

IEC 62368-1 Technical Brief **IEC 62368-1 技術解説**

Fire Cones: Concept & Application

ファイアコーン：コンセプト&適用

Shoichi Nezu, UL Japan, Inc.

August 13, 2010

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。

* * * * *

In a previous brief in this series we learned there exists Arcing and/or Resistive Potential Ignition Sources (PIS) within PS2 or PS3 circuits. As a next step, we need to consider the separation between a PIS and combustible materials in order to reduce the likelihood of sustained flaming or spread of fire.

このシリーズの前の解説では、PS2又はPS3回路内にはアーク性及び/又は抵抗性の潜在的発火源（PIS）が存在することを学びました。次のステップとして、持続的発炎又は拡散の可能性を減少させるために、PISと可燃性材との分離を考える必要があります。

As basic safeguard against fire, IEC 62368-1 requires there shall be no ignition, and no part shall attain temperature high enough to ignite the part in normal/abnormal operating conditions. Furthermore, the Standard provides two alternative methods to provide a supplementary safeguard as a result of single fault conditions, either a) reduce the likelihood of ignition, or b) control fire spread.

火災に対する基礎セーフガードとして、IEC 62368-1では発火がないこと、そして如何なる部分も正常/異常動作状態においてその部分が発火するほどの温度に達しないことを要求しています。さらに規格では、単一故障状態を受けて付加セーフガードを提供するための2つの代替方法を提供しており、それはa) 発火の可能性を減少させる、又はb) 拡散を制御するかのいずれかとなっています。

The 'control fire spread' method generally prevents spread of fire by both use of less flammable materials and a fire enclosure (for PS3).

「拡散を制御する」方法では、一般的に、より可燃性の低い材料を使用し、防火用エンクロージャ（PS3の場合）を使用することの両方によって拡散を防止します。

The 'reduce likelihood of ignition' method involves performance of single fault condition testing and provision of minimum separation between PIS and combustible materials.

「発火の可能性を減少させる」方法では、単一故障状態試験の実施、及びPISと可燃性材との最小分離規定が関係してきます。

The *fire cone* concept is used to assess the separation of materials from PIS in the 'reduce likelihood of ignition' method, using a three-dimensional fire cone (inverted ice cream cone), as illustrated in Figure 1.

ファイアコーンのコンセプトは、図1に図示される通り、三次元のファイアコーン（逆さまのアイスクリームコーン）を使って、「発火の可能性を減少させる」方法でのPISからの材料の分離を評価するために使用します。

The *fire cone* is intended to represent a three dimensional flame associated with a potential ignition source.

ファイアコーンは潜在的発火源に関連する三次元の炎を表現しています。

From a potential point of ignition, the top portion consists of a 50 mm cone (y-axis), with a 13 mm (x- and z- axes) spherical base, combined with a bottom portion consisting of a sphere with a 13mm radius centered and extending downward from the potential point of ignition.

潜在的な発火点より上部の部分は、13 mm (x及びz軸)の球形の土台を持つ50 mmの円錐体 (y軸) によって構成され、潜在的な発火点を中心として下方に延びる半径13 mmの球によって構成された下部部分と組み合わせられます。

The basic concept used to determine separation using a *fire cone* was taken from IEC 60065, where the concept has been used for several years.

ファイアコーンを使って分離を判断する基本コンセプトは、既に数年ほど前からそのコンセプトを使用してきたIEC 60065から引用されたものです。

The area inside of *fire cone* is considered the area in which a flame can exist, and therefore, combustible materials are not permitted to be located within this area (in contact with the *fire cone*) unless they are V-1 class material, VTM-1 class material, HF-1 class foamed material, or materials complying with the IEC 60695-11-5 needle flame test requirements, with severities as indicated in clause S.2. Materials less than 4 g generally can be considered contribute negligible fuel to a fire, provided if the part were ignited the fire would not spread to another part.

ファイアコーン内の空間は、火炎が存在する可能性がある空間だと考えられるため、V-1材、VTM-1材、HF-1発泡材であるか、あるいは箇条 S.2に記載される重要度を持つIEC 60695-11-5のニードルフレーム試験要求事項と適合する材料ではない限り、この空間内に可燃性材が（ファイアコーンと接触して）位置することは認められ

