

一般社団法人 日本照明工業会
技術資料 302 : 2021

HID 代替 LED ランプの安全担保のための設計ガイド

1 目的

この文書は、専門業者が光源を交換する HID 代替 LED ランプに関して、次にあげる目的で具体的なリスクを明確にしたうえで、製造事業者がより安全にランプを設計するために必要なガイドラインを示すものである。

—E26 又は E39 口金をもつ HID 代替 LED ランプが既設の E26 又は E39 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について、設計時に考慮すべき項目としてランプ製造業者及び販売業者に周知する。

—ランプ製造業者及び販売業者に対し、ガイドに示される評価方法例の実施だけではなく、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したうえで製品を提供するよう促す。

照明器具との組合せにおける安全担保のためのランプ設計ガイドであり、既設の HID ランプ用照明器具に新たな要求を課すものでない。

2 適用範囲

このガイドは、専門業者が交換する E 口金付き HID 代替 LED ランプに適用する。

注記 このガイドが適用される LED ランプは、高天井用照明、街路灯用照明、看板灯用照明など高所に取り付けを行う製品を対象とする。

HID 代替 LED ランプと既設の HID ランプ用照明器具との組合せを考慮したうえで、HID 代替 LED ランプの製造業者が最低限考慮すべきリスクは、このガイドに示されている。一方、寿命末期や故障時の異常発熱などに起因する発煙・発火、落下のリスクなどについては、このガイドには示されていない。各製造業者は、それぞれの責任において、このガイドに示されていないリスクに対しても、製品単体の安全の確保のため、回避すべきものとする。

3 設計ガイドライン

3.1 ランプ製造業者の義務

HID 代替 LED ランプの製造業者は、3.2、3.3 及び 3.4 に例示された使用環境の例、設計の例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 3 の b**参照）に基づいて試験方法及び判定基準などを社内規定を作成して、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、最低限考慮が必要な想定できる使用環境に対処するために、リスク要因及び評価方法例などを示したものである。設計する製品の仕様や用途、想定される使用状況などを考慮して、このガイド記載以外の代替評価又は追加評価などを検討することが望ましい。

また、リスクに関しては、施主及び施工業者を対象とした“E 口金付き HID ランプ代替として LED ランプ

を採用する際の注意事項”及び“E 口金付き HID 代替 LED ランプの使用に関する注意点”の二つの注意喚起文書が発行されている。リスクを査定する際、これらを参考として設計を行うことが望ましい。

HID 代替 LED ランプでは、既設の照明器具に本来の適合ランプではないランプを装着することになる。これにより、既設の照明器具の故障や不安全事故が発生した場合は、使用者が照明器具の製造業者ではなく、ランプ製造業者に対応方法を確認できるよう、ランプ製造業者又は販売業者の連絡先を HID 代替 LED ランプの取扱説明書等に表示しなければならない。

3.2 落下に関するリスク

E 口金付き HID 代替 LED ランプは既存の HID ランプよりも重くなる場合が多い。落下事故が生じることが想定されることから、対策が必要となる。

a) 最低限考慮が必要な想定できる使用環境の例

- 1) 既設の HID ランプの質量を大きく超えた HID 代替 LED ランプを取り付けた場合など。
- 2) HID 代替 LED ランプをその取扱説明書等で指定されていない照明器具に取り付けた場合など。
- 3) オイルミスト及び薬品による汚染環境、粉塵、塩害及び高温等の特殊環境で使用された場合など。

