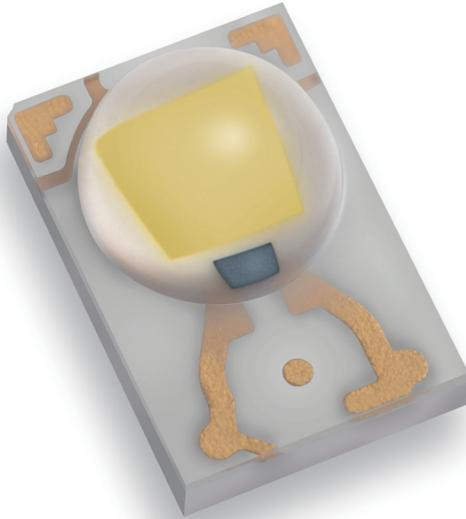


LUXEON H  
アセンブリと取り扱いについて

アプリケーション  
ブリーフ AB67

**LUXEON**  
NEVER BEFORE POSSIBLE



# LUXEON H

## アセンブリと取り扱いについて

### はじめに

本アプリケーション ブリーフでは、LUXEON® H エミッタ (部品番号 LXAC-PW27 および LXAC-PW30) の推奨されるアセンブリ方法と取り扱い方法について説明します。LUXEON H エミッタは高電圧で使用する設計であるため、LED 電球や照明器具を限られたスペースに設置することができ、ドライバ要件も最小で済みます。

適切なアセンブリ、取り扱いおよび熱管理により、高い光出力と長い LED 光束維持時間が確保できます。

**PHILIPS**  
**LUMILEDS**

# 目次

1. 部品 .....	3
1.1 参考文書 .....	3
1.2 概要 .....	3
1.3 光心 .....	3
1.4 レンズの取り扱い .....	4
1.5 洗浄 .....	4
1.6 電氣的絶縁 .....	5
1.7 立体図 .....	5
1.8 半田付け .....	5
1.9 メタライゼーションパターン / プリント基板レイアウト .....	5
1.10 ピックアンドプレース .....	5
1.11 化学的適合性 .....	5
2. LUXEON H の駆動回路設計 .....	6
2.1 はじめに .....	6
2.2 基本的な LUXEON H 駆動回路の寸法決定 .....	6
2.3 単体 LUXEON H LED の試験結果 .....	10
2.4 駆動回路部品の選択 .....	12
2.5 駆動回路の性能 .....	14
3. DC および AC モードでの光学特性 .....	15
3.1 はじめに .....	15
3.2 相対光出力と効率 .....	15
4. 安全性 .....	17

# 1. 部品

## 1.1 参考文書

LUXEON H のフォームファクタは、他の LUXEON Rebel エミッタのフォームファクタと同様です。このため、アプリケーション プリーフ AB32 に記載されたアセンブリと取り扱いのガイドラインが LUXEON H エミッタにも適用されます。本文書には別途定めた LUXEON H 固有のアセンブリと取り扱いのガイドラインのみを示しています (定電流駆動でなく定電圧駆動など)。本文書の他、以下の文書も参照してください。

- アプリケーション プリーフ AB32 : LUXEON Rebel および LUXEON Rebel ES のアセンブリと取り扱いについて
- LUXEON H 技術データシート DS67

## 1.2 概要

LUXEON H エミッタは画期的な超小型、表面実装、高電圧 LED です。図 1 に LUXEON H パッケージの主な部品を断面図で示します。各パッケージはセラミック基板上に高輝度 LED チップを搭載しています。セラミック基板は LED チップの支持部材であり、デバイスを基板裏側のヒートパッドに熱的に接続するものです。電気配線層で LED チップを基板裏側にある陰極と陽極 (断面図では見えない部分) に接続します。LED チップ上のシリコンレンズが光を集め、LED チップを環境から守ります。LUXEON H エミッタには必ずレンズの下に過渡電圧サプレッサ (TVS) チップがあり、エミッタを静電気放電 (ESD) から保護します。

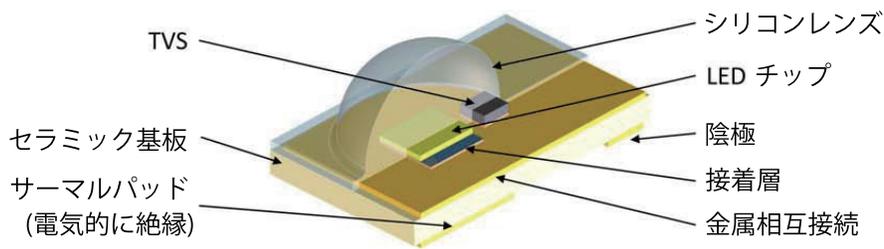


図 1. LUXEON H エミッタの立体図

## 1.3 光心

LUXEON Rebel パッケージには理論上の光心位置を決める 3 つの特性があります。すなわち、上面のフィデューシャル、裏面のメタライゼーション、および LED 外形です。

LUXEON H パッケージには 3 つのフィデューシャルマーク (図 2 の F1、F2 および F3) があり、これにより理論上の光心位置を極めて正確に決定することができます。理論上の光心は、フィデューシャルマーク F1 および F2 の縦方向および横方向の端から 1.450 mm の位置にあります。また、理論上の光心は、フィデューシャル F3 の中心からフィデューシャル F1 と F2 の中点まで引いた仮想ラインに沿ってフィデューシャル F3 の中心より 2.248 mm 上にあります。LUXEON H パッケージの実際の光心は、理論上の光心を中心とした直径 0.290 mm の円内にあります。

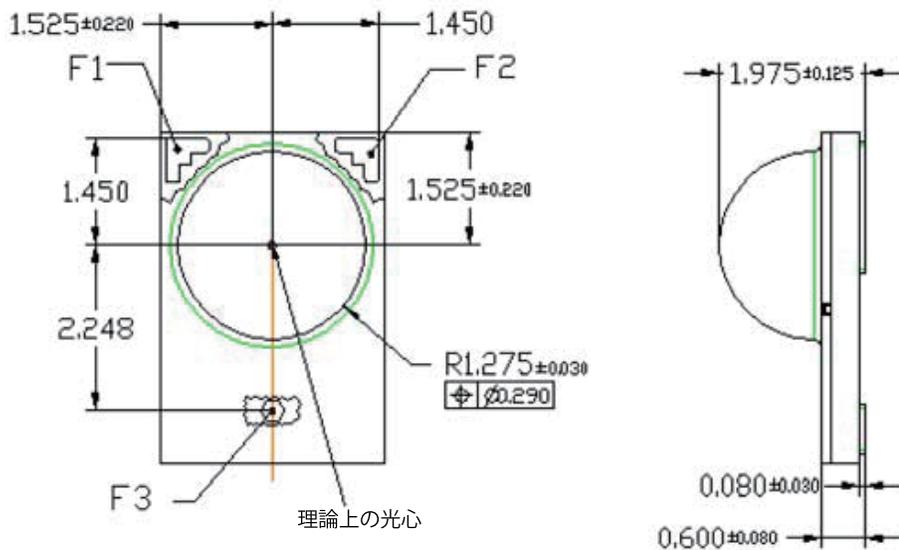


図 2. 理論上の光心およびドームの中心を見つける最も正確な方法として LUXEON H LED の正面にあるフィデュシャルを使用する。寸法はすべて mm 単位です。

