道路トンネル内火災時の避難啓発に関する検討

㈱高速道路総合技術研究所　正会員　○清水　雅之
中日本高速道路㈱　正会員　八木　弘
㈱高速道路総合技術研究所　正会員　海瀬　忍

1. はじめに

道路トンネルは閉鎖された空間であり，火災発生時に煙にまかれた場合避難が困難となるため，煙が充満してしまう前に避難することが重要となる．しかし，これまでトンネル火災時の対応に関する広報や啓発活動が行われてきているところであるが，近年においても火災事故発生に伴い煙を吸い込むなどの被害が報告されており，早期避難の重要性が十分に認識されているとは言えない．

本稿では，トンネル内火災時の避難行動の実態を把握し，適切な避難を道路利用者に広く周知するため，避難啓発方法などを検討し，啓発用資料を作成したので，その内容について報告する．

２．避難行動の実態

トンネル火災時の避難行動の実態を把握するため，火災事例に関する情報を収集した．**表-1** に収集した一例を示す．特徴を整理した結果，煙が充満しても逃げようとせず，トンネル内や車内にとどまる行動が確認された．この行動は，**表-2** の報道のコメントから収集した情報でも確認できるが，煙を危険だと認識していないことや，周りの人が避難しないので，自分も避難しなくても大丈夫と思ってしまう正常性バイアス[1)]が働いたため避難行動をとらなかったことが一つの要因と考えられる．

表-1 トンネル火災事例

	事例-1	事例-2
年月	平成28年3月	平成27年4月
トンネル延長	844m	1,090m
原因	渋滞中の車両の後尾に普通貨物車が追突し、5台の車両が炎上	普通乗用車の単独火災
被害	煙吸引による負傷者約70名	煙吸引による負傷者約18名
避難状況	煙による暗闇の中を避難	長時間、車内に滞在

表-2 避難に関する主な報道コメント

	コメント
避難行動に関するコメントの抽出	・立ち込めた白い煙は、次第に黒くなり間もなく電灯の明かりも見えなくなった。「逃げろ」「逃げろ」と暗闇のトンネル内で運転手らが互いに大声で呼びかけあった。かろうじて見えた道路脇の白線を頼りに出口へ ・携帯電話のライトと周りの人たちの声を頼りに、壁を伝い、トンネル入口方向に約500m引き返した ・「こちらですよ」という声を頼りに、光が差す方向へ向かって逃げた

３．課題の抽出

3-1 火災時の煙による視界低下

トンネル内で火災が発生した場合，煙が天井付近に遡上した後，降下し，黒煙で照明が遮られ暗闇となる．**図-1** は火災実験の着火後約 3 分の状況であるが，このような状態になる前に避難行動を起こす必要があることを啓発しなければならないと考える．

図-1 火災実験状況（着火後約３分）

3-2 これまでの啓発活動

これまでの啓発活動の資料を調査したところ，非常用設備（消火器，消火栓，非常口誘導板など）の紹介や使い方が中心となっており，火災の怖さや煙の危険性について記述されていない．火災事例の調査では，避難行動を起こさず逃げ遅れで被災している事例が発生しているため，道路利用者に火災時の早期避難の認識を持ってもらえるよう，啓発活動の内容を見直し，幅広く周知させる必要がある．

４．啓発戦略の検討

効果的な啓発が行えるよう，トンネル内火災時の避難に関する啓発戦略を検討した．

キーワード　トンネル火災，避難，啓発，動画，リーフレット，非常用施設
連絡先　〒194-8508　東京都町田市忠生 1-4-1 ㈱高速道路総合技術研究所　トンネル研究室　ＴＥＬ042-791-1629

4-1 啓発の内容

啓発用の資料は，感性に訴えるような簡潔でインパクトのあるイメージとし，次の内容を強調した．

・火災の怖さや煙の危険性を感じ取れる内容

・非常用設備の使い方の説明は行わず，早く避難行動を起こすように促す

4-2 戦略体系

啓発戦略は，誰かが率先して避難すれば，他の人も続いて行動に起こすことを期待して，避難リーダー（率先避難者）の育成を目標とした．図-2 のとおり道路管理者側が行う啓発活動として，講習会やホームページを活用し，広範囲に情報発信が可能な戦略体系を立案した．

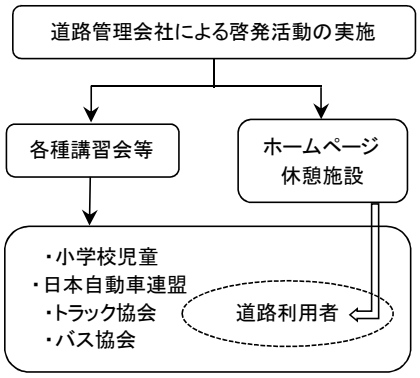

図-2 戦略体系

５．啓発用資料

啓発活動に使用する資料として，一般に分かり易く避難方法や早期避難の重要性を促す内容（表-3）とし，動画とリーフレットを作成した．動画はホームページや休憩施設で多くの人に視聴してもらえるよう放映時間は 3 分を基本とするが，休憩施設では時間に制約があると考えられるため，放映時間を短縮した 1 分の動画も作成した．また，リーフレットは各種講習会や休憩施設で配布することとした．図-3 にリーフレット，図-4 に動画のそれぞれの特徴を紹介する．

表-3 啓発用資料の内容

キーワード	啓発資料の内容
トンネル火災の怖さ	実際の火災時の画像や火災実験の煙の広がりの早さが記録された動画を使用して怖さを強調
早期避難	火災発生地点からの煙の広がりと、トンネル内の避難経路を説明
避難時の対応	車両停止から避難までの車両操作の注意事項
発災トンネル	信号機，情報板によるトンネル内進入禁止

図-3 リーフレットの抜粋「トンネル内で火災が起きたら一刻も早く煙から逃げよう！」

図-4 動画の抜粋

６．アンケート調査

作成した動画の効果を道路利用者に確認することを目的として，東北自動車道の羽生パーキングエリア（上り線）でアンケート調査を行った．調査は 1 分版の動画を視聴し，感想や意見を回答して頂くもので，43 名から回答が得られた中では，約 9 割の方が「早く避難することが大事であると思った」と回答が得られた．

７．まとめ

トンネル火災時の災害防止のためには，新たに煙の怖さの認識を持つことと，早期に非常口やトンネル外の安全な空間に避難することが重要であることを盛り込んだ啓発手法が重要である．本検討で作成した啓発資料を用いた活動により，多くの方に避難が重要であるとの認識を持ってもらい，災害防止に役立つことを期待している．

参考文献

1) 広瀬弘忠，杉森伸吉，正常性バイアスの実験的検討，東京女子大学心理学紀要 2005 年創刊号 pp.81-86