

現行（設計要領第三集トンネル（４）トンネル非常用施設 平成25年7月版）	改訂（設計要領第三集トンネル（４）トンネル非常用施設 平成26年7月版）	解 説
<p style="text-align: center;">（４）トンネル非常用施設</p> <p style="text-align: center;">平成 24 年 7 月</p> <p style="text-align: center;">東日本高速道路株式会社 中日本高速道路株式会社 西日本高速道路株式会社</p>	<p style="text-align: center;">（４）トンネル非常用施設</p> <p style="text-align: center;">平成 <u>26</u> 年 7 月</p> <p style="text-align: center;">東日本高速道路株式会社 中日本高速道路株式会社 西日本高速道路株式会社</p>	

設計要領第三集トンネル（４）トンネル非常用施設 新旧対照表（２／８）

現行（設計要領第三集トンネル（４）トンネル非常用施設 平成２５年７月版）	改訂（設計要領第三集トンネル（４）トンネル非常用施設 平成２６年７月版）	解説
<p>(a) 設置計画</p> <p>非常用施設の設置計画にあたっては、火災の時間的な経過を追って対応を考える必要がある。トンネル内に道路利用者のみが存在する初期の段階と、道路管理者や警察・消防等の関係機関が現場に到着し本格消火や救助を行う段階とに分けることができる。ちなみに、これまでの事故の教訓は、初期段階での対応がその後の被害の程度に大きな影響を与えることを示唆している。初期段階の対応としては、事故の当事者等がトンネル内の異常を他の道路利用者や道路管理者に伝えること（通報）、情報を受けたもの（主に道路管理者）が二次的事故を防止するため、他の道路利用者にトンネル内の異常を伝え、適切な行動をとらせること（警報）、消火すること（初期消火）および避難がある。</p> <p>通常の場合、車両火災は本格的な火災になるまでの時間は短い。従って、通報、警報、初期消火などの初期対応は、この限られた時間内において、主に事故当事者あるいは現場を通行中の道路利用者等によって完結されなければならない。このためには、消火設備は一般の道路利用者が容易に使用できるものでなければならない。情報収集・提供設備は、道路利用者などの通報によって直ちに対応できるよう、道路利用者などが容易に使えるものでなければならない。トンネル内への車両の進入を防止して避難を必要とする対象を最小限にし、避難の混乱を回避するためにもわかりやすいものでなければならない。</p> <p>本格消火については自治体の消防に委ねるべきであるが、そのための設備についても検討しておく必要がある。</p> <p>(b) 避難</p> <p>避難は、基本的に道路利用者が現場の状況を判断して行うものである。その際の避難環境は、火災の種類、判断の時期等によって千差万別であるが、非常用施設の基本目的の1つが早期避難の支援であることを考慮した場合、避難環境についてはある程度のレベルをある期間までは保つ必要がある。つまり、道路管理者として、避難環境の確保、避難誘導設備の整備が必要となる。</p> <p>また、道路利用者が自ら適正な避難行動をとり身を守るためには、道路管理者による非常用施設に関する広報活動が重要となる。特に非常口に関しては、道路利用者が別の空間に逃れるために利用する施設であることから、通常時からその存在を明確に示し、避難行動が必要な場合には、非常口の存在を強調することが避難を促進するためには望ましい。</p> <p>対応した1例を以下に示す。</p>	<p>(a) 設置計画</p> <p>非常用施設の設置計画にあたっては、火災の時間的な経過を追って対応を考える必要がある。トンネル内に道路利用者のみが存在する初期の段階と、道路管理者や警察・消防等の関係機関が現場に到着し本格消火や救助を行う段階とに分けることができる。ちなみに、これまでの事故の教訓は、初期段階での対応がその後の被害の程度に大きな影響を与えることを示唆している。初期段階の対応としては、事故の当事者等がトンネル内の異常を他の道路利用者や道路管理者に伝えること（通報）、情報を受けたもの（主に道路管理者）が二次的事故を防止するため、他の道路利用者にトンネル内の異常を伝え、適切な行動をとらせること（警報）、消火すること（初期消火）および避難がある。</p> <p>通常の場合、車両火災は本格的な火災になるまでの時間は短い。従って、通報、警報、初期消火などの初期対応は、この限られた時間内において、主に事故当事者あるいは現場を通行中の道路利用者等によって完結されなければならない。このためには、消火設備は一般の道路利用者が容易に使用できるものでなければならない。情報収集・提供設備は、道路利用者などの通報によって直ちに対応できるよう、道路利用者などが容易に使えるものでなければならない。トンネル内への車両の進入を防止して避難を必要とする対象を最小限にし、避難の混乱を回避するためにもわかりやすいものでなければならない。</p> <p>本格消火については自治体の消防に委ねるべきであるが、そのための設備についても検討しておく必要がある。 <u>なお、各々の設備には、頭上に設置するものもあるため、維持管理、点検、補修、更新のし易さを考え、設備や機器を設置する必要がある。</u></p> <p>(b) 避難</p> <p>避難は、基本的に道路利用者が現場の状況を判断して行うものである。その際の避難環境は、火災の種類、判断の時期等によって千差万別であるが、非常用施設の基本目的の1つが早期避難の支援であることを考慮した場合、避難環境についてはある程度のレベルをある期間までは保つ必要がある。つまり、道路管理者として、避難環境の確保、避難誘導設備の整備が必要となる。</p> <p>また、道路利用者が自ら適正な避難行動をとり身を守るためには、道路管理者による非常用施設に関する広報活動が重要となる。特に非常口に関しては、道路利用者が別の空間に逃れるために利用する施設であることから、通常時からその存在を明確に示し、避難行動が必要な場合には、非常口の存在を強調することが避難を促進するためには望ましい。</p> <p>対応した1例を以下に示す。</p>	

