min のエレベーターで一気に30階に行く。基準階は中心部にエレベーター，その両側に安全区画を配し，廊下をへだてて外周が貸室となっている。室内にはいる。

尾崎 内装の下地は全部鉄です。燃えるものはぜんぜんありません。壁は軽量鉄骨の間柱にプラスターボードをとめて，それにプラスターです。廊下へ出るとスチールパネルです。間仕切り壁のユニパートはスチールで，中にグラスウールをつめ，表面材も難燃処理をしたうすいものです。

浜田 こういう点はひじょうにいいですね。不燃化という点では建築の限界まできていると思うんです。

山崎 窓は全部あかないのですね。排煙のために，ここだけはあくといふところはなないのですか。



浜田氏

尾崎 バルコニーの出口が開くだけです。どうにもならないときは窓ガラスを割る……。

山崎 割るとたいへんだ。下へ落ちて……。

本江 外からは割れませんか？

根上 清掃用 Gondola を下ろせば割れます。

本江 時間はどのくらい？

根上 1階へつくまで3分ちょっとです。作業員は7人ですが，3倍くらいは乗れますから状況によっては救出用にも使用できます。

山崎 外からにしても中からにしても，ガラスを割るとたいへんです。

根上 廊下のとびらをあけて，スモークタワーのファンをまわすと，煙はいっぺんにサーッと

なくなります。なんべんもテストしていますから……。先月やったときは、人間がちょっとかがむいで、煙は上のほうを流れていました。

◆避難関係に問題が……◆

浜田 建築関係としてはひじょうにいいが、避難の関係があまりよくないと思う。ドア口のキャパシティがたりないから人のダンゴができる。

尾崎 その点については戸川さんの計算式でやっています。余裕をみて150秒ということです。

先日の消防演習のときは、階段1か所を使用しただけですが、全部おろすのに120秒しかかかりませんでした。

浜田 ぼくの計算では、もうすこし時間がかかる。室から廊下へ出ると煙が立ちこめている。その中で人が滞留せざるをえない……。

尾崎 室ごとに防煙区画になるように、ドアチェックがはいっている……。

浜田 人がつぎつぎにいくときはあいたままで……。

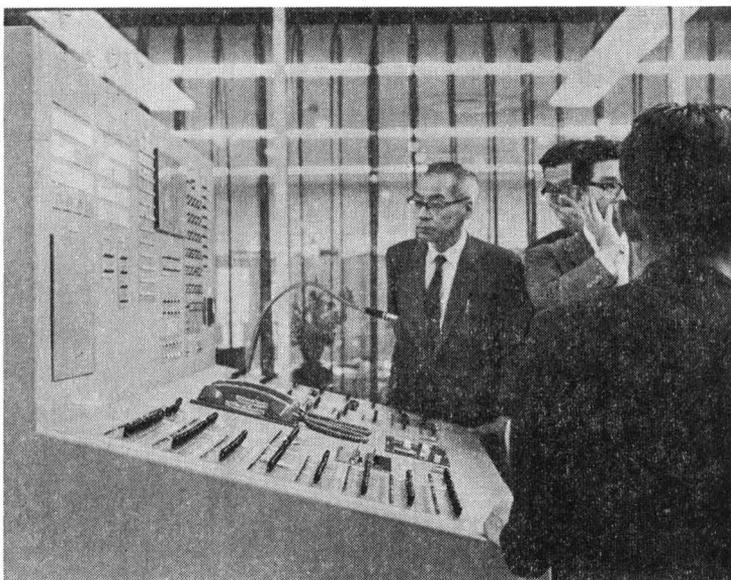
尾崎 そのために、たれ壁をいくらかつけています。廊下の間仕切りが防煙区画になって、廊下が煙でいっぱいになるまでには、そうとう時間がかかります。

山崎 どれくらいの時間をみていますか？

尾崎 可燃物の量によって計算できますが。

浜田 ワンフロアに350人いるとして、うまく各階段に分配できたとして避難を終るまでに120秒、戸川さんは3分20秒くらい見込まねばいかんといっている。

尾崎 200秒ですね。煙感知器は新聞紙をちょっと燃したただけで感じますから……。



1階にある防災センターの表示パネル

浜田 人がいっぱいいて逃げるのだから……。

煙がいっぱいになってから逃げ終わるまでの1分ほどがひじょうに苦しいのではないかと。ただ一度にパッと燃えあがるような火事はこうなるというのであって、ふつうの執務状態のときは、ほとんど絶対といっていいほど大丈夫だ。ひどい火事というのは、何か催し事があって、何かパッと燃えあがるとか、休日に修理しているときなどに起きることが多い。

尾崎 煙感知器は溶接の煙でも感じていますから……。

根上 しょっちゅうですよ。空調がとまったあと残業しているときなど、5、6人がタバコを吸っていても感じるのです。

先日、ある会社の会へ手品師がきて、煙をつかう手品をやったのです。そしたら煙感知器が働いたので保安員がとびあがっていった。あとであやまってきましたが(笑)。

室を出て廊下をゆくと、安全区画出入口に非常灯がある。またその床面に近い壁に緑色のフリッカーランプが設置されている。避難放送とともに、これが点滅し、煙があっても安全区画に誘導されることになっている。

浜田 この階段室へのドアが90センチたらずしかないの、ちょっとせまい。ここへダンゴが



尾崎氏

できてしまう。

尾崎 安全区画へさえはいれば大丈夫と思います。これがスモークタワーの開口部です。これが防火センターのリモコンあるいは手で開くと、自動的にファンがまわり、どんどん煙を吸い込みます。

山崎 スモークタワーの口が開く時期が問題だね。それが遅くなると、ちょうど人と煙がいっしょにはいつてくることになる。人間は階段室へ出ようとするのだし、スモークタワーはその階段室の入口にあるのだから。

尾崎 安全区画の中での気流の問題ですか？煙ははいってきてもいい。どんどん排出するのだから、それほど濃くはならない。

浜田 スモークタワーの開口部の位置は階段室へのドアから離れたほうがよかったという話も出ている。

尾崎 階段室へは煙を絶対入れないということで、人についてくる煙はこのスモークタワーで吸うという考えかたです。

山崎 部屋の中の煙をここで排気するというのではないですね。

浜田 スモークタワーが廊下であって、煙を廊下でとってしまうといいのだが……。

尾崎 それは理想的ですが、排気した分が給気されるわけですから、タイミングによっては火勢を強める結果になりかねない……。

◆内装材と備品◆

このあとテナントがはいっている25階、間仕切り材のサンプルがある14階、機械室となっている13階、内装工事中の12階をつぎつぎに視察する。

尾崎 間仕切りの下地は全部鉄板で、表面に不燃のガラス繊維とか難燃性のうすいシートを経師屋さんが貼ったものを使うことになっています。この塩ビのものは可塑剤がだいぶはいつているのと、フィルムがうすいので、トンネル炉の試験ではガラスと同じくらい、よかったものです。ノリもちがうようです。煙も出ないし、温度も上がらない。パネル中にはグラスウールをつめています。

それからビルの外柱や梁にはプレハブ化した石綿材の耐火被覆をしています。スパンドレルは梁とスラブの間に耐火材をやってあります。**浜田** そういう点はいいのだが、窓のところを使うカーテンが問題になる。ふつうのビルだと窓のきわにカーテンレールがつくようになってるが、ここにはそういうものがない。その点もよくできている。ただ、どんなカーテンを使ってくれるかだ。ガラス繊維のカーテンならうまいのだが。

尾崎 近ごろはいいものが出ていますね。最初はヒダがうまくでなかったが……。

浜田 ガラス繊維のはよれてくるのだね。ふつうのカーテンだと下の階が火事になったとき延焼の仲だちをすることになる。そういうことはテナントによく教えこまなければいけないんだな。見つけたらむしりとるぐらいにしないと……。

根上 案外よくやられてるようですよ。備品なども一応不燃材ということで指導していますし……。木製の家具を使っていたところも、すべてスチール家具に替えてもらったのです。ただ、どうしても重役さんの机とか、



根上氏

じゅうたんとか、多少燃えるものがある。

尾崎 じゅうたんはそんなに燃えませんか。

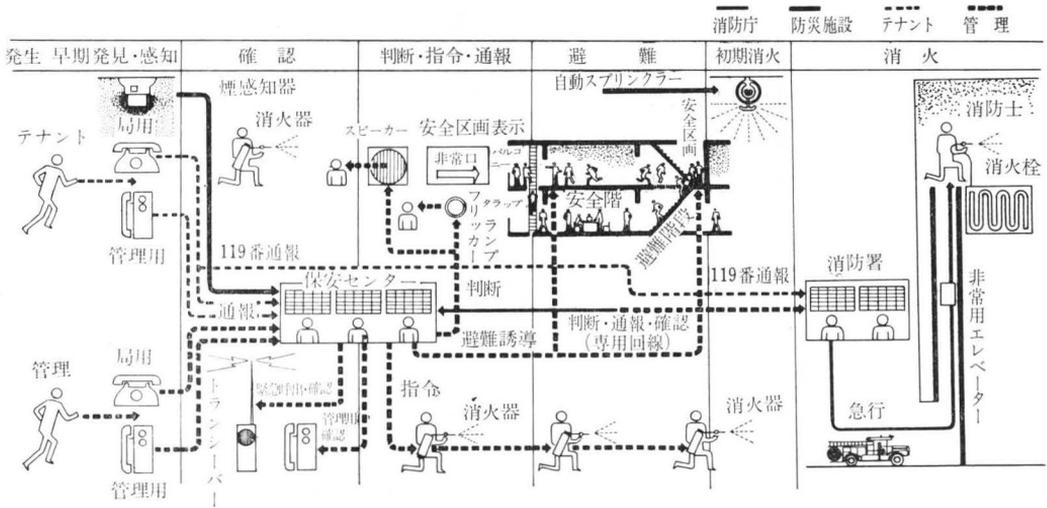
浜田 ところで、火事になると、床板にどうしてこんなに穴があいているのかと思うのだが……。

尾崎 その点は、先日も廊下で煙を出してテストしましたが、ごくわずかの部分をのぞいて大丈夫でした。工事の監督には20人くらいがあたって3回くらい調べています。それで防火壁の上のブロックの穴のあいている所がつめてなかったり、手抜かりのところが発見されています。

浜田 建物というのは、でかいからな。完全にというのは無理なんだな。

乙守 カーテンウォールのすき間はどうかしていますか。

尾崎 層間ふさぎのこまかな所はグラスウール



消防・避難の情報の流れを総括的に示した防災計画画

をつめていますから大丈夫です。

◆屋外バルコニーの役割◆

避難路としては、安全区画のほか両妻側に屋外バルコニーを設置し、トラップで上下階を連絡させている。

浜田 もし火源がこのバルコニーの近くの室内にあるとすると、アッというまにガラスが割れてしまうことが考えられる。

山崎 そのばあいはせっかくのバルコニーがつかえなくなる。上の人も下へは下りられない。

尾崎 そのときは避難階段なり、反対側のバルコニーを使用する。このバルコニーは、とじこめられた少数の人が使うということで、大げさに大勢の人が使用することになると、かえって危険ですね。

山崎 最後に残った人たちが使うというのだが、この部屋にいる人たちは、しょっちゅうこれを見ているのだから、おそらく、みなこれにとびこむことになると思うんですよ。



山崎氏

根上 われわれの訓練のときは、ほとんどの避難誘導は安全区画のほうへおこない、バルコニーへは30人くらいがはいるという想定です。

山崎 バルコニーは避難者にとってはひじょうに気が楽なんです。外が見えるでしょう。ところが階段室へはいると、とじこめられたみたいで、いったいどうなるのかと不安になる。

浜田 心理的にね。

尾崎 このバルコニーは、最初はつくらない予定でしたが、はじめての超高層なので万一のばあいの避難用としてつくったのです。戸川さんや消防庁の推奨もありましたし。

浜田 ここへしっかりした避難口をつくとずいぶんいいんだけど……。消防庁はいいこと言ったですよ、設計者はつらかったらうけど。ただ、つくりかたがちょっと、おぎなりみたいだな。

山崎 消防庁としてそれを言ってから、また話が出てきたんですよ。せっかくつくるんだから、これをふつうの外階段のようにして、つなげなかったのかということ……。

浜田 せめてそのくらいにすればよかったですと思います。消防が気のついたのがおそかったかな(笑)。

山崎 これだけの場所があると踊り場をとっても階段はそう急にならないでしょう。

尾崎 法規的には一応、つくらなくてもいいことになっているわけですが……。

山崎 法規というのは最大公約数をとっているから……。

尾崎 50mの歩行距離からいえば、特別避難階段がかなり近いところにあるわけです。しかし、最初の超高層ビルでもあるから、不安感をできるだけなくしたいということで、三井不動産としては、これをつくったのは相当の犠牲だったですね。この場所がいちばんいいところなんですよ。ちょうど富士山がみえるし……。

山崎 ふつうの階段をつけたほうが安くできるのではありませんか。

尾崎 外階段は、意匠上めだつのと雨じまいの点で鉄筋コンクリートの建物に鉄骨階段をつけるのと違って、カーテンウォールへつけるのはむずかしいですね。

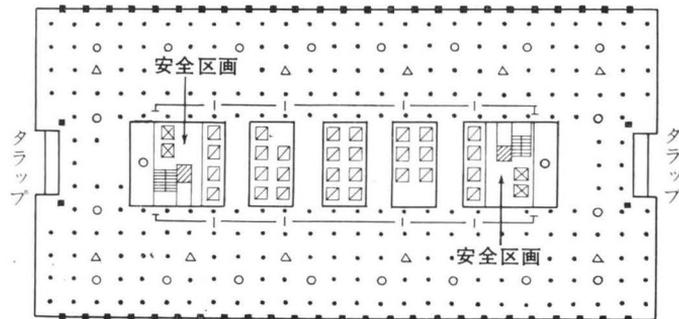
本江 出火したときの問題として、スプリンクラーや消防隊の活動の結果、そうとう水による損害も受けるわけです。耐火性はあっても、どうしても水に弱いものが出てくるのではありませんか。内装材その他の耐水性は、どうでしょう。

尾崎 耐火被覆の接着剤がむずかしかったですね。

本江 高層というのは危険だから、それだけ万全を期さなくてはならないし。ここはいいとしても、他にどんでんきてくると、中には水による損害度の高いものが出てきますね。



本江氏



基準階の防災設備配置略図

浜田 そうでないばあいには料率を割引にするとか、もっときめこまかくやってくれればいいんだよ(笑)。

◆視察を終わって◆

浜田 とてもよくできているのだが、やはりときどき避難訓練などやるのがたいせつだね。

根上 はい。それともうひとつ、認識を深めていただくために絵と音の出るPR用のセットをわたくしのほうで考えて、いま筋書きをつくっております。たとえば地震があっても逃げないでくださいとか、非常のさいどうすべきかということ建物のPRといっしょにした内容のもので。

山崎 このあいだの地震のときに、どういう処置をとられたのかを、あの直後にたずねましたが、あまりやられていない。さっそく小委員会をつくって何か措置をするというお話だったので、できるだけ早い機会にやっていただきたいですね。ご存じだと思いますが、この前の国会で消防法の改正が可決されました、たとえばフロアごとに管理者を置くとかいう段どりになるかと思えます。

乙守 現在、はいっている会社を集めて、防災会議はやっているのですか。

根上 まだ防災会議はやっていませんが、それぞれの会社と管理事務所とのあいだで打ち合わせをやっています。また、ビルの使用細則をつくり、大量に何千部か印刷して渡すことにしています。いまのところ入居は30%くらいですが、10月には90%になる予定です。

◆テナントの問題◆

浜田 いま飲食店がはいっているのは35階と、12階に1軒でしたね。

根上 ええ、ほかに3階に食堂と喫茶店があります。1階がほとんどです。

浜田 貸ホールや興行所、印刷工場といったものはありませんね。

山崎 超高層ビルができて、そこに映画館だの、キャバレーだのがつくられても、いまのところ規制できないわけですね。通信社がはいって印刷機をおくというようなことが防災上問題になるわけですね。

根上 もうはいる余地がありません。

浜田 そういふのは早く法律で規制するんですね。それができないあいだは、うんとスプリンクラーをつけさせるとかして、実質上できないようにもっていくのだね。印刷所などがはいると活字の鑄造なんか、防火上、危険ですからね。テナントのインテリアは審査を受けるのですか。

根上 ええ、管理事務所と尾崎さんのほうでやっています。

浜田 それを嚴重にやって……。

根上 だいぶうらまれるわけですよ。たとえばスチールでやるのと、他のものとは値段がちがってくるし、そうとうむずかしいですよ。

煙感知器にしても、1000円や2000円で作れるものではありませんが、部屋を区切られると煙感知器のほうも調整してもらわねばなりません。

浜田 しかし、それをきびしくやるかどうかは勝敗を決するのではないですか。

尾崎 問題は燃えないで、しかも安い材料がないかということですね。ここでつかったメーカ

ーはそうとう努力して安くなっていますが……。早く開発していただけるといいのですが。ただテナントさんで工事屋さんを持っているばあい、こちらの指示したとおりにやっただろうかという問題がありますね。わたくしどもがまわっていきまして、難燃処理をしたかどうか、目を光らせていますが。

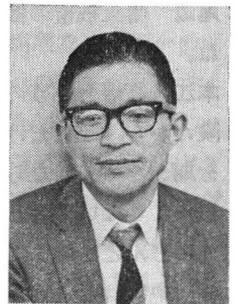
浜田 そこいらはむずかしい問題だが、大事ななあ。

尾崎 開き直られると困るんですね。“そんなら本屋はどうするんだ”とか。お寿司やさんがありまして、寿司を食べる台ですが、麴町署のある人が、“ステンレスの台にしてどうしてすしが食えないのか”とたびたびいわれたんです。“あなた召しあがれますか”というのと、“おれなら食うよ”というんですが(笑)。

そういうばあいは、ブロックを床から天井まで完全に上げてしまって、火が出ても、その店だけでくいとめられるように処理しているんです。

乙守 すしの台のような厚いのは、わりといいとしても、うすい板切れです。問題は……。

根上 こんどのばあいは三井不動産のほうとして、一応厚生施設面として一業種ずつ必要と思われるものを先に選んでおいて



乙守氏

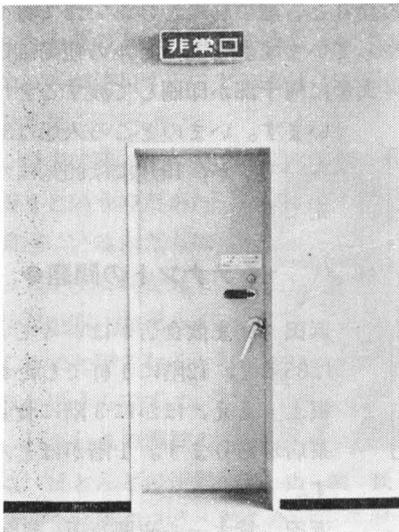
計画貸付をやったんです。そのなかに、本屋さんとか、文房具屋さんとかは、やはりはいってくるんですね。

浜田 服地屋さんも、防災上はこまるね。

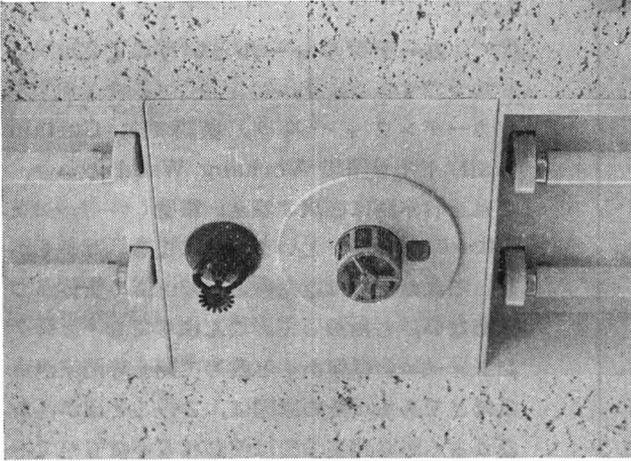
尾崎 食堂のばあいは大部分、人工広場の下だけにはいっているんです。1階にあたる場所ですね。条件としては、火や煙が出たばあいにも、いちばん対処しやすいところにはいってもらったわけです。

山崎 先ほど水損の話が出ましたが、排水は考えていませんか。

根上 考えていません。スプリンクラーは作動してからしめるまでに5分かかるんです。すぐ



安全区画に通ずる非常口



天井のスプリンクラー（左）と煙感知器にミスだとわかったり、火が消えたりしても、パイプの中にはいっている水だけは1つについて280リッターが全部出ます。もし誤ってスプリンクラーヘッドにものをぶつけたときなど、水損は大きいですね。フロアダクトには電話線とかもはっていますし……。

◆屋上避難について◆

山崎 35階、36階、屋上の関係ですが、管理上はどうなっていますか。

根上 35階の回廊は東京会館がもっていて、人員管理は東京会館がやっています。災害時の避難誘導はわたくしどもがやります。

山崎 36階から屋上へは出られないということですが……。

根上 屋上は、われわれが想像する以上に強い風が吹いているわけです。したがって、作業員以外だれも絶対に上げないことにしています。

山崎 35階に災害があれば、36階の人を屋上に逃がすことはできるんですか？

根上 逃がそうと思えば逃がせます。ロックしていますが……。

山崎 そのカギは？

根上 自動的にははずすことはできませんが、保安員が行ってはずすことはできます。ただ、わたくしどもとしては、35階がいったん火事になるとは考えられないと思います。非常のばあいには35階の回廊からバルコニーへおられるよ

うになっています。その訓練はやっています。

山崎 回廊部分にはピークで800人くらいの方がいるわけだが……。

尾崎 いまのばあい、屋上避難というのは考えていいのですか。

山崎 わたしはいいと思いますよ。白木屋の火事するときでも屋上へ逃げた人は助かっている。屋上へ逃げれば、いまのばあい絶対大丈夫ですよ。

根上 屋上へ行く階段をあけると、階段室を加圧しているのに影響するのと、風向きによって煙が屋上をなめる恐れがある。

山崎 風の点は大丈夫でしょう。ことに屋上は風がつよいということですし。

◆超高層ビルの保険料率◆

乙守 霞が関ビルと同じものが、近く浜松町にもできるということですね。

浜田 それと関連して料率のことだが、きめのこまかい決めかたをしてほしいという意見が多いね。

本江 それはご意見として、ぜひとりあげていきたいと思います。

尾崎 設計者のほうとしても、施主さんに説明したいのだが、料率のことはよくわからないし、保険の契約をする段階になると、保険会社側の窓口の人が高層ビルの問題について何もかも知っているというわけにはいかないの、やりにくいことがあります。

乙守 みなさんのおっしゃるとおり、通常の一般的、大衆的な保険とは別にしてはいますが、こういうビルは、そう数も多くはないので問題の点をみていいと思います。これからとりあげていくところなんです。

わが国最初の超高層ビルであり、今後の範例ともなるビルゆえ、当事者の苦心と配慮のほどがうかがえた。まだ解明すべき点は多いが、そのための第一歩としても、この視察・座談会は意義深いものがあったと思われる。（文責：編集部）

〈解説〉

●カーテンウォール 建築とは

吉川 潤

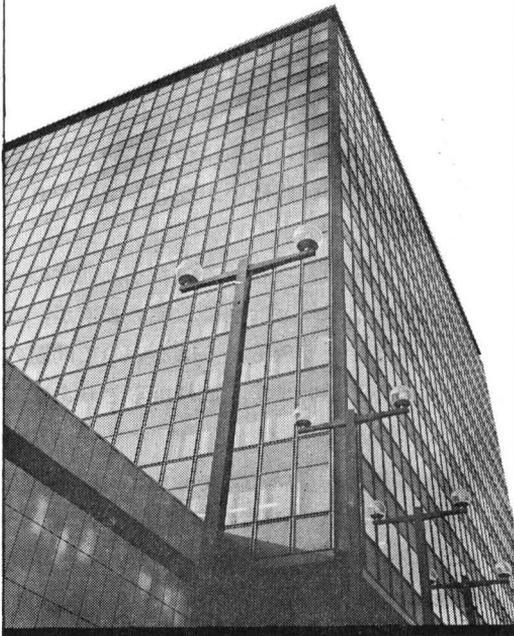
カーテンウォールとは何か？ ひところはよく人に聞かれたものである。最近ではテレビのコマーシャルにもたびたび登場してマスコミにのったおかげがちやな子どもでも、「ああ、カーテンウォールって知ってるよ」というような情景にしばしば出会う。すくなくとも、「ああ、カーテン屋さんですか？」といったような混乱はなくなった。しかしそれでも、一般のかたがたに、あらたまってカーテンウォールというもの、また、カーテンウォールということばの意味を、わかりやすく説明することはむずかしい。

写真=富士銀行本店ビル（東京・大手町）1966.

