

国海査第 268 号の 2

令和元年 12 月 3 日

一般社団法人 日本船舶品質管理協会
会長 木下 和彦 殿

国土交通省 海事局

検査測度課長 石原 典雄



消防設備の承認試験基準の制定について
(関連:平成 24 年 5 月 22 日付け国海査第 57 号)

標記について、下記の消防設備のプロトタイプ品に係る承認試験につき、別紙のとおり承認試験基準を制定しましたのでご連絡いたします。

記

炎探知器の承認試験基準

炎探知器の承認試験基準

1. 総論 (EN54-10 1)

船舶消防設備規則(昭和40年運輸省令第37号)第5条第14号及び船舶の消防設備の基準を定める告示(平成14年国土交通省告示第516号)第34条に規定する「火災探知装置(位置識別機能付火災探知装置を除く。)及び位置識別機能付火災探知装置の探知器」のうち、「炎探知器」に関し、基準適合性を確認するための試験方法及びその判定基準は、下表のとおりとする。

2. 一般要件

2.1 適合性 (EN54-10 4.1)

本規格に適合するため、探知器は本項の要求事項を満たし(目視検査または技術的評価によって確認しなければならない)、3項で述べられているように試験し、要求事項を満たすものとする。

2.2 等級 (EN54-10 4.2)

探知器は、「II 性能試験 2.4 項」で指定された試験基準に従って1種、2種または3種のいずれか一つまたは二つ以上の感度等級を満たすものとする。

2.3 個別警報表示 (EN54-10 4.3)

各探知器は、警報が復旧するまで発報した探知器が識別できるような内蔵式赤色可視表示灯を備えるものとする。探知器の他の状態が可視表示できる場合、探知器が保守モードに切り替えられる場合を除いて、他の状態表示は警報表示と明確に区別出来るものでなければならぬ。着脱可能な探知器については、表示灯は据え付けベースまたは探知器ヘッドのどちらかに内蔵してもかまわない。

2.4 付属装置の接続 (EN54-10 4.4)

探知器が付属装置(例えば、室外表示灯・制御リレーなど)への接続機構を備えている場合、こうした接続や短絡が探知器の正しい動作を妨げてはならない。

2.5 着脱可能な探知器の監視 (EN54-10 4.5)

着脱可能な探知器については、ベースから探知器ヘッドが取り外されたことを検知して故障信号を発する手段を遠隔監視装置(例えば、受信機)に設けなければならぬ。

2.6 メーカー調整 (EN54-10 4.6)

特殊な手段(例えば、特殊なコードや工具を使用)やシールを撒いたり剥がしたりすることによる以外、メーカーの設定は変更不可能であるものとする。

2.7 探知現場での感度調整 (EN54-10 4.7)

探知器の現場感度調整機能がある場合;

a) メーカーが規格に適合していると主張する各設定に対して、探知器は本基準の要求基準を満たしているものとし、その設定について探知器上にマーキングされているものに対応する等級を達成するものとする。

b) 上記 a)項の各設定について、調整手段へのアクセスは、コードまたは特殊工具の使用または設置場所から移動させることによるのみ可能であるものとする。

c) メーカーが本規格に適合していると主張しない設定は、コードまたは特殊工具の使用によるのみアクセス可能であるものとし、これらの設定が使用される場合には、探知器が本規格に適合していないことを探知器上または関連資料内に明記しなければならない。

注: これらの調整は、探知器または受信機のいずれで行ってもかまわない。

2.8 資料 (EN54-10 4.8)

探知器は、正しい施工および動作を確実にするために十分な技術・施工および保守資料と一緒に供給されるものとする。1) これらの資料が探知器と一緒に支給されない場合、適切な資料の引用を各探知器上に表示するかまたは添付するものとする。

注: メーカーが製造した探知器が本基準の要求事項を満たしていることを認証する機関によって、追加情報が要求される場合は、探知器の正しい動作を確認するために、これらの資料は探知器からの信号の正しい処理に関する基準を記述していなければならない。これは、こうした信号の完全な技術仕様書・適切な信号プロトコールを引用すること、または適切なタイプの受信機を言及することのいずれでの形式でもかまわない。

3. 試験 (EN54-10 5)

3.1 環境条件 (EN54-10 5.1.1)

試験手順に関して別途記述がないかぎり、IEC60068-1で述べられている下記の標準環境条件で試験サンプルを安定させた後で、試験は行うものとする:

- a) 温度 : (15~35)°C
- b) 相対湿度 : (25~75)%
- c) 大気圧 : (86~106)kPa

3.2 許容範囲 (EN54-10 5.1.4)

要求基準または試験方法に許容範囲や公差が明記されていない場合、許容範囲のリミットは±5%を適用するものとする。

3.3 原則 (EN54-10 5.1.5.1)

応答ポイントは、探知器を適切な炎源からの放射にさらし、探知器が30秒以内に容易に警報状態を発生させる最大距離をいう。

3.4 試験機器 (EN54-10 5.1.5.2)

試験機器は、添付資料Aに記述されているとおりとする。

機器の設計と構造および試験エリア周辺の表面は、窓を透過するものは除いて炎源からの放射が探知器に達しないようなものではない(壁や試験機器の他の部分からの放射の反射がないことや、バーナーの周囲に高温の燃焼生成ガスや高温面がないことを意味している)。

試験の際は、探知器をその光軸に合わせることおよび探知器の検出素子面に対する距離を測定することが必要である。探知器が十分に定義された光軸を持つていない場合、メーカーが本試験方法のために光軸を指定しなければならぬ。探知器上の容易に識別できる面に対するこの光軸の位置は、試験レポートに注記しなければならぬ。同様に、探知器の検出素子が十分に定義された面でない場合、メーカーが本試験方法のためにこの面を指定しなければならぬ。探知器上の容易に識別できる面に対するこの面の位置は、試験レポートに注記しなければならぬ。

3.5 初回測定 (EN54-10 5.1.5.3)

試験プログラムの開始前に、試験に提出されたサンプルからランダムに選択したある1個の探知器の応答ポイントが1300mm~1700mmの範囲内にあるように、窓の適切なエリアを実験で測定しなければならぬ。使用する窓のサイズおよび形状を記録し、試験全体を通じて一定に保たなければならぬ。調整可能な感度をもち、その調整範囲が二つ以上の探知器等級をカバーする探知器については、探知器の各感度等級に対して適切な窓のサイズを決定する必要がある。

3.6 炎源の安定性 (EN54-10 5.1.5.4)

適切な窓のサイズを決定した後で、かつ応答ポイントの測定前に、炎源の光軸に関する放射照度を添付資料 A.5 で指定された放射計を使用して測定するものとする。

この測定は、炎源を変調せず、また窓を遮蔽せずに行わなければならない。放射照度の測定値は記録し、炎源の放射照度が 5% を越えて変化しなかったことを確認するために試験プログラム全体を通じて基準値として使用するものとする。

3.7 試験要領 (EN54-10 5.1.6)

試験サンプルを受信機に接続し、15 分間またはメーカーが指定する時間をかけて安定させる。この安定時間中、添付資料 A.3 で指定されたシャッターを使用して、応答ポイントの測定に影響する可能性のあるあらゆる放射源から試験サンプルをシールドすること。

応答ポイントの測定を開始する前に、バーナーが安定した使用状態に達するようにしておくこと。炎源からの試験サンプルの距離を変化させ、各距離において探知器はシャッターを使用して炎源に 30 秒間さらすものとする。応答ポイント D は、この 30 秒間以内に探知器が容易に発報状態となる窓と試験サンプルの検出素子との間で測定した最大距離 (単位: cm) である。

