



ペロブスカイト  
&  
PbS量子ドット

次世代テクノロジーへの  
アプリケーションガイド

量子ドットは、優れた発光特性を有するわずか数ナノメートルサイズの小さな半導体材料です。その発光は非常に明るく効率的であり、色純度はこれまでに知られている材料の中で最高のものの一つです。さらに、量子ドットの粒子径や組成を変化させることで、発光波長を正確に調整することが可能です。Quantum Solutions社は量子ドットの開発および大規模生産メーカーであり、顧客の要求に応じたカスタムオーダーの実績も多数あります。

## Quantum Solutions社 独自の特長

### PbS量子ドット

- 1 幅広い吸収/発光ピーク (700~2000nm)
- 2 独自技術による吸収/発光ピークの制御(最大±5nm)
- 3 狭いFWHM (< 100~120nm)

### ペロブスカイト量子ドット

- 1 広域吸収 (X線から) および波長可変発光 (410~685nm)
- 2 高いPLQY (最大100%)
- 3 全ての量子ドットにおいて最も狭いFWHM (< 20~25nm)

## 製品ラインナップ

製品	波長	形態	カタログ#
PbS量子ドット	900/1000/1100/1200/1300/ 1400/1500/1600nm emission peak	固形体、または 溶剤中(トルエンまたはオクタン)	QDot PbS-△△△-em
PbS量子ドット	700/800/900/1000/1100/1200/ 1300/1400/1500/1600/1700/ 1800/1900/2000nm absorption peak	固形体、または 溶剤中(トルエンまたはオクタン)	QDot PbS-△△△-abs
ペロブスカイト量子ドット APbX3	410/450/480/510/530/ 650/685nm peak emission	固形体、または 溶剤中(トルエンまたはオクタン)	QDot ABX3-△△△/powder
ペロブスカイト Cs <sub>4</sub> PbBr <sub>6</sub> 粉末	515nm peak emission	粉末	QDot Cs <sub>4</sub> PbBr <sub>6</sub> powder
シャープグリーンペロブスカイト量子ドット	520~535nm emission peak	ペースト、または溶剤中	QDot SharpGreen QDs paste / QDot SharpGreen QDs dispersion
シャープグリーンペロブスカイト量子ドットポリマーフィルム	525±3nm emission peak	フィルム	QDot SharpGreen Film LCD

※カタログ番号の△△△には各波長が対応します。例：PbS量子ドット 1100 nm peak emissionの場合 **QDot PbS-1100-em**



# 量子ドットアプリケーションガイド（アプリケーション例）

## PbS量子ドット

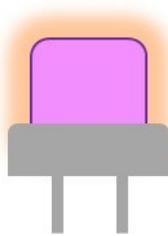


### 近赤外光検出器

顔認識、自律走行車、AR・VR用途に最適

### 近赤外 QD LEDs

900-2000nmの幅広い範囲の近赤外LED用の効率的な活性材料



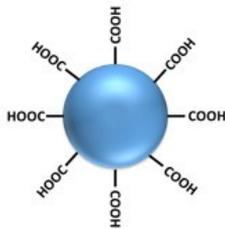
### 太陽電池

シリコンベースの太陽電池パネルの効率が向上



### バイオメディカルイメージング

近赤外イメージングによってがんや他種の検出が可能



## ペロブスカイト量子ドット

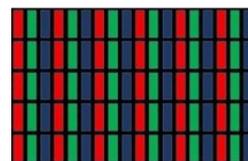


### QD LCDディスプレイ

HDRディスプレイの色域を拡張

### UVセンサー

シリコンベースの光検出器のUV感度を向上



### QD LEDs

最も広い色域と最高のコントラストを持つディスプレイに最適

### X線シンチレーション

X線検出用の高効率シンチレータ材料



@filgen.jp



@Filgen\_Inc

# PbS量子ドット



Quantum SOLUTIONS™

PbS量子ドットは、X線、紫外から近赤外光までの光を吸収し、近赤外領域で発光します。PbS量子ドットは、ナノ粒子のサイズを2~10nmに変更するだけで、吸収/発光のプロファイルを700~2000nmの範囲で調整可能です。この材料は、優れた光吸収特性および光電子特性を有しており、近赤外イメージセンサー、太陽電池、赤外LEDなどのオプトエレクトロニクス用途に適しています。また用途に合わせて、以下の2種類の量子ドットを用意しています。

- 700~2000nmの範囲に吸収ピークを持つ
- 900~1600nmの範囲に発光ピークを持つ

## 利点:

1. 吸収/発光ピークの比類ない制御 (最大±5nm)
2. 高い結晶性 (高いピーク/バレー比)、純度、表面清浄度を備えたオプトエレクトロニクスデバイス・グレードの量子ドット
3. 狭い粒度分布 (吸収・発光ピークの半値幅 < 100~120nm) によるデバイスの高性能化

## アプリケーション:

PbS量子ドットは、2~10nmのナノ粒子サイズに応じて、可視および近赤外 (NIR) 全領域の光を吸収し、近赤外領域の800~2000nmで再発光します。PbS量子ドットの優れた光電子特性により、近赤外イメージセンサー、X線センサー、太陽電池、赤外LEDなどの光吸収体または近赤外発光体としての使用に適しています。