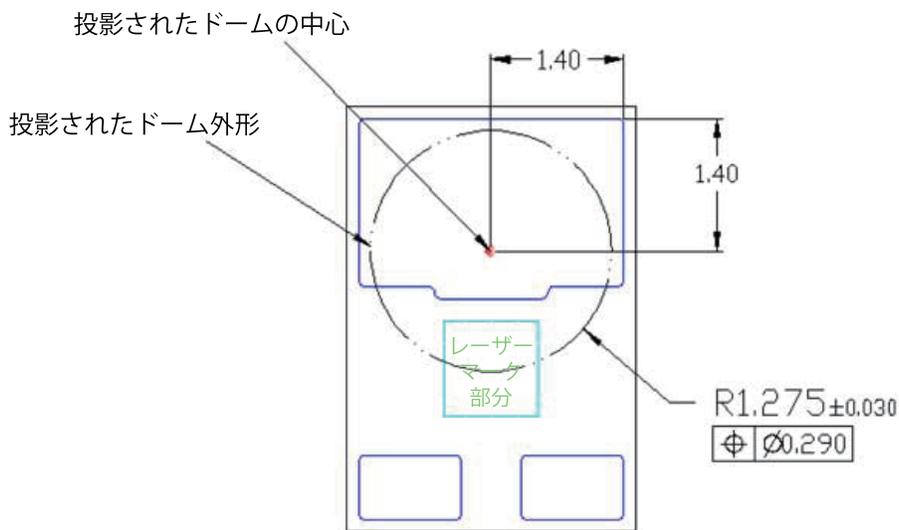


図 3. 理論上の光心位置はセラミック基板の裏側にあるサーマルパッドの端を基準にして決めることもできる。シリコンドームの中心は、理論上の光心を中心とした 0.35 mm 範囲内に存在する。寸法はすべて mm 単位です。

光心の位置は、図 3 に示すようにセラミック基板の裏側にあるサーマルパッドの端を基準として決めることもできます。実際のレンズの中心位置は、サーマルパッドの端を基準として特定した理論上の光心を中心とする直径 0.290mm の円内にあります。光心は、LUXEON H の上端と側端から 1.525 mm の位置にあります (図 2 参照)。

#### 1.4 レンズの取り扱い

アプリケーション ブリーフ AB32 の第 1.3 項参照。

#### 1.5 洗浄

アプリケーション ブリーフ AB32 の第 1.4 項参照。

## 1.6 電氣的絶縁

LUXEON H パッケージのセラミック基板より、サーマルパッドが LED の陰極と陽極から電氣的に絶縁されます (図 1 の断面図を参照)。LUXEON H は電圧の実効値 (RMS) で最大 60V までで使用する設計になっているため、IEC60950 第 2.10.4 項に規定する最小沿面距離を下回らないよう、標準的な LUXEON Rebel LED に比べ、セラミック基板の裏側にある電極間の距離を大きく取っています。参照値としては、セラミック基板の裏側にある電極間の距離は 0.63 mm、サーマルパッドの電極間の距離は 1.65 mm 以内とします (図 4 参照)。

LUXEON H LED に対する電氣的衝撃や破損を回避するためには、照明器具の設計にあたり、安全距離と絶縁距離 (それぞれ空間距離と沿面距離という) の適切な標準に準拠してください。準拠すべき適切な標準は、用途と設計によって異なります。このような標準として、例えば、オーディオ/ビデオ機器については IEC 60065、汎用照明器具については IEC 60598 などがあります。

## 1.7 立体図

LUXEON H の立体図 (STP ファイル) は Philips Lumileds のウェブサイト ([www.philipslumileds.com](http://www.philipslumileds.com) および [www.philipslumileds.cn.com](http://www.philipslumileds.cn.com)) で入手できます。

## 1.8 半田付け

LUXEON H エミッタは、プリント基板に半田付けする設計になっています。高輝度 LED 用の基板設計のガイドラインと取り扱い説明については、アプリケーション ブリーフ AB32 の第 2 項~第 4 項を参照してください。

## 1.9 メタライゼーションパターン/プリント基板レイアウト

LUXEON H のセラミック基板の裏側にあるメタライゼーションパターンは、LUXEON Rebel デバイスのメタライゼーションパターンとは多少異なっています (図 4 参照)。特に、LUXEON H は動作電圧が大きいので、最小沿面距離を下回らないよう、陰極と陽極の間の距離を大きく取っています。LUXEON H の PCB フットプリントは Philips Lumileds のウェブサイト ([www.philipslumileds.com](http://www.philipslumileds.com) および [www.philipslumileds.cn.com](http://www.philipslumileds.cn.com)) で入手できます。

標準的な LUXEON Rebel の PCB フットプリントは低電圧用に作成されています。このため、主に高電圧で使用する LUXEON H に標準的な LUXEON Rebel のフットプリントを使用すると、沿面距離の基準に適合しない場合もあります。

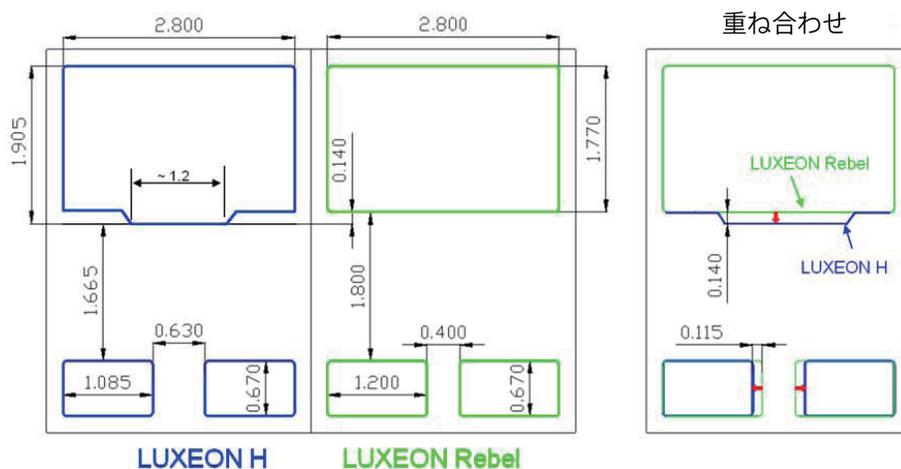


図 4. LUXEON H および LUXEON Rebel エミッタのメタライゼーションパターン

## 1.10 ピックアンドプレース

アプリケーション ブリーフ AB32 の第 5 項参照。

## 1.11 化学的適合性

アプリケーション ブリーフ AB32 の第 7 項参照。

## 2. LUXEON H の駆動回路設計

### 2.1 はじめに

高輝度 LED では通常、定電流駆動回路が使われています。しかし、小さなフォームファクタが必要な照明器具 (シャンデリア電球など) には定電流駆動回路では大きすぎます。こうした器具に適しているのは、標準的な AC 電源に直結できるコンパクトな LED 回路です。

LUXEON H エミッタは、約 55V の順方向電圧、最大 30mA の RMS 電流に対応する設計になっています。LUXEON H は高電圧で使用できるため、限られたスペースに設置する照明器具、AC 電源に直接接続する簡単なドライバ電極を備えた照明器具に最適です。本項では、LUXEON H を標準的な 120V および 230V の電源で使用する場合は、定電圧駆動回路の設計について説明します。