探知器の応答が前の炎源への暴露に左右されることがわかっている場合には、応答ポイントの測定に大幅に影響しないことを確実にするために、各暴露の前に十分な時間をおかなければならない。確率的な (一定しない) 応答特性を持つ探知器のために、D の各値は各測定を少なくとも 6 回繰り返し、その平均値を D とすることで得るものとする。この繰り返しは、追加の値が D の平均値を 5% 以上変化させなくなるまで続けるものとする。

補足: 確率的な (一定しない) 応答特性を持つ探知器とは、反復性試験 (EN54-10 5.3) の試験結果における応答ポイント、D_{max} 及び D_{min} の値が、反復性試験の平均値に対し 5% 未満の変化に収まる応答特性をもつ場合をいう。

3.8 簡易な機能試験 (EN54-10 5.1.7)

試験要領が簡易な機能試験を要求している場合、探知器に警報応答をもたらすのに十分な放射源に探知器をさらすものとする。使用する放射源の特性と探知器をさらす時間は、該当する製品に適切なものとする。

3.9 試験の準備 (EN54-10 5.1.8)

下記のことを準備すること。

着脱可能な探知器については、探知器ヘッド 8 個とベース 8 個。着脱不可能な探知器については、試験サンプル 8 個。
試験サンプルは、構造および校正に関してメーカーの通常に生産する製品を代表するものでなければならない。

注：これは、再現性試験で求められた 8 個の試験サンプルの平均応答ポイントが通常に生産する製品の平均を代表するものでなければならず、再現性試験で指定されるか、リミットもメーカーの生産品に適用できるものでなければならぬ。

3.10 試験スケジュール (EN54-10 5.1.9)

探知器は、表 1 に示す試験スケジュールに従って試験するものとする。再現性試験の後、応答ポイントの最大値 (最も高い感度設定において) を持つ試験サンプル 4 個に 1 から 4 という番号を付け、残りのサンプルに 5 から 8 という番号を付けるものとする。

表 1 試験スケジュール

試験		関連国際規格等の条項		供試体番号									
		EN54-10	IEC	E10.1	1	2	3	4	5	6	7	8	
I 製品試験	1 外観・構造試験	---	---	2.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	2.1 再現性	5.2	---	---	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	2.2 反復性	5.3	---	---	X								
	2.3 方向依存性	5.4	---	---	X								
	2.4 火災感応	5.5	---	---	X	X	X	X	X	X	X	X	X
III 環境試験	2.5 閃光	5.6	---	---	X								
	3.1 絶縁抵抗	---	60092-504	9.		X			X	X	X		
	3.2 耐電圧	---	60092-504	10.								X	
	3.3 低温	5.8	60068-2-1 Test Ab 又は Ad	11.		X							
	3.4 乾燥高温	5.7	60068-2-2	5.	X								
	3.5 振動	5.14	60068-2-6 Test Fc	7.				X					
	3.6 温湿度	5.9	60068-2-30 Test Db	6.						X			
	3.7 塩水噴霧	---	60068-2-52 Test Kb	12.							X		
	3.8 静電気放電イミュニティ	5.17	61000-4-2 Level 3	13.	X								
	3.9 高周波放射電磁界イミュニティ	5.17	61000-4-3 Level 3	14.			X						
	3.10 ファースト・トランジェント/バースト・イミュニティ	5.17	61000-4-4 Level 3	17.			X						
	3.12 サージ・イミュニティ	5.17	61000-4-5 Level 2	18.									X
	3.13 伝導高周波妨害イミュニティ	5.17	61000-4-6 Level 2	16.			X						
	3.14 伝導低周波妨害イミュニティ	---	61000-4-16	15.			X						

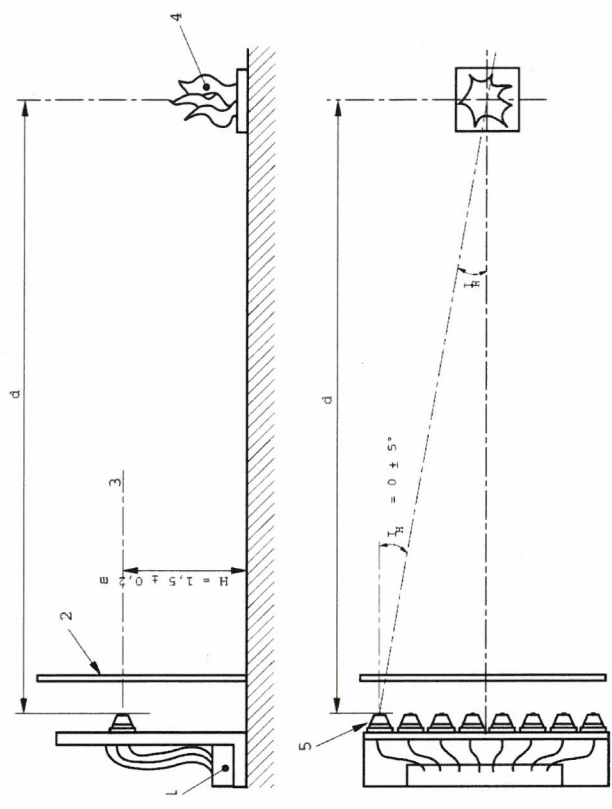
I 製品試験

		試験方法	判定基準	対応する国際基準	備考
1	1	外観試験 外観、寸法、重量等を仕様書及び図面と照合して確認する。	1 仕様書及び図面のとおりであること。		
	2	構造試験 構造について、仕様書及び図面に基づき確認する。			

