

# 予防時報

70  
1967

大きくなった住宅総合保険

# 内容をより充実・保険料は据置きです



くらしをとりまく多くの災害——火災はもちろん、盗難、プロパンなどの爆発クルマのとびこみ、地震などの損害を、一枚の保険証券で補償する住宅総合保険券で補償する住宅総合保険4月1日から保険料は据置き、内容をより充実、いっそう魅力をふやしました。

## 主な改正点

①傷害保険金が引き上げられました  
火災・爆発・車のとびこみ・盗難などの事故で、亡くなったたり不具廃疾になられた場合にお支払いする傷害保険金が大幅に引き上げられました。

被保険者・配偶者 契約金額の30%  
親族・使用人(お一人につき) 10%  
新たに重傷の場合もお支払いすることになりました。

お一人につき 契約金額の2%

## ②臨時費用保険金も

引き上げられました

火災・爆発・車のとびこみなどの事故にあった時に、加算してお支払いする——たとえば、引越しゃりこみ——など——臨時費用保険金が、支払い保険金の15% (60万円限度) に引き上げられました。

③盗難の支払い範囲が拡がりました  
盗難について巾広くお支払いすることになりました。

ただし、貴金属・宝石などについては、  
一点当り10万円が限度となります。

2泊3日 (72時間) のお留守中の盗難もお支払いの対象になりました。

新たに現金盗難もお支払いすることになりました。(家財契約の場合に限ります)

この場合は家財契約金額の1%か  
1万円のうち少ない額が限度です。

◆保険料は据置きです

◆従来のご契約は……

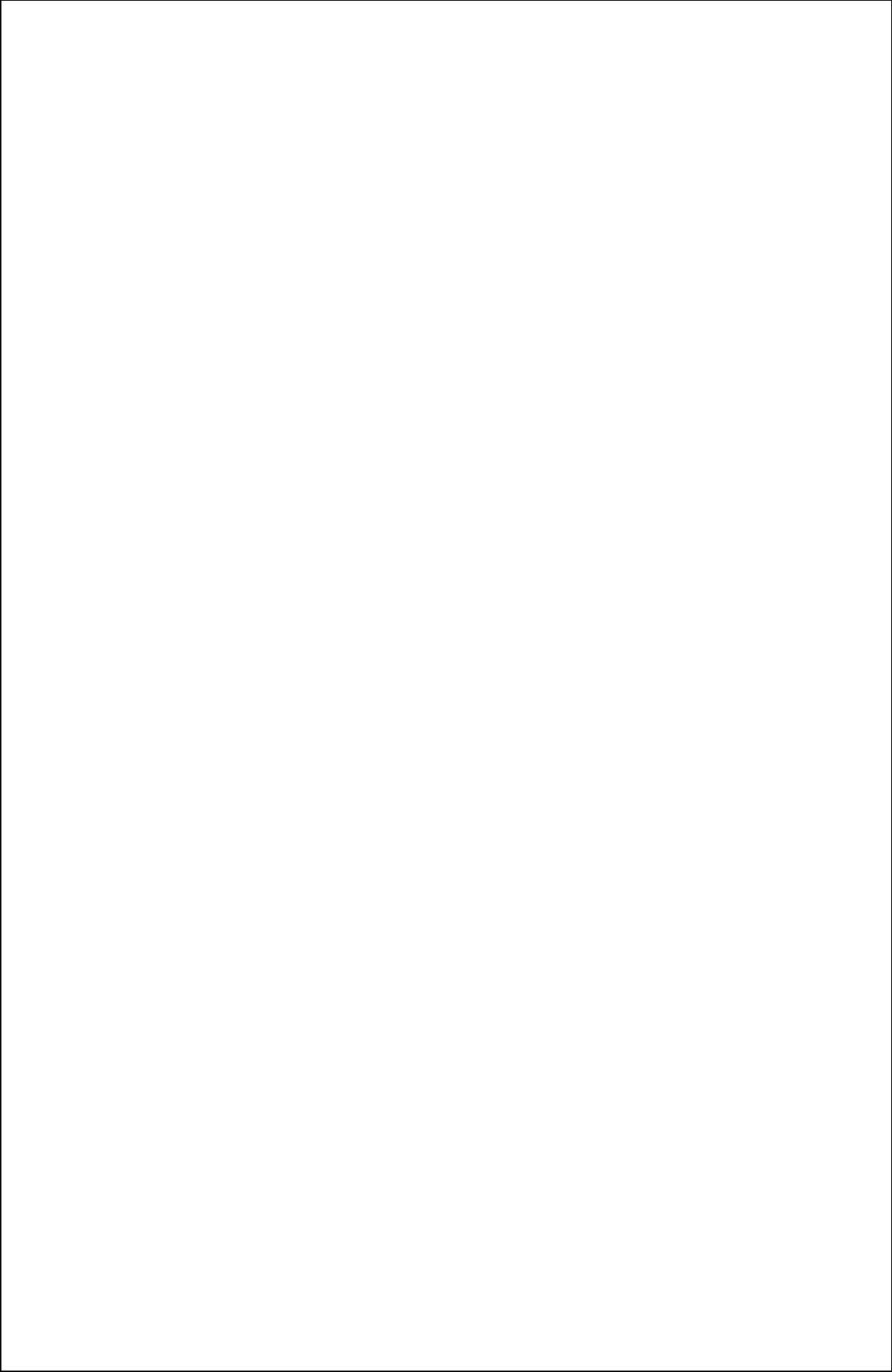
新しい住宅総合保険契約と同様にお取扱いいたします。

◆その他、詳しいことは、お近くの代理店、  
または損害保険会社 (火災保険会社) に  
おたずねください。

## 住宅総合保険

月掛住宅総合保険・月掛住宅保険

日本損害保険協会・各損害保険会社



特急電車にはねられたマイクロバス

## 電車とダンプカーが衝突

最近の交通事故統計によると、自動車が主原因となった事故は、交通事故全体の実に約八〇%を占めている。これを車種別に自動車千台あたりの事故率で見ると、大型乗用自動車九六件、貨物自動車八一・六件、普通乗用自動車七五・五件、自動三輪車七〇・一件、自動二輪車三二・三件、軽自動車二六・五件、その他自動車一八・七件である。大型貨物自動車による事故の恐しさは、負傷者数および物的損害額が大きいことにあるが、近年、年間あたり約二万七千名の負傷者、約二千名の死者、約四十数億円の物的損害額を記録している。



# 予防時報 70

## 高層ビル火災の煙 崩壊防災

スプリンクラ設備

LP ガス自動車ガスボンベの破裂事故  
消防無線

国鉄における踏み切りの現状と安全対策

〔公害を考える〕

## 航空機と騒音 スモッグ現象

日本石油根岸製油所の公害対策

横井 鎮 男…………… 4

大石 道 夫……………13

本江 豊 治……………23

山田 綱 雄…………… 9

荒川 宣 夫……………40

落合 圭 次……………18

野村 好 弘……………58

小沢 行 雄……………45

宮崎 洋……………51

現在、プロパンガスは電気につぐ不可欠のエネルギー源として広く普及し、全国で1200万世帯、日本総人口の約半分の4800万人の炊事用燃料となっているが、消費量の増大に伴って、爆発事故もまた漸増している。

昨年1年間のプロパン事故は151件で、死者36人、負傷者201人を数えている。急激な消費量の伸びに対して保安対策が欠けているところに事故続発の原因がある。

プロパンは、流動、ろ過、あるいは気化のさいに静電気を起こすおそれがあり、それが原因で爆発した例が少なくない。また、さいきんでは、電気冷蔵庫や電気がまの自動温度調節器の火花で爆発した事例もある。

爆発とは、**瞬間の世界**、であり、典型的な高速化学反応と定義されている。それは、破壊と荒廃、混乱と無秩序をもたらす。爆発によるエネルギーは燃焼エネルギーと大差はないが、異常なほどの放出速度を出すところに特徴がある。この特徴を利用して、地下資源の開発や土木工事などに爆発が活用されている。

爆発は、破壊と建設の両面をもつ**諸刃の剣**、にたとえられる。つまり、爆発は、**瞬間の世界**、であるとともに**油断の世界**、でもある。このふたつの性質をわきまえないところから、しばしば大災害が発生する。ことしは、爆発事故を最少限に食いとめてほしいものだ。(H)

防 災 時 評

# 高層ビル火災の煙

横井 鎮 男

## クローズアップされてきた焼死事故

消防力が充実し、都市不燃化も進んできた今日、年中行事化していた大火も、最近はひじょうに少なくなってきた。しかし、都市不燃化の努力の結果として、その数が増加してきた不燃建築物内の火災件数が多くなり、それに伴う焼死事故が代わって登場してきたのである。

都市不燃化では、わが国よりも先輩国である欧米諸国、とくにアメリカ合衆国では、わが国が都市大火に苦しめられていたころからすでに大きな焼死事故が起きていたので、その対策研究も相当に進んでいるものと思っていたところ、見るべき研究成果はほとんどないのが現状である。防火研究者が足りないのは、わが国だけではないようだ。最近になってやっと国際的にもこの方面に防火研究の重点が注がれてきた。すなわち、ヨーロッパ、アメリカ、カナダの国立建築研究機関の研究連絡会である。C.I.B./C.T.Fでも、1962年ごろから、国際協同研究計画の中に、グループ研究として「煙と有毒ガス」の問題がとりあげられ、研究が進行しているが、1964年、1966年の定期会合でも、系統的な研究結果はまだ報告されていない。日本もこの研究グループに加入しているが、国内では日本火災学会の常置委員会の1つに、「煙」の部会が

1965年に新設され、煙の問題を根本から追求するため努力を続けている。

火災時に発生する煙は、人間の視程を減少させ、眼や呼吸器官に刺激を与えて、消防活動を困難にし、避難行動に混乱を起こさせる。窒息死の直接の原因は、一酸化炭素中毒によるのか、二酸化炭素の増加に伴う酸素不足によるものがおもなのか、はっきりわかっていない。そもそも火災時に発生する煙についてどんな条件のとき、どんな性質の煙が出るのかという根本問題でさえ、はっきりしていないのが現状である。そこで、火災時の煙の本質から解明していくことが、研究としてのオーソドックスの順序なのだが、災害が研究の完成を待つことなく続出している現状では、煙の本質はさておいても、煙なるものを避難通路や消防進入通路から除去する方法を至急考えなければならなくなった。

## 排煙の基本原理としての中性帯

へこんだゴムまりを暖めると、ゴムまりのへこみが直ってよくはずむようになるように、密閉した室内の気温が上がると、室内の空気の圧力は外気よりも高くなる。しかし、室と外気とが開口部で通じていると、図1-1のように火災室と外気とは、ある高さで室内外の圧力が等しくなり、その高さよりも上では、同一水平面で

は室内が外気より、下では外気が室内よりも圧力が高くなる。この圧力が等しくなる水平面を「中性帯」と名づける。だから中性帯よりも上では火災室の煙を含んだ燃焼ガスが室外へ噴出し、下では外気が室内へ流入する。この流入する外気の酸素によって火災の燃焼が継続されるわけである。図1-1のように開口部が1つのばあいには、中性帯は開口部の中央の高さにできるはずであるが、実際には中央より下方寄りになり、室内の火災温度が高くなるほど、中性帯のレベルは下に下がる。これは噴出ガスは流入外気に比べて高温であるため、外気よりも体積が膨張していることと、噴出ガスの中には流入空気ほかに、室内可燃物の分解によって生じたガスが新たに加わるからである。

室の開口部が2つあるばあいにも、中性帯ができる(図1-2)。このばあい、中性帯の下方から単位時間に流入する外気の体積と、中性帯の上方から流出する燃焼ガスの体積の比(それぞれ標準状態に換算したときの)が、可燃物1kgを燃やすのに必要な空気の体積と、可燃物1kgが燃えたときに排出される燃焼ガスの体積の比に等しくなるような高さに、中性帯ができるのである。なお、図1-2では右側の開口部の大部分は、外気の流入口になっており、燃焼ガスはあまり噴出しない状態になっている。このような開口部を避難口や消防の進入口に利用するのが得策であることはいままでもない。

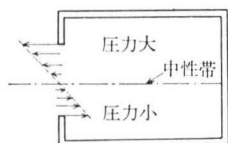


図1-1 同一水平面内における室内外圧力差

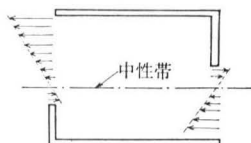


図1-2 開口部が2つあるばあいの中性帯と室内外圧力差

### 上階ほど大きい煙危険

高層ビルが火災で各階とも同じ温度になったと仮定しよう。避難や消防の進入口のため、1階の開口部だけが開放され、他の階の開口部は全

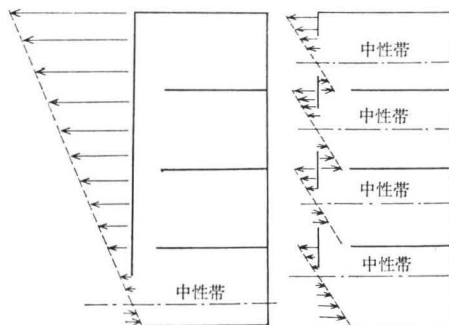


図2 建物内外の圧力差

部閉じたままで外気としゃ断されていたとすると、図2の左側の図のように建物全体を通じて中性帯は1階にできるだけで、他の階の圧力は全部外気より高く、外気との圧力は上階ほど大きくなる。

もし、図2の右側の図のように各階の開口部が開かれていたとすると、中性帯は各階ごとにできるが、上階ほど中性帯のレベルは床面に接近して、流入空気の量が少なくなる。上階ほど中性帯のレベルが低くなる程度は、各階を通じる階段室やエレベーターシャフトのような水平の開口断面積に対する比率や、窓開口面積に対する比率によって異なってくるが、図2のような性状には変わらない。いいかえれば、上階ほど新鮮な外気の流入が少なく、室はほとんど燃焼ガスで満たされることになるから、窒息死の危険が高いことになる。

もちろん、各階が同時に火災になるチャンスは、めったにないから、各階とも同じ温度になることはほとんど考えられず、出火階だけ温度上昇が大きく、他の階の温度はそれほど高くないだろうが、温度が低ければ、室内外の圧力差が小さくなるだけのことで、窒息死の危険が上階ほど大きいことには変わらない。

### 意外に早い煙の拡散

いままでの災害の実例から見ると、「少し煙臭いがまだ熱気もこないから大丈夫」と思って退避できる身仕度までできているとき、急激に多量の煙が進入してやられてしまうことが多い。

## 避難対策

カナダの National Research Council の建築部門で、1957年～58年の冬に行なった St. Lawrence Fire と名づけられている住宅火災の実験によると、2階建の練瓦造住宅の1階に点火したとき、点火後6～12分で廊下に煙が立ちこめ、2階の寝室のドアを閉めておいても、寝室の一酸化炭素量が1.28%という危険濃度に達するまでに19分、視程が1.2 m 以下になるまでには点火後4分しかかかっていない。

一般に耐火造建物の火災で、室内の火災による温度上昇のようすを見ると、図3のように点火後しばらくの間は室内温度30～40°C 内外の状態が続くが、ある時期になると室温は600°C 以上に急上昇する。この時点は、室中が急に火の海になったときで、このときを「フラッシュ・オーバー」と名づけている。

フラッシュ・オーバーになると開口部からは炎が爆発的に噴出し、燃焼が急に盛んになる。このとき、煙もこれに伴って急増する。火災の熱は周壁や天井面に吸収されるから、火災室から遠ざかるにつれて温度が低下するが、煙は周壁にほとんど吸着されないので、火点から遠く離れても濃度はほとんど減少しない。この事実が、まだ熱気をあまり感じない間に多量の煙だけが急に襲来するわけである。

なお、ここでは危険の対象として煙だけを考えてが、一酸化炭素のような有毒ガスが煙とは別個に進入するかどうか、そのへんの状態に疑問が残っている。

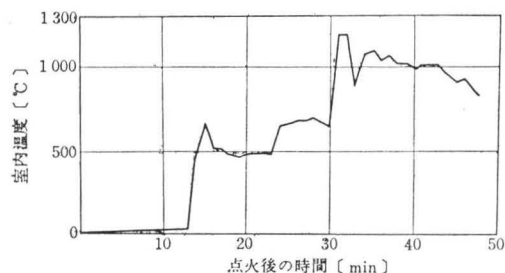


図3 耐火造室内の火災温度の一例(赤羽台住宅公団アパート火災実験, 1962年3月5日)

火災による温度は、ある時点に達すると、急上昇する。いわゆる「フラッシュ・オーバー」と名づけられている現象である。この実験では、点火後約15分で、この現象がみられた。

火災で発生する煙は、火災階の一小区画に閉じこめて、上階へはもちろん、同じ階の他の区画へもひろがらないようにすることが根本的な対策である。しかし、煙を防火シャッターなどでシャ断することは、現状では困難である。シャッターは火熱のシャ断には役立つが、煙は「まぐさ」その他のわずかなすき間からでも多量にもれてくる。だから他の区画に煙がもれることは予想しなければならない。とくに、避難通路は煙が来ては困るので、もれた煙を排除することを考える必要がある。

避難通路の防煙対策として一番理想的なのは、外気に直接面するバルコニーや、公団アパート式の、外気に開放された階段を避難用通路または階段として利用することである。もちろん、外気に直接開放されていないくても、外気に面しておれば、窓ガラスを破ることさえできれば、それに近い状態にすることはできる。

ところが、普通のビルでこのような設計になっているものはほとんどない。とくに、超高層建物では、耐震設計その他の必要から、ビルの真中に階段やエレベーターシャフトを集めた、いわゆる「センターコア・システム」の設計になったものが多い。これなども、避難用通路や階段が、前述のような条件で別に設計されておれば問題はないのだが、そのような設計になっているものもいたって少ない。とすれば、スモークタワーを設備して避難階段や通路にもれた煙を抜くようにするほかはない。

### スモークタワーの具備すべき条件

火災による煙をスモークタワーから排出させる実大火災実験は、第1回目は1964年9月に横浜市の大運ビルで、第2回目は1966年5月に大阪市の電々公社6階建てビルを利用して行なわれた。2回ともタワーを階段室に並べて設けたのだが、タワーからはよく煙を排出してその効

果を發揮した。しかし、結論としては、タワーさえ設ければ100%安全というわけにはいかない。すなわち、タワーから必ず煙が排出されると考えるのが誤りなのである。

タワーから煙を抜くためには、煙に上昇力が必要ならなければならないから、煙は外気よりも高温でなければならない。もちろん、火災の起きている室とその付近では、煙は確かに高温であるが、前にも述べように熱は周壁に相当量吸収されるから、煙がタワーに到着するまでに、あるいはタワーを上昇中に冷却して上昇力を失い、避難階段へ逆流することも考えられる。とくに、センターコア・システムでは階段室やタワーは、昼間建物の外周には日が当たっても、中心部には日光がこないばかり、また、冬季に建物の各室は暖房をしても階段室は暖房していないばかりなどには、建物内で一番冷たい場所になっていて、下降気流を生じやすい状態になっているし、煙自体は同温同圧では空気よりも重いものであるから、その心配は大きい。タワーの内面にコンクリート面を露出させると、コンクリートは熱容量が大きいから、煙の熱を多量に吸って、タワーを上昇中に煙の温度が低下する危険が大きい。少なくとも、内表面は断熱材で被覆したいものである。しかし、これだけで危険を防止することはできない。

つぎに、タワーばかりあっても、空気の供給される口が別になければ煙は抜けない。外気に通じる給気口が別に必要となる。火災室の窓が破れればそこが給気口になって、ここからタワーへ抜ける気流を生ぜしめることはできる。しかし、いつも火災室の窓が破れることを期待することはできない。また、避難階段の地上出口が開放されれば、そこが給気口になる。この場合は、階段室からタワーへ向かう気流を生じ、階段は新鮮な空気を守られ、火災室からもれた煙もその気流に乗ってタワーに排出され、もっとも安全な状態になるが、階段室は避難を必要とする階だけでなく、同時に他のいくつかの階でも開閉が行なわれる可能性がある。その場合は、空気の流れのコントロールが困難になり、

タワーにはいらなくて、階段室を上昇する気流を生じて、煙がそれに乗って上昇し、火災階より上の階段室が煙で充満される危険もある。また、煙の温度が低いと、タワーから階段に向かって下降気流を生じて、煙が避難階段を下降する危険もある。

これらの危険を避けるためには、図4に示すように、外気に通じる給気筒を、タワー（排煙筒）のほかに設けて、給気筒からタワーへ向かう気流を生ぜしめて、煙をそれに乗せて排出させるように考えなければならない。そうすれば、万一タワーから給気筒に向かって煙が少々逆流するようなことがあっても、階段室にさえ煙がこなければ安全になる。図4は煙が廊下を流れてきても煙が階段室へ流入しないように、階段室の前室にスモークタワーと給気筒とを併置した一例を示す。各階の前室に給気筒とタワーへの口が設けられるが、もちろん火災階だけ開き、他は閉じてなければならない。廊下から前室へはいる扉は、避難通路として火災中は開いていなければならない。これを開いたときの開口部は床から天井面まで達する高さにしたい。

もし、この開口部の上端が低いと、そこを通過する煙（廊下を流れてくる煙は、一般には廊下の天井近くを流れる）を下方に下げて、タワーへの排出効果を悪くするからである。前室の天井はできるだけ高く、タワーへの排気口は高い位置に、給気筒からの給気口は低い位置に設けると、排煙効果がよい。前室から階段室へ通じる扉を開いたときの開口部の上端はできるだけ低くするほうが、煙の階段室への進入を防ぐ。前室では、図4に示すように、平面的にはタワーを廊下に近く、給気筒を階段室に通じる廊下に近くなるように配置すれば、煙が階段室

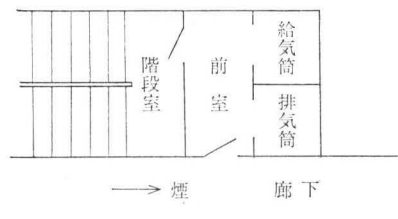


図4 スモーク・タワーの配置

へもれる心配が少なくなる。

これだけの設備をしても、煙がくる以前のタワー内の気温が外気温よりも低かったり、外気風の影響で、地上への出口を開放したとき、階段室を下降気流が流れるような状態であったりすると、前室にはいった煙が階段室を下降することもありうる。そのような心配を避けるために、タワー内に上昇気流を生ぜしめる動力として、タワーの頂部に適当なルーフベンチレータを設置し、外気風によって上昇気流を誘起させることもよい。しかし、外気風がほとんどないような状態では、ルーフベンチレータも役に立たない。また、タワーの頂部と給気筒の下部に送風機をそれぞれ設けて強制送排気によってタワー内に上昇気流を生ぜめる方法も考えられる。しかし、停電になるとこれも役立たなくなる。

以上の理由で、たいていのばあい、スモークタワーは排煙に役立つものと期待されるが、大きな災害は悪条件の重なった確率の小さい状態で起きていることを思うと、これだけの設備でも安全というわけにはいかないのである。

### 加圧による避難路の確保

避難路にもれた煙をファンで外に流出させることは一見有効のように思われるが、じつは危険である。それは避難路の気圧を低めることになり、その結果、火災室のほうからさらに煙を呼び寄せることになるからである。ファンの向きを逆にして外気を避難路に吹きこませるようにする方が避難路の気圧を高め、火災室から煙がきにくくなって有効である。

この考え方にもとづいて、イギリスやカナダの防火研究者たちは実大火災実験を行なっているが、まだ具体的な結論には達していない。一番の難点は、避難通路に火災室からの吹き出し圧に打ち勝つだけの圧力上昇をさせなければならないことで、避難通路自体の容積が大きいいうえに、通路からはすき間を通して各所へ空気もれを生ずるから、成功するためには想像できないほど大きい容量をもつファンを多数設置しな

ければならないことである。

わざわざ防火のために、このような加圧設備をすることは実際問題として困難であろう。ところが、現在実施されている空気調和設備を改善すれば、比較的容易にこれが実現できるのではないかという希望がある。このためにはこの方面の専門家の協力が今後必要となる。

さて、なんらかの方法で避難廊下の加圧が実現できるようになったと仮定しても、問題はなお残る。第1には火災室の窓が火災の初期に破れて、火災室の圧力が著しく高まっていないことが必要である。火災室の窓が破れていなければ消防が外部から破らなければならないが、超高層建物ではそれができるかどうか疑問である。火災感知器と連動して窓が開くようにするのも一案だが、めったにありえない火災のために、これだけの設備をするかどうか問題である。第2には廊下を加圧して火災室に多量の空気が送りこまれると、火勢を盛んにして火害による損害を大きくする心配がある。とくに、火災室の窓から噴出する火炎は、加圧しないときに比べてはるかに長くなるから、窓から上階へ延焼をする危険を増大させる。第3には煙がわずかなすき間から予想もしなかった所へもれ出る危険も考えられる。

要するに、避難通路加圧の具体的方法については、多くの研究問題が残されているのが現状である。

### む す び

わが国では、耐震的な超高層建物の実現は技術的に解決されたが、これに対する防火対策は対震対策と協合しない点が多く、幾多の問題が残されている。研究が一段と促進され、防火対策も早く完成することを祈ってやまない。

(筆者：日本大学教授)

× × ×  
× ×

# LPガス自動車

## ガスボンベの破裂事故

山田 綱雄

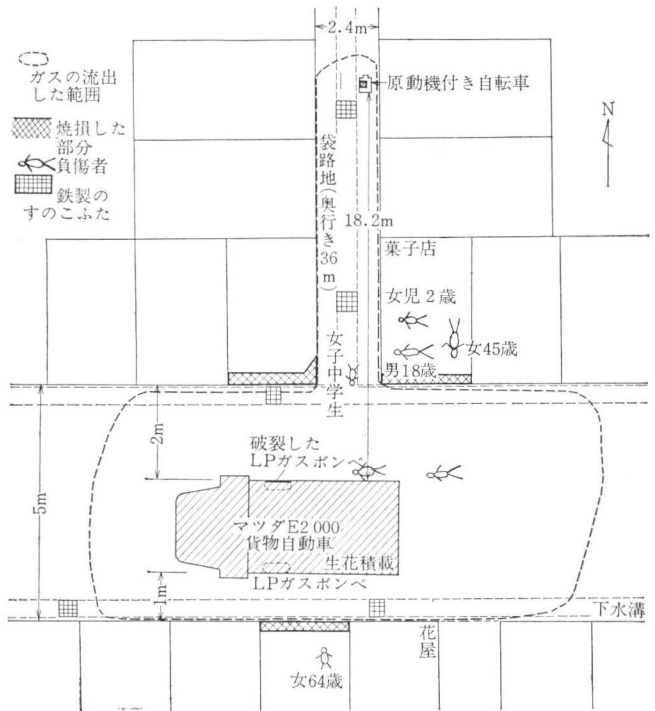
さる3月26日午後零時50分、京都市中京区旧二条通天道通西入る路上で、LPガスを燃料としていた貨物自動車のガスボンベが破裂し、ガスが流出、約1分後引火爆発して、男女7名が重軽傷、付近の人家3戸のガラス戸、カーテン、内容物、商品などの各1部を焼失・焼損する事故が発生したので、その概況を発表します。

