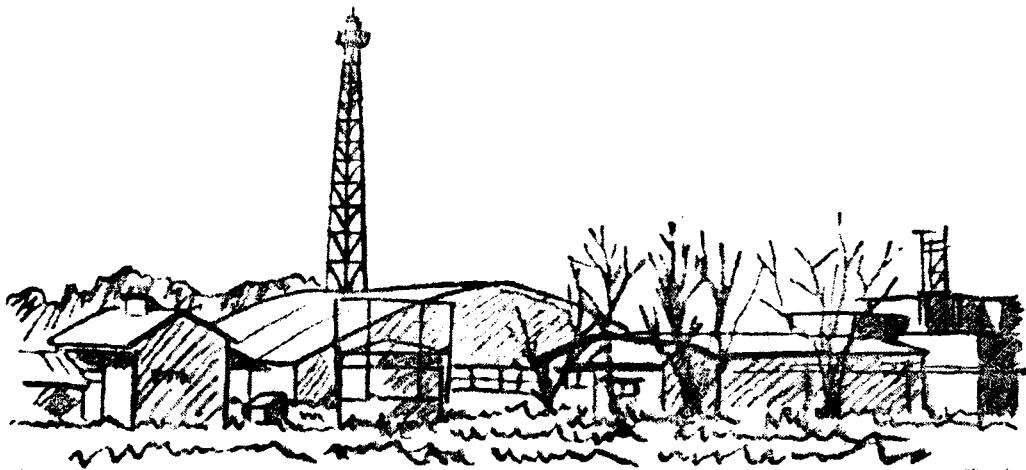


消研報

4



昭和 30 年 12 月

消研輯報

第4号 目次

解説

- 木材の着火と引火(3).....秋田一雄...(2)
検定中の火災報知装置について(4).....電気係...(4)
都市等級の新基準について(3).....今津博...(23)
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...(31)
消防用無線電話機の解説.....電気係...(37)
消防用発動機について.....遠藤景三...(42)

調査

- 新潟大火災概評.....小林辰男・今津博...(56)

焦点

- 消防用語解説 消防活動関係の部(1).....(63)

ニュース

- アメリカニュース 2つ.....(69)

雑報

- 第3回全国消防技術者会議.....(70)

前号内容

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).....調査課
ホースの水撃作用について.....研究一
危険物関係火災発生状況.....調査課

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).....小林辰男訳

資料

- 国家予備検定合格消防用機械器具等一覧表.....検定課

解 説

木材の着火と引火(3)

秋 田 一 雄

1. まえがき

この前まで木材を高温に加熱した時起る着火と引火について簡単に説明をした。そこで、今回は比較的低い温度で、長い期間加熱された時起る着火現象（この現象は低温着火等といわれている）について記してみようと思う。ただし、その前にこのような状況下で起る着火は、前記のものとは異り、いわゆる炭に火が着く現象であるので、ここでは先ず炭の着火—これを無焰着火と呼ぶ—について説明し、次いで低温着火について述べることにする。もとより、これ等の現象は現在、完全に明らかにされているものではないから、記すことは一般的な法則ではなく、筆者の推定が基になっていることを予め御了承願いたい。

2. 木材の無焰着火

木材を 300°C 以下位の温度で加熱すると、焰を出すことなしに着火することは良く知られているが、これは木材が熱を受けて分解した時、その生成物である気体は着火することなく逸散し、残った炭素に火がついたもので、われわれはこの種の着火を無焰着火と呼んで区別している。一般に無焰着火は今までに記した着火、引火（何れも有焰）に較べて、かなり低い温度で起り、炭の表面燃焼であるから焰は生じない。無焰着火の起る最低温度については着火、引火が可燃性の気体—詳しくは液体の微粒子を含む—の濃度、火種のエネルギーなどに強く依存したのに較べ、これは炭素の着火温度によつて一義的に定まるものと思われる。しかし炭素の着火温度そのものが、その性質と同様生成する時の条件によつて大いに異なるので、正確に何度と断定はできないが、木材から作られる炭については大体 250°C 前後の値ではないかと推定される（市販の木炭の着火温度は 300° を越す）。

なお、炭の着火は木材の着火、引火よりも空気の供給具合がその着火に鋭敏に影響するから、この場合には空気の流動の状況が重要で、これは火鉢の炭をおこす時吹いてやるのと同じことである。

普通、無焰着火の起る状況としては、加熱温度が分解生成気体混合物の着火に必要なだけの高さがない時や気体の逸散が大きく、分解生成ガスが必要な燃焼範囲にある混合気をつくらないような場合に起ることが多い。

3. 低温加熱による着火

木材を 200°C 位以下の低い温度で加熱しても、今まで記してきたような過程によつては着火も引火も起らない筈である。しかし、実際にはこの程度の低い温度でも極めて長期間加熱すると着火が起り、実際にこれから火災が生じたとゆう事例もあるらしい。そこで、次にはこういう着火はどうして起るかを考えてみることにする。

そのために先ず、こうした低い温度の加熱により着火が起つた場合、最後の着火はどういう形式のものが起るかというと、火種は別にないから引火は起る筈がなく又加熱温度が低いかから普通の着火も起りにくい。かくて結局まえがきで少し触れた通り無焰着火が起るものと推定されるが、今言つた通り、この無焰着火が起るにしても、着火温度は 250°C 内外であるから、このような現象が生ずるためには、どうしても長時間加熱されている間に、何か熱を発生する過程が起り、その熱が蓄積されて内部温度が無焰着火の起る状態まで上昇しなくては話がおかしい。それで、木材の低温着火を考えるに当つては、この発熱の原因が何であるかということが問題になる。

4. 発熱の原因

結論を導く途中は一切省略して、結果だけを言うことにすると、この場合、発熱の原因になると考えられる現象は 2 つ考えられる。即ち、(1) 分解生成物の酸化と(2) 分解生成物の 2 次的な分解又は重合がそれである。この内前者については気体生成物 (CO , H_2 , アルデヒードその他) も固体生成物(炭)も共に関与するもので、その熱量も相当に大きく、勿論空気のない所では起らないが、条件いかんでは随分低い温度でもかなりの速さをもつて反応する。これに反して後者の場合には、その熱量は小さいが、空気の存在を必要としない点が特徴で、空気の少い所ではこの種の発熱も問題になつてくる。なお、後者の場合には分解や重合を起す物質は気体(又は液体)に限られ、しかも相當に複雑なタールと総称されているような物質が同時に生成する炭の接触作用の下に二次的な反応を起すものと考えられる。

そこで、次には実際にはこれら 2 つの何れが低温着火の場合の内部温度の上昇に与つているかということであるが、一般にこのような場合には次節に示すように発生した熱が、十分蓄積することを要するため熱伝導率の小さい空気が内部に介在する必要があり、ひいては発熱の原因も前者の酸化によるものが多いのではないかと想像される。ただし塊状の木材とか特にぎつしり詰められている時のように空気量が少ない場合には、当然後者に基づく発熱が主体となつていると見做すべきで、普通の場合には両者が共に働いていると見ておいた方が良いのかもしれない。

5. 热の蓄積と無焰着火の過程

さて、以上で発熱の原因が明になつたら、次にこの熱がどうしてたまるかということであるが、この問題は至つて簡単で、木材、繊維などが元来、熱伝導率が小さ

いという事実に基づいている。換言すれば熱が内部で発生した時、その中心部ではなかなか外に逃げないとということである。といつてもこれには限度があるから、試料が余りに小さい場合には熱はたまらない。そこで普通は相当大量に堆積した中心部で、このような現象は起ることが多く、木材等では薄い板を重ね、板と板の間を木材よりも一層熱伝導の悪い空気で囲んだ時に起る可能性が大きい。なお、粉末状の物質を堆積した場合も同様のことがいえる。

かくて、内部で発生した熱が蓄積されると当然のことながら、温度は次第に上昇し、遂に前記の炭の着火する温度にまで上れば、ここで始めて無焰着火が起る。そして、一度着火が起ればこの際に放出される熱量は先の発熱の時の熱量等より遙に大きい上、十分に活用されるから着火は試料物質のある限り、継続し火災にまで発展することは困難ではない。

なお、これらの場合堆積物内に空気の流入がある方が、発熱及び無焰着火の上には都合が良いようにも考えられるが、空気の流動があると、それによる熱の逸散もまた大きくなるので、普通にはこれらの空気の流入は少い方が熱の蓄積のためには都合が良いようである。又温度が余りに低いと木材の熱分解を始めとして、生成物の酸化その他の起る速度もまた極めておそくなるので、いくら熱を逃がさない状況でも着火現象は起きず、現在までのところで少くとも内部温度が外部温度を上廻ることが実験的に得られているのは 120°C 位までである。

6. あとがき

以上、木材の着火と引火の第3回として、木材の無焰着火と低温着火の現象について解説をした。もとより「事実は奇なり」の謬の通り現象は極めて複雑で、このような僅かの紙面でこれを明にすることは難しい。それでここでは考え方の筋道だけを記し御参考に供した次第であるが、最後にこれらの考え方は発熱の原因さえかえれば他の物質の自然発火にもそのまま適用出来るものであることを附け加える。

(1955. 11. 17)

検定中の火災報知装置について（4）

電 気 係

5.3. 定温式スポット型 (Fixed-temperature spot type)

消研報第1号21頁第2表において掲げた定温式スポット型の中には、動作原理によつて、1. バイメタル式、2. 可溶金属式、3. 化学薬品式 の3種類を掲げたが現在では3.の化学薬品式は、メーカーにおいて製造を中止しているので説明を省略し、これらのほか最近合格した可溶絶縁物式及び蒸気圧式のものを加えて4種類の

ものについて動作原理を説明することにする。

5.3.1. バイメタル式 (Bimetal type)

その構造は第7図に示すように、箱型に作られた銅製の受熱板の内面底部に、一端を固定されたバイメタル条片が取り付けられたもので、バイメタルの他端には可動接点がつけてあり、これに対向して固定接点が設けられている。

次に動作原理を説明する。このバイメタルは、すでに前回報第3号13頁で説明したとおり、温度変化によつて著しく変形する性質があるので、まず火災によつて受熱板が熱を受けると、これに接しているバイメタルは直ちに変形を開始して、図の点線の位置で接点をとじることになつて、感知器端子N—C間に短絡されて、受信盤において火災警報を発することになる。

この定温式感知器は、動作原理からも明らかなように繰返動作が可能であつて、周囲温度が常温になると、バイメタルは再び旧位置に復する。この定温式感知器は表示温度65°Cであつて、65°C以上の温度に周囲温度が上昇した時に動作する。

5.3.2. 可溶合金式 (Fusible alloy type)

可溶合金 (Fusible alloy) は一名可融合金または易融合金ともいふ。(第2表では低溶融合金式としたが、字句が不適当であるので、ここで可溶合金式と変更した。)

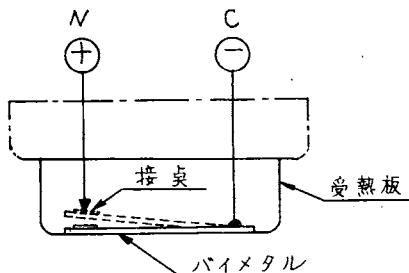
この可溶合金とは、一般に純錫の融点 (Melting point) 231.9°C (参考: 鉛は327.4°C、銅は1083°Cである) より低い融点を有する合金をいい、これは錫(sn)、鉛(pb)、蒼鉛(Bi)、カドミウム(Cd)等の融点の低い金属を適当に混融して得られ、この可溶合金の代表的なものには第3表の如きものがある。

第3表 可溶合金の成分と融点 (組成: 重量比%)

名 称	Sn(%)	Pb(%)	Bi(%)	Cd(%)	融点(°C)
ウッド合金 (Wood's Alloy) 1号	13.73	13.73	55.74	16.80	65~70
リポヴィチ合金 (Lipowitz's Alloy)	14	25	50	11	65
ダルセー合金 (Darcel's Alloy)	25	25	50	—	93~95
ニュートン合金 (Newton's Alloy)	16	32	52	—	95
ローズ合金 (Rose's Alloy)	22	28	50	—	100

(注) 本表は物理常数表: 芝龜吉 から採用した。

さて、この可溶合金を利用した定温式感知器の構造は、第8図に示すとおりである。リン青銅製の受熱板及び押えバネ板との間に絶縁板を介して可溶合金板がサン



第7図 バイメタル式

ドウイチ (sandwich) のようには
さまれている。受熱板と押えバネ板
との間は、常態においては図のよう
に電気的に絶縁されており、かつこ
の両者はそれぞれ端子N及びCに導
かれている。

次に動作原理を述べる。周囲温度
が上昇して、可溶合金が溶融するよ
うな温度に達すると、可溶合金は溶
融して押えバネ板の第8図の矢印方
向の圧力によって絶縁板 (これには
適当な大きさの穴が3個あけられている。) の穴及び絶縁板の周囲を通じてあふれ出
て、受熱板と押えバネ板との間を短絡する。従つて端子間が短絡され、受信盤にお
いて火災警報を発することになる。

この可溶合金式は一度動作すると、旧に復さないので、動作の都度この感知器ご
と取り替える必要がある。即ちこの感知器は繰返動作不能に属する。本例に示した
感知器の表示温度は80°Cのものである。

5.3.3. 可溶絶縁物式 (Fusible insulation type)

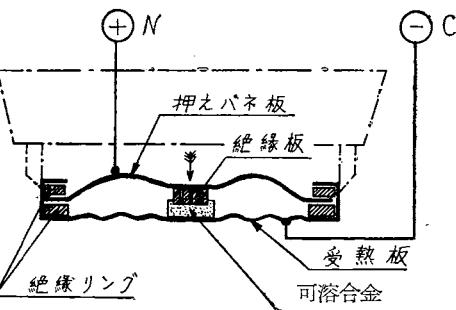
この型式はどういうものであるかといふと、火災時に接点を作る両導体間に常時
絶縁物を介在させて絶縁しておき、火災による熱を受けると、この絶縁物が溶融
(Melting)、または軟化 (Softening) することによって接点機構が動作して火災
警報を出すようなものをいふ。この可溶絶縁物式という用語は、今回初めて用いた
ものであつて、一般に慣用されていない用語であるが、5.3.2. の可溶合金式
(Fusible alloy type) に準じて、可溶絶縁物式 (Fusible insulation type) として
使用することにした。

次にこの型式に用いられる絶縁物の代表的なものには第4表の如きものがある。
これらの絶縁物の融点または軟化点 (Softening point) を利用する訳である。

第4表 可溶絶縁物の一例

絶縁物名	融点 (°C)	軟化点 (°C)	固有抵抗 (Ω·cm)	記事
カルナウバ蠟 (Carunauba wax)	84	—	6~12×10 ¹⁴	天然蠟の一種
パラフィン (Paraffin)	38~70	—	3~500×10 ¹⁶	
ポリスチレン (Polystyrene)	—	70~80	10 ¹⁷ ~10 ¹⁹	プラスチックスの一種

さてこの可溶絶縁物を利用した定温式スポット型感知器には第9図に示すような
ものがある。この構造は中心導体としてビニール電線 (撲線) が用いられ、このビ



第8図 可溶合金式

ニール電線の心線を貫通してV形の鋼線が取り付けられ、その鋼線の両脚は太線のようにとじられた状態になるように、筒体(真鍮製)内の可溶絶縁物によつて固定されている。このように装置された熱感応部(感知器)がビニール電線1メートル毎に設けられている。なおビニール電線は感知器ごとシールド被覆(Shield covering)されている。このシールド被覆は細い錫めつき銅線の網をなしていて接点の一極を構成していることになる。

次に動作原理を述べる。周囲温度が上昇して可溶絶縁物が溶融するような温度に達すると、太線の位置に固定されていたV形鋼線の両脚は、その弾力で抜がつて点線の位置に至り、筒体の内面に接触することになる。従つて図のN—C間即ちビニール電線の心線とそのシールド被覆線との間が短絡されることになつて、受信盤において火災警報を発することになる。

このように電線自体に感知器を内蔵するものを感知線(Fire detecting wire)といつている。設備された外観は普通の電線と変わらない。

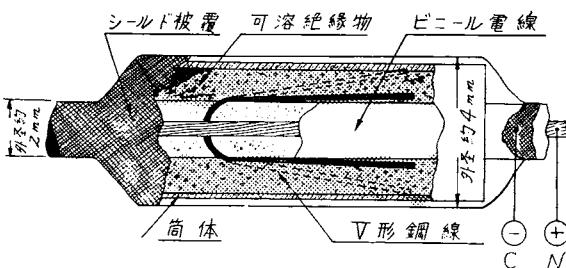
ここに説明したものは、動作後は旧に復さないので繰返動作不能に属し、動作後は感知線の動作部分を適當な方法でその都度張り替える必要がある。またこの感知器は一見分布型感知器見えるが、一局所の熱効果によつて動作するのであるからスポット型感知器である点に注意する必要がある。

5.3.4. 蒸気圧式(Vapour pressure type)

これは密閉された容器内に液体を少量を封じて置くと、その時の温度に応じて内部の液体が蒸発するが、この飽和蒸気圧が或る一定値の蒸気圧になるとその液体の蒸発は停止する。即ち飽和蒸気圧は温度によつて一定値を持つている。この型式の感知器はこの蒸気圧を利用するものである。

次にこの種の感知器に利用される内部封入液体の主なるものは第5表の如きものがある。封入液体は動作温度(規格としては $65^{\circ}\text{C} \sim 95^{\circ}\text{C}$ である)によつて適当に選定されている。

さてこの型式の定温式感知器には第10図に示すようなものがある。その構造は銅製の気室の中に少量の液体が封入してある。気室の一部には図のようにペローズ(Bellows)といつて、リン青銅のような弾性のある材料で作られた丁度小田原提灯のようなひだを持つた円筒形状のものがつけられている。このペローズの中に絶



第9図 可溶絶縁物式(スポット型)

第5表 蒸気圧式の封入液体の一例

物質名	化学式	蒸気圧(水銀柱 mm)				記事
		60	200	400	760	
		温 度 (°C)				
エチルアルコール	C ₂ H ₆ O	26	48.4	63.5	78.4	エタノールとも云う。
メチルアルコール	CH ₄ O	12.1	34.8	49.9	64.7	メタノールとも云う。
エチルエーテル	(C ₂ H ₅) ₂ O	-21.8	2.2	17.9	34.6	エーテルと俗称している。

縁物で作られた押し棒が入つていて、この押し棒に接して可動接点が設けられており、これに対向して固定接点がある。

次に動作原理を述べる。平常状態においては気室内の液体は一定の蒸気圧を生じていて、ベローズを矢印の方向に圧縮しているが接点を閉じるに至らない。しかしながら火災により感知器の周囲温度が上昇すると、気室内の蒸気圧が上昇して、遂に接点を閉じ従つて図の端子N—C間に短絡せられて、受信盤において火災警報を発することとなる。

この定温式感知器は原理から明かなように、温度が下がると旧に復するので、繰返動作可能のものである。ただし、著しく周囲温度が上昇して気室内に生ずる蒸気圧が甚しく大なるときには、遂に気室を破壊するに至る場合がある。

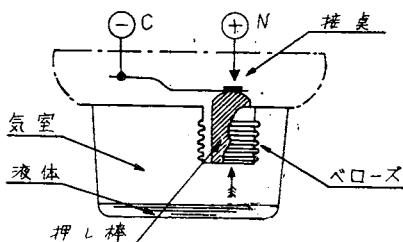
以上で感知器の構造及びその動作原理の説明を終つて、説明の便宜上次に手動報知器についての説明をすることにする。

6. 手動報知器の構造およびその動作原理

手動報知器は 4.3. 用語の説明の際に述べたように、火災時に人が手動で火災を受信盤に報知するものであつて、押ボタンとこれを動作することによつて、受信盤が動作したことを押ボタンを動作した人が確認できる確認用ランプ、またはベルをそなえている。

その構造は 第11図に示すように中央に押ボタン (Push button) があり、またこの押ボタンを保護するために保護板 (Protective disc) がある。更に確認用ランプは手動報知器の表蓋にそなえている。

保護板としてガラスを用いる場合には、この外にガラスを破壊するためのハンマをそなえている。しかし最近ではハンマの紛失、あるいは体裁上のために、大部分のものは有機ガラスといつてプラスチックス (Plastics) 製のものが用いられる。ま



第10図 蒸 気 圧 式

た有機ガラスにはこれを破壊するのに、指先で割れるように適当な割れ目を設けてある。

この有機ガラスはメタアクリル酸レジン (Metaacrylic acid resin) で作られ、その性質は無色透明であり、また弹性に富み衝撃に耐える。この商品名はプレキシグラス (Plexiglass) として知られている。

さて次に動作原理の説明をする。手動報知器内の配線は第12図のように行われていて、當時は手動報知器内の終端抵抗 (End resistance といふ普通 $1,000\Omega$) は線路をへて、受信盤内の継電器 (Relay) と直列

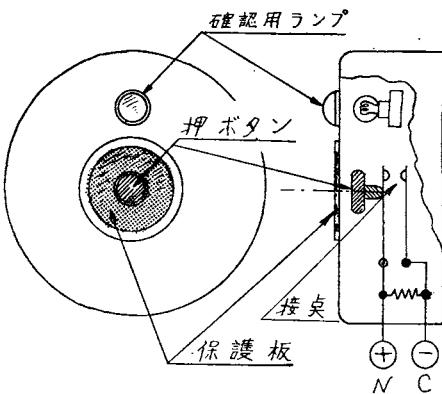
接続されて電源に至っている。従つて継電器に電流が流れるが、微弱であるから継電器を動作させるに至らない。火災を見た人が保護板を破壊して押ボタンを動作させると、端子Nと端子Cとの間が短絡され、従つて終端抵抗が短絡される。それで前述の回路の抵抗が減少して継電器の電流が増加して、継電器は全動作して、その接点 (1-2) が閉じる。

それで電源電圧が線路をへて手動報知器の端子L-C間即ち確認用ランプの両端にかかるので、確認用ランプが動作することになる。

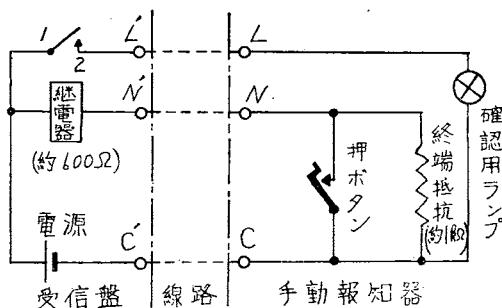
押ボタンにより、受信盤内の継電器が動作して、火災通報を行う経過については、次の受信盤の説明のときに詳述することにする。

