

Relax Schoolのご提案

プライム・スターの 学校照明

学校向けLED照明リニューアルのご提案



LED照明から出るブルーライトがサーカディアンリズムを狂わせることをご存知ですか？



学びやすい環境をご提案

プライム・スター株式会社

はじめに / サーカディアンリズムをコントロールする必要性

プライム・スター株式会社では、教員スタッフ・学生・学童・児童の気持ちをリラックスさせる「Relax School」の提案をして参ります。

オフィスでLED照明化するとLEDから発せられる「ブルーライト」によって「目が疲れる」「ギラギラする」「目が痛い」「ドライアイになった」など直接的な網膜に対する刺激にとどまることなく、科学的にメラトニンの分泌が不安定になり「睡眠が妨げられる」ことが科学的に分かってきました。サーカディアンリズム（体内時計）が狂うことから「人体に対する影響」が報告されるなど影響が指摘されております。目を守るだけでなく、最近注目されている「睡眠負債」を増やさない最新のLED照明のご提案となります。

学び舎では、先生や教授の働く環境を整え、少しでも学生さんの気持ちをリラックスさせ、サーカディアンリズムを狂わせない光の質を上げる必要があると私たちは考えます。

LED照明は省エネだけでなく、「光の質」に注目が集まっています。日本照明工業会でも「光の質」を上げることが今年の目標になりました。眩しくないことは当然ですが、目に優しい光をオフィス空間でも導入することが必要不可欠になりました。

是非ご検討ください。

プライム・スター株式会社

www.primestar.co.jp/teach

なぜ？LED照明に交換するの？

1、日本政府は2013年「水銀に関する水俣条約」を採択。2020年までに一定の水銀が含有されているものの輸出入、販売および生産をストップする国際条約に合意いたしました。一般の蛍光灯や水銀灯もこの中に含まれました。大手メーカーも次第に従来の蛍光灯や水銀灯は廃番に！在庫がなくなります。この法律は今年8月16日に発効いたしました。



2、2015年11月にフランスでCOP21（国連の気候変動に関する会議）が開催され、安倍首相が出席。COP21で採択された「パリ協定」は、21世紀後半に温室効果ガスの排出量を実質ゼロにすることを目指して、世界が協力することを約束した、歴史的な国際協定です。この協定に、175カ国が署名、そしてアメリカ・中国・インドなどが批准したことは、未来に向けた地球温暖化防止のための大きな一歩であり、今後の新たな世界経済の方向性をも決めるものでもあります。日本政府もCO2削減は国家の目標とし2030年までに「26%の削減」目標を決めています。



水銀による環境の汚染の防止に関する法律の概要

水銀に関する水俣条約の的確かつ円滑な実施を確保し、水銀による環境の汚染を防止するため、水銀の掘採、特定の水銀使用製品の製造、特定の製造工程における水銀等の使用及び水銀等を使用する方法による金の採取を禁止するとともに、水銀等の貯蔵及び水銀を含有する再生資源の管理等について所要の措置を講ずる。

背景

世界規模で水銀対策を行う必要性が認識され、2010年から条約作成のための政府間交渉を開始

我が国がホストを務めた国連環境計画主催の外交会議(於:熊本市、水俣市)において、水銀に関する水俣条約の採択(2013年10月)

水俣病を経験した我が国として、同条約を早期に締結するとともに追加的措置を講じ、世界の水銀対策に主導的に取り組むことが必要(条約発効日:2017年8月16日)

世界の水銀需要

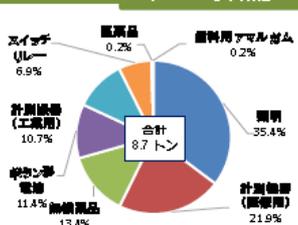


出典: UNEP Technical Background Report to the Global Atmospheric Mercury Assessment (2008)

法律案の概要

- 水銀等による環境の汚染の防止に関する計画を策定する。
- 水銀鉱の掘採を禁止する。
- 特定の水銀使用製品について、許可を得た場合を除いて製造を禁止するとともに、部品としての使用を制限する等の所要の措置を講ずる。
- 特定の製造工程における水銀等の使用を禁止する。
- 水銀等を使用する方法による金の採取を禁止する。
- 水銀等の貯蔵に係る指針を定め、水銀等を貯蔵する者に対し定期的な報告を求める。
- 水銀含有再生資源(条約上規定される「水銀廃棄物」のうち、廃棄物処理法の「廃棄物」に該当せずかつ有用なもの。非鉄金属製錬から生ずる水銀含有スラッジなど。)の管理に係る指針を定め、水銀含有再生資源を管理する者に対し定期的な報告を求める。
- その他罰則等所要の整備を行う。

日本における水銀需要



(出典: 我が国の水銀に関するマテリアルフロー(2010年度ベース、2016年度更新))

※施行期日:我が国について条約が効力を生ずる日(2017年8月16日)((3)の一部は、別添政令で定める日)

「水銀による環境の汚染の防止に関する法律」(平成27年法律第42号。以下「水銀汚染防止法」といいます。)が平成27年6月に公布されました。

その上で、我が国は、平成28年2月2日に水俣条約を締結しています。また、今般、締約国数が発効要件である

50か国に達し、**水俣条約は平成29年8月16日に発効することとなりました。**



経済産業省

Ministry of Economy, Trade and Industry



安易な改修ではなく、廃棄費用等にも配慮し、地球環境に優しい
低炭素化時代を念頭にした安価で安全な改修が求められている

文部科学省HPより抜粋

http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/20/07/08072807/001/002.htm

学校施設の質的改善と省エネルギー

指導方法の改善、授業形態の多様化への対応

- 個々の児童生徒に応じたきめ細かい指導を行うため、学校の施設・設備の充実を図ることが必要
- 高機能かつ多機能な施設環境を確保した上で、学校施設におけるエネルギーの消費をできる限り増加させない配慮が必要

学校施設の消費エネルギーの大部分を占める電気の用途は、照明が多い

高機能かつ多機能な施設環境を確保した上で、学校施設におけるエネルギーの消費をできる限り増加させない配慮が必要

万が一の住民の被災者救済の場所も念頭に
毛布や食料と同時に蓄電池などの導入も必要

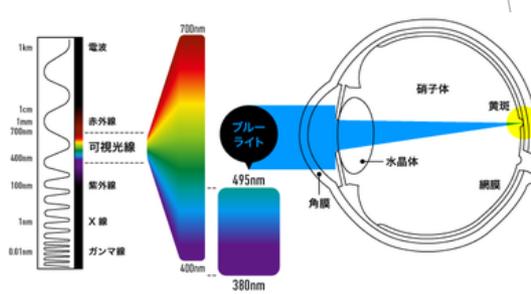
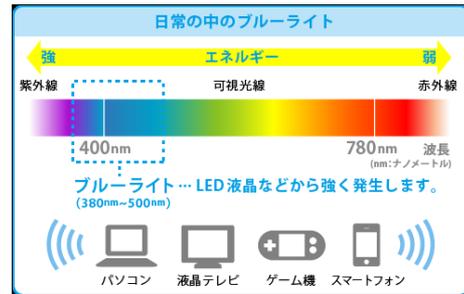
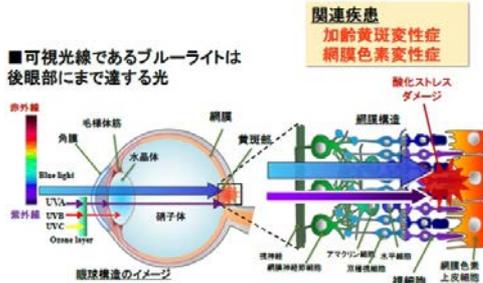
- 学校施設を地域コミュニティの拠点として活用
- 多目的利用や複合化によるニーズに対応できる省エネルギー対策の検討が必要
- ライフサイクルを通じたCO₂（二酸化炭素）排出抑制の検討を行うことも必要
- 老朽施設について、直ちに改築するのではなく改修により再生し、長期に使用
- エコスクールとして整備を行う際に、児童生徒が触れて学べる教材として活用できるよう工夫しておくことが必要
- 地域住民等の環境に対する意識改革の拠点として、環境を考慮した施設づくりの工夫をしておくことも必要

