

住宅総合技術研究所 研究報告書

# 人の感じる明るさ（明るさ尺度値）を 用いた照明設計手法

フレキシブルライティング

『Flexible Lighting』

3つのステップで創る

心身に心地よい“あかりば”

# 「光の見え方」という視点

東京工業大学 大学院総合理工学研究科人間環境システム専攻 准教授 中村 芳樹

## ■光の引き算で光が「見える」

「たくさんの光があれば、それだけ明るく感じる」。そのように考える人がおそらく多いことだろう。ところが現実をよく観察してみるとそうとは言えない。建築家ルイス・カーンは次のように述べた。

「暖炉（それは絵の中に描かれていませんが）は光を放射していました。その光は波打つ婦人の着物のひだを、また椅子に座る男を照らしていました。背後の馬はその光を受けて、ほんの少し光っているだけでした。すべての筆跡は、筆触のあるところには光がないという感覚に支配されていました。そして絵は全く光に満ちたものでした。暖炉のそばは、実際には白紙のままでした。そしてそこから遠くへの陰影づけがなされていました。それは光を描くという事実を明示する手段を発見した表現者の自覚を示す美しいイラストレーションでした。」（ルイス・カーン著、前田忠直訳：ルイス・カーン建築論集（鹿島出版会、1992）より引用）



われわれが絵画の中に見る光が存在しているという感覚は、何も手を加えられていない白い紙からは感じられないものであって（これをカーンはdarklessといった）、白い紙に黒い鉛筆で陰影を加えることによって初めて、光が存在しているように「見え」、明るさの感覚が確かなものになる。私たちにとって本来大切なのは、光によって生ずる「見え方」であって、光なのではない。そして快適な光の見え方を実現するためには、光の足し算だけでなく、光の引き算が必要となる。

## ■光の見え方を考えるための「明るさ画像」

光の足し算や引き算を考えるには照度を考えてはだめである。原理的にいえば、照度とは私たちの目には見えない光であって、照度と見え方の間には関係はない。照度と見え方との間に関係がありそうに思えるのは、われわれが無意識のうちに白い紙や白い壁に光が当たることを想定しているためにすぎない。

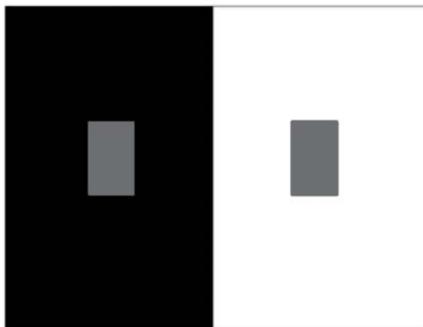
光の見え方を考えるには、目に入る光の量を表す「輝度」を考えなければならない。ところが残念なことに、輝度を考えるだけでは不十分である。その理由は二つある。一つは順応の効果、もう一つは同時対比の効果である。

順応とは、われわれの目に備わった、環境の光に目が馴染んでいくという仕組みである。この仕組みのおかげで、昼の直射日光の下でも（10万lx程度）月明かりの下でも（1lx程度）物がちゃんと見える。

同時対比とは、図（a）に示すような、同じ輝度であってもその周辺の輝度によって「知覚する明るさ」が異なって見えるという現象である。周囲の輝度との関係（対比の量）を考えなければ、輝度の効果は分からないということだ。

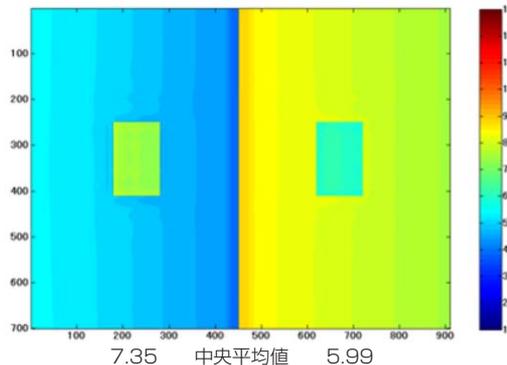
光の見え方を検討するには、この二つの効果を考慮した上で輝度を考えなければならないが、この二つの効果を考慮して見え方を予測できるようにした画像が（b）「明るさ画像」である。明るさ画像を使えば、客観的な数値（明るさ尺度値：知覚する明るさを表す数値）を使って光の見え方を検討することができる。更にまた、同じ考え方を展開することによって、グレア（まぶしさ）や視認性（細かいものがハッキリ見えるかどうか）を客観的に検討することもできる。

(a) 明るさの同時対比



中央グレーの色票の明るさが異なって見える

(b) 明るさ画像



## ■光の見え方を設計して省エネルギーで快適な照明を実現しよう！

光の見え方を設計しようと明るさ画像を検討するようになると、すぐに、順応の効果を利用することによって、少ない光でも同じような見え方を実現できることに気づく。大方の予測を裏切ることになるが、上手く光をデザインすれば、省エネルギーな照明を考えると、質の高い照明を考えることの間には矛盾はないのである。多くの人たちに、この光の不思議を知っていただき、省エネルギーで快適な照明環境で過ごしていただきたいものだ。

# これまでの経緯

## ■心地よく健やかで、地球環境に優しい住環境の実現

・豊かさ・快適さにつながると信じて追求してきた「常に一定に制御された住環境」が、人間が本来持っている身体的環境適応能力を衰退させて現代の健康問題につながることや、さらには環境問題の要因になっていることが分かってきました。旭化成ホームズはその反省を含め、人が自ら選択・調節・調整することで、心地よさや健やかさ、地球環境への優しさを実現する商品や設計提案を行ってきました。

