

## **IEC 62368-1 Technical Brief**

### **IEC 62368-1 技術解説**

#### **Touch Temperature Limits**

##### **接触温度限界**

Flore Chiang, Underwriters Laboratories Taiwan Co., Ltd.

October 22, 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。

\* \* \* \* \*

Thermally-caused injury (skin burn) may occur when thermal energy capable of causing injury is transferred to a body part through conduction. The extent of injury depends on the temperature difference, material properties, the thermal mass of the material, rate of thermal energy transfer to the skin, and duration of contact.

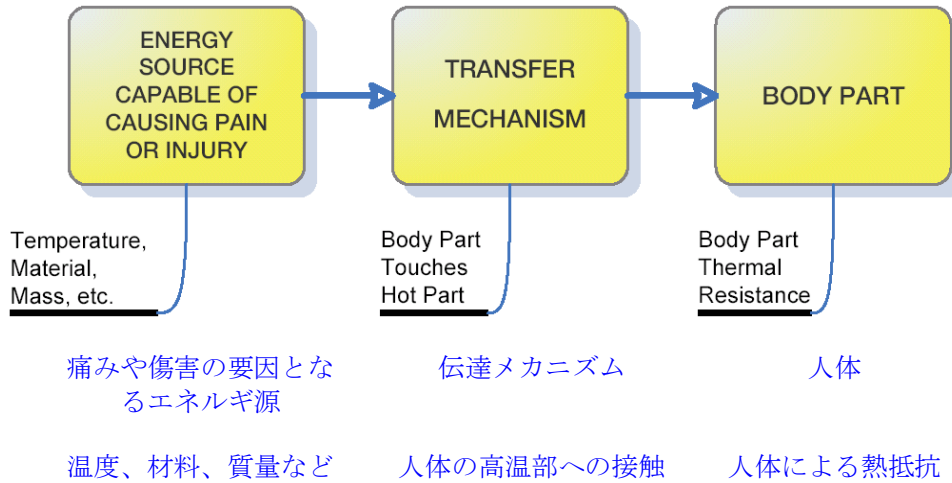
傷害の要因となりうる熱エネルギーが、伝導によって人体へ伝達された際に、熱的要因による傷害（熱傷）が発生する場合があります。傷害の程度は、温度差、材料の特性、材料の熱的質量、熱エネルギーの皮膚への伝達割合、接触時間によって異なります。

In general, product safety standards, including IEC 62368-1, consider thermal *conduction* (e.g., a body part in contact with a hot part of equipment) as the primary transfer mechanism. Thermal energy transferred through *convection* or *radiation* is not addressed.

一般的に、IEC 62368-1を含む製品安全規格では、熱伝導（例、人体と機器の高熱部分の接触）を主な伝達メカニズムとして考えます。対流や放射を通して伝達された熱エネルギーについては規定していません。

The model for thermally-caused pain or injury is shown below. The energy source block is defined as a source of thermal energy capable of causing pain or injury compared to the body's susceptibility. The body part block is represented in thermal resistance. Through HBSE, we learned that safeguard(s) need to be interposed between an energy source and a body part if the thermal energy available to be transferred to a body part through conduction exceeds the amount of thermal energy a person is able to withstand without feeling pain or being physically injured.

熱的要因による痛み又は傷害のモデルは下記に示した通りです。エネルギー源のブロックは、人体の感受性と比較して、痛みや傷害の要因となりうる熱エネルギー源として定義されています。人体は、熱抵抗によって示されます。伝導を通して人体へ伝達される熱エネルギーが、人が痛みを感じ又は物理的な傷害を負うことなく耐え得る熱エネルギー量を超える場合は、エネルギー源と人体との間にセーフガードを挿入させなければならないことを、HBSEを通して学びました。



Consequently, the model for protection against thermally-caused pain or injury is shown on the next page.

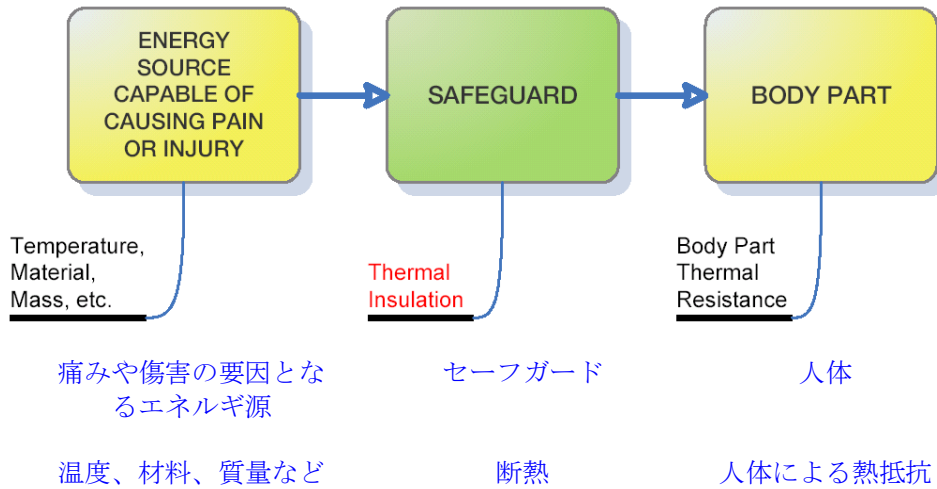
その結果、熱的要因による痛み又は傷害に対する保護モデルが次のページに示されます。

