

# CCFL

普及ハンドブック

# CCFL

普及ハンドブック

## CCFL照明の夜明け

CCFLとLEDの違い

CCFLの歴史

身近な使用事例

CCFLの技術

CCFLの今まで～未来

CCFLの適所適光

CCFLに関するFAQ

CCFLのリサイクル

ハンドブック協賛会社紹介

これが  
CCFLです

CCFLとは？

日本語で冷陰極管と言い、液晶TVのバックライト光源など、皆様の生活の身近にある、長年実績のある安心安全の光源です。

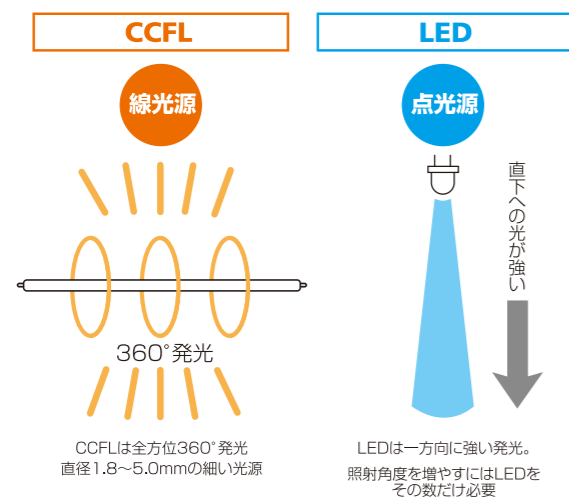
# CCFLとLEDの違い

CCFLは、最近注目されているLED(発光ダイオード)と原理と特性が異なります。

## 1. 光源の違い

LEDは発光ダイオードとも呼ばれる半導体素子です。その光源は点であり、直線性の強いビームのような点光源です。

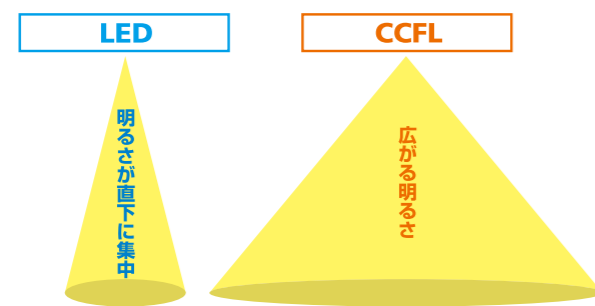
CCFLは冷陰極管と呼ばれる、見た目が細いガラス管です。その光源は線光源であり、蛍光灯と同じ放電灯の仲間内部構造も蛍光灯と良く似ています。



## 2. 配光角の違い

LEDは一方向に強い配光特性の為、光を拡散させる為にはその分だけLEDを配置するか、他の技術で補う必要があります。

CCFLはランプそのものが360°配光の為、ムラのない均一な光を得ることが出来ます。



## 3. 発熱の問題

LEDは供給するパワーに応じて明るさも比例して上昇しますが、同時に発熱量も増加します。またこの発熱によってLED自身の寿命を劣化させる特性を持っています。この為、発熱対策としてヒートシンクや、電源別置き等の対策が必須です。

CCFLは最大で70~80℃の発熱であり、LEDに比べて低発熱です。特別な放熱対策は必要ありません。

## 4. 温度特性

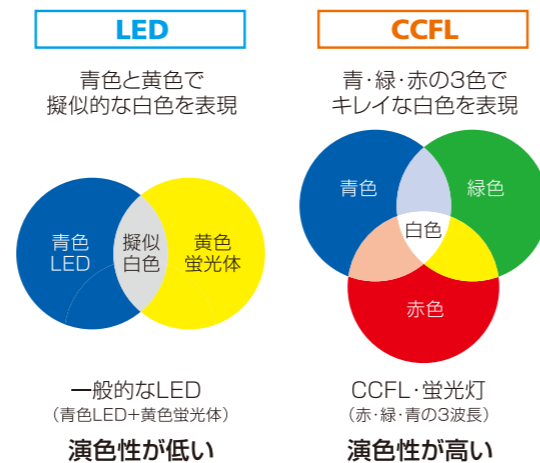
LEDは高温に弱く、低温に強い特性を持ちます。冷凍庫内照明等に最適です。

CCFLは高温に強く、低温に不向きな特性を持ちます。\*  
気温の高い地域等に最適です。  
\*低温時も問題なく動作しますが、最大照度がダウンします。また、最大照度を得るまでに時間がかかります。