### 事故の概要

出火日時 1967年3月26日午後零時50分  
鎮火時刻 同3月26日午後零時52分  
出火場所 京都市中京区旧二条通天道通西入る路上

#### LPガスボンベ破裂車両

- 1) 車両 京1あ7671号車、マツダE2000、1964年型貨物自動車。



現場見取り図

燃料はガソリンとLPガスの併用車

- 2) 所有者 京都市右京区西院寿町32 秋山運送株式会社  
社長 寺西吉子 49歳
- 3) 運転者  
同社従業員 長谷川勝弘 21歳

#### 災害時の現場状況

- 1) 現場付近の状況  
現場は道路幅員5mの東西の通りで、北

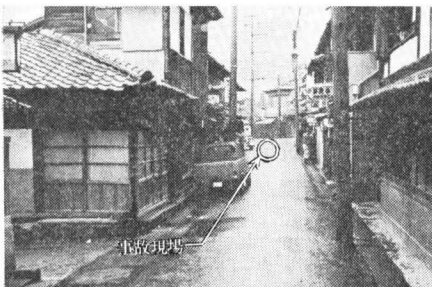
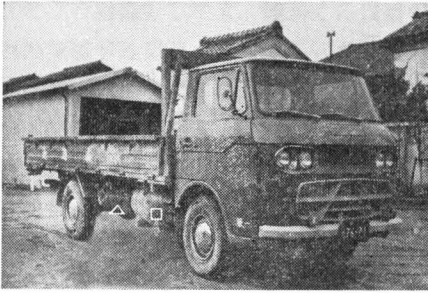


写真1 LPガス車事故発生現場



写真 2 事故車両の全景



□印は、破裂したLPガスボンベ底部  
△印は、ガソリンタンク

側に幅員 2.4m、奥行き 36m の袋路地がある。付近は木造カワラぶき 2 階建ての店舗併用住宅および一般住宅が密集している。道路の両端には下水溝があり、鉄製のこ溝ふたが各所に設けられている。

## 2) ボンベの破裂前および爆発時の状況

当日午前 8 時 30 分ごろ、右京区西院寿町の車庫を出発した該車両は、市内の花屋に生花を配達し、午後零時 47 分ごろ、前記出火場所に駐車した。エンジンを停止して車両後方南側の花屋辻幸二方に生花一束を降し(この間約 2～3 分)、車の左側から乗車しようと、車のドアを開けようとしたとき、車両の右側 LP ガスボンベが破裂し(タイヤがバンクしたような音)、一瞬、白い霧状のガスが立ちこめた。運転手は、とっさに、左側 LP ガスボンベの元せを締めて立ち上がったとき(右側 LP ガスボンベが破裂してから約 30 秒～1 分後)、車両右後方でボンとぶい音がするとともに付近にたちこめていた LP ガスに引火し、車両の付近

負傷者一覽表

性 別	年令	負 傷 程 度	治 療 日 数
女子中学生	14	顔面、両手、両足火傷 3 度	入院重態
女 児	2	顔面、両手、火傷 2 度	入院 30 日、通院 30 日
女	64	顔面、両手、火傷 2 度	通院 30 日
男	18	顔面火傷 2 度	通院 20 日
女(前記母親)	45	顔面火傷 2 度、両手火傷 1 度	通院 20 日
男	30	顔面、両手、火傷 2 度	通院 21 日
男	35	顔面火傷 1 度	通院 10 日

[参考] 男 18 歳は自分で近くの病院で治療を受けたが、他の 6 名は救急車で病院に収容された。  
車両北側の民家は不在であったために負傷者はなかった。

が赤くなった。

発火源として推定されるものは、車両右後方の菓子店の入口付近に置かれていたアイスクリーム冷凍器のサーモスタット・スイッチの火花、または付近人家の炊事火など。

運転手は付近の人に「火を消してくれ」と叫んでまわった。

そのあいだに付近で 2 回ほど小さい爆発が起こった(これは運転手、および付近の者が語ったもの)。

運転手は車両が楯となったことと、付近に火を消してくれるように叫んでまわっていたために負傷しなかった。

## 3) 負傷者の状況

(イ) 車両の LP ガスボンベの破裂した音でなんの音だろうと思って、自宅から飛び出して車両付近まできた近隣の 14 歳の女子中学生および 30 歳の男と 35 歳の男の 3 名は、そのときの爆発により負傷した。

(ロ) 車両右後方の自宅店舗内にいた 18 歳の男、および 45 歳の母と菓子を買いきていた女兒 2 歳は爆発により負傷した。

(ハ) 車両南側自宅店舗内にいた 64 歳の女は爆発により負傷した。

## 4) 建築物等の被害状況

(イ) 車両北側、本造カワラぶき 2 階建て住宅延べ 60.7m<sup>2</sup> の 1 階表の間の壁体・ガラス戸・カーテン・内容物の各一部を焼失・焼損した。

(ロ) 車両右後方北側、木造カワラぶき 2 階建て店舗併用住宅、延べ 84m<sup>2</sup> の 1 階店舗のガラス戸、商品ケース、商品の各一部を焼失・焼損した。

(ハ) 車両の北側袋路地内約 18m 離れた路上に駐車してあった原動機付き自転車の一部を焼損した。

(ニ) 車両南側、木造カワラぶき 2 階建て店舗併用住宅、66.7m<sup>2</sup> の 1 階店舗のガラス戸・カーテン・商品の各一部を焼失・焼損した。

(※) 当車両はLPガスボンベ1基が破損しLPガスが燃焼したのみで他に損害はなかった。

#### 5) 通報の状況

近隣者が火災報知専用電話（119番）で通報した。

#### 消防隊の活動状況

##### 1) 出動車両および人員

消防車	5台
はしご車	1台
救助車	1台
化学車	1台
救急車	2台
計	10台
出動人員	44名

##### 2) 活動状況

(イ) 午後零時50分火災報知専用電話により覚知し、3分後に現場に到着し、近隣者の看護をうけていた6名の負傷者をすみやかに救急隊により病院に搬送した。

(ロ) 火災は近隣者の協力により消防隊到着時、あわ消火器（10型）7本で消しとめられていた。

#### 気象状況、車両、ボンベについて

##### 気象状況

1967年3月26日午後1時零分、京都地方気象台観測

天候	はれ
風位	南の風
風速	2.7m
気温	19.5℃
湿度	37%

##### 車両について

###### 1) 車両検査年月日

1966年6月23日

###### 2) 始業点検実施状況

確実にこなされていない

##### 破裂したLPガスボンベについて

###### 1) 製造および年月日

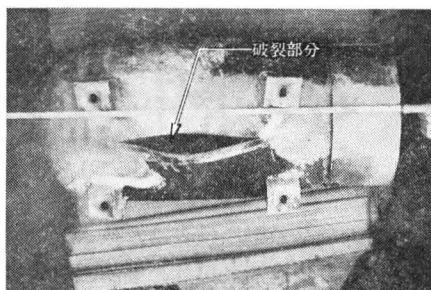


写真3 破裂したガスボンベ  
(左右の破裂部分は、約32cm)

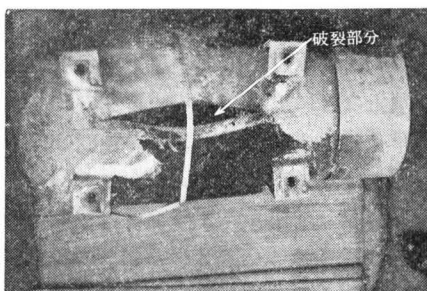


写真4 (天地の破裂部分は、約4.5cm)

1664年4月 兵庫県 北村高压容器製作所において製造

###### 2) 耐圧試験

1964年4月23日 兵庫県知事 試験圧力  
30 kg/cm<sup>2</sup>

###### 3) 容器証明

1964年5月13日 兵庫県知事が証明

###### 4) ボンベ記号

1964.4  
K 30A  
V 71.5l  
W 28.9kg  
T P 30kg/cm<sup>2</sup>

###### 5) 充てん

1967年3月25日午前8時30分ごろ、中京区西ノ京上合町、上原充てん所において、左右LPガスボンベにLPガス 71.5lを充てんした。

###### 6) LPガスボンベが車両に取り付けられている状況

車両左右の中央低部に露出状態で各1基取り付けられており、左側LPガスボンベ

を使用中で、右側の破裂したLPガスポンベは未使用のものであった。

〔参考〕北村高压容器製作所は、本事故発生時には、会社は解散して現存していない。

## LP ガスポンベ破裂について

製造当時の製品の耐圧検査は、抜き取り検査であるために、抜き取り以外の製品の材質が粗悪であったり、また傷があったりして、この部分の強度が低下していたのではないかと。

車両など移動するものに固定されているポンベは、震動・衝撃などによりポンベの疲労度は高く、地上などに設置されているものより老化現象が早くおとずれて、ポンベの強度は低下していたのではないかと。

本件のポンベは抜き取り検査より2年11か月経過していた。

電蝕作用（ポンベ内に、わずかな水分が存在し、かつポンベの材質と異なった金属が混入していたばあいには、両者のあいだに電位差が生じ電蝕現象がおこる）によりポンベ内面に損傷を生じる。損傷箇所のあるものについては、さらに損傷を大きくしていたのではないかと。

〔参考〕LPガスには少量の水分、異質物が含まれており、これらはポンベ低部に留るので、LPガスを充てんするごとに量が増加し、ポンベ内面の低部を腐食させる。

ポンベ外部の底部は走行中の石、汚水などの跳ね上がり、衝撃などにより疲労または損傷を受けていたのではないかと。

## その他について

- 1) 過充てんによる破裂も考えられるが、このばあいには、過充てんの程度が問題となる。この程度は調査中である。
- 2) LPガス自動車構造について
  - (イ) LPガスポンベの車両取り付けについてはゆるみはなかった。
  - (ロ) 配管のゆるみ、損傷箇所はなかった。
  - (ハ) 配管・バルブからのガスもれはなかった。

(ニ) 配線・電気のまわりに不良箇所はなかった。

(ホ) その他構造上の不備欠陥は認められなかった。

- 3) 現在、警察科学研究所において、破裂したLPガスポンベを調査中である。

## こんご検討すべき問題点

災害のばあいに、現場活動しなければならない消防機関が、高压ガスの保安に関する法律等制定・改正などのばあいに消防の立ち場において積極的に関与することが望ましい。

LPガスポンベについて

- 1) 製品の耐圧検査、および再検査の方法を改善する必要がある。
- 2) ポンベの材料は良質のものを使用すること。
- 3) ポンベ内面は電蝕防止処理をすること。
- 4) ポンベの低部に水分・異物の取り出し口を設けること。
- 5) 貨物自動車のように、ポンベが露出して固定されているものについては、防護装置を設けること。

車両の所有者・管理者はいっそうの車両の整備管理、および人事管理をし、災害事故防止に努力すること。

運転者・整備者など直接車両を扱う者は、LPガス車に対する特性をよく認識し、車両取り扱い基準および順守すべき事項は確実に実行し災害の未然防止に努力すること。

(筆者：京都市中京消防署長)

新刊 案内	生活と危険物
----------	--------

日本損害保険協会発行（実費5円）

わたくしたちの生活のまわりには、石油製品やエアスプレー類など、危険物を原料とした生活必需品が数多くあります。危険物の種類と性質、およびその事故例、そして取り扱いと管理方法を解説したリーフレットです。

# 崩壊防災

大石道夫

## 《はじめに》

毎年の例にもれず、昨年も方々に山くずれ、がけくずれ、地すべりなどが発生した。とくに台風26号は大きな被害を残し、静岡県安倍川上流梅ヶ島や山梨県足和田村などでは多数の死者を出した。そのため、崩壊防災\*が学者、研究者、行政担当者らからいろいろと批判され、また反省された。昨年10月の本誌67号上でも、さいきんの崩壊の事例について亀井先生の所論があり、崩壊災害の現状がのべられたが、わたくしは崩壊防災にたずさわる者のひとりとして、日ごろ考えていることの一端をのべてみたい。

## 《浸透水によるがけくずれ》

昨年の6月28日、がけくずれのため死者を出した横浜市磯子区森町の台地先端の斜面では、第1図のように不透水性の岩盤の上にれき層（小石の層）がのって、ここで上昇した浸透水が斜面から急激に噴出し、その一部が局部的に破壊され、これがきっかけとなって上部の関東ローム層からスプーン状にくずれ落ちたものと考えられる。このような現象は、東京都や横浜市周

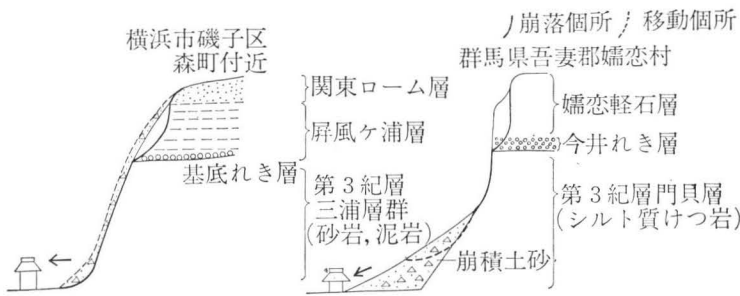
辺の台地末端に比較的多く見られる現象であるが、ここだけに特異なものではなく、同じく7月30日に発生した群馬県嬭恋村三原のがけくずれも地質的にはこれと類似した条件のところに発生したものであった。ここでも不透水性の基盤のうえに数mのれき層が重なり、ここからの浸透水の浸出が直接の原因となったものである。関東ローム層は垂直方向の透水性がよく、嬭恋軽石層にも垂直方向の割れ目が発達していて、雨水は容易にれき層に集まったものである。

森町のくずれた崖面を観察すると、この不透水性の基盤岩の地形面にはわずかな起伏があり、地下水の集まりやすい凹形の谷地形の部分でくずれている。また、嬭恋のばあいには常時わずかながら浸出水がみられたところからくずれていて、やはり地下水の水みちになっていたのであろう。なお嬭恋では松代地震の影響もあって、表面に近い割れ目はかなりゆるんでいたことも考えられる。

がけくずれはこのようなばあいのほか、土の自重によるせん断力（ずれの力）の増大によるものや、円形すべり面に沿ってくずれるものなど、いろいろのタイプがあるが、ここでのべたものは、このような地質的条件が支配的な要因となっている例で、東京都や横浜市周辺のがけくずれ防災という点からたいへん興味深い。

\* 地すべり、山くずれ、がけくずれの防災を、かりにこのように表現しておく

## 《土砂の堆積とその要因》



第1図 かけくずれ地点の模式断面図

このような現象は、東京都と横浜市周辺によく見られる

昨年の台風26号で、根場や西湖部落を埋めた土砂は、背後の御坂山地の溪谷の堆積土砂や谷沿いの崖錐、土石流段丘などの浸食土砂がおもであった。この流域の岩質はもろくて岩片になりやすく、それが地形にも反映して、いたるところに不協和な山ひだが見られ、ひだの下部や谷沿いに新旧の土石円錐や、えぐられた土石流段丘が点々と存在していた。また、昨年9月の24・25号台風時に、不連続線に伴う豪雨でかい滅した福井県西谷村中島部落は、鎌谷の扇状地に立地していたが、この流域の地質は主としてれき岩（小石が粘土などと固まってできた岩石）で、断層などのため岩片となりやすく、長年の間に山腹斜面の下部や谷底部に崩積土が厚く堆積していたが、当時の豪雨でいっきょに流下したものであろう。

これらの例は、とくに風化して細粒となりやすい岩質的な条件が、土砂の生産や堆積をうながしたものであるが、基岩の細粒化にあずかるもうひとつの要因として、気象条件を考えねばならない。次表は山梨県西湖に近い河口湖畔船津観測所の月別の最高・最低気温である。これによると、10月の最低気温はすでに0°C以下となり、2月には零下20°Cとなる。船津より数百m高い御坂山地では最低気温はおそらくこれ

船津における月別最高・最低気温[°C] (1933~1950)

	10月	11月	12月	1月	2月	3月
最高	27.0	21.9	18.8	16.7	19.2	20.7
最低	-3.3	-8.5	-15.4	-22.1	-20.5	-17.6

より2~3°C低いと考えられる。かりに日中の最高気温が摂氏数度まで上昇するとすれば、岩の割れ目の水分は凍結融解をくり返し、物理的な破壊作用は活発となるであろう。根場や西湖部落に流出した土砂はおそらくこうして生産されたものであったと想像される。

昭和34年の富士川の災害時に、大武川、小武川などの同支流と

本流上流部から多量の土砂が流出し、武川町、韭崎市などは甚大な被害をこうむった。このときの大武川の流出土砂は流域1km<sup>2</sup>当たり約50000m<sup>3</sup>と称されるが、これにみあうほどの山腹崩壊は認められなかった。つまり、このときの流出土砂の主要部分は前記の御坂山地や鎌谷の諸溪流と同じく、溪床堆積土砂と考えられる。とくに水源地帯が標高2000mを上回る高連山地であるうえ、南北に大きな断層が走ることを考えれば、凍結融解による風化作用はかなり著しいであろう。

#### 《不安定な岩屑の堆積斜面》

北アルプスを水源とする梓川流域では、檜ヶ岳から西穂高岳にかけて3000m級の高峰がそびえ、森林限界の標高2700mを越える山地では、水の凍結融解によって多量の岩屑がつくられ、上高地から北にながめられる岳沢のように大きな岩屑斜面を形成する(第2図参照)。このような地形は北アルプス周辺のみならず、中央アルプス、南アルプスなどにも存在する。たとえば、西穂高岳西斜面の山麓部に分布する鍋平(なべだいら)は、西穂高岳の岩屑が厚く堆積して形成されたなだらかな山麓斜面で、その先端は神通川上流の蒲田川で数十m下をえぐられ、大規模な崖面で終わっている。

この鍋平は厚い砂れき層と風化した土壌からなっていて、蒲田川に沿う斜面や鍋平の一部に植生が発達し、一見安定した山体のように感じられる。また南アルプス北岳の東側斜面を切る

大樺（かんば）沢は大規模でなだらかな岩屑斜面を形成し、富士川の支流早川との合流点近くでは植生が繁茂しているが、これもけっして安定な山地ではない。このような植生に被覆された岩屑堆積斜面は、第2図の横尾谷や檜沢のように標高が高く、しかも流域の深い谷沿いにはきわめてよく発達しており、高山性の地形地域に共通して見られる現象である。

いっぽう、群馬県赤城山北斜面の砂川の水源にも崖錐が存在し、砂れきは降雨ごとに移動しているように観察される。また昨年の26号台風時にかかなりの被害を出しながら、梅ヶ島のニュースにかくれて報道されなかったが、安倍川の東隣りにある興津川では、本川源流部の右岸側に美しく発達した崖錐をきぎむ数本の溪流から、多量の土砂が流下して下流にはらんし、既設の砂防工作物や田畑に大きな被害を与えていた。しかし、赤城山の砂川や興津川の水源に、集水面積に比べて不似合いに大きな崖錐を形成した営力は現在の気象条件からは引き出しにくい。

#### 《第4紀後期の寒冷期と岩屑の形成》

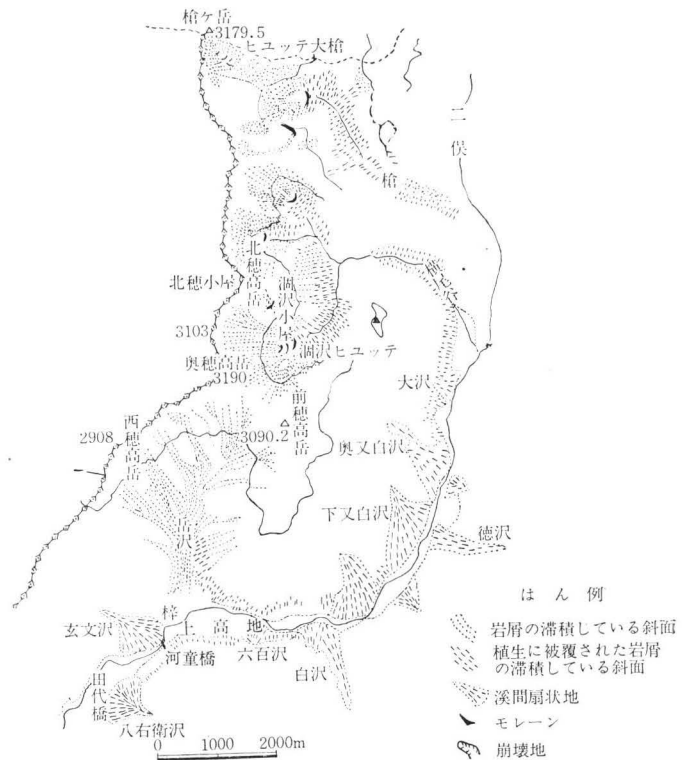
いまから約18000年ほどまえ、地質的には第4紀の後期に、現在の気温より約6°C低い寒冷な時期があったことが知られている。この当時の森林限界は現在より約1000m低い標高1500m付近に出現したと考えられている。したがって当時は、現在、森林限界以上で見られるのと同じいぢるしい岩屑の生産や堆積現象が、現在の標高1500mあるいはそれ以下の山地にも行なわれていたと考えることができる。したがって標高1000mを越える山地では、この時代に形成された崖錐や岩屑斜面が多かれ少なかれ存在するものと考

えられ、現在では植生に被覆されて安定しているように見える谷型斜面のなかにも第2図の横尾谷や檜沢のように土砂の供給源となっているものがあることに注意しなければならない。

「山くずれと災害」という言葉のなかでは、災害をひき起こした土砂はそのとき山くずれで発生した土砂と対応するように考えられがちであるが、たとえば昭和28年の有田川災害、36年の天竜川災害のように、この言葉が素直に受け取れるばあいばかりではなく、根場・西湖部落や中島部落のばあいのように山くずれと必ずしも対応しないタイプのものもあり得るし、またそのようなみかたで山地災害を観察することがたいせつである。

#### 《地形が地質を反映》

昭和38年7月、島根県東部地域を襲った集中



第2図 梓川流域における岩屑堆積状況図

(榎本 真氏による)

岩屑堆積斜面は、標高が高く、しかも流域の深い谷沿いに発達している

豪雨で、加茂町、大東町を中心とする赤川流域の花崗閃緑岩地帯に無数のがけくずれが発生し多数の死者を出した。この地域の地形は周囲の高い稜線からいちだん低く、標高 100~200m の低くて平らな稜線と、その間を深くえぐる幅の広い平底谷で特徴づけられる。同じような地形は同県の南部や南西部に点々と存在する花崗閃緑岩地帯にも見られ、地形が地質的な要素を反映するものであることが、ここでも実証されているように思われる。もしこの類似した地形が同じような浸食の過程、同じような浸食の機構によって形成されたとすれば、これらの地域の災害のタイプも赤川流域の災害からおのずから類推することができるであろう。

昭和36年の天竜川災害で花崗閃緑岩の露出する地域で起こった崩壊現象、島根のばあいときわめて類似していることが明らかにされている。

#### 《地震による地すべり・山くずれ》

1965年8月以来、群発地震が続いている長野県松代盆地では、地震による地割れが多数発生し、拡大していたが、昨年9月17日、松代町牧内地先で、また10月9日、瀬閑地先で地割れに沿って地すべりが発生した。この両者とも地山と崖錐との境界に沿って崖錐の部分がずり落ちたものようであるが、これ以外にも小さながけくずれはたびたび繰り返されていて、こんごも同じような地すべりの起こる可能性が考えられ、じゅうぶん警戒する必要がある。

地震によって地すべりや山くずれが発生した例としては、関東地震による丹沢山系の山くずれ、今市地震による山くずれ、近くは新潟地震による山形県、新潟県の日本海沿いの山くずれなどがある。また、有名な茶臼山の地すべりや、土尻川流域の地すべりは、古く善光寺地震によって誘発されたものといわれている。現在まで事後処理の続いている丹沢山系の荒廃や茶臼山・土尻川流域などの地すべり対策事業によっても地震による山地の荒廃が長く尾をひくことがわられる。

#### 《地すべりと地質》

地すべりは、その起こる地質的な条件や運動形態、形状などによっていろいろに分類されている。しかし、地すべりは山くずれとくらべて地質との関連がより重要であり、一般に小出博先生の地質的な分類が用いられている。この分類はあるていど地すべり運動の傾向や土地利用の相異をも示していてその点で意味をもっている。

地すべりが山くずれより、より地質的な現象であり、防災対策も、また調査研究の手法も、それなりに相異している。地すべりに対して防災対策がたてやすく、また研究も進んでいるのは、山くずれやがけくずれにくらべて運動が緩慢であり、その過程を追いやすいことに由来するのである。

#### 《崩壊相の分類》

崩壊現象は本来ある場所、ある地域の現象で、その地域だけが持つ特徴がある。しかし本文のいくつかの例でのべてきたように、特徴のある現象の間にもなんらかの共通点を見出すことができる。このような共通点をひき出し整理して“崩壊相”として規定することはあるていど可能であると思われる。防災対策にたずさわる立ち場からも、研究の立ち場からも、今日の段階ではまずおおざっぱに全国をいくつかの“崩壊相”に分類し、崩壊災害の地域性のあるていどまとめることがさしあたり要望されているのではないだろうか。それにはじゅうらい蓄積されてきた行政担当者や学者・研究者の調査成果・研究成果がおおいに活用されねばならず、そのために行政担当者や学者・研究者とのコミュニケーションがもっとも重要なこととなる。

(筆者：国立防災センター地表変動防災研究室長)

☆ ☆ ☆



話は古くなるが、ことしの正月——。初詣で川崎大師へ家内と愛車を駆って出かけた。

初春の日ざしをいっぱいにあびて寺の参道は人の波で埋まっていた。線香のにおいがたちこめ、本堂は敬けんなふんい気につつまれ、僧りょの読経が低く流れていた。昔なつかしいダルマ市の軒、そしてタコ焼、おでん屋など。参詣を終え、みやげにクズもちを買って、横浜に向け帰路をとった。