b) 配慮が必要な設計の例

- 1) 既設の照明器具が設置されている環境でも落下しない設計とすること。
 - －E26 口金の HID 代替 LED ランプの質量は **JIS C 8105-1** の表 4.4 に規定する 2.0 kg を超えないこと。
ただし、技術資料 **A127** 照明器具の耐震設計・施工ガイドラインの試験によって安全が確認されている場合はこの限りではない。
 - －HID 代替 LED ランプを鉛直下方以外に取り付ける場合（取り付け状態ランプソケットに曲げモーメントがかかる場合）は、**JIS C 8105-1** の 4.4.4 の b) に規定される曲げモーメント、E26 の場合は 2.0 N・m、E39 口金の場合、4.0 N・m を超える曲げモーメントがランプソケットにかからないこと。鉛直下方以外の取付をしない旨を取扱説明書に記載している場合はこの限りではない。
 - －HID 代替 LED ランプの落下防止を目的とするワイヤー、金具などはランプの製造業者が供給すること。ワイヤーは巻きつきによって筐体と口金やランプソケットとの間で短絡を起こすことのないよう、取付位置などに配慮すること。
 - －落下防止を目的とするワイヤー、金具などを取り付ける箇所や施工方法を取扱説明書などに明記すること。
 - －振動による口金部分の緩みの対策として防振パッキンを取り付けられる構造とし、防振パッキンはランプの製造業者が供給すること。
 - －**JIS C 7709-1**（電球類の口金・受金及びそれらのゲージ並びに互換性・安全性 第 1 部 口金）において口金システムへの要求事項として規定されている質量及び曲げの上限値を考慮すること。
- 2) HID 代替 LED ランプが使用可能な環境であることをランプ取り付け業者が確認できるよう、使用できない環境について取扱説明書等に明示する。使用できない環境の例を次に示すが、必要ならば、その他の項目についても各製造業者で検討して設定すること。
 - －HID 代替 LED ランプの質量に照明器具が耐えられない環境
 - －オイルミスト、薬品、粉塵、塩害、高温等の特殊環境
- 3) HID 代替 LED ランプの質量及び曲げモーメントから既設の照明器具が設置されている環境での取付け方向を考慮すること。

c) 評価方法の例

- －振動試験 **JIS C 60068-2-6**（正弦波振動試験方法）又は技術資料 **A127** 照明器具の耐震設計・施工ガイドラインを参考に試験をする。
- －落下試験 HID 代替 LED ランプを取付位置から落下させ、落下防止を目的とするワイヤー、金具などによって保持できることを確認する。試験は、落下防止を目的とするワイヤー、金具など取付金具を含めた質量にて実施する。

3.3 感電に関するリスク

屋外照明用途（看板用照明や街路灯用照明など）の E 口金付き HID 代替 LED ランプは、雨等が掛かることを想定すべきである。したがって、感電に対する安全に配慮した設計が必要となる。

a) 最低限考慮が必要な想定できる使用環境の例

- 1) 水のかかるおそれのある場所に口金部に防水対策がなされない状態で HID 代替 LED ランプを取り付けた場合など。

b) 配慮が必要な設計の例

- 1) ランプ本体部の防水対策に加え、ランプとランプソケットの勘合部への水の浸入を防ぐ対策がとれる構造とすること。
 - －勘合部への水の浸入を防止する策として、HID 代替 LED ランプとランプソケットの部分に、防水パッキンを取り付けられる構造とし、防水パッキンはランプの製造業者が供給すること。
 - －照明器具側にあるパッキンと HID 代替 LED ランプによって勘合部への水の浸入を防ぐ構造の場合、パッキンのあたる部分には放熱フィンを設けない構造とすること。
 - －パッキンの材質には例えばシリコンなど長期使用を考慮して材料を選定すること。
 - －パッキンの取替え時に劣化の有無を確認することを取扱説明書等に記載すること。
 - －ランプ寸法及び適合器具のホルダー寸法に適合するパッキンを選定すること。
- 2) 適合する照明器具とパッキンの形名を設計段階で明確にすること。
- 3) 適合する照明器具と組み合わせた場合、防水性が確保できていることを確認すること。

c) 評価方法の例

JIS C 8105-1 の **9.2**（じんあい、固形物及び水気の侵入に対する試験）を参考に実施する。

3.4 焼損に関するリスク

E 口金付き HID 代替 LED ランプには、別置き制御装置で点灯されるタイプや制御装置を内蔵しているタイプがあるため、専門業者による正しい工事を怠ると、焦げ・焼損（火災）が生じることが想定される。焼損に対する安全に配慮した製品設計及び施工が必要となる。

a) 最低限考慮が必要な想定できる使用環境の例

- 1) ランプ本体や取扱説明書等へ給電仕様を記載すること。
- 2) 次の条件下で使用された場合。
 - －制御装置非内蔵形の HID 代替 LED ランプに、商用電源を直接接続した場合。
 - －制御装置非内蔵形の HID 代替 LED ランプに、指定されていない別置きの LED ランプ用制御装置を接続した場合。
 - －制御装置非内蔵形の HID 代替 LED ランプに、間違った極性で別置きの LED ランプ用制御装置を接続した場合。

- 制御装置内蔵形の HID 代替 LED ランプに、間違った電圧を入力した場合。
- 制御装置内蔵形の HID 代替 LED ランプを、HID ランプ用安定器が設置されている照明器具に使用した場合（制御装置内蔵形の HID 代替 LED ランプに、HID ランプ用安定器を接続した場合）。
- 既設の照明器具に取り付ける際、HID ランプと同じ電圧・電流が入力され HID 代替 LED ランプの定格を大きく超える場合。

