

消防研究報 42

〔グラビア〕

- ホース延長車用動力台車の開発
- ネパール地震

〔紹介〕

- ネパール地震について

〔解説〕

- 人体帯電と静電気災害の防止
- 消火栓の凍結とその対応策
- 救急車出場件数の人口への依存度について
- ポリ容器の気密性
- カナダにおける林野火災の危険度評価法
“Forest Fire Weather Index” と “Drought Code” について
- シリコンゴムを利用した簡易型火災警報器

〔消防研究所の研究活動〕

- 「消防研究所報告」通巻65号(1988年3月)、通巻66号
(1988年9月)掲載論文の概要
- 消防研究所「月例研究会」要旨

〔消防研究所主要刊行物総目次(昭和23年3月～昭和63年12月)〕

目 次

〔グラビア〕

- ホース延長車用動力台車の開発
- ネパール地震

〔紹 介〕

- ネパール地震について……………河関大祐…… 3

〔解 説〕

- 人体帯電と静電気災害の防止……………川崎正士…… 6
- 消火栓の凍結とその対応策……………平賀俊哉、金田節夫…… 9
- 救急車出場件数の人口への依存度について……………寒河江幸平……17
- ポリ容器の気密性……………齊藤 直……23
- カナダにおける林野火災の危険度評価法……稲垣 実、山下邦博……28
“Forest Fire Weather Index” と “Drought Code”について
- シリコンゴムを利用した簡易型火災警報器……………笹原邦夫……32

〔消防研究所の研究活動〕

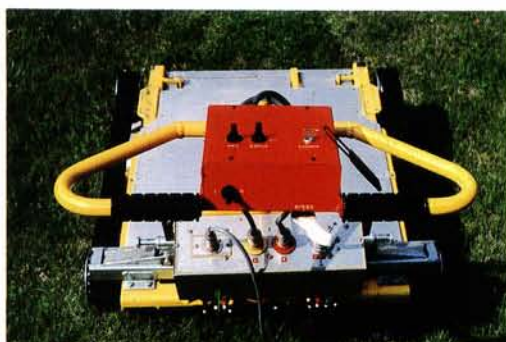
- 「消防研究所報告」通巻65号（1988年3月）、通巻66号
（1988年9月）掲載論文の概要……………36
- 消防研究所「月例研究会」要旨……………38

- 〔消防研究所主要刊行物総目次（昭和23年3月～昭和63年12月）〕……………44

ホース延長車用動力台車の開発



(1)



(5)



(2)



(3)

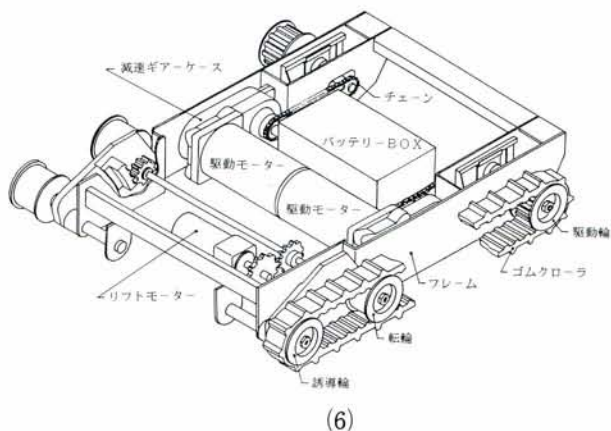


(4)

- (1) 試作した動力台車
(走行輪にはゴムクローラを用いてある)
- (2) 消防車に積載する際の状態
(既存のホース延長車の下部に動力台車が収まっている)
- (3) 走行する際の状態
(クローラ形状を変える事によりホース延長車を持ち上げている)
- (4) 坂道走行実験風景
- (5) 操作部
- (6) 動力台車内部構造

概略性能 (最大積載時)

最高速度 : 7.1km/h
 走行距離 : 1.2km
 最大登坂角 : 20°
 段差最大乗り越え高さ : 145mm



(6)

ネパール地震

1988年8月21日早朝、ネパール南東部を震源とする地震が発生、家屋の倒壊等により721人（ネパール国内）の犠牲者が出た。



▲写真1



◀写真2



写真3▶



◀写真4



写真5▶

写真1. 地震で完全に倒壊した家屋（バクタブルにて）

写真2. 大きなヒビ割れの入った家屋（バクタブルにて）

写真3. 倒壊寸前の家屋と生活道路（バクタブルにて）

写真4. 首都カトマンズの消防士（カトマンズ、ニューロードにて）

写真5. デパートに設置されていた消火器（カトマンズ、ニューロードにて）

（本文3頁参照）

ネパール地震について

河関 大祐

1988年8月21日早朝、ネパール南東部を震源とする地震が発生し大きな被害が出た。筆者はたまたま観光旅行で8月22日から8月27日の間首都カトマンズに滞在していたので、その間に地震の被害に関する情報を得たり、カトマンズ近くの被災地を見ることができた。

1. ネパールについて

ネパールは北方を中国領チベット、東西南の3方向をインドに接した内陸国家である。また、国土の大半が海拔1,000 m以上の高地であり、チベットとの間には世界の最高峰エベレスト山(ネパール名サガルマータ: 8,848 m)を始めとするヒマラヤ山脈が横たわっている。そもそもヒマラヤ山脈は、今から4,500万年前、南方から北進してきたインド亜大陸がユーラシア大陸に衝突した際にできたと考えられている。また、そのインド亜大陸は現在もおユーラシア大陸の下にもぐり込みつつあると言われている。ネパールの南部、インドとの国境付近には東西の長さが1,000 kmを超える大断層が走っている。

資料¹⁾によると、ネパールでは150~200年の周期で地震が発生しているとのことである。記録に残る最初の地震は1255年のもので、カトマンズ盆地の人口の1/3の人々が死亡したと伝えられている。近年に大きな被害をもたらしたものでは1934年の地震がある。この時の被害は、死傷8,519人、倒壊した家屋80,893戸と記録されている。

2. 地震の概要

ネパールの英字新聞、「The Rising Nepal」の中から地震の記事を拾い集め、今回の地震をまとめてみた。その概要は以下の通りである。

- 1) 発生時刻 1988年8月21日(日) 午前4:40
- 2) 震源地 ネパール南東部のUDAYAPUR地区(東経86.6度、北緯26.7度)
- 3) マグニチュード 5.7(ネパール鉱物地質局発表)
6.5(ニューデリー地震観測所発表)
6.7(アメリカ地質調査所発表)

地震は、ネパール南東部のUDAYAPUR地区で発生した。新聞報道にあたった場所を、カトマンズ市内で

購入したネパールの地質図で調べたところ、前述の大断層の近くであった(ただし、今回の地震とインド亜大陸のもぐり込みの関係について、公式見解がどうであるのかは不明である。)

マグニチュードについて、ネパール鉱物地質局は、当初5.7と発表したが、後に6.6~6.7と訂正している。

3. 地震の被害

今回の地震による被害は、9月28日現在、死者721人、倒壊した家屋66,000戸、家を失った人46万人(いずれもネパール大使館への問い合わせによる)とのことである。死傷者の多くは家屋の倒壊によるものであり、図1*に示すとおり震源地近くで大きな被害となっている。

トリブバン国際空港のある首都カトマンズでは大した地震の揺れはなかったとのことであり、死者もなく、被害も軽微であったようである。地震翌日の筆者の入国に全く支障はなかった。じつは、筆者がネパールの地震を知ったのは8月23日に、ネパール政府に勤める友人のタラダー氏に会うため政府庁舎を訪れた際、受付で日本からのテレビ取材陣と間違えられた事を同氏に話したところ、8月21日に地震があり、各国からの取材申し込みが来ているとの説明を聞いたときであった。筆者は、地震の第一報を伝える前日の新聞と当日の新聞をタラダー氏からもらい受け、この極めて貴重な見聞を記録に残すため、被災地入りの方法をたずねた。しかし、雨期の道路は危険であるうえ、現地入りしたあと食料、飲料水、宿泊所を確保することは困難であるのでやめた方がよいとの忠告を受けた。また、同氏はカトマンズの東15kmにある古都バクタプル地区(震央から約150km、7人の犠牲者が出た)の調査を勧めてくれた。

翌8月24日、カトマンズ市内でタクシーをひろい、ドライバーにバクタプルの地震被害を報じる新聞(図2)をみせて、同所に行くように頼み倒壊した家屋跡を見ることができた(グラビア写真1)。

バクタプルに向かうタクシーの中で、筆者はバクタプルの凄惨な状況を想像し、カトマンズからわずか15

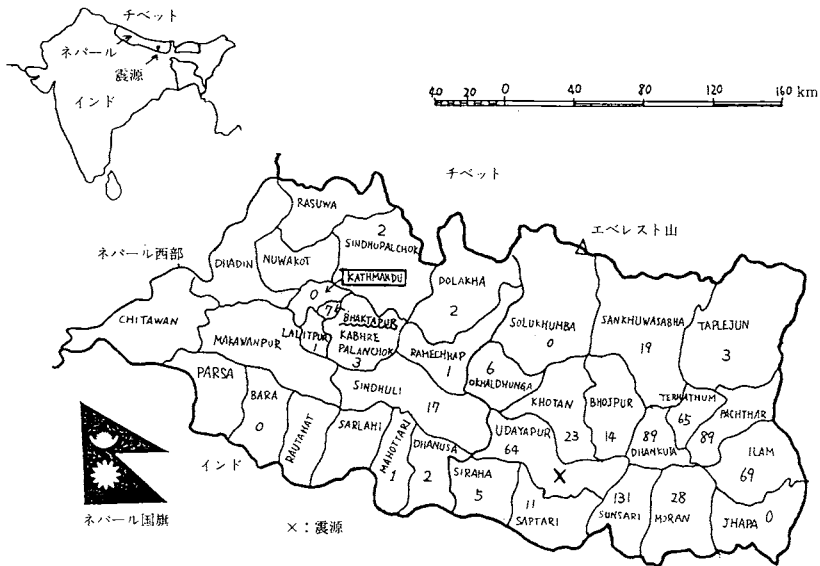


図1 地震による郡 (District) 別死者数* (1988.8/25現在)



図2 震災を報じるネパールの新聞 (8/22付)

km程度震源に近いだけでどうして被害がこれほど違うのか不思議に思った。バクタブルに到着すると辺りの建物には地震の被害を示すような跡は見られなかった。タクシードライバーが地元の人に道をたずね、目的の倒壊した建物を見たとき、同じカトマンズ盆地内

*ネパールの英字紙「The Rising Nepal」8/26付より(死者の出なかったネパール西部は省略している。)

にあり、地質的には共に沖積層上にある2つの町の被害の差は、全くの偶然で生じたものではないかと思った。すなわち、レンガ造りが一般的なネパールの家屋で、たまたま倒壊した建物で犠牲者が出たものと思われる。宿に帰ったあと、宿の主人から、レンガ造りの家屋の中には建築資金不足のため、レンガを積んだだけの家を作ることがあるとの話を聞いた。グラビア写真2は、倒壊は免れたものの大きなヒビ割れが入った家であるが、この建物には柱が見当たらない。バクタブルにおいては、このような地震に弱い建物の住人の中から犠牲者が出たものと思われる。

同地区内の別の場所には、倒壊を防ぐために棒で補強されてはいるが、大きく変形し今にも崩れそうな家があった(グラビア写真3)。写真左側の建物については不明であるが右側の建物(補強棒が当てがわれている)はこの時点で使用中のようであった。また、家の前の道路も生活道路として使用されていた。地元の人々がこの道路を平然と通過する中、筆者が恐る恐る駆け抜けると、道路脇の老婆が筆者を見て笑っていた。この道路の奥には広場があり、野菜市が設けられ繁盛していた。道路の出入口にはロープが張られ通行禁止となっていたが、買物のため道路を行き交う人々は少なくなかった。

地震関連の被害として、「The Rising Nepal」には、Rajbiraj地区のほとんどの井戸に砂が溜り、使用不能になったこと、同地区を流れるKhado川の流れが変わり、降雨なして洪水が起こった等の記事が目についた。

4. 救済活動

被災者の救済活動は、郡ごとに設けられた本部で行われたが、救助輸送用のヘリコプターの不足のため、本部から隔たった地域では8月25日（地震の4日後）の時点でも救助を待つ人がいたようである。また、医薬品、輸血用血液の不足及び医療施設の不備のため、救出された負傷者に対し十分な治療が行えず次々に死亡しているとの報道があった。

ネパール政府は地震後すぐに、死者1名に対し、葬儀の費用として2,000ルピー（約12,000円）、被災した1家族に40kgの米を援助している。また、ネパール赤十字は被災者に対し、粉ミルク、毛布、薬等の配布を行うと発表している。

8月25日には日本から、テント40張、グランドシート40枚、毛布2,000枚、医薬品及び医療器具、ビスケット1,000kg、粉ミルク1,000kg等総額2,000万円相当の救援物資が届いた。なお、日本からの救援物資が、海外から届いた初めてのもののようであった。

5. ネパールと消防

地震に関する情報収集の傍ら、カトマンズ市内で見

かけた消防関連の事柄について記す。

グラビア写真4は、首都カトマンズの消防士で、カトマンズの繁華街（英語名：ニューロード）にある消防署の前で撮影した。写真の隊員に出勤頻度についてたずねたところ、月に1回程度とのことであった（カトマンズの人口は約24万人）。

グラビア写真5は、カトマンズ市内のデパートで見かけた消火器である。ネパールの国旗は三角形で構成されたユニークなものであるが、消火器も写真のとおり三角形（円錐形）のユニークなものであった。詳しい使用法は不明であるが、消火器の下部を床に撃ち当てると上部から薬剤が出てくるようである。

6. おわりに

地震で亡くなられた方々に哀悼の意を表します。また、情報を得るのにご協力いただいた友人のタラダー氏及びネパールの事情について詳しく教えていただいたゲストハウスの方々に感謝の意を表します。

参考文献

- 1) T.C, MAJUPURIA: 'NEPAL NATURE'S PARADISE', Tribhuvan Univ.

人体帯電と静電気災害の防止

川崎 正士

1. はじめに

先日、文献を調べていると、「あるドライクリーニング工場の作業員が、揮発油の入ったドラム缶から毛織物を取り出し、空中でつまみ洗いをしていたとき手のひらから出火した」という記事が目にとまった。作業員は当時、ゴム長靴を履いていたとのことである。その原因は作業中に発生した静電気が人体または毛織物に帯電し、その放電によって揮発油に着火した可能性が強い。

人体の帯電による障害や災害は、日常いろいろな場所で経験する。たとえば冬の夜、化繊のセーターを脱ぐとき耳元でパチパチという音が聞こえ、暗がりで見ると青いかすかな光が見え、肌に刺激を感じることもある。また、自動車のドアの取っ手に手をかけたときに、電撃^{*}による痛みを感じることもある。生産現場においても、生産ラインで働くロボットが、人体から発する静電気放電のノイズによって異常行動を起こして労働災害が発生したり、コンピューターに異常が発生したり、ICやトランジスターを破壊したりする。ガソリンや溶剤を取り扱う現場でも、人体からの放電によって火災や爆発を起こすことがある。放電時の電撃が高所からの墜落事故等の二次災害の原因になったりもする。この他、肌に衣服がからみついたり、ほこりが付着したり、人体帯電による災禍は枚挙にいとまがない。

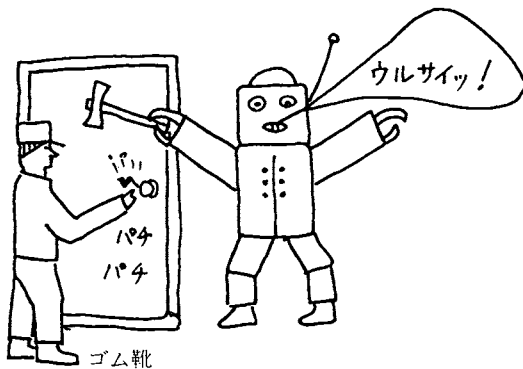


図1 静電気放電ノイズがロボットを誤動作させた。

このように、人体帯電はごくありふれた現象でありながら、発生過程が複雑であり、原因の解明に困難を伴う場合も少なくない。加えて、着衣どうしの接触剝離に基づく着衣の帯電を人体帯電として取り扱う場合があるので、事情はさらに複雑になる。

そこで、本稿では、人体帯電によって引き起こされる災害を防止する目的で、人体帯電を発生・帯電の過程で分類し、人体帯電に対する一般的な防止対策を述べることにする。

2. 人体帯電の分類と災害防止対策

人体を経由する放電によって発生する火災や電撃などの災害は、人体が電源や帯電体に触れたときに電源や帯電体の電荷で発生する放電によるものと、人体自身が帯電したり静電誘導によって電荷分離して、その電荷が接地構造物などに放電したり、帯電物体の電界によって絶縁破壊を起こす場合に大別できる。ここでは後者の現象について述べることにする。

一般に人体帯電と呼ばれるものを分類すると、

- (1) 人体が、水蒸気や粉塵等の帯電電荷雲および電源や帯電物体に触れて帯電する場合。



図2 配管から噴出する水蒸気は帯電しており、その中を通りぬけたゴム靴を履いた人は帯電する。

*1 電氣的ショック

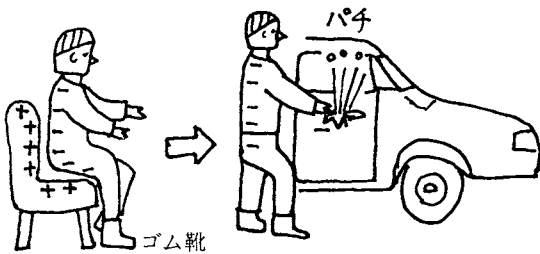


図3 座席シートと着衣の摩擦帯電とその電荷のドアのハンドルへの放電

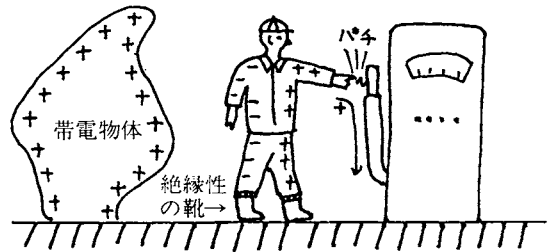


図4 静電誘導による人体からの放電

- (2) 人体または履物や着衣と他の物体との間の摩擦帯電によるもの。
- (3) 静電誘導によって電荷分離する場合。
- (4) 衣服どうしの摩擦・剥離帯電。

などがあげられる。

(1)から(3)までの原因による人体帯電は、絶縁性の高い靴や床材によって人体が他から絶縁されていることを条件とする。したがって、導電性のある履物や導電性床材・塗料によって人体を接地するか、導線などによって直接接地することにより、危険な帯電を防止することができる。この目的のために靴底が半導電性材料でできた帯電防止作業靴^{*2}が広く用いられている。しかしこの場合、歩く床面がリノリウム等の絶縁性の良い材料でできていたり、絶縁性の良い塗料が塗られていると、せっかく帯電防止作業靴を履いていても全く効果がなくなるので注意しなければならない。^{*3}石油タンク上などで作業をする場合、屋根に降り立つ直前に除電バーなどに触れて人体の帯電を除くことが行なわれているが、タンクの屋根に絶縁性塗料が塗られていると、そこを歩いて所定の作業場所に行きつくまでに再度帯電することになる。

(4)の帯電は化学繊維などでできた絶縁性の高い衣服が他の着衣等と摩擦し、接触・剥離を繰り返すとき両者の間に生ずるもので、剥離の際に生ずる空中放電は帯電防止作業靴の着用によっては防止できない。この

ため、可燃性ガスや蒸気あるいは火薬類の存在する場所で作業するとき、あるいはICや半導体製品、コンピューター等を取り扱う作業をするときには、このような帯電を防止するため床材や椅子のシートに導電性材料を使用し帯電防止作業靴を着用するとともに、化学繊維の着用を避け、導電性繊維で作った帯電防止作業服や綿製の衣服を着用することが望ましい。

また、このような場所では静電気放電による着火や電界による半導体の破壊が起こる危険性があるので、着衣の着脱を行なってはならない。危険物溶剤がこぼれた時あわてて着衣を脱ぎ、それで溶剤を拭き取った例がある。

高電圧電源や高電圧が印加された機器または強力に帯電した物体や装置が存在すると、その周囲の導体や人体に静電誘導による影響を与え、人体に電荷が発生したり思わぬ災害を招くことになる。これを防ぐ方法として、高電圧回路や機器または帯電物体の周囲を接地した金網や金属板で覆い、他の物体へ電界の影響を与えないようにする。

危険な人体帯電は高湿度条件下では、一般に発生しない。したがって室内作業を行なう場合には、室内を65%以上の相対湿度に保ち、屋外でも極端に湿度の低いときには火薬類や危険物の取扱作業を避けるなど、十分に注意することが肝要である。

最後に、ドアの取っ手を握るときに感じる電撃について述べる。このような電撃は、非導電性の履物や床材などによって人体が他から絶縁されているときに起こる。^{*4}例えば履物と化繊カーペットの摩擦や着衣と化学繊維製シートとの摩擦・剥離で生じた電荷が直接人体に帯電したり、帯電した衣服などの影響で人体に静電誘導による電荷分離がおこり、これが接地状態の金

* 2 市販の帯電防止作業靴は靴底の電気抵抗が $10^5 \Omega$ 以上 $10^8 \Omega$ 未満の物が一般的である。抵抗測定法は静電気安全指針による。

* 3 物体（一般に導体）と大地間の電気抵抗を漏洩抵抗と呼び、人体と大地間の絶縁抵抗（電気抵抗）を人体の漏洩抵抗と呼んでいる。したがって、人体、靴、床材および接地構造物などを含む人体と大地間の総合絶縁抵抗が人体の漏洩抵抗となる。

作業者の帯電を防止するために、作業環境に応じて付表(p.8)の性能の床材を使用するよう推奨されている。

* 4 自動車自体が帯電していて、それが人体へ放電すると思えがちであるが、自動車のタイヤは、静電的に導電性を持つといわれ特殊な場合を除いて、車体は静電的に接地状態にあると見なされている。

属製取っ手に指などを通して放電し、電撃を感じるようになる。

基本的な対策として他の人体帯電の場合と同様、履物や床材に導電性のものを用いるなど、人体を接地状態にし、着衣や座席シートなどに化学繊維の着用を避けて帯電を防ぐようにする。ドアの取っ手に触れる場合の応急処置として、指や肌で取っ手に直接触れるのではなく、鍵などの金属片を通して放電させた後に触れると肌の放電面の面積が増加し、単位面積あたりの電流が減少するので、電撃を和らげることができる。

以上が人体帯電と呼ばれる現象の分類とその防止対策の概要である。

3. むすび

秋から冬にかけての乾燥季になると、ドアの取っ手

を握ったりするときによく電撃を感じるようになる。最近では室内のエアコンディショニングが完備したために室内の湿度が下がり、夏場でも同様の現象を経験する。すでに述べたように、人体帯電による災害は帯電防止作業靴や導電性床材によって人体を接地し、導電性繊維でできた衣服を着用することによって防止することができる。しかし、これらの材質は長年使用していると導電性をそこない、効力を失うことがあるので注意しなければならない。

本稿が防災の上でお役に立てば幸いである。

なお、漏洩抵抗の測定は、静電気安全指針（労働省産業安全研究所 1988.3）を参考にされたい。

付表 作業場所と推奨される床の漏洩抵抗

作業場所	床の漏洩抵抗	備考
爆発・火災が問題になる場所	$10^7\Omega$ 以下	水素など最小着火エネルギーが0.1mJ未満の可燃性物質を取り扱う作業場
	$10^8\Omega$ 以下	炭化水素系液体など最小着火エネルギーが0.1mJ以上の可燃性物質を取り扱う作業場
電撃が問題になる場所	$10^9\Omega$ 以下	
生産障害が問題になる場所	$10^7\Omega$ 以下	半導体取扱作業
	$10^9\Omega$ 以下	製品の汚れ

消火栓の凍結とその対応策

平賀俊哉・金田節夫

1. はじめに

積雪寒冷地では、冬の到来は屋外消火栓凍結防止のための監視を開始する時期でもある。消火栓の凍結、即ち、消火栓内の水が結氷して消防水利としての機能を失うような被害は、通常、水が充満している湿式部分だけでなく、水が充満していない乾式部分での事例も多い¹⁾。

被害の具体例を挙げると、湿式部分については、消火栓内の水の凍結によるバルブ開放不能、消火栓本体・バルブ・配管類の変形又は破壊、全面凍結による通水不能などがあり、乾式部分については、主弁蓋・放水キャップの取り外し及びバルブ軸の回転不能などがある。これらの被害は、気温との関係が深いことから北海道・東北・北陸などの北国に多発しているが、関東・中部地方などの本州中央部や、九州・四国などの南国での事例を聞くこともある。

保守管理面からみると、点検者が基本的なことを守れば被害を軽減できたものも少なくないが、工事・工法が適当でなかったとか、気候が異常であったとかで点検者には対処できないものもある。また、なかには凍結防止のための行為が凍結を促進させてしまった例や、監視時間がタイムリーでなかった例などもみられる。

ここでは、既に設置されている屋外消火栓の点検時の留意事項を中心に述べることにする。

2. 雪寒地の屋外消火栓

消防（人工）水利の約74%を占める消火栓²⁾は、地上式と地下式とがある。このうち、積雪寒冷地ではほとんどの地域が地上式を採用している。その理由として、地上式消火栓は、雪のなかから掘り起こすさいに発見が容易である点や、後述の地下式のように融雪水・雨水の影響をあまり受けない点などを挙げることができる。

地下式消火栓は、バルブ開閉部を含む栓全体が地下にあり、路面と同一面になるように蓋がされているので通行などの障害物とならないことや、街の美観上に優れているという意見などから積雪寒冷地以外では多

用されている。しかし、積雪寒冷地では、蓋が路面と同一面であることが問題となり、積雪路上での位置確認の困難さや、路上の雨水が蓋周囲からピット内に流入してこれが結氷してバルブ操作不能などの障害を引き起こす危険性があることなどから使用例は少ない。

3. 凍結箇所

図1は地上式消火栓の設置図である。通常、水道水はメインバルブで止められている。使用后、メインバルブから上（下流側）の立管部の水は排除することになっている。従って、水のあるところ、即ち、凍結の危険性のあるところはメインバルブから水道管本管までの間である。

ここで、図1に示されている水道本管と消火栓メインバルブとを考える。

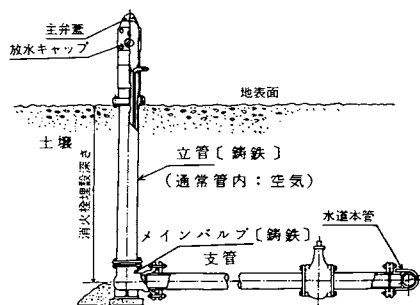


図1 消火栓の設置図

水道本管は、凍結深度以下のところに水平方向に配管されているので気温の影響を受け難く、かつ、管内には水が流れていることから冬期でも0℃以上の温度である。

一方、消火栓メインバルブは、温度伝導率が0.063 m²/hと土壤に比べ100倍も大きい鑄鉄製の立管と図のように連結されているため、気温の影響を受け易い。このため、冬期には、水道本管より消火栓メインバルブ側の方が温度が低くなるので、凍結はメインバルブ側から水道本管側へと進行すると考えられる。よって、メインバルブ付近の水が凍らなければ支管内の水も凍らない。

この考え方をもちてすれば、湿式部分の凍結については、メインバルブ部分（一般的には地下1～1.5mの

深さにある)とその周辺の土壌を問題とすればよいといえる。

以下、文中の消火栓は次の記号により説明する。また、地上式消火栓を単に消火栓と記す場合がある。

[消火栓の記号]