**NIRイメージセンサー**

顔認識、自動運転車、マシンビジョン、AR  
およびVR用の近赤外光検出

**太陽電池**

シリコンベースの  
ソーラーパネルの  
効率を向上

**NIR QD LEDs**

900~2000nm  
の範囲のNIR  
LED用の活物質

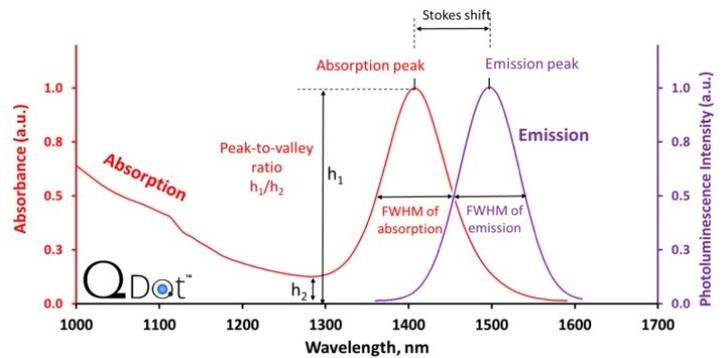
**X線イメージング**

X線スキャン用の  
次世代活物質

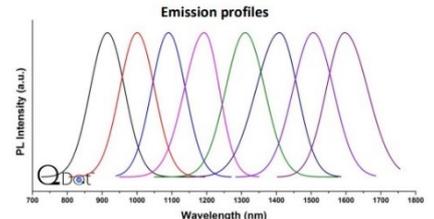
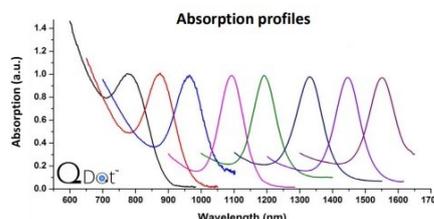
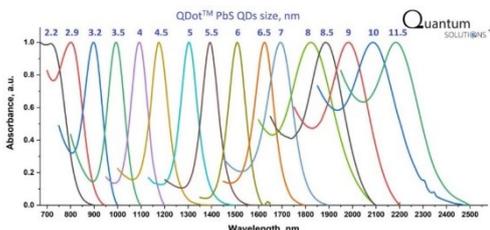
## セレクションガイド例:

PbS量子ドットは、すべての紫外から近赤外光までの幅広い吸収プロファイルを持っています。近赤外領域でよく見ると、量子ドットは、吸収プロファイルのパラメータ (右図の赤線「Absorption」) または発光プロファイル (右図の紫線「Emission」) のパラメータで特徴付けられます。吸収プロファイルは、最初の励起子吸収ピーク、吸収の半値幅、ピーク/バレー比で特徴づけられます。

また、発光プロファイルは、発光ピーク、発光半値幅、PLQYで特徴づけられます。第一励起子吸収ピークと発光ピークの差をストークスシフトといいます。



PbS Core size	Absorption peak	FWHM	Form	PbS Core size	Emission peak	FWHM	Form
~2.2nm	700±15nm	-	Solid/Toluene	~2.7nm	900±25nm	≤130nm	Solid/Toluene
~3.2nm	900±15nm	≤120nm	Solid/Toluene	~3.0nm	1000±25nm	≤130nm	Solid/Toluene
~5.5nm	1400±15nm	≤120nm	Solid/Toluene	~3.8nm	1200±25nm	≤130nm	Solid/Toluene
~7.0nm	1700±25nm	≤140nm	Solid/Toluene	~5.0nm	1400±25nm	≤140nm	Solid/Toluene
~9.0nm	2000±30nm	≤220nm	Solid/Octane	~6.0nm	1600±25nm	≤140nm	Solid/Toluene



PbS量子ドットの吸収(abs)ピーク別の光学プロファイル(左図)

PbS量子ドットの発光(em)ピーク別の光学プロファイル(中央/右図)



<https://filgen.jp>



[biosupport@filgen.jp](mailto:biosupport@filgen.jp)



052-624-4388

# ペロブスカイト量子ドット



ペロブスカイト量子ドット（ナノクリスタル）は一般式 $ABX_3$ （AはCsまたはFA（ホルムアミジニウム）、BはPb、XはCl、Br、I）で表され、優れたフォトルミネッセンス効率（最大100%）、狭帯域発光（FWHM < 20~25nm）、高い吸収係数を有しています。これらの材料は、光と電気の変換に優れており、ディスプレイ、紫外線・X線センサー、照明器具などへの応用が期待されます。

## 利点:

1. ディスプレイやセンサー用の高効率な量子ドット（非カドミウム含有、低鉛含有）
2. 410~690nmに発光ピークを持つ広い製品群
3. 明るい色、狭いFWHM < 20~25nm、最大100%の高いPLQY
4. 溶液および粉末の形態で入手可能
5. 短いPLライフタイム < 20ns

## アプリケーション:

ペロブスカイト量子ドットは粒子径や組成に応じて、450~690nmの可視光領域全体で発光します。優れた発光特性と吸収特性を併せ持つことから、オプトエレクトロニクス分野への応用が期待されています。

ペロブスカイト量子ドットのトルエン/オクタンまたはトルエンポリマーブレンド（PMMAまたはPS）コロイド分散液は、ディスプレイ（LCDバックライトまたはカラーフィルター）、照明、UVおよびX線検出器などの光変換器として、フォトルミネッセント用途に使用できるように設計されています。ペロブスカイト量子ドット粉末は、QD LEDの製造など、エレクトロルミネッセント用途に使用することが推奨されます。