建設中の高速道路の陸橋を右にみて、しばらく走り、日光の直射をさけるために日除けをさげ、往きかう車の流れに心をくばりながら安全を確認して、ゆっくり第一国道に左折した直後だった。白いヘルメットの交通巡査がとつぜん車の前方に左手を伸ばして飛びだしてきた。瞬間、車を急停車させた。

「免許証を。一時停止違反です」

「そうですか。気づきませんでしたか……」

情け容赦なく交通巡査は、赤い用紙をつきだして、サインをもとめる。

「免許証は預かります。気をつけて……」

この間、約10分——。安全運転をしていたはずなのに違反に問われるとは。自分の車の約前方30mを走っていた自家用車が一時停止をしないまま国道にはいるのをみてただけに、運が悪かったのだと心慰めたが、後味の悪い初詣でとなってしまった。

いわゆる交通裁判所に指定日時に出頭した。受付で渡された“68番”のアルミ札をもって、順番を待つ。違反者の顔はいずれも沈み、黙りこくっている。ブザーの知らせで調べ室にはいる。

まず被疑事実の認否からはじまった。抗弁の機会がないほどのスピーディな事務運び。机のうえにつぎつぎに書類が積まれる。

「車の運転は私用だったんですか。では、罰金3000円です」

事務官に言い渡されて退室し、さらに半時間ばかり待たされる。数人が集団でよばれ、こんどは県公安委員会から安全学校で再教育を受ければ、1日だけの運転禁止ですむがどうするかとたずねられた。多忙なわたくしのことから、受講の時間が惜しく、罰金を払うことにした。

帰りの車中で、わたくしは自問自答した。結論として、いっそのこと廃車することを決心していた。

話しは旋回するが、時を同じくして弟の妻が、乳ガンで入院加療していた。病状が思わしくなく、その容態が案じられた。

弟から、ある日電話がかかってきた。弟の話では、幸いに妻はからだの向きを自力で変えられるようになったので、市民病院に転

院したいが、ついては救急車を使わせてもらえまいか、というのである。

わたくしは、さっそく、その市民病院の所管の消防本部へ電話で依頼してみた。あいにく、担当者は不在であったが、親切にも、予防兼警防課長が電話口に出てきて相談にのっていただいた。たちどころに「便宜をはかしましょう」との返事で、その好意にわたくしは深く感謝した。

すぐに弟に連絡した。弟の喜びは目に浮かぶようだった。後日、弟から聞くと、転院定刻に救急車がきて、消防士の手厚いお世話にあずかったという。「当然のことをしたままですよ」。これがわたくしのお礼に対する言葉だった。

正月早々の一時停車違反、そして弟の妻の転院を手伝ってくれた救急車。いずれも車にまつわるわたくしの周辺に起こった出来事であるが、そこには明暗があまりにもくっきりとわかれているように思えてならない。

随	■
■	想

## 交通違反と救急車

清水 忠雄

# 国鉄における踏み切りの現状と 安全対策

## 落 合 圭 次

戦後の経済成長に伴い鉄道、道路両者の輸送は質量ともにいちじるしい発展を遂げてきたが、同時にこの両者の輸送の流れの交差点である踏み切りにおける事故もひじょうな勢いで増加し、悲惨さを加えるにいたった。このような事態に対して、国鉄部内はもちろん、各方面の踏み切り対策が強力に進められた結果、国鉄の踏み切り事故件数は昭和36年度の3123件を最高として、いらい毎年大幅な減少を続け、昨昭和41年度には2033件となり、36年度の約2/3に減少した。この件数は10年まえの昭和31年度当時の事故件数を下回るものであるが、この10年の間に自動車台数が178万台から1095万台と6倍以上に膨張し、一般の交通事故件数が、いぜんと

して増加を続けていることを考えると、踏み切りの安全施策は顕著な効果をあげてきたものといえよう。

### 踏み切りの現状

国鉄の踏み切り種別べつの踏み切り数の推移は表1のとおりで、踏み切り数がもっとも多かったのは昭和35年度の42439か所であるが、これが昭和41年度末にはほぼ35600か所と大幅に減少した。

踏み切り種別では、4種踏み切りが減少し、3種踏み切りがいちじるしく増加しており、全体の踏み切り数の減少とともに踏み切り対策を

推進してきた結果が現われている。なお、4種踏み切りのうち約11000か所は、自動車の通行を禁止しているので、41年度末現在で保安設備の設置や交通規制などの対策をすませた踏み切りが、ぜんたいの約75%となっている。

国鉄の全踏み切りを

表1 踏み切り数の推移

年度 踏み切り種別	35	36	37	38	39	40	41 (概数)
1種手動	2451	2355	2309	2231	2134	1746	1266
”自動	296	532	729	1076	1494	2366	3229
3種	2579	2769	3412	5334	7525	9531	11107
4種	37113	36733	35585	31723	27382	23329	19971
計	42439	42389	42035	40365	38535	36972	35573

注) 1種踏み切り：踏み切り保安掛が手動で取り扱うしゃ断機を設置してあるもの、または自動しゃ断機を設置してあるもの  
3種踏み切り：踏み切り警報機を設置してあるもの  
4種踏み切り：しゃ断機も警報機も設置してないもの

通過する1日当たりの道路交通量は、昭和41年6月の実態調査の結果によると換算交通量で約2億7500万であり、踏み切り1か所当たり約7500である。踏み切り種別べつでは表2のとおりとなっている。

表2 踏み切り種別べつの1日当たり換算交通量

踏み切り種別	1種手動	1種自動	3種	4種	総平均
1か所当たりの平均換算交通量	56320	34030	7920	1150	7490

### 踏み切り事故件数の推移

踏み切り上で鉄道の列車や車両と道路を通行する車や人が衝撃した踏み切り事故の件数の年度別の推移は図1のとおりであり、昭和24年度以降急激に増加し、昭和35年度には3000件を超えた。

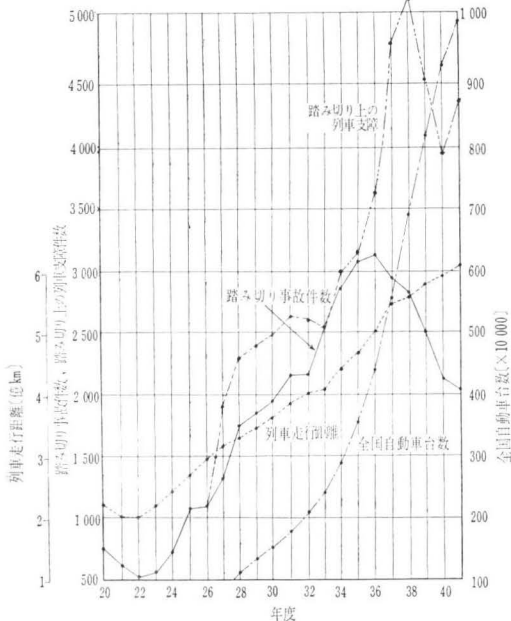


図1 踏み切り事故件数などの推移

その後は踏み切りに対する諸対策の進捗により逐年減少し、昭和41年度はほぼ10年まえの姿に戻った。しかし自動車類の増加はいちじるしく、ほぼ4年の間に倍増するありさまであり、

また昭和41年度は踏み切り事故件数の減少傾向が鈍化したこと、衝撃事故とはならなかったが、踏み切り上の支障物のために列車が停止した列車支障事故件数が40年度の3972件に対し、41年度は4411件と増加したことなどを考えると、激増する道路交通に対応し、踏み切り対策はこんごともゆるがせにできない。踏み切り事故による死傷者数の推移は図2に示すとおりである。

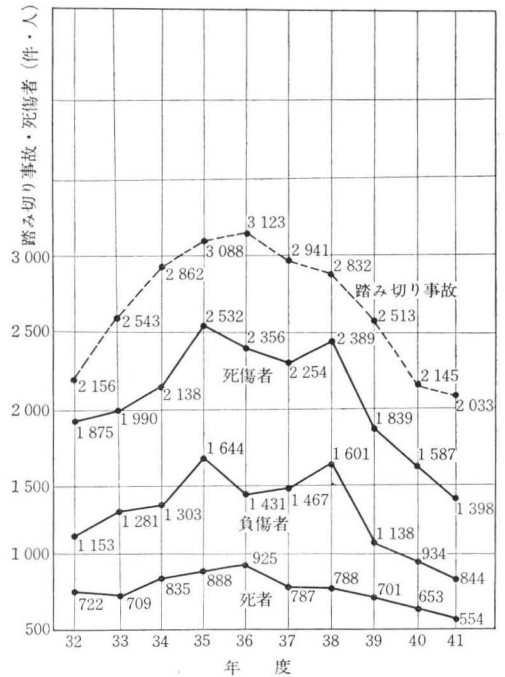


図2 踏み切り事故による死傷者数

### 最近の踏み切り事故の分析

昭和41年度の国鉄の踏み切り事故件数は2033件であるが、これは列車100万km当たりの件数としてみると、3.38件であって、逐年減少してきてはいるが、表3に示すように諸外国の例に比較してわが国の件数はひじょうに多い。

踏み切り事故の踏み切り種別ならびに原因別の分類は図3および図4のとおりであり、4種踏み切りでの事故が減少してはいるものの、約半数を占めている。原因別では直前横断が74%

表 3 列車 100 万 km 当たりの踏み切り事故件数の比較 (1960~1964年)

年度	日本	ドイツ	スペイン	フランス	イタリア	オランダ
1960	6.7	0.5	2.4	0.6	1.0	2.5
1961	5.5	0.6	2.2	0.7	1.0	3.1
1962	5.1	0.4	3.6	0.7	0.9	2.9
1963	4.4	1.2	3.9	0.7	0.6	2.9
1964	3.7	1.2	5.7	0.7	0.6	2.9
平均	件数 5.1	0.8	3.6	0.7	0.8	2.9
	指数 100	16	71	14	16	57

と大部分を占めているが、このうち警報機やしゃ断機のある踏み切りでの発生が46%の高率となっていることは注目すべき点であり、道路通行者の交通道德の高揚が強く望まれる。直前横断について、エンスト、停止位置の不良など運転の誤りや不注意によるものが23%を占めており、直前横断と合せて97%を占めることとなる。なお、踏み切り事故を起こした自動車類のうち

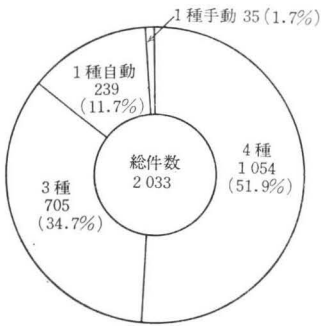


図 3 踏み切り種別別件数

1割以上が無免許運転であることは、踏み切り事故防止上考えさせられる問題である。

衝撃物では3輪以上の自動車が53%と半数以上を占め、そのうちの約60%がトラックである(図5)。

踏み切り事故による損害は昭和40年度、国鉄部内外をあわせて約4億8000万円となっているが、これは車両、線路、施設などの損害や応急復旧費など直接損害額のみであり、列車の運転休止、遅延などによる間接損害額は含まれていない。昭和40年度に発生した2145件の事故による運転上の支障は、前途の運転をとりやめたもの91件、車両を交換したものの26件、車両を解放したものの108件、救援列車を運転したも

の80件、操重車を使用して復旧したによる5件となっており、また事故にも列車への影響は、踏み切り事故を起こした列車の遅延時分の合計が2148時間、本線を支障した時分が730時間、運転を休止した列車の本数が2253本となっている。

昭和41年度の踏み切り事故による死亡者は554名、負傷者は844名、

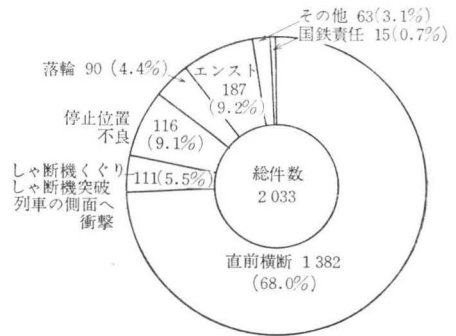


図 4 原因別件数

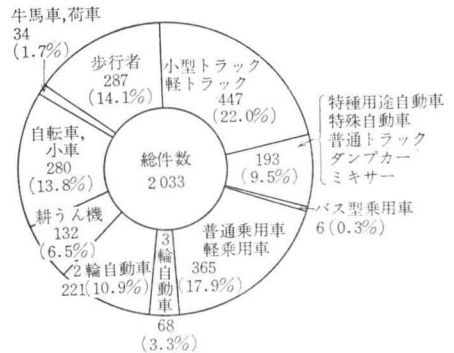


図 5 衝撃物別件数

計1398名で昭和28年度以降の最小値となった。これは踏み切り事故100件当たり死亡者27.3名、負傷者41.5名という値であるが、一般交通事故による死亡者が100件当たり2.4名程度であるのに比べると、なお10倍以上の値となっており、踏み切り事故の結果の悲惨さを示している。

### 踏み切りの安全対策

踏み切りの安全対策としてはいろいろの方法

が考えられるが、大別するとつぎの4項目となる。

(1) 踏み切りの除却 踏み切り事故をなくすためには、踏み切りをなくすることが最善である

表4 踏み切りの平均間隔の比較  
(外国鉄道は1964年)

	踏み切りの平均間隔[m]
日本国鉄	580
フランス国鉄	1080
ドイツ国鉄	890
イギリス国鉄	1060
スペイン国鉄	1190
オランダ国鉄	1110

ることは論をまたない。したがって交通量のとくに大きい踏み切りはこれを極力立体交差とするとともに、踏み切りと踏み切りとの間隔が短かいものや、交

通量がきわめて少ない踏み切りは整理統合を進めることが必要である。立体交差にしる、整理統合にしる、踏み切りをなくすことは、交通環境の変化を生ずることとなるので、一般には付近居住者の反対するところとなり、ひじょうに困難な仕事ではあるが、忍耐強く協議を行なって協力を得られるように推進しなければならない。国鉄では、昭和36年から40年までの5か年間に約650か所の立体交差を新設し、約7000か所の踏み切りを整理統合によって除却した。しかし、国鉄の踏み切りの平均間隔は41年度末現在約580mとなっていて、表4に示す諸外国

の鉄道における踏み切りの平均間隔と比較すると、日本ではいぜん踏み切りの密度が大きく、それだけ事故発生が多いという状態にある。

(2) 保安設備の設置 踏み切りの保安設備としては踏み切り警報機としゃ断機が主体であるが、これらは踏み切り事故防止上きわめて有効である。さいきんの調査によると、同一の交通量のもとでは警報機のある踏み切り(3種踏み切り)での事故発生率はこれのない踏み切り(4種踏み切り)での事故発生率のほぼ1/2~2/3となっており、さらに自動しゃ断機のある踏み切り(1種自動踏み切り)では3種踏み切りの約1/6の発生率となっている。国鉄では、昭和36年から40年までの5か年間に約8400か所の踏み切りに警報機を新設し、約1500か所の踏み切りにしゃ断機を設置した。

このほか自動車類のエンストや落輪などにより踏み切り支障があるばあい、これを赤外線で検知して列車に知らせる障害物検知装置や、これらのばあい、非常ボタンを押すことによって列車に知らせる支障報知装置、あるいは複線区間で踏み切り事故のため隣接の線路に支障を与えたばあいにこれを検知して隣接線路を運転する列車に知らせる限界支障報知装置なども整備を進めている。

(3) 踏み切り環境の改善 踏み切り事故を

防止するためには踏み切り環境の改善もまた必要である。踏み切りの拡幅、舗装改良、取り付け道路の勾配改良、列車見通しの改良、交差角の改良、踏み切りの照明、各種標識類の整備などを重点として国鉄では前記の5か年間に約3100か所の整備を行なった。これらの環境改善とともに交通の流れを

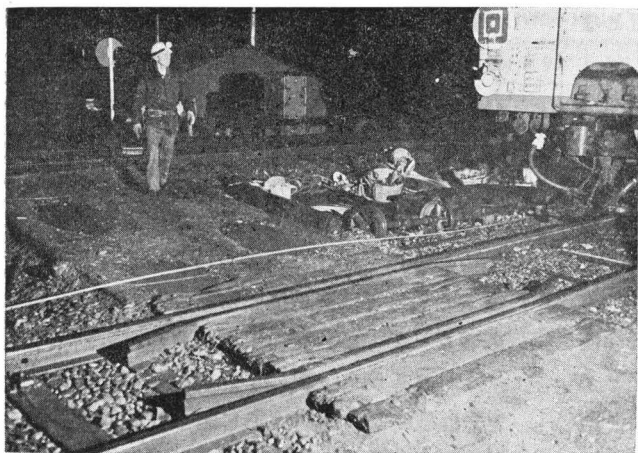
表5 同一列車回数および同一道路交通量の範囲における1年間の踏み切り事故

(1) 3種と4種

道路交通量の範囲	踏み切り数		事故件数		踏み切り100か所当たりの事故件数	
	4種	3種	4種	3種	4種	3種
1000以上 10000未満	4573	4165	413	263	9.14	6.31
5000以上 20000未満	560	2807	91	253	16.25	9.01

(2) 1種自動と3種

道路交通量の範囲	踏み切り数		事故件数		踏み切り100か所当たりの事故件数	
	3種	1種自動	3種	1種自動	3種	1種自動
10000以上 50000未満	1901	867	219	15	11.52	1.73
50000以上 100000未満	99	307	14	7	14.14	2.28



さる4月1日、転ぶく事故を起こした南海電鉄の踏み切り（踏み切り内には大きくくぼみがいくつもあつた）〈朝日新聞社提供〉

規制して自動車などは立体交差としたところや、より保安度の高い踏み切りを通るようにすることも必要であり、踏み切りにおける車両通行禁止、自動車通行禁止、あるいは一方通行の措置なども強力に推進し、約15000か所（その後、除却したものを含む）の踏み切りに対して自動車通行禁止の措置を行なった。

(4) 道路通行者の遵法精神の確立  
踏み切りにおいては大量高速の輸送機関である鉄道が優先通行し、道路通行者は安全を確かめて踏み切りを通過することとなっているが、この法則は世界各国とも同一であり、わが国では昭和35年に現在の道路交通法が制定されたさい、踏み切りでのいったん停止と安全確認が道路通行者に義務づけられた。踏み切り事故の大部分が踏み切り通行者の不注意や無謀な横断に基因していることを考えると、踏み切り通行者に対するこの安全確認の励行の徹底は踏み切り事故防止上きわめてたいせつであると思われる。このため、国鉄では春秋の全国交通安全運動に積極的に参加するほか、あらゆる機会に道路通行者、とくに自動車運転者に踏み切りにおける事故防止を強く訴えている。

昭和36年度以降の踏み切り改良5か年計画と

して、ついで昭和40年度からは国鉄第3次長期計画の一環として、国鉄ではこのような踏み切りの安全対策を進めているが、とくに複線区間では併発事故により重大事故となる恐れがあるため、自動車の通る踏み切りで無防備の踏み切りをなくす、いわゆる複線区間無防備踏み切り対策を強力に進め、昭和39年11月に複線区間の整備を完了した。その後は単線区間の対策を重点として進め、昭和40年度には橋梁付近や高築堤にある危険度の高い踏み切りの整備を終り、昭和41年度には主要線区、事故多発線区の整備を行なった。

このような踏み切り対策の進展により一時顕著な減少を示した踏み切り事故も、うち続く自動車の増加による道路交通量の増大のため、さ

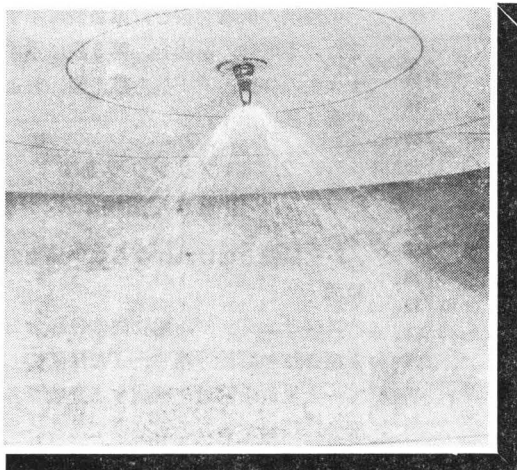


南海電鉄の事故現場（電車は三重に折り重なった）

いきんではふたたび増加の傾向を示しはじめている。これに対してはさらに二次的な対策を講じてゆかなければならないと考えられるが、前述の数字からうかがわれるように、道路交通者の安全意識はまだまだ向上を求めねばならないというのが現実の姿であり、踏み切りでの安全確認の励行と警報の順守とをさらに徹底するよう、たえず広く訴え続けなければならないと思うのである。

（筆者：日本国有鉄道施設局踏切課長）





# スプリンクラ 設備

本江豊治

## まえがき

建築物は、逐年、規模が広大・高層化し、火災のさいには、はしご車など現存の公設の消防力では、損害を極小にとどめることはむずかしくなっているので、とくにスプリンクラの設置を推奨したい。

ここでは、NFPA（全米防火協会）のスプリンクラ設備規準を骨子に、まず規準の背景となっている統計資料を紹介し、設置の必要性を認識してもらい、そのうえに立って設備の概要と、設計・施工上の注意すべき事項について述べる。

## 1. スプリンクラ設備の概要

### 1-1 スプリンクラとは

消火用スプリンクラ設備は、建物の内部全体にわたって天井などに配水管を木の枝のようにはりめぐらし、この配水管にスプリンクラ・ヘッドを規則正しく取り付け、警報弁と制御弁を経て給水源に連結したものである。火災時に、スプリンクラ・ヘッドが火熱により一定温度に達すると、放水口が開き、圧力水がヘッドの反射板（デフレクタ）に衝突し、広範囲に散水し消火する。また、散水と同時に警報ベルが鳴り、火災を知らせる。

### 1-2 スプリンクラ装置の種類

**(a) 湿式装置** 圧力水をみたした配水管にヘッドをとりつけ、警報逆止弁を介して、給水源と連結したものである。火災によりヘッドが開くと、ただちに放水する。1組の制御弁、および警報弁によって制御されるヘッド数は1200個以下とすること。

**(b) 乾式装置** 圧縮空気を充てんした配水管にヘッドをとりつけ、警報逆止弁を介して給水源と連結したものである。火災によりヘッドが開くと、配水管内

の空気が放出し、空気弁が開いて管内に圧力水が流入し、ヘッドから放水する。建物内の配管が凍るおそれのあるばあいに設備する。1組の制御弁および空気弁によって制御されるヘッド数は、600個以下とすること。

**(c) デリュジ装置（大量放出装置）** 配水管に開口ヘッドをとりつけ、デリュジ弁を介して給水源と連絡し、弁にヘッドよりも鋭敏な火災感知器を連動させたものである。火災時に感知器が作動すると、デリュジ弁が開き配水管内に圧力水が流入し、制御される全ヘッドから同時に放水する。特殊な対象物で大量の水を急速に放水する必要のあるばあいに設備する。

### 1-3 スプリンクラの設備状況

業種別の設備状況を第1表に示す。

第1表 業種別の設備状況（1967）

業 種 別	物 件 数	
	件 数	〔%〕
紡 績 工 場	151	73.6
電気、通信機工場	10	4.9
百 貨 店	9	4.4
製 紙、パルプ工場	7	3.4
化 学 工 場	7	3.4
機 械、板金工場	6	2.9
麻 紡 績 工 場	5	2.4
セルロイド製造工場	2	1.0
フィルム製造工場	1	0.5
合 板 工 場	2	1.0
製 粉 工 場	1	0.5
タ イ ヤ 工 場	1	0.5
ロ ー プ 工 場	1	0.5
ク ロ ス 工 場	1	0.5
管 業 倉 庫	1	0.5
ホ テ ル	1	0.5
合 計	207	100.0

（注）損害保険料率算定会の調査による



第2表 業種別成功実績 (1925~1964)

業種	消火に成功したもの		消火に不成功のもの		火災件数
	件数	〔%〕	件数	〔%〕	
住居	943	95.6	43	4.4	986
公衆集会所	1321	96.6	47	3.4	1368
学校	204	91.9	18	8.1	222
公共施設	259	95.6	12	4.4	271
事務所	403	97.1	12	2.9	415
百貨店小売市場	5642	97.1	167	2.9	5809
工場	60383	96.6	2156	3.4	62539
倉庫	2957	89.9	334	10.1	3291
その他	307	78.7	82	21.1	389
合計	72419	96.2	2871	3.8	75290

NFPA "Fire Journal" vol. 59, no. 4, July-1965 による

第3表 不成功の原因 (1925~1964)

原因	業種									
	住居	公衆集会所	学校	公共施設	事務所	百貨店小売市場	工場	倉庫	その他	合計
給水断	13	20	4	3	4	78	745	114	63	1044
部分防護のため	7	10	7	3	2	10	175	23	—	237
給水量の不足	5	2	1	2	1	4	212	37	—	264
装置の凍結	1	—	—	—	—	4	26	5	2	38
作動の遅れ	—	1	—	—	—	3	42	5	—	51
乾式弁の欠陥	—	—	—	—	1	4	38	9	—	52
建物構造の欠陥	8	8	4	1	1	34	102	10	2	170
散水障害	3	1	—	—	—	11	178	48	1	242
作業危険によるもの	1	—	—	1	1	12	319	33	5	372
延焼によるもの	—	1	—	—	—	1	35	10	2	49
整備不良	2	4	1	—	1	4	186	33	3	234
装置の老朽	2	—	1	1	1	1	55	4	1	66
その他	1	—	—	1	—	1	43	3	3	52
合計	43	47	18	12	12	167	2156	334	82	2871

NFPA "Fire Journal" vol. 59, no. 4, July-1965 による

業種別の成功実績を、第2表に示す。また、不成功の原因を、第3表に示す。1火災の作動ヘッド数を第1図、および第4表に示す。

## 2. スプリンクラを設備した建物

### 2.1 設備しなければならない建物の範囲

スプリンクラは、建物内の各部分およびこれと直接連絡し、または隣接して一火災危険区域を構成する建物の各部分に設備することが必要である。

### 2.2 設備部分と非設備部分との隔離

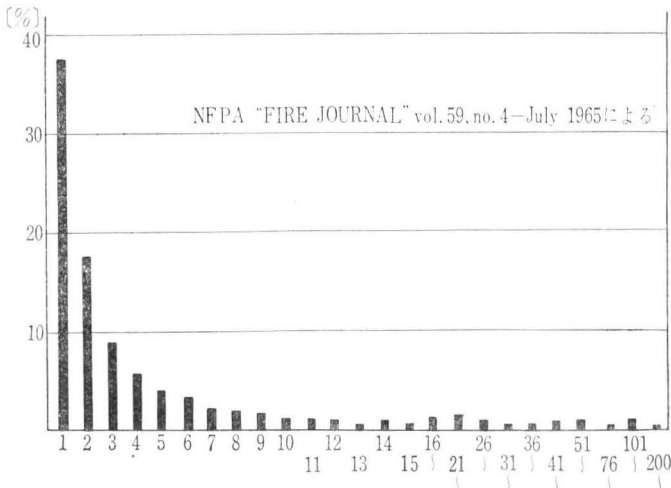
建物の各階または室で、スプリンクラを設備した部分と非設備部分とがあるばあいは、境界に防火壁を設け、その開口に甲種防火戸または乙種防火戸を設け、これにヘッドを併用する必要がある。