導入する際の留意点は何？

ブルーライトの弊害は？

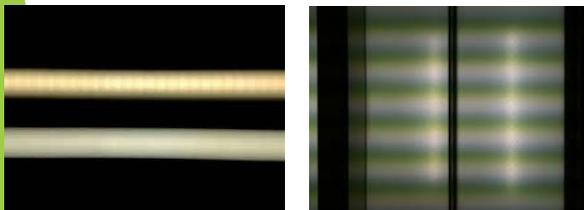
教員スタッフや学生さんの眼を守るLED照明か？

1、岐阜薬科大学がイギリスの学会にLED照明のブルーライトの弊害を発表。網膜にダメージが与えられるだけでなく、ミトコンドリアや小胞体が障害を受ける事が報告されました。加齢黄斑変性症や網膜色素変性症などの病気が心配されています。更にメラトニンの分泌が抑制され、サーカディアンリズムがくるうことによる内臓など体調の変調を訴える可能性が指摘されました。Reachシリーズは人間工学と光科学光学に基づいて設計されています。科学的に約30%のブルーライトをカットし、子供の眼を守る唯一のLED照明です。また一般社団法人医療協会唯一の認定LED照明でもあります。



ノイズ対策は万全か？

2、最近ではWi-fi環境でのPCやスマートフォンの利用が多くなってきました。機器の誤作動や安全対策として国際ノイズ規格CISPR11/15/22適合のLED照明が求められています。LED照明は蛍光灯ではありません。半導体です。LED照明のノイズやフリッカー（ちらつき）などで気分が悪くなることも気を配る必要があります。



ぶつぶつに見えるちらつきの酷いLEDランプ例



<http://www.tele.soumu.go.jp/j/adm/inter/cispr/index.htm>

LED照明選択時の2つの問題点

ブルーライト

- ①サーカディアンリズムを狂わせる（睡眠負債）
- ②目に眩しい
- ③子供の眼に既往症などの可能性

ノイズ

- ①コンピューターなど計器類を狂わせる

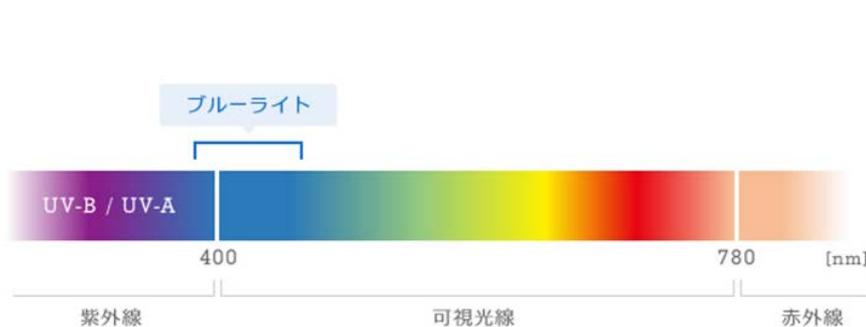
ブルーライトカット + ノイズレス

ブルーライトとは？

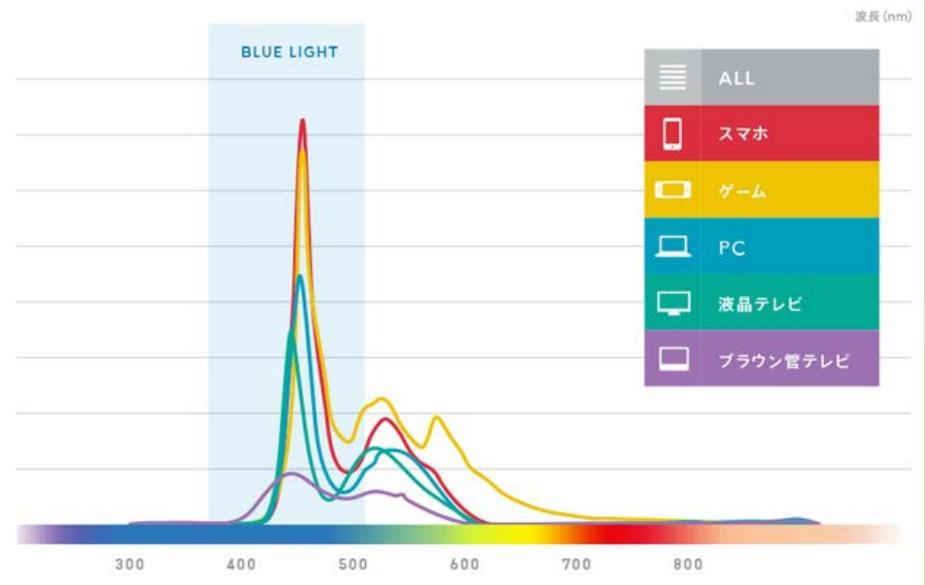


可視光線の中で、最も強いエネルギーを持つ光

ブルーライトとは、波長が380～500nm（ナノメートル）の青色光のこと。ヒトの目で見ることのできる光＝可視光線の中でも、もっとも波長が短く、強いエネルギーを持っており、角膜や水晶体で吸収されずに網膜まで到達します。パソコンやスマートフォンなどのLEDディスプレイやLED照明には、このブルーライトが多く含まれています。



約20年前と比較し、省エネ化でLEDが普及したことにより日常生活におけるブルーライトの暴露量が増えています。ブルーライトの放出量は各デバイスによっても異なり、パソコンのみならず、現代人の必須アイテムとなりつつあるスマートフォンから発せられるブルーライトにも注意が必要です。



サーカディアンリズムをコントロールする

ヒトの目の網膜には、光の色を感知する「錐体」と、暗い所でも明暗を感知する「桿体」という2つの視細胞が存在します。近年、この2種類の他にも「第3の視細胞」が発見され、サーカディアンリズムをコントロールする役割を果たしていることがわかってきました。

この「第3の光受容体」は、460nmという強いエネルギーを持つ光のみに反応します。つまり、ブルーライトこそ、体内リズムを整え、健康を維持する上で重要な役割を果たしている光だったのです。

デジタルディスプレイから発せられるブルーライトは、眼や身体に大きな負担をかけると言われており、厚生労働省のガイドラインでも「1時間のVDT（LEDを使用したデジタルディスプレイ機器）での作業を行った際には、15分程度の休憩を取る」ことが推奨されています。約20年前と比較し、省エネ化でLEDが普及したことにより日常生活におけるブルーライトの暴露量が増えています。ブルーライトの放出量は各デバイスによっても異なり、パソコンのみならず、現代人の必須アイテムとなりつつあるスマートフォンから発せられるブルーライトにも注意が必要です。最近ブルーライトを軽減するメガネの需要が急増しています

目への影響

1. 網膜へのダメージ
2. 目の疲れ
3. 目の痛み



全身への影響

(サーカディアンリズムの狂い)

4. 睡眠障害
5. 肥満
6. 癌
7. 精神状態



網膜への影響

目をカメラにたとえるなら、角膜はフィルター、水晶体はレンズ、網膜はフィルムのようなもの。私たちは、外界で散乱している光をフィルターやレンズで屈折させ、網膜に集めることで初めて「モノを見る」ことができます。ところが、紫外線やブルーライトのような強い光は、角膜や水晶体で吸収されず、ストレートに網膜に達してしまいます。

たとえば、「太陽の光を直接見てはいけない」と言われるのは、強烈な光によって網膜がダメージを受けてしまうから。また、たとえわずかでも、紫外線やブルーライトを浴び続けると、網膜の中心部にある「黄斑」がダメージを受け、加齢とともに増える眼病「加齢黄斑変性」の原因になる場合があります。

加齢黄斑変性は、アメリカでは65歳以上の失明原因の第1位。日本でも近年急速に増加しつつあり、パソコンなどのLEDディスプレイによって暴露するブルーライト増加の影響が指摘されています。

網膜に関する論文

[Biological effects of blocking blue and other visible light on the mouse retina.](#)



角膜への影響

ヒトの目の網膜には、光の明暗を感じる「錐体」、光の色を感じる「桿体」の2種類の視細胞があり、そのおかげで光をキャッチし、「モノを見る」ことができます。ところが、最近になってブルーライトに強い反応を示す「第3の視細胞」の存在が明らかになってきました。

「第3の視細胞」は、メラノプシン含有網膜神経節細胞（ガングリオンフォトリセプター）と呼ばれる神経細胞の一種で、ここで得た光の刺激は脳の視覚中枢を経由せず、直接視床下部に届いて1日24時間のサーカディアンリズム（概日リズム）に大きな影響を与えます。つまり、「モノを見る」ことはできませんが、ブルーライトを感知することで生体リズムや生理的調整機能、病気や痛みの発生にも影響を与えるのです。