### QD ディスプレイ

HDR LCDディスプレイの色域を向上  
プリント用インクとして、青色OLED、μLED、青色  
LCD画素のカラーフィルターとして利用可能

#### X線イメージング

X線検出用高効率シンチレータ材料

#### UVセンサー

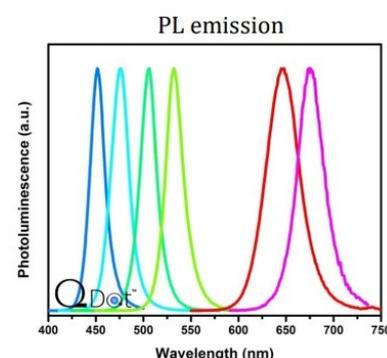
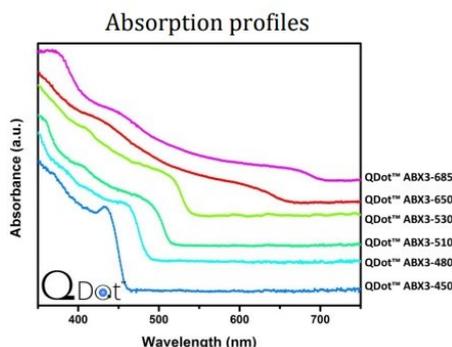
Siベースの光検出器のUV感度を向上

#### QD LEDs

広範囲な色域と高コントラストのディスプレイ用

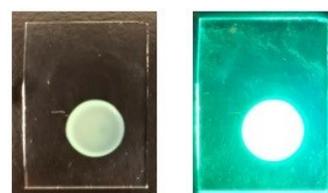
## セレクションガイド例:

Core type	Emission peak	Form
$CsPbCl_3$	410±5nm	Toluene
$CsPb(Cl/Br)_3$	450-460nm	Solid
$CsPb(Cl/Br)_3$	480±5nm	Toluene
$CsPbBr_3$	510-520nm	Solid
$FAPbBr_3$	530±5nm	Toluene
$CsPb(Br/I)_3$	650/685±10nm	Octane

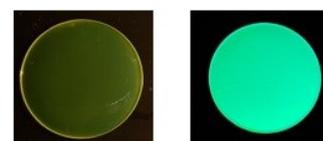


PMMA/トルエンまたはPS/トルエン中のペロブスカイト量子ドット分散液は、ドロップキャスト、スピニング、またはディップコーティング後にポリマーフィルムを形成する必要がある人向けに設計されています。PMMAまたはPSマトリックスのペロブスカイト量子ドットは、ガラス、石英、シリコンウエハーなどのさまざまな基板にスピニングできます。PMMAまたはPSフィルムのペロブスカイト量子ドットの厚さは、スピニングの速度や溶液の量を制御することで調整できます。これらの標準的な薄膜形成法に加え、PMMAまたはPS中のペロブスカイト量子ドット分散液を使用して、テンプレートベースのフィルムまたは複合材料を形成できます。ポリマーフィルムは、フィルム形成後、初期のPL強度のほぼ80~90%を維持します。

ポリマータイプ	溶媒	量子ドット濃度	ポリマー濃度	乾燥後の高分子フィルム中の量子ドット濃度	フィルム外観
PMMA	トルエン	10mg/mL	~70mg/mL	15 wt%	透明フィルム
PS	トルエン	10mg/mL	~70mg/mL	15 wt%	不透明フィルム



ガラス上に滴下した  
QDot ABX3-510 PSフィルム



QDot ABX3-510 PMMAフィルム



# シャープグリーンペロブスカイト量子ドット

Quantum SOLUTIONS™



シャープグリーンペロブスカイトQDは、ディスプレイおよびセンサー業界のダウンコンバージョン材料の要件を満たすために特別に開発されました。この材料は、高い信頼性ととも優れた光学特性を備えています。520~535nmの発光（量子ドット濃度に依存）、高いPLQY（最大80~100%）、狭いFWHM（< 20~25nm）を備えています。これらの量子ドットは、空気中で100°Cまでの温度で処理できます。熱、光、湿度に対して高い信頼性を有する材料です。ポリマーフィルムに埋め込まれたシャープグリーンペロブスカイトQDは、熱（85°Cおよび青色光10 mW/cm<sup>2</sup>の露光）および高相対湿度（60°Cで90%RH）による露光後、1000時間以内に初期フォトルミネッセンスの70~80%を保持します。

## 利点:

1. シャープで明るい緑色の発光(520~535nm)、狭いFWHM(< 20~25nm)、高いPLQY(最大80~100%)
2. 高温高湿、高フラックス下での高い信頼性（ポリマーフィルム内部に埋め込み）
3. 短いPLライフタイム < 10ns

## アプリケーション:

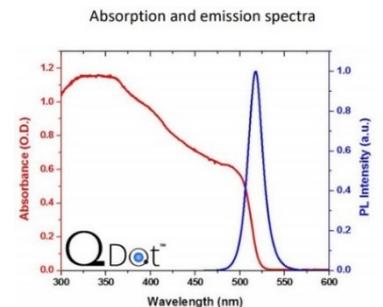
以下のダウンコンバート材料として応用が可能です。

1. さまざまなタイプのディスプレイ: LCDバックライト、LCDカラーフィルター、OLED および  $\mu$ LEDのカラーフィルター
2. 高エネルギー光子センシング用イメージセンサー: X線シンチレーション、UV光センシング

<b>QDディスプレイのバックライト</b> HDR ディスプレイの色域を強化	<b>QDカラーフィルター</b> 青色 OLED、 $\mu$ LED、青色 LCD ピクセルのカラー フィルターとして使用される印刷可能なインク
<b>UVセンサー</b> Siベースの光検出器のUV感度を向上	<b>X線シンチレーション</b> X線検出用高効率シンチレータ材料