II 性能試験

試験方法		判定基準		備考	
2	<p>1 再現性試験 各試験サンプルの応答ポイントを3.7項に従って測定し、応答ポイントDの各値を記録する。調整可能な感度を持ち、その調整可能範囲が2つ以上の感度等級をカバーしている。 探知器については、各等級に対して測定を繰り返し行わなければならない。各等級の感度設定について、Dの最大値をDmax、最小値をDmin、平均値をDmeanと呼ぶものとする。</p> <p>2 反復性試験 試験サンプルの応答ポイントを3.7項に従って6回測定する。 応答ポイントDの最大値をDmax、最小値をDminと呼ぶものとする。</p> <p>3 方向依存性試験 図1に示すように探知器の光軸と輻射源の光軸が一直線となるように、探知器を光学ベンチに取り付ける。次に、探知器を光軸に対して、光軸と検出素子の平面が交差するポイントを通過するように角度αだけ回転させる。探知器の応答ポイントを下記について測定する。 $\alpha=15^\circ, 30^\circ, \dots, \alpha \text{ max}$ ただし$\alpha \text{ max}$は、そのタイプの探知器に対してメーカーが指定した受光負の1/2の最大角度である。 角度αを$\alpha \text{ max}$にセットして、試験サンプルをその光軸に対して角度θだけ回転させ、下記の角度について応答ポイントをさらに7回測定するものとする。 $\theta=45^\circ, 90^\circ, 135^\circ, 180^\circ, 225^\circ, 270^\circ, 315^\circ$ 本試験において、全ての角度で記録し、再現性試験で同じ試験サンプルに対して測定された応答ポイントの最大値をDmax、最小値をDminと呼ぶものとする。</p> <p>4 火災感度試験 本試験は、探知器が30秒以内に警報信号を発することができるかを調べるために、探知器を既知の距離dにある試験火災の輻射にさらすことにより行う。8個の試験サンプルを、その光軸が水平面にあり、床面からの面さが1500±200mmとなるようにして、サポートに取り付ける。図2で定義されている入射水平角I_Hは5°以下であるものとする。 添付資料C.1に従ってn-ヘプタンを入れた火皿を、火災が通風によって影響を受けないような場所で、探知器の検出素子面から12m離れた所に置く。この場所には試験火災に対する探知器の応答に影響しうる輻射源があつてはならない。探知器は輻射からシールドし、少なくとも15分間また</p>	1	<p>1 各等級の感度設定について、Dmax:Dmeanの比が1.15以下であり、Dmean:Dminの比が1.22以下であること。</p> <p>2 Dmax:Dminの比が1.14以下であること。</p> <p>3 応答ポイントDmax:Dminの比が1.41以下であること。</p>	<p>En54-10 5.2</p> <p>En54-10 5.3</p> <p>En54-10 5.4</p>	
4	<p>火災感度試験 本試験は、探知器が30秒以内に警報信号を発することができるかを調べるために、探知器を既知の距離dにある試験火災の輻射にさらすことにより行う。8個の試験サンプルを、その光軸が水平面にあり、床面からの面さが1500±200mmとなるようにして、サポートに取り付ける。図2で定義されている入射水平角I_Hは5°以下であるものとする。 添付資料C.1に従ってn-ヘプタンを入れた火皿を、火災が通風によって影響を受けないような場所で、探知器の検出素子面から12m離れた所に置く。この場所には試験火災に対する探知器の応答に影響しうる輻射源があつてはならない。探知器は輻射からシールドし、少なくとも15分間また</p>	4	<p>4 探知器は下記1種、2種または3種の感度を達成するものとする。 等級 探知器は、8個の試験サンプル全てが各タイプの火災に対して30秒以内に応答した最大距離に於いて、下記のように分類される： 1種: 全ての試験サンプルが試験火災に最大25mの距離(25mを含む)で応答する場合</p>	<p>En54-10 5.5</p>	<p>特定の炎の探知器を対象とする場合は、その炎を探索するのに適した性能を確認するため、別途指示する試験方法によること。</p>

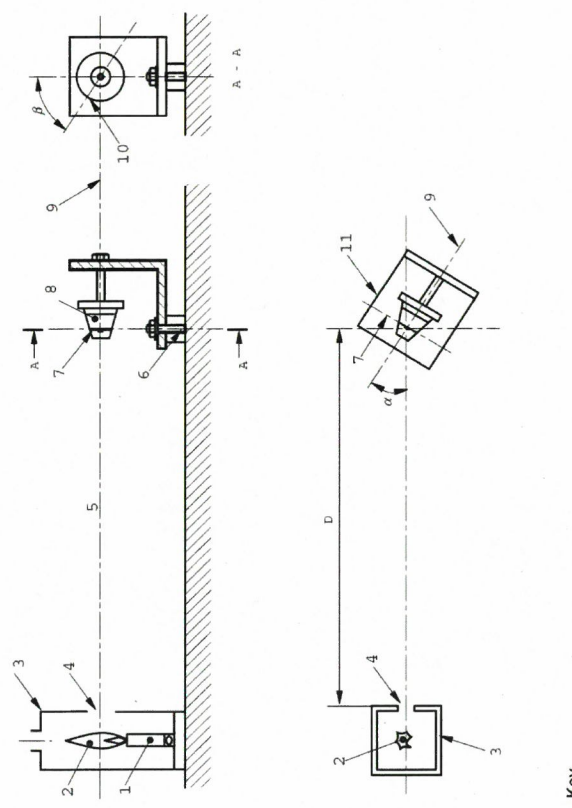
試験方法	判定基準	対応する国際基準	備考
<p>はメーカが指定した時間、安定させる。燃料を点火させ、少なくとも1分間燃焼させておく。次にシヤッターを取り除き、探知器を火災からの放射に30秒間さらす。</p> <p>この30秒間が過ぎたら、探知器を再び火災の放射からシールドし、各探知器の状態を記録する。</p> <p>8個全ての試験サンプルが警報状態になった場合、探知器は試験火災に応答したものとみなすこと。1個でも試験サンプルが応答しなかった場合、探知器は本試験に不合格であるとみなすものとする。</p> <p>添付資料 C.2 に従って、メチルアルコール炎についても、上記の試験を行う。</p> <p>次に火災と探知器の距離を17mと25mにして、全ての試験要領を繰り返す。調整可能な感度を持っている探知器については、上記の試験は両端の感度設定に対して行うものとする。調整範囲が2つ以上の感度等級をカバーしている場合、試験は各等級に対応した感度設定に対して行わなければならない。</p>	<p>2種: 全ての試験サンプルが試験火災に最大17mの距離(17mを含む)で応答する場合</p> <p>3種: 全ての試験サンプルが試験火災に12mの距離で応答する場合は、いずれかの試験サンプルが12mの距離で試験火災に応答しなかった場合、等級付けしてはならない。</p> <p>本規格に適合しているとメーカが主張している試験した各感度設定において、探知器は1種、2種または3種に分類するものとする。</p> <p>調整可能な感度を持っている、調整範囲が2つ以上の感度等級をカバーしている探知器については、各感度設定で決定された感度等級は探知器上にマーキングされた感度等級と一致しなければならない。</p>	<p>En54-10 5.6</p>	
<p>5 閃光試験</p> <p>試験サンプルは、暗室で1時間安定させておく。次に試験サンプルを下記の光源にさらす:</p> <p>a) 白熱灯(変調) 1秒オン・1秒オフを20回行う、その後、</p> <p>b) 白熱灯(連続) 2時間</p> <p>ランプの変調は電源のオンオフすることによって行う。</p> <p>試験サンプルは、コンデンシヨニング中の警報または故障信号を検出するためにモニターしなければならない。</p> <p>1. 連続光源(上記 b))にさらした後ただちに、光源をオンにしたままで、応答ポイントを3.7項に従って測定する。本試験において測定された応答ポイントと再現性試験で同じ試験サンプルに対して測定された応答ポイントの大きい値を D_{max}、小さい値を D_{min} と呼ぶものとする。</p> <p>2. 測定を完了した後ただちに、光源をオフにし、試験サンプルを5分間回復させる。この回復期間が終了したら、応答ポイントを3.7項に従って測定する。本試験において測定された応答ポイントと再現性試験で同じ試験サンプルに対して測定された応答ポイントの大きい値を D_{max}、小さい値を D_{min} と呼ぶものとする。</p>	<p>5 光源にさらしている間に、警報信号や故障信号が発せられてはならない。</p> <p>5.1.で測定された $D_{max} \cdot D_{min}$ の比が1.26以下であること。</p> <p>5.2.で測定された $D_{max} \cdot D_{min}$ の比が1.14以下であること。</p>		



Key

- 1 Supply and monitoring equipment
- 2 Screen to be removed during test
- 3 Horizontal optical axis of detectors
- 4 Test fire
- 5 Detectors

図 2 火災感度試験



Key

- 1 Methane gas burner
- 2 Flame
- 3 Burner housing
- 4 Aperture
- 5 Optical axis
- 6 Vertical rotating axis
- 7 Plane of sensing element(s)
- 8 Detector
- 9 Horizontal rotating axis
- 10 Reference point
- 11 Detector support