カーテンウォールということば

カーテンウォールは、英語では Curtain Wall ドイツ語で Vorhang Wand といい、これを日本語に直訳すると、帳壁（カーテンのようにつり下げた壁）という意味になる。だがしかし、これだけではなんのことだかよく実体がかめない。したがって、こんにちでも「カーテンウォールとは何か」と改めて聞く専門家があるほどである。その原因は、このことばが、かなり古くから建築学では使われていたものであり、むかしは一般的な非耐力壁という意味で使われていたためである。つまり材料は石、れんが、木材、金属など、なんでもよく、また、使われる場所からいって外周壁であろうと、内部の間仕切壁であろうと、とにかく耐力壁でない壁の総称であった。そして学術用語でいえば前述の帳壁ということばがこれにあてられていたのである。

日本の常識では、帳壁に対するものは耐震壁ということになるが、れんが造や石造のような壁構造で発達してきた欧米の建築では、帳壁すなわち非耐力壁に対するものは耐力壁で、これは非常時に起こる水平な地震力ではなく、常時にかかる垂直力(重力)を支えているもの、つまりわが国でいえば柱の役割を果たしているもの、柱が横にベタにつながっていると考えれば納得ができよう。ひらたくいえば、欧米の建築物はこれまで長いあいだ壁でもっていたわけで、それがなければ床や屋根を維持できないという切実な役目をもった耐力壁である。この点、荷重の大部分が柱・梁で負担されていた日本建築の壁の役割とは、はっきり異なっており、耐力壁と非耐力壁とのあいだには、日本のばあいよりはっきりした区別が存在する。東京大学の内田祥哉助教授によれば、上記のごとく欧米の古い建物では外周壁のすべてが耐力壁で、間仕切壁の一部が非耐力壁というのが一般であったから、近代建築が、柱・梁を構造体とするラーメン構造をとり入れ、外周壁が非耐力壁で構成された



ことは、かなり画期的であったはずで、この新しい構造方法の特徴をとらえる意味で、カーテンウォールということばがうんぬんされるようになったと推論されている。

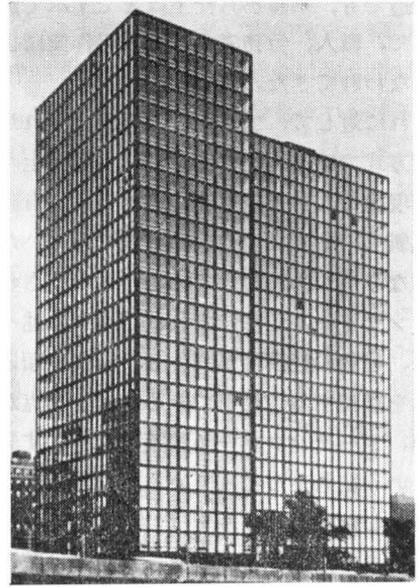
こんにち日本でいわれているカーテンウォールはもうすこし狭い意味に用いられているようである。産業用語でいえば、一種のプレハブ壁のことで、建築躯体に取り付けられる壁体として製造し、これを工事現場で躯体に取り付ける方式の壁である。すなわち、工業の進歩発達にともなって、アルミニウム、ステンレス・スチール、ブロンズ、防錆処理をした鋼板、または軽量コンクリートなどを使って、軽量の外壁パネルを工場で作作り、これを建築現場で柱と梁または床に取り付けるだけで構成できるようになったが、現在では、この工場製の軽量外壁を帳壁の中から引き出して、とくにカーテンウォールといっている。

アメリカでは建物の外観の特徴をとらえて、アルミニウムビル、ステンレスビル、あるいはブロンズビルなどとよんでいる。

カーテンウォール建築のおいたち ——なぜ発達したか

カーテンウォール建築は、1871年10月シカゴ大火後の復興建築から端を発し、米国で初めて、こんにちに連なる高層スケルトン構造を取り入れたいわゆるシカゴ派の建築家たちにより、19世紀末にはじまったものである。その後、第2次世界大戦前後を通じて、さらに急速に発達をとげたもので、現代の主要な高層建築は、ほとんどこの工法によって造られているといっても過言ではない。

社会の進歩発展にともなって、経済上の要請から建物が高層化し、さらに超高層化してくることは想像にかたくないのであるが、初期のものは、従来の組積構造（れんがやブロックを積み上げる構造で、構造学的には、壁に荷重を負担させる工法——耐力壁）であったため、壁の厚さが1 m以上にもなって、重量も大きくなるし、また室内の有効面積は小さくなって、そのために、



戦後のカーテンウォール時代を決定的にした、ミース設計によるレークショア・アパート860（米、1957）

経済効果は極端に低いものとなっていた。

高層建築の最大の欠点である、この厚い外壁をなんとかして取り除きたいとする、いわゆる厚い壁からの解放運動は、19世紀末から前述のシカゴ派の建築家たちの革新運動にともなって始まり、1938年にドイツから渡米したミース・ファン・デル・ローエ（Ludwig Mies Van der Rohe）によって、アメリカの高度の工業技術と巨大な産業を背景とする、鋼鉄とガラスによる建築造形の追及により、鉄骨構造とカーテンウォール工法によるカーテンウォール建築の実現をみて、完成されたものとなった。

もちろん、第2次大戦後、軍需産業（主として航空機産業）からの膨大な量のアルミニウムの平和産業への転換——建築用窓枠ならびに壁体への応用開発の成功によって、この傾向はさらに拍車をかけられ、ついに、電解発色法の開発による多色相の確立により、決定的にアルミニウムはこの新しい建築工法に定着したのであり、その結果、高層建築の柱はより細くなり、壁はより薄く、建物の使用効率はいちじるしく向上した。

また、従来の建築生産方式は、旧式の組積構造だけに限らず、最近における鉄筋コンクリー

ト構造でも、基礎から仕上げまですべてが建築現場で、職人、労務者などの現場作業によっておこなわれてきた。

これに対して、工業化され近代化された建築生産方式では、建物を部分別に工場生産し、建築現場でこれを組み立てるという、自動車や電気製品の組立工場の生産方式に近づいたやり方になりつつあるわけで、この近代化されたカーテンウォール工法によれば、つぎに述べるように、建物の経済性が高まり、時代に順応して、これを維持することができる特徴と利点があるため、カーテンウォール建築はますます発展するという結果をたどっている。日本でもさきごろ竣工した霞が関ビルをはじめとして一般建築に至るまで、カーテンウォール建築は花ざかりである。

カーテンウォール建築の特徴、利点

カーテンウォール建築の発達の理由はすなわち、そのすぐれた特徴と利点にある。

カーテンウォールは外壁であるから、外壁としての使命を完全に果たせるだけのじゅうぶんな性能をもっていなくてはならない。すなわち、室内を外界と区画して、外部からの光・熱・音・風・雨・ほこりなどの侵入からまもり、また、窓を組み込んで、これらを調節し、室内を安全で住み良い状態に保つよう環境を保持しなければならない。さらにはまた、地震や火災に対して安全でなくてはならず、より軽量なものにして、取り付けやすく、必要に応じて取り替えができるものとしなければならない。

このようなむずかしい条件の外壁の性能は、精密な工場生産方式によってはじめて満たすことができるといえよう。

したがって、工場製品であるカーテンウォールはつぎのような特徴と利点をもっている。

- (1) 建物が軽量化され、基礎や構造体が小さくてすむ
- (2) 柱が細く、壁が薄いので床面積が広く利用できる

- (3) 建築現場で主体部分を造っている間に、工場と並行して外壁を製造できるから、工事期間が短縮され、建物を早く使用できる
- (4) 軽量な外壁をつり上げて、室内側から取り付けるので、外足場やコンクリート用仮枠などのむだな資材が不用である
- (5) 現場生産部分が少なくなり、工場生産部分が多くなるので、建物の精度が高くなる
- (6) 建物資材が軽量化され、また、むだな資材を使わないから資材輸送費が少なくなる

以上、建築構造体の軽量化、工期の短縮、有効床面積の増大、資材運送費の節減などは総合して建築生産の経済的効率を大いに高めることになる。

また、建物の外観については、

- (1) 機械製品のように精密で軽快な感じであり、きわめて現代的である
- (2) 金属板に処理された色彩は変わることがなく、清掃が容易であり常に新鮮な外観を保つことができる
- (3) 外壁の取り替えが可能で、必要に応じて外観を変えることができる

という特質も見のがすことはできない。これは建物の経済性をながく維持できる大きな利点といえることができる。

カーテンウォールの分類

I. 生産タイプによるもの

[NAAMM (全米建築金属協会) の Metal Curtain Wall Manual, 1960 による]

(1) カスタムタイプ (Custom)

ある1つの計画のために特別に設計された壁であり、これ専用につ造られたディテールや部品を用いる。

高級品で、いちいち設計によって押出形を作る関係でコストアップする。日本

では圧倒的に多い。

(2) コマーシャルタイプ (Commercial)

原則的に業者によって規格化されているディテールや部分によって造り上げられた壁であり、建築家の設計に合わせるか、または業者のストックしているパターンによって組み立てられたもののどちらかをいう。

紳士服におけるイージーオーダー的なもの。アメリカでは各社それぞれ特徴のあるものを提供している。日本では最近米国系のメーカーのほかに数社が名乗りをあげ今後が期待される。(1)に比して比較的安くなる。

(3) インダストリアルタイプ (Industrial)

リブやみぞ、あるいはその他の成形加工されている金属シート材がそのままの寸法で、規格化された金属サッシとともに主要なエレメントとして用いられるもので、主として工場などに使われているが、インシュレーションを施したものは一般にも使われている。

II. 構造形式によるもの

金属カーテンウォールの構造形式にはマリオン(方立=ほうだて)型とパネル型がある。

(1) マリオン型

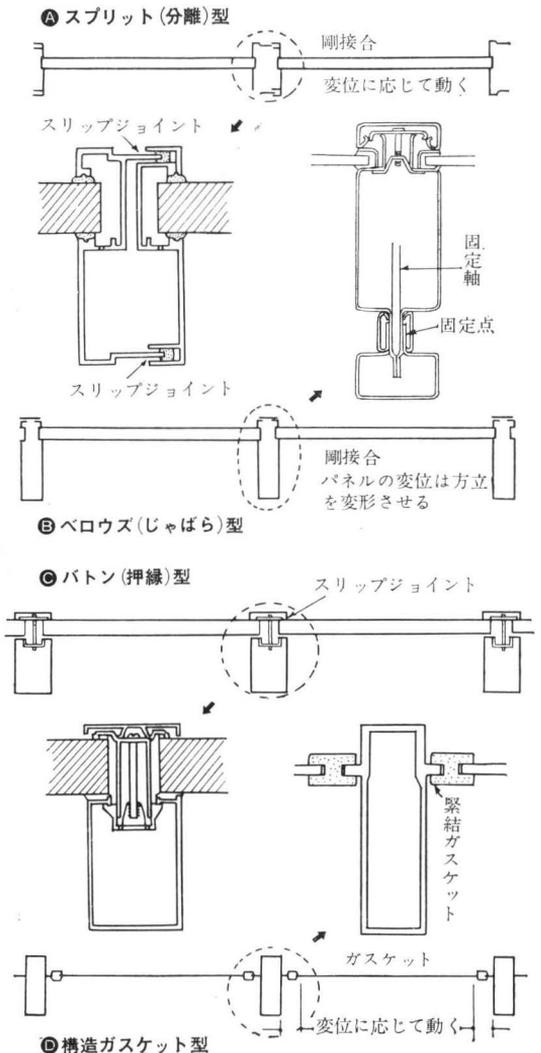
マリオンを建物の床版から床版、または梁から梁へファスナー(取付金具)で取り付け、マリオンに無目(むめ)、窓、壁パネルなどを取り付ける形式のもので、**① スプリット(分離)型**、**② ベロウズ(じゃばら)型**、**③ バトン(押縁)型**がある(第1図参照)。

それぞれ、カーテンウォール構成材料の熱収縮や地震や風などの水平荷重によって生ずる層間変位を吸収するために、ジョイントに高度の伸縮のくふうがされている。また、**④**としてガラスや壁パネルの取り付けに成型ガasketを使ってエキスパンション・ジョイントとする方法もある。

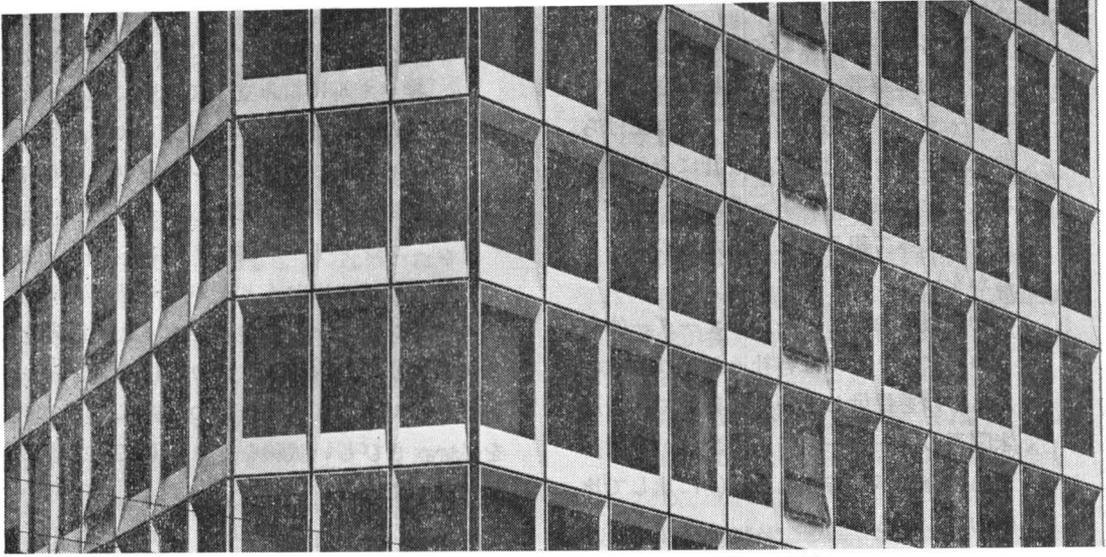
(2) パネル型

パネル型は、一般に窓や壁を1階分の枠パネルに組み立てて建物に取り付けるもので、まれには2階分をカバーするものもある。エキスパンションはパネル相互のジョイントで吸収する。

コンクリート製(PCコンクリート)のものは、ほとんどがパネル型である。カーテンウォールの性能上もっとも問題となるのは雨水の浸入で、メーカーは、ジョイントの設計、シール(充填)剤の選定に細心の注意を払い、きびしい試験をくり返して、工事の完全を期している。



第1図 マリオン(方立)型の各種構造図解



アルミパネル型カーテンウォール建築の万歳ビル（東京・日本橋）

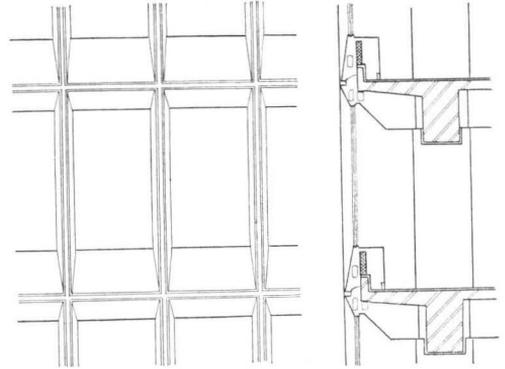
カーテンウォールのデザインは、構造上一般に格子型となるが、マロンや無目の断面と組み合わせ方、構成材料の色と仕上げなどによりひじょうに違ってくる。

色としては、金属材料（アルミニウム、ステンレス・スチール、ブロンズなど）、ガラス（透明のほかにブルー、グレー、ブロンズ色などの熱線吸収ガラス）石綿セメント板、コンクリート材などの自然色のほか、アルミニウムの電解発色（自然発色ともいう）したもの、電着塗装したもの、化学塗装、ホーロー引き、耐候性鋼材、アルミ鑄造パネルなどがあり、表面処理としてステンレス系統のものに研磨などの機械仕上げのほか、型押し仕上げがある。

さらにこれまでと別の分類の一つおよびその建物の実例を紹介する（The Contemporary Curtain Wall, W. D. Hunt, U. S. 1958）。

A. 構造体を現わしているカーテンウォール

1. 縦の線をあらわすカーテンウォール
………日本経済新聞社（東京・大手町）
2. 横の線（スパンドレルビーム）をあらわすカーテンウォール
………東京交通会館（東京・有楽町）
3. 縦横の線（グリッドパターン）をあらわすカーテンウォール
………全日空ビル（大阪）



万歳ビルのパネル構造図（左＝正面図、右＝断面図）

B. 構造が単に強調されているもの

1. 縦の線の強調
………千代田化工ビル（東京・赤坂）
2. 横の線の強調………ホテルニューオータニ（東京・紀尾井町）
3. 縦横の線を平等に表現………日本板硝子本社（大阪・御堂筋）

C. 構造体と関係のない表現のカーテンウォール………日本軽金属ビル（東京・銀座）

本文は、（1）東大助教授内田祥哉氏の「欧米のカーテンウォール雑感」（「カーテンウォール」誌NO. 6）および（2）日軽アルミ（株）東京工場長溝口賢太郎氏の「カーテンウォール工法について」（同NO. 9）に負うところが多い。ここに記して感謝の意を表します。

（筆者：社団法人 日本カーテンウォール工業会 事務局長）

カーテンウォール 建築の防火

星野昌一

最近の高層ビルは、そのほとんどにカーテンウォール工法が取り入れられ、従来の厚いコンクリート壁の荘重な感じの建築物にくらべると、軽快で機能的な印象を与える。

しかし、カーテンウォール建築には防火対策上、多くの課題が内在している。火に弱いアルミ材の問題、カーテンウォール取り付け部分の防煙の問題、上階への延焼防止のための処置など、いろいろと考えなければならない点を解説していただいた。(編集部)

都市の急激な発展にともなって、建築の高層化、巨大化、地下化の現象は押えきれない流行を生んでいるが、これに対応してこれらの施設の安全性のチェックをしておかないと、思わぬ大災害をひき起こすおそれがある。

建築の高層化の傾向は世界的な動きであり、とくに、土地の広さが限られ地価が最高といわれるわが国の大都会では、行きつまった交通対策のためにも、緑地の確保のためにも、都市改造の切り札としてこの方向をとらざるを得ない以上、否定することはできない必然性をもっている。それならば、どうすれば高層化された都市建築の安全性が確保できるかを、しんげんに考えておかなくてはならない。

従来の耐火構造の考えかたは、木造の多いわが国で、せめて大建築が不燃化するだけでも都市火災の拡大を押えるのに役立つから、内部はどうでもよいとの立場に立っていた。しかし、これをあざ笑うように、耐火構造物内の火災が人命に対してはけっして安全でないことを実証する事例が、最近ひんびんと起こっている。

そこで、どうすれば安全な高層建築ができるかを考えるとしよう。

建物の高層化とカーテンウォール

カーテンウォール工法は、アメリカで高層建築を実現するために考え出された鉄骨構造にともなって発達したもので、従来のれんが造や石造のように、壁体が建物の荷重をさきええるという方法に対して、重要な力は、柱とはりのラーメン(格子形の架構)でまかない、壁は単に意匠やしゃ断の役割を果たすようにしたものである。

これによって建築の重量の軽減をはかり、現場の手間が省けるという利点生まれ、建築の近代化に大きな役割を果たしてきたので、防災的に多少の不安はあっても、全面的に否定する

わけにはゆかない工法なのである。

一方、地震のばあいのことを考えると、従来の鉄筋コンクリートの耐力壁方式は、剛性を増すのにはつごうがよい反面、地震力がまともにはいってきて、もろい材料でつくるとかえって危険になる傾向がある。これに反して、従来は不利と考えられていた柔らかい構造のほうが、建物の周期が伸びるので、地震の主エネルギーをかわすことができて有利であるという説に切り替えられてきた。

高層化にともなって、周期はどうしても長くなる方向なので、なまじっか剛性を増すと地震の主エネルギー周期と同調しやすくなり、不利はますます顕著になる傾向があるわけである。

そして、柔らかい骨組みには柔らかい壁をあしらわないと、壁は骨組みより弱いから壁が壊れてしまうことになるので、柔らかいカーテンウォールが望まれ、軽量の金属カーテンウォールが地震には有利だという結論になってくるのである（写真1参照）。

ところがここに大きい問題は、金属カーテン

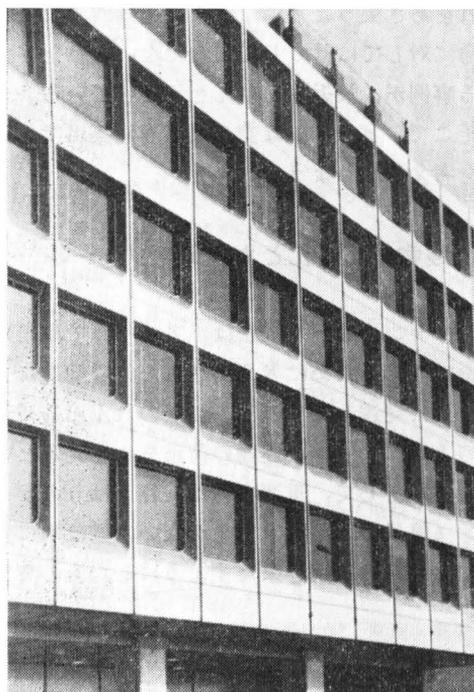


写真1 アルミニウムのカーテンウォール。
軽量で美しく、さかんに使われている

ウォールのうちでも、とくに軽量で雨仕舞（あまじまい）のよいアルミニウムカーテンウォールが、防火的には大きい不安をもっているということである。

アルミニウムは650°Cで溶ける材質であるから、最高800°C～900°Cになる外壁部分の火災には、耐えられないのは当然である。アルミニウム自体は、高熱の部分は溶けてしまうが、問題は、その背後にじゅうぶん耐熱的な耐火パネルを抱かせてあれば安全であるかどうかという点であろう。