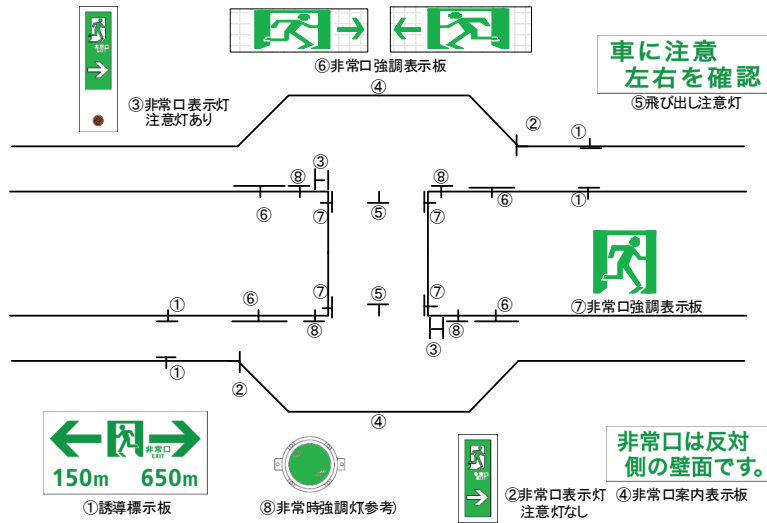


図1-2 非常口への誘導及び案内標示板配置参考図

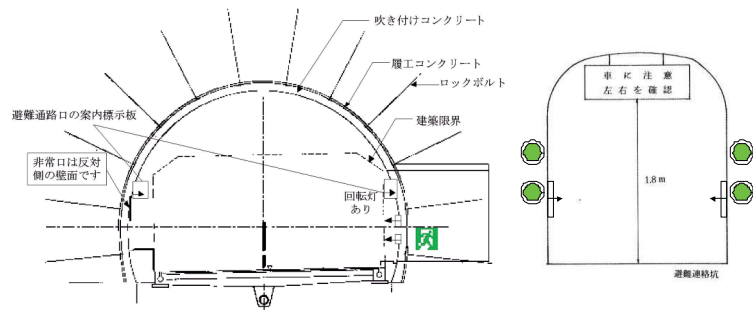


図1-3 非常口周りの誘導標示板の配置参考事例（その１）

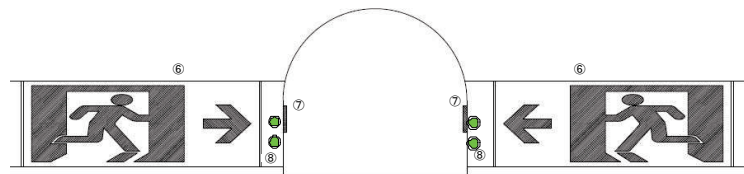


図1-4 非常口周りの誘導標示板の配置参考事例（その２）

図1-2の非常口強調表示板とは、非常口に設置し、非常口の誘目性を向上させ、有事の際は遠方から認知させ避難を促すもので、非常時強調調灯とは、有事の際に非常口の位置を明確にし、避難を促すもの。

