

知 識

CHANGE LIGHTING
FOR LIFE

照 明



最新科学で解き明かす！

設計上手の照明バイブル

1章

数値と実験で知る！
光の効果

1-1 仕事がかどる光 →002

光は仕事の効率に影響を与える。高い照度の光を浴びると集中力が高まり、かつエネルギーになる。夜間は低温度の照明で、読書などの作業を行うのがお勧め。

1-2 ゆったりと過ごせる光 →006

ゆったり過ごしたいときは低温度が推奨される。低温度の間接光は、疲労を感じにくく、ストレス解消にもつながる。暗くても快適な照度があることを知れば、癒される空間をつくれる。

1-3 眠りの質を高める光 →010

光は眠りの質にも大きな影響を与える。低温度、低照度の光にすることで眠気を妨げずに、自然な入眠が得られる。眠りを妨げないよう、低い位置に照明器具を設置することも大切。

1-4 健康を維持する光 →014

体内リズムとずれた不適切な量の光で生活すると、健康上のリスクが高まる可能性がある。癌や不眠症、うつ病、認知症、高血圧、糖尿病など、さまざまな疾患にかかってしまうおそれがある。

1-5 植物に最適な光 →018

建物内で植物をきれいに見せるには、その空間に合った照度や色温度で照らすとよい。長く美しく植物を維持するには、植物に合った照度にする 것도大切である。

1-6 人を惹き付ける光 →022

光の照度・色温度・演色性などを理解すれば、さまざまな演出効果を生み出せる。「食べ物を美しく見せる」「人の肌をきれいに见せる」「空間に彩を加える」などに応用できる。

SPECIAL FEATURE

最新科学で解き明かす！
設計上手の
照明バイブル

照明の工夫次第で、暮らしはもっと豊かになる。

この冊子では、照明が人に及ぼすさまざまな効果から対象物の演出方法、照明をうまく使った事例まで、照明に関してすぐに使える超実用的な知識を紹介する。

1章

数値と実験で知る！
光の効果

1-1	仕事がかどる光	002
1-2	ゆったりと過ごせる光	006
1-3	眠りの質を高める光	010
1-4	健康を維持する光	014
1-5	植物に最適な光	018
1-6	人を惹き付ける光	022

2章

立体イラストで分かる！
照明設計術

“人”を軸に据えた オフィスの空間設計と光環境	030
外と内を緩やかにつなぐ光 気分の切り替えを促す光	032
“光の画家”、モネの絵画を 大きなひとつの光で包む	034
“おうち時間”を快適に過ごすための光	036

PROFESSIONAL INTERVIEW

光の専門家に聞く

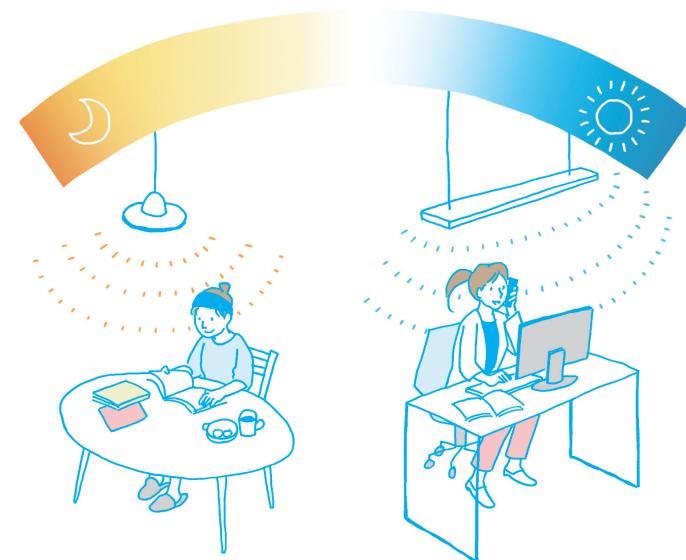
照明とのストレスフリーな付き合い方 026

「ふわとろ」から読み解く照明の着色 028

PRODUCTS

自然の光を表現する「Synca」 038

参考論文一覧 040



右：日中の事務作業などは覚醒効果が期待できる高色温度（約4000K以上）で明るい照明が適している

左：夜間の作業記憶（情報を一時的に記憶しておく）を要する読書や勉強などは、低色温度（約1800K）の照明にすると、効率が高まる可能性がある

昼は高色温度・高照度
夜は低色温度・低照度

仕事をする時間帯に適した光を選ぶと、仕事のパフォーマンスが向上する。昼の時間帯ならば、高い覚醒状態が求められる事務作業や、集中して仕事を行いたい場合は、高色温度のアンビエント光や高い照度の照明下で作業するとよい。交感神経を活発にし、エネルギーを消費する活動が可能になるからだ。オフィスに比べて暗いことが多い住宅では、テレワーク中に明るさが足りない場合もある。高い覚醒状態を維持するために、現状の照明の照度や色温度が適切かどうかを確認するとよい。

一方で、就寝3時間前以降に、高色温度の明るい光を浴びると、眠りのホルモンであるメラトニンの分泌が抑制され、なかなか寝付けなくなるなど体内リズムが崩れやすくなる。そのため、夜間に読書などの視作業をする場合は低色温度で、照度も低く抑えることとよい。

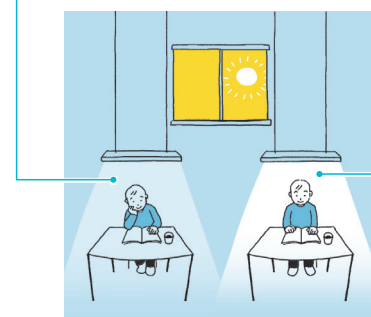
POINT 1

高照度で仕事の効率アップ

実験で、色温度4000Kの白色光の天井照明を用い、目の高さの照度を1,000lxと200lxに設定して眠気や活力の度合いを比べてみた。結果は、午前・午後ともに高照度である1,000lxのほうが、眠気が軽減され、よりエネルギーを感じる状態で速い応答と高い精度で作業ができた（参考論文1）。また、高照度によって心拍数とLF/HF比（※1）が増加したことから、交感神経が活発に働き、集中力が高まったと考えられる。逆にリラックスしたいときは、照度を下げるとよい。

照度200lx、色温度4000Kの白色光

照度1,000lx、色温度4000Kの白色光

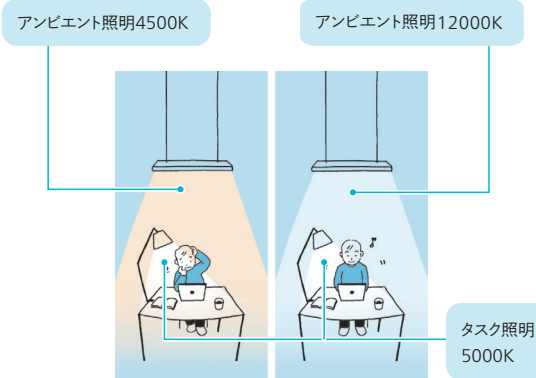


右：高照度の照明では、眠気が軽減され、持続的な集中作業が可能である
左：低照度の照明では、リラックスしている状態となる

POINT 2

アンビエント照明は高色温度で

オフィスなどで省エネの実現が期待されている照明手法が、アンビエント（全般）照明とスタンドライトを組み合わせたタスク・アンビエント照明である。そこで、アンビエント照明の色温度の違いによって、作業効率にどのような影響があるか実験した（右図参照）。その結果、低い色温度よりも高い色温度のアンビエント照明の下で交感神経が優位となり、集中力を要する作業のパフォーマンスが維持されやすいことが判明した。2つの実験条件の空間の雰囲気について主観評価を行ったところ、大きな違いはなかった。このことから、高色温度のアンビエント照明は、低色温度のタスク照明と組み合わせて使用した場合でも、空間の印象を損なうことなく作業効率を高めることができると考えられる（参考論文2）。

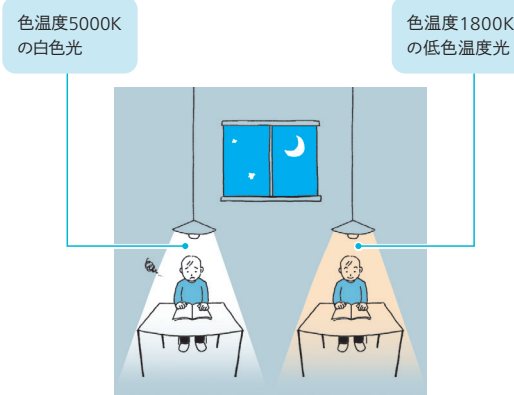


低い色温度のアンビエント照明（左）に比べて、高い色温度のアンビエント照明（右）のほうが集中作業におけるパフォーマンスが上がる（※2）

POINT 3

夜間の読書や勉強は低色温度の光で

夜間、焚き火の炎のような低色温度の光（1800K～2000K）は、白色光に比べてメラトニンの分泌が抑制されにくく、眠気が高まる。眠気は認知機能の低下を招くが、1800Kの低色温度光は記憶や学習に重要なグルタミン酸（※3）の分泌も促進する（参考論文3）。その効果を調べるため、少し前の情報を一時的に覚えながら新しい情報との正誤を判断する作業記憶課題を行った。実験の結果、目の位置の鉛直面照度100lxにおいて、色温度1800Kのほうが5000Kよりも反応が速く、記憶力が向上することが分かった。以上から、夜間の低色温度下では読書や勉強など作業記憶を要する作業が向いている可能性がある（※4）。



低色温度光のほうが作業記憶を要する作業の効率が高まる（右）。ただし、眠気も高まるため注意が必要である

C O L U M N

色温度と照度の関係

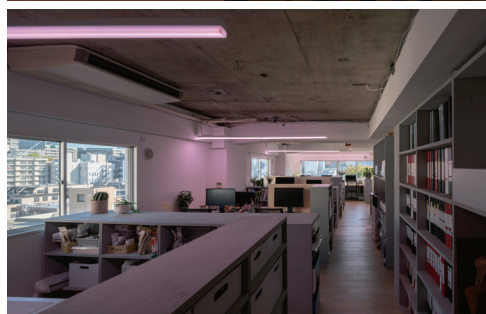
「色温度」（単位：K〔ケルビン〕）は光そのものの色を表す単位で、低色温度ほど赤く、高色温度ほど青い。「照度」（単位：lx〔ルクス〕）は光源によって照らされている面の明るさの程度を表す単位である。色温度と照度には「クルーズフ効果」と呼ばれる法則がある。たとえば色温

度の低い光は、照度が低いと穏やかで温かい印象を与える（焚き火の光など）。一方で、色温度の高い光は、照度が高いと快適に感じる（日中の自然光など）。状況や場面によって変わるが、光環境を設計する際は、このような快適性に配慮することが大切である。

※2：アンビエント照明に高色温度（12000K）、タスク照明に低色温度（5000K）のスタンドライトを使用した場合と、アンビエント照明に低色温度（4500K）、タスク照明に低色温度（5000K）のスタンドライトを使用した場合で、心拍の変動、作業能力、主観的な快適さによる自律神経機能を比較した

※3：グルタミン酸は神経伝達物質の1つであり、記憶や学習に重要な役割を担う ※4：広島大学の吉本早苗助教と遠藤照明の「Synca」を用いた共同研究（2021）による

※1：LF/HF比：心拍変動のLF（低周波）変動とHF（高周波）変動の比率。数値が高い場合は交感神経が活性化し、緊張が高まる。逆に、数値が低い場合は副交感神経が活性化し、リラックスしている状態となる



121色から選ぶことができるベールトーンのカラーライティングは「Synca」の大きな魅力。事務所内でのちょっとしたイベントや来客時、休憩時に気分を切り替えたいときには、「遊び感覚」で光の色を変えている



色温度と明るさを、照明器具ごとに調整できる無線調光システム「Smart LEDZ Fit」。スマートフォンにアプリを入れるだけで手軽に操作できる



調光調色1800K～12000K相当、Ra92で演色性の高い照明「Synca」をベースライトに採用した

CASE 2

在席状況に合わせた調光・調色

オフィス イオンディライト株式会社 本社
施主：イオンディライト



照明器具を全館で一元管理

空調や照明、熱源などの各設備をネットワーク化し、リアルタイムで一元管理できる最新のオフィス環境を整えた「イオンディライト株式会社 本社」。照明器具を無線でコントロールできるので、休憩や事務作業などのフロアの使い分けや、時間に合わせた調光・調色が可能。人感センサーを活用し、人の在席状況に合わせて調光するほか、手元を少し明るくしたいといった細かな要望にも対応できる。一人ひとりに寄り添った光環境のもとで効率よく働けるオフィスとなった。



多目的スペース。夕方17時以降は、色温度3000K。時間によって光が変化することで、自然に夕方であることを認識できるので、残業時間も減少している

執務フロア。日中（8時～12時、13時～17時）は、色温度5000K、調光率100%にしている

使用された照明器具（代表）：ベースライト特注600角システム天井照明、調光調色、拡散配光 37.3W

CASE 1

働き方の質を高める光

オフィス 永山祐子建築設計 新オフィス
設計：永山祐子建築設計
照明デザイン：岡安泉照明設計事務所



オフィスにはシンプルなベースライト「ERK9940W」（Ra92）を採用。日中は色温度を5000K程度と、高く設定し、仕事に集中しやすい環境をつくらせている。「Synca」のコントロールは「Smart LEDZ Fit」から無料アプリをインストールし、スマートフォンなどで行っているという

オフィスのシーンを切り替える照明

第一線で活躍する建築家・永山祐子氏の新しいオフィスは、RC打放しと白い塗装壁を基調とする清潔感のある空間。オフィス内の照明には次世代調光調色「Synca」（P38）を採用している。スタッフ全員が快適に仕事できるように、色温度をこまめに調整できるようにしている。

「『Synca』は、1800K～12000Kという今までにない広範囲で、100Kごとに色温度を調整できる点がとても魅力的です。たとえば最近では、オフィスでも家のように「くつろげる」シーン、逆に家でもオフィスと同様に「仕事に集中できる」というシーンのニーズが高まっていると感じています。『Synca』を採用すれば、簡単な操作でシーンを切り替えられるので、使う人の好みも考慮しながら最適な光環境を生み出せます。加えて、私がよく設計を手がけているアパレルショップのフィッティングルームでも、調光・調色を提案する機会が増えているのですが、『Synca』を使えば、自然光・人工光いろんなシーンを想定して光の調子を変えながら、衣服を身にまとった自分の姿を確

認できる、という使い方ができますね」（永山氏）。

「Synca」導入は照明を含めた設計提案力の向上にもつながる。その理由は建材や植栽にさまざまな光を当てて、それらの見え方を事前に検証できるから。演色性も高いことから建築そのものを魅せる光としても魅力的である、というのは疑いようもない。

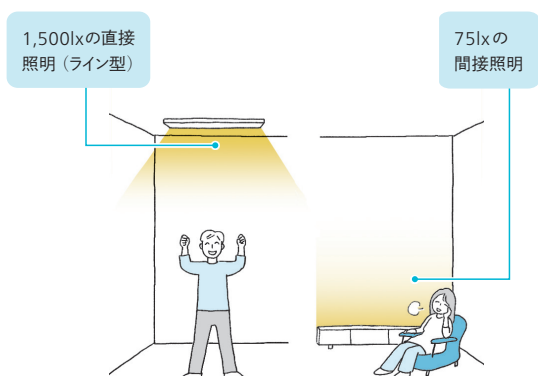
「家とオフィスの境界があいまいになるなか、オフィスも従来の無機質な白い空間ではなく、明度を抑えた建材が好まれるようになったり、木材や植物などさまざまな色が入ってきたりしています。したがって、光環境の提案をより慎重に行う必要性を感じています。たとえば、植物は季節によって最適な色温度が変わります。新緑の時期には色温度の高い光、葉が枯れた時期には色温度の低い光がよいでしょう。その両方を1台で、かつ手軽に表現できるのは『Synca』しかありませんよね」（永山氏）。『Synca』は時代の潮流にマッチした照明システムであるといえそうだ。