### 2.3 設備を省略できる部分

下記のいずれかに該当するもので、合計床面積が当該階の床面積の5%以下のばあいは、設備を省略することができる。

(a)周壁が耐火構造または、耐火構造に準ずる構造の階段室で、スプリンクラを設備した部分との境界にある開口には、防火戸を設け、かつこれにヘッドを併用したもの。

(b)周壁が耐火構造または、耐火構



第1図 1火災の作動ヘッド数 (1925~1964)

第4表 1 火災の作動ヘッド数 (1925~1964)

作 動 へ ッ ド 数	湿式装置	乾式装置	湿式、乾式、 いずれか不明	合 計	
	[%]	[%]	[%]	件 数	[%]
1	43.0	20.8	32.8	27 776	37.6
2 以下	61.5	33.7	49.5	40 604	55.2
3 "	70.8	42.7	59.4	47 414	64.3
4 "	76.7	49.7	66.3	52 048	70.6
5 "	80.5	54.6	70.5	55 053	74.7
6 "	83.7	58.8	74.7	57 563	78.1
7 "	85.7	62.3	77.5	59 312	80.4
8 "	87.4	65.2	80.1	60 830	82.4
9 "	88.7	67.5	81.9	61 965	84.1
10 "	89.8	69.6	83.4	62 936	85.4
11 "	90.8	71.3	84.4	63 718	86.5
12 "	91.6	73.4	86.0	64 634	87.7
13 "	92.0	74.8	86.9	65 193	88.4
14 "	92.9	76.2	87.9	65 819	89.4
15 "	93.4	77.0	88.9	66 334	90.0
20 "	95.3	81.7	91.5	68 050	92.4
25 "	96.2	84.9	92.9	69 134	93.8
30 "	97.0	87.3	94.2	69 918	94.8
35 "	97.4	89.0	95.0	70 449	95.5
40 "	97.8	90.3	95.8	70 892	96.1
50 "	98.2	92.2	96.7	71 484	97.0
75 "	98.9	94.8	98.0	72 209	98.0
100 "	99.4	96.3	98.5	72 596	98.5
200 "	99.8	99.8	99.9	73 608	99.7
201 以上	100.0	100.0	100.0	73 667	100.0
不 明				1 622	
合 計	50 193	12 287	11 187	75 289	

NFPA "Fire Journal" vol. 59, no. 4, July-1965 による

造に準ずる構造の便所。

(c) 湿潤な作業にのみ使用するか、または不燃性のものを収容する耐火構造の室。

#### 2・4 建物の構造上の注意

1. 床または壁に開口があると、火災時熱気流がその開口の方向に流れ、ヘッドの作用がおくれるから開口はできるだけ閉ざすこと。

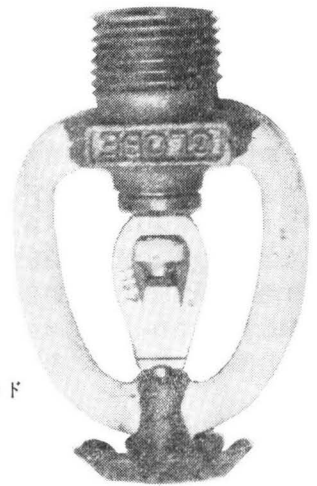
2. 前項の措置ができないばあいは、不燃材料で作られた深さ30cm以上の垂れ壁を、近くにあるヘッドの下方に10cm以上張り出して設けること。

3. 床が耐火構造でないとか、床に開口があるばあいは、火災が、ある階からつぎの階に移るから、床はできるだけ耐火構造のものとし、開口を設けないこと。

4. 床が水密でないと、ヘッドからの散水が下の階にも損傷を与えるから床は、できるだけ水密に作り、給水管や配電管のまわりのすき間は埋めること。

#### 2・5 延焼防止

ヘッドを設備した建物から距離15m未満の位置に、耐火構造または耐火構造に準ずる構造以外の延べ床面



スプリンクラヘッド

積 50m<sup>2</sup> 以上の隣接建物があるときは、スプリンクラを設備した建物の外壁、屋根、出入口、窓（隣接建物から距離15m以内の部分）は、下記のように延焼を防護すること。ただし、前記の隣接建物の面積は、これに距離 5 m 以内に接近する建物との合計床面積とする。

(a) スプリンクラを設備した建物が耐火構造のばあいは、開口に甲種または乙種防火戸を設け鉄わく網入りガラス戸にはヘッドを併用すること。

(b) スプリンクラを設備した建物が耐火構造以外のばあいは、外壁、屋根、出入口、窓にはドレンチャ装置を設備すること。

### 3. 業種による危険級別

#### 3・1 危険級別について

スプリンクラを設備しようとする建物の業種または用途により、建物全体としての危険級別をつぎの各項によって級別し、この級別により給水源・給水管およびヘッド（配置、間隔および位置）などをそれぞれの規準にしたがい設備すること。

#### 3・2 危険級別「軽級」に属するもの

事務所、病院、寄宿舎、図書館、体育館、公衆集会所。

#### 3・3 危険級別「中級」に属するもの

飲食店、公衆遊技場、ホテル、日用品小売市場（スーパーマーケット）、キャバレー、映画撮影所、テレビスタジオ、映画館、劇場、百貨店、駐車場、倉庫（特級に指定されたものを除く）、発電所、ボイラ室、金属機械器具製造工業、電気機械器具製造工場、製粉工場、バルブ工場、製紙工場、紡績工場（綿、毛、絹、化繊、合繊を含む）、織布工場、染色整理工場、化学繊維製造工場、合成繊維製造工場（紡糸以後の工程）、ゴム製品製造加工工場、合成樹脂製造工場（普通品の

みを使用または製造するもの)、合成樹脂成型加工工場(普通品のみを使用するもの)、木工、木材加工工場(湿潤な状態でのみ加工するもの)。

### 3.4 危険級別「特級」に属するもの

製材工場、ベニヤ板製造工場、木工、木材加工工場、セルロイド製造加工工場、フォームラバー製造工場(ポリウレタン・フォームおよびスチレン・フォームなどを含む)、合成樹脂製造工場・合成樹脂成型加工工場・化学工場などで普通品以外のものを使用または製造するところ、倉庫(セルロイド、フォームラバー、その他これに類するものを収容するもの)。

## 4. 給水源

### 4.1 給水源について

スプリンクラ設備には、適当な水圧と容量をもった信頼性のある2つの独立した自動給水源をもっていることが必要である。すなわち、つぎに述べる消火ポンプ・水道本管・高位貯水池などを一次給水源とし、高架ポンプ・圧力タンクなどを二次給水源とするのである。

### 4.2 給水源の基準

危険級別の給水源の基準は、それぞれ第5表のとおりである。

第5表 給水源の基準

危険級別	最高位のヘッドの放出圧力 [kg/cm <sup>2</sup> ]	警報弁における放水 量 [l/min]	水源の容量 [m <sup>3</sup> ]
軽 級	1.0以上	1500以上	100以上
中 級	1.0以上	3500以上	300以上
特 級	1.0以上	4500以上	450以上

注：a. 給水源が放水量について1000l/min以上、容量について80m<sup>3</sup>以上大きいばあいは、屋外消火栓、ドレンチャ装置に併用することができる。

b. 水源の容量が上記の各規定に満たないばあいは、各規定量の60%以上を保有し、その不足分を60min以内に補給できるときは各規定量を保有するものとみなす。

第6表 圧力タンクの水量および空気圧

危険級別	タンク容 量 [m <sup>3</sup> ]	収 容 水 量		タンクの底面が最高位のヘッドと同じ高さにあるときの最低空気圧 [kg/cm <sup>2</sup> ]	タンク底面が最高位のヘッドから下位にあるとき1mつき加えるべき空気圧 [kg/cm <sup>2</sup> ]
		タンク容量に対する比	水量の最小限度 [m <sup>3</sup> ]		
軽 級	12	2/3	7.5	5.3	0.35
	15	1/2	7.5	3.2	0.23
	23	1/3	7.5	2.1	0.17
中 級	23	2/3	15.0	5.3	0.35
	30	1/2	15.0	3.2	0.23
	45	1/3	15.0	2.1	0.17
特 級	30	2/3	20.0	5.3	0.35
	40	1/2	20.0	3.2	0.23
	60	1/3	20.0	2.1	0.17

### 4.3 消火ポンプ

消火ポンプは、火災その他の原因によって破損されないで容易に近づける所に、第5表に定められた水量を放水することができるものを設置すること。

電動の消火ポンプは、これに給電する電線路は他のすべての負荷をしゃ断した際にも給電できるように、一次電気室から専用回路とする。そして、ポンプの起動用水圧開閉器が作動したとき、なら手動操作を必要としないでも自動的に給電され、全負荷起動ができるようにしなければならない。また、消火ポンプには、独立の吸水管を設けることが必要である。

### 4.4 水道本管および高位貯水池

昼夜を通じ、最高位のヘッドにおいて動水圧1.0kg/m<sup>2</sup>以上を保有し、第5表に合致すること。

水道本管または高位貯水池から給水本管を分岐し、これに主止弁を水道側または高位貯水池側に、逆止弁をスプリンクラ装置側に設けて建物内に給水し、スプリンクラ専用とすること。

### 4.5 高架タンクおよび圧力タンク

高架タンクは、その底部を最高位のヘッドより7.5m以上高い位置に設置し、その水量は軽級用は15m<sup>3</sup>以上、中級用は20m<sup>3</sup>以上、特級用は30m<sup>3</sup>以上とすること。

圧力タンクは、火災その他の原因によって破損されないで、容易に近づけるとところにスプリンクラ専用を設置すること。水量および空気圧は、第6表による。

## 5. 機材および機器

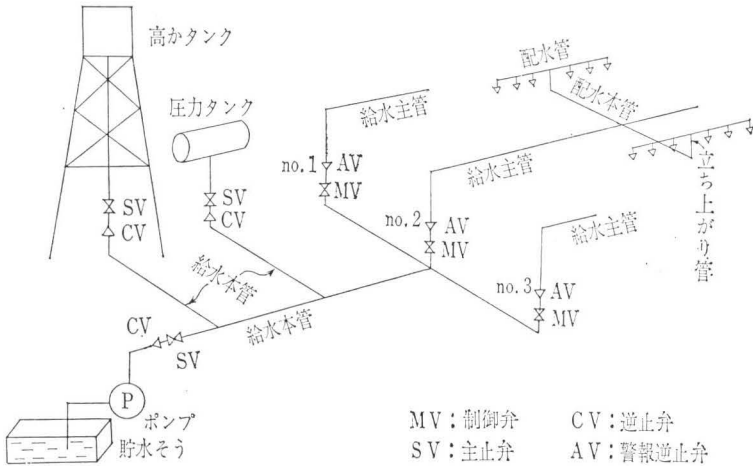
### 5.1 給水管

給水管の管径は、直接連絡または隣接して一火災危険区域を構成する建物内のヘッドの合計個数に応じ、建物の危険級別によって決定する。給水管の管径にたいする許容ヘッド数は、第7表によること。

配水管上のヘッドの個数は、軽級および中級危険で

第7表 各危険級にたいする給水管の管径にたいする許容ヘッド数

管径 [mm]		25	32	40	50	65	80	90	100	125	150	200
ヘッド数	軽級*	2	3	5	10	30	60	100	100 超過			
	中級	2	3	5	10	20	40	65	100	150	150 超過	
	特級	1	2	5	8	15	27	40	55	90	150	150 超過



MV：制御弁      CV：逆止弁  
SV：主止弁      AV：警報逆止弁

第2図 給水管系統図

は配水本管または立ち上がり管の両側で合計8個以下とすること。

特級危険については、配水本管または立ち上がり管の両側で合計6個以下とする。

5・2 凍結、腐食、地震にたいする防護

(a) 凍結にたいする防護 給水管が建物の床下、地下室、暖房のない室または廊下などを通り、管内の水が凍結するおそれのあるばあいは、給水管のまわりに囲みを設けて保温材をつめるか、給水管に保温材を巻くか、その他適当な方法により凍結を防護すること。

(b) 腐食にたいする防護 製紙工場、漂白・染色・捺染工場およびなめし革工場の作業場、その他電気メッキ室、蓄電池室、食塩貯蔵庫、冷凍庫（アンモニア膨張式）など腐食性ガスの発生する建物に設備したヘッド、給水管および管継手は腐食にたいし防護する。

(c) 地震にたいする防護 建物の動揺によって起こる給水管の破損は、給水本管には可撓継手を設けて防護する。

なお、給水管が床を貫通するばあいは、管のまわりに25～50mmのすき間を設け、アスファルトを詰めること。また、給水管が壁を貫通するばあいは、管のまわりに25～50mmのすき間を設け、石綿を詰め、両側にパイプ・カラーをはめて保護する。

5・4 排水

(a) 給水管の傾斜 スプリンクラ装置側の給水管は、管内の水が完全に排水弁から排水できるように適当な傾斜をつけて配管する。

(b) 排水管および弁 管径100m以上の給水本管には、内径50mmの排水管および弁を設ける。排水管は、排水弁の位置から排水管の出口が容易に見える場所に設けるべきである。

5・5 スプリンクラ・ヘッド

ヘッドには、その散水特性から上向き、下向きおよび特型があるが、損害保険料率算定会の承認ずみのものを使用されたい。

ヘッドの口径は呼び径13mmであって、各放水圧力における放水量は、第8表のとおりである。

第8表 ヘッドの放水圧力にたいする放水量

放水圧力 [kg/cm <sup>2</sup> ]	放水量 [l/min]	放水圧力 [kg/cm <sup>2</sup> ]	放水量 [l/min]
0.5	57	3.5	153
1.0	81	4.0	162
1.5	99	5.0	181
2.0	115	6.0	198
3.0	140	7.0	214

また、ヘッドが作動して散水する標準温度の定格は、第9表のとおりである。

なお、普通温度以外のヘッドを使用するばあいは、これをとりつけようとする場所の温度を作業中5日間以上測定し、その最高温度を定め、第9表により適当なものを採用する。

第9表 ヘッドの定格

温度級別	作動温度〔°C〕	ヘッドをとりつける場所の最高温度〔°C〕	色別
普通温度	55以上75未満	40未満	白 青 赤 緑 橙
中間温度	80以上105未満	40以上65未満	
高温	120以上150未満	65以上105未満	
超高温	160以上190未満	105以上150未満	
	205以上245未満	150以上190未満	
	260以上300未満	190以上245未満	

### 5・6 警報装置

各スプリンクラ装置には、ヘッドが1個でも開口・放水したときただちに警報を発する損害保険料率算定会承認済みの地区警報装置を設けること。ただし、警報弁は100mmを下ることはできない。

なお、構内が広く、スプリンクラ装置が5装置以上のばあいは、作動した装置を表示できる中央警報装置を設備することが望ましい。

警報装置は、点検・整備のため容易に近づけ、かつ風雨から保護できる所に設置し、1週間に1回以上試験すること。ただし、乾式装置において圧縮空気を充てんしたばあいは、このかぎりでない。

警報逆止弁には、警報試験用13mm弁と、動水圧試験用50mm弁を設けること。

## 6. ヘッドの配置間隔および位置

ヘッドは、つぎの条件を満足するように配置する。

- 1) 地下室、天井裏を含む建物全体にわたり有効に配置すること。
- 2) 防護面積および間隔は、各危険級別に応じたものとする。
- 3) 天井、はり、けた、各種配管、空調ダクトおよび照明器具などにより、受熱感度が低下したり散水が妨げられないように配置すること。

### 6・1 ヘッドの配置および間隔

(a) ヘッドの防護面積 軽級危険にたいするヘッドの防護面積は15m<sup>2</sup>以下、中級危険にたいしては12m<sup>2</sup>以下とする。ただし、倉庫にたいする防護面積は9.5m<sup>2</sup>以下とすること。

また、特級危険にたいするヘッドの防護面積は、8.5m<sup>2</sup>以下とすること。

(b) ヘッドの間隔 軽級危険および中級危険にたいする配水管の間隔および配水管上のヘッドの間隔は4.60m以下、壁面または格間(こうま)を形成するは

り(けたなどの横架材を含む、以下同じ)からの距離は2.30m以下とする。

ただし、倉庫にたいする配水管の間隔および配水管上のヘッドの間隔は3.65m以下、壁面また格間を形成するはりからの距離は1.85m以下とすること。

また、特級危険にたいする配水管の間隔および配水管上のヘッドの間隔は3.65mm以下、壁面または格間を形成するはりからの距離は1.85m以下とし、ヘッドを千鳥形に配置すること。

(c) 格間にたいするヘッドの配置 各格間には、すべてヘッドを配置すること。ただし、ここでいう格間とは、天井または屋根面からの突出が30cm以上のはり(けたなどの横架材を含む)で区画された空間で、そのはりの中心間隔が1.80mのものである。

(d) ヘッドの向き ヘッドは、そのデフレクタが天井・屋根または階段などのとりつけ面の傾斜に平行となるようにとりつけること。ただし、傾斜天井の頂部に配置するばあいは、水平とする。

### 6・2 特殊なばあいのヘッド配置

(a) 床下の空間 不燃材料以外で構成された床で、地面との距離が60cm以上のばあいは、その床下にヘッドを設備する。ただし、下記のすべての条件を満足するばあいは、ヘッドの設備を省略することができる

- 1) 貯蔵のために使用されず、かつ可燃粉じんがたい積しないようになっていること
- 2) 蒸気管、電線、シャフトまたはコンベアなどの設備がないこと
- 3) 床上では可燃性液体が使用されないこと

(b) 隠ぺいされた空間 天井屋根と、または天井とその上階の床との間の隠ぺいされた空間には、ヘッドを設備すること。ただし、下記の1つに該当するばあいは、ヘッドの設備を省略することができる。

- 1) 屋根、天井および床が不燃材料で構成され、その隠ぺいされた空間の高さが75cm以下のとき
- 2) 屋根、天井または床の1つが不燃材料で構成され、その隠ぺいされた空間の高さが60cm以下のとき
- 3) 屋根、天井または床が、不燃材料以外で構成され、その隠ぺいされた空間の高さが45cm以下のとき
- 4) 便所、浴室などにある小さな隠ぺいされた空間

注：空間の高さは天井面に直角に測定する

## 7. スプリンクラの設備費

### 7・1 スプリンクラ設備の設備費について

スプリンクラの設備費は、建物の用途・構造・規模

などによりかなり異なるが、わが国におけるおおよその目安を示せば、第10表のようである。

第10表 スプリンクラの設備費

設備内訳	事務所	百貨店	紡績工場
貯水槽	容量 100m <sup>3</sup> (建物工事費に含む)	容量 300m <sup>3</sup> (建物工事費に含む)	容量 450m <sup>3</sup> (建物工事費に含む)
自動消火ポンプ(電動)	45kw (2.5m <sup>3</sup> /min 70m) 3 200 000円	150kw (3.5m <sup>3</sup> /min 160m) 5 500 000円	85kw (4.5m <sup>3</sup> /min 70m) 4 000 000円
圧力タンク(空気圧縮機を含む)	容量 15m <sup>3</sup> 1 800 000円	容量 30m <sup>3</sup> 2 500 000円	
高架タンク(送水・揚水装置を含む)			容量 20m <sup>3</sup> 高さ 15m 4 500 000円
警報装置(配管ヘッド 1 000 個を含む)	(2重天井内にもヘッド設備) 1 装置 7 580 000円	(2重天井内にもヘッド設備) 1 装置 7 700 000円	1 装置 6 900 000円
	5 装置 35 900 000円	10 装置 72 500 000円	5 装置 34 500 000円
合計	40 900 000円	80 500 000円	43 000 000円

(注) 損害保険料率算定会の調査による

## 8. 火災保険料の消火設備割引

### 8-1 火災保険料の消火設備割引

損害保険料率算定会では、火災保険の対象物件を、用途別・業種別により普通物件・工場物件・倉庫物件に大別し、それぞれの火災危険度に応じた火災保険料率を料率表の形で公表している。これは、いちおう消火設備で防護されていないものについて示されている。

注：一定規模以上の工場を工場物件、営業倉庫を倉庫物件、その他の物件を普通物件と称している。

したがって、火災保険の対象物件に各種消火設備を設備して防護されたばあいは、それぞれの消火設備の有効度(適応性、作動のたしからしき、自動、手動、保守管理などを総合的に判断したもの)に応じて、その物件の火災危険度が低減されたと考えられる。消火設備割引は、消火設備で防護されていない物件を基準として決められている火災保険料率を割り引きする制度である。

すなわち、損害保険料率算定会の定める各種の消火設備規則に合致し、かつ算定会の検査(対象物件ごとに各保険会社を通じて算定会に検査を依頼する)に合格したものにたいしては、消火設備の割引が適用できるわけである。

普通物件料率表に示された消火設備割引率表を第11表に転載し、参考にする。

第11表 消火設備割引率表(普通物件)

消火設備の種類	割引率[%]
A 屋外消火栓(甲)	10
B 屋外消火栓(乙)	5
C 屋内消火栓	5
D 消防ポンプ	5
E 自動火災報知機	5
F 手動火災報知機	3
G スプリンクラ	30

注1：AないしFのうち2以上の設備が併設されたばあいの割引率は、それぞれの割引率を加算したものととする。ただし、EとFを含むばあいは、EとFの割引率の合計は5%として計算する。

注2：Fの割引と都市防火設備割引とが競合するばあいは、Fの割引率は1.5%とする。

(筆者：損害保険料率算定会・技術研究部)

総 介 総天然色「消火装置」  
オートスライド

企画 日本損害保険協会

産業・経済・文化のめざましい躍進で、社会生活は向上の一途をたどっていますが、それにつれて出火件数も増し、消火のむずかしい火災も増えるいっぽうです。しかし、火災は天災とちがって、有効・適切な消火装置をそなえることによって、じゅうぶん防ぐことのできる災害です。

このスライドは、火災の種類、各種の火災法規などを織り込み、(1)スプリンクラ、(2)泡消火設備、(3)自動火災報知機、(4)消火器の4つの項目にわけて、懇切に最新の消火装置について解説した防火管理者向けの好適な教材です。

▷こま数：79こま

▷映写時間 約20分

▷定 価 6 500 円(録音テープつき)

▷申し込み 東京都千代田区神田三崎町2-20  
石川ビル

総合防災研究所

電話：東京03(263)6924, 0518

## 日本燃焼研究会

日本燃焼研究会は、わが国における燃焼研究者のただひとつの学会であると同時に、国際的な燃焼に関する学会 The Combustion Institute の日本支部である。

本会の創立は、昭和28年で、当時東大の矢木栄教授（現在名誉教授、初代会長）が中心となって各学会で独立に研究を発表していた燃焼の研究者が集まり、前記の Combustion Institute と連絡をとったのが最初である。したがって本会は、はじめ各学会の代表者によって構成された一種の連絡委員会であったが、のちに広く燃焼に関心をもつ個人や会社の入会を認め、現在は普通の学会と同じ形式を取っている。

本年4月の会員数は維持会員24社、個人会員169名、会長は東大正田強教授がつとめられている。また会員の専門別の分布は、機械関係がもっとも多くほぼ50%、ついで化学関係40%、物理関係10%となっている。

本会の特徴は、まず前にもふれたように The Combustion Institute の日本支部になっていることである。そのため本会に入会すると、会員の希望により自動的に本部の会員に登録され、同 Institute が主催して2年おきにアメリカその他の各地で開かれる International Symposium on Combustion の案内をはじめとして、多くの企画の案内が直接送られてくるほか、雑誌 Combustion and Flame の購入割引きなどの特典がある。つぎに、本会はその規模

からもわかるように、比較的少人数の学会であるためまとまりが良く、事業も年3回ないし4回それぞれ異なった主題のもとに開かれている講演討論会をはじめ、年1～2回の見学会、さらに本年で第5回を数える燃焼シンポジウム（日本学術会議理工学研究連絡委員会、日本機械学会、日本化学会、日本航空学会、化学工学協会と共催）の開催などと活発で、また会員相互の研究上の便宜をはかるための機関誌「燃焼研究」を年3回発行し、あわせて新しい燃焼論文の抄録カードを随時配布している。

「燃焼研究」は、途中都合で休刊の時期があったため、15号まで発行されているが、内容は世界的に注目を受けている燃焼研究上の話題や、

工業上重要な問題の総説・解説を中心に各種の記事を掲載し、これに書評などを加えて好評を博している。

従来、ややもすると燃焼の研究は、物理・化学・機械などの大きな学会の片隅に押しやられ、研究者相互の連絡もじゅうぶんでない傾向にあったが、さいきんは本会がその討論・連絡の場となった感があり、国際会議への多数の会員の出席や国内シンポジウムの盛況は、この一端を

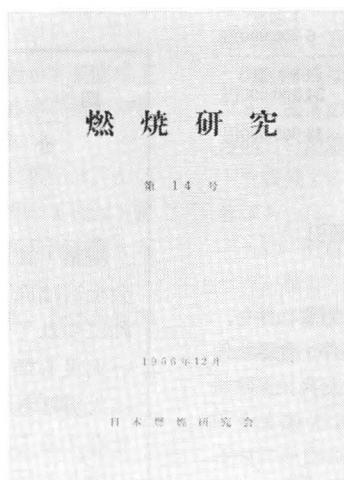
示すものとみられている。また、だいぶ先のはなしではあるが、1972年には国際シンポジウムを日本で開こうとの声も出ている。

なお、防災の問題は燃焼・爆発に直接関係が深いので、近ごろ世界的にその研究が注目を受け、本会においても、昨年、講演討論会のテーマのひとつにそれを選んだが、こんごも多くとりあげたいと考えている。（秋田 一雄）