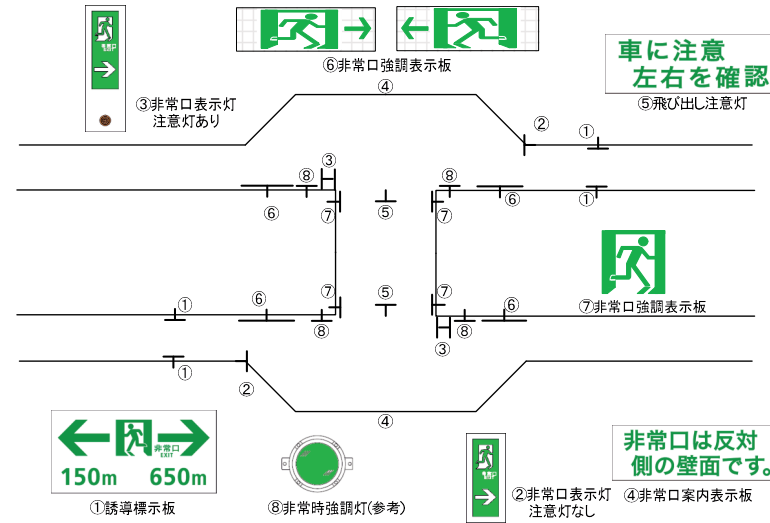


図1-2 非常口への誘導及び案内標示板配置参考図

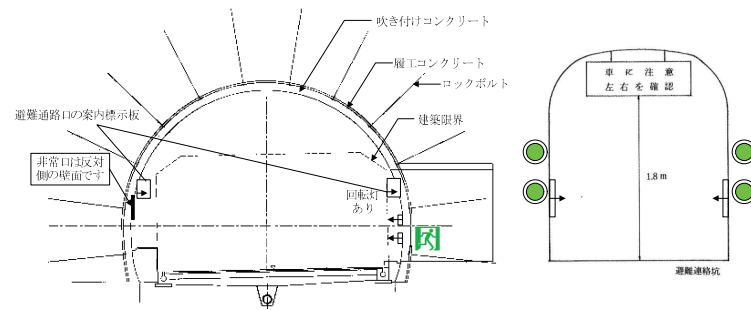


図1-3 非常口周りの誘導標示板の配置参考事例（その１）

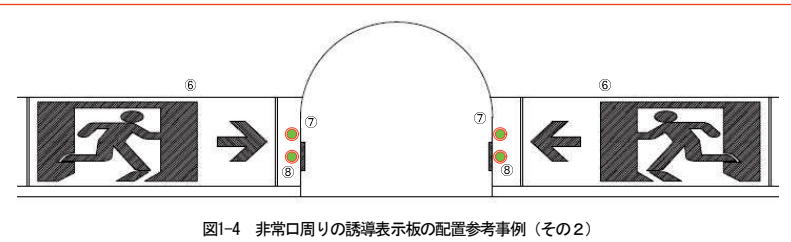


図1-4 非常口周りの誘導標示板の配置参考事例（その２）

図1-2の非常口強調表示板とは、非常口に設置し、非常口の誘目性を向上させ、有事の際は遠方から認知させ避難を促すもので、非常時強調調灯とは、有事の際に非常口の位置を明確にし、避難を促すもの。

<p>現行（設計要領第三集トンネル（４）トンネル非常用施設 平成２５年７月版）</p>	<p>改訂（設計要領第三集トンネル（４）トンネル非常用施設 平成２６年７月版）</p>	<p>解説</p>
<p>2-2 トンネルの等級区分</p>	<p>2-2 トンネルの等級区分</p>	
<p>トンネルの等級区分は、その延長と交通量に応じて図2-1に示す5段階（AA, A, B, C, D）に区分する。ただし、曲率半径の小さいトンネル、縦断勾配の特に急なトンネルなどでは、1階級上位の等級とすることが望ましい。</p>	<p>トンネルの等級区分は、その延長と交通量に応じて図2-1に示す5段階（AA, A, B, C, D）に区分する。ただし、曲率半径の小さいトンネル、縦断勾配の特に急なトンネルなどでは、1階級上位の等級とすることが望ましい。</p>	
<p>図2-1 トンネル等級区分</p>	<p>図2-1 トンネル等級区分</p>	
<p>(1) 等級区分</p> <p>トンネル非常用施設の設置規模を定めるもとなる条件としては、トンネルの延長、線形、設計速度、交通量、幅員構成、換気方式、交通形態および管理体制などがあげられる。これらの条件を総合的に検討評価して、そのトンネルの火災事故の頻度と規模を想定し、これに応じたシステムを設計するのが望ましいと考えられる。しかし、これらの諸条件の全てを対応させその規模を定めることは、大変複雑かつ困難であるため、火災事故と交通事故の両面から検討して設備規模を変化させていくのが妥当と思われる。</p> <p>等級区分は、全国のトンネル火災の発生実績を考慮して、トンネル延長と交通量よりトンネル等級を定めており、非常用施設については、車両火災事故のみならず、この一次原因となる交通事故も考慮して基本的な境界を設定していた。また、交通量が少ない場合でも、トンネル延長が長いと、避難・救助ならびに消火環境が不利になることから、日交通量が4,000台/日未満のトンネルにおいてはトンネル延長による区分を設けていた。