3) HID 代替 LED ランプの使用環境温度（周囲温度など）を超えている場合

b) 配慮が必要な設計の例

- 1) ランプ本体や取扱説明書等に使用可能な周囲温度の範囲や密閉形器具への装着禁止などの設置条件及び給電仕様を記載すること。
- 2) 周囲温度が高温な環境下でも安全性が確保できること。

c) 評価方法の例

1) 温度上昇試験

ランプ単体にて通常点灯姿勢で、定格電圧を印加した状態で、高温点灯条件でも、安全であることを次により確認する。

- 周囲温度を、動作停止又は故障となるまで、常温から 1 時間ごとに 5 K ずつ上昇させる。ただし、100℃に到達した時点で動作停止又は故障に至らない場合は、それ以上温度を上昇させる必要はない。
- 最終の温度条件で 24 時間保持し、発煙、発火、充電部の露出、落下物がないことを観察する。なお、上記の時間当たりの温度上昇値及び最終温度条件での保持時間は例示であり、製品特性に基づいて、製造業者が独自に設定してもよい。

一般社団法人 日本照明工業会
技術資料 302 : 2021

HID 代替 LED ランプの安全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（以下、“従来口金付き LED ランプ”という。）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等様々な形態で急速に普及しつつある。

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、質量等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、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 口金付き直管 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。

E 口金付き HID 代替 LED ランプは、既存の HID ランプと比較して、質量が大きい、寿命が長い、形状が異なる、といった違いも多いことから、従来想定していない事故が発生する可能性がある。そこで、E 口金付き HID 代替 LED ランプを使用する際に、注意すべきことや確認すべきことを施主や工事業者に周知し、安全に使用することが、更なる製品の普及には必要と考え、当工業会では HID 代替 LED ランプ標準化検討分科会の後身である HID 代替 LED ランプ分科会を組織し、次の注意喚起文書の作成・公開を行った。

2016 年 9 月：E39 口金付き HID ランプ代替として LED ランプを採用する際の注意事項（2019 年 5 月廃止）

2017 年 8 月：E39 口金付き HID 代替 LED ランプの使用に関する注意点（2019 年 5 月廃止）

2019 年 5 月：E 口金付き HID ランプ代替として LED ランプを採用する際の注意事項

2019 年 5 月：E 口金付き HID 代替 LED ランプの使用に関する注意点

これらの注意喚起文書では、高天井用照明、街路灯用照明、看板灯用照明などに使用する、高所に取り付けを行う HID 代替 LED ランプを対象としており、ランプ交換は専門業者が行うものとして、交換の際には照明器具等との組合せ確認を基本としている。この注意喚起文書の内容に対応した製造事業者向けの設計ガイドが必要とのことから、このガイドを制定した。

このガイドの制定にあたり、一般社団法人日本照明工業会が 2018 年 7 月 31 日に制定した“光源と照明器具との組合せにおける設計規範”との関係について議論があった。HID 代替 LED ランプは、設計規範に完全に沿うことは製品の性格から困難であるが、少しでも設計規範の考え方に近づけるようにこのガイドを制定した。特に、このガイドの適用範囲の“専門業者が光源を交換する E 口金付き HID 代替 LED ランプ”では安全確保のための工事が必要であり、緩和措置として表示で補うことを認めた。

このガイドの適用範囲外の制御装置を内蔵しているタイプや出力の低い（例えば 100W 以下）タイプの HID 代替 LED ランプで、軒下等の使用者が容易に交換できる低い場所で使用される製品については、使用者による誤使用が想定されることから、設計規範の対象としての設計ガイドを今後検討する必要がある。

2 基本的な考え方について

a) 表示によるリスク回避について

“光源と照明器具との組み合わせにおける設計規範”において“ランプ本体、パッケージ、取扱説明書などへの使用制限を示す表示で担保されるべきでない”と明示されている。しかしながら、本ガイドの適用範囲である LED ランプの代替対象である HID ランプでは、使用環境、器具の形状が多岐にわたり、専門業者が扱うことを意図している製品が大半であることから、これまで取扱説明書などへの使用制限を示すことで、長年安全を確保してきた。このガイドの製品についても、例えば、落下防止チェーン、防振パッキンあるいは防水パッキンの目的を理解し、取扱説明書などを参照しながら照明器具に正しく装着していただくことを前提とした。