### 2.2 基本的な LUXEON H 駆動回路の寸法決定

LUXEON H LED の SPICE<sup>1</sup> モデルは Philips Lumileds のウェブサイトからダウンロードできます。同モデルは、さまざまな駆動回路の電気的特性をシミュレートするための SPICE シミュレーションパッケージでお使いいただけます。

LUXEON H のデザイン・イン支援として、SPICE でシミュレートし、寸法を決定した 3 種類の基本的な駆動回路を用意しました。RMS 電流は 20 mA から 30 mA の範囲です。いずれの回路にもブリッジ整流器が必要です。ブリッジ整流器により AC 電圧を整流し、LUXEON H LED に逆バイアスがかかるのを防ぎます。

#### 1. 設計 A : LUXEON H LED と直列につないだ抵抗器 (図 5)

表 1 に、2 個の LUXEON H LED (120V AC) および 2 ~ 4 個の LUXEON H LED (230V AC) を使った場合、一定の RMS 駆動電流に必要な抵抗値  $R_I$  を示します。

#### 2. 設計 B : LUXEON H LED と直列につないだ入力コンデンサと 100Ω 抵抗器 (図 6)

表 2 に、2 個の LUXEON H LED (120V AC) および 2 ~ 4 個の LUXEON H LED (230V AC) を使った場合、一定の RMS 駆動電流に必要なコンデンサ容量  $C_I$  を示します。

#### 3. 設計 C : LUXEON H LED と並列につないだ 10μF 出力コンデンサと、直列につないだ抵抗器 (図 7)

表 3 に、2 個の LUXEON H LED (120V AC) および 2 ~ 5 個の LUXEON H LED (230V AC) を使った場合、一定の RMS 駆動電流に必要な抵抗値を示します。なお、コンデンサにより LED の電圧が上がり、最大入力電圧に近づきますので、AC 電圧 230V の器具で使える LUXEON H LED の数は最大 5 本になります。

<sup>1</sup> SPICE (Simulation Program with Integrated Circuit Emphasis、スパイス) は汎用アナログ回路解析プログラムです。LED の SPICE モデルを作成することで、LED の駆動電流  $I_f$  と順方向電圧  $V_f$  の標準的な関係をわかりやすく表示することができます。LED の SPICE モデルは、標準的な  $I_f$  と  $V_f$  について、 $T_s = 25^\circ\text{C}$  として収集した単パルスの特性決定データに基づいています。SPICE モデルは、各 LUXEON H 順方向電圧ピンに特有のモデルです。

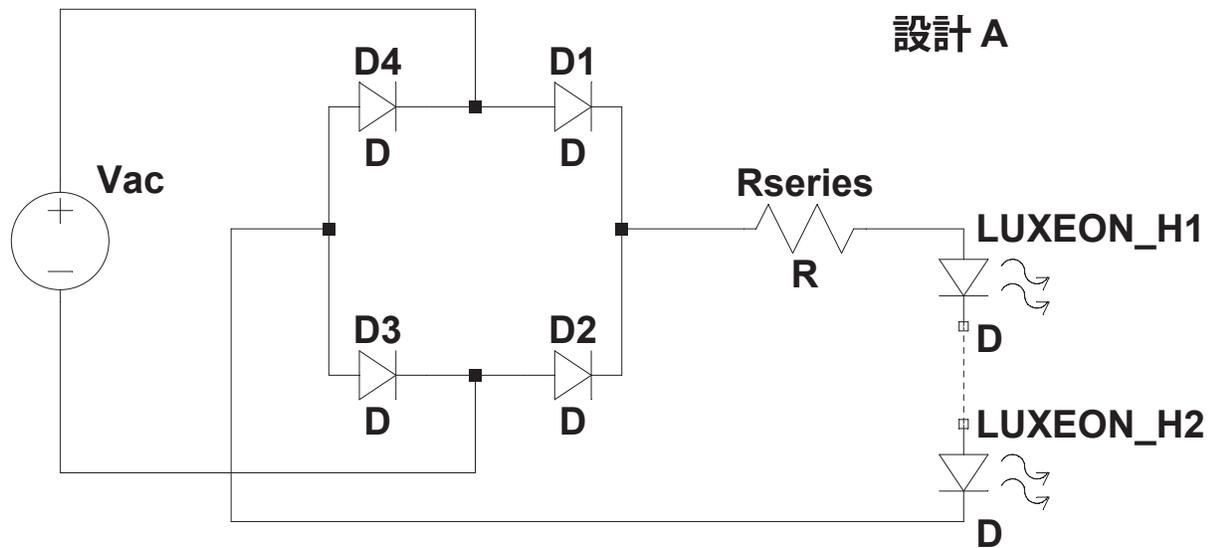


図 5. 設計 A (表 I 参照)

表 I. 駆動回路設計 A でシミュレーションした直列抵抗 R

LED の数	Vin (入力電圧)	V <sub>f</sub> ビン	目標 RMS 駆動電流		
			20 mA	25 mA	30 mA
2	120V RMS	H	1.7kΩ	1.3kΩ	1.1kΩ
		J	1.5kΩ	1.2kΩ	1.0kΩ
		K	1.4kΩ	1.0kΩ	0.8kΩ
		L	1.3kΩ	0.9kΩ	0.7kΩ
2	230V RMS	H	7.0kΩ	5.5kΩ	4.6kΩ
		J	6.8kΩ	5.4kΩ	4.4kΩ
		K	6.6kΩ	5.2kΩ	4.3kΩ
		L	6.5kΩ	5.1kΩ	4.2kΩ
3	230V RMS	H	4.9kΩ	3.9kΩ	3.2kΩ
		J	4.7kΩ	3.7kΩ	3.0kΩ
		K	4.4kΩ	3.4kΩ	2.8kΩ
		L	4.2kΩ	3.2kΩ	2.6kΩ
4	230V RMS	H	3.0kΩ	2.3kΩ	1.9kΩ
		J	2.7kΩ	2.1kΩ	1.6kΩ
		K	2.3kΩ	1.7kΩ	1.4kΩ
		L	2.1kΩ	1.5kΩ	1.2kΩ

