



# White Paper

## 医用画像表示モニターにおける LED バックライト搭載の利点

### CONTENTS

1. はじめに.....	2
2. LED について.....	3
2-1. LED とは？.....	3
2-2. LED の発光原理.....	4
3. LED バックライト.....	5
3-1. LED バックライトとは？.....	5
3-2. 白色 LED.....	6
4. LED バックライトモニターの特長.....	7
4-1. 長寿命.....	7
4-2. 低消費電力.....	8
4-3. 環境負荷軽減.....	9
5. まとめ.....	9

No.12-002 Revision B

作成：2012 年 10 月

株式会社ナナオ 企画部 商品技術課

## 1. はじめに

液晶モニターによる映像表示は光源の光を液晶で出力制御することで実現している。ここで使われる光源はバックライトと言われ、液晶モニターの導入初期から CCFL (Cold Cathode Fluorescent Lamp) が採用されてきた。最近では LED (Light Emitting Diode) の進化に伴い、液晶モニターのバックライトとして採用されるようになってきた。

本資料ではこの LED バックライトを採用した医用画像表示モニターの主な利点を紹介する。

## 2. LED について

### 2-1. LED とは？

LED はろうそく、電球、蛍光灯につづく、第 4 世代のあかりと言われている。そもそも LED とは Light Emitting Diode の頭文字であり、直訳すると「光を放つダイオード」という意味になることから、発光ダイオードと呼ばれている。つまり LED は電流を通すと発光する半導体素子である。では、次章にてどのようにして光るのか簡単に説明する。



図 1: LED(発光ダイオード)

## 2-2. LED の発光原理

LED の発光体は、P 型半導体と N 型半導体という二つの半導体を接合したものでできている。P 型半導体は電気のプラスの性質を持つ「正孔(ホール)」が多く、N 型半導体はマイナスの性質を持つ「電子」が多い構造となっている。

LED チップに電圧をかけると、正孔と電子はまるで磁石の S 極と N 極のようにお互いに引き寄せあう。引き寄せあう途中で電子と正孔がぶつかり結合する。結合すると、正孔と電子がもともと持っていたエネルギーより小さいエネルギーへと変わる。その時に生じた余分なエネルギーが光のエネルギーに変換され発光する。これが LED の発光原理である。

このように LED はそれ自体が発光し、優れた特長を持っていることから、照明や明かりとしてだけでなく液晶モニターのパックライトとしても採用されるようになってきている。

