

Webで学ぶ

光学設計のための配光測定 ファースフィールド/ニアフィールド

本資料の掲載情報は、著作権により保護されています。本情報を商業利用を目的として、販売、複製または改ざんして利用することはできません。

大塚電子株式会社

●大阪本部	〒540-0021 大阪市中央区大手通三丁目1番2号 エスリードビル大手通6F	TEL.(06)6910-6522
●東京支店	〒192-0082 八王子市東町1-6 橋完LKビル4F	TEL.(042)644-4951
●東北営業所	〒980-0021 仙台市青葉区中央2-2-10 仙都会館5F	TEL.(022)208-9645
●東海営業所	〒460-0008 名古屋市中区栄3-2-3 名古屋日興証券ビル4F	TEL.(052)269-8477
●九州営業所	〒810-0001 福岡市中央区天神1-9-17 福岡天神フコク生命ビル15F	TEL.(092)717-3338

ホームページ <http://www.otsukael.jp>

1. LED 照明について

■LED 照明の普及



様々なLED照明

昨今の照明はそのほとんどが LED を光源として作られています。LED の照明がここまで普及してきた理由には、高い発光効率をもち小型で柔軟な設計が可能であること、そして LED 自体の低価格化があげられます。

■LED 照明の構造



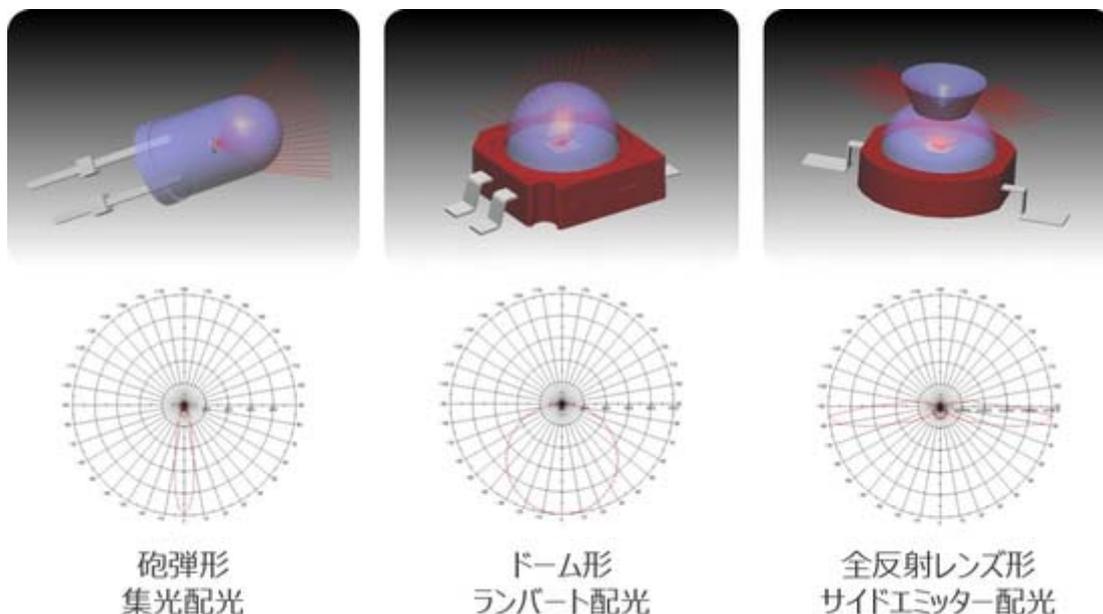
LED電球の構造と配光制御（一例）

LED で作られる電球は図のように点灯回路+LED+光学材料（フィルム、拡散板、反射板、レンズなど）を組み合わせることで、様々な構造で設計がなされています。

これは LED 照明が明るさの追求、指向性の制御、調光、調色、デザイン性の重視など照明にとって必要なニーズに応えることが可能になったことが背景にあります。

2. 光学設計について

■照明のための光学設計



出展：サイバネットシステム(株)