現在、アルミニウム、鉄板、石綿スレートなどを表面材とした耐火スパンデルとしては、つぎのような組み合わせが耐火試験に合格している。

〔耐火1時間用〕 〔単位：mm〕

- * アルミニウム+鉄ラス+吹付石綿30
- * 〳 + 〳 +吹付岩綿35
- * 〳 +石綿珪カル板6+センチュリーボード18+石綿珪カル板6
- * 〳 +KGセメント両面塗石綿珪カル板25+フレキシブル板3
- * 亜鉛鉄板+パーライト石こう板30
- * 〳 +硬質木片セメント板18+中空+硬質木片セメント版18+亜鉛鉄板
- * ステンレス+吹付石綿30
- * フレキシブル板+硬質木片セメント板+フレキシブル板（計33）
- * 〳 +パーライト石綿板+ 〳 （計30～35）
- * 〳 +泡コンクリート+ 〳 （計35）
- * 〳 +珪そう土板+ 〳 （計35）
- * 〳 +木毛セメント板+ 〳 （計40）
- * 〳 +硬質木毛セメント板+ 〳 （計32）
- * 〳 +木片セメント板+ 〳 （計40）

これら1時間用のパネルは、延焼のおそれのある部分に用いるように開発されたものである。

〔耐火30分用〕

- * アルミニウム+鉄ラス+吹付石綿25
- * 〳 + 〳 +吹付岩綿20
- * 〳 +石綿珪カル板18
- * 〳 +パーライト石綿板18
- * 〳 +パーライト石こう板18

- * アルミニウム+硬質木片セメント板25+アルミ
- * 亜鉛鉄板+ ◊ 18+亜鉛鉄板
- * 亜鉛鉄板0.3 +硬質木片セメント板12+石綿珪カ
ル板6
- * ステンレス+パーライト石綿板12+アルミハニカ
ム+パーライト石綿板12
- * ◊ +吹付石綿20~25
- * フレキシブル板6+吹付石綿25
- * ◊ +硬質木片セメント板+フレキ
シブル板(計24)
- * ◊ +珪カル石綿板+ ◊ (計22)
- * ◊ +パーライト石綿板+◊(計26)
- * ◊ +泡コンクリート+ ◊ (計
25~28)
- * ◊ +岩綿または鉍滓綿+◊(計30)
- * ◊ +木毛セメント板+ ◊ (計
28~35)
- * パーライト石綿板+ ◊ +パーライト石綿
板(計32)
- * スレート+スレート波板(パーライトモルタル入
り)+スレート(計30)

耐火30分用のものは、延焼のおそれのない部
分用として開発されたものである。

以上のような耐火パネルを、用途に応じて用
いれればよいわけであるが、これらのものをたん
にアルミ枠だけで支持させると、アルミ枠の軟
化・溶融にもなって耐火パネルが崩落するば
あいが起こりうるので、崩落しないように鉄枠
などで床や鉄製の方立(ほうだて=開口の左右に取り
付けた たて材) 補強材、無目(むめ=出入口とらんま
とのあいだにある横木)の類に支持させなければ安全
とはいえない。(写真2参照)

無目や枠そのものは、表側が溶けても貫通し
なければよいという考えかたからすれば、アル
ミニウムの肉厚がじゅうぶんに厚いことと、表
から裏面までに空気層を何層か含んでいること、
内外バランスした断面形式で放熱ができること、
などによって安全性が高まることになろう。一
般に計5mm以上のアルミで2層以上の空気層
をもつばあいは、ほぼ30分は安全であり、肉厚
の合計が計10mm以上で4層以上の空気層を構
成するようなばあいは、ほぼ1時間までもつと
いう見かたがあるが、加熱の条件によっては、

75号(1968.10.1)

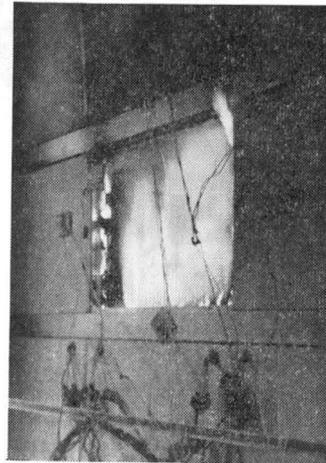


写真2 火災のばあい、アルミニウム枠は軟
化・溶融しやすく、それに支持されて
いる耐火パネルは、変形・脱落するおそ
れが大きい(東京都材料検査所の試験)

これでも危険なことがあるので、できれば
中間に鉄や石綿などの隔て板をさし入れて、アル
ミの溶融による貫通を防ぐことが望まれる。

火災の中に全断面の1/2以上が突出しているよ
うな方立は、意外に早く溶融して脱落し、これ
に支持されている無目や枠組は崩壊してしまう
可能性が強いことが指摘されている。

耐火性を重要視するばあいには、方立は、ス
テンレスのような耐熱鋼を主体として考えるほ
うが安全であり、少なくとも火災の直接ふれる
方立の外表面や無目の下面などは、溶けにくい金
属や石綿などでカバーするようなくふうが必要
であろう。

高層化にともなう

建築上の問題点とその対策

建築の高層化にともなってどのようなことを
考えるべきかを述べてみよう。

A. 煙をその階だけに食いとめる

火災にともなって発生する多量の煙は、まず
階段室やダクトなどによって上層階に伝わり、
上階から危険になってゆく傾向がある。したが
って、いままでのように延べ面積が1500m²ご
とに区画するという考えかたでは不適當で、必
ず各階で煙や火炎をくいとめる区画が必要とな
る。

このためには、第1に、階段を絶対に解放的
につくらないことで、現行の規定のように、5
階以上になってはじめて直通階段にするという

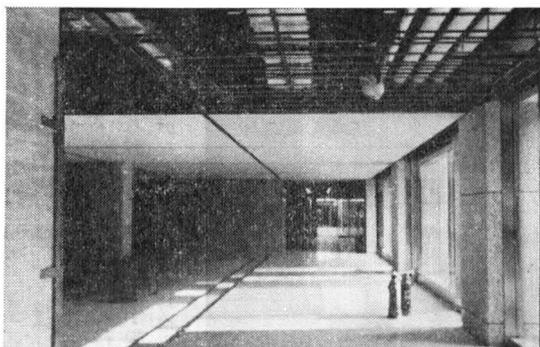


写真3 高層建築では内装を下地を含めて完全に不燃化し、煙や火災の発生を押える（第一生命本社）

考えかたでは、安全性が守られない。階段が煙突作用をして煙が上昇すれば、上階はただちに危険にさらされ、これをたよって避難する人びとの避難路を断つことになる。

それゆえ、階段には絶対に煙を入れない算段をしなければならないが、それにはつぎのことが必要となる。

1) 室内に煙を発生しやすい材料を使う量を極力少なくし、とくに、燃えやすい材質のもと煙を出しやすい材料を組み合わせることを避ける。（写真3参照）

2) 発生した煙を、なるべく早く窓などの開口部から屋外に排出する方法を考える。通常のガラスは、火災発生により急激に温度が上昇すると、だいたい150°~300°Cぐらいで破壊することが多いので、火災温度が急上昇する条件では、窓は有力な排煙口となるが、逆に外部からの火災の侵入を防止する力はない。それに反して、網入ガラスや厚いガラスブロックにしておくと、そのほうの効果は大きいですが、内部の火災に対して排煙がしにくくなる欠点をもってしまふ。それゆえ、一定面積ごとに、なるべく上部に、排煙のための開口がつくられるような窓形式を採用してもらいたいものである。建築が高層化して隣棟間隔が大きくなれば、外部からの火災の延焼の危険は少なくなる反面、その建物内の煙に対処する必要性が高まってきていることを見逃してはならない。

やむをえず無窓にするばあいには、まず室

内を徹底して不燃化するとともに、煙が階段室に侵入しないように、階段室に前室を設けて、前室に排煙設備をつけ、避難のこととともに、侵入してくる煙をなるべく有効に排除することを考えなくてはならない。（写真4、5参照）

3) 階段室入口とびらの防煙性を強化する。

従来の規定では、階段室の入口には、甲種防火戸をつければよいことになっているので、天井まで全体が開くシャッターをつけてもよいことになっていたが、これではフェーズをつけてあっても、火災室からの煙が、天井面をはって容易に階段室に流入してしまうので、シャッターをつけるばあいにも適当なたれ壁（はりを利用してよい）を形づくるようにし、あるいはシャッターボックスなどを利用して、たれ壁効果を発揮するようにするのがよい。

どうしてもシャッターをするばあいは、前室を設けて、前室内に排煙設備をつければ、前室入口はある程度の通煙性があっても、排出が可能であればよい。

4) 階段室を屋外に面する位置にとって排煙をはかる。

階段室に、外気に面する大きい開口がとれるばあいには、階段室への煙の流入を、それほどきびしく防がなくてもよいばあいがおきる。ただし、階段室内で空気と煙が混合することは、排煙能率をひじょうに悪くするので、

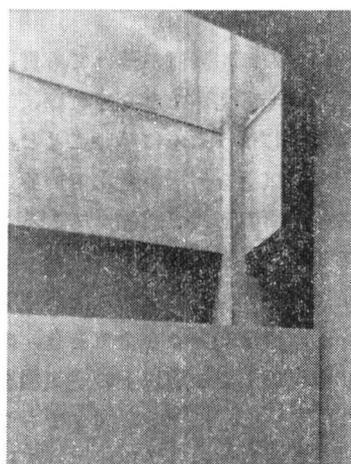


写真4 特別避難階段には排煙塔を付設して前室にはいった煙を屋上に排出する

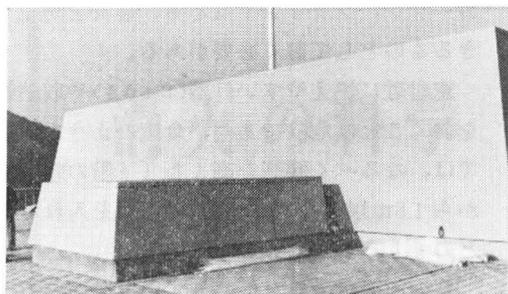


写真5 屋上に設けられた排煙口(第一生命本社)

排煙口を設ける位置と、新鮮な空気の流通口の位置や大きさについては、じゅうぶん安全な方法をとっておかなければならない。屋外に面する位置にせっかく階段をとっても、開口のないものはセンターコアのばあいと同じように、排煙塔などで守るか、入口を厳重に守ってさらに階段室の上部に大きい開口をとり、排煙をじゅうぶんにする方法も考えられる。このばあい、上部に開口をとるとドラフトがつくので、入口のとびらが通気性があると煙の流入を助けることになるから、注意しなければならない。

5) ダクトスペース、パイプシャフト、エスカレーターシャフト、エレベーターシャフトなどのたて貫通の部分に煙が流入することを防止する。

これらのシャフトは、すべてドラフトがつきやすく、煙が流入すると最上階の圧力が増加して、一般室内にもれ出す傾向をもっているので、シャフトの開口はすべて気密的につくっておき、ダクトなどは煙をしゃ断できるダンパーで防がなければならない。

シャフト上部に排煙口を設けることも考えられるが、このばあいにはスモークタワーと同じような作用をするので、火災階の煙の引き出しには役立つが、ダクトなどの絶縁をじゅうぶんに考えておかないと、温度が上昇したばあいに着火したりして危険である。

6) カーテンウォールの取付部分の防煙。

カーテンウォールは、工法上、床との間にすき間をあけることが多いので、その部分から上層階に通煙するばあいが多いと考えられ

る。これを防止するためには、水切板（フラッシング）と同じような考えかたで、煙返し板を取りつけるか、鉄板ラス張り吹付石綿などでフレキシブルに煙をしゃ断する方策を考えておくことが望まれる。

このばあい、剛なものでしゃ断すると、地震動のためにカーテンウォールが拘束をうけて破壊するようなことも考えられる。窓台下の空洞用ペリメーターの配管まわりなども入念にふさいでおかないと、上階に通煙してしまうことが予想される。

B. 火災の上階延焼を食い止める

高層建築で火災が発生したばあいに、つぎつぎに上層階に延焼してゆくことは、絶対に防がなければならない。これは滞留者に安心して避難行動をとらせるために必要なことであり、多くの人びとが各階から同時に避難を開始したら、階段の奪いあいとなり、とくに不特定多数の人びとの集まるビルではパニック状態になりかねない。それゆえ、まず火災階の避難を最優先にはかり、これがすんでから順次、直上階から最上階に及ぶべきであり、同時避難の必要性がない程度に、煙の侵入や火災の伝達がないだけの構造にしておかなければならない。このためには、つぎのような処置が必要であろう。

1) 階段室、ダクトスペースまわり、ピットまわりなど、すべてのたて貫通部分の完全耐火区画

わが国の現行法規では、上層階から4層目までは耐火1時間、5階目以下の各階は2時間ということになっているが、放任火災のばあいは、可燃物量に応じた耐火性能が必要であり、通常 50kg/m^2 程度以下の可燃物で1時間、 100kg/m^2 程度以下では2時間、 200kg/m^2 以上では4時間ぐらいの耐火性が必要となるであろう。

諸外国では、階段室まわりは3時間耐火程度にきめているばあいが多いが、わが国では一律に2時間となっている。出入口は避難上の安全のため、防煙を考慮した甲種防火戸をつけることになるが、その開閉機構がたいせ

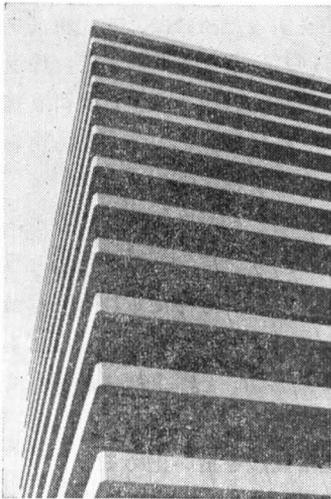


写真6 ひさしの出は、上階延焼防止、ガラス落下防止、避難路にも役立ち、有効である
(第一生命本社)

つであって、火災時に確実に閉鎖する保証が必要であり、また閉鎖後も逃げる人にとって障害にならない構造にしておく必要がある。

すなわち、通常のシャッターでは火災を防ぐ力はあるが、煙の防止にはあまり有効でなく、くぐり戸を設けなければ避難上の障害となることが考えられる。この点、あまりすべてをシャッター形式にすることは問題であり、諸外国のようにはっきりと幅と高さで開き勝手まで示すような構造にしてほしいものである。避難とびらは日常の無用心であるから、施錠してしまうことがあるが、これははじめから無いよりもさらに有害であり、人命軽視もはなはだしいやりかたである。

2) カーテンウォールのスパンドレルの耐火性の保持

下階からの火災は窓面からはげしく吹き出して上階延焼を起こす危険がないよう、前述のような各種の耐火パネルで、せめて法規で定まっている90cmの範囲は守らなければならない。しかし、耐火パネルそのものが崩落したのでは何にもならないから、その取りつけかたにくふうが必要となる。

通常のスパンドレル高90cm程度では、上層階の窓が普通ガラスであれば、ほとんど確実に熱のために破壊し、火災や煙が上層階の室内に流入することになるので、すくなくとも窓付近は、天井も間仕切もすべて不燃化し、

カーテン、ブラインドなども、着炎を防止できるものとしておく必要がある。

窓付近に燃えやすい什器(じゅうき)や収納物をおくことは危険であり、倉庫のような用途では、なるべく腰高を高くし(下階の窓上端から1.8m以上)、窓に網入ガラスを入れるなどのくふうがほしいものである。

窓の前面に、炎を伝えやすい可燃性のルーバーや装飾幕などをつけたり、不燃物でも、炎を反射させて上階に導入するような広告看板などをつけるのは不利であることは、火災の実例が教えている。

3) バルコニー、脱出口、ゴンドラの設置

上階にバルコニーやひさしが突出していると、火災がさえぎられて上階への延焼を防ぐのみならず、ガラスが破壊したときも落下を防止できるので安心である。ホテル、アパートのように人的安全性をとくに重要視する用途では、ぜひ励行すべきことである。(写真6参照)

外部に突出物のないカーテンウォールでは、窓面からの脱出はまったく不可能となるので、建物の両端に近い部分には、一部非常脱出口を設けて、タラップ、かげばしごなどで、直下階に降下できるような装置を考慮しておくことも有効であろう。

やむを得ないばあいは、窓掃除用のゴンドラを降下させて救出することも考慮しておくべきであり、このためにはゴンドラのつりひもなどは、ある程度の耐熱性を考慮しておく必要がある。(筆者：東大生産技術研究所教授)

刊	行	ビルの防火について
案	内	

発行：日本損害保険協会

耐火構造といわれるビルの火災が各地で頻発し、人間の被害も多く、問題となつていますが、本書は、これら火災事故を調査し、实例に基づいた対策を、日本火災学会会長の浜田先生にまとめていただいたものです。関係者のよき手引き書です。お申し込みは当協会予防課まで。(A 5判 36ページ 頒価25円)

消火の科学

崎川 範行

火は、わたくしたちに なくてはならない ものですが、使い方を誤ると 大きな災害をもたらします。わたくしたちは 毎日、なんらかの形で火を使っています。あまりにも身近にあるため、火については すべて 知りつくしている ように考えて しまいがちですが、実際は まだまだ 研究

しなくてはならないことが たくさんあります。

火災が起こった場合とか、使っていた火がいらなくなったときに、どのようにして消せばよいか、“火を消す”とは どういうことなのか について考えてみたいと思います。

》“消す”ということ《

ものが燃えるためには、可燃物と酸素と熱の三つの要素が必要だということは、よくご存知のことでしょう。このうち、どの一つの要素が欠けても、ものは燃えださないわけですから、消火ということは、この三つの要素と重要なかわりがあります。つまり、この三つの要素のうち、どの一つを取り除いてみても、可燃物は、たちまち燃えなくなってしまいます。

いちばんいいのは、三つとも取り除いてしまうことですが、実際には、そんな手数のかかることをしなくても、このうちの一つだけを取り除くだけで、火は消えてしまいます。

酸素を除くほうがよいか、それとも熱のほうがよいか、あるいは可燃物そのものを取り除くことのほうがよいかは、そのときの条件によってきまってきます。

たとえば、化学工場とか石油精製工場のように、油や薬品類が多いところで火災が起きたばあいには、酸素を取り除く消火方法が適切といえるでしょうし、不燃性の鉄筋コンクリートのビルなどのときには、ビル自体が不燃材でできあがっているので、通風を止め、空気の供給を絶つ、つまり、酸素を押える消火方法もよいかもしれません。木造家屋の火災では、家屋そのものが可燃物であり、通風性にも富んでいるので、酸素を絶つことはむずかしく、熱を取り除く方法がいちばんよいでしょう。

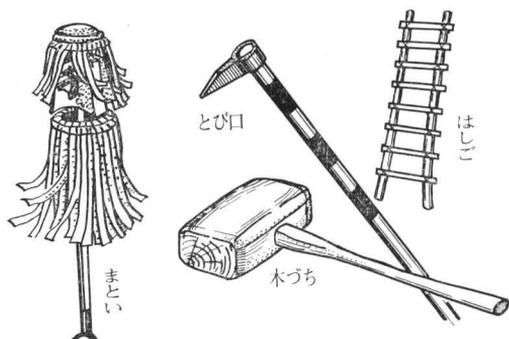
しかし、いちがいにどの方法がよいかは言えません。そのときのさまざまな条件に見合った方法が要求されてくるわけです。実際に火災が起こったばあいの消火方法としては、酸素を取り除く方法と熱を奪う方法が多くとられています。

》破壊 消防《

木造家屋の日本では、むかしは、破壊消防による消火がおこなわれることが多く、江戸時代などには、さかんにこの方法が使われました。当時は、“火攻めの術”といって、火災が起こ

ると、火の進む方向の左右両側の家をこわし、それに水をかけて、火を一つの方向だけに燃え進ませるといった消防方法もとられていたそうです。こうすることによって、火が横に広がっていくのを防いだのです。

江戸時代の消防組織には、大名火消しとか町火消しというのがあって、派手な装束姿で火事場にくりだし、鳶口(とびぐち)や掛矢(かけや)、



江戸時代の火消し道具

梯子(はしご)などを使って破壊消防にあたったわけです。なかでも、加賀前田家が抱えていた大名火消しの活躍は有名で、火事羽織を着込んだ指揮者が馬にまたがって指揮にあたり、雲に稲妻を染めぬいた長半纏(ながはんてん)姿の火消しの人たちが、“火攻めの術”をくりひろげたと伝えられています。

いっぽう町火消しの人たちは、おもに大工、佐官、鳶職(とびしょく)といった、建築についての知識をもった若い人たちが組織され、家主や商店主が指揮役でした。

こうした組織構成をみても、江戸時代の火消しは、破壊消防を主体としていることがうかがえます。つまり、破壊消防というのは、可燃物を除く消火方法だったわけです。

現在でも、木造家屋の火災では、火のまわりから木材などの可燃物を取り除いて、延焼を防ぐ方法がとられています。これも可燃物除去消防の一種といえます。

》 窒 息 消 火 《

しかし、可燃物除去というのは、あくまでも特殊のばあいに限ります。むやみに家をこわさ

れてはかありませんし、また、近代消防の技術では、そんなことをしなくてもよいはず。多くのばあいの消火には注水がおこなわれますが、油の火事には水は禁物で、こんなばあいには、“窒息消火”とよばれる方法がとられます。

これは、簡単にいえば、空気の供給を絶つということにすぎませんが、予想外にこの方法は消火の効果が高いのです。空気のなかには酸素が21%含まれていますが、この酸素の供給が16%程度にさがっただけでも、火は燃えなくなってしまいます。かりに、酸素をたくさん含んでいるセルロイド類でも、酸素が6%以下になりますと燃焼がとまります。

この窒息方法の原理は、むかし、一般の家庭でよく使われていました、“火消しつぼ”がそうです。厚い土器のつぼのなかに消し炭を入れて密閉すると、酸素の供給がとまるので、すぐに炭の火が消えて、黒くなってしまいます。さいきんではこの原理は、たばこの灰ぎらの一種に使われています。この灰ぎらは、上部のふたの部分バネで持ち上がるようになっていて、そこにたばこの吸いがらを置いて、ふたの中央部に突き出ているボタンを押すと、ふたがぐるぐると回転し、吸いがらが下の容器内に落ち込み、ふたが上にもどると容器内が密閉状態となり、火が消えるという仕組みになっています。この灰ぎらは、中に水を入れておかなくても、吸いがらの火はすぐ消えてしまいます。火災にたいして、たいへん安全性の高い灰ぎらです。

》 油火災のばあい 《

さて話を本筋にもどしますと、さいきん消防技術もたいへん科学的になり、炭酸水素ナトリウム(重曹)などを主剤にした消火液で火と空気をしゃ断する窒息消火方法が普及してきています。あるいは、小さな室内の消火には、炭酸ガスや四塩化炭素などの消火液で窒息させるという方法もおこなわれています。また、油や薬品が大量に燃えだしたときには、高圧のノズルから消火液を噴出させる方法もとられています。とくに油火災のばあいには、水をかけると火の

