

# IEC 62368-1 Technical Brief

## IEC 62368-1 技術解説

### Requirements for Non-ionizing Optical Radiation from Lasers & LEDs

#### レーザー及びLEDによる非電離光放射に関する要求事項

Jong Kyu Park, UL Korea Ltd.

Peter J. Boden, Underwriters Laboratories Inc.

September 30, 2011

*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、A/V、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。

\* \* \* \* \*

### Introduction

#### 序論

This technical brief provides an overview of IEC 62368-1 regarding non-ionizing Optical Radiation (OR) from *coherent* laser sources with respect to IEC 60825-1, *Safety of laser products*, and from *incoherent* sources with respect to IEC 62471, *Photobiological safety of lamps and lamp systems*. IEC 62368-1 relies on both of these OR safety standards. Although IEC 62368-1 was derived in part from IEC 60065 and IEC 60950, and while both of these two aforementioned standards reference IEC 60825-1, only Amendment No.1 to IEC 60950-1 Ed. No. 2 currently references IEC 62471. IEC 60065 will reference it in its future Edition No. 8.

この技術解説では、IEC 60825-1、レーザー製品の安全性に関連するコヒーレントレーザー光源、及びIEC 62471、ランプ及びランプシステムの光生物学的安全性に関連する非コヒーレント光源からの非電離光放射 (OR) について、IEC 62368-1の概要を提供します。IEC 62368-1はこれらOR安全規格の両方に基づいています。IEC 62368-1は部分的にIEC 60065及びIEC 60950から由来していますが、これら前述の2つの規格は両方ともIEC 60825-1を参照していますが、現状、IEC 60950-1の第2版のAmendment No.1のみがIEC 62471を参照しています。IEC 60065は次の第8版で参照する予定です。

OR sources are now the basis for many ITE and audio/video products. Generally, radiation-caused injury to the skin or eye is due to over exposure to radiated energy causing a thermal or photochemical injury.

OR光源は現在多くのITE及びA/V製品の基盤となっています。一般的に、放射による皮膚又は目への傷害は、放射エネルギーへの過度の曝露によって熱的又は光化学的傷害によるものです。

In the case of *coherent* OR, IEC 60825-1 defines a system of classification of lasers and laser products according to their degree of hazard in order to aid in the hazard evaluation. Similarly, the classification scheme of IEC 62471 for *incoherent* OR relies on *Risk Groups* to indicate the potential hazard risk. The operating conditions and the optical and mechanical construction of the final product help to define the risk. Compliance with established product safety standards for optical sources should provide presumption of conformity with these "essential safety requirements".

コヒーレントORの場合、IEC 60825-1は、危険の評価を促進するために、危険の度合いに基づきレーザー及びレーザー製品の分類体系を定義しています。同様に、IEC 62471の非コヒーレントORに関

する分類は、潜在的な危険リスクを示すことをリスクグループに依存しています。最終製品の動作条件及び光学的及び機械的構造がリスクを定義するのに役立ちます。光源に関する確立された製品安全規格との適性によって、これらの「必須安全要求事項」との適性が推定できると思われます。

IEC 62368-1 describes safeguards for the protection of three kinds of persons: the *ordinary person*, the *instructed person*, and the *skilled person*, through a hazard based safety approach relying on a Radiation Energy Source Class scheme for optical radiation.

IEC 62368-1は、3種類の人：一般人、教育を受けた人、及び熟練者の保護に対するセーフガードを、光学放射に関する放射エネルギー源分類スキームに基づくハザードベース・セーフティのアプローチを通して記述しています。

From the previous briefs in this series, we learned basic concepts of classification and identification of energy sources. The IEC 62368-1 classifications of radiation energy sources (RS) are RS1, RS2 and RS3, from lowest to highest risk hazard.

このシリーズの以前の解説では、エネルギー源の分類及び識別の基本概念を学習しました。放射エネルギー源 (RS) に関するIEC 62368-1での分類は、危険リスクが低いものから高いものへの順に、RS1、RS2及びRS3となっています。

### Coherent OR (Lasers)

#### コヒーレントOR (レーザー)

Sub-clause 10.3.1.2 addresses non-ionizing radiation from lasers, and indicates that equipment containing lasers shall comply with the IEC 60825-1 series, which includes IEC 60825-1 (equipment classification and general requirements), IEC 60825-2 (optical fiber communication systems) and IEC 60825-12 (free space optical fiber communication systems).