また手動報知器の型式には露出型と埋込型がある。これはボタン等の主体機構が造営材取付面より露出しているか、またはこれが造営材に埋め込まれているかによつてこのように分類されるが、両者とも内部機構には変りはない。

また正面から見た表蓋の形状によって第11図に示したような丸型とハガキのような形の角型がある。これは全く施主側の好みに対して生じた、体裁上の型式であつて機能的には両者全く同一のものである。



第11図 手動報知器



第12図 手動報知器の動作説明図

なお押ボタンは第11図に示したものはハネ返り型のものであるが、押し切り型のものもある。

7. 受信盤の構造およびその動作原理

消研報第2号 4.2. 用語の説明で述べたように、級別としては、A級及びB級の2種類があり、また回路電圧によつて12V, 24V及び48V用とがある。

またその電圧を供給するのに、交流100Vを用いる交流式(AC type)と、蓄電池を用いる直流式(DC type)とがあり、電気回路方式により常時開路式と常時閉路式とがある。次に受信盤の設置方式から見ると壁掛型(Wall type), 車上型(Desk type)及び自立型(Stand type)とがある。また継電器等の主体機構が造営材に埋め込まれる埋込式と、造営材取付面より露出している露出型とに分類できる。

さて受信盤の構造であるが、外箱(Enclosure これは筐体ともいう)は厚さ1.2mm以上の鋼板で作られてい。その前面には、火災を表示する火災ランプ(Fire lamp)及びどの地区が火災であるかを示す地区ランプ(Zone lamp)等をそなえている。この場合、1回線につき1個の地区ランプが必要となるのであつて、この1回線に連なる感知器及び手動報知器によつて保護されている区域を称して報知区域(Fire section)といつている。受信盤の前面には、以上のランプの外に、線路故障ランプ(Line trouble lamp), 交流電源パイロットランプ(AC supply pilot lamp)等が設けられ、また受信盤の操作に必要なベル停止スイッチ(Bell silencing switch)復旧スイッチ(Release switch)等のスイッチが設けられている。また電圧計(Voltmeter), 電流計(Ammeter), 電話機(Telephone), 巡回記録装置(Watchman's time recording device)等が付属されているものもある。

次に受信盤の主体となつてゐる継電器について説明する。継電器とは受け入れる電気的勢力の変化によつて他の電気回路の開閉を行う機器であつて、火災報知装置に利用されるものは電磁作用(Electro magnetic action)による電話用継電器が用いられる。これは鉄心の周囲に巻かれた線輪(Coil)に電流を通ずるとこれによつて鉄心(Core)が磁化(Magnetize)される。すると鉄心に近接して設けられた鉄製の接極子(Armature)が吸引される。この接極子の動きを利用して他の電気回路の開閉を行うのである。使用される継電器には水平型、平型及び70号型の3種類が用いられ、A級受信盤には主として水平形継電器が用いられる。

さて次に動作原理を説明することにするが、順序としてB級受信盤を最初に説明することにする。

7.1. B級受信盤(B Class control board)

B級の必要条件は次の7項目である。

1. 火災の発生区域を示す地区ランプを有すること。

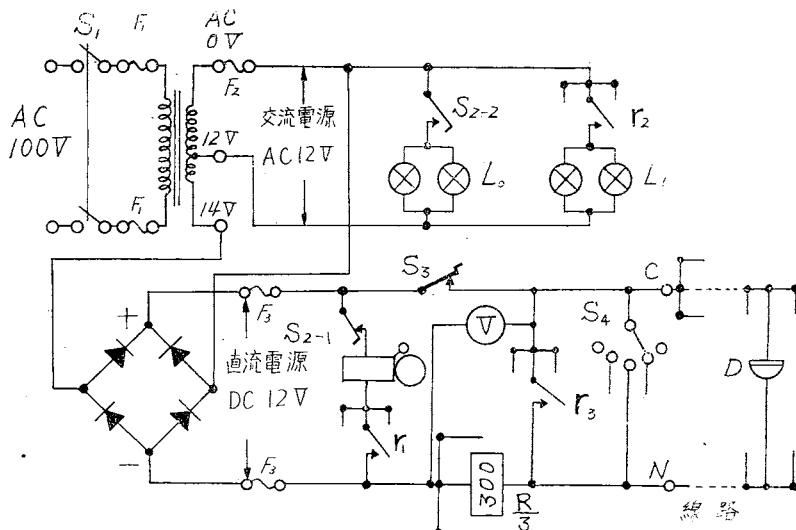
2. 火災ベルを有すること。
3. 手動で復旧しない限り前項1及び2の指示を継続するものであること。
4. 電源電圧が交流式では70~115V、蓄電池式では素電池当り1.8V~2.6Vに変動しても全設備の正常動作が保たれる能力をもつてること。
5. 受信盤の火災表示動作の試験を手動によつて、簡便に行うことのできる試験装置を有すること。(新規格案)
6. 回線数は10以下であること。(新規格案)
7. 電源は交流100Vを電源とする整流電源、または交流電源を用いること。(新規格案)

である。上記の第5項以下に新規格案とあるのは、近く規格を改正するべく立案中であるので参考のために列記した。

次に開路式、閉路式の順に説明を行う。

7.1.1. 常時開路式B級受信盤 (Normal open type B class control board)

第13図にその回路図を示す。まず記号について説明する。



第13図 常時開路式B級受信盤

S_1 は主電源交流100Vを開閉する主開閉器 (Main switch)

F_1 , F_2 , F_3 はヒューズ

L_0 は火災ベル (Alarm bell) を停止中であることを示すランプであつて2個並列接続 (Parallel connection) となつている。

L_1 は地区ランプであつて回線数に相当した数だけ設けられる。これも2個並列

接続とする。

S_{2-1} は火災ベル停止スイッチであつて、次の S_{2-2} と連動している。

S_{2-2} は火災ベル停止表示ランプを点灯するためのスイッチであつて、押切り型 (Lock type) である。

S_3 は火災表示動作を復旧するためのスイッチであつてハネ返り型 (Non lock type) である。

S_4 は試験用ロータリースイッチ (Rotary switch)

C は共通線端子 (Common line terminal)

N は感知器に連なる外線を接続するための端子。

D は感知器。

$R/3$ は3組の接点 (r_1 , r_2 及び r_3) を有する継電器であつて、矩形の中に記入してある数字300は継電器の巻線抵抗 (Coil resistance) の抵抗値が300オームであることを示している。

(V) は電圧計。

ただし、継電器抵抗値は一例を示したもので、以下各型式の説明において示す抵抗値はすべて一例であつて、この値にしなければならないと云う値ではない。

次に動作原理を次の条件に分けて説明する。

(1) 常 態

主開閉器を投入すると交流 (AC) 100V は電源用変圧器 (Power transformer) により交流12Vと交流14Vに低減される。まずAC12Vは L_0 及び L_1 の各ランプに電圧 (Voltage) をかけるが、スイッチ S_{2-2} 及び接点 r_2 は開いているので点灯しない。AC14Vの方はブリッジ型 (Bridge type) に組み立てられたセレン整流体 (Selenium rectifier) に加えられる。整流体というのは交流を直流に変換させる装置であつて、その構造はニッケルメッキされた鉄製の金属基板 (Base plate または Back electrode という。) の上にセレン層 (Selenium layer) を設け、その上に可溶金属 (5.3.2. に説明したもの。普通融点は 95°C ~ 160°C のものが用いられる) からなる対電極 (Front electrode) を設けたものである。これは電流が鉄→セレン→対電極と流れる場合には抵抗が低く、これと反対方向に流れる場合には抵抗が高く、ほとんど電流は流れないと云う特性を利用して、交流を直流に変換させることができる。

かくしてヒューズ F_3 をへて直流 (DC) 12V が回路に与えられる。しかしひずは接点 r_1 がはなれているので鳴動しない。電圧計は復旧スイッチ (S_3) を経て回路電圧を指示する。常時開路式であるから回路には電流は全く流れていません。

(2) 火 災 時

さて火災によつて感知器Dが動作 (即ち接点が閉じる) した場合、または試験用

ロータリスイッチを動作した場合には、電流は正極→ヒューズ F_3 →スイッチ S_3 →共通端子 C →線路→感知器 D （またはスイッチ S_4 ）→線路→端子 N →継電器 R →ヒューズ F_3 →負極と云う回路を通じて流れるので、継電器 R は動作する。従つてこの継電器の接点 r_1 , r_2 , r_3 は同時に閉じる。まず接点 r_1 が閉じることによつて、火災ベルは鳴動する。接点 r_2 によつて地区ランプ L_1 が点灯する。更に接点 r_3 によつて継電器は直接正極に接続される。即ち保持（Hold）される。

以上の動作によつて、何処が火災であるかと云うことが人に知らされることになる。なお火災ベルは確認後は鳴動の必要がなくなるので、ベル停止スイッチ S_{2-1} によつてこれを停止することができる。この場合このスイッチに連動した接点 S_{2-2} が閉じるので、ベル停止ランプ L_0 が点灯して、目下ベルを切つているという注意を与える。このスイッチ S_{2-1} は火災（または試験）が終了したときは再び警戒常態の定位置（Normal position）に復する必要があるので、このようにスイッチ切り忘れ防止装置用のランプがついている。なおこのスイッチ S_{2-1} は常態でも動作させると L_0 が点灯するようになつてゐる。また保持接点 r_3 の必要な理由は、感知器が一度動作して後、感知器の接点が開いても、火災表示を保持させるためのものである。この保持接点 r_3 によつて動作を継続している継電器 R を復旧させるためには、復旧スイッチ S_3 を切つてやると、感知器 D （または試験ロータリスイッチ S_5 ）が動作しない限り、継電器 R に流れていた電流が切られるので、継電器 R は復旧する。従つて接点 r_1 , r_2 , r_3 はすべて開くことになり常態に復することができる。この復旧スイッチは自復するので切り忘れ防止はない。

感知器は図のように1回線に並列に多数取り付けられ、また2回線以上にわたる場合には共通線と負極側との間に継電器は図のように並列にそう入される。

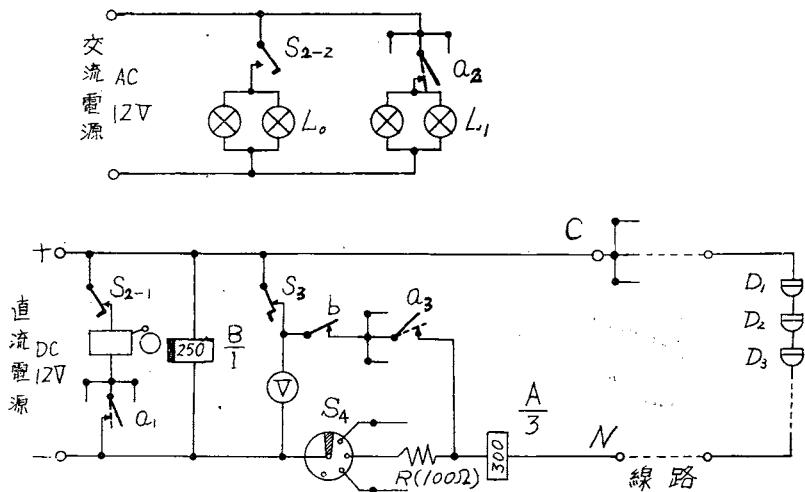
この常時開路式B級受信盤の欠点とするところは、線路の断線の場合には、火災報知はもちろんできないし、また試験用ロータリスイッチによつても発見ができないことである。また感知器配線の短絡（Short）の場合には火災となつて誤報を出しあそれがある。しかしながら回路も簡単で使用器材も少ないので安価で最も普及している受信盤である。

7.1.2. 常時閉路式B級受信盤 (Normal close type B class control board)

第14図にその回路を示す。まず記号については前号の常時開路式第13図と同一のものはその説明を省略して、異なるものについて述べることにする。

また電源部分についても第13図と同様であるから、略して、AC12V及びDC12Vと記載した。なお交流電源回路は大体第13図と同様である。

S_4 は試験用ロータリスイッチであるが、図の斜線部分だけが各回路を1回路づつ切ることができ、その他の部分では各回路とも常に接続されているようになつてゐるスイッチである。



第 14 図 常時閉路式 B 級受信盤

A/a_3 は 3 組の接点 (a_1 , a_2 及び a_3) を有する抵抗 300Ω の継電器である。各接点とも継電器が動作中においては図の実線のように開いているが、継電器が不動作となると点線のように閉じる接点である。

B/b_1 は 1 組の接点 b を有する抵抗 250Ω の緩動継電器である。接点 b は継電器動作中は閉じており、不動作のときには開く接点である。

R は 100Ω の抵抗。

次に動作原理を次の 3 条件の場合について説明することにする。

(1) 常 態

平常状態においては、交流電源回路はベル停止スイッチ S_{2-2} 及び a_1 接点は開いているので、ベル停止ランプ L_0 及び地区ランプ L_1 は点灯しない。直流電源回路は常時閉路式であるから、電流は正極 \rightarrow 共通端子 C \rightarrow 線路 \rightarrow 感知器 $D_1 \rightarrow D_2 \rightarrow D_3 \cdots \rightarrow$ 線路 \rightarrow 端子 N \rightarrow 継電器 A \rightarrow 抵抗 R \rightarrow スイッチ S_4 \rightarrow 負極 という回路〔これを以下監視回路 (Supervisory circuit) という。〕を通じて流れるので継電器 A は動作する。従つて、この継電器の接点 a_1 , a_2 , a_3 はすべて実線の位置にあるので火災ベル鳴動も、保持もしない。

(2) 火 災

さて火災によつて感知器 D_1 が動作（即ち接点が開く）した場合、または試験用ロータリスイッチが動作（スイッチが開く）した場合には、前記の回路が断たれることになるので、継電器 A は不動作となつて、その接点 a_1 , a_2 及び a_3 はすべて点線の位置のようになつて接点は閉じることになる。

先ず a_1 接点によつて火災ベルは鳴動し、 a_2 接点によつて地区ランプが点灯するので火災を人に知らせることができる。次に a_3 接点が閉じることによつて共通端子 C → スイッチ S_3 → 接点 b → 接点 a_3 → 抵抗 R の一端という回路（これを以下保持回路といつ）ができる、 継電器 A → 端子 N → 感知器 → 共通端子 C なる回路を短絡することになる。この保持回路によつてたとえ感知器接点が再び閉じても、 継電器を短絡しているので継電器を動作させない。従つて火災警報の表示は保持されることになる。この場合抵抗 R が入っていないと電源の両極間が短絡されるので、 ここに抵抗 R をそう入したわけである。即ち抵抗 R は電源の短絡防止の役目をしていることになる。

復旧スイッチ S_3 を動作させると保持回路が断たれるので、 そのときに監視回路を通じて電流が流れる。そこで継電器 A は再び動作して a_3 接点（もちろん接点 a_1 及び a_2 も開く）が開くので、 保持回路が断たれて常態に復する。

S_{2-1} 及び S_{2-2} の動作は第13図のものと同様であるから説明を省略する。

(3) 電源の開閉

電源が断たれている状態では継電器 A は動作していないので、 接点 a_1 , a_2 及び a_3 は点線の状態（閉じている）にある。従つて継電器 A は前記の保持回路を通じて短絡されているのでこのままの状態で通電されると、 継電器 A は動作しない。従つて誤報を出す。さて電源に並列接続されている継電器 B は緩動継電器（Slow operating relay）であつて、 これは継電器の接極子側に銅環等を取り付けたものである。その作用は継電器のコイルに電流が通ずると、 その電流値が上昇して一定値となる途中において、 鉄心中の磁束変化によつて銅環に誘導作用を起して反起電力が生ずる。

この反起電力によつて接極子側において磁束の通過を妨げるので、 接極子を動作するに十分な磁束とならない。従つて接点を動作させるに至らない。この過渡的状態は銅環内の反起電力が減少するまでつづき、 接極子側の磁束がある一定値となると接極子を動作させ、 従つて接点を動作させる。

この動作を遅緩動作（Slow operation）といつている。

そこで電源が断たれている状態から再通電された場合に、 保持回路の中の継電器 B の接点 b は直ちに動作しない。即ち接点 b は開いているから、 保持回路は構成されない。従つて継電器 A は監視回路を通じて動作して、 保持回路の接点 a_3 を動作（開放）した後、 継電器 B の接点 b は動作（即ち閉じる）する。故に誤報を発することなく、 平常状態に復することができる。

この常時閉路式の特長とするところは、 平常状態において線路に流れる電流は最大であつて、 火災時においてはその電流は 0 となつて、 前項で説明した常時開路式の場合とは丁度反対となつていてことに注意する必要がある。

また各回路の感知器は、すべて直列接続 (Series connection) されて、平常状態においてすべての感知器接点を通じて電流が流れているので、途中の線路の断線 (Break) の場合または感知器の不良による接点の開放の場合には、直ちに火災警報となつて、誤報を出すことになる。また感知器配線の短絡の場合には、火災を見逃すおそれがある。しかし良いえば、回路は常に線路断線の監視状態にあるといことがいえる。

7.2. A 級受信盤 (A class control board)

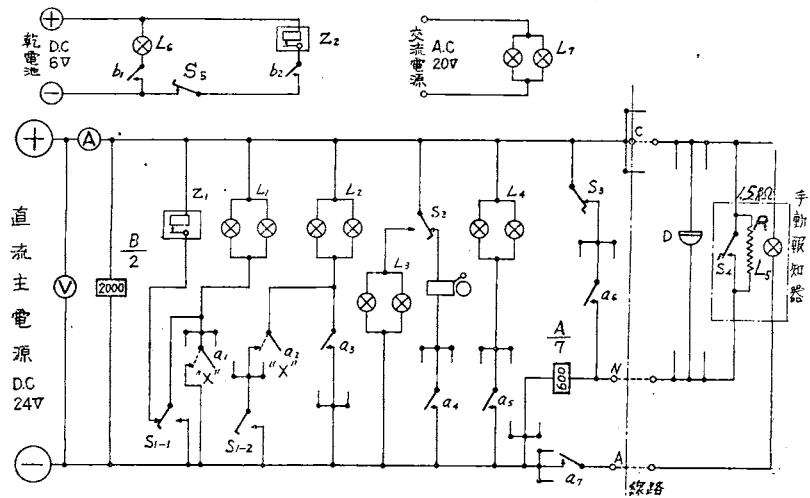
A級の必要条件は 7.1. のB級受信盤で述べた必要条件の1～4項までの外に次の事項が必要条件となる。

1. 主電源は蓄電池 (Storage battery) を用いたものであること。
2. 火災の発生を示す火災ランプを有すること。
3. 全設備の正常動作を妨げる断線の起つた場合に、それを自動的に指示する故障信号装置を設け、かつ、それは故障が修復するまで明確な音信号を連続的に鳴らすこと。
4. 電源電圧が蓄電池当り 1.9V 以下に降下した場合、それを故障信号に指示する能力をもつてること。
5. 充電電源の停電を指示する能力をもつてること。

以下開路式、閉路式の順に次に説明を行う。

7.2.1. 常時開路式A級受信盤 (Normal open type A class control board)

第15図にその回路図を示す。まず記号について説明する。



第 15 図 常時開路式 A 級受信盤

S_{1-1} 及び S_{1-2} は故障回路検出スイッチ (Line trouble detecting switch) であつて、これらのスイッチの接点 S_{1-1} 及び S_{1-2} はお互に連動している。

S_2 は火災ベル停止スイッチ。

S_3 は火災表示動作を復旧するためのスイッチであつて、ハネ返り型である。

$A/7$ は 7 個の接点 (a_1, a_2, \dots, a_7) を有する継電器。(巻線抵抗 600 オーム)

$B/2$ は 2 個の接点 (b_1 及び b_2) を有する継電器。(巻線抵抗 2000 オーム)

L_1 は回路故障ランプ。

L_2 は地区ランプ。

L_3 は火災ベル停止ランプ。

L_4 は火災ランプ。このランプも他のランプと同様に 2 個並列となつてある。

L_2, R 及び S_4 は受信盤側にないのであるが、説明上必要があるので、示したもので、これらはそれぞれ手動報知器側の確認用ランプ、終端抵抗 (抵抗 1500 オーム) 及び押ボタンを示している。

L_6 は直流電源故障ランプ (DC Supply trouble lamp)

L_7 は蓄電池充電用の充電電源の停電を指示するパイロットランプ。

Z_1 は回路故障ブザ (Line trouble buzzer)

Z_2, S_5 は主電源蓄電池の故障を示す直流電源故障ブザ (DC supply trouble buzzer) 及びこれを停止するためのスイッチ。

さて動作原理を説明するのに常態、火災、断線、電源故障の 4 条件に分けて、次に説明をする。

(1) 常 態

乾電池電源回路は継電器 B の接点 b_1 及び b_2 が開いているので、ランプ L_6 及びザブ Z_2 は動作しない。また交流電源回路はランプ L_7 が点灯して、充電電源 (Charging source) に交流の來ていることを示している。

次に直流主電源回路は次の回路、即ち正極 → 電流計 A → 共通端子 C → 線路 → 終端抵抗 R → 線路 → 端子 N → 継電器 A → 負極 (これを以下監視回路という) ができる、これに常時監視電流 (Supervisory current) が流れている。この場合継電器 A には監視電流が流れれる。ところがこの継電器 A は二段動作継電器 (Two-step relay) であつて、コイルに流れる電流の大小によつて二段に動作するものである。小電流で最初に動作する接点を “X” 接点 (“X” contact) またはフライ接点 (Fly contact) といふ。

この継電器 A は図のように接点 a_1 及び a_2 の 2 組が “X” 接点である。この監視電流が流れているときにはこれらの接点は実線の位置にあるので、回路故障表示の Z_1 及び L_1 は動作しない。もちろんその他の a_3, a_4, \dots, a_7 はすべて動作していない。

