

一般社団法人 日本照明工業会
技術資料 301 : 2020

G13/G5 口金・ソケットをもつ直管 LED ランプと照明器具 との組合せにおける安全性担保のための設計ガイド

1 目的

このガイドは、2018年7月31日のJLMA300（光源と照明器具との組合せにおける設計規範）の制定を受け、特にG13又はG5口金をもつ直管LEDランプとG13又はG5口金用ソケットをもつ直管LEDランプ用の照明器具を対象としている。

このガイドは、リスクを明確にして、設計規範の運用をより確実にするために制定するものであり、具体的には次の3点を目的とする。

- ・ G13又はG5口金をもつ直管LEDランプが、これまで市場に存在するG13又はG5口金用ソケットをもつ照明器具に装着されて使用される場合に想定されるリスクをランプ製造業者及び販売業者に対して周知すること。
- ・ G13又はG5口金用ソケットをもつ直管LEDランプ用の照明器具を販売する際、ランプの取付け、取外しにおいて想定されるリスクを照明器具製造業者及び販売業者に対して周知すること。
- ・ 製品の安全性を担保するため、このガイドに示される評価方法の例を参考にして、各製造業者は、それぞれの責任において、確実に守るべき事項を規定し、安全性を確保する仕組みを運用すること。

注記 このガイドは、直管LEDランプと照明器具との組合せにおいて、製造業者が考慮すべきリスクを示すものであるが、製品単体に起因する事象であっても、製造業者は、発煙・発火、落下などのリスクを回避する必要があることは言うまでもない。特に、樹脂外郭の内部に電源回路を内蔵する直管LEDランプは、寿命末期や故障時のリスクが高いと考えられている。

2 適用範囲

このガイドは、既存の直管蛍光ランプと形状の互換性があり、G13口金をもつ直管LEDランプ（以下、直管LEDランプ、と呼ぶ。）、及びG13口金用ソケットをもつ直管LEDランプ用の照明器具（以下、直管LEDランプ用照明器具、と呼ぶ。）に適用する。また、G5口金をもつ直管LEDランプ及びG5口金用ソケットをもつ直管LEDランプ用の照明器具においても、同様のリスクが存在するため、このガイドの考え方を適用する。

注記 直管LEDランプ（AC直結ランプ、レトロフィットランプなど）は、一般消費者が購入し、ランプ交換することが想定され、その際にはランプ製造業者が意図していない照明器具との組合せなどの合理的に予見可能な誤使用によるリスクを想定する必要がある。

また、市場には既に様々な種類の直管LEDランプが存在しており、これらが点灯するように様々な改造（照明器具の内部配線切断や再結線など）され、またその直管LEDランプが使用者によって、容易に取外し・取付け可能な状態の照明器具が多数存在している。直管LEDランプを提供する際には、既に市場に存在する照明器具として、蛍光灯器具だけでなく、これら

の改造された照明器具との組合せのリスクも想定する必要がある。

3 設計ガイドライン

3.1 製造業者の義務

a) 安全性担保プロセスの運用

直管 LED ランプの製造業者及び直管 LED ランプ用照明器具の製造業者は、3.2 及び3.3 に例示された誤使用環境の例、設計基準及び評価方法の例などを参考に、安全性の考え方（解説の箇条2のa)参照)に基づいて試験方法及び判定基準などについて社内規定をつくり、製品設計のプロセスとして運用しなければならない。また、マネジメントシステム（JIS Q 9001 など）を通じて、設計プロセスにおける運用を確実にしなければならない。

なお、このガイドは、合理的に予見可能な誤使用に対処するために、リスクの要因及び評価方法の例などを示したものであるため、設計する製品の仕様や用途、想定される消費者の使用状況などを考慮して、必要に応じて、このガイドに記載していない代替評価又は追加評価などの検討が望ましい。

注記 蛍光灯照明器具は、蛍光灯と組み合わせることを前提として設計されており、製品保証は、照明器具製造業者の指定する蛍光灯を使用した場合だけに適用される。LED ランプを使用した場合には、照明器具製造業者は責任を負うことができず、製品保証は適用外になることをランプ製造業者又は販売業者は考慮して設計する必要がある。

b) 表示

直管 LED ランプの製造業者又は販売業者は、使用者からの問い合わせ先を、取扱説明書などに表示しなければならない。また、“ランプ交換後にランプ又は既設の照明器具の故障や不安全事故が発生した場合は弊社にご連絡ください” という意味の文言を問い合わせ先に加えて取扱説明書などに表示すべきである。ただし、直管 LED ランプ専用の照明器具であって、ランプ及び照明器具が一体として販売される場合は、照明器具の製造業者又は販売業者が表示の義務を負う。

