ゴム工場の防火法に就いて

G. M. Burke

I. R. W., 1940, 102, 41

久 藤 洵

ゴム工場の作業場に於ける火災損害記録は他種工業の損害と丁度相伯仲して居る様である。即ち引火性液體を使用してゐるゴム工場では大災害を誘發することがしばしばある。しかしながらこれ等の災害は一般によく知られて居る事柄である。尙又相當な工場安全が拂はれ居るのを見ても立派な作業が行はれて來て居るものと思はれる。

今般共済火災保險會社が發表した新研究によれば最近5ヶ年間(1935~1939)ゴム作業場に於ける火災は193件にして、その内143件は乾燥機以外の一般製造工程中に起り、他の32件は乾燥機により、残り18件は貯藏場にて起りしものである。

火災193件(1935~1939)に就ての原因及損害(乾燥機を除く)

(1) 一般作業場							
原因	火災件数 %	損害金額 %	平均損害 金額	原因	火災件数 の%	損害金額 %	平均損害 金額
電 氣	23.39	11.71	\$ 198.20	喫 煙	1.03	1.12	466.21
靜電火花	19.69	3.76	82.02	鎔融金屬	0.52	0.14	112.23
摩 擦	12.96	4.43	147.02	採 光	0.52	0.04	33.38
自然發火	5.70	2.93	221.18	過 熱	0.52	0.03	21.60
切断、鎔接	5.70	3.70	278.61	測定不能	1.03	0.20	84.69
熱蒸氣管	1.03	2.02	838.78	全製工程	74.09	30.08	\$ 174.46
(2) 乾燥機及爐							
自然發火	5.70	4.28	322.46	靜電火花	0.52	0.03	26.29
過 熱	4.14	2.46	254.80	喫 煙	0.52	0.17	138.81
熱管導管	4.14	5.44	564.18	切断、鎔接	0.52	0.68	561.62
瓦斯燃燒器	0.52	0.37	308.33	全乾燥機	16.58	13.54	\$ 350.76
電動機	0.52	0.11	90.39				
(3) 貯 藏 場							
自然發火	2.07	1.76	\$ 364.83	運動による火花	0.52	30.77	25513.92
喫 煙	1.56	2.44	675.88	アセチレン燈	0.52	1.18	975.84
曝 露	1.56	17.76	4908.66	測定不能	1.03	0.14	57.03
熱蒸氣管	1.04	1.95	810.74	全貯藏場	9.33	56.88	\$ 2597.41
電 氣	1.03	0.38	157.50	全原因	100.00	100.00	\$ 429.67

特殊火災原因と防火方法

電氣的原因に就いては前表第1項に記述せる如く、その件數に於ては全體を通じて第一である。全電氣的原因49件中電動機より17件、開閉器より14件、電線より11件、残り7件はその他の部分よりと成つ

て居る。この種火災は電氣器具を法規に従つて設置し又は設置後時々調査し、注意深く保持せしめれば、充分に豫防出來得る事柄である。

ゴム作業場に於ては短絡が起ると電氣的エネルギーが大量に生ずる故電弧の強度が大となり、損害の量も又一層烈しくなる様である。

ゴム混和機の附近一體は塵埃甚しく、たとへ乾燥して居るも電氣的設備にとりては有害と成る。その塵埃は風によつて一定の場所に運び沈澱させる。それには吸氣筒冷却器等を使用すれば宜しい。電氣器具を過度の高温で使用するは宜しくない。それが破壊の原因と成り正常の状態で使用されたものよりもずつと早く破壊する事に成る。又塵埃と油とが混合さるれば絶縁が速かに悪くなる。

電動機の始動機制禦器、過荷重保護裝置、又は類似の器具は塵埃の多い場所では埃りの入らぬ小室中に閉ぢ込む様にするのが宜しい。或は又別室に隔離してその中に送風機で清澄な空氣を送る様にして置けば宜しい。この方法は數工場で實施されて好評を博して居る。バンバリー混和機の電氣設備は特に別室に隔離する事が望ましい。カーボンブラックが電動機の捲線の絶縁物上に積ると電流の電導面を作り、又その埋積カーボンブラックに油が混合すれば非常に有害となる。