電圧計 V は回路電圧を指示し、電流計 A は全監視電流を指示している。

(2) 火 災

さてここに火災が生じて、感知器が動作（接点が閉じる）するか、または手動報知器の押ボタン S_4 が押される (S_4 は閉じられる) と、監視回路の手動報知器内の終端抵抗 R が短絡される。監視電流は継電器 A のコイル抵抗 600Ω と終端抵抗 $1,500\Omega$ とが直列接続となつていて、その電流値は $11mA$ 程度であるが、終端抵抗が短絡されると、その電流値は $40mA$ となつて、約 4 倍の電流が継電器 A に流れれる。

そこで継電器 A は全動作して、 a_3 , a_4 …… a_8 の各接点はすべて閉じる。まず接点 a_3 によつて地区ランプ L_2 が点灯する。 a_4 接点によつて火災ベルが鳴動し、 a_5 接点によつて火災ランプ L_4 が点灯する。 a_6 接点によつて継電器 A の保持回路ができる。この保持回路の動作については B 級受信盤の場合と同様である。また a_7 接点によつて手動報知器側の確認用ランプ L_5 が点灯する。

以上の動作によつて火災が何処で生じたかが人に通報され、また手動報知器の押ボタンを押した場合には、押した人は自動的に火災通報が行われたことが確認できるのである。

(3) 断 線

線路が断線すると監視電流即ち継電器 A の電流が 0 となるので、継電器 A は不動作となる。従つて “X” 接点 a_1 及び a_2 が図の点線のように閉じる。まず接点 a_1 によつて断線故障ブザ Z_1 及び回路故障ランプ L_1 が動作し、線路に断線が生じたことを人に知らせる。次に手動で故障回路検出スイッチ S_{1-1} を動作させると、ブザ Z_1 が切り離されて、ブザは鳴動を停止する。このとき回路故障ランプ L_1 は接点 a_1 とスイッチ S_{1-1} との並列になるので、線路の断線が復旧して接点 a_1 が開いても、なお回路故障ランプ L_1 は点灯をつづける。即ちこのランプ L_1 はスイッチ S_{1-1} の切り忘れ防止となつていて、常態においてもこのスイッチ S_{1-1} を動作させるとランプ L_1 が点灯し、定位置に復することを必要であることを示す。

さて、スイッチ S_{1-2} は S_{1-1} と連動されているので、地区ランプは接点 a_2 及び S_{1-2} を経て点灯する。従つて、どの回線が断線であるかを知ることができる。

ここで断線のときに自動的に地区ランプ L_1 を点灯させないのは、火災の場合にも地区ランプがつくため、誤つて判断しないように、このように手動的に故障箇所を検出するようしているのである。この地区ランプ L_1 は断線が復旧すれば、自動的に接点 a_2 が開くので消える。断線の場合は継電器 A の接点 a_1 及び a_2 以外の他の接点はすべて開放しているので、火災警報は出ない。また或る回線が断線中に他の回線の火災警報があつた場合にも、また或る回線が火災警報中に他の回線が断線を生じた場合にも、いずれにも支障なく、火災または断線の動作を行うことができるのである。

(4) 電源故障

A級受信盤は主電源として蓄電池が用いられているので、監視電流による放電(Discharge)等によつてだんだんに蓄電池の容量(Capacity)が減つて来て、その端子電圧(Terminal voltage)が下つて来る。このまま放置するときには、蓄電池の寿命に影響するのはもちろん、受信盤としての機能に支障を生ずるので、充電(Charge)してやる必要を生ずる。

さて、蓄電池を構成している素電池(Cell)は定格2.0Vの電圧を有しているが、これが1.9V即ち95%に減じた場合には警報を発するようになつてゐる。第15図において継電器Bは常時、電源の端子に並列接続されていて、動作しているので、その接点b₁及びb₂は開いている。蓄電池の端子電圧がだんだん減少して定格電圧の95%（即ち24Vの場合では22.8V）となると、それにつれて継電器Bに流れる電流も減じて、遂にその接点b₁及びb₂は閉じるに至る。

そこで主電源とは別に設備された乾電池(Drycell)による第15図の乾電池回路において接点b₁及びb₂によつてそれぞれ直流電源故障ランプと直流電源故障ブザとが同時に動作することになつて、蓄電池の電圧が低下したことを人に知らせることができる。

もちろん蓄電池から受信盤に至る導線(Lead wire)が断線した場合でも同様に警報を発する。このブザZ₂はS₅なるスイッチによつて停止することができる。この直流電源故障ランプL₆は電圧が低下している間、その表示を継続する。

蓄電池が充電されて端子電圧が上昇すると、継電器Bは再び動作して、その接点b₁及びb₂を復旧させるので、再び常態に復する。

また蓄電池充電電源の停電の場合には、図より明かなようにパイロットランプL₇が消えて人の注意を喚起する。

各回路の感知器はすべて図のように並列接続されていて、更に配線の末端に手動報知器が1個接続される。これは終端抵抗を末端に入れて線路の末端まで監視するためである。

7.2.2. 常時閉路式A級受信盤 (Normal closed type A class control board)

第16図にその回路図を示す。まず記号についてであるが、今までに説明した共通的なものはすべて、この説明を省略して、変つた所だけについて説明する。

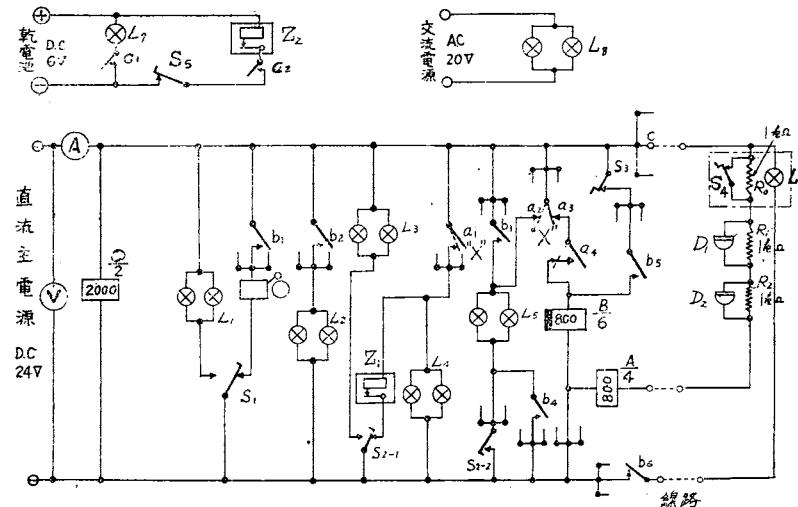
S₁は火災ベル停止スイッチ。

S₂₋₁及びS₂₋₂は故障回路検出用スイッチ。S₂₋₁接点は回路故障ブザZ₁を停止するためのスイッチ。S₂₋₂接点は地区ランプをつけるためのスイッチ。

S₃は火災表示動作を復旧するためのスイッチであつて、ハネ返り型である。

L₁は火災ベル停止ランプ。

L₂は火災ランプ。



第 16 図 常時閉路式 A 級受信盤

L_3 はブザ Z_1 の停止表示ランプ。

L_4 は回路故障ランプ。

L_5 は地区ランプ。

L_6 , R_0 , S_4 はそれぞれ手動報知器の確認用ランプ、並列抵抗（抵抗1000オーム）及び押ボタン。

L_7 , S_5 は直流電源故障ランプ及び直流電源ブザ Z_2 を停止するためのスイッチ。

L_8 は充電電源パイロットランプ。

$A/4$ は4組の接点 (a_1 , a_2 , a_3 , a_4) を有する二段動作継電器で接点 a_1 及び a_2 は“X”接点である。

$B/6$ は6組の接点 (b_1 , b_2 …… b_6) を有する緩動継電器である。

$C/2$ は2組の接点 (c_1 及び c_2) を有する継電器。

なお、回路の手動報知器及び各感知器は抵抗 R_0 , R_1 , R_2 ……と並列接続された後、更にこれらは直列接続されている。

さて動作原理を説明するのに、常時閉路式の場合と同様に、次の4条件に分けて説明する。

(1) 常態

乾電池電源回路及び交流電源回路については、常時閉路式の場合と全く同様に前者のランプ L_7 、ブザ Z_2 は不動作であり、後者のランプ L_8 は点灯している。

次に直流主電源回路は次の回路即ち 正極→電流計④→共通端子C→線路→押ボタンS₄→感知器D₁→D₂……→線路→継電器A→負極（これを以下監視回路といふ）ができる、これに當時監視電流が流れている。この場合継電器Aは線路を通じて、主電源に接続されることになるので、全部の接点が動作する。この場合の継電器Aの4組の各接点の位置は第16図位置にある。即ち接点a₁及びa₂は実線の位置にあつて開いており、接点a₃は閉じておあり、接点a₄は開いている。従つて、継電器Bは不動作でその接点は6組共すべて開いている。

また継電器Cは直流主電源回路に直接に接続されているので動作して、その接点C₁及びC₂は開いた状態にある。

電圧計⑦は回路電圧を、電流計④は全監視電流を指示している。

(2) 火 災

火災によつて、感知器が動作（この場合當時閉路式であるから、動作すると感知器の接点は開く）するか、または手動報知器の押ボタンS₄が押される（S₄は開く）と、第16図において明らかなように、感知器接点、または押ボタンS₄に並列に接続されていた抵抗（1,000オーム）がそう入される。そこで前述の監視回路に流れていた監視電流は28mA～30mA位であつたものが、監視回路抵抗が増加したために13mA～14mAと大体半減する。そこで、継電器Aは全部の接点を動作することができなくなつて“X”接点（フライコンタクト）a₁及びa₂だけを常態の位置即ち接点a₁及びa₂は開き、接点a₃は閉じている状態に残置したままで、他の接点a₄は閉じる。

そこで、ここに新しく正極→接点a₃→接点a₄→継電器B→負極といふ回路（以下これを継電器B動作回路といふ）ができる。従つて継電器Bが動作してその接点6組b₁、b₂……b₆）はすべて動作するに至る。

まず接点b₁によつて火災ベルが鳴動し、接点b₂によつて火災ランプL₂が点灯する。接点b₃及びb₄によつて地区ランプL₃が点灯する。接点b₅は継電器B動作回路の正極側に並列に継電器Bの保持回路を作る。従つてたとえ感知器の接点が復旧して継電器Aが全動作してa₄が開いても、継電器Bは動作を保持する。

接点b₆によつて手動報知器内の確認用ランプL₆が点灯する。

以上の動作によつて火災が何処で生じたかが、人に通報され、また手動報知器に対しても確認が与えられ、これらの動作はすべて保持することができる。

また保持回路の復旧スイッチS₃を動作させることによつて、火災警報が復旧されることはB級の場合と同様である。この當時閉路式A級受信盤においては2個の感知器の同時動作に対しても支障なく火災警報を発するように継電器は設計されている。

(3) 断 線

線路が断線すると、監視電流即ち継電器Aの電流が0となるので、継電器Aは不動作となる。従つて“X”接点（フライコンタクト） a_1 及び a_2 は第16図の点線のように閉じて、接点 a_3 は開き、接点 a_4 は閉じる。

まず接点 a_1 によつて断線故障ブザ Z_1 及び回路故障ランプ L_4 が動作し、線路に断線を生じたことを人に知らせる。故障回路検出スイッチ S_{2-1} を動作させると、ブザ Z_1 が切り離されて鳴動を止め、その代りにブザ停止ランプ L_3 が点灯する。

さてこのとき、スイッチ S_{2-2} は、 S_{2-1} と連動しているので動作して、接点が閉じる。このとき接点 a_2 は閉じてゐるので、正極→接点 a_2 →地区ランプ L_5 →スイッチ S_{2-2} →負極という回路ができる、地区ランプ L_5 が点灯して、どの回線が断線であるかを知ることができる。

また接点 a_3 は開き、接点 a_4 は閉じるので継電器B動作回路は構成されないので、火災警報は出ない。

そして或る回線が断線中に他の回線が火災警報があつた場合にも、或る回線が火災警報中に他の回線が断線を生じた場合にも、いずれにも支障なく火災または断線の動作を行うことができる。

④ 電源故障

7.2.1. 常時開路式A級受信盤の項で説明した電源故障と全く同様に、直流主電源の蓄電池の端子電圧が素電池当り1.9Vに低下すると継電器Cの接点 c_1 及び c_2 が閉じる。従つて直流電源故障ランプ L_7 が点灯し及び直流電源故障ブザ Z_2 が鳴動する。充電電源が停電した場合にそのペイロットランプ L_8 が消える。

この受信盤は常態において線路電流は最大であり、火災時にはこの電流が減少し断線時には0となるということになるので、常時消費電力は常時開路式に比べて、大きくなる。また各感知器の接点に監視電流が流れているので、感知器の接点の接触不良は直ちに火災警報となつて誤報を出すことになる。これは火災発見という面から見れば安全側にあるが、回路図から見て明かなように1回路につき継電器A及びB2個を要して複雑高価になるのを免れない。

以上で受信盤の説明を終わることにするが、実は近く改正される規格案によると前述のA級受信盤について改正すべき点がある。即ち主要なものは次の2点である。

(1) 「主電源は蓄電源または常時交流100Vを電源とする整流電源を用い、整流電源の停電時には自動的に予備電池に切り替えられ、また停電復旧時には自動的に予備電池から整流電源に切り替えられること。」

蓄電池はその保守がめんどうで、故障の原因となることが多いので、蓄電池は専用の蓄電室に設備され信頼できる充電装置をそなえて、専任の保守員が居るような場合以外は、その使用を認めないことにする。

(2) 「受信盤の火災表示動作、外線の導通及び予備電源の良否の試験を手動によつて簡便に行うことができる試験装置があること。」

これは外線の断線故障表示のために、現在使用されている二段動作継電器の“X”接点は、その構造上不確実となり易く信頼できないので、これは思い切つて止めて、その代りに導通試験を定期に行うこととした。また継電器の動作を更に確実にするために、B級受信盤と同様な火災表示動作試験を付することにし、なお予備電源の良否の試験装置を付することにした。

このほかすべての受信盤において使用する継電器は、その接点を双子接点(Double contact)構造とし、接点材料はG S合金(金10%，銀90%の合金、これは3号合金ともいう)とすることが必要となつてゐる。

また受信盤の付属回路として用いられる地区ベル、全館ベル、電話機、巡回記録装置、ポンプ起動回路等についてはその説明をすべて省略する。

× × × ×

以上でもつて検定中の私設火災報知装置の構造及びその動作原理についての説明を甚だ簡単であるが終わることにする。 (以下次号 昭30.11.12記 広沢重男)

都市等級の新基準について(3)

査 察 課

5. 消防署

今日の都市火災で最も多い比率を占めるものは建築物の火災である。わが国の都市の場合、建築物の大部分は木造建築物なので、都市が持つべき消防力は、木造建築物の火災を主たる対象として決定する必要がある。

木造建築物の火災の特質は「標準温度時間曲線」から推しても分る通り、出火から極めて短時間(10分前後)で最盛期に到達してしまうことにある。火災の最盛期は燃焼建築物の空気の流通が一段と良好になつた時に相当するので、この頃には棟は焼け落ちるであろうし、棟が焼け落ちたとなると、それから消火してもその建物の再使用は到底考えられない程の焼損を被つてことになろう。一方消防が活動を開始するのは出火の事実を覚知した時からで、出動・現場到着・注水ということになるのだが、これ等一連の作業が順調に行われたとしても、出火⁽¹⁾から覚知までの時間を含めて平均8分位の時間は要するものと考えなければならない。従つて燃え

(1) 建築物の建具・天井等に火が着いて、一般市民の力では消火し得なくなつた時期を以て出火と見なす。従つてこの時に火災と判断し消防署に通報しようと決心されることになる。

る速さと消す速さを比較してみても、消火されるまでには出火建築物はすでに燃焼最盛期になり、風下側の隣家は延焼しようとしている頃になる。この場合燃焼建築物は「標準温度時間曲線」より取つて比較したのであるが、この値はわが国の市街地内では平均的な値であつて、粗悪な構造の建築物が更に高密度に建ち並んでいたり、気象条件の如何によつては一層の延焼速度を示すこともあり得ることになる。しかし都市等級の基準として述べる消防力は「わが国の市街地内の平均的な値と見られる構造・建坪・階数・建蔽率を持つた街区に火災が発生した場合、これを独立火災乃至は隣家半焼程度で消火し得るもの」ということを基準として考えることにする。

5.1. 消防署の配置

火災が発生してから平均8分後には燃焼建築物への注水が開始されなければならぬのであるが、この時間には上述の通り消防署で火災を覚知するまでの時間、走行時間・ホースの延長時間等すべての時間が含まれている。このうち覚知時間・ホースの延長時間等は、条件により多少の変動はあつても大体一定した値で4分位を要するので、実際の走行時間は3~4分という極めて短い時間に限られてしまう。市街地内を走る消防ポンプ自動車のスピードは、道路の状況により異なるが、平均的に見ると大体毎分400m²⁾位であるから、市街地のいかなる地点も消防署を中心として半径約1,000mの範囲内にある必要がある。(半径1,000mの場合、最悪条件の地点は約1,400mの走行距離となる)

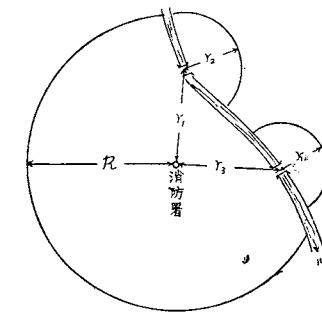
これは市街地が平坦で、すべて同一条件にあると仮定したことであるが、実際の市街地の場合は、河川・鉄道路線等通行のために順路が制約される障害物が存在することが多い。これ等の場合は、それぞれ実情に応じて、通過地点を考慮した有効な範囲を算定する必要がある。又市街地を構成する建築物の構造が粗悪であるか、高密度であつたり、気象条件が悪い場合はいずれも延焼速度が早くなるので、走行時間を短縮して早期消火を計らなければならない。

5.2. 消防ポンプ自動車

大都市で署所の数が相当数あるような場合は、その配置状況は大体網目状をなしている。市街地内のいかなる点も少くも1箇所の消防署所から半径1km以内にあ

(2) 従来は平均速度500m/分と云われていたが、今日の道路状況、交通状況からすると400m/分位の速度と見るのが至当のようである。

富塚清「消防力スピード化の研究」消防研究所報告 第1号



第1図 消防署の配置(I)

るような配置を考えると、1署所当りの担当面積は大体 2 km^2 になる。従つて市街地面積を 2 km^2 で割ると、その市街地に必要とする消防署所の数が定まる。

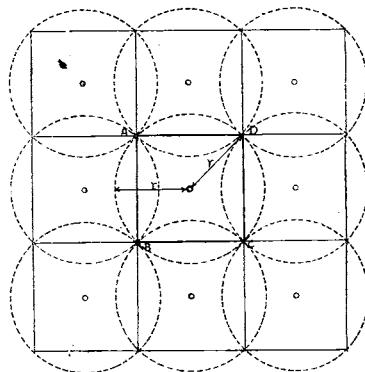
又一方火災が発生して数分後には先着隊が到着して放水を開始し、次々と第2、第3のポンプが到着することになるのであるが、この火災を消火するに要するポンプ車の台数（筒先の数）は、その時の火面の大きさと比較し、これを充分に制圧し切れるものでなければならない。計算によれば出火8分後に要するポンプ車の台数は約4台（筒先数7口）となる（消防研究所報告2巻1号参照）。従つて市街地の大きさから見て

1署の配置で足りる場合は、その署には火災に即応して出動すべき即応車は、4台は配置しておかなければならぬことになる。市街地面積が大きくなつて配置すべき署所の数が増加すると、すべての火災に対して各署所の即応車が出動する必要はなくなつてくる。これは距離の遠い署所から出動することは、時間的に見て即応車の意義を失つてしまふからで、署所の配置が5を越える規模の都市になると生ずることである。署所の数が増加すると、或箇所の火災に対しては火災現場に最も近い消防車が先着し、次々と他の署所からの消防車が到着するのであるから、各署所が即応車として4台づつ持つ必要はなくなつてくる。この場合先着の消防車は8分或はそれ以内の時間で到着し、放水しているのであるが、後続の消防車は時間が若干上廻ることになるので、各署所に待機すべき即応車は単なる代数和で4台と決めるべきではない。

火災発生地区の建築物が構造粗悪であつたり、高建蔽率であつたり、或は出火時が強風等の異常気象時であつて、延焼速度が基準の状態に比して極めて早い場合、又は出火建築物が木造大規模建築物である場合は、ここに考えている基準の即応車だけでは火勢に勝る消防力とはなり得ない。

従つてこれ等の異常火災時に対応するための予備車が必要となるのであるが、予備車には即応車の如く常時勤務者を必要とせず、非番者がその時々にあたればよい。消防団所属の消防車は、その態勢からして即応車とはなり得ないから、予備車と同様に取扱うのが至当であろう。

各消防ポンプ車の性能は、これまでにすでに説明した通りであるが、平均400m/分という走行力と、ホースを7～8本延長して2線放水できる放水能力がなければな

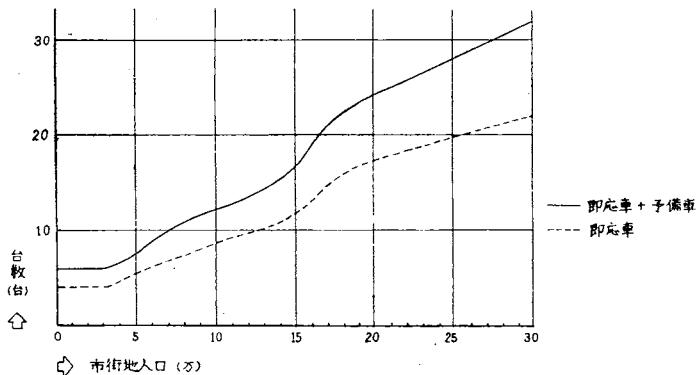


第2図 消防署の配置(II)