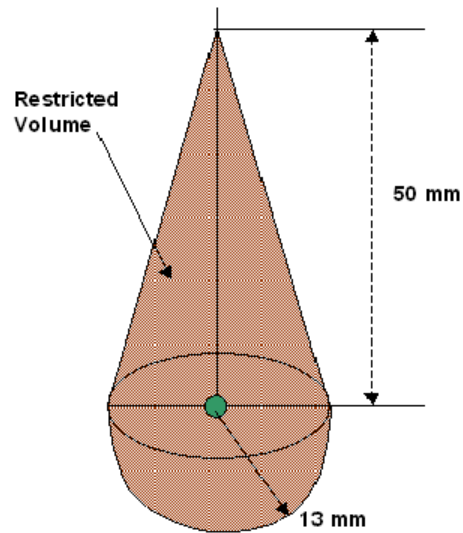


Figure 1

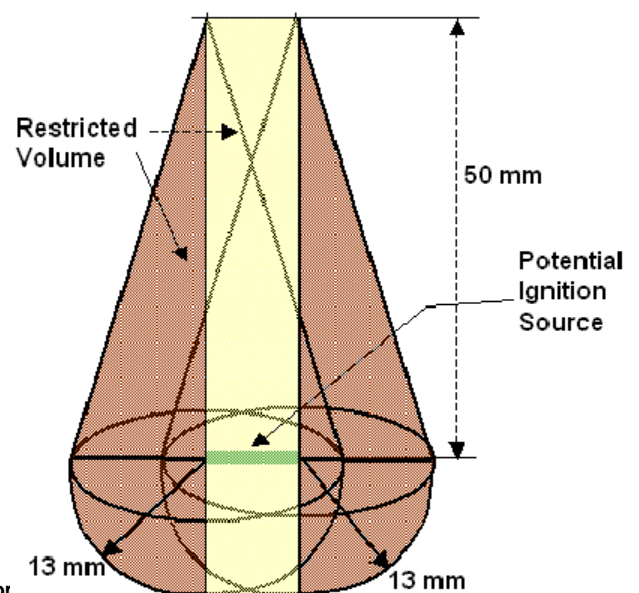


Figure 2

ません。4g未満の材料は、引火した部分から別の部分へと火災が延焼しない場合に限り、一般的には炎の燃料になりえないと考えることができます。

The derivation of the *fire cone* illustrated in Figure 2 is used for both (a) an arcing PIS that consists of tracks or areas on printed boards and (b) the resistive PIS areas of components.

図2に図示されるファイアコーンの展開は、(a) プリント基板上の軌跡又はエリアによって構成されるアーク性PIS、及び(b) コンポーネントの抵抗性PISの両方に使用されます。

When equipment incorporates air-moving devices, such as a fan, the application of the *fire cone* needs to consider the effect of the airflow on the shape and movement of a potential flame.

As a result, the cone is rotated (tilted) around the PIS location from 0 to 45 degrees in the direction of the forced airflow, as illustrated in Figure 3. The volume of the cone traced by the rotation of the cone is considered the restricted volume.

機器がファンなどの換気装置を取り入れている場合、ファイアコーンの適用においては、形状及び潜在的火炎に対する気流の影響を考慮しなければなりません。その結果、円錐体は図3に図示される通り、PISの位置から強制気流の方向に0～45度ほど回転します（傾けられます）。円錐体の回転によって辿る円錐体の体積が、制限領域（燃焼性コントロール領域）と見なされます。

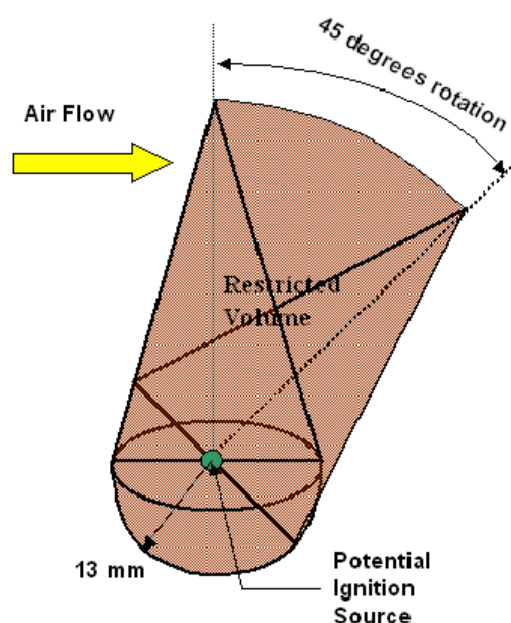


Figure 3

The separation of combustible materials from a PIS also can be achieved by a fire barrier made of noncombustible material, V-1, or VTM-1 class material, or material complying with flammability testing contained in clause S.1.

PISからの可燃性材の分離は、非可燃性材、V-1、又はVTM-1材、又は箇条 S.1に規定される燃焼性試験に適合する材料によって作られた防火用バリアによって達成することもできます。

A printed board can be considered as a fire barrier against an arcing PIS located on a different board, but cannot be considered as a fire barrier against the arcing PIS on the same board because printed boards that are directly supporting a PIS may develop small openings or holes via an arc. As a result the arc could penetrate the board.

