



本書は参考和訳です。翻訳に疑義が生じた場合は、原文の内容が優先されます。

# ハイテク製品の新しい安全規格

## *A New Safety Standard for High Tech Products*

### A/V 機器、ICT 機器の安全における新しいアプローチ—IEC 62368-1

#### *A new approach to safety for A/V and ICT equipment - IEC 62368-1*

2010年1月、『IEC 62368-1 第1.0版:オーディオ/ビデオ、情報及び通信技術機器 — 安全要求事項』が、国際規格として発行された。この開発は、オーディオ/ビデオ、情報技術、通信技術の領域にある電子機器の安全基準に責任を負うIEC専門委員会であるIEC TC108の8年間近くにわたる立案と努力、献身の結実である。

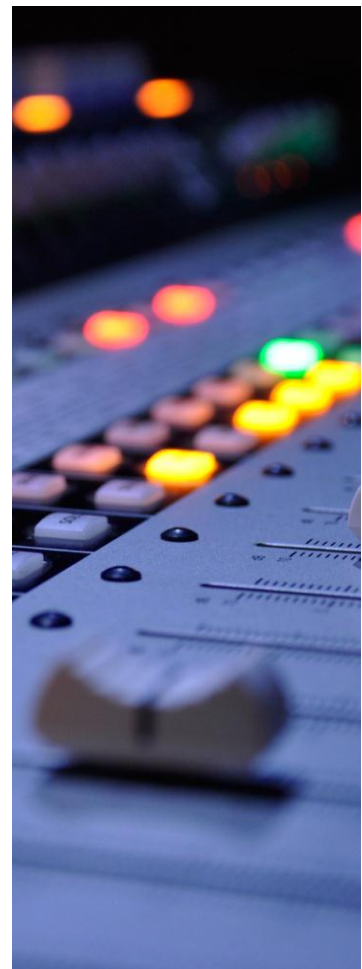
本書では、この新規格の背景を述べると共に、施行における課題や潜在的影響を検討する。

#### IEC 62368-1の原点

20世紀も終りに近づくと、マルチメディア技術の興隆により、各種の製品の区別がなくなり始めた。突然、コンピューター、AV機器、その他の新しい情報/通信技術が相互接続され、互換性を有するようになった。元来は業務用に設計されていた製品が家庭で使われるようになり、子ども達は、長い間ほぼ大人だけが使用していた電子機器を使いこなし、愛用するようになった。

業界も、既存の規格ではこのような技術の収束に追いつけないこと、A/V機器の安全を規定するIEC 60065と、IT機器の安全を規定するIEC 60950-1 (当時はIEC 950) に置き換わる新しい規格が必要であることを認識するに至った。それによりIEC TC 108という委員会が設置された。この新しい技術委員会の任務は、情報技術機器、事務機器、音響/映像機器、通信機器並びにこれらの複合機器の安全規格を作成することであった。

新しい規格は、危険から始まる安全工学(HBSE: Hazard-Based Safety Engineering)の原理に基づき、また、理にかなった工学原理、調査研究、フィールドデータに基づいた規格です。HBSEとは、製品設計段階という初期から安全の適合性を組み入れるプロセスである。





TC108は新規格の基本方針を以下のようにまとめた。

- ・ 広範囲な製品を対象にした、安全な製品の設計及び製造に導く単一規格
- ・ 技術的に中立であり、技術革新と新技術の商品化を促す
- ・ あらゆる危険の明確な識別
- ・ 構造規定より性能に基づく、ただし正当であれば構造規定オプションも容認
- ・ (型式)試験規格であるが、IEC 60065とIEC 60950-1の単なる統合ではない
- ・ 設計者に有益であるが、供給業者、購入者、認証者にも適切である
- ・ 正当な国家的/地域的相違(デビエーション)の許容を伴う整合化

上記の全てを、ユーザが利用しやすい方法で実現するという事も同様に重要とされた。

ULは、当初からIEC TC108内で直接、また、IEC TC108の様々な国内委員会に参加し、リーダーを務めることを通じて、IEC 62368-1の作成に重要な役割を果たしてきた。

このようにULは、リーダー、専門家という立場で当規格の策定に大きく関わっており、今後、IEC 62368-1の実施準備をしていく上で、その先見性と影響力は非常に重要である。

