

# 視認性と快適性を両立させる影の役割に関する研究

## A Study on the Role of Shadows in Balancing Visibility and Comfort

劉 哲辰\*, 小林茂雄\*

Zhechen LIU, Shigeo KOBAYASHI

### 要 旨

本研究では、屋内空間における作業面やその周囲にできる「影」に注目し、影が作業のしやすさや気分によどのような影響を与えるかを調べた。影が濃くなることで視認性が下がるという否定的な面だけでなく、落ち着きやリラックス感をもたらすという肯定的な面についても検討した。実験の結果、影による明るさの差（輝度比）が1.6のとき、作業のしやすさとリラックス感の両方を適度に得られることがわかった。これは、さまざまな用途に対応できるバランスのとれた照明環境であることを示している。本研究は、影を単なる「見えにくさ」の原因としてではなく、空間の雰囲気をつくる要素として活用する新しい照明設計の可能性を提案するものである。

キーワード：影, 視認性, リラックス効果, 輝度比, 木漏れ日

### Summary

This study aims to focus on shadows that appear on work surfaces and their surroundings, exploring their impact on different types of behaviors from both negative and positive perspectives. It evaluates the effects of shadow density on visibility and examines the relaxation effects shadows may provide. Under the experimental conditions, a shadow-induced luminance ratio of 1.6 was found to offer an optimal balance between visibility and relaxation, making it adaptable for various behaviors. Rather than perceiving shadows solely as obstacles, the study proposes new lighting planning options that actively incorporate shadows as a functional element of spatial design.

**Keywords:** *shadow, visibility, relaxation effect, luminance contrast, sunlight filtering through leaves*

## 1. 研究背景と目的

室内空間において、影はしばしば視認性を下げる「迷惑な存在」として認識されてきた。照明計画では作業効率や安全性の確保を目的に、影の排除と作業面の均一な明るさが重視され、影は活動の妨げとなる要素とされてきた。

これまで、作業面および周囲の照度比に関する基準が国内外で示されている。たとえばCIE<sup>1)</sup>は作業面周囲の輝度を「やや暗い程度が望ましいが、1/3以下は不可」と提言し、照明学会の技術指針<sup>2)</sup>では平均照度と最小照度の比を0.6以上とすることが推奨されている。JIS照明基準(2007)<sup>3)</sup>では作業領域と周囲の照度比を1.0~1.7かつ、高コントラストな照度比を避ける指針が設けられており、丸山ら<sup>4)</sup>も作業面と周囲の照度比が5.0以下であることの妥当性を示している。

一方で、影には空間に立体感や奥行きを与える効果があり、心理的な快適性やリラックス感を生む可能性がある。たとえば村上ら<sup>5)6)</sup>や下山ら<sup>7)</sup>は、顔のモデリング評価を通じて、適度な影の明暗バランスが自然な立体感を生むと指摘している。また、高山ら<sup>8)</sup>や藤澤ら<sup>9)</sup>は、木漏れ日の映像や照明が心理的ストレスを軽減することを示し、瀧澤ら<sup>10)</sup>はそれを模したパターン照明による効果を検討している。

このように、影は単に避けるべき存在ではなく、室内空間における快適性の向上にも寄与する可能性がある。しかし既往研究の多くは、視認性の悪化もしくは心理的快適性

の向上、いずれか一方に焦点を当てており、両者の関係性を包括的に扱ったものは少ない。

本研究では、室内の作業空間における影の濃淡に着目し、視認性と快適性の両面に与える影響を明らかにすることを目的とする。作業内容の違いに応じて影の効果を評価し、単なる障害要因としてではなく、室内デザインにおける積極的要素として影を再評価することで、視認性と快適性を両立させる新たな照明計画の可能性を探る。

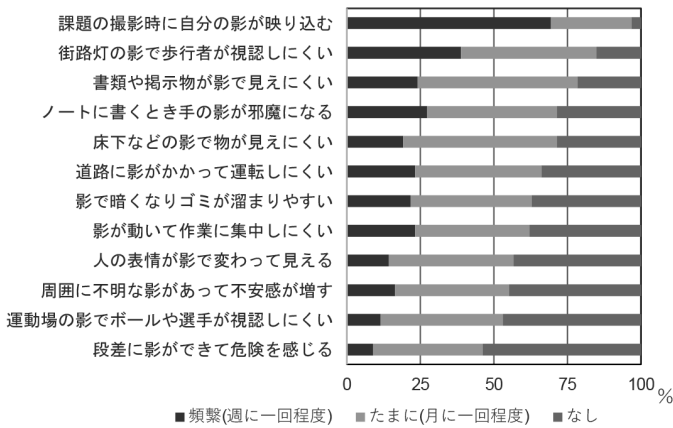
## 2. 日常生活の影に対する評価

### 2.1 迷惑な影の実態調査

日常生活において、どのような影がどの程度の頻度で迷惑と感じられているのか、また逆に魅力を感じる影について把握するための調査を実施した。まず、143名の大学生を対象に、迷惑な影および魅力的な影について自由記述形式で回答を収集する事前調査を行った。迷惑な影の回答をもとに、類似した視点をグループ化し、多くの指摘があった12種類の影を選出した。