ついた油を飛散させ、かえって火の勢いを大きくするので、泡沫消火液による窒息消火がさかんにおこなわれています。水は油にまじらないので、燃えている高温の油に水をかけると、急激に水が蒸発して爆発的な気化をおこし、火のついた油が飛びはねて、延焼の原因になります。こうしたばあいには、泡沫消火器がなかったら、火のついた油の上に砂をかけたり、あるいは籾(むしろ)でおおったりして、空気の供給をとめて消火するのがよい方法です。

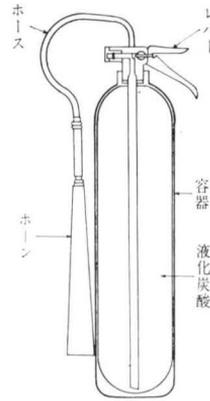
身近な例をあげますと、てんぷら油の引火点は300°Cくらいですから、ガスこんろの温度などで引火することはあまりないはずですが、うっかりかけ忘れて温度が引火点をこすと、火を引いて燃えあがることがあります。このばあい、火のついたてんぷら油には水をかけることができないので、なべの上を木綿(もめん)のふとんなどでおおって、窒息消火をおこないます。また、手もとにある生野菜をなべの中にほうりこんで、油の温度を低くすることによって消す方法もあります。

ここで注意しなければならないのは、さいきん、フォームラバーとか、ポリウレタンフォームなどといった、プラスチックを原料としたふとん類が流行していますが、これらはひどく燃えやすいので、油火災のばあいに、この種のふとんで火をおおいますと、かえって危険だということです。こうしたふとんは、材料自身が燃えやすいうえに、なかに細かい気泡があって、いっそう燃えやすくなっているからです。

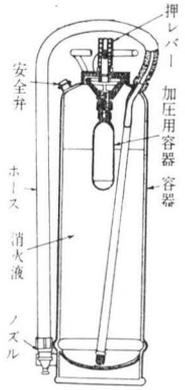
》 消火器のさまざま 《

こんにち、わたくしたちのまわりには、石油を原料とした製品が数多く存在しています。石油は、いったん火がつくと強い燃焼力をもっていますので、たいへんにやっかいです。そこで、石油火災に備えて、化学消火剤を使った消火器を用意しておく必要がでできます。

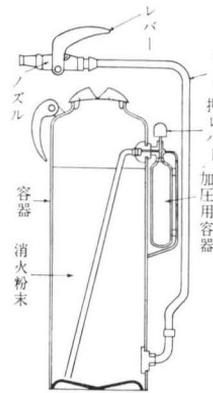
石油火災の消火器には、泡消火器をはじめ、一塩化一臭化メタン消火器や炭酸ガス消火器、あるいは粉末消火器などがあります。いずれも



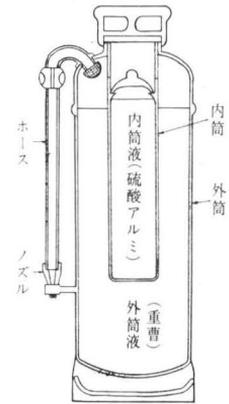
炭酸ガス消火器



四塩化炭素消火器



粉末消火器



泡消火器

消火器の構造各種

窒息消火の原理をもった消火器です。

その代表的な消火器である、泡消火器の構造について話してみましょう。

この消火器のなかには、二つの溶液がはいっています。ひとつは重曹(炭酸水素ナトリウム)などの濃い溶液です。もうひとつの溶液は硫酸アルミニウムの水溶液で、この二つが消火器内に分離して入れられています。消火器をさかきにすると、この二つの溶液が化合して激しく炭酸ガスが吹き出し、いっぽうでは硫酸アルミニウムから、どろどろした水酸化アルミニウムができて、それが炭酸ガスとまじって、安定した泡ができあがる仕組みになっています。この泡が火の表面に吹きつけられると、その上をおおって、燃焼に必要な酸素の供給が絶たれてしまうわけです。

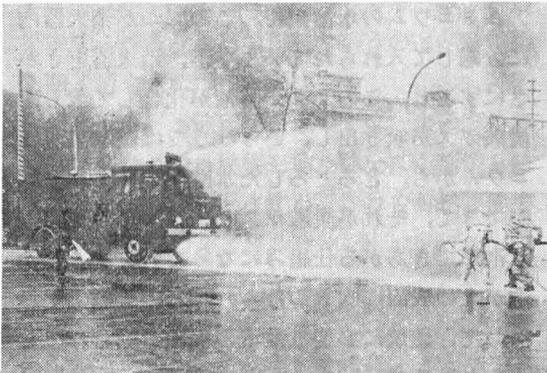
一塩化一臭化メタン消火器は、圧縮空気の圧

力を使って内液を霧状にして噴出させます。炭酸ガス消火器のばあいですと、高い圧力をもった液体炭酸を利用して、ガス体の二酸化炭素を放射するわけです。また、粉末消火器というのは、特殊加工をした重曹やリン酸アンモニウムなどの粉を使い、その粉でおおって火を消してしまうのです。このばあいの粉末は、一種の消火触媒効果をもつと考えられています。

》大規模な火災が発生したら《

しかし、大規模な油火災、たとえば石油化学コンビナートなどで火災が起こったばあいとか、大きなタンクローリがひっくりかえって炎上したときとか、大量の石油に火がついたばあいには、いま述べたような消火器では間に合いません。こういうときには、化学消防車が出動します。化学消防車は、泡消火液のタンクを備えていて、ポンプを使って、水のかわりにホースから泡消火液を火に放射するわけです。ポンプのノズルのところから空気ははいるようになっていて、消火液が噴出するときに、こまかい空気泡で雪のような姿になり、火の上をおおうことになります。

こんなとき使われる消火液は、四塩化炭素という薬液でもよいのです。四塩化炭素というのは、油火災のほか、電気火災にも使われますが、たいへん重い蒸気を発生する液体で、それ自身は燃えない化合物で、揮発性が高いわけです。ですから、重い蒸気が火の上をおおって、空気の供給を絶ってしまいます。しかし、四塩化炭



化学消防車が出動しての、泡消火剤による演習風景

素は有毒ですし、さらに焼けた金属などにかかると、ホスゲンなどの有毒ガスを発生するので、しめきった場所や、家庭の火災などでは、あまり使用しないほうがよいといえます。

さいきん、石油工場や燃料貯蔵所の油タンクには、火災が起きると、タンクの周辺の消火栓から泡消火液が送られるような、自動的な消火装置がとりつけられるようになりました。

》電気火災《

つぎに、電気火災についてお話ししましょう。電気火災というのは、いわゆる漏電火災のことです。電気火災には、水をかけることは絶対に禁物です。感電のおそれがあるからです。泡沫消火液も水ははいているから電気を伝えます。

ですから、電気火災には一塩化一臭化メタン消火器や四塩化炭素消火器、あるいは炭酸ガス消火器を使う必要があります。

電気火災が起こる例としては、電熱器とか電球とかが、可燃物に長い時間ふれているうちに着火温度に達して燃えだすばあいや、高圧で火花が飛んで、家屋内のほこりに着火するとかがあげられますが、いわゆるタコ配線といって、ひとつのソケットから、テレビ、ラジオ、電熱器、電気こたつ、電気がまなど、いくつもの電源をとっていたため、ソケットが過大な電流で温度があがり、ついに発火したといった例が多いわけです。つまり、電気エネルギーそのものによる火災というよりは、電気の使用方を誤ったための火災が目立っているのです。

また、電気火災の一種に、落雷による火災があります。雷というのは、大量の静電気が空気絶縁を破って放電する現象です。夏の空に、俗に入道雲といわれる雲がむくむくふくれあがりますが、これは積乱雲とよばれ、強大な静電気を帯電しています。こうしたときに、よく雷雨が発生し落雷がおこります。建物に落雷したときには、火災になる率は約30%といわれています。雷が鳴りだしたときには、送電線や配電線などの、雷の電気が通りそうなどころには近づかないほうがよいでしょう。

》水も消火液も使えない火災《

火災のうちには、水も化学消火液も使えないばあいがあります。たとえば、国宝などを納めている建物の火災などのときがそうです。法隆寺を例にあげますと、宝物殿のなかに国宝がいっぱいつまっていますから、火災が発生したからといって水をかけることもできません。宝物が台無しになるからです。では、このばあい、どのように火を防げばよいのでしょうか。

法隆寺の宝物殿の横に、高圧の炭酸ガスのポンペをならべた倉庫があります。そして、もし火災が発生したら、宝物殿の窓やとびらを全部閉じてしまい、炭酸ガス室に通じているパイプから、どんどん炭酸ガスを噴出させます。炭酸ガスは火を窒息させる気体ですから、こうすれば、なかの宝物をいためないで火を消すことができます。

》水は最良の消火剤《

さいごに、熱を奪うことによる消火方法に話を進めましょう。熱を奪って火を消すというのは、わたくしたちが、日ごろいちばんよく用いている消火方法です。

可燃物が燃えるためには、その可燃物に着火温度以上の熱を与えてやらなければなりません。逆に、燃えているものの熱を着火温度以下にさげてしまえば、燃焼はとまってしまいます。火に水をかけて消すというのが、この代表的な方法です。

水には二つの消火効果があります。一つは、火の表面をおおうことにより、空気の供給をさえぎることです。もう一つは、火の温度を急速にさげてしまうことです。水は熱容量が大きいので、多量の熱を吸収する性質もっています。水は、どんなに加熱しても、大気圧では100°C以上には温度が上昇しません。ですから、水をかければ、燃えている可燃物の温度はたちまち100°C以下にさがってしまい、燃焼をとめることとなります。たとえば、木材の着火温度は250°C程度、石炭は300°C以上ですから、それ

らが燃えているときに水をかければ、すぐに100°C以下に温度がさがってしまい、燃焼は中断されます。さらに、蒸発するときによくの気化熱を奪い去り、発生した水蒸気は、空気を追い払って火を窒息させます。

ふとんが燃えているばあいには、ふつう、水をかけて消しとめますが、なかなかふとんのなかに水が浸みこんでいけません。これは、水には、自分の力で表面が収縮し、できるだけ小さな面積をとろうとする性質、つまり表面張力があるからです。表面張力を弱めるためには、水に洗剤を少しまぜればよいわけです。こうすれば、ふとんのなかにも容易に水は浸みこんでいきます。

また、水は油火災には不適當な消火剤だと前に述べましたが、さいきん、高圧消防ポンプという新しい消火装置が開発され、特殊な構造のノズルから水を吹きださせ、霧状の水を炎上している油の上に吹きかけて、霧と水蒸気によって空気をさえぎる方法もとられています。こういう方法であれば、水であっても油火災は、じゅうぶん消しとめることができます。

このように、水は、いくつもの消火効果もっているのです。水こそは最良の消火剤といえます。水はどこにでもあるし、いちばん入手しやすい消火剤です。 (筆者：東京工業大学 教授)

刊行
案内

危険物要覧

A5判 60ページ 頒布価格40円

発行：日本損害保険協会

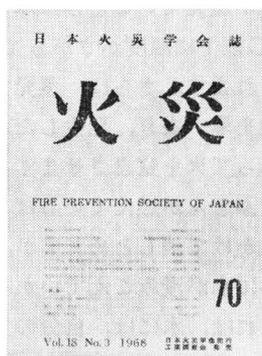
危険物は、各種産業・工場・商工業者や学校などで広く使用されておりますが、その取り扱いを誤ったり、使用・保存の設備が不完全だったりしますと、火災・爆発など、思わぬ災害をひきおこします。

本書は、これら危険物による災害防止に資することを目標に、その性質、安全な取り扱い方法、また、人体におよぼす影響や中毒の手当て、などについて解説したものです。

軽便な災害防止資料として広くご活用いただき、好評を博しております。ご希望のむきは、当協会予防課にお申し込みください。

日本

火災学会



空襲によりわが国の多くの都市が灰燼となり、戦後の復興にはまず住まいとあって、粗末な木造家屋が市街地にひしめいて建った。したがって火災も多く、建てられる家屋より火災で失われるほうが多いなどいわれたり、また、このままではわが国の木材資源が枯渇するとさえ心配された。

このような情勢のもとに、日本火災学会は昭和25年11月、火災研究者を中心にして創立された。初代会長には内田祥三博士が選任された。そのころは、まだ大火も多い社会情勢であり、会誌の第1号には、熱海の大火が特集されている。しかし、一般にはまだ防火に対し、じゅうぶんな関心がみられない

状況であって、内田博士はその間昭和40年までの16年間の長きにわたってその職にあり、学会の発展に努力された。

昭和38年には社団法人となり、ようやく学会の基礎が固まった。現在は第3代目の会長として浜田稔博士が当たられ、会員も2000人をこえている。しかも、会員には第一線で防火・消火の仕事に従事されておられる方々が多くなり、創立のはじめごろを顧みると隔世の観がある。

火災およびこれに関連する諸現象、その対策としての防火・消火などの諸研究が、年2回の本会主催の学術講演会に、毎回20課題も発表されている。火災は社会現象でもあるところから、対策面も幅広く、多種類の課題が提案されている。とくに近ごろの研究にはビル火災を対象と

したものも多く、火災時の煙に関する研究も着々進められている。

研究者も次代をになう若い年代の人たちが多くなっていることはたいへんに喜ばしい。そして、これら学術研究で優秀な成果をあげられた方に対しては、日本火災学会賞を設け、毎年1回選考して授与されている。この授賞者の半数は学会賞授賞後、博士号を獲得されるという輝かしい結果となっており、若い世代の人たちに励みを与えている。

本会は会誌「火災」を年4回発行し、すでに現在18巻を数えている。火災という災害は実災害を重視する必要があるという考えから、実際の話題を多くとりあげて編集されている。学術的な研究論文は、会誌のほか年に2回発行している論文集に発表されている。

創刊号から会誌を通読すると、昨今は高層ビルの林立によるビル火災のひん発、一般生活にあってはプロパンガス器具や石油燃焼器具などの普及にともなう火災事故、化学工場の災害など、火災の様相がすこぶる多面にわたってきているが、これに対する消火の分野もひじょうに進んでいて、会誌がこの社会情勢を敏感に反映している

ことがじゅうぶんにくみとれる。

また、学会内には10ほどの常置委員会が設けられ、それぞれの課題に対する調査研究と取り組んでいる。

火災などの災害は、研究者たちだけの問題でなく、一般社会の問題であるから、より多くの人たちの入会を求めることが必要で、このため、本会は広く一般に開かれ、本会の目的に賛意をもつ方々ならば、個人・団体を問わず、入会できる。会費は年額、正会員が1000円、論文会費が400円、賛助会費が1口2000円である。

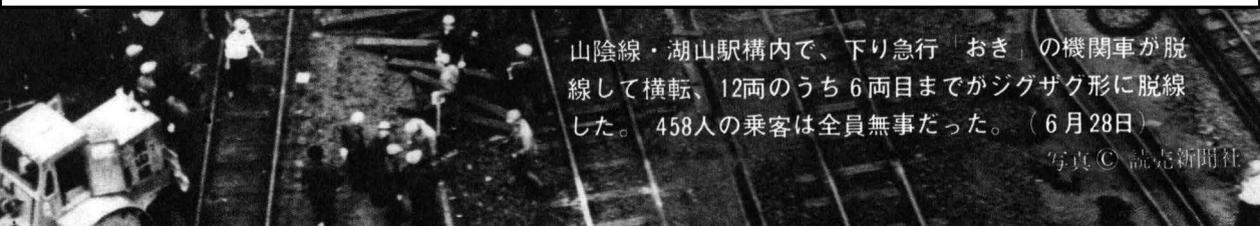
<連絡先>東京都文京町本郷7-3-1

東京大学工学部建築学科内、日本火災学会

電話 (812) 2111 内線3211



鉄道事故！連続発生



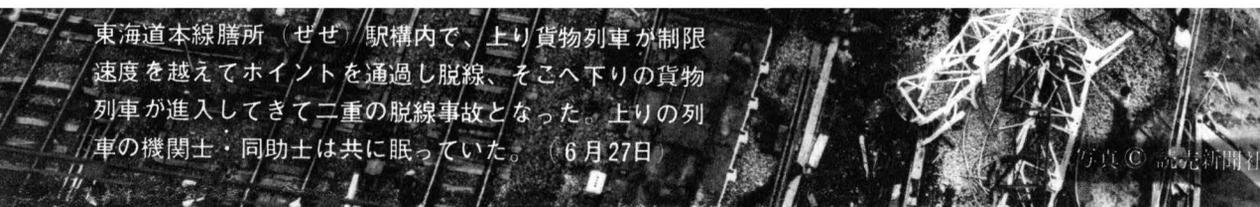
山陰線・湖山駅構内で、下り急行「おき」の機関車が脱線して横転、12両のうち6両目までがジグザグ形に脱線した。458人の乗客は全員無事だった。（6月28日）

写真© 読売新聞社



貨物列車二重脱線

居眠り運転が原因



東海道本線膳所（ぜぜ）駅構内で、上り貨物列車が制限速度を越えてポイントを通過し脱線、そこへ下りの貨物列車が進入してきた二重の脱線事故となった。上りの列車の機関士・同助手は共に眠っていた。（6月27日）

伊豆急で衝突

48人重軽傷



伊豆急行線（単線）川奈駅で、ホームに進入中の下り電車 6 両目（左）に、上り電車が衝突し脱線した。上り電車の運転士の居眠り運転が原因とみられる。（6月18日）

写真 © 朝日新聞社

貨物車民家に突入



福岡県の鹿児島本線・東郷駅で、上り貨物列車 26 両が脱線、そのうち 3 両は線路から 3 m 下の民家に突込んだ。（5月16日）

写真 © 読売新聞社

事故は、8月18日午前2時ごろ、岐阜県加茂郡白河町の飛弾川に沿った国道41号路上で起こった。団地の家族連れ約800人を乗せた乗鞍岳登山のバス15台は、前夜名古屋市を出発したが、おりから台風7号の影響で岐阜県山岳部は激しい集中豪雨に見舞われ、土砂くずれで国道に不通箇所ができた。このためバスは名古屋市に引き返しはじめたが、現場付近にも土砂くずれが起り、つぎつぎに立往生した。その直後、停車中のバスを土砂くずれの直撃が襲い、2台が乗客を乗せたまま、ガードレールを突き破って約15m下の増水した飛弾川に転落した。奇跡的に3人が助かったが、104人は死亡・行方不明となった。

この大事故は、不可抗力的ともいわれているが、道路の安全対策、気象情報と防災体制、強行スケジュールの観光旅行など、社会に投げかけた問題は大きかった。

↑ 折れまがって引きあげられた5号車

川に消えた104人

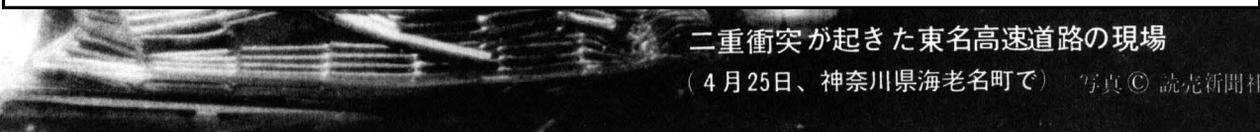
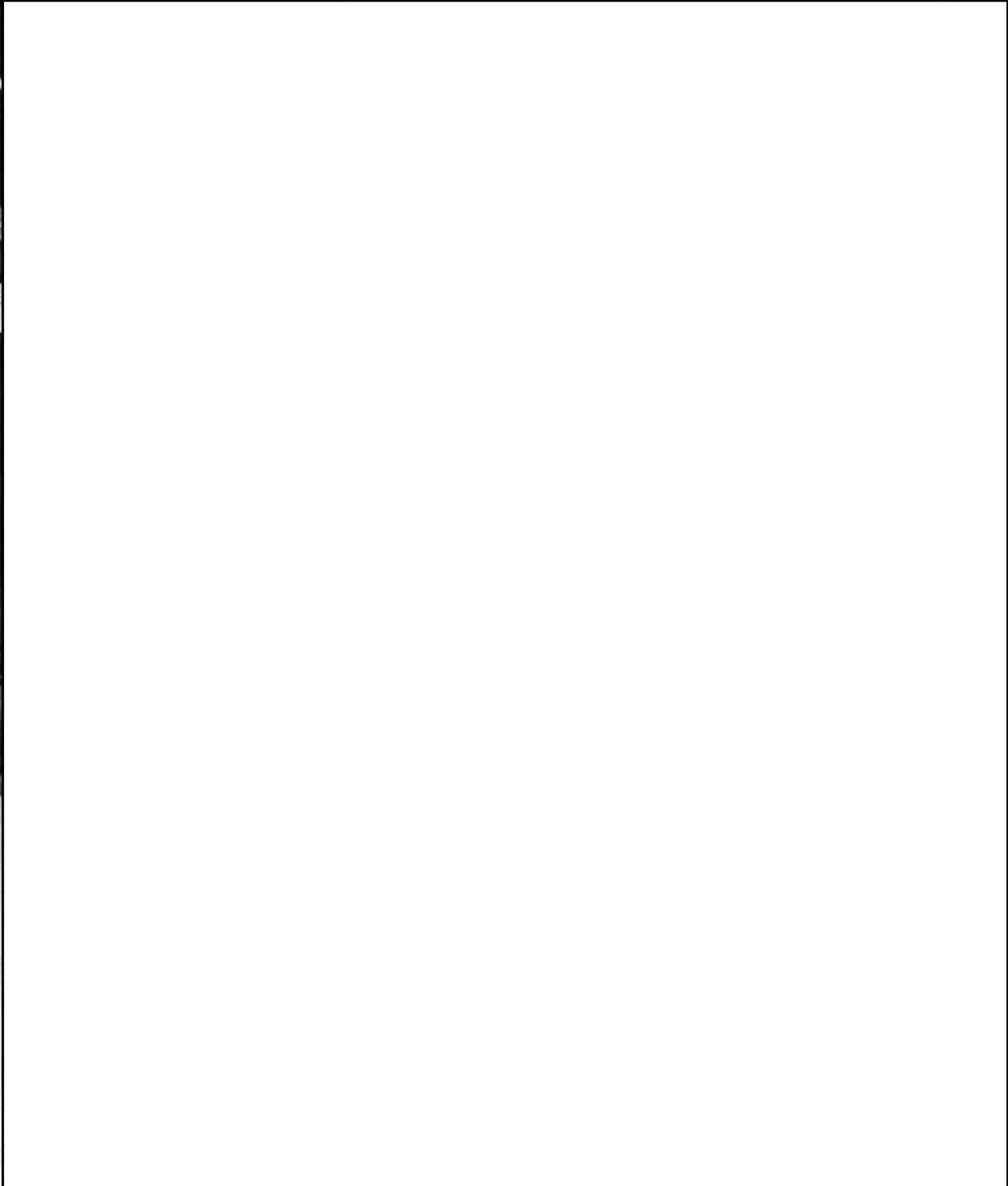
集中豪雨→土砂くずれ→観光バス2台転落

バス2台は矢印のところから転落した

写真 © 朝日新聞社

東名高速道路とんだ初日

事故続出！



二重衝突が起きた東名高速道路の現場

(4月25日、神奈川県海老名町で) 写真 © 読売新聞社

東名高速・衝突で4人死ぬ

(8月7日) 写真 © 朝日新聞社

修学旅行バスの惨事

6人死亡・21人重軽傷

無免許運転の大型トラックにえぐられた車体(5月15日)