第1表 消防署における消防自動車の配置基準

市街地 人口 P	人口密度 P/km ²	市街地面積 km ² (P/p)	1署当り 市街地面 積 km ² a	署数 S A/a	1署当り 台数 n	即応車 台数 N ns	予備車	即応車+ 予備車 kN	基準 台数
10,000	15,000	0.66	2.0	0.33		4.00		6.00	6
20,000	〃	1.33	〃	0.66	4.00	4.00	1.50	6.00	6
30,000	〃	2.00	〃	1.00		4.00		6.00	6
40,000	〃	2.66	〃	1.33		4.39		6.37	7
50,000	〃	3.33	〃	1.66	3.30	5.48	1.45	7.95	8
60,000	16,000	3.75	〃	1.87		6.17		8.96	9
70,000	〃	4.38	〃	2.19		6.99		10.12	10
80,000		5.00	〃	2.50		7.13		10.20	11
90,000		5.62	〃	2.81	2.85	8.02	1.43	11.50	12
100,000		6.25	〃	3.13		8.95		12.70	13
110,000	17,200	6.40	〃	3.20		9.15		13.08	13
120,000	〃	7.00	〃	3.50		9.22		13.20	14
130,000	〃	7.65	〃	3.83	2.63	10.07	1.43	14.40	15
140,000	〃	8.15	〃	4.08		10.73		15.35	15
150,000	〃	8.85	〃	4.43		11.65		16.65	17
160,000	17,500	9.15	〃	4.58		14.00		20.01	19
170,000	〃	9.72	〃	4.86	3.07	14.91	1.44	21.42	21
180,000	〃	10.30	〃	5.15		15.83		22.73	23
190,000	〃	10.85	〃	5.43		16.60		23.91	24
200,000	〃	11.41	〃	5.71		16.90		24.35	24
210,000	17,700	11.86	〃	5.93	2.96	17.49	1.44	25.20	25
220,000	〃	12.40	〃	6.20		18.32		26.38	26
230,000	〃	13.00	〃	6.50		19.19		27.64	27
240,000	〃	13.55	〃	6.78		18.60		26.60	27
250,000	〃	14.10	〃	7.05	2.74	19.40	1.43	27.74	28
260,000	180,000	14.50	〃	7.25		19.90		28.48	28
270,000	〃	15.00	〃	7.50		20.53		29.39	29
280,000	〃	15.60	〃	7.80		20.56		29.45	30
290,000	〃	16.20	〃	8.10	2.63	21.30	1.43	30.41	31
300,000	〃	16.70	〃	8.35		21.89		31.32	31

らない。走行力が劣り、走行のための時間を著しく要するもの。放水能力が劣弱で1口放水しかできないもの、或は老朽車で運転中に放水不能におちいる如きものは



第3図 ポンプ自動車の基本台数

いずれも欠点として減点されることになる。

5.3. 特殊装備

わが国の都市が木造都市で主たる対象が建築火災であれば、消防装備はポンプ車が主力をなすもので、特殊装備としてもポンプ車の数に比例して装備すべきものもあるが、高層建築物・危険物・港湾その他都市内に発生する諸火災に対して装備しておく必要のあるものもある。これ等の諸装備は対象となる物件の数が都市の性格により変つてくるので、ポンプ車のように単に市街地の規模のみから必要数を决定することはできない。

5.4. 人 員

消防署には消防署が持つ行政的機能を發揮すると共に、自己の保有している消防施設を十分に活用し得るだけの人員が必要なのであるが、事務上の人員はその都市の規模、性格等により異り、基準として决定することができないので、消防施設と一体となり、消防力を構成するための人員即ち消防ポンプ車を運用するのに必要な人員につき述べる。

消防ポンプ自動車を運用するのに必要な人員は、ポンプ操作の基準によると1台につき7名と決められている。この7名の構成は2線放水を原則としており、指揮者1名、機関員1名、伝令1名、放水員4名となつてゐる。通常の場合署員の勤務は24時間の隔日勤務となつてゐるので、常時1台の消防ポンプ自動車が稼動状態にあるためには、その倍数の14名が必要となる。1台当りの人員が少くなつた場合は消防ポンプ自動車の能力に余力があつても、原則としていた2線放水が不可能となるので、火災の延焼速度とバランスを取るために、更に消防ポンプ自動車を増ししなければならないことになる。1台当りの人員が14名と決れば、その都市に必要とする即応車の台数を乘ずれば全即応車に必要な人員が求められる。

消防ポンプ自動車が数台集つて防禦活動を行う場合は、相互にバラバラな行動をとらないように総括する指揮が必要である。指揮者は消防ポンプ自動車2台毎に1名、4乃至6台毎に更に上級の指揮者が1名必要である。

5.5. 訓練・教習

消防用諸施設が優秀なものであればある程、それを生かすものは署員の技術であるし、火災現場で情況の判断を誤まらず、適切な措置を講ずるものは指揮者の能力である。これ等は不斷の修練を経て修得し得るものなので、訓練教習は非常に重要なことである。しかしこれ等の技術といい能力というものは、その信憑性を論じる場合、数値で表すことは非常に困難である。従つて本基準では一定の期間、そのための訓練教習を受けたものは基礎技術を修得し得たものと見做し、更に長期の経験を重ねたものは能力の所有者と見做している。

6. 通報及び覚知

出火の事実を消防署で覚知する方法は

- (1) 火災を発見した一般市民が消防署に通報する。
- (2) 消防署が自分の力で火災を発見する。

の2つに大別される。前者は火災報知機・公衆電話が含まれ、後者は望楼がこれに相当する。(1)の方法による場合の所要時間の平均は約1.5分、(2)の方法による時は火煙が屋外に噴出して始めて発見できるので、平均約6分を費すと云われている。(1)の方法中全国的に普及しているのは電話によるもので、覚知件数から見ても最も多いのであるが、電話の利用の可能性或は市民の関心等非常に数的に評価するのがむつかしいので、本基準では普及率等は取扱わらず、単に火災専用回線の有無のみにとどめている。出火から覚知までの所要時間8分という前述の基準は(1)の方法による場合を基にして算出してあるので、(2)の方法によるものではすでに時間的には初期消火の時期を失していることになるが、覚知件数が相当数にのぼっている現状であれば、まだこの方法を全面的に廃止するわけにもいかないであろう。

6.1. 火災報知機

人間の走力は年令・性別等により異なり、一概には云えないのがあるが、緊急を要する場合に1.5分間に到達し得る距離は約200mと見られるので、火災報知機を中心にして半径140m以内が有効な範囲であると考えられる。気象条件の不利な都市或は建築物の不良な地区等で延焼速度の著しく早いと思われる場合は、有効半径を減少し、通報所要時間の短絡を計らなければならない。

6.2. 望 楼

条件の不利な望楼で火災を早期に発見するには、広い視野を持つことは勿論必要なことではあるが、充分な高さを持って市街地を俯観できなければならない。都心部の高層建築物群のある所では、望楼は非常な高さを必要とすることになるが、火

災そのものの性情も異なつて來るので、 望楼の存在意義は失われてしまう。しかしわが国の通常の都市にあつては、木造建築物の高さから見て 20m 以上の高さが必要である。

望楼が或程度以上の高さを持ち、眼鏡等の補助用具を用いれば、有効視野は相当な距離に及ぶものであるが、消防署所では望楼をも併設することを原則とし、有効半径は 1,000m と定める。しかして特に霧の多い地方等有効な視野が著しく狭められる都市では、有効半径は更に短縮されなければならない。望楼は常時勤務者がいて監視していることが必要であるが、望楼と警報受信室の間には電話又は伝声管等で有効に連絡されていなければならぬ。

6.3. 連絡通信設備

消防署所の数が 2 以上になつた場合は、警報の伝達或は一般の指令通信用として専用電話又は無線の設備をそなえ、各機関が相互に緊密な連繋を保つていなければならぬ。

7. 火災予防

この基準は前述の通り（2. 新基準の考え方本誌 2 号 13 頁参照）火災危険の中の延焼危険を対象として考えているので、出火危険の抑制を主たる目的とする火災予防を組入れることは論旨の不統一ということになろう。しかし例え油の量が危険物取締の対象以下の量であつても、街区内の各戸がそれだけづつ持つていたとしたら、その量は相当な量となる。今このうちの 1 戸で火災を生じた場合には、これが延焼速度を増加させることになり、又消火活動に及ぼす影響も大きいであろう。従つてこれ等の実状を事前に承知しておくことは、消火に当つて混乱を防ぐのに大いに役立つことになる。ここで考える火災予防とはこう云う意味のことなのである。

8. 都市等級の持つ意義

以上都市等級基準の内容のあらましについて説明したのであるが、最後にこれ等の内容を総合した結果、表現されている意味について説明を加え、本稿のむすびとしたい。

今精密な街区割の記入されている縮尺 1/3000 位の地図を用意し、以下の操作を頭の中で行つて頂きたい。すでに説明したように、この基準は火災の延焼危険に関連の深い章・項から構成されているが、先ずこの地図上に例えば市街地の条件の中の延焼速度に関する危険率について各街区毎に墨を塗る。墨の濃さは基準の状態と比較して危険率が高まるにつれ、一定の比率で濃くして行く。墨の濃度はこれを顕微鏡的に見ると、新聞の写真に見るように、墨の微小な粒子が或密度で配列されていると考えることができる。次に水利の配置状態について、同一地図の各街区上に重ねて墨を塗り、更に消防署の配置状況について彩色するというようにする。かくの如く各項目毎の彩色を墨で、しかもある濃さで行うのであるが、各項目の占める重

要度にはそれぞれ相違があるので、濃度は各項目毎に定めた重要度に従うものとし、基準の状態より危険率の低い安全な状態のものについては、そのままにして彩色はしないでおく。このような彩色の仕方をすると、同一街区が色々の項目につき欠点を持つた場合は、墨は次々とその上に塗り足されて行くのだが、その結果できあがつた墨の濃さはやはり、顕微鏡的に見ると墨の粒子が或密度で配列されていることになり、墨の濃度は単位面積内の墨の粒子の数に比例することになるから、危険度も墨の濃度に比例することになる。

墨の塗られた街区は当初基準として考えた「或る街区内に発生した火災をすべて独立火災又は隣家半焼程度の火災で消火する」ことより、墨の塗られた分だけ条件が悪くなるから、それだけその街区で発生した火災は延焼火災となる危険は高いと考えなければならない。従つてAの街区がBの街区と比べて濃度が倍になつたということは、Aの街区内で発生した火災はBの街区内で発生した火災と比べ、焼失坪数が倍になると見えなければならないことになるから、Aの街区をBの街区と同程度の延街危険を考える場合には、Aの街区は実際の面積より倍の面積を仮想すれば等価になるわけである。

等級の決定は以上の事柄を考慮して、墨の塗られた全街区面積の全市街地面積に対する割合で表わされるのであるから、等級結果が1級都市ということになれば、その都市は、市街地内の火災を殆んど独立火災乃至は隣家半焼程度で消火できる力を持つていると云うことになり、10級都市ということになれば、その都市では市街地内の火災の殆どが延焼火災となる可能性があるということになるのである。

9. むすび

都市等級の内容は以上のように多様にわたつているので、当方のみの能力を以つてしては推進し得ないものであり、われわれの費す数倍の時日が事前に現地で費されていることになる。この点についてはただただ感謝の気持あるのみであるが、振り返つて見ると第2回の都市等級が開始されてから、その決定を見た都市は真に微々たるものであり、今後は一層の御援助御協力を御願することになると思う。改めて今後のことを御願して都市等級の新基準の説明を終りたいと思う。（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

1. 固体熱源とは

マッチや蠟そくの焰等のように気体の燃焼の結果生ずるもの、電気火花のように純電気的原因による場合を除いた高温度に熱せられた固体をいい、電流を通することによつて赤熱された金属線、赤熱された金属のかたまり、それ自体がくん焼（本誌3、用語解説、32頁）しているたばこの火や線香の火等をあげることができる。

2. 可燃性液体の引火点*（温度）及び着火点*（温度）

ここで可燃性液体とは、ガソリン、エーテル、二硫化炭素、ベンゾール、アセトン等の消防法に規定されている危険物第四類に属するものである。可燃性液体に火がつくというのは、可燃性液体の蒸気と空気との混合気体（以下単に混合気と呼ぶ）に火がつくことを意味する。この際火をつけた源すなわちエネルギー源が火をつけるだけの十分のエネルギーをもつていて、これを単に混合気に近づけるだけで混合気に火がつく場合を引火と呼ぶ。したがつて引火点（温度）というときには、熱源そのものよりは混合気の濃度が爆発範囲の下限に入る蒸気圧を示す可燃性液体の温度が問題になる。すなわち引火点のときには、エネルギー源が混合気に引火するに十分なエネルギーをもつていることが必要条件である。たとえばエーテルと空気との混合気の濃度の5%とき、電気火花で引火させるには最小0.2mJ（ミリジュール）、他の可燃性混合気体でも大体これと同じ程度のエネルギーを要するといわれる。1mJとは1/1000Watt.秒に相当する仕事をあわす量である。

これに対し可燃性液体の着火点（温度）というのは、引火点のように混合気へ電気火花等のような外部から特別にエネルギー源をもつてこないで、ある一定の容器の中で混合気の全体を一様に加熱するやり方であつて、引火点のように、最初外部からもつてきたエネルギー源（熱源として考えてもよい）の近傍のごく一部分の混合気だけがエネルギー（熱エネルギー）を与えられるのではなく、混合気の全体が一様に加熱される点が引火点と異なる。ふつう一定容積の容器の壁の温度を一定温度とし、その中に一定量の可燃性液体を入れて速やかに蒸発せしめて爆発範囲内の濃度の混合気をつくり、容器の壁の温度を上下して着火の有無をしらべる。このようにして混合気をあらかじめ一定の温度まで加熱してやると、外部から特別のエネルギー源（熱源）をもつてこなくても着火がおこる。この温度をふつう着火温度又

は自然着火温度 (Self-Ignition Temperature, 又は略して S.I.T. と呼ぶ) といふ。2, 3 の文献によつて数種の可燃性液体の物理的性質, 引火点及び着火点 (S.I.T.) を第1表に示す。ただし引火点及び着火点は一義的に決められを物理的化学的定数でないことに注意しなければならない。すなわち加熱する容器の容積や加熱方法で異なるつてくるのである。

* 本誌3.用語解説34頁参照

第1表 危険物第四類に含まれる主要な可燃性液体の
物理的性質並びに引火点, 着火点 (S.I.T.)

可燃性液体	比 重 (水=1) (空気 =1)	蒸 氣 度 ℃	沸 点 ℃	爆発 範 囲 (%容積)	引火点 (温度) 又はS.I.T. °C	着火点 (温度) °C	摘要		
							文献(1)	文献(2)	文献(3)
アセトン $\text{CH}_3\text{CO}\cdot\text{CH}_3$	0.792	2.00	57	2.6 12.8*~1.0	540	491+	500		
ベンゾール (ベンゼン) C_6H_6	0.88	2.77	80	1.5 8.0*~1~10	540	559+	700		
二硫化炭素 CS_2	1.256	2.64	46	1.0 50.0 *~30	100	110+	100		
エチルアルコール (エタノール) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	0.79	1.59	78	3.5 19.0 *~13	370	391+	450	+ は 1 リットルの容き	
エーテル $\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$	0.71	2.56	34	1.9 36.5 *~45	180	170+		(球状フラスコ) を使	
石 油 類	ガソリン							用したこと	
	65 オクタン						248+	を示す。	
	73 //						258+	*	は文献(1)
	87 //						412+	による。	
	ペンタノン C_5H_{12}		36	{			258+		
	ヘキサン C_6H_{14}		69	{	*~42		240+		
	ヘプタン C_7H_{16}		98	{	—17		223+		
	ノナン C_9H_{20}		151	{			211+		
メチルアルコール (メタノール) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	0.792	1.11	64	6.0 36.5 *~11		428+	500		
文献(1) National Fire Code (N.F.P.A.), Vol. 1, 465~512 (Edt. 1945)									
(2) Nicholas P. SETCHKIN : J.R.Bur. Stands., Vol. 53. No. 1 (1954), 49.									
(3) 亀山直人編 : 実用化学便らん, 上巻 (昭23), 760									

3. 固体熱源による可燃性液体への引火について

3.1. 赤熱された金属の場合

直径 0.2~1.0mm, 長さ 30mm のニクロム線, ニッケル線, 白金線に電流を通じて赤熱し, 電流を通じたままアセトン, ベンゾール等の可燃性混合気の入つてい

る壇状ガラス製容器(約2.65 l)中に落下させた場合、これらの金属線が何度位で上述の混合気に引火せしめるかについて第2表のごとき結果がえられた。すなわち

第2表 可燃性液体蒸気と空気との混合気体に引火可能の
小さな赤熱金属線の温度(筆者の実験結果による)

可燃性液体蒸気と空気との混合気体の種類	金属線の長さ mm	混合気の濃度 % (容積)	金属線の直径 mm	赤熱金属線の温度, °C					
				ニクロム線		白金線		ニッケル線	
				30	30	30	30	30	30
				0.98	0.72	0.59	0.39	0.21	0.50
アセトン	5.7~6.1	1190	1210	1110	1170	1120	1190		
	12.0	1230	1220	—	—	—	—		
ベンゼン (ペンゼン)	5.9	1080	1190	1170	1100	1220	1210		
二硫化炭素	6.5	—	—	—	—	—	—	<700	
蒸溜ガソリン (沸点=95~105°C)	2.0	1120	1210	—	—	—	—		
	4.2	1100	1160	—	—	—	—		
エチルアルコール (エタノール)	7.5	1120	1160	—	—	—	—		
エーテル	4.0	—	—	—	—	—	—	1160	
メチルアルコール (メタノール)	11.1	1150	1310	—	—	—	—		

ちこのような小さな赤熱金属線では、第1表で示した上述のような可燃性液体のS.I.T.にくらべ遙かに高い温度1100~1200°C位まで熱しないと引火させることはできないことがわかる。ただし二硫化炭素は例外で700°C以下の温度で、すなわち赤熱にいたらいい温度でも十分引火爆発をおこしうる。ニクロム線の場合に、熱源の表面直径の大なる方が、小なる方より僅かではあるが低い温度で引火する傾向がみられる。この理由は熱源の表面積が大きくなると、単位時間に周囲の混合気に与える熱量は表面積に比例して増大するし、又熱源のまわりを通る混合気が熱源と接触する時間が直径に比例して増大することによると思われる。何故このような小さな固体熱源では、高温度でないと引火しないかについては、固体熱源と接触するごく近傍の小容積の混合気のみがたとい第1表で示したS.I.T.になつても、すぐに周囲にある気温とほぼ同じ位の冷たい混合気に熱を奪われて引火しなくなるのであり、第2表で示した位の温度にならなければ、熱源のまわりの混合気が丁度引火を引起すのに十分な容積だけ加熱されて、火焰が伝播できるだけの十分なエネルギーをもつた状態、少しまつかしい言葉であるが、活性化された状態に到達しないか

らだと考えられる。金属をグラインダーにかける場合にでる火花は、微小な金属粉の赤熱された状態で、一種の固体熱源であり、その温度如何によつては、可燃性液体に引火する。特にライターの火花は $2,000^{\circ}\text{C}$ に近い白熱状態の金属粉であつて火花により、又はその火花により引火したライターの焰により更に他の可燃性液体へ引火する可能性があるので一層危険である。最近起つた赤熱金属による火災 2 例について筆者の考え方を示して御参考に供する。まず第一の例として富山市のある歯科医院で、そこの歯科医が工業用アルコール 5 ガロン缶より小さな壺にアルコールを小出ししていた。小出しを終つて 5 ガロン缶の中には約 1 ガロン位のアルコールが残つていた。その歯科医は缶からのアルコールの蒸発を防ぐために、缶の上部の孔のあいている部分をパラフィンで封じようとして、アルコールランプで歯科用の洋銀製のへらを赤熱して、これを缶の上部の孔のところへもつていたとき、缶の上部にこぼれて附着していたアルコールに引火し、その焰によつて内部の丁度爆発範囲の濃度になつているアルコール空気混合気に引火、爆発をおこして一面火の海となつてこれが家屋に燃え移り、その歯科医は全身に火傷をおい、病院でまもなく死亡したという事例である。この火災の調査報告書は、死亡した歯科医の夫人の供述にもづくものであつて、死亡した本人より直接きいたものでないから真偽の程は疑がわしいが、この調査報告書で、アルコールランプで赤熱した洋銀製へらでアルコールに引火しうるや否やの点が最も問題になる点である。筆者の実験の結果では、アルコール、特にここで問題の工業用アルコールすなわちメチルアルコールは、可燃性液体のうちでも特に固体熱源によつて引火しにくかつたもので、引火したときの小さなニクロム線の温度は大体 $1,200\sim 1,300^{\circ}\text{C}$ 前後であつた。アルコールランプの焰の温度はせいぜい $700\sim 800^{\circ}\text{C}$ 位で、赤熱した金属へらをもつてゆく際に途中で冷却することも考えられ、へら自身の赤熱された部分の面積もそう大きいとは考えられない。したがつて赤熱したへらを缶の上部の孔にもつていつたと同時にアルコールランプの焰をその部分に近づけたために、アルコールランプの焰によつて引火したと筆者は考へるのである。次に第二の例として、防衛庁の技術研究所において、つけ放しの電気コンロの近くでガソリンを取り扱つていたため、ガソリンに引火し火災となつた事例である。筆者の赤熱された小さなニクロム線による実験結果によると、蒸溜ガソリン（沸点= $95\sim 105^{\circ}\text{C}$ ）では、そのニクロム線を $1,100\sim 1,200^{\circ}\text{C}$ 位に赤熱したものでないと引火させることはできなかつた。つけ放しの電気コンロのニクロム線の温度は約 $900\sim 1,000^{\circ}\text{C}$ 位であるのに引火したのは、筆者の実験の場合に使つたニクロム線の長さにくらべ、その長さは少くとも 200 倍程度はあると思われ、又赤熱したニクロム線の周囲の瀬戸物製円板の部分もニクロム線の温度に近い温度になつていたと考えられるので、電気コンロの少くとも瀬戸物製円板の部分（勿論ニクロム線を含めて）全体が一つの固体の熱源と考えられ、筆

者の実験の場合の固体熱源の表面積にくらべて桁ちがいに大きい。したがつてガソリン空気混合気の相当大きな容積が、瀬戸物製円板の所で加熱されて引火したと考えられる。この場合はガソリンの S.I.T. を測定するときの実験条件に近い条件が与えられたとみなすべきである。しかしながらこのような諸種の金属の表面の性質を一応無視しても、その温度が何度位で、又その表面積がどの位のとき引火する危険があるかについて、残念ながら現在の所はつきりと数量的に答えることができない。