次に、245名の大学生および大学院生を対象に、これらの影についてどの程度の頻度で迷惑と感じるかを尋ねるアンケートを実施した。回答は「頻繁(週に一回程度)」「たまに(月に一回程度)」「(ほとんど)なし」の中から最も近いものを選択する形式とした。その結果を図1に示す。

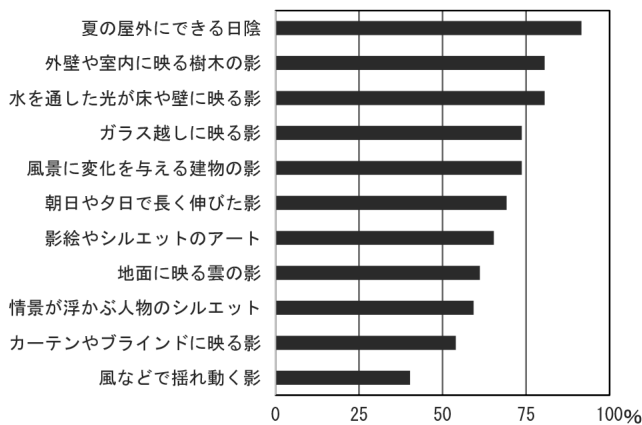
\*東京都市大学 建築都市デザイン学部建築学科



その他の主な回答(人数)

模型を作るとき影で手元が見えにくい(10)。メイクをするときに目元などの影で見えにくい、ピアスがはめにくい(7)。高層ビルの影で圧迫感を受ける(4)。建物の影で部屋が暗くなる(4)。頭上の鳥や飛行機の影に恐怖を感じる(3)。影によって寒く感じる、雪が溶けない(3)。植物の生育に悪い影響を与える影(3)。投影機の前を通るときに自分の影が映ってしまう(2)。左利きなので右利きの人によって作られているものは影の影響を受けやすい(2)。電柱や電線の影(2)。太陽光パネルに当たる影(2)。かくれんぼしているとき影で見つかる。テレビやモニタに影がかかるとよく見えない。看板が影で目立たず店が見つけられない。ゆらゆらと影が映ると酔う。突然電車やトラックの大きな影が来ると驚く。シーリングファンが照明と被る瞬間にできる影。トイレ中影でおしっこが見えない。

図1 日常生活で迷惑に感じる影 (n=245)



その他の主な回答(人数)

木の葉の風でなびいて影が揺れる(4)。逆光によって人のシルエットだけが見える(4)。複数の柱や電柱の影が同じ方向に伸びてリズムが生まれる(4)。太陽光の影が海の中に生まれる(3)。床や壁に落ちるペットの影(3)。写真の中で遠近感や立体感が出る影(3)。キャンドルなど炎による影(3)。スポットライトを浴びている人の影(2)。階段のように規則正しい物体の影(2)。風鈴や短冊が揺れる影(2)。影によって境界が作られる(2)。影によって顔の彫りが強調される(2)。地面に移る蝶など昆虫の影(2)。月の光の影(2)。スタンドグラスの影(2)。影にすると意味が生じるもの。飛行機の影。長い塀の影が連続する。影によって前の車との距離感が測れる。ゴール時に揺れるネットの影。直接的な表現を避ける影(血など)。

図2 日常生活で魅力を感じる影 (n=263)

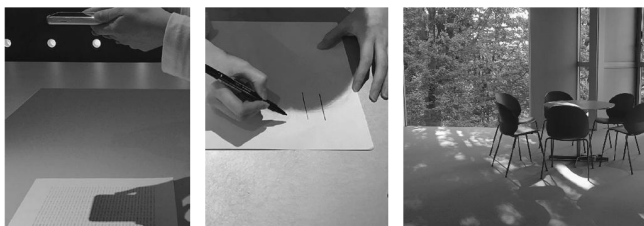


図3 迷惑な影と魅力的な影の例

調査の結果、「課題の撮影時に自分の影が映り込む」が最も多く挙げられ、半数以上が週に一回程度経験していると回答した。これは建築系の学生のみならず、他分野の学生からもノートやテキストなどを撮影する際に影が写り込み視認性が損なわれるという指摘が多かった。また、手元が見えにくくなる影が作業効率を低下させ、ノートの記入や書類の閲覧時に影が邪魔になると感じるケースも多かった。さらに、段差や床下、運動場で影が視界を遮ることで不快や危険を感じる例も挙げられた。その他、運転中や夜間に道路や街灯によって生じる影が視界を悪化させること、人の表情や動きが影で異なって見えること、影が空間を汚く見せたり圧迫感を与えたりすることが、日常生活で経験する迷惑な影として報告された。

