

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

### **Electrical Energy Source (ES) vs. SELV and LCC**

#### **電気エネルギー源 (ES) vs. SELV及びLCC**

Craig Sato, Underwriters Laboratories Inc.

June 4, 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1つです。

\* \* \* \* \*

From the previous briefs in this series, we learned that electrically caused pain or injury may result when sufficient electrical energy is transferred to a body part. We also learned that depending upon the type of person (ordinary, instructed, skilled), zero or one or two safeguards may be required for protection against transfer of the electrical energy source.

このシリーズの以前の解説では、電氣的に引き起こされた痛み又は傷害は、人体に十分な電氣的エネルギーが伝達されることで引き起こす場合があることを学びました。また、人のタイプによって（一般人、教育を受けた人、熟練者）、電氣的エネルギー源からの伝達に対する保護として、ゼロ又は1つ若しくは2つのセーフガードが要求される場合があることを学びました。

IEC 62368-1 defines electrical energy sources (ES) as ES1, ES2 or ES3. ES1 is considered safe for all persons, including children, to touch. Contact with ES2 may be painful and will cause a mild to strong involuntary startle reaction and potential for muscle tetanus in children. Finally, contact with ES3 may cause injury – including fibrillation, cardiac/respiratory arrest, skin and/or internal organ burn. The electrical limits associated with the body responses discussed above were developed using the IEC 61201, EN 41003 and IEC 60479 series of Standards, and past research performed by electric shock researcher, Charles F. Dalziel. It should be noted that ordinary persons may have contact with ES1 under equipment normal operating conditions and ES2 under equipment abnormal operating conditions that do not lead to a single fault condition.

IEC 62368-1では電氣的エネルギー源 (ES) を、ES1、ES2又はES3と定義しています。ES1は子供を含む、どのような人が接触しても安全だと考えられています。ES2との接触は痛みを伴う場合があり、軽度から強度の不随意驚愕反応を引き起こし、子供においては筋肉の強直性痙攣を引き起こす可能性があります。最後に、ES3との接触は、心筋細動、心肺停止、皮膚およびまたは内臓の熱傷を含む、傷害を引き起こす可能性があります。上述の人体反応に関連する電氣的限度値は、IEC 61201、EN 41003およびIEC 60479のシリーズ規格、及び感電研究者のチャールス・F・ディエルが実施した過去の研究を使用して作られました。一般人は、機器の正常動作状態においてES1と、単一故障状態につながることはない機器の異常動作状態においてES2との接触があってもよいことを覚えておいてください。

The Clause 5 related material provided in the IEC 62368-1 Rationale Document serves as an excellent reference for the technical basis of the ES1, ES2 and ES3 limits. IEC TC108 plans to publish this document in the future.

IEC 62368-1の根拠文書に規定される箇条5の関連資料は、ES1、ES2、及びES3限度値の技術的根拠の優れた資料として機能します。IEC TC108では将来的にこの文書を正式発行する予定です。

IEC 62368-1 provides limits for the following ES sources: touch current and prospective touch voltage (DC, low/mid/high frequency, combination ac/dc waveforms); circuit capacitance; current and voltage limits for single and repetitive pulses; analogue telephone ringing signals and audio output voltages.

IEC 62368-1は以下のES源の限度値を規定しています：接触電流と予想接触電圧（DC、低/中/高周波、AC/DCの混合波形）；回路静電容量；単一及び繰返パルスの電流及び電圧制限値；アナログ電話の呼出信号及び音声出力電圧。

Considering continuous a.c. and d.c. energy sources, and consistent with the IEC 60479 series of standards, the ES limits are defined by measured values of current and voltage and duration. For prospective touch voltages up to the limit for an ES class, there is no limit for the touch current. Conversely, for touch currents up to the limit for an ES class, there is no limit for the prospective touch voltage. Figure 23 of IEC 62368-1 provides an illustration of this important point.

連続的なAC及びDCエネルギー源に関しては、IEC 60479シリーズ規格に一貫して、ES限度値は、電流及び電圧及び時間の測定値によって定義されています。ESクラスの限度値までの予想接触電圧の場合は、接触電流のリミットはありません。逆に、ESクラスの限度値までの接触電流の場合は、予想接触電圧の限度値はありません。IEC 62368-1の図23にこの重要な論点の図示を記載されています。

As an example of this point, an accessible conductive surface is considered ES1 where the prospective touch voltage to earth under normal operating conditions exceeds 60 V d.c., but does not exhibit an available touch current that exceeds 2 mA d.c. Looking at this another way, an accessible conductive surface is considered ES1 where the prospective touch voltage to earth under normal operating conditions does not exceed 60 V d.c. regardless of the measured value of touch current.