図 1 方向依存性の測定

III 環境試験

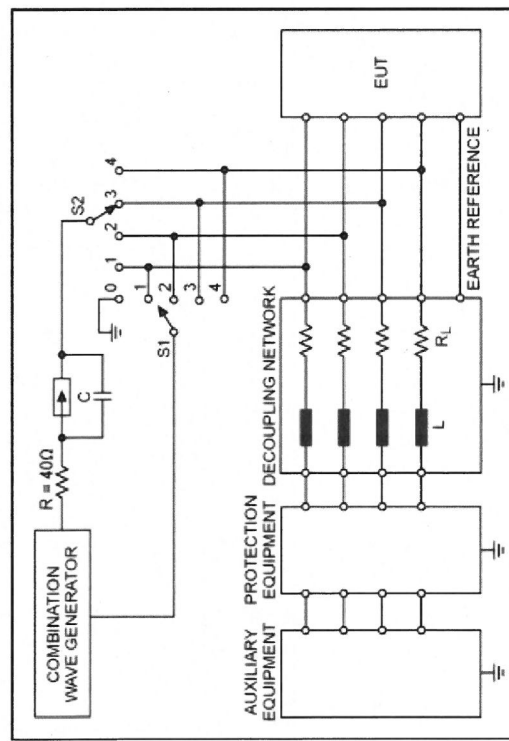
試験方法		判定基準		対応する国際基準	備考												
3	絶縁抵抗試験 極性の異なる導電部間及び導電部と大地間の絶縁抵抗を次に示す試験電圧で測定する。 <table border="1" data-bbox="422 1355 518 1848"> <tr> <td>定格電圧: Vr (V)</td> <td>試験電圧 (V)</td> </tr> <tr> <td>65V 以下</td> <td>定格電圧の 2 倍 (最低 24V)</td> </tr> <tr> <td>65V を超える</td> <td>500V</td> </tr> </table> 温湿度試験、低温試験、塩水噴霧試験及び耐電圧試験の前後に測定する。電子部品等を使用することにより、試験電圧を加えることが望ましくない回路がある機器では、その回路を切離した後試験電圧を加える。	定格電圧: Vr (V)	試験電圧 (V)	65V 以下	定格電圧の 2 倍 (最低 24V)	65V を超える	500V	1	次に示す絶縁抵抗値以上であること。 <table border="1" data-bbox="391 560 550 996"> <tr> <td>定格電圧: Vr (V)</td> <td>絶縁抵抗値 (V)</td> </tr> <tr> <td>65V 以下</td> <td>試験前: 10MΩ 以上 試験後: 1MΩ 以上</td> </tr> <tr> <td>65V を超える</td> <td>試験前: 100MΩ 以上 試験後: 10 MΩ 以上</td> </tr> </table>	定格電圧: Vr (V)	絶縁抵抗値 (V)	65V 以下	試験前: 10MΩ 以上 試験後: 1MΩ 以上	65V を超える	試験前: 100MΩ 以上 試験後: 10 MΩ 以上	IEC 60092-504	電気機器、電子機器等に適用。
	定格電圧: Vr (V)	試験電圧 (V)															
65V 以下	定格電圧の 2 倍 (最低 24V)																
65V を超える	500V																
定格電圧: Vr (V)	絶縁抵抗値 (V)																
65V 以下	試験前: 10MΩ 以上 試験後: 1MΩ 以上																
65V を超える	試験前: 100MΩ 以上 試験後: 10 MΩ 以上																
2	耐電圧試験 極性の異なる導電部間及び導電部と大地間に交流 50Hz 又は 60Hz の次に示す電圧を 1 分間加える。 <table border="1" data-bbox="694 1321 853 1848"> <tr> <td>定格電圧: Vr (V)</td> <td>試験電圧 (V)</td> </tr> <tr> <td>65V 以下</td> <td>定格電圧の 2 倍 + 500V</td> </tr> <tr> <td>65V を超え 250V 以下</td> <td>1500V</td> </tr> <tr> <td>250V を超え 500V 以下</td> <td>2000V</td> </tr> <tr> <td>500V を超え 690V 以下</td> <td>2500V</td> </tr> </table> 電子部品等を使用することにより、試験電圧を加えることが望ましくない回路がある機器では、その回路を切離した後試験電圧を加える。	定格電圧: Vr (V)	試験電圧 (V)	65V 以下	定格電圧の 2 倍 + 500V	65V を超え 250V 以下	1500V	250V を超え 500V 以下	2000V	500V を超え 690V 以下	2500V	2	(1) 機器に異常がなく、正常に作動すること。 (2) $D_{max}:D_{min}$ の比が 1.26 以下であること。	IEC 60092-504	電気機器、電子機器等に適用。		
定格電圧: Vr (V)	試験電圧 (V)																
65V 以下	定格電圧の 2 倍 + 500V																
65V を超え 250V 以下	1500V																
250V を超え 500V 以下	2000V																
500V を超え 690V 以下	2500V																
3	低温試験 装置は、機能確認時以外は非作動状態にし、温度 $+5^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$ の環境条件を 2 時間適用し、終了する前後に機器の作動を確認する。暴露甲板等に設置される機器にあっては、環境条件を $-25^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$ として試験を行う。 試験の詳細については IEC60068-2-1, Test Ab 又は Test Ad によること。	3	(1) 機器に異常がなく、正常に作動すること。 (2) $D_{max}:D_{min}$ の比が 1.26 以下であること。	IEC 60068-2-1, Test Ab 又は Test Ad EN54-10 5.8													
4	乾燥高温試験 装置を作動状態にし、温度 $+70^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ の環境条件を 16 時間適用し、終了する前後に機器の作動を確認する。他の機器とともにコンソール又は筐体内に納められる機器及び熱源の近くに設置される可能性のあるものを除き、上記試験は温度 $+55^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ の試験としてよい。 上記の試験条件よりも厳しい温度条件が明記されている機器については、同意された試験温度及び試験時間で試験を行う。 試験方法の詳細については IEC Pub.60068-2-2 によること。	4	(1) 機器に異常がなく、正常に作動すること。 (2) $D_{max}:D_{min}$ の比が 1.26 以下であること。	IEC 60068-2-2 EN54-10 5.7													