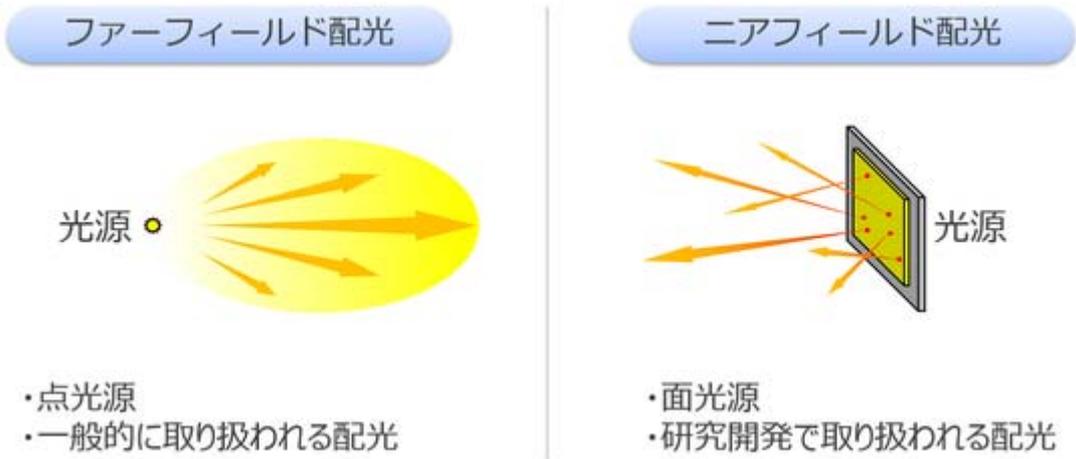
LED の利用によって様々な照明が作れるようになった一方、LED の特性を十分に理解せず照明の設計をしてしまい、想定していた性能を得ることができないといった問題も生じています。

LED と従来からある蛍光管や電球を比べると、蛍光管や電球は周囲に等方的な光の放射をしていたのに対し、LED はパッケージの構造によって半球上だったりビーム上であったりと特性が異なります。このように照明が空間の方向によって光の強弱が違うことを表す特性を”配光”または“配光特性”といいます。