化学工場で爆発



写

高岡・3人死亡 (9月19日)

焼死者発生 of 火災に学ぶ

—まず階段の設備改善から—

火事季節の冬がやってくる。火事が多くなるにつれて、焼死者の火事も多くなる。今年にはいつてからも、5月には大阪市内の廃品業者の火事で8人が焼死したのをはじめ、東京の浅草では、白昼、自動車修理工場の火事で3人の死者がでるなど、痛ましい惨事は絶えない。

焼死者のでた火事を調べてみると、平家建ての火事で焼死者がでていたり、焼死者のいた室内から出火している火事もある。このばあいには老人や子どもが多い。また、自殺放火による焼死も、統計数のうちにはいつてくる。

「痛ましい惨事」と報道される火事になりやすいのは、2階建てで階下が火元というばあいである。このばあいには共通点がある。階下を作業場とし、階上を居間にあてている、という点である。専用住宅では、この種の例はまれである。

階下の店舗や作業場には燃えやすい商品や材料がいっぱい置かれてあり、夜間には人もいないので、燃えだしても2階の住人はすぐには気づかない。品物がたくさんあるから、燃えさかりだすのも容易である。息苦しさなどで気づき、避難しようとはしても、避難路の階段が、まっさきに火煙の上昇するところとなるから、無惨な結果をまねいてしまう、というのが通例である。

こういう事態はいまにはじまったことではなく、これまでの大きな惨事となった火事は、みな、この例にもれない。老人や子どもは2階に就寝させるなどといわれてい

るが、現在の過密事情の都市ではそれも無理といえよう。

木造にかわって、ビルがさかんに建てられるようになった。耐火造だからもはや安心だろうと考えられているうちに、小ビルの火事で、木造家屋とおなじ惨事がおこっている。今年の1月、北九州市の5階建てのビルでは、3階の喫茶店から火を発生し、5階で就寝していた女子従業員のうち5名が中毒死している。

この種の小ビルでの最大の事故といえば、昭和41年1月の、川崎市の金井ビルの火事である。これは、3階のキャパレーの更衣室から火を発生し、客席のほうに燃えひろがったもので、5・6階にいた家族と従業員、あわせて12名もの犠牲者をだした。このビルには屋内階段が2か所あったが、構造に不備があり、これがため容易に火煙の上昇路としてしまったのである。

これらの例で明らかのように、一番の弱点は階段にある。むかしから、惨事がおきて、この階段に対する設備がいつこうに改善されるところをみない。それがビルのばあいにも及んできているといえよう。小ビルの防火対策があらためていわれるようになったが、やはりまず階段の設備改善からすすめることが必要なのである。

階下の店舗や作業場には火災感知器をとりつけて、出火をはやく知ること。階段の出入口には戸を設けて、まず煙の進入を防ぐようにすること。他に退避のつごうのよい場所に、掛けばしごやタラッ

階下の自動車修理工場から出火、2階の宿舍の親子3人が救出のかいなく窒息死（5月20日、東京・浅草。渡辺弘氏撮影、東京新聞提供）

ブの類の固定の避難設備を設けることなど、くふうひとつでかなり安全な状況にすることができるのだが。

小ビルのばあいでも、前例にあるように、飲食など営業関係の場所からの出火が多い。その上階を居住場所とするのであれば、飲食営業部分を通らない居住部分専用の階段を設けるようにするのがもっともよいが、これが無理であれば、屋外の避難階段でよい。屋内階段には、居住部分と飲食などの営業部分との間に、防火戸を設けるようにする。

近ごろのように、小ビルがならんで建てられるところでは、隣接ビル相互に避難できるようにするのも、安全な設備である。避難橋もその一つである。通路をへだてた隣家の窓から、火災建物の窓へ渡してくれたはしごによって、無事に避難できた例は2,3にとどまらない。こんな事実を、よく学んでみるべきであろう。

高速道路

の

運転技術

大久保 柔彦

昭和38年7月、名神高速道路の一部開通から第一歩を踏みだしたわが国の高速道路も、中央高速道路について本年4月には、東名高速道路が部分的に開通、いよいよ本格的な高速道路時代を迎えた。

しかし高速道路上での事故は絶えず、そのほとんどが高速走行時における基本的運転技術の欠陥を示している。運転者は、従来の60km/hからすくなくとも100km/hの運転技術にまでレベルアップする訓練を怠ってはならない。道路を利用する技術は、運転の適性うんぬんの前にどうしても身につけなければならない必須の内容をもつものなのである。

ここでは、高速道路の利用という形で、そこにあらわれる運転側における諸問題を考えることにしたい。

写真—4月24日、はなやかに開通した東名高速道路をパレードする車の列（朝日新聞 提供）

▶ 本線走行の前後

高速道路は、一般道路から突如として接続することはない。必ずランプウェイとよぶ高速道路本線につながる道路が設けられている。このランプウェイは、曲線路であり、また勾配路であることが多い。一般道路からこの道路に乗り入れることを、オン・ランプ、高速本線からこの道路へ出ていくのをオフ・ランプという。

一般に、高速道路というと、高速本線の走行だけしか考えていないようである。高速走行の前後に存在する加速・減速の重要性が忘れられがちであることは、高速道路利用者の盲点となっている。これはまた、技術訓練の盲点ともなりがちであることを銘記しておくべきである。

● オン・ランプ——加速車線

オン・ランプでは、速度による失敗は少ないが、目的地への進入の誤りが発生する。案内標識の読みの甘さに原因がある。これは、すでにドライバーとして失格といえよう。必要地点における必要時点の道路標識の読み方の不完全さは、事故に直結するものである。道路交通の場においては、いかに「インフォメーション（情報）」が重大な意味をもっているかを知らねばならない。

ランプウェイが終わるところに加速車線が接続する。いよいよ高速本線に乗るのであるが、ここで本線に乗り入れただけの速度に引き上げなければならない。本線上を通過する高速の車群の中に織り込んでいくのであるから、このタイミングと速度とは、同時点において満足させなくてはならない要件なのである。このために加速車線長のじゅうぶん効果的利用技術がともなわなくてはならない。高速道路の利用度が高まるにつれ、この技術はきわめて重要なものとなってくる。本線乗り移りの技術は、高速時代を迎えた現在の、基本技術の第一歩に考えられるべきものなのである。

● オフ・ランプ

本線上の高速走行がしばらく続くと、高速道

路の構造からくる風致環境によって、人間特性として、自己の速度感覚がずれてしまうが、これは当然なことである。速度感覚は、つねに相対的な感覚としてとらえられているのであって感覚のマヒとか錯覚とかいうものではない。

予告・案内の標識にしたがって目的インターチェンジのオフ・ランプに向かうばあい、減速車線を利用しながらも、指示速度まで減速操作がじゅうぶんに行なわれていないことが多い。この結果は、オフ・ランプのカーブで、急ブレーキ操作につながりやすい。

ここで頼りとなるのは、人間の感覚ではなく指示計器すなわちスピードメーターの読みなのである。したがって、高速道路から降りるばあいには、減速車線の利用と同時に、必ず速度計の指針を読む技術を身につけなければならない。

高速道路の利用者のほとんどすべてが、本線上では高速走行時の速度を知ろうとして速度計に目を移すことはやるが、もっとも必要とする瞬間に、もっとも頼りとなるメーターを見ようとはしない。

ここにも高速走行の基本的技術訓練の不足がめだつのであって、オフ・ランプにおける事故のほとんどすべてが、減速量の不足に原因する急ブレーキ、急ハンドルその他のまずい操作をまねいているのである。

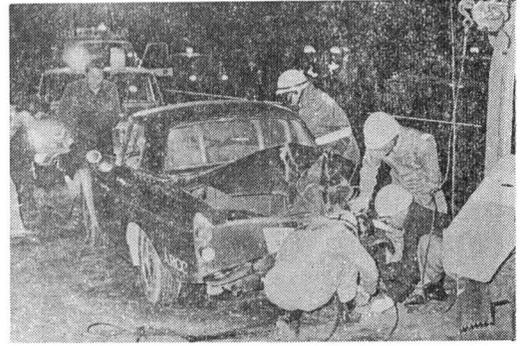
▶—————本線上の走行

高速道路本線の走行は、その目的とする高速走行が可能であるが、乱暴な、粗雑な高速走行は、ただちに車両の安定性を失い、運転制御の可能な範囲を飛び越えてしまうものであることを忘れてはならない。以下、問題点を例示してみよう。

●車間距離

まず、第一の問題は、「いたずらに追従距離(車間距離)を縮めるな」ということである。毎時100kmの速度は秒速になおせば28mであって、50mの距離をとっても車頭間隔は2秒しかもてないのである。自動車間の性能も異なり、

75号(1968.10.1)



東名高速道路での二重衝突事故現場。最初の車が不用意にハンドルをきったため、斜め前方車の側面に接触、さらに前の車に追突したもの(4月25日)

また運転技術面による操作特性も異なる二車が、しかも、これらのあいだにじゅうぶんなコミュニケーションもないままに、毎時100kmの速度条件で2秒程度の時間間隔で追従することは、危険とすれすれの線をたどっているとみるべきであろう。すくなくとも人間工学的には100mすなわち3~4秒の余裕をもって追従すべきである。このほうが、前方後方における情報を正確にとらえうる空間的余裕が与えられるのである。

●ハンドル操作

第二の問題は「決して荒い操作をしてはならない」ということである。ハンドル操作において、もし毎時100kmの速度で実舵角1度の操作があったとしたら、その車両には0.55gの遠心加速度が発生する結果となることが計算される。この値は、路面タイヤ間における横すべり摩擦係数を考えれば、もはや操縦不能の非線型運動の発生が現われることを覚悟しなければならない値である。ここでは、もはや事故は決定的である。

このように、低速度ではなんのこともない運転操作も、高速度では操縦不能の状態に追い込むことになるのである。高速走行にあたっては、いかに、粗雑な運転操作が危険なものであるかを知らねばならない。実際面として、このような操作が、追い越し操作や突風やコーナリングのさいの流れ、あるいはコースからのずれ、にわか雨のばあいのハイドロプレーニング現象

(路面とタイヤが水の層によって完全に分離され、すべりやすくなる状態)などの、わずかの外乱を受けたばあいに思わず行なわれていることは、事象の解析結果から容易にうかがえる事実なのである。

4月28日、東名高速道路で初の死者を出した事故(写真参照)は、粗雑なハンドル操作が原因となった顕著な例といえる。

●ブレーキ操作

第三の問題点は、ブレーキングである。すなわち、高速走行から低速走行に移るために減速するときの、まずブレーキ操作である。このことは、もはや周知の問題であるので、多言は要しないであろう。とくに空車時のトラックのばあい、不用意なブレーキ操作によって、後輪側に車輪のロック現象が発生しやすいということを銘記すべきである。

一般的構造の自動車は、ほとんどすべてが後輪駆動形式をもつ車両である。この後輪駆動の自動車が高速走行中に、駆動輪である後輪においてロック現象を起こしたら、どんなことになるかは想像にかたくない。たちまち操縦性を失い、いままで自分の意志のとおり動いていた車が、いきなり車のほうで勝手な横すべり運動を起こして、どこへ飛んでいくか知れたものではない。これを「スピン」と呼んでいるが、こうなったら、たとえレーサーのようなこういう現象に慣れたドライバーできえも、車の勝手な運動がおさまるまで、車の動くがままにまかせる



前車を追い越そうと右にでたが、他車が走っていたのであわててハンドルをもとしたところ、雨でスリップ、土手に激突、運転者は頭の骨を折って死亡した(4月28日、東名高速道路・神奈川県大和市)

より方法がないのである。

しかし一般的ドライバーは、すぐあわててハンドルを回して車を立て直そうとする。この結果はさらに悪い結果を導いて、ガードレールの突破や、転覆ということに直結するのである。

こんな結果にまでなってしまうそもそもの原因は、『高速走行中には決して急ブレーキを踏むな』という鉄則の違反にある。この傾向は貨物系の車両に多い。これは車両特性として、貨物車が空荷のばあいに、後輪が前輪よりもロックしやすい傾向に調整されているということを知らないからである。

それなら、とっきのばあいにはどうするのだ、という反論ができることだろう。しかし、「とっき反応」を要するような運転では、高速道路の利用者の技術としてはゼロである。

●道路からの情報

第四の問題は、道路からの情報を見落とすなということである。高速道路は自動車の専用道路である。自動車の動的な運動現象をじゅうぶんに計算にいれて設計された、いろいろの情報が安全施設として設けられている。これらは、案内標識・警戒標識あるいは規制標識、または注意警報板となって運転者に話しかけている。

運転者は、これらの情報に対して、素直に正直にに対応できるだけの人間性を持たねばならない。そうでない運転者には、自動車の運動力学的法則が必ず正直な答えをだしてくれる。自然科学の法則には同情やあわれみは含まれていないし、また例外も許されないのである。しかし正確な科学的な受け答えは、また正確な安定した走行姿勢として、はね返ってくる絶対の信頼性をもっている。

コーナリングの技術などは、道路からの情報とドライバーの人間性とのあいだに現われる代表的現象であることは、もはや多言を要しない。たとえ、何も語りかけるものがないようにみえる道路でも、ドライバーから話しかけていけば、多くの言葉を投げかけて案内をしてくれるものである。これこそ高速走行のほんとうの技術といえよう。

新しいドライバーが生まれるたびに、「道路に話しかけながら走れ」といいたい。この意味がわかり、これができるようになれば、その人はどんなばあいでも安全な運転者となることができるといえるであろう。

● 追い越し

いままでは単独走行のばあいについて考えてきたが、高速道路上には、同時に多くの車が各自それぞれの目的をもって走っている。すなわち、交通量というパラメーターで現わされる現象の中での走行を考えねばならない。

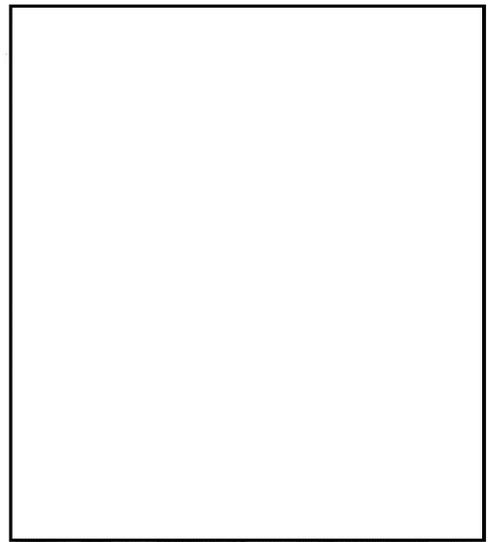
このときにまず現われるのは、追従現象と、追い越し現象で代表されよう。しかし追従現象は、むしろ単独走行の問題におきかえて考えられるので、ここでは、追い越し現象だけにしぼることとする。

なぜそうするかといえば、運転技術の中で、他車からもっとも影響を受けて操作しなければならないのは、追い越しのばあいだからである。一般道路における毎時50~60kmからの追い越し技術と、高速走行時の毎時80~100kmからの追い越し技術とは、同一時点では論じてはならない特性をもっている。

高速走行における追い越しは、走行車線から追い越し車線への乗り移りの技術によって、その安全性の90%が決定してしまう。追い越し操作には車線乗り移り現象が必ず発生する。このときに、自動車の運動特性と人間特性とがひとつになって現われるため、車両には、低速走行時にはほとんど考慮する必要のない外乱現象が発生しやすいのである。

現実に発生する事故群の過半数は、この追い越し操作面で現われており、またそのほとんどすべては、追い越し車線への車線乗り移り技術の未熟さからスタートしているといつてよい。

追い越し操作では、ハンドル操作を意識してはならない。車の走行姿勢は、ほとんど並行移動の姿勢で車線乗り移りが始まり、完成し、そしてまた車線復帰が開始され、完成されねばならないのである。このために、追い越し行動にあたっては、まず追い越し操作の設計が計画さ



トラック2台が防護サクを突き破って転落。原因は追い越しざまの接触とみられる。路面に50mものスリップ跡がつき、鉄製の欄干が2か所こわされた（7月4日、東名高速道路・小牧市小牧原新田）〈写真 朝日新聞社〉

れなければならない。この設計は、ずばり言えば「追い越し時点のタイミング」にあるといえる。この内容は、速度と車間距離と横方向 g の大きさを計算することにほかならない。事故資料を調べると、設計のない行動、すなわち統計面では「判断の誤り」に属する事故要因が圧倒的に多いことがみられるのである。

追い越しに限らず、高速走行時には、他車になんらかのたちで影響されて、自己の運転ペースの乱れを発生させている傾向が強い。運転技術というものは、他車からの影響も受けなければ、他車にもなんらの影響も与えないものでなければならない。これこそ科学的運転技術である。

では、このために、どのような知識と訓練が必要であろうか。

● 車線にのって走る

まず第一に、つねに車線に乗って走ることを知ることと、その技術である。直線コースの部分でも車線の中を正確に走れる車は少ない。すこし注意して他車の走行姿勢を見てみれば、自然に自車のそれもわかってこようというもので

ある。曲線部の速行でもまたしかりであるが、正確な運転技術の問題としては、むしろ直線部の高速走行のほうがむずかしいのである。

●前後の車からの情報をとらえる

第二に、つねに先行車ともうひとつ前をいく車とから、情報を受けとめていなければならないこと。そしてさらに、後方に続く車の挙動、すなわち情報をつかまえていなければならないということである。

速度が低いばあいにはきわめて容易なことであるが、高速になるほど、技術的訓練を経ないとこれができにくくなるのが人間特性である。この困難さを他動的に補うために、高速道路の設計には、インターチェンジ以外からの車の出入りをなくし、交差点や信号機制御地点などを設けていないのである。また、曲線区間には緩和曲線部を設け、勾配部には4%以上の勾配は作っていない。そして、どのような地点においても、視距（視線距離）は最少値でも210mは確保されている。このように道路構造の側には合理的な配慮がなされているが、運転側としても、これに甘えて技術的努力を忘れてはならない。

また、直線部では一台先の先行車はとらえにくい、後続車はバックミラーを通してとらえやすい。これに反して曲線部では、先行車群の情報はとらえやすいが、後続車の情報はつい見落とし気味になる。

さらに、曲線部では、ハンドルからの反力がよく味わえるし、横加速度の大きさは、からだの抵抗力として、からだ自体で味わって速度の評価の情報とすることができる。これに比べると直線部では、高速走行に必要なきめの細かい情報はとらえにくい。それゆえ、直線部における走行こそ、ドライバー自身がいっそう感度の高い計器となって動作しなければならないのであるが、現実には、かえって怠慢になったり粗雑な運転をする傾向を示している。ここに高速走行の問題点があり、一般道路における比較的低い速度での走行技術とのあいだに断層が生まれやすい。

道路の計画、設計者は、ここまで人間の特性を読み込んで、高規格道路ではいかにして直線部と曲線部とを組み合わせるべきかに苦心しているのである。

●合図—情報伝達を確実にする

第三には、合図の重要さである。合図は、走行中の自車の行動姿勢に変化が予期されるばあい、その影響をもっとも直接に受けるであろう相手車両あるいは車両群に呼びかける情報伝達の手段である。したがって、情報の内容だけでなく、伝達過程の必要時間も考慮しなければ、完全な伝達とはならない。

追い越しにおける車線変更行動には、この情報伝達が運転技術の重要な部分を占めている。これはもうわかりきった知識であるが、現実の交通流の中では、伝達時間の計算がきわめて甘いという結果がでていいる。このために二重追い越し現象を引き起こして重大事故につながる事例はけっして珍しいことではない。ウィンカーレバー操作ひとつの引き起こす情報伝達のミスが、いかに重大な結果をもたらすものかをよく認識してほしい。とくに高速道路上では、まさに決定的瞬間になるのである。

情報伝達のもうひとつの重要な問題は、なんらかの原因によって本線上に停止せざるを得なくなったばあいである。先行車との距離が離れていると、人間視力の特性として、この車両が走行中のものか停止しているものか判別しにくいのである。

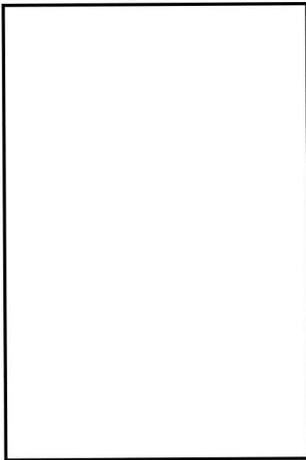
こうしたばあい、停車車両から、停車中との情報が明らかにされていなかったなら、後続車の受ける影響はきわめて大きい。現在は運転者の良識に期待しているが、これが完全に期待できないとなると、なんらかの立法処置が必要となろう。とくにこの問題は夜間の高速走行時の問題点として、高速道路の安全性につながる技術基準として早急にルール化を検討すべきものである。

（筆者：科学警察研究所 交通部長）

☆ ☆ ☆

予報の起源

久米庸孝



甲骨文の例

(「世界大百科事典」(平凡社)より転載)

古代農耕社会が形成されたころ、作物の収穫は天候の良・不良に大きく左右され、古代人にとって大自然の意志を聞くことは、最大の関心事であった。かれらは、獣骨を焼き、そのひびわれから天候や吉凶を占い、その行事を甲骨文字によって記録した。これこそ、天気予報の起源であった。

著者は、予報の歴史をたどるとともに、災害予防の第一段階である予知・予報のもつ原則的価値についてふれている(編集部)。

……最古の天気予報

現存する天気予報のなかで、もっともふるいものは、筆者の知る限りでは、殷の甲骨文である。

貝塚茂樹編「古代殷帝国」によれば、現在までに発掘された骨片はおよそ 10 万片、識別された甲骨文字はおよそ 3 000 字、そのうちすでに解読されたものおよそ 800 字である。

甲骨文原版は、いまのところ、専門家以外にはちょっと入手できないので、上記の本を手がかりにして、最近いくつか出版されている殷関係の本を読み合わせていたら、おどろくべきことに、つぎの 5 種類の天気予報がでてきた。

1. 今日の予報
2. 今晚の予報
3. 旬日予報
4. 1 か月予報
5. 年予報

こうなると、明後日の予報がないのが不思議なくらいである。

5. の“年予報”というのは、じつは 1 年分の予報ということではなくて、この“年”は、“実り”を意味する記号であって、しかも殷は、農耕季節を禾季と麦季の 2 季に分けていたらしいという説もあるから、つまり半年分ずつの予報だったかもしれないのである。してみると、ちょうどこんにちの気象庁の、暖候期予報と寒候期予報に対応するわけで、人間のほしい天気予報の種類は、3 500 年前も、いまとあまり違わなかったことがわかる。

第 1 図は、藤堂明保著「漢字の起原」および「漢字の知恵」のなかに載っている“今日の予報”と“今晚の予報”の例である。

右のほうは、“今日の予報”の例で、「辛酉の日、卜して貞(き)く。今日は雨が降らないか、それとも降るか。早暁に雨がいった」の意味である。つまり、今早暁雨が降ったが、日中はどうか、ということである。“貞”は、天

意を聞くという意味、つまり“大自然”の意志を問う、ということである。

左のほうは，“今晚の予報”である。これは左の行から右へ読むので、「乙寅の日、王、卜して貞く。今夕雨が降るか降らないか。三月に在り」という意味である。つまり、三月の乙寅の日に、王みずから天意を問うたのである。