試験方法	判定基準	対応する国際基準	備考												
<p>5 振動試験 機器の作動状態において 2(+3, -0)Hz~100Hz の振動周波数に対して、次に示す振幅又は加速度で掃引し共振点(増幅定数: $Q \geq 2$ となる振動周波数)を探し掃引試験を行う。</p> <table border="1" data-bbox="395 1406 491 1854"> <tr> <td>振動周波数</td> <td>振幅又は加速度</td> </tr> <tr> <td>2(+3, -0)Hz~13.2Hz</td> <td>振幅±1.0mm</td> </tr> <tr> <td>13.2Hz~100Hz</td> <td>加速度±0.7G</td> </tr> </table> <p>共振が認められないときは、加速度±0.7G の振動を 30Hz で 90 分間加える耐久試験を行う。</p> <p>共振が認められたときは、対策を施して再び掃引試験又は共振周波数での振動(振幅又は加速度は掃引試験と同じ)を 90 分間加える耐久試験を行う。</p> <p>掃引試験において、共振点が互いに近接して複数認められた場合は耐久試験に変えて 120 分間の掃引耐久試験を実施することができる。この場合の掃引の範囲は $Q \geq 2$ となる有害な共振点(機器の動作不良が起こったり、チャタリング等の機械的振動を増長させたりする周波数をいう。)のうち最大のものにおける振動周波数を中心に 0.8 倍から 1.2 倍の範囲とする。</p> <p>試験中に機器の作動を確認する。</p> <p>試験は 3 軸方向について行う。</p> <p>デライゼル機関、空気圧縮機等の振動条件が厳しい機関に装備する機器にあつては、試験条件を次により行う。</p> <table border="1" data-bbox="874 1406 970 1854"> <tr> <td>振動周波数</td> <td>振幅又は加速度</td> </tr> <tr> <td>2(+3, -0)Hz~25Hz</td> <td>振幅±1.6mm</td> </tr> <tr> <td>25Hz~100Hz</td> <td>加速度±4.0G</td> </tr> </table> <p>試験方法の詳細については IEC 60068-2-6, Test Fc によること。</p>	振動周波数	振幅又は加速度	2(+3, -0)Hz~13.2Hz	振幅±1.0mm	13.2Hz~100Hz	加速度±0.7G	振動周波数	振幅又は加速度	2(+3, -0)Hz~25Hz	振幅±1.6mm	25Hz~100Hz	加速度±4.0G	<p>5 1</p> <p>(1) 機器に異常がなく、正常に作動すること。 (2) $D_{max}:D_{min}$ の比が 1.26 以下であること。</p>	<p>IEC 60068-2-6, Test Fc EN54-10 5.14</p>	
振動周波数	振幅又は加速度														
2(+3, -0)Hz~13.2Hz	振幅±1.0mm														
13.2Hz~100Hz	加速度±0.7G														
振動周波数	振幅又は加速度														
2(+3, -0)Hz~25Hz	振幅±1.6mm														
25Hz~100Hz	加速度±4.0G														
<p>6 温度試験 環境条件: 温度+55°C±2°C、湿度+95%±5%(試験開始条件: 温度+25°C±3°C、湿度 95%以上) 1 サイクル 24 時間の試験(前半 12 時間は環境条件を適用し、後半 12 時間は環境条件を取り去る)を 2 サイクル行う。 1 サイクル目は機器を作動状態とし、2 サイクル目は作動確認時以外は非作動状態とする。1 サイクル目の環境条件に達した後の最初の 2 時間、2 サイクル目の前半最後の 2 時間及び環境条件を取り去った後に機器の作動を確認する。 2 サイクル目の試験時間は、機器の作動を確認する都合により必要であれば、延長してもよい。 試験方法の詳細については IEC 60068-2-30, Test Db によること。</p>	<p>6 1</p> <p>(1) 機器に異常がなく、正常に作動すること。 (2) $D_{max}:D_{min}$ の比が 1.26 以下であること。</p>	<p>IEC 60068-2-30, Test Db EN54-10 5.9</p>													

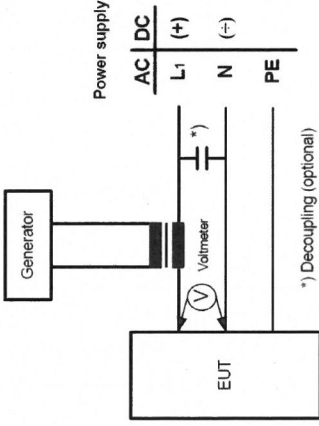
試験方法		判定基準		対応する国際基準	備考								
7	<p>塩水噴霧試験</p> <p>機器は、機能確認時以外は非作動状態とし、5%±1%のNaCl溶液を2時間噴霧し、7日間放置するサイクルを4サイクル行い、それぞれのサイクルの終了日及び終了後4時間以降6時間以内の間に機器の作動を確認する。試験終了後、機器の表面上の腐食や品質の劣化の有無を確認する。試験方法の詳細については、IEC 60068-2-52、Test Kb による。</p>	7	<p>(1) 機器に異常がなく、正常に作動すること。</p> <p>(2) $D_{max}:D_{min}$ の比が 1.26 以下であること。</p>	IEC 60068-2-52, Test Kb	<p>暴露甲板等閉鎖された区域に設置される機器に適用。</p> <p>耐食性材料の耐食性材料の構成されている場合はこの試験は行われない。</p>								
8	<p>静電気放電イミュニティ試験</p> <p>次による静電気放電イミュニティ試験を行い、機器の作動を確認する。</p> <table border="1"> <tr> <td>接触放電</td> <td>6 kV</td> </tr> <tr> <td>気中放電</td> <td>2, 4, 8 kV</td> </tr> <tr> <td>放電間隔</td> <td>1 秒</td> </tr> <tr> <td>放電回数</td> <td>1 極性につき 10 回</td> </tr> </table> <p>試験方法の詳細については、IEC 61000-4-2, Level 3 による。</p>	接触放電	6 kV	気中放電	2, 4, 8 kV	放電間隔	1 秒	放電回数	1 極性につき 10 回	8	<p>(1) 供試品は、試験後に、その目的とする運転を継続できること。</p> <p>(2) 製造者が発行した技術仕様書に定められた性能又は機能が劣化又は喪失しないこと。</p> <p>(3) 試験中において、自己回復可能な性能の劣化又は機能喪失は認められるが、実際の運転状態又は記憶されたデータが変更されるものであってはならない。</p> <p>(4) $D_{max}:D_{min}$ の比が 1.26 以下であること。</p>	IEC 61000-4-2, Level 3 EN54-10 5.17	電気機器、電子機器等に適用。
接触放電	6 kV												
気中放電	2, 4, 8 kV												
放電間隔	1 秒												
放電回数	1 極性につき 10 回												
9	<p>高周波放射電磁界イミュニティ試験</p> <p>次による高周波放射電磁界イミュニティ試験を行い、機器の作動を確認する。</p> <table border="1"> <tr> <td>周波数範囲</td> <td>80 MHz~2 GHz</td> </tr> <tr> <td>変調</td> <td>1 kHz 正弦波での 80%AM 変調</td> </tr> <tr> <td>電界強度</td> <td>10 V/m</td> </tr> <tr> <td>周波数掃引速度</td> <td>$\leq 1.5 \times 10^{-3}$ デイケード/秒 又は 1%/3 秒</td> </tr> </table> <p>機器の試験のために 1 kHz の入力信号を必要とする場合は、400 Hz での 80%AM 変調としてもよい。</p> <p>試験方法の詳細については、IEC 61000-4-3, Level 3 による。</p>	周波数範囲	80 MHz~2 GHz	変調	1 kHz 正弦波での 80%AM 変調	電界強度	10 V/m	周波数掃引速度	$\leq 1.5 \times 10^{-3}$ デイケード/秒 又は 1%/3 秒	9	<p>(1) 供試品は、試験中及び試験後において、その目的とする運転を継続できること。</p> <p>(2) 製造者が発行した技術仕様書に定められた性能又は機能が劣化又は喪失しないこと。</p> <p>(3) $D_{max}:D_{min}$ の比が 1.26 以下であること。</p>	IEC 61000-4-3, Level 3 EN54-10 5.17	電気機器、電子機器等に適用。
周波数範囲	80 MHz~2 GHz												
変調	1 kHz 正弦波での 80%AM 変調												
電界強度	10 V/m												
周波数掃引速度	$\leq 1.5 \times 10^{-3}$ デイケード/秒 又は 1%/3 秒												