たとえば、VDT作業などで長時間ブルーライトを浴びると、「第3の視細胞」を介して顔面神経（三叉神経）が刺激され、痛みが引き起こされる場合があることもわかってきました。

また、体温や血圧が夜に下がりやすく、朝から日中にかけて上昇していくように、病気や痛みにも「発生しやすい時間帯」があります。「痛み」のリズムは夜間に活発になるメラトニンと密接なかかわりがあるため、眼精疲労や目・肩・首などの「痛み」が夕方から夜にかけて発生しやすく、悪化しやすくなります。夜間はブルーライトの刺激をできるだけ少なくし、脳と身体を休めることが大切と言えるでしょう。



目の疲れ（痛み）

長時間にわたるVDT作業が、眼精疲労やドライアイを招くことはよく知られています。こうしたVDT症候群（テクノストレス）は、姿勢の悪さやストレス、瞬きの回数が減少して目が乾燥しやすくなることなどが原因とされてきました。しかし、最近ではディスプレイから発せられるブルーライトこそ、目の疲れの大きな要因になっていることがわかってきました。

ブルーライトは目は波長が短いため散乱しやすい性質を持っています。これが眩しさやチラつきなどの原因になり、その分、脳はピント合わせに苦勞します。また、ブルーライトは他の光よりもエネルギーが強いため、瞳孔を縮めようとして目の筋肉も酷使され、目の疲れや肩・首の凝りなどに影響します。

LEDは460nmの波長を持つブルーライトを主な光源としています。そのため、LEDディスプレイの普及により、VDT作業による眼精疲労のリスクは高まってきました。長時間の使用を控える、ディスプレイの輝度・コントラスト設定を調節する、ブルーライトをカットするフィルターやメガネを使用するといった工夫をすることが望ましいでしょう。

目の疲れに関する論文 [Effect of Blue Light-Reducing Eye Glasses on Critical Flicker Frequency.](#)



睡眠への影響

生物はみな、効率よく生命を維持するための体内時計を持っています。ヒトの場合、網膜に到達する光の量や食事のタイミングなどによって体内時計がコントロールされており、日の出とともに目覚めて活発に活動し、日が沈むと仕事をやめて脳と身体を休めるというのが、太古の昔から獲得してきた効率よく生きるため、健康を維持するためのリズムです。

夜も明るい環境や、夜遅くまでパソコンなどのLEDディスプレイでブルーライトを浴びる生活は、サーカディアンリズムを乱れさせ、自律神経系や内分泌系、免疫系にも悪影響を及ぼします。寝付きが悪い、眠りが浅いといった「睡眠の質を低下」も、そのひとつでしょう。しかし、サーカディアンリズムの乱れをリセットしたりするために重要なのも、ブルーライトです。

網膜が強いブルーライトの刺激を受けると、脳は「朝だ」と判断し、メラトニンという睡眠を司るホルモンの分泌が抑制され覚醒し、ブルーライトの量が減少すると「夜だ」と判断して、メラトニンの分泌が活発になります。時差ボケの解消には朝の光を浴びるといいといわれるのは、ブルーライトを多く含む朝の太陽の光でサーカディアンリズムがリセットされるから。

また、白内障患者が睡眠障害を伴うことが多いのは、水晶体が濁ってしまい、ブルーライトの透過率が低下して、メラトニンの分泌が十分に抑制されなくなるのが大きな要因のひとつと考えられています。



精神への影響

精神への影響

太陽から降り注がれる光エネルギーを受けて生きてきた私たちにとって、光は生きるエネルギーのもとです。朝の光を浴びたり、青空を見ると何となく晴れやかで気分になり、曇った空を見るとなんとなく憂うつな気分になる、といった心の変動も、太古から私たちの脳に刻まれてきた生体反応のひとつと言えるでしょう。特にブルーライトのような明るく強い光のシグナルは、網膜から脳へとダイレクトに届けられ、アドレナリンはセロトニン、コルチゾールといった心の状態に影響するさまざまなホルモンを刺激します。また、血糖値が下がるとイライラしたり、落ち込んだりすることはよく知られていますが、サーカディアンリズムによる体調の変化も、心に大きな影響を与えます。白内障により水晶体が濁り、ブルーライトが透過しづらくなった人や、夜型の生活を送る人に、睡眠障害をとまなうイライラやうつ症状などが多く見られる一方で、LEDを設置した首都圏の駅ホームでは、自殺者が平均80%以上も低下するといった研究データも報告されています。家庭でも、職場でも、そして公共の場や商業施設でも、LEDを使用する場所やタイミングを考慮して環境を整えることが、今後ますます求められていくでしょう。



肥満への影響

肥満への影響

サーカディアンリズムが乱れると、血糖値を下げるホルモンであるインスリンの働きが低下し、糖尿病のリスクを高めることはよく知られています。また、朝、太陽の光を浴びて副交感神経が高まると血圧が上昇し、夜になると血圧が低下するといった、血圧のリズムにも乱れが生じます。

このように、サーカディアンリズムの乱れは睡眠の質を低下させるだけでなく、体温や心拍、血圧、血糖値、ホルモンなどといった生理機能の変動リズムに影響し、糖尿病や高血圧、心筋梗塞といったメタボリックシンドロームのリスクを高めます。そのため、ブルーライトを多く浴びる生活をするだけでも、サーカディアンリズムの乱れによってメタボリックシンドロームになりやすいことが数多くの研究でわかってきました。

たとえば、マウスによる実験で、通常の光環境で過ごしたマウスと、夜間に光を浴びたマウスでは、同じカロリーの食事でも夜間に光を浴びたマウスのほうが太りやすいという研究報告もあります。

また、別の研究では、夜行性のマウスの場合、同じ量を食べても夜だけ食べていたほうが肥満になりやすいことから、食べるタイミングによってもサーカディアンリズムが乱れて肥満を招く可能性があることが示唆されています。

そもそも私たちの身体は、太古からの体内時計によって、昼間は代謝モードに、夜は蓄積モードになるようコントロールされています。夜はできるだけ早めに食事を済ませ、できるだけブルーライトの少ない環境で過ごすことが、メタボリックシンドロームを防ぐためには大切だと言えるでしょう。



癌への影響

癌への影響

夜間勤務の多い看護師や国際線の乗務員のように、サーカディアンリズムが乱れやすい職場で働く女性の場合、乳がんの発生率が非常に高いことがわかっています。(Naturwissenschaften 95: 367-382, 2008)

また、別の研究で、交代制勤務の仕事に3年以上就いた50歳以上の女性は、乳がんの発生リスクが4.3倍になるというデータも報告されています。他にも、サーカディアンリズムの乱れと癌発生に関連性を示すデータは数多く発表されており、2007年には、ついに世界保健機関(WHO)も「深夜に及ぶシフトワーカーにとって、おそらく発がん要因である」と宣言しています。

癌とブルーライトとの直接的な関連性についてはまだ明らかにされていませんが、少なくともブルーライトがメラトニンの分泌量をコントロールしており、サーカディアンリズムに大きな影響を与えていることから、癌予防の観点からも、タイムシフトワークの職場環境におけるLED照明の活用方法を検討していく必要があると言えるでしょう。



ソーシャルバックグラウンド

ソーシャルバックグラウンド

●VDTの爆発的普及

厚生労働省の「技術革新と労働に関する実態調査」(08年)によれば、パソコンなどのVDTを使う労働者の割合は87.5%で、1人当たりの1日の平均作業時間は「6時間以上」。また、仕事以外での1日の平均使用時間は「1時間未満」が半数を占めるものの、「1時間以上2時間未満」(19.2%)、「2時間以上4時間未満」(11.5%)。これに、テレビやゲーム、スマートフォンなどの携帯端末の使用時間を加えれば、起きている時間のうち、軽く半分以上の時間をLEDディスプレイから発せられるブルーライトを見つめている計算になります。24時間社会を背景に夜間労働人口が増加し続けていること、VDTを使用する年齢層ますます低年齢化・高齢化していることから、こうした傾向は、今後すべての現代人に当てはまる問題として注目されています。

ブルーライト問題（国営放送もTVで放映）

健康に影響を及ぼす可能性があるブルーライト。しかし、実際にどのくらいの量を浴びると病気になるのかは、まだわかっていません。このため、日本をはじめ多くの国では、ブルーライトのリスクにどう対応するか、方針を決めていません。