使用された照明器具（代表）：ベースライト ERK9940W+SAD402X、次世代調光調色「Synca」、拡散配光 49.0W 写真：Nobutada Omote

POINT 2

ネガティブな気分を軽減する間接照明

高照度（780lx～1,500lx）の直接照明（ライン型）よりも、壁で光が拡散される低照度（75lx）の間接照明のほうが、不安、ストレス、疲労感といったネガティブな気分をより軽減することが報告されている。加えて、高色温度（6500K）よりも低色温度（2700K）のほうがネガティブな気分を軽減する（参考論文2）。一方で、高照度の直接照明は色温度によらず（3000K～6500K）、活力、快適さ、満足といったポジティブな気分をより高めることができる。疲労を感じたときや緊張感を和らげたいとき、ストレスが溜まっているときは低色温度の間接照明の空間で、精神的に活動したいときは直接照明の空間で過ごすといよい。

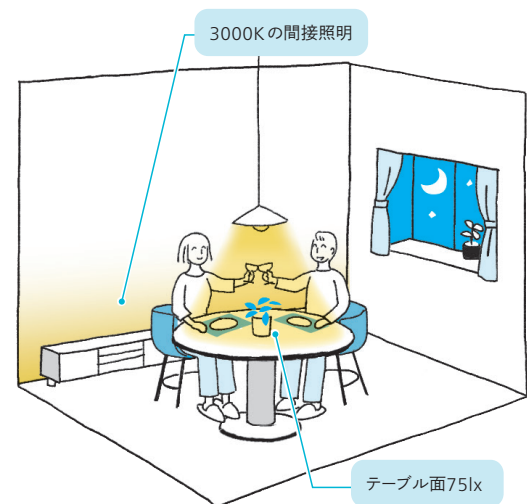


左：直接照明（ライン型）は前向きな気分を高める
右：間接照明はネガティブな気分を軽減し、疲労感やストレスを和らげる効果が期待できる

POINT 3

快適な暗さが存在する

食卓では明るい照明が快適だと思われる。JISの照度基準でも“明るい”照明が求められてきた（300lx、500lx）。しかし実際には、“暗くても快適な”照度の範囲がある。団らん、くつろぐ、飲む、食べるなどの行為を行う空間で、色温度3000Kの間接照明とスポットライトを組み合わせる場合は、テーブル面で75lx程度、スポットライトのみの場合は150lx程度あれば暗いと感じながらも快適に過ごせることが分かった（参考論文3）。調光・調色できる照明を採用すれば、日中の食事では高照度の明るくはつらつとした食卓を、夕食は低照度の落ち着いた空間を提供することができる。



団らんやくつろぎの空間では、照度が低くても快適な範囲がある

C O L U M N

照明の種類と特徴①「直接照明と間接照明」

光源の位置による照明の分け方

直接照明：光源が見えている照明。ヒトやモノ、空間全体を直接照らして明るさを得る。明暗や陰影のコントラストが強く活力のある印象をもたらす。

間接照明：光源が見えていない照明。光源を隠し、光を壁や天井に拡散反射させて明るさを得る。陰影のコントラストが弱く、やわらかい光に包まれているような印象をもたらす。



くつろぎの空間には低色温度の照明が推奨される。リビングの間接照明やダイニングテーブルを照らす温度の照明を低色温度にするだけでも落ち着いた空間を演出できる

これまで、照明は明るいほどよいという先入観をもたれてきた。しかし最近の研究では、仕事や生活のシーンに合わせて空間の明るさを取って落とすことで、気分を落ち着かせる効果が得られることが示されている。

空間の明るさを損なわず、落ち着いた雰囲気を出すためには、光源が見えない間接照明を用いるとよい。たとえば、ゆったりと過ごすリビングでは、低色温度の間接光で空間を演出すると効果的である。さらに、低色温度の間接光は疲労感を感じにくいとの報告も示されている。そのため、不安やストレス、疲労を感じている人が多いクリニックの待合室や休憩室などでは、低色温度の間接照明を使うとよいだろう。

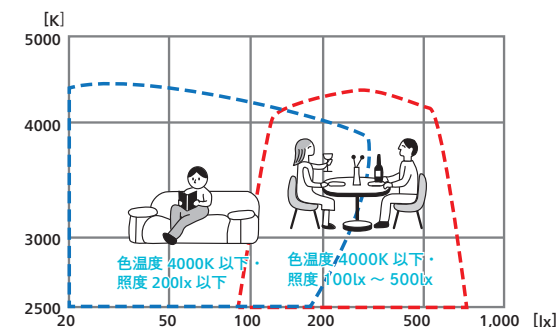
一方で、オフィス空間で精神的な活動を促したい場合は、直接照明（ライン型）を使用するなど、用途やシーン、時間に合わせて光を使い分けるとよい。

低色温度+間接光で
高いリラックス効果を

POINT 1

くつろぎには低い色温度が最適

「リビングのソファで過ごす」といったくつろぎの空間をつくる際は、低い色温度、低い照度が効果的である。団らんにおいても低い色温度が適しているが、照度はくつろぎよりも高めの方がよい。年齢別の実験結果では、若年層は高齢層に比べ低い色温度が、くつろぎに適していると感じることが分かっている。ちなみに、高齢層はくつろぎと団らんについては色温度よりも照度に依存しているようである（参考論文1）。



若年層と高齢層に共通するくつろぎ（青点線）と団らん（赤点線）に適した照明条件の共通範囲を示した。くつろぎには低めの照度が、団らんには高めの照度が適していることが分かる

CASE 4

多目的空間の用途を 調光・調色で決める

店舗 TSUTAYA 田町駅前店
施主：首都圏TSUTAYA
設計：カルチュア・コンビニエンス・クラブ
カフェ・カンパニー 施工：スペース



テーブル面
色温度 3500K
照度 650lx



2階ラウンジ。店内の賑わいや雰囲気ガラスファサード越しに外から見えるように照明を計画。夜は、温白色3500K・調光率90%で照らしている

シーンに合わせてくつろぎを演出

サラリーマンや学生、主婦など多種多様な人が行きかう東京・田町駅の目の前に立地する「TSUTAYA 田町駅前店」。244.9㎡の1階には書店とカフェを併設。165㎡の2階はラウンジがメインという贅沢な空間構成となっており、読書や仕事、勉強など思い思いにくつろげる。多様なアクティビティが存在する「TSUTAYA 田町駅前店」では、1階と2階それぞれに無線調光システム「Smart LEDZ」を採用。時間帯に合わせて調光・調色を設定することで、さまざまな使い方ができる空間に仕立てている。

特に2階のラウンジでは、集中して仕事や読書ができる雰囲気をつくるために、朝・昼・夜で色温度を変更。朝は温白色3500K・調光率80%、昼は電球色3000K・調光率80%、夜は温白色3500K・調光率90%で点灯している。また、1階のカフェは、夜はバーのように演出するため、電球色2700K・調光率35%で点灯。多目的に使われる空間で、各アクティビティに最適な空間をつくることができる。

商品面
色温度 3000K
照度 1,000lx



上／1階書店とカフェの間のエリア。朝は快活な印象の温白色3500K・調光率80%で点灯。落ち着いた簡単な打ち合わせなどを行なえる下／2階ラウンジ。昼は電球色3000K・調光率80%で点灯。仕事や読書などに集中できる

使用された照明器具（代表）：スポットライト EFS6649W、調光調色、中角配光 19.0W

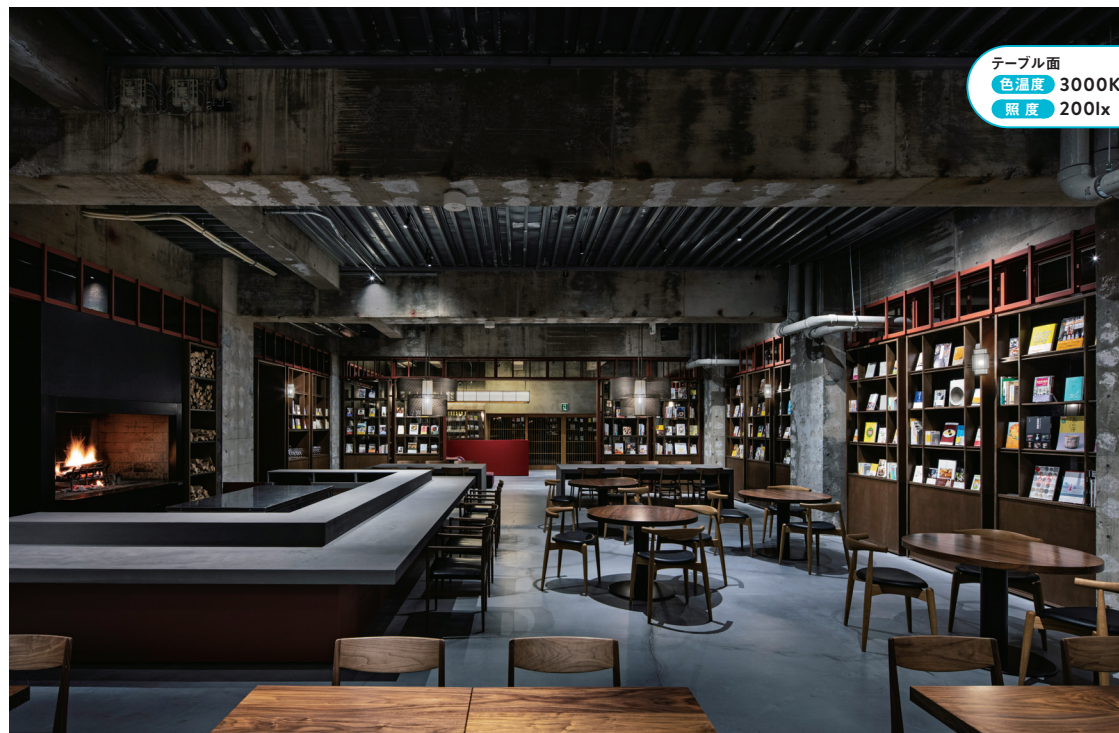
CASE 3

心地よい“暗さ”のある 明かりの設え

旅館 松本本箱
施主：自遊人
設計：SUPPOSE DESIGN OFFICE
施工：アスピア



テーブル面
色温度 3000K
照度 200lx



1階レストランは、φ40×100mmのミニマルなスポットライトで、3000Kのほの暗い空間を演出

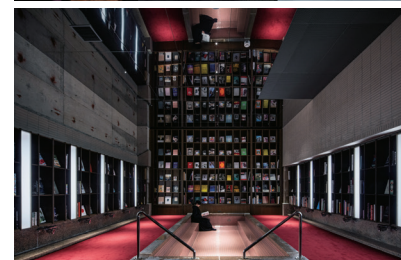
最小限の光で落ち着く空間に

創業300年の歴史をもつ老舗旅館「小柳」をリノベーションし、ホテル・レストラン・ブックストアなどを複合的に展開。その1つである「松本本箱」は、書店やレストランを併設したホテルである。設計はSUPPOSE DESIGN OFFICE 吉田愛氏・谷尻誠氏が手がけた。コンクリートやブロック、天井のデッキプレートなどはあえて剥き出しとし、素材そのものの表情を生かした設えになっている。

照明計画も“暗さ”がポイント。新設のレストランと客室の照明は、テーブルやカウンター、本棚だけをミニスポット（3000K）で照らすだけのミニマルな明るさで設計。本と向き合うための特別な場を演出するとともに、新旧の素材の質感を引き出している。

「現れた既存躯体を手がかりに、大宴会場や大浴場をレストランやライブラリー空間として再生。“過去と現在の対比”を設計した」と語る。建物や素材がもつ時間の重みを再解釈することで、本と出合い、新たな知が創造される場に生まれ変わった。

床面
色温度 3000K
照度 100lx

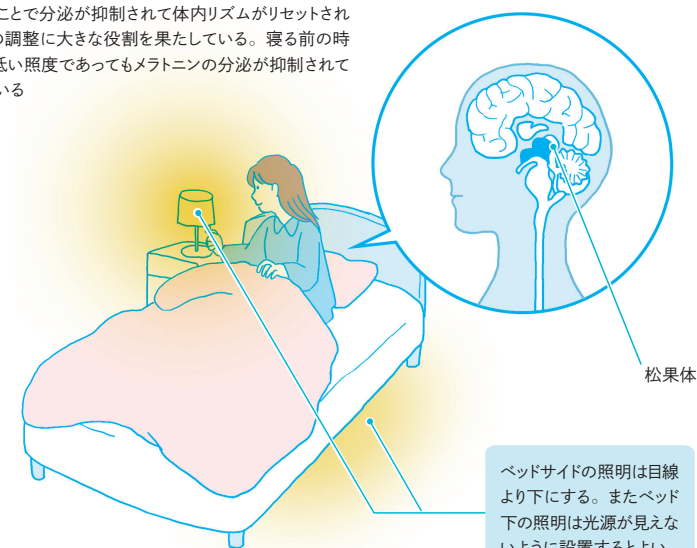


上／バーを兼ねたレセプション。解体で出た廃材を再利用した障子枠をもとに構成した行燈照明が、温もりある光（3000K）で出迎えてくれる下／かつての大浴場を書店に改修。書棚には等間隔に面照明（4000K）を配置

使用された照明器具（代表）：スポットライト ERS6369B+RAD842W、広角配光 5.9W 写真：Kenta Hasegawa

眠りの質を高める光

脳内の器官「松果体」から分泌されるメラトニンというホルモンは夜間に睡眠を促したり、体温や脈拍、血圧を下げたりすることが知られている。朝に光を浴びることで分泌が抑制されて体内リズムがリセットされるなど、体内リズムの調整に大きな役割を果たしている。寝る前の時間帯は10lx程度の低い照度であってもメラトニンの分泌が抑制されてしまうことが分かっている



就寝時は低色温度・低照度
起床時は高色温度・高照度

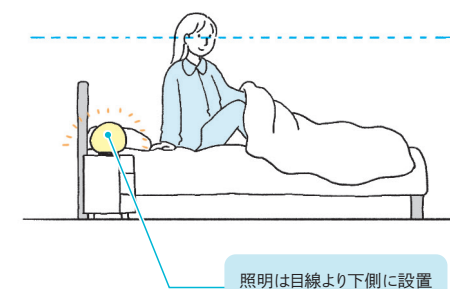
光は眠りの質にも大きな影響を与える。就寝前は低色温度、低照度にする。就寝前は自然な眠りに誘われる。夜の眠りを妨げないような照明にするには、天井照明（シーリングライト）ではなく低い位置にあかりを設置することも肝要だ。

一方、現代人は就寝時間が遅くなりがちで、日の出の早い春や夏は、生活のリズムと自然光のリズムの不一致によって睡眠が不足する可能性がある。遮光カーテンや照明のスケジュール機能を用いて調整すれば、日の出の数時間後にすっきりと目覚められる。また、起床前の光環境は、ゆっくりと太陽が昇り明るくなることで、快適な目覚めが促される点にも注目したい。自然光が10倍の明るさ（5lxから50lx）になるまで約12分かかると同じように、照明で10分程度の時間をかけて朝の青空光と同じ高色温度の青白い拡散光（※1）で明るくするとよい。