## IEC 62368-1の特徴

A/V、情報及び通信技術機器に新しい安全規格を策定するにあたり、まず目標にすべきことは、新規格に置き換えられる現行規格をはじめとして、他の形式の電子機器の安全性に対処する従来の規格とどのように違うかを検討することである。

IEC 62368-1の序文(Introduction)でも述べられているように、「この国際規格は、エネルギーを分類し、エネルギーに対するセーフガードを規定し、こうしたセーフガードの適用のガイダンス及び要求事項を提供する製品安全規格である。規定されたセーフガードは、痛み、傷害の要因を軽減させ、火災の場合は物的損害を軽減させることを意図している。」

この記述から、この規格には「セーフガード」など新しい専門用語が使用されていることが明らかである。IEC 60950-1や他のIECの同列規格にすでに精通している人は、この新規格の附属書W(この規格に採用されている用語比較)を精査することが推奨される。ここでは、この規格に使用されている一般用語や新用語と、他規格、特にIEC 60950-1、IEC 60664などで使用されている用語との相関性が記されている。

EC TC108では、ULの社員が書記(AI Brazauski)と書記補(Margie Burke)の任務にしている。また、IEC TC108のANSI(米国規格協会)米国国内委員会の技術業務グループ(TAG)でも同様の任務にしている。

IEC TC108に関連する国内委員会には、リーダー並びにエキスパートという位置づけで参加しているスタッフが数多く存在する。

### TC108 国内委員会

デンマーク - Ole Nielsen (議長)

ドイツ - Werner Haab (元議長)

日本 - Ikuro Kinno

韓国 - J.K. Park

### 米国 (TAG)

- Robert Backstrom (火災)

- Thomas Burke (情報技術機器)

- Thomas Lanzisero (感電)

- Craig Sato (オーディオビデオ、消費者機器)