## 5. 演色性について

LEDの白色は一般的に疑似白色と呼ばれるものが主流です。これは青色LEDに黄色の蛍光体を組み合わせることで白を表現していますが、色の再現性が良くありません。最近では3波長RGB型のLEDも登場してきていますが、高価です。

CCFLの白色は蛍光灯と同じ3波長RGB型です。演色性も高く、慣れ親しんだ蛍光灯の色と遜色がなく、安心できる光です。



# CCFLの歴史

CCFLは、様々な分野で採用されてきた信頼のある光源です。

CCFLは産業機器光源として40年来活躍してきたランプです。当初は、FAX・スキャナーの読み取り光源やアミューズメント機器の装飾光源など、点滅点灯(ON/OFF)を必要とするところを主に使用されてきました。その後、Windowsの台頭とともにPCが普及。液晶モニター、ノート型PCに搭載されると、より薄く、より軽量でコンパクトな設計が迫られるようになり、CCFLは細さを追求するようになりました。その一例として、外径φ1.8のランプを量産することに成功するなど、技術・品質共に飛躍的な躍進を遂げました。21世紀に入ると大型液晶TVが主流となり、ランプの長尺化と共に、より長寿命・高光束・高効率を達成。特に2003~2007年の間は常に受注が生産量を上回る状況が続くほど、液晶TVの分野ではなくてはならない存在でした。リーマンショック以降LEDの台頭と共に、少し陰りが見え始めた近年は、長年培った技術・品質ベースを基に、実用照明を中心とした幅広い分野に活躍の場を広げています。

## CCFLの変遷

## 液晶の変遷

φ5.8 CCFL L:200mm FAX読み取り光源(東芝)	1986	
	1987	3型TV発売
	1988	
φ6.5CCFL パチンコ用液晶採用(STN)	1989	
φ5.8CCFL	1990	
φ4.8,4.0CCFL Ar→Ar+Neガス採用 液晶ビューカム搭載	1991	
φ3.0CCFL ザウルス搭載	1992	
	1993	
φ2.6CCFL NEC 98NotebookPC搭載	1994	
φ2.4CCFL 犯行室ガラス採用	1995	
φ2.2CCFL カーナビ搭載 L:550mm	1996	
φ2.0,1.8CCFL	1997	
	1998	15型TV登場
	1999	20型TV登場
完全Pbフリー CUP電極採用 本格的にTV搭載	2000	デジタルハイビジョン対応液晶TV
L:750mm	2001	30型TV登場
Nb,Mo電極 U型ランプTV採用	2002	37型TV登場
地上デジタルチューナー搭載	2003	
L:1500mm	2004	フルスペックハイビジョン
UVカットガラス	2005	65型TV登場
高演色タイプ	2006	
CUP電極拡大	2007	108型TV登場
	2008	超薄型 22.28cm液晶TV登場
LED搭載モデルが注目	2009	LEDTV販売
	2010	3Dブーム
アナログ放送停波 デジタル放送開始	2011	
	2012	