</p> <p>本要領では、従来の等級区分設定の考え方を踏襲することとし、同様の考えで等級区分が設定されたと判断される「道路トンネル非常用施設設置基準（昭和56年4月21日建設省都府第14号、建設省道企第14号都市局長・道路局長通達）」によることとした。</p> <p>図2-1に示すトンネルの等級区分は、トンネル内における事故発生率から定められていることから、等級区分の交通量（台/日：トンネル1本当たり）のとり方は、一般に供用開始後10年後の計画交通量の1/2とする。これは、非常用施設の平均更新年数が10年～15年であることも考慮したものである。ただし、供用区分によって上・下線方向の交通量が著しく異なる場合は、実績により求めることができる。また、監視員通路、箱抜き、配水本管等を含むトンネル本体工を検討する際は、供用開始 20年後の計画交通量とする。</p>	<p>(1) 等級区分</p> <p>トンネル非常用施設の設置規模を定めるもとなる条件としては、トンネルの延長、線形、設計速度、交通量、幅員構成、換気方式、交通形態および管理体制などがあげられる。これらの条件を総合的に検討評価して、そのトンネルの火災事故の頻度と規模を想定し、これに応じたシステムを設計するのが望ましいと考えられる。しかし、これらの諸条件の全てを対応させその規模を定めることは、大変複雑かつ困難であるため、火災事故と交通事故の両面から検討して設備規模を変化させていくのが妥当と思われる。</p> <p>等級区分は、全国のトンネル火災の発生実績を考慮して、トンネル延長と交通量よりトンネル等級を定めており、非常用施設については、車両火災事故のみならず、この一次原因となる交通事故も考慮して基本的な境界を設定した。また、交通量が少ない場合でも、トンネル延長が長いと、避難・救助ならびに消火環境が不利になることから、日交通量が4,000台/日未満のトンネルにおいてはトンネル延長による区分を設けた。</p> <p>図2-1に示すトンネルの等級区分は、トンネル内における事故発生率から定められていることから、等級区分の交通量（台/日：トンネル1本当たり）のとり方は、一般に供用開始後10年後の計画交通量の1/2とする。これは、非常用施設の平均更新年数が10年～15年であることも考慮したものである。ただし、供用区分によって上・下線方向の交通量が著しく異なる場合は、実績により求めることができる。また、監視員通路、箱抜き、配水本管等を含むトンネル本体工を検討する際は、供用開始 20年後の計画交通量とする。</p>	

