トラックの排出ガス後処理装置が発火源となった火災

北九州市消防局予防部予防課火災調査係

1 はじめに

近年、ディーゼルトラックの排出ガス規制に対応するため、排気管に連続再生式DPF装置が取付けられている。本車両火災は、この装置の作動による排気管の温度上昇が火災発生の要因となった事例である。

車両火災における排気管系統の出火原因として、これまでガソリン車に関してはラン・オン現象及びミスファイヤ等で排出ガス後処理装置(触媒装置)が高温になって出火することは過去の火災事例等で知られているが、今回のような火災事例がまだ少なく、広く認知されていない状況であるので再現実験結果をあわせ紹介する。

※連続再生式DPF装置

排出ガス規制に対応するため、近年のディーゼル車の排気管に取付けられている装置で、DPF(ディーゼル微粒子捕集フィルター)が排出ガスの煤を捕集するとフィルターの目詰まりを起こして機能が低下していくため、煤を燃焼させてフィルターを再生させる装置である。なお、DPFという呼称は、メーカーによって異なり、他にDPD、DPR及びUDPC等がある。

2 火災の概要

(1) 発生日時 平成25年5月

- (2) 出火場所 北九州市
- (3) 損害状況

ア 人的損害 なし

イ 物的損害 バッテリー付近一部焼損

3 車両情報

(1) 車体形状:ダンプ 燃料:軽油 排気量:12,800 c c

- (2) 初年度登録 平成23年(登録後1年6ヶ月経過)
- (3) 走行距離 80,125 k m
- (4) 排ガス (NOx・PM) 規制適合車 (連続再生式DPF装置装着車)

4 発生及び通報状況

火災の発見者は運転手であり、トラックを後退している際、車体のバッテリー付近が燃焼していることに気づき、ペットボトルの水やタオルを使用して消火した。その後、修復のため、トラックを整備工場にレッカー移動し、修復完了後に消防機関に通報している。

5 火災調査結果

トラックの焼損箇所は既に修復されていたため、 修復を行った整備士、メーカー社員及びトラック 運転手立会いのもと、修復前後の状況及び修復の際に取り外した部品等を見分しながら原因調査を行った。(写真1)



写真1 焼損したトラック

(1) 燒損箇所

トラック外周部に焼損は認められず、バッテリーカバー、バッテリー及びバッテリー線が局所的に焼損している。(写真1、2、4及び5)また、バッテリーカバーの上部に位置するステンレスボックスの背面及び底面に煤が付着し、バッテリー下部の車体中央寄りにDPF排気管がある。(写真2、3及び5)

焼損箇所はバッテリー付近のものに限定されており、トラック運転手も火災発見時にバッテリー付近から50センチメートル程度の炎が出ていた旨の証言をしていることから、出火箇所をバッテリー付近に絞って出火原因の検討を行った。



写真 2 焼損箇所



写真3 ステンレスボックス(底面)



写真4 バッテリーカバー

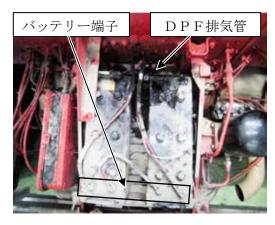


写真5 バッテリー及びバッテリー線

(2) 出火原因について

出火原因は、つぎのことから連続再生式D PF装置によるDPF排気管の加熱によるも のであると推定した。(他の検討原因(放火、 タバコ及び電気的要因(バッテリー及びバッ テリー線)の検討については省略))

ア 焼損したトラックは、連続再生式DPF

装置装着車であり、トラック運転手の証言 によると、出火時、連続再生式DPF装置 が自動作動していた。

イ メーカーの情報によると、連続再生式D

PF装置作動時のDPF排気管内の温度は、 煤を燃焼させるためにセラミックフィル ター部が約600℃まで上昇する。(図1及び 表1)

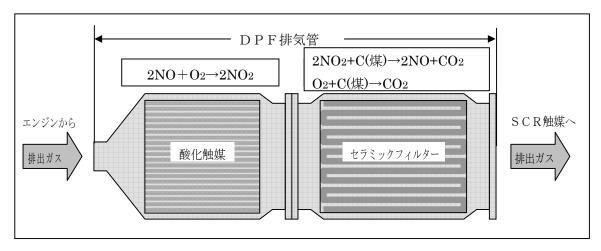


図1 連続再生式 DPF装置作動(再生)時の化学反応

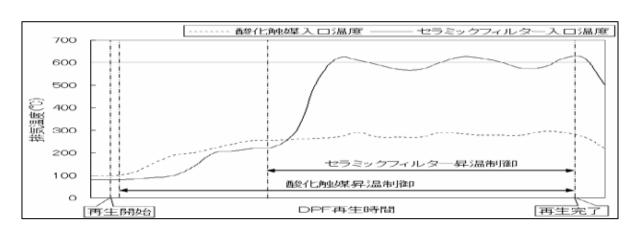


表1 連続再生式DPF装置作動(再生)時のDPF排気管内の温度変化(メーカー提供資料)

