

参考資料8

駐車場におけるB火災（燃料漏洩火災）の取扱いについて

令和7年12月4日
消防庁予防課

B火災(燃料漏洩火災)想定に係るこれまでの整理と見直しについて

令和6年度第3回消防用設備等の設置・維持のあり方に関する検討部会資料1-4より抜粋

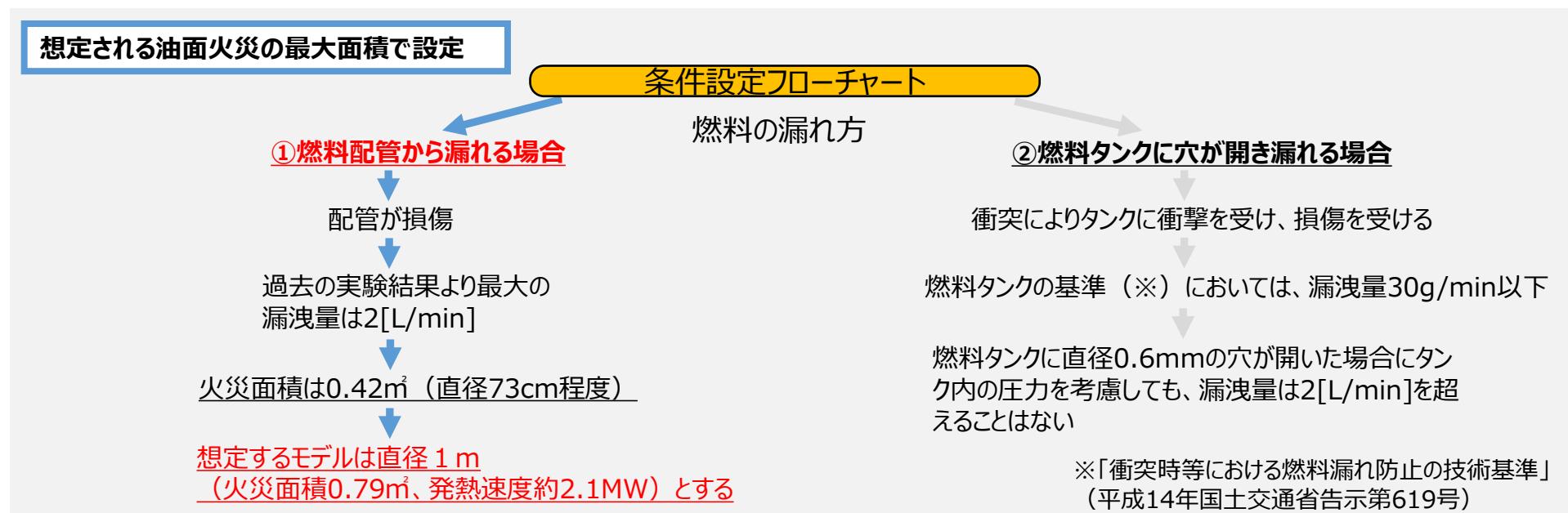
これまでの燃料漏れ火災の想定

- これまでの検討において、B火災の燃料漏洩火災の想定として、①燃料配管から漏洩する場合と②燃料タンク（※1）に穴が開き漏洩する場合の2パターンの漏れ方を比較し、より燃料の漏洩量が多い（油面火災の面積が最大となる）①の燃料配管からの漏洩パターン（※2）を想定火災として選定している。

※1 現在使用されている大部分の自動車の燃料タンクは、金属製ではなく樹脂（HDPE：高密度ポリエチレン）製と考えられることから、樹脂製燃料タンクからの漏洩を想定している。

※2 昭和63年頃の車両を調査した結果として、燃料噴射方式の車両をエンジン始動中に燃料配管を切断した場合の漏洩量が最も多い2L/minと想定しており、その際の火災面積0.42m²（円形とすると直径約73cm）をまるめて、直径1mのオイルパンに45L（燃料タンク全量相当）のn-ヘプタンを入れたもの（火災面積0.79m²、発熱速度約2.1MW）を漏洩燃料の火災モデルとしている。

過去の検討部会での資料



B火災(燃料漏洩火災)想定に係るこれまでの整理と見直しについて

想定に対する検討部会の委員からのご意見

- これまでの火災事例から考へても、燃料漏洩量がやや過大と思われるため、より高頻度で起こる想定とするなど見直しが必要ではないか。
- 駐車場での油火災は、これまでほとんど事例がないが、近年の自動車の燃料タンクは合成樹脂製のものが多くなっているので、油火災のリスクが増える可能性があるのではないかと思う。PFAS問題とは一度切り離して考へても良いのではないか。