ST: 特別の対策がされていない地上式消火栓 (図5左図参照)

GH: 特別の対策がされていない地下式消火栓 (図10右図参照)

UC: 地中の立管部を断熱材で被覆した地上式消火栓 (図5右図)

AC: 地上部を断熱材で完全に被覆した地上式消火栓 (図11右図)

HC: 放水口部分の露出を想定し地上部を断熱材で半分被覆した地上式消火栓 (図12左図)

4. モデル (仮定の積雪寒冷地域)

消火栓の凍結を左右する因子は数多くあるが、主たるものは気温と地温である。しかし、気温と地温は各地域毎にそれぞれの特徴があり、このうち土壌の熱物性値だけみても複雑である。そこで、ここでは、仮定の積雪寒冷地モデルを設けて、このモデルに埋設された消火栓の凍結過程などから凍結防止対策について検討することにする。

モデルは、地表面付近の温度が360日の周期で変化し、地下に周年温度変化のない恒温層がある場に鑄鉄製の消火栓が埋設されているとしている。表1はモデル内の各層の熱物性値である^{3),4)}なお、モデル領域は消火栓中心軸から水平方向4mとした⁵⁾

表1 計算に用いた熱物性値^{3),4)}

	比重(kg/m ³)	比熱(kcal/kg°C)	熱伝導率(kcal/mhr°C)
土 壤	2000	0.44	0.45
鑄 鉄	7270	0.10	41
空 気	1.251	0.240	0.0207
水	999.9	1.008	0.489
雪	600	(0.45)	0.4
断熱材	30	0.242	0.027

図2は地表面付近の温度変化(Ts)である。Tsは、0°C以下の日数が約120日、0°C以上の日数が約240日(最高温度20°C)の360日を1年として計算している。気温タイプAは新潟県新庄市の、気温タイプBは北海道苫小牧市の、気温タイプCは旭川市の日別平滑年気温の最低温度に近い⁶⁾。気温タイプBを年平均温度とすれば、気温タイプAは暖冬年で、気温タイプCは

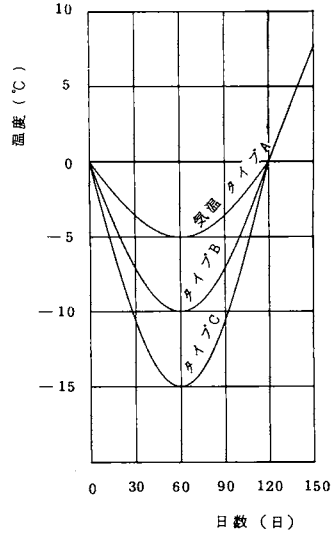


図2 気温変化

厳冬年であるという見方もある。

地温の代表値としての恒温層は深度8mで温度9°Cとした。この値は旭川のデータを参考にしている⁷⁾。消火栓は、双口型地上式消火栓を参考にし材質が鑄鉄で、外径200mm、肉厚10mmで、埋設深さを1.2mとした。

消火栓のおかれている場合は、土壌、鑄鉄、空気、水、雪など熱物性値の互いに異なる各層から成る二次元非定常熱伝導問題となるので電算機により数値解析した。(基礎方程式と境界条件は末尾に示してある。)

電算機を用いた数値解は、プログラム上やデータ入力のミスなどが原因で予想をはるかに超えた値となることがある。そのチェック方法は種々あるが、ここでは計算結果と実験値とを比較することにより、今回使用するプログラムをチェックすることにした。

図3は、過去に旭川市で実測したデータを利用してプログラムチェックした結果の一例である。地下0.8mと2.7mの実測した地中温度を境界条件とし、1.2m、2.0m、2.4mの部分について計算値と実験値を比較し

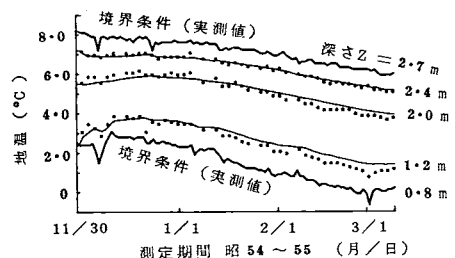


図3 数値解(実線)と実験値(点)

ている。計算結果と実験結果はほぼ一致しており、その差は算術平均で0.15℃であった。

5. 土壌と消火栓の凍結深度からみた春先と晩秋の留意点

現地では、消火栓の設計施工や保守管理にさいし土壌のみの場の凍結深度を参考にしている。図4は、土壌のみの凍結深度の計算結果で、表2は気温タイプ毎の最大凍結深度である。図4で、注目したいのは、消火栓を埋設したときバルブの位置する深さの温度である。その深さを1.2mとして気温タイプCの場合について検討する。深さ1.2mの土壌温度が0℃以下となる日数は84日目から140日目までの56日間である。この間、この場所の水は凍結を引き起こす危険な期間に入っていることになる。

また、120日以降の気温Tsは図2のように0℃以上となり上昇していく(春先に相当)が、地下の土壌の温度は、依然0℃以下の日が続く。このことは、春先になり地表面の凍土が融けてきても、凍結防止の監視は、引続き必要であることを図4は示している。現実には、これが原因と思われる春先の凍結事故例は多い。

以上は土壌のみの場合の凍結から述べた。しかし、実際には、土壌内に鑄鉄製の消火栓が埋設されている。図5の左側の図は、特別な対策がなされていない消火

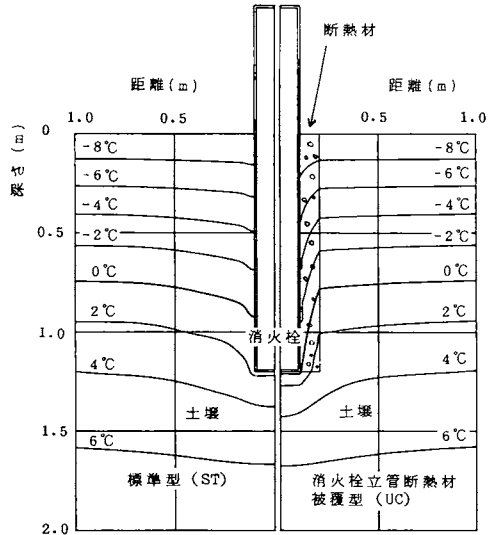


図5 消火栓周囲の温度分布 (等温線) 気温タイプB、58日目

栓 (ST) が埋設深さ1.2mで土壌の場に設置されている場合の消火栓とその周辺土壌の58日目の温度分布である。土壌のみの場合であれば、等温線は水平方向に直線で引かれることになるが、図5左図は土壌の場に温度伝導率のよい鑄鉄製の消火栓が埋設されているので、寒気の影響を受けて消火栓付近の等温線が下方方向にのびているのがわかる。

図6は、土壌のみの場合と消火栓埋設の場合との凍結深度比較図である。条件は消火栓埋設深さを1.2m、気温タイプBとしている。消火栓埋設の場合の凍結深度曲線の傾きが急に変わる点は、消火栓から土壌が変わるところである。図から、土壌のみの場合に比べ、消火栓埋設の場合は鑄鉄管の影響を受け凍結深度が深くなり、凍結深度曲線の傾きが大きくなっているのがわかる。消火栓の設計施工などのさいには、これらのことに留意した上で、土壌の凍結深度を参考にすべきであるといえる。

凍結深度曲線の傾きは寒気の進行速度をも意味する。土壌のみの場合に比べ、消火栓埋設時には寒気の進行

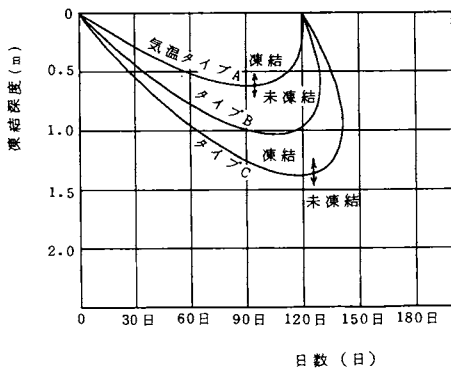


図4 モデルの場における土壌の凍結深度

表2 最大凍結深度とメインバルブの凍結危険日

	土壌のみの場合	消火栓埋設の場合	
	最大凍結深度/その日	最大凍結深度/その日	メインバルブが最初に0℃となる日/0℃以下の日数
気温タイプA	0.62m/90日目	0.72m/72日目	なし/なし
気温タイプB	1.04m/106日目	1.26m/100日目	76日目/40日間
気温タイプC	1.38m/118日目	1.47m/110日目	54日目/82日間

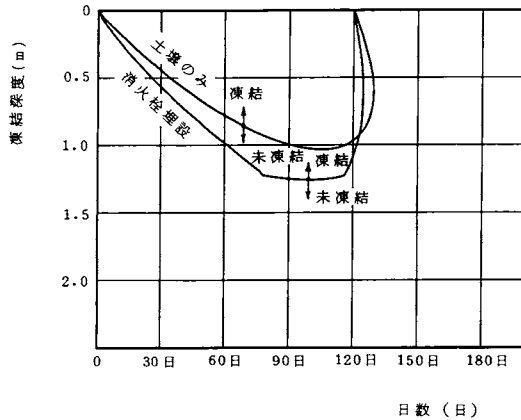


図6 土壌のみと消火栓埋設の場合との凍結深度比較図、気温タイプB

速度が速くなるので、立管部の「水落とし(排水)」の確認など早めの冬対策が必要であるともいえる。

前記の表2には、消火栓が埋設された場合の凍結深度も記してある。表2から、気温タイプAの場合は消火栓凍結障害発生の危険性がないことがわかる。

6. 気温急変と消火栓の反応

積雪寒冷地での寒波の襲来は速くて激しい。時には、1日の単位で気温が急変化することもある。このようなとき、現地では消火栓の点検のため出動する。そのさい、いつ点検したらよいかが問題となる。

図7(B)は、同図(A)のように、タイプBの気温が

30日の0時まで続き、同日0時 ($T_s = -7.1^{\circ}\text{C}$) から同日12時までの間に -30°C 下がって -37.1°C となり、31日の0時からのはもとのBタイプの気温に戻った場合のメインバルブ(深さ1.2m)の温度曲線である。図7では、気温の最も低くなるのは12時であるが、メインバルブにその影響が顕著に現われるのは、約15時間遅れた翌日の2時である。

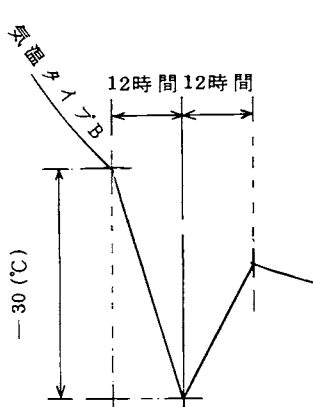
このように、地中に埋まっている消火栓の温度変化は、気温変化に敏感に追従せず、緩慢な動きをする。これは、消火栓の温度が常に周囲の土壌と熱の授受を行いながら変化するためである。以上のことから、消火栓は、気温が最低を示した時間からしばらくしたのち(この場合は15時間後)が最も厳しい状態となるので、この時点での点検は十分に行うべきであるといえる。

7. 凍結防止のための雪の利用

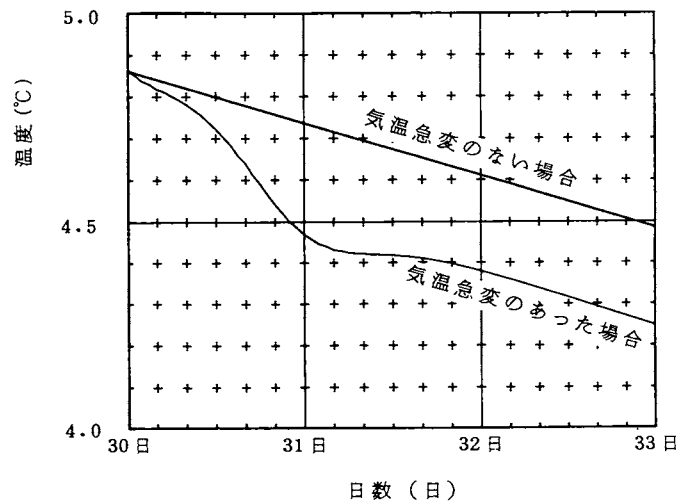
周知のように雪は良好な断熱材である。そこで、積雪のある場合について検討してみる。

図8は30cmの積雪があった場合(実線)とない場合(点線)の土壌の凍結深度を表したものである。気温はタイプCである。図から、積雪のある場合の凍結深度は、ない場合に比べ浅くなっている。120日目について比較してみると、積雪のない場合が1.38mであるのに対し、積雪のある場合が1.05mと33cmも浅くなっている。

積雪地では、道路除雪のさい、排除した雪を車道と



(A) 気温の急激な変化、



(B) メインバルブの温度変化

図7 気温急変時のメインバルブの温度変化

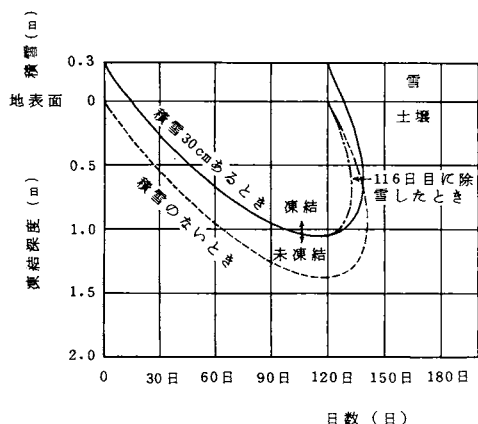


図8 積雪の有無による土壤の凍結深度、気温タイプC

歩道の上に堆積する機会が多い。このため、ここに設置されている消火栓が埋没してしまい、消防側ではその掘り起こしに大変な作業を要している。しかし、消火栓の凍結防止という面からは、地表面が出るまで除雪するのは得策ではない。伝熱面からいえば、一旦、地表面を露出させた後、その上に雪塊を砕いた熱伝導率の悪い「ざらめ状の雪」を敷くことを薦める。

気温が0℃以上となる春先はまだ地中に凍土のあるのは気になることである。図8の1点鎖線は、初め消火栓周辺に30cmの積雪があり、116日目にこの雪を取り除いて地表面を露出させたときの土壤の凍結深度である。図8は、春先まで雪がある場合より除雪した方が熱通過率がよくなり地上の熱を地中に効果的に伝えて早く凍土をなくすることができることを示している。このことは、後記の消火栓地上露出部分の断熱材被覆の場合も同様で、春先には断熱材の取り外しが必要であるともいえる。

8. 凍結防止からみた地上式消火栓と地下式消火栓の比較

仮に、地下式消火栓の雪のなかからの掘り起こしや融雪水・雨水の流入が解決されたとして、地上式消火栓と地下式消火栓を凍結防止面から比較してみる。

凍結防止からみた地下式消火栓（GH）の特徴は、蓋の下の空洞部である。この空洞部を水平方向600×600mm、深さ550mmとして、メインバルブの深さがともに1.2mで、気温がCタイプの場合のメインバルブの温度を計算したのが図9である。

GHのメインバルブが0℃以下となる日は、74日目から140日目まで、STに比べると、16日短く、最低温度が1.0℃高い。

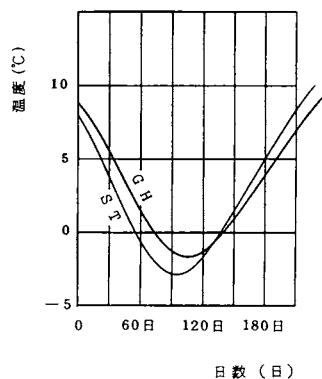


図9 地上式消火栓(ST)と地下式消火栓(GH)のメインバルブの温度変化、気温タイプC

図10は左側がST、右側がGHの30日目の温度場である。4℃以下の等温線を見ると、左側のSTは寒気の影響を受け消火栓付近で深さ方向に傾斜しているが、GHは蓋下の空洞部（空気層）の保温効果が現われてすべて地表面方向に盛り上がっている。

これらの事実は地上式消火栓と地下式消火栓を単純に比較すると地下式消火栓の方が凍結し難いことを示している。

9. 地上露出部分の被覆効果

地上露出部分を種々の材料で被覆した消火栓を現地で見うけることがある。ここでは、このような被覆に

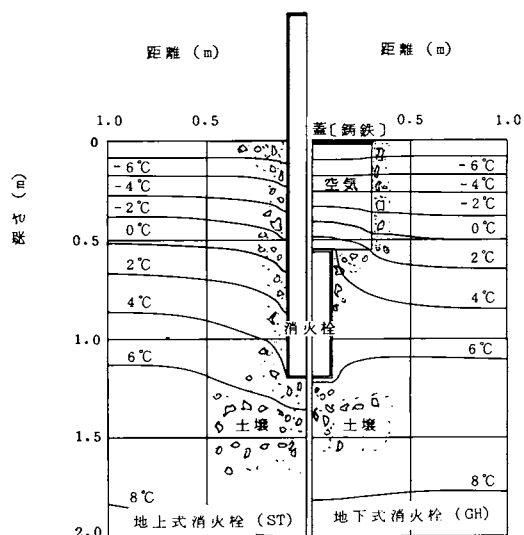


図10 地上式消火栓(ST)と地下式消火栓(GH)の温度分布、気温タイプC、30日目

よる効果について検討する。

図11は、右側が消火栓の地上上部を厚さ50mmのポリスチレンフォーム断熱材で完全に被覆した場合（AC）、左側がしない場合（ST）の30日目の等温線（気温タイプB）である。STの消火栓付近の等温線と比較すると、断熱材被覆の効果が現れてACの等温線は地表面側に盛り上がり被覆による保温効果のあることを示している。地表面に近くなるにしたがいこの効果は顕著に現れている。

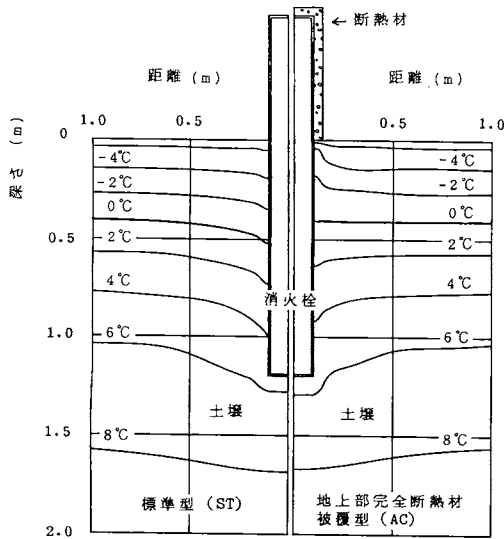


図11 地上部分を断熱材で完全に被覆した消火栓（右図）としない消火栓の温度分布、気温タイプB、30日目

完全被覆すると放水口も被覆されるため迅速性に欠けるという意見もある。図12左側の図は放水口部分の露出を想定して断熱材で半分被覆した場合である（HC）。地表面近くの等温線を見ると、HCはACに比べ保温効果が悪くなっているのがわかる。

表3は、AC、HCと被覆しない場合（ST）のメインバルブの温度である。表4から、STに比べると、ACは0℃となる日が18日間遅れ、0℃以下の日が26日間短く、最低温度が0.46℃高くなっている。また、HCは、0℃となる日が8日間遅く、0℃以下の日が12日間短く、最低温度が0.25℃高くなっている。以上から、全面被覆も部分被覆も効果の差はあるが有効であることがわかる。可能であるならば完全被覆を薦める。

10. 既存工法の評価

寒冷地では、消火栓の地中の立管部を断熱材やコン

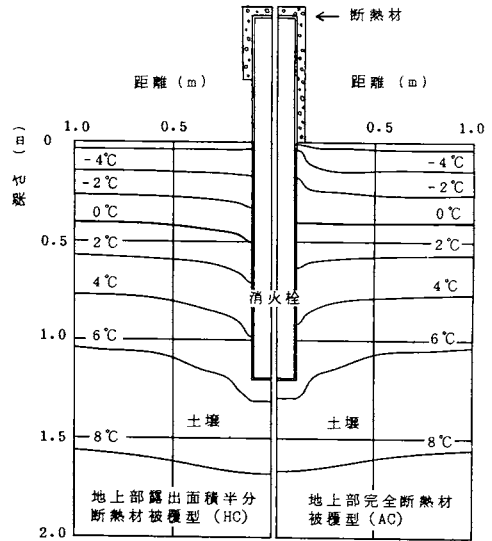


図12 地上部断熱材被覆（放水口のみ露出）の温度分布、気温タイプB、30日目

表3 地中の消火栓地上部を厚さ50mmの断熱材で完全に被覆した場合（AC）、半分被覆した場合（HC）と被覆しない場合（ST）のメインバルブの温度、気温タイプB

	0℃となる日/0℃以下の日数	最低温度/とその日
ST型	78日目/41日間	-0.52℃/96日目
AC型	96日目/15日間	-0.06℃/100日目
HC型	86日目/29日間	-0.27℃/100日目

表4 地中の消火栓立管を断熱材で被覆した場合（UC）と被覆しない場合（ST）のメインバルブの温度、気温タイプB

	0℃となる日/0℃以下の日数	最低温度/とその日
ST型	78日目/41日間	-0.5℃/96日目
UC型	54日目/61日間	-1.4℃/82日目

クリート管で覆った工法を正式工法としている例は非常に多い。表4は、地中の立管を厚さ100mmのポリスチレンフォーム断熱材で被覆した消火栓（UC）と被覆しない場合（ST）について計算したメインバルブの温度である。表から、UCは、STに比べると、0℃となる日が24日早く、0℃以下の日が20日長く、最低温度が0.9℃低い。図5は左図がST、右図がUCの58日目の温度場である。土壤の等温線を見ると、左図に比べ、右図はほとんど傾斜していない。また、右図の消火栓立管の直近は、断熱材によって土壤と消火栓とが断熱

された結果、温度勾配が大きくなっている。

鑄鉄に比べて土壌の熱伝導率および温度伝導率はともに小さい。このため、土壌内の寒気の進行は鑄鉄管のそれに比べて非常に緩慢である。断熱材を用いない場合、直管部の速い寒気の進行はつねに周辺の土壌によりあためられ遅くなる。つまり、土壌内の寒気の進行と平衡した状態で鉄管内の寒気も進行する。他方、地表面からメインバルブまでを断熱材で覆うことは消火栓立管部を土壌から断熱することであり、消火栓立管周辺の土壌からの熱の流入を遮断することになる。このため、図5右図の消火栓は気温の影響を受け易くなったものと考えられる。

地表面からメインバルブまでの消火栓地下立管部（鑄鉄管）を断熱材で覆うこと、即ち消火栓立管部を土壌から断熱することは凍結防止には逆効果であるといえる。断熱材を用いた所内実験、および、現地の登録業者による現地工法（内径600mmのコンクリート管使用）の現地冬期実験においても上記のことを立証している⁸⁾。

11. まとめ

以上、消火栓湿式部分の点検時の留意事項を中心に述べたが、この外に乾式部分の凍結がある。乾式部分の凍結は、放水口と放水口キャップのような接合部に水滴が侵入するか、結露が発生するかして、これが凍結するケースが主である。対策として、水滴の侵入発生を防ぐ目的で接合部にシール材を充填することを提案する。シール材の代用例としてグリースを挙げる。

今までのことをまとめてみると次のようなことがいえる。

- 1) 消火栓の湿式部分の凍結防止は、先ずメインバルブ部分から始まる。ここが、チェックポイントである。
- 2) 春先、地表面の凍土が融けてきても、地中の温度は0℃以下のあるので消火栓凍結防止の監視は引続き必要である。
- 3) 冬入りには、立管部の「水落とし(排水)」の確認などの作業を早めに行うことを薦める。
- 4) 気温急変時には、気温最低時からしばらくした後が消火栓のメインバルブの温度が最も厳しい状態となる。このことに留意して点検を行うべきである。
- 5) 消火栓の凍結防止という面からは、地表面が出るまで除雪するのは得策ではない。一旦、地表面を露出させた後、その上に雪塊を砕いた「ざらめ状の雪」を敷くのが理想である。
- 6) 春先になったら除雪せよ。断熱材の取り外しも忘

れずに。

- 7) 地上式消火栓と地下式消火栓を単純に比較すると地下式消火栓の方が凍結し難い。
- 8) 消火栓の地上部を断熱材等で被覆するのは効果がある。
- 9) 既存工法、即ち、消火栓の地中の立管部を断熱材やコンクリート管で覆った工法は消火栓立管部を土壌から断熱することになり、地熱が利用できなくなるので凍結防止のためには逆効果となる。

謝 辞

本稿作成に関して次の方々から指導、助言、協力を賜った。記して感謝の言葉にかえる。

関信弘元北海道大学教授、旭川市消防本部、旭川市水道局、前沢工業KK武田隆史特機技術部長、同山田松男工作課長、KK AMIE 遠藤 真氏、電気通信大学学生立元智幸氏

文 献

- 1) 消防研究所、雪寒地消防の技術的問題に関する調査研究報告書（昭和53年）
- 2) 消防庁、昭和62年版消防白書、p.113
- 3) 日本機械学会、伝熱工学資料、改訂3版、p.296（1975）
- 4) 牧廣外、プラスチックフォームハンドブック、p.233、日刊工業新聞社（昭和48年）
- 5) 平賀、断熱材を用いての消火栓の保温方法の検討—非定常熱伝導数値解による—、日本雪氷学会講演予稿集、p.68（1981）
- 6) 気象庁、日本気候表、その5、日・半旬別平滑年値（1951—1980）、（1983）
- 7) 山口久之助、鑿泉の電気検層法、p.137、昭晃堂、（1964）
- 8) 平賀、断熱材を用いての消火栓の凍結防止—その2.理論解にもとづく対策方法の現地実験結果—、日本雪氷学会講演予稿集、p.221（1982）

 (参考) 基礎方程式：

$$\frac{\partial T}{\partial t} = a \left(\frac{\partial^2 T}{\partial R^2} + \frac{1}{R} \frac{\partial T}{\partial R} + \frac{\partial^2 T}{\partial Z^2} \right) \quad \dots\dots (1)$$

ここで、

T：モデル内の温度（℃）

t：時間（h）

R：消火栓中心軸から水平方向距離（m）

Z：地表面からの深さ（m）

a： $a = \lambda / (c\gamma)$ で表される温度伝導率（m²/h）

λ : 熱伝導率 (kcal/mh°C)

(下端) $Z = Z_{\max}$ のとき $T = T_g$ (恒温層温度)

c : 比熱 (kcal/kg°C)

(両端) $R = 0$ 及び $R = R_{\max}$ のとき

γ : 比重 (kg/m³)

$$\frac{\partial T}{\partial R} = 0$$

計算に用いた熱物性値は表 1^{3),4)}

境界条件

検討の結果、ここでは $R_{\max} = 4$ m とした⁵⁾

(上端) $Z = 0$ のとき $T = T_s = A \sin \omega t \dots\dots (2)$

救急車出場件数の人口への依存度について

寒河江幸平

1. はじめに

我が国では、各消防本部が所有すべき救急車の台数は、「消防力の基準」(消防庁告示第二号)第十二条七により規定されている。それによれば、所有すべき救急車台数は、おおむね人口の多寡に応じて規定されている。具体的には、救急業務を行わなければならない市町村の救急車の台数は、「人口15万以下の場合、人口5万ごとに1台とし、人口15万をこえるものについては、3台に人口15万をこえる人口7万ごとに1台を加算したものとす」となっている。ついで、第二項で、「上の条項の規定にかかわらず、地域の実情に応じて救急車台数を増減できる」となっている。すなわち、特例事項を有するが、救急車必要台数は、主に、人口という一つのパラメータで定められていることになる。その考えの根底には、救急車出場件数は、人口に比例するものであろうという想定があると考えられる。

