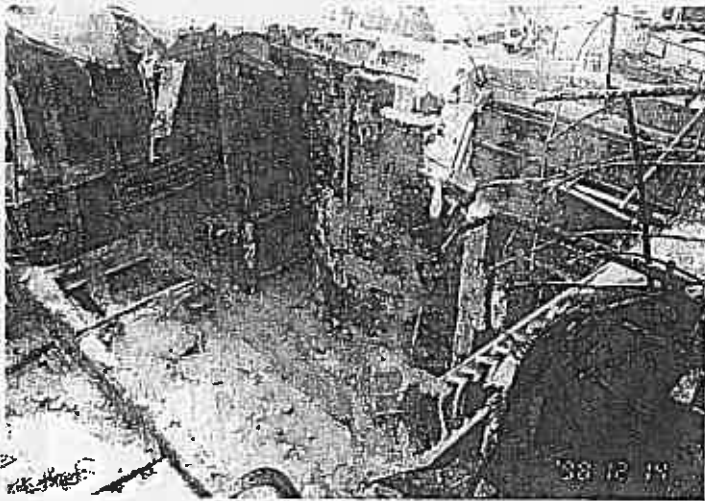




マグネシウムの爆発炎上により溶けた工場の2階床面

〈火災詳報〉

我慢が最良の防ぎよ

住友シチクス尼崎 マグネシウム爆発火災

防災アドバイザー
本誌論説委員 森田 武

2月号表紙・カブクフピア参照

(近代消防99年3月号)

(近代消防99年3月号)

グーが一人でも多く育っていくことが
地域社会の公共の安全に大きく寄与す
ることと確信しています。
(終わり)

安全で快適

市民から信

広げよ

救急隊

救急車

医療士

応急

救急

去る平成10年12月13日(日)17時15分頃、兵庫県尼崎市の化学工場でマグネシウムが爆発炎上する火災が発生した。その状況と消火活動について現場よりレポートする。

1. 火災概況

(1) 発生日時等

出火日時 平成10年12月13日(日) 17時15分頃

覚知日時 同 17時24分11秒

第一出動 同 17時32分

第二出動 同 17時32分

鎮火時刻 同 22時29分

鎮火日時 平成10年12月14日2時04分

気象条件 天候晴、風向・風速南南西

3メートル/秒、気温11℃、気象情報—乾燥注意報

(2) 発生場所

尼崎市東浜町1番地(株)住友シチクス尼崎工場 特別防災区域 その他事業所 チタン製造部電精工場

(3) 火災程度

鉄骨スレート葺きスレート張2階建工場、建6、000平方メートル、延12、000平方メートルの外壁・屋根破損

電気配線・収容物等若干焼損

(4) 死傷者

なし

(5) 消防隊等出場状況

出動区分 コンビナート第二出動

出動人員



激しく炎上する現場(写真提供/尼崎市消防局)

消防局 85名
消防団 56名
計 141名

出動車両
消防局 ポンプ車3台、タンク車6台、梯子車2台、照明車1台、救助工作車2台、指揮車1台、化学車6台、救急車3台

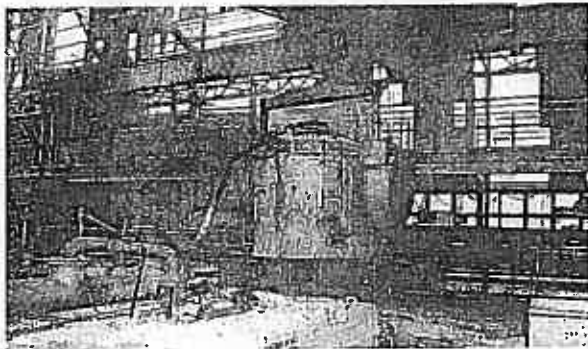
消防団 16台

計 40台

原因及び損害調査中

2. 事故概要

この火災は、スポンジチタン製造工程において、塩化マグネシウム保温炉



溶融マグネシウム5トンが漏洩したと考えられる操業鍋

から回収作業中の溶融マグネシウム（約800℃）が漏洩し、約5トンが操業鍋より床面に流出し炎上、更に溶融マグネシウムが冷却水と反応し爆発炎上したものと考えられる。

この操業鍋は、溶融マグネシウムの回収作業中で、通常の状態では、回収時には停止状態であるところ、何らかの原因で移動し、マグネシウム吸い上げ用の配管が外れ、アルゴンガスで加圧された操業鍋から溶融マグネシウムが2階や1階の床面に漏れ、冷却水用の配管を破損し冷却水がマグネシウムにかかり水素を発生して爆発炎上したものと推定される。