### 1) 段差の有無を住まい手の年齢や暮らし方に合わせて選択する提案

- ・1990年代、住宅内段差のバリアフリー化の取り組みがありました。旭化成ホームズでも、躓きやすい段差の解消は標準仕様、高齢期にこそ必要なサポート機能については準備仕様とする『AICS』を発表しました。
- ・一方で段差は子どもの成長期には楽しい遊び場になり、腰掛けたり寄り掛かったりすることで人の居場所をつくりだすという効果もあります。旭化成ホームズが発表した心地よい居場所を生み出す設計手法『移ろ居』の中でも、段差を利用して安心や心地よさを生み出すことを提案しています。



AICS（加齢配慮）



AICS（車椅子配慮）



『移ろ居』：いろいろな段差を組み合わせることで、行為や姿勢に合わせた居場所を提案

### 2) 自然の恵みを活かした、心地よく健やかな温熱環境を提案。

- ・1999年、品確法の省エネ基準が改正され、世の中は室内の温度差を無くすサーマルバリアフリーに向かいました。旭化成ホームズでは、標準仕様で次世代省エネを達成、ストレスとなる部屋間の急激な温度変化を無くしています。
- ・同時に、『そらから』、『かぜのとう』、『Green +』、『そらから f』、『発電ヘーベルハウス』など、自然の恵みを活かした商品を発表。また『移ろ居』の中でも、日溜まりのお陰で冬でも心地よい場所や、風のお陰で夏でも心地よい場所など「季節の変化（暑い・寒い）」に合わせた居場所を創ることを提案しています。



そらから



かぜのとう

Green +（グリーンプラス）



『移ろ居』：ひとの体温調節機能を刺激、「暑さや寒さを心地よく感じられる場所」を提案

### 3) 今回提案するのは Flexible Lighting（フレキシブルライティング）。

- ・2010年、旭化成ホームズが取り組むのは、人の感じる明るさ（明るさ尺度値）を用いた照明設計手法。人が自ら選択・調節・調整する“あかり”を創る、この照明設計手法を『Flexible Lighting（フレキシブルライティング）』と名付け、心地よく健やかで、地球環境にも優しい照明環境“あかりば”を提案します。



# フレキシブルライティングの概要

■「まぶしさ」を取り除き、「昼夜のリズム」を取り戻す“あかりば”を創ります。

## 1) 昔の日本では「明るさ」が豊かさ・快適さの象徴

- 江戸時代の最もポピュラーな照明器具であった行灯は、現代の60ワット電球の50～100分の1と非常に暗いものでした。明治維新後に欧米諸国を訪れ、初めてガス灯を見た福沢諭吉が著書「西洋事情」の中で、「光明屋のごとし、方今西洋諸国には燈（ともしび）を携えて夜行するものなし」と驚きを持って記しているように、当時の日本では照明のバリアは「暗さ」でした。
- 日本の照明は、より明るく・もっと明るくを目指してガス灯・白熱電球・蛍光灯・そしてLEDと、時代とともに移り変わり、現在まさに一日中「光明屋のごとき」明るさを手に入れました。



行灯  
資料提供  
：深川江戸資料



ガス灯  
所蔵：GAS MUSEUM  
がす資料館  
© Gas Museum



アーケ灯（電灯）  
所蔵：東京電力  
© The Tokyo Electric Power Company, Inc



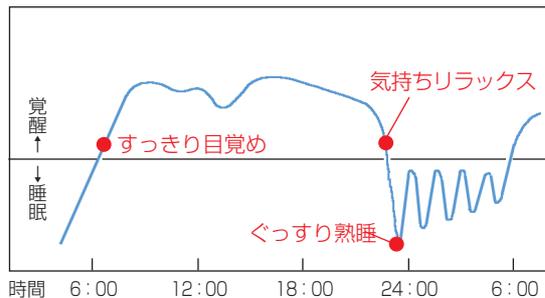
蛍光灯

## 2) 現代では「明るすぎる」がストレスに

- ところが、現在では「部屋が暗い」と「目が悪くなる」ことに因果関係はなく、目のストレスの原因になるのは、まぶしさ（グレア）、明暗のアンバランス、UVなどと言われています。加えて最近の研究では、夜の強い光は、眠れなくなるなど身体リズムにまで影響を及ぼすことが分かってきました。
- 「日の出とともに目覚め、日が高い間にさまざまな活動をし、夕暮れとともに家に帰り、火を囲んでひと時を過ごし、就寝する」。人の健康は自然のリズムに沿って暮らすことで保たれるように、太古より長い時間をかけてプログラムされてきました。手に入れたはずの「一日中昼間のような明るさ」が、このリズムを乱し、人体に悪影響を与えるストレスになっているのです。



特集：30代でも老眼が増えている



身体がだるくて  
やる気がおきない

夜眠れない、  
朝起きられない

## 3) 真の豊かさ・快適さは「明るさを選び、調節できること」

- 日本からヨーロッパを旅行して、ホテルのほの暗い灯りに心地よさを感じたことはありませんか？ また、隅々まで明るいファーストフード店は何か落ち着かないのに、ほの暗い高級レストランではゆったりとくつろげると感じたことはないでしょうか？ 昼夜のリズムに育まれた人の感性は明るすぎる空間よりもほの暗い空間に夜の安らぎや心地よさを覚えます。
- フレキシブルライティングは、ストレスとなるまぶしさや夜の強い光を取り除き、昼夜のリズムや暮らしに合わせて灯りを調節することで、心地よく健やかで、地球環境にも優しい照明環境“あかりば”を創ります。



明るいファーストフード店



ほの暗いレストラン



昼夜のリズムを取り戻し、心身に心地よい“あかりば”



# フレキシブルライティングのポイント

## ■今までの照明計画では、「人の感じる明るさ」を評価できませんでした。

- ・家の照明における最も基本的な要素は「ものの形や文字がよく見えること（明視性）」です。それを満たすために、より明るい照明を設置し続けたことが人の不快感や健康への悪影響につながっていることは先に述べました。
- ・現在の照明が明るくなり過ぎた原因の一つは、これまでの照明設計が、①部屋の間取りを決める→②JIS 照度基準に従い、照明を配置するというように、照度を基準に行われてきたことが挙げられます。実は、照度と人の感覚とは大きな違いがあります。例えば屋外の非常に暗い曇天でも照度は 10,000ルクスもあり、逆にオフィスの非常に明るい会議室内などでも照度は 1,000ルクスしかありません。照度は人間の感じる明るさを殆ど評価できないのです。



