

道路トンネル非常用施設(自動通報設備)

試験方法と評価方法について

性能種別：基本性能 性能評価項目：A-1 機能
--

別紙－２－１ ①道路トンネル非常用施設（自動通報設備）の新技術（以下、「①新技術」という。）

＜性能評価項目の内容＞

a. 検知機能

＜性能評価指標＞

トンネル内における火災を自動的に検知できる→ B-1 検知精度で確認する

【評価方法】

検知できる : ○

検知できない : ×

＜性能評価項目の内容＞

b. 通報機能

＜性能評価指標＞

トンネル内で検知した火災を、管理所等へ通報できる→ 応募時の申請書類等で確認する

【評価方法】

通報できる : ○

通報できない : ×

別紙－２－２ ②従来の道路トンネル非常用施設（自動通報設備）を補完し火災検知精度を向上させることができる技術（以下、「②補完技術」という。）

<性能評価項目の内容>

検知機能

<性能評価指標>

従来技術の検知精度を向上することができること→ B-1 検知精度で確認する

【評価方法】

検知精度を向上することができる : ○

検知精度を向上することができない : ×

性能種別：基本性能
性能評価項目：A-2 耐久性

①新技術 ②補完技術 共通

<性能評価項目の内容>

耐久性

<性能評価指標>

道路トンネルでの使用環境下で正常に動作する耐久性を有する

→ 耐久性に関する試験結果を提出してもらい確認する

【評価方法】

耐久性に関する14の試験項目毎に評価する

国土交通省「機械工事施工管理基準（案）」（令和2年3月）

第2編 設備別編 第5章 トンネル換気・非常用施設 第5節 火災検知器

※②補完技術において、上記基準（案）により耐久性の確認ができない技術については、その技術に関連する国土交通省制定の基準・仕様書等に基づいて、性能を確認する。

耐久性能に関する14の試験項目を以下に示す。

(1) 防水試験

<要求水準>

JIS C 0920(電気機械器具の防水試験及び固形物の進入に対する保護等級)に適合していること。

【評価方法】

保護等級がIPX 7に適合している : ○

保護等級がIPX 7に適合していない : ×

(2) 滴下試験

<要求水準>

防水試験合格後、電装品の端子と箱体間をDC500Vの絶縁抵抗計で測定し、感知器50MΩ以上であること。

【評価方法】

絶縁抵抗が50MΩ以上 : ○

絶縁抵抗が50MΩ未満 : ×

(3) 散水試験

<要求水準>

防水試験合格後、電装品の端子と箱体間に正弦波に近い実行電圧を1分間印加し、機器に異常のないこと。

(i) 使用電圧60V以下 AC500V

(ii) 使用電圧60Vを超え150V以下

【評価方法】

機器に異常なし : ○

機器に異常あり : ×

(4) 老化試験

<要求水準>

火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令第20条

(老化試験)

第二十条 前条第一号に掲げる感知器にあつては公称作動温度又は公称定温点より二十度低い温度の空気中に、同条第二号に掲げる感知器にあつては公称感知温度範囲の上限値より二十度低い温度の空気中に、同条第三号及び第四号に掲げる感知器にあつては温度五十度の空気中に、通電状態において三十日間放置した場合、構造又は機能に異常を生じないものでなければならない。

【評価方法】

省令第20条に適合している : ○

省令第20条に適合していない : ×

(5) 腐食試験

<要求水準>

火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令第22条

(腐食試験)

第二十二条 感知器(特定小規模施設用自動火災報知設備に用いる連動型警報機能付感知器で自動試験機能等対応型感知器であるものを除く。)は、普通型のものにあつては第一号の試験を、耐酸型のものにあつては第二号及び第三号の試験を、耐アルカリ型のものにあつては第二号及び第四号の試験を行つた場合、機能に異常を生じないものでなければならない。この場合において、当該試験は、温度四十五度の状態で行い、空気管にあつては直径十ミリメートルの丸棒に、熱電対式の感知器の熱電対部又は感知線型の感知器の線状感熱部にあつては直径百ミリメートルの丸棒に密に十回巻きつけて行うものとする。

一 五リットルの試験器の中に濃度四十グラム毎リットルのチオ硫酸ナトリウム水溶液を五百ミリリットル入れ、硫酸を体積比で硫酸一対蒸留水三十五の割合に溶かした溶液百五十六ミリリットルを千ミリリットルの水に溶かした溶液を一日二回十ミリリットルずつ加えて発生させる亜硫酸ガス中に、通電状態において四日間放置する試験