京都大学大学院 薬学 岡村均教授

「体のリズムはいろいろな機能、肝臓・腸・腎臓・心臓など、そういう機能に直接つながってくる。リズムの異常が続くと、生活習慣病がいちばん可能性がある。」

オフィスの環境は安全か？



そうした中、ブルーライトとの適切な向き合い方を示した国があります。ドイツです。2013年4月、照明器具の光の使い方を提示したガイドラインを発表しました。ブルーライトは体を活性化させる作用があるため、午前中は適量を十分に浴び、夜間は減らすことが望ましいと指摘。その上で、自宅や学校、介護施設などでどんなタイプの照明を使うべきか、細かく示しています。

ドイツLED規格協会 ディーター・ラング委員長
これまで光は物を見やすくするためだけのものだった。
しかしいまは健康への影響に注目すべきだと思う。

「こうした照明の価値は広く認められ、興味を持つメーカーが増えている。ガイドラインができたことで、さらに普及していくと思う。」



ブルー
ライト
カット



ブルーライトを発するLED（発光ダイオード）が 目に影響を及ぼすメカニズムを解明 ～今後のブルーライト対策加速の一助に～

岐阜薬科大学薬効解析学研究室 原 英彰（はら ひであき）教授の研究グループで、LED から発せられるブルーライト（青色光）が目には障害を及ぼすメカニズムを解明し、平成 26 年 6 月 9 日付けの英国学術誌 *Scientific Reports* 誌に掲載されました。

【研究の背景】

ブルーライト（青色光）とは

ブルーライト（青色光）とは、パソコンやスマートフォンの液晶画面に多く利用されている発光ダイオード（Light-emitting diode, LED）に多く含まれるとされている可視光の一種です。波長が短く目の角膜や水晶体で吸収されないため網膜に達しやすく、視細胞に障害を与えることが知られています。そのため、眼精疲労や急性網膜障害のほか、加齢黄斑変性症などの眼病の原因としても知られています（図 1）。しかし、日常の中に広く普及している LED に含まれるブルーライトが、視機能に影響を及ぼすメカニズムは十分に解明されていませんでした。

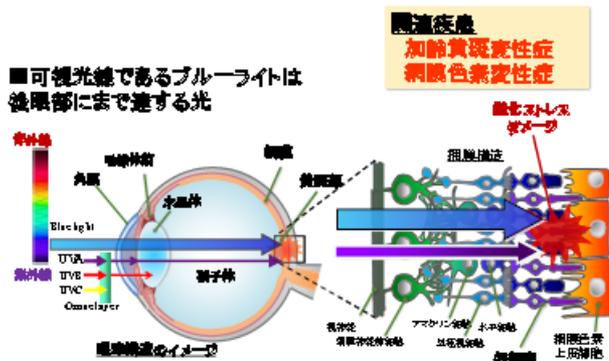


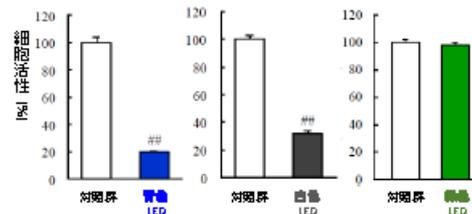
図1 目に障害を与えるブルーライト

【研究の成果】

ブルーライトを発するLEDが視細胞に障害を与えるメカニズムを解明

原教授らの研究グループでは、波長の異なる3色のLEDを用い、マウスの視細胞にエネルギーを一定にした青、白、緑の光を照射し、細胞が受ける影響を調べました。

その結果、青色LEDおよび白色LEDを照射した視細胞において細胞障害が惹起され、緑色LEDの照射では細胞障害は惹起されませんでした（図2）。また、細胞障害の原因となる活性酸素の量は、青色LED、白色LEDの順に多く、緑色のLEDでは増加しませんでした。



ブルーライトの波長を含むLEDを細胞に照射した際に活性酸素が増加したことによって細胞のエネルギー産生場であるミトコンドリアが障害を受け、さらにタンパク質合成の場である小胞体に障害が起きることで、細胞障害が惹き起こされたと考えられます。

太陽光や液晶モニター機器、LED照明などから発せられるブルーライトから目を守ることや、細胞障害の要因となる活性酸素を抑えることなどが、視機能障害に対する対策の一助となる可能性が示されました。

今回の研究は、今後のブルーライト対策に必要な意義深い研究と考えられます。

【掲載論文】

題目：Damage of photoreceptor-derived cells in culture induced by light emitting diode-derived blue light.

(LEDのブルーライトに起因する視細胞由来細胞が受ける障害)

掲載誌：Scientific Reports

著者：Yoshiki Kuse, Kenjiro Ogawa, Kazuhiro Tsuruma, Masamitsu Shimazawa, Hideaki Hara

公表日：2014年6月9日

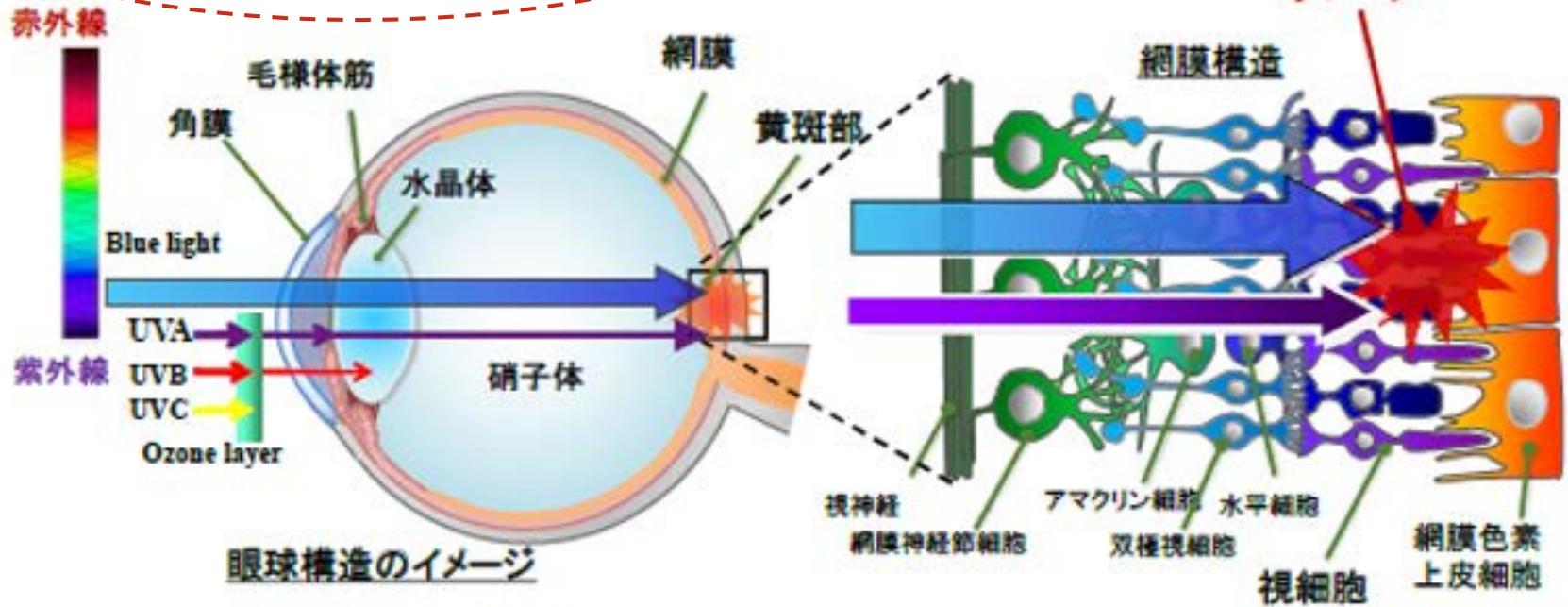


■可視光線であるブルーライトは後眼部にまで達する光

関連疾患

加齢黄斑変性症
網膜色素変性症

酸化ストレス
ダメージ



岐阜薬科大学は、青色発光ダイオード(LED)から発せられる青い光(ブルーライト)が、目にダメージを与えるメカニズムを 解明したと発表した。

同成果は、同大薬効解析研究室の原英彰 教授らによるもの。詳細は英国学術誌「Scientific Reports」に掲載された。青色の光は波長が短く、目の角膜や水晶体で吸収されないため網膜に達しやすく、視細胞に障害を与えることが知られており、近年では、眼精疲労や急性網膜障害、加齢黄斑変性症などの原因になるとされているが、LEDのブルーライトが、視機能にどのように影響を及ぼすのか、といったことについてはよくわかっていなかった。

