

資料1-4

海外基準及び消火実験等を踏まえた今後の方向性（案）について

令和7年12月4日
消防庁予防課

これまでの検討の整理①

SP:スプリンクラー設備
NF:閉鎖型水噴霧設備

<海外基準調査から>

- ・海外（米国等）では一定の駐車場にSPが設置されているが、自動車の可燃性部材の増加、車体の大型化、EVの普及、樹脂製燃料タンクの増加、火災事例等を踏まえ、駐車場でのSPの設置基準に関して散水密度の増加等の見直しが行われており、国内での水系消火設備の基準化にあたっては、こうした海外の知見を取り入れることが重要である。

<火災事例、火災実験等の文献から>

- ・海外でのSPが設置されている駐車場の車両火災においては、SPのみで鎮火することは困難であるもののSPにより延焼拡大が抑制され、その後の消防隊等による消火活動で鎮火されている事例が多く、SPの延焼抑制の有効性が認められる。
- ・EVの燃焼性状について、ガソリン車と比べ発熱速度や総発熱量はおおむね同等程度であるが、バッテリーからの噴出火炎のほか、バッテリーの消火に大量の水が必要であり、消火活動に時間をする点で留意が必要である。

<実車の消火実験結果から>

- ・車両火災が進展し、消火設備が作動した場合、NF及びSPのいずれも、一般的なハイブリッド車（燃料タンクは空）の火災において、隣接車両への延焼抑制性能を有しており、SPよりも放水圧や散水密度が大きいNFは、出火車両の燃焼抑制や隣接車両への延焼抑制の性能がより高い。

<簡易模型の消火実験結果から> ※参考資料6参照

- ・一般的な自動車（燃料タンクは空）の燃焼ピークを再現した火災模型を用いた消火実験において、NF及びSPのいずれも、放水開始後、燃焼を抑制しており、隣接車両への延焼抑制性能も有している。

これまでの検討の整理②

SP:スプリンクラー設備

NF:閉鎖型水噴霧設備

<水系消火設備の特徴>

- ・水系消火設備は、放射時間が20分以上継続できる水量を確保しているほか、水源が不足した場合に継続して消防車から送水するための送水口を設置していることから、国内の駐車場に一般的に設置されている泡消火設備（放射時間は10分、送水口なし）と比較して、想定以上に延焼した際にもフェイルセーフの観点から安全性が高い。
- ・EVなど大容量の電池を積載している車両の消火には水が有効とされており^{※1}、今後EVの普及を見据え、水系消火設備の駐車場への適性があると考えられる。（次世代自動車(EV、PHEV、FCEV)の登録台数割合（乗用車のみ、軽自動車除く。）2020年30,106台1.2%⇒2024年77,886台3.1%^{※2}）

※1参考：電動車火災（火災便覧）

「BEVの火災は、一般的な自動車火災と同様に水で消火可能である。ただし、一旦、水が消えてもバッテリーが再燃焼することがあり、消火には、通常の内燃機関の自動車火災よりも大量の放水が必要である。」

※2参考：一般社団法人日本自動車販売協会連合会 燃料別登録台数統計 (<https://www.jada.or.jp/files/5110/202501081038112540.pdf>)

<消防活動時の留意点> ※参考資料7参照

- ・実車の消火実験では、実験場の排煙設備もあり、放水停止後の消火活動においては消火栓により容易に消火できたが、過去の駐車場での火災事例からも、閉鎖空間における車両火災での排煙対策が重要である。
- ・消防法令上、自動式の泡消火設備などが求められる駐車場（多くは地下の自走式駐車場）においては、消防法上又は建築基準法に基づく排煙設備が設けられている場合が多いため、車両火災時には、自動式の消火設備を作動させて延焼抑制を図り、消防隊の到着後、排煙設備を作動しながら消火活動を行うことが想定される。

水系消火設備の基準化に向けた基本的考え方(案)

SP:スプリンクラー設備
NF:閉鎖型水噴霧設備

- SP及びNFのいずれも、一般的な車両火災における隣接車両への延焼抑制性能を有しており、消火設備が作動し消防隊が到着するまでの間（消火設備作動からおおむね20分間）、火勢を抑制し、隣接車両への延焼を抑制としていた所期の性能は有していると考えられる。したがって、水系消火設備を駐車場に設ける消火設備として位置づけることとしてはどうか。
- この場合において、火災事例や車両の燃焼性状の変化による海外でのSPの設置基準の見直しを踏まえ、一定の保守性を確保する観点から、通常のSPよりも放水量を増加させる必要があるか検討してはどうか。

<各設備の主な基準>

	通常SP	NF	米国SP	英国SP(改定予定)
散水密度 L/min・m ²	7.5※	10	8.1	5(12.5)
圧力MPa	0.1	0.35	—	—
放水量L/min	80	110	—	—
口径K	80	59	—	—
ヘッド間隔m	3.25	3.25	—	—

※国内のSPの設置基準上、散水密度の規定ではなく、放水量とヘッド間隔から算出したもの

(参考) 燃料漏れのリスクについて

燃料漏れのリスクについての考え方

※参考資料8参照

SP:スプリンクラー設備
NF:閉鎖型水噴霧設備

- ・今回の実車を用いた消火実験では、実験の安全確保の観点から、燃料タンク内の燃料を空にして行っているため、燃料漏れのリスクやその影響については検証できていない。
- ・今回の消火実験においては、燃料タンク周囲の温度が上昇し、実験後の燃料タンクは溶け落ちていることが確認されているため、燃料漏れの可能性は否定できない。しかしながら、今回の実験では、意図的に開口部を形成させて、火災進展させたものであり、このような火災はレアケースであり、今回のような盛期火災に近い燃焼に至らなければ、燃料漏れは発生しないと考えられる。
- ・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部会での資料（参考資料8）のとおり、樹脂製燃料タンクの特性として次の点が挙げられており、燃料が注入されているタンクと空タンクとでは受熱時の挙動が異なると考えられるため、今回の消火実験での燃料タンクの損傷が実火災の状況を再現されているとも言い難い。

①火災時の樹脂製タンクの特性として、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。また、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こり得るが、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。

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。

- ・米国では長年、駐車場にSPが設置されており、近年のNFPAの文献でも樹脂製燃料タンクの普及について触れられていることから、樹脂製燃料タンクの火災時の影響も考慮されたものとして、SPの設置基準(2022年改定)が策定されているものと考えられる。
- ・SPは油火災に不向きとされているが、従来から水噴霧消火設備は適性があるとされており、過去に実施されたNFによる漏洩燃料火災の実験では一定の燃焼抑制効果が見られている（参考資料8）。

<今後の検討>

- ・部会での議論を踏まえつつ、基準化にあたり特段の考慮が必要か、燃料漏れ火災の発生頻度の分析などにより検討することとしたい。