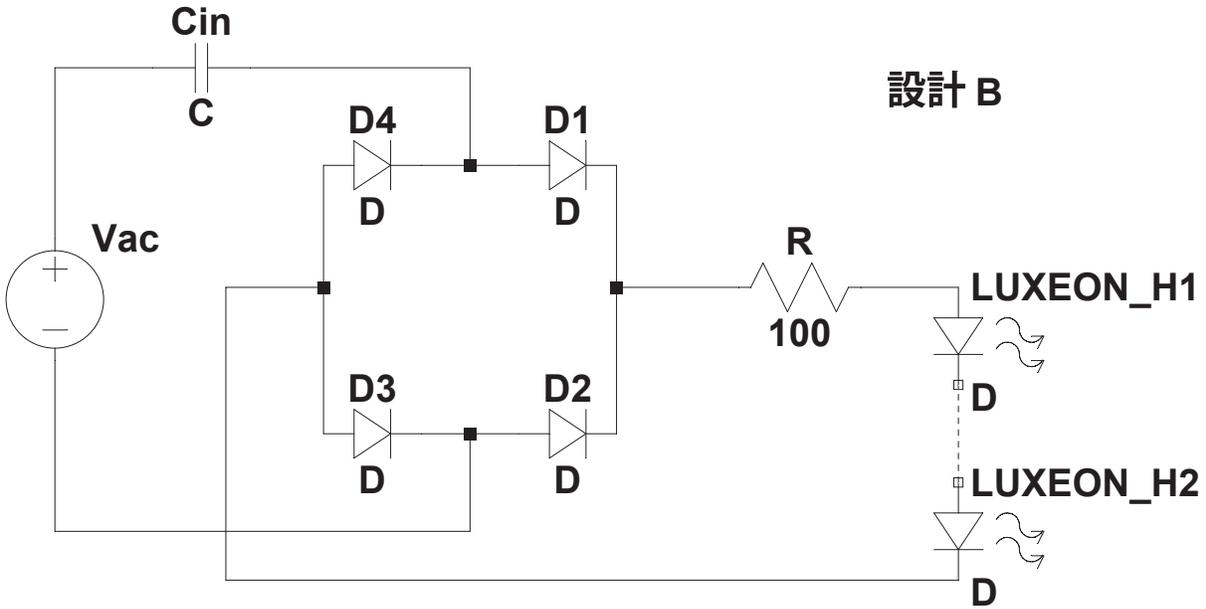


図 6. 設計 B (表 2 参照)

表 2. 駆動回路設計 B でシミュレーションした入力コンデンサ容量 (Cin)、直列抵抗 R は 100Ω

LED の数	Vin	V <sub>f</sub> ビン	目標 RMS 駆動電流		
			20 mA	25 mA	30 mA
2	120V RMS	H	740nF	940nF	1150nF
		J	770nF	980nF	1210nF
		K	810nF	1050nF	1300nF
		L	840nF	1100nF	1380nF
2	230V RMS	H	320nF	410nF	490nF
		J	330nF	410nF	490nF
		K	330nF	410nF	500nF
		L	330nF	420nF	500nF
3	230V RMS	H	380nF	470nF	570nF
		J	380nF	480nF	590nF
		K	390nF	500nF	600nF
		L	400nF	510nF	620nF
4	230V RMS	H	480nF	610nF	740nF
		J	500nF	640nF	780nF
		K	530nF	690nF	850nF
		L	550nF	720nF	910nF

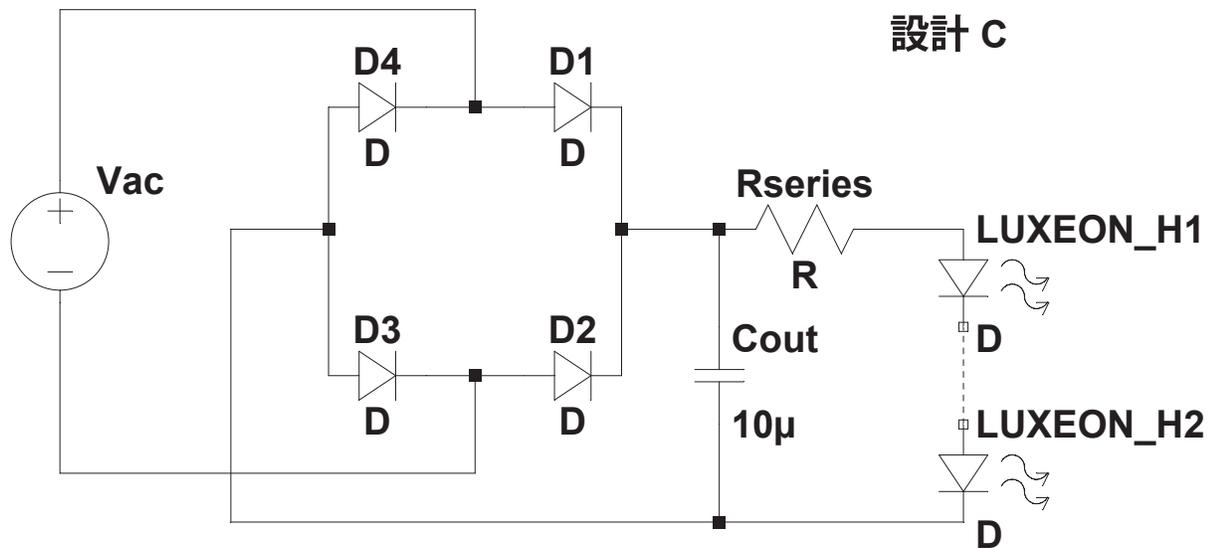


図 7. 設計 C (表 3 参照)

表 3. 駆動回路設計 C でシミュレーションした直列抵抗 R、出力コンデンサ (Cout) は 10µF

LED の数	Vin	V <sub>f</sub> ビン	目標 RMS 駆動電流		
			20 mA	25 mA	30 mA
2	120V RMS	H	2.9kΩ	2.2kΩ	1.8kΩ
		J	2.7kΩ	2.0kΩ	1.6kΩ
		K	2.5kΩ	1.8kΩ	1.4kΩ
		L	2.3kΩ	1.7kΩ	1.3kΩ
2	230V RMS	H	10.6kΩ	8.3kΩ	6.9kΩ
		J	10.4kΩ	8.2kΩ	6.7kΩ
		K	10.2kΩ	8.0kΩ	6.5kΩ
		L	10.0kΩ	7.8kΩ	6.4kΩ
3	230V RMS	H	8.0kΩ	6.2kΩ	5.1kΩ
		J	7.7kΩ	6.0kΩ	4.9kΩ
		K	7.3kΩ	5.7kΩ	4.6kΩ
		L	7.1kΩ	5.5kΩ	4.4kΩ
4	230V RMS	H	5.4kΩ	4.1kΩ	3.3kΩ
		J	5.0kΩ	3.8kΩ	3.0kΩ
		K	4.5kΩ	3.4kΩ	2.7kΩ
		L	4.3kΩ	3.2kΩ	2.4kΩ
5	230V RMS	H	2.8kΩ	2.0kΩ	1.6kΩ
		J	2.3kΩ	1.6kΩ	1.2kΩ
		K	1.7kΩ	1.1kΩ	-
		L	1.4kΩ	-	-

### 2.3 単体 LUXEON H LED の試験結果

単体 LUXEON H LED の試験を行うための駆動回路設計では、直列抵抗器とブリッジ整流器を使います ( 図 8)。ブリッジ整流器は LED に逆バイアスがかかるのを防ぎます。

LUXEON H エミッタの破損を防ぐために重要なのは、AC 電圧で動作中にエミッタに流れる電流がデータシートに記載された最大許容量および実効値 (RMS) を超えないことです。駆動回路の直列抵抗器を適切な寸法で設計すると、回路内を流れる電流の最大許容量および RMS を制限することができます。