令和6年度第3回消防用設備等の設置・維持の
あり方に関する検討部会資料1-4を基に作成

日本自動車研究所 田村オブザーバーからのご意見

<燃料配管からの漏洩>

- 以前の自動車では、燃料噴射方式を取り入れられており、エンジン始動中では燃料配管に高い圧力が加わることや、エンジンから燃料タンクへのリターン配管が設置されていることから、配管損傷による漏洩量が多くなると考えられる。しかしながら、おおむね2010年以降の自動車ではエンジンの消費量のみ燃料タンクから燃料配管に供給する制御機構を取り入れられ、リターン配管も設けられていないため、燃料配管の損傷による燃料漏れはほとんど発生しないと考えられる。

<燃料タンクからの漏洩>

- 1980年ごろの樹脂製燃料タンク開発の当初、樹脂製燃料タンクの耐火性試験において、樹脂製タンクごと、車両から落下してプール火炎に至ったことがあるが、この耐火性試験の火災形態は、他車から漏洩した燃料プール火炎が車両下に遷移した状況が想定されており、地面からタンクを包み込むような火炎であり、タンクに対してシビアな状況を模擬していたと考えられる。
- 一方、これまで実施した数多くの自動車火災実験においては、樹脂タンクが火災熱で溶けてガソリンが漏洩したプール火炎の経験はない。自車からの火災の場合、出火源の位置はほとんどが樹脂タンクよりも上部にあるため、火災時のタンク温度はそれほど高温には至らないのもひとつの原因であると考えられる。
- 火災時の樹脂製タンクの特性は次のとおりであり、火災時に気相部での樹脂の溶損によってタンク内の燃料蒸気による火炎が起り得るが、一定の燃料が漏洩するという火災形態はほとんどないと考えられる。

1) タンク内の燃料が満たされている部位（液相部）は、燃料の沸点以上の温度にならないので、その伝熱を使って、樹脂のガラス転移温度には到達しないようにタンク設計されており、耐火性を保持している。

2) 一方、タンクの気相部位は、火災熱が液相部よりも先にタンク樹脂に熱が伝わってしまうので、樹脂が劣化し、長時間加熱されると、開口部が生じる。この開口部から燃料蒸気が噴出し、火炎が形成されるが、燃料の蒸気圧が開放されるため、タンク内の圧力が上昇しない。そのため、金属製タンクで見られる液相部からの燃料漏洩量が増大することなく、かつ、火災熱によりタンクが破裂することもない。

過去の燃料漏れの火災事例（参考資料5参照）

平成21年からの10年間での駐車場における車両火災事例361件のうち、燃料漏れがあった火災事例は11件、燃料タンクが損傷した事例は1件で走行中にグレーチングの跳ね上げによりタンクが損傷したもの。他の10件（うち二輪車が5件）は燃料ホース等からの漏洩により、漏洩量は少量と推測。

B火災(燃料漏洩火災)想定に係るこれまでの整理と見直しについて

想定の見直しについて

<燃料タンクからの漏洩>

- 燃料タンクからの大規模な漏洩火災（プール火災）は車体全体が炎に包まれるような最盛期時においてはその可能性が否定できないが、樹脂タンクの特性上、消火設備が作動する火災初期の段階での発生は考えにくい。

令和6年度第3回消防用設備等の設置・維持のあり方に関する検討部会資料1-4を基に作成

<燃料配管からの漏洩>

- これまで昭和63年頃の車両を調査した結果として、燃料噴射方式の車両のエンジン始動中に燃料配管を切断した場合の漏洩量が最も多い2L/minとしていたが、自動車研究所からの情報のとおり、近年の車両ではエンジンで消費する燃料のみを燃料配管に送る仕組みを取り入れられているため、燃料漏洩はほとんど発生しないと想定される。

<燃料タンクや配管からの漏洩量>

- 自動車メーカー等からは、燃料漏洩は状況によって異なることから一律に漏洩量を設定することは困難とされている。
- 道路運送車両法においては、「衝突時等における燃料漏れ防止の技術基準」（「道路運送車両の保安基準の細目を定める告示（平成14年国土交通省告示第619号）」（令和6年度「消防用設備等の設置・維持のあり方に関する検討結果報告書」資料編79ページ））が定められており、時速50km程度で衝突した場合の燃料タンク及び燃料配管からの漏れ量として、最初1分は30g以下、かつ、5分間で150g以下とされている。
- 駐車場内は徐行するため、漏洩量を多く見積もった想定として、燃料からの漏洩量は30g/minとしてはどうか。