そこで、主に人口の多寡に応じて定められている現在の救急車台数算定方法に関連して、果たして救急車出場件数が人口に依存するかどうかを確かめることとし、全国的な傾向を把握するため、北は東北から、南は九州までの府県から10府県を選んで、各府県下の消防本部の担当人口と救急車出場件数のデータをもとに、各府県単位で救急車出場件数の人口への依存度を調べた。すなわち、人口と救急車出場件数の間に比例関係があるか、さらに、比例関係があるとするれば、各府県で、人口の救急車出場に対する比例係数はすべて同水準にあるか等を調べた。方法としては、救急車出場件数を目的変数、人口を説明変数とする線形回帰法を用いた。ここで、10府県とは、宮城県、新潟県、千葉県、埼玉県、愛知県、京都府、大阪府、広島県、福岡県及び大分県である。人口¹⁾と救急車出場件数²⁾のデータは、昭和58年度のものをを用いた。

2. 各府県ごとの人口と救急車出場件数

図1から図10までに、昭和58年度の宮城県、新潟県、千葉県、埼玉県、愛知県、京都府、大阪府、広島県、福岡県、大分県の10府県下の各消防本部の担当人口と年間救急車出場件数及び人口100人あたりの年間出場

件数の関係を示した。横軸が人口、縦軸が出場件数及び人口100人あたりの出場件数である。○印が年間出場件数を、●印が人口100人あたりの出場件数を表している。

宮城県下には14の消防本部がある。県下の人口は2,077,245人、年間救急車総出場件数は、27,110件である。人口は最高が仙台市消防本部で664,868人、最低が宮城町消防本部で24,077人である。年間の出場件数は、最高が仙台市消防本部で9,813件、最低が岩沼市消防本部で460件である。人口100人あたりの出場件数は、最高が宮城町消防本部で2.03件、最低が石巻地区広域行政事務組合消防本部で1.01件、県平均は1.31件である。

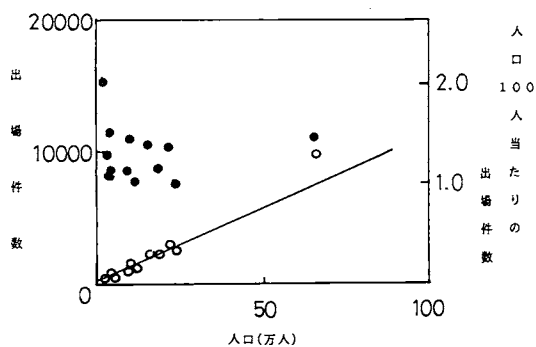


図1 宮城県の人口と出場件数及び人口100人あたりの出場件数

○：出場件数
●：人口100人あたりの出場件数

新潟県下には35の消防本部があり、県下の人口は2,389,653人、年間救急車総出場件数は38,360件である。人口の最高は新潟市消防本部で、457,785人、最低は西川町消防本部で、11,046人である。年間の出場件数は、最高が新潟市消防本部で6,672件、最低は西川町消防本部で158件である。人口100人あたりの年間出場件数は、最高が魚沼消防本部の2.16件、最低が栃尾市消防本部の1.15件、県平均は1.61件である。

千葉県下には33の消防本部があり、関宿町1町が非常備で救急活動をしている。県下の人口は4,968,404人、年間救急車総出場件数は98,063件である。人口

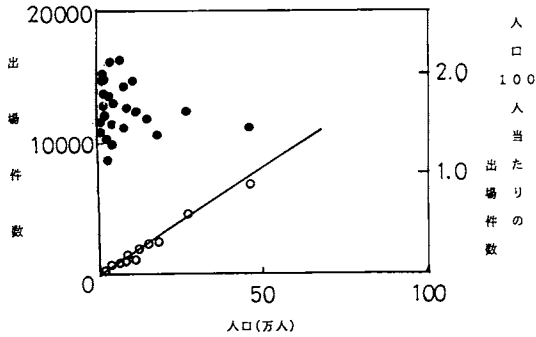


図2 新潟県の人口と出場件数及び人口100人あたりの出場件数

○：出場件数
●：人口100人あたりの出場件数

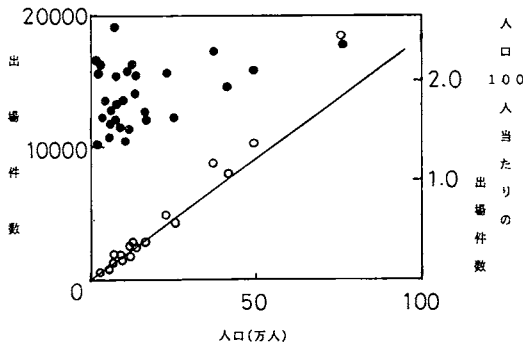


図3 千葉県の人口と出場件数及び人口100人あたりの出場件数

○：出場件数
●：人口100人あたりの出場件数

の最高は千葉市消防本部で、767,695人、最低は大原町消防本部で21,983人である。年間の出場件数の最高は、千葉市消防本部で18,269件、最低は関宿町で331件である。人口100人あたりの出場件数の最高は、成田市消防本部で2.53件、最低は関宿町で1.39件で、県平均では1.97件である。

埼玉県下には48の消防本部があり、県下の人口は5,420,480人で、年間救急車総出場件数は101,904件である。人口は川口市消防本部の379,360人が最高で、最低は伊奈町消防本部の21,005人である。出場件数は最高が川口市消防本部で8,858件、最低は伊奈町消防本部の251件である。人口100人あたりの出場件数は、戸田市消防本部の2.82件が最高で、伊奈町消防本部の1.19件が最低で、県平均では1.88件である。

愛知県下には46の消防本部があり、県下の人口は6,157,981人で、年間の救急車総出場件数は102,387件

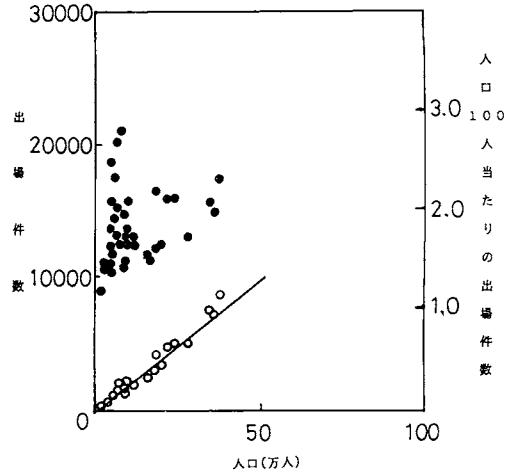


図4 埼玉県の人口と出場件数及び人口100人あたりの出場件数

○：出場件数
●：人口100人あたりの出場件数

である。人口は名古屋市消防本部の2,087,902人が最高で、「あすけ」地域消防組合消防本部の23,252人が最低である。年間の出場件数は名古屋市消防本部の、38,126件が最高で、最低は「あすけ」地域消防組合消防本部の266件である。人口100人当たりの出場件数は、長久手町消防本部の2.21件を最高に、「あすけ」地域消防組合消防本部の1.14件が最低で、県平均は1.66件である。

京都府には16の消防本部があり、府下の人口は2,437,926人で、年間救急車総出場件数は51,562件である。人口は京都市消防本部の1,473,065人が最高で、最低は精華町消防本部の15,334人である。出場件数は、京都市消防本部の33,561件が最高で、最低は大山崎町消防本部の283件である。人口100人当たりの出場件数は久御山町消防本部の3.69件が最高で、長岡京市消防本部の1.47件が最低で、府平均は2.11件である。

大阪府では、31の消防本部と4町で救急活動を行っている。府下の人口は8,424,016人で、救急車の総出場件数は213,226件である。人口は大阪市消防本部の2,648,180人が最高で、最低が能勢町の10,024人である。救急車の出場件数は大阪市消防本部の89,325件が最高で、最低は忠岡町消防本部の324件である。人口100人当たりの出場件数は泉佐野市消防本部の3.38件が最高で、島本町消防本部の1.73件が最低で、府平均は2.53件である。図7で省略した大阪市消防本部では人口100人当たりの出場件数が3.37で、回帰式による出場件数は53,703件である。

広島県下では、23の消防本部と4町が救急活動を行

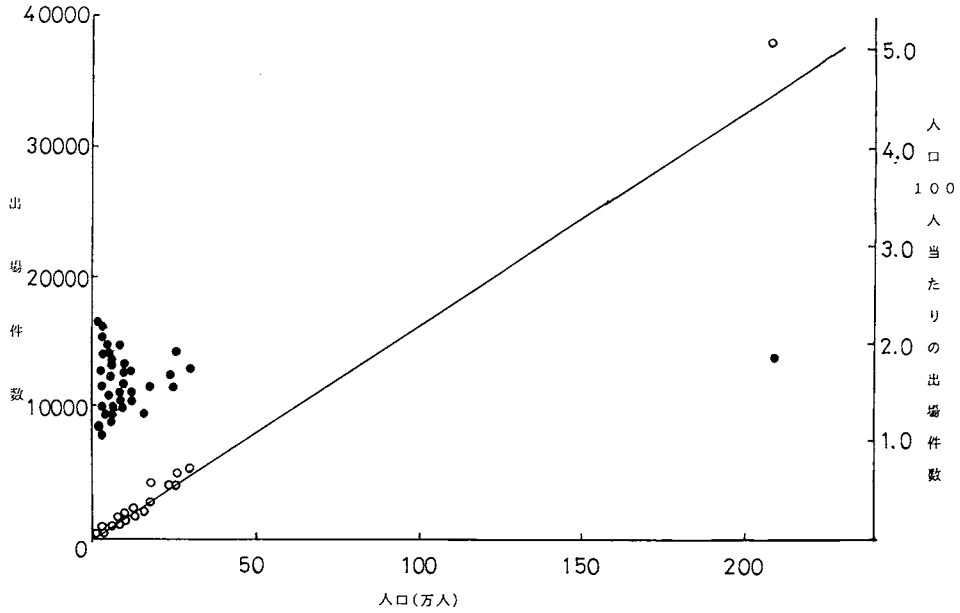


図5 愛知県の人口と出場件数及び人口100人あたりの出場件数

○：出場件数
●：人口100人あたりの出場件数

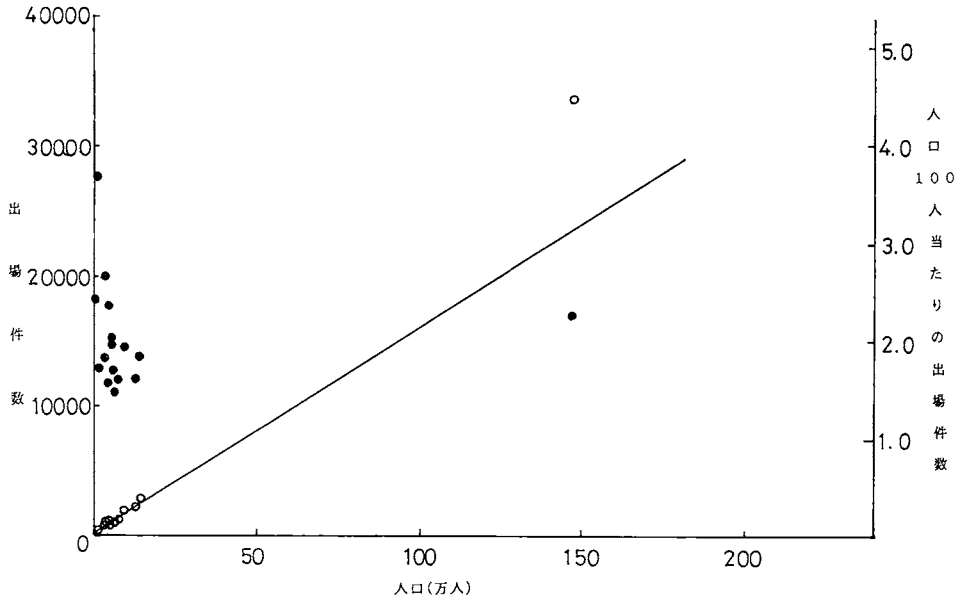


図6 京都府の人口と出場件数及び人口100人あたりの出場件数

○：出場件数
●：人口100人あたりの出場件数

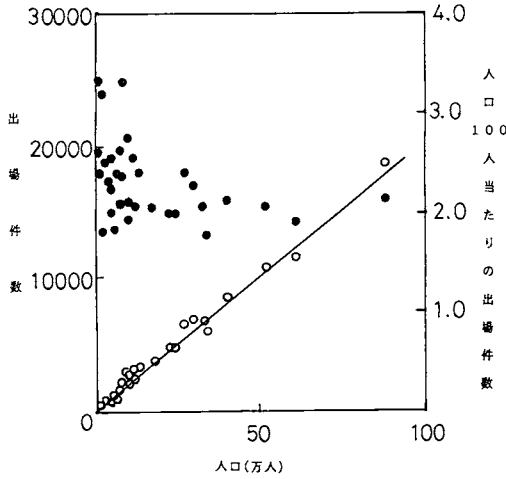


図7 大阪府の人口と出場件数及び人口100人あたりの出場件数

○：出場件数
●：人口100人あたりの出場件数

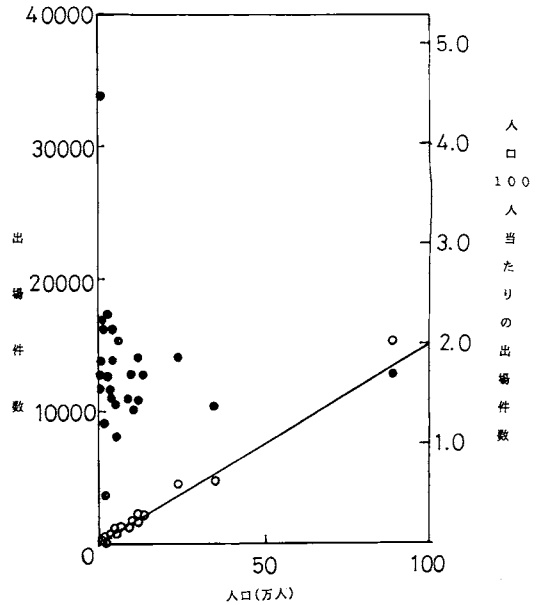


図8 広島県の人口と出場件数及び人口100人あたりの出場件数

○：出場件数
●：人口100人あたりの出場件数

っている。県下の人口は2,770,143人で、年間救急車出場総件数は45,505件である。人口は広島市消防本部の898,414人が最高で、湯来町の7,244人が最低である。出場件数は広島市消防本部の15,376件が最高で、山県西部消防組合消防本部が82件で最低である。人口100人当たりの出場件数は、宮島町消防本部の4.50件が最高で、山県西部消防組合消防本部の0.47件が最低で、県平均は1.64件である。

福岡県下には、27の消防本部があり、県下の人口は、4,519,014人で、年間救急車総出場件数は74,544件である。人口は福岡市消防本部の1,065,056人で最高で、

那珂川町消防本部の26,800人が最低である。出場件数の最高は、福岡市消防本部の19,451件で、那珂川町消防本部の448件が最低である。人口100人当たりの出場件数の最高は、直方市消防本部の2.25件で、久留米地区広域消防組合本部の0.94件が最低で、県平均は、1.65件である。

大分県には、15の消防本部があり、県下の人口は1,228,913人、救急車の出場件数は19,697件である。

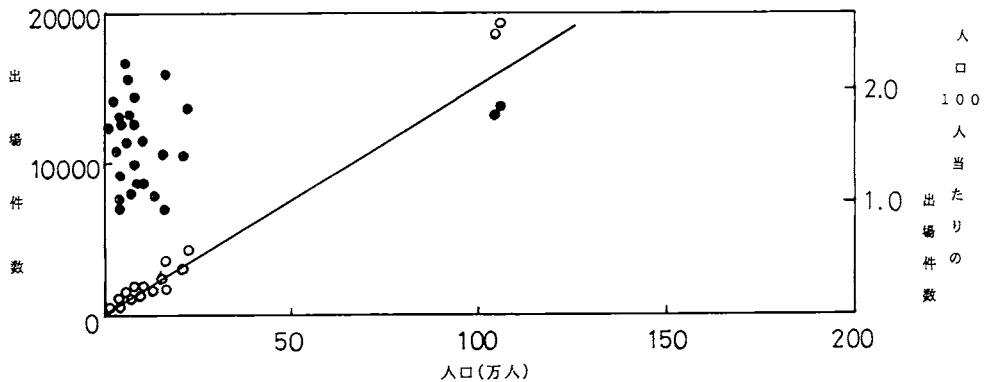


図9 福岡県の人口と出場件数及び人口100人あたりの出場件数

○：出場件数
●：人口100人あたりの出場件数

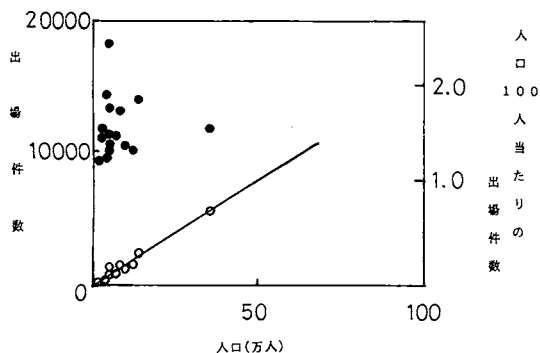


図10 大分県の人口と出場件数及び人口100人あたりの出場件数

- ：出場件数
●：人口100人あたりの出場件数

人口は大分市消防本部の360,478人が最高で、佐賀関町消防本部の18,768人が最低である。出場件数は、大分市消防本部の5,623件が最高で、佐賀関町消防本部の234件が最低である。人口100人当たりの出場件数は、大野郡東部消防組合消防本部が2.44件で最高、佐賀関町消防本部の1.25件が最低で、県平均は1.60件である。

図中の直線は、後で述べる線形回帰法による人口と出場件数の回帰直線である。但し、回帰式においてデータは約36万以下の消防本部のものに限った。図7において、大阪市消防本部のデータは図面の目盛の関係で省いてある。人口100人当たりの出場件数は、救急車出場件数を人口で除したものに100を乗じて計算した。

表1に、図1から図10までの各府県のデータをもとに、各府県別に救急車出場件数の人口への依存度の計算結果を示した。方法は、出場件数を目的関数、人口を説明変数とする線形回帰法（単回帰）である。計算は人口約36万以下の消防本部に限って行なった。この場合の回帰式は以下の通りである。

救急車出場件数＝回帰係数×人口＋定数項

線形回帰法（単回帰）は二つの変数のデータを図にプロットしたとき、一直線上にあるか否かを判断するものである。直線関係にあるか否かは相関係数と呼ばれる数値によって評価する。相関係数は-1から+1までの値をとり、±1のとき、一直線上に全てのデータが並ぶ。また、相関係数の絶対値が1に近いほどデータは、直線的な関係になる。さらに、線形回帰において、定数項が0のとき、二つの変数は比例関係になる。

表1 各府県ごとの救急車出場件数の人口による線形回帰の統計値

府 県 名	回帰式の係数	係数の標準誤差	相関係数
	回帰式の定数	定数の標準誤差	
宮 城 県	0.01140	0.00095	0.96369
	92.0	122.7	
新 潟 県	0.01584	0.00043	0.98832
	31.8	33.6	
千 葉 県	0.01823	0.00092	0.96648
	-15.1	103.1	
埼 玉 県	0.02001	0.00062	0.97897
	-166.6	82.2	
愛 知 県	0.01661	0.00042	0.98651
	-73.9	48.7	
京 都 府	0.01604	0.00114	0.96864
	168.1	85.9	
大 阪 府	0.02020	0.00075	0.98143
	210.2	110.9	
広 島 県	0.01511	0.00070	0.97594
	70.8	74.2	
福 岡 県	0.01532	0.00158	0.89687
	-17.4	173.7	
大 分 県	0.01564	0.00064	0.98915
	32.0	74.4	

3. 結果及び考察

2節で、宮城県、新潟県、千葉県、埼玉県、愛知県、京都府、大阪府、広島県、福岡県、大分県の10府県下の消防本部の昭和58年度における人口と年間救急車出場件数のデータをもとに、出場件数の人口への依存度を調べてみた。図1から図10までの人口100人当たりの出場件数を見ると、各府県下で全ての消防本部でほぼ同じとはいえない結果になっている。しかし、表1の結果を見ると強い相関関係をもって、人口約36万以下の消防本部に関しては、各府県単位で、救急車出場件数と人口の間には線形関係があるといえる。相関係数は福岡県を除く府県で0.96以上である。さらに、定数項の標準偏差の±2倍の範囲を考えるとほとんどの全ての府県で、救急車出場件数と人口の間に比例関係があるといえる。ここで、定数項の標準偏差の±2倍の範囲を考えたのは、線形回帰法の考え方より、その範囲を定数項の誤差の有効範囲とみなして良いためである。

上の線形回帰法で計算にいれなかった人口36万以上の消防本部のうち、図1の宮城県のデータに仙台市のデータを加えると図11のようになる。図11で、図1よ

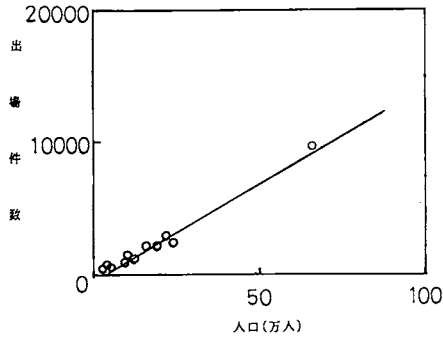


図11 宮城県の人口と出場件数及び仙台を含む回帰直線

○：出場件数

り回帰直線の傾きが大きくなり、定数項、即ち人口0に対応する出場件数が負に大きくなる。このことは、宮城県において、人口36万以下の消防本部の救急車出場件数の人口への依存度より仙台市のそれが非常に大きいことを示しており、人口に対する救急車出場件数の大きい仙台市のデータが回帰直線の傾きを大きくし、定数項を負の側に引っ張ったためである。他の府県の大都市の消防本部についても同様のことがいえる。ただし、新潟県と大分県を除いてである。すなわち、大都市の消防本部の救急車出場件数の人口への依存度は中小の消防本部より非常に大きく、全ての消防本部のデータを勘案すると、回帰直線の傾きが大きくなり、定数項が負の側に引っ張られる。新潟県の場合は、新潟市の救急車出場件数の人口への依存度が他の消防本部より低く逆の結果になる。大分県については、大分市の人口が最大で約36万なので対象外である。また、表1より、回帰係数については全ての府県で同一の水準にあるとはいいがたい。すなわち、係数の大きさが宮城県と大阪府とを比較すると、約1.8倍も異なる。このことは、同規模の人口の消防本部で出場回数が1.8倍異なることを意味する。

以上の結果より、府県単位ではあるが、人口36万以

下の消防本部の救急車出場件数と人口の間には、ほぼ比例関係がある。しかし、調査した10府県ごとの救急車出場件数の人口に対する比例係数は、府県により異なる。また、人口36万以上の大都市の消防本部の出場件数の人口に対する比率は高く、中小の消防本部と同一に扱えない。

これらのことから各消防本部の救急車台数の決定には人口以外のパラメータをも考慮する必要がある。例えば、(財)消防科学総合センターの報告書³⁾が指摘するように、担当区域の広さや出場実態に応じて、救急車台数を考慮する必要がある。

4. まとめ

消防本部所在市町村の人口とその消防本部における救急車出場件数との関係についてみると、人口約36万人以下の消防本部の地域では、両者の関係が高い相関をもつ線形関係になっている。ただし、同一府県内における人口依存度は同一の傾向を示すが、他府県の同規模の消防本部と比較した場合は、人口依存度には著しく差異が認められるものがある。これは、調査対象にした府県の地域における救急車の利用特性の差異が表われたものと思われる。また、若干の都市を除く人口36万以上の大都市に関しては、救急車出場件数の人口への依存度が中小の消防本部より高い。したがって、救急車の必要台数の算定には、人口のほかに担当区域の広さや出場実態等を考慮する必要がある。

最後に、文中の消防本部等の名称が編成替え等により、昭和58年当時のものと現在のものとは、若干異なっていることをお断りする。

参考文献

- 1) 消防庁消防課編「消防要覧」(昭和59年)
- 2) 宮城県、新潟県、千葉県、埼玉県、愛知県、京都府、大阪府、広島県、福岡県、大分県「昭和58年度消防年報」(昭和59年)
- 3) (財)消防科学総合センター「地域におけるモデル消防力に関する研究開発報告書」(1986)

ポリ容器の気密性

齋藤 直

1. はじめに

いつの頃からか家庭用の冷蔵庫が広範に普及し、それと共に食料の保存用としてプラスチック製の容器も現れ、現在ではそれらを利用するのが当たり前になっている。このプラスチック製の容器が出回り始めた時期は、世界的規模で石油化学工業が飛躍的に発展し、合成樹脂などの合成高分子材料の生産高が年々倍々ゲーム的に伸び、民生用として合成高分子製品が普及するようになったのは1960年以降であるので、その頃から考えられる。

食料保存用のプラスチック製容器は、日本では、当初輸入品のタッパーウェア社製、商品名「タッパーウェア」が多かった。そのためか、現在では国内外各社製の多くのものが市販されているにも関わらず、依然としてこの容器は「タッパー」と呼ばれることもある。しかし本稿では、次の用語が一般的で正しい用語であるという確信はないが、食料保存用のプラスチック製容器の一般的名称として以後「ポリ容器」という言葉を使用することにする。

ポリ容器がどこの家庭にも数十個はあり、それぞれ台所にゴロゴロ転がっているといつてよいほど普及した背景には、家庭用冷蔵庫の普及、ポリ容器は軽くて安価で品数も多く使い勝手が良いなどの理由の他に、その気密性の良さにもあるようである。では、その気密性とはどの程度のものであろうか？筆者は、未だにそれに関する公表データを見たことがない。

現在市販されているポリ容器は、様々な形状をしており、また容器を作るために使用されている高分子材料もいろいろである。この様に千差万別であるポリ容器全てについて、気密性を一般的に云々することはとても不可能である。

ところが、ある事件の裁判に関連して、ある種のポリ容器に保存されたキャンプ用の固形燃料は、放置日数によってどの様になるかを鑑定して欲しいとの依頼を受けた。そこで、キャンプ用固形燃料の成分を分析したところ、この固形燃料は重量パーセントで約90%のメチルアルコールをカルシウム石鹼に浸み込ませたものであることがわかった。よく知られているように

メチルアルコールは揮発性の大きい物質であるので、鑑定を依頼された問題はポリ容器の気密性を調べることに密接に関連することになった。

この報告は、ごく一般的なポリ容器にキャンプ用固形燃料を入れ、蓋をした状態でポリ容器の気密性について調べた結果に関するものである。

2. 固形燃料を入れたポリ容器の放置実験

実験に使用したポリ容器は、図1に示したA社製の丸型の新品で、容器本体底部に記載されている品質表示によれば、原料樹脂(フタ)ポリエチレン、(本体)ポリプロピレン、耐熱温度(フタ)50度、(本体)100度、容量700mlの中ぐらいの容器である。この容器の寸法及び重量を測ってみたところ、蓋の直径は13.9cm、蓋をした状態での容器全体の高さ6.9cm、本体口径(内径)12.7cm、容器の全重量は 97.1 ± 0.2 gであった。ここで、容器全重量は複数個の容器の重さを測って得た平均値であり、±符号の後の数字はその標準偏差値である。

この容器に、第1節で触れた組成をもつB社製のキャンプ用固形燃料を、体積にして約200ml、重量で162gを入れ、蓋をして10日間放置した。B社製のキャンプ用固形燃料は、蓋付きの円筒型缶詰状の容器に入れられており、乳白色、半透明の塊となっている。これをサジで崩し、天秤で重量を測りながらポリ容器に分け取った。ポリ容器に固形燃料を入れた様子を図2に示した。