LED 照明を設計する場合、使用する LED の配光を十分に把握した上でそれに適した設計を行う必要があります。

*1 照明設計解析ソフトウェア「LightTools」による解析結果

■設計に必要な配光データ



照明設計を行うに当たって必要な配光ですが、これには2つのタイプがあります。

1つが光源を点光源とみなして扱われる“ファーフィールド配光”です。

もう1つが光源を大きさのある光源とみなして光源の発光部位毎に個別の配光がある“ニアフィールド配光”です。

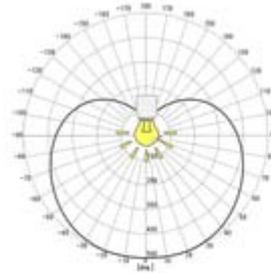
この2つの配光は用途によって使い分けられています。

3.配光データ

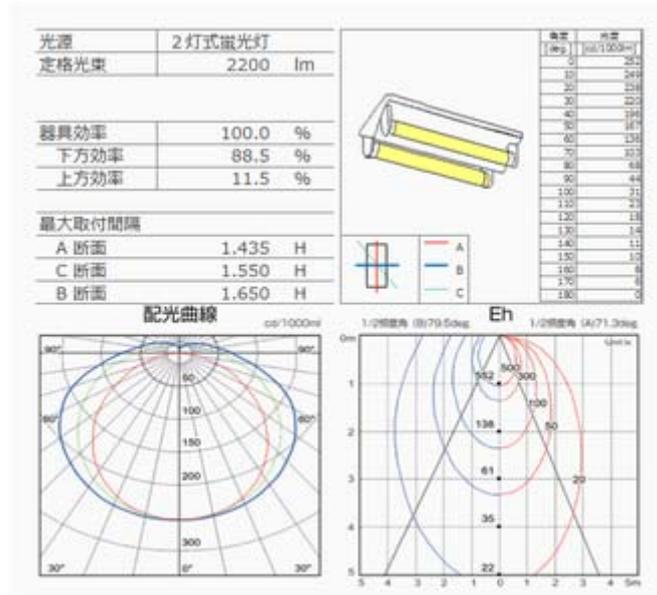
■ファーフィールド配光1



四方に光を放射



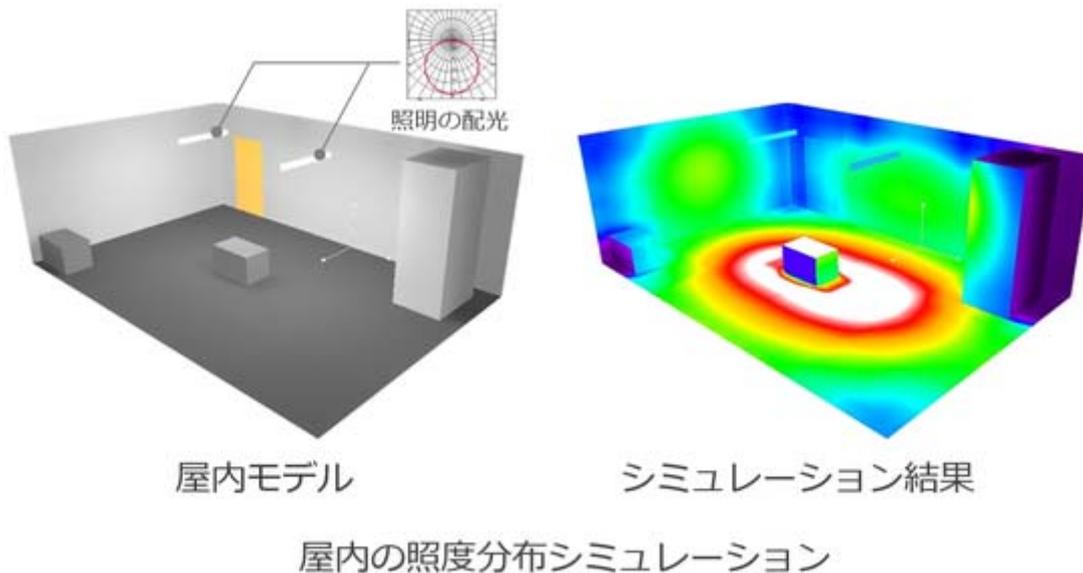
配光曲線
(ファーフィールド配光)



カタログ表記例

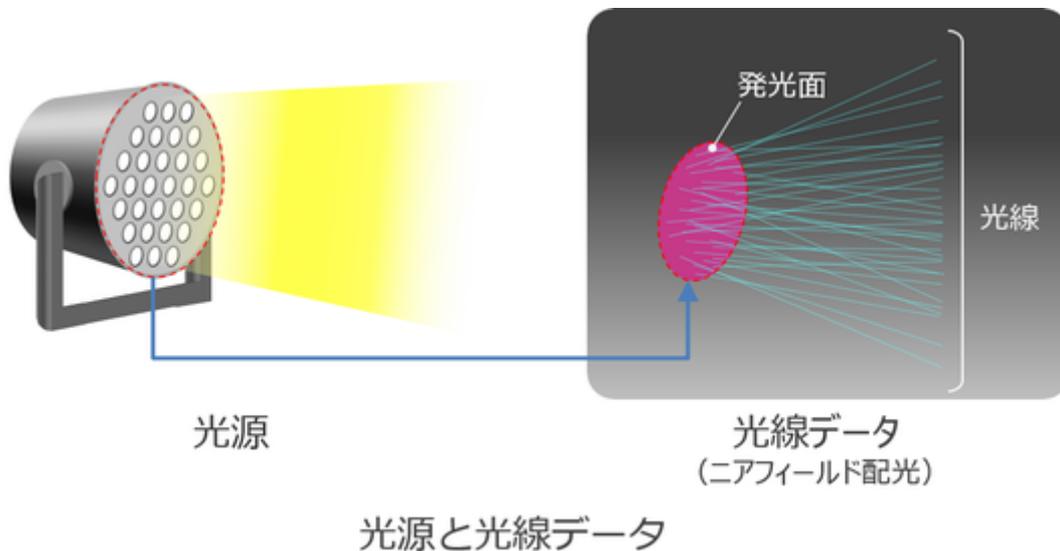
ファーフィールド配光は光源の配光を配光曲線とよばれるグラフで表します。
これは一般的な照明のカタログ値として使用されるため、光源の特性を示すデータとして幅広く使われています。

