

IEC 62368-1 Technical Brief

IEC 62368-1 技術解説

IEC 62368-1's Treatment of Enclosure Openings

IEC 62368-1におけるエンクロージャ開口部の取り扱い

Wojciech Poleszak, Underwriters Laboratories Inc.

Randy Ivans, Underwriters Laboratories Inc.

July 22, 2011

This technical brief is one in an ongoing series of briefs that are intended to provide an introduction to key concepts and requirements covered in the new safety standard for audio/video, information and communication technology equipment, IEC 62368-1.

この技術解説は、AV、情報及び通信技術機器の新安全規格のIEC 62368-1に含まれる主要コンセプトや要求事項を紹介する一連の解説のうちの一つです。

* * * * *

Openings in enclosures of equipment covered under the scope of IEC 62368-1 often are provided for ventilation purposes. However, from a design perspective, such openings are not allowed to reduce the ability of the enclosure to serve as an *equipment safeguard*. IEC 62368-1 considers enclosure openings both from the aspect of containment of fire (products of combustion exiting the equipment) (6.4.8.2) and foreign objects entering the equipment from the outside of the enclosure (6.6 and Annex P). This technical brief will discuss the IEC 62368-1 requirements with respect to these considerations.

IEC 62368-1の適用範囲に含まれる機器のエンクロージャの開口部は、多くの場合、換気目的で提供されます。しかし設計の観点から、そのような開口部は機器セーフガードとしての役割を果たすエンクロージャの能力を低下させてはなりません。IEC 62368-1では、炎の封じ込めの要素（機器からの燃焼生成物の流出）（6.4.8.2）及びエンクロージャ外部から機器への異物の侵入（6.6及び附属書P）の両方の要素から、エンクロージャの開口部を考慮しています。この技術解説ではこれらの考察に対するIEC 62368-1の要求事項について議論します。

Containment of Fire

炎の封じ込め

IEC 62368-1 states clearly in its sub-clause 6.4.8.2.1, *Fire enclosure and fire barrier openings*, that openings in a fire enclosure are required to be of such dimensions that fire and products of combustion passing through the openings are not likely to ignite material on the outside of the enclosure.

IEC 62368-1ではその細分箇条6.4.8.2.1 防火用エンクロージャ及び防火用バリアの開口部に明記されており、防火用エンクロージャの開口部に関しては、開口部を通過する炎及び燃焼生成物がエンクロージャ外部の材料に引火しにくい寸法でなければならないことを要求しています。

Whereas IEC 60950-1 had a more general treatment of enclosure openings, in IEC 62368-1 the openings of concern are those that are relative to the site or location of a *potential ignition source* (PIS). As discussed in the previous IEC 62368-1 Technical Brief, **Fire Cones: Concept and Application**, the fire cones are an important tool used by the Standard to define where a PIS may intersect a fire enclosure or fire barrier. It is recommended that the previous Brief be read before studying this Brief.

IEC 60950-1ではエンクロージャ開口部に関する一般的な取扱いをしていましたが、一方IEC

62368-1では、懸念対象となる開口部は潜在的発火源（PIS）の場所又は位置に関連します。以前のIEC 62368-1の技術解説「[ファイアコーン：コンセプト&適用](#)」で議論した通り、ファイアコーンは、PISがどこで防火用エンクロージャ又は防火用バリアと交差するかを明確にするために、この規格で使われている重要なツールです。今回の解説を読む前に、前回の解説を読むことをお勧めします。

Also, consistent with the objective of IEC TC108 when they developed the standard, IEC 62368-1's treatment of enclosure openings provides a performance option first, followed by a prescriptive construction option or options as an alternative, if such a construction option or options are known and proven through demonstrated field experience, e.g., the legacy standards IEC 60065 and/or IEC 60950-1.

また、IEC TC108で規格を開発した時の目標と同じく、IEC 62368-1でのエンクロージャ開口部の取り扱いでは、最初にパフォーマンスオプションを提供しており、例えば、現行規格のIEC 60065及び/又はIEC 60950-1など、もし現場経験によって構造オプションが知られ実証されている場合は、その後に代替方法として規範的な構造オプションを提供しています。

Top (and Side) Openings

上面（及び側面）開口部

The requirements for *top openings* are contained in sub-clause 6.4.8.2.3, *Top openings and opening properties*. The fire cone in Figure 45, *Top openings*, is used to identify which top openings located above a PIS are required to comply with the top opening requirements.