暗い曇天の照度 10,000 ルクス



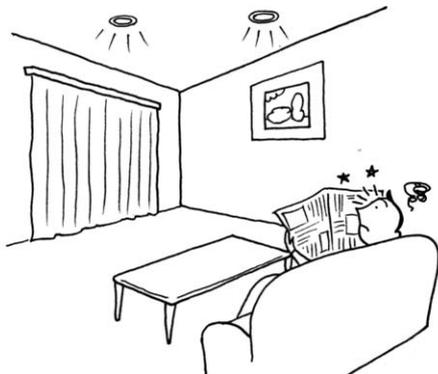
明るい室内の照度 1,000 ルクス

## ■「削る」「均す」「動かす」3つのステップで、心身に心地よい“あかりば”を創ります。

- ・今回、旭化成ホームズが東京工業大学の中村准教授の助言をいただきながら、共同で取り組んだのは、人の感じる明るさ（明るさ尺度値）を用いた照明設計手法「フレキシブルライティング」です。フレキシブルライティングでは、単に「明るさを足す」のではなく、人の感じる明るさを基準に「明るさを調える（ととのえる）」ことで、昼夜のリズムに沿った、心身に心地よい“あかりば”を創ります。ポイントになるのが、光を「削る」「均す」「動かす」3つのステップです。（今回は現時点で実現可能な間接照明に特化して提案しています。）

### 1) 「削る」：まぶしい部分をなくすために、光源を隠す。

- ・現代の住宅は天井付照明（シーリングライトやダウンライト）の多用により、まぶしい部分が多くなっています。例えばソファーに座ってくつろいでいる時にダウンライトが目に入ってまぶしく感じたり、読んでいる雑誌の紙面にシーリングライトの明かりが反射して読みにくく感じたことはないでしょうか？光源やその反射光が視線に入るほど、まぶしさ（グレア）は大きくなり、不快感を生み出します。



光源が視線に入ると、まぶしさも強まり不快感を感じる



光源が視線に入らないフロアスタンド等なら、まぶしさを感じない

## 基本的な考え方

- ・ JIS の照明基準 (JIS Z 9110-2010) にも、国際規格である ISO の照明基準にある不快グレアに関する基準 (UGR 値) が盛り込まれました。それを元に、旭化成ホームズでは UGR 値 25 以上を「特に問題となるレベル」、19 以上を「気をつける必要があるレベル」と考えました。
- ・ フレキシブルライティングでは『明るさ尺度値』を用いて、UGR 値をシミュレーションしました。その結果、直接照明光源部分のまぶしさの評価は最も高いところで UGR 値 25、「特に問題となるレベル」に相当しました。一方、間接照明で照らされた部分のまぶしさの評価は UGR 値 16、間接照明の不快グレアが低いことが分かりました。

### ■シミュレーションによる UGR 値 (まぶしさ) の評価 (輝度画像)

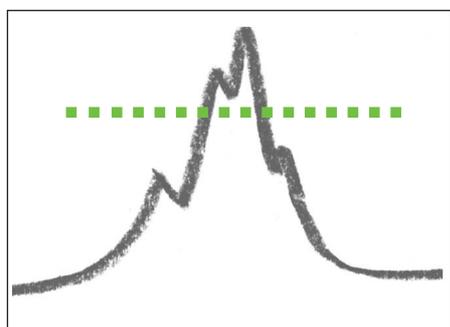


### ■ UGR 値 (まぶしさの程度) の基準 (JIS Z 9125)

まぶしさの程度	評価
28 ひどすぎると感じ始める	特に問題となるレベル
25 不快である	
22 不快であると感じ始める	気をつける必要があるレベル
19 気になる	
16 気になると感じ始める	
13 感じられる	

- ・ 光源を隠した間接照明は、目に負担 (ストレス) をかけるまぶしさ (グレア) を無くせることがシミュレーションから、分かりました。「明るさを調える (ととのえる)」ための Step 1 は、夏、日差しの強い晴れた日には、手をかざしたりサングラスをかけてまぶしさを柔らげるように、間接照明で光源を視界から隠し、突出した明るさ (まぶしさ) を削る (抑える) ことです。

### Step1 「削る」



突出した部分を削って、まぶしさをなくす。



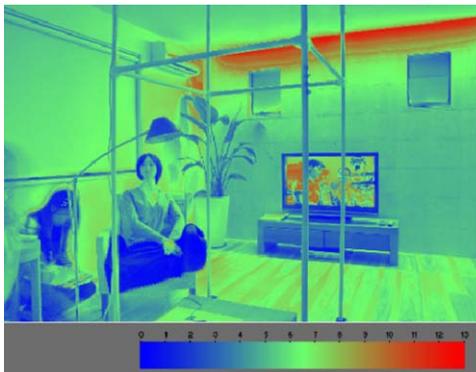
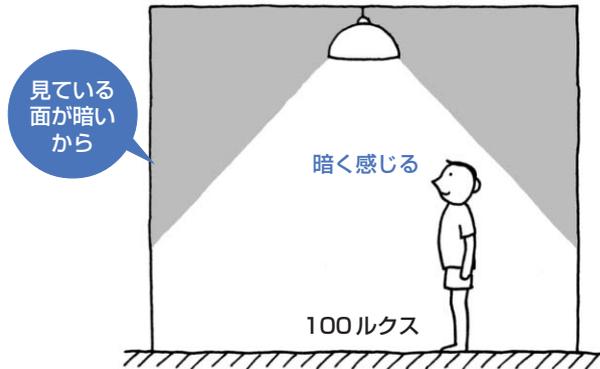
## 2) 「均す」：間接照明で光のグラデーションを創る。