〈連絡先〉日本燃焼研究会：東京都文京区本郷7丁目 東京大学工学部燃料工学科内

維持会員 1口 10 000円

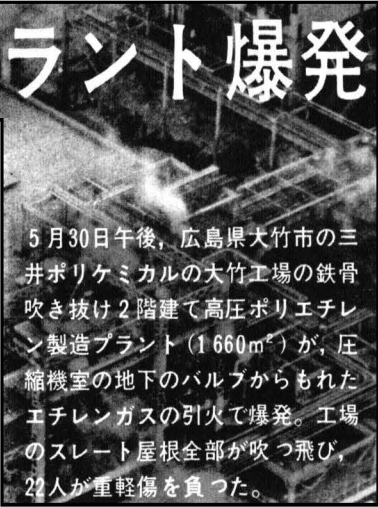
会費：個人会員 A会員（The Combustion Institute 会員 希望者）1 500円／年  
B会員 1 000円／年





焼  
け  
お  
ち  
た  
駅  
前  
商  
店  
街

# 大音響とともにプラント爆発



5月30日午後、広島県大竹市の三井ポリケミカルの大竹工場の鉄骨吹き抜け2階建て高圧ポリエチレン製造プラント(1660㎡)が、圧縮機室の地下のバルブからもれたエチレンガスの引火で爆発。工場のスレート屋根全部が吹っ飛び、22人が重軽傷を負った。

六月七日午後、大牟田市の高取山から発生した山火事は、異常乾燥と強風にあおられ、三井化学大牟田工業所の薬品倉庫に延焼。引火性のあるクロルピクリン酸（殺虫剤の原料）や刺激性のガスを出すTDI（ウレタンの原料）に引火、爆発した。写真は焼け野原となつた高取山と爆発した三井化学薬品倉庫。読売新聞提供

山火事から延焼，薬品倉庫が爆発

# 白煙あげる西宮市の山火事

4月7日、西宮市郊外の雑木林から出火、風にあおられ、みるみるうちに延焼した（前方は神戸市街）＝共同通信提供

ガスボンベに引火  
「高層ビルの11階で爆発」

# 寮の地下ボイラ爆発

地下の風呂場用鉄製ボイラ（直径一・五m、高さ二・五m）が爆発、床の鉄筋が  
あめのように曲がった。東京・品川区西大井 三菱信託銀行大井寮、四月二八日

共同通信提供





プロパン爆発  
食堂が吹っ飛ぶ

# 救

▶自動車運転免許の許可基準のなかには、精神異常者に関する規定は含まれていなかったという。それは、そんな人が運転免許を申請するはずのないころの規定だからであろうが、自動車がこう普及すると、放っておけない。それで、警察当局では対策をたて始めたいが、精神科医の少ない点を考慮して、免許申請の際に一般医師の診断書

をつけさせることを考えているという。ところが、これに対し精神科医の側から、精神鑑定は専門医でも時間を要するような難しい問題なのに、一般医師の診断書ですますのはもってのほかだ、という強い反対意見が出たらしい。▶警察当局の考え方は、最近激増している交通事故対策のひとつなのである。事実、毎日報道されているこの種の事故のうちには、運転者の精神異常を思わせるような例も多い。したがって、対策は急を要

するから、警察の考えももっともと思う。しかし、精神科医の言い分として伝えられている点もまた、たいせつなことである。▶比較的执行容易な現実案と専門家の見解との衝突は、いつのばあいでもおこりがちで、それを調整するにはできるだけ専門意見を取り入れて、しかも実行可能案を作ることにつきる。要は、関係者が事態の緊急性とか社会的影響をよく認識して、いちだん高い立ち場から判断してもらいたいことである。(KK)

# 急

▶火災の発生に出あうと、だれしも異状な心理状態になる。たとえば、りっぱな階段がありながら火災時に使われなかったなど、日ごろの対策や措置と、実際とのあいだに矛盾が生れがちである。▶この矛盾をどうして防ぐか。ここに1案を示そう。避難誘導灯とか、誘導標識の設備は、煙のただようなかでは見えなくなるから規定によって標示位置を考えるべきだとの意見があるが、火災時に、煙や熱気につづかって動転している人び

とが、標識にしたがって避難路を求めらるだろうか。標識というものは、平時にあらかじめ避難路を知らせておくことに主な目的がある。そこで、ミッキーマウスなど、避難路の方向を指さした人気のあるまんがを描き、日ごろから関心をよぶようにしておく方法はどうか。▶防火管理の目的のひとつは、異状の発生に対し、適切な措置が

とれて、パニックをおこさず、事故の拡大を制御することにある。管理組織や規定は、紙上のプランであってはならない。▶会社、学校、工場などにおいて、防火の警戒、非常持出、通報連絡、消火、避難誘導、工作班などの組織が定められているが、異状発生の際、消防署への通報が遅れ、混乱を生じたなどとの結果がみられる。いざ本番という事態に活躍できるよう実際に即した対策が必要である。(KT)

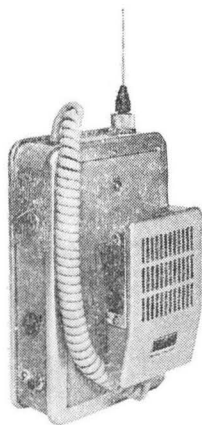
▶昨年の交通事故は、全国でついに13000名の大台を突破し史上最高の悲しい記録を残した。東京でも東京消防庁の調べによれば、ことしにはいって6月4日現在までに交通事故被害者の救急に救急車が13763回も出動して、昨年同期に比べ107回も多く出動している。▶交通事故が発生すると119番の要請によって各消防署からただちに救急車が出動することは周知のことであるが、最近とくに問題になっているのは、救急業務の主体

が被害者の搬送だけに限られていて、交通事故被害者をその負傷の程度によって種別を行ない、さらにその負傷の治療のためにもっとも適切な措置を行ないうる病院に送りこまなければならない状況に追いこまれているということである。▶もっとも多い頭部傷害は切実な問題であるが、脳外科の完全な手術を行なえる病院は都心に集中されているため、郊外での病院に収容された患者をさらに中央の病院に搬送しえない種々の事情から、

救急病院で一時応急手当をし、それぞれの専門病院に送りこむことが考えられている。▶現在でも東京消防庁救急センターで担当医師の指示によって適切な救急病院に送りこまれているが、さらに救急専門の病院を都内に数か所設置して救急業務をもういちだん高い次元においてもらいたいものである。早急な実現を望んでやまない。(MT)

# 車

# 消防無線



荒川宣夫

## § は し が き

むかしから、人間は、“意志の伝達”すなわち“通信”ということに苦心してきている。アテネにおけるマラソン、江戸時代の飛脚、そして片目をつぶるウインクだって通信である。しかもその疎通の成否が一国一城の興廃、個人の悲・喜劇を生むばあいが多いことは、古今東西をとわずマスコミによってご承知のとおりである。

ところで、現今における通信の手段は、文書を交換しあう“郵便”と、電流や電波を用いて意志を交換しあう“電気通信”とに大別できる。電気通信もさらに“有線”と“無線”とにわけられる。

無線通信の歴史は比較的浅い。日露戦争のときに“敵艦見ゆ”“天気晴朗なれども波高し”“各員いっそう奮励努力せよ”と電波が発信されたことはあまりにも有名である。

この当時の無線は、いまから見ればきわめて幼稚なもので、火花式送信機といって、電気火花をパチパチと出すことによって電波が発射される方式である。

いまでは、この種の送信機は町々にあふれていて、無線車やテレビ、ラジオに妨害を与えるので対策に頭を痛めている。單車、自動車、電気ドリル、電車などがそれである。

1925年(大正14年)に愛宕山からラジオ放送

の電波が送られて歴史の1ページを飾ったが、それ以来終戦までが、わが国の無線史における暗黒期である。電波は国のもの、とくに軍によって独占されていた。

1950年5月に電波法が制定され、電波は広く国民に開放され、国民のためのものとして法制化された。こんにち、“エレクトロニクスの日本”として世界に覇をなしているのは、この電波法により国内の無線局がふえたことが原因であると思う。

さて、消防の無線については1950年の旧法——私設無線電信電話法——に基づいて東京消防庁が実用化試験局として30Mc(メガサイクル)の移動(車載)無線機2台と基地(親)1局の免許を得て、消防活動用として取り入れ利用するため、都内全域を走りまわり、結果に検討を加えた。その間にはなかなかおもしろい事実もあった。車は米軍払いさげの3/4大のウイリスジープ。積んでいる無線機は旧日本軍の放出物資で手づくりしたもの。ちょうど志村坂上から坂をくだってくる途中で、パチンという大きな音とともに無線機が煙を吹きだした。大騒ぎで車をとめてよくみると、送信機の終段にある直径3cm、長さ5cmほどのタンクコイルのネジがゆるんで落ちていた。まるで落語にでもできそうな風景であった。

ともかく1年がかりで消防無線としての利用価値・活用方法などについて実験調査を完了し、

翌26年から本格的採用に踏みきったのである。これが消防無線のわが国での最初である。超短波無線といっても当時の技術では現在のような150Mcは製造不可能で、こんにちの無線界ではすっかりなおざりにされている30Mcが、やっと国産化される状態であった。このときの30Mc無線は、こんにちも当庁の消防艇用無線として、りっぱに活躍している。

以来17年、都市の様相とか国民の生活様式はまったく一変した。それに比例して、とうぜん災害件数、損害額などが増大した。もちろん消防装備としての消防無線も質量ともに飛躍的に進歩した。ポンプ車や救急車に無線機を積載することは常識となり、現場指揮用として携帯無線機がなくては満足な成果はあげられない、と考えられるようになった。

## § 携帯無線機の歴史

いまから5年ほどまえにトランシーバーが一般市民に開放されることになった。

これよりさらに8年ほどまえに、東京消防庁において、アメリカ軍が野戦の小隊間連絡用に使用していた中短波携帯無線機を、消防の災害現場の指揮連絡用、または筒先とポンプ間の連絡用として使えないものかと、6台免許を受けて実験的に使用したことがある。しかし、大きさ300×200×200mm、重さ4kg、中短波2120kcでは、都市における消防現場に適さないことがわかり、しかもその当時の技術ではトランジスタもなかったため、とてもそれ以上のものは期待できず、そのまま放置していたことがあった。

トランシーバーが出現しはじめたころの携帯無線機は、卓上兼肩掛け型で、値段が20～25万円くらいだった。したがって、ほんとうに現場に役立つからといって採用するにはあまりにも高価で、また型状・寸法が消防用ではなかった。

以上のような事情のときに、トランシーバーが出現したことは、小型軽量で、しかも安価な消防用携帯無線機と本格的に取り組むべき時期

がきたことをはっきりと示した。

1962年度中、この開発に取り組んだ。まず、トランシーバーを基礎として、おなじ周波数帯でおなじシステム(AM方式)のものを頭におき、構造のみを消防用にすることを第1の目標とした。そのために各メーカーのセットを集めて、さまざまな観点から分析し、都内でもっとも雑音の多い数寄屋橋公園を中心に、銀座4丁目交差点、三原橋などでフィールドテストを行なった。その結果はあまりかんばしくなく、数寄屋橋から銀座4丁目までは雑音が多くて実用通信としては不可能であることがわかった。

数寄屋橋の実験結果から、26Mc帯によるトランシーバータイプの消防無線機は見込みなしと判断し、150Mc帯を用いた携帯無線機に方向転換して開発に努めた。

まず、値段は10万円以下、構造は消防活動を考えると、両手をふさぐトランシーバータイプはだめで、人体にとりつける型とし、木型を作って横型、縦型について広く意見を聞いて決定するなどの過程を経て、オリンピックの前年の38年にP型携帯無線機が完成した。

ぜったいに10万円以下ではつukれないとされたものを、付属品一式(アンテナ2本、ケース、バンド、イヤークラス、充電器、予備ニッケルカドミウム電池)を添付して10万円以下にしようと考え、まず使用部品は、誤差の少ない通信機用を使わず、ラジオ部品を使うこと。マイクスピーカーはトランシーバー用を使うことなど、特殊部品、特殊加工はいっさい使用しないことにした。それから納入時の立会い検査の方法も全数確認制をやめ、任意抜取制として検査に要する技術者の工数の減少に努めた。

このような努力の結晶のP型携帯無線機には衆目が驚異の目をみはったものである。ひきつづき性能的に安定し、強力な、しかも長時間使用できる2P型、さらに高度な運用をねらった3P型を開発した。

これらのセットを装備しての、東京オリンピック会場、あるいは国際見本市会場での活躍が、外国から高く評価され、海外でも大統領親衛隊

や警察用に、1000台以上も使用されるようになってい

## § 災害と携帯無線機

消防隊の活動はすべて団体行動で、個人プレーは皆無といってよい。

1台のポンプ車を考えてみても、小隊長と4～6名の隊員が騒音のなかで活躍する。車には機関員が残り、他は現場に行く。筒先と車との間の通信連絡をどうするか。現在は主として人間が走って、“送水始め”“圧力をあげよ”“圧力をさげよ”“送水やめ”などの伝達をしており、きわめて原始的である。

火災現場にはポンプ車が普通4～9隊、第2出場で9～17隊、第3出場で17～25隊、第4出場で35隊ぐらいと、火災規模に応じて出動するようになっている。このばあい、もっとも能率的、合理的に防御活動を行なうためには、各隊員が訓練済みの優秀な隊員で、しかも装備がすぐれていることが必要であるが、さらに各級指揮者間、指揮者と隊員間の連絡が緊密に確保されて、上級指揮者の意図のもとに、一糸みだれず行動することが重要である。

山火事を考えてみよう。広大な見通しのきかない範囲で燃えているばあい、これを取り囲んで消火している消防隊から刻々状況報告がはい

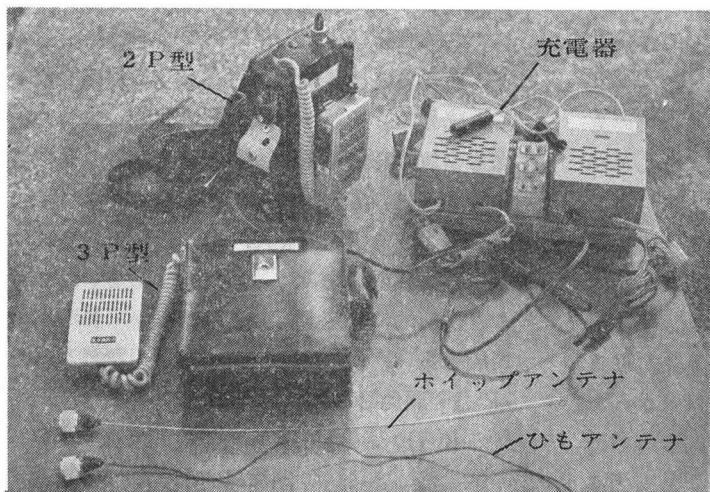
り、あるいは視認できて、必要により隊を増強したり、転戦させたりして防御指揮をし、ときには局部にとらわれて近視眼的になっている隊員に転戦を命ずるなど、すべてが指揮者の命令によっている。このばあいに、情報の収集と命令の伝達的手段に敏速確実な方法が望まれる。

ビル火災のばあいもそうである。かりに4階から出火したとする。4階はもちろん、3階、5階から、しかも出火点を包囲するように消防隊は進入する。したがって、地上のポンプ車やはしご車もそのビルを囲んで部署につく。また、地上の1か所に現場指揮本部が設置される。

この紡錘型の立方体がビル火災などの消防態勢である。池袋の西武デパート、銀座松屋デパート、渋谷の東急ビルなどの火災のばあいに、いずれもこの態勢がとられた。

現場指揮本部と立方体内の任意の1点、あるいは全部、立方体内相互につねに連絡が確保でき、団体行動が行なわなければならない。

忙しいときのことを形容して、“火事場のようだ”というが、千変万化、刻々と変化していく事態に対応して、たんに人海戦術でなく、能率的に合理的に適切な措置をとっていくためには警防本部長——方面本部長——大隊長(署長)——中・小隊長——隊員間、各級指揮者相互間、筒先とポンプ車間が密接に結ばれていなければならない。



携帯無線機および付属品

このあいだの通信方法として、有線方式、拡声器を用いる音響方式、電波を用いる携帯無線方式と、いろいろな型で利用実験したわけだが、災害現場における指揮命令の伝達および情報の報告という往復の通信で、しかも任意の場所から任意の時間に、任意の人の組み合わせということになると、現在のところ携帯無線機にたよるざるをえない。

東京消防庁では、全車の中・小隊長以上に携帯無線機を配置し、現場の指揮連絡態勢の合理化はい

## 整備現況

▷携帯無線機の整備状況◁ (1967. 2. 15現在)

区分	計画数	現数	不足数
本部	60	58	2
方面本部	48	40	8
(大隊長・副長)	126	126	0
消防署	1026	477	549
(救急隊)	170	0	170
計	1430	701	729

▷現在までの整備経過◁

年度	整備数
1961年以前	20
1962年	75
1963年	231
1964年	184
1965年	90
1966年	101
計	701

うまでもなく、車両ごとの予防査察時の消防車と出先の隊員間の連絡(出火報など)、その他各種の警戒警備時などに使用するため、別表のような増設計画により整備を急いでいる。

### § 携帯無線機と無線従事者

無線機を取り扱うためには、セットそのものの取り扱い、すなわち調整器を回したり、スイッチを入れたりすること、国際的に共通な通話の要領のほか、さらにうまく活用するためには無線全般の知識が必要である。とくに、小型で小出力の随時随所で使用する携帯無線機は、建物などのしゃへい物による影響を受けやすく、むずかしいものである。考えてみると、きわめておっくうな、めんどうなことである。

一般に従事者に養成講習を行ない、法令に定められた時間と内容について勉強を終え、資格を与えられた者が取り扱うのがふつうである。ところが携帯無線機については前述のとおり、幹部自ら取り扱わないと、その効果も半減する。

幹部が取り扱うことについて、まず法令上の対策としては、当庁特乙(特殊無線技師、超短波無線電話乙)、有資格者2300余名中幹部が相当数いるので、無線についてはその人の指導監督下にすることにすれば問題はない。実際の取り扱いに

ついては、従事者養成講習だけというわけにもいかず、教養資料と指示とによるわけであるが、なんといっても理屈でなく身をもって体験すること、あらゆる条件のもとで使いこなせるようにすることがもっとも必要である。副長、署長以上の幹部が直接使用することに対し、関係者のなかには、はたしてうまくいくかとの危惧もあった。最初は配置台数も少なく、たとえば、署長が中隊長、小隊長に命令をくだしても、無線機を持っている者が半数くらいでは、使用効果のうすかったのもうぜんである。

そこで、1965年度からは重点配置態勢をとった。つまり、最低限必要台数を、第2・6・7各方面内に集中的に配置した。同時に、本庁幹部が、最初から現場において命令を発し状況の報告を受けるのに携帯無線機を使用したこととあいまって、現在はその便利さが理解され、災害現場はもちろん、各種警戒や催物にも、携帯無線機の必要性が痛感されるようになってい

### § 携帯無線機の性能と種別

現在、3種類使用している。P型、2P型、3P型で、いずれも周波数変調方式(FM)で超短波帯を用いている。一口にいえば、FM放送やテレビの音声放送と同じである。FMは、雑音に強く良好な通信が望めることと、音質がよいことの2大特徴をもっている。

送信出力(電波の強さ)はP型が0.1W、2P、3P型が0.5Wで、0.5W型のもはビル内外の通信などに威力を発揮し、応用範囲も広いので、こんごはもっぱら0.5W型に転換する方針である。

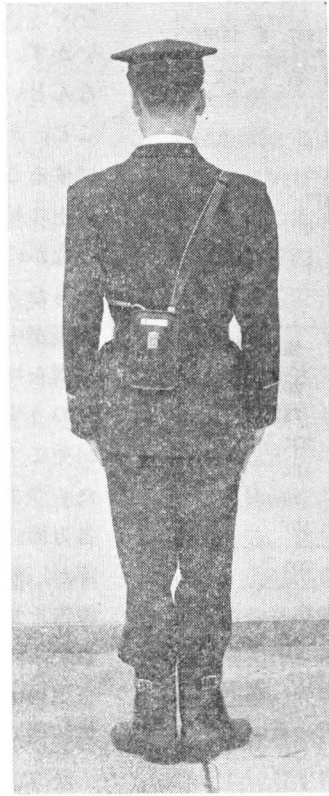
電源電池にニッケルカドミウム(Ni Cd)電池を用い、充放電が可能である。このNi Cd電池を正式に採用した歴史は浅く、いまから6年ほどまえで、当時ドイツの輸入品を用いた。無線などの数が多くなると乾電池ではとても補充は困難だったからである。P型が4時間、2P型、3P型が8時間使用可能である。

3P型はいわゆる二周波携帯無線機であるが、





防火被服に着装した 3P 型  
携帯無線機



正服に着装した 2P 型携帯  
無線機

しだいに手持ち台数が増加し、大災害時に現場で同時に使用される台数が多くなり、現場活動と指揮系統との両面からみて、もっとも合理的な方法といえよう。

性能的には一応満足な状態といえるので、今後は小型軽量化すること、防水性をさらに強化すること、また前述のように台数の増強を図ることなど、に力を入れるべきであろう。（筆者：東京消防庁通信課無線係長）

まず、消防署用の携帯無線機の周波数と方面本部・本庁の周波数とは区別し、前者をB波（152.57Mc）、後者をA波（154.29Mc）とした。B波グループのうち署長（将来は副長も）用はB波からA波に切り替え可能とした。一般にA波は緊急用波の意味を持たせ、報告・命令はA波によることを原則として運用すれば、通話中でも重大報告を割り込ませることが可能で、20～30台の無線機が1秒を争っている災害現場の通信を、1波で取り扱っていたときに比べると、雲泥の差がある。

### § 今後の問題点

前号(69)の目次

## 消火に使う空気あわ 道路トンネルの防災設備 粉じん爆発の実際と対策 イタリアの消防 災害の記録 火災体験と教訓

〈特集・公害を考える〉

環境汚染の人体に及ぼす影響  
公害の未然防止  
東京都の公害と地域集中暖房  
千葉県の大気汚染

井 上 勇  
岡 島 慶三郎  
内 藤 道 夫  
永 瀬 章  
駒 宮 功 額  
古 市 圭 治  
細 川 恒  
山 口 幹 雄  
小 西 宏





写真：©朝日新聞社

# スモッグ現象

小沢行雄

## ▲▲▲ スモッグとは

スモッグ (smog) とはよく知られているように、smoke (煙) + fog (霧) であり、1905年、デ・ヴォー(Des Voeux)によって提唱された言葉である。言葉の形成からもわかるように、もともと煙まじりの霧のことをさすが、第二次世界大戦後に社会問題として大気汚染が大きく取りあげられるようになるに従って、一般に広く用いられるようになり、それにつれて言葉の意味もだいぶ変わってきた。

現在では、霧そのものの性質を帯びていなくとも、工場の煙突や自動車などから排出される煙やガスが異常にたちこめた状態をあらわす言葉として使われるようになり、スモッグは大気汚染の代用語のように使われるばあいが多い。それで言葉の本来の意味のスモッグを狭義のスモッグと呼ぶならば、現代様の使い方を広義のスモッグとでも名づけることができよう。

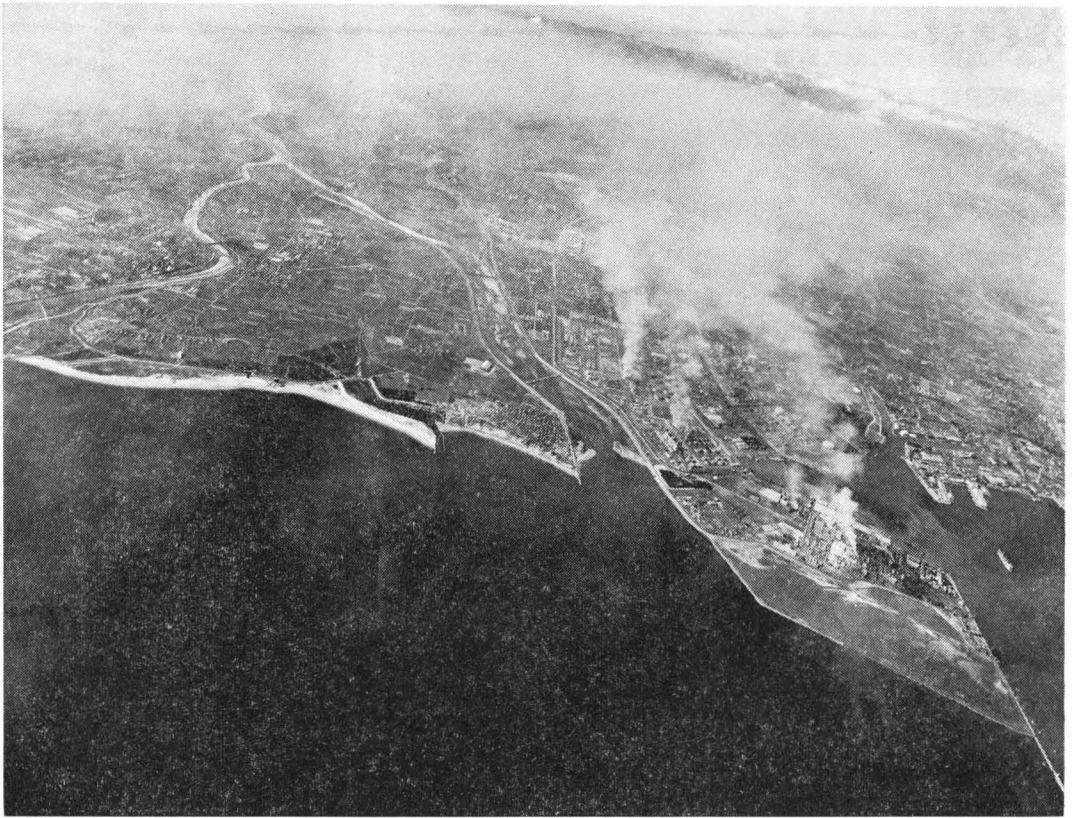
次ページの写真は四日市市のスモッグの様様を飛行機からとらえたものであり、まるで綿帽子をかぶせたようなありさまは、この煙の下で生活する市民の活動・健康にどんなに大きな影響を与えているか想像にあまりある。

スモッグは狭義であれ広義であれ、煙や有害ガスなどの汚染質が大気中に浮遊する状態をさすことには間違いないので、このような現象がおこるか否かは、第一に発生源のいかんにかかっていることはいうまでもない。そしてこのような汚染質の発生源は広い意味で人間の活動にかかわっており、したがって放任状態であれば、スモッグ現象は年々増加の一途をたどるものと考えざるを得ない。