[上面開口部の要求事項](#)は、[細分箇条6.4.8.2.3 上面開口部及び開口部の特性](#)に記載されています。図45、[上面開口部のファイアコーン](#)は、PISの上に位置するどの上面開口部が上面開口部の要求事項と適合する必要があるのかを特定するために使用されます。

Note that any *side openings* within the Fig. 45 fire cone zone also are regarded as top openings for purposes of application of requirements.

図45のファイアコーン領域内のどの[側面開口部](#)も、要求事項の適用目的では上面開口部と見なされますのでご注意ください。

If an opening falls within the fire cone zone of Fig. 45, the performance option to determine compliance with the opening requirements consists of the application of a *needle flame test* in Annex S.2, *Flammability test for fire enclosure and fire barrier integrity*, at a distance of 7 mm from the opening with a single layer of cheesecloth draped over the opening. The flame is not allowed to ignite the cheesecloth.

開口部が図45のファイアコーン領域内に含まれる場合、開口部の要求事項との適合性を判定するためのパフォーマンスオプションは、開口部に一重のチーズクロスを置いた状態で、開口部から7mmの距離から[附属書S.2 防火用エンクロージャ及び防火用バリアの信頼性に関する燃焼試験](#)に規定されているニードルフレーム試験を適用することによって構成されています。炎がチーズクロスに引火するようなことはあってはなりません。

However, there is also a prescriptive construction option that does not require testing. No test is required for openings that do not exceed 5 mm in any dimension or 1 mm in width regardless of length. This option was included in the Standard since top and side openings with these maximum dimensions have a proven track record, i.e., as demonstrated in IEC 60065 (20.2.2) and IEC 60950-1 (4.6.1).

しかし、試験を要求しない規範的な構造オプションもあります。いかなる方向に5 mmを超えない、又は長さに関わらず幅が1mmを超えない開口部の場合は、試験は要求されません。このような最

大寸法を持つ上面及び側面開口部は、要するにIEC 60065 (20.2.2) 及びIEC 60950-1 (4.6.1) で実証される通りの実績を持つため、規格にこのオプションが含まれることになりました。

In practice, it is expected that manufacturers will continue to try to design their top and side enclosure openings with these dimensions so that they can continue to take advantage of the construction option, without test.

実際には、試験なしの構造オプションを引き続き活用して頂くために、製造業者には引き続きその上面及び側面エンクロージャの開口部をこれらの寸法で設計して頂くよう期待されます。

Bottom (and Side) Openings

下面（及び側面）開口部

As discussed in the previous brief on fire cones, there exists a separate fire cone, Figure 46, *Bottom openings*, used to determine which enclosure openings are considered *bottom openings*. Per 6.4.8.2.4, *Bottom openings and bottom opening properties*, bottom openings are defined as any openings within the volume shown in the figure, including openings within the 30 mm diameter cylinder extending indefinitely below the PIS.

ファイアコーンに関する以前の解説で議論した通り、どのエンクロージャ開口部を *下面開口部* と見なすかを判定するために使用する図46、*下面開口部用の別のファイアコーン* が存在します。

6.4.8.2.4、*下面開口部及び下面開口部の特性*によると、下面開口部は、PISのどこまでも下に伸びる直径30mmの円錐内の開口部を含む、図示した体積内のいずれの開口部として定義しています。

Similar to the fire cone for the top openings, any *side openings* within the Fig. 46 fire cone zone also are regarded as bottom openings for purposes of application of bottom opening requirements. 上面開口部のファイアコーンと同様に、図46のファイアコーン領域内のいずれの *側面開口部* も、下面開口部の要求事項の適用目的においては、下面開口部として見なします。

For openings identified as bottom openings, the performance option is contained in Annex S.3, *Flammability test for the bottom of a fire enclosure*. For those familiar with IEC 60950-1, this is the traditional 'hot flaming oil test'.

下面開口部として識別した開口部の場合は、パフォーマンスオプションは、附属書S.3、*防火用エンクロージャの底面に対する燃焼試験*に記載しています。IEC 60950-1に精通している人にとっては、これは従来の「Hot Flaming Oil Test」となります。

However, prescriptive construction options also are available, which based on additional analysis by IEC TC108 during the development of this standard actually are less onerous than the construction options previously found in IEC 60950-1 (see the rationale statement for 6.4.8.2.4 in IEC TR 62368-2).