試験方法		判定基準		対応する国際基準	備考												
10	<p>電氣的ファースト・トランジエント/バースト・イミュニティ試験 次による電氣的ファースト・トランジエント/バースト・イミュニティ試験を行い、機器の作動を確認する。</p> <table border="1"> <tr> <td>1つのパルスの立上がり時間</td> <td>5 ns (10%~90%値)</td> </tr> <tr> <td>1つのパルスの幅</td> <td>50 ns (50%値)</td> </tr> <tr> <td>開回路試験電圧</td> <td>電源ラインと大地間: 2 kV 信号・制御ライン: 1 kV (クランプ注入)</td> </tr> <tr> <td>バースト間隔</td> <td>300 ms</td> </tr> <tr> <td>バースト長</td> <td>15 ms</td> </tr> <tr> <td>電圧印加時間</td> <td>1 極性につき 5 分間</td> </tr> </table> <p>試験方法の詳細については、IEC 61000-4-4, Level 3 による。</p>	1つのパルスの立上がり時間	5 ns (10%~90%値)	1つのパルスの幅	50 ns (50%値)	開回路試験電圧	電源ラインと大地間: 2 kV 信号・制御ライン: 1 kV (クランプ注入)	バースト間隔	300 ms	バースト長	15 ms	電圧印加時間	1 極性につき 5 分間	10	1	<p>IEC 61000-4-4, Level 3 EN54-10 5.17</p>	電氣機器、電子機器等に適用。
1つのパルスの立上がり時間	5 ns (10%~90%値)																
1つのパルスの幅	50 ns (50%値)																
開回路試験電圧	電源ラインと大地間: 2 kV 信号・制御ライン: 1 kV (クランプ注入)																
バースト間隔	300 ms																
バースト長	15 ms																
電圧印加時間	1 極性につき 5 分間																
				<p>(1) 供試品は、試験後に、その目的とする運用を継続できること。 (2) 製造者が発行した技術仕様書に定められた性能又は機能が劣化又は喪失しないこと。 (3) 試験中において、自己回復可能な性能の劣化又は機能喪失は認められるが、実際の運転状態又は記憶されたデータが変更されるものであつてはならない。 (4) $D_{max}:D_{min}$ の比が 1.26 以下であること。</p>													

試験方法		判定基準	対応する国際基準	備考																								
11	<p>サージ・イミュニティ試験 次によるサージ・イミュニティ試験を行い、機器の作動を確認する。試験は、AC 及び DC 電源ポートに適用する。</p> <table border="1"> <tr> <td>開回路電圧</td> <td>パルスの立ち上がり時間</td> <td>1.2 μs (フロント時間)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>パルスの幅</td> <td>50 μs (半値までの時間)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>振幅 (ピーク)</td> <td>ラインと大地間: 1 kV</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>ラインとライン間: 0.5 kV</td> </tr> <tr> <td>短絡電流</td> <td>パルスの立ち上がり時間</td> <td>8 μs (フロント時間)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>パルスの幅</td> <td>20 μs (半値までの時間)</td> </tr> <tr> <td>繰り返し率</td> <td></td> <td>最低 1 回/分</td> </tr> <tr> <td>パルス印加回数</td> <td></td> <td>1 極性につき 5 回</td> </tr> </table> <p>電源ラインと信号ラインを共有する場合は試験回路は下図による。</p>	開回路電圧	パルスの立ち上がり時間	1.2 μs (フロント時間)		パルスの幅	50 μs (半値までの時間)		振幅 (ピーク)	ラインと大地間: 1 kV			ラインとライン間: 0.5 kV	短絡電流	パルスの立ち上がり時間	8 μs (フロント時間)		パルスの幅	20 μs (半値までの時間)	繰り返し率		最低 1 回/分	パルス印加回数		1 極性につき 5 回	11	1	電気機器、電子機器等に適用。
開回路電圧	パルスの立ち上がり時間	1.2 μs (フロント時間)																										
	パルスの幅	50 μs (半値までの時間)																										
	振幅 (ピーク)	ラインと大地間: 1 kV																										
		ラインとライン間: 0.5 kV																										
短絡電流	パルスの立ち上がり時間	8 μs (フロント時間)																										
	パルスの幅	20 μs (半値までの時間)																										
繰り返し率		最低 1 回/分																										
パルス印加回数		1 極性につき 5 回																										
		<p>(1) 供試品は、試験後に、その目的とする運用を継続できること。 (2) 製造者が発行した技術仕様書に定められた性能又は機能が劣化又は喪失しないこと。 (3) 試験中において、自己回復可能な性能の劣化又は機能喪失は認められるが、実際の運転状態又は記憶されたデータが変更されるものであってはならない。 (4) $D_{max}:D_{min}$ の比が 1.26 以下であること。</p>	IEC 61000-4-5, Level 3 EN54-10 5.17																									

試験方法	判定基準	対応する国際基準	備考										
<p style="text-align: center;">試験方法</p>  <p style="text-align: center;">試験方法の詳細については、IEC 61000-4-5, Level 3による。</p>													
<p>12</p> <p>伝導高周波妨害イミュニティ試験 次による伝導高周波妨害イミュニティ試験を行い、機器の作動を確認する。</p> <table border="1" data-bbox="1053 1187 1197 1836"> <tr> <td>波数範囲</td> <td>150 kHz~80 MHz</td> </tr> <tr> <td>振幅変調</td> <td>1 kHz 正弦波での 80%AM 変調</td> </tr> <tr> <td>電圧</td> <td>3 V(rms)</td> </tr> <tr> <td>周波数掃引速度</td> <td>≦ 1.5×10⁻³ デイケード/秒 又は 1%/3 秒</td> </tr> </table> <p>電源ライン、信号・制御ラインに対して行う。 機器の試験のために 1 kHz の入力信号を必要とする場合は、400 Hz での 80%AM 変調としてもよい。 船橋又は甲板上に設置される機器にあっては、次の試験条件を追加する。</p> <table border="1" data-bbox="1308 1187 1340 1836"> <tr> <td>スポット周波数</td> <td>2, 3, 4, 6.2, 8.2, 12.6, 16.5, 18.8, 22, 25 MHz</td> </tr> </table>	波数範囲	150 kHz~80 MHz	振幅変調	1 kHz 正弦波での 80%AM 変調	電圧	3 V(rms)	周波数掃引速度	≦ 1.5×10 ⁻³ デイケード/秒 又は 1%/3 秒	スポット周波数	2, 3, 4, 6.2, 8.2, 12.6, 16.5, 18.8, 22, 25 MHz	<p>1</p> <p>(1) 供試品は、試験中及び試験後において、その目的とする運転を継続できること。 (2) 製造者が発行した技術仕様書に定められた性能又は機能が劣化又は喪失しないこと。 (3) $D_{max}:D_{min}$ の比が 1.26 以下であること。</p>	<p>12</p> <p>1</p>	<p>電気機器、電子機器等に適用。</p> <p>IEC 61000-4-6, Level 2 EN54-10 5.17</p>
波数範囲	150 kHz~80 MHz												
振幅変調	1 kHz 正弦波での 80%AM 変調												
電圧	3 V(rms)												
周波数掃引速度	≦ 1.5×10 ⁻³ デイケード/秒 又は 1%/3 秒												
スポット周波数	2, 3, 4, 6.2, 8.2, 12.6, 16.5, 18.8, 22, 25 MHz												