B火災の取り扱いについて

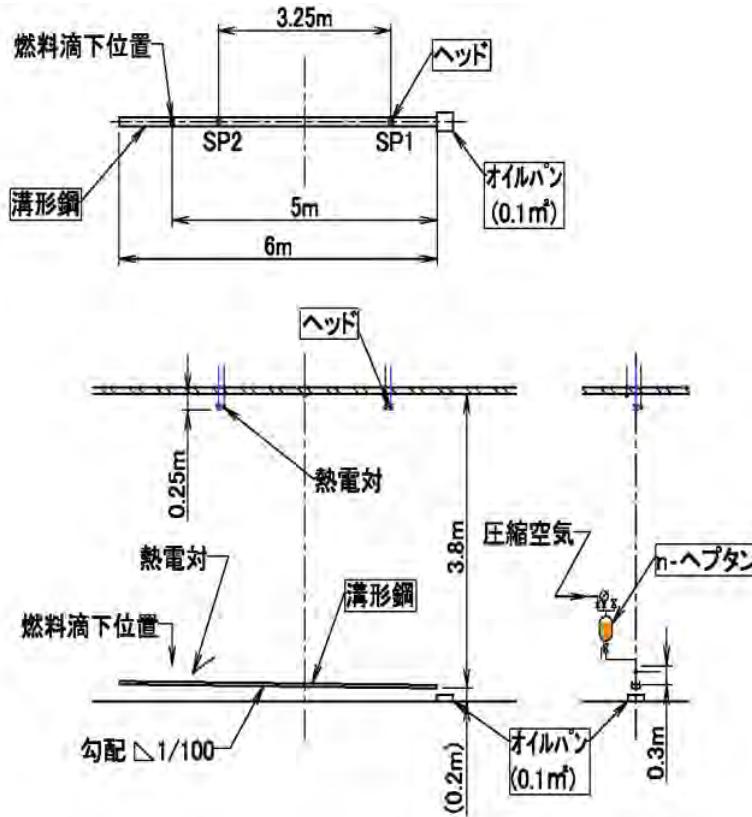
- 上記で想定している漏洩量は30g/min、0.1MW程度の発熱量であり、実車燃焼時の9MWからは十分に小さく、火災性状への影響は少ないため、A火災に加えB火災を別に設定する必要はないと考えられる。本検討においてB火災シナリオについても実験等を実施しているが、これらについては参考として取り扱うこととする。
- 今回の燃料漏洩の想定については、現段階において得られた知見により設定しているものであり、EVなどの次世代自動車のみならず、ガソリン車においても自動車の変化は激しいことから、今後も火災事例に注視し、自動車メーカー等の協力を得ながら、火災想定についても必要に応じて見直していくことが必要である。