近來は塵埃蒐集器を取り付けたり、埃りの特に多い場所では導管を取りつけたりして居るので、埃つばい状態は相當減少して來た。場合に依り電動機を能く隙間からエアーで吹かしたり又は年一回位は取り外して特別な洗滌を爲すのが宜しい。凹地に据へ付けた混和機用の大型電動機は軸承から來る所の油——屢々捲線に出たり來たり、凹地に集つたりする——に注意を拂ふ必要がある。廻轉部品、制御器又は廻轉部を有する過荷重保護器具等の全電氣裝置を規則正しく個々に検査することは大變結構である。

過荷重保護裝置は過荷重をかけた場合、短絡が起つた場合には非常に急速に作用する故、定期的に試験すべきである。

可燃性被覆電線或は鉛被覆電線の組合せは開閉器盤の後方、人孔内連結函内では成るべく避けねばならぬ。何となれば絶縁物が燃える時には絶縁作用は閉止され従つて全電線に火が擴がるからである。

斯様な電線は外部を石綿で捲いた不燃性電線として使用することが出来るのである。その石綿の大きさは厚さ約 $\frac{1}{8}$ 吋、幅 2 吋位のテープである。この大さの石綿テープを 50% 重ねて電線の上に捲き付け全部捲き終りたる後、珪酸ソーダ液（比重=1.15）を浸透せしむるのである。

可動電燈はコードやソケットが破れたり、電球が壊れたりして屢々火災の原因と成る。コードは堅牢なものを選び、ランプやソケットに鞏固なる保護材を施すべきである。この種電燈は屢々検査して、破損しない前に弱い部分を發見する様にしなければならぬ。

古い電氣器具は危険の原である。すべての電氣設備、器具の自然の終焉は破壊するか又は火災を起し易くなるものであると云ふ事に充分留意して置くべきである。そして又古い器具は心配が起らない内に取り外すことが肝要である。

靜電氣の火花は工場では度々火災を起して居る。靜電火花は機械の全廻轉部分をフレームに接地（アース）しそのフレームは飛散パイプにアースする事に依りて豫防することが出来る。

この事柄はタイヤー貼機、糊引機、その他類似の設備で引火性液體を使用する場所では非常に大切である。操作者の靜電氣は鐵以外の金屬に接地すれば充分に取れるがこの場合ゴム裏の靴は良くない。タイヤー貼機上では床面の開閉器はその機械に接地せねばならぬ。靜電除去機は調帶、軸の靜電氣又は糊引機を通過する布

の靜電氣を減少するのに適當である。手塗りの時はその作業臺を金屬に接地する必要がある。

エポナイトのグラインダー、穀物の除塵機篩、網等可燃性粉末を取り扱ふものは十分に注意して接地せねばならぬ。

靜電氣は引火液體を一つの容器から他の容器に移す時にも或は又パイプから容器に出す時にも發生する様である。斯様な場合には2つの容器間をアースするか、又は容器と出口間をアースして電氣を防ぐのである。自働的に濕潤にする装置——少くとも 40~50% の比濕度を保持する——は靜電氣に因る火災を減少す所のものであり、一つの積極的補助機關である。この装置は比較的狭い部屋、即ち糊引室糊溶解室等に適するばかりではなく、タイヤ、靴等の作業場の如き廣大なる場所にも實施されて居る。

靜電火花が引火性瓦斯のある處で常に發生するのが火災の原因と成つて以來、確實なる消火をなす所の消火器即ち糊引機、糊引室、糊溶解室、及接近して居る大多數の浸漬タンク、その他引火性瓦斯のあることを感知し得る場所にはどこへでも放出出来る様な消火器が是非必要に成つて來た。これ等の瓦斯は空氣より重い故に室の換氣は床上近くから實施せねばならぬ。そして天井附近から新鮮なる空氣を吸入させるのである。斯様な場所使用する電氣器具は危険な場所を使用することを承認された安全良質のものでなければならぬ。

引火性液體の取扱ひ方は又重要な事柄である。汲み出す量は常に必要の最小限に留めなければならぬ。器具容器は使用する場所でも閉して置く様に心掛けねばならぬ。主槽は建物の外側に埋めて置くが宜しい。

