

# IEC 62368-1 Technical Brief

## IEC 62368-1 技術解説

### HBSE's Three Block Models

#### HBSEのThree Block Modelについて

Jesson Chen, Underwriters Laboratories Taiwan Co., Ltd.

April 16, 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第一弾です。

\*\*\*\*\*

One of the underlying principles of hazard-based safety engineering (HBSE) in general, and IEC 62368-1 in particular, is the Three Block Model. Understanding the fundamentals of the three block model is important in order to better understand the approach IEC 62368-1 takes towards product safety.

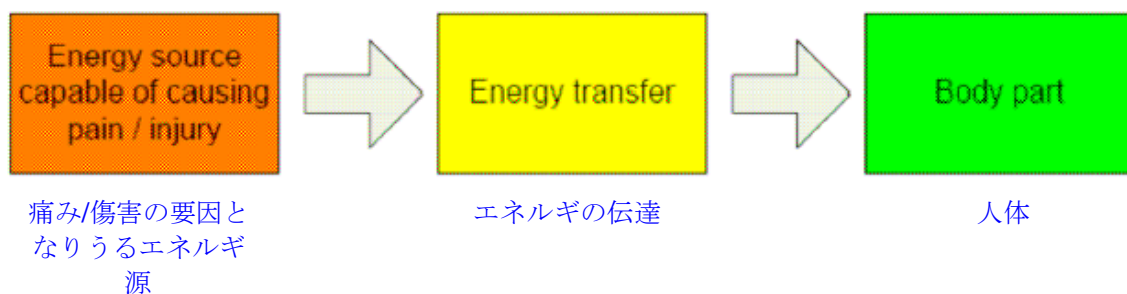
概してHazard-Based Safety Engineering (HBSE) の根本的な原理のうちの1つとして、特にIEC 62368-1には、スリーブロックモデルがあります。IEC 62368-1が製品安全に対するアプローチをより理解するためには、スリーブロックモデルの基本を理解することが重要です。

First, let's first look at the three block model in the context of pain and injury.

まず、痛み及び傷害という関係で、スリーブロックモデルを見てみましょう。

Generally, an energy source capable of causing pain or injury will only cause actual pain or injury if there is transfer of the energy to a body part. An engineering-based model, also as known as the Three Block Model, is used to represent the relationship between a potentially hazardous energy source and pain and injury, as illustrated below.

一般的に、痛み又は傷害を引き起こす要因となりうるエネルギー源は、人体へのエネルギー伝達がある場合にのみ、実際に痛み又は傷害を引き起こします。スリーブロックモデルとしても知られるエンジニアリングベースのモデルは、下図の通り、危険が潜在するエネルギー源と、痛み及び傷害との間の関係性を示すために使用されます。



Note that in order for there to be actual pain or energy, there needs to be both an energy source able of causing pain or injury, and actual energy transfer to a body part.

実際に痛み又はエネルギーが発生するためには、痛みや傷害の要因となりうるエネルギー、そして実際に人体へのエネルギーの伝達の両方がなければならないことを覚えておいてください。

In IEC 62368-1 there are several types of energy sources that can be represented by this three block model, including electrical energy, thermal energy, kinetic energy and radiated energy. The energy sources themselves are further broken into three classes (e.g., ES1, ES2 & ES3) based on the magnitudes and duration of the energy source. Energy source levels will be discussed more in a later brief.

IEC 62368-1では、電気エネルギー、熱エネルギー、運動エネルギー及び放射エネルギーなど、このスリーブロックモデルによって代表されるエネルギーのタイプが複数あります。エネルギー源そのものは、エネルギー源の大きさや時間に基づき、さらに3つのクラス（例、ES1, ES2 & ES3）へと分類されます。エネルギー源のレベルは、後の解説でより詳細にお話します。

To prevent pain or injury, either the energy source can be designed to levels not capable of causing pain or injury (e.g., SELV in the IEC 60950-1 context), or a safeguard(s) can be designed into the product to prevent the energy transfer to the body part (e.g., insulation). This brings us to a derivation of the basic three block model, the Three Block Model for Safety.

痛み又は傷害を防止するために、エネルギー源を痛み又は傷害の要因とならないレベルへと設計するか（例、IEC 60950-1の関連で言えばSELV）、又は、人体へのエネルギーの伝達を防止するためのセーフガードを製品内に設計するかのいずれかが可能です（例、絶縁）。これによって、基本的なスリーブロックモデルからの派生物として安全に関するスリーブロックモデルが考えられます。



As illustrated above, if a suitable safeguard is inserted in between the energy source capable of causing pain/injury and the actual body part itself, there will be no injury. Safeguards also will be discussed in greater detail in a later brief.