Werner Haabは、IEC 62368-1 試験レポートの新書式(TRF)の作成を担当するチームでもリーダーを務めていた。

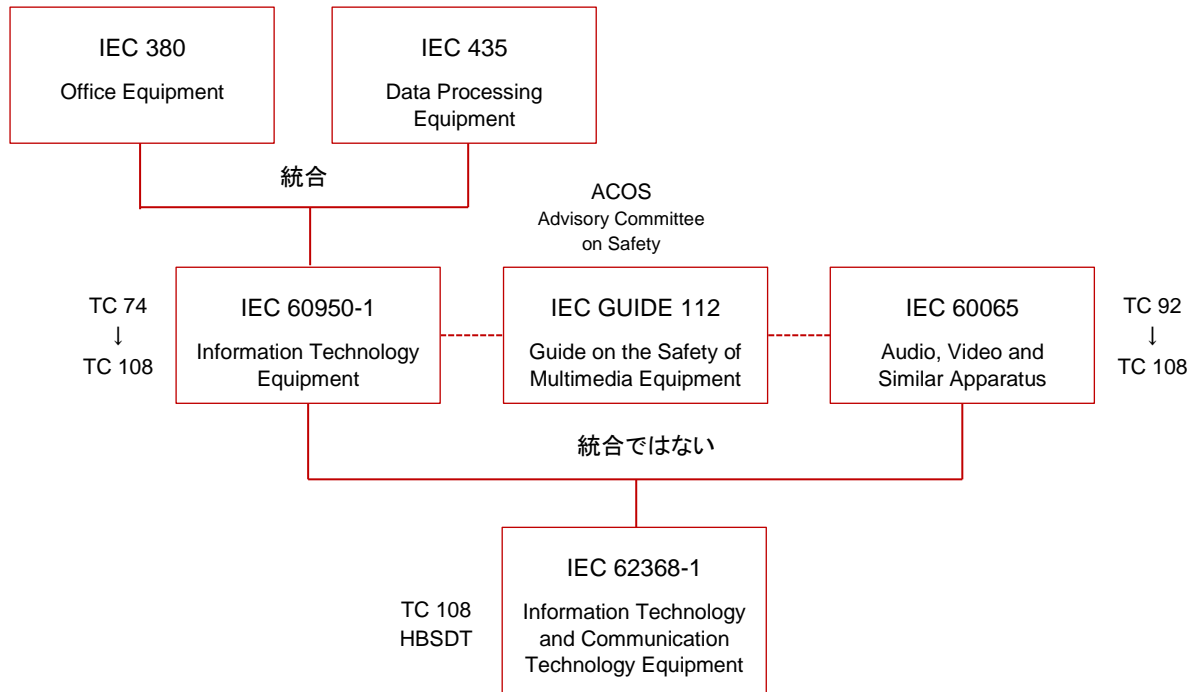


図 1:規格の変遷

IEC 62368-1は、HBSEを使用して作成されており、HBSEの基本に精通している人であれば、セーフガードが、エネルギーが持つ危険因子による損害を防ぐ上で重要であることを認識できる。安全のスリーブロックモデルでは、セーフガードが適切であれば、損害は生じない(図2及び3を参照)。

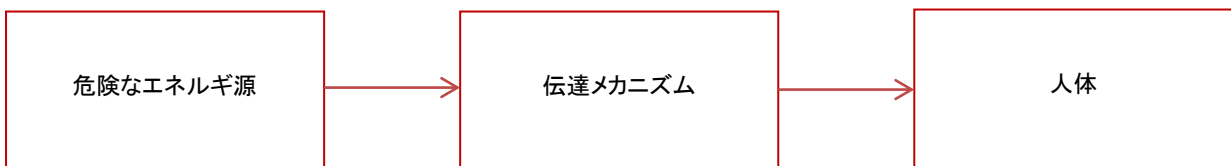


図 2:痛み及び傷害のスリーブロックモデル



図 3:安全のスリーブロックモデル



新規格で使用されている新しい用語の例として、電気エネルギー源クラス1 (ES1) も挙げられる。安全超低電圧 (SELV) や制限電流回路 (LCC) などの用語は、IEC 60950-1の定義及び概念であるが、IEC 62368-1ではもはや使用されていない。安全電圧及び電流制限は、その代わりに、ES1という言葉にまとめられることになった。

同様に、IEC 60950-1に慣れ親しんでいる人は、機器に接する人を『ユーザ』または『サービス・パーソン』のいずれかで呼ぶが、IEC 62368-1では、『一般人』、『熟練者』、『教育を受けた人』という用語を使用する。教育を受けた人とは、エネルギーに関して、『熟練者』により指導または監督を受けており、そのエネルギーに関して機器と安全に接することが見込まれる人を言う。機器または機器の一部と接することが見込まれる人の種類は、必要なセーフガードの種類、数、形態に影響する。

箇条0、「規格序文」は、IEC 62368-1の全ての基本原理を要約し、電子機器との関連において、HBSEの有益な入門書として役立つ。本規格の基本をすばやく理解できるようにするためのものなので、規格を使用する前によく学習しておくことが望ましい。

IEC 62368-1を適用するにあたってキーとなる主な新しいプロセスとして、エネルギー源を特定し分類すること、それらに対するセーフガードを特定し、そのセーフガードの適性を、性能基準(要求事項)または規定された構造基準(要求事項)のいずれかを通じて、評価することである。IEC TC108の主要目的に準じて、適合性を示す第

1オプションとして性能に基づくアプローチ(試験による評価規定)を提示している。構造規定の適用を選択することはその代案である。性能要求事項は、どちらかといえば中立的な技術であることから、この規格の方針において望ましいものであると通常考えられる。一般的に、あらゆる構造は、性能基準を満たすことができるかぎり、適合とみなすことができる。あらかじめ規定された構造基準では、このようなレベルの柔軟性がいつも可能であるとは限らない。それはTC(専門委員会)が最初にこれらを開発した際に、想定した状況や構造が、評価しようとする製品とは全く異なるものであったかもしれないからである。

IEC 62368-1の開発にあまり関与していない人が抱くよくある誤解とは、この規格を使用する技術者は、規定された要求事項などなく、自由な形でHBSEに基づく製品評価を実施するのであろうということである。これは正しくない。本規格及び要求事項は、HBSEを使用して開発され、全体的な評価プロセスもHBSEに基づくものであるが、規格には実際に要求事項が規定されている。

表1に詳細を記したが、IEC 62368-1は電気エネルギー、熱エネルギー、化学反応、運動エネルギー、熱エネルギー、放射エネルギーを含む様々な形態のエネルギーを取り扱う。エネルギー源はその形態にかかわらず、エネルギーの大きさに応じてクラス1、2、3のいずれかに分類される。表2で示したように、正確かつ適切に分類したエネルギー源はこの規格の実施において重要な要素である。