3.2. 可燃性の固体熱源の場合

3.2.1. たばこの火による場合

3.2.1.1. たばこの燃焼特性

室内で静かにくん焼しているときのたばこの燃焼性状は、第3表のとおりである。バット、新生、光、ピースのうちピースが燃焼温度最も高く、又最も均一な燃

第3表 自然くん焼時におけるたばこの燃焼性

たばこの 燃焼条件	たばこの種類 燃焼性	ガールデン バット			
		新	生	光	ピース
水 平	平均最高燃焼温度 (最低～最高)°C	617 (560～745)	650 (600～685)	669 (605～720)	724 (715～750)
	平均燃焼速度 (最小～最大)mm/分	4.4 (3.7～4.9)	4.3 (3.8～4.7)	4.2 (3.9～4.9)	4.3 (3.8～4.7)
燃 燃 燒 方 向 上 向 き	平均最高燃焼温度 (最低～最高)°C	741 (710～785)	712 (640～755)	706 (695～770)	744 (670～810)
	平均燃焼速度 (最小～最大)mm/分	5.3 (4.2～6.7)	5.0 (4.4～6.3)	4.9 (4.0～6.7)	4.4 (3.9～4.7)
直 同 下 向 上 向 き	平均最高燃焼温度 (最低～最高)°C	—	—	—	736 (690～755)
	平均燃焼速度 (最小～最大)mm/分	—	—	—	4.1 (3.7～4.5)

え方をすることがわかる。たばこの燃焼条件については、垂直に固定して上向きに燃焼している場合（以下Aの場合と呼ぶ）が水平に固定されて燃焼している場合（以下Bの場合と呼ぶ）にくらべて燃焼温度は高く、又燃焼速度も速いことがわかる。ピースについては、その燃焼速度はAの場合、Bの場合、垂直に固定して下向きに燃焼している場合（以下Cの場合と呼ぶ）の順遅くなり、平均燃焼温度はA、C、Bの順になつていて、Aの場合が最も高い。次に喫煙する際の平均吸引圧力は喫煙者各個人により、又1本のたばこでも喫煙箇所により異なるが、だいたい大気圧に対し水柱20mm前後である。平均最大吸引圧力は、筆者の実験の結果約水柱80～100mm位であると思われる。最大吸引圧力でたばこを吸つているときでも、

燃焼温度は吸わないときにくらべてそれ程高くはならない。一般に吸引の場合の最高温度は、だいたい 860°C 前後で 900°C をこえることはない。すなわちたばこを吸うことは、たばこの燃焼性状の点からいつて燃焼速度を速めることに寄与している。最後に風が吹いている所でたばこが燃焼している場合（又は燃焼しているたばこが運動状態にある場合に相当する。以下はピースについての実験結果による）風速約 1 m/s 位で燃焼速度、燃焼温度ともに最大で、燃焼温度は約 800°C 前後である。風速約 1.0 m/s 以上になると燃焼速度は減少はじめ、風速約 1.5 m/s 位以上になると 6 本中 3 本以上は立ち消えするようになり、風速約 3.0 m/s 以上では 6 本の中 6 本とも必ず立ち消えするようになる。立ち消えするまでの時間は約 3~4 分間である。したがつてたばこの吸盤を喫煙者が完全に消さないで不注意に投げ捨てる場合、落下点に達するまでの運動中のたばこの燃焼は良くなり、その結果発生する熱は多くなるかもしれないが、周囲の空気より奪われる熱も多くなるので温度の方は案外高くはならないのではないかと思われる。

3.2.1.2. たばこの火による可燃性液体の引火について

実際にたばこの火の落下条件を色々変えて実験してみた結果、次のような結論に達した。

- (1) S.I.T. = 220°C 以上の可燃性液体例えば沸点 = $50\sim100^{\circ}\text{C}$ の蒸溜ガソリン、 $65\sim87$ オクタンガソリン、ベンゾール、アセトン、アルコール等には引火の可能性はない。
- (2) S.I.T. = 180°C 以下のエーテル、二硫化炭素では、十分引火の危険はあるが、その爆発範囲は一般に知られているもの（第1表で示した）よりはいくらか範囲が狭まる。特にそのような爆発範囲にある二硫化炭素空気混合気にたばこの火を近づけると瞬間に引火爆発をおこすので、極めて危険である。エーテル空気混合気は約 2~3 秒位のおくれで、したがつて落下点に達して後に引火する。
- (3) たばこの火によつて可燃性液体に引火する危険の一番あるのは、たばこの燃焼部分が未燃焼部分から離れて小さな火の塊となつて落下するときである。この事はエーテル空気混合気の実験から確かめることができた。

たばこの火によつて S.I.T. = 220°C 以上のものに引火する危険がないという上述の結論があるからといつて、ガソリン等のおいてある場所又はその近くで喫煙することは、マッチの焰やライターの火花等による引火の危険が大きいので、別の意味で従来の如く厳禁しなければならない。

3.2.2. たばこの火以外の可燃性固体熱源による場合

たばこの燃焼性についての実験結果から類推して、例えば線香の火や焰の出現しない炭化部分の赤熱して燃焼しているもの、すなわち炭火やマッチの燃えさしなどの温度は、せいぜい $600\sim700^{\circ}\text{C}$ 位であると思われるので、これらの相当大きな

かたまりが暫らくの間混合気と接触しない限り、又その燃焼熱が蓄積されると共に外部から適当な空気の流入もあるといった余程の好条件がそろわない限り、引火の危険があるとは考えられない。しかし炭火等が数個かたまつて存在し、発生した燃焼熱があまり外部に逃げ出さない所で、その燃焼温度が高くなり、一酸化炭素の燃焼による焰の出現も考えられなくはないので、その意味からたばこの火よりは危険性が大きいと筆者は考えている。最後にこの方面に关心を有せられる方々がこの小文を熟読され、この内容を更に検討吟味せられ、実際に確かめていただき、これまで不明の火災原因の究明に幾らかでも役立つこと衷心より念じて筆をおく。

消防用無線電話機の解説

電 気 係

1. 電波についての基礎知識

無線通信に使われている電波は、周波数または波長により第1表のように分類される。

第 1 表

種 别	周 波 数	波 長
長 波	100KC 以下	3000m以上
中 波	100～1500KC	3000～200m
中 短 波	1500～6000KC	200～ 50m
短 波	6～30MC	50～ 10m
超 短 波	30～300MC	10～ 1m
極 超 短 波	300MC 以下	1m以下

これらの電波の近距離における伝わり方、雑音、無線機価格及び消防用無線電話機としての実用性については、次のようなことがいえる。

(1) 3MC (3,000KC) 以下は電波は見通し距離外でも大地反射波、地表波、地球表面の回折波により通信できる。雑音は周波数が低くなるにつれ多くなる。製品の値段及び保守費は一番安くてすみ、国消F—1型及びM—1型送受信機は2,120KC及び1,755KCを使用している。この周波数帯では振巾変調式であり、すでに雑誌『消防』¹²⁾等で述べられているように、大都市、大電力送信所、変電所、特別高圧送電線の近辺、電鉄軌道の近辺及び工場地帯等人工雑音源の多い場所には不適当である。

- (2) 3～30MC の中短波及び短波帯では地上波を利用して近距離通信を行えないことはないが、見通し距離外で地表波及び回折波の減衰著しく、このため同一送信出力のとき通達距離が3MC 以下に比べ短かく、また電離層により遠距離まで不要な電波放射を行い、混信の原因となるので現在消防用としては使われていない。
- (3) 30MC 以上の超短波では電波は地上波中、直接波及び大地反射波で伝わるので山岳地には余り適当ではない。しかし短い空中線から電波を有効に輻射し、また周波数変調方式の採用により前記人工雑音の多い所でも通信できる。無線機価格としては一般に高価であり、例えば警察で用いられるPR—3型で1機当たり45万円（中短波の国消型で13万円）で保守費も高くなる。現在消防用として30MC 帯で東京、150MC 帯では東京、横浜、川崎及び大阪等に使われている外、非常用として60MC 帯で大阪が使っている。

2. 国消型消防用無線電話機の実用状況

2.1. その概要

国消型消防用無線電話機は、現在中短波帯の2,120 及び1,755KC を使用している。その規格が昭和29年7月17日告示されてから1年余り経過したが、製造会社は近日中に合格する見込みのものを含め4社、また11月10日までに生産された台数はF—1型（固定局及び基地局用、車上型）202台、M—1型（純移動用、車載型）139台で、9月中旬現在で86市町村で実用されている。

2.2. 実用局の調査について

無線機としての構成及び性能等については、既にいろいろな方法で発表されているので今回は避け、最近実用局の運用状況について設置市町村の協力をえて調査することができたのでその結果をあげ、気付いた点を述べたいと思う。

調査対象としては回答のあつた59市町村（F—1型85台及びM—1型53台）であり、後述の空中線電流雑音制限回路が改良されたものは含まれていなかつた。

調査結果で一番問題となつたのは、F—1型及びM—1型間の通達距離でこれに對しては当方としても重視しており、実用上この通達距離をどういうように改善したらよいかについて以下重点的に書いて行きたいと思う。

2.3. 到達距離

到達距離は第2表のとおりである。表について以下説明すれば、中間周波数の変更により受信部が改良されたので中間周波数により大別し、距離は提出された各局の距離の算術平均で示してある。悪条件とは雑音、混信及び地形等の条件が悪く通達距離ののびないとき、好条件とはそれら条件のよいときをいう。なお例えば3km以上での距離で通信したことなく、且つ3kmで良好に通信できるとき、調査書に3km以上と回答しており、この場合當方で算術平均をするとき、一応3kmと

第 2 表

中間 周波数	F—1型相互間			F—1及びM—1間			M—1型相互間		
	悪条件	平均	好条件	悪条件	平均	好条件	悪条件	平均	好条件
455KC	以上 5.3km	以上 8.0km	以上 12.7km	3.6km	5.9km	8.7km	1.2km	2.0km	3.2km
175KC	以上 11.8km	以上 15.5km	以上 27.7km	4.1km	6.0km	11.8km	1.8km	3.0km	4.2km
平均	以上 8.0km	以上 10.9km	以上 18.9km	3.9km	6.0km	10.3km	1.5km	2.5km	3.7km

して計算し、距離に「以上」と示した。

F—1型相互間の通達距離についてはほとんど不満はなく、受信部の改善により通達距離が2倍に増加している。(F—1型の公称通達距離は12km²⁾である)

F—1型M—1型相互間の通達距離については4割がその増大を要望し、平均11.2kmを希望しており、これは空中線輻射電力の増大により改善されるものと考えられる。通達距離に対する要望は市町村の合併により自治消防の受持区域が増大したためもある。(F—1型M—1型間ににおける公称通達距離²⁾は5kmである)

2.4. 空中線

2.4.1. 固定局及び基地局用空中線

アンテナ型式としては、逆L型が71%、傾斜型が27%、ほかT型空中線となつていて。

空中線の設置のとき、崖及び丘陵等遮蔽物の存在はその裏側にある通信相手との通信距離を短縮する所以があるので、遠距離のM—1型と通信したいときは固定局の空中線もこれら遮蔽物からなるべく離れているほうがよい。

なお、傾斜型空中線においては、空中線の高いほうを固定している鉄塔等の影響をうけることがあるが、直接鉄塔から下へ線をおろさず、横に支柱を伸ばしその先端から空中線をおろすか、傾斜型空中線の先端に水平部をつけたりすれば、その影響を少くすることができる。

このほか通達距離がのびない原因として接地抵抗が高すぎるものがある。このような所では接地線を都市水道管に完全に接続すれば、接地抵抗が3Ω以下となることが多いので接地棒等より有利となる。

2.4.2. 車載用空中線

ホイップアンテナの設置場所については運転台後部が半数以上を占め、またその基部地上高は車庫出入口高さにより制約され、半数が1.1~2m, 1/3が1m以下である。基部地上高が低かつたり車の側面に近接していると電波輻射上不利であるので注意を要する。

ホイップアンテナの車体進行方向に対する位置は、左32%，右48.9%となつていて。車体のいずれの側面がよいかについては道がかなり広いときは、右側につけたほうが有利である。即ち、ホイップアンテナと樹木がぶつかつたり接近したりする可能性少く、建物間、谷間を走行するとき行き帰りに平均した通達距離がえられるのではないかと思われるためである。

また車載用空中線として逆L型空中線を使用している市町村があつたが、2m逆L型空中線の実効高が2m近いので同じ実効高を有する4mホイップアンテナと同じ結果がえられるのでよい方法である。但し、このとき空中線整合装置はこの逆L型にマッチするよう製造会社に頼まなければならぬ。

2.5. 送受信機の設置

F-1型は-10°C～+40°C、M-1型は-20°C～+40°Cで異状なく動作することとなつてゐるが、なるべく通風のよい場所に設置するほうが部品の寿命を伸ばすためにも望ましい。特にM-1型では温度が上昇するダッシュボード下や、通風の悪いシート下等は避けたほうがよい。本調査においてはM-1型の17%がこのような好ましくない場所に設置されていた。

2.6. 電 源

2.6.1. 交流電源

F-1型では1日平均使用時間8時間以上のものが25%を占め、また年間平均停電時間が204時間であることから、交流電源と直流電源を併用するほうが望ましい地方もある。即ち、年間停電時間は最高864時間であるので、当所としても耐震及び耐低温の条項を緩和し価格を安くしたF-1型専用直流電源を考慮している。

なお交流電力会社からでなく、公営または民営の発電所から供給されているものでは、電源周波数の変動が著しく現在50又は60c/s用として設計されてある自動電圧調整器を使用できない地方もあつた。このような地方で電源電圧の変動で困つているときは、自動電圧調整器のかわりにオートトランス又はスライダック、及び電圧計により100Vを供給するとよい。

2.6.2. 直流電源

直流電源では蓄電池の適当でないものが若干使用されていた。

まず、蓄電池平均電圧が6Vを割つてゐるものがあり、このような電池は送信出力が規定どおり出ないので、特に注意が必要である。また、蓄電池容量として調査対象の中に、自動車用と共に100AH以下（最低16AH）のものが若干あつたが6時間は通信できるよう専用の場合でも100AHはほしい所である。

なお自動車の電気系統が12Vのものもあり、12Vの直流電源を製作するよう地方より要望があつたが、使用真空管にも関連する問題なので早急に解決できない状態である。なお12Vの蓄電池を使用している車では途中からタップを出したりせず、

無線機専用の蓄電池をつけるほうが蓄電池に無理がかかるないのでよい。

3. 規格中、内規で改良されている項目

3.1. 中間周波選択度の向上

10KC離れた周波数の混信の程度は中間周波段だけで当初のものの $1/100$ 以下となつた。

3.2. 高周波選択度の向上

受信機の構成上混信しやすい影像周波数及び近接周波数の混信の程度は、高周波段だけで当初のものの $1/10 \sim 1/100$ となつた。これは3.1.の改善とともに混信及び雑音を軽減し、2.3.にのべたように出力を増加させず、通達距離を向上させるのに役立つている。

3.3. 雜音制限回路の改良

従来と異つた回路の採用により感度は若干低下するが、聞きやすくなるので通達距離の改善に役立つものと思われる。

3.4. M-1型の空中線電流の増加

空中線電流を従来の120mAより175mAと引上げたので実際に空中線から出てゆく輻射電力は同一高のとき2倍に増え、通達距離5kmの所では6km以上になるものと思われる。

3.5. ホイップアンテナの改良

ホイップアンテナは雨天に性能を低下させないよう防水型となり、また衝撃にたえるよう可携型となつた。そのほか従来2mであつたホイップアンテナは2.6m迄認められ、これにより出力が3割増加したのと同じになり、4m継足しホイップアンテナの使用は出力が2倍増加したことと同じになる。3.4.の改良と2.6mホイップアンテナの使用で通達距離5kmのところは7km以上に増加することとなる。松阪市において行われた結果では、平地で21km、山岳地で10kmであつた（雑音は比較的少かつた）。

3.6. その他

この他、M-1型は防水型金属外被であること、空中線の整合がとりやすいようにすること等が追加された。

4. 緒言

国消型消防用短波無線電話機の実用状況及び改良について今回述べたが、詳細は消防研究所報告第6巻2号に発表する予定であり、ここにその概要を紹介した次第である。

なお消防用短波無線電話機について要望等があれば、当係迄連絡下されば適当な処置をとる予定ですから、遠慮なく申し越されるようお願いします。

筆をおくに當つて、調査に協力下さつた各市町村、改良型の実験に協力下つた松

坂市消防本部、及び沖電気工業株式会社並びに八洲電気株式会社に感謝いたしました。（渡辺）

参考文献

- (1) 消防 等 6巻 第4号 (昭29年)
- (2) 消防研究所報告 第5巻 第2号 (昭30年)

消防用発動機について

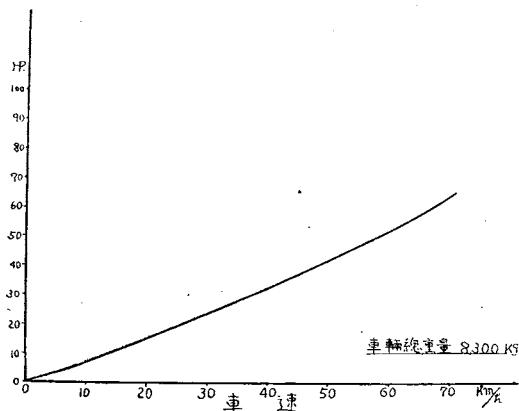
遠 藤 景 三

1. まえがき

昭和24年頃より、一般トラック用発動機を消防活動に適するよう改良を加え、この消防用発動機の採用を強調して来たのであるが、その当時はこれに対する理解なく、コスト高などの理由により採用を渋り、これを採用したものは一部にすぎなかつた。しかし日が経つにつれ、その優れた性能にふれて消防発動機の認識が深まり、今日では大部分が消防用発動機を採用するようになつたのは、よろこばしいことであるが、未だにこれが認識の不充分な向も多いように見うけられるので、再び消防用発動機についてのべることにする。

2. 消防用発動機

従来の消防ポンプは、一般トラック用の発動機をそのまま使用して居たが、消防ポンプ用としての発動機に対する要求は、トラックの場合と異なり、苛酷である。即ちトラックの場合は第1図に示すように、所要馬力は一般に低く、坂道を登る場合はもつと高い馬力を必要とするも、その時間は一般に短い。従つて高出力の点よりもむしろパーシャルロードの特性に重点がおかれて、燃料消費量などの経済性がおもんじられるが、消防用の場合は燃料消費量などを問題にするよりは、高出力で連続運転の出来ること、始動性がよいこと、充分暖機しなくとも高出力運転の可能などとが要求される。ポンプ運転に例をとつて

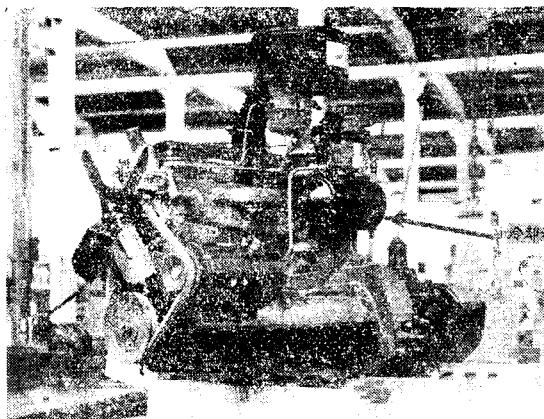


第1図 トラックの平坦地走行所要馬力

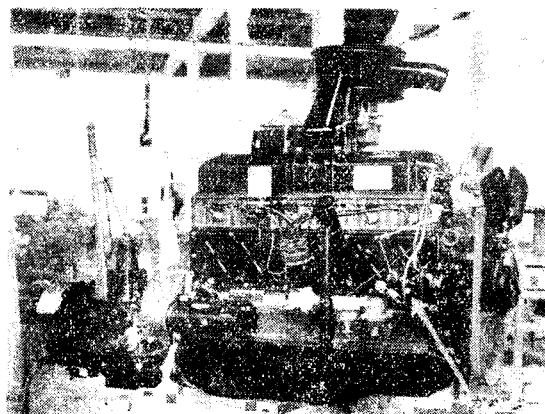
見ると、所要馬力は一般に高く、A—2級 600 g.p.m. の場合を考えると、放水量 600g.p.m., 全水頭=P.P+V.G+($V_d^2-V_s^2$)/2g=122+7+9=138lb/□" (吸水管は4"とする) 故に水馬力は大約49馬力、ポンプ効率を65%とすれば75.3馬力を必要とし、A—1級の場合は、放水量 750 g.p.m., 全水頭=P.P+V.G+($V_d^2-V_s^2$)/2g=122+7+11=140lb/□" (吸水管は5"とする) 故に水馬力は大約62馬力、ポンプ効率を65%とすれば95馬力を必要とする。しかも長時間の連続運転を覚悟しなければならない。

従つて、消防ポンプ用に一般トラック用の発動機をそのまま使用することは無理であり、故障が多かつた。

前述のようにして、消防用に適する発動機が必要となるが、専用の発動機を新に製作することは理想であるが、年間需要数その他を見て経済的に困難なので、トラック用発動機を消防の要求をみたすように改良を加え、例えば、高速運転にむくように、クラシクシャフトのダイナミックバランスを充分とり、ピストンの慣性力を減らすため、目方の軽減をはかり、バルブガイドの材質をかえ、メタル類の潤滑に気を配り、ピストンの焼付防止に、錫メッキをほどこしコネクティングロッドの材質をかえ、シリンダーの磨耗を防ぐため、硬質クロームメッキをほどこす等々の改良を行い、それに潤滑油温度の過度の上昇を防ぐため油冷却器をつけ、(第2図は油冷却器の一例を示す)回転速度の過度の上昇を防ぐためガバナーをつけ、(第3図はガバナーの一例を示す)これらの原因による発動機の