設計要領第三集トンネル（４）トンネル非常用施設 新旧対照表（５／８）

現行（設計要領第三集トンネル（４）トンネル非常用施設 平成25年7月版）	改訂（設計要領第三集トンネル（４）トンネル非常用施設 平成26年7月版）	解説
<p>(e) 水噴霧設備 水噴霧設備は、トンネル内肩部付近に設置されたノズルから、遠隔操作により加圧された水を霧状に噴き出させて火源を包むようにし、火源を冷却、抑制しようとする設備である。水噴霧設備の効果（役割）を整理すると、次の4点をあげることができる。</p> <p>①火源に対する抑制効果 ②火源近傍に対する類焼防止効果 ③トンネル本体に対する防護効果 ④トンネル設備に対する防護効果</p> <p>しかしながら、実際の車両やガソリン火皿等を用いて行われた過去の火災実験等によれば、上記4点の肯定的効果の他に、水噴霧設備を作動させると、噴霧状の水膜および煙の降下が生じ、走行車両あるいは人の避難の障害となる可能性があることが報告されている。</p> <p>従って、水噴霧設備の作動にあつては、トンネル内の状況を確認して、十分な注意のもとに操作を行わなければならない。</p> <p>また、水噴霧設備の設置は多大な費用を必要とする。</p> <p>これらのことから、水噴霧設備は、トンネル防災対策が特に重要であるAA級トンネルに設置する。なお、対面通行で延長3,000m以上かつ交通量4,000台/日以上以上のA級トンネルにおいても上記効果を期待するところが大きいため、水噴霧設備を設置する。</p> <p>(f) 監視装置 監視装置は大きな設備費を必要とするが、火災発生および火災地点の確認の他、火災の規模やトンネル内の状況もある程度把握できる設備であり、避難誘導を行う場合の状況監視、排煙設備、水噴霧設備を作動させるために必要となる。特に、水噴霧設備を作動するためには、噴霧区間周辺に人がいないこと等を確認する必要があるため、監視装置の設置間隔を小さくする必要がある。</p> <p>(g) 停電時照明設備 停電時照明設備は、各種のトンネル内安全設備との関連があるため各トンネルに設ける必要があるが、延長200m程度未満のトンネルでは省略することができる。</p> <p>(h) 非常用電源設備 自家発電設備は、500m未満のトンネルではいずれかの坑口が見通せる場合が多く、事故、火災時における心理的不安も長大トンネルに比べ比較的少ないと考えられるため原則として設置しない。ただし、500m未満であっても、曲線の度合いが強く見通しの悪い場合、交通量が非常に多くトンネル内の火災事故に伴う二次災害の危険性が大きいと判断される場合には設置できる。</p> <p>無停電電源設備は、停電時照明設備と同様に延長200m程度以上のトンネルに設置する。</p>	<p>(e) 水噴霧設備 水噴霧設備は、トンネル内肩部付近に設置されたノズルから、遠隔操作により加圧された水を霧状に噴き出させ、火源を冷却し、火勢を抑制しようとする設備である。水噴霧設備の効果（役割）を整理すると、次の4点をあげることができる。</p> <p>①火勢抑制効果 ②火源近傍に対する類焼防止効果 ③トンネル本体に対する防護効果 ④トンネル設備に対する防護効果</p> <p>しかしながら、実際の車両やガソリン火皿等を用いて行われた過去の火災実験等によれば、上記4点の肯定的効果の他に、水噴霧設備を作動させると、噴霧状の水膜および煙の降下が生じ、走行車両あるいは人の避難の障害となる可能性があることが報告されている。</p> <p>従って、水噴霧設備の作動にあつては、トンネル内の状況を確認して、十分な注意のもとに操作を行わなければならない。</p> <p>水噴霧設備は、設置に多大な費用を必要とするため、トンネル防災対策が特に重要であるAA級トンネルに設置する。なお、対面通行で延長3,000m以上かつ交通量4,000台/日以上以上のA級トンネルにおいても、上記効果を期待するところが大きいため、水噴霧設備を設置する。</p> <p>(f) 監視装置 監視装置は大きな設備費を必要とするが、火災発生および火災地点の確認の他、火災の規模やトンネル内の状況もある程度把握できる設備であり、避難誘導を行う場合の状況監視、排煙設備や水噴霧設備を作動させる判断をするために必要となる。特に、水噴霧設備の作動には、噴霧区間周辺に人がいないこと等を確認する必要があるため、<u>適正な監視範囲が確保されなければならない。</u></p> <p>(g) 停電時照明設備 停電時照明設備は、各種のトンネル内安全設備との関連があるため各トンネルに設ける必要があるが、延長200m程度未満のトンネルでは省略することができる。</p> <p>(h) 非常用電源設備 自家発電設備は、500m未満のトンネルではいずれかの坑口が見通せる場合が多く、事故、火災時における心理的不安も長大トンネルに比べ比較的少ないと考えられるため原則として設置しない。ただし、500m未満であっても、曲線の度合いが強く見通しの悪い場合、交通量が非常に多くトンネル内の火災事故に伴う二次災害の危険性が大きいと判断される場合には設置できる。</p> <p>無停電電源設備は、停電時照明設備と同様に延長200m程度以上のトンネルに設置する。</p>	