まことに残念なことに、予報の結果が解読できない。骨卜であるから、亀の甲あるいは鹿の肩胛骨などにあらわれている“ひびわれ”が、すなわち「降るか、降らないか」をあらわしているはずで、その解読法がわかれば、すなわち“予報”がわかることになるが、これがわからない。なんとかわかりたいものだと思うが、いまのところ手がかりがない。

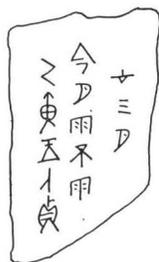
また、実際の天気はどうだったのか、実況が記録されていないから、あたったのかはずれたのか、それもわからない。あるいは「天意を貞く」のは、最後の決断の資料であって、あたりはずれ、それ自体は、あまり問題にしなかったのかもしれない、と推測されないこともない。

……鹿卜について

殷の亀卜と、わが「古事記」に記されてこゝにちなお一部のふるい式内社に伝えられている鹿卜とが、縦につながるものなのか、あるいは祖型だけが共通で、たがいに独立に並列していたものなのか、これもまだよくわからない。

「古事記」によれば、天照大御神が、天の石屋戸にさしこもりましたとき、天児屋根命と布刀玉命が、天の香山の真男鹿の肩の骨を抜いて、同じく天の香山の、天の波波迦を使って、天意を問うたことが記されている。波波迦というのは、朱桜という木の名前だそうで、この木を灼(や)いて、鹿の肩胛骨にジュッと当て、そのときできる“ひびわれ”のパターンをみて、天意を知るのである。

天の岩屋の物語は、ひとつの伝承であるけれども、鹿卜そのものは、すでに考古学的発掘(たとえば三浦半島出土物)によって、確認されており、また最近の古代史ブームですっかり有名になった、例の「魏志倭人伝」のなかでも、



→ 今夕雨不雨
在三月
乙寅王卜貞



辛酉卜貞
今日不雨
其雨
妹(||味)雨

第1図 殷墟卜辞(藤堂著「漢字の起源」「漢字の知恵」による)

倭人は、事を決するのに鹿卜を行なうが、そのやりかたは、中国の亀卜の法によく似ている、という意味のことが書いてある。邪馬台国が、九州か大和かはともかくとして、2世紀の倭人が鹿卜を行なっていたことは、まずまちがいない。ただし、発掘された日本の鹿卜には、文字が記されていない。したがって、卜占のなかに、はたして天気予報がふくまれていたのかどうか、これはなんともわからない。

しかし、律令制以前のわが古代の天皇が、天文気象を司どっていたことは、記紀の記述や、「隋書倭国伝」によってほとんどあきらかであり、むしろ、天意を問うてこれを民に告げるものこそ王、あるいは天意を問うてこれを民に告げ得るものこそ王、であったと推測され、その天意を問う事項のなかには、天文授時が大きな比率を占めていたらしいことも、ほぼまちがいない。したがって鹿卜のなかには、きっと、天気予報もふくまれていたにちがいない、と筆者は推測しているが、文字が書いてないから、確認することはできない。

邪馬台人が、弥生人であったらうことは、ほぼまちがいないから、鹿卜は弥生人の慣習であろうが、これが弥生人固有の慣習なのか、あるいは縄文人から縦につながるものなのか、どうもよくわからない。「魏志倭人伝」は、倭人が渡海するときには、「持衰(じさい)」という、

一種の呪術師とおぼしきものが同行することを、記している。これはどうも鹿卜のようなト占法よりは、もう一時代ふるい文化？のような気がするので、この呪術師こそは縄文系ではないかと、筆者はひそかに推測している。縄文土偶は、そのような呪術の存在したことを、容易に推定させるからである。弥生人は、灼骨ト占の文化？をもって、B.C. 2世紀以前に大陸から渡来し、縄文人の上に重なった、あるいはとけこんでしまったもので、その灼骨の慣習は、大陸のどこかで、殷人の祖先とつながっているのだ、と考えると、たいへんもっともらしくなるが、このへんのことは、そう簡単に推論してしまうのは、あまりにも危険であるから、今後の古代史の研究成果にまつべきであろう。

ト占のトは、骨の“ひびわれ”の形が、そのまま文字化して定着したもので、占は、その判断の結果を、口で告げ知らせるという意味である。

気象庁の仕事を規定する法律、「気象業務法」は、“予測して発表することを予報という”と定義している。してみると、トは予測で、占は予報である。いまは、はなはだ無感覚的に、“ト占”と熟語化して、書いてしまうけれども、トと占と、ちゃんと2つの文字が作られていたところを見ると、殷代にすでに、予測することと、その結果を発表することとは、はっきり区別して、ニュアンスをつけていたのではないかと思う。この2つは、はっきり区別すべきだということは、たぶん経験から知ったのであろうが、いまからみると、これもまた、おどろくべき知恵という気がして、殷文明の知性の深さに感嘆したくなる。

……骨トと易占

殷の次は周であるが、不思議なことに、周の天気予報は、殷の骨トの直列継承ではなく、いわゆる周易の系列で、むしろ殷とは並列的である。もちろん殷のト占も継承したのであるが、灼骨法は、どうも正統性を失って、下に沈んだらしく、陰陽五行の発想法が発展して、易占が主流となっている。

「史記」以来、夏・殷・周と、縦に考えてきたわれわれには、ちょっと異様な気がするが、最近の古代中国史の研究は、この3国が、統一王朝としては、縦の系列であったとしても、その文化は、本来並列的なものであったらしいことを、暗示している（もっとも夏の実在は、まだ確認されていない）。してみると、殷の亀トが発展して、易占に進んだのではなく、周の制覇とともに、易占が亀トをおさえて主流となったのかもしれない。とにかく、最近の古代中国史の研究の進展は、まことに興味津々である。

……鹿トと易占の盛衰

6世紀、百濟（くだら）の五経博士がわが国にもたらしたものは、易占の系列であった。令制によって成立したわが陰陽寮は、周・漢・魏と継承し発展した天文曆数遁甲方術を、直輸入して組織されたから、太古以来の鹿トと並列した。陰陽寮は、太政官つまり新体制の所管となり、鹿トは神祇官の所管となって、たがいに独立し、天皇においてのみ、統合された。

鹿トは、しだいに衰え、平安朝以後は、はたして行なわれていたのか否か、はっきりしない。江戸時代にはいって、一部の神社がこれを伝えていることがわかる。現在東京付近で、これを伝えている有名なところは、武蔵の阿伎留神社や御岳神社、上野の貫前神社^{ひきさき}などである。貫前神社のものが、いちばん堂々と古風を伝えているようであるが、これもじつは、大和朝以来連綿と続いてきたものなのか、一度中断したのち、近世以後に復活したものなのか、確認されていない。おそらくは、中世の何回かの兵火に記録を焼失しながらも、行事そのものは延々と続いてきたのではないかと思われる。氏子たる農民の“年予報”への期待は、いかなる時代、いかなる年においても、変わらなかったはずだからである。事実、現在これらの神社で行なっているものは“年予報”である。いまは、“大吉”と“小吉”だけ、つまり大豊作と小豊作だけで、“凶”はないらしい。もともと“凶”というのは、あまりなかったのかもしれない。本居宣長門下で有名な伴信友は、鹿トを研究したようで

あるが、どこまで解説したのかよくわからない。

陰陽寮の易占術は、平安中期以後急速に衰え、戦国時代から徳川初期に、一度復活する。その中核となったのは、有名な足利学校である。武士の兵学として興隆したのであるが、鎖国とともにまたまた急速に衰亡し、社会の底辺に沈んでしまう。現在街頭にみられる易占が、その後身である。

……近代気象学の芽

室町中期から戦国時代にかけて、瀬戸内海賊を中心として、近世気象学が生まれる。これは、もともとふるくからあった素朴な観天望気術を継承し、遠く大洋上に乗りだすことによって、季節風のようなシノプティックな概念を獲得したもので、これこそは、じつは近代気象学の萌芽だったのであるが、鎖国令によって挫折し、徳川幕府は、2百年ののち海軍伝習所において、あらためて、オランダから近代気象学を学ばねばならなかったのである。

第2図は、天気予報術を手がかりとして作った日本気象学の系譜である。

予 報 の 原 理

……異あれば公表する

律令制下の陰陽寮は、平安中期以後いちじるしく退廃して、むやみと“方(かた)たがえ”や“物忌(ものいみ)”をつくり、自分みずから没落してゆくが、律令初期のすがたは健康であった。

その任務は「天文曆数風雲景色を掌どり、異あれば、密封奏聞すること」であった。

つまり常時、天象気象を観測し記録し判断し、曆を作り、時刻を定め、何か“異”をみとめたときには、極秘裡に太政官に報告することであった。

「風雲の景色をつかさどる」ところは、現在の気象庁と、まったく同じで、あとの1行だけがちがう。現在の気象庁は、「異あれば、即時公表する。」

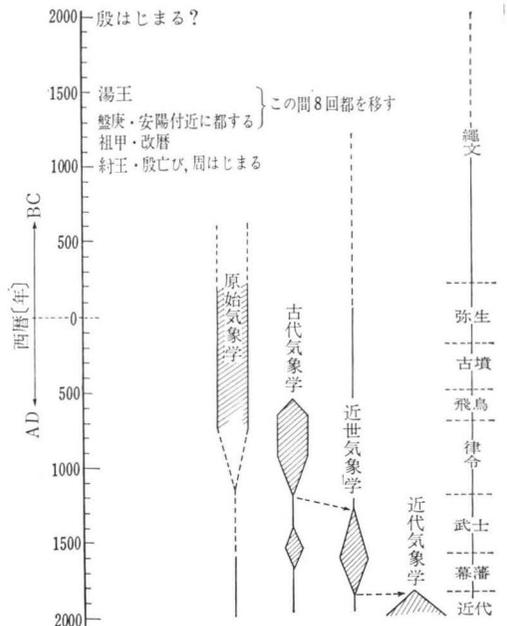
むかしの陰陽寮は、“異”を太政官に密奏し、

それに対する対策をどうするか、どの程度にどの範囲まで知らせるかということは、太政官が判定したのである。国民の大多数が文盲で、報道は、口コミしかなく、常に流言にまどわされる社会にあっては、“知らしむべからず、よらしむべし”が、むしろ当然だったのである。

現在の気象庁は、「異あれば即時公表」し、しかもすべての防災機関と報道機関に、同一内容が同時に伝えられ、太政官? は、新聞やテレビで、「お、台風がくるのか」と、あとから知る。そのとき、すでに防災諸機関は、全部配置についているのである。

災害、とくに天災を防止する、あるいは起こり得べき災害を最低限度で食いとめる要諦は、“不意打ち”をあたえないことである。つまり事前に情報をあたえることである。

ぜんぜん無関心でいたところへ、突然ドカンときた、というのが、いちばん災害を大きくする。「地震、雷、火事、親父」という江戸時代の標語は、あまりにもよく引用されるので、かえって価値を失っているけれども、筆者は、あれは、たいした標語だと思っている。あれは、4つとも“不意打ち性”のはげしいもので、し



第2図 日本気象学の系譜

かもその“不意打ち度”の順に、並んでいるからである。“親父”の“不意打ち性”とか“不意打ち度”とかいうのはなんだ、という人があるかもしれないが、だいたい親父というのは、年とって動脈硬化がはじまってくると、ひじょうに気が変わりやすくなって、むかしならすぐぶんなぐるし、いまはぶんなぐらなくとも、急に不気嫌になって、せがれのほうはあわくってしまうのである。会社や官庁で、血圧の上ってきた部長課長や重役をみると、すぐわかる。

同じ災害でも、事前に情報があたえられていると、かりに有効な対策がまにあわなかったばあいでも、最低限度、心がまえだけではできから、とにかく、不意打ちを受けるよりは、被害がすくなくてすむ。

気象庁は、防災情報機関である。「異あれば、即時公表する」のが任務である。その意義は、社会に“不意打ち”をあたえないようにすることにある。

(筆者：気象庁予報課長)

昭和43年度 消防自動車合同寄贈式

全国32市町に各種消防自動車

恒例の“消防自動車合同寄贈式”が、きたる11月4日、午前10時から、明治神宮外苑絵画館前でおこなわれます。

これは、わが国の損害保険業界が、その推進せる災害予防事業の一環として、昭和27年以来毎年、地方自治体の消防力の強化拡充に協力するため、日本損害保険協会を通じて全国の市町に、消防自動車をはじめ各種消防設備を寄贈しているものです。

これまでに、すでに、消防自動車507台(内スノーケル車14台)が各都市に贈られたほか、火災報知機が25都市に、防火貯水槽と携帯無線機がそれぞれ6都市に贈られています。そのほか毎年、防火ポスターが全国の市町に頒布されています。

今回は、消防自動車が、広島市へのスノーケル車1台をはじめ、大型消防自動車と排煙兼泡発生車が各1台、化学消防自動車4台、水槽付消防自動車6台、普通型消防自動車19台の合計32台が32市町に、防火貯水槽15個と携帯無線機120台が東京都に

贈られます。

式次第および寄贈の詳細はつぎのとおりです。

■式次第

第1部 午前10時

開会宣言 司会者 八木治郎
 開会挨拶 損保協会長
 目録贈呈 醸出金運営委員長
 苗木贈呈 苗木嬢が寄贈都市代表者に贈呈
 謝礼挨拶 東京消防庁 大川消防総監
 来賓祝辞 政財界来賓
 命名 広島市消防局 秋山局長
 ——火災保険号と命名サイレン一斉吹鳴

第2部 午前10時50分

スノーケル車実演
 化学消防車実演
 排煙兼泡発生車実演
 放水実演 全消防車一斉放水
 音楽と踊り 榊原舞踊団ほか
 出発宣言 浜松市消防本部 樽井消防長
 バレード 全消防車

閉会宣言 司会者

記念祝賀パーティー

椿山荘にて12時より

■寄贈先

- ▶防火貯水槽 15個
- ▶携帯無線機 120台
以上 東京都
- ▶スノーケル消防車(1台) 広島市
- ▶大型消防自動車(1台) 三原市
- ▶排煙兼泡発生車(1台) 浜松市
- ▶化学消防自動車(4台) 豊橋市/藤沢市/守口市/久米米市
- ▶水槽付消防自動車(6台) 帯広市/苫小牧市/稲沢市/小松市/前橋市/大牟田市
- ▶普通型消防自動車(19台) 三笠市/瑞浪市/釜石市/大船渡市/二本松市/中条町/竜ヶ崎町/本庄市/加須市/飯能市/塩尻市/橋本市/大社町/善通寺市/南国市/山陽町/鹿島市/竹田市/宇土市

なお、このほか防火ポスターが50万枚、10月中に全国の市町村に頒布されます。

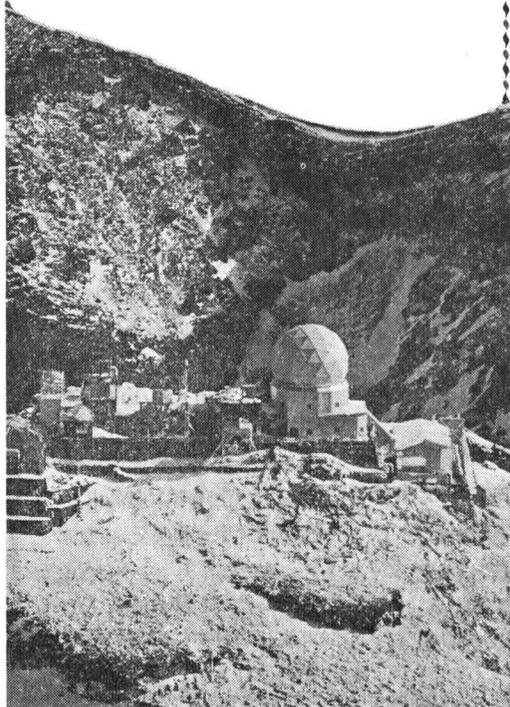
天気予報と 富士山測候所

坂田初太郎

日本の気象災害のほとんどは、台風が直接・間接の原因になっている。台風という自然の暴威に対しては、予知・予報によって未然に災害を防止するのが第一である。

天気予報や注意報・警報の基礎資料となる気象観測に、富士山頂の測候所がどういう役わりを果たしているのか本誌の読者にも興味深いところだろうと、解説をお願いした。（編集部）

写真＝富士山測候所全景



富士山頂気象観測の意味

日本で天気図を作りはじめたのは明治16年のことで、天気予報はその翌年から開始された。そして、明治20年代になると、富士山をはじめ各地の高山で、夏期の気象観測を開始しているが、それは、高層の気象を知らなくては正しい天気予報ができないと知ったからに違いない。明治30年代には筑波山測候所が山階宮家によって設立されたが、山というにはあまりに低い。

その後、たこ・バルーンの観測も開始されたが、当時としては高層気象の調査研究がおもて、天気予報に直結するようなものではなかった。昭和のはじめ、伊吹山測候所が寄附されたのは、当時の気象関係者の強い要望が通じたのであろう。

このようなとき、昭和8～9年に予定された国際協同観測、すなわち第2極年観測に日本も参加することになり、昭和7年に富士山頂観測所が設立された。これがのちの富士山測候所である。極年観測というのは、年間を通じ北極を取り巻いておこる気象その他の地球物理的現象を協同観測することで、もちろん、臨時的の観測である。しかし、高層気象に対する気象関係者の強い要求から考えると、富士山頂の気象観測は極年観測が終わっても、そのまま続けたいと考えていたのではあるまいか。そして、観測は現業的に利用する立場から、連絡用の無線施設も最初から設置されていた。

このようにして、富士山測候所は発足し、その観測は天気予報の現業に利用できる貴重な資料となった。その後、ラジオゾンデの進歩による高層天気図の実用化、レーダー観測の進歩により、富士山測候所の役割は変化してきた。しかし、本州中央部の天気変化の指針であることは、むかしもいまも変わらない。

山岳気象観測と短時間予報

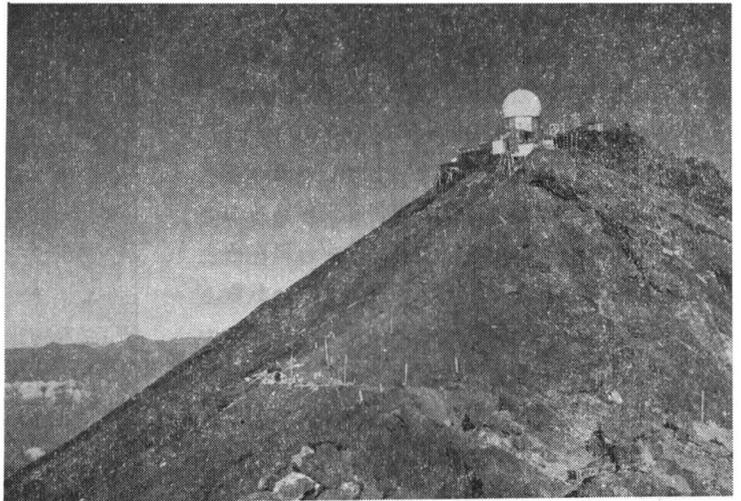
昭和年代にはいと、日本でも民間航空が発

足したが、当時の航空機は船舶などよりもはるかに気象条件の影響をうけ、離着陸のときはもちろん、飛行中においても、天気予報はぜったい欠かせなかった。しかし、速度のおそい当時の飛行機でも、東京—大阪間は3時間もあればよかった。3時間くらいの天気予報なら、航空路に沿う天気の状態を、そのまま予報だと思っても大差はない。つまり、当時の航空気象というのは、航空路に沿う気象観測をつぎつぎに放送していれば、それを聞いたパイロットが適当に判断してさしつかえない程度のものであった。

ところが、当時の航空機はまことに幼稚なもので、主として鉄道線路やその他の地物を見て飛んだものらしい。だから、航空には視界の良否が決定的な重要性をもち、ついで風向き・風速・風の息などが重視された。したがって、昭和前期においては、航空路に沿う山岳には多くの航空測候所が設立され、視程や風を主とした毎時観測がおこなわれていた。

こういう意味では、富士山は東海道沿いの要所に位置し、しかも広い範囲の視界を知ることができる点で、他の観測より重視された。そして、観測・通信その他山頂において必要な電源を確保するため、陸軍の手によってケーブル線が完成され、それは現在でも不可欠の施設として活用されている。

ところで、昭和前期のような航空機はもうないのだから、いま述べたような航空気象の在り方は、すでに過去のものである。しかし、山岳の気象の実況をはあくすることによって数時間後の天気を判断することは、スポーツやレジャーとしての登山が盛んになり、年々相当数の犠牲者を出している現在、その重要性は強調すべきことではあるまいか。もちろん、それは一般の山岳についてであって、富士山だけのことではない。しかし、富士山は日本で最高の3776



海拔3776mの山頂に位置する富士山測候所

mという海拔をもつ孤峰で、気象変化の前兆はもっとも早く現われやすい。そういう意味では中部山岳への登山については、常に富士山の天気を指標にすべきであろう。つぎに、そういう例についてのべよう。

……台風進路の指標としての富士山の風……

日本の気象災害の大半が台風に帰因することについては、いまさら説明の要はない。したがって、毎年台風期になり、台風が日本に接近すると、予報官たちはそのために骨身をけずる。そのために、沖縄から東北地方までの日本の太平洋岸にはレーダー網が完備され、台風が沿岸400~500km以内に接近すれば、刻々の中心位置を捕えて接近地の警戒を厳にする。

しかし、レーダーは台風の位置を瞬間的に知らせてくれはするが、こんごの進路を教えるはくれない。台風は一般風に流されるという原理は正しいけれども、台風の接近により一般風も変化するし、高層天気図を書いても台風を流す一般風は、決められることも、決められないこともある。それでも、速度の早い秋の台風なら現在までの動きを延長しても、大きなちがいはおこらないが、速度のおそい夏の台風となると、まことに扱いにくい。

そこで、台風に近い山岳における風の変化が、

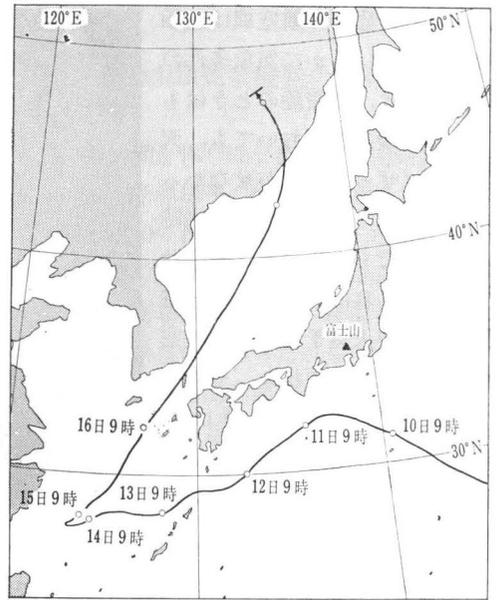
有力な補助手段として登場する。もちろん、各時刻の高層天気図を次々に見れば風の変化は現われているはずであるが、細かな変化に注意するには、特定の山岳の風向・風速を見たほうがよい。つまり、高層天気図では主として風の空間分布、山頂の観測では風の時間変化を見るのである。ただし、山岳の気象観測は、台風がその山に接近するときだけしか利用できないから、高層天気図ほどの一般性はない。