- ・家は本来疲れを癒して明日への活力を得るための場所です。明るい職場で過ごしてきた目には「ほのかな明るさ（適度な暗さ）」が「くつろぎ感」を与えてくれるのではないのでしょうか？
- ・明るい部分を抑えてしまうと部屋が暗くなってしまいうように感じるかもしれませんが、そんなことはありません。『明るさ尺度値』で同じ明るさを感じられる空間を再現したところ、間接照明30ルクスで、直接照明100ルクスと同じ明るさを得られることが分かりました。人は「見ている物に光が当たっていると明るく感じる」視覚特性を持っているため、あまり視界に入らない床を主に照らす天井照明は照度が高くて暗く感じ、視界の大部分を占める壁や天井を照らす間接照明は照度が低くても明るく感じます。私たちが感じる明るさは「どこに光があたっているか」で変わってくるのです。

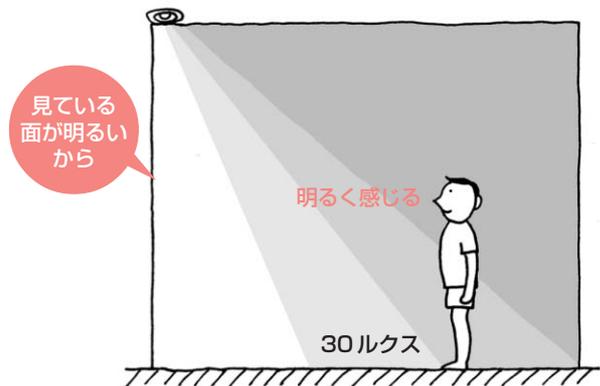
### ■『明るさ尺度値』で同じ明るさを感じる照度の比較



天井中央の直接照明（部屋中央の床面照度 100 ルクス）

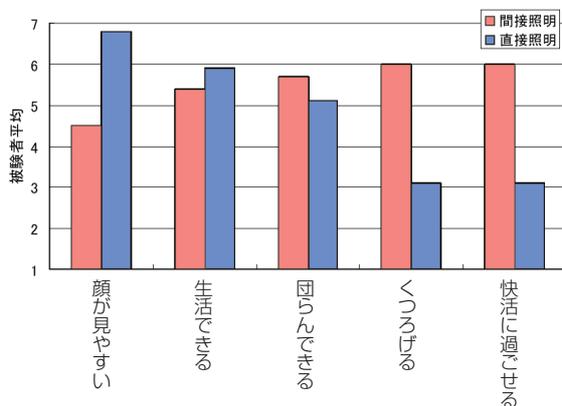


壁面を天井から照らす間接照明（部屋中央の床面照度 30 ルクス）



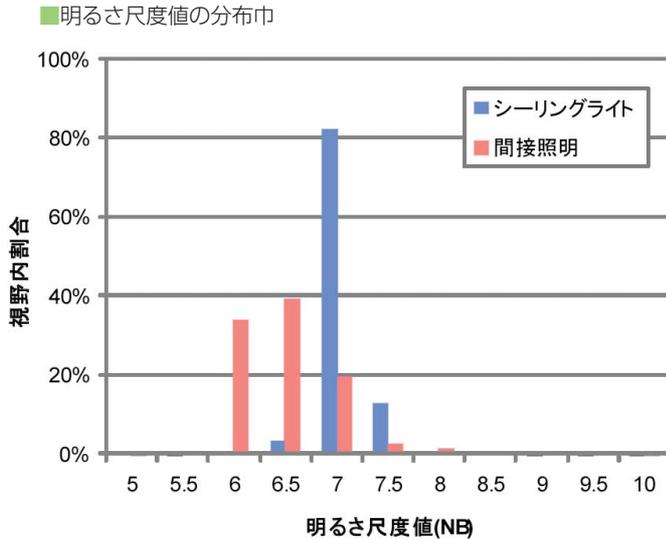
- ・次に、「くつろぎ感」を調べるため、被験者による同じ環境（投入W数）での直接照明と間接照明に対する、主観評価を比較する実験を行いました。その結果、「生活や団らん」においては差が出ませんでした。が、「くつろぎ感や快活感」では大きな違いが見られました。同じ投入W数でも、直接照明では間接照明よりも「くつろげない」「快活に過ごせない」と感じる人が多いのです。

### ■被験者実験による主観評価

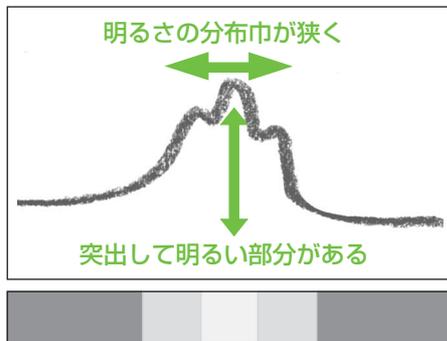


## 基本的な考え方

- この違いを生み出しているのが「明るさの分布」です。間接照明と直接照明の明るさ尺度値の分布巾を見てみると、直接照明では「明るさの分布巾が狭く、突出して明るい部分がある」のに対し、間接照明は「明るさの分布巾が広く、突出して明るい部分がない」ことが分かります。人は、穏やかなグラデーションを描く明るさにくつろぎをおぼえるのです。