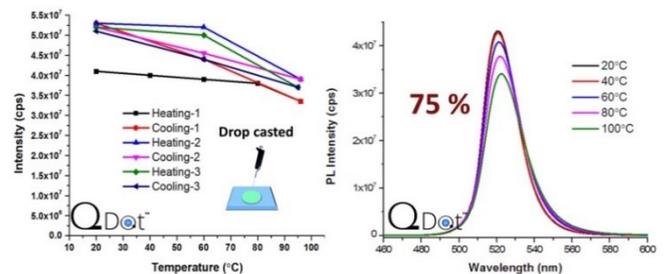
## セレクションガイド例:

型式	QDot SharpGreen QDs paste	QDot SharpGreen QDs dispersion
タイプ	ペロブスカイト量子ドットのシェル処理	
外観	ペースト	紫外線硬化型樹脂への分散 (20mg/mL)
発光ピーク	520~535nm (濃度による)	
FWHM	≤ 25nm	
PLQY(Abs=0.1)	> 80%	



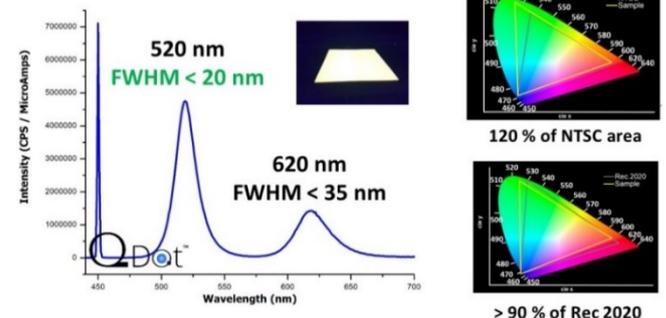
## 熱安定性:

シャープグリーンペロブスカイトQDは、100°Cの空气中で安定しています。ガラス基板上に滴下した材料は、100°Cで初期PLの75%を保持し、室温まで冷却した後、加熱-冷却を数サイクル繰り返しても、室温まで冷却するとPL強度が完全に回復します。



## LCDバックライトの試作:

厚さ200 $\mu$ mのシャープグリーンペロブスカイト量子ドット（Pb含有量 < 1000ppm）と赤色CdSe/ZnS量子ドット（Cd含有量 < 100ppm）の混合物を含むポリマーフィルムを、両面からバリアフィルムでラミネートしました（厚さ50 $\mu$ m、VWTR < 0.001g/m<sup>2</sup>·day @20°C）。CIE 1931の色空間によると、シャープグリーンペロブスカイトQDを使用することで、NTSCエリアの120%、Rec.2020規格の80-85%以上を達成することができました。この結果は、シャープグリーンペロブスカイトQDが、RoHS規制に準拠したLCDバックライトへの有望なアプリケーションであることを示しています。



<https://filgen.jp>



[biosupport@filgen.jp](mailto:biosupport@filgen.jp)



052-624-4388

# シャープグリーンペロブスカイト量子ドットポリマーフィルム



シャープグリーンペロブスカイト量子ドットフィルムは、シャープグリーンペロブスカイト量子ドットが埋め込まれた高分子複合材料です。これは、LCDバックライトユニットやX線やUVライトのセンサーデバイスで使用されるように設計されています。シャープグリーンペロブスカイト量子ドットフィルムは、520～535nm(量子ドット濃度に依存)の緑色発光、高いPLQY(最大80～100%)、狭いFWHM(< 20～25nm)を示します。フィルムは、熱、光、湿度に対して高い信頼性を示します。熱(85°Cおよび青色光10mW/cm<sup>2</sup>の露光)および高相対湿度(60°Cで90%RH)による露光後、1000時間以内に70～80%以上の初期フォトルミネッセンスを保持します。

## 利点:

1. マゼンタまたは青+緑のLEDを備えた高色域ディスプレイ用の量子ドットLCDバックライトフィルム(Rec2020 カバレッジ> 80%) カドミウムフリー、RoHS対応 (Pb含有量1000ppm以下)
2. X線イメージャーやUVセンサー向けの次世代シンチレーションフィルム
3. 520～535nmでの明るい緑色発光、半値全幅が狭く(FWHM < 20～25nm)、高いフォトルミネッセンス量子収率(PLQYは最大80～100%)、短いPLライフタイム < 10ns
4. 表示規格に準拠した高熱・高温・高フラックス下における高信頼性