図 9 に、LUXEON H の公称順方向電圧  $V_f$  と直列抵抗の関係を示します。直列抵抗はこの試験設定で単体 LUXEON H エミッタを流れる RMS 電流を一定にするのに必要です。この線グラフは代表的な LUXEON H エミッタを使って収集した実験データに基づいて作成しました。実験時のパッドの温度  $T_p$  は  $25^{\circ}\text{C}$  です (LED ジャンクション温度  $T_j$  の計算については、アプリケーション プリーフ AB33 を参照してください)。LED はすべて、整流後の AC 入力電圧 55V、60Hz で動作させました。また、AC 電源の短いパルス (33ms) を回路に印加するだけで、デバイスの自己発熱を最小限に抑えることができました。このグラフによると、公称順方向電圧 54.5V、ジャンクション温度  $25^{\circ}\text{C}$  以下の LUXEON H エミッタを、整流後の AC 入力電圧 55V で動作させた場合、エミッタ内の電流 20mA RMS を得るには  $500\Omega$  の抵抗器が必要ということになります。

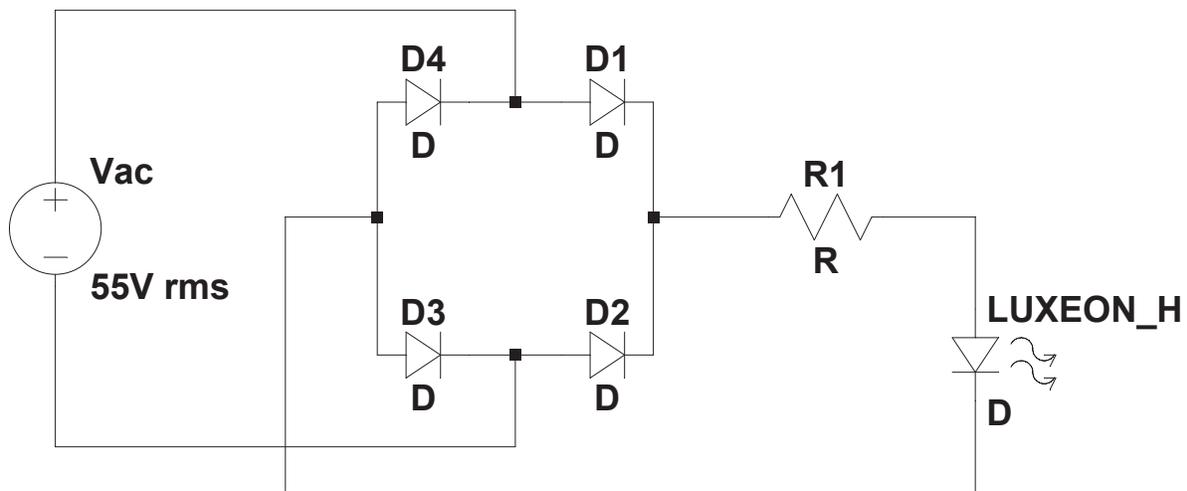


図 8. 整流後の AC 入力電圧 55V で単体 LUXEON H LED を試験する場合の設定

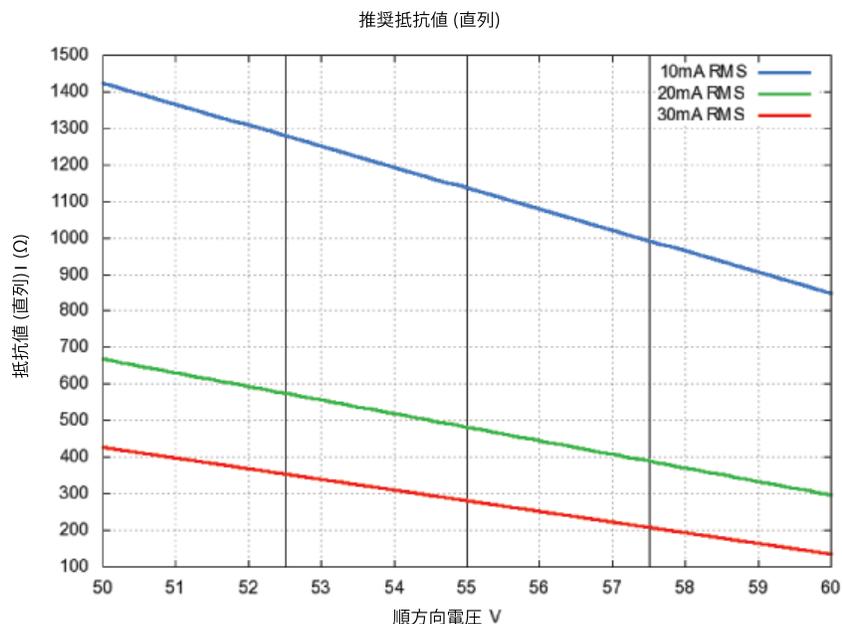


図 9. 単体 LUXEON H エミッタの直列抵抗と公称 Vf (Vin = 55V RMS、Ts=25°C).  
黒い縦線は LUXEON H 電圧ビンの境界を表しています。

通常の動作では、LUXEON H エミッタのジャンクション温度  $T_j$  は 25°C 以上になります。ジャンクション温度が上昇すると、LUXEON H エミッタの順方向電圧は減少するため、LUXEON H エミッタの実効抵抗が減少し、回路の内側ループにかかる RMS 電流が大きくなります (図 8)。ジャンクション温度 ( $\frac{dV}{dT_j} < 0$ ) が上昇した場合、同じ駆動電流を確保するには、抵抗値を上げる必要があります。一例として、図 10 に、入力 AC 電圧 55V で単体 LUXEON H エミッタを動作させた場合、総 RMS 電流 20 mA を維持するのに必要な直列抵抗を異なるジャンクション温度で示しています。

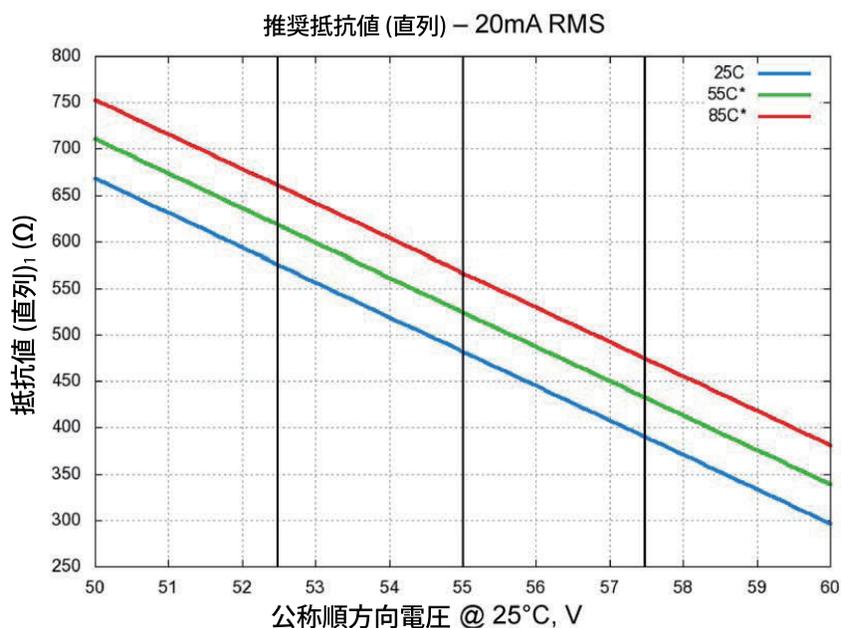


図 10. 単体 LUXEON H エミッタの直列抵抗と公称 Vf ( $T_s = 25^\circ\text{C}$ )、動作時のパッド温度との関係 (\* シミュレーション結果)