しかし、規範的な構造オプションも利用することができ、この規格の開発中にIEC TC108によって行われた追加分析によると、実際には今までIEC 60950-1で規定していた構造オプションよりも負担が少なくなります (IEC TR 62368-2の6.4.8.2.4の根拠記述参照)。

No testing is required for bottom openings if they do not exceed 3 mm in any dimension or 1 mm in width regardless of length. The permissible size of the openings can be increased to 6 mm in any dimension, or 2 mm in width regardless of length if they are located under components and parts meeting the requirements for V-1 class material, or HF-1 class foamed material, or under components that pass the needle-flame test using a 30s flame application. A 2 mm by 2 mm mesh of at least 0.45 mm diameter metal wire is also acceptable. In case of risk of flaming liquids exiting the equipment, the bottom opening should comply with size and spacing of holes in Table 39 of IEC 62368-1.

いかなる方向に3mmを超えない、又は長さに関わらず幅1 mmを超えない下面開口部の場合は、試験は要求されません。許容される開口部のサイズは、開口部がV-1クラス材料、又はHF-1クラス発泡材料の要求事項を満たすコンポーネント又は部品の下に位置する場合、又は30sの炎適用を用いたニードルフレーム試験に合格したコンポーネントの下に位置する場合は、いかなる方向に6mm又は長さに関わらず幅2mmへと広げることが可能になります。最低で直径0.45mmの2mm×2mmの金属線による網も許容しています。燃え立つ液体が機器から流出するリスクがある場合は、下面開口部はIEC 62368-1の表39の穴の寸法及び間隔に適合することを推奨しています。

In practice, again it is expected that manufacturers will continue to try to design their bottom (and impacted side) enclosure openings to these allowed prescriptive specifications so that they can continue to take advantage of the construction option, without test.

実際は、試験なしの構造オプションを引き続き活用して頂くためにも、製造業者には引き続きその底面（及び影響を受ける側の）エンクロージャ開口部をこれらの許容される規範的な仕様に基いて設計して頂くことを期待されます。

Entry of Foreign Objects

異物の侵入

As discussed previously, IEC 62368-1 considers enclosure openings both from the aspect of products of combustion exiting the equipment (inside -> out) and foreign objects entering the equipment (outside ->in). The requirements for preventing fire from entry of objects from outside the enclosure are found in sub-clause 6.6, *Likelihood of fire due to foreign objects*.

以前に議論した通り、IEC 62368-1は、機器からの燃焼生成物の流出（中→外）、及び機器内への異物の侵入（外→中）の両方の要素からエンクロージャの開口部を考察します。エンクロージャ外部からの異物の侵入による火災を防止するための要求事項は、細分箇条6.6 異物による火災の可能性に規定されています。

Specifically, the Standard is concerned with entry of conductive foreign objects and the effects should they bridge PS2 or PS3 circuits. If such circuits were bridged, a fire could be initiated.

規格では特に導電性の異物の侵入と、それらがPS2又はPS3回路の橋絡する可能性を懸念しています。そのような回路が橋絡された場合には、火災に至る可能性があります。

As a result, *top and side openings* above PS2 and PS3 circuits located at a height of less than 1.8 meters above the floor are required to comply with Annex P, *Safeguards against entry of foreign objects, foreign liquids, and spillage of internal liquids*. Openings 1.8 m (about 6 feet) and above are exempt because it is not considered likely that objects will be placed on equipment with openings located above this height.

その結果、床上1.8m未満の高さに位置するPS2及びPS3回路の上の上面及び側面開口部は、附属書P、異物、外部からの液体の侵入、及び内部の液体の流出に対するセーフガードに適合しなければなりません。この高さを超える場所に位置する開口部を持つ機器上に、物体が置かれる可能性は低いため、1.8m（約6フィート）以上の開口部は除外されます。

If conductive foreign objects can enter equipment, either

導電性の異物が機器に侵入可能な場合、次のいずれかが要求されます

- Internal barriers are required to deflect the objects away from PS2 and PS3 circuits; or PS2及びPS3回路から物体を離すため、内部バリアが必要となる；又は
- The openings are required to be located more than 1.8 m above the floor; or 開口部は床上1.8m超に位置しなければならない；又は