細分箇条10.3.1.2はレーザーによる非電離放射について規定しており、レーザーを含む機器は、IEC 60825-1 (機器の分類及び一般要求事項)、IEC 60825-2 (光学ファイバー通信システム) 及びIEC 60825-12 (フリースペース光学ファイバー通信システム) を含むIEC 60825-1シリーズに適合しなければなりません。

Generally, in the First Edition of IEC 62368-1 the requirements are almost entirely established via reference to the IEC 60825-1 series standards, although there is a provision that equipment that does not exceed the accessible emission limit of Class 1 as defined by IEC 60825-1 (RS1 for IEC 62368-1) under all conditions is not required to have a laser warning instructional safeguard or laser explanatory label. Additionally, it states that where a laser of class 3R, 3B or 4 is present, a tool is required to gain access to the area containing such an energy source.

一般的に、IEC 62368-1の第1版では、要求事項はほぼ丸ごとIEC 60825-1シリーズ規格への参照を通して制定されていますが、IEC 60825-1 (IEC 62368-1の場合はRS1) に定義されている通り、すべての条件において機器がクラス1のアクセス可能な放射限度値を超えない場合は、レーザー警告指示セーフガード又はレーザー記述ラベルは要求されなくなっています。さらに、クラス3R、3B又は4のレーザーが存在する場合は、そのようなエネルギー源を含む場所へアクセスするためにツールが要求されると記載されています。

The scope of IEC 60825-1 includes a classification scheme for hazard evaluation, manufacturer's requirements, user control measures, labelling, and instructions. Classification is based on the *Accessible Emission Limit* (AEL), which is the maximum accessible emission permitted within a particular class as defined by the standard. The AEL is dependent on a number of factors including the wavelength of the laser, the duration of the exposure, pulse characteristics, the tissue type exposed to the radiation, the retinal image size, and so on. The laser class designations in increasing order of hazard are 1, 1M, 2, 2M, 3R, 3B, and 4.

IEC 60825-1の適用範囲には、危険性の評価、製造業者の要求事項、ユーザの管理手段、ラベル付け、及び指示書に関する分類スキームが含まれます。区分は、アクセス可能な放射限度 (AEL) に基づいており、これは規格によって定義される特定クラス内で許容されるアクセス可能な最大放射となっています。AELはレーザの波長、曝露の時間、パルスの特性、放射線に曝露される細胞タイプ、網膜像の大きさ等々を含む複数の要因に基づきます。レーザクラスは、危険の昇順に1、1M、2、2M、3R、3B、及び4となっています。

Consistent with its principles, IEC 62368-1 allows that no safeguards need to be interposed between RS1 and an *ordinary person*. In the case of RS2 or RS3, generally an equipment safeguard is required to be interposed between all persons and RS2 or RS3. For an RS3 energy source either an equipment *basic safeguard* and *supplementary safeguard*, or an equipment *reinforced safeguard* is required to be interposed between a class 3 energy source and persons. その原則と一貫して、IEC 62368-1では、RS1と一般人との間に何もセーフガードを挿入しないことを認めています。RS2又はRS3の場合は、基本的に全ての人とRS2又はRS3との間に機器セーフガードを挿入することが要求されます。RS3エネルギー源の場合は、機器の基礎セーフガード及び付加セーフガード、又は機器の強化セーフガードを、クラス3エネルギー源と人との間に挿入することが要求されます。

Regarding *basic* safeguards to protect persons against hazardous coherent radiation, they may include containment of the energy within a protective housing which will not allow hazardous radiated energy, such as from a Class 3B laser (as classified by IEC 60825-1), to enter free space. Depending on the IEC 62368-1 RS level, the equipment may require *instructional safeguards* with warning signs in accordance with ISO 3864-2. Additionally, *supplementary safeguards* may include the use of safety interlocks to disconnect power to the optical source, or the use of a tool to prevent unauthorized access to hazardous levels of coherent energy.

人を危険なコヒーレント放射から保護するための基礎セーフガードには、(IEC 60825-1によって区分される) クラス3Bレーザなどによる危険放射エネルギーの侵入を認めないために、保護筐体内にエネルギーを封じ込める場合があります。IEC 62368-1のRSレベルによっては、機器はISO 3864-1に従って警告表示付き指示セーフガードを要求する場合があります。さらに、付加セーフガードは、光源への電力を遮断するための安全インターロックの使用、又は、危険レベルのコヒーレントエネルギーへの不正アクセスを防止するためのツールの使用を含む場合があります。

In its Edition No. 2 of IEC 62368-1, IEC TC108 intends to introduce a number of changes to the requirements for laser radiation. One change will be to more closely align the radiation energy source (RS) classifications with the IEC 60825-1 laser classes (1, 1M, 2, 2M, 3R, 3B, 4) to more closely follow HBSE principles.