そこで研究グループは今回、波長の異なる緑、白、青の3色のLEDを用いて、マウスに照射し、細胞の状況を調べることで、その謎の解明に挑んだという。

その結果、波長の長い緑色の光では細胞障害は惹起されなかったが、白色および青色の光では、視細胞での細胞障害が惹起 されることが確認されたという。また、細胞障害の原因となる活性酸素の量は、青色、白色の順に多く、緑色のLEDでは増加 がみられなかったという。**これらの結果から、研究グループでは、細胞のエネルギー産生であるミトコンドリアが障害を 受けるほか、タンパク質合成の場である小胞体に障害が起きることで、細胞障害が惹起されたと考えられると説明しており、ブルーライトから目を守ることや、細胞障害の原因となる活性酸素を抑えることなどが、視機能障害に対する対策の一助となる可能性が示されたとしている。**

研究では、まず、"スマートフォンの画面などに使われるLED=発光ダイオードから出る青・緑・白の3色の光を6時間ずつマウスの目の細胞にあててみました。結果はこちら。

緑の光 あまり変化なし

白の光 約70%の細胞が死滅

青の光 約80%の細胞が死滅

また、この実験では、老化を進める活性酸素の増える割合も見ています。

緑の光 通常の1.5倍に増加

白の光 通常の2倍に増加

青の光 通常の3倍に増加

"ブルーライトは、これまでも目の機能を低下させると指摘されていましたが、研究グループはブルーライトが活性酸素を急激に増やして、細胞を死滅させるという仕組みが解明されたとしています"との説明。

Reachリーチの開発コンセプト

LEDランプは第4世代に突入しました！ 省エネだけのランプの時代は終わりました！



日経産業新聞 10月23日 金曜日
NIKKEI BUSINESS DAILY

2015年度に注目すべき技術・製品

ネットワークカメラのシステム監視で機器故障による録画ミスを防止

40Wがたかぶ7Wに「純直管型LED照明（Reach UP）」

Reach UP
目に優しい光の毎日は高い生産性

株式会社エスピーティ <http://est-co.jp>

プライム・スター株式会社 <http://www.primestar.co.jp>

株式会社富士部 <http://www.fuji-bea>

26日 木曜日 第4頁

蛍光灯実質製造禁止へ 20年度めとLEDに 白熱灯も

政府は16年10月1日（平成28年）から、蛍光灯（直管型）の製造を事実上禁止する。LED照明の普及を促進し、省エネを進める。また、白熱電球の製造も事実上禁止する。20年度（平成27年）からLED照明の普及を促進し、省エネを進める。また、白熱電球の製造も事実上禁止する。

朝日新聞

2014年（平成26年）11月26日 木曜日

朝日新聞東京本社

目に優しいReachは医療協会からも認定されました

眼を守る唯一のLED照明

- 1、Reachは古河電工社の特殊な反射板「MCPET」をランプ内に装着。科学的に目に悪いブルーライトを約30%カットしています。MCPETの乱反射効果でLEDの点光源を面発光に変換を施し、目に対する刺激を和らげています。
- 2、日本医療協会において他社のLED照明に比べて「眩しくない」「首や肩が凝らない」「目が疲れない」など多くの点で優れていると立証され医療協会から認定をいただきました。

私達も目に優しいLED照明「Reach」をお薦めします！



えとうメンタルクリニック目黒
衛藤暁美先生

〈院長経歴〉

1998年東京女子医科大学卒業。
その後、昭和大学精神科に入局し、
昭和大学東病院、昭和大学附属島山病院、
昭和大学横浜市北部病院
昭和大学藤が丘病院、土浦厚生病院に勤務。
2008年えとうメンタルクリニック目黒開設。



鎌倉小町通り眼科
福山雄一先生

〈院長経歴〉

日本眼科学会認定専科専門医。
2004年九州大学医学部卒。
九州中央病院、慶応義塾大学眼科、
市川総合病院眼科、聴覚大学眼科を経て、
当院院長に就任。



あきら内科
佐田晶先生

〈院長経歴〉

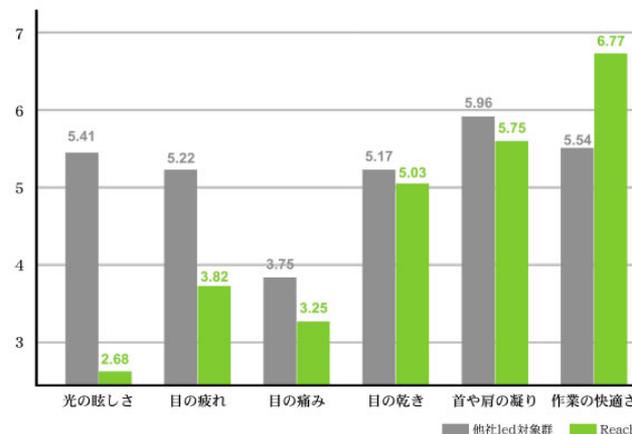
1998年東京女子医科大学医学部卒業。
同大学内分科内科入局。
内分泌疾患全般(下垂体、甲状腺、副腎、性腺、糖尿病)の
診療、研究に携わる。
2011年 関東中央病院代勤内分泌内科医長
2016年 あきら内科開設。



医療協会
唯一の認証LED照明

定性分析
肩や首が凝らない
ドライアイにならない

Reachは、一般社団法人 日本医療協会認定のLEDです。
科学的に約30%ブルーライトをカットすることに成功した Reachシリーズですが、科学的な定量面での検査結果に加えて、定性面でも調査を行い、本当に目に優しいか？を調査。一般社団法人日本医療協会様から認定をいただきました。



Reach Series

「目を守る」LEDという新発想



目の疲れの原因となる「ブルーライト」

ブルーライトとは

ブルーライトとは、波長が380～500nmの波長をもつ青色光のこと。波長が短いことから散乱しやすい性質があるため、眩しさやちらつきを感じやすいとされています。また、強いエネルギーをもっており、角膜や水晶体で吸収されず、直接網膜まで届くため、瞳孔を縮めようとして目の筋肉を酷使し、肩こりの原因となるなどの損傷もされています。



ブルーライトのもたらす様々な障害

目への影響	全身への影響
1. 網膜へのダメージ 2. 目の疲れ 3. 目の痛み	1. 睡眠障害 2. 肥満 3. 癌 4. 精神状態

TVでもブルーライト問題が取り上げられました。



某大学院 医学部教授
「体のリズムはいろいろな機能、肝臓・腸・腎臓・心臓など、そういう機能に直接つながってくる。リズムの異常が続くと、生活習慣病がいよいよ可能性がある。」

海外某規格協会 委員長
「これまで光はものを見やすくするためだけのものだった。しかし今は健康への影響に注目すべきだと思う。」

ブルーライトを低減する唯一のLED照明

特殊反射板MCPET+基板構造+ポリカーボネートカバー

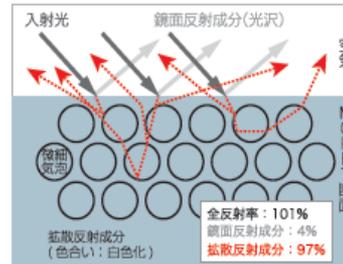
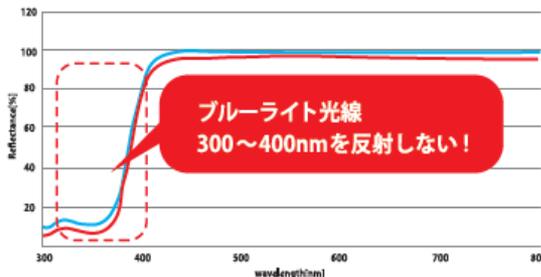
LED照明 Reach (リーチ) シリーズは 光工学に基づいた乱反射技術で、光を分散し、眩しさを極力軽減しています。また、ブルーライトを当社製品比において30%程度削減、高水準の発光効率を維持しながら、ブルーライトの抑制を実現いたしました。