閉鎖型水噴霧設備における漏洩燃料火災について

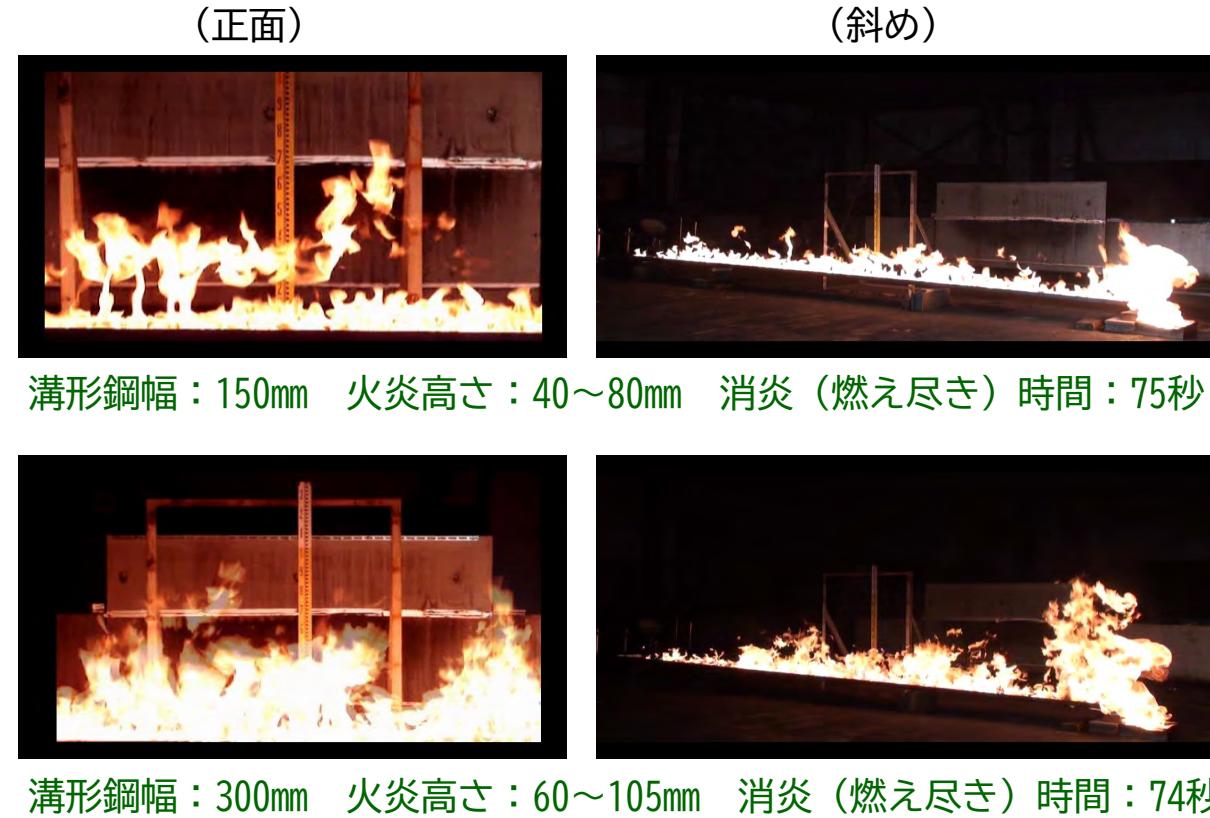
漏洩燃料火災について

- 勾配を1／100に設定した溝形鋼に、燃料（n-ヘプタン）を2 L/minの量で滴下し、1分経過後（2 L流出後）に滴下位置に点火。
- 火炎直上に設置されていたスプリンクラーヘッド2個は作動せず※、火炎は燃え尽きた。
※ スプリンクラーヘッド直近の最高温度は63.8度

【実験配置図】



【実験の様子】

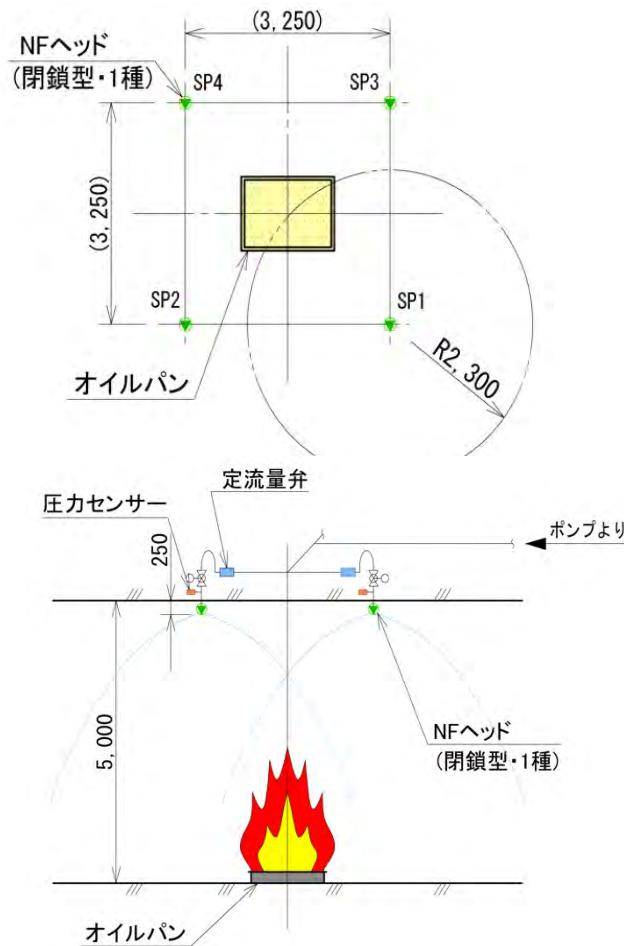


閉鎖型水噴霧設備における漏洩燃料火災について

漏洩燃料火災について

- 1.4m²のオイルパン（火皿）に、敷水42L、燃料（n-ヘプタン）を28Lを投入して燃焼させ（約4MWの発熱速度）、閉鎖型水噴霧設備の性能を確認（実験は、併せて水噴霧消火設備でも実施している。）。
- 点火後、約30秒で閉鎖型水噴霧設備が作動し、設備作動後は天井温度が抑制されていることが確認できる。
- 自由燃焼と比較して閉鎖型水噴霧設備の場合は燃焼継続時間が長くなっていること、燃焼抑制効果が確認できる。

【実験配置図】



【実験の様子】

(実験前)



(実験中)



【天井部の温度の時間変化】