第2図 油冷器の一例



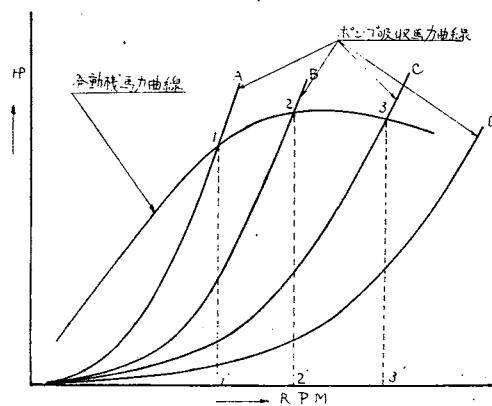
第3図 ガバナーの一例

破損を防ぎ、更に、何時でも高出力運転が出来るように充分に摺合運転を行つて、所謂消防用発動機を製作するようになつた。油冷却器については、消研報第1号にのべたので、ここで、ガバナーについて簡単にのべておく。第4図は、発動機馬力曲線と、ポンプの吸収馬力曲線群を示して居るが、この二曲線の交点のところの回転数で、発動機を運転することになる。即ちAと云う吸収馬力曲線のポンプを運転するときは、発動機馬力曲線との交点、1のところの回転数 $1'$ で運転することになる。ところで、使用ノズル口径が、細くなれば、吸収馬力曲線は、B、C、D、と次第に右方に移り、従つて、その時の回転数は $2'$ 、 $3'$ 、 $4'$ と増加して来る。故に、非常に細いノズルを使用した場合とか放水中に、吸水管内の水がなくなつた場合は、ポンプの吸収馬力は殆んど零に近くなり、回転速度は急激に上昇し、発動機の破損を招致するようになる。

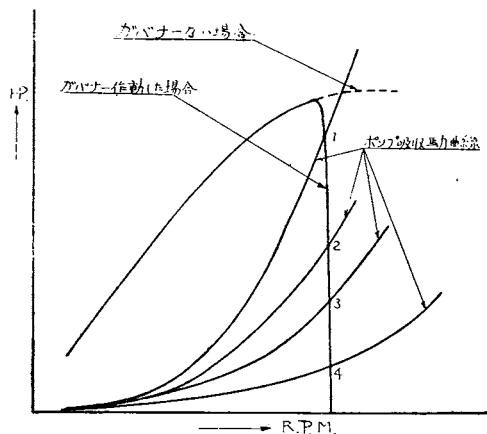
これを防ぐのがガバナーである。これを装置した発動機の馬力曲線は、第5図の如くになり、吸収馬力の少い時でも、回転速度は第4図のように上昇しない。このガバナーをつけた発動機を、スロットル全開で運転して居て、急にクラッチを切つた場合の回転速度の変化の有様は、第6図（次頁）のように、ある程度の瞬間最高の回転速度はあつても、すぐもつと低いところに落着く。

3. 消防用発動機の試験

以上のように、消防に適するよう改良した発動機を作るようになつたが、消防研究所では、これらに対し、厳重な試験を行い、これに合格したものを消防用発動機



第4図 発動機馬力曲線とポンプ吸収馬力曲線群



第5図 ガバナー付の発動機の馬力曲線

と認めて居る。発動機には、建設機械用機関の試験とか舶用機関の試験とか、種々の試験があるが、この消防用発動機の試験はもつともきびしいものである。昭和24年頃、自動車メーカーはこの試験を無茶だと云つたが、一般自動車用発動機を考えて居た場合は、無理もないことである。その当時、50馬力の1時間の連続運転を、おそるおそるやつた同じ型の発動機が今日では、100馬力以上で長時間の耐久運転を平気でやれるまでになつて居る。

次に、参考のため、その試験法の大要をのべることにする。この試験は次の順序に各項目について行う。

- (1) 分解検査
- (2) 始動試験
- (3) 性能試験
- (4) 圧縮圧力試験
- (5) 耐久試験
- (6) 性能試験
- (7) ガバナー試験
- (8) 圧縮圧力試験
- (9) 分解検査

(1) 試験を行う機関、燃料、潤滑油、計器の条件は次のとおりとする。

(1) 機関の選定

試験をする機関は、メーカーで準備した機関5台の内から、消研で選定する。

(2) 機関の履歴

試験する機関は、試験をうけるために特別の摺合せ運転、その他、特別工作などはせず、一般消防用機関として出荷する状態におき、これの履歴を記録しておく。

(3) 機関の整備

試験開始前に正規の運転状態に整備し、記録しておく。

(4) 付属装置

ファン、充電機、空気清浄器、ガバナー、油冷却器、ラジエター、クラッチ、変速機は、すべて取付けて試験する。

(5) 燃料と潤滑油

(i) 燃料は地方でも入手容易な、一般市販品を使用し、銘柄、オクタン価、比重を測定し、又分溜試験をしておく。

(ii) 潤滑油は一般市販品を使用し、粘度(50°Cと100°Cにおけるレッドウッド秒)を記入しておく。

以上のように、燃料も潤滑油も、試験のため、特別高級品を使用することはない。

(6) 試験計器

試験計器は試験前に検査し、必要なものは補正しておく。

(2) 測定方法と計算式

種々の測定方法や計算式は、JIS自動車ガソリン機関試験方法による。

(3) 試験前の分解検査

これは、試験前に機関を総分解し、各部の加工状況、異状の有無を調べ、次の各部の寸度測定を行う。

シリンダー内径、ピストン外径、ピストンピン外径、ピストンリングギャップ、クランクピン及びジャーナル外径、親メタル、子メタル内径、カムシャフト外径、その他必要あるところ。

(4) 始動分解

検査の終つたものを組立て、整備の上、冷態より手動及びセルモーターで始動を行い、回転速度、初爆及び完爆までに要した時間を測定する。この始動試験とは別に、寒冷時における始動試験を行つて、始動性の良否を調べる。

(5) 性能試験

始動試験後、機関を充分暖め、性能試験を行う。

この性能試験は、スロットル全開の全負荷の性能試験を行う。試験回転速度は、安定して運転出来る最低速より、毎分 200 回転とびに測定し、申請回転速度を含み、ピークスピードまで行う。但し、ピークスピードまで出来ない場合は、申請回転速度の 110% まで測定する。

(6) 圧縮圧力試験

性能試験後、直ちに点火栓を脱し、圧縮圧力試験を行う。試験回転速度はセルモーターによる回転速度を基準とし、各気筒圧縮圧力、回転速度、機関冷却水温、潤滑油温度、油圧等を測定する。

(7) 耐久試験

圧縮圧力試験後、申請回転速度の 105% の回転速度で、スロットル全開の 8 時間の耐久連続運転を行う。

(i) 運転中測定するもの

測定時刻、回転速度、動力計荷重、吸気圧力、燃料消費量、機関出入口冷却水温度、潤滑油圧力、オイルパン油温度、油冷却器出入口潤滑油温度、油冷却器出入口冷却水温度、油冷却器冷却水流量、排気温度、点火時期、大気圧、室温、湿度、その他、ノッキング、振動、音響、ガスもれ、油もれ、水もれ等の運転状況を観察し、記録する。

(ii) 運転条件

- (i) 機関冷却水温度（機関水ジャケット出口において） $80 \pm 3^{\circ}\text{C}$ に保つ。
- (ii) 油冷却器冷却水量は入口において 25°C に保つ。
- (iii) 油冷却器冷却水量は、毎分 $B \times 0.4 l$ 以下のこと。但し B : 申請馬力。

(iv) 測定時刻

連続運転開始後1時間は15分毎に測定し、それ以後は、30分毎に測定するものとする。

(2) 許容休止時間

連続運転中に軽易な事故により運転を休止する必要を生じたときは、この休止時間が、5分以内の時は、3回まで、15分以内の時は1回限りこれを認め、復旧後運転を継続し、休止した時間だけ運転を延長する。これ以上の事故を生じた時は、この試験は改めて行う。

(3) 潤滑油消費量

試験終了後に潤滑油の総消費量を出し、潤滑油の消費量を出す。

$$\text{潤滑油消費量} = \frac{\text{総消費量}}{\text{総試験時間}} \text{ c.c./h}$$

(4) 性能試験

連続運転終了後、(5)項と同様に、全負荷の性能試験を行う。但し、ピーコクスピードまで試験出来ない場合は、申請回転速度の120%まで試験をする。全負荷試験後、スロットル弁開度法、及びブースト法により、部分負荷の性能曲線をとる。即ち、スロットルバルブの開度を、例えば、 $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ のように変化させ、それぞれの性能曲線をとり、又吸気管内の圧力を一定に、例えば-100mmHg, -200mmHg, -300mmHgのようにして性能曲線をとる。

(5) ガバナー試験

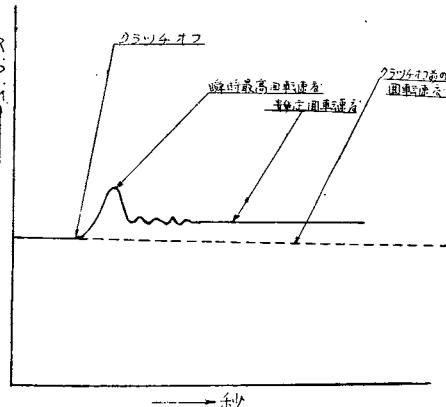
この試験は、申請回転速度の80%の回転速度において、全負荷運転を行い、急激にクラッチオフし、瞬時最高回転速度、静定回転速度、静定するまでに要する時間、ハンチングの有無等をしらべる。これらの試験結果は、第6図のようになる。

ガバナーのレギュレーションは5%とし、瞬時最高回転速度は、申請回転速度の120%，静定に要する時間は10秒以内とする。

(6) 圧縮圧力試験

ガバナー試験後、(6)項と同様に、圧縮圧力試験を行う。

(7) 分解検査



第6図 ガバナーを作動させた時の回転速度の変化

試験終了後、総分解し、各部の状況、磨耗程度、異状の有無を調べ、寸度測定をする。

以上で、一応全部終るわけであるが、耐久前後の、性能、圧縮圧力、寸度の差、磨耗程度、異状の有無等より合格かどうかをきめるのであるが、普通8時間の連續運転では寸度の差即ち磨耗量は、測定誤差の程度である。又この8時間の耐久試験だけで、耐久性を云々するものでなく、これに先立つて行われる、各メーカーの数十時間に及ぶ社内試験のデーターを参考にすることは勿論である。メーカーは、その社内試験の結果により、自信ある回転速度をもつて受験申請をする。前述の申請回転速度とはこれをさすものである。

この試験に合格すれば、消防用機関として認められ、申請回転数まで使用が許されるのであるが、更に消防用機関として出荷する前の検査規準をきめ、各メーカーで行うところの検査、摺合運転等の要領を規定し、出荷する消防用発動機の品質を保証し、これに一般トラック発動機と区別出来る記号をつけて居る。

この項でのべた、消防用機関の試験法は、ガソリン機関に対するものであり、今後出て来る、ディーゼル機関ガスタービン等に対しては、上記試験法の一部は当然変つて来るものである。

4. 現在の消防用発動機

前項の試験に合格したものは、消防用発動機と認め、型式番号、一般用発動機と区別するための記号などをきめるのであるが、現在認められて居る発動機は次の通りである。

発動機 名 称	型式 番号	性 能	識 別 法	要 目	会 社 名
			消防用	一般用	
いすゞ DG22FA	1001	HP/許容回転速度 105HP/3200r.p.m	F A のラベルあり	なし	水冷4サイクル 6気筒 4390c.c いすゞ自動車(株)
いすゞ GD12F	1002	130HP/2800r.p.m	F のラベル あり	なし	水冷4サイクル 6気筒 5654c.c //
ニッサン NCF	1003	100HP/3100r.p.m	エンジン番号 にF記号あり NCF×××	F記号なし N C ×××	水冷4サイクル 6気筒 3960c.c 日産自動車(株)
ダットサン D-10	1004	20HP/3000r.p.m	(F記号あり S // (戸塚製)	なし	水冷4サイクル 4気筒 860c.c //
ハリケーン JH4-2BM	1005	60HP/3500r.p.m	エンジン番号 242×××	241×××	水冷4サイクル 4気筒 2199.5c.c 新三菱重工業(株)
K E -9	1006	55HP/2800r.p.m	エンジン番号 90×××		水冷4サイクル 4気筒 3340c.c //
K E -9H	1007	70HP/2800r.p.m	エンジン番号 990×××		水冷4サイクル 4気筒 3340c.c //

トヨタ F-200型	1008	100HP/3200r.p.m	消防用の証明証つき	なし	水冷4サイクル 6気筒 3878c.c	トヨタ自動車工業(株)
トヨタ R-200型	1009	46HP/4000r.p.m	消防用の証明証つき	なし	水冷4サイクル 4気筒 1453c.c	"
ニッサン NCS	1010	95HP/3100r.p.m	S記号あり	なし	水冷4サイクル 6気筒 3960c.c	日産自動車(株)

註 == 印は消防用

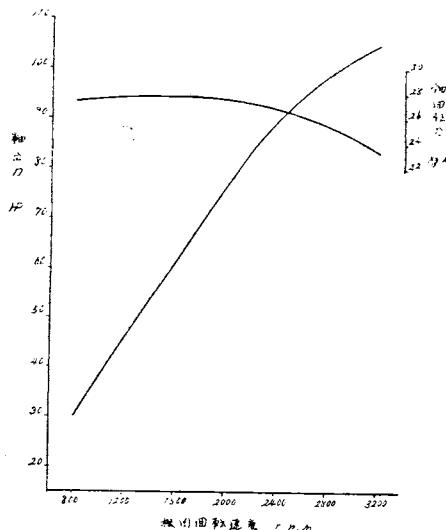
第7図から第16図は、上記消防用発動機の定格性能を示す。

消防用発動機だからと云つて、無茶にまわされでは故障する。必ず各発動機の許容回転速度以内で運転することである。

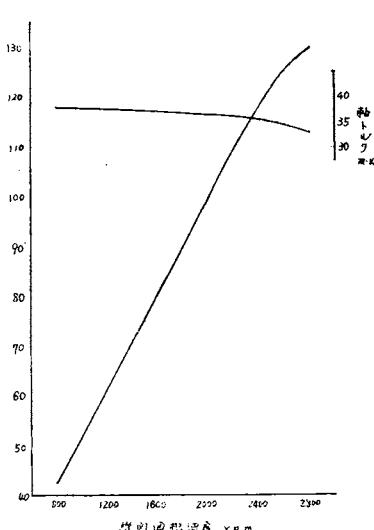
上記のように、現在はガソリン発動機だけであるが、近々ディーゼル発動機も出る予定であり、更に小型、軽量にて高性能を發揮する、ガスタービン機関も、ここ1~2年のうちに出現して来るであろう。

5. あとがき

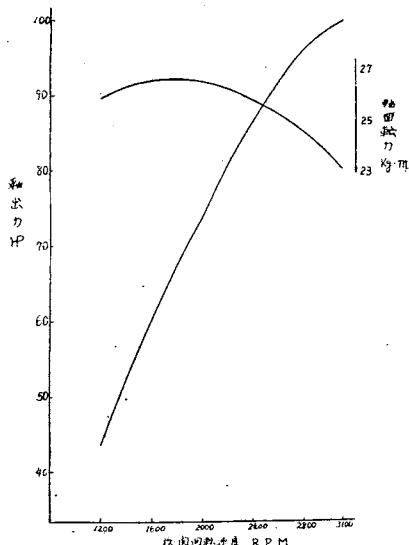
前述のように、消防ポンプの場合は、従来のような一般トラック用発動機を使用するやり方は駄目で、消防用に適した消防用発動機を使用しなければならないが、この消防用発動機も今後更に進歩していくものであり、使用者側の取扱方法も旧態依然たるものではなく、これらの進歩につれ進歩して行かなければならない。



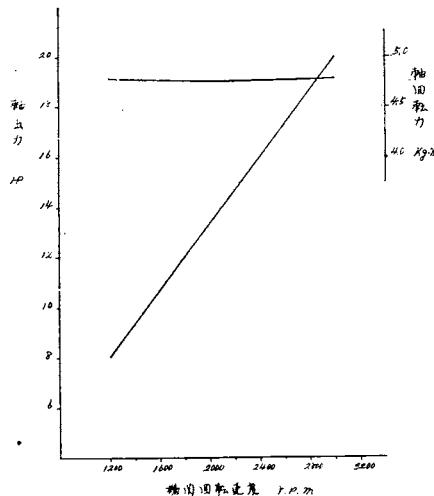
第7図



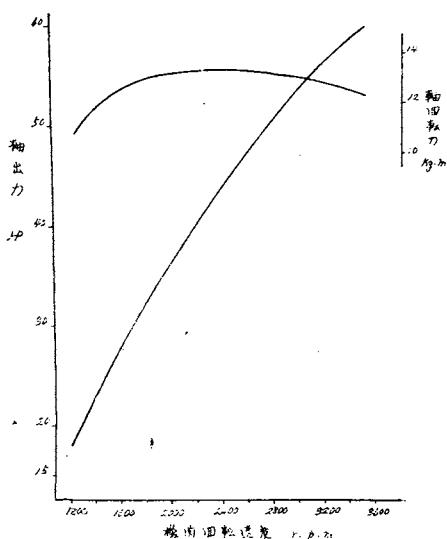
第8図



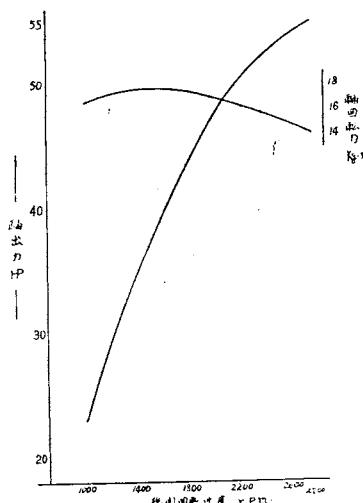
第 9 図



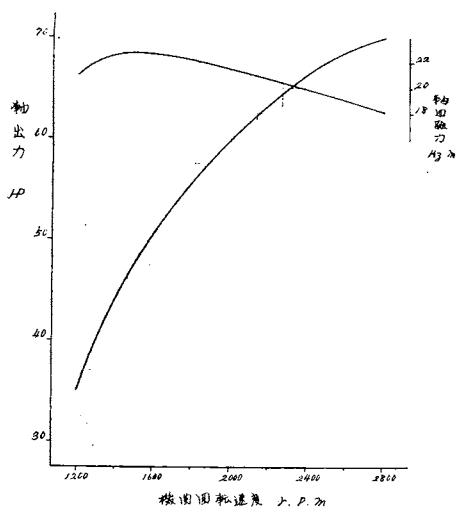
第 10 図



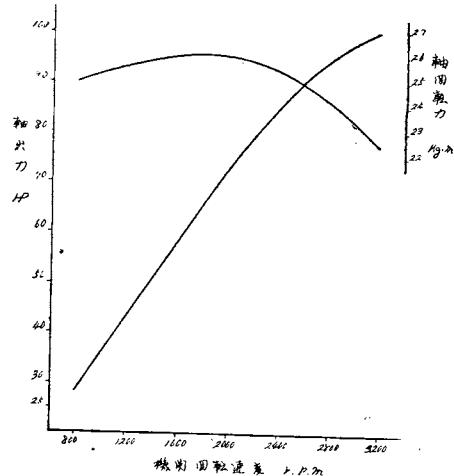
第 11 図



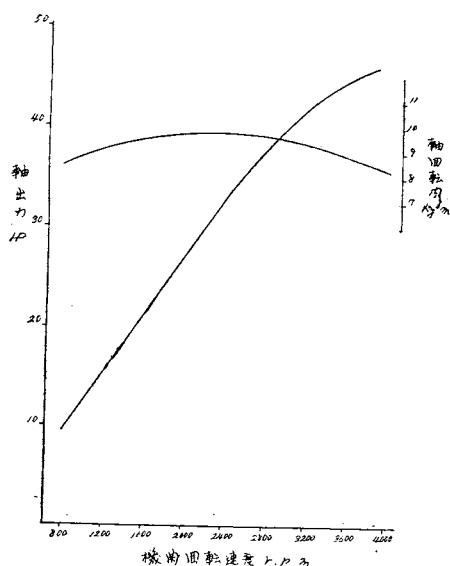
第 12 図



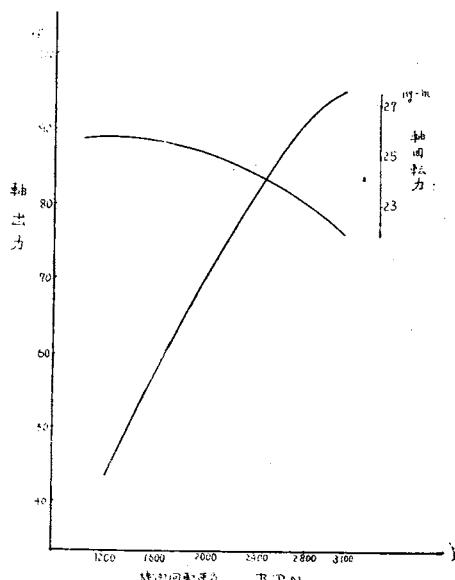
第 13 図



第 14 図



第 15 図



第 16 図

消防用発動機が出てから 4, 5 年になるが、その取扱者の観念が不充分のむきもあるので、最後に取扱についてのべることにする。

この取扱といつても、こまごまとしたものはとてもここではのべきれないし、又のべる積りもなく、全般的な 2, 3 の問題についてのべることにする。

(1) 放水中の発動機温度を下げるな

放水中の発動機を見ると、発動機冷却水温度を極度に低くして運転しているのが殆んどであるが、これはトラック用発動機をそのまま消防用に使つていて従来のやり方そのままである。従来は、かく冷却水温度を下げることにより潤滑温度を下げ、メタル等の故障を防止したのだろうが、現在の消防用発動機は油冷却器があつて、潤滑油の過度の温度上昇を防いでいるからその必要はなく、発動機冷却水温度を充分上げ、80°C 附近で運転すべきだ。この温度が低すぎると、発動機の熱効率を下げ、馬力が出ないばかりでなく、他に色々の悪影響をもたらす。

(2) 新しい発動機の運転について

自動車は、出来てからある程度の摺合が出来るまでは高速運転を禁じられて居るが、このことは従来の消防車については、あてはまることがあるが、その観念が残つていて、現在の消防車についても新しい場合は高速運転を極度におそれ、まるで、はれものにさわるが如き態度をとるむきが多いが、先にものべたように現在の消防用発動機は、出荷前に規定に従つて、充分摺合をしているから、ことになつては心配なしに運転してよい。