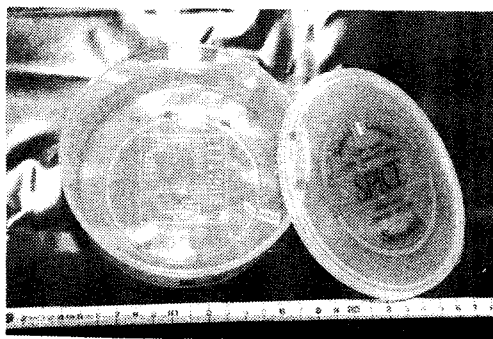


図1 実験に使用したポリ容器



図2 ポリ容器に入れた固形燃料の様子

完全なポリ容器のみを用いた実験だけでは容器の気密性を数的に明らかにできない場合も考えられるので、実験では完全な容器のほか、蓋中央にそれぞれ直径7、13、20、24.5、30、35mmの穴を開けたもの及び蓋をしなかったものの計8種類のポリ容器を使用し測定を行なった。

固形燃料を入れたこれらのポリ容器を、厚さ3mmの合板で作製した幅0.9m、奥行0.5m、高さ1.4m、内容積約630ℓの箱、または6mmメッシュ、幅1mの金網を2重に巻いて作った高さ1m、直径約25cmの円筒状の風防の中に放置した。但し、合板製の箱は金網製の風防と同様に底部と上部は抜けている。塵よけのため、箱及び風防の上部をビニールシートで覆った。ここで、合板製の箱を放置場所として使用したのは裁判所の指示によるものであり、金網製風防を使用したのは、合板製箱に比べて空気の流通がよい放置場所に置いた場合の結果と比較したかったからである。

放置期間中のメチルアルコールの蒸散による容器重量の変化を、ほぼ24時間毎に電子天秤で秤量し測定した。測定に用いた電子天秤の秤量精度は10mgのものである。

この実験の性格上、実験実施期間は長期にわたり、10月半ばから翌年3月初旬までかかった。この間の放置場所の測定時の気温は、9.2~20.5℃であった。

3. 実験結果

蓋に直径35mmの穴をあけたポリ容器に162gの固形燃料を押し詰めることなく入れ、金網製風防中に放置したときの重量の変化を一例として図3に示す。この図から、測定期間中メチルアルコールが1日当り蒸散する量はほぼ一定であることがわかる。

図4にそれぞれ異なる蓋穴を持つ容器で測定された減少重量と放置日数との関係を、穴の直径(単位mm)と共に示した。ここで、直径が127mmと示されている

データは、ポリ容器に蓋をしなかった場合のデータを意味する。また、蓋穴径13及び20mmのデータは、合板製の箱の中に放置した場合のものであり、他は金網製円筒型風防内に放置した結果である。蓋をしなかったポリ容器を除き、固形燃料162gを押し詰めることなく入れた場合には、いずれの容器でも10日間の放置期間を通して、重量は図3と同様に直線的に減少した。またポリ容器に蓋をしなかった場合には、固形燃料中のアルコール分は放置日数7日で蒸発し尽くした。

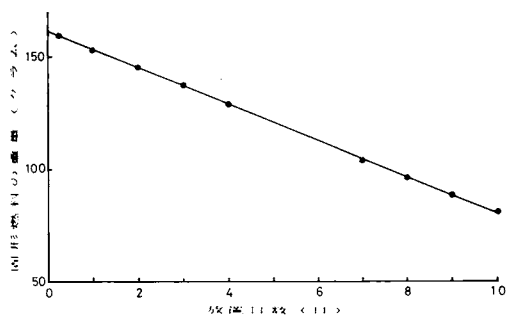


図3 蓋穴直径35mmのポリ容器中に放置した固形燃料の重量変化

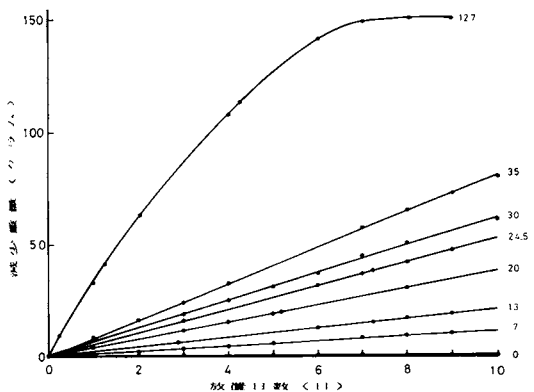


図4 各種のポリ容器中に放置された固形燃料の減少重量の変化 (図中右側の数字は蓋穴の直径(mm)を示す)

固形燃料を押しえつけてポリ容器に入れた場合及び固形燃料量を減らした場合の重量減少が、図4に比べてどのように変化するかも調べた。蓋穴径30mmの容器に162gの固形燃料をサジで押し詰め込み、合板製の箱の中に放置した場合の固形燃料の重量変化を図5に、また蓋穴径35mmの容器に100gの固形燃料を押しえつけることなく入れ、同じ箱内に放置したときの重量変化を図6に示す。これらの場合には放置開始当初、固形燃料162gを押しえつけることなく詰めた場合とほと

んど同じ減少速度で重量が直線的に減少するが、5～6日経た時期から減少速度が小さくなった。

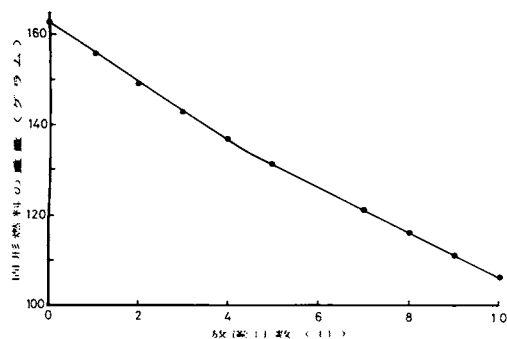


図5 押し詰めて入れた固形燃料の重量変化 (蓋穴径35mm)

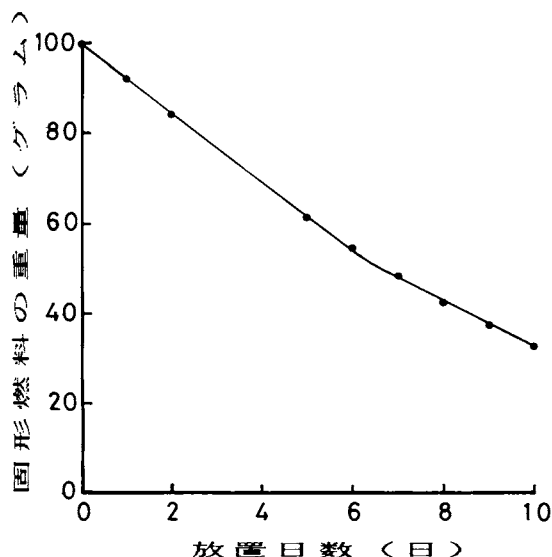


図6 固形燃料の量を減らしたときの重量変化 (固形燃料100g、蓋穴径30mm)

放置期間中の固形燃料の様子は、完全なポリ容器に入れた場合には、容器内部に蒸発したメチルアルコールの蒸気が凝縮し、液滴となって付着するのが認められる程度でほとんど変化はなかった。しかし、容器の蓋に穴を開けた場合及び蓋をしなかった場合には、塊状になっている固形燃料の表面が次第に白い粉末状になり、その塊の大きさは次第に小さくなっていった。蓋をしな容器に入れて放置したものは、9日目に白い粒状と粉末状になり、メチルアルコールの臭いはなく微かにパラフィン臭がするのみであった。また、押し詰めて入れた固形燃料の場合には、放置開始初期には燃料表面が白っぽくなるだけであったが、8日目に

は燃料の粒界に沿って隙間ができた。

4. 実験結果の考察

もし測定期間中の気温が一定で、ポリ容器の固形燃料に含まれているメチルアルコールと容器の空間に蒸発したアルコール蒸気との間に気液平衡が成り立っており、ポリ容器からのアルコールの蒸散は拡散によると仮定すれば、固形燃料の重量減少速度は蓋穴の面積(開口面積)に比例する。本実験条件は、このような理想的条例からは程遠いものである。この事情は、固形燃料を押し詰めて入れたたり、量を減らして実験をした図5、図6の結果にみられる。これらの場合には、放置日数5～6日頃から重量減少速度が小さくなっている。この原因は、固形燃料表面のメチルアルコールの蒸発が進み、残ったカルシウム石鹼層がアルコールの蒸発を妨げたことにある。また、図4の蓋のない容器での減少重量が直線にならなかったのも、これと同じ理由によると考えられる。

しかし、あえて開口面積と重量減少速度の関係を調べてみた。図7にその結果を示す。ここで、●印は金網製の円筒型風防内に、また×印は合板製の箱内に放置したときの値で、プロットしたデータは穴径35mmまでのものである。なお、図中の実線については後述する。

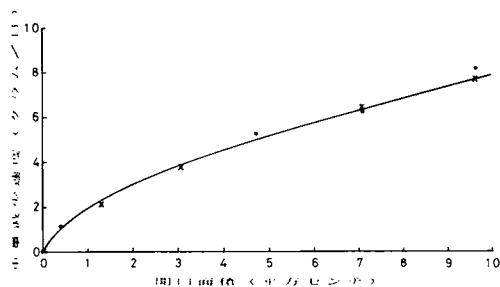


図7 固形燃料の重量減少速度とポリ容器の開口との関係 (実線は(1)式による)

図7から、次のことがわかる。すなわち、

- (a) 固形燃料の重量減少速度は、放置場所が合板製の箱の中でも金網製の風防の中でも変わらない。
- (b) 固形燃料の重量減少速度は、開口面積が大きくなるにつれ大きくなっているが、開口面積には比例しない。
- (c) 実験期間中の放置場所の気温が、9.2～20.5℃と変化していたにも関わらず、その影響はほとんど認められない。

ここで、(a)は、約630 lの容積を持つ合板製箱の換気は十分に良く、固形燃料中のメチルアルコールの蒸散になんら影響を与えなかったことを意味している。また(b)、(c)の結果は、本実験条件が先に述べた理想的な条件からずれていることを示すものである。

しかし、図7の結果には一定の傾向が認められ、重量減少速度 ($-dW/dt$) と開口面積 (S) の間に何等かの関係があることを示唆している。そこで、開口面積が0であった場合を除き、 $-dW/dt$ と S の両者の自然対数を取りプロットしてみた。その結果を図8に示す。ここに、 $-dW/dt$ 及び S の単位はそれぞれg/日、 cm^2 であり、●、×印の意味は図7に同じである。図8の各点はおおむね直線上にあると見させるので、最小二乗法により $-dW/dt$ と S との関係として次の実験式を得た。

$$-dW/dt = 1.98 \times S^{0.6} \quad (1)$$

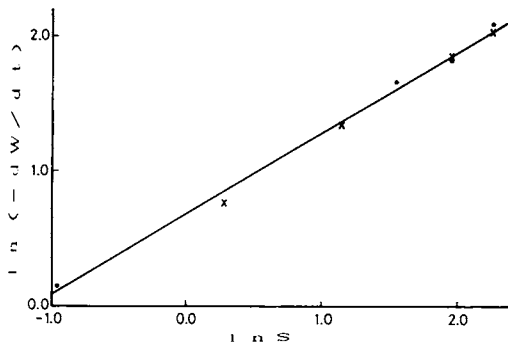


図8 重量減少速度と開口面積の自然対数の関係 (実線は最小二乗法による近似直線)

(1)式の関係を図7中に実線で示した。さらに、この式を用いて、蓋のない容器 (口径12.7cm、開口面積126.7 cm^2) に入れられた固形燃料の一日当りの減少重量を計算すると、36.2gとなる。一方、実測データを図4に見ると、固形燃料量の割には開口面積が大きすぎ、減少重量と放置日数の関係は直線的ではなく、重量減少速度が次第に小さくなる傾向の曲線となっているが、放置1日目の減少量は33gであり、この値は(1)式による計算結果とよく一致しているとみてよい。従って、(1)式は本実験条件の下ではポリ容器の開口面積による固形燃料の重量減少速度を推算するためのよい近似式となっているといえる。

以上の結論から、(1)式と完全なポリ容器で測定された固形燃料の重量減少速度の値を用いれば、この容器に開いていたと仮想される穴に等価な開口面積を計算できることがわかる。完全な容器に固形燃料を入れ10

日間放置した後の固形燃料の減少重量は、わずかに0.47gに過ぎなかった。従って、1日当りの重量減少速度 ($-dW/dt$) は、0.047g/1日となる。この値を(1)式に入れて開口面積 (S) を求めると、0.002 cm^2 という結核が得られる。この開口を円形の穴と見なし、円の直径 (D) と面積 (S) の関係

$$S = \pi D^2 / 4$$

からその直径を求めると、 $D = 0.050\text{cm}$ となる。すなわち、直径0.5mmの穴が開いていることに相当する。木綿針の太さは約0.5mmであるので、これはまさに針穴に等しいことになる。

針穴を大きいとみるか小さいとみるかは、それぞれの人の立場によって異なるであろう。しかし、実験に使用したポリ容器のメーカーの名誉のためにも一言述べて置くが、故意に穴を開けなかった容器には針の穴さえ開いてはいない。また、メチルアルコールの蒸気は、ポリ容器の材質を通して簡単には外に逃げ去ることはできない。とするならば、完全なポリ容器から蒸散したメチルアルコールは容器本体と蓋のはめ込み部分を通して大気中に逃げたものと考えられる。では、ポリ容器の蓋と本体の間にどれほどの隙間があったのかについて概算してみる。

容器の蓋と本体間の隙間は、いたるところで一定であったとする。そうすると、開口面積 (S) と隙間 (ΔD) の関係は次式で表される。

$$S = \pi D \cdot \Delta D \quad (2)$$

ここで、完全なポリ容器の開口面積 $S = 0.002\text{cm}^2$ 、容器本体の口径 $D = 12.7\text{cm}$ であるから、容器の蓋の本体間の隙間の大きさは、(2)式から $\Delta D = 5 \times 10^{-5}\text{cm}$ 、すなわち0.5 μm (ミクロン) と計算される。この値は、よく仕上げられた鏡面の凹凸の大きさに匹敵する値であり、家庭用の製品の精度としては驚異に値する。もっとも、ポリ容器の材質は先にみたようにポリプロピレンとポリエチレンであり、弾力性を持つものなので、その結果としてこれだけの隙間でおさまっているものと考えられる。

最後に、表題の「気密性」について考えてみる。「気密」とは、広辞苑によれば「気体を通さぬこと。気体に対して密閉されていること」と説明されている。一般に、気体に対し完全に密閉されている容器はあり得ず、容器中の気体はその容器の密閉度に応じて外に逃げ去るものである。従って、「気密性」とはその逃げだし難さの程度を表す言葉といえる。

この気密性は、真空容器の場合には、外気が容器中に入り真空度が低下する速度で表現されるし、また高压容器の場合には、内部の高压ガスが外に漏れ、容器

内の圧力が低下する速度で表すことができる。しかし、ポリ容器の場合には、使用状況からみて容器内外の圧力差はほとんどないのが普通である。このような場合の気密性の表現としては、建物や部屋の気密性を表すためによく用いられている「換気回数」を採用するのが良いと思われる。

一般に真空容器あるいは耐圧容器でもないこのような容器の換気回数は、昼と夜の気温の周期的な変動によって大きく影響される。それは、容器内部の気体の膨張収縮により外気との間に小さな圧力差が生じ、容器が内部の気体を吐き出したり、外気を扱い込んだりするからである。本実験の容器の放置場所は通常の屋内であるから、当然このような現象によって影響されていたと想像できる。ここでの実験結果は、そのような効果を見積れるほど精密な測定によるものではないので、放置場所の温度は一定であったと仮定し、ポリ容器中のメチルアルコール蒸気が大気中に逃げ去った量と同量の外気が入ってきたものとして、蓋穴のない完全な容器の換気回数を求めることにする。

この容器で測定された固形燃料の重量減少速度はさきに示したように0.047g/日であった。これは、固形燃料のアルコール分の蒸散によるものである。ここで、気温20℃とすると、メチルアルコールの分子量は32であるから0.047gのメチルアルコール蒸気の体積は、

$$(0.047/32) \times 22,400 \times (293/273) = 35.3(\text{ml})$$

と計算される。なお、数値22,400は1モルの気体の0℃、1気圧における体積(ml)である。実験に用いた

ポリ容器の体積は、品質表示には700mlと記載されているが、実測結果は750mlであった。従って、この容器の1日当りの換気回数は、

$$35.3/750 = 0.047(\text{回})$$

すなわち約1/20(回/日)となる。

約20日に1度の割合で容器内の空気が入れ替わる程度の気密性というこの結果は、ポリ容器をどのような目的で使用するかという立場によってよいとも悪いともいえる。しかし、蒸散する主なものがメチルアルコールよりも揮発性の低い水分である食品を保存する上では、この気密性は十分によいものと見なせる。但し、このような食品保存用のプラスチック製容器に揮発性可燃物を保存し、事故を起こすなどということは願ひ下げにしてもらいたいものと思う。

5. まとめ

公称容量700mlの円筒型のポリ容器に、メチルアルコールを主成分とする固形燃料を入れて放置し、固形燃料の減少重量を測定することにより、このポリ容器の気密性を調べた。

故意に容器の蓋に穴を開けた容器での測定結果から、このポリ容器の気密性は、同形の完全に密封された容器の蓋に木綿針で開けた穴の面積に等しい開口があるか、または蓋の周囲の隙間に換算すれば0.5 μm の隙間があるものと同程度であることがわかった。

また、この容器の換気回数は、1日当り1/20回程度と推定された。

カナダにおける林野火災の危険度評価法

“FOREST FIRE WEATHER INDEX”と “DROUGHT CODE”について

稲垣 実・山下 邦博

1. はじめに

林野火災の発生および延焼の危険性を数値化して災害の予知に役立てようとする試みは各国でなされている。わが国では相対湿度、最小湿度、風速及び実効湿度が火災発生の危険度を示す指標に使われており、また過去の火災発生日の気象条件を統計的に処理して得られたデータを用いる予知法¹⁾も提案されている。また米国では林野火災の危険性を予知する方法としてNational Fire Danger Rating System(NFDR法)²⁾が実用化されており、これについては既に紹介した³⁾。ここではカナダのDrought Code⁴⁾(略してDC、以下干ばつ指標とする)とForest Fire Weather Index⁵⁾(略してFFWI、以下林野火災気象指数とする)を紹介する。干ばつ指標は長期的にみた森林の乾燥度を示す指標で、林野火災の性状の予知に必要な値である。林野火災気象指数は上記の干ばつ指標をシステムに組み込んでカナダにおける標準的な森林の潜在的な火災の危険度を示す指数にするために作られたものである。以下の章で干ばつ指標の成立過程と林野火災気象指数について説明する。

2. 干ばつ指標

数ヶ月、場合によっては何年もの期間降雨が少なかった場合、林野火災の防御は非常に困難になる。カナダではないが同じ北米大陸のイエローストーン公園における1988年秋の火災もその例である。過去にも該当する日までの相対湿度等の気象要素を一定の方法で累積してその値の高低により火災の危険度を知る方法はあったが、短期間で上限値に達してしまいカナダの夏の干ばつ期に適用するには不十分であった。そこで森林の中の地表面からやや深いところにあるダフ(腐植層)の湿りぐあいを指標化することが考えられ、長期的にみた乾燥度をしめすStored Moisture Index^{6),7)}(SMI、蓄積水分指数)がA.G.RobinやR.M.Nelsonの提案に従って作られた。これは切り落とした枝などを燃やす場合や計画的な火入れを行なう場合にその燃え方を予測し安全性を極める為の指針となることが分かり、カナダ林野庁で開発中の林野火災気象指数に干ばつ指標

(DC)として取り入れられた。つぎにこの干ばつ指標のもとになった蓄積水分指数の成立と適用について述べる。

2.1 蓄積水分指数

蓄積水分指数は森林の土壌の上層部の含水量の変化をモデル化するようにつくられている。

蓄積水分指数は全降水量のうちで樹冠部に保持された量を除いた実効降水量(Rd)に相当する値だけ降雨等によって増加する。J.Rothacher⁸⁾によると実効降水量(Rd)は、

$$Rd=0.83(Ro-0.06) \quad (1)$$

で表わされる。ただし、Roは樹木のない地上で測った降水量であり、単位はインチである。

また、蓄積水分指数は水分が地表からの蒸発と植物からの蒸散(Evapotranspiration)によって失われる量に相当する値だけ減少する。この水分が失われる量の実効量をAEとし、地表が全て植物で覆われているとした場合の量をPEとして、C.W.Thornthwaite等⁹⁾の説に従うと、AEは

$$AE=PE(SMI/800) \quad (2)$$

で表わされる。ただし、SMIは蓄積水分指数で土壌中の水分を0.01インチ単位で表わした値である。

さらに、PEは気温と緯度の関数でありカナダの場合、

$$PE=0.2(Tx-32)+S \quad (3)$$

で近似できる。ただし、Txは1日の最高気温であり、Sは季節補正である。Sの値はカナダでは、0.4から6.4の範囲にある。

蓄積水分指数は土壌中の水分が飽和している場合、即ち、SMIの値が800の場合から計算を始める。前日の蓄積水分指数をSMIo、降水量を考慮した場合の指数をSMIr、当日の蓄積水分指数をSMIとすると、

$$SMIr=SMIo+83(Ro-0.06) \quad (4)$$

$$SMI=SMIr-(SMIr/800)PE \quad (5)$$

となる。

この蓄積水分指数は飽和状態で800であり、乾燥度が進むにつれて減少するが、これを飽和状態で0になり乾燥度が進むにつれて増加するように書き直し、カナダの林野火災気象指数に長期的にみた乾燥度をしめ

す干ばつ指標として組み入れた。

2.2 干ばつ指標の適用例

D.A.Fraserは土壤中に蓄えられた水分と地下水位とは強い相関があり、干ばつ指標の或る値を境にして窪地の水が消えることを示した。また、湖の水位と蓄積水分指数にもよい相関があることが証明されている。これは干ばつ指標が湖の水を火災防御に使う場合の指針になることを示しており、湖の多いカナダでは重要な意味を持っている。

干ばつ指標が林野火災の性状の予測の指針になるのは、別の見方をすれば干ばつ指標が水分の少ない燃焼可能な燃料の量を表わしているからである。杉を伐採した跡地での火災実験では単位面積あたりの発熱量が干ばつ指標に直線的に比例することが示されている。

カナダにおける大きな森林火災は春先の強風によるものを除くと長期間にわたる乾燥によって燃焼可能な燃料が増加した場合に起こることが多い。図1は火災が10エーカー（約400アール）以上に拡大した割合と干ばつ指標の関係を示したものである。実線はブリティッシュ・コロンビア州の内陸部の乾燥地域の場合を示し、破線は同州のそれ以外の地域の場合を示している。内陸乾燥地域の方が10エーカー以上燃えた割合が少ないのは火災監視網の相違もあるが主に両地域の燃料の違いによるものである。つぎにこの干ばつ指標を組み込んで林野火災の危険度予知システムとした林野火災気象指数の概要について述べる。

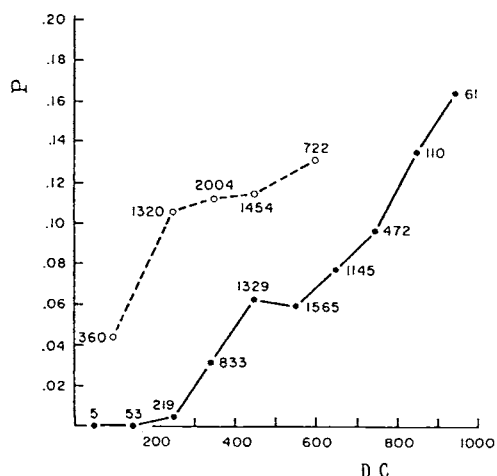


図1 林野火災の焼失面積が10エーカー（約400アール）以上になる率Pと干ばつ指標D Cの関係
実線（—）はブリティッシュ・コロンビア州の内陸乾燥地域の場合を示し、破線（-----）は同州のそれ以外の地域の場合を示す。図中の数字は火災件数を表わす。

3. 林野火災気象指数

林野火災気象指数は全体で六つのブロックにより構成されている。はじめの3ブロックは天候が林野火災の燃料となる物の含水量にどの様に影響するかを指標にしたものであり、あとの3ブロックは燃料の含水量と天候が火災の性状にどの様に影響するかを指標にしたものである。六つのブロックとは

1. 微細燃料水分指標 (FFMC)

森林の地表面にあるリター（落葉や折れた小枝の層、ダフより上層にある。）や乾燥した細かい燃料の含水量を現わす数値で、この指標は火災の発生のしやすさの目安となる。

2. ダフ水分指標 (DMC)

地表から5 cmから10cmの深さにある有機物の層の平均的な含水量を数値化したものである。

3. 干ばつ指標 (DC)

前章で述べたものでブロック1 (FFMC)およびブロック2 (DMC)の指標の対象となる層より深部の圧縮された有機物の層の含水量を指標化したものである。長期的にみた広範囲の火災防御活動、即ち、計画的火入れ等の指針となる。

4. 初期延焼指数 (ISI)

着火直後の火災性状を相対的数値として表わした指数。

5. 補正ダフ水分指標 (ADMC)

ブロック2のダフ水分指標を干ばつ指標を使って補正したものである。

6. 火災気象指数 (FWI)

森林で火災が発生した場合、それが自然に消えてしまうか、或は重大な脅威を及ぼすようになるかを予知する為の指針となる指数。

である。

これらの指数、或は指標は、全て降水量、相対湿度、風速、気温のみの関数である。1から6までのブロックは全てコード化されており、各々1から3葉の計算表を使って、日々の気象観測値により指数、或は指標の値を求めることが出来るようになっている。ブロック1の微細燃料水分指標の場合は3葉の計算表があり、この計算表をつかって前日の指標の値と当日正午までの降水量により仮の微細燃料水分指標を求める。つぎに、この仮の指標値と湿度および風速によって求めた値にさらに気温による補正を加えて当日の微細燃料水分指標を求める。以下同様にして降水量と相対湿度と気温によってブロック2のダフ水分指標を求め、降水量と気温によってブロック3の干ばつ指標を求める。

ブロック4の初期延焼指数はブロック1の値に風速を加味して求め、ブロック5の補正ダフ水分指標はブロック2とブロック3の値を使って求める。ブロック6の火災気象指数はブロック4とブロック5で求めた値を使って求める。これらの関係を図2に示す。

これらの指数、或は指標は全て履歴を持つので雪に閉ざされている時期を除いて年間を通じての観測が必要である。火災気象指数は気象条件により0から250の値をとる。森林は気象条件により火災が発生しにくかったり、発生しても自然に鎮火するような状態から、着火後急速に延焼し制御が困難になる状態までであるが、これを4ないし6段階のクラスに分けて、火災気象指数の0から250の値を当てはめる。その区切りの数値の決め方はカナダでは各地区の特性を考慮してその地区の担当者に任されている。

4. おわりに

以上、カナダの林野火災危険度評価法として干ばつ指標と林野火災気象指数の概略について述べたが林野

火災気象指数の中の干ばつ指標以外のブロックについての紹介は次の機会にゆずりたい。これらの指標、或は指数は気象のみの関数で燃料はカナダ国内の標準的な森林の場合としており、米国のNDR法が燃料の違いも考慮に入れているのに比べ、簡便を主につくられている。また、干ばつ指標を導入したことにより、履歴を持つ気象条件として実効湿度を危険度評価の指針にした場合よりも長期間の乾燥に対応できるように考慮されている。これらの指標、或は指数の値をわが国、或は他の国の危険度評価法と比較するのは森林の状態の違いもあり難しいが、長期の干ばつを考慮にいった火災危険度評価法を考える上での指針になると考えられる。