3. 消防活動状況

消防隊現場到着時はマグネシウムの爆発直後で、工場前には、スレート片が散乱しており、マグネシウム独特の白っぽい炎と黒煙を上げて燃焼中であつた。

直ちに、現場北約100メートルの位置に指揮本部を設置し、逃げ遅れ者のないことを確認、防ぎよ活動体制を整え、再爆発の危険性があつたことから各隊の行動規制を実施した。

燃焼状況把握のため現場偵察を行い爆発の危険性のないことを見極め、20時55分頃から消火作業に入り、消防隊が照明作業を実施、自衛消防隊員6名が耐熱服を着装して乾燥塩20キログラム入りのビニール袋入りのままで約4トンと2階床面から投入し鎮圧した。その後、消火器を用いて、鎮圧したマ



約800℃の溶融マグネシウムが漏洩して爆発炎上した1階部分。乾燥塩で白くなっている。

グネシウム付近の電気配線などの火勢の鎮圧に努めた。

なお、消防団員は地域の広報活動を実施した。

4. マグネシウム火災事例

災害情報センター研究会資料によると、過去20年以内に22件のマグネシウムの火災事例が記録されているが、その内最近の10事例を挙げよう。

●外国事例

・1998年8月4日（火）0時30分
アメリカネバダ州のチタン製造工場で、溶融マグネシウムが床に流出し、爆発火災が発生。

・1994年5月10日4時40分
イギリスの化学工場で保守運転中のマグネシウム粉プラントで爆発。負傷者2名。

・1993年5月

アメリカニュージャージー州の化学工場で溶解炉が故障し、溶解マグネシウムが床に流れ出て着火爆発した。負傷者3名。

・1970年5月16日（土）

アメリカマサチューセッツ州の住宅造成地の下水タンク内で、少年4人がマグネシウム屑と爆竹に火を付けたため火災発生。2名死亡2名負傷。

・1967年6月21日（金）

アメリカコネチカット州でマグネシウムの塊をヘリウム中で粉砕する装置のプロワーが故障し、修理しようとして爆発。4名死亡。

●国内事例

・1997年11月4日（火）21時50分
福岡県のアルミニウム工場で野積み金属塊「圧縮アルミホイール」から発火、マグネシウムが雨と反応して次々と燃える火災があつた。

・1995年5月

東京でマグネシウム成型品のバリ取り中、発生した火花が粉塵吸い込み用ファン内にたまっていたマグネシウム屑に着火爆発。

・1993年10月21日（木）10時50分

岡山県の金属工場でアルミニウムとマグネシウムの混合粉末製造中の粉砕機で爆発発生。従業員1名死亡、1名負傷した。

・1984年4月19日9時40分

神奈川金属工場で、チタン製造用溶融マグネシウムを余熱炉に移送しよ

（近代消防'99年3月号）



消火活動に使われた乾燥塩。乾燥塩約4トンの投入により今回の火災は鎮圧された。

うとしたとき流出して出火。
・1982年10月26日(火)12時23分
東京の自動車部品製作所で、マグネシウム合金のオートバイ・ホイールを旋盤で切削加工中摩擦熱で切削屑が発火。
……となつてゐる。このような状況から一般的なマグネシウム火災予防を検討するとともに、溶融マグネシウムの火災が、今回を含めて4事例あつていずれも類似していることから、この種作業工程の安全性についての研究が必要ではないだろうか。

5. 放射機械開発への提言

この火災の消火活動は、自衛消防隊員6名が耐熱服を着装して、20キログラムのビニール袋に入った乾燥塩を、

約4トン2階床面から燃焼中のマグネシウムに向かって人力で投入するといふ非常に危険な活動を行つてゐる。

公設消防隊や自衛消防隊の、このような危険な消火活動を避けるために、乾燥砂や乾燥塩などの消火剤を動力を使って放射できるような機械を開発すべきであらう。

乾燥砂や乾燥塩などの消火手段しか適用できない化学工場が増加している中で、粒子の細かい乾燥砂や乾燥塩を放射する機械の開発は、そんなに難しい分野ではないように考えるのでは非開発されるよう提言しておきたい。

6. おわりに

この火災では、上空200メートル程へ噴煙が上昇し、独特の光を発して

燃焼する状況から、消防隊は、即消火活動と考えがちである。しかし、燃焼物は溶融マグネシウム5トンで、その量の多さと、最初に爆発をとまなつてゐることもあつて、再爆発の危険性を考慮に入れて消火活動には慎重を期さなければならなかつたのではないだろうか。再爆発の危険性や燃焼状況を見極めるためかなりの我慢を強いられただけではないだろうかと思へる。