この論点の例として、アクセス可能な導電面は、正常動作状態におけるアースまでの予想接触電圧が60 Vdcを超えるが、2 mA DCを超える接触電流を示さない場合は、ES1と見なされます。これを別の視点で見ると、アクセス可能な導電面は、接触電流の測定値に関わらず、正常動作状態におけるアースまでの予想接触電圧が60 Vdcを超えない場合は、ES1と見なされます。

For those familiar with IEC 60950-1 and its approach to require accessible circuits to be either Safety Extra Low Voltage (SELV) or a Limited Current Circuit (LCC), the safety principles associated with risk of electric shock are similar in both standards. However, IEC 62368-1 integrates touch voltage and touch current considerations into all ES class definitions rather than addressing separately as in IEC 60950-1. Common to ES, SELV and LCC are limits that define ordinary person/operator accessible bare conductive parts and circuits under both normal, abnormal operating and single fault conditions.

IEC 60950-1とそのアクセス可能な回路を安全超電圧（SELV）または制限電流回路（LCC）のいずれかを要求するその手法をご存知の方は、感電のリスクに関連する安全原則は、両方の規格で類似していることが分かるでしょう。しかし、IEC 62368-1は、接触電圧及び接触電流の結果をIEC 60950-1のように個別に対応するのではなく、すべてESクラス定義に統合しています。ES、SELV及びLCCは共通して、正常、異常動作及び単一故障状態中のどちらにも一般人/オペレーターがアクセス可能な裸導電部及び回路を定義する限度値になります。

The following Tables provide a summary of electrical limits of ES1 vs. SELV vs. LCC.

以下の表は、ES1 vs. SELV vs. LCCの電氣的限度値の概要を示したものです。

It should be noted that these Tables provide a highlight of similarities and differences – the actual Standards should be consulted for the purpose of applying specific requirements. ES1 is defined as 1) not exceeding ES1 limits under normal and abnormal operating conditions that do not result in a single fault condition, and 2) not exceeding ES2 limits under single fault conditions. Considering this definition, the limit values for ES1 in the following Tables under Single Fault Conditions are those defined by IEC 62368-1 for ES2. It should be further noted that ES3 limit values have not been included as these limits fall outside the scope of SELV and LCC.

これらの表は類似点と相違点の主要部を示したものであり、具体的な要求事項を適用するためには、実際の規格を参照する必要があります。ES1は、1) 正常及び単一故障状態につながるものがない異常動作状態でES1限度値を超えないものとして、及び、2) 単一故障状態でES2リミットを超えないものとして定義されています。この定義を考慮すると、下表の単一故障状態のところに記載されるES1限度値は、IEC 62368-1でES2に関して定義されたものになります。さらに、ES3リミットが含まれていないのは、これらのリミットはSELV及びLCCの範囲外であるためです。

**Summary: Comparison of limits for ES1 prospective touch voltage and SELV under normal and abnormal operating, and single fault conditions**

概要：正常及び異常動作、及び単一故障状態下のES1予想接触電圧とSELVの限度値比較

	Normal and Abnormal Operating Conditions 正常及び異常動作状態				Single Fault Conditions 単一故障状態			
	AC			DC	AC			DC
	< 1 kHz	1 - 100 kHz	> 100 kHz		< 1 kHz	1 - 100 kHz	> 100 kHz	
ES1	30 V rms 42.4 V peak	30 Vrms + 0.4f	70 V rms	60 V dc	50 V rms 70.7 Vp	50 Vrms + 0.9f	140 Vrms	120 V dc
SELV	42.4 V peak or 60 V dc				cannot exceed 42.4 V peak or 60 V dc but may exceed up to 71 V peak or 120 V dc for no longer than 0.2 sec.			

Note: f is in kHz

**Summary: Comparison of limits for ES1 touch current and LCC under normal and abnormal operating, and single fault conditions**

概要：正常及び異常動作、及び単一故障状態下のES1接触電流とLCCの限度値比較

	Normal and Abnormal Operating Conditions 正常及び異常動作状態				Single Fault Conditions 単一故障状態			
	AC			DC	AC			DC
	< 1 kHz	1-100 kHz	> 100 kHz		< 1 kHz	1-100 kHz	> 100 kHz	
ES1	0.5 mArms 0.7 mA peak	0.5 mArms x f	50 mArms	2 mA dc	5 mArms 7.07 mA peak	5 mArms + 0.95f	100 mArms	25 mA dc
LCC	0.7 mA peak	0.7 mA x f	70 mA peak	2 mA dc	0.7 mA peak	0.7 mA x f	70 mA peak	2 mA dc

Note: f is in kHz

\* \* \* \* \*

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。