二 五リットルの試験器の中に濃度四十グラム毎リットルのチオ硫酸ナトリウム水溶液を五百ミリリットル入れ、硫酸を体積比で硫酸一対蒸留水三十五の割合に溶かした溶液百五十六ミリリットルを千ミリリットルの水に溶かした溶液を一日二回十ミリリットルずつ加えて発生させる亜硫酸ガス中に、通電状態において八日間放置する試験を引き続き二回行う試験

三 濃度一ミリグラム毎リットルの塩化水素ガス中に、通電状態において十六日間放置する試験

四 濃度十ミリグラム毎リットルのアンモニアガス中に、通電状態において十六日間放置する試験

2 屋外型又は道路型の炎感知器は、その外面に三パーセントの塩化ナトリウム水溶液を直径九センチメートルの水平面積当たり一ミリリットル以上三ミリリットル以下となるように一日一回三十秒間ずつ三日間霧状で吹き付けた後、温度四十度で相対湿度九十五パーセントの空気中に十五日間放置した場合、著しいさびを生ぜず、かつ、機能に異常を生じないものでなければならない。

【評価方法】

省令第22条に適合している : ○

省令第22条に適合していない : ×

(6) 繰り返し試験

<要求水準>

火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令第23条

(繰り返し試験)

第二十三条 感知器(非再用型感知器を除く。)は、定格電流が流れるような定格電圧を加えた状態において、次の各号に掲げる感知器の区分に応じ、当該各号に定める操作を千回繰り返した場合、構造又は機能に異常を生じないものでなければならない。

一 差動式感知器の性能を有する感知器又は定温式感知器の性能を有する感知器 差動式感知器の性能を有する感知器(補償式スポット型感知器を除く。)にあつては室温より、定温式感知器の性能を有する感知器(補償式スポット型感知器を除く。第二十九条において同じ。)にあつては公称作動温度(二以上の公称作動温度を有するものにあつては、最も高い公称作動温度)より、補償式スポット型感知器にあつては公称定温点より、それぞれ特種又は一種のものにあつては三十度、二種のものにあつては四十度、三種のものにあつては六十度高い試験温度(二以上の性能又は種別を有するものにあつては、最も高い試験温度)の気流中で火災信号を発信するまで放置し、次に室温と同じ温度の強制通風中で元の状態に復するまで冷却する操作

二 熱アナログ式スポット型感知器 公称感知温度範囲の上限値より、三十度高い試験温度の気流中で公称感知温度の上限値に係る火災情報信号を発信するまで放置し、次に室温と同じ温度の強制通風中で元の状態に復させる操作

三 イオン化式スポット型感知器の性能を有する感知器 感知器に電圧等を加えて火災信号を発信させ、次に元の状態に復させる操作

四 光電式感知器の性能を有する感知器又は炎感知器 感知器に光量等を加えて火災信号を発信させ、次に元の状態に復させる操作

五 イオン化アナログ式スポット型感知器 感知器に電圧等を加えて公称感知濃度の上限値に係る火災情報信号を発信させ、次に元の状態に復させる操作

六 光電アナログ式感知器の性能を有する感知器 感知器に光量等を加えて公称感知濃度の上限値に係る火災情報信号を発信させ、次に元の状態に復させる操作

【評価方法】

省令第23条に適合している : ○

省令第23条に適合していない : ×

(7) 振動試験

<要求水準>

火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令第24条

(振動試験)

第二十四条 感知器は、通電状態において、全振幅一ミリメートルで毎分千回の振動を任意の方向に十分間連続して加えた場合、適正な監視状態を継続するものでなければならない。

2 感知器は、無通電状態において、全振幅四ミリメートルで毎分千回の振動を任意の方向に六十分間連続して加えた場合、構造又は機能に異常を生じないものでなければならない。

【評価方法】

省令第24条に適合している : ○

省令第24条に適合していない : ×

(8) 衝撃試験

<要求水準>

火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令第25条

(衝撃試験)

第二十五条 感知器は、任意の方向に最大加速度五十重力加速度の衝撃を五回加えた場合、機能に異常を生じないものでなければならない。

【評価方法】

省令第25条に適合している : ○

省令第25条に適合していない : ×

(9) 粉塵試験

<要求水準>

火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令第26条

(粉塵試験)