IEC TC108では、IEC 62368-1の第2版において、レーザ放射に関して複数の変更点を取り入れる予定です。変更点のうちの1つは、よりHBSEの原則に準拠するように、放射エネルギー源 (RS) 区分をIEC 60825-1のレーザ区分 (1、1M、2、2M、3R、3B、4) と一致させることです。

IEC TC108 Committee Draft (108/455/CD) includes proposed RS classes associated with the IEC 60825-1 established laser classes as shown in Table 1.

IEC TC108 Committee Draft (108/455/CD)には、表1に記載される通り、IEC 60825-1で規定されるレーザクラスと関連する提案中のRSクラスが含まれています。

Table 1. Radiation Energy Source Classifications – Coherent

表1. 放射エネルギー源区分 – コヒーレント

IEC 62368-1	RS1	RS2	RS3
IEC 60825-1	Class 1	Class 1M, Class 2, Class 2M, Class 3R (visible)	Class 3R (invisible), Class 3B, Class 4

In its Edition No. 2, one additional key change currently proposed is that if an RS2 (class 1M, class 2, and class 2M) is accessible, the equipment will be permitted to have an instructional safeguard in accordance with IEC 60825-1. Where an RS3 laser is present, a tool will still be required to gain access.

その第2版で、現在追加で提案されている主要な変更点のうちの1つは、RS2（クラス1M、クラス2、及びクラス2M）がアクセス可能な場合は、機器はIEC 60825-1に基づく指示セーフガードを持つことを許容されるという点です。RS3レーザが存在する場合は、アクセスするためにはツールが要求されます。

### Incoherent OR Safety (LEDs)

#### 非コヒーレントORの安全性 (LED)

Sub-clause 10.3.1.3 of IEC 62368-1 addresses non-ionizing *incoherent* OR including LEDs, both producing UV and visible radiation. The Standard relies upon the requirements of IEC 62471 in combination with the other principles in the Standard, e.g., use of safeguards in the three block model.

IEC 62368-1の細分簡条10.3.1.3は、LEDを含む非電離非コヒーレントORに対応しており、どちらもUV及び可視放射を生成します。規格は、例えば、スリーブロックモデルにおけるセーフガードの使用など、その規格におけるその他の原則と併せて、IEC 62471の要求事項に基づいています。

The sub-clause indicates that, “Equipment containing lamps or lamp systems that produce optical radiation in excess of the limits specified in IEC 62471 in the wavelength range 200 nm to 3000 nm, as specified by the lamp manufacturer, shall be provided with safeguards to eliminate unnecessary optical radiation exceeding the limits specified in IEC 62471. Low power applications of LEDs need not comply with IEC 62471.” Examples given of low power applications of LEDs include indicating lights, infrared devices (such as used in remote controls) and optocouplers.

細分簡条は「ランプ製造者によって指定される通り、IEC 62471に規定される限度値を超えて、波長範囲200 nmから3000 nmの間で、光学放射を生成するランプ又はランプシステムを含む機器は、IEC 62471に規定される限度値を超える不要な光学放射をなくすためのセーフガードが提供されなければならないとしています。そして、LEDの低消費電力アプリケーションは、IEC 62471と適合する必要はない」と記載しています。LEDの低消費電力アプリケーションに関する所定の例としては、表示灯、赤外線デバイス（遠隔制御で使用されているもの等）及びオプトカプラを含みます。

The classification scheme for lamps and lamp systems is based on the amount of energy present in the OR emitted from the product. There are essentially four IEC 62471 categories known as *Risk Groups* (RGs) that are used to evaluate the hazard: Exempt Group, RG1, RG2, and RG3. As the risk group number increases so too does the level of hazard present.

ランプ及びランプシステムの区分は、製品から放出されるORに存在するエネルギー量に基づきます。基本的には、危険を評価するのに使用されるリスクグループ (RG) として知られる4つのIEC 62471カテゴリーがあります：Exempt Group、RG1、RG2、及びRG3。リスクグループの数値（区分名）が増加するにつれて、存在する危険レベルも上昇します。

The current association between the IEC 62471 RGs and the IEC 62368-1 radiation energy source classifications are illustrated in Table 2.