■直接照明のイメージ図



同じ明るさ感でもくつろぎを感じにくい直接照明、明るさの分布巾が狭く、突出して明るい部分があります。

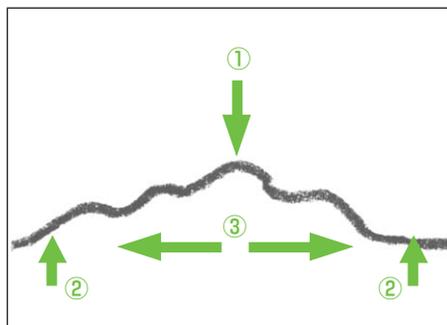
■間接照明のイメージ図



同じ明るさ感でもくつろぎを感じやすい間接照明、明るさの分布巾が広く、突出して明るい部分がない穏やかなグラデーションを描いています。

- 「明るさの分布巾が広く、突出して明るい部分がない」、そして「見る面を照らす」間接照明を活用すると、十分な明るさ感を得ながら、くつろぎ感も得られやすいことが分かりました。「明るさを調える (ととのえる)」Step2は、きれいなグラデーションを描くように明るさの分布を均すこと。目指したのは夕焼け空、昼間の空もきれいです。夕焼け空を見ていると心が安らぎ、いつまでも眺めていたくなりませんか？そんなくつろげる空間を創ります。

### Step2 「均す」



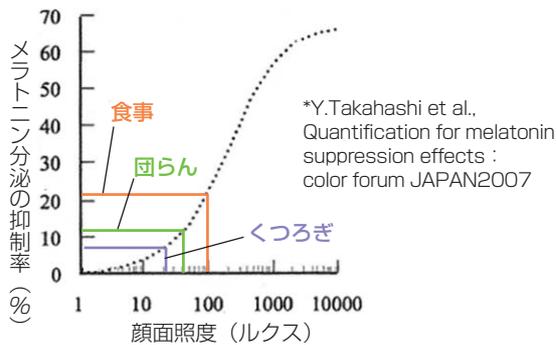
①明るい部分を抑え、②暗い部分を持ち上げ、③分布の巾を伸ばす。



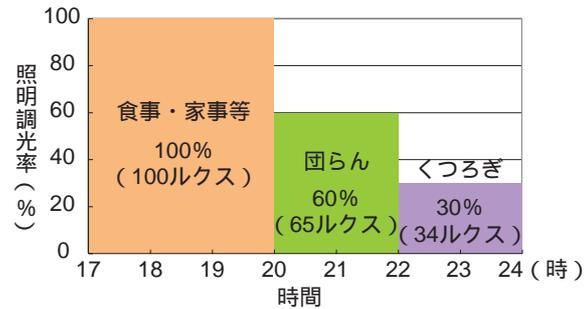
### 3) 「動かす」: 調光機能で、昼夜のリズムと心身のリズムをチューニングする。

- ・人の心身の健康は、昼夜のリズムに沿って暮らすことで保たれます。ポイントになるのは「眠り」。その「眠り」と密接な関係があると言われているのが、メラトニンという体内物質です。夜間光の顔面照度とメラトニン分泌量の関係を調べた実験を見ると、夜間に強い光を浴びるほど、眠りを誘うメラトニン分泌が抑制され、眠りにくくなってしまいます。
- ・そこで、食事をする20:00までを顔面照度100ルクス、団らん22:00までを65ルクス、くつろぎ24:00までを34ルクスと、暮らしの時間帯に合わせて照度を落としていったところ、メラトニン抑制率も22%→12%→7%と徐々に低くなり、メラトニン分泌を抑制しないことが分かりました。
- ・調光することで、夜帰宅してから食事→団らん→くつろぎ→就寝までの間に、人の心身は活動モードから休息モードへ切り替わり、自然な眠りを誘引することができるのです。

■夜間光の顔面照度とメラトニン分泌量の関係



■時間と暮らしに沿った調光例 (ダイニング)



食事・家事等 顔面照度 約 100ルクス  
メラトニン分泌抑制 約 22%



団らん 顔面照度 約 65ルクス  
メラトニン分泌抑制 約 12%



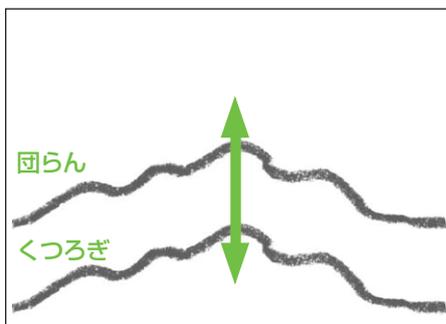
くつろぎ 顔面照度 約 34ルクス  
メラトニン分泌抑制 約 7%

顔面照度

メラトニン分泌

- ・「明るさを調える (ととのえる)」 Step3は昼夜のリズムや暮らしのシーンに沿って明るさを動かすこと。プラネタリウムをイメージして下さい。太陽が西の空に沈み、夜の帳がおりると、ゆっくりと星がまたたきだすように「調光機能」で過ごす時間や場面にふさわしい明るさを演出。失ってしまった昼夜のリズムを取り戻し、心身の健康を調えます。

#### Step3 「動かす」



明るさを動かし、昼夜のリズムと心身のリズムをチューニングする。



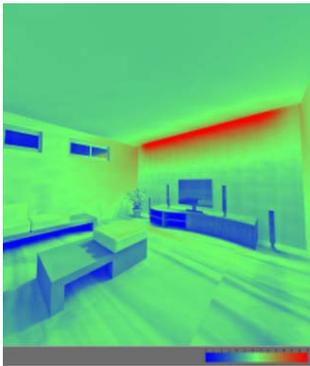


# 人と暮らしに寄り添う照明計画で“あかりば”を創る。

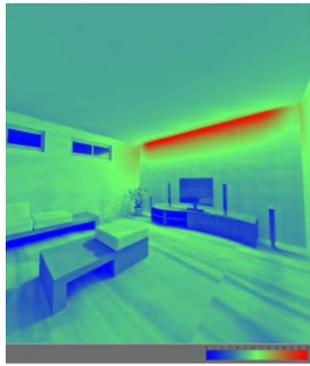
## ■ 定量化できた「人の感じる明るさ」を元に、照明を計画します。

・人の感じる明るさ（明るさ尺度値）を元にしたシミュレーションにより、照らす壁の長さを設計ルールとして定量化することができるようになりました。今までは経験や勘に頼っていた間接照明の計画において、安定した品質を確保できるようになったのです。