第二十六条 感知器は、通電状態において、濃度が減光率で三十センチメートル当たり二十パーセントの産業標準化法(昭和二十四年法律第百八十五号)第二十条第一項に定める日本産業規格Z八九〇一の五種を含む空気に十五分間触れた場合、機能に異常を生じないものでなければならない。この場合において、当該試験は、温度二十度で相対湿度四十パーセントの状態で行うものとする。

【評価方法】

省令第26条に適合している : ○

省令第26条に適合していない : ×

(10) 衝撃電圧試験

<要求水準>

火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令第27条

(衝撃電圧試験)

第二十七条 感知器(無線式感知器を除く。)は、通電状態において、次に掲げる試験を十五秒間行つた場合、機能に異常を生じないものでなければならない。

- 一 内部抵抗五十オームの電源から五百ボルトの電圧をパルス幅一マイクロ秒、繰返し周期百ヘルツで加える試験
- 二 内部抵抗五十オームの電源から五百ボルトの電圧をパルス幅〇・一マイクロ秒、繰返し周期百ヘルツで加える試験

【評価方法】

省令第27条に適合している : ○

省令第27条に適合していない : ×

(11) 絶縁抵抗試験

<要求水準>

火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令第30条

(絶縁抵抗試験)

第三十条 感知器の絶縁された端子の間及び充電部と金属製外箱との間の絶縁抵抗は、直流五百ボルトの絶縁抵抗計で測定した値が五十メガオーム(定温式感知線型感知器にあつては線間で一メートル当たり千メガオーム)以上でなければならない。

【評価方法】

省令第30条に適合している : ○

省令第30条に適合していない : ×

(12) 絶縁耐力試験

<要求水準>

火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令第31条

(絶縁耐力試験)

第三十一条 感知器の充電部と金属製外箱との間の絶縁耐力は、五十ヘルツ又は六十ヘルツの正弦波に近い実効電圧五百ボルト(定格電圧が六十ボルトを超え百五十ボルト以下のものにあつては千ボルト、定格電圧が百五十ボルトを超えるものにあつては定格電圧に二を乗じて得た値に千ボルトを加えた値)の交流電圧を加えた場合、一分間これに耐えるものでなければならない。

【評価方法】

省令第31条に適合している : ○

省令第31条に適合していない : ×

(13) 湿度試験

<要求水準>

火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令第28条

(湿度試験)

第二十八条 感知器は、通電状態において、温度四十度で相対湿度九十五パーセントの空気中に四日間放置した場合、適正な監視状態を継続するものでなければならない。

【評価方法】

省令第28条に適合している : ○

省令第28条に適合していない : ×

(14) 再用性試験

<要求水準>

火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令第29条

(再用性試験)

第二十九条 再用型の感知器は、温度百五十度で風速一メートル毎秒の気流中に定温式感知器の性能を有する感知器又は熱アナログ式スポット型感知器にあつては二分間、その他の感知器にあつては三十秒間投入した場合、構造又は機能に異常を生じないものでなければならない。

【評価方法】

省令第29条に適合している : ○

省令第29条に適合していない : ×

性能種別：基本性能

性能評価項目：A-3 機器等の設置方法

①新技術 ②補完技術 共通

<性能評価項目の内容>

設置位置

<性能評価指標>

建築限界を侵さないこと

維持管理等作業に支障とならないこと

→ 応募時の申請書類等で確認する（検知範囲も明示する）

→ 必要に応じて、現場試験時に設置位置を確認する

【評価方法】

対向2車線トンネルの標準的な断面図に設置位置を示してもらい確認する

必要に応じて、現場試験時に設置位置を示してもらい確認する

	CASE1	CASE2	CASE3	CASE4
建築限界を侵さないこと の評価	○	○	×	×
維持管理等作業に支障と ならないことの評価	○	×	○	×
総合評価	○	×	×	×

<性能評価項目の内容>

配置

<性能評価指標>

火災を正確に検知できる配置間隔であること

- 応募時の申請書類等で確認する
- 必要に応じて、現場試験時に設置位置を確認する

【評価方法】

対向2車線トンネルの標準的な平面図に設置位置を示してもらい確認する
必要に応じて、現場試験時に設置位置を示してもらい確認する

配置間隔を数値で示す 単位：m

<性能評価項目の内容>

設置方法

<性能評価指標>

二重落下防止の対策が施されたM8以上のボルトナットにより設置すること
又はそれと同等以上の二重落下防止対策ができること

- 応募時の申請書類等で確認する。
- 必要に応じて、現場試験時に設置方法を確認する。

【評価方法】

設置方法がわかる資料を提出してもらい確認する

二重落下防止の対策が施されたM8以上のボルトナットにより設置できる
又はそれと同等以上の二重落下防止対策ができる場合：○

上記に当てはまらない場合：×

性能種別：火災検知性能
性能評価項目：B-1 検知精度

①新技術

<性能評価項目の内容>

火災時に発生する熱、光、煙のいずれかを検知
(※熱、光、煙のうち、複数を検知する方式も可とする)