現行（設計要領第三集トンネル（４）トンネル非常用施設 平成25年7月版）	改訂（設計要領第三集トンネル（４）トンネル非常用施設 平成26年7月版）	解説																								
<p style="text-align: center;">表 2-4 避難通路の付属設備</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>設備名</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>照明灯</td> <td>避難連絡坑に設置、常時点灯</td> </tr> <tr> <td>扉</td> <td>避難連絡坑に設置、煙の遮断、開閉容易</td> </tr> <tr> <td>飛び出し防止施設</td> <td>避難連絡坑に設置、柵、内照式表示板 反対側トンネルへの飛び出し防止</td> </tr> <tr> <td>非常電話</td> <td>必要に応じて、避難通路に設置</td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td>避難時の注意事項などの表示 避難坑には、必要に応じて換気設備を設ける</td> </tr> </tbody> </table> <p>(10) 給水栓 トンネル内の給水栓は、消防車等の作業性を考慮して、トンネル内側壁部に200m間隔で片側設置し、トンネル外の給水栓は、トンネルの両坑口付近に設置することを原則とする。 なお、トンネル両坑口付近には、送水口を設ける。</p> <p>(11) 無線通信補助設備 (a) 漏洩同軸ケーブル 漏洩同軸ケーブルは、その設置目的等からできるだけ移動局空中線に近く、遮蔽物のない位置が望ましいが、トンネルには、内装工、天井板、照明灯等の施設があり、建築限界や美観上の問題もあるので、照明灯具の直下付近に設置するものとする。また、事故等の際に通行車両が直接接触することが少なく、保守点検等が比較的容易な走行車線側とする。 なお、従来天井板のないトンネルについては、照明灯等の上側に設置した例もあるが、車両火災等により炎が直接漏洩同軸ケーブルに当たり溶断する恐れがあるのでこの位置には設置しないものとする。 トンネル内装工がない場合は、内装工がある場合に準じて設置するものとする。なお、内装工に金属板を使用する時は、設置位置については充分検討するものとする。</p> <p>(b) 坑口電話 坑口電話の設置にあたっては、「設計要領第八集 通信施設第1編 伝送交換設備 非常電話設置要領」による。</p> <p>(12) ラジオ再放送設備（割込み機能あり） ラジオ再放送設備（割込み機能あり）は、トンネル内に誘導アンテナを布設し放送波を送信するもので、通常は、トンネル入口付近の標準ラジオ放送波を受信し、再度送信してトンネル内でも明かり部と同様なラジオ放送の受信を可能とする設備であり、火災その他の事故の発生等の緊急時は、再送信しているラジオ放送を中断し、道路管理者から運転者に情報伝達が可能な機能を有する。 ラジオ再放送設備は、電波法および同法設備規則の適用を受けるため、それらの法令を遵守して設計する。</p> <p>(13) 拡声放送設備 拡声放送設備は、トンネル内全体に設置すると拡声器相互の残響による干渉のため、音声の明瞭度を低下させることから部分設置とし、非常駐車帯および避難連絡坑に設置する。 拡声放送設備の音声の系統については、運用面から上り線、下り線および避難連絡坑の3系統とする。</p>	設備名	備考	照明灯	避難連絡坑に設置、常時点灯	扉	避難連絡坑に設置、煙の遮断、開閉容易	飛び出し防止施設	避難連絡坑に設置、柵、内照式表示板 反対側トンネルへの飛び出し防止	非常電話	必要に応じて、避難通路に設置	その他	避難時の注意事項などの表示 避難坑には、必要に応じて換気設備を設ける	<p style="text-align: center;">表 2-4 避難通路の付属設備</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>設備名</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>照明灯</td> <td>避難連絡坑に設置、常時点灯</td> </tr> <tr> <td>扉</td> <td>避難連絡坑に設置、煙の遮断、開閉容易</td> </tr> <tr> <td>飛び出し防止施設</td> <td>避難連絡坑に設置、柵、内照式表示板 反対側トンネルへの飛び出し防止</td> </tr> <tr> <td>非常電話</td> <td>必要に応じて、避難通路に設置</td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td>避難時の注意事項などの表示 避難坑には、必要に応じて換気設備を設ける</td> </tr> </tbody> </table> <p>(10) 給水栓 トンネル内の給水栓は、消防車等の作業性を考慮して、トンネル内側壁部に200m間隔で片側設置し、トンネル外の給水栓は、トンネルの両坑口付近に設置することを原則とする。 なお、トンネル両坑口付近には、送水口を設ける。</p> <p>(11) 無線通信補助設備 (a) 漏洩同軸ケーブル 漏洩同軸ケーブルは、その設置目的等からできるだけ移動局空中線に近い、遮蔽物のない位置が望ましいが、トンネルには、内装工、天井板、照明灯等の施設があるため、建築限界や美観を考慮し、照明灯具の直下付近に設置する。また、事故等の際に通行車両が直接接触することが少なく、保守点検等が比較的容易な走行車線側への設置が望ましい。 なお、車両火災等により炎が直接漏洩同軸ケーブルに当たり溶断する恐れがあるので、<u>照明灯等の上側</u>には設置しない。 トンネル内装工がない場合は、内装工がある場合に準じて設置する。なお、内装工に金属板を使用する時は、設置位置については充分検討すること。</p> <p>(b) 坑口電話 坑口電話の設置にあたっては、「設計要領第八集 通信施設第1編 伝送交換設備 非常電話設置要領」による。</p> <p>(12) ラジオ再放送設備（割込み機能あり） ラジオ再放送設備（割込み機能あり）は、トンネル内に誘導アンテナを敷設し放送波を送信するもので、通常時は、トンネル入口付近の標準ラジオ放送波を受信し、再度トンネル内に送信して明かり部と同様なラジオを放送している。火災その他の事故の発生等の緊急時は、再送信しているラジオ放送を中断し、道路管理者から運転者に情報を発信する。 ラジオ再放送設備は、電波法および同法設備規則の適用を受けるため、それらの法令を遵守して設計する。</p> <p>(13) 拡声放送設備 拡声放送設備は、トンネル内で音が反響し、音声の明瞭度を低下させることから、<u>できるだけ明瞭に聞こえるように、坑口付近、非常駐車帯、非常口などへ設置する。</u> 拡声放送設備の音声の系統については、運用面から上り線、下り線および避難連絡坑の3系統とする。</p>	設備名	備考	照明灯	避難連絡坑に設置、常時点灯	扉	避難連絡坑に設置、煙の遮断、開閉容易	飛び出し防止施設	避難連絡坑に設置、柵、内照式表示板 反対側トンネルへの飛び出し防止	非常電話	必要に応じて、避難通路に設置	その他	避難時の注意事項などの表示 避難坑には、必要に応じて換気設備を設ける	
設備名	備考																									
照明灯	避難連絡坑に設置、常時点灯																									
扉	避難連絡坑に設置、煙の遮断、開閉容易																									
飛び出し防止施設	避難連絡坑に設置、柵、内照式表示板 反対側トンネルへの飛び出し防止																									
非常電話	必要に応じて、避難通路に設置																									
その他	避難時の注意事項などの表示 避難坑には、必要に応じて換気設備を設ける																									
設備名	備考																									
照明灯	避難連絡坑に設置、常時点灯																									
扉	避難連絡坑に設置、煙の遮断、開閉容易																									
飛び出し防止施設	避難連絡坑に設置、柵、内照式表示板 反対側トンネルへの飛び出し防止																									
非常電話	必要に応じて、避難通路に設置																									
その他	避難時の注意事項などの表示 避難坑には、必要に応じて換気設備を設ける																									