## アプリケーション:

**QDディスプレイのバックライト**

HDR ディスプレイの色域を強化



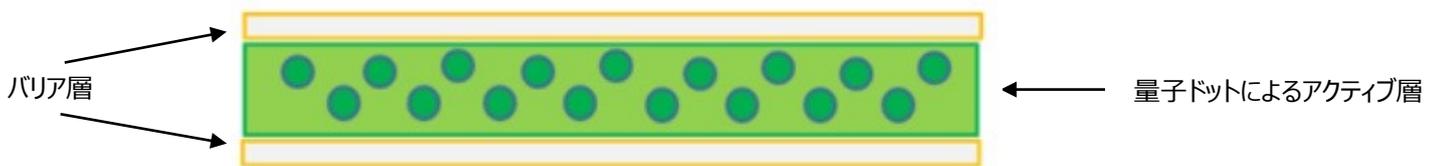
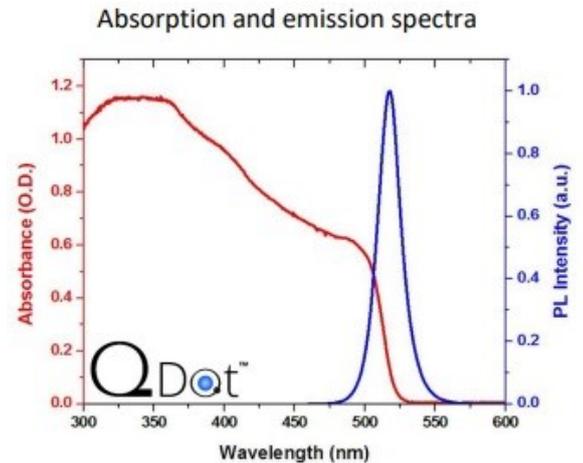
**X線シンチレーション**

X線検出用高効率シンチレータ材料



## セレクションガイド例:

型式	QDot SharpGreen Film LCD	QDot SharpGreen Film Sensor
アプリケーション	LCD バックライト	X線シンチレーション、UVセンサー
量子ドットタイプ	シャープグリーンペロブスカイト量子ドット	
ポリマー	ポリマーレジン	
外観	黄緑色のフィルム	
量子ドット濃度	RoHS対応 (鉛含有量< 1000ppm)	最大50 wt%
発光ピーク	525±3nm	520～535nm (QDs wt% 0.5～50%)
FWHM	≤ 25nm	
PLQY	> 70%	
フィルムサイズ	カスタマイズ可能 最大30x25cm	
アクティブ層厚	260μm	100～500μm



フィルム断面イメージ



# アプリケーション例： シャープグリーンペロブスカイト量子ドット- LCDディスプレイ



量子ドットはLCDディスプレイの色域を拡大し、TV、ノートパソコン、タブレットなどでより鮮やかな色と優れたコントラストを表現します。Rec.2020規格を満たすためHDRディスプレイに最適なソリューションです。さらに、量子ドットはエネルギー消費量の削減にも貢献します（最大25%）。今日、多くのTVメーカーがこの技術を採用しています。当社は、LCDディスプレイのバックライト用としてシャープグリーンペロブスカイト量子ドットフィルムを提供しています。この材料は、発光波長525nm、高いフォトルミネッセンス効率（最大100%）、狭帯域発光（ $< 20\sim 25\text{nm}$ ）を有しており、現在のCdSeおよびInP量子ドットに代わる、高品質な材料です。

## 利点:

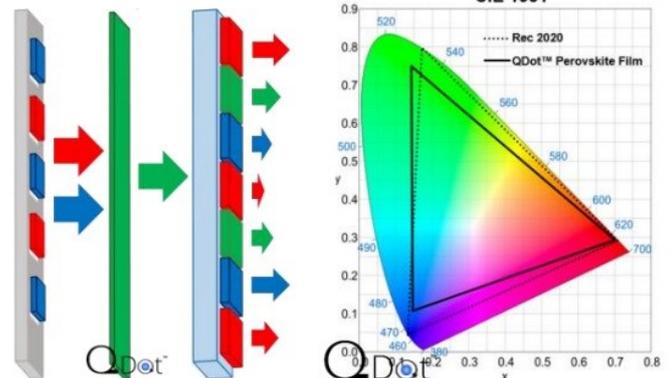
- Rec2020の80%以上、DCI-P3の90%以上、Adobe RGBの95%以上の色域をカバーするLCDディスプレイ
- Rec.2020及びそれを超える発光：525nm
- 全ての量子ドットにおいて最も狭いFWHM（ $< 20\sim 25\text{nm}$ ）
- 最大100%までの高いPLQY
- LCDバックライト用としてRoHS準拠、カドミウムフリー
- 高い信頼性

## LCDディスプレイパフォーマンス:

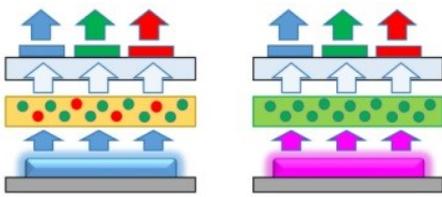
マゼンタLEDの組み合わせにより、LCDディスプレイの色域はRec2020  $> 80\%$ 、DCIP3  $> 90\%$ 、Adobe RGB  $> 95\%$ と過去最高に拡大しています。

### ディスプレイ構成

青+赤 LED      シャープグリーンペロブスカイト量子ドットフィルム      LCDマトリックス



### LCDバックライトシステムの構成



緑+赤のQDフィルムによるブルーバックライト

グリーンQDフィルムによるマゼンタのバックライト

## シャープグリーンペロブスカイト量子ドットフィルム:

マゼンタLEDと組み合わせて、LCDバックライトユニットとして使用することが可能です。

### シャープグリーンフィルムのLCD光学特性

発光ピーク	525±3nm
FHWM	$< 25\text{nm}$
PLQY	$> 70\%$
Pb濃度	$< 1000\text{ppm}$ (PoHS対応)