引用文献

- 1) 自治省消防庁：「大規模林野火災発生予知システム開発調査報告書」(1986)
- 2) Deeming J.E. et al : "National Fire Danger Rating System", RM-84 Rocky Mountain Forest

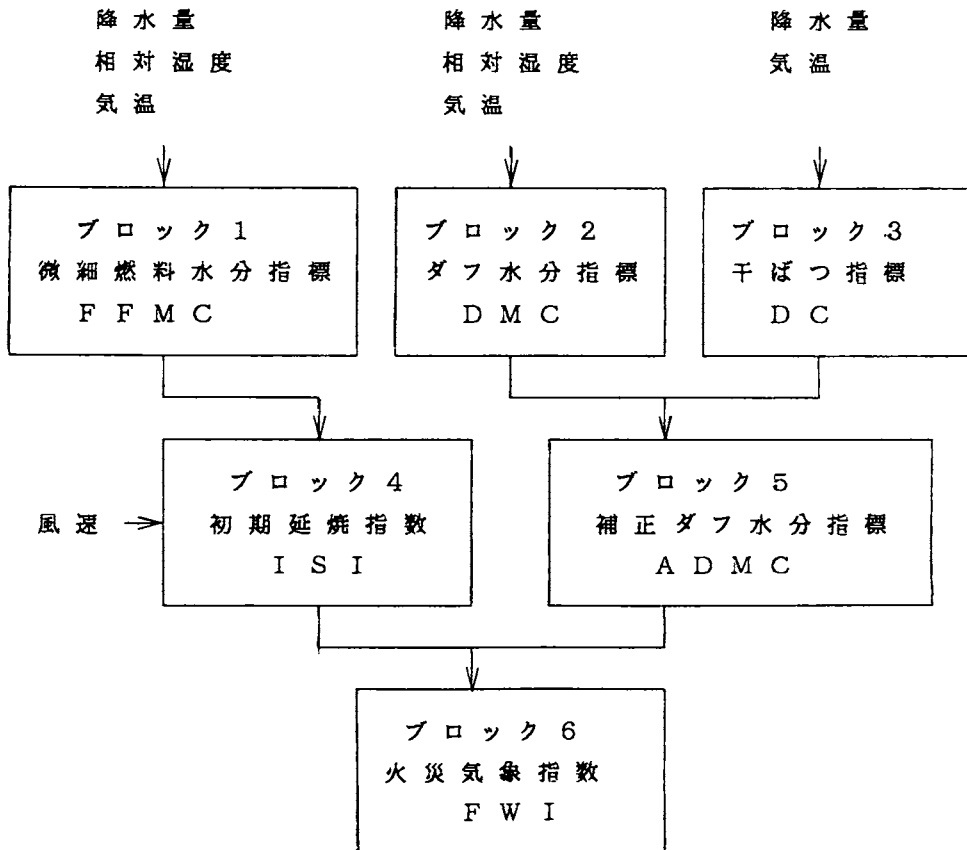


図2 カナダの林野火災気象指数の流れ図

- and Range Experimental Station (1972)
- 3) 山下邦博: 「米国における林野火災危険の等級法について」、消研輯報、39、16 (1985)
- 4) Turner J.A.: "The Drought Code Component of The Canadian Forest Fire Behavior System", Canadian Forestry Service (1972)
- 5) Canadian Forestry Service: "Canadian Forest Fire Weather Index" (1970)
- 6) Robin A.G.: Australian Meteorology Magazine, 17 (1957)
- 7) Nelson R.M.: "Drought Estimation in Southern Fire Control", U.S. Forest Service, S.E. Forest Experimental Station Paper, 99 (1959)
- 8) Rothacher J.: Forest Science, 9, 6, 423 (1963)
- 9) Thorntwite C.W. and J.R. Mather: "The Water Balance", Drexel Inst. of Tech. Publications on Climatology, 8, 1 (1955)

シリコンゴムを利用した簡易型火災警報器

笹原邦夫

1. はじめに

消防法第17条に基づき防火対象物では、自動火災報知設備を設置し、火災をいち早く発見できるようになされているが、一般の住宅では、このような設備の設置義務がない。消防庁の統計によれば、昭和54年から60年の7年間に於ける住居用途建物火災は全国で年平均19,000件発生しており、建物火災発生件数の約50%を占め¹⁾、また、この間に於ける専用住宅の火災による放火自殺者を除く死者数は年平均767人で、火災による同全死者数の約75%を占めている²⁾。このような現状の改善策として、簡易型火災警報器の普及が望まれている。

今回、一般の住宅の火災感知用に手軽に設置できる警報器として、小型軽量、メンテナンスフリー、低価格を目標にした簡易型の熱式警報器を試作したので報告する。

2. 温度センサー

2.1 シリコンゴムの特性

現在、熱式感知器のセンサーとして、空気膨張、バイメタル、熱電対、サーミスタ、半導体などそれぞれの特徴をいかして使用されているが、ここでは耐水性、耐熱性、耐化学薬品性等の極めて良好なシリコンゴムの熱膨張をセンサーに利用した。

使用したシリコンゴムは、一般成形用として、工業用パッキング、医療用ゴム栓などに広く使用されているもので、シリコン生ゴムに充填剤を配合したものである。主な性質を表1に示す。

従来、シリコンゴムは、オイルシール、O-リング、充填材などに使用され、熱膨張の性質を利用することはなかったため、シリコンゴムの熱膨張に関するデータがなかった。そこで、図1に示したような方法でシリコンゴムの線膨張係数を測定した。

使用したサンプルは、直径12.5mm、長さ45mmのもので、これをガラスの筒に納めてシリコンオイルバスに入れ、シリコンオイルを加熱して、シリコンゴムの膨張量を測定した。数値の読み取りはシリコンオイルの温度が設定値になった2分後に行った。ま

表1 温度センサーに使用したシリコンゴムの主な性質³⁾

品名		KE951-U
加硫前	外観	乳白色半透明
	比重 (25℃)	1.16
	可塑性(ウイリアムス再練10分後)	230~290
加硫剤	加硫剤名	C-8A
	標準添加料 (%)	0.5
加硫後	線収縮率 (200℃/4時間)	3.8%
	硬さ (200℃/4時間)	49
	引張り強さ (200℃/4時間)	75kg/cm ²
	伸び (200℃/4時間)	300 %
	引裂き強さ (200℃/4時間)	12kg/cm ²
	圧縮永久歪 (200℃/4時間) (熱処理の温度と時間180℃/22時間)	12 %

試験方法：JIS C2123

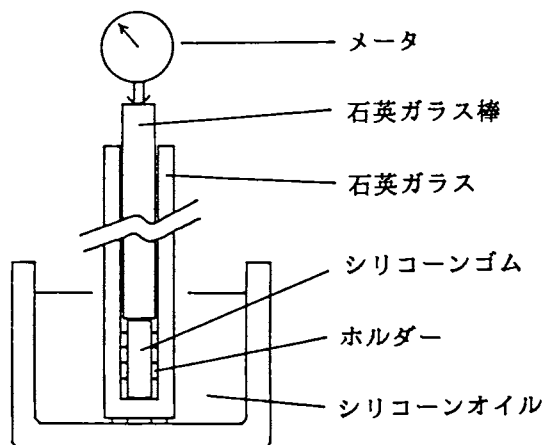


図1 シリコンゴムの熱膨張測定装置

た、ここで使用した石英ガラス棒の重量は110gである。

測定結果を図2に示す。この図からシリコンゴムの熱膨張は温度変化に対し直線的に変化すること、また、サンプルの長さが45mmであったことから線膨張係数は $2.10 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ であることがわかる。

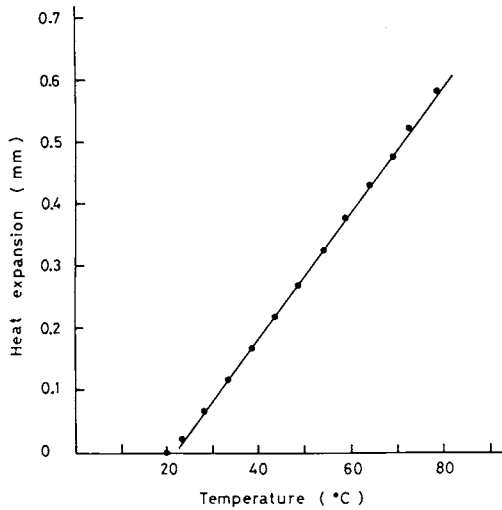


図2 シリコンゴム(KE951)の熱膨張測定結果

2.2 温度センサーの試作

試作した温度センサーは、シリコンゴムをアルミニウムの円筒の中に納め、片方をネジで動かないよう固定し、もう一方にマイクロスイッチを置いた構造のものである。概略を図3に示す。

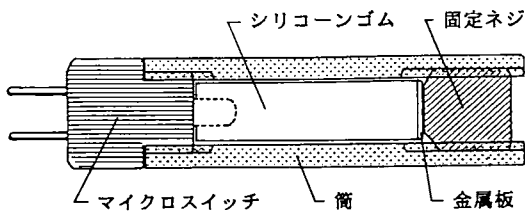


図3 温度センサーの概略図

動作原理は、シリコンゴムが熱で膨張するとマイクロスイッチを押し、スイッチをONにするもので、作動温度の設定は固定ネジで調整できるようになっている。

この温度センサーを作るうえで留意したのは、シリコンゴムを納める円筒の材質に、シリコンゴムより熱膨張が小さく、熱伝導の良い材質を選ぶことであった。円筒の材質として、基礎実験ではガラスを使用した。その後の実験では、加工が容易であることから合成樹脂(ポリアセタール樹脂)、アルミニウムを使用した。実験で円筒に使用した材質の主な特性を表2に示す。

試作した温度センサーは、直径4mm、長さ11mmのシリコンゴムを外径6mm、長さ22mmの円筒に納めたものである。

表2 実験で温度センサーの円筒として使用した材質の主な特性

材 質	シリコンゴム (KE951)	アルミニウム	ポリアセタール樹脂	ガラス
線膨張係数 (°C ⁻¹)	2.10×10^{-4}	23.9×10^{-6} (20°C)	1×10^{-4}	8×10^{-6}
熱伝導率 (W/m·K)		240 (100°C)	0.23	0.55~0.75
使用温度範囲 (°C)	-55~250			

2.3 感度試験

現在、火災報知設備の感知器に係る技術上の規格⁴⁾に基づいて使用されている定温式感知器の多くは公称作動温度が60°C、または65°Cであることから、公称作動温度60°Cの感度試験条件(温度75°C、風速1m/sの垂直気流)に設定した定温式感知器の感度試験装置を使用して、ポリアセタール樹脂製円筒、アルミニウム製円筒の2種類の温度センサーについて作動時間の測定を行った。

室温17.5°Cの状態から各温度センサーを感度試験装置に投入して作動時間を測定した結果、ポリアセタール樹脂製の円筒の場合は140秒で作動、アルミニウム製の円筒の場合には107秒で作動した。この結果は、定温式感知器で種別が1種、公称作動温度が60°Cの場合、この試験条件では100秒以内に作動することとなっているのに比べると作動は遅かったが、円筒の材質としては、応答時間の早いアルミニウムを使用することにした。

その後、アルミニウム製円筒の温度センサーでシリコンゴムを固定するネジの調整によって作動時間が早くなるよう再調整を行ったものを以前と同様の条件で試験を行ったところ64秒で作動した。この結果、試作した温度センサーは警報器のセンサーとして利用可能なことがわかったので、これを使用して警報器を試作することにした。

3. 警報器の試作

警報器の試作では構成部品をできるだけ少なくすることに心がけ、温度センサー、電池、ブザーの3つの部品で構成することにした。回路を図4に示す。

試作した警報器は、これらの部品を45mm(L)×37mm(W)×11mm(H)の合成樹脂製ケースに納めたものである。警報器の外観を図5に示す。

次に、試作した警報器を天井に取り付けた場合を想定して10cm×15cm×1.2cm(合板)の中央に取付け、感度試験を温度センサーの感度試験と同様に定温式感

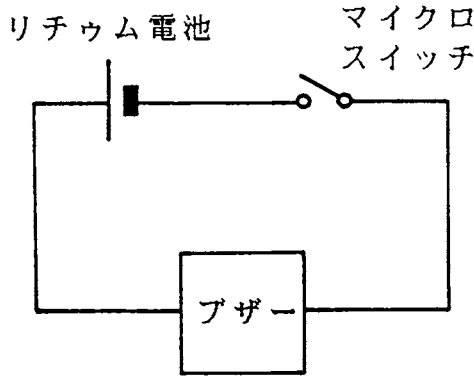


図4 試作した警報器の回路図

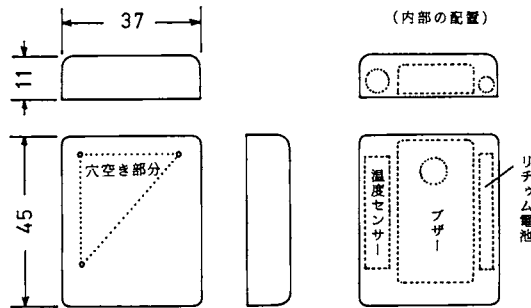


図5 試作した警報器の外観および部品の配置図

知器の感度試験装置（試験条件：温度75℃、風速1m/sの垂直気流）で行った。

その結果、温度センサーを合成樹脂のケースで覆ったため、伝熱性が悪くなり作動するのに5～7分の時間を要し、温度センサー単独による作動時間に比べ非常に遅く実用的でないことがわかった。

そこで、温度センサーの取付け法、ケースの材質を変えた警報器を4種類作り、それぞれの感度試験を行った。

警報器の加工方法と実験による作動時間の結果を表3に示す。なお、このときの室温は24℃であった。

表3の結果によれば、温度センサーをケースに密着させ、これを集熱板として利用すると作動時間が早まることがわかった。なかでも、穴空きのアルミ板をケースとして使用するのが効果的であることがわかった。

以上の結果をもとに、当初、ケースに合成樹脂を使用していたものを、穴空きのアルミ板（厚さ0.5mm）に置き換えて、これに温度センサーを密着させた警報器をつくり、感度試験を行った。試験条件は室温が18℃であったこと以外これまでと同じである。

その結果、警報器本体のみを試験した場合58秒で作動、試作した警報器を天井に取り付けた場合を想定し

表3 感度試験のために加工した概略と感度試験結果

形式	外 観	概 略	感度試験結果
			本体のみ
A-1		温度センサーを樹脂ケースに接着させたもの	148秒
A-2		ケースの穴を樹脂で塞ぎ、ケースに温度センサーを接着	168秒
A-3		ケースの1部をアルミ板に変えこれに、温度センサーを接着	93秒
A-4		A-3のアルミ板を穴空きのものに変えたもの	65秒

て、10cm×15cm×1.2cmの合板に取り付けて試験した場合でも95秒で作動した。この試験条件における1種の定温式感知器の作動時間は99秒以内であればよいことから、試作した警報器の感度としては実用的な結果を得ることができた。完成した簡易型火災警報器の内部の様子を図6に示す。

なお、本器の警報音は1m離れた位置で70dBであった。



図6 完成した簡易型火災警報器の内部、部品の配置図

4. おわりに

今回試作した警報器は、警報音の音量が足りないという問題点も残ったが、作動時以外電源を使用しない構造のため、通常は電池の消耗が非常に少なく（自然放電によるものだけである）、電池が使用できなくなるまでメンテナンスフリーであること、小型軽量でどこにでも設置が可能であることなどの性能・機能を有する他、部品数を少なくしたことにより低価格が望める。

最後に、警報器の試作にご協力いただいたニベックス株式会社、信越ポリマー株式会社の各社、感度試験に試験装置使用の便宜を図っていただいた日本消防検定協会の方々に謝意を表します。

参考文献

- 1) 「火災年報」第36号～第42号、消防庁防災課
- 2) 「火災による死者の実態について」昭和54年中～昭和60年中、消防庁予防救急課
- 3) 信越シリコーン：「ゴムコンパウンド、データガイド」(1986.4.3)
- 4) 「火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める政令」昭和59年7月20日 自治省令第18号

消防研究所の研究活動

『消防研究所報告』 掲載論文の概要

消防研究所で行った研究成果の一部は『消防研究所報告』として刊行され、国内・国外の学界、研究機関、都道府県、消防学校、大きな都市の消防本部等に頒布しております。研究の詳細についての御希望や御意見等がございましたら、消防研究所まで御連絡下さい。

通巻第65号 (1988年 3月 発行)

示差熱分析による熱分解爆発性物質の危険性評価

柿田公太郎

マイクロ示差熱分析計を用いて、熱分解爆発性物質の危険性評価ができるかどうかを実験検討した。

実験には8種の試料を用い、セルの試料側にはアルミナ粉末に少量の試料を混入したものを、比較側には同量のアルミナ粉末のみのものを入れ、それぞれ圧縮し密封した。加熱速度は10℃/min及び20℃/minとした。火災雰囲気下におけるカーテンの燃焼による有毒ガスについて

守川時生・松本隆治・箭内英治

カーテンの燃焼時に発生するガスの毒性を調べるため、半実大室内で、通気中の火災雰囲気及び空気の流入を断った気密状態において、各種素材からなるカーテンを燃焼させた。火災雰囲気における燃焼の場合には、合室素カーテンからのHCNの発生は素材によって殆ど違いがなかった。積載荷重のうちカーテン重量が1～4%の範囲ではカーテンによるHCNの毒性は最大でも全毒性指数の約20%であった。気密状態におけるカーテン単独の燃焼の場合でも全毒性指数は1を大幅に超える場合があった。

酸化性物質の危険性評価に用いる落球式打撃感度試験機の特性

長谷川和俊・植松嵩佳・平田芳久

酸化性物質と赤リンの混合物に関して、落球式打撃感度試験機を用いたときの試験結果のバラツキについて、その要因を探ることを目的として研究を行った。酸化性物質として、過塩素酸カリウムおよび臭素酸カリウムを用いた。試料を挟む円柱コロの表面粗さが発火に及ぶ影響は小さかった。発火限界の打撃感度正味エネルギー値は、見かけエネルギー値に比べ、合理的であり、一般により小さな値となった。打撃力を一定に保って、測定される発火限界の打撃感度エネルギー値はバラツキが小さく、さらに合理的と考えられた。

打撃感度は、打撃感度エネルギーの大小に応じて、大き過ぎない適した質量の鋼球によって測定されるべきであることが判った。

球形火炎のCH発光による低圧プロパン/酸素混合気の燃焼速度測定

斎藤 直

球形に伝播する予混合炭化水素炎のCH発光度から、燃焼速度を測定する方法を提案した。この方法により、当量比の低圧プロパン/酸素混合気の燃焼速度を、円筒形燃焼容器を用いて実験的に測定した。得られた室温混合気の燃焼速度は妥当なものであり、提案した方法の正当性が示された。

100℃及び200℃におけるこの混合気の燃焼速度を同様の方法で測定した。100℃の場合には妥当な値が得られたが、200℃の場合には測定値に大きな変動がみられ、この方法を200℃以上の高温混合気の燃焼速度測定に応用するためには、さらに装置改良等の必要がある。

通巻第66号 (1988年 9月 発行)

サーマルマネキンを用いた防火衣の火炎暴露実験(その1) 防火衣の受熱するエネルギー分布の推定

渡部勇市

火炎にさらされた防火衣の受熱エネルギー分布を調べるために、熱流計を80個埋め込んだサーマルマネキンを製作した。このサーマルマネキンを用いて火炎暴露実験を行ない、万一、消防隊員が火炎暴露された場合に防火衣が受熱する熱流束分布の推定を行なった。

その結果、防火衣を着けたサーマルマネキンが1.2m角の燃焼血中のn-ヘプタン炎により火炎暴露された場合、その防火衣が受熱する熱流束は45～75kw/m²であった。マネキンの足部から頭部になるに従い火炎の厚みが薄くなるので熱流束は同じく足部から頭部になるに従い減少する傾向を示した。

サーマルマネキンを用いた防火衣の火炎暴露実験(その2) 燃焼状況、流入熱流束および火傷分布の推定

渡部勇市

防火衣の性能向上のための基礎資料を得るために、現在使用している単層防火衣あるいは二層防火衣をサーマルマネキンに着用させ、1.2m角の熱焼皿中のn-ヘプタン炎により火炎暴露実験を行なった。本報では、万一、消防隊員が火炎暴露された場合の防火衣の燃焼状況、隊員に流入する熱流束および計算によりII度火傷について調べた。その結果、防火衣の種類による燃焼状況、防火衣の断熱性能、隊員のII度火傷分布の違いについて幾つかの知見が得られた。

孔食深さの分布と貫通孔発生時間に関する統計的研究**亀井浅道・天野久徳**

同じ腐食環境のもとで多数の孔食が発生・成長し、貫通孔となる過程を統計学的に考察したものである。58基の石油タンクの底板内面に生じた孔食の深さを調べた結果、深さ x 以上の孔食の個数の分布は、 $G(x)=ax^{-k}$ と表されることが分かった。また、このとき任意の時間 t までに貫通孔が形成される確率は、 t を変数とするワイブル分布で与えられるという結果が導かれた。この結果は既に報告されている「危険物施設の漏洩事故発生までの時間はワイブル分布に従う」という調査結果¹⁾を理論的に説明するものである。

ホース延長車の強度について**山田 實・亀井浅道**

手引きホース延長車が段差を乗り越えるときと段差から落下するときに生じる加速度および動的応力を実験的に調べた。その結果、ホース延長車は実測された

瞬間最大応力および最大応力振幅の値が材料の引っ張り強度に比べてかなり小さく、軽量化を図っても十分な強度を保證できる可能性があることが明らかになった。

ホース延長車用動力台車について**山田 實・亀井浅道・吉岡政行・嶋田 旭**

消防職員の高齢化に伴ってホース延長車の動力化、軽量化が望まれている。著者らは従来のホース延長車を積載してホースラインや道路の縁石等の障害物を乗り越えることができる動力台車を試作した。本報はこの動力台車の特長および性能試験の結果を述べたものである。

非接地状態の導体を含む静電場の数値的解析**松原美之**

帯電油によりタンク内部に形成される静電場に関してこれまでに行われた計算では、計算の困難性等からか計算対象とする領域の中にある導体は全て接地されているという条件が前提となっていた。しかし、実際状況として、タンク内部の空間に非接地状態の導体が存在することも十分に考えられることから、そうした条件での静電場計算を行う手法を検討した。今回提案した方法は、ガウスの定理を数値的に取り扱うことにより非接地導体の電位を計算する手順を主要な部分としている。さらに、この方法を用いた計算の実例として、タンク内部に非接地状態の金属製フロートが存在するときの静電場の解析を行った。

消防研究所「月例研究会」要旨

昭和63年 1月11日

酸化性物質の燃焼試験に関する研究：金銅万知（研究生）、長谷川知俊（危険物研究室）

酸化性物質の支燃性危険を評価する方法に関して、酸化性物質と木粉の混合物を円錐形にして点火し、このときの燃焼時間の大小を比較する方法について検討した。燃焼形態について区分し、試料量、試料粒度、点火位置、混合比および樹種による影響を実験的に調べた。

昭和63年 1月11日

数値シミュレーションによる煙の滞留性状解析：佐藤晃由（通報設備研究室）

屋根や外壁が日射加熱され、天井付近に加熱空気層を形成している場合の建物内で発生する火災による熱煙の流動性状を数値シミュレーションにより調べた。この場合、火災による熱煙は、天井付近の加熱空気層（温度成層場）に阻まれ、天井面に届かず、途中で滞留する様子が見られた。この熱煙の挙動は真水と塩水を用いた着色塩水の流動の実験結果と類似することがわかった。また、室内天井付近での煙濃度の上昇及び消火ガス噴流と火災気流の相互作用に関するいくつかの知見を得た。

昭和63年 1月11日

プラスチック火災の消火：高橋 哲（消火設備研究室）

種々のプラスチック火災に水及び合成界面活性剤系：or 各種泡原液の500倍溶液の噴霧注水実験を行ない、極めて容易に消火するものから消火し難いものまで大きな差のある事、及び濡れ水に著効のある事、またこの差は消火剤の付着力の差に関連ある事を示した。平面火災の消火ではプラスチックは木材と同じ原理で行なわれる事実を示し、プラスチックには液が付着し難い事から、木材の熱遮断型消火機構に比べ、表面冷却型消火機構の占める割合が高くなる事を説明した。

昭和63年 2月 8日

簡易型スプリンクラーの開発について：野村祐子、佐藤公雄（消火第2研究室）

低水压で放水する住宅用スプリンクラーに適したヘッドを試作し、住宅火災統計で第1着火物として上位を占めている10種類の可燃物の火災について消火実験を行った。その結果、床面に0.8mm/min(10ℓ/min・13m²)、壁面に20ℓ/minを散水するヘッドが最適であること、そのためには配管径を20mmにする必要があること等が明らかとなった。

昭和63年 2月 8日

煙草の煙と火災感知器：河関大祐（通報設備研究室）

自動火災報知設備の非火災報原因の一つとして、タバコの煙が原因となる場合があると言われる。本研究ではタバコの本数と天井付近の煙濃度の関係並びに煙感知器の作動について実験を行った。それによると天井付近の煙濃度は発煙時間の0.67乗とタバコの本数の約1.1乗に比例した。煙感知器の作動では、公称作動濃度より高濃度で作動した。また、「火災識別技術の高度化に関する研究」に関して、エキスパートシステムの導入についての追加報告を行った。

昭和63年 2月 8日

セタ密閉式引火点試験器による上部引火点の測定について：櫻木恵三、長谷川和俊（危険物研究室）

セタ密閉式引火点試験器を用いて、上部引火点の測定方法を開発した。試料投入後の保持時間を5分とし、引火遅れ時間を1.5秒以内とすれば、気一液平衡状態に近い条件下で、上部引火点を測定することができた。このとき、小窓を透明膜で封じることにより引火点の判定が容易になった。実測される上部引火点に6.1℃を加えると、爆発上限値から推算される上部引火点に近い値がえられた。このとき標準偏差は4.2℃であった。熱電対を用いて冷炎の観測も行った。

昭和63年 3月14日

防火衣の防熱性能について——耐熱マネキンの試作と火炎曝露実験——：渡部勇市（避難安全研究室）

防火衣の防熱性能を調べるために、熱流計を80個埋め込んだ等身大の耐熱マネキンを製作した。この耐熱マネキンは肉厚約4mmのアルミ鋳造合金(AC3A)で出来ており、マネキンの表面は黒色のシリコンゴムを約2mmの厚みでコーティングしたものである。このマネキンに単層防火衣あるいは二層防火衣を着せ、1.2m角の燃焼皿中のn-ヘプタン炎による火炎暴露実験を行った。その結果、防火衣の種類による燃焼状況、隊員のII度火傷分布の違いについて幾つかの知見が得られた。

昭和63年3月14日

タンク火災の熱収支：古積 博（第1研究部）

タンク火災からの放射熱を求めるために簡便な放射モデルである一要素モデル法を使って火炎温度、放射熱、対流熱損失等を求めた。この結果、火炎温度はタンク径及び高さが大きくなると共に高くなり、また、周囲への放射熱も大きくなる。上方への対流損失は火炎から発生する熱量の約70%で、タンク径が大きくなると増加する。タンク径が10mの場合、計算と実験結果に差が生じるが、これは火炎から生じるススによる遮へいのためと考えられる。

昭和63年3月14日

塩化ビニールパイプ部分での誘導帯電(その1)：松原美之（第2研究部）

それぞれ、内径16mm、長さ1mの塩化ビニル製及びステンレス製配管中をノルマルデカンが流動する際の帯電量を、0.15~0.27m/秒の流速範囲で測定した。その結果、この条件では、1)いずれの材質の場合も帯電量は流速に比例する、2)塩化ビニルとステンレスでは帯電符号は逆になる、3)各流速における帯電量の絶対値は両者の間で大差はない、ということがわかった。

