

# 車輛排氣管上可燃物起火案例分析

文／圖：李立成

消防影音新聞台首頁 :: 案例宣導 :: **96年4月份新聞**

## [前言]

車輛火災起火原因中有一項是「人為不慎」所造成，也就是因人員作業疏失所導致火災。此類案件在調查起火原因時，依標準作業程序以起火車輛的構造及燃燒後的情形研判火流延燒方向，確認起火處，並勘查起火處是否有燃燒殘跡或碳化物，於排除其他起火因素後，配合國外實驗文獻資料及本地車輛實測數據，方可判定起火原因。以下案例即為汽車保養技術員於車輛保養時不慎遺留抹布於引擎室內，並於行車時掉落下方排氣管引發火災的案例，除確定起火物與起火源的相關性外，該環境是否足以致使可燃物起火持續燃燒，也是必須確認的地方。

## [火災概要]

- 一、發生日期：95年7月。
- 二、發生地點：新竹縣。
- 三、起火原因：汽車排氣管上方遺留可燃物起火。
- 四、燃燒物件：引擎室加裝鋁質連桿燒斷、防火牆引擎室內電線披覆燒熔。
- 五、車輛資料：自小客車，出廠年份1996年，1,600cc汽油引擎。

## [火災發生概況]

一、車主下班返家車輛停妥後，下車時聞到類似衣物燒焦味，彎腰發現所駕駛車輛引擎室右側下方有火光，接著火勢慢慢擴大，一方面請鄰居打電話119報案，駕駛者則以水管滅火，火勢無法熄滅，消防隊到場後撬開引擎蓋才把火勢撲滅。

二、起火車輛於火災發生前2天才至附近汽車修理廠保養，且保養後第2天有長距離駕駛（約300公里）均未發生異狀，第3天經由高速公路下班回家，停車後便發生火災。

## [燃燒情形]

一、起火車輛引擎蓋表面受燒，受燒範圍侷限在引擎蓋右後側。引擎蓋受燒處原色烤漆燒失，變色泛白。

二、引擎室內塑膠部分上方受熱熔融，金屬部分僅鋁合金鍛造的平衡桿右側與避震器上座相結合處燒失。避震器上座也以右側受燒，左側完好。

三、引擎室右側後方，電線披覆燒失，並有電線熔痕。該處電線為引擎室通往駕駛座與行車電腦相連的電線，受燒後車輛將無法行駛。

四、前述位置冷媒管及方向機油管燒失，下方金屬結構材受燒泛白。啟動馬達、煞車增壓器（煞車總泵）、引擎、油壺周圍均無受燒情形。

五、排氣管上方發現類似衣服布的燃燒殘跡，且發現該處下方金屬受燒泛白，上方燻黑，顯示該處延燒方向由下向上。而其他位置物品受燒情形為上方燒熔、下方完好，顯示延燒方向為由上而下。研判該處排氣管上方為起火處。

六、引擎室下方排氣管上方有燒損物質，展開後研判為衣服類織品，並非引擎室內所配備之物品。保養廠工人會同勘查時表示排氣管上方燃燒殘留物應為該廠車輛保養使用布料。

### [火災原因探討]

一、引擎室的溫度以引擎部出口端的排氣歧管處最高，且該處溫度會因車輛使用年數增加及冷卻水、引擎機油的保養不良時等因素造成該處溫度的增加。

二、依據引擎室內燃燒後情形及碳化物殘渣位置可知起火處位於引擎室下方排氣管上。

三、依據日本東京消防廳實驗文獻可知行駛 16,000 公里的 2,000cc 汽油引擎自小客車，其排氣歧管溫度：原地溫車溫度 160°C、慢車行駛為 225°C、高速行駛為 210°C、上坡行駛為 406°C。至於其餘部位（觸媒裝置、消音器、引擎室）的溫度均比排氣歧管低。

四、本人測量今年出廠行駛 4,500 公里的 1,800cc 汽油引擎自小客車排氣管溫度發現，引擎上蓋保護設計佳，最高溫度均在 80°C 以下，但下方排氣管原地溫車時溫度約有 160°C、慢車行駛約 270°C，高速行駛約 360°C，接觸可燃物仍有起火的危險性。

五、新款車輛在設計時，為避免引擎高溫造成人車損傷，在排氣管部分均設有鋁質隔熱版，將溫度隔絕降低至 70°C 左右，但蜿蜒至駕駛座下方的排氣管仍

360°C左右高溫。

六、一般布質織品發火溫度約 400~500°C，但若抹布附著汽油、機油等易燃性油漬時，發火溫度則會降低至 260°C~371°C。

七、由上述溫度數據可知抹布著火點（fire point）高，排氣管溫度造成抹布釋放出的可燃性氣體量少，加上行車時風力大，直接起火燃燒的機會小，抹布持續受熱增溫後會呈現出無焰燃燒（悶燒）、碳化的現象。相對的，若抹布含有油漬或停車後風力減小，抹布起火的危險性便會增大。

綜合上述文獻、實驗分析，研判該起火車輛起火原因為車輛保養時作業人員疏失，將沾油抹布遺忘在引擎室內，後因車輛行進間震動，導致抹布掉落排氣管上方而引發火災所致。



圖 1：起火車輛引擎室以車輛右側靠近擋風玻璃處受燒嚴重。



圖 2：白色條紋布料為排氣管上方殘渣。



圖 3：排氣管上方殘渣展開後情形。

### **[結論]**

「人為不慎」引發車輛火災的案例，除了遺留可燃物在引擎室內，尚有易燃物外洩及在車旁引火燃燒等等原因。而遇此類火災時，調查人員應保持現場原狀，

以燃燒後情形掌握起火方向與起火處，調查起火處殘留證物與人車互動的情形，相信才能掌握事實的真相，釐清責任的歸屬。

再者，為有效防範此類火災再度發生，建議消防單位可適時公布此類火災的起火原因予相關業者（例如汽、機車維修業），提醒相關作業人員提高工作危險意識，以降低此類火災發生機會。

## [後記]

本案例調查人員現場勘查完畢後，請轄區消防分隊立即調查該車輛保養廠是否使用一般衣物作為擦拭抹布。最後在維修廠商確認起火車輛排氣管上方布料確為該廠所有，並於雙方同意下完成和解結案。

## [參考資料]

陳弘毅，民國 92 年，火災學，台北：鼎茂圖書公司。

DeHaan, J.D., 2002, 「KirK' s Fire Investigation」, Pearson Education Inc.。

東京消防庁予防部，2000，新火災調查教本（第四卷車輛火災編），財團法人東京防災指導協會。