## 製品ポートフォリオ

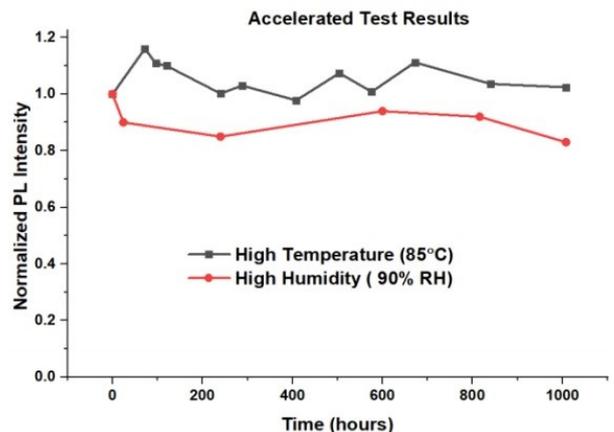
・シャープグリーンペロブスカイト量子ドットフィルム

[https://filgen.jp/Product/Bioscience4/Quantum\\_Solutions/index.html#LUMAR](https://filgen.jp/Product/Bioscience4/Quantum_Solutions/index.html#LUMAR)

## 信頼性:

熱や光、湿気に対して高い信頼性を持っています。1000時間の加速露光試験で、初期のフォトルミネッセンスの80%以上を維持します。

- ✓ 加熱下での使用（85°C/青色光10mW/cm<sup>2</sup>照射）
- ✓ 高い相対湿度下での使用（60°Cで90%RH）

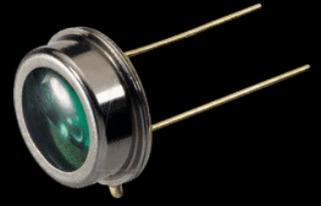


@filgen.jp



@Filgen\_Inc

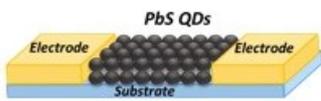
# アプリケーション例： PbS量子ドット - NIRイメージセンサー



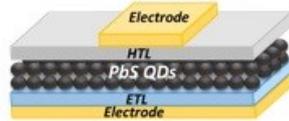
近赤外線センシングはフォトカメラ（生体認証）、自律走行車（障害物検知用）、マシンビジョン（品質管理・製品検査）、AR・VR（視線追跡）、暗視および監視カメラなどのデバイスで非常に重要になっています。現在のInGaAsおよびGeなどの活性NIR吸収体は製造コストが高く（高温エピタキシャル法）、シリコンベースの集積型読み出し回路（ROIC）に搭載できません。PbS量子ドットはより高い感度、より広い吸収範囲、およびシリコンベースのセンサーとの互換性を有します。

## 利点:

- 波長700～2000nmの近赤外領域で幅広い吸収特性を実現
- 優れた光電気特性により、高い外部量子効率と検出感度を実現
- 溶液のスピコーティングによるシリコンベースセンサー（CMOSまたはシリコンフォトダイオード）との容易な統合



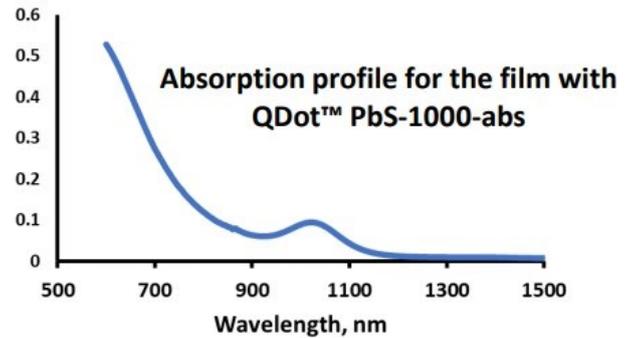
PbS QDを用いた  
フォトコンダクター



PbS QDを用いた  
フォトダイオード

## デバイス例:

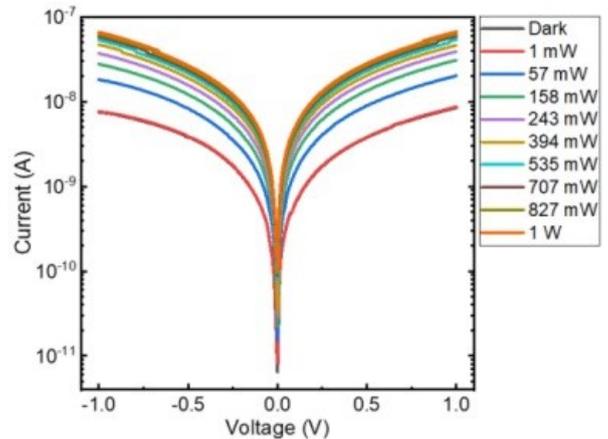
金電極を有する光導電体の活性層としてPbS量子ドットを使用しました。PbS量子ドットをスピコーティングによって堆積しました。（5～10層）。各層の処理は、PbS量子ドット（オクタン、50mg/mL）のスピコーティング、その後1,2-EDTを配位子交換及びメタノールによる洗浄からなります。



## 性能:

PbS量子ドット	
吸収範囲	可視から近赤外領域（700～2000nmまで調整可能）
粒子径	2～10nm（必要な吸収プロファイルに応じて）
デバイスの代表的なEQE	近赤外線での励起時に5～40%
デバイスの代表的な応答時間	< 50μs
デバイスの代表的な検知能力	最大 $1 \times 10^{11} \text{ cm} \cdot \text{Hz}^{1/2} / \text{W}$

このデバイスはすべての可視スペクトルから近赤外光（700～2000nmに調整可能）を吸収します。PbS量子ドットデバイスの電流は光強度にリニアに依存します。デバイスの代表的な応答時間は50μs未満ですが、デバイスの特別な処理により、5μs未満に到達することが可能です。EQEは最大40%に達し、代表的な比誘電率は最大 $1 \times 10^{11} \text{ cm} \cdot \text{Hz}^{1/2} / \text{W}$ です。