POINT 1

低い位置の光は眠りを妨げにくい

人間の網膜は、光が当たる領域によってメラトニンの分泌に違いが出る。同じ照度の光を網膜の上、下それぞれから照射したときのメラトニンの分泌の変化を調べた。結果は、高い位置から光を当てたほうが、低い位置に比べて、メラトニンの分泌量が少なかった（参考論文1）。このことから、睡眠を妨げない光環境をつくるには、目線より低い位置を照らしたほうがよいといえる。寝室などのフットライトは夜間に浴びる光を抑えるのに有効だ。逆に朝に光を浴びる場合は目線よりも高い位置（天井面からの照射など）を明るくすれば、効率的に光を浴びて体内リズムをリセットすることができると思われる。



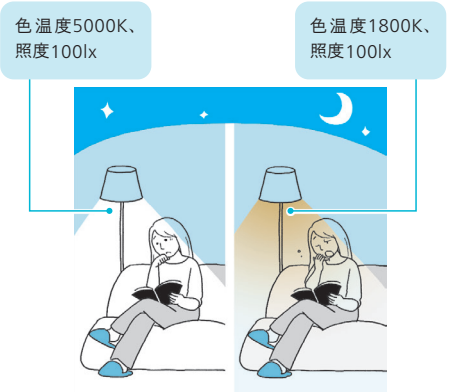
目線よりも下側から入る光は、メラトニンの分泌が抑制されにくい。ため、自然と眠りやすい

※1：鏡のように反射する正反射光とは異なり、いろいろな方向へ拡散する光

POINT 2

夜間は低色温度・低照度にする

夜間に強い光を浴びると睡眠に重要なメラトニンの分泌が抑制されてしまう。そのため就寝時刻の3時間前からは照度10lx以下、就寝してからはできるだけ暗い1lx以下が推奨されている（昼光6500Kの場合。参考論文2）。メラトニン分泌の抑制は、波長が480nm付近の青色の光の影響を強く受けるため、色温度が高いほど抑制されやすい。その影響を調べるため、目の位置での鉛直面照度100lxで1800Kと5000Kの光を19時から22時30分まで浴びた。結果は、5000Kのほうが唾液中のメラトニンの分泌開始時刻が60分遅くなり、メラトニンの分泌量が約25%低下していた（※2）。夕方以降は徐々に色温度と照度を下げ、自然と眠りにつけやすくなるようにしたい。

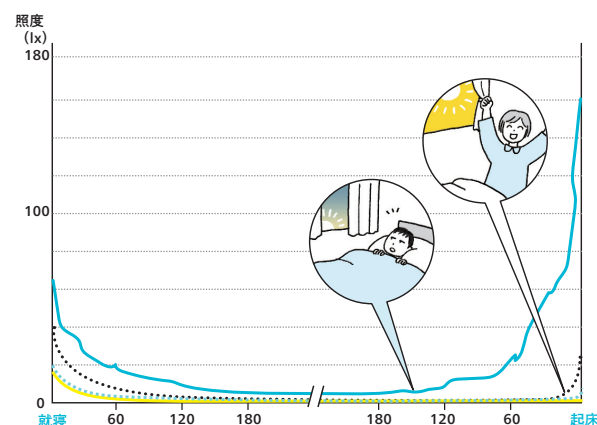


左：色温度が高い照明を就寝前に浴びると、メラニンの分泌が抑制されやすく、眠気を阻害する
右：色温度が低い照明を就寝前に浴びると、メラトニンの分泌が抑制されにくく、眠りにつきやすい

POINT 3

起床前から光を浴びない

起床する前にどの程度の照度の光にさらされたかによって、睡眠障害を起こす度合いが変わる。高齢者を対象に就寝中の照度を測定し、その結果とアンケートに基づいて睡眠の質を判定した。起床2時間前の120分間の照度の積算値により4つのグループに分けると、最も照度が高いグループは最も低いグループに比べて約1.6倍も睡眠障害を起こしやすいという結果が出ている（参考論文3）。起床前は主に朝の日光が寝室の窓から入ってくるため、遮光カーテンなどで起床前の光をささげると、寝室に光が入らないようにすることも大切である。



起床前に浴びた光の強度によって睡眠障害を起こす度合いが異なる。起床2時間前から多くの光を浴びているグループ（青線）は睡眠障害の有病率が高い。同じ時間帯に光をほとんど浴びていないグループ（黄色線）は、睡眠障害の有病率が低い

C O L U M N

照明の種類と特徴②「局部照明と全般照明」

照明の照らし方による分類

局部照明（タスク照明）：作業を行うときに手元を照らしたり、食事の際にテーブル面だけを照らしたり、植物だけを照らしたりする照明。スポットライト、ペンダントライトなどを用いることが多い。

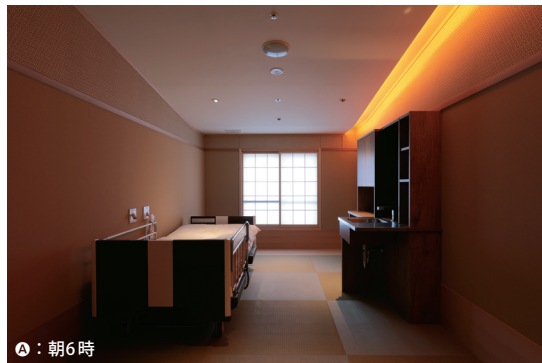
全般照明（アンビエント照明）：空間全体を一様に明るくする照明。ベース照明とも呼ばれる。ダウンライトやライン照明を用いることが多い。照明器具を作業面の位置に関係なく配置し、複数使うこともある。

※2：遠藤照明の「Synca」を用いた社内実験（2021）による

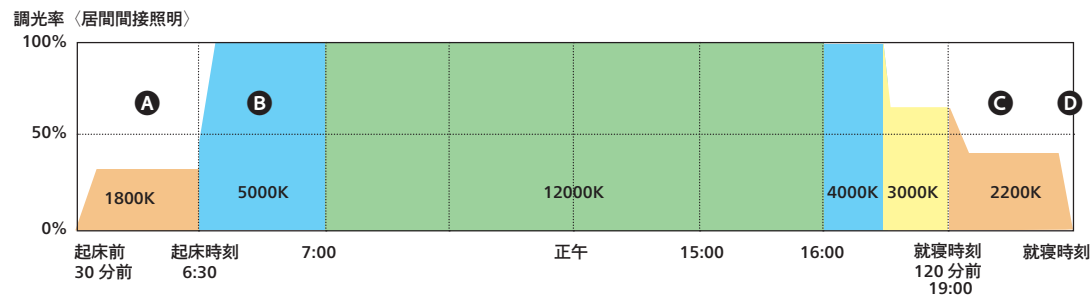
定点測定！理想的な寝室の照明

1章

数値と実験で知る！光の効果



●A：起床30分前の6時の居室。目覚めを促すように徐々に明るくする。間接照明は色温度1800K・調光率30%、ダウンライトは色温度2700K・調光率30%としている ●B：起床時（6時30分）における居室の色温度は間接照明・ダウンライトとともに自然光と同じ5000Kとし、調光率は100%に設定している。この時、ベッド面は150lxにしている ●C：夜（19時～21時）の居室。良質な睡眠に導くために、間接照明は色温度2200K・調光率40%、ダウンライトは色温度2700K・調光率40%としている ●D：夜の居室。間接照明は完全消灯。ダウンライトは色温度2700K、調光率1%に設定。眠りを妨げず、かつ夜間の行動に支障をきたさないようにしている



1日の光の変化

体内リズムを整え良質な睡眠に導くために、全居室で「Synca」を採用。朝から夜にかけて7シーンをつくり、光をコントロールしている（上図A～D）。

同施設を運営する社会福祉法人高佳会の高田良彦理事長は、「人にとって睡眠こそは健康の大前提。記憶の定着や、感情のリセットにも働く重要な要素と考えています。私たちが期待しているのは、光で生活リズムを整えることが、認知機能障害

（昼夜逆転）など、感情や行動の改善につながるのではないかと話す。

高齢者にとっての楽しみの1つである食事のシーンでは、食材の色を自然に見せることができる高演色（Ra92）の光を採用。加えて、食堂や居間といった共有空間も、体内リズムに配慮した色温度の変化に設定している。スケジュールに合わせて自動で光が推移するので、職員の手を煩わせる心配もない。

CASE
5

色温度の変化で生活リズムを整える

福祉施設 長森いきいき倶楽部「Lachic」
施主：社会福祉法人 高佳会 設計・施工：内藤建設
電気工事：内藤電機



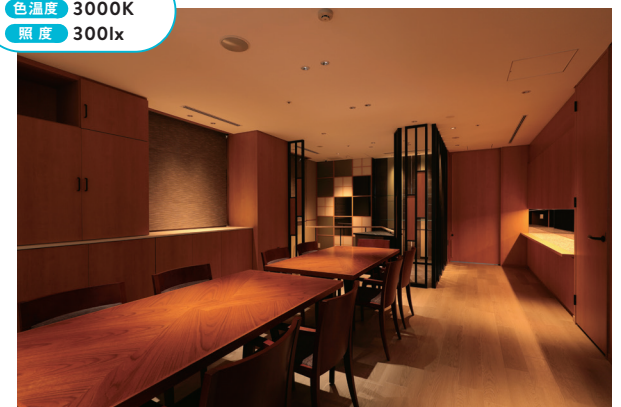
人が集まる居間や食堂は8時～16時の間、12000K・調光率100%で設定。青白い光で午前中から昼間にかけての覚醒を促す

良質な眠りを提供するための照明

「長森いきいき倶楽部Lachic」は、高齢者向け介護複合施設。リズムのある生活と落ち着いた雰囲気照明を演出することを目的に、次世代調光調色「Synca」を採用している。良質な睡眠が得られるように、朝から夜にかけて色温度を調整。起床の時間帯に合わせて徐々に色温度を上げていき、日中は青色光の成分が多く覚醒を促す色温度12000Kに高めていく。一方、夕方以降は青色光の成分を減らし、落ち着いた光（居間：4000K→2700K→2200K）へと徐々に色温度を下げていく。深夜は高齢者がトイレなどを利用することを想定したうえで、眠りを妨げないように調光率を下げている。

加えて、演色性の高い（Ra92）の照明器具を採用してテーブル面を明るく照らし、食べ物がより美味しそうに見えるように配慮。こうした光の細やかな調整は、“時間の察知や、気持ちの切り替えが可能”という意味において、高齢者のみならず、職員にとっても好影響がもたらされている。

テーブル面
色温度 3000K
照度 300lx



上／夕方16時50分から18時は、良質な睡眠へと移行できるよう、青色成分の少ない暖色に徐々に切り替える。壁面は色温度3000K・調光率60%
下／昼食時、テーブル面を5000K・500lx・Ra92で照らし、料理を美味しそうに見せる。壁面は3700Kで落ち着いた空間に

使用された照明器具（代表）：ダウンライトSXD1011W+SX101N、次世代調光調色「Synca」、中角配光 13.4W

健康を維持する光



日中に太陽の光をしっかり浴び、夜間や夜寝る前に強い光を浴びないように注意することで、体内リズムが整い、成人病の一部のリスクを軽減できる

人は朝になると目覚め、夜になると眠る。このような規則正しい1日の体内リズム（サーカディアンリズム）は、私たちの健康維持に不可欠なものである。その体内リズムを整えるうえで、光は最も重要な要素である。

適切な時間に適切な量の光を浴びないと、体内リズムが乱れ、睡眠を促すホルモンであるメラトニンが正常に分泌されなくなる。その影響で、癌や不眠症、うつ病、認知症、高血圧、糖尿病といった、さまざまな疾患や健康リスクを引き起こす可能性があるといわれている。日中に適切な明るさの光を浴びることは、認知症やうつ病に対するリスクの軽減にもつながることや、夜間に浴びる光によっては、動脈硬化や肥満のリスクを高めることも分かっている。

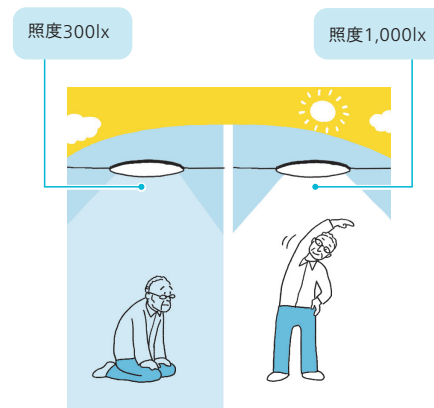
光の調整には、スケジュール機能やシーン設定のできる照明を使えば、時間に合わせて自動で最適な光を提供してくれる。

光で体内リズムを整え
睡眠を促し疾病を防ぐ

POINT 1

日中の光で認知症やうつ病のリスク軽減

日中に光を浴びると、認知症やうつ病のリスクを減らせることが最近の実験で分かってきた。高齢者に異なる照度の光（300lxと1,000lx）を午前9時から午後6時まで浴びてもらった実験を行った。その結果、数年後の認知機能とうつ症状に対して有意な差があった。300lxの光を浴びた場合に比べ、1,000lxの光を浴びた場合、認知症とうつ症状が軽減されたという（参考論文1）。細かな照度の調整は難しいこともあるため、スケジュール機能と照度などのシーン設定ができる照明器具を用いるとよい。

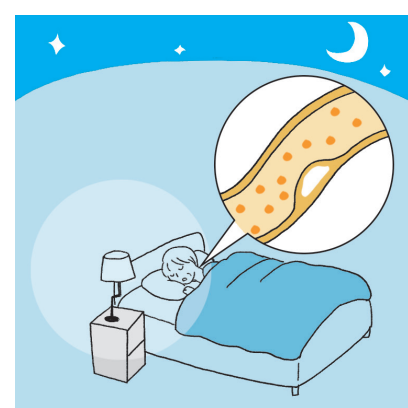


日中に高い照度の照明に当たることで、認知症とうつ症状になるリスクが軽減されることが分かった

POINT 2

夜間の光は動脈硬化のリスクを高める可能性がある

動脈硬化は、血管の厚みが増してくること（アテローム性動脈硬化）で、さまざまな疾患を起こす“危険因子”である。主に血管系の酸化ストレスに関連する慢性炎症によって引き起こされる。睡眠のホルモンであるメラトニンは抗酸化作用があるが、夜間の寝室で浴びる光がメラトニンの分泌を妨げることで動脈硬化のリスクを高める可能性がある。高齢者に対して夜間の寝室の照度によって4つのグループ（※1）に分け、頸動脈内膜中膜の厚さを測定・分析した。結果は、高い照度を浴びているグループ（中央値9.3lx）では血管の厚みが増し、頸動脈のアテローム性動脈硬化が進行していた。この夜間の光によるリスクは、年齢、肥満、喫煙、経済状態、高血圧、糖尿病などのこれまでに知られている動脈硬化誘因リスクとは別に、新たに報告されたものである（参考論文2）。

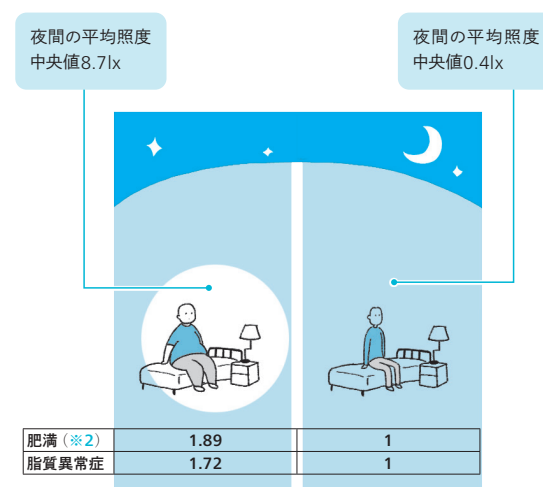


夜間に浴びる照度が高い人ほど、頸動脈のアテローム性動脈硬化が進行していた

POINT 3

夜間の光は肥満にも影響する

糖尿病や動脈硬化などのリスク要因である肥満。その肥満に夜間の光が影響しているといわれている。一般的に夜間の光は睡眠の質の低下につながり、睡眠不足は食欲抑制ホルモンであるレプチンのレベル低下と、食欲を増進させるホルモンであるグレリンのレベル上昇にも関連している。夜間勤務者に肥満や脂質異常症が多く、心血管疾患のリスクが高いことも報告されている。実験で高齢者が浴びている夜間の照度を測定したところ、照度が平均3lx以上（中央値8.7lx）であるグループと平均3lx未満（中央値0.4lx）であるグループとでは、前者のほうが肥満症の発症割合が約1.9倍、脂質異常症の発症割合が約1.7倍高いことが分かった（参考論文3）。