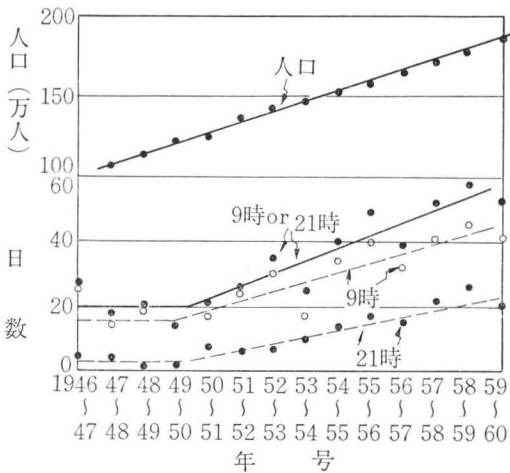
## ▲▲▲ スモッグ現象と人間の活動

いま一例として横浜における各期間の不良視程日数の経年変化を示せば第1図のとおりである。ここで不良視程とは、視程2 km 以下のことをさし、視程の良否は大気の汚染度と密接に関係しているので、この図は1949年以降横浜の空気は汚染の一途をたどっていることを示している。また図には横浜・川崎両市の人口合計の推移が同時に示されているが、人口を人間活動のひとつの指標と考えれば汚染日数の増加傾向と人口増加傾向とが平行的であることからみて、この図は横浜をめぐる地域の大気汚染は人間の活動の活発化とともに漸増していることを表わしているともいえよう。

このようにスモッグ現象を根源的に支配して



四日市市埋め立て地から鈴鹿山脈にかけて（1964年1月30日正午ごろ、高度約6000mから）



第1図 横浜市の視程の経年変化 (横浜地方気象台)

いるものは、人間の活動そのものであるから、その防除対策の基本もまた人間活動の仕方から求めなければならない。つまり自動車はいかにふえても有害ガスを排出しないようにする、工場の煙突からの煙の排出もできるだけ少なくするというような規制こそ対策の根本になる。

### ▲▲▲ スモッグと気象条件 ▼▼▼

しかしながらわれわれは、同じような発生源の強さに対しても、大気の状態によっては汚染のされ方がきわめて大きく違うことも知っている。すなわち、スモッグ現象は、気象条件によってもまた大きく支配されているのである。そこで、つぎにどのような気象条件がスモッグの発消長に関係するかを簡単にみてみよう。

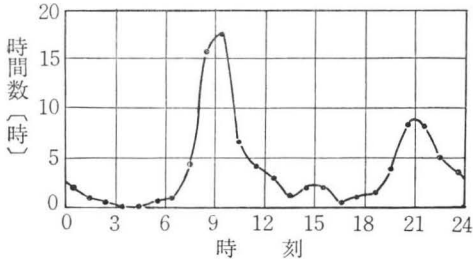
#### ▷スモッグの発生しやすいとき◁

その前にわれわれは、話しのいと口として、まずスモッグはどんなとき発生しやすいかということを一見しておこう。これが実はスモッグの発生と気象との関係の考察の端緒ともなるのであるが……。

横浜地方気象台の調査によると、1958年から59年にかけての濃煙霧の月別発生回数は第1表のとおりである。

第1表 横浜市の濃煙霧発生回数

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1958年	4	1	—	—	—	1	—	2	3	—	1	7
1959年	9	2	2	—	1	—	1	—	1	1	—	6
計	13	3	2	—	1	1	1	2	4	1	1	13



第2図 1958年～59年における濃煙霧の発現時刻  
(横浜地方気象台)

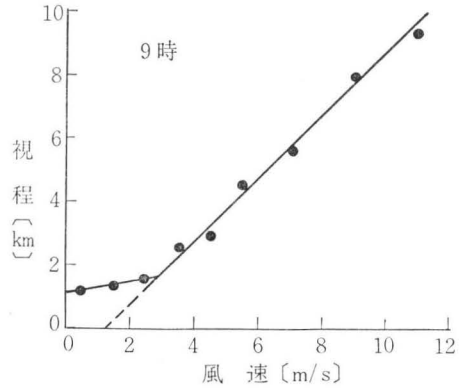
この表から、横浜においては、季節的にみると12月および1月の厳冬期にスモッグの発生しやすいことがわかる。また場所によっては多少異なることもあるが、概して冬期間に発生しやすいことは一般的にもいえることである。

また1日のうちの何時ごろ発生しやすいかといえば、ここでも同様に横浜の例を引用すると、第2図のとおりである。すなわち図にみられるように、朝の9時ごろと晩の21時ごろに鋭い極大をもって、これらの時刻に集中して発現しており、昼過ぎから夕方まで、および夜半から朝方までは発生しにくいとみられるのである。そしてやはりこのような発現傾向は、横浜だけでなく一般的なものとってよい。

さて、夜中にスモッグが発生しにくいのは、人間の活動が停止しているので汚染質の放出が少ないからと考えられるが、発現のピークが9時ごろと21時ごろであることは明らかに気象条件との関係を示唆している。

▷風速とスモッグ◁

上記の横浜における1958～59年の2年間におこった濃煙霧42回が、それぞれどんな天気のものか进行分类してみると、快晴または晴が30回、曇雨天が12回であったという。そして晴型の濃煙霧のばあいには上層の気象状態とはほとんど無関係で、もっぱら地面付近の気象条件に左右されることがわかった。そのうち



第3図 9時の風速と視程(横浜地方気象台)

でも風速の関与する割合が大きく、たとえば9時の視程と風速との関係は第3図に示すとおりである。これをみると風速3 m/sec以下では視程と関係なく、これを越えると1 m/sec増すごとに視程がおよそ1 km増すというあざやかな直線関係を読みとることができる。

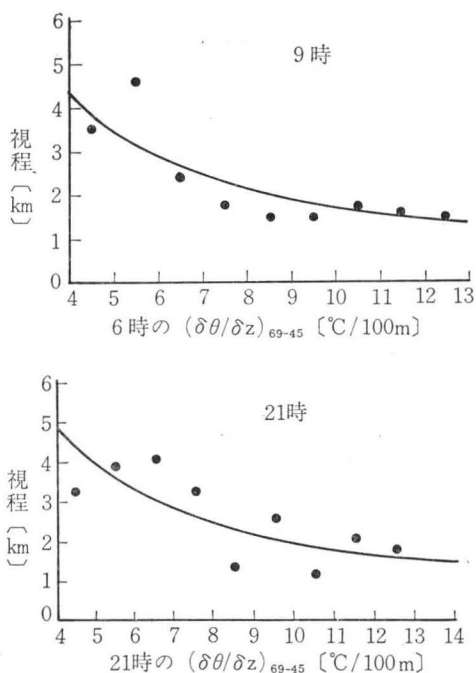
また曇型濃煙霧のばあいには、晴型とは逆に地面付近の気象とはあまり関係なく、上層の気象の制約が多いようであるが、地上風速に関するかぎりは、発生時は3 m/sec以下のことが圧倒的に多かったという。

このことから、われわれはスモッグ発生の危険風速を3 m/secととってよいように思う。全国各地における調査結果も同様で、大部分、3 m/secが危険風速となっている(まれには4 m/secのところもある)。

▷安定度とスモッグ◁

気層が安定しているばあいには、汚染質の浮上が逆転層によっておさえられるので、拡散作用が小さくなってスモッグが発生しやすくなる。安定度を示すパラメータにはいろいろあるが、もっとも簡単なもののひとつに温位傾度がある。

いま上記の晴型濃煙霧時について、横浜地方気象台が視程と温位傾度の関係をまとめたところによると、第4図に示すように、風速のようにはっきりした臨界値は見出しにくかったが、朝方は7°C/100m、夕方は8°C/100mをこえると視程はほぼ一定し、それ以上はいくら逆転が強まっても視程に大きな変化はなく、逆にそ



第4図 温位傾度と視程（横浜地方気象台）

れ以下の逆転では急速に視程が好転することがわかった。

気層の不安定度を示すには、厳密には温位傾度だけでなく風速の項を取り入れることが必要であるが、要するに、このことは接地逆転が強いことがスモッグの発生にとってつごうのよい条件であることを物語っているといえよう。

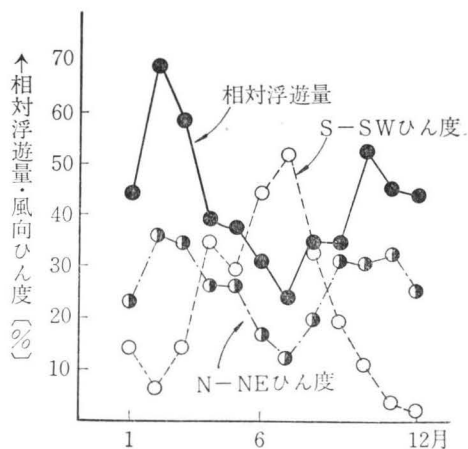
このほか、汚染質には吸水性物質がかなり多いので、空中湿度が高いこともまたスモッグの発生を助長する。しかし湿度の影響は一般に風速や気層の不安定度ほど大きくはない。強い接地逆転は日本付近では主として冬季の夕刻から朝方にかけて現われるものであり、また風速の日変化をみると昼は大きく夜間は小さいという型を示すところが多い。スモッグが朝方と夕方とに起こりやすいのもまたゆえあるわけである。

#### ▷風向とスモッグ◁

ばい煙であれ有害ガスであれ、それが大気中に排出された後は風によって運ばれるのであるから、ある地域にスモッグがおこるかどうかは、風向と密接に関係することはいうまでもない。とくに発生源が単一源であるばあいにはこの傾向が顕著であり、発生源が多数あり面状源をな

しているばあいは、その近くではあまり風向には左右されないが、ちょっとはなれたところではやはり単一源のばあいと同様な影響がある。たとえば神奈川県工業試験所の調査によると、鶴見地区浮遊ばいじん量にたいする磯子地区のそれの比（相対浮遊量という）と横浜地方気象台における風向との関係は、第5図のとおりであり、相対浮遊量はN～NEひん度とは正の、S～SWひん度とは負の相関にあることが明らかである。これはN～NEの風のとときは鶴見方面から磯子地区のほうへ大量のばい煙が運ばれるからにはほかならない。

このことから、工場の設置や大きくは都市計画の立案にあたっては、その土地の季節ごとの卓越風向が重要な調査項目として注目されなければならないことがうなずかれよう。



第5図 北-北東風向ひん度、南-南西風向ひん度および相対浮遊量の年変化（神奈川県工業試験所）

### ◆◆◆ 全国各地のスモッグ危険度

スモッグの発生が上にみたように気象条件と密接に関係していることがわかったので、われわれは逆に気象資料を使って各地のスモッグ危険度を推定することができるようになった。ここに危険度とは、もし汚染質の放出があるばあいには、スモッグがおこるであろうといういわばスモッグのポテンシャルのようなものであり、危険度の高いところほどスモッグについて細心

でなければならないということである。

それでは、危険度をきめる基準にはどんな気象要素のいかなる値を選ばよいか。いままで述べたところからは、風速・安定度・湿度などがとうぜんまっさきに考慮しなければならない要素となる。ただし、安定度のもとになる気温の垂直傾度は、ごく特定の地点で特定の時刻でしか観測がないため、一般的には風速・湿度の2要素を取り上げざるを得なくなる。臨界値としては風速は3 m/sec, 湿度は60%を採用し、風速にあってはそれ以下、湿度にあってはそれ以上の値のときは危険であるとしてよい。

いま吉野正敏氏が、このような考えのもとで全国20地点について危険時間数（風速3 m/sec以下で、しかも湿度60%以上の時間）を読みとった結果を示すと第2表のとおりである。

第2表 風速と湿度の組み合わせから読みとった冬半年と夏半年のсмоッグ危険時間数（吉野）

	a 基準			b 基準		
	冬半年		夏半年	冬半年		夏半年
	時間	時間	時間	時間	時間	時間
稚内	0	0	0	0	47	47
札幌	93	51	144	129	92	221
根室	0	0	0	0	12	12
秋田	0	16	16	16	71	87
宮古	110	133	243	120	136	256
輪島	2	57	59	68	103	171
松本	91	84	175	14	112	226
名古屋	51	70	121	99	103	202
東京	36	45	81	84	91	175
八丈	0	0	0	0	0	0
西郷	0	4	4	46	83	129
米子	28	74	102	102	97	199
大坂	92	90	182	108	110	218
潮岬	0	0	0	0	0	0
巖原	8	50	58	76	106	182
福岡	53	77	130	95	99	194
鹿児島	0	22	22	96	88	184
清水(足摺)	0	0	0	50	43	93
名瀬	0	57	57	47	112	159
鳥島	0	0	0	0	0	0

ただし、冬半年とは10月～3月、夏半年とは4月～9月

第3表 総合的のсмоッグ危険度(H)の月別の値（吉野）

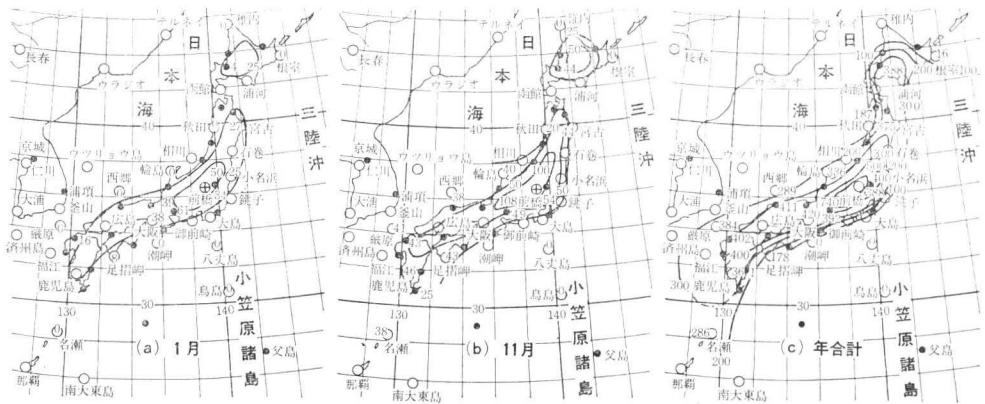
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12月	年合計
稚内		0	0	0	0	0	13	17	17	15	0	0	0	62
札幌		41	38	22	24	19	20	24	31	40	44	44	41	388
根室		0	0	0	0	0	5	7	4	0	0	0	0	16
秋田		0	0	0	0	23	24	24	26	37	33	20	0	187
宮古		27	29	33	24	31	12	22	31	38	48	44	36	375
輪島		0	18	26	32	34	32	34	38	36	46	40	0	336
松本		61	61	44	41	35	41	44	54	69	91	108	91	740
名古屋		32	30	25	27	29	25	23	29	34	44	49	45	392
東京		34	34	29	27	22	23	22	27	30	38	54	48	388
八丈		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
西郷		0	7	20	32	36	27	27	28	29	35	38	0	289
米子		27	27	25	35	42	30	32	34	35	44	46	34	411
大坂		38	32	27	30	34	27	25	27	36	42	54	48	420
潮岬		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
巖原		0	22	27	39	47	36	34	34	37	37	41	30	384
福岡		16	27	29	37	42	32	32	32	37	41	43	34	402
鹿児島		36	30	25	27	27	21	20	22	27	35	46	45	361
清水(足摺)		8	14	10	0	0	15	20	27	0	26	43	15	178
名瀬		0	12	19	30	34	28	26	30	32	37	38	0	286
鳥島		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

この表によると岬や島では年間を通じて、また日本海岸の多くの地点で冬期間危険時間数が少ないことが見られるが、風の条件から当然であろう。表日本側ではとくに冬期間に大きな値がでていて、裏日本でも札幌・福岡は冬期間も危険時間数が大きいことなどが注目される。

同氏はさらに上記のような結果を安定度によって補正することを試みた。すなわち、

$$H = h \{1 + (G + 0.7)\}$$

なる式を導入して、Hをもって風速・湿度・安定度(ここでは接地逆転)を組み合わせた総合的危険度としたのである。ここにhは風速と湿度の組み合わせから読みとった危険時間数(月の値)であり、Gは月平均の気温減率(°C/100m)で、てい減を負、逆転を正にとる。つまりこの式は、月平均気温減率が-0.7°C/100mのとき補正係数が1で、それより大きいとき1より小、小さいときならびに逆転のときは1より大となり、危険度が強調されることを示している。ただし気温減率は既述のとおりすべての地点で求められていないので、そのない地点については気候区の同じもよりの地点の数字をそのまま



第6図 わが国における総合的スモッグ危険度の分布(吉野)

用いることにした。具体的には根室の減率には稚内のものを、宮古は仙台、松本・東京は館野、名古屋・大阪・清水・名瀬は鹿児島、西郷・福岡は米子の値を使っている。

このようにして求められた値は第3表に示すとおりであり、このうち極大の出る11月、被害問題の大きい1月、ならびに年合計の分布を示したものが第6図である。

吉野氏は、これらの表や分布図からつぎのような特徴を読みとることができると指摘している。

- a) 冬、日本海岸では札幌を除いて小さいが、太平洋岸ではかなり危険度が大きい。海岸部で東京・名古屋・大阪など、近くに工業地帯のある地域では大きい値がでること、九州でも比較的大きいことは注目に値する
- b) 北海道は年の値でも小さいが、札幌だけ

は大きい

c) 日本海岸と太平洋岸の海岸部・島を比較すると、年の値で日本海岸のほうが大きい

d) 内陸部は大きい値で、たとえば松本と名古屋を比較すると、つねに松本のほうが約2倍の大きさをもつ

もとより上の分布図は限られた地点の値から描かれたものであること、ならびにスモッグ発生に重大な関係のある安定度のとり入れかたに問題があるため、じゅうぶんに実情を示しているものとは考えられず、より精細なものは今後の調査にまたなければならない。しかしながらこのような気象資料の取り扱いからも、スモッグの地域別の危険度がある程度推定することができるということは、今後の予防行政にとってそうとうのプラスになりうるであろう。

(筆者：国立防災センター異常気候研究室長)

## 防火ポスター募集

主催 協賛  
自治省 消防庁  
日本損害保険協会

秋の火災予防運動(11月26日～12月2日)に協力して、日本損害保険協会では防火思想高揚のためのポスターを50万枚作成し、全国の市町村に配り、掲示いたします。このためのポスターデザインを、つぎの要領で募集いたしますので、ふるってご応募ください。

- 作品規格：(1)大きさ B2判縦(パネル張りのこと) (2)色数 4色(写真使用可) (3)記入文字 さあねよう「アッ」その前に火の点けん 消防庁・日本損害保険協会
- 締め切り：8月15日(火)
- 賞金：入選(1点)200,000円 佳作(5点)各30,000円 努力賞(数点)各10,000円
- 記載事項：応募作品のパネル裏面に、住所・氏名・年齢・職業、および作品の簡単な説明を記入してください。
- 送り先：東京都千代田区神田淡路町2の9 日本損害保険協会 防火ポスター係





宮崎洋

## 日本石油根岸製油所の公害対策

工場公園化された日本石油根岸製油所

### ◇ ま え が き ◇

最初に、根岸製油所の概要を紹介すると、当製油所は、1962年に着工、64年4月第1期工事を終え、操業を開始した。敷地132万 $m^2$ 、原油処理能力は1日当たり17500 $kl$ （11万 $bl$ ）で、単一装置では東洋一の規模である。設計にあたっては、当初から公害のない“きれいな工場”にするよう心がけられた。

### ◇ 公害防止対策上の特色 ◇

当製油所で公害防止の立場からとくに配慮されたおもな点をあげると、つぎのとおりである。

#### （1）化学薬品処理をやめて水素精製方式の採用

従来おこなわれている硫酸やカセイソーダなどの化学薬品で処理する工程では、廃液が生じ、悪臭や有害ガスの発生の原因になるので、この弊害をなくすため、水素精製方式を採用した。

#### （2）イオウ回収装置の設置

水素精製工程で生ずる硫化水素を含むガスを集めて、単体イオウを回収する装置を設備した。

#### （3）エアークーラーおよび冷却用水循環方式ならびに廃水ストリッパーの採用

大量の冷却用水をそのまま放出することは、海水汚濁のもとになるので、エアークーラー（空気冷却）を全面的に採用し、最少限必要なところだけ工業用水を用い、かつ循環使用することとした。また、蒸留装置から出る凝縮水などのプロセス廃水は、廃水ストリッパーに通して、硫化物などの有害成分を除いてから排出することとした。

#### （4）騒音防止の設備

サイレンサー、防音壁およびしゃ音板などを取り付けた。

#### （5）防災設備と工場公園化

付近の住民に不安の念を与えないようじゅうぶんな防災設備を施した。また、住宅に近い用地は極力緑化し、工場公園を目標としている。

写真（見出しカット）に整備された製油所構内の



第1表 根岸製油所の公害対策設備投資額 (単位100万円)

	設 備	備 品	
ばい煙対策	イオウ回収装置	135	大気汚染自動測定器 } 2 (2台) その他
	ソーダスクラッパー	5	
	フレアスタック	21	気象自記観測装置 } 1
	煙突嵩上	44	
	低イオウ燃料タンク	19	
	(計)	(224)	(3)
水質保全対策	廃水処理設備	26	測定器具
	排水設備	238	
	オイルセパレーター	132	
	排水滞留池	41	
	エアークーラー	324	
	冷水塔	49	
	(計)	(810)	(1)
海水汚濁対策	流出油回収船	4	オイルフェンス他
	応急資材庫	3	
	見張所	1	
	パラスト処理用配管	8	
	(計)	(16)	(1)
騒音対策	サイレンサー } 防音壁 } しゃ音板 }	36	騒音測定器
	(計)	(36)	—
	合計	1 086	5
	総合計	1 091×100万円	

風景を示す。また、第1表に当製油所の公害対策設備とその建設費を示す。公害対策設備投資額は合計約11億円であり、これは製油所設備全投資額の約6%に相当している。

### 石油中のイオウと石油の精製

日本では、現在約8000万klもの石油製品を消費している。その原料である原油は、99%が輸入に依存している。そして輸入する原油は、イオウ分の多い中近東産のものが大半を占めている。イオウの多い石油を処理しなければならないのが日本の宿命である。

第1図に当製油所で、イオウ分1.8%のアラビア原油を処理したときの各製品に分布するイオウのバランスを示した。蒸留装置で分けられた半ガソリン、半灯油および半軽油(半は半製品を意味する)はそれぞれ水素精製法によって精製される。水素精製法では、石油中の不純物であるイオウは硫化水素に変化する。硫化水素は悪臭をもつ有害ガスである。硫化水素を

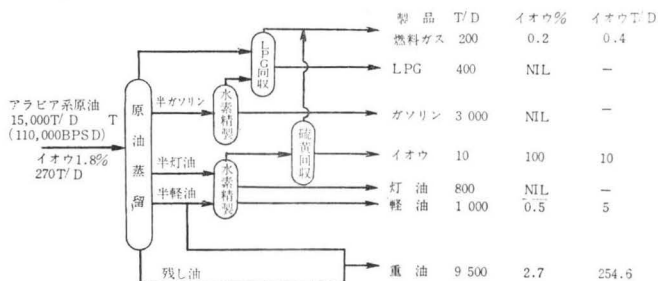
むガスを燃料とすれば、亜硫酸ガスの排出が多くなる。そこで硫化水素を含むガスから、元素イオウを回収するいわゆるイオウ回収装置を設備した。そして硫化水素の除かれた希硫ガスを自所燃料にしている。

蒸留装置で分けられたガソリン分、灯油分および軽油分は精製されて、不純物をほとんど含まない製品となる。重油は蒸留装置で蒸発しなかったもので、燃料としてそのまま使用される。重油中には、第1図で示されるようにアラビア原油のばあい、平均2.7%のイオウが残る計算になる。日本の現状では、イオウ分の少ない原油を輸入することがむずかしい。

そこで、重油の脱硫の問題がとりあげられてきた。脱硫の研究は全世界でおこなわれているが、経済的に引き合う工業的規模の装置は、いまだ完成していない。当製油所では、採算がとれるか疑問視されているが、その要望にそうべく、脱硫装置を建設することに方針を決定している。

### 煙突から出る亜硫酸ガス

イオウ分の多い燃料をたけば、煙突から出る亜硫酸ガス(SO<sub>2</sub>のほかにもSO<sub>3</sub>も含まれるので、イオウ酸化物とするのが正しい)は多くなる。「ばい煙規制法」では、煙突からの排ガス中のイオウ酸化物濃度を、指定地域において、一般の工場の施設で0.22%、石油精製またはガス供給用の施設で0.28%(四日市地区ではそれぞれ0.18%および0.22%)と規制している。個々の煙突からの排出濃度は、このように規制されているが、煙



第1図 石油精製工程におけるイオウのバランス

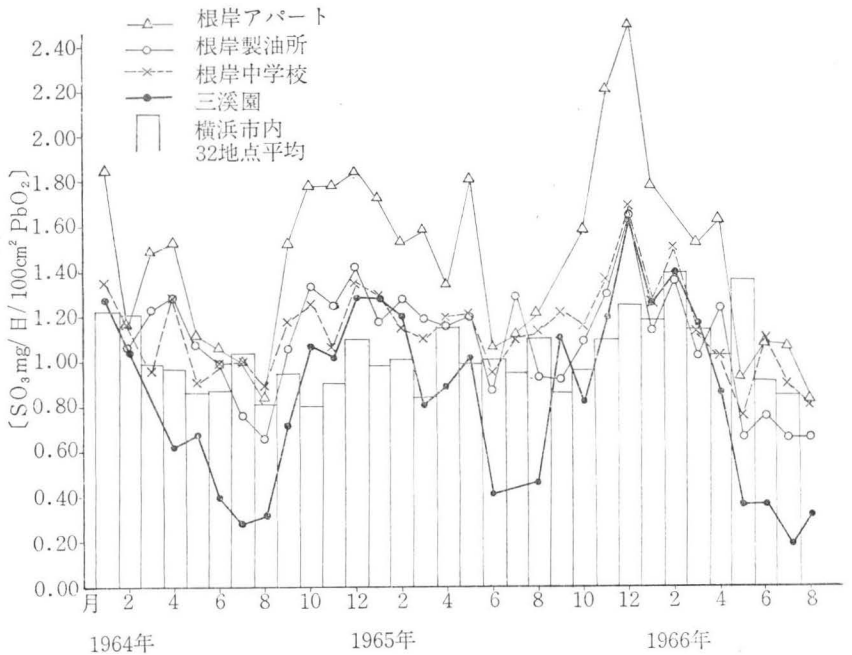
突が数多くある地域では、放出されるイオウ酸化物の絶対量が多く、大気をきれいに保つことができないうらみがある。現行の「ばい煙規制法」の盲点とされているところである。

