

# TOSHIN STUDY<sup>New9</sup>

平成20年 2月25日 BY安全管理室

〒103-0023

東京都中央区日本橋本町 4-5-14 入江ビル7階

東神油槽船株式会社

TEL03-3270-3033 ・ FAX03-3241-2812

## 【 火 災 ・ 爆 発 】

ガソリンや灯油などを積載・輸送するタンカーは、火災・爆発の危険性が高いこと。勿論、皆様ご存知の通りです。

このことについて、「危険物船舶運送及び貯蔵規則」では、**A**工事などに伴う火花・発熱による火災を防ぐため「引火性液体類又は引火性の蒸気を発する物質を積載・貯蔵していた船倉や、これらの隣接区画においては、当該船倉又は区画の引火性の蒸気が空気中で置換済みであり、工事などの作業実施者がガス検定を行い、爆発又は火災のおそれがないことについて船長の確認を受けた場合を除き、工事、清掃その他の作業を行ってはならない。」とされています。

次に、**B**電気機器の使用に伴う火災を防ぐため「油タンク及びコファダムにおいては、防爆型の懐中電灯及び移動灯以外の照明を用いてはならない。ただし、あらかじめ、ガス検定を行い、爆発又は火災のおそれがないことについて船長が確認した場合は、この限りでない。」とされています。

次に、**C**引火性を失わせた後でなければガスを排気しないことを目的として「イナートガス装置を備え付けていない油タンカーにあつては、法定の要件を充たした空気管の開口からタンク内の炭化水素ガスを排気し、当該空気管内の開口においてガス検定を行い、爆発又は火災のおそれがないことについて船長が確認した後でなければタンク頂部の甲板にある開口を通じて排気をしてはならない。」とされています。

上記の法定の要件を充たす空気管として、

排気ガスに火が付いてもタンク内のガスには炎を伝播させないために、**D**「タンク頂部の甲板から二メートル以上の高さであり、かつフレームアレスターにより保護された空気管の開口であつて、毎秒二〇メートル以上の速さで垂直上方に排気を排出することができる空気管の開口」とされています。

次に、**E**引火性ガスが存在する状態下でも船外からタンク内に火炎が侵入するのを防ぐため「タンクの倉口、油面測定口、洗浄口等の開閉は、タンクに引火性ガスが残存している間は、船長又はその指定する者が立ち会わないでしてはならず、またその開口は、防火金網を取り付けないで開放したままにしておいてはならない。」とされています。

また、「内航タンカー荷役作業基準」では、ガス濃度の検知に関し、**F**「定められた時期と場所に従いガス検知を行ない、ガス濃度が燃焼下限界（LEL）の20%以下であることを確認すること」とされています。

次に、**G**甲板上のガスに着火した火炎がタンク内に伝播するのを防止するため、上記**E**の防火金網について「タンク、ガス抜き管の開口部及びポンプルーム通気管に0.85mmより細かい目の防火金網を二重にしたものを設置すること。」とされています。

以上の法令や荷役作業基準に定められている色々な内容は、今から説明します①火災又は消火の3要素と云われるもの、②可燃性ガスの可燃範囲・燃焼下限界と云われるもの、③炎の伝播・消炎距離と云われるものを具体的な目的に合せて選択したものです。

さて、燃える物と、酸素と、熱エネルギーの3要素が揃うと燃焼という化学反応が起きる。これを火災の3要素と云います。3要素の何かが欠けると火災が起きないので消火の3要素とも云うと教えられました。