昭和63年4月11日

火災雰囲気における発泡建材からの煙・有毒ガスの発生：守川時生・箭内英治（燃焼研究室）

発泡建材ボードを合板を組合せて作った箱型の1内面に張り、半実大室内で種々の空気供給条件下で燃焼させ、有毒ガス及び煙の発生を調べた。その結果、(1)検出された主たる毒性成分はCO、HCN、アクロレインであり、後2者はCOより毒性が小さい、(2)発泡建材からのガスの毒性指数及び煙の発生量は混焼させた合板からの分が大きい、個々の差が明瞭に出ない、ということがわかった。

昭和63年4月11日

模擬煙発生装置を用いた煙の流動性予測：山田常圭（避難安全研究室）

煙にかわってトレーサガスと含んだ温風を吹出す模擬煙発生装置の紹介と、それを用いた廊下での煙流動予測のための予備実験結果の報告を行った。廊下端（長さ約15m幅1.2m）に模擬煙発生装置を設置し、吹き出し条件（温度差、風量）を変化させ廊下内に温風を放出し、温風中に注入した六フッ化イオウの廊下内での濃度拡散を調べた。その結果、最大濃度とトレーサガス注入中断後の濃度減衰より、測定点での煙の拡散による危険性の予測が可能であることが判った。

昭和63年4月16日

形状記憶合金及びシリコンゴム利用の簡易型火災警報器：笹原邦夫（第3研究部）

一般家庭での使用を目的とした維持管理の容易な形状記憶合金及びシリコンゴム利用の簡易型火災警報器について報告した。二方向性の形状記憶合金を使用した一次試作で、熱によって変形する合金の力を利用してベルを鳴らすことが可能であることを確認した。現在、一方向性の合金を使用して二次試作中である。シリコンゴムの熱膨張を利用した小形の熱センサーを開発し、この熱センサーを使用した小型の警報器を試作し、感度試験を行って実用できることを確認した。

昭和63年5月9日

高張力鋼における腐食疲労亀裂の形態について：山田實、亀井浅道（施設安全研究室）

高張力鋼(HT60)を用いて水中で平面曲げ疲労試験を行ない、試験片に発生した腐食疲労亀裂の3次元形状を調べた。その結果、腐食ピットは半球状であること、試験片表面での亀裂の腐食幅は亀裂の長さ方向に対してほぼ一定であること、亀裂碎面の前縁形状は円弧状であり、亀裂の開き角は約120度であることなどが明らかになった。

昭和63年5月9日

確立論的方法による救急車必要台数の算定：寒河江幸平（第一研究部）

救急車の一日当たりの出場件数と一件当たりの稼働時間から、確率論的方法により救急車必要台数を算定する方法を紹介した。方法はいくつかあり、一つは、一定時間内に要請される出場件数の確率から算定する方法、二つ目は、一台の救急車が稼働中に要請される出場件数の確率から算定する方法とである。それらの方法を、実在の二、三の消防本部に適用し、消防本部間の救急車台数の比較検討をした。

昭和63年 5月9日

放射性物質輸送容器モデルのオープンファイア実験：宮崎早苗（特殊火災研究室）

輸送中の放射性物質輸送容器の安全性に関する資料を得る目的で、輸送状態を考慮した容器モデルを用い、オープンファイア実験を行ない、モデルへの熱影響を調べた。その結果、以下のことが確認された。

- (1) 燃焼面積が大きくなると、モデル周囲の火炎温度は均一となり、熱流速・熱伝達率は増加する。
- (2) モデルの温度上昇は、燃焼面積とモデル高さとの比に左右される。また架台は、モデルの温度上昇を抑えるとともに、内部の温度分布を不均一にする。

昭和63年 5月9日

CPU制御のための動力消防ポンプ操作の定量化：平賀俊哉、金田節夫（消防機械研究室）

消防職員の高齢化対策の一つとして、動力消防ポンプ操作の自動化に関する研究を行っている。

ポンプの手動操作では、視聴覚と経験とが効果的に結合された状況対応型制御が行われている。そこで、自動化設計のための基礎資料用として、エンジン始動から放水開始までの一連のポンプ手動操作の流れ、細分化された個々の操作（操作要素）内容、各操作要素の時間・負荷量、目標流量にするまでの調整の過程について調べた。ここでは、その一例について述べた。

昭和63年 6月27日

泡消火薬剤の吸い込みとその混合に関する研究：林 幸司（消火第一研究室）、小林敏雄（東京大学生産技術研究所）

泡消火設備における重要な構成要素の一つである泡消火薬剤混合装置（規模が小さく、しかも取り扱いが容易な管路混合装置）について、主に泡消火薬剤の動粘度の違いによる吸い込み状況、及び吸い込み後の泡消火薬剤と水との混合状態を調べた。その結果、泡消火薬剤の動粘度が高くなるに従い定量的な吸引は困難となるが、吸い込み状況はほぼ同一であること。また泡消火薬剤と水との混合状態は、動粘度が高くなるに従い悪くなる傾向にあることなどが明らかになった。

昭和63年 6月27日

ISO 6941 火炎伝播性試験法による繊維製品の燃焼性の測定：箭内英治（燃焼研究室）

カーテンを主体にした布地に対して、消防法45°燃焼性試験とISO 6941 火炎伝ば性試験との対比試験を行い、両者の相関関係を調べた。その結果、薄手で溶解性状を示さない布地に対して、消防法の燃焼性試験の合格基準である炭化面積30cm²に相当するISO 火炎伝ば性試験結果の炭化長は、約15cmとなることが分かった。また、ポリエステルのような溶解性状を示す布地に対しては、現時点でのISO 6941 燃焼試験法では、燃焼危険性を評価することには無理があることがわかった。

昭和63年 6月27日

住宅火災の特徴の日米比較：関沢 愛（地震防災研究室）

NFPA（米国防火協会）、及びUSFA（米国火災局）の火災統計書と、消防庁の火災統計データを用いて、日米の住宅火災の特徴を比較した。その結果の主な点は、以下のとおりである。

- (1) 出火件数においても、死者火災の用途別内訳においても、米国の方が住宅火災の占める割合が大きい。
- (2) 年令別の人口当り焼死者数で比較すると、高年令層ほど、日米の差は少ないが、20歳未満では米国は日本の約5倍という大きな値となっている。

昭和63年 7月11日

トレーサガスを用いた火災階上階への間隙からの漏煙量推定手法について：山田常圭（避難安全研究室）

建物の換気量測定手法を利用した、火災階上階への間隙からの漏煙量推定手法とその実測例を示した。トレーサガスとして六フッ化イオウと二酸化炭素を用い、想定火災室とその直上の室間に設けた穴からの漏煙量を濃度の変化から推定した。この推定値は、直接穴で測定した漏煙量実測値とよい一致をみた。

昭和63年 7月11日

ロサンゼルスの高層ビル火災の概要：関沢 愛（地震防災研究室）

1988年7月4日夜半に発生したファーストインターステート銀行ビル火災は、スプリンクラーがなかったこと、及び外壁スパンドレル部分の防火措置が不十分であったこと等によって、上階延焼が生じ5層分が焼損するという、超高層ビル（62階建）としては特異な火災であった。わが国では、法規によってスプリンクラーの設置、外壁スパンドレルの規制等が定められているため、同様の事態が起きるとは思われませんが、防火区画の重要性を改めて認識させる火災であった。

昭和63年7月11日

試作したホース延長車の動力台車について：亀井浅道*、山田 實*、吉岡政行、嶋田 旭**（*施設安全研究室、**森田ポンプ㈱）**

従来の手引きホース延長車を積載して、65mmφのホースラインや道路の縁石等の障害物を乗り越えることができる動力台車を森田ポンプ㈱との共同研究により開発した。この動力台車の特徴はホース延長車の床下に挿入でき、走行時、障害物の乗り越えに有利な形にクローラーが変形することである。走行試験の結果、最高速度が7.1 Km/h、連続運転距離が1.2Km、乗り越え高さが145mm、登坂角が20度であることがわかった。

昭和63年9月12日

早期津波情報自動検出システムの開発とその適用（その2）地域特性の影響：座間信作（地震防災研究室）

地域特性が標記システムの検出結果に与える影響を検討するため、静岡県伊東市、千葉県鴨川市で稼働試験を行ってきた結果について報告した。特に震央方位の推定上与える地域特性の影響に関して、データ解析区間の設定が極めて重要な要素であることを示し、これを考慮することによって検出結果の精度が向上することを述べた。その他、幾つかの改良点、出力例についてふれ、本システムの有用性、問題点、課題についてまとめた。

昭和63年9月12日

大型タンクのスロッシング挙動観測（その2）1987年千葉県東方沖地震：座間信作（地震防災研究室）

現時点での大型タンクのスロッシングに関して簡単にレビューするとともに、川崎市にある10,000klの水タンクでの4年余の観測から得た知見、及び千葉県東方沖地震の観測、解析結果について報告した。本地震は、比較的近くて深い地震であったにも拘らず、過去最大のスロッシングをもたらした。地盤での地震記録を入力として3次元応答解析を行った結果、観測値をほぼ説明できたことから、速度ポテンシャル理論が成立する範囲のスロッシングであったことが判明した。

昭和63年9月12日

限外濾過法によって分画された分画分子量5万以上のケラチン加水分解物の泡立ち性について：星野 誠（消火第一研究室）

分画分子量（以下F.M.W.と略）50,000以上のケラチン加水分解物を、F.M.W.300,000～100,000、100,000～50,000の3成分に分離した。その3成分について起泡力、泡安定性及び鉄(II)、カルシウム添加時の起泡力、泡安定性、沈殿生成を調べた。その結果、タンパク泡消火薬剤として使用出来る分子量の上限は、F.M.W.300,000以下の成分であることがわかった。

昭和63年10月24日

ハザードIについて：竹元昭夫、河関大祐（通報設備研究室）

NBS火災研究センターで開発されたハザードI：火災災害危険度評価プログラムについて、その内容を紹介すると共に、「火災感知器、スプリンクラーの動作シミュレーション」プログラム：DETECTに関する試用結果を報告した。

ハザードIは9個のプログラムと、アメリカ合衆国の火災統計等各種データファイルで構成され、9個のプログラムを順に処理することにより火災災害危険度の評価ができる。

昭和63年10月24日

消防ポンプのCPUコントロール——システムの概要について——：平賀俊哉、金田節夫（消防機械研究室）

消防職員の高齢化対策の一環として動力消防ポンプ操作の自動制御化に関する開発研究を行っている。今回発表の開発途上のシステムは、9個のセンサ、5個のアクチュエータ、各種変換ボード等を含むコンピュータとOSから成る。制御方式は、エンジン始動から吸水までが可変シーケンスコントロール、吐出バルブ操作が人間のデータを参考にしたプレイバックコントロールである。また、このシステムには操作中の異常事態に対応できるよ

うにするため適応制御機構を持たせている。

昭和63年10月24日

絶縁性配管中を流れる石油類の帯電(I)：松原美之（第2研究部）

デカン及びトリデカンの混合液体が、塩化ビニル、アクリル、ポリカーボネートの各配管を流動する際の帯電量を測定した。その結果、実験条件の範囲では、1) 帯電量は塩化ビニル、アクリル、ポリカーボネートの順で少なくなり、塩化ビニルでは他の2種のプラスチックの約2倍の帯電となる、2) トリデカンの混合比率が増加するとともに帯電量は減少するが、混合比率が帯電量に与える影響はプラスチックの種類により異なる、ということがわかった。

昭和63年11月14日

滴下する水滴による灯油の帯電(II)：川崎正士（特殊火災研究室）——水滴生成時の帯電——

油面に滴下し沈降する水滴が、油にどのような帯電をもたらすかを知る目的で研究を行っており、前報では測定法を紹介した。本報はその二報で、ステンレス細管から水滴が生成する過程で生じる帯電諸量の測定結果を述べた。その結果、生成する液滴の体積は細管の内径にほぼ比例すること。発生する水滴の電荷量も細管の内径に比例することがわかった。これらのことから、細管から滴下する水滴の帯電は、主として水滴が細管下端部内縁から剥離する過程で生ずるものと推定した。

昭和63年11月14日

燃料/空気/不活性ガス混合気の燃焼限界と断熱火災温度：斎藤 直（情報処理研究室）

燃料/空気混合気の上下両燃発限界組成の断熱火災温度から、燃料/空気/不活性ガス3成分混合気の燃焼範囲の予測を試みた。一酸化炭素及び水素の場合、燃焼範囲は、混合気の化学量論比 ϕ が1未満では下限界の、 $\phi > 1$ では上限界の断熱火災温度が維持される組成及び $\phi = 1$ の組成によって囲まれる範囲としてよく近似できた。単純な無機燃料に対しこの方法はよい近似であったが、炭化水素系燃料の場合、分子量が大きくなるとこの近似からのずれが大きくなった。

昭和63年11月14日

水の消火作用：高橋 哲（消火設備研究室）

水の消火現象は伝熱現象として説明できるはずである。この点に関しては、従来、きわめて定性的にしか説明されてこなかった。消火必要条件に影響する因子として、注水方法、燃焼、操作等に関連する因子を具体的に掲げ、これらが伝熱工学的に消火必要条件にどんな形で関係するか説明した。特に消火現象は再燃現象と表裏一体の関係にあることを証明し、具体的に、山火事や木材クリブの消火必要水量を計算して経験則と合う事を示した。

昭和63年11月28日

欧州の危険物評価方法を垣間見る：長谷川和俊（危険物研究室）

昭和63年7月12日から98日間、英国、フランス、オランダ、西ドイツおよびイタリアに出張し、危険物の試験方法および化学産業災害の防止技術について調査研究を行った。この成果について報告した。6政府研究機関、5大学および1企業研究所を訪問し、情報ならびに技術交換を行った。とくに英国、HSE（衛生安全省）のEFL（爆発火災研究所）には約2ヶ月間滞在し、危険物試験方法に関して詳細に見聞し、また細部にわたり討論した内容について具体的に紹介した。

昭和63年12月12日

小型模型トンネル内での液体燃料の燃焼：宮崎早苗（特殊火災研究室）

トンネル内の火災については、横に長い特殊な閉鎖空間として研究が行われてきたが、今までの研究では、トンネルの大きさと比較すると、可燃物の発熱量が小さいため温度が低くかつ天井部からの放射も少ないと思われる。

そこでレンガを用いた小型の模型トンネル内で燃焼実験を行い、燃焼面積、トンネル長さ等の実験条件を変えた時のトンネル内における燃焼現象を調べた。

その結果、トンネル内では燃焼が速くなった。その要因として、天井部からの放射による影響が考えられる。

昭和63年12月12日

接地導体接近時の帯電油面の力学的不安定挙動：松原美之（第2研究部）

帯電した灯油の液面に向かって接地電極が接近した時の液面挙動について観察した。直径5mm及び10mmの

球電極では、液面との距離5 mm、油面電位それぞれ-14kV及び-17.5kVで放電音を伴う放電が発生し、音と同時に広がる波紋が見られた。また、電位等の条件により帯電油面が電極に吸い寄せられる現象が発生した。しかし、円錐形電極では、油面電位・距離にかかわらずこうした現象が見られず、かわって、イオン風によると思われる液面の波立ちが観察された。

昭和63年12月12日

酸化性物質の簡易燃焼試験：柿田公太郎（第1研究部）

裁断脱脂綿を用い消防機関で簡易に燃焼試験が行える方法を考案した。この方法は、裁断脱脂綿上に試料を塗布したものを試験片とし、これを45°に傾け上方から着火し、燃焼時間を求めて評価する。実験の結果、吸湿性又は潮解性のある物性等脱脂綿の多孔質性が失われ又はそのような状態になる試料は燃焼が継続せずこの方法では危険性を評価できないが、その他の試料は適切に評価できることがわかった。

消防研究所主要刊行物総目次 (昭和23年3月～昭和63年12月)

消防研究所は、昭和63年3月をもって創立40周年を迎え、この間に数多くの研究報告書や解説及び研究資料が刊行されている。そこで、この40年間に刊行された消防研究所報告、消防輯報、特別研究報告及び研究資料(技術資料改題)の総目次を以下に掲載することにした。

1. 消防研究所報告目次

第1巻

第1号 (1950.2)

発刊の辞	小林 辰男
模擬火災総合報告	富塚 清
日本家屋火災初期時の現象	中内 俊作 広沢 重雄 高瀬 晋一
初期火災における煙の光の透過率の測定並びに 煙感知器の感知時期の推定	守屋 忠雄 石坂 和嘉
ふすまの燃焼に就いて	熊野 陽平
消火能率及び消火範囲決定に 就いての研究	名雪 健一
法隆寺電気座ぶとん試験結果に就いて	中内 俊作
室内空気温度測定に於ける諸問題	中内 俊作
粉体爆発の研究	秋田 一雄
メタノールの燃焼速度に就いて	秋田 一雄
米糖の燃え易さに就いて	秋田 一雄
消火器の評点法に関する一考察	富塚 清
ポンプ・ノズルからの噴流に及ぼす 風の影響	富塚 清
顛倒式泡消火器に於ける混合作用の研究	富塚 清

第2号 (1950.6)

第1回消防機器耐寒実験総合報告	富塚 清
第2回火災実験総合報告	富塚 清
ポンプ自動車の耐寒試験	遠藤 影三
消火栓(地上式)の不凍性に就いて(第1報)	岩間 一郎 井上 広胤
広い視野を有するシュリーレン法の 研究(第1報総論)	田村 淑
高い天井面の異常温度変化について (第1報)	中内 俊作
土蔵の耐火性に関する研究(第1報)	今津 博
能代火災における土蔵の被害について	今津 博
火災危険度より見た都市の型について	堀内 三郎
感熱顔料について(第1報)	田村 淑
セルロイドの自然発火に関する研究(第1報)	

—セルロイド自然発火機構の一考察—	秋田 一雄
微弱電流で動作する火災報知器用 リレーの—方式—	守屋 忠雄
泡消火器装填薬剤の老化に就いて (第1報)	中村 孝
顛倒式泡消火器に於ける混合作用の研究 (第2報)	富塚 清
最近の防火塗料の試験結果報告(第1報)	新居 六郎

第3号 (1950.11)

第3回火災実験総合報告	富塚 清
消防力強化の総合的施策	富塚 清
セルロイドの自然発火に関する研究 —セルロイドの発火性について—	秋田 一雄 荒井春之助
水道の消防力に関する2、3の問題	岩間 一郎
最近の防火塗料試験結果	新居 六郎
電気火災統計について	高瀬 晋一
泡の粘性と消火性能(第1報)	発田 俊夫
消火能率及び消火範囲決定に就いての研究 —火災実験用材編—	村上 勝幸
電気火災の消火について	中内 俊作
パーフォレーテッド・パイプによる 延焼防止の研究(第1報)	井上 広胤

第2巻

第1号 (1951.7)

消防機器の作動研究	富塚 清
消防機材面に於ける軽材料の活用	富塚 清
火の科学展観覧者生態調査	田村 淑
「セルロイド」の自然発火に関する研究 (第3報)	秋田 一雄 荒井春之助
最近の防火塗料の耐候性についての研究 (第1報)	新居 六郎
防火壁を貫通する電線管の温度上昇の測定	広沢 重雄 高瀬 晋一
泡消火器装填薬剤の老化に就いて	中村 孝
抜取検査について	田村 淑
消防用タービンポンプ呼水用	

真空ポンプの研究(第1報)	富塚 清 松野 秀臣
オガ屑焼き風呂釜に於ける逆火	田村 淑 荒田 節男
ハーキュレス発動機に就いて	遠藤 景三
ニッサン発動機の連続運転	遠藤 景三 春名 午夫
第4回火災実験総合報告	富塚 清
放水計算器に就いて	富塚 清
麻ホースに於ける摩擦損失の 簡単な計算式について	井上 広胤
市街地に於ける消防施設の基準	堀内 三郎

第2号(1952.3)

(総合)

第5回火災実験報告

(1)実験の概要	堀内 三郎
(2)火災家屋上の上昇気流及び温度の測定	守屋 忠雄 熊野 陽平 扇谷紀代夫 石坂 和嘉
(3)燃焼状況のスケッチ	堀内 三郎 今津 博 谷口 嘉保

(4)消火器の使用範囲を決定するための

初期火災状況の測定 ———— 名雪 健一

(5)消防の被服に関する考察 ———— 田村 淑

(6)消防ポンプの駆付時間測定 ———— 松野 秀臣
渡辺 彰夫
木口 政吉

長野県上松町大火災と

その後の復興調査記録 ———— 査 察 課

(研究)

市街地における消防施設の基準(続) ———— 堀内 三郎

金網を用いた簡易防火膜 ———— 今津 博

最近の防火塗料の耐候性についての研究

(第2報) ———— 新居 六郎

空気泡についての諸問題(第1報) ———— 矢野野義郎
小野 誠一

粉体爆発の研究(第2報) ———— 秋田 一雄

硫化磷を利用した花火式火災警報器 ———— 田村 淑
秋田 一雄

火災報知装置用継電器について ———— 中内 俊作

電動機メタル焼損防止の研究(その一) ———— 遠藤 景三

第3巻

第1号(1952.6)

(総合)

第3回消防機器耐寒実験報告(Ⅰ)

(1)放水中のホースの凍結について	松野 秀臣 守屋 忠雄 田村 淑
(2)泡沫消火器薬剤の凍結現象	名雪 健一 矢野野義郎 秋田 一雄
(3)泡沫薬剤の反応速度に対する考察	名雪 健一 矢野野義郎 君島 利男
(4)テルミットに依る泡沫消火器の加熱	富塚 清 秋田 一雄 矢野野義郎

(研究)

可燃性液体の定常燃焼速度と

容器の大きさの関係について ———— 秋田 一雄
10分間平均風速連続指示装置の

試案について ———— 熊野 陽平
ふとん綿の燃焼について ———— 新居 六郎

(速報)

ガソリンの「トックリ」試験 ———— 富塚 清
田村 淑

簡易恒温槽 ———— 富塚 清
田村 淑

(紹介)

火災及び爆発関係の最近の文献

予備検定合格消防用機械器具一覧表

第2号(1952.9)

(総合)

消防の費用と効果 ———— 田村 淑

松坂市の大火調査報告 ———— 査 察 課

(研究)

高電圧線の注水実験について ———— 中内 俊作
広沢 重男
高瀬 晋一

木材の燃焼、特にその炭化について

(第1報) ———— 新居 六郎

(速報)

型状函数を用いた固相系反応速度の一理論

(等温系) ———— 秋田 一雄

(紹介)

四塩化炭素消火液の使用時に発生する有毒ガス

—特にオフォスゲンについて—

予備検定合格消防用機械器具一覧表

第3号(1952.12)

(総合研究)

積雪地における消防対策

(1)雪で火を消す研究 ———— 富塚 清

(2)雪上車に就いて ———— 富塚 清

(3)雪試験機に就いて ————— 富塚 清
 (4)雪の抗圧力について ————— 高橋 由敏
 (研究)
 消火器噴流の分裂について(1)
 —瞬間写真による観察— ————— {熊野 陽平
 石坂 和嘉
 屋根裏の温度上昇について(第1.2報)— 電気 係
 消火器圧力指示装置について ————— 北条 正夫
 空気泡についての諸問題(第2報) ————— {矢野野義郎
 小野 誠一
 セルロイドの自然発火に関する研究 ————— 秋田 一雄
 (第4報) 分解に及ぼす水分の影響 {荒井春之助
 (第5報) セルロイドの分解時に発生する
 泡と溶融の現象について

第4号(1953.3)

(研究)
 ストープによる天井水面の
 温度上昇について ————— 広沢 重男
 消火器噴流の分裂について(2) ————— {熊野 陽平
 石坂 和嘉
 水槽付ポンプ消火器の放水量測定 ————— {熊野 陽平
 石坂 和嘉
 高温気体中を落下する水滴及び噴霧の蒸発
 (第1報) ————— 秋田 一雄
 (噴霧消火に関する理論的考察)
 1. 水滴の蒸発時間(その1)
 2. " (その2)
 3. 水滴の落下速度及び落下距離

第4巻

第1号(1953.6)

(研究)
 消防用噴流の有効射程について(第1報)
 有効射程に関する実験式 ————— 新居 六郎
 高温気体中を落下する水滴及び噴霧の蒸発(第2報)
 4. 噴霧の蒸発時間(その1)
 5. " (その2) ————— 秋田 一雄
 煙による火災感知器の研究(その1)
 煙感知器の試作 ————— 守屋 忠雄
 アーク感知器の試作(第1報) ————— {中内 俊作
 渡辺 彰夫

第2~3号(1953.10)

(研究)
 点在型感知器と分布型感知器の感度
 の比較 ————— 高瀬 晋一
 高温気体中を落下する水滴及び噴霧の蒸発
 (第3報) ————— 秋田 一雄
 6. 蒸発している水滴の温度
 7. 蒸発速度を支配する因子について

消防用噴流の有効射程について(第2報)—新居 六郎
 火災報知装置検定用自動機について ————— {中内 俊作
 広沢 重男
 高瀬 晋一
 渡辺 彰夫
 チューブ火災実験報告(第1報) ————— 村上 勝幸
 四塩化炭素消火器によるガンリン消火
 防火上よりみたま熱海市の都市構成について — 今津 博

第4号(1953.12)

(研究)
 漏洩電流による木材の燃焼(第1報) — 中内 俊作
 High Speed Flash Photography
 of Hose Streams ————— Y. KUMANO

第5巻

第1号(1954.10)

(研究)
 がらすのくもり防止法について(英文) — 小林 辰男
 アーク感知器の試作(第2報) ————— {中内 俊作
 渡辺 彰夫

第2号(1955.3)

(研究)
 微小な固体熱源による可燃性液体
 蒸気の着火性について(第1報) — 新居 六郎
 消防用短波無線電話機実験報告 ————— {中内 俊作
 渡辺 彰夫

第6巻

第1号(1955.8)

(研究)
 種々の条件におけるたばこの燃焼特性
 について ————— 新居 六郎
 ホースの水撃作用について ————— {研野 作一
 宮田 作
 石坂 和嘉
 花火の落下運動に関する2~3の計算方法
 について ————— {秋田 一雄
 青沼 孝正

第2号(1955.12)

微小な固体熱源による可燃性液体
 蒸気の着火性について(第2報) — 新居 六郎
 消防用短波無線電話機の実用状況 ————— {中内 俊作
 渡辺 彰夫

第7巻

第1~2号(1956.12)

(研究)
 空気管式火災感知器に関する研究 ————— {中内 俊作
 筒井勇次郎

第8巻

第1~2号(1958.3)

(研究)

- TT-P-26法による塗料の防火性能の試験
 について ————— 荒井春之助
 秋田 一雄
 都市消防力の決定方法に関する研究 ——— 堀内 三郎
 消防ポンプの耐寒試験について ——— 遠藤 景三

第9巻

第1～2号(1959.3)

(研究)

- 木材の発火機構に関する研究 ——— 秋田 一雄

通巻20号(1960.3)

(研究)

- 可燃性液体の管内流動による帯電 ——— 新居 六郎
 谷 和明
 上田辰五郎
 M型火災報知機の試作 ——— 中内 俊作
 広沢 重男
 高瀬 普一
 渡辺 彰夫
 筒井勇次郎

通巻21号(1961.3)

(研究)

- 炎の光を利用した火災感知器 ——— 筒井勇次郎
 新設風洞について ————— 守屋 忠雄
 野村 茂昭
 堀内 純夫

通巻22号(1962.3)

(研究)