### ■ 調光した時の見え方を評価



(100%)



(30%調光)

不快な見え方はないかを、光の量を変えて検証

### ■ 部屋種類ごとに照明量やバランスを評価

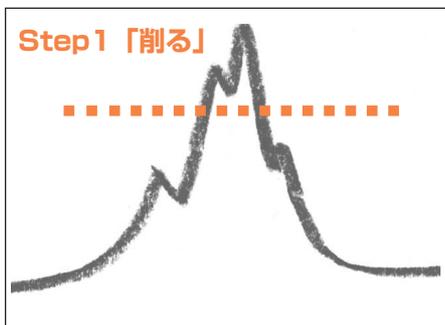


空間として生活に不便な暗さはないか、不快なまぶしい面はないか、作業などに必要な物の見やすさは確保できているかを、部屋の形を変えて検証

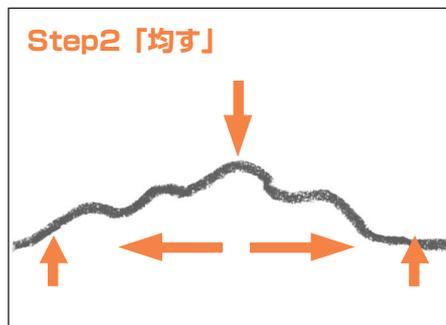
### ■ 部屋の広さに対する照らす壁の長さ

部屋の広さ（帖）	照らす壁の長さ（mm）
～ 1	915
～ 4.5	2440
～ 6	2745
～ 10	3660
～ 14	4575
～ 18	5185

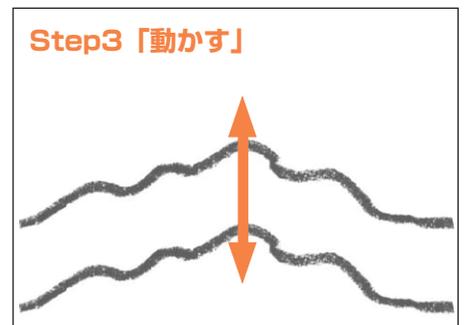
・フレキシブルライティングでは、この「部屋の広さに対する照らす壁の長さ」を元に、削る→均す→動かすの3つのステップを、家全体と個々の部屋について実践。「人と暮らしに寄り添う照明計画」で、心地よく健やかで、地球環境にも優しい照明環境“あかりば”を創ります。



まぶしい光源は隠す



明るさ感のバランスを調整する



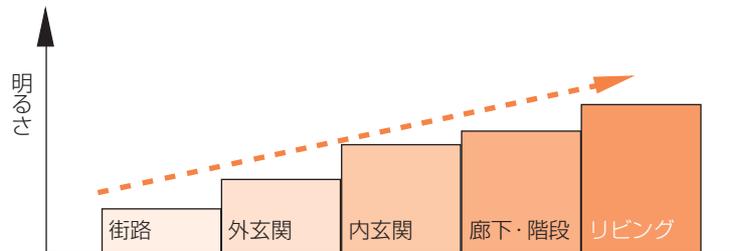
時間帯や行為に適した灯りとする

## 家全体で考えること

### 1) 人の感じる明るさのバランスを調整する。(明るさのスロープ化)

- ・夜の帰宅時、暗い屋外から玄関に入った時に、まぶしさを感じることはないでしょうか？家全体の明るさのバランスを考える時には夜帰宅した時の視点で、考えることがポイントになります。
- ・具体的には、外玄関からリビングに至る動線で徐々に明るくなり、最後にリビングが一番明るさ感を感じるように計画します(=明るさのスロープ化)

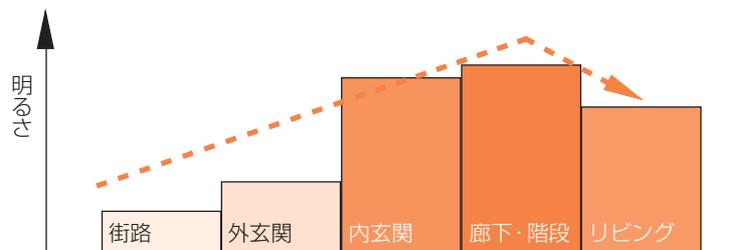
理想的な明るさのバランス



順番に明るさが増していくように計画。



明るさのバランスが崩れた例



内玄関や廊下を明るくしすぎると、リビングが暗く感じてしまう。



## 2) 行為や時間帯に適した灯りとする。(明るさのチューニング)

・住宅内の照明を行為や時間帯に合わせて4つのレベルに分けて考えます。

Level1「作業」：家事、作業などをしやすくするための明るさ

Level2「通常」：団らん時や普通に活動するための、部屋全体を照らす平常時の明るさ

Level3「くつろぎ」：くつろぎ時や就寝前の小さな空間をともし明るさ

Level4「就寝」：就寝時の常夜灯

・部屋ごとの必要な明るさレベルを判断して、調光機能または多灯によるON・OFFで、行為や時間帯に応じて調節できるように計画します。(部屋間の「明るさのスロープ化」にも注意しながら計画します。)

■部屋ごとに必要な明るさレベル

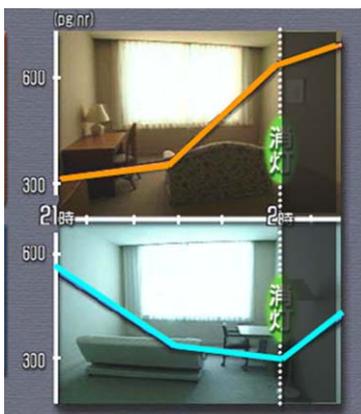
		明るさのスロープ								
レベル	行為例	空間1			空間2	空間3			空間4	空間5
		リビング	ダイニング	キッチン	寝室(個室)	洗面	浴室	トイレ	玄関廊下	外玄関
Level-1	作業									
Level-2	通常(団らん)									
Level-3	くつろぎ									
Level-4	就寝(常夜灯)									

