

道路トンネル防災における効果的な啓発内容の提案

(株)高速道路総合技術研究所 正会員 ○山崎 哲也
中日本ハイウェイ・エンジニアリング東京(株) 正会員 横田 昌弘

1. はじめに

近年、東日本大震災を教訓に、起こりうる災害に対して事前に備えることの重要性が再認識されている。高速道路を走行するうえでも同様に、事前の備えは重要である。特に道路トンネルは閉鎖された空間なので、火災発生に伴う煙¹⁾にまかれ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。このような早期避難を実現するために新たな施設の追加措置を考えがちであるが、まずは既存施設を最大限に活用することが肝要である。そのためには、道路利用者がトンネル内の非常用の設備を理解して非常事態発生時のとるべき行動を認識する必要がある²⁾。しかしながら、これまでに試みられてきた広報啓発活動では、期待した効果が十分に得られたとは言えず、さらなる改善が必要であることが分かった。本稿では、道路利用者のトンネル非常用施設の認識を調査し、そこから考えられる効果的な啓発内容を検討した結果を報告する。

2. トンネル非常用施設の認知度

2-1 認知度調査手法

道路利用者のトンネル非常用施設認知度調査では、Web アンケートを行った。対象者は過去に高速道路を利用経験がある者とし、有効回答者数は2,775名であった。

2-2 Web アンケート結果と課題

アンケートでは「自信を持って他人に教えられる非常用施設・設備」について質問したところ、図-1に示す通り「非常用電話」が最も多く55%の利用者が認識していることが分かる。しかし、トンネル火災発生時の避難のために設置されている「非常口」、「避難誘導灯」の認知度は29%、10%と低い。このため、火災避難時の安全性向上のためには、これら施設とその使用（利用）方法、必要な行動の更なる周知が必要であることが分かった。

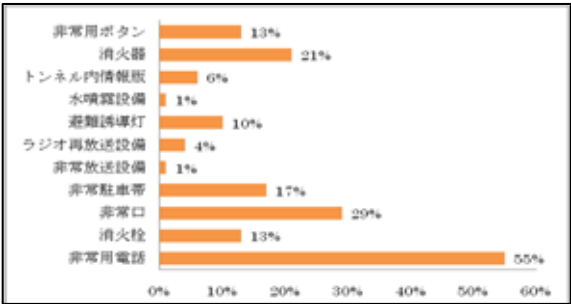


図-1 道路利用者の認識(Web アンケート)

3. トンネル火災時の行動

3-1 火災事故事例

表-1 に高速道路トンネル内で発生した特徴的な火災事故事例を示す。どちらの事例もトンネル中間部に非常口が設置されているにも係らず、非常口を利用していないため、煙の充満する坑内を避難し、煙吸引による負傷者がでている。

表-1 トンネル火災事故事例

	事例-1	事例-2
トンネル延長	1,500m	1,400m
設備	非常口1ヶ所	非常口1ヶ所
原因	大型トラックがパンクし出火	パンク修理中の車両にトラックが追突炎上
被害	運転手が煙吸引負傷	煙吸引22名負傷
状況	後続車両の40人が煙の充満するトンネル内を800m徒歩避難	トンネル内に煙が充満し多数の車両が立ち往生

3-2 事例からの示唆

これらの事例から道路利用者は、煙が坑内に充満してしまった後に避難を開始しているものと推測される。この理由としては「非常口が存在を知らない」、「非常時の取るべき行動を知らない」、「車内を安全空間と考え避難が遅れる」、「煙の危険性を認識していない」等が考えられる。利用者に対し非常時の取るべき行動や煙の危険性に関する知識・情報の提供が不足していると思われる。

4. 新たな設備設置と効果

4-1 新たな設備の設置

次に実トンネルに新たに「非常時強調灯（写真-1）」を設置し、一般被験者30人を募り、設置効果に関するアンケート調査を実施した。非常時強調灯はトンネル火災発生時に、短い間隔で緑色に点滅させることで、「非

キーワード トンネル非常用施設、トンネル火災、啓発、非常時強調灯

連絡先 〒194-8508 東京都町田市忠生 1-4-1 (株)高速道路総合技術研究所 トンネル研究室 Tel042-791-1629

常口の位置・存在を示し、直感的な非常事態発生との認識と避難促進を図る」狙いで設置している。なお、被験者は20歳代から60歳代の間、10歳毎に男女各3名、全30名としている。