例をあげてみよう。昭和34年の7号台風は8月15日に駿河湾から上陸、富士山の西側を北上し、長野県に大災害を与えた。この時の富士山の風向は、台風が東海道の南方はるか沖あいであったときには東だったが、台風の東海道接近につれて風向は南東、南々東と変わり、上陸前から強い南風になっていた。このように上陸前から強い南風になったということは、7号台風は早い速度で富士山の西側を北上することを示していたのである。もし、反対に、富士山の風向が東—北東—北—北西—西という変化をしたばあいには、この台風は富士山の東側を北進または北東進したはずだった。また、富士山の風向が東北東—東—東南東で、大きな変化がないようならば、風はこの台風の進路をはばむように吹いているのだから、北上速度はひじょうにおそく、東海道には上陸しなかったであろう。本年の7号台風は、ちょうどこのような例だった。

この7号台風の経路は、8月9日までは昭和34年のばあいのように、日本の南東洋上から北西に向かい関東・東海道来に接近していた。10日9時には、図に示すように富士山の南々東450 km まで来たが、そのころには山頂は東北東の風で台風の進行は次第におそくなった。富士山

富士山頂の風 (1968年8月)

日 時	風 向	風 速 (ノット)	日 時	風 向	風 速 (ノット)
10- 9	ENE	15	10-24	SE	35
12	ENE	20	11- 3	ESE	60
15	ENE	20	6	SE	40
18	ESE	25	9	ESE	20
21	SE	35			



富士山頂の風向状況から進路が予測できた例
昭和43年8月の7号台風の経路

頂の風は表に見るように10日の日中は東寄り、夕刻ごろから南東で、いずれも台風の北上をはばむ風だった。そして、台風の経路も、図に示すように10日夜半からは西南西～南西に向かい、ついに本土に上陸はしなかった。

これを見ても、関東・東海道来に接近する台風の進路については、富士山頂の風の変化、とくに風向の状況から、かなり正しい判断が可能なのである。

雷雨・降霜などの発生と富士山気象

夏になると小笠原高気圧が日本に高温多湿の空気を持ちこむ。それは激しい日射によって上昇し、いわゆる熱雷を発生させ、夕立と落雷をともなう。ところが、同じように日本が小笠原高気圧におおわれながら、あるばあいにはカンカン日照りでいっこうに熱雷は発生しないのに、あるばあいには広範囲にわたり発雷があり、激しい雷雨におそわれる。

この違いは高層天気図の作成されるようになったこんにち、誰でも知っていることであるが、要するに上空に寒冷な空気ははいりこんで、気象が不安定になっているかどうかの差である。

したがって、毎日2回ずつ作成される高層天気図さえ見ていれば、たとえ地上の天気図からは判断がつかなくとも、雷雨が激しいかどうかを誤るようなことはない。

しかし、高層天気図は通例1日2回だけであり、しかも、大陸・大洋上の資料を広範囲にわたって集めるので、天気図のでき上がるのは観測後5～6時間もかかる。これでは雷雨のような局地的現象の予想には役に立つとはいえない。けれども、雷雨現象は局地現象であるがゆえに、付近の山岳で気象観測がおこなわれていれば、それによって上空に寒冷な空気はいりこんでいるかどうかを推定することは可能である。この点、富士山は4000mに近い高さをもつ孤峯なので、気温の時間的変化をみていけば、寒冷な空気の出現はただちにわかる。

ただし、1つの観測点ではそのような空気の厚さや広がりにはわからないが、それは高層天気図によればよい。つまり、富士山の観測は、あるばあいにはひじょうに有効に使えるが、たった1つの観測だから、何にでも役立つわけにはいかない。

以上は夏の雷雨のことに付いてであるが、秋から初冬、あるいは晩春における降霜についても、同じようなことがいえる。

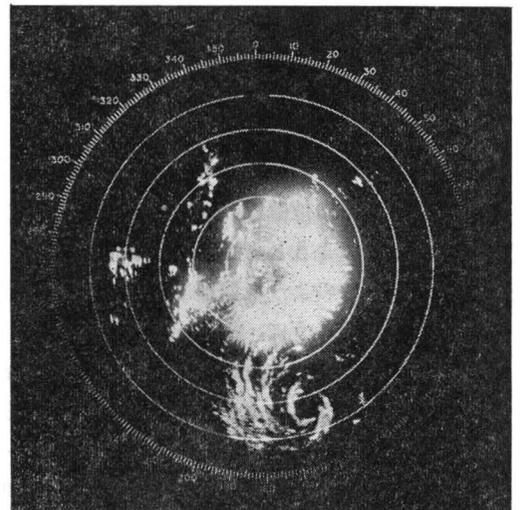
たとえば、高層気象のことがまだよくわからなかった時代には、晩春に移動性高気圧がきて、夜間よく晴れ、放射冷却が激しそうときには、晩霜の予報が出されたものである。ところが、実際には晩霜の起こるときと、起こらないときとがあって、その区別がどこからくるのかわからなかった。しかし、それはこんにちではすでに明らかにされている。高層に寒冷な空気がきているときの地上冷却が降霜をもたらすのである。そして、このばあいにも、降霜のような局地現象については、ひまのかかる高層天気図の作成を待たずに、山岳で気象観測のおこなわれている地方では、それを利用するのが賢明であろう。

この点においても、富士山は関東・中部に対して有力な観測を提供するのである。

富士山とレーダー

天気予報の原理は、天気図に示される気象条件の分布が、時間とともにどう変化するかを推定するのである。そして、その推定を確実にするために、天気図はますます広い範囲にわたるようになり、ますます高層におよぶようになってきた。そして、予報の技術は確かに進歩はしたけれども、天気図作成に要する資料は膨大な量となり、その収集に多大の時間を要するので、それ以上に長い先までの予報でないと役に立たない。つまり、技術の進歩によるプラス面は、資料収集のための時間的マイナス面に打ち消されて、なかなかうまくいかない。

ところで、気象用レーダーの出現は、いままでのような個々の地点の観測でなく、ある広い面積を同時に観測して、これを画面に写し出すことを可能にしたので、資料収集の時間は不要である。これをたとえて言えば、写真の乾板に前方の景色が写るようなものである。したがって、レーダーは高いところに設置するほど遠方がよく写され、富士山頂では800kmの遠方までも写し出すことが可能である。それ以上見えないのは、地球が球形をしているからにはほかならない。



昭和43年8月10日、富士山測候所のレーダーがとらえた台風7号

富士山頂の特殊気象観測

このように、富士山レーダーはスイッチを入れれば 800km の遠方までの雲の分布を写し出す。たとえば、台風域内の雲はその中心のまわりにうずを巻いているので、800km 以内に台風が近づけば、これを画面に写し出すことができるので、台風の位置は刻々に知ることができる。

このように、レーダーは雲の位置や形を瞬間的に観測するのであるから、なにも台風観測だけに役立つわけではなく、低気圧・前線・雷雲など、雲の分布をとまなうものならなんでも観測できるわけである。

富士山レーダーの効用は、それが 3776 m の高所にあるため、800km の遠方までも見ることができるという点にあるが、たとえ 800km まで見えても、富士山頂において見えるだけでは、その価値は半減する。つまり、人口が集中し、各種の施設のある大都市で見えてこそ、その観測は、警戒の要・不要の決定に役立つのである。そのため富士山レーダーは気象庁から遠隔操作ができるようになっており、日本の南方に台風が現われると、時を移さず、気象庁からの操作で台風観測が開始されるわけである。

このように、富士山レーダーは 800km の遠方にある台風を刻々観測することができるし、その他の現象に対しても同様の観測は可能である。そして、刻々の観測をつなぎ合わせれば、台風でも前線でも、その動きを押え、その後の動きを見当づけることができる。しかし、レーダーは雲の分布を観測する 1 個の測器であるから、刻々の雲の分布を観測し、それによって台風や前線の刻々の位置はわかるが、長い先までの予報に利用しようとするのは誤りである。

レーダーはこのような測器であるから、いわゆる気象観測のように、気圧・気温・風などいろいろの気象要素を数量的に知ることはできない。これらを知るにはふつうの気象観測による測定が必要なのである。したがって、レーダーの効用といえば、台風のような異常現象を即刻捕えて、注意報・警報の資料とし、災害を未然に防止するところにあるといえよう。

富士山測候所が天気予報や注意報・警報に果たしている役割は、だいたい以上に説明したことに尽きると思うが、天気予報にはまだまだ未知の分野が多いし、そのほとんどは高層気象の領域に属する。ところが、複雑に変化する高層気象を詳しく観測することはほとんど不可能で、いまのところ、気温・湿度・風向・風速などが比較的多く観測されているにすぎない。それは、上空におけるうまい測定法がないからにほかならない。

ところで、富士山は海拔 4000m に近いのに、ここでは地上と同じように各種の観測が可能である。たとえば、紫外線観測、輻射観測、オゾン観測などはまだまだ強化の必要があろう。これらの要素が高層・超高層でじゅうぶんの観測ができかねるから、一歩退いて富士山頂で観測することにも、相当の意義を認められはしないか。それは、いずれの日にか天気予報と結びつくに違いない。

(筆者：気象庁・天気相談所所長)

予防時報のお申し込みについて

本誌は、火災をはじめ交通事故・地震災害・気象災害・産業災害・公害など、広範囲の災害と事故の予防を目的とした“防災総合誌”です。

本誌にご関心をおもちのかたがございましたら、1 事業所に 1 部は無料で贈呈いたしますので、送料・1 年分 180 円(郵券可)をそえて、ぜひ下記にお申し込みくださるよう、お伝えください。

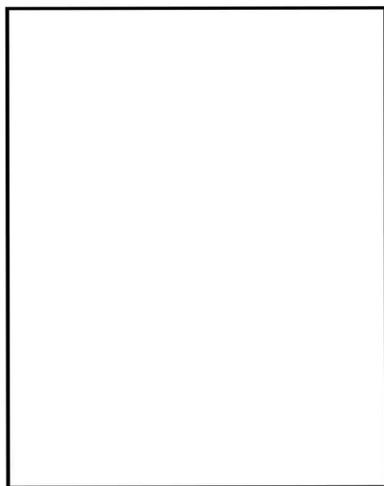
なお、社内の安全教育や防災管理者研究会の技術資料・テキストとしてお使いになるばあいは、1 部につき年 200 円 (50 円×4 回) でおわけしております。ぜひ、ご利用ください。

東京都 千代田区 神田 淡路町 2 の 9
日本損害保険協会 予防課



緑のそよ風，夏の涼風，野分……など，四季おりおりの風は，生活に興味を増してくれる。しかし，風速 50m の風ともなれば， 1m^2 あたり 250kg もの圧力でのしかかり，倒れる家が出るほどの被害をもたらす。風は功罪の両面をもっているが，本文では，風による多種の災害と風の実態を解説した。

大塚 龍蔵



わたくしたちは地球をとりまく大気の底で生活している。わたくしたちの生存にとって欠くことのできない空気は，目で見ることのできないが，その動きは，風としてわたくしたちの肌身に直接感じられるものである。

大気の圧力は気圧として観測され，天気図を作成するうえに欠くことのできない気象要素のひとつである。気圧の等しい点を結んで得られる等圧線をひくことによって，天気図の上に高気圧，低気圧，前線が描き出され，風向の変化，風速の強弱の原因やその予想が可能となるわけである。

ところで，風も適当に吹いてくれば，春風，緑のそよ風，夏の涼風などの表現に見られるように，四季おりおりの興味を増してくれるばかりでなく，スモッグの解消に役立ったり，風力発電などにも利用されている。ヨットなどの帆走にも適当な風が必要であり，また，室内の通風，換気，気温の調節などにも風がおおいに役立っているわけである。

問題はその強さにある。雨にしても，風にしても，ほどほどに降ったり，吹いたりしてくれば，わたくしたちの日常生活を快適にしてくれ，また，生産活動の面からみても有益であり，文字どおり自然のめぐみというわけである。しかし，自然現象というものは，けしておだやかな状態のみでは経過しない。平穏無事な天候経過を示す年はむしろ珍しいくらいで，大雪，大雨，異常乾燥，強風，雷雨など多くの気象現象に起因する災害は，毎年，年中行事のようにおきているのが実状である。

風にしても，しだいにその強さを増してくると，暴風や突風による多くの災害をもたらすようになる。強風自体による災害もけっして軽視できないし，その災害形態はあとに述べるように複雑多岐にわたっているが，強風に雨や雪などの他の天気現象が重なると，暴風雨，暴風雪などとなり，異常乾燥に強風が重なると大火の

おきやすい気象状態となる。風害については、風自体による災害の実相とともに、他の気象現象が加味されておこる災害の実相にもじゅうぶん留意する必要がある。

風害のいろいろ

強風による被害は多方面にわたっており、多くの学者によって自然災害の中における風害の内容について系統的な分類がなされているが、その実相は多様で、わたくしたちの日常生活はもちろん、農業、漁業、林業、土木、建築、交通など産業・経済活動の各分野におよんでいる。

つぎに風害のいろいろな形態について述べてみる。

(1) 強風による家屋の倒壊

(2) 強風による倒木

(3) 強風による交通障害

陸上では、強風による列車の運行の乱れ、架線の振動による運転障害などがおき、ときには強風による沿線火災による運転休止などがおきることもある。

海上では、強風による大波でシケとなり、船舶の遭難事故が毎年のようにおきている。発達した低気圧による強風、台風に伴う暴風、強大な冬の季節風などは、操船をあやうくするほど強大な風浪をひき起こす。大型船舶にとってはさして問題にならない風速10mくらいの風でも、1～2トンくらいの釣舟にとってははてんぶくの危険が生じる。

空では、ジェット気流などの活用は航空機の経済運航に役立つ反面、昭和41年3月5日富士山頂付近で墜落、乗員・乗客全員が死亡したBOAC機の大惨事の原因と考えられている晴天乱流も、風に起因しているといえる。この事故は、航空機が御殿場市上空付近で、とつぜん異常にはげしい乱気流に遭遇して、設計制限荷重をいちじるしくこえる突

風荷重が加えられたことによるものという推定がなされている。

(4) 塩風害

海岸ぞいの地方では、海水の塩分を含んだ強風によって送電線のガイシに塩分が付着して絶縁不良となり、送電に支障をきたしたり、植物などは葉枯れをおこしたりする。

(5) 風浪害

海岸地帯では、強風によっておこされる高波によって、堤防が決壊したり、道路が破壊されたり、海岸ぞいを走っている列車の線路の路盤が流されたりして不通となる。

(6) 乾風害

ひじょうに乾燥した強風によって、植物の立ち枯れがおきることがある。

(7) 寒風害

低温と強風の作用によって、植物がはげしく落葉する。特殊な地形で風あたりの強い所では、ほとんど全葉が落葉してしまうことがあり、ミカン類などは季節風による寒風害をうけやすい。林木なども寒風害によって葉が変色し、樹勢がいちじるしく衰え、はなはだしいばあいは枯死するといわれる。

(8) 風蝕

強風によって土壌の表層部が削りとられたり、雨や波など他の現象との相互作用で農地などが侵蝕され、農作物の不適地となることがある。



台風による強風で倒壊した民家

(9) 風 じ ん

強風でまきおこる砂じんや細かい粒子によって、視界不良による交通障害や、眼やノドをいためるなどの人体への影響も無視できない。

(10) 火 災

火災の原因には、異常高温による爆発物の自然発火や落雷によるものなど、自然現象に起因するものがあるが、大部分は人為的なもので、その主因のひとつにタバコの不始末があげられている。たとえ小火でも気象状態によっては大火となりやすく、フェーン現象による異常乾燥と強風は火災の原因にあげられている。乾燥状態がつつけば火災がおきやすく、さらに強風はその発生区域からの延焼を加速度的に拡大してゆく。

火災警報の発令規準は実効湿度、最少湿度、風速の3要素を考慮して作成されているが、とくに強風時には湿度に関係なく発令される規準が設けられている。東京のばあいは、風速10m以上の強風が1時間以上連吹すると予想されるばあいは、湿度に関係なく火災警報が発令されることになっている。

(11) 高 潮

台風の来襲時に、台風の進路に近い沿岸地帯に押しよせる高潮は、台風による気圧低下による水面の上昇などいくつかの要素がからんでいるが、その中でも強烈な風による海水の吹き寄せ作用による効果が大きな要素になっている。このため地震によっておきる地震津波に対して高潮のことを風津波とも呼ぶ。

(12) そ の 他

強風による断線で、停電したり電話が不通になったりする。台風や発達した低気圧によっておきる風雨や風雪のはげしいときは、水害・雪害などの被害がおきるとともに、強風による歩行困難などの行動の制約をうけて交通事故なども多発する。また、山岳方面では、強風による滑落事故などがおきやすく、悪天と低温が重なると遭難事故が多くなる。

このように風に起因する災害や事故は多方面にわたっているのである。

風 と 立 地 条 件

日本は各地とも、風向は冬は北西が多く、夏は南東よりの風が多いが、風向は地形の影響をひじょうにうけやすく、風速も地形や立地条件によって強くなったり弱くなったりする。一般に、内陸部にくらべて海岸地方では強い風が吹きやすく、海上ではさらに強い風が吹きやすい。平野部にくらべると山岳方面では強風が吹きやすい。しかし、同じ海岸地方でも岬などの突出部は、他の沿岸地域にくらべてひじょうに強い風が吹きやすいし、同じ山岳方面でも複雑な地形の影響で、風陰の部分にはいるとほとんど風がないのに、稜線に出たとたん強風に見舞われるといったことがよくある。

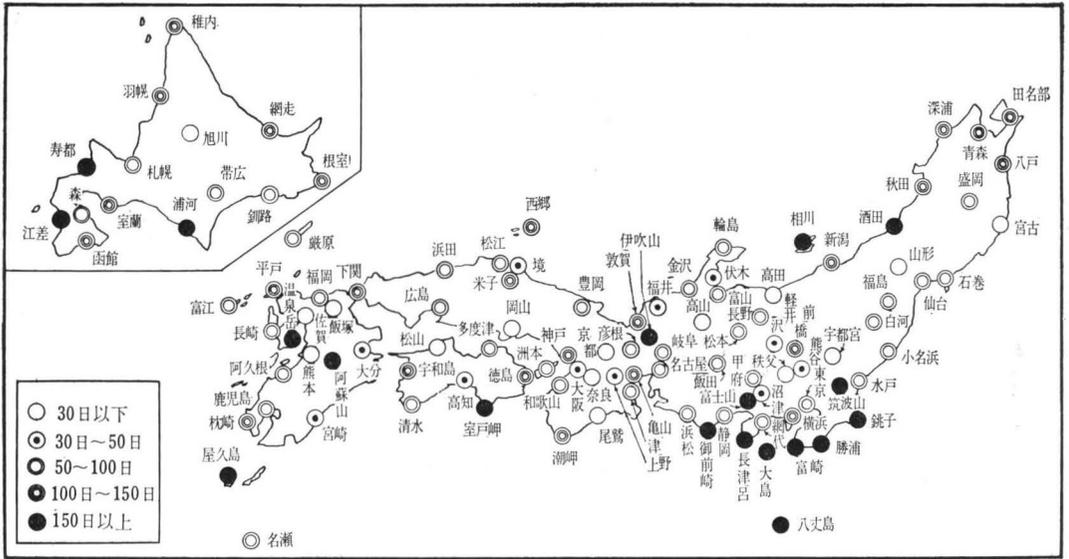
このように風向・風速は、大規模な地形の影響はもちろん、局地的な地形の条件も加味した立地条件によって大きく左右される。このため、立地条件によって強風の吹きやすい風向と、そうでない風向がでてくるし、また、強風の吹きにくい地域と吹きやすい地域とが現われる。

第1図は、風速10m/s以上の日数を暴風日数として、各地の暴風日数を1949年から1956年の8年間の統計結果により図示したものである。

この図から、一般に風速の弱いところは内陸部の谷間や盆地などであることがわかる。山形盆地では風速10m/sをこえる日がわずか9日となっているが、富士山頂では343日とほとんど1年中となっている。

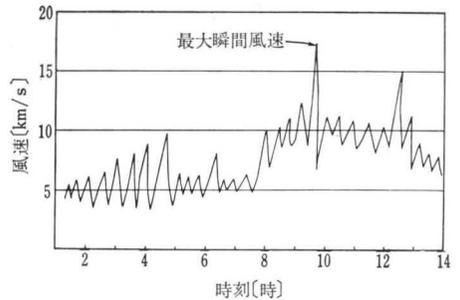
一般的傾向は第1図から理解されるが、谷間や盆地などでもときには局部的に強い風が吹くことがあるから油断できない。そのときどきの気象条件と複雑な地形条件によって、平常は風の弱い地域でも、ときには思いがけない強風に見舞われることがある。

一般的な傾向によって予想される強風（たとえば冬の季節風）のほかに、前述の局地的な強風は昔からその土地の人々によって経験的事実として知られ、ヤマセ、ダシ、オロシなどの地方名が数多く用いられている。山形県の“清川



第1図 各地における年間暴風(10m/s)日数(1949~1956年)

ダシ”、岡山県の“広島風”，愛媛県の“やまじ風”，琵琶湖に吹きおろす“比良八荒”，関東の“筑波オロシ”等々，各地に特有な局地風があり，局地的な風害をひき起こしている。一般的な傾向による強風に局地的な強風が重なると，風による被害は倍加される恐れがあり，強風時にはその風向きと風の強さが立地条件によって大きく左右されることを念頭において予防対策を講じる必要がある。



第2図 風速記録

平均風速と瞬間風速

風というものは決して一様な強さで吹いているものではなく，第2図からもわかるように，強くなったり弱くなったり，つまり息をしながら吹いているのである。

ふつう，風速というのは10分間の平均した風速のことをいうが，瞬間的に吹く強い風を突風と呼んでいる。突風による瞬間風速は平均風速の5割増しくらい，つまり，平均風速が10m/sとすると，瞬間的には15m/sくらいの強風が吹く。しかし，ときには7~8割増し以上になることもあり，平均風速が10m/sでも20~22m/sにおよぶ予想以上に強い突風が吹く。地上付近においては，風速30~40m/s以上といっ

た暴風時よりも，風速10~20m/sといった強風時のほうが風の息の乱れが大きく，瞬間的には平均風速の5割増し以上の強烈な突風が吹けばあいがよくある。しかし，平均的にみれば瞬間風速は平均風速の約1.5倍といったことが，いちおうの目安になる。

筆者が143か所の地点の20年間の資料について，台風時の最大平均風速と最大瞬間風速との関係について調べた結果では，平均的には瞬間風速は平均風速の5割増しとなるが，前述のように低風速のばあいは7~8割増し以上となることがあり，高風速のばあいは2~3割増しくらいとなっている。また，平均風速30m/s以上では，瞬間風速は平均風速よりも10~12m/s強くなっている。

平均風速の最大値と瞬間風速の最大値が現わ

れる時刻を調べてみると、最大瞬間風速は最大平均風速の出現時とほとんど同時か、最大平均風速の出現時よりも早く現われるばあいがひじょうに多い。つまり、風がしだいに強まってきたとき、風の息の現象によって瞬間的に強烈な風が吹くこと、しかも平均風速が最強になる以前に、より強烈な瞬間風速が記録されることが多いことにじゅうぶん留意する必要がある。風が一樣に強く吹いているときよりも、はげしい風の息によって生ずる突風が風害の規模を大きくするケースが案外多いのである。