Through a simple HBSE experiment, there is a significantly different feeling associated with touching a plastic stick immersed in boiling water versus a metallic stick immersed in boiling water — we feel more pain touching a metallic stick than touching a plastic one. Due to different material properties, a plastic stick exhibits a larger thermal resistance than that of a metallic stick. For a given thermal energy source (i.e., two sticks immersed in boiling water of the same pot/volume and same temperature), a metallic stick is able to transfer more thermal energy to a body part than that of a plastic one; in other words, a plastic stick is able to resist the transfer of thermal energy to a body part.

簡単なHBSE実験を通して、熱湯に浸ったプラスチック性の棒に触れることに対して、熱湯に浸った金属性の棒に触れるの方が、はっきりと違う感覚があることが分かります—プラスチック性の棒よりも金属性のものに触れる方がより多くの痛みを感じます。材料特性の違いによって、プラスチック性の棒の方が金属性の棒よりもより大きな熱抵抗を示します。所定の熱エネルギー源（つまり、同じポット/体積及び同じ温度の熱湯に浸った2つの棒）について、金属性の棒の方がプラスチック性のものよりも多くの熱エネルギーを人体へ伝達することができ、つまり、プラスチック性の棒の方が人体への熱エネルギー伝達に抵抗することができます。

In this sense, the choice of material for protection against thermally-caused pain or injury is opposite to the considerations associated with material selection when designing an effective heat sink device. Understanding the temperature limits associated with thermally-caused injury (skin burn) is important to product designers because there is a trade-off between designing a thermal safeguard and a heat sink device.

こういった意味で、熱的要因による痛み又は傷害に対する保護のための材料選択は、効果的なヒートシンクデバイスを設計する場合の材料選定に関連する考察とは逆となります。熱的要因による傷害（皮膚熱傷）に関連する温度限度値を理解することは、熱セーフガードとヒートシンクデバイスを設計する間の兼ね合いがあるため、製品設計者にとって重要なこととなります。



IEC 62368-1 has adopted ISO 13732-1:2006, Ergonomic of the Thermal Environment – Methods for the Assessment of Human Responses to Contact with Surfaces – Part 1: Hot Surfaces, as the basis for its limits.

IEC 62368-1は、その限度の根拠として、ISO 13732-1:2006、「熱環境の人間工学 – 表面との接触に対する人体反応の審査方法 - パート1：高温面」を採用しています。

The temperature limits for thermal energy class TS1 are tabulated below (derived from Table 42). TS2 limits are higher than TS1 by 10 K, and TS3 limits are anything higher than TS2.

TS1の熱エネルギークラスの温度限度値は、以下に一覧化されています（表 42から抽出）。TS2限度値はTS1よりも10K高く、TS3限度値はTS2よりも高いものとなっています。

#### Examples (abridged) of temperature limits for TS1 (Table 42)

##### TS1の温度限度値（要約された）例（表 42）

Duration of Contact with Accessible parts アクセス可能部との接触時間	Maximum temperature ( $T_{max}$ ) for TS1 TS1の最大温度 ( $T_{max}$ ) °C	
	Metal 金属	Plastic and rubber 樹脂及びゴム
<b>Greater than 1 min</b> <b>1分超</b> (e.g., falling against a hot surface without recovery, or continuous use of control elements such as handles) (例、防御なしに高温面にもたれ掛かる、又はハンドルなどの制御要素の継続的使用)	48	48
<b>Greater than 10 s and less than 1 min</b> <b>10秒超、1秒未満</b> (e.g., prolonged activation of a switch, or slight adjustment of a volume knob) (例、スイッチの持続的使用、又は音量ノブの微調整)	51	60
<b>Greater than 1 s and less than 10 s</b> <b>1秒超、10秒未満</b> (e.g., intentionally activate a switch or press a button) (例、意図的にスイッチを起動する、又はボタンを押す)	60	77
<b>Less than 1 s</b>	70	94

**1秒未満**

(e.g., unintentionally touching a hot surface and quick withdrawal following sensation)

(例、無意識に高温面に接触し、知覚後に素早く手を離す)

Note: TS2 limits are defined as 10K higher than TS1 (e.g., 58 C for metal or plastic touched > 1 min); TS3 is any temperature above TS2.