夜間の平均照度が高いと、肥満症の割合が約1.9倍、脂質異常症の割合が約1.7倍も違う

C O L U M N

体内リズムを調整する新しい細胞の発見

長い間、人がもつ光受容体は、明暗に対して感度の高い桿体細胞と色に対して感度の高い錐体細胞の2つだけと考えられてきたが、2002年、「内因性光感受性網膜神経節細胞」（ipRGC）と名付けられた第3の光受容体が発見された（参考論文4）。この光受容体の信号はメラトニンの分泌や、視交叉上核にある体内時計を調節する役割を担っており、480nm付近という青い光に最も感度が高いことが分かっている。

が発見された（参考論文4）。この光受容体の信号はメラトニンの分泌や、視交叉上核にある体内時計を調節する役割を担っており、480nm付近という青い光に最も感度が高いことが分かっている。

※1：0.1lx未満、0.1lx以上0.7lx未満、0.7lx以上3.5lx未満、3.5lx以上の4グループ
※2：肥満はBMIが25以上

夜と朝の光で
体内リズムを整える

モデルハウス 誠賀建設 タインデザイン モデルハウス

設計：誠賀建設 タインデザイン

施主・施工：誠賀建設

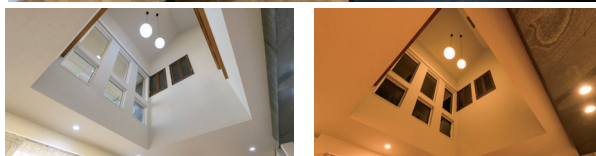
色温度 2700K
照度 30lx

「Synca」を使えば、朝焼けから徐々に明るくなるフェード設定を行える。光が急に切り替わらないため、ストレスを感じずに良質な起床を促す

昼は12000K、夜は1800K

人の生活リズムや体調に合わせて照明を整えることで、ウェルネス暮らしを提案したモデルハウス。寝室には「Synca」を間接照明として設置。体内リズムに合わせて調光・調色を行っている。夜は色温度1800Kのほのかな明かりにすることで、落ち着いた空間に。睡眠ホルモンと呼ばれるメラトニンを正常に分泌、快適な眠りへと導く。朝は、心地よい目覚めを促すために、徐々に明るくなるよう設定されている。

また、LDKとダイニングにまたがる大きな吹抜けにも「Synca」のペンダントライトを設置。昼間に色温度を12000Kにすると、青空が広がるような明るく開放的な空間となる。夜は色温度1800Kのわずかな明かりにすることで、落ち着いた空間に変化し、心地よい眠りを誘う。「過ごし方（身支度、勉強、調理、食事、団らん）や体のリズム（起床、作業・集中、リラックス）に合わせて、照明を調整することは、人間の体の仕組みにマッチしていると思います」（誠賀建設）。

昼光を含む
色温度 12000K
照度 700lx

上／ダウンライトと吹抜けの照明の色温度と明るさを自由に变えることで、エネルギーに活動したり、ゆったりと過ごしたりと、気持ちに寄り添った照明を提供下／光の色温度を調整することで、晴天や夕焼けなど多様な自然光の表情を演出している

使用された照明器具（代表）：間接照明ERK9708S+SAD404X、次世代調光調色「Synca」、拡散配光 23.1W

気分を転換できる
光を24時間提供

工場 NSKワーナー 本社工場 A1棟食堂

設計：NSKワーナー

企画：伊勢屋

テーブル面
色温度 4200K
照度 800lx

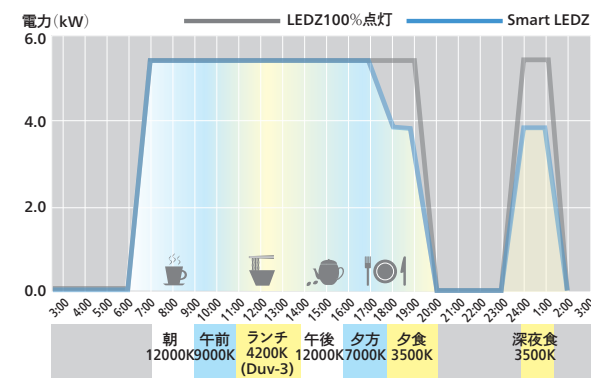
11時～14時の昼食時は、色温度4200Kの温かみのある空間に。Duv-3で赤みをプラスすることで、食材をよりフレッシュに見せるとともに、人の顔も健康的に見せている

食事の時間を豊かにする光

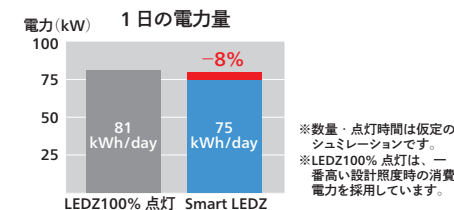
工場における社員食堂は、勤務中自由に外出しにくい従業員にとってホッとできる環境であってほしいもの。それを実現するうえで照明の力は欠かせない。「NSKワーナー 本社工場 A1 食堂」は、24時間稼働の社員食堂。時間帯によって光の質を変え、社員が気分転換できるよう、次世代調光調色「Synca」を採用。トップライト照明やペンダントライトを適所に配している。昼食、夕食、深夜食を提供しており、昼食時は色温度4200K（Duv-3）・調光率100%、夕食時は色温度3500K・調光率70%、深夜食時は色温度3500K・調光率70%とするなどして、色温度と明るさを体内リズム（サーカディアンリズム）に合わせて調整している。

加えて、食事を選ぶ配膳カウンター部分には、食材の色を鮮やかに見せることができる演色性Ra96の「アパレルホワイトe」を採用。食事が一層美味しく見え、活力が湧くことを狙っている。無線調光システム「Smart LEDZ」を活用することで操作の手間も省いている。

使用された照明器具（代表）：ベースライトSXX4001W、次世代調光調色「Synca」、拡散配光 49.3W



24時間操業工場の食堂では従業員が時間に合わせてリラックスできるように、細かい光の調整を行っている



※数量・点灯時間は仮定のシミュレーションです。
※LEDZ100%点灯は、一番高い設計照度時の消費電力を採用しています。

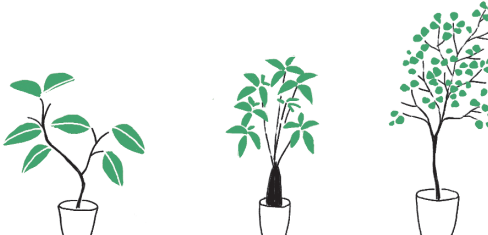
植物に最適な光

POINT 2

照明で植物を美しく維持する

植物の維持には一般的に1,000lx～3,000lxの照度が必要であり、種類によって光が当たる窓際を好むものと、直射日光を当てると枯れてしまうものがある。必要な照度は植物によって異なることは覚えておきたい（参考論文1）。十分な光が差し込まない場所ではそれぞれの植

物に適した照度で光を補うとよい。光が足りていない場合は夜間に常夜灯で補うこともできる。また、演色性の高い光源は植物を生き生きと見せるだけでなく、植物の育成に必要な赤色と青色の光も多く含まれているため、自然光に近い光環境での維持が可能である。

耐陰性が高い植物  ディフェンバキア テーブルヤシ 500lx～1,000lx	半日陰を好む植物  ポトス モンステラ サンセベリア 1,000lx～2,000lx
明るめの半日陰を好む植物  ゴムノキ バキラ ユーカリ 2,000lx～5,000lx	強い光を好む植物  ヘンヨウボク (クロトン) アロエ 5,000lx～

耐陰性が高い植物では500lx～1,000lx、半日陰を好むものでは1,000lx～2,000lx、明るめの半日陰を好むものでは2,000lx～5,000lx、窓際カーテン越しの強い光を好むものは5,000lx以上となるように調光する

C O L U M N

色偏差（Duv）調整での違い

植物を魅力的に見せたいときは、光の緑みや赤みなどを調整するとよい。緑みを加えることをDuv+（プラス）、赤みを加えることをDuv-（マイナス）という。葉の緑色を強調したい場合は、Duv+の光で照らすと、緑色の成分が相対的に増えて緑色の反射光が増すため、葉の緑色を鮮やかに見せられる（右写真）。なお、色みに関しての意見をみると、自然な色を好む場合は「Duv0（ゼロ）」を、はっきりした緑色を好む場合は「Duv+（プラス）」を選ぶ傾向がある。



7000K・Duv+6で照らした「Synca U/X Lab」(P21・30) 写真：渡辺慎一



同じ室内でも、窓の大きさや窓からの距離によって照度は大きく異なる。窓から離れた場所など、光が入りにくい環境では、植物の育成に必要な照度に合わせて照明の配置も工夫するとよい

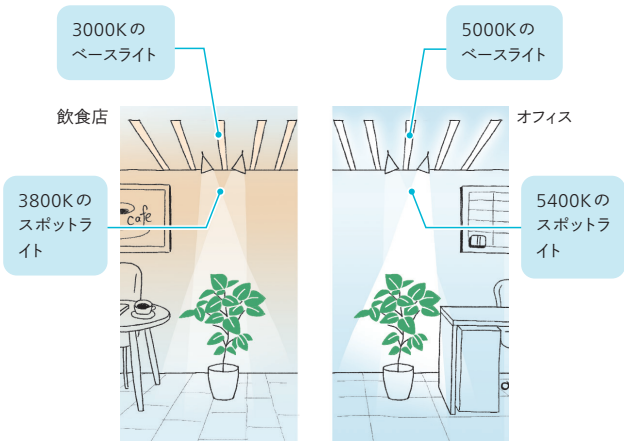
インドアグリーニングに適した光で照らす
建築に植物を取り込めば、豊かな空間や変化に富んだ景観を楽しめる。植物をきれいに見せるには、色温度や色偏差（Duv）を調整することが効果的だ。色温度に関しては、全般照明よりも少し高い色温度の局部照明で植物を照らすときれいに見える。Duvについては、緑色を強調したい場合はDuvの数値を大きくするとよい（Duv+にする）。調光調色できる照明であれば、植物の種類やシーンに合わせて好みの見せ方に調整できるだけでなく、フェイクグリーンをまるで本物の植物のように見せることも可能である。

また、植物を長く美しく保つ点でも光は重要だ。住宅やオフィス、飲食店などで、植物を維持する照度が確保できない窓から遠い場所などでは、照明で補いたい。ただし、維持するために必要な照度は植物の種類によって異なるので注意する。

POINT 1

やや高めの色温度で照らす

空間の色温度より少し高い色温度で植物を照らすと、美しく見せることができる。電球色3000Kの空間（飲食店）と、昼白色5000Kの空間（オフィス）で、植物を照らすスポットライトの色温度と色偏差（Duv）を変えて実験した。結果は、飲食店では3800K・Duv-（マイナス）～0（ゼロ）が、オフィスでは5400K・Duv+（プラス）が、それぞれ植物が美しく見えるという回答が多かった（※1）。同じ色温度でもDuvによって植物の色味が違って見えるので、空間デザインの意図に応じて調整するとよい。



植物を空間より少し高い色温度で照らすと美しく見える

※1：遠藤照明による「Synca」を用いた植物の見え方の実験による

CASE 9

植物と利用者に 潤いを与える光

オフィス 日比谷FORT TOWER

施主：新橋田村町地区市街地再開発組合 基本設計：日建設
計、実施設計：清水建設・日建設 設計共同企業体、施工：清
水建設 照明デザイン：サワダライティングデザイン&アナリシス

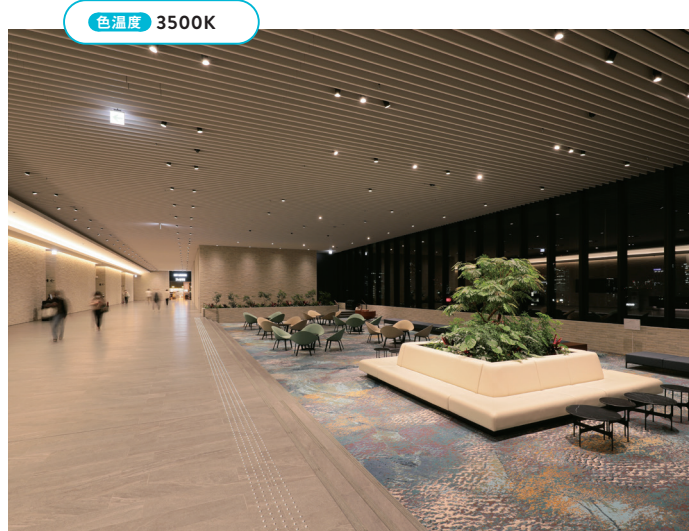


高層ビルのなかで植物を育てる

東京の主要エリアの中心地に建つ、地下2階、地上27階の超高層オフィスビル。人が行き来する11階のスカイロビーに「Synca」を採用し、最長の60分のフェードタイムで、なだらかに光が推移するように設定している。また、スカイロビーのシンボルである植栽には1,500lxの照度を確保。夜間のみ2500K・Duv-6で調光することで、植物によりとされる波長の光を当てて育成も試みている。光の演出で植物を美しく保ち、オフィスワーカーに潤いを与えている。



昼（11時～）は、内装の色味を考慮して、色温度7500K・調光率100%の晴天のようなはつらつとした空間を演出



夜の11階スカイロビー。植栽の生育を考慮してDuv-6で設定。一方、石壁は質感を見せるためにDuv-3と細やかに調整している

CASE 10

植物を鮮やかに イキイキと魅せる

照明 Synca U/X Lab

施主：遠藤照明 設計：IKEGAI&Bros
施工：ア・ファクトリー



フェイクグリーンも美しく見える

植物の緑をより鮮やかに見せる方法として、Duvを操作するという手法がある。Duvの値を大きくすれば、同じ色温度でも緑がより鮮やかに見える。東京・新宿区にある遠藤照明の体験型オフィス「Synca U/X Lab」（P30・31）では、Duvの調整により、観葉植物だけでなく人工の緑化壁も美しく見せている。加えて、生きている観葉植物には、夜間、植物の光合成と茎の形成を促す“植物育成の光”として夜間に困炉峯（赤色）と天空（青色）のモードを設定している。



左／人工芝の空間に本物の観葉植物を配置。「Synca」を色温度10000K・調光率100%で設定
右／左側の壁面はフェイクグリーンだが、照明をDuv+6に設定すると、本物と変わらないくらい緑が自然に見える



高さ1,000mm付近
色温度 10000K
照度 2,600lx

上 使用された照明器具（代表）：スポットライトSXS3002B（特注：ロングフード）、次世代調光調色「Synca」、広角配光 39.1W
下 使用された照明器具（代表）：スポットライトSXS3001B、次世代調光調色「Synca」、中角配光 39.1W 写真：渡辺慎一（右下）