また、工場内には電解炉などあつて、相当多くの電線が金属配管内に配線されていたが、熱で溶けた電気配管内に延焼したりして、消火活動にじれったさを感じた隊員もいたのではないだろうか。

その様な状況下で、尼崎市の近成消防局長以下消防隊員は、現場の状況把握につとめるとともに付近住民に広報を実施し、燃焼状況を見極めた後、消火手段として粉末消火器と乾燥塩を選択し、再爆発を見ることがなく負傷者も出さずに鎮火に至らしたことは防衛活動として成功であつたと言えるだろう。

この種危険性物質の火災では、プロといえども、ややもすると燃焼状況の大きさや延焼状況に惑わされ選択肢を誤ることも考えられるが、防ぎよ体制を整え状況を見極めて活動するのが最良の策であることを教えてくれたような気がしたのである。

(終わり)

(近代消防'99年3月号)

モスバーグ社 ラインランチャー(救命索発射銃) MADE IN U.S.A

救命索発射銃の使用者にも安全を提供
モスバーグラインランチャーは
世界で最も厳格な米国軍規格認定銃器
U.S.MILSPEC 3443-D・3443-E

最大救助到達距離"228m"水難救助用フロート付"180m"

- 夜間の使用を可能にしました。実用新案特許登録番号3034437号
- 通信機材、照明をフロート内に収納し発射が可能。実用新案特許登録番号3045232号
- 毎年各地で多く発生する水難救助を重視。
- 操作は簡単に一人で行え、ライン収納は銃本体に取り付けられたカートリッジ式。
- フル装備時重量4.4kg。銃全長108.5cm適合空包12番



※ 空包購入について「火器類受許可証、消費許可」が不要となりました。

日本総代理店 トム銃砲部
TEL 0552-28-7828
モスバーグ社承認済国内取扱各社
帝商(株) 桜ホース(株) キンバイ商事(株)
日本ドライケミカル(株) (株)藤島

警防最前線

本市では5月に、市境において自動車整備工場を全焼し、隣接建物の一部を類焼する第2次火災が発生しました。この火災では、火元建物内においてマグネシウムを含有した自動車部品が燃焼したため、注水による消火ができず、鎮火までに時間を要しました。今回は本事例の燃焼物質である、マグネシウムの性質、及び消火方法について紹介したいと思います。

【災害概況】

平成18年5月31日13時40分覚知。守山区天子田四丁目地内の鉄骨造スレート葺平屋建自動車整備工場（間口12・5m×奥行12m）から出火し、同建物を全焼、火元建物東、南、西側の隣接建物を一部類焼しました。

【消防隊の活動状況】

支援情報では負傷者2名発生、高所監視カメラにて黒煙確認、119番通報は7報以上との内容でした。最先着小隊は火点北西側に直近部署した後、関係者4名を確保し災害状況を警防本部へ報告しました。ほ

を加速させることもあります。

形状により消防法別表・第二類可燃性固体に属するものがあります（2mmの網ふるいを通過しない塊状のもの、及び直径が2mm以上の棒状



の状況



火元自動車整備工場内の状況

ば同時に現着した2着隊は、最先着小隊へ補水するとともに、火元建物の東側及び南側への延焼危険が大きいと判断し、第2次出動を要請しました。当市消防部隊に加え、近隣消防本部から4隊の消防隊が出動し、火元建物東側及び南側において延焼防止活動を実施しました。

消火活動実施中に、火元建物内の南東部分に閃光を伴う燃焼を確認したため、指揮官は火元建物内南東部分への注水を制限しました。注水に伴いアンモニア臭が発生したこと、及び関係者の情報から燃焼物質をマグネシウムと推定し、指揮官は活動

消防部消防課 本部指揮隊

方針を乾燥砂による窒息消火に変更しました。併せて乾燥砂を搬送するため、輸送車1隊及び化学隊1隊を特命出動要請しました。その後、乾燥砂による窒息消火を中心に消火活動を実施し、同日17時22分に鎮火しました。

【「マグネシウムとは」】

1 用途

マグネシウムは、さまざまな合金の第一金属（※）として、あるいは他の合金に付加されるなど、合金として使用されることが多い金属です。また、実用的な金属の中で最も軽いことから、航空機・自動車・農業機械・スポーツ用具など、多岐にわたる分野で用いられています。

本事例で燃焼したのは、車両のエンジンブロック及びギアボックス部分で、現場から採取した溶け落ちた金属塊を蛍光X線で測定したところ、マグネシウムを含有する合金と判明しました。また、今回の事例で燃焼した車両は、製造年の古いスポーツカーでしたが、近年製造されている一般的な車両にも、マグネシウムが