設計要領第三集トンネル（４）トンネル非常用施設 新旧対照表（7/8）

現行（設計要領第三集トンネル（４）トンネル非常用施設 平成25年7月版）	改訂（設計要領第三集トンネル（４）トンネル非常用施設 平成26年7月版）	解説
<p>(14) 水噴霧設備 放水区間は、火災時の影響範囲として20～30mを考え、これに多少の余裕を持たせて他の設備との設置間隔等を考慮し50m以上とした。放水は、区間の境界での火災に対処するため2区画同時放水が可能なものとする。一般的には1区画長を50mとし、2区画同時放水としている。 ガソリン火災に対する水噴霧の注水量は、実験結果から路面1㎡あたり6ℓ/min以上放水すれば十分な抑制効果があると確認されており、この水量をできるだけ路面均一に分散放水するために、水噴霧ヘッドを走行、追越両車線一体用のものとし、その設置間隔を4～5m程度とした。水噴霧ヘッドの設置位置は、保守点検の容易さ等から監視員通路側壁上部とし、その設置高さは車道面上6m程度を標準とする。</p> <p>(15) 監視装置 監視装置のカメラの設置間隔は、トンネルの線形および勾配、識別可能な画像の大きさや使用するレンズの焦点距離等を考慮して決定する必要がある。トンネル内の線形や勾配によるカメラの視野（見え方）は、各々のトンネルであらかじめ写真撮影等によってその配置を決定することになるが、通常の直線トンネルの場合、煤煙等による視程の制限やカメラ取付け付近の死角を考慮すれば、設置間隔は120～200mとなる。なお、カメラにズーム機能を付加した場合には、750m間隔に設置しても問題はないことが判明している。また、設置位置については、光学的なカメラアングルのほか、自動車の前照灯の眩しさによる画像の劣化の防止や保守点検の容易さ等から監視員通路面上2.5m程度の位置とし、走行車両を追う方向に設置することを標準とする。</p> <p>(16) 停電時照明設備 トンネル内で突然停電すると、交通事故の恐れがあり非常に危険となる。さらに、非常時の避難において停電が起こった場合、避難行動に支障をきたし、より危険となることが考えられるため、人や車の避難のための照明を確保する必要がある。また本格的な消火活動や救助活動等でもある程度の照明を確保する必要がある。 停電時照明の電源供給方法としては、無停電電源設備によるものと自家発電設備によるものがある。また、停電直後から無停電電源設備によって停電時照明を確保するために、必要最小限として基本照明の1/8以上の明るさを確保する。自家発電設備による場合は、基本照明の1/2以上の明るさを確保する。</p> <p>(17) 非常用電源設備 非常用電源設備は、トンネル内の火災事故および車両事故に対し、その救助・避難活動ならびに消火活動を安全かつ迅速に行うために、これに必要な非常用施設、照明施設等の動作確保が重要であり、また通常時においても高速で走行する車両の安全確保も同様に大切であることから、停電時の対応策として設置する。 非常用電源設備は、自家発電機により電源を供給する自家発電設備と、整流器、蓄電池、インバータからなる電源設備により電源を供給する無停電電源設備とがある。</p>	<p>(14) 水噴霧設備 放水区間は、火災時の影響範囲を20～30mと考え、これに他の設備との設置間隔等を考慮し50m以上とした。放水は、区間の境界での火災に対処するため2区画同時放水としている（一般的には1区画長50m）。 ガソリン火災に対する水噴霧の注水量は、実験結果から路面1㎡あたり6ℓ/min以上放水すれば十分な火勢抑制効果があると確認されており、この水量をできるだけ路面均一に分散放水するために、水噴霧ヘッドを走行、追越両車線一体用のものとし、<u>その設置間隔は4～5m程度とした。水噴霧ヘッドの設置位置は、保守点検の容易さ等から監視員通路側壁上部とし、設置高さは車道面上6m程度を標準とする。</u></p> <p>(15) 監視装置 監視装置のカメラの設置間隔は、トンネルの線形および勾配、識別可能な画像の大きさや使用するレンズの焦点距離等を考慮して決定する必要がある。トンネル内の線形や勾配によるカメラの視野（見え方）は、各々のトンネルで事前に写真撮影等を行い、その配置を決定する。通常の直線トンネルの場合、煤煙等による視程の制限やカメラ取付け付近の死角を考慮し、設置間隔を120～200mとしている。なお、カメラにズーム機能を付加した場合には、750m間隔に設置しても問題はないことが判明している。また、設置位置については、光学的なカメラアングルのほか、自動車の前照灯の眩しさによる画像の劣化の防止や保守点検の容易さ等を考慮し、監視員通路面上2.5m程度の位置で、走行車両を追う方向に設置することを標準とする。</p> <p>(16) 停電時照明設備 トンネル内での突然の停電は、交通事故の要因となる可能性がある。さらに、非常時の避難において停電が起こった場合、避難行動に支障をきたすことが考えられるため、人や車の避難のための照明を確保する必要がある。本格的な消火活動や救助活動等でも、ある程度の照明を確保する必要がある。 停電時照明の電源供給方法としては、無停電電源設備によるものと自家発電設備によるものがある。また、停電直後から無停電電源設備によって照明を確保する場合、必要最小限として基本照明の1/8以上の明るさとする。自家発電設備による場合は、基本照明の1/2以上の明るさとする。</p> <p>(17) 非常用電源設備 非常用電源設備は、トンネル内の火災事故および車両事故時の救助・避難活動ならびに消火活動を安全かつ迅速に行うために、必要な非常用施設、照明施設等の動作を確保し、また停電時においても高速で走行する車両の安全が確保できるように設置する。 非常用電源設備は、自家発電機により電源を供給する自家発電設備と、整流器、蓄電池、インバータからなる電源設備により電源を供給する無停電電源設備とがある。</p>	