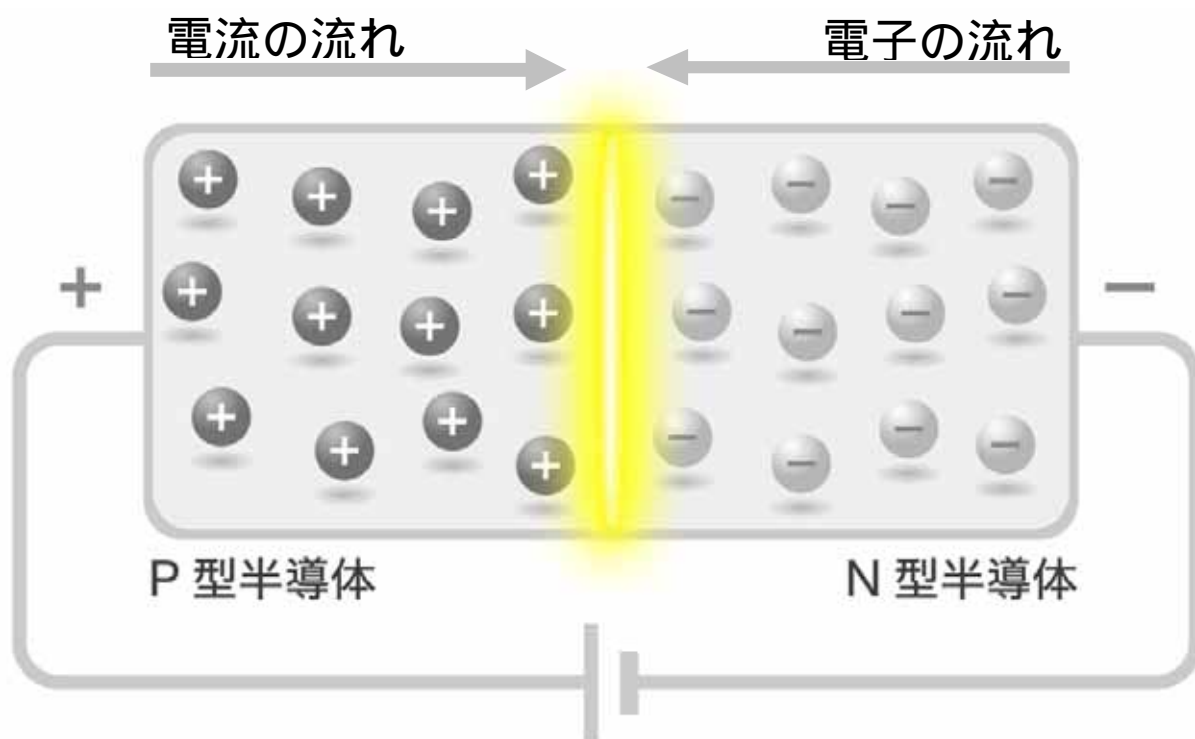


図 2: LED の発光原理

### 3. LED バックライト

#### 3-1. LED バックライトとは？

LED の光の色は、カラーフィルターなどを使っているのではなく、半導体を構成する化合物で、赤、緑、青などと決まる。ここで注目したいのは白色 LED である。この白色 LED の実用化によって、テレビやモニターなど表示装置への LED 応用が加速化した。

液晶テレビや液晶モニターは液晶自ら発光しないため光源が必要となる。図 3 は液晶モニターの構造をあらわしており、このように幾重もの層になっている。光源はこれらの層のもっとも裏面に配置しているためバックライトと呼ぶ。その光源に今までは CCFL(冷陰極管)が主に用いられていましたが、近年は LED が用いられるようになり LED バックライトと呼ばれている。

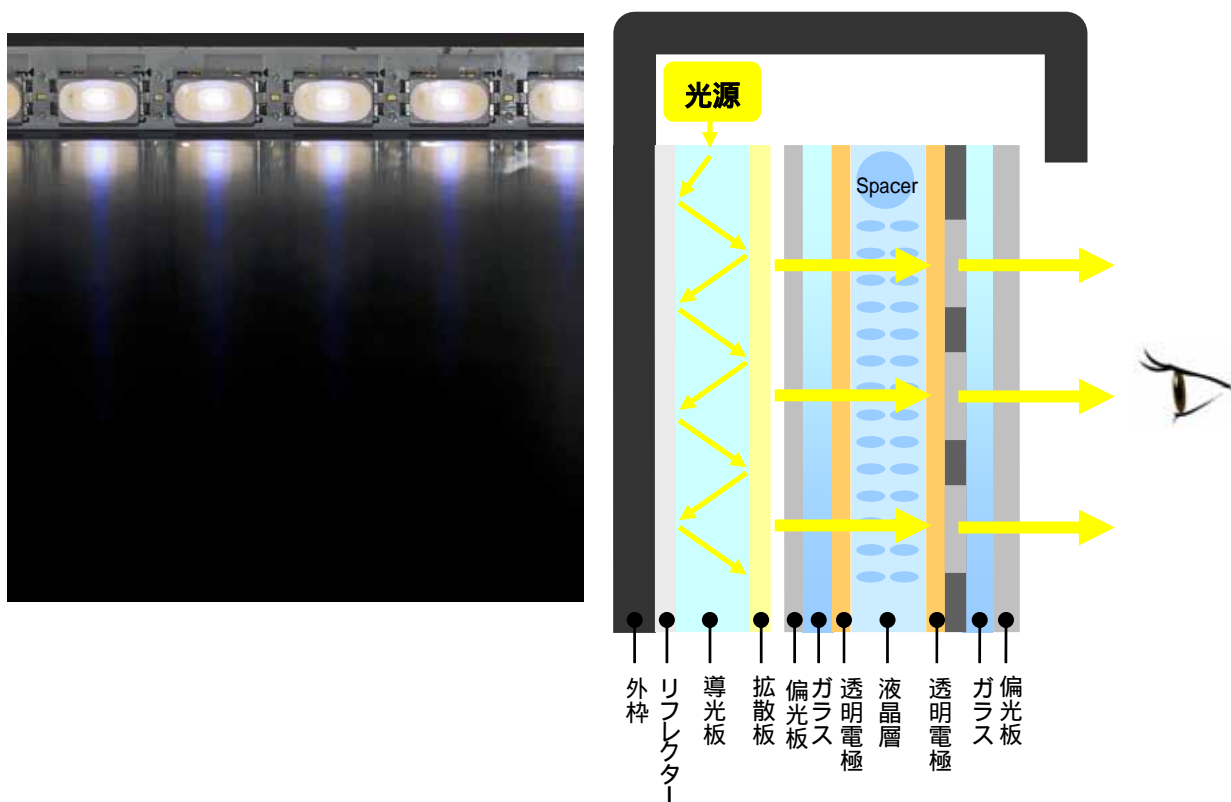
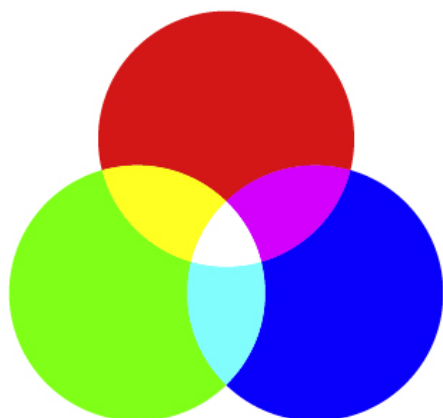