試験方法		判定基準	対応する国際基準	備考							
電圧	10 V (rms) 試験方法の詳細については、IEC 61000-4-6, Level 2 による。										
13	<p>伝導低周波妨害イミュニティ試験 次による伝導低周波妨害イミュニティ試験を行い、機器の作動を確認する。 (機器が 50 Hz 定格の場合は括弧内の数値を使用する)</p> <table border="1"> <tr> <td>周波数範囲</td> <td>60 Hz~12 kHz (50 Hz~10 kHz)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">試験電圧 (rms)</td> <td>AC 供給電圧の 10% 60~900 Hz (50~750 Hz)</td> </tr> <tr> <td>供給電圧の 1%~10% 900 Hz~6 kHz (750 Hz~5 kHz)</td> </tr> <tr> <td>供給電圧の 1% 6~12 kHz (5~10 kHz)</td> </tr> </table> <p>ただし、最小電圧 3 V とする。 DC 供給電圧の 10% 50 Hz~10 kHz</p>	周波数範囲	60 Hz~12 kHz (50 Hz~10 kHz)	試験電圧 (rms)	AC 供給電圧の 10% 60~900 Hz (50~750 Hz)	供給電圧の 1%~10% 900 Hz~6 kHz (750 Hz~5 kHz)	供給電圧の 1% 6~12 kHz (5~10 kHz)	13	1	<p>(1) 供試品は、試験中及び試験後において、その目的とする運転を継続できること。 (2) 製造者が発行した技術仕様書に定められた性能又は機能が劣化又は喪失しないこと。 (3) $D_{max}:D_{min}$の比が1.26以下であること。</p>	IEC 61000-4-16 電気機器、電子機器等に適用。
周波数範囲	60 Hz~12 kHz (50 Hz~10 kHz)										
試験電圧 (rms)	AC 供給電圧の 10% 60~900 Hz (50~750 Hz)										
	供給電圧の 1%~10% 900 Hz~6 kHz (750 Hz~5 kHz)										
	供給電圧の 1% 6~12 kHz (5~10 kHz)										

試験方法		判定基準	対応する国際基準	備考
最大電力	2 W			
<p>最大電力 2 W を維持するために、試験電圧を下げてもよい。 試験回路は下図による。</p>  <p style="text-align: center;">*) Decoupling (optional)</p>				
<p>試験方法の詳細については、IEC 61000-4-16 による。</p>				

添付資料 A (基準)

応答ポイントの測定用機器

A.1 光学ベンチ (Optical bench)

放射源と探知器の光軸を相対的に一致した状態に維持しながら放射源と探知器間の距離を調整できるようにするために、試験機器として光学ベンチを使用する。応答ポイントの変動を考慮に入れるため、光学ベンチは少なくとも 2.5m の有効使用長を持っているものとする。

試験サンプルや試験装置の他の部分に使用される取り付けスタンドは、光学ベンチの軸に平行な方向へ動くようになっているものとする。光学ベンチに取り付けられた個々のものとの間の距離を ±10mm の精度で測定する手段を設けるものとする。

探知器取り付けスタンドは、探知器の光軸と放射源の光軸を一致させることができるように探知器の高さと方向の調整ができるものとする。また、探知器取り付けスタンドは、探知器をその光軸およびそれとは別個に光軸と垂直な第二の軸に対して、光軸と検出素子の平面が交差するポイントを通過するように回転させることができるものとする。回転角を ±5° の精度で測定する手段を設けるものとする。

適切な光学ベンチの配置例は図 A1 に示されている。

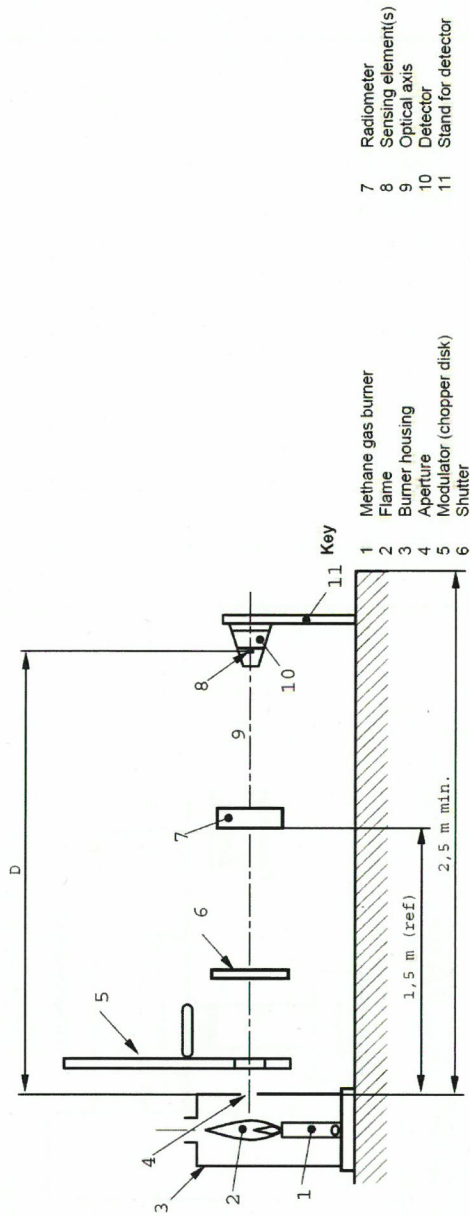


図 A.1 光学ベンチの配置

A.2 輻射源 (Radiation source)

輻射は、試験中の探知器が応答すると思われる波長帯域に炎(ちらつきなし)の輻射出力があり、純度が 98%以上のメタンを燃焼させるガスバーナーによって発生させるものとする。これらの波長帯域のちらつきは、適切な方法を使用して測定するものとする。輻射の平均平方根(RMS)振幅変動は 5%を越えてはならない。

有効な輻射出力は、試験中の探知器のいかなる位置から見ても窓の全体エリアが炎で満ちている窓のように位置している窓によって設定するものとする。本試験方法では、窓は輻射源とみなすものとする。窓の中心を通る垂直軸を輻射源の光軸とみなすものとする。

輻射源として使用に適したバーナーは、添付資料 B に示されている。

A.3 シャッター (Shutter)

シャッターは、試験サンプルを輻射源からシールドできるものを使用すること。このシャッターは、探知器を輻射源にさらす時間を± 2 秒の精度で制御できるものとする。

A.4 変調器 (Modulator)

輻射源からの輻射は、試験中の探知器にメーカーが指定した携帯の変調を与えることができる適切な手段(例:rotating chopper disc など)で変調するものとする。指定する変調周波数はゼロでもかまわない。メーカーが変調をしていない場合、探知器の応答ヒーク値に対応する周波数を測定するためにランダムに選択した試験サンプルに対して測定を行うものとする。この周波数は記録し、事後全ての測定で使用するものとする。

A.5 輻射計 (Radiometer)

輻射計は、輻射源から生じる放射照度をモニターするために使用する。輻射計の検出素子は、輻射源の光軸上の窓から 1400mm~1600mm の一にするものとする。輻射計は、開口部からの距離が指定範囲内で± 5 mm の再現性で設定できるように、光学ベンチのスタンドに取り付けられなければならない。

輻射計の波長応答性は試験に用いられる探知器に適しているものとし、メーカーが指定しても差し支えないものとする。メーカーが波長範囲を指定していない場合、輻射計は、IR 探知器については 4.0µm~4.8µm、UV 探知器については 160nm~280nm の範囲でのみ輻射に感応するものとする。

添付資料 B (参考)