## CCFLの身近な使用事例

こんなにも身近な所でCCFLは活躍しています。

## 1 コピー機



## 2 誘導灯



## 3 アミューズメント機器



## 4 車載(カーナビ、メーター等)



## 5 パチンコ・スロット



## 6 PC(バックライト)



## 7 TV(バックライト)



## 8 そして、実用(生活)照明へ・・・



※1~8の順でそれぞれのアプリケーションに採用された時期を表しています。

## CCFLの技術

## CCFLの概要

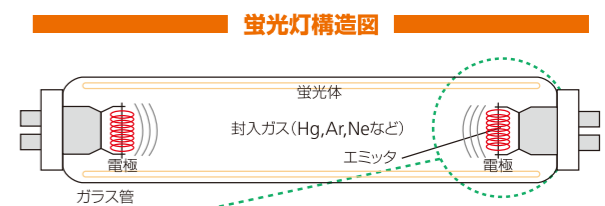
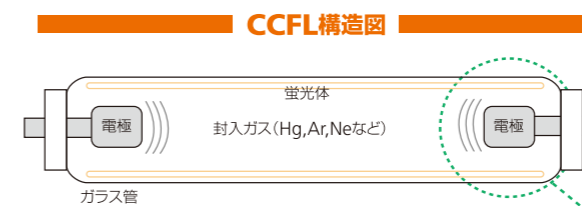
冷陰極蛍光灯は、「放電」と「蛍光」の2つの現象を利用した照明装置です。一般の蛍光灯よりも細く長寿命なため、主にバックライト用光源として使用されています。ガラス管内に封入する物質の種類や圧力、またガラス管の内壁に塗布された蛍光体の厚さや種類などを変えることで様々な明るさや発光色(色温度や色度)を作り出すことができます。また用途によって様々な形状や大きさのものがあります。



## 蛍光灯との違い

蛍光灯と冷陰極蛍光灯は非常によく似た構造をしています。放電の仕方が異なります。蛍光灯は電極を加熱することにより、エミッタと呼ばれる電子放出物質から電子を放出するのに対し、

CCFLは上述のように加熱せずに電子を放出します。これは電極構造に起因しており、両者の最も大きな違いです。



ここの構造が違う!!

## 冷陰極ランプと熱陰極ランプの主な違い

	ランプ外径	始動電圧	管電流	光束	発光効率	寿命	長所
冷陰極蛍光灯	φ1.8~5.0mm	高い	少ない	少ない	低い	~60,000h	管径を細くできる 寿命が長い
熱陰極蛍光灯	φ15~32mm	低い	多い	多い	高い	3,000~15,000h	効率が 高い 光量が多い

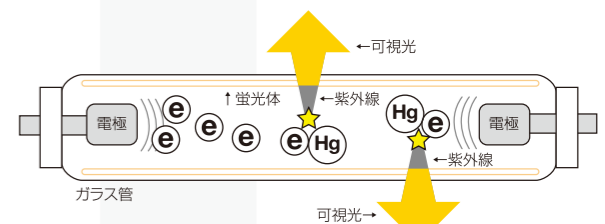
## 発光のメカニズム

## 1.紫外線の発光

紫外線は電子の衝突により励起されたHgが基底状態へと戻る際に発せられます。しかし、電子は非常に小さく、およそ( $r=0.282 \times 10^{-5} \text{nm}$ )と言われており、Hg原子( $r=0.141 \text{nm}$ )に衝突する確率が低いため、効率が良くありません。そのため、Hgの励起効率を高めるためにArやNeなどの不活性ガスを封入しています。これらの物質は放電の維持とHgへのエネルギー伝達において大きな役割を担っています。

## 2.可視光への変換

管内壁面に塗布された蛍光体を紫外線で励起し、可視光に変換します。蛍光体の種類によって様々な色の光を作ることができます。



## CCFLの今まで～未来

Q.なぜCCFLは実用照明として出てこなかったのですか？

## 1 液晶TVの隆盛

CCFLは表に出ない産業機器光源の位置づけとして長年活躍してきました。特に大型液晶TV用バックライト光源として、世界中で広く普及してきました。その中でも2001年にAQUOS(シャープ製)を中心に家電メーカーがこぞって液晶TVの開発に着手し、採用されていたバックライト光源がCCFL(冷陰極管)です。当時の液晶TVは液晶の透過率が悪かったのも含め、バックライトの光量を必要としたため、1台あたりにCCFLを多数使用していました。

▶▶ 液晶TV用等で大量採用され、その生産分を他の用途に回すキャパがありませんでした。当時、蛍光灯の3倍の生産キャパを有していましたが、それを上回るバックライトとしての需要がありました。