CASE 8

植物のバイオリズムと 美しさに配慮した照明

店舗 HITO HACHI 成城コルティ店

施主：en景觀設計
設計：KAMITOPEN



中央平台面
色温度 4000K
照度 1,600lx

「Synca」を使用し、照度と色温度を自然の光と同等になるよう、時間と連動してプログラミングしている。朝は4000K・調光率80%

植物を育成しながら美しく見せる

「HITO HACHI 成城コルティ店」は、植物観賞を手軽に楽しめるように、植え替えしやすい状態で引き渡す観葉植物専門店。この店舗の照明のコンセプトは、まさに植物に寄り添ったもの。植物に紫外線を当てるのではなく、人間と同じように、植物のバイオリズムに見合う光を提供すべく次世代調光調色「Synca」を採用。1日の中で光の状態に変化をつけた。朝は色温度4000K・調光率80%、昼は色温度6000K・調光率100%、夕方は色温度3500K・調光率80%、夜は色温度3000K・調光率50%というように、細やかに調整している。

また、従来設置されていた照明器具の開口孔径を利用し、照明器具の縁の立ち上がりがわずか6mmのフラット乳白パネルを採用。1日の光の流れが、ランダムに開口された天窗から光が差し込んでいるように見えるつくりになっている。植物の緑をきれいに见せるため、色味調整はDuv+6で設定。植物をより美しく見せ、購買意欲を刺激するように工夫したという。

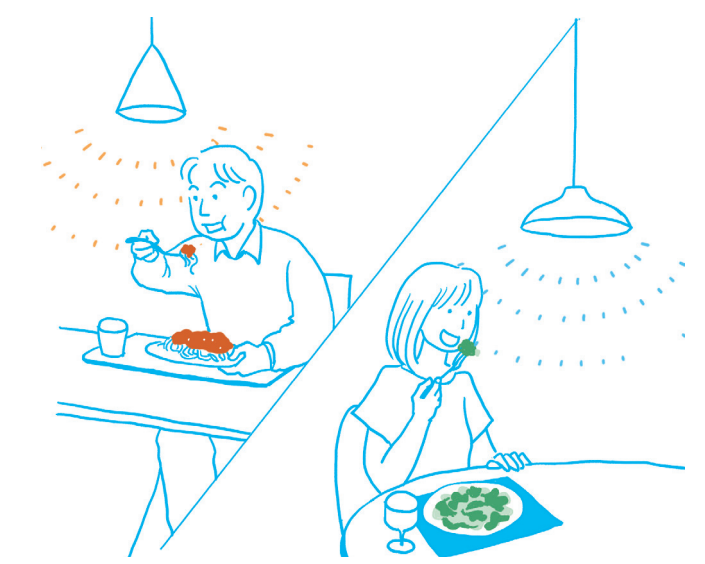
中央平台面
色温度 3000K
照度 900lx



上／夜は3000K・調光率50%で照らしている
下／緑をきれいに见せるため、色味調整はDuv+6に設定

使用された照明器具（代表）：ベースライトSXX4005W、次世代調光調色「Synca」、拡散配光 49.3W 写真：宮本啓介

人を惹き付ける光



ミートパスタなど暖色系の食べ物は低色温度（3500K程度）のほうが食欲をそそる。また、サラダなど緑系の食べ物は高色温度（5000K程度）のほうが食欲をそそる。光の色温度によって美味しそうに見える食べ物が変わる

高い演色性と色温度の調整で対象物の魅力を最大限に表現

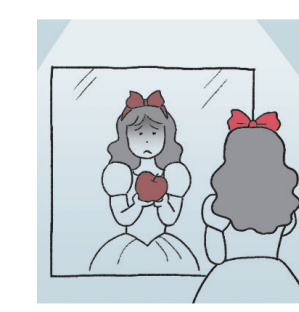
物に当たる光によって、その物自体の見え方が変わる。そのことを利用して見せる素材の魅力を引き出したり、空間の印象を変えたりすることができ。たとえば、肌の色は照明の演色性によって見え方が変わる。演色性の高い照明では肌の色も自然に見える。顔を見て対話する場合や、化粧をする場所、美容院などでは演色性の高い照明が望ましい。また、食べ物の色や素材に合わせて光を調整することで美味しそうに見せられる。飲食店やスーパーなどではメニューや陳列する素材に合わせて照明を変える工夫を行うとよい。

異なる色温度の光を組み合わせれば空間を彩ることもできる。色温度に差異（コントラスト）をつけると、対比効果により見せたい色が際立つようになる。照明の明るさや色の時間的な変化が大きい場合は、時間をかけて徐々に光を変化させることで、視覚的な順応を促せる。

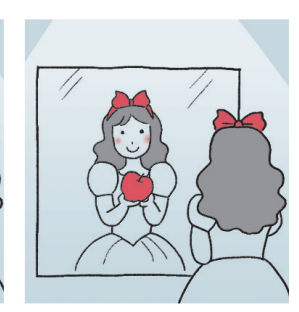
POINT 1

赤色と人肌を見せるときは高演色で

演色性の高い照明ほど、自然光のもとで見たときと同じ色味を忠実に再現できる。従来の演色性の低いLEDは、赤味が弱く、肌は黒ずんで見えてしまう。そのため、赤色の物や人の肌を照らすときは注意が必要である。演色性を表す指標として平均演色評価数（Ra※1）がある。この値は色偏差（Duv）をマイナスに調整して赤みを強くすることで高めることもできる。化粧台やリビングなどには、演色性の高い照明を使用するようにしたい。



演色性の低い照明だと赤味が弱いので、肌や赤いリンゴが黒ずんで見える



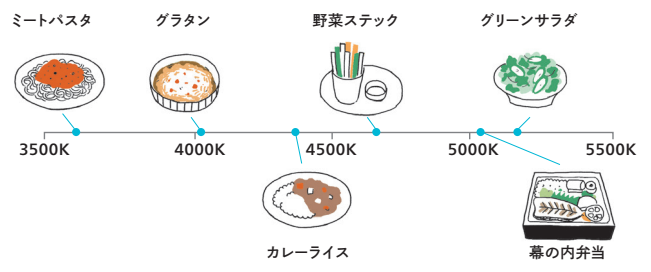
高演色性の照明やDuvをマイナスに調整すると、肌は生き生きと、赤いリンゴは鮮やかに見える

※1：Raは8つの色票（R1～R8）の平均の数値を表したもので、屋の自然光を100として、R1からR8がすべて100ならRa100と表示できる。8つの色票以外にR9（赤）、R10（黄）、R11（緑）、R12（青）、R13（西洋人の肌色）、R14（木の葉の色）、R15（日本人の肌色）の特殊演色評価数があり、個別に指数値を表す

POINT 2

肉料理は低色温度、野菜料理は高色温度

ランチを想定した25種類の料理に、色温度を調整した光を当てて、食欲がそそられるかどうかを調べた（※2）。結果は、赤や茶色が多い料理は低色温度がそそられ、緑色が多い料理は高色温度のほうが食欲をそそることが分かった。また、色のぼらつきが多い食材は、食欲をそそる色温度が人によって大きく異なり、色温度によって引き立つ食材が変わるため、引き立たせたい食材によって色温度を変えようとい。



POINT 3

色温度に差をつけると見せたい光が際立つ

空間や物を引き立たせたいときに、異なる光の色を用いる方法があり、ここでは色温度の調整について触れる。調整の際に気を付けたいのは、光の色が混ざらないようにすること。すべての光源を同じ色にすると、色順応してしまいペンダントライトの色は感じにくい（写真左）。印象的に見せたい場合は、ペンダントライトと空間に満ちている光を対比させる。そうすることで、それぞれの光の色が鮮やかに見える（写真右）。



間接照明とペンダントライトの色温度を3500Kで統一した場合、色順応が起こるためしばらく滞在すると、光の色を認識しにくくなる

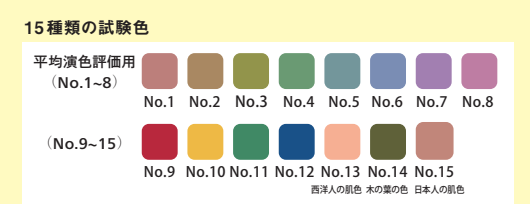


間接照明を高色温度（12000K）、ペンダントライトを低色温度（1800K）にすると、対比効果により、青空と夕焼けのような時間の移ろいを表現することができる

C O L U M N

コミュニケーション時はRa90以上

演色性は、JIS（日本産業規格）で定められた基準光（屋の自然光）と15種類の試験色（No.1～No.15）を用いて評価する（右図）。2019年には、JISが改正され、LEDにおける演色性区分が明記され、普通形と高演色形（クラス1～クラス4）における平均演色評価数と特殊演色評価数の最低値が示された（右表）。クラス2は、事務所、住宅などで色を用いたコミュニケーションや顔を見てのコミュニケーションを伴う作業や、医療機関における診察、店舗などで商品、顔などの色の見栄えが重要視される場合などに推奨される。R15（日本人の肌色）における特殊演色評価数は推奨値（85以上）が設定されている。



演色性の種類	演色評価数の最低値							
	Ra	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15
普通形	60	—	—	—	—	—	—	—
高演色形 クラス1	80	—	—	—	—	—	—	—
高演色形 クラス2	90	—	—	—	—	—	—	85
高演色形 クラス3	95	75	—	—	—	—	—	—
高演色形 クラス4	95	85	85	85	85	85	85	85

「JIS Z9112:2019 蛍光灯・LEDの光源色及び演色性による区分」より

※2：遠藤照明による「Synca」を用いた食欲をそそる光の実験（2020）による

CASE
12スイーツに合う色で
店内を彩る

店舗 エキマルスイーツ山科

施主：ジェイアール西日本デیلیーサービスネット
設計・施工：アリガ

和と洋で色温度を使い分ける

人気のスイーツショップが期間限定で入れ替わる「エキマルスイーツ山科店」では、「Synca」の光が活躍している。スイーツの種類に合わせ、春のイチゴフェアはピンク、初夏の抹茶フェアはグリーンなど、多彩なシーンを演出している。色鮮やかな洋風のスイーツは色温度3500Kの光で温かみのあるなかにもシャープに、和風のスイーツは3000Kでしっとりとしたイメージに設定。ドーナツはオレンジ系の光を、十五夜のお月見は月を連想するような淡青色の光を使っている。



「Synca」のカラー設定を「11-06」にすることで、イチゴフェアやひな祭りなどに最適なピンク色の光で空間を彩る

店内の中央
色温度 3000K
照度 ベースライト 1,400lx

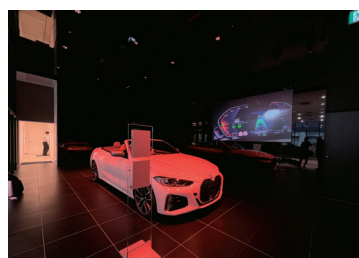


白ベースの極力シンプルな内装とし、3000Kのベースダウンライトで視認性を確保しながら、間接照明で空間を彩っている。「Synca」のカラー設定は木漏れ日の「02-11」

CASE
13車のボディラインを
魅せるカラフルな光店舗 kobeBMW ハーバー神戸支店/
MINI ハーバー神戸支店施主：モトーレン神戸
設計：東西建築サービス

BMWを10000Kで演出

グラマラスなボディデザインが特徴の「BMW」。ショールーム空間の一番の特徴は、BMWの魅力的なボディラインを引き出す照明計画だ。新型車を発表・展示する「ショーケース」には「Synca」を採用。基本は10000Kで外光をイメージし、シーンセレクトハンディリモコンで光を変えられるようにしている。また、ブラックの車体にブルーの光を照射して、BMW独特の陰影を際立たせることもある。車の魅力を引き立て、光による効果的な演出を狙っている。



BMWのイメージカラーである青や、夕暮れのような赤に切り替えている

ボンネット上
色温度 10000K
照度 1,500lx



真っ黒な内装の「ショーケース」。「Synca」により、自然の下にいるような10000K・Ra90で車のショーアップを実施している

上 使用された照明器具（代表）：間接照明ERK9708S+SAD404X、次世代調光調色「Synca」、拡散配光 23.1W
下 使用された照明器具（代表）：ダウンライトSXD1005W+SX103N（特注：黒塗装）、次世代調光調色「Synca」、中角配光 38.7W

CASE
11おうち時間を
豊にする多様な光

モデルハウス ジューテックホーム

まちかどモデルハウス都筑の家

設計・施工：ジューテックホーム



昼光を含む
色温度 12000K
照度 780lx

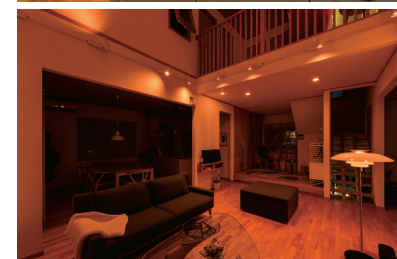
高さ2.7mの大きな吹抜けがあるリビングルームの色温度を12000Kに設定。悪天候でも晴天時のような爽やかな一日を過ごせる

照明で多様な暮らしのシーンをつくる

在宅勤務やオンライン授業など、家で過ごす時間が増えるなかで、照明の設定を細やかに切り替えるニーズが高まっている。モデルハウス「都筑の家」では、次世代調光調色「Synca」と無線調光システム「Smart LEDZ」を活用した提案が好評だという。たとえば、リビング・ダイニングの照明を、夕食時には温かな色温度2700Kにしたり、読書・勉強の際は日中の太陽光色6000Kにしたりすることで、照明だけで空間の使い勝手を切り替えられることを喜ばれている。

住宅密集地で狭小敷地の場合、明り取りに天窓を取り付けていなくても、照明を晴天時と同じ色温度12000Kにすれば、天候に左右されず年間を通して明るく晴れやかな雰囲気演出できる。天窓の取り付け費用や雨漏りのリスクもなくなる。また、窓の向こうに植栽がある場合、照明を淡いグリーンにすれば外光とほどよくなじませることも可能だ。

昼光を含む
色温度 6000K
照度 630lx



上／キッチン調理に適した色温度6000Kのペンダントライトと、ダイニングとの一体感を意識したくろぎの色温度2700Kのダウンライトで構成
下／夜は色温度を1800Kにすると、暖炉がある部屋のように温かみのある落ち着いた空間になる

使用された照明器具（代表）：スポットライトSXS3009W、次世代調光調色「Synca」、超広角配光 13.8W

照明とのストレスフリーな付き合い方

照明器具なくして、現代の生活を円滑に営むことなど考えられない。まさに「No light, No life」である。一方で、照明の光に伴う不満や疲労を感じることもしょくない。ここでは、広島大学大学院人間社会科学研究科で視覚情報に起因する不快・不快感の研究をしている吉本早苗氏に、照明との上手な付き合い方を聞いた。

解説：吉本早苗

「目に優しいもの」の正体

照明器具やスマートフォンが普及した現代では、昼夜を問わず目を使う作業ができるようになった。一方で、眼精疲労が生じやすくなったという弊害もあり、目や全身に慢性的な異常を来す可能性すらある。現代人がいわゆる「目に優しいもの」を好んで消費するのは、そのようなリスクを軽減できると期待するからだ。では、何をもちて「目に優しいもの」とするのだろうか？

人間の視覚は、目の網膜にある光受容細胞が光刺激を捉えることから始まる。光受容細胞は光刺激を電気信号に変換し、脳へ伝達する。この電気信号を脳の神経細胞が処理することで視覚が生じ、見るものを認識できるようになるわけだが、処理にかかる負荷は「何を見るか」によって大きく異なる。

たとえば、普段から見慣れているも

視覚情報処理に負荷をかける要因

目は優し心地よい視環境を構築するには、一連の視覚情報処理に負荷がかかる要因を取り除くことが重要である。照明や配光で改善できる要因として、視認性、色差および注意の3つの項目を取り上げる。