摩擦は 25 火災の原因と成つて居る。その内 14 件はパフフィングやグラインディング（註エポナイト等の表面の艶出し作業や研磨作業）及一般作業中に起つたものである。ゴムの微粉末はグラインダーを離れる時に熱くなる。蒐集函に入れるまでに充分冷却させる様に氣を付けねばならぬ。

粉末蒐集函内に粉末が次第に埋積し一杯となり後から來る粉末が管の中まで一杯に詰ることのない様にしなければならぬ。尙又その函の中に送られる時に火花を起さない様に注意すべきである。或は又飛散機を手で始動して内部まで手のとどかない導管の内部を充分に掃除し保護することが必要である。

他の 11 件の摩擦出火は動力を送る時、過熱軸承、機械部等より起りしものにして、これ等は極めて注意深き据付け、より良き現場監督により豫防出来る。現在切斷作業銲接作業には許可別又は他の類似の別式が多くの工場に能く採用されて居る。この方式は携帯器具の安全使用を一層確實にする様な効果を有して居ると云ふことが一般に證明されて來た。

作業場内の火災の殘餘の 11 件は廢棄物や殘渣の沈澱物の蓄積に依る自然發火により起りしものである。これは充分に清潔にすることに依り豫防し得る。

切斷作業銲接作業、可燃物の熱蒸氣管接觸、不注意なる喫煙等に因つて起る所の火災は不斷の訓練並に使用法、操作法に對する進歩した取締りに依り豫防し得る。

乾燥機硫化機中に起つた 32 件の内 11 件は自然發火で 8 件は過熱、他の 8 件は可燃と熱管、熱導管との接觸に依り起つて居る。瓦斯燃焼器、電氣裝置、靜電火花、喫煙、切斷銲接作業の各々から 1 件宛起つて居る。この項の火災は次の事柄を能く守れば容易に豫防することが出来る。即ち乾燥機の中に在る材料の種類に注意すること、乾燥機、加熱機、導管中に塵埃、廢棄物、沈澱物を蓄へない様にすることである。尙又乾燥機、建物内の可燃性の構造近くに在る蒸氣管、導管に保温裝置を施し熱を外部に傳播せしめぬ様にすること等である。

再生ゴム乾燥機、加熱導管は特に清潔に保持しなければならぬ。又それと同様に再生ゴム生地はあまりかけ

離れた隅の方に積上げるものではない。斯様にして過熱を防止せねばならぬ。

貯藏場で起つた 18 件の火災は屑ゴム再生ゴムの自然發火、喫煙又は可燃性物質が蒸氣管に觸れた爲、他の火焰に當られた爲、電氣的原因、品物が擦れ合つて起る火花、切斷銲接作業等が原因である。

屑ゴム(古タイヤ中袋、工業用品、フリクシ^ンの屑、削屑)の貯藏場から起る火は普通は埋火である。この火は仲々消え難い。それ故斯様な蓄積物が火災の原因にならぬ様に注意を拂ふことが最も肝要である。澤山の屑ゴムを可燃性の建物の中に貯藏してはいけぬ。倉庫内の貯藏は堆積の高さを 6 呎以下にして側路により少くとも 20 呎區割して完全な撒水装置を施して置くべきである。工場内での貯藏は堆積の大きさは適當にし、高さと同じ側路で隔て置くべきである。屋外貯藏に際しては完全に裝備した消火器若干と筒口とを用意して置く事を忘れてはならない。

防 火 の 一 般 通 則

ゴム工場に於ては火災豫防並に消火法の原理は實際の體驗によつて能く知れ渡つて居る事柄である。即ち危険なる作業を他の作業から全く隔離することが第一要件である。この危険な作業は相互に離れた不燃性の建物の中、土間或は防火壁により他の作業場と隔離して別々の場所を定めて行ふべきである。

建物内ではその種類構造を問はず、可燃性物質が在る所は何處にも消火器を用意して置かねばならぬ。

然る時はこの防火法は自動的であり且又工場生産を妨げる所の大火災を防止するための適確簡單なる一大要素である。

火災の早期防火には種々の火災に適合した種々の型式の消火器を準備して置くべきである。そして各作業部内の工具をしてそれ等各種の消火器の使用法を充分に修得せしめて置くことが肝要である。