3.2 直管 LED ランプの製造業者が考慮すべきリスク

a) ソケットへの印加電圧に関するリスク

最低限考慮が必要な想定できる誤使用環境の例

蛍光灯器具のソケット許容電圧を超える電圧が印加される場合。

— 配慮が必要な設計基準

直管 LED ランプが装着され、蛍光灯装着時と異なる電圧が印加される場合においても、ソケットの安全性が損なわれてはならない。

— 評価方法の例

直管 LED ランプを装着した際に、照明器具のソケットの電極間に印加される電圧がソケットの許容電圧を超えないことを確認する。

使用の際は、既設の蛍光灯器具に用いられている G13 口金用ソケットにおいては、絶縁距離が最短で 1.2 mm のものが存在し、その場合の許容電圧は 50 V の場合もある（IEC 60400 に基づき算出）ことを考慮すること。

b) 蛍光灯器具の点灯方式に関するリスク

最低限考慮が必要な想定できる誤使用環境の例

蛍光灯器具は、内蔵する安定器によって複数の方式が存在するため、ランプ製造業者が意図していない点灯方式との組合せによる誤使用の可能性がある。蛍光灯器具の種類は、大別して次の三つの点灯方式がある。

- 1) グロースタータなどが装着されている磁気回路式安定器のスタータ式
- 2) スタータのない磁気回路式安定器のラピッドスタート式
- 3) 電子回路によって高周波点灯する電子（インバータ）式

更に、**2)**と**3)**にはランプ 1 灯用や 2 灯用など、多灯用の安定器があり、**3)**については様々な電子回路方式（ハーフ・ブリッジ方式・プッシュプル方式・一石回路方式など）が存在する。

－配慮が必要な設計基準

市場に存在する種々の点灯方式の蛍光灯器具との想定し得る組合せにおいて、設計によって安全性が担保されなければならない。

－評価方法の例

- ・ 蛍光灯器具内の部品は、その定格（温度・電気特性など）を超えないことを確認する。
- ・ 直管 LED ランプの寿命末期や故障などが発生する場合であっても、蛍光灯器具内の安定器に、本来の適合ランプを点灯させる際の定格値より大きい電流が流れ、安定器が異常過熱しないことを確認する。
- ・ 磁気回路式安定器のラピッドスタート式に使用される場合に、ラピッドスタート式の予熱巻線を短絡することに起因する過大電流による焼損が発生しないことを確認する。

c) 着脱時の感電に関するリスク

最低限考慮が必要な想定できる誤使用環境の例

照明器具に商用電源が通電された状態でランプ交換を行う場合。

－配慮が必要な設計基準

照明器具に商用電源が通電された状態でランプ交換を行う場合においても、安全性が確保できなければならない。

－評価方法の例

ランプ両口金の間、ランプ両側のピンとランプ外郭との間に適切な絶縁性能をもつことを確認する。また、ランプの片側だけをソケットに保持した状態で感電の危険がないか確認する。

d) 直管LEDランプの異常過熱に関するリスク

最低限考慮が必要な想定できる使用環境及びリスクの例

直管 LED ランプ製造業者が意図していない照明器具と組合わされたときに、直管 LED ランプ内の回路部品や基板などに想定以上の電力がかかって異常過熱となる場合。以下に例示する。

- ・ 本来想定していない電圧が直管 LED ランプに印加される。
- ・ LEDランプの寿命末期時や故障時にLEDランプ内部の保護装置が働かず、電力が投入され続ける。

注記 LED ランプ内部の電源回路が故障・異常となった場合、直管 LED ランプ内部でトラッキングが発生し、発煙発火などに至るリスクがある。そのとき、照明器具内の安定器などによって電流が制限され、直管 LED ランプ内部の電流ヒューズなどの保護装置が働かず、異常が継続することがあり得る。