でも皆様ご存知のように、常温、大気圧下では、机の上の紙は勝手に燃え出しません。

ですから、単に3要素があれば燃えるわけではなく、3要素のあり方も大切なようです。

次図1のように、燃える物と酸素の温度が十分に高くなければ物は燃えません。木材な

どの固体が加熱され、点火しなくても燃え出す温度を発火点といいます。

蚊取り線香、木材やタバコなどは炎を出さずに固体表面で燃えることができます。炎を伴う燃焼は、線香や木材など固体やガソリンなど液体から蒸発したガスが燃えています。

Q 白金カイロは何が燃えているのでしょうか？

ガソリンなどの可燃性液体では、液面から蒸発した可燃性ガスのエネルギーが図1の活性化状態になる温度を発火点と云います。

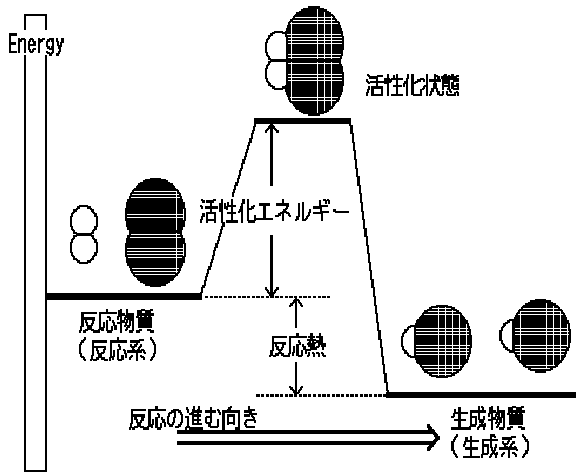


図1 化学反応と活性化エネルギー

① 更に、ガソリンのガスように可燃性ガスの場合には、次図2のように、空気中のガス濃度が一定の濃度範囲に入っている必要があります。ガソリンのガスは、大気中でBからAの線上を辿って拡散・希釈されるのですが、可燃範囲外では燃焼しません。

図2のBA線と燃焼範囲の最下端の交点がガスの燃焼下限値 (LEL) です。

引火点とは燃焼下限値の濃度のガスを蒸発させるときの可燃性液体の温度を云います。

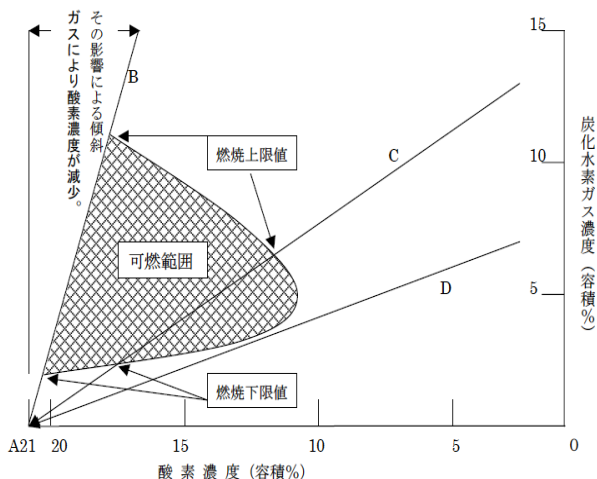


図2 可燃性ガス可燃範囲、大気による希釈

Q なぜLELの20%以下のガス濃度が測定できるのでしょうか？

② 着火・燃焼したガスの燃焼エネルギーが周囲の可燃性ガスや酸素を加熱します。

可燃性ガスの密集度つまり濃度が高くなると、最初の着火・燃焼のエネルギーで周囲の可燃性ガスや酸素の温度が十分上昇するので次々と燃え移っていきけるようになります。これを火炎伝播とか連鎖反応と称します。

火炎が伝播する速度によりガスの燃焼速度が決まってきます。次図3の燃焼の上・下限界のときガスの燃焼速度 (火炎伝播速度) はゼロです。同じように、次にお話しします消炎距離 (防爆構造) の隙間のとき火炎伝播速度はゼロになっています。

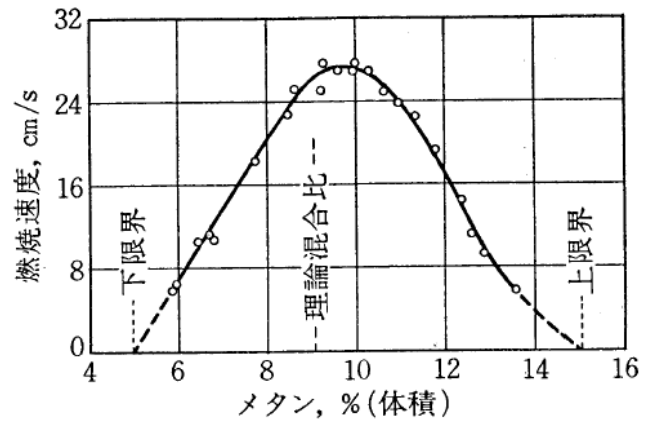


図3 メタン-空気混合気の燃焼速度

③ 次々と伝播して来た炎は、狭い隙間を通り抜ける際に隙間や、壁面により冷やされます。周囲の可燃性ガスは、加熱・活性化されないと可燃範囲内の濃度でも燃えません。次のガスを活性化できなかったところで、炎は消炎し伝播して行かなくなります。この隙間を消炎距離と云います。

防爆型の懐中電灯は、容器の接合部間隙を消炎距離以下にし、スイッチの火花で引火しないよう間隙を狭くしています。防火金網の細かい網目やフレームアレスターの構造は、消炎距離の原理を適用したものです。

前号の「火花」に続いて「火災・爆発」の説明を致しました。安全荷役には、規則を愚直に遵守していくことが大切であると再認識して頂けたでしょうか。