- 臭化メチルの熱塩素化による
 クロロプロメタンの合成 ——— 山鹿 修蔵
 火災実験による放射性物質
 容器の耐火試験 ————— 守屋 忠雄
 堀内 純夫

通巻23号(1963.3)

(研究)

- ドライケミカル主成分及び石油類と
 共存の場合の空気泡ドレネジについて — 新居 六郎
 液体及び固体燃料の拡散炎の
 構造について(英文) ————— 秋田 一雄
 新型排煙機に関する研究(第1報)
 新型排煙機の性能 ————— 中久喜 厚
 守屋 忠雄
 春名 午夫
 難波 信夫
 樋口 忠
 中村 昭
 新型排煙機に関する研究(第2報)

- 新型排煙機による排煙実験 ————— 守屋 忠雄
 中久喜 厚
 難波 信夫

通巻24号(1964.3)

(研究)

- 消研製作の小規模空気泡発生装置の
 発泡特性 ————— 新居 六郎
 丹坂 賢三
 消火用空気泡の耐熱性に及ぼす膨脹率及び
 添加鉄塩の影響(英文) ————— 新居 六郎
 丹坂 賢三
 消火用空気泡の流動性についての研(第1報)
 球吊り上げ法による低速度における
 見かけの粘度測定(英文) ————— 新居 六郎
 丹坂 賢三
 消火用空気泡の流動性についての研究(第2報)
 みかけの粘度の発泡生後の時間
 依存性(英文) ————— 新居 六郎
 丹坂 賢三
 消火用空気泡の流動性についての研究(第3報)
 泡液供給速度と液面上の泡層の
 広がりとの関係(英文) ————— 新居 六郎
 丹坂 賢三
 空気中におけるナトリウムの発火(英文) — 秋田 一雄
 山鹿 修蔵

通巻25号(1964.10)

(研究)

- 小規模消火実験用
 空気泡発生機器試作研究 ————— 新居 六郎
 消火空気泡原液の老化に影響する
 因子についての研究(第1報) ——— 新居 六郎
 星野 誠

通巻26号(1965.12)

(研究)

- 半導体化火災報知機受信機の試作 ——— 渡辺 彰夫
 山際 匡紀
 川崎 正士
 放射性物質容器の耐火性について ——— 神 忠久
 小規模火災実験による消火空気泡原液の
 消火能力の評価 ————— 新居 六郎
 粉末消火剤に関する研究(その1)
 各種粉末薬品の炭化水素炎に
 対する消火効果 ————— 山鹿 修蔵
 木田 甫
 粉末消火剤に関する研究(その2)
 各種粉末薬品の
 木材火災に対する消火効果 ——— 山鹿 修蔵
 木田 甫

通巻27号 (1966. 3)

(研究)

- 消火空気原液の老化に影響する因子についての研究(第2報) ———— 星野 誠
- 消火用泡薬剤の消火性能評価の際の大小規模消火実験の相関関係 ———— 新居 六郎

通巻28号 (1967. 3)

(研究)

- 消火空気泡気泡径分布の発泡方法による依存性 ———— 新居 六郎
- アニオン系界面活性剤の発泡性能に及ぼす無機塩の影響 ———— 新居 六郎
- 木造家屋火災実験報告

通巻29号 (1969. 3)

(研究)

- 粉末消火剤に関する研究(その3) 木材などの熱分解時における薬品粉末の作用 ———— 山鹿 修蔵
- 高膨脹発泡機構に関する研究(第1報) 垂直ネット面上の液膜の安定性 ———— 新居 六郎
- 二成分溶液の引火温度とハロゲン化メタンの効果 ———— 上原 陽一
- 塩類の水溶液の噴霧による液面拡散炎の消火における消火時間のちらばりの考察 ———— 木田 甫

通巻30号 (1969.12)

(研究)

- 煙中の視程について(1) ———— 神 忠久
- RI施設の火災の消火(1) フード内における液体火災の炭酸ガスによる消火 ———— 守川 時生、島田 裕久、守屋 忠雄
- 水噴霧による液体燃料火災の消火 ———— 中久喜 厚、高橋 正一
- 赤外共鳴放射を利用した火災検知 ———— 中島 清
- 消防水利としての不圧水井戸の水文学的研究 ———— 細野 義純

通巻31号 (1970. 3)

(研究)

- 消火空気泡原液の老化に影響する因子についての研究(第3報) グリシン、鉄(III)錯体の生成について ———— 星野 誠
- 高膨脹発泡機構に関する研究(第2報) 単一気泡形成のための最小静圧力と孔径の関係 ———— 新居 六郎
- 高膨脹発泡機構に関する研究(第3報) 実用型(固定ネット、噴霧ノズル、送風機)の場合 ———— 新居 六郎

- 高膨脹泡中の呼吸の安全性 ———— 高橋 哲
- 模型によるスモークタワーの強制加熱による効果実験 ———— 名雪 健一、黒田 靖郎

通巻32号 (1970.12)

(研究)

- 室内火災における高膨脹泡消火性能の評価法 ———— 新居 六郎、星野 誠、高橋 哲、藤枝 孝美
- 粉末消火剤に関する研究(その4) ———— 山鹿 修蔵
- 室内火災時の高膨脹泡の防火壁としての持続性 ———— 新居 六郎、星野 誠、高橋 哲、藤枝 孝美
- 消火剤の必要量に関する研究(その1) ———— 山鹿 修蔵
- 消火剤の必要量に関する研究(その2) ———— 山鹿 修蔵、守川 時生

通巻33号 (1971. 3)

(研究)

- 消火剤の必要量に関する研究(その3) ———— 山鹿 修蔵
- ” (その4) ———— ”
- ” (その5) ———— ”

- 木造家屋火災火炎中での熱伝達及び火災火炎の輻射熱について ———— 守屋 忠雄、神 忠久、島田 裕久
- 石油タンク火災における炎からのふす射 ———— 湯本 太郎
- 煙中の視程について(II. 白黒標識の煙中での見越し距離について[英文]) ———— 神 忠久

通巻34号 (1971. 9)

(研究)

- エア・カーテンによる煙の遮断に関する研究 ———— 中田 金市、山下 邦博
- 火災の合流に関する研究 ———— 山下 邦博、稲垣 実
- ウォーター・スプレイによる輻射の減衰について ———— 中田 金市、山下 邦博
- 透過光型煙濃度計への散乱光の影響について ———— 神 忠久
- 消火空気泡原液の老化に影響する因子についての研究(第4報) 酸素と窒素の影響について ———— 星野 誠、藤枝 孝美

中膨脹発泡機における
流入空気速度と発泡倍率の関係 —— 新居 六郎

酢酸水溶液の燃焼性 —— { 中川 登
石田 保晴

通巻35号 (1972. 3)

(研究)

ハロゲン化メタンの電子構造と火炎抑制作用
単純分子軌道法による電子付着の検討 — 上原 陽一
プルシアンブルー比色法による含窒素合成高分子
物質の燃焼ガス中のHCNの定量 —— 守川 時生
高圧・高濃度酸素室内の
火災の水噴霧による消火 —— { 中久喜 厚
高橋 正一
RI施設火災消火の研究(II) —— { 守屋 忠雄
守川 時生
ある耐火建造物火災実験の
火炎の熱伝達率 —— { 守屋 忠雄
島田 裕久
守川 時生

通巻39号 (1975. 3)

(研究)

高膨脹泡ダクト輸送に関する実験的研究 — 新居 六郎
液面燃焼における層流炎から
燃焼液面及び容器へのふく射伝熱 —— 中久喜 厚
使用済核燃料輸送容器の
耐火性について(英文) —— 島田 裕久
火災の風下の三次元の温度分布に関する
室内実験について —— 山下 邦博
石油タンク火災に対する各種消火剤の
消火能力評価 —— { 星野 誠
林 幸司

通巻36号 (1973. 3)

(研究)

木材の井げた積みの火災を消火するのに
必要とする水の量 —— 木田 甫
消火剤の必要量に関する研究(その6) — 山鹿 修蔵
火災火炎の電気伝導 —— 糸谷 成章
高圧で噴出する蒸気の帯電現象(第1報) — 川崎 正士

通巻40号 (1975. 9)

(研究)

煙中の視程について(第3報)
せん光標識の見透し距離について —— 神 忠久
煙中の視程について(第4報)
煙の光散乱係数に関する再実験 —— 神 忠久
火災煙の老化について(第1報)
くん焼煙の減衰について —— 神 忠久
超酸化カリウムの湿式合成法 —— 高橋 哲
ハロン2402による浮屋根式タンクの
ウェザーシール部火災の初期消火 —— { 山鹿 修蔵
守川 時生
栗本 裕司
ビル火災における階段室の
加圧排煙実験について —— { 神 忠久
島田 裕久
竹元 昭夫

通巻37号 (1973. 9)

(研究)

可燃性低温液化ガスの火災性状 —— { 上原 陽一
湯本 太郎
中川 登
消火剤容器内の圧力変化の推算 —— 山鹿 修蔵
煙中における消防隊員の
行動について —— { 渡部 勇市
名雪 健一
島崎 幸三
オークリッジ型フード内火災による
開口部からの逆流 —— { 守川 時生
守屋 忠雄

通巻41号 (1976. 3)

(研究)

音声による避難誘導についての研究 —— 渡部 勇市
木材クリブの燃焼速度 —— { 山鹿 修蔵
栗本 裕司

通巻38号 (1974. 9)

(研究)

ハロゲン化物消火剤使用時に
発生する分解ガス —— { 山鹿 修蔵
細貝利美子
守川 時生
Entrained Air in Water Sprays
(水噴霧内の伴走風) —— 中久喜 厚
燃焼生成物の粒径分布と煙感知器の
動作に与えるその影響 —— { 竹元 昭夫
渡辺 彰夫

小容器による液面燃焼の燃焼速度に
及ぼす液内流動の影響 —— 湯本 太郎
酸素発生式呼吸器の開発研究(1)
超酸化カリウムの酸素発生等
反応特性について —— 高橋 哲
酸素発生式呼吸器の開発研究(2)
避難救命酸素呼吸器の開発と性能 —— 高橋 哲
煙及び燃焼分解ガス中に含まれる
刺激性成分について(英文) —— 守川 時生

通巻42号 (1976. 9)

(研究)

炭酸ナトリウム主剤のナトリウム火災

火災上昇気流の傾きに関する一考察 —— 山下 邦博
 水溶性液体火災に対する各種泡消火剤の
 消火能力の評価(第2報) —— {星野 誠
 林 幸司

通巻51号 (1981. 3)

(研究)

火災上昇気流の乱流構造(英文) —— 山下 邦博
 火災上昇気流内における最大瞬間
 流速の分析 —— 山下 邦博
 火災時のCO、O₂濃度、温度とCO中毒死、
 O₂欠乏死、熱傷死の可能性 —— 守川 時生
 大型石油タンクのT型すみ肉溶接継手部
 近傍の低サイクル疲労強度 —— {亀井 浅道
 木暮 一彦
 AEセンサー出力に与える圧着力・接触媒
 質の影響 —— 佐々木弘明

通巻52号 (1981. 9)

(研究)

ポリエチレンオキシドによる Drag Reduction
 現象に関する考察 —— 新居 六郎
 水溶性液体火災に対する各種泡消火剤の
 消火能力の評価(第3報)
 — 燃焼面中央打あて方式と異種泡併用時
 における消火諸性能について —— {星野 誠
 林 幸司
 高温下におけるハロゲン化メタンの燃焼抑制効果
 — 燃料過剰混合気について — —— 斎藤 直
 セルロース系防災物質より発生する有毒ガス
 — THPC・AmideおよびTHPOH・NH₃処理
 セルロース — —— {箭内 英治
 斎藤 直
 市街地の消防署所の適正配置
 — 東京都中野消防署管内の場合 — —— 寒河江幸平
 平行平面板間の熱源による巻込み気流
 (英文) —— 佐藤 晃由
 木造建物の延焼速度について —— 山下 邦博

通巻53号 (1982. 3)

(研究)

燃焼時のCOガスの発生の水蒸気
 による影響 —— 守川 時生
 容器破口からの噴出水流について —— {中久喜 厚
 亀井 浅道
 木材クラブ火災の傾きに関する研究 —— 山下 邦博
 火災長変動のスペクトル分析 —— 山下 邦博
 石油タンク隅肉溶接部のき裂発生に關す
 る実験的考察 —— {亀井 浅道
 秋山 伸司

航空機客室火災のモデル化に関する研究(英文)
 — 航空機客室内における熱源、開口部の位置
 及び形状の火災気流の流動性状に及ぼす
 影響 — —— 佐藤 晃由

通巻54号 (1982. 9)

(研究)

高温下におけるハロゲン化メタンの燃焼抑制効果
 — 燃料希薄混合気 — —— 斎藤 直
 水溶性液体火災に対する各種泡消火剤の
 消火能力の評価(第4報) ——
 — 有機酸、アミン、アルデヒド、エステル、
 エーテル類に対する消火諸性能につ
 いて —— {星野 誠
 林 幸司
 予備注水による樹木(マサキ)への延焼防
 止に関する実験的研究 —— {山下 邦博
 笠原 保信
 室内火災時に開口部で生じる空気流量に
 関する計算値との比較(英文) —— 佐藤 晃由
 円筒型タンクの地震による破損事例分析 — 吉原 浩

通巻55号 (1983. 3)

(研究)

液化炭酸・消火粉末による液化ガスの消火—
 液化ガスの消火 —— {山鹿 修蔵
 佐藤 公雄
 燃焼時における一酸化炭素発生に対する
 酸素の供給量および濃度・燃料配置の
 影響 —— 守川 時生
 前面開口部を有する立方体区画室内の動的
 火災挙動の実験的及び数値的研究
 (英文) —— 佐藤 晃由
 垂直方向換気口を有する区画室内におけ
 る温度及び流れの振動的現象に関する
 研究(その1)
 — 振動的現象の熱源強度依存性(英文) — —— {佐藤 晃由
 松原 美之
 熊野 陽平
 ガス配管ネジ継手部の曲げ強度 —— 亀井 浅道
 樹冠内を流れる高温気流の温度低下に
 関する実験的研究 —— 山下 邦博
 垂直方向換気口を有する区画室内における
 温度及び流れの振動的現象に関する研究
 (その2)
 — 温度変動のスペクトル解析(英文) — —— {松原 美之
 佐藤 晃由
 熊野 陽平
 へアタンの燃焼特性におよぼすタンク
 直径の影響 —— {湯本 太郎
 古積 博

通巻56号 (1983. 9)

(研究)

- 含水汙紙および木材消火物への伝熱と
着炎機構 ————— 高橋 哲
- 水系消火剤の作用機構と効率 ————— 高橋 哲
- 高温における塩化水素および臭化水素
の燃焼抑制効果 ————— 斎藤 直
- 防火木造建物の火災初期における
発生ガス ————— { 箭内 英治
守川 時生
- 樹木の延焼防止効果に関する実験的
研究 ————— { 山下 邦博
林 幸司
稲垣 実
- ヘリコプターからの音声による避難
誘導について(その1)
—平坦地での明瞭度、了解度— ————— { 渡部 勇市
神 忠久
- ヘリコプターからの音声による避難
誘導について(その2)
—平坦地での音圧レベル、
周波数特性— ————— { 渡部 勇市
神 忠久

通巻57号 (1984. 3)

(研究)

- ABC粉末による木材火災の消火 ————— { 山鹿 修蔵
佐藤 公雄
- ヘリコプターからの音声による避難
誘導について(その3)
—市街地での単音明瞭度— ————— { 渡部 勇市
神 忠久
- ヘリコプターからの音声による避難
誘導について(その4)
—市街地での音圧レベル、
周波数特性— ————— { 渡部 勇市
神 忠久
- 燃焼時に発生するアクロレインと一酸
化炭素の毒性危険の比較 ————— 守川 時生
- 炎上タンクに隣接したタンクの壁温
等について ————— { 湯本 太郎
古積 博
- ポリエチレン、ポリスチレン、ポリ
メチルメタクリレート燃焼速
度と発生ガス ————— 箭内 英治
- カップバーナ法による消炎濃度 ————— { 山本 勲
佐藤 公雄
山鹿 修蔵

開口部からの上階延焼の危険性に関

- する実験的研究 ————— { 林 幸司
稲垣 実
山下 邦博
- タンク火災の燃焼性状に及ぼすフリ
ーボードの影響 ————— { 古積 博
湯本 太郎
- 林野火災出火件数の重回帰分析 ————— { 寒河江幸平
佐々木弘明
- 確率型延焼モデルと延焼に要する時間
について ————— 稲垣 実
- 垂直方向換気口を有する区画室内に
おける温度及び流れの振動的現象
に関する研究(その3)
—振動周波数と発熱量の無次元
関係式(英文)— ————— { 佐藤 晃由
J. R. Lloyd
K. T. Yang

通巻58号 (1984. 9)

(研究)

- 円筒形セル内における火炎の伝播とCH
発光強度の変化 ————— 斎藤 直
- 数値計算による区画室水平方向換気流
性状に関する研究 ————— { 佐藤 晃由
J. R. Lloyd
K. T. Yang
- じゅうたんの簡易燃焼試験法について — 箭内 英治
- 酸素指数法によるじゅうたんの燃焼性
の測定 ————— 箭内 英治
- 炭化木材と木材消火物の再燃 ————— 高橋 哲
- 燃焼時に発生するアクロレインと一酸化
炭素の毒性危険の比較(第2報) ————— 守川 時生
- 断熱材としてバルサ材を用いた放射性
物質輸送容器の耐火実験 ————— { 宮崎 早苗
松原 美之
島田 裕久
- 火炎と放射性物質輸送容器との間の
熱伝達率 ————— { 島田 裕久
宮崎 早苗
松原 美之
- 水噴霧の冷却作用に関する研究 ————— 山下 邦博

通巻59号 (1985. 3)

(研究)

- へプタン炎への流入空気量及び
炎からの放射熱 ————— { 湯本 太郎
古積 博

繰返し曲げを受けるアニュラープレート
の弾塑性ひずみ挙動 ————— { 亀井 浅道
山田 実

二、三の地域における救急活動の
統計的解析 ————— 寒河江幸平

水溶性液体用高分子ゲル生成型泡
消火剤の発泡性能について ————— { 林 幸司
星野 誠

三次元数値計算による区画室内の
火災気流の研究 ————— 佐藤 晃由

水張り試験時の石油タンクへのAE
法の適用(1) —修復タンク— ————— { 佐々木 明
稲垣 実

耐火室内火災における発生ガスの
毒性評価 ————— { 守川 時生
箭内 英治

通巻60号 (1985. 9)

(研究)

1983年日本海中部地震による苫小牧での
石油タンクの液面揺動について ——— 座間 信作
石油タンク隅角部に発生する塑性疲労
き裂の進展挙動
—その1、両振り曲げの場合— ————— { 亀井 浅道
山田 実

セルロースの発火に及ぼすハロゲン
化合物の影響 ————— 斎藤 直

半実大室モデルにおける高分子物質の
火災性状 ————— 箭内 英治

高压タンクの配管系からの圧縮液化
ガスの流量について ————— { 山本 勲
佐藤 公雄

放射性物質輸送容器モデルの炉内加熱
及びオープンファイヤ実験における
熱環境の比較 ————— { 宮崎 早苗
島田 裕久

単開口室内の火災気流に関する三次元
フィールドモデルによる解析
—NBS火災実験結果との比較— ——— 佐藤 晃由

トンネル型区画室内の火災気流に
関する3次元数値計算 ————— 佐藤 晃由

時間の概念を組み込んだ確率型延焼
モデルについて
—防火木造建物の場合— ————— 稲垣 実

窓ガラスの熱破損と窓ガラスによる
火災からの放射のしゃ断について ——— { 稲垣 実
山下 邦博

消防署所の配置に関する一方法と
その応用 ————— 寒河江幸平

半実大室モデルにおける高分子物質の
燃焼時の有毒ガス発生特性 ————— { 守川 時生
箭内 英治

通巻61号 (1986. 3)

(研究)

大型円筒貯槽におけるスロッシング
観測 ————— { 座間 信作
吉原 浩
亀井 浅道

2.7m角防油堤火災の燃焼性状 ——— 湯本 太郎

米松積層合板を用いた放射性物質
輸送容器の耐火性 ————— 宮崎 早苗

通巻62号 (1986. 9)

(研究)

室内火災実験における有毒ガスの発生 ——— { 守川 時生
箭内 英治

有機過酸化物の圧力容器試験における
加熱速度と分解圧力変化との関係及
び危険性評価 ————— 柿田公太郎

コーン型燃焼性試験法(ISO/DTR 5657)
によるじゅうたんの着火性 ——— 箭内 英治

腐食疲労き裂長さとのピットの大きさ
に関する研究 ————— { 山田 実
亀井 浅道

2.7m角防油堤火災火炎中のガス組成 ——— 古積 博

炭化水素火災から発生するススと
放射熱 ————— 古積 博

救急車台数に関する一計算法 ——— 寒河江幸平

盛砂基礎上の静的荷重を受けたタンク
アニュラー部模型の変形と接地圧 ——— { 吉原 浩
佐藤 公雄
山鹿 修蔵

放射性物質輸送容器モデルの輸送状態
を考慮した火災実験 ————— { 宮崎 早苗
島田 裕久

通巻63号 (1987. 3)

(研究)

水張り試験時の石油タンクへのAE法の適用(2)
—修復タンク— ————— { 稲垣 実
佐々木弘明

円筒模型による消防用防護服の火災曝露実験
第1報 淀み点における作業服の
防熱効果 ————— 渡部 勇市

円筒模型による消防用防護服の火災曝露実験
第2報 淀み点における防火衣の
防熱効果 ————— 渡部 勇市

時間の概念を組み込んだ確率型延焼モデルについて

—耐火建造物の場合—

積載はしごの強度 —その1— { 稲垣 実
山田 實
亀井 浅道

積載はしごの強度 —その2— { 亀井 浅道
山田 實

2.7m防油堤火災の燃焼性状における

タンク高さの影響 { 湯本 太郎
古積 博

小規模室モデル内での高分子物質の燃焼
による有毒ガスの発生特性 — 守川 時生

赤外線加熱によるセルロースの発火に
及ぼすリン酸アンモニウムの影響 — 齊藤 直

横置き楕円筒型タンク内部の静電場の
数値計算による検討 — 松原 美之

通巻64号 (1987. 9)

(研究)

積載はしごの強度 —その3— { 山田 實
亀井 浅道

熱量的手法による汙紙に対する防災
効果の測定 — 箭内 英治

室内火災条件における市販建材からの
有毒ガスの発生特性 { 守川 時生
箭内 英治
松本 隆治

早期津波情報自動検出システムの
開発とその適用 { 座間 信作
吉原 浩

通巻65号 (1988. 3)

(研究)

示差熱分析による熱分解爆発性物質の
危険性評価 — 柿田公太郎

火災震盪気下におけるカーテンの燃焼
による有毒ガスについて { 守川 時生
松本 隆治
箭内 英治

酸化性物質の危険性評価に用いる落球式
打撃感度試験機特性 — { 長谷川 和俊
植松 嵩佳
平田 芳久

球形火災のCH発光による低圧プロパン/
酸素混合気の燃焼速度測定 — 斎藤 直

通巻66号 (1988. 9)

(研究)

サーマルマネキンを用いた防火衣の
火炎暴露実験 (その1)
—防火衣の受熱するエネルギー
分布の推定— 渡部 勇市

サーマルマネキンを用いた防火衣の

火炎暴露実験 (その2)
—燃焼状況、流入熱流速および
火傷分布の推定— 渡部 勇市

孔食深さの分布と貫通孔発生時間に
関する統計的研究 { 亀井 浅道
天野 久徳

ホース延長車の強度について { 山田 實
亀井 浅道

ホース延長車用動力台車について { 山田 實
亀井 浅道
吉岡 政行
嶋田 旭

非接地状態の導体を含む静電場の
数値的解析 — 松原 美之

2. 消研輯報目次

第1号 (昭和28年4月)

発刊の辞 — 消防研究所長

解 説

木材の着火と引火 { 小林 辰男
秋田 一雄

高電圧線への注水実験 — 電気 係

雪上車の話 — 田村 淑

避雷針について — 査 察 課

検定中の火災報知装置について — 電気 係

予防調査票について — 査 察 課

油冷却器について — 遠藤 景三

焦 点

消防用語解説 (物理及び気象の部) — 熊野 陽平

ニ ュ ー ス

国内ニュース (爆発事故)
アメリカ、ニュース (1952年中における消防の発展—
N.F.P.A. Quarterly より)

第2号 (昭和29年12月)

解 説

木材の着火と引火 — 秋田 一雄

検定中の火災報知装置について(2) — 電気 係

ガラス表面が曇るのを防ぐ種々の方法 — 小林 辰男

都市等級の新基準について(1) — 査 察 課

避雷針について(2) — 査 察 課

調 査

北海道岩内町の大火について — 今津 博

焦 点

消防用語解説(物理及び気象の部(2)) — 熊野 陽平

ニュース

アメリカの消防 — 小林辰男 訳
第3号(昭和30年6月)

解 説

花火とその火災危険 — 秋田 一雄
検定中の火災報知装置について(3) — 電気係
都市等級の新基準について(2) — 査察課
ホースの水撃作用について — 研野 作一
危険物関係火災発生状況 — 査察課

焦 点

消防用語解説(化学関係の部(1))

ニュース

アメリカの消防(前号の続き) — 小林 辰男

資 料

国消予備検定合格消防用機械器具等
一覧表 — 検 定 課
第4号(昭和30年12月)

解 説

木材の着火と引火(3) — 秋田 一雄
検定中の火災報知装置について(4) — 電気係
都市等級の新基準について(3) — 今津 博
固体熱源による可燃性液体の
引火危険について — 新居 六郎
消防用無線電話機の解説 — 電気係
消防用発動機について — 遠藤 景三

調 査

新潟大火概評 — 小林 辰男

焦 点

消防用語解説(消防活動関係の部(1)) — 本間 重弥

ニュース

アメリカニュース2つ — 青沼 孝正

雑 報

第3回全国消防技術者会議
第5号(昭和31年8月)
消防研究所長就任の言葉 — 鈴木 所長
小林前所長を偲んで — 堀内 三郎

解 説

危険物関係火災発生の実態について — 査察課
検定中の火災報知装置について(5) — 電気係
消火器の検定実績について — 検 定 課
絶縁電線及びコードの取締強化に
関する要望書について — 電気係
防火に関する建築基準法
関係規定の改正について — 今津 博

調 査

群馬県、万場町の火災調査 — 査察課

焦 点

消防用語解説(消防活動関係の部(2)) — 本間 重弥

資 料

国家予備検定合格消防用機械器具等
一覧表 — 検 査 課
第6号(昭和31年12月)

解 説

消防用機械器具等検定規格の
改正の要点 — 検 定 課
検定中の火災報知装置について(6) — 電気係
危険物関係火災発生の実態について — 査察課
水槽付ポンプ自動車放水水中中断なく
自力吸水可能な方法について — 機 械 係
電線の良否判別に関する解説文
について — 電 気 係

調 査

富山県魚津市の大火に思う — 査察課
秋田県大館市の大火について — 査察課

焦 点

消防用語解説(査察及び調査関係の部) — 査察課

報 告

第4回全国消防技術者会議の記 — 技 術 課
第7号(昭和32年8月)

論 談

消防研究所の現況と消研輯報の使命 — 鈴木 茂哉
最近の消防 — 小林 辰男
ガラス張り建築と無窓建築 — 今津 博

解 説

最近の蒸発性液体消火剤とその原理 — 技 術 課

航空機用手提消火器の消火剤について — 検 定 課
検定中の火災報知装置について(7) ——— 検 定 課

トピック

TT-P-26、PSコンクリート、LPガス、QPL

調 査

東京ガス大森工場のがスタック火災 — 査 察 課

焦 点

消防用語解説(化学の部(2)) ————— 技 術 課

ニュース

給油場の火災
焼死者13名を出した市場火災 ——— 査 察 課
油工場の火災2つ

第8号(昭和32年12月)