－配慮が必要な設計基準

直管 LED ランプ内部の保護装置が働かない範囲で最大の電力が投入される場合においても、安全性が確保できなければならない。

－評価方法の例

- ・ 直管LEDランプの消費電力を直管LEDランプの保護装置が働かない範囲の最大となる状態にして、安全性が確保できることを確認する。

- ・ 安定器などによって供給電流が制限され、直管LEDランプ内部の電流ヒューズなどの保護装置が動作しない状態で、ランプ内部の部品を短絡・開放し、安全性が確保できることを確認する。
- ・ 直管LEDランプの寿命末期や故障時にランプ内部でのトラッキングが発生する可能性があることを考慮し、上記同様安定器などによって供給電流が制限され、電流ヒューズなどの保護装置が動作しない状態で、耐トラッキング性試験を行い、安全性が確保できることを確認するなど。

e) 雑音に関するリスク

最低限考慮が必要な想定できる使用環境の例

既設の蛍光灯器具に直管LEDランプを組合せた場合に、照明器具として雑音性能を満たさない可能性がある。

— 配慮が必要な設計基準

照明器具との組合せで、電気用品安全法 技術基準 別表第十（エル・イー・ディー・電灯器具）に準ずる。

— 評価方法の例

別表第十に基づいて評価する。

f) 直管LEDランプ誤装着時の電源短絡に関するリスク

最低限考慮が必要な想定できる誤使用環境の例

ランプ製造業者が装着を意図していない内部配線の照明器具に直管LEDランプが誤って接続される場合。

市場には、蛍光灯照明器具のほか、既に改造され、片方のG13口金用ソケットの電極間に商用電源が接続されてLEDランプを点灯しているものが存在する。そのような内部配線の器具に、少なくとも一方の口金のピン間が短絡されている構造の直管LEDランプを組合せた場合、商用電源を短絡させるリスクがある。

— 配慮が必要な設計基準

ランプ製造業者が装着を意図しない内部配線の照明器具に、使用者が直管LEDランプを装着した場合においても、安全性が確保できなければならない。

— 評価方法の例

照明器具の片方のG13口金用ソケットの電極間に商用電源を接続し、直管LEDランプを装着して電源短絡が発生した場合にも安全確保の手段によって、発煙発火のなきこと。直管LEDランプの口金のいずれの側の口金が商用電源に接続されても安全性が確保されることを確認する。

上記の例のように片方のG13口金用ソケットに商用電源が接続される場合に加え、両側のソケット間に商用電源が接続され、各々ソケットの電極間が短絡もしくは開放状態であるなど、改造された器具の内部配線の状態を想定して、ランプ装着時の安全性が確保できることを確認する。

g) 器具内部品の温度に関するリスク

最低限考慮が必要な想定できる使用環境の例

直管LEDランプ用照明器具に、当該器具の適合ランプ以上の電力を消費するLEDランプを組合せて使用する場合。

— 配慮が必要な設計基準

設計上意図していない照明器具とランプの組合せで使用される場合においても、照明器具及びランプの内部部品の安全性が確保できなければならない。

— 評価方法の例

市場に存在する想定可能な範囲で最も厳しい温度条件の照明器具を代表器具と設定し、組合せて温度評価を行う。

h) 直管LEDランプの落下及び接触不良に関するリスク

最低限考慮が必要な想定できる使用環境の例

全長の温度による変化が蛍光ランプより大きい直管LEDランプを既設の蛍光灯器具と組合せて用いる場合。

－配慮が必要な設計基準

接触不良やランプ落下が起きないこと。

－評価方法の例

直管LEDランプの点灯・消灯及び周囲温度の高・低の全ての組合せにおいて、直管LEDランプの全長がJISで定められる蛍光ランプの全長の規定に、周囲温度変化に伴う蛍光ランプの全長の変化（ガラスの線膨張率から算出）を加えた値を満足することを確認する。

i) 照明器具がすでに長期使用されていることに関するリスク

最低限考慮が必要な想定できる使用環境の例

既設の照明器具は、器具内の部品（安定器、ソケット、端子台、配線など）が長期間の使用（目安として8～10年程度）によって劣化し、初期の性能を維持しておらず、照明器具の焦げや焼損、落下などが発生するリスクがある。