Reachの反射板には通常のアルミ反射板ではなく古河電工製のMCPETを採用しております。MCPET反射板は超微細な独立気泡構造を持っており、MCPETに入った光はPETと気泡の界面で屈折を繰り返すことで光を乱反射させ直接的な光線を軽減します。



MCPET内部の独立気泡

反射率(550nm)



EMC国際規格 CISPR11・15・22適合LED

CISPR (シスプリ・国際無線障害特別委員会) は、無線障害の原因となる各種機器からの不要電波 (妨害波) に関し、その許容値と測定法を国際的に合意することによって、国際貿易を促進することを目的として1934年に設立されたIEC (国際電気標準会議) の特別委員会です。LED照明から発生するノイズが、周辺機器へ影響を及ぼすことが懸念されていますが、Reach (リーチ) シリーズは、CISPR11・15・22基準値を満たし、計器類が多い工場、または病院でも安心してご利用いただけます。

CISPR11 「工業・科学及び医療用装置からの妨害波の許容値及び測定方法」

CISPR15 「電気照明及び類似機器の無線妨害波特性の許容値及び測定方法」

CISPR22 「情報技術装置からの妨害波の許容値及び測定方法」



高い品質管理

個別製品毎に全て製造情報をバーコード管理しており、万が一、不具合が発生した際も追跡が可能です。バーコード情報は、製品モデル番号・生産ライン・ロット区分・個別番号・日付・担当者名などを管理。重要部品は全て日本製で、コア部品に関しては全数検査を実施しております。性能の決め手となる電源は組み上げ前にONOFF検査を全数実施。小ロット区分による組立により、大量に不良が発生することを防ぎます。

導入実績

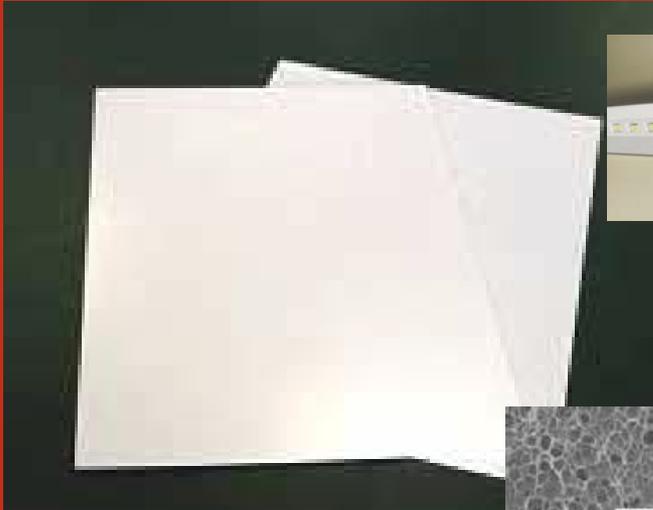
放送局・病院・工場・学校・オフィス・商業施設・飲食店舗等多数

MCPETの驚異的な乱反射技術

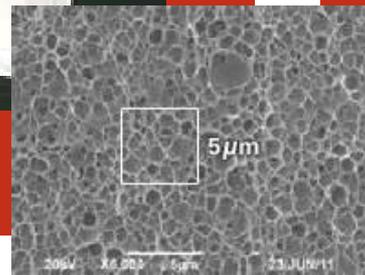
MCPET
乱反射LED
目に優しい

MCPET反射板は超微細な独立気泡構造を持っています。国内でも多くの実績を持つMCPETをLEDランプ内に装着しています。

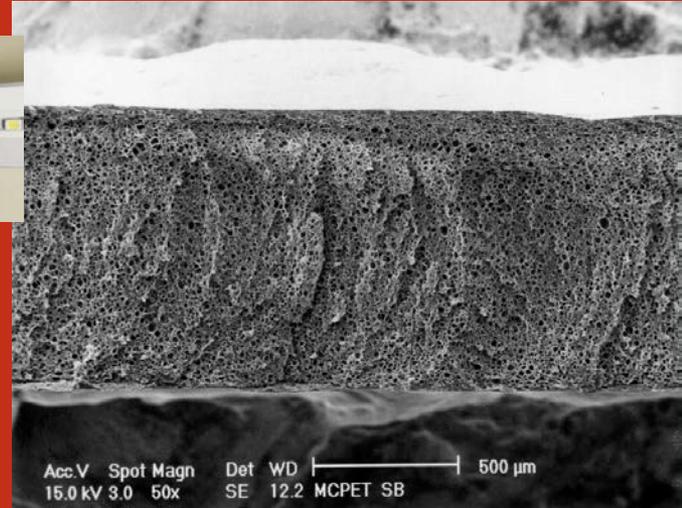
MCPETとは？



MCPET



超微細な独立気泡構造



顕微鏡で見たMCPETの断面

MC製品は超微細な独立気泡構造を持っています。気泡径は1-10 μm 程度、気泡の隔壁部分は0.5 μm 以下の厚みです。超微細な独立気泡構造をもっているため未発泡フィルムに比べて低い熱伝導率を示します。⇒耐熱樹脂で製造された薄肉発泡体ですので、電子製品内部のなどの高温・狭空間でもご使用になれますMC製品は最表面に未発泡層があります。未発泡層のサンドイッチ構造により同程度の発泡倍率の他製品に対して高い剛性を示します。古河電工のMC製品は化学発泡剤を使用しない物理発泡製品です。⇒再加熱時に再発泡のリスクが非常に低い製品です。

⇒構成物質の97%以上がベース樹脂なので、リサイクル性も高い製品です。⇒元々透明な樹脂を発泡させているだけなので、顔料を配合せずに高い白色度を示しています。(参考色調 Lab=99.2, -0.5, 1.8)

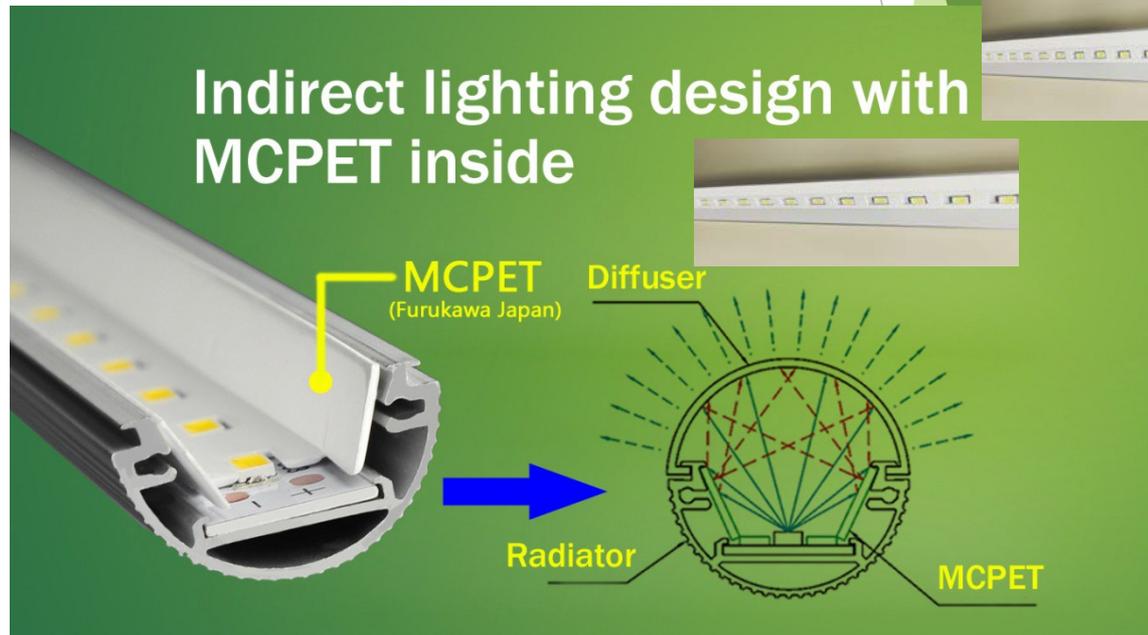
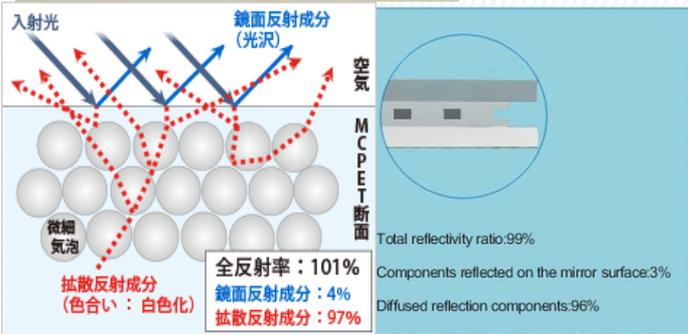
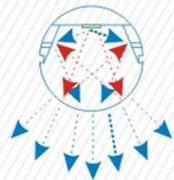
※空に浮かぶ雲やビールの泡が白く見えるのと同じ原理です。