当製油所には、7基の煙突があるが、そのうち3基は硫化水素約0.4%の希硫ガス専焼のものである（「ばい煙規制法」では、酸化水素1%未満の燃料ガスを希硫ガスと定義し、希硫ガスを燃料とする施設は、法定のばい煙発生施設にはいない）。他の4基は、重油と希硫ガスとの混焼のものである。希硫ガス専焼の排ガス中のイオウ酸化物濃度はきわめて小さく、せいぜい0.03%である。重油と希硫ガスとの混焼の排ガスは、混焼の比率と重油のイオウ分によって変動があるが、0.06%ないし0.1%で、ばい煙規制法の基準の1/3程度の濃度になっている。

### 環境濃度

煙突からの排ガスの濃度の規制だけでは、既述のように、大気汚染を防ぐためのきめ手にはならない。環境濃度を測定して、良好な状態を保つよう措置することが必要である。「ばい煙規制法」で緊急時の措置を定めたのは、環境濃度を基準にして大気汚染の防止をはかろうとするひとつのあらわれとみられる。

当製油所では、製油所が操業する以前から、製油所周辺に測定点を設けて環境濃度の測定をおこなっている。そのひとつがイギリス DSIR（科学技術庁）が開発した二酸化鉛法である。この方法は二酸化鉛を素焼きの円筒に塗りつけ、



第2図 二酸化鉛法によるイオウ酸化物濃度

それを気象観測用の百葉箱にいれ、雨水をよけ風通しの良い状態にして、1か月間放置する。大気中の亜硫酸ガス(SO<sub>2</sub>)は二酸化鉛(PbO<sub>2</sub>)と反応して硫酸鉛(PbSO<sub>4</sub>)に変化する。大気中の亜硫酸ガスが多いと、硫酸鉛が多く生成するわけで、それを分析して、大気中の亜硫酸ガスを定量する方法である。測定単位としては、1日当たり、PbO<sub>2</sub>100cm<sup>2</sup>に反応したSO<sub>3</sub>mgで表わされる。当製油所周辺4か所で測定したデータを、横浜市当局が市内32か所で測定した平均値と対比して第2図に示す。測定点の4か所の位置はつぎのとおりである。

製油所中心部からの方向および距離

三溪園	東	2km
根岸アパート	北東	0.9km
根岸製油所(事務所)	構内	
根岸中学校	北西	0.7km

第2図によると、三溪園は横浜市の平均以下、根岸アパートは平均より高く、製油所と根岸中学校はその中間で、ほぼ横浜市の平均値と同じである。しかし、冬季間はいずれの地点も、横浜市平均値を上まわる値を示している。このことは根岸地区は、冬季間他地区よりも高い汚染

第2表 根岸製油所排出ガスによる影響

(単位 ppm)

イオウ酸化物濃度	測定場所 集計方位	根岸アパート			根岸製油所			磯子保健所		
		SSW	SW	WSW	ESE	SE	SSE	NE	ENE	E
イオウ酸化物濃度	装置稼動中	0.034	0.048	—	0.049	0.048	0.057	0.062	0.043	0.040
	装置休止中	0.023	0.035	—	0.051	0.128	0.086	0.053	0.052	0.038

をうけていることを意味し、冬季の季節風が北であることをあわせて考えると、鶴見・川崎方面からの汚染であると推定さ

れる。当製油所が操業を開始したのは1964年4月で、第2図からみて当製油所の操業が周辺の大気汚染に影響を与えているとは考えられない。

その2が電気伝導度法によるものである。空気を吸引して、過酸化水素水を入れたインピンジャー（反応びん）に導入すると、空気中の亜硫酸ガスは硫酸となる。その電気伝導度を測ることにより空気中の亜硫酸ガス濃度が定量される。この方法は、空気中に電解質成分があるとすべて測定されるわけで、真の亜硫酸ガス濃度を示さない欠点があるといわれているが、連続自動記録され、30分ないし1時間ごとの測定ができるので便利である。「ばい煙規制法」の緊急時をきめるための測定は、電気伝導度法によることになっている。この方法では、亜硫酸ガス濃度は0.01ppm (1ppmは100万分の1、すなわち1000ppmは0.1%に相当する)のオーダーまで測定可能である。

当製油所では、紀本電子工業(株)製 Air Pollution Meter を製油所構内(事務所)および磯子保健所(製油所中心部から西南西2.2km)に設置し、また、横浜市公害センターでは前述の根岸アパートに同型の測定器を設置しており、市当局とこれらのデータを相互に交換しているので、当製油所周辺の汚染状況はかなり適確につかめる状態になっている。

当製油所の排ガスの影響が各測定点にどのようにならわれているかを検討した結果をつぎにのべる。1966年5月、製油所全装置が定期運転休止した時期のデータを順調に運転しているときのデータと比較した。各測定点が製油所中心部方向からの風をうけているときのイオウ酸化物濃度を集計平均すると第2表のとおりになる。この表では、風向の変動および実在煙突の製油所中心部からの位置的ずれを考慮して、16方位に分けた正方位にたいして、左右各1方位を加

えて集計した。

第2表によると、根岸アパートでは、製油所操業中がSSW(南南西)のとき0.011ppm、SW(南西)のとき0.013ppm高い濃度を示している。根岸製油所では、3方位とも製油所休止中のほうが高い値を示している。このことは、測定点の位置が煙突から近いこと、その影響がほとんどないことを示すとともに、当製油所の排ガス以外の原因により左右されていることを示している。また、磯子保健所では、NE(北東)およびE(東)のときに、製油所操業中のときがそれぞれ0.009ppmおよび0.002ppm高い値になっているが、ENE(東北東)では逆に0.009ppm低くなっている。このことは当製油所の影響はほとんどなく、あっても0.01ppm以下であるといえよう。すなわち、当製油所の排ガスが周辺大気に及ぼす影響は、0.01ppm程度で、この値は操業開始まもない1964年6月に測定した値と同じで、再び確認されたわけである。

### 煙突の高さと排ガスの拡散

当製油所は第1期工事に引き続き、潤滑油製造装置の建設に着工している。この装置の煙突については、横浜市当局と折衝の結果、130mの高さにすることにした。130mの高さにきめるについては風洞実験をおこない、煙突からの排ガスの拡散状況をたしかめている。その結果は、イオウ分3%の燃料を使用するとして、第3表のとおりになっている。

第3表 風洞実験による煙突排ガスの拡散

条件	吐出速度 [m/s]	風速 [m/s]	最大希釈比 [ $\times 10^{-5}$ ]	排ガス吐出濃度 [ppm]	最大接地濃度 3時間平均値 [ppm]	最大濃度地点 [km]
1	20	6	24	1500	0.028	4.0
2	30	6	28	1500	0.032	6.0

すなわち、排ガスの煙突からの吐出速度を20 m/s と 30m/s の2つのばあいでは実験しているが、排ガスの亜硫酸ガス濃度が1500ppm(0.15%) あっても最高地上濃度(3時間値)は0.03 ppm 程度で、その地点は製油所から4~6km のところになっている。

また、煙突の高さをきめるには逆転層の高さとの関係を考慮する必要がある。逆転層とは、上空の気温が地表の気温より高くなっている空間の層をいう。逆転層が形成されるときは、上昇気流がないので空気は停滞し、ガスの拡散が妨げられ、スモッグが生成しやすい。根岸地区の逆転層については、横浜市公害センターが調査している。

それによれば、日没後21時間までは40m以下とひょろひょろ強い逆転があり、夜半前後にはこの強い逆転は、50~100mに移り、明けがたには地上から200mぐらまでの全層が強い逆転となる。

われわれの計算では、煙突高さ130m、排ガス吐出速度を20m/sにとれば、風速4m/sの条件で、有効煙突高さは200m以上になる。逆転層が形成されるときは、風速はさらに小さいので、有効煙突高さはより高くなるわけで、この高さに排ガスが放出されれば、逆転層を突き抜け、地上の汚染を高めることはないと考えている。

従来、日本では、地震のばあいを考慮してか、高い構築物は少なかったが、最近、高いものが目につくようになった。煙突の高いものもほかにできている。排ガスによる汚染を防ぐには、高いところに放出して拡散させるのが良い方法である。ヨーロッパでは、工場の煙突が高い。写真は西ドイツのフランクフルトにあるカルテックス製油所である。

西ドイツでは、煙突の高さの求め方が標準化されている。民

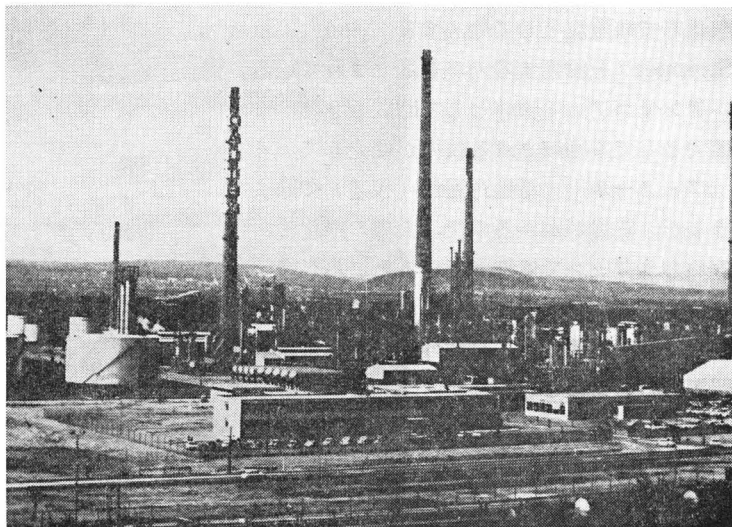
間技術者の集まりである、ドイツ技術者協会(VDI)が作成し、それを州政府が条例にとりあげている。煙突の直径、吐出ガス温度、排ガス量、排ガス中の亜硫酸ガス量、および煙突を建てようとする地域の潜在濃度が、環境許容基準よりどれだけ低いかがわかれば、図表により煙突の高さが求められる。

また、イギリスでは Clean Air Act (大気清浄法)の覚え書きとして、煙突高さの求め方が出版されている。煙突から排出する亜硫酸ガス量がわかれば、その地域の環境を、標準化された5段階のパラメータに合わせると、ただちに煙突の高さが求められる図表が記載してある。

日本では、地形が複雑であり、必要な煙突高さを求めるのに簡単な数式で標準化するのとはむずかしいかもしれないが、新設する煙突の高さについては、とかく企業側と官庁側で論争のまどになるので、めやすとなる標準がほしいものである。

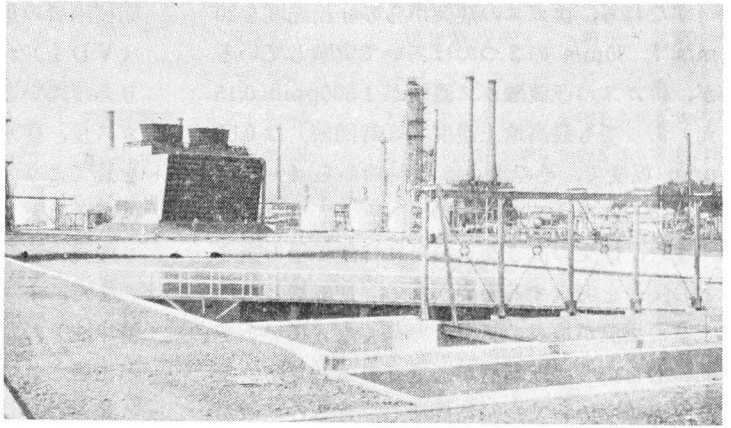
#### ♣ 製油所の排水 ♣

石油精製工場では、ばく大な工業用水を使用し、通常、製品1t当たり20m<sup>3</sup>必要といわれている。その大部分は冷却用水で、比較的清浄な状態で排出されるが、排水溝などで油などに



カルテックス・フランクフルト製油所の高い煙突

汚されることは避けられない。したがって、排水による汚濁を防止するための第1の手段は、排水量を少なくすることである。また、工程で化学薬品を使用すると、その廃液により排水が汚されることになるので、廃液の出ない工程をとることもたいせつである。さらに、有害成分がどうしても生ずるばあいには、それを排水溝に流すまえに局所的に浄化することが必要である。



排水滞留池と冷水塔（根岸製油所）

当製油所では、既述のとおり、①化学薬品処理の工程をとっていない、②エアークーラーおよび冷却用水循環方式を採用して排水量を少なくしている、③廃水ストッパーを採用して有害成分を除去している。

以上のような対策により排水はきわめて良好な状態にあるといえる。

当製油所の排水処理の最終段階である滞留池から冷水塔を見た状況を写真に示す。

石油精製の工程の複雑なところでは、排水処理も簡単にはすまされない。アメリカでは、製油所廃水の有害成分除去法としてつぎのとおり考えている。有害成分のおもなものは、硫化物、アンモニアおよびフェノールである。

**硫化物** スチーム蒸留をして除くか、加圧酸化して硫酸塩として除去する。“Sour Water Stripper”を設備するのが普通とされている。

**アンモニア** 液体として回収もされ、また硫酸としても回収される技術が確立している。

**フェノール** 活性汚泥法（後述）で除去できるが、費用がかかるので、大型の酸化池、すなわちラグーンで処理しているところが多い。

日本では、製油所は一般に海岸に近く、その排水は海に放流され、自然の浄化作用によって問題のおこることが少なかった。そのため、排水処理に高度の技術を必要としなかったのがいままでの姿である。

## 排水の水質基準

神奈川県では、「公害の防止に関する条例」（1964年6月1日）で、「公害の基準に関する規則」（1964年6月12日）を定めている。これに、工場または事業場から公共用水域に排出される汚水または廃液の基準がある。それを第4表に示す。この基準は、水域の分類のしかた、数値のきめ方などで、すぐれた模範的なものであるといわれている。当製油所のある根岸湾は、第4表の分類でC水域にはいるわけであるが、当製油所からの排水の水質は、A水域の基準にも合格する程度のものになっている。

四日市地区は、「水質保全法」により指定水域に指定され、「四日市、鈴鹿水域に排出される石油系油分を含む水の水質基準」で、石油精製業からの排水は、1966年10月1日から油分4

第4表 汚水および廃液の基準（神奈川県）

検査項目	水域の区分			
	A水域	B水域	C水域	
外	観 受け入れる水を著しく変化させたり、濁度を増加させるような色または濁りがあること			
臭	気 受け入れる水に臭気を帯びさせるようなものを含んでいること			
水素イオン濃度	5.8未満, 8.6以上			
浮遊物質 [mg/L]	日間平均	40	70	120
	最大	70	100	180
生物化学的酸素 要求量 [mg/L]	日間平均	20	50	120
	最大	30	80	180
化学的酸素 要求量 [mg/L]	日間平均	20	50	120
	最大	30	80	180
油脂類含有量 [mg/L]	10			
	表面に油膜を生じていること			
その他の条件	人または物に害をおよぼす程度の有害物質を含んでいること			

〔備考〕 水域の区分は、それぞれ河川名で指定されているが、概要はつぎのとおり。

A水域：上水道水源

B水域：農業用水水源、内水漁業域

C水域：AおよびB以外の水域、海域



第5表 生物学的処理による有害成分除去率

	API談 <sup>1)</sup>	SHELL談 <sup>2)</sup>	API Manual <sup>3)</sup>
フェノール	82	100	90~99+
硫化物	100	100	脱臭率40~85
メルカプタン	80	—	—
BOD	63	90	)95(活性汚泥) )85(散布ろ床)
COD	50	—	
油分	37	—	—

(注) 1) API, Mr. W. A. Burhouse 談  
 2) Shell, Houston Mr. A. G. Smith 談  
 3) API, Manual on Disposal of Refinery Waste, Vol III, PP49-50

方法である。いわゆる生物学的処理法のひとつである。

製油所排水の一般的処理法としては、まずオイルセパレーターで油分をとり、オイルセパレーターだけで不じゅうぶんのときに化学凝集法(乳化油の処理)あるいはストリッパーを適用するのが普通である。以上の処理で、BOD(生物化学的酸素要求量)といい、汚れた水ほどこの値が大きい)、フェノール分などがじゅうぶん除かれなるときにはじめて生物学的処理が適用される。アメリカでも、すべての製油所が生物学的処理をしているわけではない。排水の水質がきびしく規制されているところに限られている。シェルヒューストン製油所の生物学的方法を含む排水処理の現場を写真で示す。

筆者が見聞したところによると、生物学処理による有害成分の除去率は第5表のとおりで、生物学的処理のねらいは、BODの低下、フェノール、硫化物の除去にある。

日本でも生物学的処理法を製油所排水に適用することを真剣に検討しなければならない情勢になってきた。生物学的処理法の本質を理解し、製油所の排水の性質を考え、その製油所に適する処理法をくふうすることが必要であると思う。

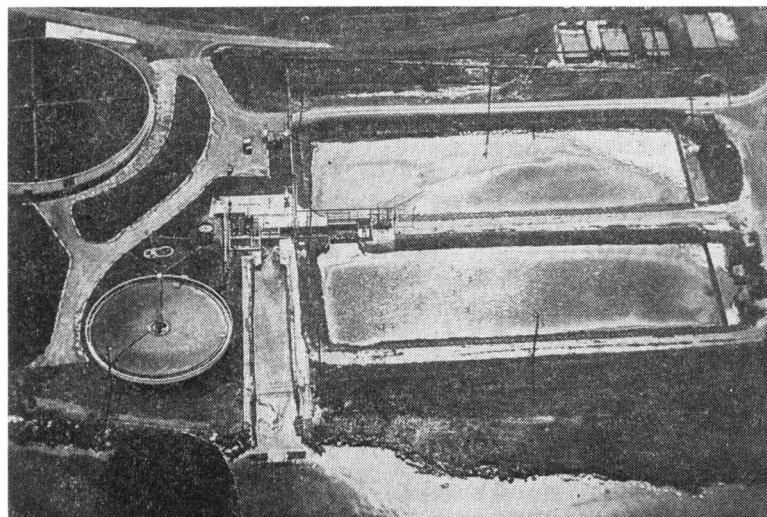
(筆者：日本石油(株)根岸製油所品質管理課長)

mg/l以下に、また、別に告示する日からは活性汚泥法で処理することを条件として、1mg/l以下と規制された。四日市の異臭魚問題がクローズアップされ、工場排水の規制をきびしくしなければならないという世論におされて、この基準になったと思われる。しかし、後述するように、活性汚泥法で処理したからといって、油分1mg/lを厳密に守るのはむずかしいことと思われる。

外国の排水水質基準の例では、アメリカのばあい、“No Oil”という表現があるが、これは水面に油膜のないことを意味し、化学的に分析すれば、15ppmていどはでるであろうといわれている。また、西ドイツのヘッセン州では、ライン川の支流メイン川に排出する水にたいして、油分が取水より5mg/l以上増加しないことと規制している。

### 活性汚泥法

四日市、鈴鹿水域に排出される水質基準で条件づけられた活性汚泥法は、日本の製油所では未経験のことである。都市下水の処理には日本でも適用されているが、簡単にいえば、汚水を空気を吹き込み、好気性バクテリアの作用により有機不純物をスラッジとして沈降分離させる



シェルヒューストン製油所の排水処理設備

# 航空機と騒音

— 法律学からの接近 —

野村好弘

前号に「公害を考える」特集を試みましたが、本号にも引きつづき、公害問題をとりあげました。

## ニューサンス(公害)と航空機騒音

このごろ、大気汚染とか水汚染あるいは騒音などの生活妨害が、大きな社会問題となりつつある。社会では、それらをさして公害とよんでいるようであるが、法律学上は、むしろニューサンス(nuisance)ないしインミッション(immission)とよぶのが一般的である。実際には、そのような現象を適確に表現する日本語が存在しないために、英米法におけるニューサンスとかドイツ法におけるインミッションという概念が、そのまま用いられているわけである。もっとも、ひとくちにニューサンスといっても、イギリスおよびアメリカでは、パブリック・ニューサンスとプライベート・ニューサンスとが区別されていることに注意する必要がある。そして、わが国においてもその区別は、多かれ少なかれ有益である、と思われる。

区別というのは、前者は一定の現象に対する公法的な規制の面からたてられた概念であり、後者はもっぱら私法的な解決の面からたてられた概念である、という点に存する。すなわち、両者の区別は、主として一定の現象の法的処理の差異にもとづくものであって、現象自体のち

がいによるものではない。この点、わが国において、プライベート・ニューサンスとパブリック・ニューサンスとの2つの概念を相反するものと考え、それに対応させて私害と公害とをまったく異なる現象として考える者が少なくないが、それは明らかに誤解にもとづくものである。

話しがすこし概念的なことからはじまったので、とまどわれる読者もおられるかもしれないので、具体的などころへ早く行こう。英米法においてニューサンスという法律用語で処理されている現象は、実にさまじみである。けむり、汚水、騒音はもちろんのこと、採光、通風あるいは観望の妨害、病気の伝染の恐れ、風紀の乱れ(売春宿などによる)なども、ニューサンスということばのわく内で問題とされてきたのである。しかし、わが国で当面問題となっているものは、大気汚染、水汚染および騒音の3つのタイプの侵害である。しかも、個々人の家と家との間、すなわち隣り近所で問題となるというよりは、むしろ、近代的な大企業(コンビナートなど)とその周辺の民家との間で問題が起こりつつある。このことから、英米法のニューサンスの考え方がどれくらいわが国で有益なのか、ということに対して疑問を持たれる方も少なくあるまい。確かにそういう疑問はもっともであるが、しかし、ニューサンスの基本的考え方は、



広く英米の裁判官や市民の間に浸透しており、今日的問題の解決のさいにもそこに立ちもどって考えられる判断基準となっている、ということに注意すべきであろう。ニューサンスというレットルのもとに蓄積してきた先例の集合の中には、古色蒼然たるケースも確かに多いけれども、近代的産業に関するものもけっしてないわけではなく、しかも、それらはかなり具体的な判断基準と理由づけとを判決文の中で展開しているのである。そういうことを考えるならば、ニューサンスの考え方は、わが国でも大いに参考になるものといえよう。

ニューサンスの基本的な考え方というのは、侵害の程度とかその企業活動の社会的価値などの諸要素を考慮しつつ、紛争を具体的な妥当に解決しようとする点に存する。判断の基準が、通常社会人が負担するのに合理的といえる侵害であるかどうか、というような、かなり弾力的なものであることから、紛争の解決も、社会的常識をじゅうぶんに反映したものとなり得る。

ニューサンスにおける紛争解決の道は、大き

くいて3つのものが存在する。

ひとつは、自力救済である。これは、たとえばすぐ隣りに騒音を出しているスピーカーがあるときに、そのスピーカーの電源を切って音が出ないようにすることである。わが国では、自力救済が裁判で争そわれたことがほとんどない。ひろくいえば、村八分も自力救済のひとつのタイプだといえないこともないが、アメリカなどで問題となっているような形での自力救済は、わが国では、そもそも実際にもあまりなされていないのではあるまいか。これは、市民ひとりひとりにどのような権利が留保されているのか、ということについての考え方のちがいに由来するのかもしれない。すなわち、アメリカでは、もともと市民ひとりひとりにあった権利防衛権が、しだいに中央政府機構の統治権の中に吸収されて行ったのだ、したがって、市民の手には当然まだいくらかの自力救済権が残っているのだ、という意識がつよい。これに対して、わが国では、そういう権利というものは、はじめからお上のものであった、という意識がつよいの

### 資料 飛行場周辺の安全措置実施に伴う損失補償算定基準（要旨）

#### 建物等の移転補償の対象

##### (1) 建物及び工作物の移転補償について

移転料の補償は次による。

##### (イ) 解体移築工法の場合

解体工費（不要となる発注材価格を減額する）+運搬費+再築工費

##### (ロ) 除却工法の場合

土造、石造、コンクリート造、ブロック造等で(イ)により処理することが困難であると認められたとき、(ロ)により算出する

##### (2) 動産の移転補償

動産を移転する場合の移転料の補償は、現在地から仮住居および仮住居から移転先までの動産の移転に要する費用。但し仮住居を必要としないときは現在地から移転先までの移転に要する費用とし次による。

(イ) 屋内動産（居住用家財、店頭商品、事務用什品等で通常引越荷物として取扱われるもの）  
標準台数×1台当りの金額×移転回数

(ロ) 一般動産（木材、薪炭、石炭、庭石、工作機械等必要台数）  
×1台当りの金額×移転回数

##### (3) 仮住居等の使用に要する費用

建物の移転に伴い、仮住居を必要とするときの補償は次による。但し、権利金等仮住居の一時借入に要する費用を必要としないときは、その費用相当額は補償しないものとする。

##### (イ) 自家自用の場合

仮住居建物の一時借入に要する費用+月額標準家賃×仮住居補償期間

##### (ロ) 借家または間借の場合

仮住居建物の一時借入に要する費用+（月額標準家賃-月額現在家賃）×仮住居補償期間

##### (4) 移転雑費

建物その他の土地に定着する物件を移転する場合において、移転先の選定に要する費用、法令上の手続に要する費用、広告費、移転旅費及びその他の雑費を必要とするときは、通常これらに要する費用ならびに当該物件の移転に伴って就業できないことにより、通常生ずる損失を補償するものとし、適正な算定をする。但し、営業休止(6)に規定するものを除く。

##### (5) 立木竹の伐採移植補償

建物の移転または土地の買収に係る

土地に立木竹がある場合において、これを伐採移植することが相当であると認められるときの補償は、次によるものとする。

(イ) 庭木類等で移植できるものについては、移植に要する通常必要と認められる費用

(ロ) 立木竹で伐採で処理しなければならないと認められるときは通常妥当と認められる伐採方法でこれに要する費用で細部については別にこれを定める

##### (6) 営業休止の補償

(イ) 通常休業を必要とする期間中の営業用資産に対する公租公課

(ロ) 通常休業を必要とする期間中の従業員に対する休業手当相当額は、その休業期間に対応する平均賃金の百分の80を標準とする。但し、同一経営者に属する営業所が他にあり、そこで従業できる場合等はこれを除外する。

(ハ) 休業期間中の収益減（個人営業の場合、所得減）は当該営業所により得られる予想収益（所得）相当額とする。

—以下、略—

ではあるまいか。

第2は、損害賠償である。これは、ニューサンスの原因者が被害者に対して金銭の賠償をし、このことによって紛争の解決をする、という方式である。お金というものは不思議なもので、それを手にすることによっていままでの苦痛は消え去り、お金を用いることによる楽しみが気持を支配してしまう。金銭賠償は、そのようなお金に対する人間の心理的弱点をうまく利用した解決方法ともいえる。お金というものがまだなかった時代には、紛争の解決には、血闘か、なんらかの犠牲が伴うのが普通であった。いわゆる目には目を……という応報的な考え方しかなかったのである。それが、損害をひきおこしたかわりにブタを2頭とか納めて償いをするようになり、さらに金銭さえ納めればよい、ということになってきた。損害賠償は、このように紛争を平和的に解決するためにもうけられた制度なのである。第3は、差止命令である。差し止めといっても、けむりを出す工場の操業を停止する命令を出すばかりではない。エントツを高くさせたり、あるいは、ばい煙除去設備をつけさせたりすることも含むことに注意すべきであろう。日本では従来物権的請求権のわくの中で考えられてきたが、今後は、不法行為法の領域の中でも固有の差止命令というものを問題にしてもよいように思われる。