※：必要に応じてスタンド等を併用。

■：今回重視したLevel

- ・人のくつろぎ感は照明の色にも影響を受けます。電球色などの黄色い光は、ストレスをやわらげ、眠気を誘引するメラトニンの分泌を促し、昼光色など波長の短い光を多く含む白い光はメラトニン分泌を抑えることが分かっています。
- ・フレキシブルライティングではほぼ全ての照明を電球色で計画しています。特に、くつろぎを演出したいリビングや、穏やかな眠りにつくための寝室では青白い昼光色よりも、赤みのある電球色で計画することがポイントになります。

■色温度とメラトニン分泌量の関係



Morita & Tokura (1996) Appl Human Sci

赤み強い光

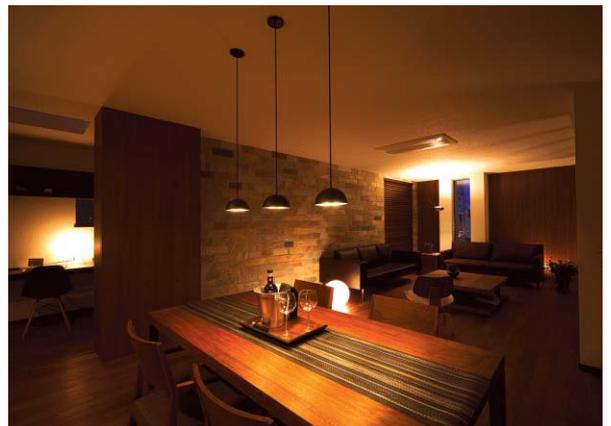
■：低色温度光時  
(3000k 1000lx)

赤みの強い光では  
メラトニン抑制が小さい  
→眠りを誘引

青白い光

■：高色温度光時  
(6500k 1000lx)

青白い光では  
メラトニン抑制が大き  
→目覚めを誘引



## 空間ごとに考えること

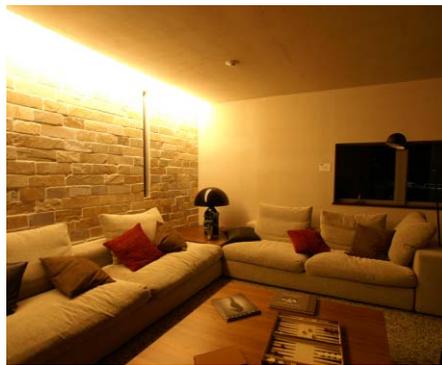
- ・空間ごとに必要な明るさのレベルを確認した上で、行為に応じて調光機能の有無や多灯計画を決めていきます。
- ・間接照明は、明るさだけでなく演出性も表現できるため、光をあてる壁や天井の素材感や色による効果も計算して計画します。

### 1) リビングの計画例

- ・Level-2「通常」の灯りは「間接照明」で計画して、光源のまぶしさを無くします。天井を照らすコーブ型や、壁を照らすコーニス型の建築照明、またはウォールウォッシャー型のダウンライトが適しています。
- ・Level-3「くつろぎ」の灯りは、調光機能で調節します。
- ・Level-1「作業」の灯りは、住まい手が必要に応じて選択できるように、読書灯のスタンドやセンターテーブルへのダウンライト（狭角型）との組み合わせで確保します。



**Level-1** 読書のための灯りをソファ脇のスタンドなどでプラス



**Level-2** コーニス型の間接照明で楽しい団らんの灯りを計画



**Level-3** 調光機能でお酒や音楽を静かに楽しむくつろぎの灯りを演出

### 2) ダイニングキッチン計画例

- ・Level-2「通常」の灯りはコーブ型の間接照明とテーブル上のペンダントを組み合わせ、楽しい団らんを演出します。オープンキッチンをコーブ型の間接照明で計画するとダイニングとの明るさ感がなだらかで統一感の高い空間が表現できます。直接照明を使用するダイニングテーブル上の照明器具は、まぶしさに対して十分に注意して計画する必要があります。
- ・キッチンのLevel-1「作業」の灯りは棚下灯などで補助します。
- ・Level-3「くつろぎ」の灯りは、調光機能で落ち着いた明るさに調整します。



**Level-1** コーブ型の間接照明とテーブル上のペンダントを組み合わせ、カウンター上は棚下灯などで照らした作業時の灯り



**Level-2** コーブ型の間接照明とペンダントとともに調光、楽しい団らんを演出



**Level-3** コーブ型の間接照明とペンダントをさらに調光した、くつろぎの灯り

### 3) 寝室（個室）の計画例

- ・ Level-2「通常」の灯りとしてコーニス型の間接照明を設置すると、演出性の高い空間が生まれます。空間に奥行きを出したい場合は、足元側に計画すると効果的です。室内を柔らかく落ち着いた雰囲気にするコーブ型の間接照明も適しています。
- ・ Level-3「くつろぎ」の灯りは、調光機能で調節します。Level-1、就寝前の読書に必要な灯りはベッドサイドのスタンドで確保、ほの暗い室内で暗順応した目には少ない照度での灯りが適しています。
- ・ Level-4「就寝」時の常夜灯は、ワット数の低い照明で足元付近を照らします。



**Level-2** 表情のある壁にむけたコーニス型の間接照明。



**Level-3** 調光機能で調節したくつろぎの灯り



**Level-3** ベッドサイドのスタンドで就寝前の読書の灯りをプラス

### 4) トイレの計画例

- ・ 就寝時に使うトイレと就寝時に使わないトイレでは計画が異なります。Level-4「就寝」時のトイレは、夜中に点灯した時に刺激が少ない明るさの計画が大切です。（人感センサー付にすると省エネ効果も高くなります。）
- ・ Level-2「通常」の明るさは、お客様を通すことを考慮して、鏡（収納）の上下を照らすコーブ型の間接照明や、演出性の高いコーニス型の照明で作る事も可能です。