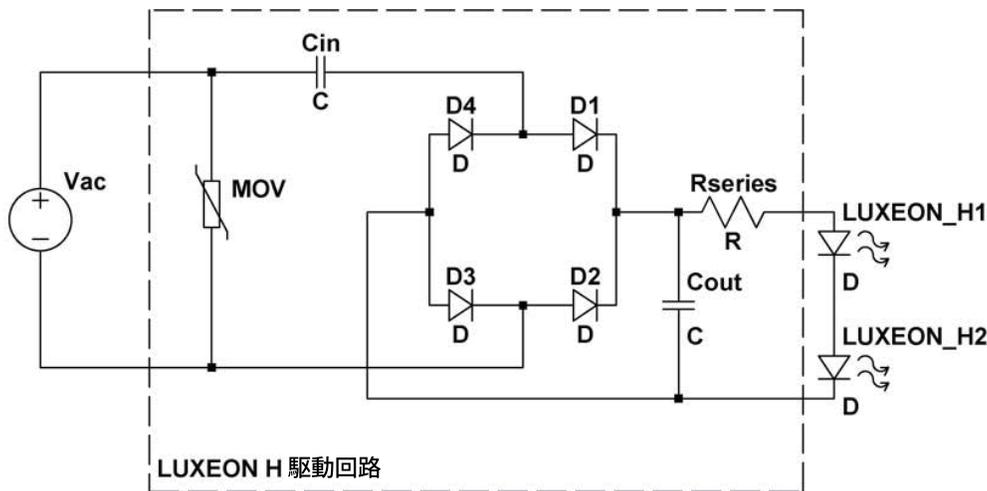


図 11. LUXEON H の駆動回路 (受動部品のみ使用)  
MOV とコンデンサはオプションで、設計上の制約を考慮して選択します。

## 2.4 駆動回路部品の選択

LED 駆動回路を設計するには、以下のような設計上のさまざまな制約のトレードオフが必要になります。

- フォームファクタ
- コンポーネント数と複雑度
- 効率
- LED の調光性能
- フリッカに関する要件
- 落雷など、高電圧 (サージ) に対する保護

通常、以上の要件をすべてに適合する駆動回路は、LUXEON H の対象となる器具には大きすぎます。

図 11 に示すように、LUXEON H の駆動回路は小さく、AC 電源に直接接続することができます。この回路には受動部品のみを使用し、複雑度やコストを低減させます。この回路設計の LED は、AC サイクルごとに 2 度オン/オフし、例えば、電源電圧が 60Hz 120V だと、LED の動作周波数は 120Hz になります。LED に並列でつないだコンデンサにより、不都合な現象であるフリッカを減少させます。

以下に、この回路に使用する電子部品の選択と寸法決定に関する一般的なガイドラインを示します。本アプリケーション ブリーフで示す電子部品の寸法と定格は、あくまでも参考に留め、電子部品の適切な寸法については、これを評価するための試験を実施し、目的の用途に合う性能と安全性の条件を確認することを推奨いたします。

### 金属酸化バリスタ (オプション)

図 11 の駆動回路に金属酸化バリスタ (MOV) を追加することもできます。MOV を使うと、落雷などにより入力 AC 電源に突然、サージが発生するのを防ぐことができます。MOV は回路の正常動作には必要ないため、オプションとします。

MOV を使う場合は、最大電圧と消費電力量を考慮して、適切な寸法を決定してください。120V の AC 電源につなぐ機器には、AC 最大電圧 150V 以上の MOV が推奨されます。MOV の最大消費電力量は、MOV の直径により決まります。必要なサージ保護のレベルにより、直径 10 mm ~ 14 mm 程度の MOV を選ぶと良いでしょう。

### 入力コンデンサ (オプション)

AC 電源に直列でつないだ入力コンデンサを使うと、回路 (図 8) を流れる電流を制限することができます。入力コンデンサにより回路の力率が低下するため、オプション部品とします。LED に抵抗器を直列接続した場合にも、LED 内の電流が制限されます。しかし、直列抵抗器に比べ、入力コンデンサは以下の点で優れています。

- 回路全体の効率アップ
- 内側ループを流れる電流が、入力電圧の変化に影響されにくい

もう 1 つのコンデンサを使って LED に並列接続する場合は、入力容量は 200 ~ 300 nF (ブリッジ整流後の LED) から 2 $\mu$ F までの範囲とします。

コンデンサの寿命は動作温度に相関し、通常、動作温度を定格温度より 10°C 下げることにより寿命が倍になります。このため、器具を設計する際には、必ず、コンデンサの定格温度と実際の動作温度を考慮してください。寸法 (直径) が大きいと、寿命も長くなる傾向があります。

高入力電圧時にはコンデンサの電圧が最大値に達することがありますので、最大値を超えないように注意してください。例えば、120V の AC 電源で回路を動作させる場合、コンデンサの電圧として推奨されるのは 200V ~ 250V です。

コンデンサのリプル電流も、必ず定格値以下に維持するように注意してください。

### ブリッジ整流器

回路には必ずブリッジ整流器を使い、LED に逆バイアスがかかるのを防ぎます。標準的な表面実装パッケージのブリッジ整流器は入手しやすく、メーカーもいろいろあります。Philips は、図 11 に示す回路に、最大 RMS 入力電圧 420V の表面実装ブリッジ整流器 (MB6S) を使い、120V の AC 電源で回路の試験を行いました。良好な使用状況でした。

### 出力コンデンサ (オプション)

容量 10 $\mu$ F の並列コンデンサで LED 内の電流のばらつきを抑え、フリッカを低減させます。

入力コンデンサについて上述したガイドラインが、出力コンデンサにも適用されます。

### 抵抗器

LED に直列接続した抵抗器で、LED 内の電流を制限します。理論的には、入力コンデンサで回路を流れる電流を制限するため、直列抵抗器は不要かもしれませんが、図 11 の回路で小型の直列抵抗器 (100 $\Omega$  以下) を使うと、AC 電源に電圧サージが発生するのを防ぐうえでより有効であるため、Philips Lumileds としては使用を推奨しています。

直列抵抗器で消費される総電力はかなりの量になります。例えば、1100 $\Omega$  の抵抗器だと、電源電圧が 120V の場合 (コンデンサを使用しない場合)、2 つの LUXEON H LED (いずれも電圧ビン J) に流れる RMS 電流を 30 mA にまで抑えることができます。この電流だと、抵抗器で消費される電力は約 1W になります。したがって、このような負荷を処理しやすい抵抗器を選ぶことが重要になります。用途によっては、電力量が大きい抵抗器を 1 台だけ使用するより、表面実装抵抗器 (例えば 1206 サイズで 0.25W など) を 2 台または 4 台を並列接続で使用する方が有効な場合もあります。

## 2.5 駆動回路の性能

図 11 の駆動回路を複数構築し、試験を行いました。いずれの回路も、電圧ビンJによる LUXEON H LED を 2 つ使い、AC 電源は 60Hz 120V としました。表 4 に各設計の設定値と性能測定基準を示します。表の  $C_{in}$ 、 $C_{out}$  および  $R_{series}$  はコンデンサ (入力および出力) と抵抗器 (直列) で、図 11 でも同じ表記になっています。表にまとめた内容から以下の結論を導き出しました。

