

鹿島建設(株)
土木管理本部土木技術部担当部長
(兼) 東京大学 ICUS 客員教授
天野玲子

【道路・鉄道トンネルの火災防災】

29

1. はじめに

近年、大深度地下利用法の施行や都市再生の進展にともない、地下空間やトンネル空間で発生した火災に対する防災技術が注目されている。

以下に、具体的な事例により、道路および鉄道トンネルの火災防災の考え方を紹介する。

2. 非常用施設

ここでは『道路トンネル非常用施設設置規準・同解説』（社）日本道路協会編集・発行、2001年10月）に基づいて、道路トンネルの非常用施設を紹介する。

道路トンネル内で火災等が発生した場合、トンネル利用者などにその発生を知らせ、二次的災害の発生を防ぐとともに、トンネル利用者を安全に誘導・避難させるための設備が必要となる。また、火災の延焼、拡大を防ぎ、火災を最小限にとどめるための設備も必要となる。

非常用施設には、火災検知設備、情報伝達設備、消火設備、煙制御設備、避難誘導設備等がある。

(1) 通報・警報設備

火災その他の事故の発生を道路管理者、消防署または警察署へ伝達するとともに、トンネル内外の利用者などに対して事故等の発生を知らせるための設備である。

通報設備には非常電話、押ボタン式通報装置、火災検知器があり、警報装置には非常警報装置がある。

(2) 消火設備

消火活動には、トンネル利用者などが行う初期消火と消防隊が行う本格消火があるが、消火設備は初期消火を前提とした設備である。消火設備としては、消火器、消火栓などがある。

(3) 避難誘導設備

トンネル内で火災その他の事故に遭遇したトンネル利用者などをトンネル外へ安全に誘導、避難させるための設備である。

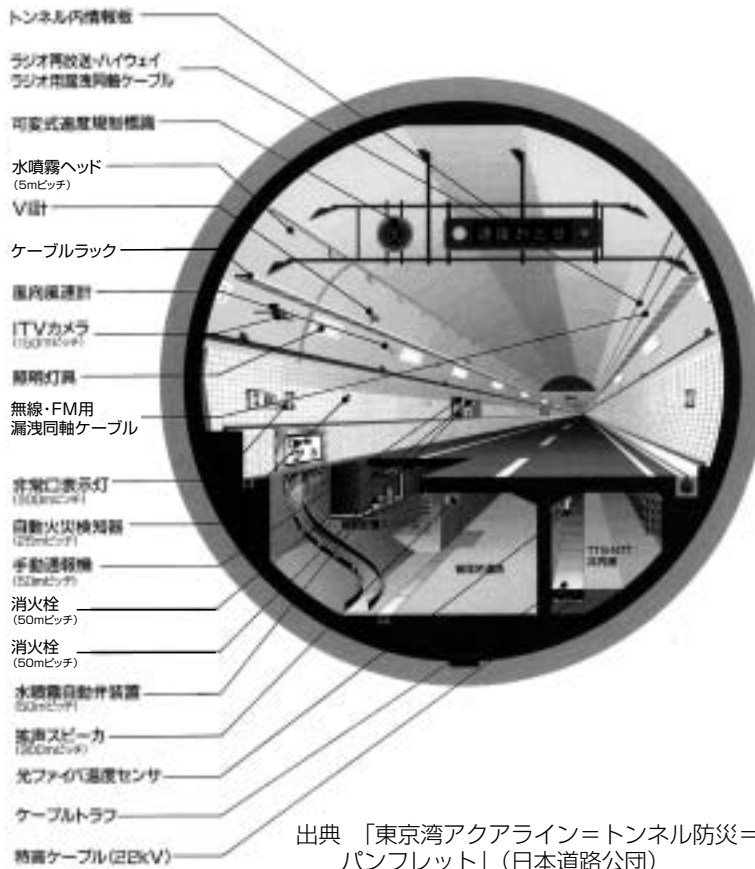
避難誘導設備には誘導表示板、排煙設備、避難通路がある。誘導表示板は、出口までの距離または避難通路までの距離や方向、位置などの情報を表示する設備である。排煙設備は、トンネル内で火災が発生した場合の避難環境向上のために煙の拡散を抑えたり、消火活動や救助・救急活動を容易にするためにトンネル内に充満している煙をトンネル外へ強制的に排煙する設備であり、一般には通常の換気施設を排煙設備として利用する。避難通路はトンネル内の利用者などを別の空間に避難させるものである。

(4) その他の設備

その他の設備は、通報・警報設備、消火設備および避難誘導設備を補完し、消火活動などを容易にするための設備である。

種類としては、給水栓、無線通信補助設備、ラジオ再放送設備、拡声放送設備、水噴霧設備、監視装置などがある。特に水噴霧設備は、火源ならびに近傍を冷却し、火勢を抑制するとともに消火活動を支

図表1 東京湾アクアライン断面図



出典 「東京湾アクアライン=トンネル防災=パンフレット」(日本道路公団)

図表2 東京湾アクアラインの非常用設備

火災検知	火災検知器 (25mごと)、押しボタン式通報装置 (50mごと)、非常電話 (150mごと)、ITV (150mごと)
情報伝達	交通管制室、情報板、ラジオ再放送、信号機、拡声放送設備、無線通信補助設備
消 火	消火器 (50mごと)、消火栓 (50mごと)、給水栓、水噴霧設備
煙 制 御	換気・排煙設備 (電気集塵機付立坑送排気縦流換気方式、床版下通路は別系統)
避 難	避難連絡路 (スベリ台, 300mごと)

援するための設備である。

3. 道路・鉄道トンネルの非常用設備

道路・鉄道トンネルの、非常用設備の設置の具体

例を以下に示す。

(1) 道路トンネルの場合 (東京湾アクアライン)