IEC 62471のRGとIEC 62368-1の放射エネルギー源区分との間の現行の関連性は、表2に図示される通りです。

**Table 2. Radiation Energy Source Classification – Incoherent**

**表2. 放射エネルギー源区分 – 非コヒーレント**

IEC 62368-1 RS	RS1	RS2	RS3
IEC 62471 RG	Exempt	RG1, RG2	RG3

According to IEC 62368-1, when a person is exposed to RS1, energy is undetectable to detectable but not painful. For RS2, there may be detectable pain, but is acceptable within given exposure limits for short periods of time. Even at short exposure durations, RS3 energies are considered injurious. Generally, an *ordinary person* may be exposed to RS1 and *skilled person* may have access to RS3 if appropriate *instructional safeguards* and *skill safeguards* are in place. National regulations limit the radiation level and exposure time where a *skilled person* is working where RS3 may be present. For protection of an *ordinary person* or an *instructed person* against RS3, at least one *equipment basic safeguard* and one *equipment supplementary safeguard*, or a single *reinforced safeguard* is required between the person and the energy source. In general, optical radiation from the equipment is required to either be contained by the enclosure of the lamp and lamp system or equipment, or not exceed the relevant limits for the exempt group given in IEC 62471 for *normal operating conditions*.

IEC 62368-1によると、人がRS1に曝露される場合は、エネルギーは知覚不可能から知覚可能の間になりますが、痛みを伴わないものになります。RS2の場合、知覚可能な痛みがある場合もありますが、所定の短期間の曝露限度値内であれば許容可能となります。例え短期間の曝露時間であっても、RS3エネルギーの場合は傷害と見なされます。一般的に、一般人はRS1に曝露されてもよく、熟練者は適切な指示セーフガード及びスキルセーフガードがあればRS3へアクセス可能であってもよいとされています。国内規制では、RS3が存在するかもしれないところで熟練者が作業する場合に、放射レベル及び曝露時間を制限しています。RS3に対して一般人又は教育を受けた人を保護する場合、少なくとも1つの機器基礎セーフガード及び1つの機器付加セーフガード、又は単一の強化セーフガードが人とエネルギー源との間に要求されます。基本的に、機器による光学的放射は、ランプ及びランプシステム又は機器によって封入されるよう、又はIEC 62471に記載される通常動作状態における適用除外グループの限度値を超えないよう要求されています。

It is planned that TC108 will address proposed changes to IEC 62368-1 relating to the RS classes for *incoherent* radiation with further linkage to IEC 62471. One key change is that such *incoherent* radiation sources now would be classified as either RS1 or RS3, with no provision for RS2.

TC108では非コヒーレント放射に関するRSクラスに関連するIEC 62368-1への変更案に、IEC 62471への更なる連携とともに対応する予定です。主な変更点のうちの1つとして、今後そのような非コヒーレント放射源は、RS2に関する規定なしに、RS1又はRS3のいずれかとして区分されることとなります。

**Table 3. Radiation Energy Source Classification – Incoherent (Proposed)**

**表3 放射エネルギー源区分 – 非コヒーレント性 (提案)**

IEC 62368-1 RS	RS1	RS2	RS3
IEC 62471 RG	Exempt, RG1, RG2		RG3

## Summary

### まとめ

In IEC 62368-1, the radiated energy sources are classified as RS1, RS2 or RS3, from lowest to highest risk hazard. The appropriate minimum level of exposure to prevent injury or damage typically is provided in an appropriate horizontal safety standard, such as IEC 60825-1 for *coherent* OR and IEC 62471 for *incoherent* OR, dependent upon the specific radiation type and in some cases with additional limits set by regional and national regulations typically provided as National Differences.

IEC 62368-1では、放射エネルギー源はリスク危険の低いものから高いものへの順に、RS1、RS2又はRS3として区分されています。傷害又は損傷を防止するための曝露の最小レベルは、特定の放射タイプ及び一部の場合は国家デビエーションとして提供される地域及び国内規制によって規定される追加限度値によって、コヒーレントORに関するIEC 60825-1、及び非コヒーレントORに関するIEC 62471等の該当する水平展開された安全規格によって規定されます。

IEC 62368-1 addresses the safety concerns of OR through the use of the established OR safety standards and a hazard based safety approach. IEC TC108 is planning to address and revise the requirements for non-ionizing OR from lasers and LEDs in Edition 2 (108/455/CD) since the Edition 1 requirements for OR are not fully developed using the HBSE principles and the RS classification scheme for OR need to be more clearly defined for application of the requirements.

IEC 62368-1はORに関する安全上の懸念に、確立されたOR安全規格及びハザードベース・セーフティのアプローチの使用を通して対処しています。IEC TC108では、第1版でのORに関する要求事項は完全にHBSEの原則に則って開発されたものではないため、そしてORに関するRS区分スキームは要求事項の適用に関してより明確に定義されなければならないため、第2版（108/455/CD）のレーザ及びLEDによる非電離ORに関する要求事項に対処及び改訂する予定です。

\* \* \* \* \*

*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スについても同様に取り上げる予定です。