## 2 リーマン・ショック後の3つの転機

液晶TV販売量の  
冷え込み

TV用バックライト  
光源としての  
LEDの台頭

京都議定書の  
CO2削減に対する  
エコへの関心の高まり

▶▶ 上記3つの要素により、CCFLのバックライト以外の使い方を模索する必要が出てきました。

## 3 照明としてのCCFL

十分な実績 超長寿命 演色性 スリムな線光源

LEDと  
共存共栄

照明

産業機器

LEDなどの新光源と共存共栄出来る、CCFLにしか出せない特徴をアピールしていく。光には適所適光がある。

線光源が活かせる組み込み機種や長寿命を活かす。

## 4 そして、未来は、CCFLの強みを活かす使い方へ ▶▶▶

## CCFLの適所適光

CCFLは【チラつきが無く】【演色性も良く】【配光角が広い】ので、人が生活するエリアに最適です。

## BEST



オフィス



介護施設



学校



商業施設



飲食店

## BETTER



廊下



駐車場



倉庫

最新の実績と採用事例は、各社メーカーのHPをご参照ください。URLは巻末に記載しております。

# CCFLに関するFAQ

## Q CCFLとは何ですか？

CCFLとは、冷陰極管(Cold Cathode Fluorescent Lamp)の略称です。カテエゴリーは蛍光灯の一種となりますが、一般蛍光灯[熱陰極管(Hot Cathode Fluorecent Lamp)]と比べ、より長寿命かつ細管化に優れており、主に産業用機器光源として40年来活躍した光源です。ノートPC、液晶TVのバックライト光源としても長年使用されてきた実績があり、非常に信頼の持てる光源でもあります。

## Q CCFL照明はどのくらい省エネ、エコでしょうか？

一般蛍光灯と比べ、約20~40%省エネになります。非常に長寿命であることよりランプの交換コストも抑えることができ、電気代の節約と共にCO2削減に非常に活躍できる照明です。

## Q CCFL照明の寿命について

CCFL照明では、一般液晶TVに使用されている高性能のCCFLを採用しております。環境によって異なりますが、一般的にCCFL単品にて50,000時間の要求を満足するよう設計しております。これらを高性能な点灯回路と組み合わせることにより照明により良い条件を得られるよう設計しております。

## Q 安全基準について

PSE※認可を受けることができます。その為、万が一の場合にはPL保険が適用されます。

※PSEとは電気用品安全法のことです。電気製品が原因の火災や感電等から消費者を守るための法律です。

## Q 照明器具への取り付けについて

ご使用の照明により取付・工事内容が異なりますので各メーカーにお問合せ下さい。

## Q CCFL照明はどのようなところに向いていますか？

CCFLは線光源であるため、エリアを照らす、面を照らすのに非常に優れています。また、演色性に優れる為、人の作業するオフィスや雰囲気重視する飲食店などに向いています。オフィス・工場、倉庫など多種多様に使用されていますが、人が作業をする場所及び長寿命特性を活かしたメンテナンス(取替え作業)の難しい場所に適しております。

## Q 低温環境下での使用は？

冷蔵庫・冷凍庫など低温環境下でも点灯させることは可能です。ただし、明るさの低減及び寿命が極端に短くなる可能性があります。また、標準で防水仕様ではございませんので、結露が発生する環境ではご使用になれません。特殊環境にてご使用の際は各メーカーへ良くご確認の上ご使用くださいますようお願い致します。

## Q 非常用灯具(停電バックアップ付)に使用出来ますか？

非常用灯具には現状ご使用になれません。

## Q 水銀は使用されていますか？

一般蛍光灯同様使用されております。ただし、欧州指令に基づく退場記載物質の含有量(5mg以下)をクリアしております。

## Q CCFL照明の処分方法は？

一般蛍光灯同様に産業廃棄物としての処理をお願い致します。CCFLのリサイクルの流れは右のページをご覧ください。

## Q 新しい光源みただけで、大丈夫ですか？

光源であるCCFL(冷陰極管)は約25年前に液晶用として開発され、ノートPC、液晶TVなどのバックライトとして世界中で使われており、信頼性のある光源です。専用の保護回路も搭載しており、万が一トラブルが起きても自動的に回路が遮断し消灯します。(メーカー製品仕様により異なります。)