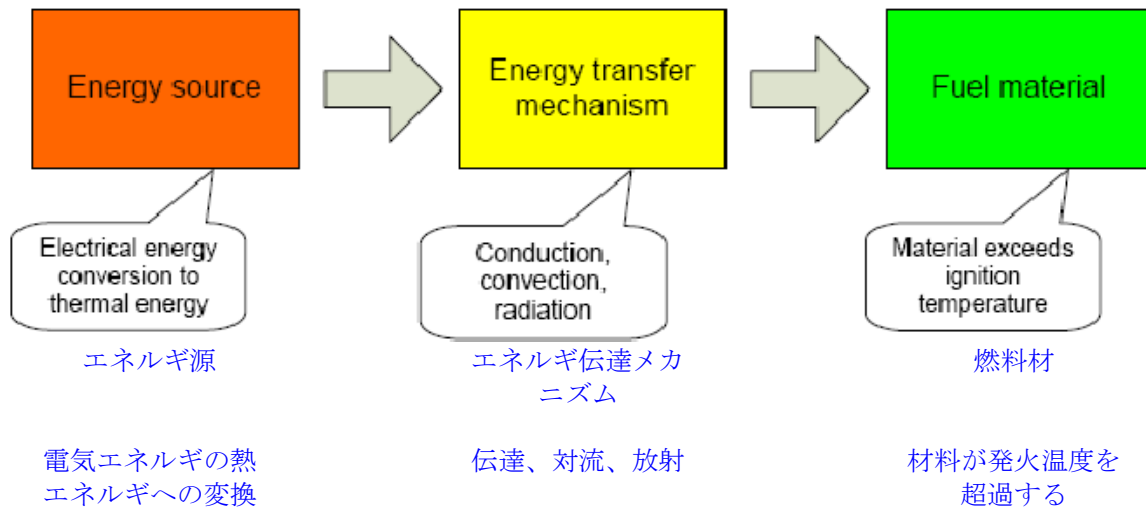
上の図のように、痛み/傷害の要因となりうるエネルギー源と実際の人体そのものの間に適切なセーフガードが挿入された場合は、何も傷害は発生しません。セーフガードについても、後の解説でより詳細にお話します。

Traditionally, the three block model has been viewed in the context of pain and injury, but IEC 62368-1 also uses it in the context of electrically caused fire.

昔からスリーブロックモデルは痛み及び傷害の関連で捉えられていましたが、IEC 62368-1では電氣的要因による火災の関連でも使用しています。

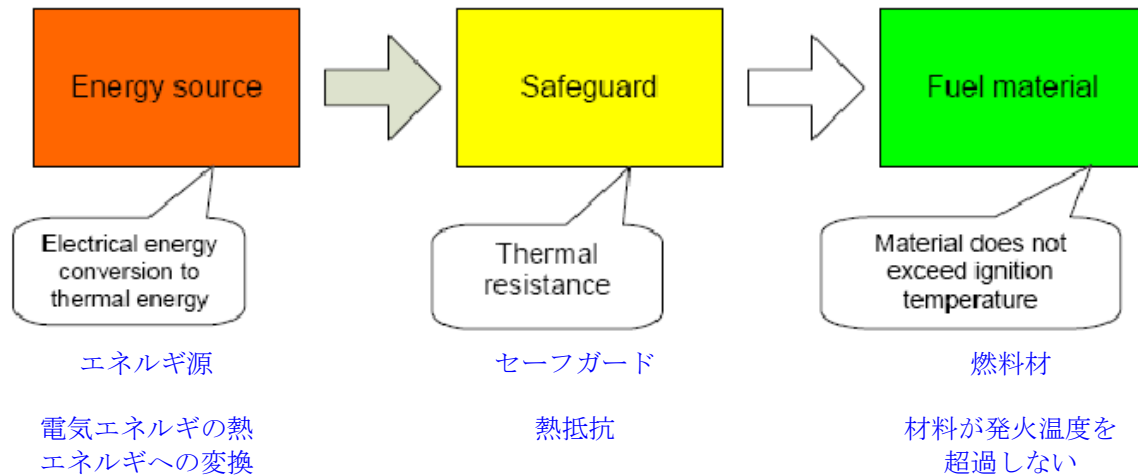
Electrically-caused fire is due to conversion of electrical energy to thermal energy, with the thermal energy heating a fuel material to the point of ignition. However, parallel to the previous model, in order for there to be actual ignition of fuel material there needs to be an actual transfer of energy from the energy source (having sufficient energy to cause ignition) to the fuel material itself, as illustrated below.

電氣的要因による火災は、電気エネルギーの熱エネルギーへの変換によるものであり、熱エネルギーが燃焼物質を発火点まで加熱された場合に発生します。しかし、前述のモデルと平行して、燃焼物質の実際の発火が起きるためには、下図の通り、実際にエネルギー源（発火を引き起こすのに十分なエネルギーを持つもの）から燃料材そのものへのエネルギーの伝達がなければなりません。



Similar to the use of safeguards in the model for protection against pain/injury, safeguards, such as thermal resistance, as illustrated below, or a fire enclosure to enclose the fire, can be designed into the equipment (system) to reduce the risk of fire. If adequate safeguards are in place, as defined in the Standard in its prescriptive requirements for the safeguards (Clause 6, Electrically-caused fire), the risk of fire will be reduced to acceptable levels.

痛み/傷害に対する保護のモデルでのセーフガードの使用と同様に、下図のような、熱抵抗などのセーフガード、又は火災を封じ込めるための防火エンクロージャーを、火災のリスクを減少させるために機器（システム）内に設計することができます。規格のセーフガードに関する規範的要求事項（箇条 6、電氣的要因による火災）に記載されているような適切なセーフガードがあれば、リスクは容認可能なレベルまで軽減されることとなります。



The discussion of the three block model in this brief is only intended to be an introduction to the topic. A more comprehensive introduction to the subject is contained in IEC 62368-1's **Introduction** (Clause 0), which discusses all the key principles of IEC 62368-1. Additionally, the UL University **Hazard-Based Safety Engineering Workshop** reviews the general subject in much greater detail. この解説の中でお話したスリーブロックモデルは、このトピックへの概要を提供するためのものです。本件のより包括的な序論については、IEC 62368-1の**Introduction**（箇条 0）に記載されており、そこではIEC 62368-1のすべての主要原理について論じています。さらに、UL University が提供する **Hazard-Based Safety Engineering Workshop**はこの基本主題をより詳細に取り上げています。

\* \* \* \* \*

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についても同様に取上げる予定です。