目を守る乱反射LEDランプ

MCPET
乱反射LED
目に優しい

1、乱反射LED

省エネが求められている昨近、LEDは周知のように注目を集めています。現在、各メーカーはLEDの発光効率を強調するあまり、ただ眩しいだけの光になってしまっているのではないかと弊社は考えました。Reach（リーチ）は光が均等に広がる特殊な反射板を装着し、力強くも眩しすぎない目に優しい光空間を実現しました。Reachの反射板には通常のアルミ反射板ではなく古河電工社製のMCPETを採用しております。MCPET反射板は超微細な独立気泡構造を持っています。MCPETに入った光はPETと気泡の界面で屈折を繰り返しますことで光を乱反射させ直接的な光線を軽減します。



特許MCPETを反射板に採用

MCPET
乱反射LED
目に優しい

Obtain high lumen by NOT
dissipating the lighting that
come out from the smd chip

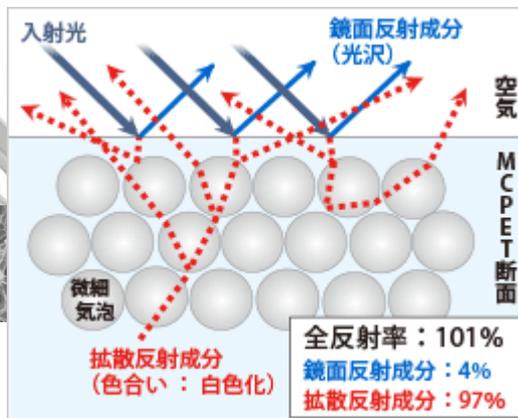


MCPETをLED に採用することで 器具
内の反射回数が大幅に増加。光が乱
反射し、光は柔らかくなって 目を守
るのです。

MCPETのLEDランプ内の採用に関し
ては特許を取得しております。

反射板をアルミニウム製からMCPETに変更しました。

Indirect Lighting
New Technology "MCPET inside"



Whole plastic tube
210° beam angle design

Less LEDs save more cost
and have good heat dissipation



Ours:



VS

Normal:



Reachと市販されているLEDとの比較

一般のLEDでは
粒々が見えます
ブルーライトも
飛んできます

市販LED

全く粒々が見えません
乱反射して光が均一で
目に優しい灯りです！

Reach

ブツブツな光

MCPET
乱反射LED
目に優しい

均一な光

目を守るMCPETを装
着している唯一の
LED蛍光灯です

一般的なLED
ランプ

Reach

ReachはブルーライトカットLED

ブルー
ライト
カット

ブルーライトカットLED

- ①MCPET反射板はPETと気泡の界面で屈折を繰り返しますことで光を乱反射させ直接的な光線を軽減します。全反射率は99%以上。
- ②MCPET反射板は下記の図のとおり、青色LED素子から発せられるブルーライト光線の反射を軽減します。「目に悪い」と呼ばれるブルーライトの波長の光が直接目に入ることを抑える効果があります。
- ③ReachではLEDランプ筐体全体の補正効果で約30%のブルーライトをカットを実現。

最近では蛍光灯以外にもPCやスマホにLEDが採用されるようになりブルーライトに関心が高まっています。

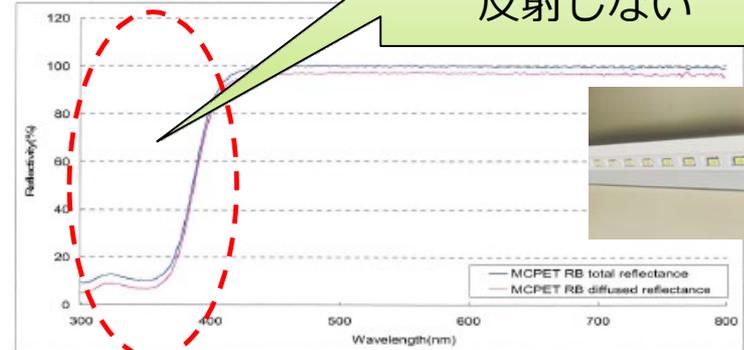
ブルーライトとは、波長が380~495nm (ナノメートル) の青色光のこと。ヒトの目で見ることのできる光=可視光線の中でも、もっとも波長が短く、強いエネルギーを持っており、角膜や水晶体で吸収されずに網膜まで到達します。パソコンやスマートフォンなどのLEDディスプレイやLED照明には、このブルーライトが多く含まれています。



照明の光生物学的安全性 (Photo-biological Safety) に関するIECの技術報告 (IEC TR 62471-2) が2009年9月1日に発行。

ブルーライトによって影響を受ける波長毎の紫外線 (200nmから400nm)、青色光 (300nmから400nm) の警告の基準や照明機器、光源の目への安全性への表示・対応方法の基準が明確に示されている。

*厚み
- 0.94mm(呼称値 1.00mm)
*反射率(550nm)
- 全反射率99%、拡散反射率 96%



ブルーライト光線
300~400nm を
反射しない

*加工方法
抜き加工 - トムソン刃による抜き加工可
成型加工 - マッチ・モールド方式での成型を推奨

概要	厚み	mm	0.94
1) 反射率	全反射率	%	99
	拡散反射率	%	96
	表面固有抵抗	Ω	10^{12}
加工方法	抜き加工		○
	成型加工		△(マッチ・モールド方式推奨)

注1) 反射率は550nmにおける硫酸バリウムとの相対値です

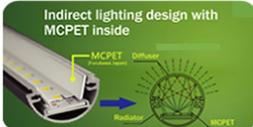
睡眠障害・睡眠負債の増加対策

その1

不快なまぶしさを
抑えた
目に
優しい光

乱反射で目に優しいLED

光が均等に広がる特殊な反射板を装着し、力強くも眩しすぎない目に優しい光空間を実現しました。プライム・スターのLEDの反射板には通常のアルミ反射板ではなく古河電工社製のMCPETを採用しております。



その2

健康被害が
懸念される
ブルーライト
カット

ブルーライトカット LED

青色LED素子から発生されるブルーライト光線の反射も軽減し、ブルーライトが直接目に入ることを抑えることに成功しました。その結果として従来よりも約30%のブルーライトをカット。



その3

全数点灯試験
万全の
QC体制

EMC 国際規格
CISPR11/15/22 適合LED

不良率 0.05%以下を実現。製品情報をバーコード管理し、トレーサビリティを徹底しています。24時間エンジニアリング試験、絶縁抵抗、耐電圧、耐衝撃、各種安全性テスト等、国内第三者機関で試験適合。



その1

消費電力
最大
70%
削減可能

経費削減に直結

従来の蛍光灯と同等の明るさで最大70%のセッペンが可能。寿命も長く、ランニングコストやメンテナンスの手間を軽減し、廃棄物削減にもつながります。



その2

LED 照明の
明るい
ひかり

学習環境の向上

発光効率が高く、従来の消費電力以下でも従来の蛍光灯以上の明るさを放つLED照明。快適で居心地の良い学習環境を実現します。



その3

ガラスが飛散しない
安全な
ランプ

割れてもガラスが飛散しません

ポリカーボネートを使用していますので、万が一の場合でも、安心してお使いいただけます。



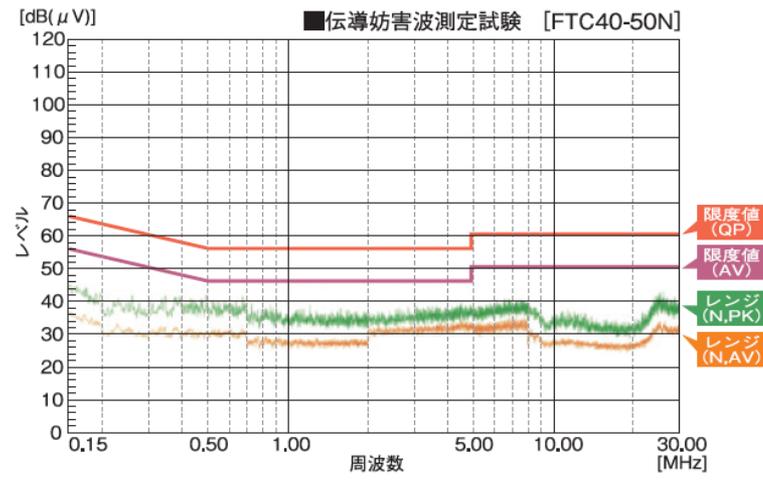
プライム・スターのLED照明なら安心です。

子供の眼を守るという発想から生まれた目に優しい「ひかり」、学校施設に配慮した安心設計です。

育ち盛りの子供たちの眼はとても大事。日々勉強に運動にはげむ生徒の眼への負担を、少しでも和らげることができたら。大切な生徒だからこそ安心な製品による「照明のLED化」が求められています。