一部使用されています。※第一金属とは、合金の中で最も含有量の多いものをいいます。

2 性質

融点650℃、沸点1107℃、銀白色の延性に富んだ軽金属で融点近くまで加熱すると発火・燃焼します。常温の空気中においては安定していますが、高温では閃光を伴って激しく燃焼し、酸化マグネシウムになります。しかし、すべてが酸化マグネシウムになるわけではなく、大気中の窒素とも反応して窒化マグネシウムも生成されます。燃焼中のマグネシウムが水に触れると、水と反応して水素と水酸化マグネシウムを生成します。この水素が爆発したり、マグネシウムの燃焼

火災・救急・救助出動件数（7月中）

区 分	本 年		前 年	年間増減
	月 計	年 計		
火災件数	50	569	631	△62
建物火災	35	327	342	△15
死者	被害死	5	26	11
	自殺	0	5	0
負傷者	12	105	124	△19
救急件数	8,616	58,303	59,427	△1,124
搬送人員	7,633	51,592	52,948	△1,356
救助出動件数	75	515	502	13
救助人員	50	329	327	2

7月31日現在

を加速させることもあります。

形状により消防法別表・第二類可燃性固体に属するものがあります（2mmの網ふるいを通過しない塊状のもの、及び直径が2mm以上の棒状のものは対象外とされています）。

＊マグネシウム粉

マグネシウムの微粉末は水と接触すると水素を発生し、その反応熱が蓄積された場合、自然発火・爆発する可能性があります。

＊溶解マグネシウム

合金製造などで溶解された状態のマグネシウムは、大気中の酸素と反応し、閃光を発生しながらゆるやかに燃焼します。

＊窒化マグネシウム

マグネシウムが窒素と反応して生成されたもので、水と反応してアンモニアを生成します。

3 人体への影響

(1) マグネシウム

金属塊としては、形状からも吸入などは考えにくいですが、金属片が皮膚内に侵入した場合、炎症を起こす可能性があります。また、粉末の場合は、付着による炎症、吸入による咳・息苦しき、誤飲による腹痛・下痢を生じる場合があります。



火元自動車整備工場内の状況

(2) アンモニア

皮膚、粘膜に対する刺激及び腐食性が強く、組織の深部に達しやすい物質で、高濃度のガスを吸入すると肺水腫を起こし呼吸が停止します。また、高濃度のアンモニアが目に入ると視力障害を残すこともあり、濃度によって劇物に指定されています。目や皮膚に付着した場合は、直ちに流水で洗い流します。また、高濃度の気体を吸入した場合は、酸素吸入を行い速やかに医師の診察を受ける必要があります。

4 消火方法

水や泡消火器の使用は厳禁です。初期消火時、又は燃焼物が少量の場合は、乾燥砂による窒息消火が有効

です。この際に使用する乾燥砂は水との反応を起こさないよう、完全に乾燥したものを使用することが重要です。乾燥砂で覆えないほど大量に燃焼している場合の消火は極めて困難で、乾燥砂を混合して燃焼を抑制し、周囲への延焼防止を図りながら完全燃焼させる。もしくは、自然鎮火を待つ必要があります。

消火器を使用する場合は、必ず燃焼物質に適合した金属火災用の消火器を使用してください。適合しない消火器を使用すると、化学反応を起こして燃焼を促進させる場合があるからです。

また、閃光を伴って燃焼するため、燃焼現象を直視し続けると目を痛める場合がありますので、注意が必要です。マグネシウムと燃焼形態が似ている物質にアルミニウムがあります。なお消火に関する注意事項は、マグネシウムとはほぼ同様です。

【まとめ】

燃焼物質によっては、注水による消火が厳禁というだけでなく、注水することにより劇物を生成させるという二次的要因も重なり、活動中の消防隊員を含め、地域住民に被害をおよぼす危険性があります。このよ

うな場合は、消防隊員には空気呼吸器と防火服の完全着装を徹底し、地域住民に対する広報を実施します。また、火災の状況によっては、住民の一時避難などについても考慮する必要があります。

少量のマグネシウムであれば、大量放水による消火が可能です。これまでで紹介した化学反応が起こらないわけではありません。また、この少量のマグネシウムの具体的な数値というのは、マグネシウムの含有量などによって左右されるため、一概に確定はできません。

以上のことを踏まえ、注水による消火活動の危険性と消火効果のバランスを考慮し、注水が続けるのか、窒息消火に変更するのか、消火方法を選択しなければなりません。また、消火方法の変更により鎮火までに時間を要したとしても、被害の拡大防止および二次災害の防止に留意して活動にあたるのが重要です。

【参考資料】

「化学物質の危険・有害便覧」

中央労働災害防止協会

「毒物・劇物取扱の手引」

株式会社時事通信社