設計要領第三集トンネル（４）トンネル非常用施設 新旧対照表（８／８）

現行（設計要領第三集トンネル（４）トンネル非常用施設 平成２５年７月版）	改訂（設計要領第三集トンネル（４）トンネル非常用施設 平成２６年７月版）	解 説
<p>2-5 非常用施設の設計</p> <p>2-5-1 非常電話</p> <div data-bbox="136 240 985 312" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>(1) 非常電話は、トンネル内での騒音を遮断できる構造とする。 (2) 非常電話には、「非常電話」等の内照式の表示板を設けるものとする。</p> </div> <p>(1) 非常電話は、トンネル内での騒音を遮断し、連絡を確実にするために、トンネル側壁に切込み部を設け、その内部に電話ボックスを設置する。設置高さは、道路利用者が容易に操作できるよう受話器の高さを1.5mとする。 (2) 非常電話の設置位置を明らかにするために、内照方式で「非常電話」等と表示し、遠方より見えるように設置する。 (3) その他の事項については、「設計要領第八集 通信施設第1編 伝送交換設備 非常電話設置要領」による。</p> <p>2-5-2 押ボタン式通報装置</p> <div data-bbox="136 576 985 616" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>押ボタン式通報装置には、「火災報知機」の文字盤を取り付け、上方には赤色表示灯を取り付ける。</p> </div> <p>表示灯の取り付け位置は押ボタン式通報装置の上方へ設けるが、トンネルの構造、内装工等に制約される場合は、消火栓、消火器、押ボタン式通報装置等と1つのボックスの上部に取付けてもよい。</p> <p>2-5-3 火災検知器</p> <div data-bbox="136 775 985 839" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>火災検知器は、トンネル内の環境及び動作原理等により、2波長ちらつき型火災検知器ならびにCO₂共鳴式ちらつき型火災検知器を標準とする。</p> </div> <p>(1) 火災検知器は、火災時に発生する熱、煙、光等をとらえるものが一般的に用いられているが、トンネル内では自動車の排気ガス、熱気流等の影響を受けるものは不適當である。検知器の中でも、2波長ちらつき型検知器ならびにCO₂共鳴式ちらつき型検知器は、火災の検知感度が高く、自然光、トンネル内環境などの影響を受けにくいため、これを標準とした。</p> <p>(2) 火災検知器の火災検出感度は、その警戒範囲内において、0.5㎡（70cm×70cm）の火皿で自動車ガソリンを燃焼した場合、点火後30秒以内に動作するものとする。坑口付近の太陽直射光の影響を受ける場所では、自然光自身の有するエネルギーが火災時のエネルギーに比べてはるかに大きく、走向車両による光のちらつきと火災のちらつきを完全に比較選別することは技術的に困難なため、坑口より15m以内の範囲については検知器を取付けなくてもよい。なお、坑口より15m以上の場合でも、トンネルの立地条件等により自然光の影響を受けられる場合は、十分調査のうえ設置場所を決定しなければならない。 火災検知器の動作により、水噴霧設備および非常警報装置等が連動するため、火災警報の確認はCCTVにより行う方式がとられている。 火災検知器には、受信盤から個々の検知器の機能をチェックするため遠方試験装置を設ける必要がある。</p>	<p>2-5 非常用施設の設計</p> <p>2-5-1 非常電話</p> <div data-bbox="1025 240 1874 312" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>(1) 非常電話は、トンネル内での騒音を遮断できる構造とする。 (2) 非常電話には、「非常電話」等の内照式の表示板を設ける。</p> </div> <p>(1) 非常電話は、トンネル内での騒音を遮断し、聞き取りやすくするため、トンネル側壁に切込み部を設け、その内部に電話ボックスを設置するなどの対応をすることがのぞましい。設置高さは、道路利用者が容易に操作できるよう受話器の高さを1.5mとする。 (2) 非常電話の設置位置を明らかにするために、内照方式で「非常電話」と表示し、遠方より見える位置に設置する。 (3) その他の事項については、「設計要領第八集 通信施設第1編 伝送交換設備 非常電話設置要領」による。</p> <p>2-5-2 押ボタン式通報装置</p> <div data-bbox="1025 576 1874 616" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>押ボタン式通報装置には、「火災報知機」の文字盤を取り付け、上方には赤色表示灯を取り付ける。</p> </div> <p>表示灯の取り付け位置は押ボタン式通報装置の上方へ設けるが、トンネルの構造、内装工等に制約される場合は、消火栓、消火器、押ボタン式通報装置等を1つのボックスにおさめ、その上部に取付けてもよい。</p> <p>2-5-3 火災検知器</p> <div data-bbox="1025 775 1874 839" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>火災検知器は、トンネル内の環境及び動作原理等により、2波長ちらつき型火災検知器ならびにCO₂共鳴式ちらつき型火災検知器を標準とする。</p> </div> <p>(1) 火災検知器は、火災時に発生する熱、煙、光等をとらえるものが一般的に用いられているが、トンネル内では自動車の排気ガス、熱気流等の影響を受けるものは不適當である。検知器の中でも、2波長ちらつき型検知器ならびにCO₂共鳴式ちらつき型検知器は、火災の検知感度が高く、自然光、トンネル内環境などの影響を受けにくいため、これを標準とした。</p> <p>(2) 火災検知器の火災検出感度は、その警戒範囲内において、0.5㎡（70cm×70cm）の火皿で自動車ガソリンを燃焼した場合、点火後30秒以内に動作するものとする。坑口付近の太陽直射光の影響を受ける場所では、自然光自身の有するエネルギーが火災時のエネルギーに比べてはるかに大きく、走向車両による光のちらつきと火災のちらつきを完全に比較選別することは技術的に困難なため、坑口より15m以内の範囲については検知器を取付けなくてもよい。なお、坑口より15m以上の場合でも、トンネルの立地条件等により自然光の影響を受けられる場合は、十分調査のうえ設置場所を決定しなければならない。 火災検知器の動作により、水噴霧設備および非常警報装置等が連動するため、火災警報の確認はCCTVにより行う方式がとられている。 火災検知器には、受信盤から個々の検知器の機能をチェックするため遠方試験装置を設ける必要がある。</p>	