<性能評価指標>

排気ガスや換気流等に影響されず、火災の初期段階を的確に検知できる

<要求水準>

0.5m²火皿、2リットルのガソリン火災を30秒以内に検知すること

<性能評価>

動作するまでの時間が短く、誤作動が無い方が高性能

【評価方法】

動作するまでの時間を示す 単位：秒

②補完技術

<性能評価項目の内容>

従来技術の火災検知精度を向上させるための性能

<性能評価指標>

従来技術の検知精度を向上することができること

【評価方法】

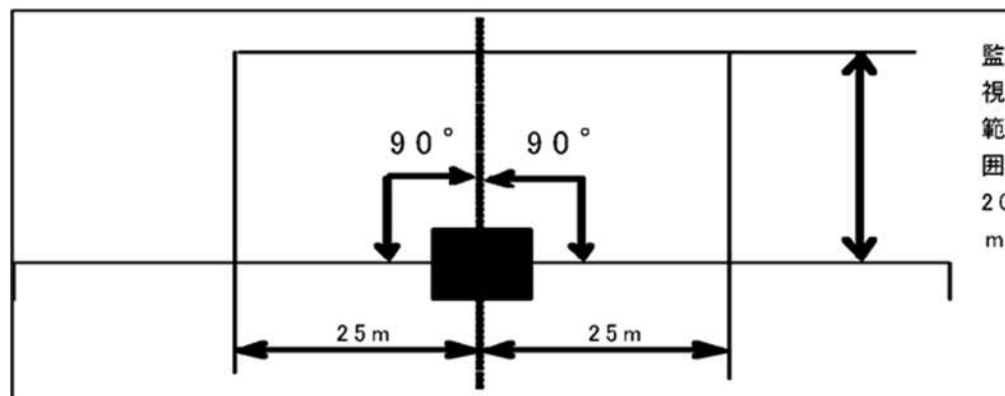
検知精度を向上することができる : ○

検知精度を向上することができない : ×

①新技術

a. 火災検知の試験方法

0.5m²火皿、2リットルのガソリン火災を30秒以内に検知することを確認する。



出典：国土交通省『機械工事施工管理基準（案）』
第2編 設備別編 第5章 トンネル換気・非常用施設 第5節 火災検知器

※上記の試験に使用する資機材は、国土交通省で準備するが、試験に使用する応募技術（製品等）の準備・設置・片付け等は、応募者が行うこととする。

試験条件

(1) 火災規模

- ・ 火皿面積：0.5m²
- ・ ガソリン量：2リットル

(2) 火源位置

- ・ 車線内のセンターライン上とする
- ・ 火源の道路縦断方向の離れを配置間隔とする

(3) 風速

- ・ 風速0m/sで試験を実施する
- ・ 風速0m/s以外の風速（2.5m/s以上、12m/s以下）で試験を実施する
- ・ 試験時は風速計で風速確認を行い記録する