エネルギーの形態	人体反応または物損の例	箇条
<b>電気エネルギー</b> 例: 通電した導電部	痛み、細動、心停止、呼吸停止、皮膚の熱傷、臓器の熱傷	5
<b>熱エネルギー</b> 例: 電気による発火、延焼	電気起因による熱傷のための痛みや傷害、物損	6
<b>化学反応</b> 例: 電解液、有害物質	皮膚の損傷、肺及び他の臓器の損傷、中毒	7
<b>運動エネルギー</b> 例: 機器の運動している部分、機器部分に対し運動している人体部分	手、足、目、耳などの裂傷、刺し傷、擦過傷、打撲、挫滅創、切断、または喪失	8
<b>熱エネルギー</b> 例: 接触可能な高温部分	皮膚の熱傷	9
<b>放射エネルギー</b> 例: 電磁エネルギー、光エネルギー、音響エネルギー	視覚障害、皮膚の熱傷、または聴力障害など	10

表1: エネルギーの形態



通常、一般人は、クラス1のエネルギー源への接触は常に許されているが、クラス2のエネルギー源には、単一故障状態において接触が許可されることが特徴である。例えば1kHz未満のAC電圧では、ES1の電圧制限値は30 Vrms、42.4 Vp、60 Vdcで、ES2の電圧制限値は50 Vrms、70.7 Vp、120 Vdcである。

エネルギー源	人体への影響	可燃性材料への影響
クラス1	痛みはないが、感じるかもしれない	発火しそうもない
クラス2	痛みはあるかもしれないが、傷害はない	発火しうるが、炎の拡大及び拡散は限定的
クラス3	傷害がある	容易に発火し、急速な炎の拡大及び拡散を伴う