- 回路設計 #1 だと、フォームファクタが最も小さく、コストが最も低い。ブリッジ整流器 1 台と抵抗器 2 ~ 3 台を使うだけで LED 内の電流を制限している。
- 回路設計 #2 は、フォームファクタが中程度で、効率の良い設計である。この設計では、小型の直列抵抗器 (推奨) が高電圧のサージから回路を保護するため、回路のロバスト性が高い。
- 回路設計 #3 だと、ドライバがかなりコンパクトで、フリッカを低減することができる。
- いずれの設計でもトライアック調光器を使っている。コンデンサ 1 台を使ったこれらの設計では、LED 光出力の調光器設定に対する応答は必ずしも線形応答にはなっていない。
- いずれの設計も、突然の電源電圧の変動に対する LED 駆動回路のロバスト性を評価する、2 種類の標準的なサージ試験に合格した。サージ試験の詳細については IEEE Std C62.41.2-2002 を参照してください。

表 4. 3 種類の LUXEON H 駆動回路設計の試験結果

	設計 #1	設計 #2	設計 #3
LED の数	2 ( $V_f$ ビン J)	2 ( $V_f$ ビン J)	2 ( $V_f$ ビン J)
$C_{in}$	-	680 nF	2 × 1 $\mu$ F (並列)
$C_{out}$	-	-	10 $\mu$ F
$R_{series}$	2 × 3.3k $\Omega$ (並列)	4 × 390 $\Omega$ (並列)	2 × 2k $\Omega$ (並列)
MOV の定格電圧と直径	150V、10mm	150V、14mm	150V、10mm
RMS @ Vac= 120V の場合の LED	19.7mA	18.4mA	22.6mA
Pin @ Vac= 120V	2.2W	1.3W	3.11W
効率	70%	97%	80%
力率	1	0.71	0.81
調光機能 (トライアック)	あり	あり	あり
リング波形サージ試験 (6kV @ 100kHz)	合格	合格	合格
コンビネーション波形サージ試験 (2 $\Omega$ に 4k の負荷)	合格	合格	合格
顕著なフリッカ	あり	あり	なし
フォームファクタ	小さい	やや大きめ	大きい

## 3. DC および AC モードでの光学特性

### 3.1 はじめに

LUXEON H LED は通常、定電圧駆動であり、整流後の電圧が 120V または 230V の AC 電源が使われます。このような整流後の AC 電圧を使った場合の LUXEON H LED の駆動電流は、周波数 100Hz ~ 120Hz で、通常、0 mA かこれに近い最小値から、最大は 40 mA までです。LUXEON H LED の光出力も、20 mA で公称光出力の 0% ~ 150% と幅があると考えられます。本項では、整流した AC 信号を使った場合の LUXEON AC LED の光学特性について説明し、ジャンクション温度 25°C で定電流を使った場合の光学特性 (技術データシート DS67 参照) と比較します。

LED の光出力は通常、DC 単パルスで測定します。単パルスは 20ms に設定し、LED の自己発熱を最小限に抑えます。これは DS67 で採用した測定方法です。DS67 で報告した LUXEON H の光出力と、整流した AC 電圧を使った場合の光出力とを正確に比較するため、複数の LUXEON H LED に、個別に、整流後の RMS AC 電圧 60Hz 55V (HP 6811B EC 電源 / アナライザにより発生、パルス幅 33ms) を印加し、各 LED の平均光出力を記録しました。この方法だと、電子機器による残留効果 (ブリッジ整流器による電圧降下など) を防ぎ、デバイスの自己発熱を最小限に抑えることができます。LUXEON H LED 内の RMS 電流は、LUXEON H LED に直列接続した IET Programmable Resistance Substituter (IET PRS) で制限しました。図 12 に、整流後の AC 入力電圧と LUXEON H 内の電流について、経時的な変化パターンを示します。

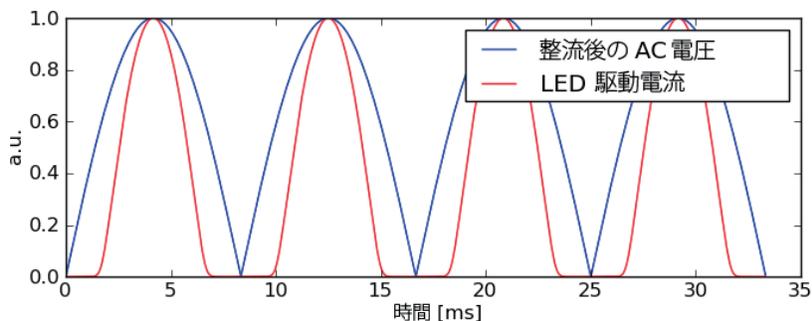


図 12. 理想的な条件下で整流した AC 電圧を LUXEON H LED に印加し、定電流駆動との比較で相対光出力を決定する。LUXEON H LED では、各 AC サイクルの一部でのみ電流が流れ、光が放出されていることに注意。

### 3.2 相対光出力と効率

DC 単パルス 20ms および整流後の AC 電圧 (パルス幅 33ms) を使って、標準的な LUXEON H エミッタの光束を測定しました。図 13 のグラフは、DC/AC RMS 駆動電流に対する LUXEON H エミッタの標準的な相対光束の関係を示しています。整流後の AC 電圧を使った場合の LUXEON H LED の光束は、同じ RMS 駆動電流で DC 単パルス 20ms で測定した光束の平均 65% までとなっています。

2 種類の LUXEON H LED 駆動回路の LED 相対効率を図 14 に示します。整流後の AC 電圧を使った場合の LUXEON H LED の光出力は、RMS 電流が同じだと DC モードより低かったのが、効率の低下はわずか 10% 程度でした。これは LUXEON H LED が各 AC サイクルの一部でのみオンになるからです (図 12)。

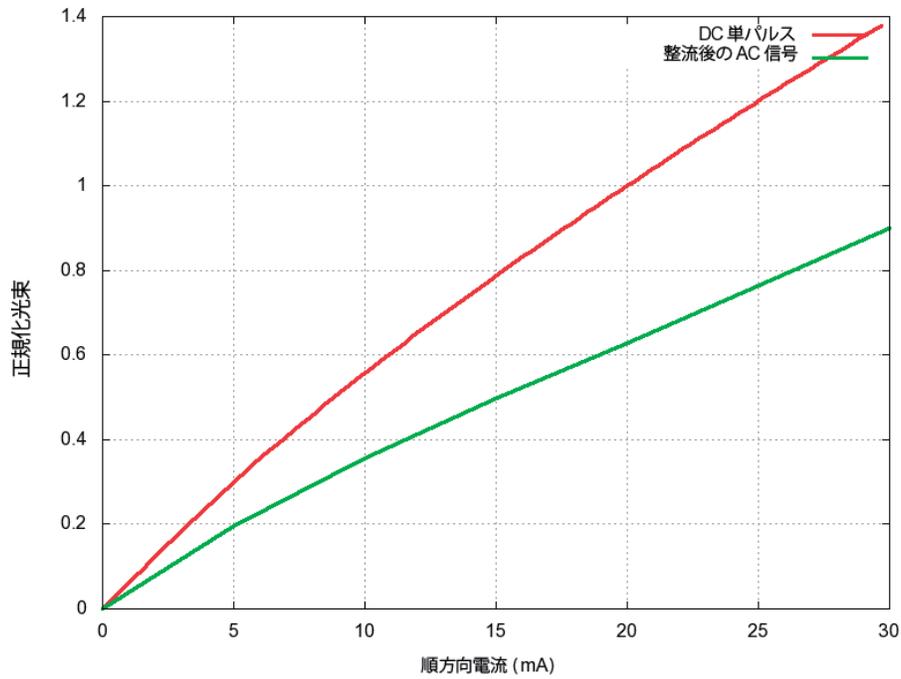


図 13. 定電流駆動回路と定電圧駆動回路の比較による LUXEON H の標準的な光束 ( $T_s = 25^\circ\text{C}$ )。結果はすべて 20 mA DC での光出力に正規化した値です。横軸は DC 電流 (DC 駆動) と RMS 電流 (AC モード) を表しています。