普通の可燃性材料即ち綿布、パッキング類、仕上り品等が置かれてある場所では曹達と酸の組合せ式、或は清水の入つて居る各種の消火器等が適當である。原動機室、開閉器室、或はバンバリー混和機、普通混和機列等の運轉用電動機、その他重要電氣設備のある附近に於ては氣化性液體式又は炭酸瓦斯式消火器を用意して置く事が大切である。

引火性液體の在る所では特に注意してその場所の條件に適合した消火器を選定せねばならぬ。ゴム糊攪拌機用として自動炭酸瓦斯放出機、發泡管の設置は非常に結構な方法として推奨する。開放した浸漬用糊タンクを被覆するのには自動發泡式を設置するが宜しい。手動式の炭酸瓦斯型、發泡型の消火器はゴム糊攪拌室、浸漬室、糊引室、糊、靴用塗料の浸漬槽、手塗作業場等の附近、タイヤ貼場、又は引火性液體を使用する場所等では敏速に使用出來得る様に大きさを豫め決定して置く必要がある。

一般にタルクはゴム工場で大變有益なものであつて良好なる消火劑である。即ち平坦な所で引火した液體や油溜め等を手軽に蔽ふことが出来るのである。

輕きふわふわした可燃性物質例へば綿布、削り粉末、エボ粉、軟質ゴム粉末等の如きものの燃える時には隅々まで能く清水を送り得る所の噴出口を備へたホースを裝備して置きこれを使つて消さねばならぬ。どんな埋火でも上層をかき分けて中心部の火を露出させて消火しなければならぬ。

自動撒水器の補助としてゴム生地、原料ゴム、再生ゴム、屑ゴム貯藏場の消火用として消火ホースを常備して置くことは特に必要である。

水、つまりあり餘る程たつぷりある水はこの種貯藏物にとつては一番良好な消火劑である。屋外に於ける屑

ゴムの大貯藏場の火はその堆積の中に埋火して居るので大量の水を連續的に注いで消す様に心掛けねばならぬ。

工場の防火組織

如何なる火でも發火せば出来るだけ迅速に消し止めねばならぬ。工員に對して防火の訓練を施すことが最も肝要である。即ち防火に對する關心を持つ様にする爲にも、又萬一火災發生の場合各自受持の活動上から見ても従業員に防火教育を施すことが大切である。始めの數分間が最も大事であり、且又消防署をあまり頼り過ぎてはならぬ。何んとなれば消防署の消防士は工場内の個々の作業場の事情や危險物に就き従業員に比しはるかに不案内なるためである。

規模の大小を問はず、如何なる工場に於ても出火場所に於ける従業員の有機的團結が必要であり、斯くすることによりて臨機應變の處置をなすべき確信が得られる。

各作業場の職長並に重要な位置に居る工員達は彼等が防禦すべき災害に就き豫め充分に訓練せられ、指導され居らねばならぬ。

即ち出火の場合に如何に行動せば良いか如何なる消火器を使へば良いか又如何なる自動保護作用をなすべきか等に就き充分に指導され居なければならぬ。

之に加ふるに大工場では能く團結した消防團を作つて置くべきである。その消防團はこの工場に適した消火器の使用法に能く精通する様に訓練される必要がある。

消防團員は撒水器系統の使用範圍、それを何時でも使用される様に保持することの重要さ、鎮火後消火器を止める時と場所、撒水器具の乾燥法、火災後速かにそれ等の器具を元の位置に納めることの重要さ等に就き正確充分に知り置く必要がある。

工場消防團の一部は救護班として働かねばならぬ。この救護班の任務は火災に際して機械類を保護し、貯藏物に水をかけぬ様にし、屋外に水を流出せしめたり、或は又火事場に隣り合つた室、火事場の階上階下を常に見張して、豫期せぬ方向に火が擴がらぬ様にし、水に對する損害をなるべく最小限度に食ひ止める等である。

鎮火して舊に復したる後機械を腐蝕させぬ様に勤めて清潔にせねばならぬ。

又罹災材料、生地をそれ以上損害を大きくせぬ様に救出し損害を最小限度に止めねばならぬ。