表2: エネルギークラスへの対応

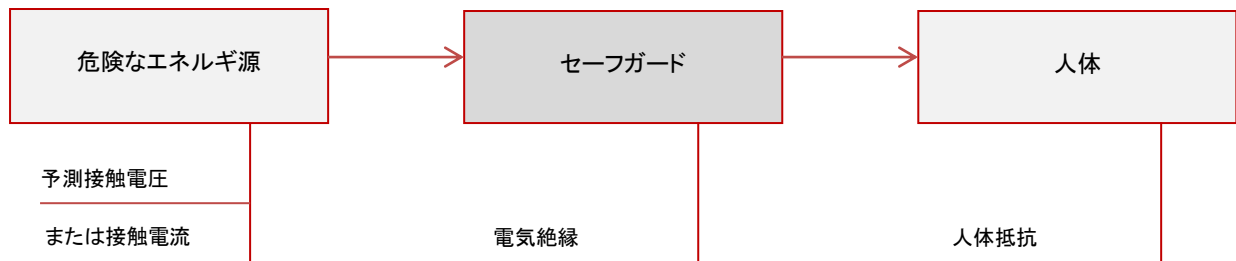


図4: 電氣的要因による痛みまたは傷害に対する保護のモデル

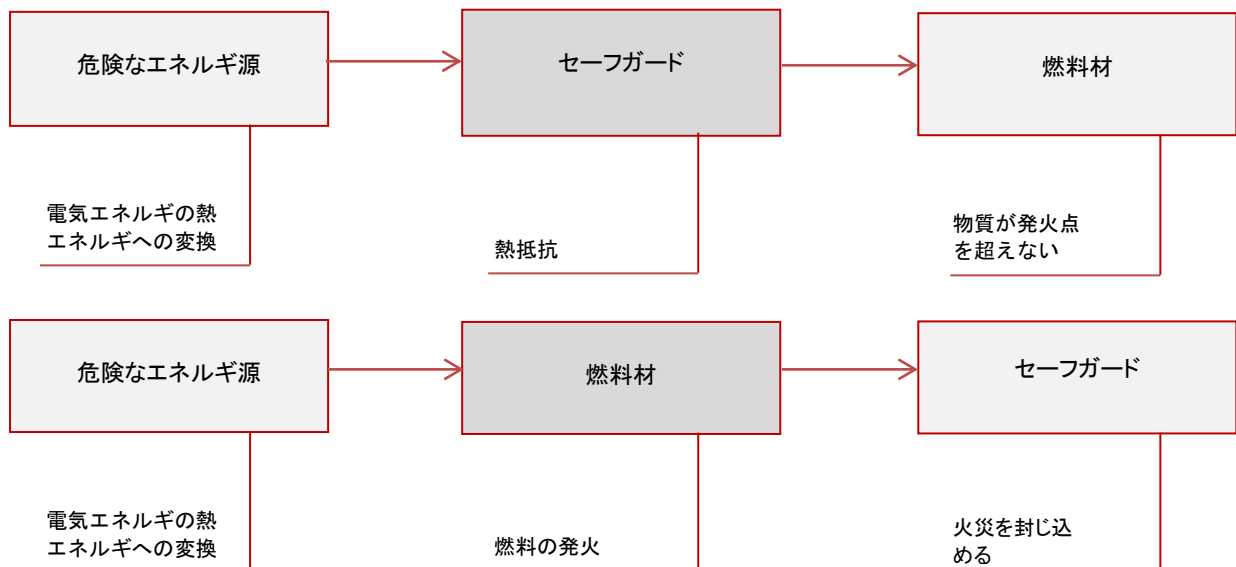


図5: 火災防止モデル

- (上) 通常及び異常動作状態における基礎セーフガード
- (下) 単一故障状態における付加セーフガード





エネルギー形態が分類されると、次は必要なセーフガードの存在及び適性を評価する必要がある。前述したように、性能(試験)に基づく基準は、第1のオプションとして確立されており、周知で証明済みの構造規定は、適切な代案として提供される。表3に、セーフガードの特性の例を示す。

こうしたセーフガードの多くは、既存の規格にも要求されているが、新規規格にあるような方法で正式に『セーフガード』という用語では認識されていない。例えば、電気絶縁は感電のリスクを防ぐために使用できるセーフガードの一形態である。電気エネルギー源が分類されると、細分箇条5.4に従って、絶縁のレベル及び妥当性が評価される。絶縁の実際の要求事項は、例えば、空間距離、沿面距離、固体絶縁の規範的要件など、現在のIEC 60065及びIEC 60950-1にある要求事項に非常に似ている。図4は、電氣的要因による痛みまたは傷害に対する保護のモデルを示している。

図5で示すように、電氣的要因による火災防止に必要なセーフガードの特定にも同様のプロセスが使用される。これもまた図3に示された安全のスリーブロックモデルに基づいている。

電氣的要因による火災の場合、図5で示したように、一般的に2つのセーフガードが必要である。

- ・ 1つ目(基礎セーフガード)は、通常および異常の両動作状態の下で機能し、一般的には材料自動発火温度の90%を超えない材料を使用することによって検証される。
- ・ 2つ目(付加セーフガード)は、単一故障状態における火災に対して機能する。IEC 60950-1と同じく、付加セーフガードの適性は、性能(試験)に基づく(単一故障)か、または構造に基づく(防火用エンクロージャ)基準によって判定される。