－評価方法の例

当工業会が公表している安全チェックシートを活用して、点検を実施する。

注記 当工業会では、安全チェックシート（施設用蛍光灯器具 詳細版）^{a)}ほか、複数の安全チェックシートを公開している。

注 ^{a)} https://www.jlma.or.jp/anzen/pdf/anzenCS_SISSETUkeikou.pdf

3.3 G13 直管LEDランプ用照明器具の製造業者が考慮すべきリスク

a) 組合せ光源に関するリスク

最低限考慮が必要な想定できる誤使用環境の例

適合外（蛍光ランプ、又は給電方式や出力の異なる直管LEDランプなど）のG13口金をもつランプが誤って装着される場合。

－配慮が必要な設計基準

適合ランプ以外のG13口金をもつランプが誤装着されないように、一般消費者によって、ランプの取付け、又は取外しのできない構造とする。

－評価方法の例

一般消費者が容易に取付け、又は取り外せる構造でないことを確認する。

一般社団法人 日本照明工業会
技術資料 301 : 2020

G13/G5 口金・ソケットをもつ直管 LED ランプと照明器具との 組合せにおける安全性担保のための設計ガイド 解説

1 制定の趣旨及び経緯

近年、照明用 LED 技術の急速な発展によって多くの LED 照明製品が販売されている。LED は高効率・長寿命で設計自由度が高いこともあり、既に市場にある照明器具に取り付けられている既存ランプの代替を意図した従来口金を採用した LED ランプや新規口金を採用した LED ランプ、さらには LED 光源部分が一体化された照明器具など様々な形態で急速に普及しつつある。

一方で、これまで様々な既存ランプと既存ランプを光源とした照明器具が販売され市場に数多く存在している。また、照明器具の平均使用年数の実態は非常に長く、これらの既存ランプを使用している照明器具が LED 照明器具に置き換わるには時間がかかるものと考えられる。そうした背景もあって既存ランプの代替を意図した既存ランプと同じ従来口金を採用した LED ランプ（以下、“従来口金付き LED ランプ” という。）に対するニーズが比較的高い。

しかしながら、従来口金付き LED ランプは、口金形状を含む寸法上の互換性はあるものの、電気特性、電気接続方法、寿命、性能、質量などで既存ランプと異なる。したがって、このような従来口金付き LED ランプと既に市場に存在する既存ランプ用の照明器具との組合せにおいて、予見できる誤使用の防止及び長期使用における安全性を確保することは極めて困難と思われる。実際、レトロフィットタイプの G13 口金付直管 LED ランプにおいて、誤使用による焼損事故も報告されている。また、従来口金付き LED ランプの中には既存照明器具の改造（給電回路の変更）を必要とするものもあり、市場には既に改造された照明器具も多数存在する。このような改造された照明器具と既存ランプ又は改造を必要としない LED ランプの組合せについても安全性の確保が必要である。

新規参入事業者も多いこのような状況において、一般社団法人日本照明工業会は、LED 照明製品を安全かつスムーズに普及させるためには、光源と照明器具との組合せに関する設計上の規範を文書化して会員企業に周知することが急務と判断し、“光源と照明器具との組合せにおける設計規範”を2018年7月31日に制定した。これは市場に新たな照明製品を提供するにあたって、使用上の制約事項を本体や取扱説明書などへの表示ではなく、製品の設計によって、既存の照明製品と組合せた際の安全性を維持するという考え方を示すものである。

この設計規範を運用するにあたり、当工業会は、一般消費者に多く使用されている G13 又は G5 口金をもつ直管 LED ランプと G13 又は G5 口金用ソケットをもつ照明器具を対象に、一般消費者による取付けを想定した場合の組合せにおけるあらゆるリスクを抽出し、設計によってこれらを回避する技術基準を検討した。既に市場には、様々な点灯方式の蛍光灯器具や内部配線を改造したものなど、多種多様な G13 又は G5 口金用ソケットをもつ照明器具が存在し、誤った組合せによって生じるリスクは多岐に渡る。これらのリスクをすべて回避し、安全性を担保する技術基準の制定には至っていないが、まずは想定されるリスクを周知し、安全な製品を提供するよう、製造業者に促すことが急務と判断し、このガイドを制定した。

製品の安全性を担保するためには、このガイドに示されたリスクに対する評価方法例の実施だけで十分とは言いきれない。このため、各製造業者に対し、それぞれの責任において、これらのリスクを考慮した