プリント基板は、他の基板に位置するアーク性PISに対する防火用バリアとして見なすことができますが、PISを直接支持しているプリント基板には、アーク放電を通してしまう小さな開口や穴があるかもしれないため、同じ基板に位置するアーク性PISに対する防火用バリアとして見なすことはできません。

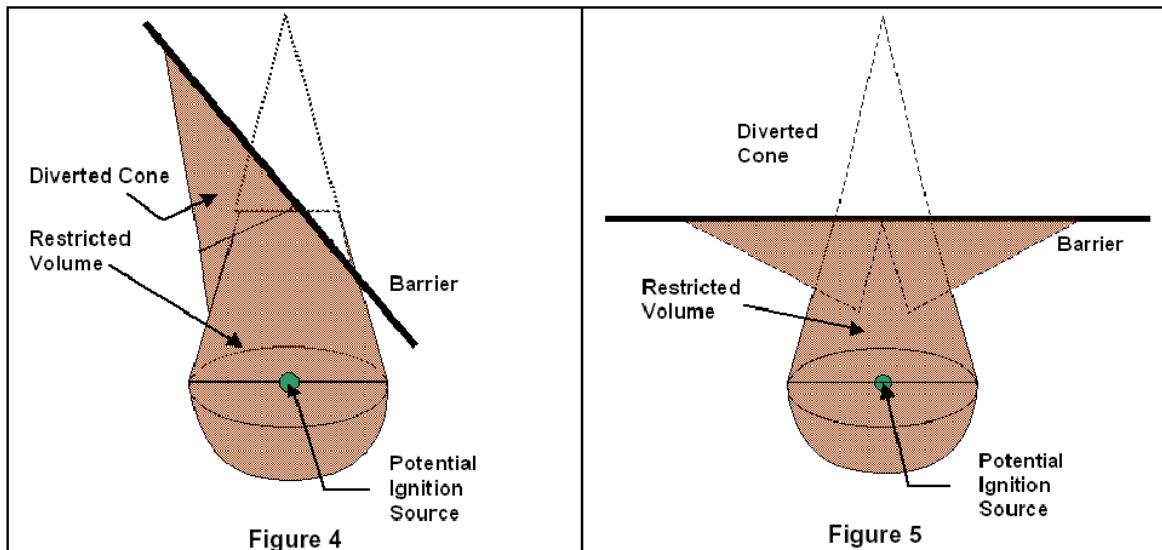
However, for a resistive PIS, printed boards made of V-1, VTM-1, or HF-1 class material, or complying with the flammability testing in clause S.1 can be considered to be a fire barrier against a resistive PIS, subject to the following conditions:

しかし、抵抗性PISの場合は、V-1、VTM-1、又はHF-1材によって作られた、又は箇条 S.1の燃焼試験に適合するプリント基板は、以下を条件として、抵抗性PISに対する防火用バリアとして見なすことができます：

- No materials rated less than V-1 class material are located on the same side of printed board within a *fire cone*.
プリント基板の同じ側のファイアコーン内に、V-1クラス未満の材料がないこと。
- No PS2 or PS3 circuit conductors are located on any sides, including the inner layer, of the printed board within a *fire cone*.
内層を含むプリント基板のいかなる側のファイアコーン内に、PS2又はPS3回路導体がないこと。

When a fire barrier is used, the *fire cone* is deflected as shown in Figures 4 and 5. These illustrations are simply two examples of different angles taken into consideration when a fire barrier is used for separation between combustible material and a PIS. For practical purposes, many more examples are possible.

防火用バリアが使用される場合、図4及び5に記載される通り、ファイアコーンが屈折（偏向）します。これらの絵図は単に、可燃性材とPISとの間の分離に防火用バリアが使用された場合に考慮される、異なる視点の2つの例を示したものです。実用的な目的では、もっと多くの例が考えられます。



Finally, the *fire cone* concept also is used for evaluation of top and bottom opening properties as specified in sub-clauses 6.4.8.2.3 and 6.4.8.2.4. In case of top openings, the restricted volume is 2 mm larger around than the basic *fire cone*. For bottom openings, the area directly below the PIS and within a 30 mm diameter cylinder extending indefinitely below the PIS are considered. Figure 46 of IEC 62368-1 illustrates this scenario.

最後に、ファイアコーンコンセプトは細分箇条 6.4.8.2.3及び6.4.8.2.4に記載される上部及び下部開口部特性の評価のためにも使用されます。上部開口部の場合は、制限領域を示す基本となるファイアコーン（図 1）よりも2 mm大きくなります。下部開口部の場合は、PISの直下部と、PISの下に無限に伸びている30 mm直径の円柱内の部分が考慮されます。IEC 62368-1の図 46がこのシナリオについて図示したものです。

* * * * *

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についても同様に取り上げる予定です。