IEC 62368-1の主な条項への適合性を決定するプロセスを大局的に見ると、以下に記す2段階のプロセスで構成されている。

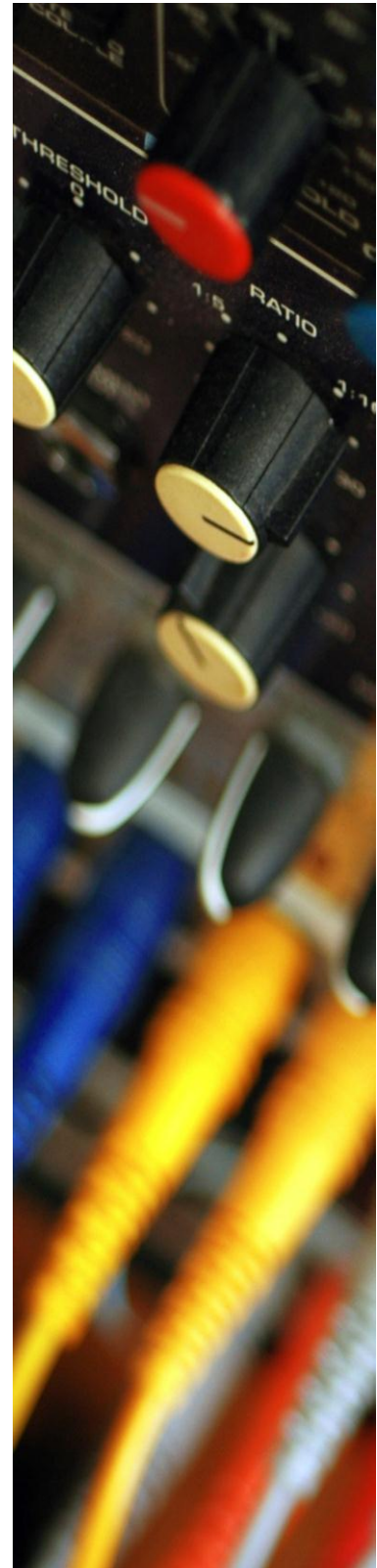
#### エネルギー源(危険箇条)の特定

ステップ1: 危険箇条について、エネルギー源の種類を個別に特定、分類する。例: 電氣的要因による傷害については、各回路をES1、ES2、ES3に分類する(箇条5に準拠)。

ステップ2: エネルギー源を分類したら、要求されているセーフガードを特定し、性能試験または構造オプション(周知の場合、性能試験の代り)のいずれにするか決定する。

適宜、各類似エネルギー源(例: 回路)に対してステップ1及び2を繰り返す。

全ての異なる種類のエネルギー源(危険箇条)及び危険にステップ1及び2のサイクルを繰り返す。例: 箇条8-機械エネルギー(MS)、箇条10-放射エネルギー(RS)など。





ULは、IEC 62368-1が使用され、ユーザが、規格そのものや電子機器を評価する方法にさらに精通するようになることで、規格の効率的かつ効果的な使用性向上に役立つ「ベストプラクティス」が特定されることを期待する。

IEC 62368-1第1版に関しては、それが発行されても、IEC TC108の作業が完了したわけではないと認識することも重要である。IEC 62368-1は新しい規格であり、また、その適用範囲は非常に広範囲な技術、構造、産業分野を網羅しているので、これが採用され、実施されるに従って、長期欠陥が発見され、それらを解決する追加作業が必要となる。実際、IEC 62368-1の第1版は業界の比較的小さい分野でのみ使用され、さらなる配慮を要する多くの部分に対処されることになる第2版までは、より広範囲な使用がされることはないと考えられている。

IEC TC108はIEC 62368-1の第2版の策定作業を積極的に進めており、現在、発行目標を2013年としている。

前述したように、ULはこの新規格の開発工程に深く関与してきており、今後も継続的にその開発と実施に関わっていく所存である。ULは、次版の規格により有効的な情報提供を行い、その使用を促進するツールを開発するため、また、本規格についてもっと学びたいと思っている人たちに向けた研修プログラムを開発するために、製品評価にこの規格を適用することを既に開始している。

オリジナル英語版(登録必要)

<http://www.uluniversity.us/common/ncsresponse.aspx?rendertext=thoughtleadership>

High Tech→A New Safety Standard for High Tech Products

セーフガード	基礎セーフガード 通常動作状態で有効	付加セーフガード 基礎セーフガードが故障の場合に有効	強化セーフガード 通常動作状態及び単一故障の場合に有効
<b>機器セーフガード</b> 機器の物理的部分	<b>基礎絶縁</b> 自動発火温度を下回る通常温度	<b>付加絶縁</b> 防火用エンクロージャ	<b>強化絶縁</b> 該当なし
<b>設置セーフガード</b> 人工の設置の物理的部分	ワイヤサイズ	過電流保護装置	壁コンセント
<b>個人セーフガード</b> (機器セーフガードがない場合) 身体に装着する物理的装置	手袋	絶縁フロアマット	通電導体の取扱い用に電氣的に絶縁された手袋
<b>指示セーフガード</b> (機器セーフガードがない場合) 人体へのエネルギー移行の可能性を減らすことを意図した自主的、または指導を受けた行動	カバーを開ける前には通信ケーブルを切断するという指示セーフガード	ドアを開けた後の高温部分への接触を避けることを指示する指示セーフガード	事務用コピー機、業務用印刷機の連続ロール紙裁断機の高温部分からの回避に対する指示

表 3: セーフガード特性の例