ところで、主要なニューサンスの中で、騒音はじつにやっかいなものである。大気汚染や水汚染はなんらかの財産的損害（稲がかれるとか魚がとれなくなるなど）をとともなうのに対して、騒音という無形の侵害は、そのような目にみえる財産的損害をとともなうことが少ない。多くのケースでは、心理的な不快感とか能率の低下とかが問題となるにとどまる。しかも、侵害が継続していることから、不快感が蓄積し、住むに耐えがたくなることさえある。それをどうやって評価して賠償額をきめたらよいのか、ということは、かなり困難なことである。建設工事騒音、工場騒音、交通騒音および航空機騒音、いずれも同じである。聞き手の主観的感受性によ

るところがすこぶる大きいのである。このことは、私法的解決だけではない。公法的規制の面でも考慮されなくてはならない。

しかし、騒音は、ますますひろがりつつある。大都会では、平常70ホーン、80ホーンの音にさらされるのがあたりまえのことになってしまった。このような騒音ニューサンスは、はたして解決されるのだろうか。そして、どのような形で解決するのが妥当なのであろうか。この問題を法律学の側面からさぐってゆきたい。そして、本稿では、さしあたり航空機騒音の問題をとりあげてみたい。

### わが国における航空機騒音の現状

わが国で航空機騒音の問題をかかえている空港といえば、駐留軍基地、自衛隊基地そして民間空港である。わたくしは、過去2年の間にいくつかそういった飛行場を調査し、空港の責任者はもとより、周辺の住民とも面接し、かなりつつこんだ話しもきいた。それらをここで報告するとかかなりのスペースを要するので、別の機会にすることとし、ここでは一例として厚木飛行場周辺の騒音について簡単に報告しておくにとどめたい。

厚木周辺の騒音被害地区は、滑走路を中心として10km内外におよび、大和市はもちろんのこと横浜市（戸塚、保土ヶ谷）、藤沢市、町田市などにおよんでいる。それらのうち滑走路の北側に位置する大和市上草柳地区が、もっとも被害の大きいところである。日別最高音の調査が神奈川県などによってなされたが、それによると、ほとんどの日で120ホーン以上であった。130ホーン、140ホーンをかぞえる日さえあった。さらに加えて、深夜にも飛行機が飛ぶ。一夜あたり数回は飛んでいるようであり（たとえば、1964年6月では平均2.6回）、高音持続時間も30～50秒となっている。このようなことから、住民の安眠がひじょうにきまげられ、また、子供の成育にも多かれ少なかれ悪影響がみられるようである。神奈川県などの行なった社会階

層別住民意向調査によると、住民の代表的意見は、つぎのようであった。

**主婦：**子供が、怒りやすくなり、きつい発言をしやすい。ほとんどの子供は、扁桃せんをはらしている。(防音工事の不備のためらしい)。また、子供が夜間にじゅうぶんの睡眠をとっていないので、子供の精神的・肉体的発育に不安を感じる。家庭内における会話にも不便を感じることがあり、家庭内の平和が破壊される。

**病人 (中年の主婦)：**飛行機が飛ぶと、血圧に非常に悪い。

**学生：**防音工事がしてあるので、学校では騒音はそうすごく感じないけれども、家ではうるさい。とくに夕方から夜8時ごろにかけていちばんうるさく、気がいらいらする。夜間に騒音のため寝つかれないことがあり、受験勉強のときにはひじょうに困った。

**教師：**学校では鉄筋コンクリート構造の防音工事が施行されているので、騒音は、防止され得る。しかし、冷房装置が完備していないために夏期には窓を開けざるを得ず、騒音防止効果は、夏においては皆無である。小さな子供はひじょうに神経質になり、大きな子供は逆に鈍重になる傾向を有している。一般に、生徒の多くは、精神的に正常さを欠き、他の地区の子供と比較して、態度がより粗暴である。また、身体(とくに胸囲)の発育が悪く、労力テストの結果も悪い。

**医師：**患者が、特に神経症的傾向を示している。妊産婦のなかには、ノイローゼだと明らかにみられる者が、そうとう多く存在している。また、ほかの地域では考えられない若年者(ことに幼児)のぜんそくが、この辺にはたしかに多い。母乳の分泌異常は、なさそうである。

**僧侶：**永年騒音激烈下に住んでいるが、最近とくにうるさく感じる。いまでも、ジェット機が真上を通るときは、頭をひっこめる。できれば本堂の防音工事をしてもらいたい。

**農業経営者：**飛行機が低空で飛行するたびに農耕作業を中断せざるを得ない。一日も早く、農地を買い上げてもらって移転したい。

**酪農業者：**乳牛の受胎率が大幅に低下した。山梨県から移入した乳牛の搾乳量は、従来は1日約30kgであったのに、いまでは約10kgぐらいに低下してしまっている。

**商店主：**朝早くから夜遅くまで飛行されると爆音のため安眠できず困る。早朝と夜間における飛行は、ぜひやめてもらいたい。

そうして、厚木基地周辺の住民は、早朝・夜間の飛行中止など飛行規制の厳守、騒音規制協定の大幅改正と履行監視機関の設置、防音工事対象の拡大(寺の本堂、学校の講堂、雨天体操場、民家など)移転補償費の増額、進入表面および転移表面下農耕地の買い上げ、農耕阻害補償金の増額、等を現在要求しているのである。

このような被害は、軍用飛行場だけではない。いまや国際線および国内幹線のジェット機化にともない、民間空港の周辺でもしだいに深刻化しつつある。既存の空港のほかに、新設空港でもとうぜん問題となってくる。千葉県成田市に建設予定の新東京国際空港は、じつにこの騒音問題がからまって、地元の住民をいまだじゅうぶんに納得させるにいたっていないのである。内陸の空港は、飛行方向をどう変えても、騒音被害の影響をそれほど減らすことができないものなのである。さらに、将来の問題としては、いわゆる超音速旅客機(Super Sonic Transport = SST)の出現にともなって、航空機騒音にどう対処すべきか、といういっそう困難な問題もある。いずれにしても、いまや、この問題と真剣にとりくまねばならない時期となったようである。

## 従来の航空機騒音対策

航空機騒音に対するわが国の法的措置は、大きく分けると公的規制と私的救済とに区別される。まず前者についてながめてみよう。公的規制としての先例をつくったのは、まず駐留軍基地であった。すなわち、1963年9月の「厚木海軍飛行場周辺の航空機の騒音軽減に関する勧告」と、1964年の「横田空軍飛行場周辺の航空機の

騒音軽減に関する勧告」である。それらは、飛行時間の制限（すなわち午後10時～午前6時の飛行活動の原則的禁止）、アフターバーナー使用の制限、飛行方向の規制措置などを決めたものであり、多くの他の基地にも準用されている。

それでは、民間空港についてはどうか。いままでのところ、東京国際空港（羽田）と大阪国際空港（伊丹）との2箇所について、規制措置が講じられている。東京の例をあげよう（大阪も、内容では同じである）。1962年12月21日の閣議に

ついて、政府は、東京国際空港の周辺のジェット機騒音対策のひとつとして、深夜間におけるジェット機の離着陸を原則として禁止する措置を決定した。それは、午後11時～午前6時の間のジェット機の発着を原則として禁止する措置である。このほか、飛行方向の規制などもなされているが、住民の不満を解消させるのには、まだまだ時間が必要のようである。

私的救済については、特損法や基地周辺整備法をながめることが必要である。特損法では、駐留軍の航空機の離着陸によって農業が阻害されたばあいや、学校、病院、診療所が騒音被害をこうむったばあいには、国がその損失を補償することを規定している。この特損法の存在にもかかわらず、従来、駐留軍基地および自衛隊基地については、移転補償と防音工事補償とが、



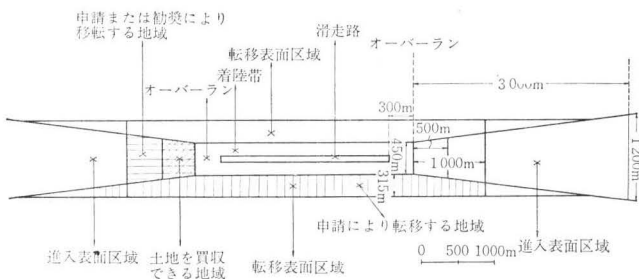
農家のうえを低空飛行する航空機

実際の行政措置としてなされてきた、前者は、騒音被害の程度がいちじるしい地区の住民を、全体として他の場所へ移転させる、という方式の措置である。1965年7月30日、政府は、基地問題等関係閣僚懇談会了解事項として移転補償の基本原則を確立した。そしてその了解にもとづき、損失補償算定基準が防衛施設庁により作成されたのである。基本原則の適用は、第1図のとおりである。

後者の防音工事は、学校、病院および診療所に対するもので、一般の民家についてはいまのところぜんぜん考慮されていない。これは要するに、従来の施設を鉄筋防音建物にする工事を行なうものであり、わたくしの調査した限りでは、かなりの防音効果をもたらしているようであった。しかし、換気や冷房設備が必ずしもじ

ゅうぶんでないために夏期、雨期には窓を開放せざるを得ず、その結果、防音効果を減らす結果になっている建物が少なくない、ということに注意しておく必要がある。

以上の移転補償および防音工事のほかに、NHKの受信料免除措置の存在にふれておく必要がある。航空機の低空通過のさいに、機体によ



第1図 飛行場の進入表面区域および転移表面区域投影面見取図



第2図 集団移転およびテレビ・ラジオ受信料減額区域

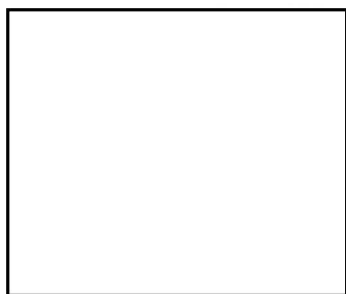
る電波の反射および飛行騒音によって、テレビおよびラジオの利用が、阻害される。そこで、NHKは、1964年に受信料免除基準を改定し、駐留軍および自衛隊のジェット機基地周辺で、飛行場の外辺から延長2km、外辺の幅1kmの範囲内について、テレビ受信料を半額、ラジオ受信料を全額免除することにした。これは、免除といっても、わたくしの考えでは、危険負担の債務者主義の一適用（民法536条）にほかならないのであるが、住民の騒音被害意識がある程度やわらげる機能を果たしたようである。一例として横田基地の南側にあたる昭島市内の受信料免除範囲地図(第2図)をかかげておく。

以上は、軍用基地周辺における私的救済である。しからば、民間空港についてはどうなっているか。残念ながら、基地についてのべた移転補償、防音工事および受信料免除のいずれの措置も、民間空港についてはいまだとられるにいたっていない。これは、一見、不合理なアンバランスであろう。基地についてのみ騒音補償が進み、民間空港についてはぜんぜんなにもなされていないからである。しかし、これには、わ

が国の特殊事情を考慮する必要がある。基地周辺の航空機騒音補償といっても、その内容は、あまり理論的に基礎づけられたものとはいえず、むしろ、いわゆる基地対策の産物(一種のアメ)にほかならないのである。

では、基地と民間空港を通じてのより合理的な航空機騒音対策の線は、どの辺に求められるべきであろうか。法的に考えてすじの通った措置とはなんなのか。この問題を考えるのには、もうすこし材料が必要である。諸国の学説、立法、行政例を調査し、それらをじゅうぶんにふまえて議論を展開する必要がある。

(筆者：東京都立大学講師)



### 予防時報のお申し込みについて

本誌は、わが国の損害保険業界が推進している災害予防事業の一環として、17年ほど前から発行されている季刊誌です。本誌をご覧になっておわかりのように、火災をはじめ交通事故・地震災害・気象災害・公害など、広範囲の災害と事故の防止を目的とした“防災総合誌”です。本誌にご関心をお持ちの方がございましたら無料でご贈呈いたしますので、ぜひ下記にお申し込みくださるよう、お伝えください。

東京都千代田区神田淡路町2の9  
日本損害保険協会 予防広報部  
予防課 予防時報 係



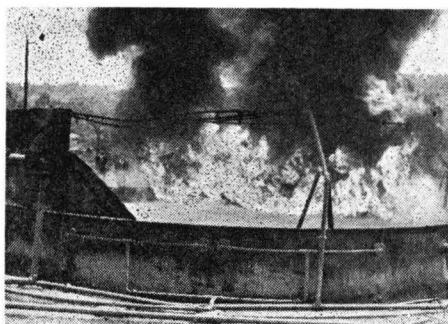
写真で見る

## 消火実験

消火器メーカーによる各種消火器の開発がすすめられているが、さきに日本ドライケミカル株式会社飯能工場で固定あわ消火装置など8つの実験がおこなわれた。以下、同実験の主要なものを紹介しよう。

▷日時：4月18日午後1時～2時

▷実験項目：Ⅰ．消火装置による実験——(1)固定あわ消火装置、(2)あわホースノズル、(3)ターレットノズル  
Ⅱ．消火器による実験——(1)中型ABC粉末消火器、(2)小型ABC粉末消火器



〈固定あわ消火装置による消火〉

実験使用装置——固定あわ消火装置、口径2½インチ、空気あわ6%型、放水量350l/min。

直径7mの屋外実験用油タンクにとりつけられた固定あわ放出口からあわが放出され、あわがひろがるにつれ消火されていく。2分30秒後に鎮火された。

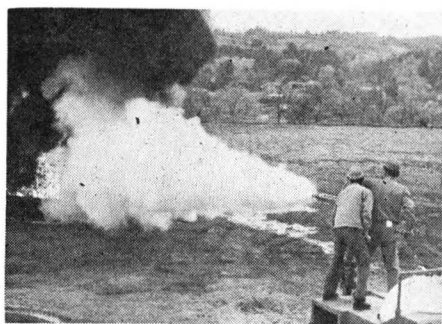


〈泡ホースノズルによる消火〉

実験使用装置——口径2½インチのあわホースノズル。空気あわ3%型(水97に対して原液が3の割合)。放水量400l/min。

直径5mの油タンクの炎上を、14mの地点から、あわホースノズルを構えて放射、約15秒で鎮火。

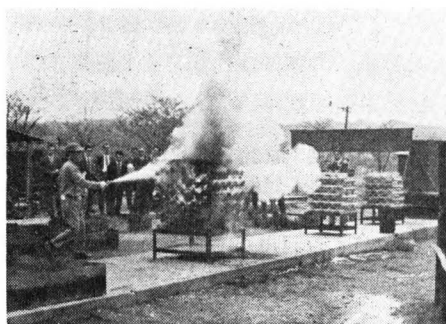
64— 予防時報



〈5mの油タンクの粉末消火〉

実験使用装置——ターレットノズル(460型)。BC粉末(Na剤)。薬剤量460kg。放射時間20秒。

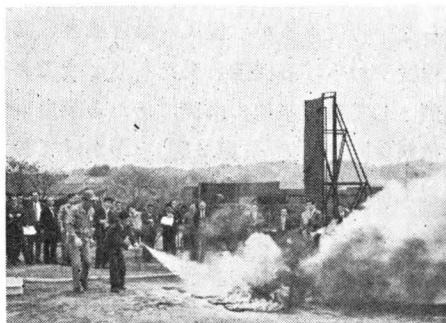
直径5mの油タンクの炎上を、タンク手前ふちから15m離れた台上に固定したターレットノズルを通じBC粉末剤を放出して消火。7～8秒で鎮火した。鎮火後、残った粉末は空中放出を行なった。



〈角組木材の消火〉

使用消火器——中型ABC粉末消火器。高さ475mm、直径116mm、薬剤量4.5kg、放射距離4～7m、放射時間10～12秒、総重量7kg。

鉄台の下の油に着火し、3分後、火勢の最強時に周囲から薬剤を放射、数秒後に消火された。



〈小型オイルパン消火〉

使用消火器——小型ABC粉末消器(検定不要品)。高さ240mm。直径65mm、薬剤量600g、放射距離3m、放射時間10秒、総重量730g。

参観者の中から実験希望者をつのっての実験。燃焼点に薬剤がかかると同時に消火されていく。

# 防災関係 団体・機関・定期刊行物 リスト

- 京都市消防局 「京都消防」 月刊80円  
京都市中京区寺町押小路角
- 大阪市消防局 「大阪消防」 月刊80円  
大阪市西区西長堀北通 1—12
- 横浜市消防局 「横浜消防」 月刊80円  
横浜市西区中央 1—18—10
- 名古屋市消防局 「東海望楼」 月刊60円  
名古屋市中区南外堀町 6 の 1
- 日本消防協会 「日本消防」 月刊30円  
東京都港区芝西久保明舟町18
- 日本科学防火協会 「科学防火」 季刊非売品  
東京都中央区銀座西 3—1
- 神戸市防火協会連絡協議会 「雪」 月刊80円  
神戸市生田区加納町 6 丁目
- 東京連合防火協会 「防 災」 季刊50円  
東京都千代田区永田町
- 東京消防協会 「東京消防」 月刊60円  
東京都豊島区雑司ヶ谷町 1—38
- 日本火災学会 「火 災」 季刊  
東京都文京区本郷 7—3—1
- 消防研究所 「消防研究所報告」 年刊非売品  
東京都三鷹市中原3—14—1
- 消防大学校 「消防研修」  
東京都三鷹市中原 3—14—1
- 日本消防接手工業会  
東京都杉並区井草 1—31—27
- 日本避難器具工業会  
東京都文京区湯島 3—33—4
- 日本消火器工業会 「消火器」 季刊  
東京都千代田区外神田 3—7—10
- 日本火災報知機工業会 「火災報知機」 季刊  
東京都台東区上野 5—5—1
- 日本消防ホース工業会  
東京都中央区日本橋通 2—3
- 日本消火装置工業会  
東京都台東区上野 5—5—1
- 日本電気火災防止工業会  
東京都港区芝西久保明舟町12
- 名古屋市工場防火研究会 「工場防火」  
名古屋市中区南外堀町 6—1
- 水利科学研究所 「水利科学」 隔月刊330円  
東京都文京区後楽 1—7—22
- 近畿防災気象連絡会 「たいふうん」 季刊  
大阪府生野区勝山通 9—72
- 気 象 協 会 「気象」 月刊60円  
東京都千代田区大手町 1—7
- 地 震 学 会 「地震」  
東京都文京区本郷町東京大学内
- 安全工学協会 「安全工学」 季刊250円  
横浜市中区常盤町 5—69
- 中央労働災害防止協会 「安全」 月刊100円  
東京都港区芝 5—35—4
- 建設業労働災害防止協会 会報  
東京都中央区八丁堀 3 丁目 1 番地
- 東京救急指定病院協会 「救急」 季刊非売品  
東京都千代田区永田町 1—2
- 大気汚染研究全国協議会 「大気汚染ニュース」  
東京都港区芝白金台町
- 公害対策技術同友会 「公害と対策」  
東京都中央区日本橋通 3—4
- 都市公衆防災開発協会 「公衆防災」 月刊100円  
東京都千代田区丸の内 2—2
- 東京都市再開発促進会 「都市再開発」  
東京都千代田区丸の内 3—14
- 全日本交通安全協会 「人と道」 隔月刊30円  
東京都千代田区平河町 2—9
- 団地災害予防協会 「ファミリーセーフティ」  
東京都千代田区西神田 1—13
- 国立防災科学技術センター  
「防災科学技術」 年 刊  
「防災科学技術総合研究報告」 不定期  
「防災科学技術総合研究速報」 不定期  
「国立防災科学技術センター研究速報」 不定期  
東京都中央区銀座東 6 の 1

このリストは、本誌編集部で入手した資料から作製したものです。さらに調査・整備のうえ、継続して掲載する予定ですので、ご協力をお願いします。





## 時宜に適した企画

「予防時報」速報1をご恵贈いただき、ありがたく拝読いたしました。これまでの予防時報に加え、速報を

発刊されたことは、まことに時宜に適した企画と存じます。

高層建築の流行しようとしている今日、その防火対策にはいちだんと決意が必要ですが設計建築家が案外この方面にうといので、消防署や損保協会などの助言がたいせつだと思います。ご健闘を祈ってやみません。(玉木一介・慶応大学講師・東京)

## 速報を読んで

予防時報の速報1をお送りください、お礼申しあげます。

「踏み切り事故の実態と対策」中のグラフで、36年より事故件数が逐年減少していること、施設の改善が事故防止

に対し効果的であることを教えられました。

世界の海運界における専用貨物船が超巨大化するとともに、船橋が後部に移るものが多いのには寒心する次第です。(社団法人海難審判研究会)

## 防火問題の好材料

わたくしは、災害の記録をはじめ、災害の普遍性、災害発生背景などの諸点に関心をもち、余暇をみては各種資料を集めておりますが、「予防時報」69号に所載の「災害の記録」はユニークなテーマ内容で、市民と防火問題を語りあううえで好材料でした。こんごとも、ますますすばらしい企画と編集を期待いたします。

なお、貴協会から発刊されています各種防火資料は、防

＜投稿歓迎＞ この欄への、みなさんの投稿を歓迎いたします。  
▷字数制限：原則として2百字詰め原稿用紙2枚程度  
▷テーマ：本誌への注文、および防災に関する意見  
(掲載のばあいには、薄謝をお送りいたします)

火問題に関連した業務にたずさわっている者にとっての好個の資料です。この欄をおかりして、まだ発刊の事実を知らない人に一読をおすすめいたします。(桜井伝次郎・大宮市消防本部)

## 表紙よせて

古代の都、奈良は、神社と仏閣をぬきにしては語れない。和銅3年に平安京として発足して、いらい、廃都となった延暦3年までの約一世紀近くのあいだに、東大寺をはじめ壮大な規模の社寺ががつくられ、高い文化を誇った。奈良は日本古代文化の発祥地であり、京都とならんで文化財の宝庫である。

東大寺は、二月堂や三月堂を境内にかかえた華嚴宗の総本山で、本尊は俗に「奈良の大仏」とよばれる毘盧遮那仏(びるしゃなぶつ)である。

写真前方にみえるのが東大寺の屋根。濃い緑の樹木のかげに建物は姿を没しているが夏の太陽に映えて、いらかの波が美しい。咲く花のにおうがごとくと、よばれたありし日の大和朝廷時代がしのばれる。

## 編集後記

産業施設をはじめ、各種の爆発事故があいついで発生し、いまさらながら爆発の恐ろしさを再認識させています。＊疑わしきは罰せよ、というのが安全哲学の根幹です。この思想は、爆発事故防止にとくにあてはまります。本号では、グラビアを4ページ分ふやして、爆発事故を中心に編集してみました。ひきつづき、71号でも爆発問題をとりあげ、化学工場の爆発事故を中心にした解説を記載する予定です。ことしも夏を迎え、台風シーズンが迫ってきています。台風予知の科学と安全の技術、この進歩以外に災害予防の道はないようです。(MY)

## 予防時報 第70号

Accident Prevention Journal No.70

昭和42年7月1日発行

発行 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

制作 東京都千代田区神田三崎町2-20  
総合防災研究所出版局  
電話：東京(263)6924

印刷 凸版印刷株式会社

# 衝突で船腹に大きれつ

4月8日午前零時ごろ、和歌山県の日ノ岬北北西12.5kmの紀伊水道で、イギリス貨物船イースタン・シティ号(18620t)とビシュバ・ピア号(7056t)の大型船同士が衝突。イースタン・シティ号の右側船首から10mくらい下の船腹に縦に大きなきれつが生じた。またビシュバ・ピア号も船首2m下の部分がえぐりとられた。大型船の衝突が、いかにひどい被害を残すかを物語っている＝朝日新聞社提供

エアフォーム式消火装置のチャンバー  
(能力: 1個あたりの放射8000ℓ/min =  
約475~480t/min) から, あわ消火原液

が, いっせいに放射された—底部にみえ  
るのは人物

## 原油タンクの消火装置検査試験

日本鉱業株式会社水島製油所(岡山県倉敷市水島潮通2)で, 東洋一の規模といわれる8万t原油タンクの消火装置検査試験が, さる5月6日, 地元の水島消防署員ら関係者立会いでおこなわれた。同タンクの消火装置はエアフォーム式で取り付けチャンバーは20個。タンクは, 容量約4500m<sup>3</sup>の浮き屋根式

この日の試験は, チャンバー20個全部を使って, あわ消火原液を約2分間にわたり, 約32万ℓを放射したが, 原油タンクの消火問題にいくつかの示唆に富んだ資料が得られたものとみられる

# 刊行物 映画 スライドの ご案内



》書籍《	どんな消火器がよいか	5円	地下街の防火指針	50円
	火災報知装置(改訂中)	10円	スーパーマーケットの防火指針	40円
	プロパンガスを安全に使うために	5円	プラスチック加工工場の防火指針	60円
	駐車場の防火指針(改訂中)	30円	LPGガスの防火指針	50円
	高層建物の防火指針(改訂中)	50円	危険物要覧	50円
	生活と危険物	5円		

》防火のしおり《	住宅/料理店・飲食店/旅館/アパート/学校/商店/劇場・映画館	
	各篇とも1部5円	一般事務所(木造)/公衆浴場/ガソリンスタンド/病院・診療所/理髪店・美容院

—上記の各種刊行物は 実費配布・送料不要 少数数の申し込みには 無償で提供することがあります—

》映 画《	一秒の価値	21分	みんなで考える家庭の防火	カラー 20分
	タッチャン一家	カラー 40分	赤い信号	カラー 27分
	燃え上がる炎	カラー 30分	みんなで考える工場の防火	カラー 25分
	日本の民家	カラー 60分	あぶない!! あなたの子が	カラー 27分
			—母と子の交通教室—	

》スライド《	消火器(その選び方と使い方)	16分	国宝の防火設備(日光東照宮)	21分
	電気火災のお話	14分	危険物火災とたたかう	
	プロパンガスの安全ABC	13分	(ある査察員の日記)	24分
	石油ストーブの安全な使い方	16分	石油コンロ火災とその予防	14分
	火災にそなえて(職場の防火対策)	20分	消火装置	22分

季刊 **予防時報** 第 70 号 昭和 42 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  
電話・東京 255-1211 (大代表)