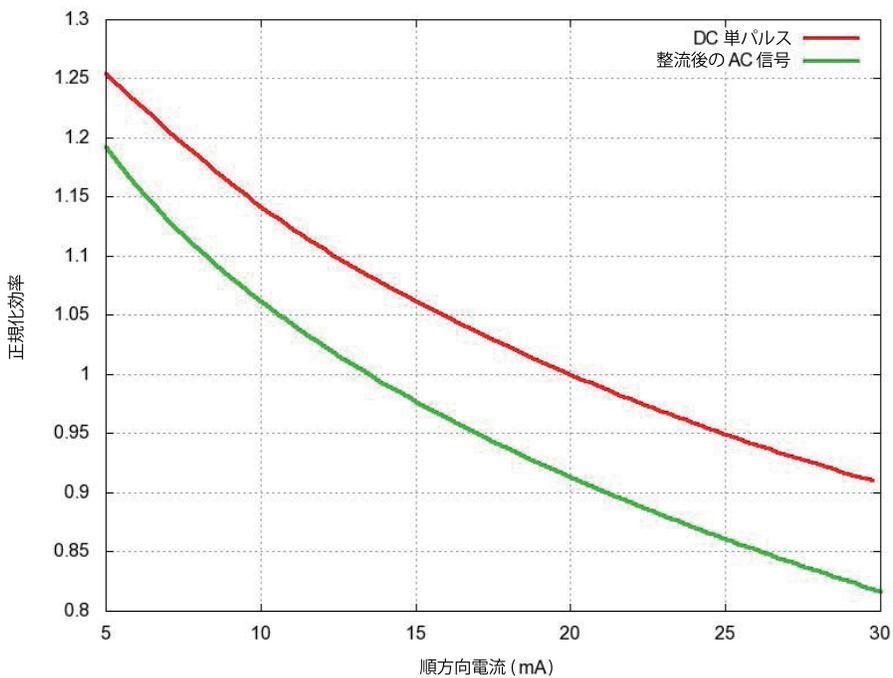


図 14. 定電流駆動回路と定電圧駆動回路の比較による LUXEON H の標準的な相対効率 ( $T_s = 25^\circ\text{C}$ )。結果はすべて 20 mA DC での効率に正規化した値です。横軸は DC 電流 (DC 駆動) と RMS 電流 (AC モード) を表しています。

## 4. 安全性

LUXEON H は高電圧デバイスです。本デバイスを使用して器具を設計する際には、必ず電氣的絶縁に関する空間距離および沿面距離を確保してください。

本アプリケーション ブリーフで説明した駆動回路には高電圧線が使われています。電線、部品、導体パッドなどはすべて、ユーザーが触れないよう遮蔽物で覆い、感電などの事故が起こらないように配慮してください。

## 免責事項

PHILIPS LUMILEDS LIGHTING COMPANY は、最も正確な情報や材料およびサービスデータ (以下「本データ」) の提供に努めますが、本データは「現状のまま」提供し、誤りが含まれている可能性があります。データ利用時にかかるすべてのリスクは利用者が負うものとします。PHILIPS LUMILEDS LIGHTING COMPANY は、明示または黙示を問わず、利用者の必要性または期待を満たすために、提供する本データの内容または正確性、あるいは本データの能力に関し、特定用途に対する市場性および適合性の暗示の保証を含みこれに限らず、いかなる保証も行わないものではありません。PHILIPS LUMILEDS LIGHTING COMPANY は予告なく変更する権利を保有します。利用者であるお客様は本免責事項に加え、提供する資料および本データのダウンロードまたは利用における契約に同意します。

いかなる場合も PHILIPS LUMILEDS LIGHTING COMPANY は、本データの利用に起因または関連する直接的、間接的、特殊、付随的、典型的、または必然的な損害に対し、如何にして引き起こされたものであっても、責任の法理を問わず、PHILIPS LUMILEDS LIGHTING COMPANY が当該損害の可能性について報告を受けていたかどうかに関らず、一切の責任を負いません。本制約事項は、重要な目的の不履行または排他的救済に関らず、適用されるものとします。

# 会社情報

Philips Lumileds は、一般照明用途に高出力 LED を提供する、世界のリーディングカンパニーです。発光効率そして熱管理に対する近年の業績は、LED 照明技術の推進、また、CO<sub>2</sub> 発生を減らし、火力発電の拡大の必要性を減らす、環境に優しいライティングソリューションの実現へのたゆまぬ取り組みの直接的な成果です。Philips Lumileds LUXEON® LED により、屋外、店舗、家庭、自動車、陳列、およびデジタル画像などにおいて、これまで考えられなかったような方法で LED 照明を活用できるようになっています。

Philips Lumileds は、3 つのベースカラー (赤、緑、青) と白の基本的な LED 材料を製造している一貫メーカーです。カリフォルニア州サンノゼとオランダに研究開発センター、サンノゼ、シンガポール、マレーシア・ペナンには生産施設があります。1999 年に創立した Philips Lumileds は、高光束 LED 技術の先進企業として LED 技術と照明分野の橋渡しに取り組んでいます。LUXEON LED 製品および LED 照明についての詳細は、[www.philipslumileds.com](http://www.philipslumileds.com) をご参照ください。

#### 免責事項

本文書は、情報提供のみを目的としています。本文書は、保証書や仕様書ではありません。本文書の内容は、予告なく変更される場合があります。

© 2011 Philips Lumileds Lighting Company. All rights reserved.

製品の仕様は予告なく変更される場合があります。

LUXEON は、米国その他の国の Philips Lumileds Lighting Company の登録商標です。

**PHILIPS**  
**LUMILEDS**

[www.philipslumileds.com](http://www.philipslumileds.com)

[www.philipslumileds.cn.com](http://www.philipslumileds.cn.com)

[www.futurelightingsolutions.com](http://www.futurelightingsolutions.com)

技術支援や最寄りの営業所については、下記にお問い合わせください。

北アメリカ：

1 888 589 3662

[americas@futurelightingsolutions.com](mailto:americas@futurelightingsolutions.com)

ヨーロッパ：

00 800 443 88 873

[europe@futurelightingsolutions.com](mailto:europe@futurelightingsolutions.com)

アジア太平洋：

800 5864 5337

[asia@futurelightingsolutions.com](mailto:asia@futurelightingsolutions.com)

日本：

800 5864 5337

[japan@futurelightingsolutions.com](mailto:japan@futurelightingsolutions.com)