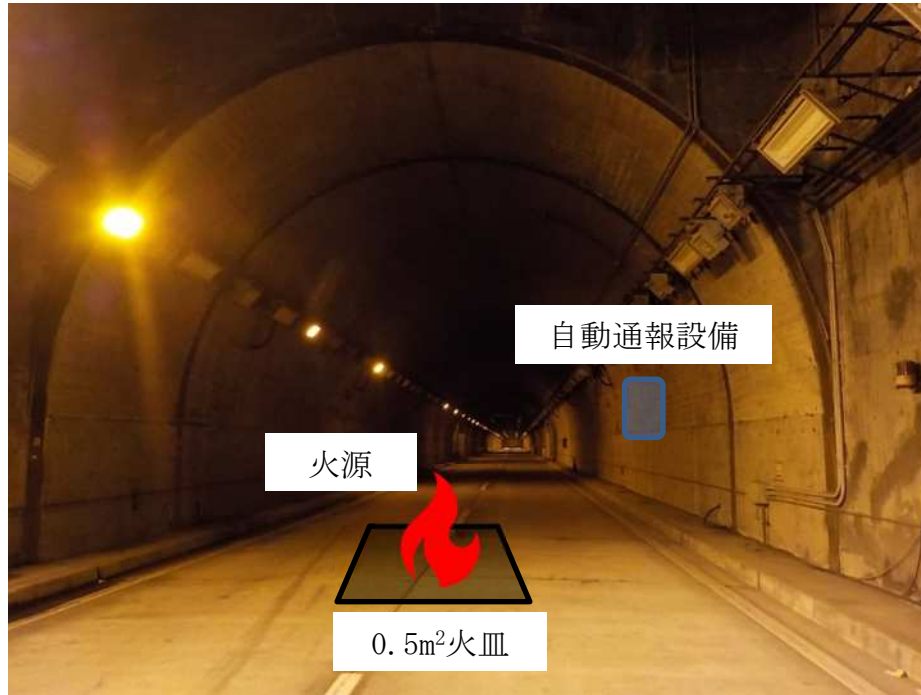
(4) 排気ガスの影響の試験条件への反映方法

- ・ 光を検出する方式の技術は、応募者側で光学減光率85%を再現する

(5) 試験範囲

- ・ 試験対象箇所はトンネル一般部（対向2車線断面）とする

試験状況のイメージと試験実施箇所



試験状況のイメージ



0.5m²火皿

※試験は、施工技術総合研究所の模擬トンネル（静岡県富士市）での実施を予定している。

①新技術 ②補完技術 共通

b 火災検知精度（誤検知、未検知）の試験方法

<試験方法 1>

NEXCO『トンネル非常用設備 通報機器 標準仕様書 検査方案書』（令和元年7月）第2章 検査内容 2-1 機器完成時検査（以下、「NEXCO基準」という。）の不動作性能に関する試験結果を提出してもらい確認する。

(1) 火災検知器 不動作検査

(i) 検査内容

火災検知器に各種光源を照射し、動作しないことを確認する。

(ii) 検査方法

火災検知器に次の光源を5分間照射し、動作しないことを確認する。

- ・白熱電球で照度5,000 lx（フィラメント温度2,856K 相当とする）
- ・蛍光灯で照度10,000 lx
- ・自然光で照度10,000 lx
- ・LED灯で照度10,000 lx
- ・セラミックメタルハライド灯で照度10,000 lx
- ・高圧ナトリウム灯で照度10,000 lx
- ・回転灯（黄、赤、青、緑、紫）で照度1,000 lx

(iii) 検査基準

トンネル非常用設備 通報機器標準仕様書（NEXCO）「2-3 主要性能 2-3-2 火災検知器(2)」に規定する内容を満足すること。

【評価方法】

炎による光以外は検知しない：○

炎による光以外も検知する：×

(2) 火災検知器 電源電圧変動動作検査

(i) 検査内容

電源電圧変動時の動作確認を行う。

(ii) 検査方法

電源電圧を定格（直流48V）の80%で変動させ、疑似火災光源を与え、火災検知器が動作することを確認する。

また、電源電圧を定格（直流48V）の110%で変動させ、疑似火災光源を与え、火災検知器が動作することを確認する。

(iii) 検査基準

疑似火災光源を与えてから30秒以内に動作すること。

【評価方法】

疑似火災光源を与えてから30秒以内に動作する : ○

疑似火災光源を与えてから30秒以内に動作しない : ×

(3) 火災検知器 低温・高温動作検査

(i) 検査内容

動作条件設計温度（ -20°C ～ $+50^{\circ}\text{C}$ ）での動作確認を行う。

(ii) 検査方法

温度 -20°C の恒温槽に入れ、30分放置後、疑似火災光源を与え、火災検知器が動作することを確認する。

また、温度 $+50^{\circ}\text{C}$ の恒温槽に入れ、30分放置後、疑似火災光源を与え、火災検知器が動作することを確認する。

(iii) 検査基準

疑似火災光源を与えてから30秒以内に動作すること。

【評価方法】

疑似火災光源を与えてから30秒以内に動作する : ○

疑似火災光源を与えてから30秒以内に動作しない : ×

(4) 火災検知器 火災検知機能検査

(i) 検査内容

火災検知機能の確認を行う。

(ii) 検査方法

常温、及び定格電圧にて疑似火災光源を与え、火災検知器が火災判定の信号出力をすることを確認する。

(iii) 検査基準

(a) 疑似火災光源を与えてから30秒以内に信号出力すること。

(b) 伝送方式の火災検知器は、出力されるアドレス信号が当該アドレスと一致すること。

【評価方法】

	CASE1	CASE2	CASE3	CASE4
(iii) 検査基準 (a) の評価	○	○	×	×
(iii) 検査基準 (b) の評価	○	×	○	×
総合評価	○	×	×	×