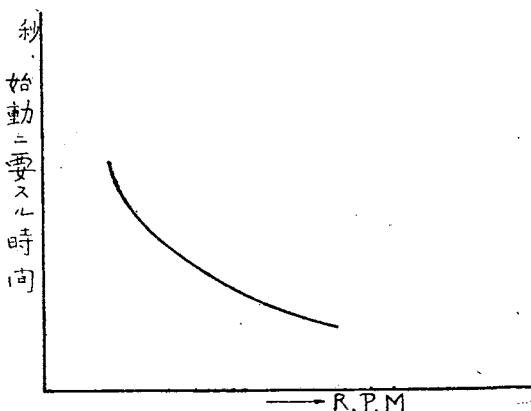
『新しいポンプはこわれるから』と地方の指導的立場にある人からもきくが、『新しい消防車はこわれる』など考えていては何時までたつても消防発動機は進歩しない。こわれるような発動機は消防用として使用しないことである。不必要的高速運転は慎むべきであるが、必要な場合は安心して運転せよ。

(3) 始動について

現在消防車の始動回数が非常に多い。特に冬期などは、1 日のうち相当な回数始動をし、すぐ止めるものだから、冷態始動回数が多いため運転時間のわりに、シリンドラの磨耗が大であり、始動後すぐ停止するため、燃焼ガス中の水蒸気が凝結して、オイルパンにたまつたり、あちこち腐蝕させたり、又ガソリンにより潤滑油が稀釈され、ひどい時は、オイルパン内の潤滑油から40%のガソリンを検出することもある。

これは万一の時始動しなければとの、当の責任者の心情は一応判るのであるが、旧来そのままのやり方であり、感心出来ない。始動回数は極力減すべきである。それには始動という最終的な現象を試さずに、始動性を左右する諸因子、例えば、気化器の状況、コンプレッションの状況、セルモータ、バッテリの状態、コイル、プラグ、デストリビュータ、コード等の点火関係、ガソリン、パイプ、ボ

ンプストレーナ等の燃料関係等を個々に精査して、よい状態における普通の燃料で、 -15°C 位の温度では始動容易であることは、我々の実験、その他の示すところである。例えば、第17図で判る如く、始動する場合に、始動回転速度が大きく影響し、速度が大になれば容易になり速度がおそくなれば困難となる。始動時の回転速度を大にするにはバッテリ、セルモータの保守をよくやつておけばよい。このような諸因子の手入れをやらずにおいて、最終的な始動の動作ばかり繰返しているのは、丁度、建物の土台をしつかり築かずに、上の建物ばかりに気をとられ、地震による倒壊を恐れ悩むのと同様である。



第17図 クランクスピードと始動所要時間の関係
上の建物ばかりに気をとられ、地震による倒壊を恐れ悩むのと同様である。

かく、各部の保守をよくやり、時々手動或は他の動力、例えはモータなどで、発動機をクランクしてやれば、潤滑油も各部にまわり万全であろう。又始動させた場合は、発動機各部が充分暖まるまで運転してから停止することである。すぐとみると、前述のように、水のたまる問題、各部腐蝕の問題、油のガソリンによる稀釈の問題などが起る。

(4) シリンダーボーリングについて

発動機も古くなり、シリンダの磨耗もある程度大になると、シリンダーのボーリングをする必要が出て来る。このボーリングした後の処置の問題であるが、ボーリングをすれば、シリンダーに関する限り消防用発動機の資格がなくなつたに等しく、これをすぐに高速運転されでは困るわけだ。ボーリング後、実際に使用するまでに、充摺合せをすることである。このことにつき、消防関係のある相当の地位の人と話合つたのだが、摺合せの方法が当を得ていないようなので、その一方法をのべて見る。

摺合せの状態は、その発動機の摩擦馬力の減少により知ることが出来るが、この摩擦馬力の減少と時間の関係を図示すれば、第18図の如く、ある一定回転速度のもとに摺合を行つて居れば、摩擦馬力は時間と共に減少するが、次第にその減少の割合を減し、ある時間たてば、そう減少しなくなる。このことは一応摺合がすすみよくなじんで来たことを示す。ところで、更に回転速度を上げると、又同

じような傾向をもつ。そして、この曲線が大約平坦になる時間が、大体20分～30分である。このことより考えれば、発動機の摺合せの方法としては、始め、荷をかけない状態で、低い回転数で20分位、ついで更に400 r.p.m 位高い回転速度で20分位と、順次、低回転より高いところまで運転し、ついで少し荷をかけた状態、例えば、ポンプの場合には、 $\frac{3}{8}$ " 位の細いノズルで、放水しながら同じことを繰返し、次に $\frac{3}{4}$ " 位のノズルで放水する。最後に $1\frac{5}{16}$ " とか $1\frac{3}{8}$ " とか大きなところで仕上げをすればよい。このことは、消防用発動機でないものを使用した消防ポンプにも是非実施させたいものである。

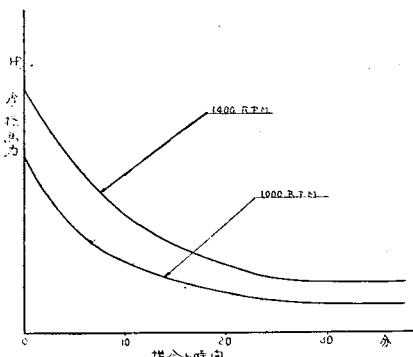
そしてこの摺合運転が終つたら、オイルパンの潤滑油は新しいものと交換することである。

(5) 従来の消防ポンプ用発動機の改良について

先にものべたように、上記のような消防用発動機が出現してから未だ4～5年しかたつておらず、しかも全般的に採用されはじめてから、僅に1～2年しかたつていない。したがつて、わが国の大部分の消防ポンプの発動機は、所謂消防用発動機でなく、一般トラック用発動機であり、高出力の連続運転は出来ない。筆者はことあるごとに、油冷冷却器を古いポンプにも装着せよとすすめているが、予算がないとの理由で、なかなか実現しないのは残念である。油冷却器等の装備の金を出し惜しみ、それの何倍かの修理費を出しているのでないだろうか。

どうしても金の出ないところには、次のような代用油冷却器をおすすめする。この型の油冷却器は、消研報第1号にも書いたように、全力運転の場合は冷却能力不充分であるが、70～80%出力の場合なら充分満足出来るから（ニッサンNCF発動機で2,000r.p.m の全開運転で冷却水量毎分16立、水温 16°C でオイルパン油温度 76°C である）古い発動機に対してなら、結構やって行けるものと思う。

この冷却器は第19、20図に示すように、薄鉄板で、オイルパンの外周を10%位の間かくで包ん



第18図 摺合せ時間と摩擦馬力との関係



第19図 油冷却器の外形

で、上部をオイルパンをとめているボルトで固定し、その間に水を通すだけである。注意する点は、なるべく各部一様に水が流れるようすること、上の方は少し開けておき、水があふれても、オイルパンの中に水が入らないようにすることである。

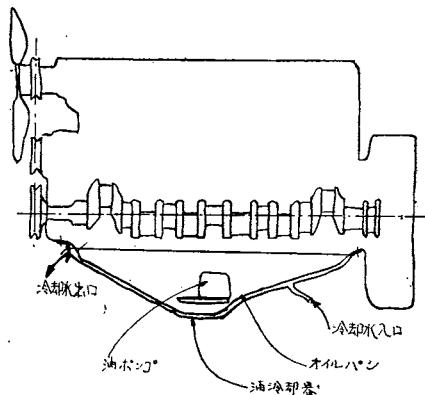
これに要する材料は、薄鉄板 3×3 尺 1 枚あればよく、それに熔接に少々かかるだけで、素人細工でやつても、潤滑油と水の混合する心配が全くなく、冬期ここにお湯を通して、

潤滑油を都合よく暖めて始動促進も出来るなどの利点がある。

(6) 消防ポンプの試験について

最近各府県で、消防ポンプの定期試験が行われるようになり、立派な試験表が出来、筆者の手元にも送附され、消防ポンプの整備その他にとり、非常に結構なことであるが、残念ながら、その性能は連続性能でなく、瞬間性能である。これらの消防ポンプのデータは、これにより地方の消防態勢、その他を検討すべき重要なものであり、単なるデータであつてはならない。しかして、瞬間性能をもつて計画された消防体勢は危険なものと云わなければならない。動力消防ポンプ規格の A 級以下級 C までの性能は、連続性能を示しており、この点従来と異なる点である。消防ポンプの性能は連続性能をもつて表わすべきであり、都市等級などの査定もすべてこれによるべきである。

連続性能にすれば、各地の所謂 400～500 ガロンのポンプは非常に低下し、おそらく 200～300 ガロンを出ないであろう。かかるものも、油冷却器をつけて行けば、連続性能も相当に向上する筈である。



第20図 第19図の油冷却器の断面図

調査

新潟大火災概評

小林辰男
今津博

昭和30年10月1日午前3時少し前、新潟市新潟県庁第3分館に発生した火災は、折柄の猛風にあおられて大火災となつた。その被害概要は次のような。

焼失戸数	929戸
焼失建坪	36,300坪
焼失延坪	65,000坪
焼失地域面積	78,000坪（市街地面積の 2.1%）
罹災世帯数	1,257（全市世帯数の 2.7%）
罹災人口	5,896（全市人口の 2.2%）

焼失建物用途別

商業併用住宅	378
専用住宅	361
倉庫	92
銀行会社	19
官公署	14
その他	65
合計	929

1. 気象状況

この火事が大火災となつた第一原因是、その時の無降水烈風であるから、まず前日および当日の気象状況を述べなくてはならない。新潟地方気象台（新潟市内にある）の観測記録によれば、前日正午より当日午前9時までの気象要素は次の通りである。

時刻	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
風向	S E	S E	SSE	S E	S E	S E	S E	SSE	S E	SSE
風速 m/sec	9.3	9.8	9.8	9.8	10.0	10.0	9.6	11.2	11.2	10.7
温度 °C	30.4	30.7	31.0	29.9	29.2	27.9	27.0	26.7	26.7	26.9
湿度 %	61	58	57	56	51	55	60	67	68	69

22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9
SSE	SSE	S	W	WSW	WSW	WSW	WSW	W	W	W	W
10.5	9.4	7.3	14.2	19.9	20.2	17.3	14.9	13.0	8.5	5.0	5.9
27.1	26.9	26.7	25.4	24.9	24.8	23.0	21.7	21.8	21.7	22.1	22.7
67	65	65	71	63	59	70	78	76	74	76	73

この強風は第22号台風によるもので、同台風は西日本に小被害を与えた後、日本海に抜けて東北進し、日本海海岸に強風を吹かせたものであるが、日本海海岸では殆んど雨を降らせなかつた。新潟では雨は全く降らなかつた。

由来早期の台風（7月、8月から9月初めに来るもの）は多量の雨を伴い、晚期の台風（9月末から10月に来るもの）は風が強くて雨は少ないものである。多量の雨を伴う台風は、火事が出ても屋根が燃え抜けると、雨でこれを消してしまうものであるが、晚期の無降雨台風は大いに警戒しなくてはならない。昨年の岩内町の大火灾も全く無降雨台風によるものであつた。

新潟大火災の翌日の各新聞は、この大火はフェーンによる異常乾燥のためであると大きく報じているが、実際はそうではない。火災前日の南東風が約60%まで乾いていたのは多少フェーンの作用があつたとも考えられるが、当日の出火時刻の天気図を見ても分る通り、フェーンの作用は無さそうである。これは晚期台風の特性と考えるべきであろう。

発火当時台風の中心は青森県の西方海上にあつた。そして前掲の記録を見れば、当日夜半過ぎ不連続線が新潟市を通つたことは明である。これはこの火災に大きな影響を与えたものと考えなくてはならない。この不連続線によつて風向は南より西に急転し、風速も同時に急増している。発火原因もこの方向のこの猛風によるものと想像されているし、この風向変化によつて、家屋の最も密集している繁華街が風下にはいつたわけである。

前掲の通り、風速は不連続線の通過と共に急増したが、更に急激な増加を続け、出火時すなわち午前3時頃に至つて最高に達し、平均風速20.2mとなつた。なおダインス風力計の記録を見ると、最高瞬間風速は33mを超えている。気象台は市中の平坦地にあるから、火元附近の風速は、地形上これより大きくとも小さくはなかつたと考えられる。

2. 出 火

あのように無人の大建築物から出火し、あれだけ火が広がつてから初めて発見せられ、建物が完全に焼落ちた場合には、出火原因は不明なのが当然である。しかしその場の空氣から考えると漏電になりそうである。

この火災が大火災となつた第二、第三の原因是、火元の家が大きな木造建物であ

つたことと、通報が甚しく遅延したことである。

火元建物は新潟県庁第三分館（教育庁および統計課）で、木造モルタル塗二階建、延坪443坪のものであつた。発火の際は、前日中から火災警報発令中であつたが、宿直員は無く、別棟警備室に守衛2人と小使1人とが居ただけであつた。出火を発見したのは通行人で、附近の交番の警官と共に警備室に知らせた。それから守衛は火元建物の二階へ上つて見たが、已に小屋裏は火炎が一ぱいであつた。

消防署が火災専用電話によつて通報を受けたのは午前3時4分であつた。これと殆んど同時に望楼からも発見している。ポンプは、即応車12台全部直に出動、強烈な向い風のため多少の困難はあつたが、現場到着は3時10分頃と思われる。そのとき、火元建物は軒より火炎を吹き、二階全部に火がまわつており、階下へも火が移り初めていたので、屋内部署は已に不可能と考え、屋外から注水を始めた。しかしこの状況では屋外からの注水は勿論効果はなく、延焼防止の態勢をとつたが、風下の隣接木造大建築物に火が移つた。それはアメリカ文化センターと称え、モルタル塗木造二階建（催物等に用いられていた）である。

消防署はその頃予備車7台をも出動させ、新潟が有するポンプ車全部19台を以て延焼および飛火によつて、火元附近に起つた数か所の延焼火災を圧迫し、幾分成果をあげたかに見えたが、3時30分ないし40分頃に至り、火元の二大木造建物の崩壊と共に、火元より約400m距たつた新潟日報社と約1,000mを距てた小林百貨店および大和百貨店に飛火した。これ等三つは鉄筋コンクリート造の大建築物であるが、火元建物の崩壊に伴い、猛風に乗つて燃焼中の巨大木片が飛来し、耐火構造の高層建築物に先ず飛火した（一つは隣接木造に飛火し直に延焼）ことは猛風による特異な現象である。

3. 消防活動

上記三大建物に続いて、他の多数の木造建物にも飛火し、同時に20か所以上の独立火災が発生した。新潟の程度の都市（市街地人口約20万）の消防設備は、同時に2か所に火災が発生した場合に、これを制圧できる程度を標準としてある。通常の場合の出火に対しては、4ないし5台の消防ポンプで制圧できる。故に2か所で10台、強風（15m位まで）の場合、または通報が甚しく遅延した場合を考えて、その2倍、すなわち約20台の完全なポンプ車を持つていれば、一応安全と思わなければならない。新潟市の有するポンプ車台数はこれを満足している。（新潟の19台は火災中完全に活動し、ただ1台だけが最終段階で故障しただけであつた。ただし古い車が多数あるので、漸次更新する必要はある）故に新潟の場合、この同時多発の飛火の一々に対して消火を行ふことは勿論できない。従つて、火元に近い区域の延焼および飛火による火災と、二大耐火建造物を中心とする多数の飛火火災群と、二つの同時火災と見て包囲攻撃を行う態度に出たのは自然である。その状態は焼失区域

図によつて明瞭であると思う。



それにしても、この状態ではポンプ車19台（外に消防団3台）では勿論不足である。しかし、その内、風も幾分弱まり（こう云う猛烈な風は余り永く続くものではない）かつ隣接市町村から多数の応援車が到着して包囲陣に加わり、出火時から数時間にして鎮圧してしまつた。

なお6時頃、信濃川に近い礎町に飛火したが、間もなく信濃川まで燃抜けて消止められた。この河岸には石油会社の販売所があつて、多数の油入ドラムかんが貯蔵してあつたが、その大部分は延焼前に信濃に投込み、下流で拾い上げた。しかし、相当数は火災中に破裂し、或るものは沖天高く飛上つたそうである。

新潟の水道は余り有力ではないが、今回の焼失地域には、西堀、東堀、多門川の三運河と、これ等と直交する多数の堀割があつて、水利は甚だ良かつた。100台以上の応援ポンプが来たが、これ等の堀がなかつたら、消火活動は殆んど不可能であつたろうと考えられる。これ等貴重なる水利を順次埋立てつつあるのは甚だ惜しい。

4. 考 察

新潟の都市等級は5級である。これは各国共通の規格によつて、消研が採点したもので、アメリカ等には2級または3級の都市が多いが、日本では一番優良な都市で4級であるから、新潟の5級は相當に良い方である。筆者も公開の席または講演

等に於て度々各都市は等級をせめて5級まで上げるように努力してもらいたい。5級になれば大火は起らないと云つている。故に若し新潟の火災が大火の性格を実際に備えているならば、我々の等級に対する考を根本から変えなくてはならない。それで筆者も火災の数日後新潟に行って種々調査して見たのであるが、幸にして新潟の火災は大火ではないという結論に達した。また新潟の市街状況、水利および消防力を再検討して、等級を5級とつけたのは過誤ではなかつたことを認めた。

消研では昭和27年全国にわたる十大都市の消防局から代表者を出してもらつて、消防用語（主として技術方面の）を選定した。その中で火災の段階を小火（ぼや）小火災、中火災、大火災、大火の5つとした。そして、小火災は建坪100坪以下、中火災は1,000坪または50戸以下、大火災は10,000坪または500戸以下とし、これ以上は一応大火に入れることとした。しかし大火と云うのは被害の大きばかりで云うのではない。大火という語の語感は、昔から消防が火勢制圧の自信を失い、風下に家屋の無い所まで行くか、風が有利に変化するか等で、自然に鎮火するのを待つという絶望状態になつた火災を云うのである。英語でも同様で、incipient fire（初期火災）、small fire、moderate fire、big fireの4つの外に、conflagration（大火）があつて、その意味は上記の大火と同様で、消防が計画をたてて消火に当つたものは conflagration とは云わない。一昨年のゼネラルモータース工場の火災は、焼失建坪が40,000坪を超えていたが、big fireと称えて conflagration とは云わなかつた。

新潟の焼け跡の全周を一まわり回つて見ると、火元に近い部分の西側に新潟医大の高台があるのと、同じく東側の一部に広い墓地があるのとは、延焼を自然に止めているが、その外は完全に注水によつて消止めてある。尤も図によつて分る通り、完全な耐火建築が所々に散在していて、これが延焼防止に役立つことも大きい。

すなわち、消防はその勢力を二分し、30に余る同時火災を二群に分割して各々を包囲攻撃し、燃焼前線の長大なるに対しポンプ車不足のため漸時後退しつつ応援車の到着を待ち、その勢力を加えて、この最悪条件下に全市街地の約50分の1に被害を食止め得たのである。よつて、消防が手を挙げたものとは決して考えられない。故に新潟の火災は超大火災であつて、大火ではない。（焼失戸数は約900戸で、用語選定会できめた大火災の上限500を大に超過している）

以上によつて、等級5級以上の都市には大火は起らないと云う我々の考を修正する必要を認めない。

瞬間速30mを超える猛乾風中に、深夜、大きな木造建物から出火し、建物には自動火災報知機の設備も無く、宿直員も居なかつたため、消防への通報が甚しく遅滞したと云う三つの悪因が重つたのが、この火災が超大火災となつた原因である。市中に多数の運河が通つていて、水利に事欠がなかつたのは幸であつた。

若しこの発火が5分か10分早く消防署に通報せられていたと仮定すれば、消防が現場に到着したとき火は小屋裏に限られていたから（守衛が二階に見に行つたときの状態）消防員は屋内に進入して注水し、容易に消止めていたこと疑ない。

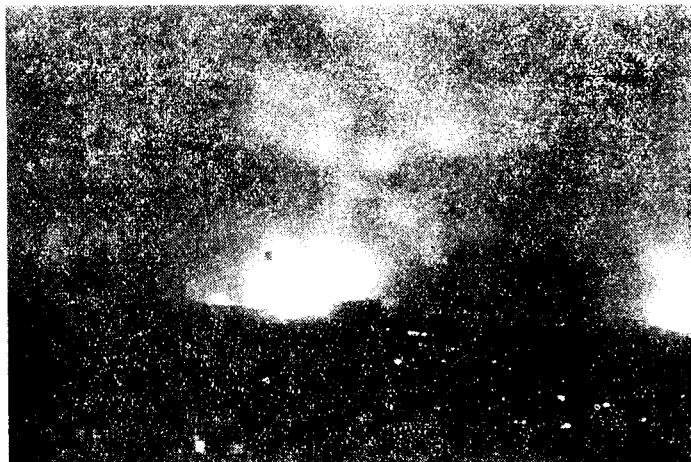


写真1 は西新潟日報社（右）と小林百貨店とに同時に飛火発火したところ。
(新潟西消防署屋上より撮影) 小林百貨店のすぐ左に大和百貨店が
見えている。これにも已に飛火している。



写真2 は1と同じ地域が盛に燃えているところ。



写真 3 は火 2 番週間後大和百貨店屋上より火元の方面を望む。下を通つて
いるのは西堀、また右側の大きな建物は小林百貨店。遠く日報社も
見える。

(写真 1, 2 は新潟市消防本部五十嵐氏撮影)

また若し新潟市が持つていた19台のポンプの外に、更に10台の優良なポンプを持つていたと仮定すれば、火元の家屋崩壊と共に飛火発火した約30か所の火事（図に記入してある飛火の時刻が3時40分以前のもの）を二群に分割して包囲攻撃を始めたと想像できる範囲で延焼を食止め、被害は大体半分くらいですんだろうと考えられる。

焦点

用語解説

第九章 消防活動関係の部 (1)

消防活動には一般事務的な活動と火災の警戒、防禦に直接関係あるいわゆる警防活動とに区別されるが、本章は専ら警防活動関係の用語を取り扱い、法律関係用語は後日再編の機会に譲ることにしてある。

火災の種別

火災の種別はその規模の大小、出火原因及び焼失物件の種類、数量又はその構造、用途その他によって種々区別されているが、消防活動面からこれを分類すると建物火災、林野火災、船舶火災、車輛火災、その他の火災の5種類となる。