論 談

消防研究所における
研究と検定の現況について ————— 研 野 作一

解 説

製油所と電気設備について ————— 谷 和明
航空機に給油する際の火災危険 ——— 熊 野 陽平

トピック

A-1級消防ポンプ、M型火災報知器、防火(耐火)2級、
A火災

報 告

第5回 全国消防技術者会議報告(分科会)

焦 点

消防用語解説(電気関係の部(1))

第9号(昭和34年3月)

解 説

原子力と消防 ————— 守 屋 忠雄
火災時に発生する有毒ガスとその防護 — 秋 田 一雄
統計からみた電気火災 ————— { 中 内 俊作
高 瀬 晋一

トピック

消防用軽量吸管・Fier・TBM・12-B2

報 告

第6回全国消防技術者会議報告
概 要

第1分科会(ポンプ、ホース、無線)
第2分科会(危険物、都市等級)
第3分科会(火災報知機、消火器)
会議に関するアンケートの結果について

焦 点

消防用語解説(電気関係の部(2))

第10号(昭和34年9月)

論 談

消防研究所の性格と将来 ————— 研 野 作一

解 説

電球の表面温度 ————— 高 瀬 晋一
消防用ディーゼル発動機について ——— 春 名 午夫
円筒状消火器の破壊強度試験 ————— 桑 原 昭 四 郎

報 告

放射性物質を使用する施設の火災 ——— 谷 和 明

トピック

OR・RI・SSB・FM

雑 報

ガソリン蒸気は空気より重いという話 — 西 口 広 吉
消防研報総目録(第1号~第10号)

第11号(昭和35年3月)

解 説

火災時の合成物質(プラスチック)
————— { マックス・フリードリッヒ
新 居 六 郎 訳
消防活動における放射能危険 ————— 堀 内 純 夫
RI取扱い施設の火災
埼玉県新座町における火災と
その法律との関係 ————— 物 理 研 究 室

報 告

第7回全国消防技術者会議報告
概 要
第1分科会(ポンプ、ホース、その他の機器)
第2分科会(火災報知器、無線)
会議に関するアンケートの結果について

第12号(昭和35年11月)

解 説

最近の防火材料とその試験法 I
消防研究所防火材料研究委員会
1. 防火材料の重要性と最近の動向

- 2. 防火塗料
- 3. 防炎剤、防災布
- (附録) 消防研究所試験規定 第2号・第3号
可搬動力消防ポンプについて—— 春名 午夫

第13号 (昭和36年3月)

報 告

- 第8回全国消防技術者会議報告
- 概 要
- 第1分科会
- 第2分科会
- 会議に関するアンケートの結果について

トピック

イオン式火災感知器(Ionization type fire detector)
サーベイメーター

雑 報

- 1. 電気火災に思うこと
(電気工事と電気用品) —— 技術課 高瀬 晋一
- 2. 新設風洞の紹介 —— 物理研究室

第14号 (昭和36年11月)

論 談

設備投資には消防設備を忘れずに
— 消火技術センターの建設計画に関連して —
—— 査察課 西口 広吉

解 説

消防用ガソリン機関の低温始動運転
について —— 研究部 難波 信夫
五十嵐 広司

報 告

初期火災に対する消火器の
効果の実験 —— 検定課 堀内 三郎

第15号 (昭和37年3月)

- 第9回全国消防技術者会議報告
- はしがき
- I 会議の概要
- II 講 演
- No.1 研究の概要 —— 研野 作一
- No.2 検定の概要 —— 堀内 三郎
- No.3 ある放火事件(?)に関する
— 実験 —— 松野 秀臣
- No.4 消防用ガソリン機関にLPガスを燃料
として使用する場合について
(第2報) —— 難波 信夫

- No.5 単側波帯(SSB)通信の
問題点について —— 渡辺 彰夫
- No.6 消防におけるテレビ応用の
可能性について —— 熊野 陽平
- No.7 ラジオアイソトープ施設防火上の
— 問題点 —— 守屋 忠雄
- No.8 駐車場火災の消火設備に
ついて —— 研野 作一
堀内 三郎
松野 秀臣
- No.9 消防ポンプ軸パッキン
(グランドパッキン)の進歩 — 春名 午夫
- No.10 初期消火に対する消火器の
効果の実験 —— 堀内 三郎

III 分科会

第1分科会

- (1) 消防ポンプ関係
- (2) 消防無線関係

第2分科会

- (1) 火災報知機関係
- (2) 火災予防関係
- (3) 消火器関係
- (4) 避難関係 (大遠忌法要における
群衆流の考察) — 京都消防局 塚田 勝造

編集者からのおことわり

第16号 (昭和37年10月)

解 説

石油ストーブの火災危険性についての
比較試験(第1報) —— 研究部 高瀬 晋一
中島 清

報 告

- 1. 西独及び隣接国の消防事情
について —— 研究部 新居 六郎
- 2. 消火器による事故例
について —— 検定課 池内 武典

第17号 (昭和38年6月)

- 第10回全国消防技術者会議報告
- I 会議の概要
- II 講 演
- No.1 研究の概要 —— 研野 作一
- No.2 検定の概要 —— 堀内 三郎
- No.3 ラジウムを保有した
病院の火災 —— 守屋 忠雄
- No.4 石油ストーブの火災危険性に
関する研究 —— 高瀬 晋一
- No.5 火災報知器の現場試験法
について —— 広沢 重男

- No.6 赤羽台団地公団火災実験における
階段室の火災気流について — 堀内 三郎
- No.7 空気駆動ポンプの性能 ——— 中久喜 厚
- No.8 西独の消防事情について ——— 新居 六郎
- No.9 最大ホース延長距離
について ——— 山脇 重房
- No.10 危険物防火実験
記録映画について ——— 林 文男

III 分科会

- 第1分科会 (消火関係)
- 第2分科会 (火災報知器、無線関係)
- 第3分科会 (ポンプ、ホース関係)
- 第4分科会 (消火装置関係)

編輯あとがき

第18号 (昭和39年4月)

第11回全国消防技術者会議報告

- I 会議の概要
- II 総合講演 ——— 堀内 三郎
研究の概要
検定の概要
欧米の消防研究事情

III 分科会

- 第1分科会 ——— 司会 秋田 一雄
- 第2分科会 ——— 司会 中久喜 厚
- 第3分科会 ——— 司会 守屋 忠雄
- 第4分科会 ——— 司会 渡辺 彰夫

IV 見 学

- 第1班 (消火器関係)
- 第2班 (火災報知機無線機関係)
- 第3班 (エンジン・ポンプ関係)
- 第4班 (消火装置関係)

第19号 (昭和40年3月)

解 説

第12回全国消防技術者会議の概要

報 告

夏季における消火器の内部温度に
ついて ———

}	堀内 三郎
	山鹿 修藏
	木田 甫

第20号 (昭和41年10月)

第13回全国技術者会議報告

- I 会議の概要
- II パネル討論会
- III 研究発表
- IV 公開実験

解 説

プラスチックの燃焼性と有毒性 ——— 上原 陽一

論 説

超常識と非常識 ——— 熊野 陽平

第21号 (昭和43年6月)

第15回全国消防技術者会議報告

- 1. 会議の概要
- 2. 総合講演
- 3. パネル討論会
- 4. 技術公演
- 5. 研究発表

第22号 (昭和45年1月)

第16回全国消防技術者会議報告

- 1. 会議の概要
- 2. 総合講演
- 3. 地震対策に関する特別講演
- 4. 研究発表

第23号 (昭和46年4月)

第17回全国消防技術者会議報告

- II. 会議の概要
- 2. 総合講演
- 3. 防災及び地下鉄火災実験に関する特別講演
- 4. 研究発表

第24号 (昭和47年11月)

第18回全国消防技術者会議報告

- 1. 会議の概要
- 2. 消防研究所の近況
- 3. 技術講演
- 4. 特別講演
- 5. 研究発表

第25号 (昭和48年3月)

[グラビア] ○一般公開 ○野外実験 ○空中消火による
林野火災阻止 ○水面下から見た炎 ○煙の
粒子 ○メタノール着火の瞬間

- 煙濃度表示装置 ———
 - 落下傘による避難について ———
 - ある給油所で起った火災の原因に関する
一考察(静電気について) ———
 - 火災報知機用非常電源回路の
焼損事故調査について ———
 - 講演用スライドの製作法(1) ———
 - でたらめ分布を用いた延焼の計算実験
(1)家屋分布密度、混在率と焼失率 ———
 - 月例研究会・報告会
- | | |
|---|-------|
| } | 渡辺 彰夫 |
| | 竹元 昭夫 |
| | 川崎 正士 |
| } | 鳥崎 幸三 |
| | 川崎 正士 |
| } | 糸谷 成章 |
| | 竹元 昭夫 |
| } | 神 忠久 |
| | 橘 房夫 |

第26号 (昭和48年11月)

- 〔グラビア〕○火災旋風 ○加圧排煙実験 (厚生省別館)
 ○火災実験 (日本燃焼機具検査協会、日本火災報知機工業会、東京消防庁、消防研究所)
 ○自動車火災 (熱放射感知器の性能評価実験から) ○炎と影の干渉稿 ○もぐさの燃焼と確率模型
- 関東地区の臨海工業地帯の危険物施設を調査して (特に石油タンクについて) —— 中久喜 厚
- ベンゼンタンク爆発、火災の調査から —— 長谷川和俊
- 延焼現象の類推回路化について —— 稲垣 実
- でため分布を用いた延焼の計算実験(2) —— 橘 房夫
- 火災から発生する高熱に対する生命危険 —— 山下 邦博
- 講演用スライドの製作法(2) —— 神 忠久
- 月例研究会・報告会

第27号 (昭和49年11月)

- 〔グラビア〕○キャスク火災実験 ○山火事と気象 ○燃焼生成有毒ガスの分析装置 ○第22回全国消防技術者会議寸景
- 火災報知機の非火災報について —— 広沢 重男
- でため分布を用いた延焼計算実験(3) —— 橘 房夫
- もえ移り確率に関する模型実験 —— 橘 房夫
- 使用済核燃料輸送容器 (キャスク) について —— 島田 裕久
- 関市で発生した竜巻による被害調査 —— 山下 邦博
- 職務発明の解釈 —— 高橋 哲
- 月例研究会・報告会

第28号 (昭和50年5月)

- 〔グラビア〕○ファイヤ・ボール ○ハロン2402による浮屋根式石油タンクのウェザーシール部の火災の消火実験
- 静電気帯電と火災について —— 川崎 正士
- 希薄高分子水溶液の噴霧 —— 高橋 正一
 中久喜 厚
- 燃焼性状に及ぼす天井板の影響 —— 高橋 哲
- 燃焼等に伴う音について —— 竹元 昭夫
 渡辺 彰夫
- 市街地延焼に関する乱配置計算実験 — 空地等の効果 — —— 橘 房夫
- 月例研究会・報告会

第29号 (昭和51年10月)

- 〔グラビア〕○二つの石油タンクの火災伝ば ○家屋模型による延焼実験 ○米国防火シンポジウム、日米防火研究会議 ○乱配置法による焼失率計算の応用例

展 望

- 火災安全システムについて —— 渡辺 彰夫
 竹元 昭夫

解 説

- スプリンクラー設備の奏功実績 —— 中久喜 厚
- 金属火災とその消火 —— 守川 時生
- 綿織物の防炎化について (英文) —— J.P. モロー

資 料

- 日本と米国の住宅火災の比較 —— 糸谷 成章
- 月例研究会・報告会

第30号 (昭和52年4月)

- 〔グラビア〕○UJNR防火専門部会第2回合同会議 PS-1飛行艇改装機による空中放水の状況 ファイヤ・ボールの形式 ○ひな壇状のクリブの延焼実験
- 我が国の防炎加工の現状と問題点 —— 守川 時生
- スプリンクラー設備の概要と歴史 —— 中久喜 厚
- 石油タンクの腐食の実態 —— 亀井 浅道
 中久喜 厚
- エセクターとその応用について —— 佐藤 晃由
 高橋 正一
- 家屋配置の充填分布モデルと平均焼失率の算出 —— 橘 房夫
- 月例研究会・報告会

第31号 (昭和52年10月)

- 〔グラビア〕○静電気実験施設 ○タンク中心部の沈下を測る ○消防研究所一般公開 ○鋼の破面、腐食面の走査電顕による観察
- 透過光型煙濃度計用レンズの煙による曇りの防止について —— 星野 誠
 林 幸司
- 石油コンビナート等の防災に関する研究特集 石油タンクに生ずる応力と腐食の傾向について —— 中久喜 厚
 亀井 浅道
- 走査型電子顕微鏡による鋼の破面、腐食面観察の二、三の例 —— 亀井 浅道
- 静電気帯電の災害防止技術に関する研究について —— 川崎 正士
 松原 美之
 宮崎 早苗
 新居 六郎
- タンク基礎地盤の挙動の観測について —— 細野 義純
 吉原 浩

自由空間での可燃性蒸気の爆発現象 ———— 長谷川和俊
 佐藤 公雄
 試作高所放水塔車について ———— 中久喜 厚
 屋外貯蔵タンクの不等沈下の
 実態について ———— 細野 義純

○月例研究会・報告会

第32号 (昭和53年11月)

〔グラビア〕○プラスチック製屑かごに対する消火注水
 ○スチームカーテンによる引火防止の実験
 ○実験用迷路と避難行動 ○土石流を発生した
 妙高山麓の崩壊状況 ○斜面を這う炎の模
 型実験 ○キャスク積載トレーラーのコンク
 リート剛壁衝突実験

○高温固体による可燃性

液体蒸気の発火 ———— 守川 時生
 箭内 英治

○もえ移る確率ともえ移りに

要する時間 ———— 橋 房夫

○最近のビル火災の調査から一火災感知から避難・

脱出または救助までの流れ図 ———— 神 忠久
 高橋 哲
 渡部 勇市
 佐藤 晃由

○雪寒地における標準消防車の問題点及び

消防隊員の行動安全について ———— 笠原 保信

○1978年宮城県沖地震による東北石油㈱

仙台製油所石油タンク事故概要 ———— 亀井 浅道

○1978年5月、妙高高原で発生した土石流

に際して知られた二、三の事実 ———— 細野 義純

○「第5回放射性物質の包装と輸送に関する

国際シンポジウム」の報告 ———— 島田 裕久

○月例研究会・報告会 ————

第33号 (昭和54年11月)

〔グラビア〕○接着剤の燃焼 ○石油タンク間の延焼 ○
 ○日本坂トンネル火災 ○レーザーシュリー
 レン法による衝撃波速度の測定

○石油タンクの底部泡注入

消火法の歴史 ———— 中久喜 厚

○接着剤からの出火危険性に

ついての一考察 ———— 箭内 英治

○待ち行列を用いて解析した

消防自動車の必要台数 ———— 寒河江幸平

○透水係数の間接的決定法に

関する検討 ———— 越後谷 晃
 細野 義純

○北九州市門司区風師火災に

関する調査報告 ———— 山下 邦博

○月例研究会・報告会

第34号 (昭和55年12月)

〔グラビア〕○皇太子殿下 消防研究所を御視察 ○雪寒
 地消防技術の向上に関する研究 ○ファイヤ
 ・ボール野外実験 ○ボイルオーバーの実験
 ○タンク内燃料蒸気に着火した瞬間 ○ソフ
 ー類のたばこによる着火

〔野外実験報告〕

○ファイヤボールに関する野外実験

ファイヤボール野外実験班

——— 橋 房夫、湯本 太郎、長谷川和俊
 佐藤 公雄、箭内 英治、近藤 忠志
 木村由喜夫、越後谷 晃、中武 功

○消防用飛行艇による空中散布

実験報告 ———— 笠原 保信
 笹原 邦夫
 金田 節夫

〔研 究〕

○低炭素鋼の食塩水中における

腐食速度 ———— 亀井 浅道

○避難口誘導灯の表示シンボル

の見え方実験 ———— 神 忠久

○飛び火を含めた延焼シミュレーション

—三崎火災の場合— ———— 稲垣 実

○風速分布の統計学的考察 ———— 寒河江幸平

〔資 料〕

○林野火災件数の季節指数 ———— 橋 房夫

〔月例研究会・報告会〕

—昭和54年10月~55年9月—

第35号 (昭和56年12月)

〔グラビア〕○デアボーンの消防車 ○第29回全国消防技
 術者会議分科会 ○筑南火災実験 ○スチー
 ル製事務机の引出し内を焼いた火災の調査と
 実験

〔紹 介〕

○デアボーンの消防車 ———— 佐藤 晃由

〔野外実験〕

○雪路用タイヤチェーンの

性能比較実験 ———— 金田 節夫

○雪上のホース展張について ———— 金田 節夫

〔研 究〕

○小型円筒タンク内の液体動揺に

関する実験 ———— 吉原 浩
 亀井 浅道

○木毛および発泡系高分子物質の

燃焼性状 ———— 箭内 英治

○各種可燃性液体の燃焼性状 ———— 湯本 太郎

佐藤 公雄
 古積 博

○地形模型を使った日射量実験

—貫山急炎上に関して— { 笹原 邦夫
佐々木弘明

〔事故と調査〕

○1978年宮城県沖地震時における
消防隊の活動状況 ————— 関沢 愛
○スチール製事務机の引出し内
火災実験 ————— 守川 時生

〔月例研究会・報告会〕

—昭和55年10月～56年9月—

第36号（昭和57年12月）

〔グラビア〕○ヘリコプターからの音声による避難誘導実験
○天ぶら火災の消火実験 ○第6回UJNR
防火専門日米合同会議 ○第30回全国消防技
術者会議

〔紹介〕

○欧州の防災研究をかいま見る ————— 長谷川和俊

〔実験〕

○炎上建物の隅角部周辺の放射照度
について ————— { 山下 邦博
稲垣 実
○林野火災の延焼に関する測定 ————— 笹原 邦夫
金田 節夫
佐々木弘明
笠原 保信
○天ぶら油火災の消火法について ————— 佐藤 公雄
山本 勲
山鹿 修蔵

〔事故調査〕

○四日市市の倉庫火災について ————— 古積 博

〔研究〕

○川崎市の救急活動の統計的考察 ————— 寒河江幸平
○確率的延焼モデルの延焼パターン ————— 稲垣 実

〔解説〕

○半導体製造に使用されるガス類の
危険性 ————— 柿田公太郎

〔報告〕

○ヘリコプターからの音声による
避難誘導 ————— 神 忠久ほか
○UJNR 防火専門日米合同会議に
ついて ————— 神 忠久

〔月例研究会・報告会〕

—昭和56年10月～57年9月—

第37号（昭和58年12月）

〔グラビア〕○車が放置された交差点内における群集流動
実験 ○防火木造建物の火災実験 ○耐火造
集合住宅の合同火災実験 ○石油タンク火災
時における高温層内部の挙動

〔解説〕

○火災の損害と消防の費用 ————— 中川 登
○石油タンクにおけるドレンビット構造の
安全性について ————— 亀井 浅道

〔野外実験〕

○消防隊の木造建物に対する
予備注水時間の測定 ————— { 関沢 愛
山本 勲

○車が放置された交差点内における
群集流動実験 ————— 神 忠久

○防火木造建物の火災実験 ————— 山鹿 修蔵

○耐火造集合住宅の合同火災実験 ————— 糸谷 成章

〔研究〕

○延焼モデルに飛火の機能を
組み込む方法について ————— 稲垣 実

〔事故と調査〕

○昭和57年浦河沖地震による
地下危険物施設の被害 ————— 吉原 浩

〔紹介〕

○米国・カナダの火災ガス毒性に
関する研究施設を調査して ————— 守川 時生

○横浜市消防局研究開発課

〔月例研究会・報告会〕

—昭和57年10月～58年9月—

第38号（昭和59年12月）

〔グラビア〕○地震時における消防力運用の最適化シミュ
レーション ○排煙処理装置付消火実験棟完
成 ○旧成田税務署火災実験

〔解説〕

○静電気対策実施上の若干の問題点 ——— 川崎 正士
○シミュレーションの効用 ————— 寒河江幸平

〔事故と調査〕

○大規模複合用途建物火災における
在館者の避難調査 ————— 山田 常圭
神 忠久

○地震時における超高層ビルの
揺れ方に関するアンケート調査 ——— { 座間 信作
関沢 愛

〔研究〕

○放射検知器の感度試験法について ——— 笹原 邦夫
○爆発危険性物質のはく試験について ——— 柿田公太郎

〔紹介〕

○排煙処理装置付消火実験棟について ——— 山鹿 修蔵
○名古屋市消防局消防研究室
○京都市消防局研究課

〔野外実験〕

○旧成田税務署の火災実験について

〔コラム〕

○発火とIGNITION ————— 中川 登
 [月例研究会・報告会]
 一昭和58年10月~59年9月一

第39号(昭和60年12月)

[グラビア] ○防油堤火災における炎の形及び大きさ
 [解説]
 ○『スモークファイティング』この20年と今後の課題
 一我国の建築防火の研究活動
 からみて一 ————— 山田 常圭

○津波と情報 ————— 座間 信作
 ○米国における林野火災危険の
 等級法について ————— 山下 邦博
 ○繊維類の燃焼試験法について ————— 箭内 英治
 ○帯電物体からの放電と着火の危険性 — 川崎 正士
 ○静電場の計算方法について ————— 松原 美之

[資料]
 ○簡易型火災警報器内部で発見された
 虫について ————— 笹原 邦夫
 ○複数地域における延焼情報及び消防活動情報の
 同時表示方式の開発について ————— 佐々木弘明
 寒河江幸平

[研究の紹介]

○室内環境によるイオン化式簡易型火災警報器
 電離室の電流変化について ————— 紙野 定亮
 笹原 邦夫
 竹元 昭夫
 ○繊維状の埃によるイオン化式簡易型火災
 警報器の非火災報事例について — 竹元 昭夫

[消防研究所の研究活動]

○『消防研究所報告』通巻60号(1985年9月発行)
 掲載論文の概要
 ○消防研究所月例研究会・報告会要旨

第40号(昭和61年12月)

[グラビア] ○旧静岡岡富士見病院(清水市)における火災
 実験

[解説]
 ○ホース延長車の現状と問題点 ————— 亀井 浅道
 山田 實
 ○一酸化炭素とシアン化水素の毒性
 作用について ————— 守川 時生
 松本 隆治
 ○噴出による帯電現象と火災・爆発
 一事故例の紹介と解説一 ————— 川崎 正士
 ○「林野火災用可搬式送水装置」の
 実効送水能力について ————— 平賀 俊哉
 金田 節夫
 ○造成地盤の地震動特性 ————— 座間 信作

[研究機関等の紹介]

○アメリカ及びカナダの火災研究機関 — 古積 博
 ○NBS火災研究センターの研究体制について
 一その組織と研究戦略一 ————— 関沢 愛

[消防研究所の研究活動]

○石油コンビナート等の災害防止技術に関する研究
 (昭和51年~昭和60年)
 ○『消防研究所報告』掲載論文の概要
 ○消防研究所 月例研究会・報告会要旨

第41号(昭和62年12月)

[グラビア] ○酸化性物質の燃焼試験
 [解説]
 ○30号ろうそくの燃焼時間と発熱速度 — 斎藤 直
 ○火災ガス分析検知管の適用について — 箭内 英治
 松島 秋雄
 守川 時生
 ○はしご自動車の強度について ————— 山田 實
 亀井 浅道

○津波注意報の伝達等に関する
 アンケート調査 ————— 吉原 浩
 座間 信作

○住宅火災による高齢者の死者の
 発生の実態 ————— 山本 勲
 佐藤 公雄

○可燃性液体取扱い作業中の静電気火災と
 その対策 ————— 川崎 正士

[中国の消防事情の紹介]

○香港・広州見てある記 ————— 山田 常圭

[消防研究所の研究活動]

○『消防研究所報告』掲載論文の概要
 ○消防研究所 月例研究会・報告会 要旨

3. 研究資料目次

以下の資料中、第1号から第20号までの番号の付いているものは測定データを主とした「技術資料」として、番号の付いてないものは特別研究や大型の実験の終了時に、その成果をまとめ「研究報告」として、また、第21号からは両者を合せ「研究資料」として刊行されている。

なお、これらの資料は印刷費等の関係で発行部数が少なく、交換を約束した外国の研究機関を除き、原則として送付しないことにしている。

第1号(昭和43年12月)

武蔵野台地における地表水及び地下水の測水資料

第2号(昭和44年12月)

武蔵野市吉祥寺における揚水実験資料

第3号(昭和45年12月)

武蔵野台地における帯水層の性状に関する調査資料

- 第4号(昭和48年3月)
地震時における少量危険薬品の出火危険とその対策
- 第5号(昭和48年10月)
大震火災の延焼性状に関する研究
—野外火災実験概要報告—
- 昭和50年3月
酒田大火の延焼状況等に関する調査報告書(中間報告)
- 第6号(昭和50年7月)
市街地火災の延焼性状等に関する研究
—旧松尾鉱山廃屋火災実験報告書—
- 第7号(昭和50年10月)
四日市市大協石油タンク火災原因調査報告書
- 第8号(昭和51年3月)
石油タンク消火実験結果報告書
- 第9号(昭和52年3月)
呉市山林火災現場付近の小気候
- 第10号(昭和52年3月)
主要繊維、プラスチックの燃焼、熱分解時の重量減少と発生ガス
- 第11号(昭和52年10月)
酒田市大火の延焼性状等に関する調査報告書
- 昭和53年3月
雪寒地消防の技術的問題に関する調査研究
- 昭和53年3月
消火器の消火能力評価に関する研究(その1)
- 第12号(昭和53年10月)
炭化水素系燃料による可燃性蒸気雲の燃発特性に関する研究
—ファイヤーボールに関する実験—
- 昭和53年12月
消火器の消火能力評価に関する研究(その2)
- 昭和53年12月
消火器評価委員会報告書
- 第13号(昭和55年1月)
震害分布と表層地盤の関係に関する調査資料
—関東地域—
- 昭和55年2月
実家屋群による大規模火災対策の研究
- 昭和55年3月
火災時の熱放射対策に関する実験研究成果報告書(全国消防長会委託)
- 昭和56年12月
筑南火災実験報告
- 昭和57年3月
静電気帯電の災害防止技術に関する調査研究総合報告書
- 第14号(昭和59年1月)
日本海中部地震による危険物施設の挙動に関する調査報告書
- 昭和59年12月
旧成田税務署建物火災実験報告書
- 第15号(昭和60年3月)
水幕と樹木の併用による延焼防止向上効果に関する研究報告書
- 昭和60年3月
地震時における消防力運用の最適化システムに関する研究開発報告書(中間報告)
- 第16号(昭和61年2月)
石油タンクの底板・アニュラー板の裏面腐食に関する研究
—厚さ分布と腐食量について—
- 昭和61年3月
地震時における消防力運用の最適化システムに関する研究開発報告書
- 第17号(昭和61年3月)
円筒貯槽のスロッシングに関する研究報告書
- 第18号(昭和61年3月)
修復石油タンクの水張り試験時AE特性
- 第19号(昭和61年3月)
簡易型火災警報器の非火災報に関する調査・研究
- 昭和61年10月
旧富士見病院火災実験報告書
- 第20号(昭和62年3月)
火源の輪郭抽出
- 第21号(昭和63年3月)
林野火災の飛火延焼に関する研究

消 研 輯 報 第 42 号

昭 和 63 年 12 月 印 刷

編 集 者 兼
發 行 者

自 治 省 消 防 庁 消 防 研 究 所

東 京 都 三 鷹 市 中 原 3 丁 目 14-1
電 話 武 藏 野 三 鷹 (0422)44 局 8331