(5) 火災検知器 動作試験機能検査

(i) 検査内容

動作試験機能の確認を行う。

(ii) 検査方法

防災受信盤からの試験信号と同様の信号を与え、動作試験機能が動作することを確認する。

(iii) 検査基準

信号入力と同時に動作すること。

【評価方法】

信号入力と同時に動作する : ○

信号入力と同時に動作しない : ×

(6) 火災検知器 動作表示機能検査

(i) 検査内容

動作表示機能の確認を行う。

(ii) 検査方法

定格電圧にて疑似火災光源を与え、火災検知器が動作したことを示す表示機能を有していることを確認する。

(iii) 検査基準

疑似火災光源を与えてから30秒以内に動作表示することを目視にて確認できること。

【評価方法】

疑似火災光源を与えてから30秒以内に動作表示することを目視にて確認できる : ○

疑似火災光源を与えてから30秒以内に動作表示することを目視にて確認できない : ×

(7) 火災検知器 汚損・不動作信号出力機能検査

(i) 検査内容

汚損・不動作信号出力機能の確認を行う。

(ii) 検査方法

火災検知器の受光窓の光学減光率を低下させた状態で試験機能を動作させた時、検知器から汚損・不動作信号を発信することを確認する。

(iii) 検査基準

(a) パラレル伝送方式火災検知器は、光学減光率85%を超えたことを示す信号を発信すること。もしくは受信装置でその状態が判断できること。

(b) シリアル伝送方式火災検知器は、光学減光率75%以上を示す汚損予告信号、及び光学減光率85%を超えたことを示す汚損信号を発信すること。

【評価方法】

	CASE1	CASE2	CASE3	CASE4
(iii) 検査基準(a)の評価	○	○	×	×
(iii) 検査基準(b)の評価	○	×	○	×
総合評価	○	×	×	×

(8) その他

※②補完技術

上記、各検査について実施していない項目については、その理由を記載すること。

<試験方法 2>

NEXCO基準以外の不動作性能の試験結果がある場合、提出してもらい確認する。

【評価方法】

不動作性能を有することが確認できる : ○

不動作性能を有することが確認できない : ×

<試験方法 3>

誤検知または検知を阻害する条件を含んだ現場実証試験方法の提案が応募者からあり、発注者が提供するフィールドで試験が可能と判断した場合は、現場実証試験を行い性能を確認する。

【評価方法】

火災検知性能を有することが確認できる : ○

火災検知性能を有することが確認できない : ×

※試験方法 3 に使用する資機材及び応募技術（製品等）の準備・設置・片付け等は、応募者が行うこととする。なお、本資料P. 17記載の「①新技術 a. 火災検知の試験方法」の試験を併用して行う場合、使用する資機材は、国土交通省で準備する。

性能種別：経済性
性能評価項目：C-1 製品費用

①新技術 ②補完技術 共通

<性能評価項目の内容>

火災を検知する製品本体の費用

<性能評価指標>

延長3,000m、対向2車線のトンネルに設置する台数分の製品費用

→ 応募時の申請書類等で確認する

【応募者による提示】

設置台数を示す 単位：台

設置台数分の製品本体費用を示す 単位：円

※提示された製品本体の費用は、技術比較表に掲載する

性能種別：経済性
性能評価項目：C-2 工事費

①新技術 ②補完技術 共通

<性能評価項目の内容>

設置費用

<性能評価指標>

延長3,000m、対向2車線のトンネルでの設置費用

→ 応募時の申請書類等で確認する

【応募者による提示】

設置費用を示す 単位：円

※提示された設置費用は、技術比較表に掲載する

性能種別：経済性
性能評価項目：C-3 維持管理費

①新技術 ②補完技術 共通

<性能評価項目の内容>

維持管理費用

<性能評価指標>

延長3,000m、対向2車線のトンネルでの点検費用と頻度

→ 応募時の申請書類等で確認する

【応募者による提示】

1年当たりの点検費用を示す 単位：円

1年当たりの点検頻度を示す 単位：回

※提示された維持管理費用は、技術比較表に掲載する