上で、確実に守るべき事項を定め、安全性を確保する仕組みを運用することを求めることとした。さらに、このガイドに続き、具体的な製品安全規格・基準の制定を進めるべきである。

2 補足事項

安全性を確保する趣旨の観点から配慮が必要と考えられる事項などを補足として次に示す。

a) 安全性の考え方について

安全は、“受け入れ不可能なリスク”がない状態であり、危害の重大性をどこまで対応するかは、社会情勢など、様々な要因があるため一概には規定できない。したがって、安全を確実に担保すべき事項を各社が整理し、更新して対応する必要がある。

なお、一般的に不点灯、短寿命、故障などで、安全性が確保できる場合は、安全と考えることができる。

参考 “受け入れ不可能なリスク”の検討方法の一例として、“消費生活用製品向けリスクアセスメントのハンドブック”に記載されている“消費生活用製品に用いる R-Map”などがある。

発生頻度	5	(件/台・年) 10 ⁻⁴ 超	頻発する	C	B3	A1	A2	A3	A領域
	4	10 ⁻⁴ 以下 ~10 ⁻⁵ 超	しばしば発生する	C	B2	B3	A1	A2	
	3	10 ⁻⁵ 以下 ~10 ⁻⁶ 超	時々発生する	C	B1	B2	B3	A1	
	2	10 ⁻⁶ 以下 ~10 ⁻⁷ 超	起りそうにない	C	C	B1	B2	B3	B領域
	1	10 ⁻⁷ 以下 ~10 ⁻⁸ 超	まず起り得ない	C	C	C	B1	B2	
	0	10 ⁻⁸ 以下	考えられない	C	C	C	C	C	C領域
				無傷	軽微	中程度	重大	致命的	
				なし	軽傷	通院加療	重傷 入院治療	死亡	
				なし	製品発煙	製品発火 製品焼損	火災	火災 (建物焼損)	
				0	I	II	III	IV	
				危害の程度					

解説図－消費生活用製品に用いる R-Map

出典：消費生活用製品向けリスクアセスメントのハンドブック【第一版】：経済産業省

b) 長寿命であることに対する配慮

これまでの光源より非常に長寿命であることを表明するランプは、照明器具の給電部品の長期使用による安全性の配慮が必要である。特に、既存光源の代替を意図するランプの場合は、照明器具が既に長時間使用されていることを想定して、事業者には、ランプ交換前に照明器具の劣化状態を点検するなどによって安全性を啓発することが望まれる。

参考文献

蛍光灯器具に取り付けできる直管 LED ランプの使用・照明器具改造に関する注意点

https://www.jlma.or.jp/anzen/chui/pdf/JLA2008_100715a.pdf

一般消費者向け「直管 LED ランプ」に交換する際のご注意

https://www.jlma.or.jp/anzen/chui/pdf/JLMAP2013_changeLEDLamp.pdf

3 原案作成委員会

原案を作成した委員会の構成を次に示す。

G13 直管 LED ランプ基準作成サブ WG 名簿

(主 査)	土居 敦	アイリスオーヤマ株式会社
(委 員)	北原 滋	オーデリック株式会社
	谷地 章史	興和光学株式会社
	宇佐美 朋和	東芝ライテック株式会社
	大川 将直	パナソニック株式会社
	出村 賢一郎	株式会社 遠藤照明
	新井 克弘	コイズミ照明株式会社
(オブザーバー)	松田 治郎	アイリスオーヤマ株式会社
	清水 恵一	一般社団法人日本照明工業会
	杉山 謙二	一般社団法人日本照明工業会
	斎藤 毅	一般社団法人日本照明工業会

4 付記事項

この文書は、設計ガイドと題しているが、対象者がランプ及び照明器具の製造業者であるため、日本照明工業会標準化規程に従い、技術資料と位置づける。また、ランプ・照明器具共通の技術資料として、**300**番台の文書番号を付与する。

一般社団法人 日本照明工業会 技術資料 301

「G13/G5 口金・ソケットをもつ直管 LED ランプと照明器具との組合せにおける安全性担保のための設計ガイド」

制 定：2020年3月13日

審議機関：照明技術委員会（委員長 大塚 倫生）

発行日 2020年3月13日

発 行 一般社団法人 日本照明工業会
東京都 台東区 台東4丁目 11-4
電話 (03) 6803-0501

禁 無断複写，転載