QDot PbS-1000-absの1000nmレーザーによるI-V曲線

## 製品ポートフォリオ

### ・PbS (硫化鉛) 量子ドット

[https://filgen.jp/Product/Bioscience4/Quantum\\_Solutions/index.html#PbS](https://filgen.jp/Product/Bioscience4/Quantum_Solutions/index.html#PbS)

PbS量子ドット、オレイン酸キャップ、700～2000nmの発光/励起吸収ピーク



<https://filgen.jp>

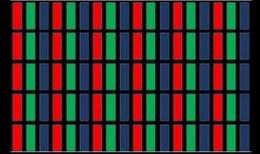


[biosupport@filgen.jp](mailto:biosupport@filgen.jp)



052-624-4388

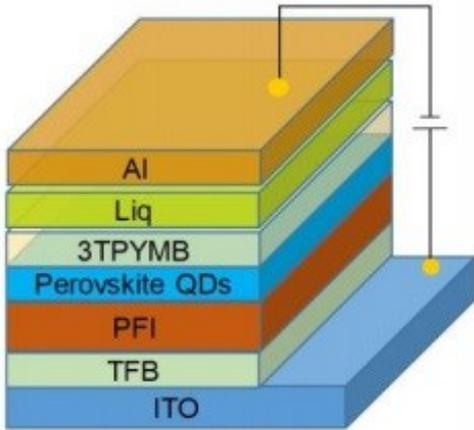
# アプリケーション例： ペロブスカイト量子ドット - QD LEDs



量子ドット LEDは現行の有機ELディスプレイの輝度、耐久性、色純度の向上を実現するための新しい技術です。これはTV、モバイル機器、ウェアラブル機器、AR・VRメガネ、自動車用ディスプレイ、信号などにおけるフレキシブルで湾曲したディスプレイの最高のソリューションです。ペロブスカイト量子ドットは、InPおよびCdSe量子ドットと共にこの分野で期待されています。ペロブスカイト量子ドット粉末は青色および緑色の量子ドット LEDに特に効率的です。

## 利点:

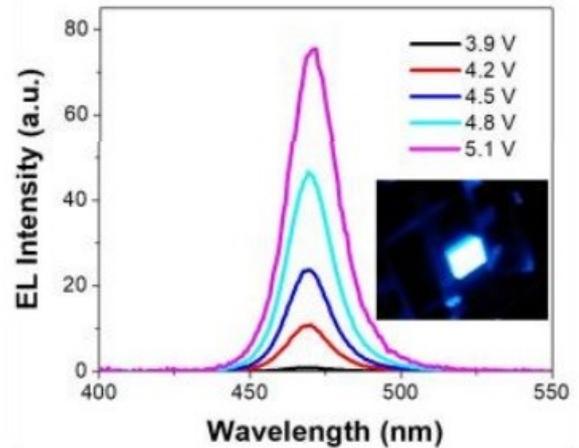
- 高輝度 (青色500Cd/m<sup>2</sup>、緑色1000Cd/m<sup>2</sup>)
- 高EQE (青色2%以上、緑色5%以上)
- 短い減衰時間(5~20ns未満)
- 溶液処理が可能



## デバイス例:

緑色のQDot ABX3-510粉末を使用した量子ドットLEDは、510nmでFWHM18nmの強いエレクトロルミネセンスを示します。最大EQEは> 5%、最大輝度は> 1000Cd/m<sup>2</sup>です。

青色のQDot ABX3-450粉末を使用した量子ドットLEDは、450nmでFWHM20nmの発光を示します。輝度は500 Cd/m<sup>2</sup>で最大EQEは2%以上と比較的高い値を示します。



## 性能:

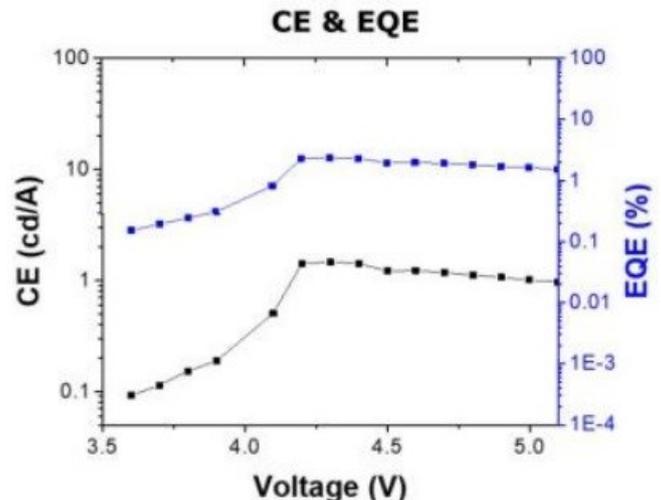
ペロブスカイト量子ドット	QDot ABX3-450 powder	QDot ABX3-510 powder
QDコアタイプ	CsPb(Cl/Br) <sub>3</sub>	CsPbBr <sub>3</sub>
発光	450nm	510nm
FHWM	< 20nm	< 20~25nm
減衰時間	< 5-20ns	< 5-20ns
最大EQE	> 2%	> 5%
最大輝度	> 500Cd/m <sup>2</sup>	> 1000Cd/m <sup>2</sup>