目に優し心地よい視環境を構築するには、一連の視覚情報処理に負荷がかかる要因を取り除くことが重要である。照明や配光で改善できる要因として、視認性、色差および注意の3つの項目を取り上げる。

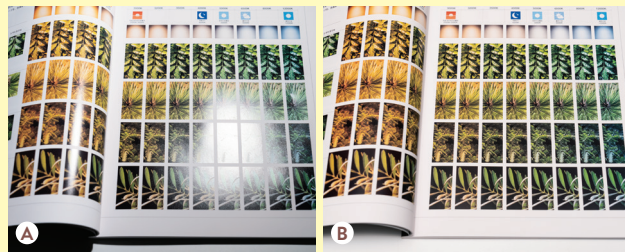


図2 視認性と光幕反射

Ⓐ：作業面に光源が映り込み光幕反射が起こる

Ⓑ：デスクライトを作業者の横方向から照射することで光幕反射を防ぐ

である(図2B)。
 色差…碧天に映える色鮮やかな紅葉のように、自然界にはさまざまな色が存在する。しかしながら、同一空間内で色味の差(色差)が著しく異なることは稀である。人間の視覚特性は自然情景の処理に最適化されていることから、色差が大きく異なるものに対して脳内の神経活動量が増加し、眼精疲労や不快感に結びつく。したがって、学校やオフィスなど長時間過ごす部屋の内装



図3 色差が大きい例と小さい例

Ⓐ：色差が大きく異なるため、眼精疲労や不快感に結び付きやすい

Ⓑ：色差を抑えると目の負担を軽減できる

や照明はカラフルに彩りすぎないことが望ましい。また、演色性が高く、自然光(太陽光)に近い色味を再現することで、より心地よい視環境を構築できるだろう(図3)。

注意…目の焦点を当てた点を基準に、人間の視野は左右それぞれ約100度という広い範囲に及ぶ。ただし、物の形状や色などを明確に認識できる範囲

視認性…照明が不十分な暗い場所での作業は、視認性が悪く、遂行が困難である。視認性が悪いと、見るものを認識するために神経活動が盛んになり、結果として眼精疲労や不快感が誘発される。これは、照明器具の増設や照度アップにより改善できるが、照明が明るすぎても視認性を損なうため、視認性確保に最適となるよう設定する必要がある。また、照明を設置する位置や照射方向にも配慮しなければならぬ。

デスクライトを用いて頭上から照射すると、手元に作業者自身の影が落ちてしまい、視認性が部分的に低下する(図1A)。それだけでなく、影のある部分とない部分の明暗の差が大きくなり、目に負担がかかる。手元に影が落ちにくいよう、デスクライトを離れた位置から照射するか、点光源ではなく発光面積の広い照明を用いて柔らかく照射するなどするとよい(図1B)。

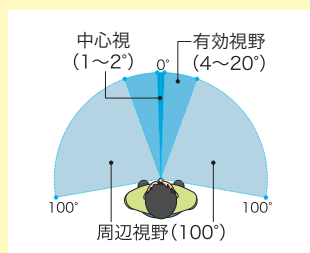


図4 人間の視野範囲

形状を明確に認識できる範囲は1~2°の中心視に限られる

は1~2度の中心視に限られる(図4)。そのため、周辺視野に注意を引くもの(動く物体やまぶしい光など)があると、それに視線を向けて中心視で詳細を確認する必要がある。周辺視野に入ってくるものが無視できる場合にはさほど問題にならないが、反射的に注意が向いてしまう場合はその処理に余計な負荷がかかり、眼精疲労や不快感を招く。特にまぶしい光や点滅光(ちらつき)は誘目性が高く、注意を向けやすいため、周辺視野に入らないよう照明を設計・設置するとよい。

エンターテインメントとしての照明

以上で述べたことは、勉強やデスクワークなど静穏な環境で作業する場合を想定している。照明器具をエンターテインメントのツールとして使用する



図1 視認性と影

Ⓐ：デスクライトを頭上から照らすと影ができてしまい、視認性が低下する

Ⓑ：デスクライトを離れた場所に設置することで、影をなくし視認性を確保できる

また、光幕反射を防ぐことも大事である。光幕反射とは、手元に照射された照明光が作業者に向かって反射し、作業面全体が必要以上に明るくなることで視認性が低下する現象を指す(図2A)。光幕反射は、特に光沢紙を用いた印刷物や光沢タイプのタブレットを見るときに問題となる。光幕反射を防ぐためには、デスクライトを作業者の横方向から照射し、作業者に向かって反射しないよう設置することが有効

場合には、むしろ脳内の神経活動を活発にすることが秘訣のようにも思える。たとえば、ミラーボールは場を盛り上げる演出によく用いられる。暗所下で無数の光点が色とりどりに煌めく状況は自然からかけ離れており、視覚情報処理に負荷がかかることから、「目に優しいもの」の対極にある。ところが、家庭用ミラーボールが販売されるほど

人気は根強い。眼精疲労や不快感につながる照明がなぜ好まれるのか、理由は定かではない。脳にあえて刺激を与えることが興奮作用を引き起こすのかもしれない。我々の祖先が約50万年前に火を使えるようになってから、生活の質は飛躍的に向上した。昼行性の人類にとって、闇夜を照らす炎はどれほど心強かつたろう。夏の空に咲く火花や寒空のもと絢爛に輝くイルミネーションに魅了されるのは、その名残なのかもしれない。



吉本 早苗
 広島大学大学院
 人間社会科学研究科

博士(心理学)。東京女子大学文理学部心理学科卒業。日本女子大学大学院人間社会科学研究科修了。広島大学大学院人間社会科学研究科助教。専門は知覚心理学、実験心理学。

「ふわとろ」から読み解く照明の着色

屋内空間の照明デザインにおいて、光に有彩色を用いることはこれまで積極的に行われてこなかった。しかし、近年のLEDの登場に伴い、有彩色活用の可能性が高まってきている。とはいえ、やみくもに光に色をつけるだけでは魅力的な空間にはならない。そこで、建築と光環境デザインの良好な関係を研究している本間睦朗氏に、有彩色光を用いたデザインについて聞いた。

解説：本間睦朗

視覚における印象と感覚

「ふわとろ」という言葉には癒やしの感覚を覚える。写真撮影のテクニクの1つに、レンズの絞りを開放し露出オーバー気味に設定し、背景を幻想的にボケさせる「ふわとろ」写真がある。図1は、私が撮影した「ふわとろ」写真である。つたなくとも、ふわふわした雰囲気は感じられると思う。

図2は、「どちらが『A』か？」と有名な実験(※)をもとに、改めて作成した形状調査の図である。これを用いて私が行った実験でも、100%がAと回答した。「A」という言葉がAの鋭角的な形状を想起させるのであ



図1 紅葉の「ふわとろ」写真

写真：本間睦朗

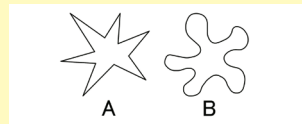


図2 言葉と視覚イメージ



図3 モノトーン比較

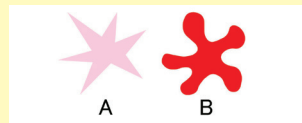


図4 有彩色比較

以上のように、無彩色でも有彩色でも、淡いグラデーションを施すことで、図形から得られる鋭角的なイメージを多少は変えられることが理解できる。

ペールトーン照明の可能性

近年、LEDや調光技術の発達により、空間を有彩色で染めることが容易になった。高コストであり調光制御の手間を要する有彩色照明は、宴会場などの特別な演出に使用される程度だったが、さまざまな意味で手軽になってきたと思われる。

しかし、ただ単純に有彩色光源を用いれば空間を思いどおりに表現できるわけではない。たとえば、図5の桜の写真は、図1の紅葉よりも「ふわとろ」との命名にふさわしいと思うが、この写真も私の拙い撮影によるもので、「ふわとろ」の表現に長けたテクニクが駆使されているわけではない。

桜の写真が優しく見えるのは、ピッドな紅葉と淡い桜の色の対比ゆえではないだろうか。また、鋭角的な形状の紅葉に対し、丸みのある桜の形状

立命館大学理工学部
建築都市デザイン学科

本間 睦朗

1986年東京理科大学理工学部電気工学科卒業後、日建設計に入社。設計業務を経て、2010年千葉大学大学院自然科学研究科を修了。工学博士。技術士(電気電子部門) 2018年9月より立命館大に勤務。専門は建築光環境デザイン。

による効果も考えられる。

以上から、空間を温かみのある柔らかい印象で彩るために有彩色照明を用いるのであれば、淡い色味の光で照射するアプローチが、より効果的だとの結論が導き出せる。すなわち、ペールトーン照明に多くの可能性が期待できる。ただし形状の印象を緩和できたとしても、根本からは覆えるわけではないので、無造作にペールトーン照明を用いても完全に空間を柔らかく包み込むことは困難であろう。あくまでも、建築意匠やインテリア計画と協調を取って立案したコンセプトの延長線上にあつて、初めてペールトーン照明も効力を発揮すると考えている。



図5 桜の「ふわとろ」写真

写真：本間睦朗

※参考書籍：松木武彦(2016)「美の考古学—古代人は何に魅せられてきたか—」新潮社

2 章

立体イラストで分かる！
照明設計術

“人”を軸に据えたオフィスの空間設計と光環境 030

オフィスには、働く(作業を行う)機能に加え、リラックスする、人を招く、コミュニケーションを図るなど、多様な機能が求められる。シーンに合った照明を選べば、よりよい働き方を提供できる。

外と内を緩やかにつなぐ光 気分の切り替えを促す光 032

保育所で過ごす子どもたちにとって理想的な空間とは、一年を通し四季や自然の変化を感じられる場所であること。光の調子を切り替えることで、自然に対する豊かな感受性が育まれる。

“光の画家”、モネの絵画を大きなひとつの光で包む 034

美術館やギャラリーでの照明計画はとてもデリケート。光の当て方や明るさで、同じ作品でも印象が異なってしまう。自然光の下で作品を見ているような感覚を与える工夫を紹介しよう。

“おうち時間”を快適に過ごすための光 036

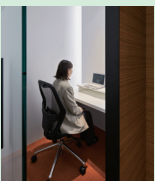
家のなかでは、食事・寝起き・リラックスといったさまざまなアクティビティが行われる。一つひとつの行動に合った照明を設計したい。最近では、在宅ワークに適した光環境も重視されている。

働き方が多様化するなか、オフィス空間には大きく2つのことが求められている。①社員一人ひとりが健康的で、生きがいをもって働けること、②仕事の生産性を高める環境であること、である。たとえば、従業員同士のコミュニケーションを円滑に進めたり、事業の方向性を決めたり、オンライン会議や1人で集中して成果を出したり、屋内緑化でリラックスできたりするような場を設ける必要がある。こうした空間の快適性を大きく左右する要因の1つが、光

の質だ。東京・新宿にある「Synca U/X Lab」は、会話・集中・商談・休憩といったオフィスで求められるさまざまな場面に関し、最新のエビデンスとさらなる照明の可能性を探る実験が現在進行形で展開中のオフィス。最適化された光環境のなかでの快適さ、使いやすさを体験（User Experience）できる場となっている。これらの空間には、次世代調光調色「Synca」を設置。それぞれの場面に最適な光環境をつくり出している。

● Web面談で好印象を与える光

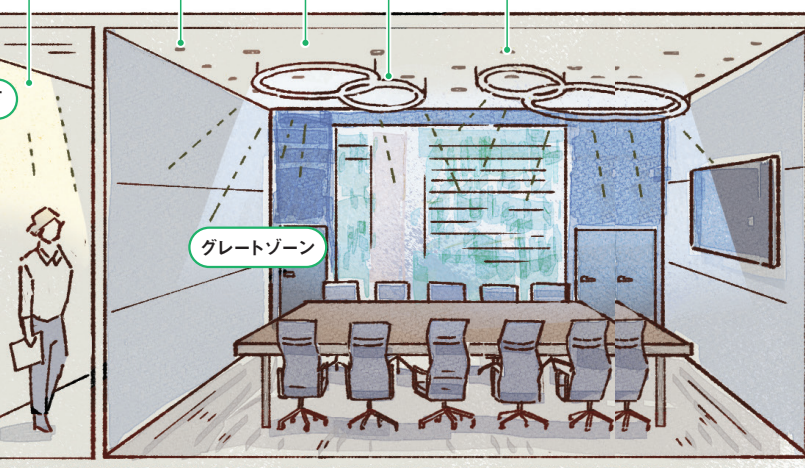
プライベートな空間でWeb会議への集中を促す「オンラインミーティング専用ブース」には、多方向からの光バランスにより、Web画面に投影される顔の見栄えをよくなり、オンラインミーティングの成果を高める効果を狙っている。壁付けの間接照明とダウンライトで、顔面にかかる光を良好なコミュニケーションができるようにした。



● お客様と商談内容に合わせた光環境

「グレートゾーン」は応接室としても使用されるスペース。リング状のペンダントライトを中心に据えて、格式の高い雰囲気を醸成。来客を招き入れる際には全体の色温度を3500Kで統一し、柔和な雰囲気を演出する。来客の緊張感をやわらげたいうえで打ち合わせを進められる効果が期待できる。また、プレゼンテーションを行う際には、壁面側を5000K、机上面を2700Kとして色温度に対比を生み出し、プレゼンターに注目が集まるシーンにしている。

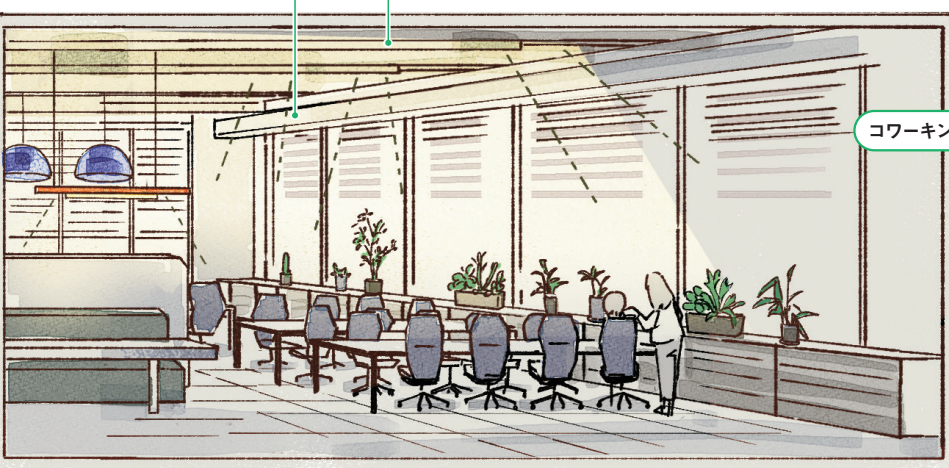
コーニス照明 ウォールウォッシュ ダウンライト ペンダントライト ダウンライト



● 明るさと色温度の調整で体内リズムを整える

個人の業務や数人でのミーティングを効率的に促す「コワーキングゾーン」では、一般的な全般照明ではなく、タスク＆アムビエント照明の考え方を採用。ベースライトで空間全体の明るさを確保しながら、スポットライトでタスク（作業）の光を補う。刻々と変化する太陽の光にマッチした明るさ（lx）や、色温度（K）の移ろいを再現。

ベースライト



「コワーキングゾーン」では、朝から昼間にかけては色温度を高め（5000K以上）に設定して覚醒を促している。16時以降は色温度を低め（3500K以下）に設定して、帰宅後の良質な就寝へと導く。奥に見える緑豊かな「アウトドアリラックスゾーン」も快適性の向上に大きく貢献