建物火災

建物火災は更にその構造、用途その他によって次の如く分類される。(1)構造によつて、木造建物火災、防火造建物火災耐火造建物火災に、また建物の高さによつて地下又は地下街建物火災、普通建物火災(地上三階層以下のもの)及び高層建物火災に区別される。(2)用途による火災の分類は極めて多種多様に亘つているが、これらを整理統合すると、公共用建物火災(公共、政治、教育、宗教又は娯楽等のために集合する建物の火災)社会的建物火災(治療、慈善その他要注意者を保護し、宿泊せしめる建物の火災)住居用建物火災(社会的建物以外の建物で

多数人を宿泊せしめる建物、例えばアパート、ホテル、下宿屋、寄宿舎等の火災)住宅火災(一般住宅)特殊業態建物火災(特に生産、加工或は試験等の行われる建物の火災)貯蔵用建物火災(専ら物件を貯蔵又は格納を目的とする建物の火災)の6つに分類される。

林野火災

林野火災には山林、原野火災が含まれる。

船舶火災

船舶火災には海洋を航行中の船舶も当然含まれて差支えないが、本項は専ら消防法によつて防火対象物、消防対象物に指定されるいわゆる船きよ若しくはふ頭にけい留する船舶の火災を意味する。

車輛火災

車輛火災には電車、汽車、自動車、飛行機、その他の車輛火災がある。

その他の火災

以上各項以外の火災 例えれば貯炭所火災、農産物堆積の火災、火薬その他危険薬品等の火災をいう。

消火方法

燃焼には可燃物の存在、燃焼温度、酸素の供給の3つの条件が伴わねばならない。その中1つ以上の条件が欠けると燃焼が停止(消火)すること周知の通りで

ある。この観点から冷却消火、除去消火、窒息消火の3つの消火方法が成立する。

冷却消火

冷却消火は燃焼物質の温度をその引火点以下に冷却することによつて消火する方法で、消防ポンプ、消火器、消火バケツ等による注水消火の効果は主としてこれである。

除去消火

除去消火は燃焼物又は将に延焼せんとする物件を搬出又は破壊することによつて消火する方法である。この消火方法は実際的には種々の困難が伴うため、必ずしも存分の効果を發揮し得ない場合が多い。しかし、局部的破壊は注水消火に併行して実施しなければ十分の効果は期待し得ない。大火時における大破壊には相当強力なる破壊機具及び必要な訓練を施しておく必要がある。なお大火時の心得として延焼方向、即ち火点風下地域内にあるガソリン缶等の搬出、飛火する危険のある物件の処理等は絶対無視してはならない。

窒息消火

窒息消火は空気中の酸素の供給を遮断することによつて消火する方法である。この消火方法は主として油火災その他直接注水を禁物とする火災に対して行われる消火方法で、現在次のような方法が実行されている。(1)空気泡または化学泡を放射して火面を覆う。(2)炭酸ガス、四塩化炭素その他の不燃ガスを放射して火面を覆う。(3)特殊防火施設を施した室内火災に対しては、開口部の扉を全部閉塞して自然鎮火を計る。(4)土砂、薙、その他

の応急材料で火面を覆压する。(5)噴霧注水によつて冷却消火を兼ねて水蒸気による窒息消火を行う等がある。

覚 知

覚知とは主として待機中の消防隊が、次に掲げる何れかの方法によつて火災の発生及び火災の発生地点を知ることである。凡そ消防戦闘はこの火災の覚知によつて開始されるもの、即ち指揮者は火災の覚知と同時に火災地点附近の地形、道路、水利、建築情況及び各消防隊の進入部署方面を考慮して自己部隊の出場路、水利の選定を予め決定し、その指揮に当らなければならない。従つて火災覚知の適否如何が消防戦闘の勝敗に大きな影響をもたらすものである。

駆け付け

一般の民衆が自己又は他人の火災を発見し、徒步又は自転車、自動車等の乗物を利用して直接消防隊に口頭を以て火災の発生並に火災地点を知らせることをいう。この場合消防隊はその人を消防車に同乗せしめ道案内をさせることが有利である。

望楼発見

常備消防隊には殆ど當時火災の見張警戒を行う望楼が設置されているが、この種の望楼勤務員が火災を発見し、これを通信勤務員（火災の通報を受けるために勤務している人）に通報した場合をいう。しかし、望楼発見によつて火災を覚知する場合はその火災は既に延焼拡大し、しかも、正確にその火災地点を知ることが出来ないので、これによつて出場した消防隊は往々にしてその進入路を誤り、消

防戦闘に大きな支障を来すことが多い。故に消防隊は火災報知専用電話等によつて出来るだけ早期に、しかも正確にその火災地点及び消防戦闘に必要な諸情報を通報されることを望んでいる。

火災報知機

火災報知機には公設火災報知機と私設火災報知機とがあるが、ここでいう火災報知機とは公設火災報知機即ち消防隊に火災を通報する専用の機械をいい、発信機が街頭等に設置され、受信装置が消防署等に設けられている報知機である。

火災専用電話

火災専用電話とは、特に会社、工場等から消防隊に直通になつてゐる電話のこと、火災以外の通話はこれを使用しないよう両者協定されたものである。

火災報知専用電話

火災報知専用電話は消防隊が一般加入電話から火災報知をうけるために、電話局と消防署等との間に特設されたもので、大部分の都市で局番なしの119番を使用している。

加入電話

これは火災通報以外の一般通話のために架設されている消防本部、または消防署の電話である。火災通報をこの電話によつて行うこともできるが、往々にして他の方面との通話中等のため通話が遅れることがある。

消防電話

消防本部、消防署又は出張所等消防関係機関の直通回路による電話である。従つてこの電話は直接一般部外との通話は出来ない。

警察電話

警察電話は警察関係官衙間の直通回路の電話をいう。以前警察消防が同一機構内にあつたため、警察電話は本庁交又は県庁の交換台を経由して消防への通報が出来るようになつてゐる。警察への駆けつけ通報の多くは警察電話によつて消防に通報せられる。

無線電話

最近漸次消防用短波無線電話機が普及されつつあるが、この電話は送受信機と電源とから構成されている。現に使用されている無線電話機には固定用と移動用とがあり、東京等の大都市では送信出力の大きいものを採用している。

警鐘

警鐘は特に消防隊の望楼或は町村にある火の見櫓に取り付けてある鐘で、俗に半鐘といわれている。消防団員の非常召集等に必要である。

サイレン

サイレンには手動式とモーター付サイレンの2種がある。

誤認

望楼勤務員が火災でない例えは焚火、汽車の煙等を火災と見誤り、そのために消防隊が出動する場合があるが、これは誤認出場として取扱われる。

誤報

誤報は誤認と同じく火災でない焚火等を一般人が火災と見誤つて消防隊に火災の通報を行うことをいう。この場合悪戯に基く火災報告も含まれる。

出場

出場は火災の覺知によつて突きに開始

され、消防隊が火災現場に到着するまでの間の行動をいう、出場路は火災地点の地形、道路、水利その他の状況と各隊の進入方面、到着順等を考慮の上決定される。そして自分の採るべき水利を目標に安全でしかも最短時分で到着出来る路線を選ぶことが常道である。

第一出場（第二、第三出場等がある）

出火の場合の消防ポンプ自動車の出場を最も合理的にして、しかも経済的運用を行うため、大、中都市では出火出場計画、即ち管内を幾つかのブロックに区分し、それぞれブロックの実情に応じて、

5~7台の出場消防ポンプ自動車を指定しているが、これらは最も平穏時で、しかも普通火災に対する出場計画であつて、この計画に基いて出場する場合を第一出場という。第二出場及び第三出場は火災の規模、気象その他の諸条件が悪化した場合、第一出場計画に指定する出場消防ポンプ自動車だけでは消防力が不足と認められる場合の補強出場計画である。また第二出場、第三出場計画には更に第二次火災、第三次火災及び強風時の飛火警戒を併せて運営されている。

応援出場

隣接市町村の間に予め応援出場の協定があり、応援の要請がなくも直に出場することをいう。この外に特命応援出場があるが、これは別段応援出場の協定はないが、特に応援出場の要請を受けて出場することをいう。この応援出場を行う場合は、特に自分の市町村の火災警備態勢に欠陥を生ぜしめないよう細心の注意を払うことを忘れてはならない。また応援

出場を行つた消防隊は必ず火災地の消防責任者の指揮に従つて行動することが大切である。

車 輛

現在各都市において使用する消防車輌の種類は凡そ18種類に区別されるが、消防戦闘上からこれを分類すると次の3種類となる。

即 応 車

即応車とはその種類を問わず、火災発生の場合直に出場の出来るよう機械器具が整備され、指定乗車員が待機している消防車をいう。

予 備 車

予備車は即応車の不足を直に補うために設けられた車である。従つて當時機械の整備は完了しているが、乗車員の指定待機のない車をいう。従来予備車に対する観念は老朽して著しく性能の低下している車の如く考えられている向もあるが、決してそのような車を意味するものではない。平常時において強風時その他の非常事態を対象に、職員の数を増強しておくことは経済的に大きな負担となるので、これを避けるためにそのような非常事態には非番職員または補助隊を召集し、直に消防力の増強をなし得る車でなければならない。この意味においては平常時における即応車と同等以上の性能を有する車でありたい。

出場不能車

出場不能車は文字に示す如く、いかようにしても直に即応車に切替えの出来ない車をいう。即ち故障のため出場の出来ない車、老朽のため著しく機能が低下し

て廃車同様の車をいう。しかし故障車は直に修理に着手し、出来るだけ短期間にこれを回復せしめなければならないことは勿論である。

部 署

部署とは次に示す現場行動であつて、消防隊員がそれぞれの位置につくことである。およそ消防戦闘はこの部署の適否によつて勝敗が決せられるものといつても過言ではない。

部署は火点及びその附近の道路、地形、水利、建物、風位風力、各消防部隊の配置場所の関係等を充分勘案して最も適切な位置を選ばなければならない。

水 利 選 定

水利選定は水利部署につくまでの間において行われる無形の心理的行動である。火災の覚知によつて出場が行われ、出場の当初において火点附近の道路、地形水利、建物、風位、風力及び各消防隊の現場到着順等を考慮して自己部隊の採るべき水利の選定が凡そ決定されるものであるが、この選定を誤れば自己部隊の水利部署の適正を欠くばかりではなく、他の部隊の水利選定に大きな支障を来さしめることとなり、各部隊の戦闘行動を徒らに混乱させる結果ともなるものである。

水 利 部 署

水利部署とは、火災現場に到着した消防ポンプ自動車等が採るべき水利、即ち消火栓または自然水利を探るための停車位置につくことをいう。水利に部署する場合は、先着隊と後着隊とで幾分相違あるが、常にその位置の安全性、吸水送水

操作の利便、他部隊の進入の妨害等を充分考慮しなければならない。

屋 内 部 署

屋内部署とはホースを延長して燃焼建物の屋内に進入し、注水位置につくことをいう。この場合屋内に部署するか屋外に部署するかはその時の諸情勢によつて凡そ判定すべきも、徒らに火勢を恐れて後退し、屋外に部署するようでは火災は大きくなる恐れがある。

屋 外 部 署

屋外部署は火勢猛烈にして屋内に部署しても勝算のない場合に、已むを得ず後着隊の来援を待つ間行うもので、文字の如く燃焼せる建物の外に注水位置をとるものである。従つてこの場合は火勢の動向と周囲の建物、その他の関係を十分考慮して最も効果的な位置に部署しなければならない。また戦闘力が挽回せば躊躇することなく、直に屋内部署に転換することを怠つてはならない。

風 上 部 署

風上部署は主として後着隊の採るべき部署で火災の風上に進入部署することをいう。しかし、火事場の風位は常に変化が伴うものであるから、風上にして風上に非らざることを知つていなければならない。また先着隊においても時には風上より進入して一挙に鎮滅を計ることもあり得るが、多くの戦術家は風上部署は後着隊に譲り、先着隊は風下、次が風横として後着隊を風上に部署させることが定石とされている。

風 下 部 署

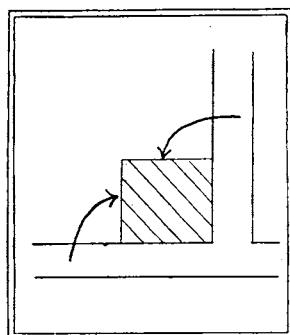
風下部署は風上部署の反対、火点の風

下に部署することで、この部署は先着隊の部署位置とされている。一般に火点の風下は最も延焼危険の大なる方面であるが、必ずしも然らざる場合も決して少くない、この場合は直に部署の変換を行い最も延焼危険大なりと認められる風横等の部署につくことを怠つてはならない。

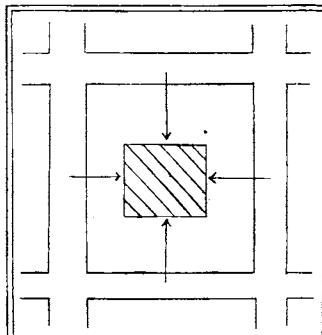
風横部署

風横部署は火点に対して風横に部署す

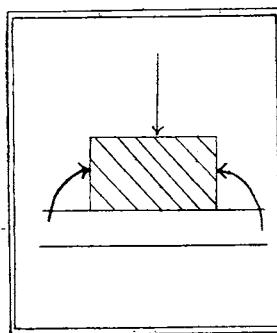
ることをいう。この風横部署は普通の場合最先着隊以外の後着隊が選ぶ部署とされている。但し強風時火災で特に風下に部署するも効果がない場合及び風横又は風上方面であつても特にその方面を重要視しなければならない場合が決して少くないが、このような場合は最先着隊といえどもこの風横又は風上部署を選ぶことになる。



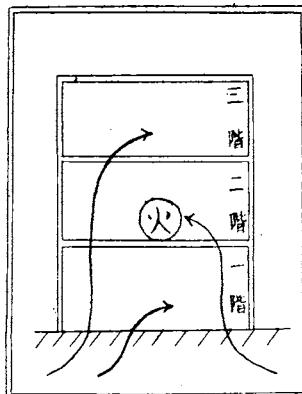
(A)



(B)



(C)



(D)

包囲部署

包囲部署は火点を包囲すべく各隊が部署することをいい、常時火災の戦闘は凡そこの包囲部署による各隊協力作戦が用いられている。この包囲部署の形態には左の図のようなものがあり、この形態を構成せしめるには先着隊は延焼危険最も大なる方面に部署し、後着隊はその間隙を計つてそれぞれ部署するのが常である。(本問)

包囲部署の形態の例

- (A) 道路角にある建物火災
- (B) 道路に面した建物火災

- (C) 道路に面せざる中央部建物火災
- (D) 階層を有する建物火災

Hydroformer plant の爆発火災

本年8月27日6時15分にスタンダード石油会社（米国）のwhitingにある世界最大の fluid catalytic hydroformer plant（流動触媒を用いて水素添加し、ガソリンを高オクタンに改質する装置）が爆発し、同時に火災を発生して死者2名、傷者36名、会社側の評価で1,000万ドル以上という被害を出した。

経過…爆発と同時に火災となり、火炎は急速にガスタンク及び油タンクの周辺に拡がつた。爆発により破壊された装置の断片が、附近の家々に落下し、又道路上に散乱した。この為寝ていた3才の子供が死亡し、又このプラントの監督者は現場に行く途中心臓の発作で死んだ。23時間経過してから消防隊は、火災を約4,000 平方米の範囲に抑制したが、午後になつて3基のナフサタンクが爆発したので一所に燃えていた油はこのプラントを通つている主要道路を越えて流れ出た。

厄介な事には石油製品が市街の下水溝に洩れ、このため400世帯以上の住民達は待避した。ナフサの火災は更に3基のナフサタンク（高オクタン航空用ガソリンを貯蔵している状態と同じ）に迫つたので災害が一層拡大する恐れが生じた。

消防隊員が火災を再び抑制し、風が向きを変えたり強まつたりしない限り、鎮

圧出来るだらうと見通し出来たのは、午後10時を過ぎてからであつた。翌日の正午迄に火炎は鎮圧されたが約750,000ガロンの燃料の入つている3基のタンクはまだ燃えつづけていた。

原因…爆発の正確な原因はまだ決定していないが、その箇所は26階の fluid hydroformer 周辺にあるものと調査が進められている。この装置は3月操業を開始したばかりのものである。爆発はちよつとした検査のために操業を休んで、次の操業にかかり始めたやさきに起つた。

このプラントのマネージャーは爆発はこの装置自体の機械的な原因によるもので、異常な歪力か圧力、或はこの装置の高温部への水の導入に基因したものであろうと述べている。

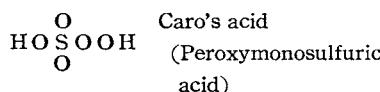
—C & E. N. Sept. 5, (1955)— (青沼)

附 記

最近におけるわが国の化学工業の爆発災害調査によると、この種の爆発は新設操業の初期又は一度休止して次の操業を始めた頃に起つていると報告されている。

カロ酸の爆発

カロ酸（又は過一硫酸）：



アメリカの Brown 大学でカロ酸の液相分解機構の研究中に小爆発が起つた。

この過酸化物は低温でクロロスルファン酸と 90% 過酸化水素とを反応させて作られるものである。得られた生成物は 2 層になつていて、その内的一方はカロ酸に富んでいる。Brown ではこの層を分離してドライアイスの温度で貯蔵し、必要な時にこれを使つていた。

爆発の経過は次の通りである。研究者

の言によれば、いつもの方法で 1 回分約 7c. c. の試料を試験管に入れ、一晩中 0°C で貯蔵し、それを水浴から取出して一連の速度論的実験が行われている試験管架におかれた。試験管はカロ酸の上に硝子綿で栓をし、アルミ箔がかるくかぶせてあつた。初め試料は何等の異常も認められなかつたが、約 10 分後に爆発した。還元性又は触媒となる様な不純物（例えは埃）が爆発以前に試験管の中に落ち込んだとは考えられない。結局カロ酸は多くの過酸化物と同様に極めて不安定だということの唯一の結論となつた。

—C & E. N. August 8, (1955)—(青沼)

雑報

第 3 回全国消防技術者会議

第 3 回全国消防技術者会議が 10 月 25, 26 日 2 日間にわたつて三鷹市消防研究所で開催された。鈴木本部長及び小林研究所

長の挨拶から初まり、下記の発表とこれに対する質疑応答があつて盛会裡に会を閉じた。参会者は 208 名であつた。

第 1 日

- | | | | |
|-----------------------------|---|---|---|
| (1) たばこによる可燃性液体の引火について | 技 | 術 | 課 |
| (2) 消防用無線機の現状と将来 | 〃 | | |
| (3) 消防用エンジンについて | 〃 | | |
| (4) ホースの水撃作用について | 〃 | | |
| (5) 都市等級の一考察 | 査 | 察 | 課 |
| (6) 放火事件の一例（たばこ）について | 〃 | | |
| (7) 危険物火災の実態について | 〃 | | |
| (8) プロパンガスの危険性に関する技術的考察について | 〃 | | |
| (9) 新潟火災について | 〃 | | |

- (10) 消防自動車の艤装について。可変ノズルについて。
 救急自動車の艤装について
- (11) 私設火災報知装置の有効事例
- (12) 軸受の出火について。漏電に対する一実験
- (13) 火災原因調査の技術指導について
- (14) オープンバットよりの放水量計算について
- (15) 消防用サイレンについて
- (16) 消防用自動車の性能維持策として行つた整備検査制度について

- (17) ホース結合金具ゴム部の改良について。
 自動三輪ポンプ操法の定員増加の件 香川県三豊地区消防連合会
- (18) 防火対象物の火災危険度に応じた年間査察回数の合理的区分について

第 2 日

- (19) 現行消防用機械器具等の規格改訂について
- (20) 普通ポンプ自動車の艤装について
- (21) 消防用ホースの経年変化について
 最後に映画「火を消す科学」を上映

会議を了えて

2日共天候に恵まれず、特に第2日は降雨であつたにも拘らず、参会者は全部出席し、活潑な質疑討論がなされたことは非常によろばしいことであつた。只問題の種類と標題の数が多いことから、時間が不足し、十分な解説と討議が出来なかつたことは残念であつた。この点に関

京都市消防局
 秋田県防災訓練本部
 東京消防庁
 伊藤市消防本部
 小松市消防本部
 神戸市消防局

富山県消防課

香川県三豊地区消防連合会
 山形県消防課

検定課
 消防講習
 檢定

しては、もつと工夫の要があるとだれもが感じたことであり、参会者からもいろいろの声をきいた。明年からはもつと上手にやつて、限りある時間に出来るだけ能率よくやつて会の真の目的を達するようになつた。この会の運営やあり方に関する建設的御意見がある方は、どしどしだら研究所宛に御知らせ下さい。

消防研究所報告既刊論文目次

ストーヴによる天井平面の温度上昇について	廣沢 重男	第3巻第4号
消防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	〃	〃 〃
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	〃 〃
消防用噴流の有効射程について(第1報)	新居 六郎	第4巻第1号
高温気体中を落下する水滴及び噴霧の蒸発(第2報)	秋田 一雄	〃 〃
煙による火災感知器の研究(その1)	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4卷第1号
点在型感知器と分布感知器の感度の比較	高瀬晋一	第4卷第2-3号
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	第4卷第2-3号
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	// //
チューヴ火災実験報告（第1報）	村上勝幸	// //
防火上よりみた熱海市の都市構成について	今津博	// //
漏洩電流による木材の燃焼（第1報）	中内俊作	第4卷第4号
瞬間写真による消火放水流の観察	熊野陽平	// //
がらすのくもり防止法について（英文）	小林辰男	第5卷第1号
アーク感知器の試作（第2報）	中内俊作, 渡辺彰夫	// //
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	第5卷第2号
消防用短波無線電話機実験報告	中内俊作, 渡辺彰夫	// //
日々の条件におけるたばこの燃焼特性について	新居六郎	第6卷第1号
その水撃作用について	研野作一, 宮田作 石坂和嘉	// //
運動に関する2～3の計算法について	秋田一雄, 青沼孝正	// //

昭和28年4月から科学消防の普及を目的とする消研輯報が発刊され、その後の消防研究所報告（第3卷第4号以後）は学理的研究内容の論文のみを掲載することとなりました。上記はその目次であり、御希望のものがありましたら実費でおわけいたしますから御申込み下さい。

消研輯報 第4号
昭和31年1月25日印刷
昭和31年1月31日発行

編集者兼
発行者
発行所

印刷所

消防研究所
国家消防本部消防研究所
東京都三鷹市新川700
電話武藏野(398)3888
加藤印刷工業株式会社