

建設省土木研究所 正会員 堀内 浩三郎
秋山 清

1. まえがき

道路トンネルは、延長等の交通量によって非常用施設が設けられている。近年、トンネル延長の長大化に加えて交通量の著しい増加のため、トンネル防災に対する施設の重要性が認識されている。特に、トンネルでは、一旦火災事故が発生するとトンネルの特殊性(空間が閉塞されている)から重大事故に発展する可能性が大きい。このため、トンネルの非常用施設の計画、設計および運用方法の検討の際の基礎資料を得る目的で火災の実験を行い解析を行っている。今回行った火災実験は、縦流換気方式において火災が発生した場合の熱気流及び炎によって、炎帯した後続車両への類焼について検討した。また、交通量の多い長大トンネルに設置されている水噴霧設備が類焼火災に及ぼす影響についても併せて検討した。

2. 実験方法

実験は、土木研究所の長大トンネル実験施設(図-1に示す)において行った。火源は、乗用車(2000ccクラス)を用いて、坑口から110mの位置で後部座席に点火した。燃料タンクは、ガソリン10ℓと水を拵って満配にした。

実験のパラメータは、車間(0m, 0.25m, 0.50m, 1.0m)、車道内風速(3m/s, 5m/s)、水噴霧(有無)を変化させて行った。水噴霧の区間は、25m(火源を含む)で、放水量は、通常トンネルで採られている路面上で約6ℓ/分/mとした。

計測は、火源車から近接車両への類焼状況を把握するために、火源の近傍にUTR, 8mm撮影機, カメラによって撮影した。また、火源近傍の温度測定(0m, 5m, 10m, 20m)した。

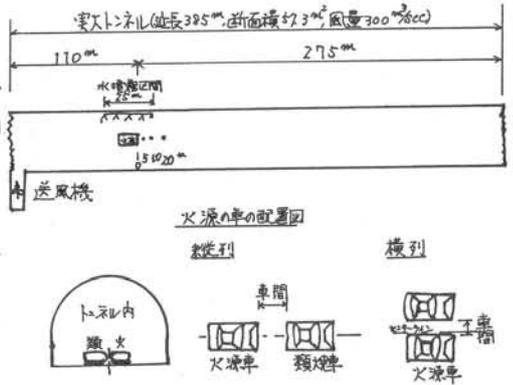


図-1 実験の概要図

3. 実験結果

今回の実験は、火災の規模を小型車として想定し乗用車の単独火災とした。

火源車の燃焼状態は、同じ車種でも少しづつ異なったが、以後の解析では火源の規模および燃焼状況が同じとみなして取り扱った。

火災は、火源車の室内に点火されてから1~2分で窓ガラス等が割れて火勢が強くなり、エンジンルームに燃え広がり類焼車のテールランプおよび車体に熱気流や炎があたりテールランプや車体の塗料に類焼した。

各実験の類焼状況を表-1, 写真-1, 2に示す通りである。

車の配列が縦列で、火源車と類焼車の車間を1mにし



(車間0m, 類焼直後)

写真-1 縦列の類焼状況(実験番号7)

た場合は、テールランプが少し焦げたけれども類焼しなかったが、車間を0.5m以下に近づけた場合、類焼時間がそれぞれ異なった(11分~44分)けれども1ケースをのぞいても、すべてテールランプに類焼した。

車の配列が横列で火源車と類焼車の車間を1mにした場合は、類焼しなかったが、車間を0mにした場合、窓ガラスのバックシンに類焼(2分40秒、4分10秒)した。

一斉、水噴霧を行った実験ケースは、車間0m(縦列・横列とも)した場合でも類焼しなかった。また、車の配列が縦列で火災が類焼車のテールランプあるいはトランクルームが燃えるまで待つてから水噴霧を開始した場合でも1~2分で鎮火した。

写真-3は、横列(実験番号8)で車間0mの消火後の状況である。



写真-3 横列の消火後(実験番号8)

以上の結果から、火災の規模が乗用車程度で風速が5m/s以下であれば、火源車から1m以上はなれると、近接車両(乗用車)へ、類焼することはないと思われる。

水噴霧は、火源周辺の熱気流の温度を下げるため、洗帯した後続車両等への類焼防止の効果が期待できると思われる。

今後は、火災の規模の大きい大型車バス等についても検討するつもりである。



(車間 0m 類焼2分後)

写真-2 横列の類焼状況(実験番号8)

表-1 実験条件および類焼状況

番号	実験ケース 列-風速-間隔	水噴霧		火源車の点火位置	類焼の有無	類焼した時間(点火後)	類焼した場所	類焼後の燃焼状況
		有無	放水時間					
1	V-5-0	無	-	後部座席	有	11分	テールランプ	13分にカーミン9-7 32.5分に室内に移る
2	V-5-0.25	有	-	・	・	24.5分	・	類焼が確認しついで 消火栓によって消した
3	V-5-0.5	有	-	・	・	44分	カーミン9-7	・
4	V-5-1.0	有	-	エンジンルーム	無	-	-	テールランプが少し焦げた
5	V-5-0	有	32分 37分	後部座席	有	30分	テールランプ	類焼後2分で水噴霧 を行った所1分前後で 鎮火
6	V-5-0	有	28分 33分	・	・	20分	・	21分にトランクルーム 25.5分にカーミン9-7 水噴霧後1分30秒で鎮火
7	V-5-0	有	17.50分 30分	・	・	16分	・	17分にトランクルーム 19分30秒室内 水噴霧後2分で鎮火
8	W-3-0	無	-	・	・	2分40秒	窓ガラス バックシン	4分で室内 9分30秒でカーミン9-7
9	V-5-0	有	4.20分 14分	・	・	4分10秒	・	水噴霧2分で鎮火
10	V-5-0	有	20分 15分	・	無	-	-	点火後中心水噴霧行 たので外装はほとんど焼 けなかった
11	V-5-0	無	-	・	・	-	-	類焼しなかった

* V……縦列 W……横列