■ファーフィールド配光2



また光学シミュレーションにおいてはファーフィールドの配光データを用いることで、照明器具の配光から室内の明るさをシミュレーションすることが可能です。

■ニアフィールド配光

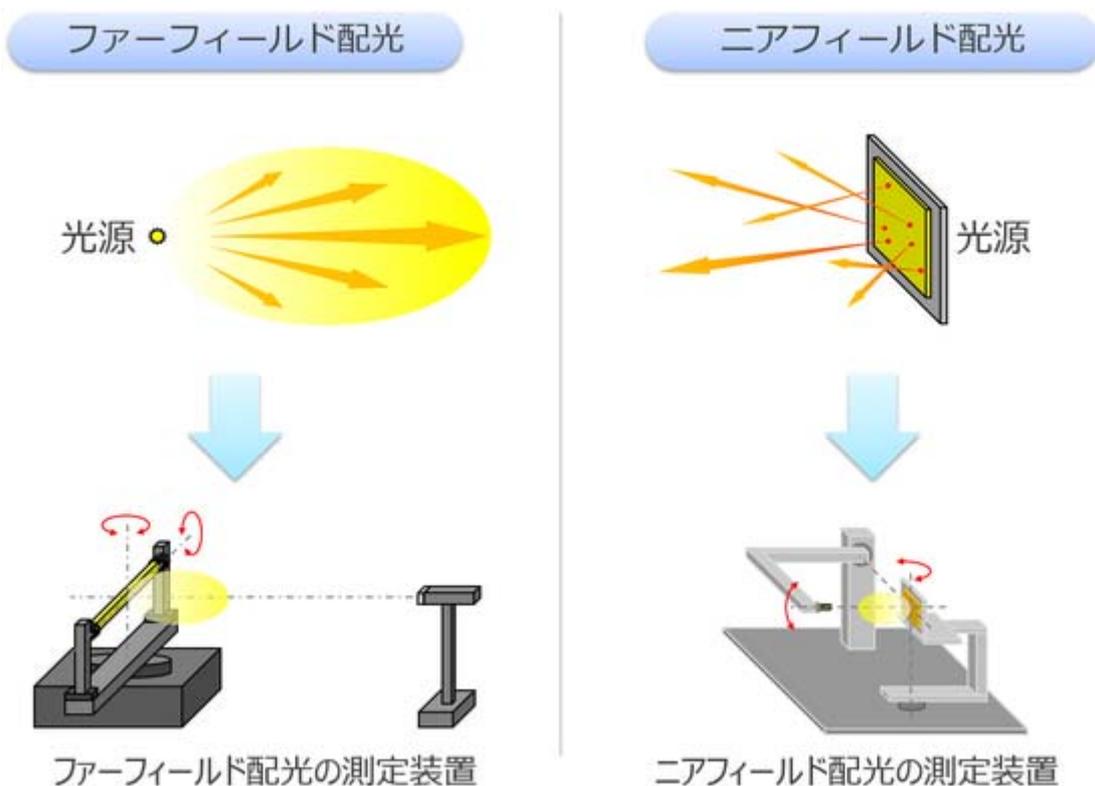


ニアフィールド配光は光源の発光部を細かく分割した点としてとらえ、各点からどの方向にどのくらいの光の強さで光が出ているかを表したものです。これは光源の精密な配光特性をあらわしており、一般的には“光線データ”と呼ばれています。

このデータを用いることで一般照明や投光器、ヘッドランプなど実際に開発する製品の特性を光学シミュレーション上で検証することができます。これによって開発を行う製品が目標性能を実現できるかどうかを事前に知ることができます。