ノイズは 国際規格の 基準に準拠

CISPR 11/15/22



手術室やサーバールームで使用可能

日本国内の第三者機関にて検査合格

最近ではWi-fi環境でのPCやスマートフォンの利用が多くなってきました。機器の誤作動や安全対策として国際ノイズ規格CISPR11/15/22適合のLED照明が求められています。LED照明は蛍光灯ではありません。半導体です。LED照明のノイズやフリッカー（ちらつき）などで気分が悪くなることも気を配る必要があります。

一気通貫の販売体制

CO2削減

省エネ

LED照明

補助金

エアコン
空調機

プライム・スターは
販売店の味方です

蓄電池

分散
パワコン

エネマネ

PPS
新電力

コントロール

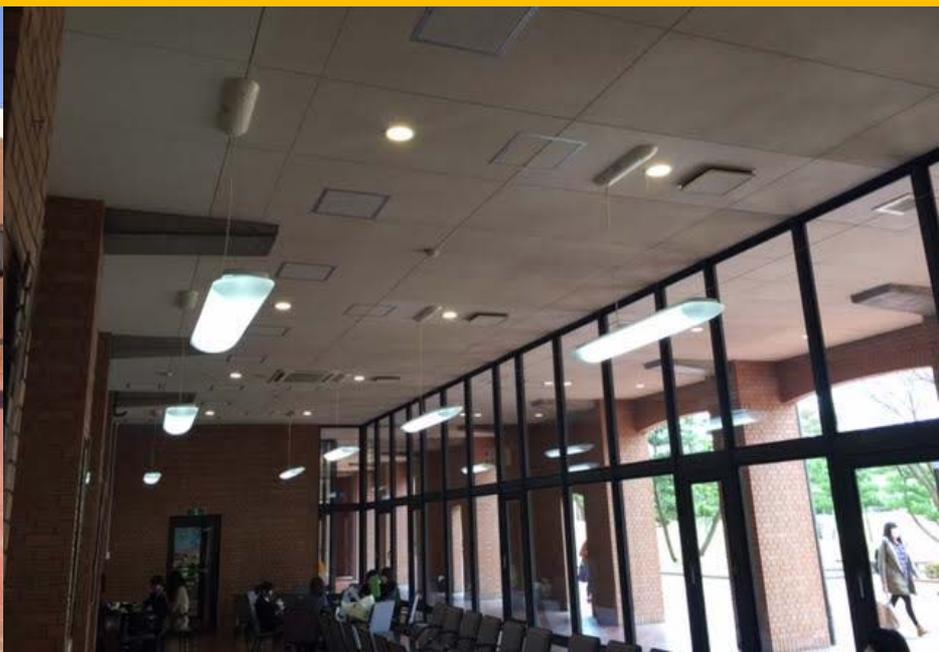
創エネ







大学構内





大学体育館

プライム・スターの高機能LEDシリーズ (一部)

Reach13A
ブルーライトカット
CISPR11/15/22適合



蛍光灯40W型

Reach-13A ○



口	全	G13
電	圧	100/200V兼用
定	格	2300lm
光	束	(器具光束)
満	電	13W
費	率	
エ	ネ	177lm/W
ネ	ル	50000時間
リ	キ	
ー	一	
満	電	5000K
効	率	
色	温	Ra80
温	度	
色	性	210°
温	性	
度	性	
性	角	
配	光	
光	角	
重	量	310g
保	証	5年
証	期	

材質: 本体/PC



ReachBaseLight
ブルーライトカット
CISPR11/15/22適合



Hf32W2灯型

Reach-BL-LB037+Reach-BL-W230 ○



電	圧	100/200V兼用
定	格	5200lm
光	束	(器具光束)
満	電	37W
費	率	
エ	ネ	141lm/W
ネ	ル	40000時間
リ	キ	
ー	一	
満	電	5000K
効	率	
色	温	Ra85
温	度	
色	性	210°
温	性	
度	性	
性	角	
配	光	
光	角	
重	量	1600g
保	証	3年
証	期	

材質: カバー/PC、本体/銅版



Reachコンパクト
ブルーライトカット
CISPR11/15/22適合



コンパクト蛍光灯FPL45EL・FPL55EX・FHP45EL

Reach-FPL-017-056 ○



口	全	GY-10Q
電	圧	100/200V兼用
定	格	2380lm
光	束	(器具光束)
満	電	17W
費	率	
エ	ネ	140lm/W
ネ	ル	40000時間
リ	キ	
ー	一	
満	電	5000K
効	率	
色	温	Ra85
温	度	
色	性	210°
温	性	
度	性	
性	角	
配	光	
光	角	
重	量	200g
保	証	3年
証	期	

材質: カバー/PC、本体/アルミ



LINDA-AIR
水冷
強制空冷
フリッカーレス



水銀灯400W

LINDA-AIR-80A ○

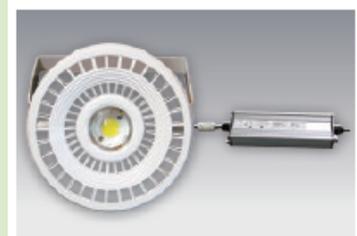


口	全	E39
電	圧	100/200V兼用
定	格	10000lm
光	束	(器具光束)
満	電	80W
費	率	
エ	ネ	108/125lm/W
ネ	ル	40000時間
リ	キ	
ー	一	
満	電	2700/5700K
効	率	
色	温	Ra83/Ra83
温	度	
色	性	270°
温	性	
度	性	
性	角	
配	光	
光	角	
重	量	400g
保	証	2年
証	期	

材質: 遮風口/PC、カバー/PC



DOME80S
CISPR11/15/22適合
COBレンズ採用
IP67防塵防水
日本製
不良率0.0175%
電源別置型



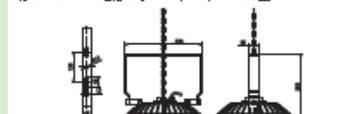
水銀灯400W

PR-DOME-EPS-80S ●



電	圧	100/200V兼用
定	格	10720lm
光	束	(器具光束)
満	電	80W
費	率	
エ	ネ	134lm/W
ネ	ル	50000時間
リ	キ	
ー	一	
満	電	5000K
効	率	
色	温	Ra70
温	度	
色	性	85°
温	性	
度	性	
性	角	
配	光	
光	角	
重	量	3800g
保	証	5年
証	期	

材質: カバー/強化ガラス、本体/アルミ合金



ご参考記事

メガネのJINS「ブルーライトメガネ」760万本販売

やっぱり、眼が楽です！！

ブルーライトを浴びる量は急激に増加中



年間で2時間39分も。1日の間にブルーライトを発するメディアと接触する時間が増えています。

パソコンだけでなくスマートフォンやテレビ、LED電球の灯りからも発せられるブルーライトにかこまれて生活を送る現代人。

デジタルデバイスの普及によって、私たちが1日の間にテレビやスマートフォンをはじめとするブルーライトを発するメディアに接触する時間は直近5年間で2時間39分も増加しました※。私たちがブルーライトと向き合う時間は確実に、そして急激に増加しているといえます。

※April 22, 2014 eMarketer Mobile Continues to Steal Share of US Adults' Daily Time Spent with Media

30%カット



ブルーライトからあなたを守るために

健康な毎日をブルーライトから守るために発想されたJINS SCREEN。幅広い分野の専門医や学術機関との共同研究によって、さまざまな人に合わせたブルーライトカット機能と品質を備えて生まれたメガネです。