## Q LEDとCCFLの違いは？

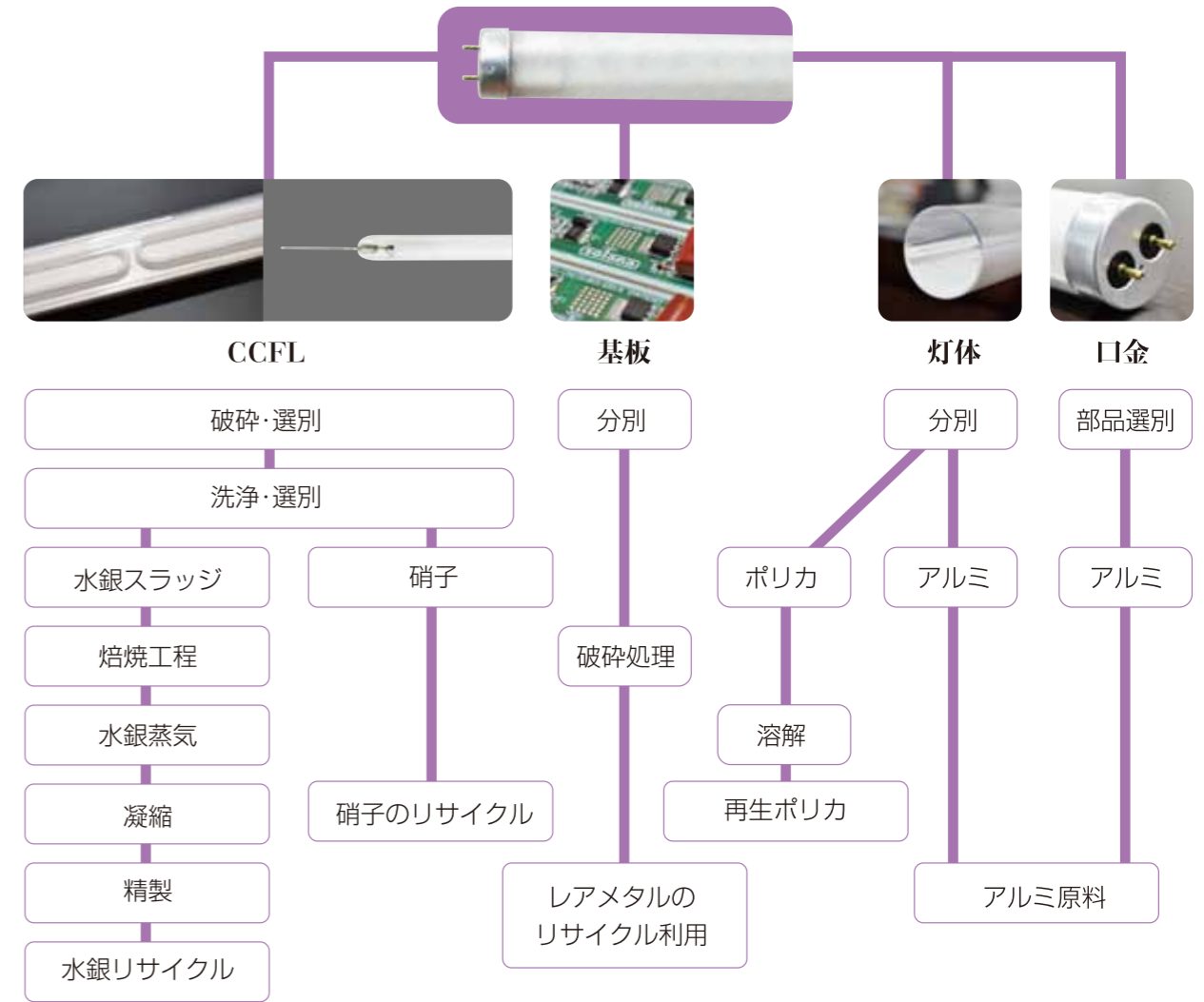
LEDは点光源なのに対し、CCFLは線光源です。このため、LEDはスポット照明に向いており、CCFLは室内照明等に適しています。※詳しくは1Pをご覧ください。