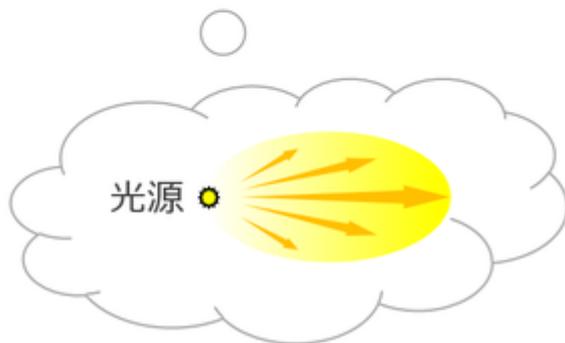
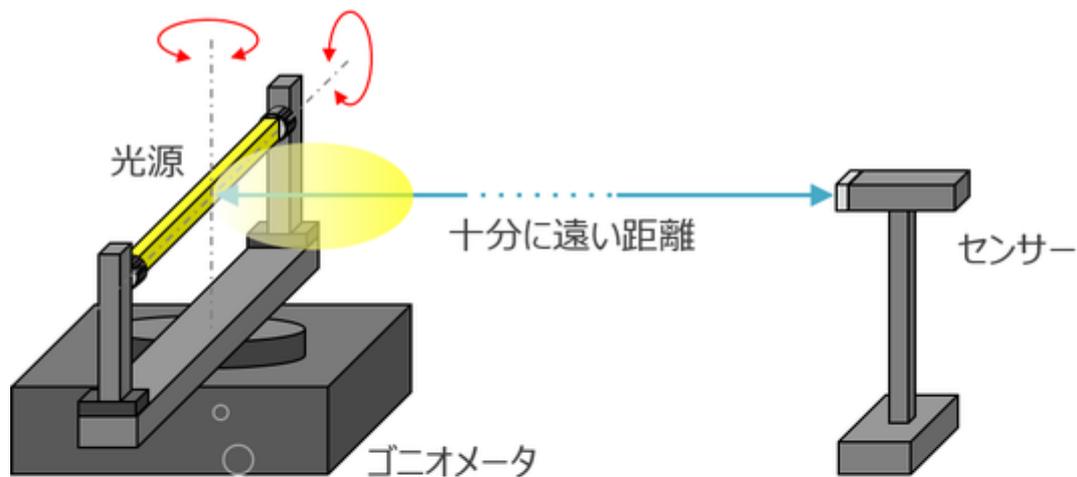
4. 配光の測定方法