写真-1 非常時強調灯

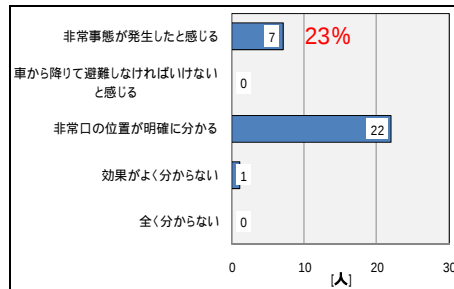


図-2 非常時強調灯の点滅効果

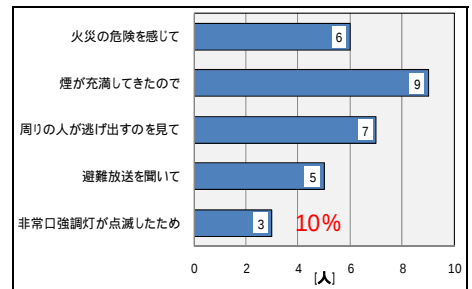


図-3 避難の動機

4-2 新たな設備の効果検証

アンケート調査の結果、図-2 に示す通り非常時強調灯の点滅効果では、「非常口の位置が分かる」、「非常事態が発生したと感じる」との回答はそれぞれ73%、23%であったが、「効果が良く分からない」との回答もある。また、図-3 に示す通り避難の動機では、「非常時強調灯が点滅したため」との回答は10%に留まっている。これらより非常時強調灯設置の狙いである「非常口の位置が明確に分かる」、「非常事態発生との認識」はおおむね達成できたものの、この段階では避難行動促進には十分繋がっていないことが分かった。

5. 避難の動機

5-1 道路利用者の避難動機

上記被験者に更に「有事の際の避難行動や避難の動機」についてアンケート調査を実施した。

5-2 アンケート結果と考察

図-4 に示す通り避難の動機は、「火災の危険を感じて」、「煙が充満してきた」、「周りの人が逃げ出すのを見て」といった“外的な要因”に

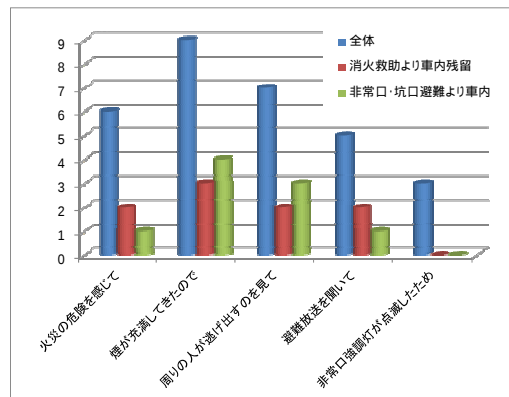
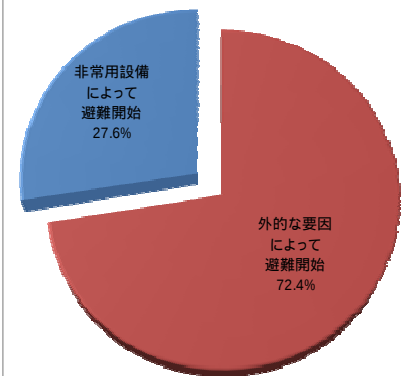


図-4 避難行動全体と避難を躊躇する人の行動開始要因



によるもの(左図の左3項目)が73%を占め、「避難放送を聞いて」、「非常時強調灯が点滅した」など“設備によるもの”が27%に留まり、更に危険要素として、消火や避難よりも「車内に留まる」との回答があった。このように、避難動機が“外的要因”で積極的に避難行動を取らない場合、煙にまかれ避難に失敗する可能性が高くなる。しかし、これらのうち、左図の右3項目に示す約半数の人は、周囲状況や設備起動により行動する傾向があるため、有事の際に率先して避難行動をとる人材の育成(プロドライバー教育など)、自ら避難行動を開始すべく利用者への啓発活動を行うことが重要であるといえる。

6. まとめ

以上より、道路トンネル非常用施設の効果的な啓発内容として以下の知見を得た。

- ・道路トンネルに設置されている非常用施設の認知度向上と機能・使用方法の周知
- ・煙の危険性の周知
- ・率先して(リーダーシップ)避難行動を取る人材育成

また、NEXCO 総研では非常時のみならず通常走行時においても道路利用者に対してトンネル内「非常口」の存在を強調し、認知度を向上すべく改善計画を進めているところである。

参考文献

- 1) 吉田幸信、道路トンネル内における自動車火災に関する実験について、火災 Vol.33 No.4(145) pp.1-11
- 2) 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