図 3: 液晶モニターの構造

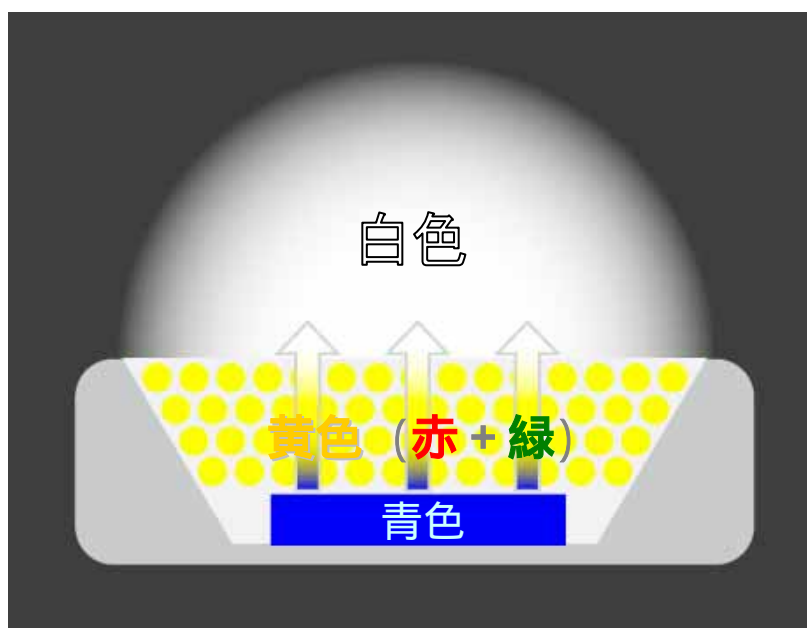
### 3-2. 白色 LED

LED を使用して白色光を実現するには、白色光を直接発する LED チップはないため、2 色以上の光を混ぜて白色に見せる、加法混色の原理という手法をとる。

青色 LED と黄色蛍光体を組合せる方式が主流で、図のように、青色 LED の青い光と黄色蛍光体の黄色い光が混ざって白い光を出す。



加法混色



青色LED + 黄色蛍光体

図 4: 加法混色と白色 LED

## 4. LED バックライトモニターの特長

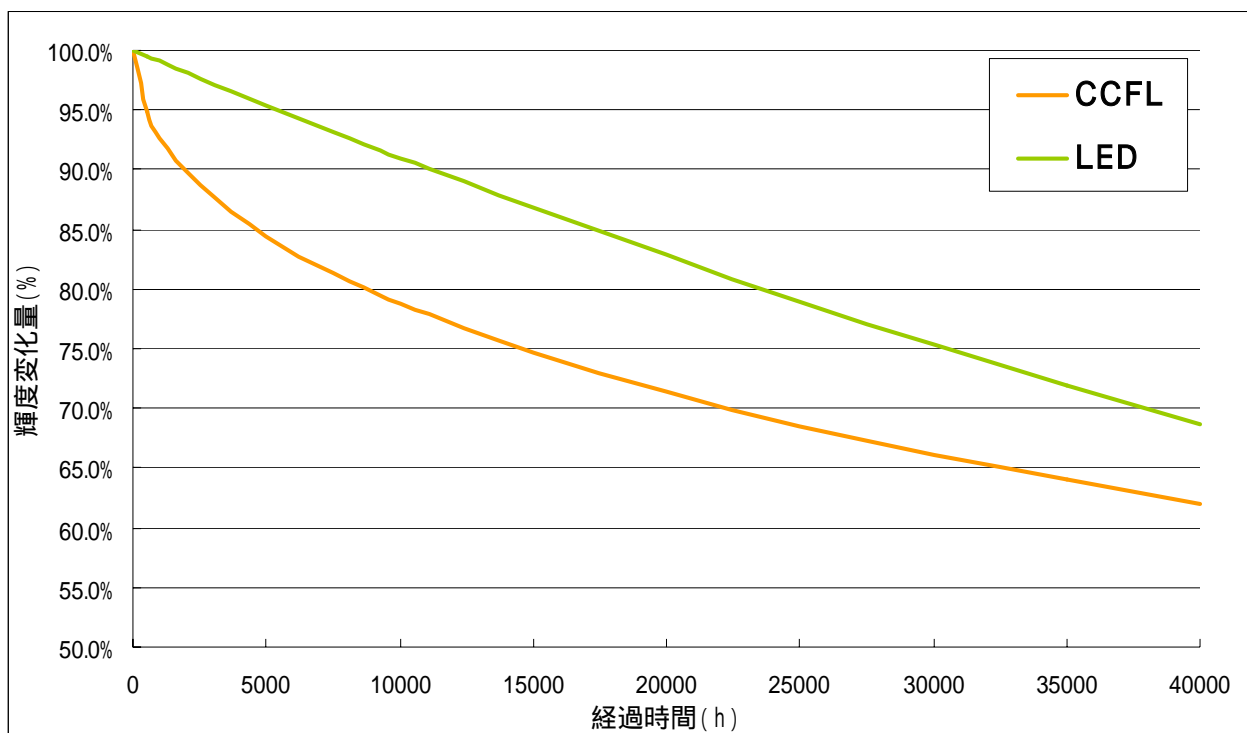
LED は多くの優れた特長を持っているが、バックライトとして液晶モニターに搭載した場合の利点は、長寿命、低消費電力、環境負荷軽減の3つが主に挙げられる。

### 4-1. 長寿命

CCFL の寿命の主要因としてガラス管に封入されている不活性ガス及び水銀の枯渇がある。LED にはこのような寿命要因はない。

図5はCCFLバックライトを採用したモニターとLEDバックライトを採用したモニターの40,000時間までの輝度経時変化の一例である。CCFLとLEDの差は歴然としているのがわかる。輝度安定化回路を搭載しているモニターの場合、バックライトの劣化に伴う輝度の経時変化はある期間内であれば吸収できるが、その吸収できる期間はLEDのほうが長くなる。図5のバックライトで言えば、最大輝度の80%で0時間から使用を続けた場合、CCFLは約9,000時間で80%を保てなくなる。一方、LEDは24,000時間保つことができる。