OFFICE

“人”を軸に据えたオフィスの空間設計と光環境



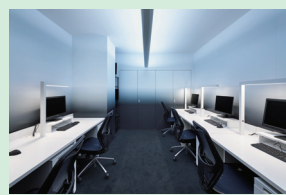
シンカユーエックスラボ

[体験型オフィス Synca U/X Lab]

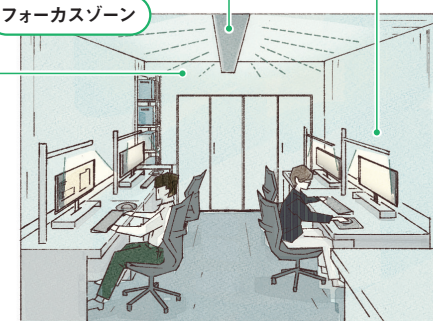
一遠藤照明・東京オフィス内ー

● 12000Kの光で集中力を高める

「フォーカスゾーン」は、集中を促す光環境。集中力の向上には、色温度を高くすることに加え、上方から照らすことが有効であることが、大学との共同研究により判明。アッパーペンダントライトの色温度は12000Kで設定した。12000Kを使用すると集中力が増し「画面に表示される数字を見過ごす回数を半分に減らす」といったミスの低減が図れる。一方、視線より下方から照らされる光は、副交感神経を優位にさせ、リラックスを促すことができる。タスクライトは、低めの色温度（3500K）にしたうえで、使用者の好みによって調整できるようにしている。



アッパーペンダントライト デスクライト フォーカスゾーン



「アウトドアリラックスゾーン」の朝（7時～10時）。スポットライト、トップライト照明ともに色温度を10000Kと高めに設定し、昼光を表現している。屋内でも屋外にいたような光環境で過ごせることができる



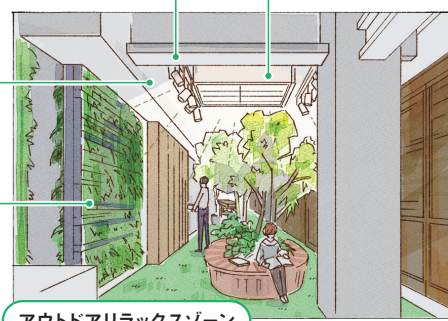
● 植物を見せる光、育てる光

日中は自然光のような高い色温度の光、夕方以降は落ち着いた色温度の光として、自然に近い光環境を演出している。また、植物の育成にも配慮。2,000lxの明るさを確保するなどして、育成・光合成を促している。

● 緑を眺めて目を休める

観葉植物や壁面緑化を取り入れてリラックスを促す「アウトドアリラックスゾーン」。緑視率（人の目に見える植物の割合）を高めて、疲労の低減や生産性の向上を図っている。

スポットライト トップライト照明



外と内を緩やかにつなぐ光 気分の切り替えを促す光



【こどもの森保育園 こもれびテラス的場】

設計：野口直樹建築設計事務所
施主：blan.co（ブランコ）

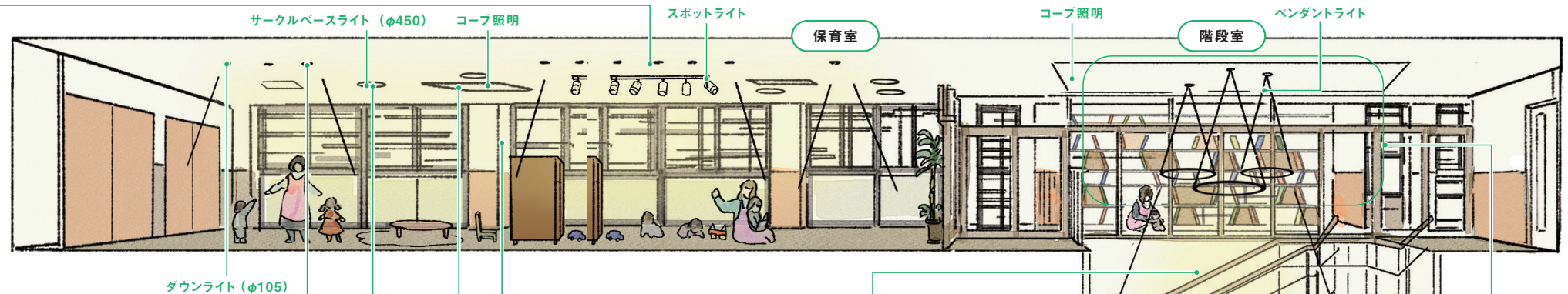


建物としての保育所に望まれるものとは、子どもたちが健やかに過ごせる空間であること。それを実現するための工夫として、自然とのつながりを意識した設えは重要である。「こどもの森保育園 こもれびテラス的場」では、その工夫として、自然の光を忠実に再現した次世代調光調色「Synca」を照明器具に採用した。保育室と階段室の折り上げ天井に照明を仕込み、天井に反射させて明るくするコブ照明で、天井面を華やかに演出している。一日のなかで、さらに四季を通して移ろう光の変化を、

大きな窓から入る外の光だけではなく室内照明でも体感することで、子どもたちの感受性が豊かに育まれている。教室を移動することなく光の色をリモコンで変えて場面を切り替えたり、遊戯の際にカラフルなスポットライトを子どもたちに当てて楽しんだりしている。光の質を操作して使い分けることは、気分の切り替えがうまくできない子どもの心理面にも作用を与えてサポートすることが期待できる。今後は、カラーセラピーの考え方を取り入れながら、子どもの成長に光を活用していく予定であるという。

● 四季の移ろいが感じられる ペールトーンの色ライティング

コブ照明の色を季節ごとに変化させている様子。「Synca」ならではのペールトーンカラーを生かして、室内に季節感（自然の移ろい）を品よく採り込んでいる



● 保育室は3種類の照明をランダムに配置

保育室は1,000mm角の折り上げ天井を利用したスクエアのコブ照明と、φ450mmのサークルペンダントライト、φ150mmのダウンライトをランダムに配置。照明器具の配置をあえてバラバラにすることで、天井面の単調さを解消。子どもたちが天井を見上げたときに楽しさを感じられるようにしている

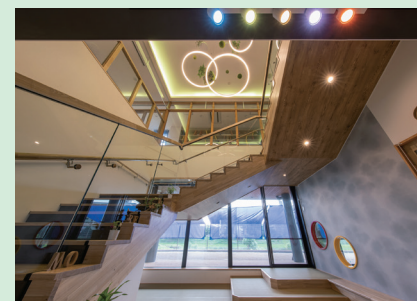
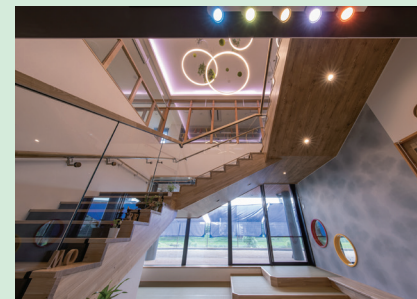
● 3500Kを基本に光の調子を整える



通常の色温度は3500K（温白色）で設定。保育士がシーンセクターハンディリモコンで操作し、100%、50%、30%、10%（お昼寝）と光の調光率を変えている。加えて間接照明（コブ照明）も「Synca」を採用。色温度の調整やカラーライティングが可能で、季節やイベントに合わせて空間を彩ることが可能である

● 階段の吹抜けも ペールトーンの色で彩る

間接照明（コブ照明）は「Synca」を採用。保育室と同様に、季節やイベントに合わせて色温度を変えられるようにしている。リング状のペンダントライトの色温度は、落ち着いた感じのある3000Kで一定に



● 階段の吹抜けは コブ照明+ペンダントライト

階段の形状に合わせて天井の四周を折り上げ、その下がり天井面を利用してコブ照明を仕込んだ。天井を柔らかな光でライトアップすることで、吹抜け全体の明るさを確保している。加えて、吹抜けの中央には3種類のリング状ペンダントライト（φ1,200・φ1,000・φ600）が平面的に重なり合うように配置。天井面から1,200mm（φ600）、1,400mm（φ1,200）、1,700mm（φ1,000）に吊り下げ、空間のアクセントとして効かせた

外観は自然を意識しながら周辺環境になじむように木をあしらった



● 4500Kで見る『睡蓮の池』



写真：©Gottingham Photo courtesy: Pola Museum of Art

一般的に近代の絵画に照射する照明の色温度は、電球色2900K程度であることが多い。時間帯でいうと夕暮れ時、ほぼ日没あたりの光に近い色温度である。この展示では、モネが『睡蓮の池』などを描いた自然光を想像し、日の出2時間後・日の入り2時間前に感じられる4500Kで設定（※）。それぞれ描かれた時間帯の異なる11点の絵画を実際に見ながら、100K単位で空間との相対的なバランスを確かめた結果、導き出した数値となっている。明るさ（照度）は美術品保護の観点から180lx以下で調整された

● 2900Kで見る『セーヌ河の日没、冬』

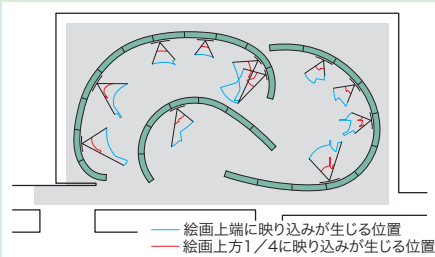


『セーヌ河の日没、冬』は、夕暮れ時の光の美しさが際立つ作品である。会期中には、無線調光システム『Smart LEDZ』のシーンセクターハンディリモコンで、会場を夕暮れ時の色温度（2900K）に切り替えて鑑賞するイベントも行われた



足元には絨毯を敷いている。足音がないだけでなく、人の影や壁の影も落ちない。曇りの日の室外にいるような音や視覚効果となっている

● ガラスの存在を消す



特徴的な平面計画は、学芸員との綿密なやりとりを経て、絵と絵の関係性やまともから導かれたものであると同時に、額1つひとつに対する自然な鑑賞範囲を想定し、展示壁の配置と高さ、額の高さとその前傾角度をパラメーターとして、ガラス面への光天井の映り込みを打ち消す配置を追求した結果ともなっている。これにより来場者は“ガラス”をノイズとして感じることなく、モネの絵画そのものの美しさを堪能できる

● 屋外を散策するような動線



写真：©Gottingham Photo courtesy: Pola Museum of Art

3つの曲面壁の間に散策するような動線計画は、歩き進めるごとに次の絵画が見えてくるような鑑賞体験をもたらしている。壁材は、展示業者の規格に沿って製作された塗装木枠に、既製のトタン板をビス留めした簡素な仕様。日常のありふれた風景に着目したモネには、むしろありふれたトタン板のような外装材がふさわしいとして選ばれた。展示壁の下に敷かれた絨毯もまた、室内を思わせる靴音や反響を抑えるためのもの

MUSEUM

“光の画家”、モネの絵画を 大きなひとつの光で包む



【ポーラ美術館「モネ—光のなかに」展】

会期：2021年4月～2022年3月

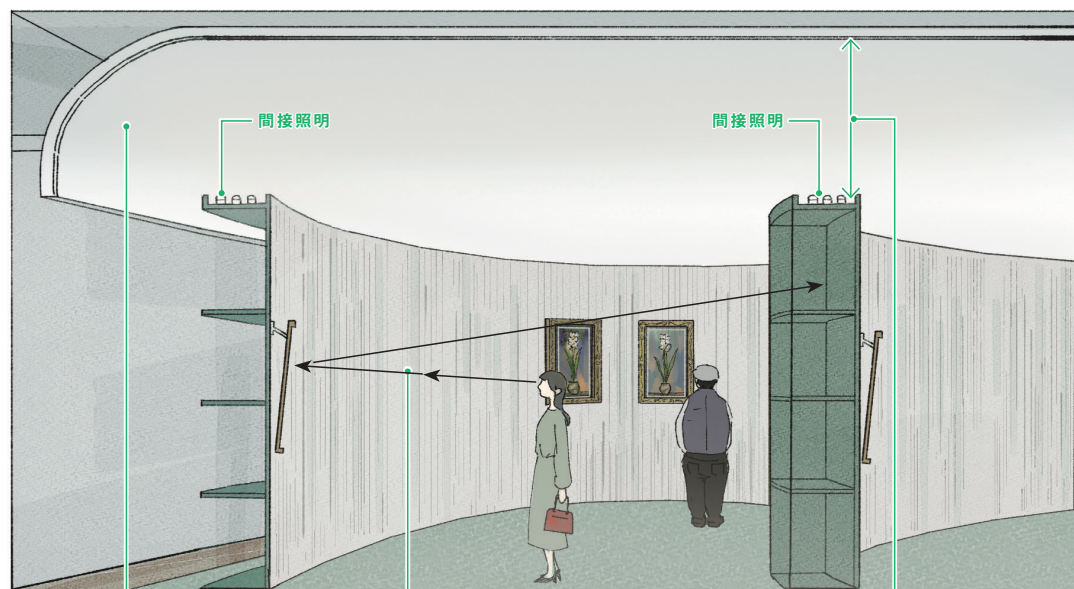
設計：中山英之建築設計事務所 照明設計：岡安泉照明設計事務所



印象派の巨匠として知られるクロード・モネは、“光の画家”と呼ばれている。積み重ねや睡蓮の繊細な筆致で描き、移ろいゆく光の美しさを表現しようとした。そのモネの作品11点を展示したのが、自然豊かな箱根のポーラ美術館で約1年に渡って開催された「モネ—光のなかに」展である（現在は終了）。

通常、絵画には作品の数だけ個別にスポットライトが当てられるが、モネが実際に絵を描いたのは“自然光”という大きな光の中。その光を手本に設計者は、美術館の天井全体を白い薄膜で覆い、天井と壁の境目にアールをつけ

て、どこまでも続く空のように、展示室の輪郭を消失させた。加えて、壁の上部に設置したライン照明から天井の薄膜に対して上向きの光を照射することで、影のない、ちょうど曇天の空の下にいるかのような間接照明の光で、空間全体を満たしている。この照明計画に採用されたのは、演色性が高く、色温度を自由かつ細やかに切り替えられる次世代調光調色「Synca」。日の出2時間後・日の入り2時間前の色温度に近い4500K（※）で設定している。かつて画家が見たであろう光を、時空を超えて鮮やかに甦らせている。



● どこまでも続く天井の設え

既存天井の下に仮設の鋼製フレームを組み、艶消しの遮光膜を張ることで、天井全体がシームレスな光の均等拡散面となっている。端部を大きなアール（R1,100mm）で折り下げることにより、部屋の輪郭を消去。絵画を見て回る間は天井面の存在感が消え、まるで曇り空の下にいるように感じる

● 映り込みをなくす壁の曲線と色

絵画と鑑賞者の間に存在する“保護ガラス”への光の反射を消すために、暗色の展示壁背面と額が常に正対するような壁の曲線や色を何度もシミュレーション。額の前傾角度は約3°、絵画の中心高さはFL+1,550mmとしている

● 天井に柔らかな光を拡散する1,100mmの隙間

天井高は3,800mm。壁の高さは2,700mmで、壁上部に置かれたライン照明（3列）と膜天井には1,100mmのクリアランスが設けられている。これらの寸法は、絵を受け止める壁高さと、光の均質な拡散とのバランスを、天井が昇降するモックアップで確認しながら決定された。柔らかな光の拡散により、通常の絵画展示で見られる額縁下の強い影が生じていない



写真：中山英之建築設計事務所

※天井の膜に反射した絵画付近での計測値が4500Kになるように設定（照明器具からの光は4800K）している

“おうち時間”を快適に過ごすための光



【トヨタホーム 春日井事業所モデル展示棟 (HIRAYA)】



広々としたリビングと、在宅勤務に対応可能なワークスペースは、これからの暮らしに欠かせない要素である。「トヨタホーム 春日井事業所モデル展示棟 (HIRAYA)」は、鉄骨ラーメン構造による開放的なLDKと、それに隣接するワークスペースを間取りの特徴とする体感型のショールーム。家で過ごす時間が増えることを見据えた工夫が随所に見