# CCFL照明のリサイクル

## CCFL照明はどのようにリサイクル・破棄されていますか？

CCFL照明は大きくランプ(CCFL)、基板(回路・電源)、灯体、口金の4点から作られています。製品を破棄する場合は、一般蛍光灯同様に産業廃棄物としての処理をお願い致します。

## CCFLは省資源対応の照明です



低環境負荷・省資源対応 リサイクル

## CCFLに使用されている水銀について

CCFLに使用されている水銀量はヨーロッパ基準であるRoHSに準じており5mg以下と非常に微量です。また、使用している水銀は無機金属であり、水溶性で硫黄を含むたんばく質と結合しやすい性質です。その結果、必要ではない重金属は、吸収されにくくなり、吸収

したとしても肝臓などでメタロチオイネンという保護用のたんばく質が生成されるため、毒性は少なくなります。また、元々神経細胞にもこの機構は存在します。

有機金属・・・炭素と金属が直接共有結合でつながっている化合物 無機金属・・・金属とそれ以外の化合物がイオン結合で結合している化合物



## JCLA会員紹介

### 【正会員】



株式会社イーキ

<http://www.itoki.jp>

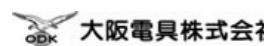
株式会社ウィール

<http://www.w-well.co.jp>

株式会社オプトロム

<http://www.optrom.co.jp/>

扇矢工事株式会社

<http://www.ougiyakouji.co.jp>

大阪電具株式会社

<http://www.osaka-dengu.co.jp>

職場環境研究株式会社

<http://www.shokkan.co.jp>

スマートウェーブ株式会社

<http://www.smartwave.co.jp>

株式会社スマイル

<http://www.smilecorp.co.jp>

中国タナック株式会社

<http://www.c-tanac.co.jp/>

デュプロ株式会社

<http://www.duplotky.co.jp>

株式会社東海サービス

<http://www.tokaiservice.jp/>

株式会社フィナンテック

<http://www.finantec-net.com>

プライム・スター株式会社

<http://www.primestar.co.jp>

株式会社豊光社

<http://www.hohkohsyu.co.jp>

株式会社マイクロボード・テクノロジー

<http://www.microboards.co.jp>

株式会社ユニバーサル・イメージ

<http://www.u-image.co.jp>

株式会社ランドコンシェルジュ

<http://www.land-concierge.com/>

リアラン株式会社

<http://rearun.com/www/>

(五十音順・敬称略)



## JCLA会員紹介

### 【準会員】

沖ウインタック株式会社

<http://www.okiwintech.co.jp/>

笠原工業株式会社

<http://www.s-kasahara.co.jp/>

株式会社クリーンパトロール

<http://www8.ocn.ne.jp/~cleanpa/>

サンエイテレビ株式会社

<http://www.sanei-tv.co.jp>

株式会社大和ライト工業

<http://daiwalight.serio.jp/>

椿本興業株式会社

<http://www.tsubaki.co.jp>

トータル管理株式会社

<http://www.totalkanri.co.jp>

株式会社トーホー電業社

<http://toho-lamp.co.jp/>

株式会社中川ケミカル

<http://www.nakagawa.co.jp>

株式会社三鈴エリー

<http://www.misuzuerie.co.jp>

株式会社ユニケイ

<http://www.uni-k.co.jp>

(五十音順・敬称略)

### 【個人会員】

新井 聡

垣添 武士

根田 和彦

鈴木 久仁俊

丹下 幸善

(五十音順・敬称略)

### 【賛助会員】

株式会社サンライン

<http://www.e-sunline.co.jp/>

株式会社スペースパワー

<http://www.spaceexpress.co.jp>

成商ビル管理株式会社

<http://www.narisyo.co.jp>

野村興産株式会社

<http://www.nomurakohsan.co.jp>

(五十音順・敬称略)

### 【顧問】

金谷 年展(東京工業大学 教授)

所 英樹(公認会計士)

前田 彰

松下 信夫(照明学会専門員)

(五十音順・敬称略)