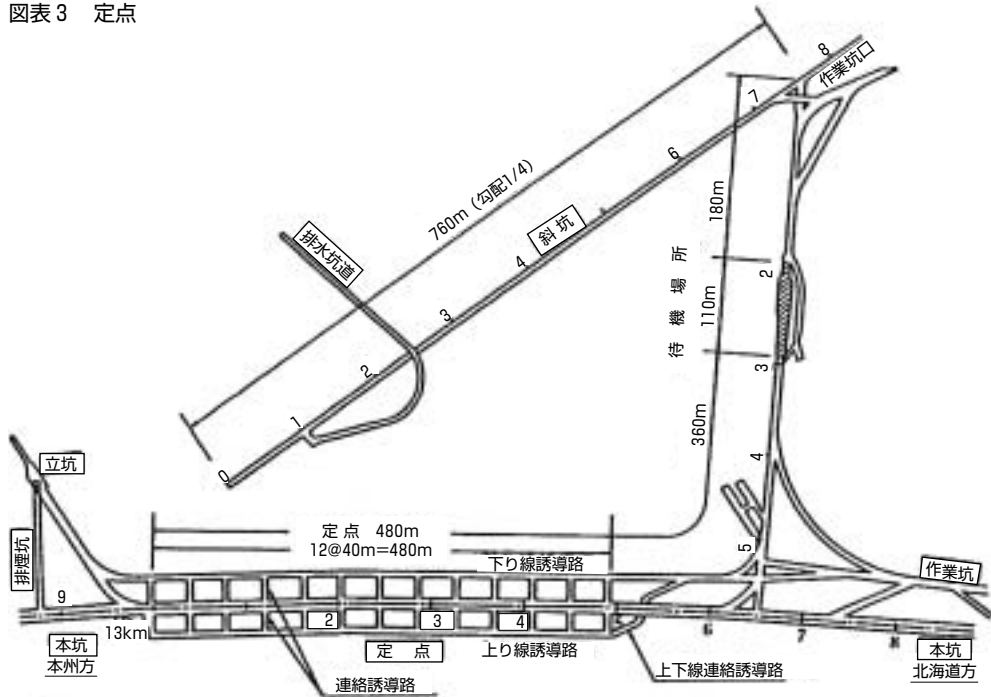
東京湾アクアラインでは、50m を1ユニットとして、全線にわたり等間隔で非常用設備が設置されている。最も特徴的なことは、床版下に通路を設け、避難、消防、救急活動に利用していることである (図表1、2)。

火災発生時、25m ごとに設置された火災検知器で火災は検知され、一定時間の避難時間を確保した後に水噴霧設備が作動する。自動車はその場に停車し、運転手および搭乗者は300m ごとに設置されている避難口からスロープを使ってトンネル下部の通路に避難する。消防車もトンネル下部通路を通過して火災地点に接近し、消防隊はスロープを上げて消火活動を行う。

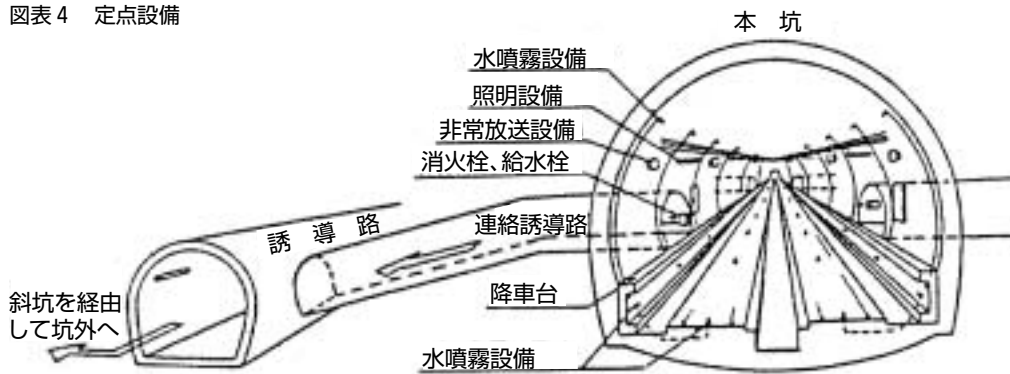
(2) 鉄道トンネルの場合 (青函トンネル)

鉄道トンネルの場合、万一、列車火災が発生した

図表3 定点



図表4 定点設備



場合、速やかにトンネルを走行脱出するのが最も良いとされているが、トンネル内に停止せざるを得ない場合のために、特定の場所に集中して非常用設備を設置する定点方式が採用されている(図表3、4)。

通常、非常用設備を集中させる定点は、駅部である。火災発生時、列車は定点である駅まで走行し、乗客は定点で降車、避難する。また、消火活動も定点で行われることになる。他に鉄道特有の火災防災対策としては、列車の不燃化等がある。

鉄道トンネルの非常用設備の設置事例として青函トンネルの事例を紹介する。また、この定点に設置されている主な非常用設備を右に示すので参照されたい(図表5)。

図表5 青函トンネルの非常用設備

火災検知設備	赤外線温度式火災検知装置、減光率式煙検知器、高速ITV装置
情報連絡設備	非常用電話、消防・警察無線
消火設備	水噴霧設備、消火栓(40mごと)、給水栓(40mごと)
換気・排煙設備	送風機(斜坑)、排煙機(立坑)による縦流換気方式、風門
避難誘導設備	連絡誘導路(40mごと、定点以外は600~800mごと)、上下線連絡誘導路、待避場所、誘導灯、非常放送設備、監視用ITV装置

出典 『津軽海峡線工事誌』(日本鉄道建設公団)