注記: TS2限度値はTS1よりも10K高いものとして定義される(例、>1分接触する金属又は樹脂が58℃); TS3はTS2以上のすべての温度である。

Note that the anticipated duration of contact with accessible parts is an important consideration in this Standard, considerably more so than it was in either IEC 60065 or IEC 60950-1. A condition of Table 42 indicates that the (anticipated) “time of contact shall be determined by the manufacturer”. This consideration may pose some interesting challenges at time of product certification to the Standard.

アクセス可能部の予測接触時間は、IEC 60065やIEC 60950-1の時よりも、この規格の中でかなり重要な考察となります。表 42の条件では、(予想される) “接触時間は製造者によって判断されなければならない”と規定されています。この考察は、規格に対して製品認証を行う際に、いくつかの課題を引き起こす場合があります。

An additional evaluation criterion in IEC 62368-1 that was not considered in IEC 60950-1 to the extent it is now is the surface temperature of the product under abnormal and single fault conditions. IEC 62368-1での追加評価基準のうち、かつてのIEC 60950-1では現在ほど詳細に考慮されていないものとして、異常及び単一故障状態下の製品の表面温度があります。

For parts classified as TS1 that may be accessible to an ordinary person (without any safeguards), under abnormal operating conditions if the equipment continues to function or the equipment malfunctions but it is not evident to an ordinary person, the maximum permissible touch temperatures are TS2 limits, based on the limits for contact duration of less than one second (e.g., 80 C for metal). If the malfunction of the equipment is evident, no touch temperature limits apply since it is assumed that the person interfacing with the equipment will take appropriate action.

異常動作状態で引き続き機器が動作するか、又は機器が誤作動するがそれが一般人にとって明らかではない場合に、(何もセーフガードもなく)一般人によってアクセス可能なTS1として分類される部分の場合、最大許容接触温度は、1秒未満の接触時間の限度に基づいたTS2限度値(例、金属の場合は80℃)となります。機器の誤作動が明らかである場合は、機器に接触する人が適切な行動を取ると想定されるので、接触温度限度は何も適用されません。

Regarding *safeguards* associated with reducing the risk of thermal burn injury, as with other energy sources covered in the Standard no safeguard needs to be interposed between TS1 and any person (*ordinary, instructed or skilled*).

熱傷による傷害などのリスクを減少させることに関連するセーフガードについては、規格に記載される他のエネルギー源と同様に、TS1とすべての人(一般人、教育を受けた人、又は熟練者)との間に何もセーフガードを挿入させる必要はありません。

For protection for an *ordinary person* against TS2, either an equipment safeguard (e.g., a thermal insulator/barrier) or an instructional safeguard is required to be interposed between TS2 and an ordinary person.

TS2に対して一般人を保護するためには、機器セーフガード(例、断熱材/バリア)、あるいは、TS2と一般人との間に指示セーフガードの挿入のいずれかが要求されます。

For protection for an *ordinary person* or an *instructed person* against TS3, at least one *equipment safeguard* and one *supplementary safeguard* is required between the body part and energy source. In this case, the *supplementary safeguard* may be an *equipment safeguard* or an *instructional safeguard*. A good example of this construction is a laser printer's fuser (heating) unit, which an *ordinary person* may have direct or indirect access to during maintenance (e.g., paper jam). Generally, the outer printer enclosure serves as a *basic safeguard* and a *supplementary instructional safeguard* (marking) further warns of internal hot surfaces.

TS3に対して一般人又は教育を受けた人を保護するためには、人体とエネルギーとの間に少なくとも1つの機器セーフガードと一つの付加セーフガードが要求されます。この場合、付加セーフガードは、機器セーフガード又は指示セーフガードである場合があります。この構造の分かりやすい例としては、レーザープリンターのフューザー（加熱）ユニットであり、これは一般人が保守中に直接又は間接的にアクセスできる場合があります（例、紙詰まり）。一般的に、外側のプリンターエンクロージャーが基礎セーフガードとして機能し、付加指示セーフガード（表示）が内部の高温面について追加で警告します。

Generally, there is no safeguard required for protection of a *skilled person* from a TS2 or TS3 energy source. However, as with other Class 3 energy sources, if the *skilled person* might unintentionally contact parts and surfaces operating at TS3 levels while performing service operations on adjacent parts, an *equipment* or *instructional safeguard* is required to reduce the likelihood of such unintentional contact.

一般的に、TS2又はTS3から熟練者を保護することについては、何もセーフガードは要求されていません。しかし、その他のクラス3エネルギー源と同様に、熟練者が隣接部分に保守を実施している間、TS3レベルで動作している部分や表面に無意識に接触する可能性がある場合は、そのような無意識の接触の可能性を減少させるために、機器又は指示セーフガードが要求されます。

\* \* \* \* \*

*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についても同様に取り上げる予定です。