このバックライト寿命というのはモニターの製品寿命に直結する。すなわち、LEDバックライト採用モニターはCCFLバックライト採用モニターと比較し長寿命となる。従って、ユーザーは安心して、より長期間の利用が可能になる。



## 4-2. 低消費電力

モニターの総消費電力中にバックライト及びその駆動回路が占める割合は非常に大きい。モニターの機種やその明るさ設定によっても変わってくるが、80%以上がバックライト及びその駆動回路に使われることは珍しくない。

LEDはCCFLと比較して発光効率が高いため、同一輝度で設定した場合、LEDバックライトを採用したモニターのほうが電力は低くなる。図6は5MPモノクロ、3MPモノクロ、2MPモノクロ、4MPカラー、3MPカラー、2MPカラーモニターの推奨輝度におけるモニターの消費電力量を示している。

カラーはモノクロに比べ透過率が下がるため、同一輝度で設定した場合の消費電力は高くなる。各モニターにおけるCCFLバックライトとLEDバックライトの比較では、いずれも約20%の電力削減に繋がっている。

電力消費の多くは熱に変換され、外気に放出される。このため、特に狭い空間に多くのモニターが設置されているような部屋では室温上昇が著しくなる。モニターの電力削減はモニターそのものの電気代削減に加え、院内の温暖化抑制に寄与するため、結果的にエアコン等の電気代削減にも繋がる。

上記より、LEDバックライト採用モニターは病院の光熱費削減に貢献すると言える。モニター1台による低消費電力化の効果は大きいものではないが、導入モニターが多いほど病院の光熱費削減効果は大きくなると考える。