## 製品ポートフォリオ

### ・ペロブスカイト量子ドット (ABX3)

[https://filgen.jp/Product/Bioscience4/Quantum\\_Solutions/index.html#APbX3](https://filgen.jp/Product/Bioscience4/Quantum_Solutions/index.html#APbX3)

鉛ハロゲン化物ペロブスカイト量子ドット (ABX3)、オレイン酸およびオレイルアミンキャップ、410~685nmの発光ピーク



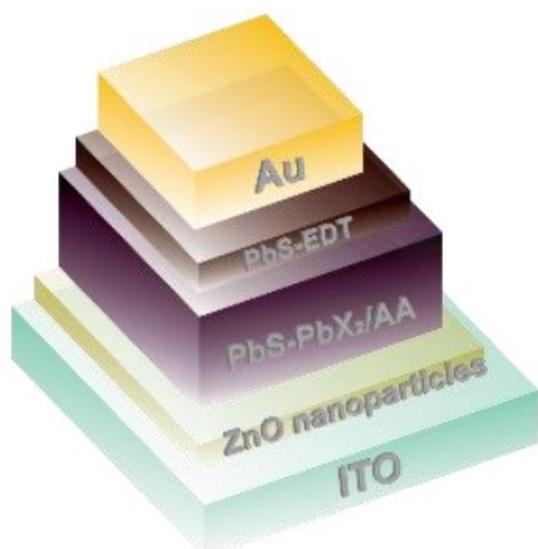
# アプリケーション例： PbS量子ドット - 太陽電池



PbS量子ドットは近赤外領域の太陽スペクトルをより多く取り込むために、太陽電池に利用することが可能です。量子ドットの近赤外領域での吸収波長を調整できることから、シリコンウェハやペロブスカイト薄膜太陽電池などの他の材料とのタンデム太陽電池に適しています。現在開発中の単体のPbS量子ドットは、すでに10%の認証効率を達成しています。

## 利点:

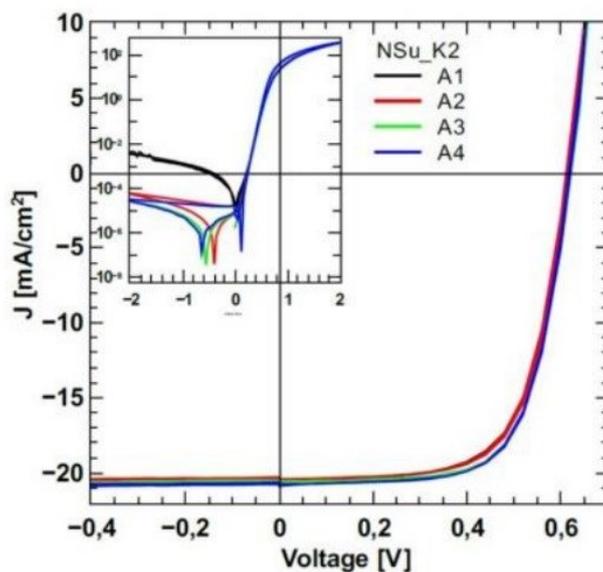
- 700~2000nmの近赤外領域で幅広い吸収を実現
- 溶液や室温でのプロセスが可能な太陽電池
- シリコンやペロブスカイト太陽電池など、他の太陽電池技術との併用が可能で、トータルの電力変換効率を最大5%向上させることが可能



## デバイス例:

吸収波長920nmのPbS量子ドットを金電極とZnO電子輸送層を備えた太陽電池の活性層として使用しました。PbI<sub>2</sub>/PbBr<sub>2</sub>と酢酸アンモニウムで処理したPbS量子ドットを活性層としてスピンコートで成膜しました。正孔輸送層には、PbS量子ドットを1,2-EDTでリガンド交換した層を使用しました。

このデバイスは可視光から近赤外光（700~2000nm）までの光を吸収します。このようにして得られたPbS量子ドットを用いた太陽電池は最大8.77%という有望な電力変換効率を示しました。



## 性能:

PbS量子ドット	
吸収範囲	可視光から近赤外まで（700nmから2000nmまで調整可能）
粒子径	2~10nm（必要な吸収プロファイルに応じて）
デバイスの代表的なPCE	近赤外で励起する8-9%

測定	Jsc	Voc	FF	PCE	Area
A-1	20.66	0.62	0.66	8.45	0.10
A-2	20.54	0.61	0.67	8.45	0.10
A-3	20.68	0.62	0.68	8.69	0.10
A-4	20.88	0.62	0.68	8.77	0.10

## 製品ポートフォリオ

### ・PbS (硫化鉛) 量子ドット

[https://filgen.jp/Product/Bioscience4/Quantum\\_Solutions/index.html#PbS](https://filgen.jp/Product/Bioscience4/Quantum_Solutions/index.html#PbS)

PbS量子ドット、オレイン酸キャップ、700~2000nmの発光/励起子吸収ピーク



@filgen.jp



@Filgen\_Inc



## 製造元

Quantum  
SOLUTIONS™

**Quantum Solutions LLC**

### 【お問い合わせ】

1 Venture Road, Southampton Science Park, Southampton, UK

TEL : +44 73 89826941

URL : <https://quantum-solutions.com>

## 輸入販売元



**フィルジェン 株式会社**  
**試薬部**

### 【お問い合わせ】

〒459-8011 愛知県名古屋市緑区定納山1丁目1409番地

TEL : 052-624-4388 FAX : 052-624-4389

メール : [biosupport@filgen.jp](mailto:biosupport@filgen.jp) URL : <https://filgen.jp/>

代理店

(Jul.2021)