風 速 と 風 圧

何m以上の強い風というばあいの風速は、ふつう10分間の平均風速であるから、瞬間的には、前述したようにさらに強烈な突風が吹くことを忘れてはならない。

第1表に風速と風圧の関係を参考までに示しておいたが、この表からも強風時にはいかに大

第1表 風速と風圧の関係

風 速 (m/s)	風 圧 (kg/m ²)	備 考
1	0.1	
5	2.5	
10	10.0	1 m ² あたり約10kgの圧力がかかる
15	22.5	取りつけの悪い看板はとばされる
20	40.0	歩行困難となる
25	62.5	屋根瓦がとばされる
30	90.0	家の倒れるものがある
35	122.5	列車の運行が困難
40	160.0	小石がとぶ
50	250.0	倒れる家が多くなる
60	360.0	鉄塔のまがるものが出る

きな圧力が働くかがわかると思う。(第1表は風速と風圧の関係式 $P = \frac{1}{2} \rho v^2$ を $P = 0.1v^2$ として計算したもので、 P : 風圧, v : 風速, ρ : 空気密度, c : 風力係数であるが、構造物の形状により異なった値をとる)

風 と 被 害

風による災害は、前にも述べたように多方面にわたっているが、文明の進歩によって産業活

動が活発となり、社会構造や生活様式が複雑化するにつれて風害の実態も多様性をおびてきている。

動力の進歩、船体構造の改善、大型化などから経済運航の時代におよんでいる現在は、風によってひきおこされる波が船の運航や操船上もっとも重要な要素となっている。また、工業都市の発展により、多くの公害問題がおきているが、そのひとつである大気汚染の問題にしても、汚れた空気を吹きとばす自然の特効薬の役目をする強風も、立地条件によっては工場地帯のばい煙が強風によって吹きだまり地域に運ばれて、そこに濃いスモッグを滞留させるような事態もおきている。

ところで、風が強くなればなるほど、風による被害が増すのは当然だが、高橋浩一郎氏が風速別に被害高の増加量を調査した結果によると、風速 10 m/s 以下ではほとんど被害らしい被害はおきないが、風速が 15 m/s をこすと急に被害高が大きくなり、平均的にみると風速の5乗に比例して被害高も増加するという。冬の暴風は季節風によるものが圧倒的に多いが、春・秋は低気圧や前線によるものが多い。夏から秋にかけては異常に強い暴風が台風によってひきおこされ、短時日に大きな被害をひきおこす。

各地の气象台では、それぞれ局地性を考慮した規準を設けて、その規準以上に強い風が吹くと予想されるばあいは、随時、強風注意報や警報を出すことになっているが、警報の段階ではすでにそうとうの被害をおこす強風が吹いていることが多いから、注意報の段階でじゅうぶん予防策を講じる必要がある。

注意報は油断すると被害が出そうな段階、警報は重大な被害がおこる恐れがある段階を予想して発表されるものであるから、注意報が气象台から発表されなくとも現実には風が強くなり始めたならば、自分なりに風向き、風の強さに注意し、气象台から注意報が発表になっていけば、なおさらのこと、じゅうぶんな注意を払って風害に備えて事前の処置を手ぎわよく進めるようにしたいものである。(筆者: 日本気象協会参事)

防火ポスターデザイン募集

入選作品決まる

日本損害保険協会では、自治省消防庁の協賛をえて、恒例の、秋の火災予防運動期間中(11月26日～12月2日)に全国統一して使われる“防火ポスター”のデザインを、ひろく一般から募集しておりましたが、このほど審査の結果を発表しました。

《あなたは火事の恐ろしさを知らない》というのが、今年のポスターに記入する標語でした。

* * *

応募作品は1252点で、応募者は小学生から92才という高齢者までもが含まれ、会社員・公務員・学生・主婦など、社会のあらゆる層にわたっています。

その中から、入選1点(賞金20万円)には、東京都足立区に住むデザイナー、長谷川裕哉氏(30才)の作品(写真)が選ばれました。

また、佳作5点には、神奈川県茅ヶ崎市の梅本尚志氏(28才、グラフィックデザイナー)ほか4名、努力賞には、愛知県半田市の伊藤公一氏(34才、会社員)ほか8名が選ばれました。

審査に当たったのは、亀倉雄策(アート・ディレクタ

一)、秋山ちえ子(社会評論家)、佐久間暉(自治省消防庁長官)、山本源左衛門(日本損害保険協会会長)の4氏です。

* * *

入選作品は、例年のごとく日本損害保険協会、秋の火災予防運動に協力して広く防火

思想の高揚をはかることを目的に、グラビア印刷により50万枚を作製し、10月中旬に全国の市町村津々浦々に頒布します。

また、応募作品の一部75点は、9月中旬から10月15日まで、損保会館ビル1階廊下で展示されますが、さらに、11月11日～17日、東京・京王線新宿駅作品展示場において“防火ポスター・デザイン展”が開催され、一般の人々に公開されます。

* * *

なお、入賞者の氏名はつぎのとおりです(敬称略)。

●入選1点……賞金20万円

長谷川裕哉(20才、デザイナー、東京)

●佳作5点……賞金各3万円

梅本尚志(28才、グラフィックデザイナー、神奈川)、



入選の長谷川氏作品(背景は濃い桃色、文字は黒)

奈木捷雄(24才、デザイン志望者、東京)、矢沢省三(29才、グラフィックデザイナー、東京)、今村健二(24才、デザイナー、福岡)、中野義三(23才、グラフィックデザイナー、大阪)

●努力賞9点……賞金各1万円

伊藤公一(34才、会社員、愛知)、岡本亘曲(21才、商業デザイナー、大阪)、田島一夫(25才、グラフィックデザイナー、東京)、原明男(27才、会社員、大阪)、国井英和(21才、デザイナー、東京)、永石繁信(24才、会社員、佐賀)、笹尾光彦(27才、会社員、東京)、民芳勝(20才、デザイナー、徳島)、門野誠、田中孝、岡田一兵(合作＝岡山市立福浜中学校一年生、美術部員)

(1) P D S の精神

計量管理、品質管理、オペレーションズ・リサーチ、インダストリアル・エンジニアリングなど、これらの科学的管理法の根底に流れる思想は、Plan-Do-See (PDS)の精神である。

何かを始めようとするばあい、方法も考えず、ゆきあたりばったりでは成功するはずがない。PDSは、科学的接近法(Scientific Approach)とよばれ、安全管理にもやはり適用できる。

わたくしたちが仕事をするとき、だいたい、命令の形で仕事を与えられる。このようなばあいには、命令の内容をよく理解しないで仕事にとりかかったら、仕事は中途はんばなものになり、労力を浪費し、ときには失敗することもある。勘ちがいし、無駄な仕事をすることというのは、目的を適確につかまなかったからである。

目的が大きければ、まずこれを小さな目的に分類する。つぎに、その小目的のうち優先しなければならないものの順序を定め、同時に小目的間のバランスを考える。それから小目的を遂行するための計画に移る。もちろん、このばあい、小目的はあくまで大目的を達成するための“里標”である。

目的がはっきりしたら、それに必要なあらゆる事実を集める。集めた事実が、ほんとうに必要なかどうかの判断は、じつにむずかしく、永年の経験を必要とするときもある。しかし、これらの事実を整理・分類し、関連づけると、そこにおのずからひとつの体系だった事実が浮かびでてくる。

計画は、5W1H (why, what, where, when, who, how) の方法を用いて綿密にたて、調べられた事実にもとづいて、可能性のじゅうぶんある現実的なものでなければならない。1案だけではなく、3案ぐらい考えて比較検討し、最終案を定めるのがよい。

実施は強力におこなうべきもので、この段階になってから方針がぐらつくようではならない。行動性こそ現代人にいちばん要求され

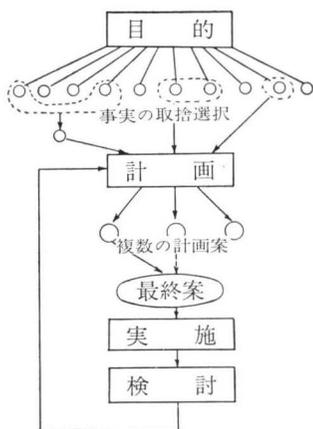
安全管理 と 安全教育

島 森 幾 夫

安全管理は、企業の生産活動を円滑に進めるために、近年ますます重要視されるにいたった。安全管理には、技術の進歩に見合った綿密な計画と実行が必要だが、また、これに従事する人の教育面もたいせつである。

本文では、安全管理の根底となるべき考え方が示され、あわせて安全教育に役立つ一般的事項が述べられている。(編集部)



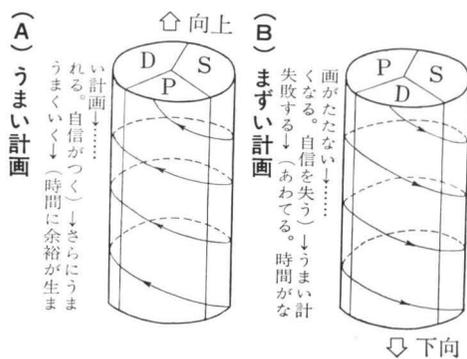


第1図 科学的接近法

るものである。てきぱきとした指示や回答が、いかに部下の仕事を円滑にさせていくかは、明らかなことである。

検討は、計画と結果を比較しておこなわれるもので、その検討により、よりよい計画がたてられることが必要である。

計画がうまくいったときには、全体がよい循環を起すが、逆に、まずい計画には悪循環が起こる(第2図)。悪循環を起こしたときには、大努力してその原因を断ち切り、上向きにむかうようにしなければならない。



第2図 うまい計画とまずい計画

(2) 安全教育について

安全管理の一環として安全教育がある。たとえば、安全旗の掲揚、ポスターの掲示、標語の募集、朝会の励行など、お題目のように考えられるが、しかし、これらは意外に無視できない

効果がある。

わたくしたちは、無意識的に常に安全感覚を刺激されていると、不注意による事故は目に見えて減少する。整理・整頓によって常にきちんとしておく習慣は、わたくしたちをより安全な環境にみちびいてくれる。

人間の出せる力は、せいぜい0.3~0.5馬力といわれている。ひとりの人間だけでは、なににもできない。部下を教育し、多くの人と協力してこそ、多くのものごとを処理していけることになる。そうでないと大きな仕事どころか、小さな仕事さえ完成できない。

知識を教え、技能訓練をおこなうには、教える側の知識・技能の高さももちろん必要であるが、それよりももっと必要なことは、教える技術の良否である。ことに、初等教育の段階では、絶対的な意義をもつ。

こんな例がある。女子大で数学を教えていたK教授は、教育の場では絶対に怒らなかったという。たとえ宿題をやってもなくても、軽く注意する程度で、少しでもやってくれば、おだてるようにして黒板に書かせ、途中でまちがえれば「ここまで考えつくとは相当なものです」とほめ、それに白墨を入れて、模範解答に仕上げられたという。

昔の女子学生は、いちど恥をかくと、つぎから手をあげて答えようとしなない。他人の前で恥をかかさないことと、相手の能力をひきだして自信をもたせることは、教える側にとって心得るべきことである。

教育心理学では、物事を習うばあいに役立つ原則として、次ページの表に示すことがらをあげているが、これについて述べてみよう。

1. 注意の集中における3つの因子は、動機・信頼・満足といわれる。おぼえたいと思う心が学習の第1要件である。
2. 学習の場は、静かな、くつろいだ所がのぞましい。
3. “ツキ”は、“ツキ”をよぶ。自信は成功を生む。といっても、自信過剰の猪突猛進はもちろんいけない。「失敗は成功の基」

学習の原則

1. 注意の集中
2. 環境の整備
3. 成功の連続
4. 五感の活用
5. 注意の限界
6. 印象の強化
7. 連想の利用
8. 具象化
9. 実際の事例の使用
10. 反復

とよくいわれるが、職業教育では絶対に失敗例をみせたり、失敗させてはならない。

4. ものを覚え、また教えるには、できるだけ視覚・聴覚・触覚など五感を広範囲に活用するとよい。
5. 注意の限界には、個人差がある。教える側に興味のあることであっても、教えられる側に興味がなければたいくつきをあたえる。また疲労と注意力の関係などの研究を利用すべきである。
6. 物事が印象深く、相手の心に刻まれるようにするために、印刷物を色刷りにしたり、黒板で赤チョークを使うなどする。災害の写真・映画は、やはりカラーのものが効果的である。
7. 電話番号をおぼえるときに、語呂でおぼえることが多い。たとえば、風呂屋や温泉旅館なら、4126（よいふろ）であれば、だれでもおぼえよい。つまり、連想を利用して暗記すると覚えやすいのである。
8. 抽象的な事象も、できるだけ具体的に教える。たとえば電気の話は、目に見える実験・モデルを通じて体得させるのがよい。
9. 教育・訓練がある程度まで進んだら、実物教育をおこなうと効果がある。
10. 反復教育が必要である。ある程度まで上達しても、基本を繰り返すことにより、さらに進歩が期待できる。

このほか、伝達ははっきりと明確にすること、うまく話すことよりも正確に話すように心がけることなどがたいせつである。

(3) 改善の方法

職場ではいろいろな不安全な行為が生まれるが、そのひとつに慣れからくる無精がある。通路に穴があいていても、そこに2、3度落ちれば、あとは自然によけて通るようになる。修理し、改善する意志がなければいつまでたっても進歩はない。

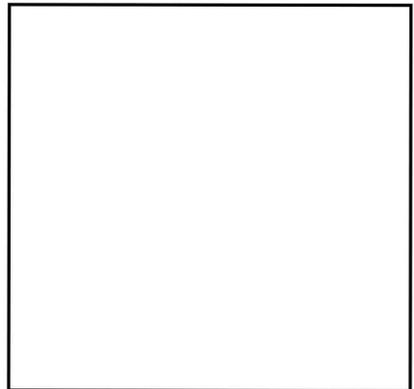
改善の方法にも、1章で述べた科学的接近法が活用できる。作業分析、タイムスタディなどの方法とともに、人間工学の活用も有効であろう。また新しい材料、新しい機械・器具の利用など、つねに勉強が必要である。

仕事上の個人的な悩みの解決方法としては、なにごとによらず、親友、上役、同僚、部下などに相談すれば、いろいろと解決の方法を教わることができる。もちろん、自分自身の努力が中心であるが、問題解決の方法としては、会議があり、衆知を集めることにより、すばらしい結果を生むことができる。

会議で出た意見にもとづいて決定したことを実行することは、比較的楽なことであることも利点のひとつである。また作業方法の改善、職場の人間関係の改善にも役立つものである。

わたくしたちのまわりは、つねに進歩している。現状維持は退歩を意味する。つねに新知識、新技能を吸収し、活用することがたいせつである。“勉強”“勉強”というが、そこにもやはり楽しい方法があるはずである。

(筆者：昭和電工(株)研究開発部)



協会だより

■ 消防自動車合同寄贈式

全国の市町に消防自動車32台その他の消防設備を寄贈する昭和43年度消防自動車合同寄贈式が、11月4日午前10時から、東京・明治神宮外苑の絵画館前広場で挙行政されます。詳細については、本誌49ページをご覧ください。

■ 交通安全と防火展

当協会主催の「交通安全と防火展」が、10月16日から24日までの9日間秋田市で開催されます。

主会場となる秋田市体育館を第1会場に、秋田市民会館広場や県庁・県民ホールなど5つの会場で、「生活のなかの災害」を焦点にした展示や講演会・映画会、交通教室、小中学生の安全運転競技、レインジャー部隊の訓練の実演など、豊富な内容の催しがおこなわれます。開場時間は、午前10時から午後5時までで、入場は無料です。

■ 防火研究会

当協会主催の9月、10月開催の防火研究会は、つぎのとおり。

- ▼9月4日 東京・日比谷公会堂
〔主題〕 関東大地震について
〔協賛〕 東京消防庁
〔講師〕 東京大学名誉教授
理学博士 河角 広

日本大学教授
工学博士 金井 清
東京消防庁
消防総監 大川 鶴二

- ▼9月16日 香川県農協会館
〔主題〕 高層ビルの防火
〔協賛〕 高松市消防本部
自治省消防庁
〔講師〕 京都大学教授

工学博士 堀内 三郎

- ▼10月15日 川崎市産業文化会館
〔主題〕 高層ビルの防火
〔協賛〕 川崎市消防局
自治省消防庁
〔講師〕 東京理科大学工学部長
工学博士 浜田 稔

■ 防火講演会

9月、10月の当協会後援による防火講演会は、つぎのとおり。講師は、いずれも東北工業大学教授・工学博士の藤田金一郎先生です。

- ▼都市防火と加古川市の防火診断
〔と き〕 9月4日
〔主 催〕 加古川市
〔と ころ〕 日毛健保会館
- ▼都市防火と福山市の防火診断
〔と き〕 9月20日
〔主 催〕 福山市
〔と ころ〕 市民会館ホール
- ▼都市防火と仙台市の防火診断
〔と き〕 10月18日
〔主 催〕 仙台市
〔と ころ〕 市役所8階ホール

▼都市防火と能代市の防火診断

〔と き〕 10月21日
〔主 催〕 能代市
〔と ころ〕 農協会館

▼都市防火と秋田市の防火診断

〔と き〕 10月23日
〔主 催〕 秋田市
〔と ころ〕 秋田県正庁

表紙によせて

鉄鋼は現代文明を象徴する物質といわれる。一国の工業力を示すバロメーターとしては、つねに鉄鋼の生産量・消費量が取りあげられる。

写真は、最近完成した川崎製鉄(株)水島製鉄所の高炉(溶鉱炉)である。

この大きなとっくり形の炉の頂上から、鉄鉱石・コークス・石灰石が原料として送り込まれ、やがて銑鉄が生まれる。銑鉄は、さらに種々の製鋼工程を経たのち、さまざまな鉄鋼製品として登場する。

日本の製鉄・製鋼技術は、大形化・自動化・連続化・高速化の原則に立って、めざましい革新をなしとげ、いまや世界のトップレベルにある。

(写真は、川崎製鉄(株)提供)

編集 後記

先号で本誌の「送料の読者負担についてのお願い」をいたしましたところ、多数の読者のかたから反響があり、貴重なご意見やはげましのおことばとともに、送料の切手をお送りいただきました。まことにありがとうございます。

本号には、先号の本欄でお約束しました高層ビルの防火に関する記事3点とともに、気象関係の原稿3点を掲載させていただきました。飛騨川のバス事故で気象予報に関心が集まっているおりから、天気予報についてのふたつの原稿は、消防関係の方がたにも、お役に立つものと考えます。(Y)

創刊1950年(昭和25年)

予防時報 第75号 ©

Accident Prevention Journal No. 75

昭和43年10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

中華料理店で火事！

福岡・13人けが

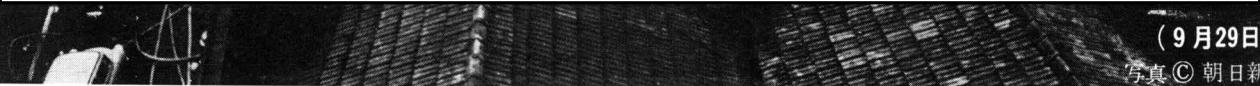
福岡市のオフィス街にある中華料理店の1階調理場付近から出火、木造モルタル2階建ての同店と裏側の従業員宿舎が全焼し、13人が重軽傷を負った。原因は、調理場でガスもれに気づかず火を使い、通路に置いてあったプロパンガスボンベ5本に引火・爆発したとみられている

(7月17日)



パチンコ店焼ける

渋谷・国電も一時ストップ



(9月29日)

写真 © 朝日新聞

ガス爆発！住宅吹き飛ばす

横浜・親子3人死亡

新 | 刊
案 | 内

ガス溶接の防火指針

発行：日本損害保険協会

頒布価格 1部40円

A-5判，本文52ページ

車両・船舶・化学プラントの建造や，その他の重工業，建築・土木工事における鋼材の加工などの近代産業において，これなくしては成り立たないといわれるガス溶接・切断の作業には，火災・爆発などの危険が包蔵され，各所で数多くの災害・事故を起こしております。

これらの事故は，なんとしても防止しなければならないものです。本書は，この目的をもって編集したものであり，関係者のよき指導書として座右におかれ，活用していただければ幸いです。

内 容

1. ガス溶接・切断の概要
2. 酸素の性質
3. 燃料ガスの性質
4. ガス供給設備の概要
5. 吹管とガス供給設備の取り扱い
6. ガス供給設備の爆発・火災
7. 作業と火災
8. 作業と爆発
9. その他の事故防止

付 トーチランプの安全な取り扱い

★本書の頒布価格は1部40円ですが，見本として1部贈呈いたしますので，ご入用のせつは送料として郵券35円同封のうえ，当協会予防課にお申し込みください。

新 刊 高層ビルの防火指針
案 内 (改訂版)

発行：日本損害保険協会

頒布価格：1部50円

A-5判，本文64ページ

近年，わが国でも，都市の再開発がクローズアップされ，高層ビルがぞくぞく出現してまいりました。近代科学技術を集めて建築された高層ビルは，耐震・耐火にすぐれた建物といわれていますが，内部には多くの可燃物があり，ひとたび火災が発生すると消火がひじょうに困難で，かつ大きな被害をもたらし，とくに人的被害は問題となっております。

ビルの代表的火災をみると，日本橋・白木屋デパート，滋賀県庁，川崎・金井ビル，水上の菊富士ホテルや京都国際ホテル等々，その後もあとを断ちません。

本書は，ビル火災の予防と対策について，火災の権威者たちに数年前に執筆していただいたものですが，その後の事情の変化に対応し，近代化されたビルはむしろ火災的にはぜい弱であるとの見解から，この対策のため新たな理論の展開と事例の分析を加えて，このたび改訂したものであります。思わぬ惨事を引き起こさぬよう，広くご活用願えれば幸いです。

目 次

1. 高層ビルの火災危険
2. 火災原因と出火場所
3. 火災の覚知・通報・警戒連絡・初期消火
4. 消火設備
5. 火災性状
6. 火災時の排煙対策
7. 防火設計の基本方針
8. 建築構造
9. 防火区画・内装外装・外壁の窓
10. 付帯設備の防火
11. 避難
12. 既設ビルの防火改善
13. 防火管理

★見本として，1部贈呈いたします。ご入用のせつは，送料として郵券35円同封のうえ，当協会予防課にお申し込みください。

刊行物 映画 スライド

— ご案内 —

書籍

ビルの防火について……………	25円
駐車場の防火指針(改訂版)……………	30円
スーパーマーケットの防火指針……………	40円
LPガスの防火指針……………	40円
危険物要覧……………	40円
ガス溶接の防火指針……………	40円
高層ビルの防火指針(改訂版)……………	50円
地下街の防火指針……………	50円
プラスチック加工工場の防火指針……………	60円
やさしい火の科学(崎川 範行 著)……………	300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

(各篇とも1部5円)

住宅/料理店・飲食店/旅館/アパート
公衆浴場/ガソリンスタンド/病院・診療所
商店/劇場・映画館/一般事務所(木造)
理髪店・美容院/学校

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

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

社団法人 **日本損害保険協会**

郵便番号 101
東京都千代田区神田淡路町2-9
電話・東京(03) 255-1211(大代表)

季刊 **予防時報** 第75号

昭和43年10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 255-1211 (大代表)