- ウ ステンレスボックスの下部に、バッテリーカバーがあり、バッテリーカバーは、 車体側(DPF排気管側)のみが局所的に 焼失及び溶融している。また、焼損したバッ テリー線の被覆は、車体側(DPF排気管 側)のみが焼けている。(写真2、4及び5)
- エ バッテリーのDPF排気管側の側面は、 下部の焼けは弱く、上部の焼けが強い。(写 真6)



写真6 バッテリー側面(DPF排気管側)

オ DPF排気管の位置は、バッテリー線の 焼損箇所及びステンレスボックスの直下で あり、バッテリーカバー及びバッテリーの 焼損箇所の下方車体中央寄りである。(図 2)

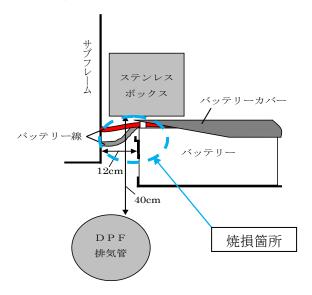


図2 DPF排気管付近の断面図

カ 火災鎮火後、整備工場に車両が持ち込まれた際、DPF排気管上で炭化したタオルが確認されている。(写真7)



写真7 排気管上の炭化タオル(再現)

以上のとおり、DPF排気管上に炭化したタオルがあり、その直上のバッテリー線が焼損し、ステンレスボックスの底面に煤が付着している。また、ステンレスボックス下部のバッテリーカバー及びバッテリーはDPF排気管側のみが焼損している。

メーカーの情報によると、連続再生式D PF装置作動時のDPF排気管内の温度は、 約600℃まで上昇することから、DPF排 気管上にあったタオルが加熱されて発火し、 上部の可燃物に延焼したものと推測できる。 火災原因を検証するため、DPF装置作 動中のDPF排気管の表面温度測定及び綿 タオルを用いて再現実験を行うこととした。

6 再現実験

(1) 目的

DPF排気管上に綿タオルを置いた状態で連続再生式DPF装置を作動させ、熱電対温度測定器によるDPF排気管表面温度の測定(写真8)を実施するとともに綿タオル(写真9)が発火するか否かを確認する。

(2) 結果

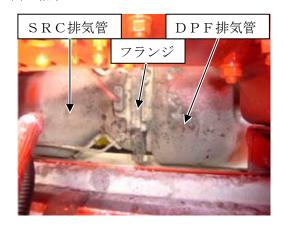


写真8 熱電対温度計の設置箇所



写真9 綿タオルの設置状況

綿タオルをDPF排気管上に載せて再現実験を行ったところ、連続再生式DPF装置を作動して16分50秒経過時に綿タオルが発煙し始め(写真10)、その後、19分10秒経過時にDPF排気管から綿製タオルを取り出した直

後に発火した。(写真11) なお、熱電対温度 計による測定結果は、実験開始から24分経過 時、DPFフランジ部において376℃を記録 した。(表2)

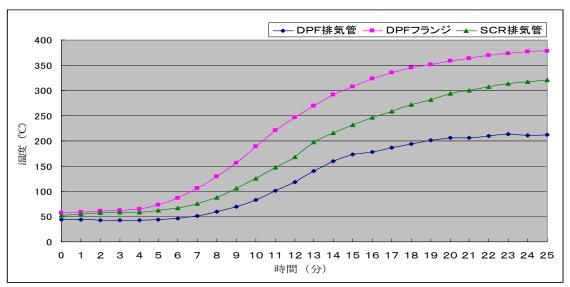


表2 DPF排気管周辺の温度変化



写真10 16分50秒後の状況

タオルから白煙発生



写真11 19分10秒後の状況

取り出した直後に発火

7 結論

DPF排気管付近にあった炭化したタオルは、 綿タオル(赤外線分光分析計鑑定)であり、発火 温度は375℃(エンジンルーム内の可燃物置き忘 れなどに関する調査結果(平成22年4月国土交通 省自動車交通局)より)である。

再現実験を行った結果、約19分後にDPF排気 管から綿タオルを取り出した直後に発火した。ま た、DPFフランジ部において最高376℃を記録 しており、綿タオルの発火温度を超えている。

以上の結果から、本火災の出火原因は、ステンレスボックスとバッテリーカバーの間に置いてあったタオルが何らかの原因によりDPF排気管に落下、連続再生式DPF装置が自動作動しDPF排気管が高温になったため、排気管上の綿タオルが加熱されて発火、出火したものと推定した。

8 予防広報

今回の火災原因である高温となるDPF配管付近にタオル等の可燃物を置く危険性ついて、運転者に認識がなかったことから、公益社団法人福岡県トラック協会を通じて、県内のトラック保有事業所及び運転手等に対して情報提供し、類似火災防止のための広報を行った。