■配光測定

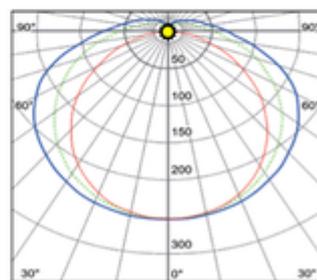


ファーフィールド配光、ニアフィールド配光のどちらにおいてもその配光を知るためには専用の計測装置で評価する必要があります。

■ファーフィールド配光の測定



- ・光源を点とみなす
- ・配光データは一つ

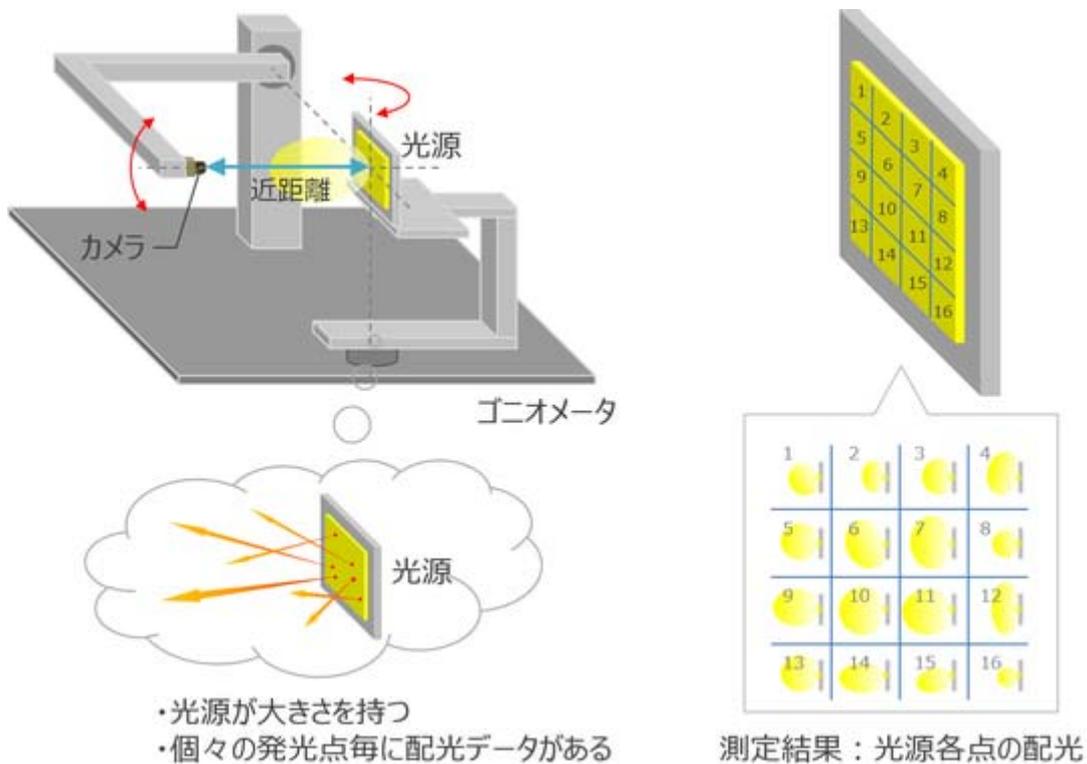


測定結果：配光曲線

ファーフィールド配光の測定は、図にあるように光源から十分に距離を離れたところにセンサーを置いて光源を回転させながら測定することで得られます。

一般的に取り扱うデータ形式としては”IES”フォーマットと呼ばれる形式があり、この形式でデータのやりとりがなされます。

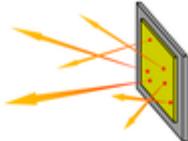
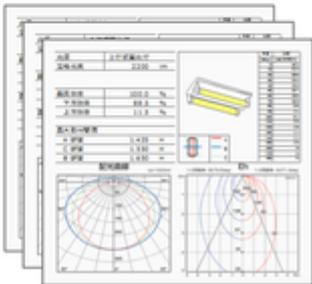
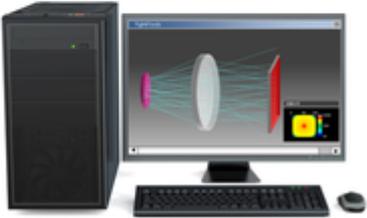
■ニアフィールド配光の測定



ニアフィールド配光の測定は、光源に比較的近い位置にカメラをセットして発光部をエリアで捉えます。その状態から角度を変えて測定します。これによって光源の微小エリア毎の配光が取得できます。測定データは、それぞれの光学シミュレーションソフトで取り扱い可能な光線データ形式に変換し、それらソフトで解析を行います。

5.まとめ

■ファーフィールド配光とニアフィールド配光のまとめ

	ファーフィールド配光	ニアフィールド配光
特徴	 <ul style="list-style-type: none"> ・光源を点とみなす ・配光データは一つ 	 <ul style="list-style-type: none"> ・光源が大きさを持つ ・発光点毎に配光データがある
用途	 <ul style="list-style-type: none"> ・カタログデータ 	 <ul style="list-style-type: none"> ・製品開発用の光学設計

ファーフィールド配光とニアフィールド配光を使い分けを改めてまとめると以下になります。
 ファーフィールド配光：一般照明などの最終製品の性能を表す指標としてカタログに利用
 ニアフィールド配光：光学設計に利用

(2017/9)

<関連製品>



分光配光測定システム GP series

照明器具の配光特性を測定する装置です。

室内照明から投光器まで幅広い照明器具を取り扱え、マルチパーパスな要求に応える装置です。



高速ニアフィールド配光測定システム GP-7 series

光源単体や光学材料の配光を評価する装置です。

これ一台で光源の配光測定からレンズやフィルムなどの材料の光学特性まで幅広く評価ができる装置です。