- The openings are required to comply with Annex P.
開口部は附属書Pに適合しなければならない。

Figure P.3, *Enclosure openings*, is used to determine which circuits located in proximity of the enclosure openings are of concern. This figure is basically the same as Figure 4D of IEC 60950-1. エンクロージャ開口部に近接するどの回路が懸念対象なのかを判定するために、図P.3 エンクロージャ開口部を使用します。この図は基本的にIEC 60950-1の図4Dと同じです。

The philosophy of Annex P is that under normal operating conditions and abnormal operating conditions *persons* are not expected to insert foreign metallic objects into the equipment. This is a basic safeguard (behavioral safeguard). However, if entry of a foreign metallic object could result in a *single fault condition*, then an *equipment supplementary safeguard* is required to protect against the consequences of entry of a foreign metallic object.

附属書Pの原理では、通常動作状態及び異常動作状態の下で、人が機器へ金属製の異物を挿入することを考えていません。これは基礎セーフガード（行動的セーフガード）です。しかし、金属製の異物の侵入によって単一故障状態が発生する可能性がある場合は、金属製の異物の侵入による結果に対する保護として、機器付加セーフガードが要求されます。

The performance option for qualifying a design as a safeguard requires all bare conductive parts of PS2 or PS3 circuits within the inclusive periphery of area E, Figure P.3, *Enclosure openings*, to be shorted to simulate a fault by bridging along a direct straight path to all other bare conductive parts within a 13 mm radius. Bridging is simulated by means of a straight metal object, 1 mm in diameter and having any length up to 13 mm, applied without appreciable force. During the tests, the compliance criteria for *single fault conditions* in Annex B.4.8 are required to be met. (Note: Ed. 1 makes reference to ES3 in Annex P without reference to PS2, which will need to be corrected in Ed. 2.)

設計をセーフガードとして認定するパフォーマンスオプションでは、図P.3、エンクロージャ開口部のエリアEの包括的周辺内にあるPS2又はPS3回路のすべての裸導電部を、半径13mm以内のすべてのその他の裸導電部への直接的に真っ直ぐな経路に沿って橋絡することで、故障を模擬するように要求しています。橋絡は直径1mmで長さが13mm以下の真っ直ぐな金属物体で力がかかることなしに模擬します。試験中、附属書B.4.8の単一故障状態の適合性基準を満たす必要があります。(注記：Ed. 1は附属書P内でPS2を参照せずにES3を参照しているため、Ed.2で再考が必要と考えられる内容です。)

However, proven construction options are allowed to act as a supplementary safeguard, which again do not require testing. These include:

しかし、実証された構造オプションが付加セーフガードとして機能することが認められており、この場合も試験は要求しません。これには下記が含まれます：

- Openings that do not exceed 5mm in any dimension, or 1 mm in width regardless of length; いかなる方向に5mmを超えない、又は長さに関わらず幅が1mmを超えない開口部；
- Equipment with IP3X, IPX4 or better rating; or IP3X、IPX4又はそれよりも高い定格を持つ機器；又は
- Openings with louvers, special construction or internal barriers as described in Annex P.2.1. 附属書P.2.1で規定したルーバ、特殊構造又は内部バリアを持つ開口部。

Finally, Annex P.2 has additional requirements for openings in *transportable equipment*, including (P.2.2.1) *openings in transportable equipment provided with energy storage devices (batteries)*, (P.2.2.2) *openings in transportable equipment without batteries and having accessible floating conductive parts*, and (P.2.2.3) *openings in transportable equipment in relation to metallized plastic parts of a barrier or enclosure*.

最後に、附属書P.2には可搬形機器の開口部に対する追加の要求事項を記載されており、これはエネルギー蓄電装置（バッテリー）とともに提供される可搬形機器の開口部（P.2.2.1）、アクセス可能な浮いた導電部を持つバッテリーなしの可搬形機器の開口部（P.2.2.2）、そしてバリア又はエンクロージャの金属化プラスチック部品に関連する可搬形機器の開口部（P.2.2.3）を含んでいます。

In this continuing series of technical briefs, additional key topics associated with the new IEC 62368-1 standard will be reviewed similarly.

この一連の技術解説では、新IEC 62368-1規格に関連する追加の主要トピックスについても同様に取り上げる予定です。