メタンバーナーの例

図 B.1 は、A.2 の輻射幅に適したバーナーの例である。
このバーナーには輻射出力を一定に保つために定圧でガスを供給しなければならない。

Dimensions in millimetres

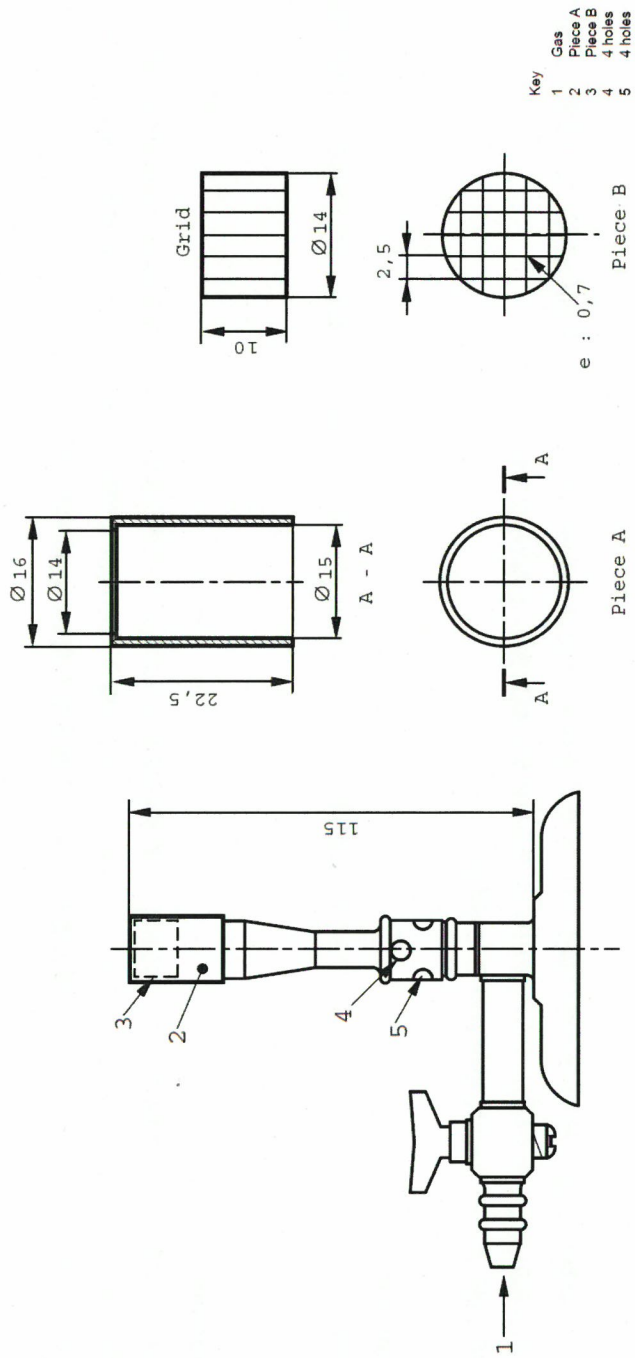


図 B.1 メタンバーナーの例

添付資料 C (基準)

試験炎

C.1 n-ヘプタン炎

本炎は、黄色い(すすの出る)炎で燃焼する火災を代表するものである。

- a) 燃料:
容積比で約 3%のトルエン(純粋)を含んだ、約 500ml の n-ヘプタン(純粋)を使用する燃料の量は、火皿の底面が試験中ずっと完全に燃料で覆われるくらい十分あるものとする。
- b) 配置:
ヘプタン/トルエン混合燃料は、厚さ 2mm のスチールシート製で寸法が 330mm x 330mm x 50mm (深さ)の正方形の火皿で燃焼させるものとする。
- c) 初期温度:
燃料の初期温度は、 $20 \pm 10^{\circ}\text{C}$ とする。
- d) 発火:
発火は、燃料の初期温度や成分に影響されない、都合の良い手段で行うものとする。
- e) 試験の終了:
探知器を炎にさらしてから 30 秒後。

C.2 メチルアルコール炎

本炎は、クリアな(見えない)炎で燃焼する火災を代表するものである。

- a) 燃料:
容積比で少なくとも 90%のエチルアルコール($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)を含む約 1500 ml のメチルアルコール。使用する燃料の量は、火皿の底面が試験中ずっと完全に燃料で覆われるくらい十分あるものとする。
- b) 配置:
メチルアルコールは、厚さ 2 mm 製で寸法が 500 mm x 500 mm x 50 mm (深さ)の正方形の火皿で燃焼させるものとする。
- c) 初期温度:
燃料の初期温度は、 $(20 \pm 10)^{\circ}\text{C}$ とする。
- d) 発火:
発火は、燃料の初期温度や成分に影響されない、都合の良い手段で行うものとする。
- e) 試験の終了:
探知器を炎にさらしてから 30 秒後。

添付資料 D (基準)

閃光試験用機器

本項で記述されており図 D.1 に示されている試験機器は、図 A.1 に示されている光学ベンチに取り付けるように製造されているものとする。光源は、IEC60064 に適合している透明なガラス球をもった 25W タングステン白熱灯 2 個で構成される。

光源には AC、50Hz の電源供給を行うものとする。図 D.1 に示すように、探知器のセンサー部分から試験機器の光源までの光軸が一直線に維持できるように、光源と探知器のセンサーを接続するものとする。ランプスタンドと探知器間の距離が約 500 mm となり、探知器のスタンドを移動させた場合でもこの固定距離で保たれるように、光源と

ランプの色温度が $2830\text{K} \pm 100\text{K}$ となるように、ランプへの電圧供給を調整するものとする。次に、ランプと探知器との間の距離を調整し、ランプが探知器のセンサー面に 100 Lux を提供するようにする。

上記の測定は、直径が 50 mm 以上で IEC の標準観察曲線に対応するスペクトル感度をもつ光電式セレンウム電池を使用して行うこと。

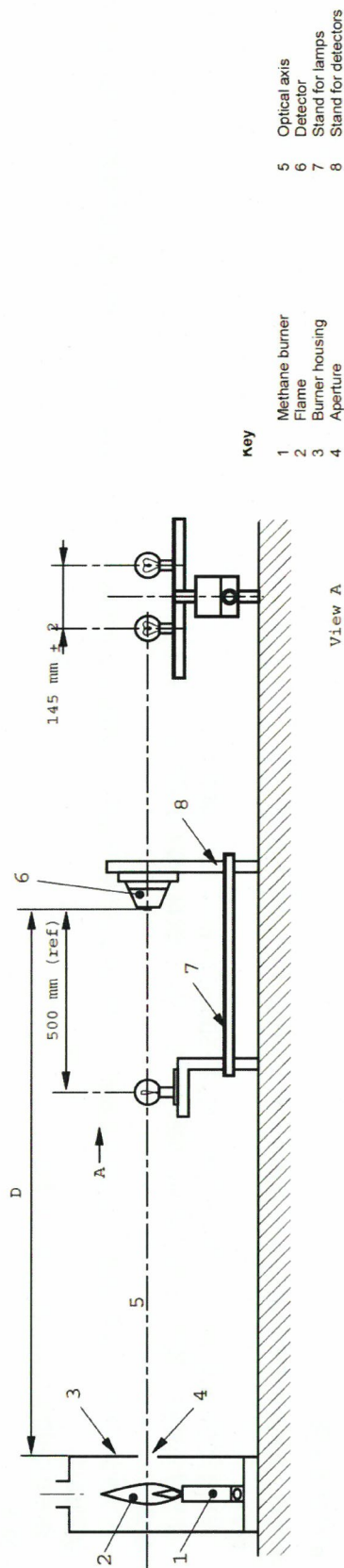


図 D.1 閃光試験用機器