**Level-1** 間接照明を鏡の上下に設置した、お客様を通すことを考慮したトイレ



**Level-2** コーニス型の間接照明で計画した演出性の高いトイレ



**Level-4** 足元付近にコーニス型の間接照明を配置、眠りを妨げない優しい灯り

## 5) 玄関・廊下の計画例

- ・外部から帰ったときに最初に入る空間が明るすぎると、次の空間を暗く感じさせることになるので、慎重な明るさ計画が必要です。暗い街路から人を迎え入れる内玄関は、ほんのり明るいLevel-2の灯りとしします。
- ・来客時などは全灯で華やかな雰囲気を創り、通常時は調光機能でほんのりとした灯りにして目を慣らします。
- ・演出性も問われる空間なので、照明の光をあてる素材と照明器具のW数の組み合わせは充分吟味する必要があります。



**Level-2** 来客時などは全灯で華やかな灯りを演出。



**Level-2** 通常時は調光機能でほんのりとした灯りに調節、目を慣らします。

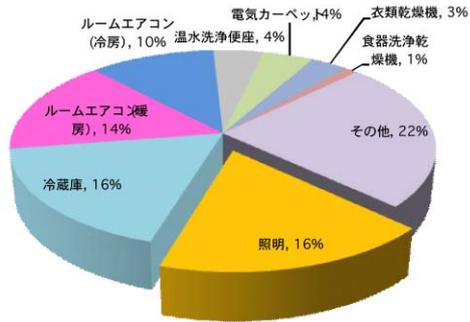


**Level-2** 明るさのスロープを創るために玄関より少し明るく、リビングよりは少し抑えた廊下の灯り。

## フレキシブルライティングは、環境にも優しい。

人の感じる明るさを考慮しない照明設計では明るすぎる空間が生まれやすく、照明エネルギーは家庭の電気エネルギーの16.2%という無視できない大きさになっています。フレキシブルライティングは、この照明エネルギーを約61%削減。年間の電気代にして約16,000円、CO<sub>2</sub>で約330kgを削減できます。

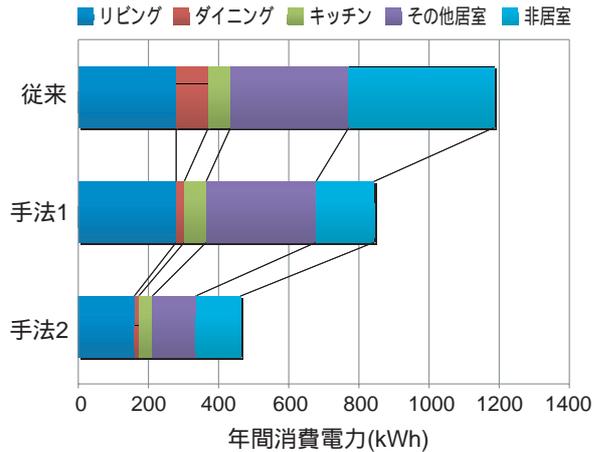
家庭における電力使用量ウェイト



資源エネルギー庁「電力需給の概要（2002年度調査）」

年間消費電力削減量

※出典のプランとスケジュールを使用



		手法1	手法2
家全体	削減電気代	- 7,513円	- 15,880円
	削減CO <sub>2</sub>	- 154kg	- 327kg
リビング	削減電気代	- 0円	- 2,622円
	削減CO <sub>2</sub>	- 0kg	- 54kg

計算条件出典

住宅事業建築主の判断の基準におけるエネルギー消費量計算方法の解説  
(財団法人 建築環境・省エネルギー機構)

従来 : 一室一灯プランであり、非居室に白熱灯を使用 (レベル0)

手法1 : 白熱灯を全て蛍光灯に交換 (レベル1)

手法2 : フレキシブルライティング

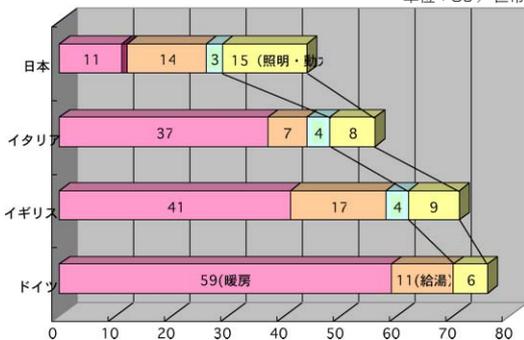
CO<sub>2</sub>換算係数: 0.453kgCO<sub>2</sub>/kWh (電気事業における環境行動計画2008 電気事業連合会)

## フレキシブルライティングは、「心地よく健やかで、地球にも優しい住環境」を実現できる照明設計手法

- 光に光を足す設計の弊害として、日本の住宅が照明に使用するエネルギー量は、ヨーロッパに比べ非常に大きくなり、また、成人男性の5人に1人が不眠の症状を自覚し、その経済損失は3兆4700億円とも言われるほどの不眠大国になってしまっています。
- 「人の感じる明るさ」を元にした照明設計手法は、心地よくいくつろぎや、自然な眠りを生み出すだけでなく、照明エネルギーの削減も実現することで、そのような弊害を解決できます。旭化成ホームズは、フレキシブルライティングで、「心地よく健やかで、地球にも優しい住環境」の実現を目指します。

エネルギー使用量国際比較

単位: GJ/世帯



IEA; Energy balance of OECD countries, UNFCCC; 国別報告書, EDMC

日本は不眠大国



成人の5人に1人が  
不眠の症状を自覚

内山真・日本大学医学部教授 日本記者クラブ発表内容より(2006.6.7)

# 住宅総合技術研究所

## 研究報告書

---

発行 2010年6月1日  
発行所 旭化成ホームズ株式会社

〒160-8345 東京都新宿区西新宿 1-24-1  
エステック情報ビル  
電話 03-3344-7115