この特殊な事情を表現するために、適用範囲では“このガイドは、専門業者が光源を交換する E 口金付き HID 代替 LED ランプに適用する。”としたが、前述のような使用者による誤使用を想定した内容にこのガイドを改正する機会には、この適用範囲の記載の変更も必要となる。

b) 取り扱うリスクについて

このガイドでは、次の**解説表 1**に示すとおり、HID 代替 LED ランプを使用する場合に、落下、感電、焼損の事故が多いと想定されることに基づき、事故の発生が懸念される使用環境の例、設計上配慮が必要と考えられる事項、及びリスクを定量化するための評価方法の例を抽出して示した。

なお、**解説表 1**は、先行する注意喚起文書“E 口金付き HID 代替 LED ランプの使用に関する注意点”の**表 3**と同一である。

解説表 1—主な用途別の想定される事故

主な用途	代表的なランプの区分		比較的多いと想定される事故		
	給電形態	使用環境	a) 感電	b) 焦げ、焼損	c) 落下
看板用照明	制御装置内蔵形 AC 入力	屋外	○		○
街路灯用照明	制御装置非内蔵形 DC 入力	屋外	○	○	○
高天井用照明	制御装置非内蔵形 DC 入力	屋内		○	○

c) 補足事項について

なお、このガイドは、現時点で予想されるリスクとその対策例を列挙したものであり、このガイドを守っていれば絶対安全となるものではない。ランプ製造業者及び販売業者は、解説の**箇条 3**に記載した補足事項も参考にして、独自の判断も盛り込み、より安全な製品の提供に努める必要がある。

3 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) このガイドの適用範囲外のHID代替LEDランプについて

E26・E39 口金以外の口金をもつ HID 代替 LED ランプについても、このガイドに準じて対応すべきである。

b) 安全性の考え方について

安全とは、“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

解説図一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

c) E 口金/ソケットに対する配慮

E 口金/ソケットは、ランプの着脱時やランプを取り外した状態で感電保護が不十分な場合があり、現在の安全設計の考え方に対して懸念があるのが実態である。また、防水形器具などで E 口金用ソケットと装着された電球の口金部分をパッキンなどで防水処理したタイプの器具は、異なる形状の HID ランプや HID 代替 LED ランプが装着された場合、ランプ形状が多種多様なために、防水性の担保が困難であることから漏電による事故などが想定される。したがって、E 口金/ソケットを利用し既存の光源の代替を意図するランプについては、事業者には、安全性の確保の観点から、新しい世代の製品の普及を促すことで、この種の製品を市場から徐々に減らしていくことが望まれる。

d) 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、ランプ交換前に照明器具の劣化状態を点検する必要がある。長期使用した照明器具の注意喚起及び安全点検の情報については、それぞれ当工業会ホームページ上に公開している。

－長期使用照明器具に関する情報

https://www.jlma.or.jp/shisetsu_renew/anken/anken1.html

－安全点検（安全チェックシート）

https://www.jlma.or.jp/anken/anken_cs.htm

また、照明器具に劣化がある状態で使用し続けると、解説表 1 で記載した、感電や焦げ、焼損（火災）、及び落下等のリスクが発生する可能性がある。これら長期使用に関するリスクについては、当工業会ホー

ホームページ上に公開している“E口金付き HID ランプ代替として LED ランプを採用する際の注意事項”及び“E口金付き HID 代替 LED ランプの使用に関する注意点”を参考にし、照明器具及び光源それぞれの長期使用におけるリスクを配慮した設計を行うことが必要である。

－E口金付き HID 代替 LED ランプの使用に関する注意点

https://www.jlma.or.jp/anzen/chui/pdf/JLMAP2012_E39HID_LED.pdf

－E口金付き HID ランプ代替として LED ランプを採用する際の注意事項

https://www.jlma.or.jp/anzen/chui/pdf/LED_E39_HIDLamp.pdf

4 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。

HID 代替 LED ランプ分科会

(主 査)	山田 太一	東芝ライテック株式会社
(委 員)	中川 博喜	パナソニック株式会社
	角濱 政義	アイリスオーヤマ株式会社
	山本 源治	三菱電機照明株式会社
	松崎 将幸	岩崎電気株式会社
	栗野 孝司	日立グローバルライフソリューションズ株式会社
	下田 義弘	フェニックス電機株式会社
(事務局)	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

5 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、技術資料と位置付ける。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 302

「HID 代替 LED ランプの安全担保のための設計ガイド」

制 定：2021 年 2 月 19 日

審議機関：照明技術委員会（委員長 大塚 倫生）

発行日 2021 年 2 月 19 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