られる。仕上げ材や家具に自然素材を取り入れたほか、照明には次世代調光調色「Synca」を利用して光環境を自在に変えられるように計画。リビングで爽やかな朝の雰囲気を楽しむ光、ワークスペースで仕事に集中する光、寝室で良質な眠りに導く光…。光環境の最適化によって“おうち時間”の快適性を高めている。



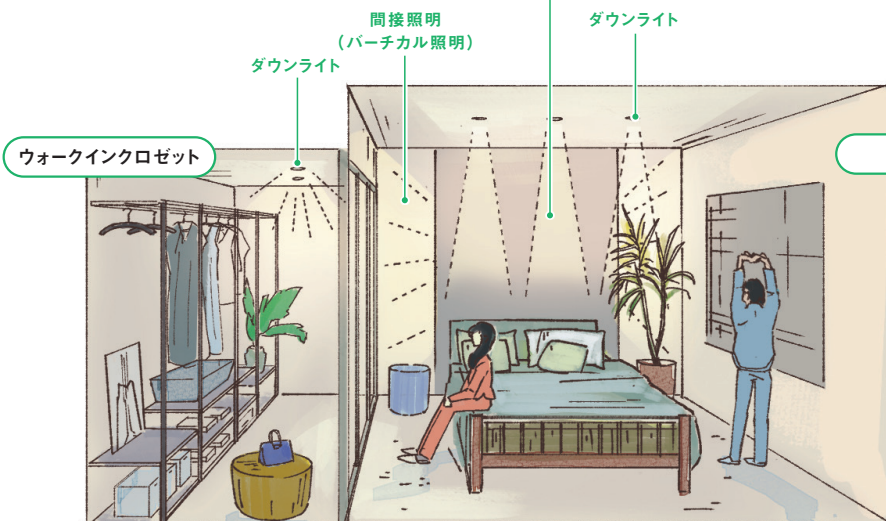
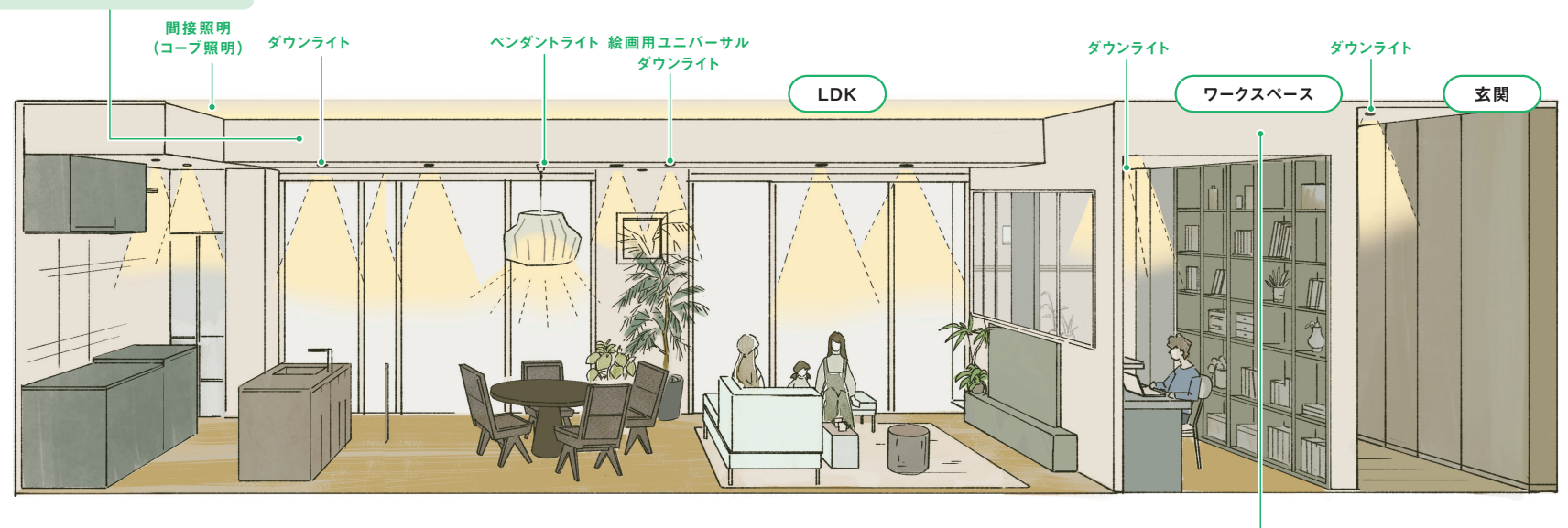
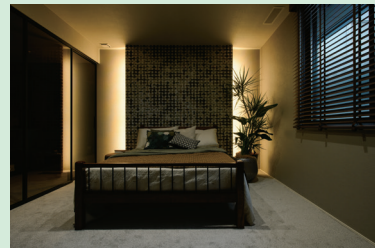
大きな開口部に接するリビング。日中は澄み切った自然光のような高めの色温度に設定（12000K）。室内外における光の質に統一感を与えることで、開放性を高めている（左）。一方、夕方以降は色温度を低めに設定。夜は再現が難しいろうそくの色温度（2000K）でくつろいだ雰囲気を演出している（右）

●天井面をなめる柔らかな光

ワンルームのLDKでは、空間を横切る梁の下にダウンライトを仕込んでいるほか、掃出し窓の壁際に間接照明（コーブ照明）を設置。羽目板張りや仕上げた勾配天井をやわらかな光でなめるように照らし、心地よさを引き出している。ダイニングテーブルの真上には、「Synca」に対応するLED電球を取り付けたペンダントライト。時間や過ごし方によって自在に変えられる光で、“おうち時間”の快適性を向上させている

●目覚めを促す光、眠りを誘う光

寝室では縦に延びるやわらかな間接光が幻想的な雰囲気を醸し出す。色温度については、目覚めを促す必要のある朝は日の出から徐々に色温度を高めて心地よい目覚めを促し（2000K→12000K）、リラックスと自然な眠りを誘う必要のある夜は色温度を低めに設定（2000K）。太陽の動きと連動した光でより良質な睡眠を促し、健康増進を図っている



●ワークスペースは色温度でONとOFFを切り替え

リビングに隣接するワークスペースは、仕事に集中したいONとリラックスしたいOFFの切り替えを光で提案。仕事時には集中しやすいように5000K、休憩時には目と脳を休ませてリラックスできるように3000Kにしている。羽目板張りや相性のより黒枠のダウンライトを採用している



121色の“ペールトーンカラー”で彩りを添える



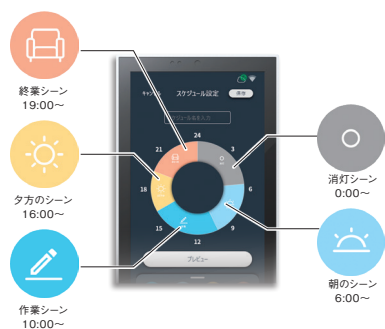
「Synca」では、121色の淡い色の光を組み合わせたカラーライティングも可能。進化したRGBを採用しているため、淡いトーンで自然な光を表現し、空間を彩りながらも快適に過ごすことができる。

3

4「Synca」の魅力を引き出す「Smart LEDZ」

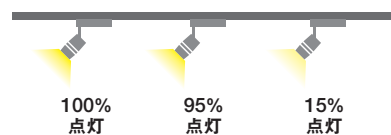
色温度や色偏差、カラーライティングという3つの機能を1つの器具に統合した「Synca」は、操作性の高さも魅力の1つ。スマートフォンやタブレットを用いて、自分の思いどおりに光の環境をコントロールする、無線調光システム「Smart LEDZ」に対応しており、直感的な操作が可能となっている。ストレスを感じることなく、「Synca」ならではの多様な光の世界を表現できるのは「Smart LEDZ」の力。調光・調色を同時に変更できる“シーン”をワンタッチで呼び出すことができる。シーンを切り替える際には、フェードイン・フェードアウトの設定を行うことも可能。スケジュールによるシーン変更も可能なのだ。加えて、建物規模に合わせた3つのシステムがあるのも特徴。スマホ1つで操作できる「Smart LEDZ Fit」、1軒丸ごと操作できる「Smart LEDZ Base」、拡張性をもった大規模建築向けの「Smart LEDZ Fit Plus」がある。

スケジュール運転



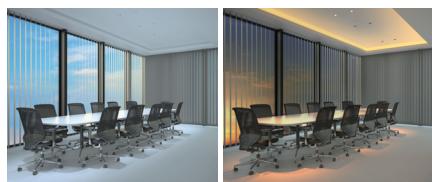
時間帯ごとにシーンを設定することができ、その時間帯になると自動でシーンを切り替えてくれる。

個別制御



照明器具を1台ごとに制御し、こまやかに光環境を最適化できる。

シーン切り替え



用途に応じたシーンを設定でき、簡単にシーンを呼び出すことができる。さまざまな用途にフレキシブルに対応する。

LEDZ Pro.5



5製品ラインアップも充実。外構用も新登場

「Synca」に対応する製品は多種多様。ダウンライトやスポットライト、間接照明、ベースライト、フロアスタンド、電球など、建築のデザインや用途に応じて最適な製品が選べるようになっており、屋内にあるすべての照明を「Synca」対応の器具で統一することもできる。2022年には外構用の「OUTDOOR Synca」も登場。建築の内と外を「Synca」の光でつなぐことも可能になった。

自然の光を表現する「Synca」



人は自然光の下で活動できるよう進化してきた。

快適に活動するには、自然光の特徴をうまく活かすことが理想的だ。

しかし、従来の照明では、そのような多様な光の色と明るさを表現することが難しかった。

それに対して、次世代調光調色「Synca」は、高い演色性や色みの調整機能によって

自然に近い光環境の構築が可能。人に寄り添った空間づくりができる。

1

色温度が変幻自在。1800K～12000Kを制御可能



一般的な照明器具で用いられている色温度は以下の4つ。①2700K（電球色）、②3500K（温白色）、③5000K（昼白色）、④6500K（昼光色）。このなかから、用途や好みの雰囲気に合わせて照明器具の色温度を選択する。対して

「Synca」は、1つの器具で色温度を自由自在に操ることが可能。これを調色という。日没や焚火のような1800Kから靑空のような12000Kまで、今までの照明器具にはなかった範囲まで拡張。多様な自然光の再現を可能にした。

色偏差の機能で赤みと緑みをプラス

色偏差（Duv）の調整も可能。色温度が“赤→黄→白→青白”へと変化するのに対して、色偏差は“赤みと緑み”の強さを表す。マイナスの値が大きくなるほど赤みが強く、プラスの値が大きくなるほど緑みが強くなる。これにより、照らされるものを魅力的に見せることができる。



2

STAFF

発行 …………… 株式会社 遠藤照明
編集 …………… 株式会社 エクスナレッジ
デザイン………… chichols
DTP………… シンプル
カバーイラスト… 吉田誠治
イラスト………… 土田菜摘
 (P2、P3、P6、P7、P10、11、P14、P15)
立体イラスト …… えんがわ (P30～37)
図版 …………… 長岡伸行 (P27、P35)

注 意

本冊子に掲載されている情報は、2022年3月時点での資料をもとに編集したものです。現在の店舗・施設状況やサービス内容は、本冊子の解説内容と異なる場合があります。

無 断 転 載 の 禁 止

個人的な利用を目的とする印字・保存等、その他著作権法で認められる場合を除き、著作物等を著作権者等の事前の許諾なしに、複製、改変、公衆送信、配布、販売、ほかのウェブサイトに掲載するなどの行為は著作権法で禁止されています。

照 明 知 識

発行日 2022年7月1日

発行 株式会社 遠藤照明
https://www.endo-lighting.co.jp/

【 参 考 論 文 一 覧 】

1-1 仕事のはかどる光…P2～3

- 1: Smolders, K, de Kort, Y, Cluitmans P. (2012) . A higher illuminance induces alertness even during office hours: Findings on subjective measures,task performance and heart rate measures, Physiology & Behavior, 107, (1) , 7-16.
https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2012.04.028
- 2: Hayano, J., Ueda, N., Kishohara, M. et al. (2021) . Ambient-task combined lighting to regulate autonomic and psychomotor arousal levels without compromising subjective comfort to lighting. J Physiol Anthropol 40, 8.
https://doi.org/10.1186/s40101-021-00258-w
- 3: Lin, J., Ding, X., Hong, C. et al. (2019) . Several biological benefits of the low color temperature light-emitting diodes based normal indoor lighting source. Scientific Reports, 9, 7560.
https://doi.org/10.1038/s41598-019-43864-6

1-2 ゆったりと過ごせる光…P6～7

- 1: 大江由起・井上容子・丹後みづき (2020) 「住空間における年齢と生活行為を考慮した照明に関する研究」『日本建築学会環境系論文集』, 85, (776) , 725-732.
https://doi.org/10.3130/aije.85.725
- 2: Mingyeh Hsieh (2015) . Effects of Illuminance Distribution, Color Temperature and Illuminance Level on Positive and Negative Moods, Journal of Asian Architecture and Building Engineering, 14, (3) , 709-716.
https://doi.org/10.3130/jaabe.14.709
- 3: 小崎美希・楊柳青・平手小太郎 (2017) 「飲食空間における快適な暗さに関する研究」『日本建築学会環境系論文集』, 82, (735) , 425-433.
http://doi.org/10.3130/aije.82.425

1-3 眠りの質を高める光…P10～11

- 1: Glickman, G. et al. (2003) . Inferior Retinal Light Exposure Is More Effective than Superior Retinal Exposure in Suppressing Melatonin in Humans. Journal of Biological Rhythms, 18, (1) , 71–79.
https://doi.org/10.1177/0748730402239678
- 2: Brown TM. et al. (2022) Recommendations for daytime, evening, and nighttime indoor light exposure to best support physiology, sleep, and wakefulness in healthy adults. PLOS Biology, 20, (3) , e3001571.
https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3001571
- 3: Obayashi, K. et al. (2019) . Pre-awake light exposure and sleep disturbances: findings from the HEIJO-KYO cohort. Sleep Medicine, 54, 121-125.
https://doi.org/10.1016/j.sleep.2018.10.027

1-4 健康を維持する光…P14～15

- 1: Riemersma-van der Lek RF et al. (2008) Effect of Bright Light and Melatonin on Cognitive and Noncognitive Function in Elderly Residents of Group Care Facilities: A Randomized Controlled Trial. JAMA. 299, (22) , 2642–2655.
https://doi.org/10.1001/jama.299.22.2642
- 2: Obayashi, K. et al. (2019) . Indoor light pollution and progression of carotid atherosclerosis: A longitudinal study of the HEIJO-KYO cohort. Environment International, 133B, 105184.
https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105184
- 3: Obayashi, K. et al. (2013) . Exposure to Light at Night, Nocturnal Urinary Melatonin Excretion, and Obesity/Dyslipidemia in the Elderly: A Cross-Sectional Analysis of the HEIJO-KYO Study. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism, 98, 337–344.
https://doi.org/10.1210/jc.2012-2874
- 4: Berson, D. M., Dunn, F. A., & Takao, M. (2002) . Phototransduction by retinal ganglion cells that set the circadian clock. Science, 295 (5557) , 1070–1073.
https://doi.org/10.1126/science.1067262

1-5 植物に最適な光…P18～19

- 1: 洞口公俊 (1995) 「インドア・グリーンリーの光放射環境」『照明学会誌』, 79, (4) , 155-159.
https://doi.org/10.2150/jieij1980.79.4_155

照明知識

CHANGE LIGHTING FOR LIFE