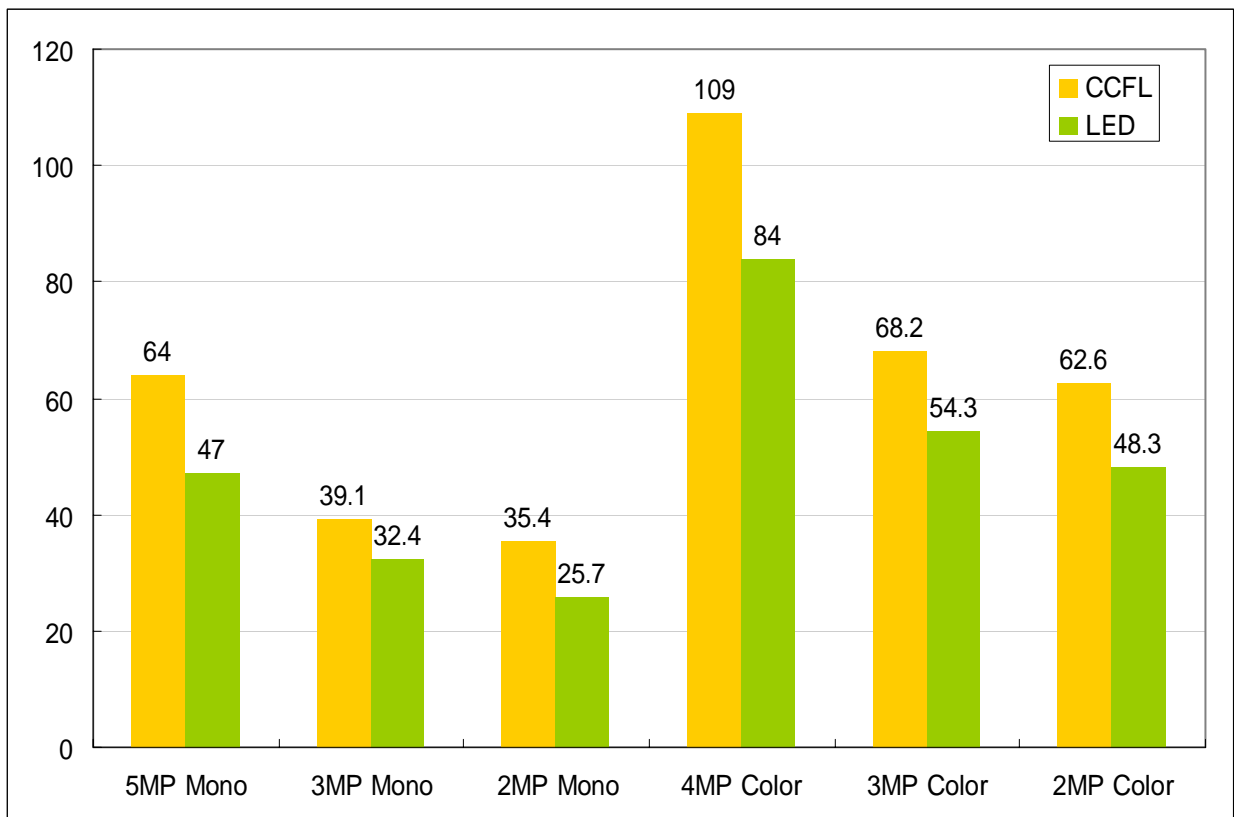


図6: CCFL/LED 機種の消費電力量(W)比較



### 4-3. 環境負荷軽減

CCFL には微量の水銀が封入されているため、モニターの廃棄時には各国の規制に従った処置が必要で、各国で適切に管理されている。LED は水銀を使用していないので地球環境に優しいデバイスと言える。

ユーザーにとっての直接的なメリットは、LED バックライト採用モニターはその廃棄時に水銀に関わる処置が不要ということである。

## 5. まとめ

照明用途で幅広く普及している LED は近年液晶モニターのバックライトとしても使われるようになった。LED バックライト用途には白色 LED が一般的に使用されている。

LED バックライトを搭載した液晶モニターは CCFL バックライト搭載液晶モニターに比べて以下の利点がある

- ✓ 長寿命
- ✓ 低消費電力
- ✓ 環境負荷軽減

当社では、長寿命、低消費電力、環境負荷軽減の特長を備えた LED バックライト搭載の医用モニターを、8MP から 2MP までフルラインアップで取り揃えている。



# RadiForce® LED

記載されている会社名および商品名は、各社の商標または登録商標です。Copyright 2012 株式会社ナナオ All rights reserved.