## 2.2 魅力的な影の調査

一方で、事前調査(143名)で「魅力的な影」として挙げられた回答の中から、多くの指摘があった11種類の影を選出した。これをもとに、263名の大学生および大学院生を対象に、日常生活で魅力を感じるかどうか、また魅力を感じる場合はその理由についてアンケートを実施した。その結果を図2に、影の具体的な写真例を図3に示す。

夏の日陰や樹木、朝夕の長い影、水やガラスを透過する影には、涼しさや穏やかさが感じられているとの回答があった。影絵やスタンドグラス、揺れる影などは、動きや形の変化によって視覚的な楽しさを提供しているといえる。また、逆光のシルエットや遠近感を強調する影は、空間に深みやリズムを与え、感性を刺激する要素となることがある。

特に魅力的だと回答された影の中でも、頻度が高かった「樹木」と「水やガラス」の影について、その魅力を感じる理由を表1にまとめた。樹木の影は、涼しさを感じられること、自然環境や内外の連続性を感じられること、複雑

表1 樹木および水・ガラスの影の魅力要因

樹木の影
<ul style="list-style-type: none"> <li>木陰が物理的にも心理的にも涼しく感じさせる。木陰では自然に包まれて穏やかな気持ちになる。</li> <li>樹木が見えなくても自然を感じる。自然環境と人間の調和的な関係、建物内外の連続性を象徴する。</li> <li>枝葉の形状によって影が複雑な形を生み出し、視覚的に心地よい。</li> <li>柔らかな明暗の濃淡が、緊張感を和らげリラックスさせる。</li> <li>風の動きや太陽の位置の変化により、刻々と異なる表情を見せる。</li> <li>葉の茂りや落葉によって影の濃さや形が変化し、季節の移ろいが感じられる。</li> <li>小さな樹木でも影が大きく長くなり、自然の迫力をより感じられる。</li> </ul>
水やガラスを透過した影
<ul style="list-style-type: none"> <li>透過による影のぼんやりとした柔らかさが、通常の影にはない繊細な印象を与える。リラックスする。</li> <li>水やガラスを通る影は光が屈折し、歪んだり揺れたりすることで予測不可能な陰影を生み出す。</li> <li>色付きのガラスや水が光を受けると、影に微妙な色合いが映り込んで心が和む。涼しく感じる。</li> <li>透明な媒介物を通した影が透明性を感じさせ、空間を広げるような効果がある。はっきりと形が定まらない影は見る人の想像力を刺激する。</li> <li>水面の波や揺らぎに合わせて影も動くことが視覚的に楽しい。</li> <li>ガラスの模様や水の波紋が影に映り込むことで、その素材をイメージしやすい。水面の波や揺らぎに合わせて影も動くことが視覚的に楽しい。</li> </ul>

な形状や濃淡の変化によって緊張感を和らげる効果などが挙げられた。水やガラスの影は、光の屈折や透過による不規則な陰影が視覚的に魅力的であること、柔らかく繊細な印象がリラックス効果をもたらすことが挙げられた。ただしこれらの影の多くは太陽光によって偶発的に形成されたものであり、人工照明によって魅力的な影が生み出されている事例はほとんど確認されなかった。

### 3. 実験概要

#### 3. 1 影の視認性に関する予備実験

本研究では、影が視作業に及ぼす影響を明らかにするために、まず評価軸である「視認性」と「作業性」を整理する。視認性とは、影の存在下で作業面の文字や図形といった情報が十分なコントラストを保ち、どれだけ容易に読み取れるかを示す概念であり、被験者が感じる「見やすさ」を通じて評価する。一方、作業性は影のある環境で、与えられた課題をどれほど円滑に行えるかを示す指標であり、影のない条件と比較した5段階評価によって主観的に測定する。視認性は作業性の基盤となるが、作業性には心理的快適性や集中度などの要素も含まれるため、両者は必ずしも一致しない。本研究では、この両者のバランスを捉える

ことを重要な視点としている。

これらの概念整理を踏まえ、影の濃さが視認性および作業性にどのような影響を与えるのかを把握するために予備実験を行った。机上の紙面に人工的に影を投影し、影の輝度比（影部と周辺部の輝度比）を1.05～5.0の8段階に設定したうえで、10名の大学生に2分間の簡単な計算作業を実施してもらった。その後、作業のしやすさ（作業性）と影の認識度合い（視認性）について回答を収集した。

その結果（図4）、輝度比1.05では全員が影を認識せず、1.1で一部が影を感じ始めた。1.25では多くの被験者が影の存在を明確に認識するようになり、2.0では全員が認識した。一方、作業のしやすさは輝度比1.5までは「許容範囲（少し支障があるが許せる）」と評価された。輝度比2.0以上では「作業したくない（作業に支障が出る）」とする回答が増加し、特に3.0を超えるとその割合が急激に高まった。

以上より、影の輝度比が1.1～3.0未満の範囲であれば、影が認識されつつも作業への影響は比較的少なく、この範囲が日常的な影の許容域として機能する可能性が示唆された。

#### 3. 2 実験条件の設定

実験は大学の教室の一角で実施し、以下の3種類の物体を用いて机の上に影を作成した。造花（樹木の形状を持ち

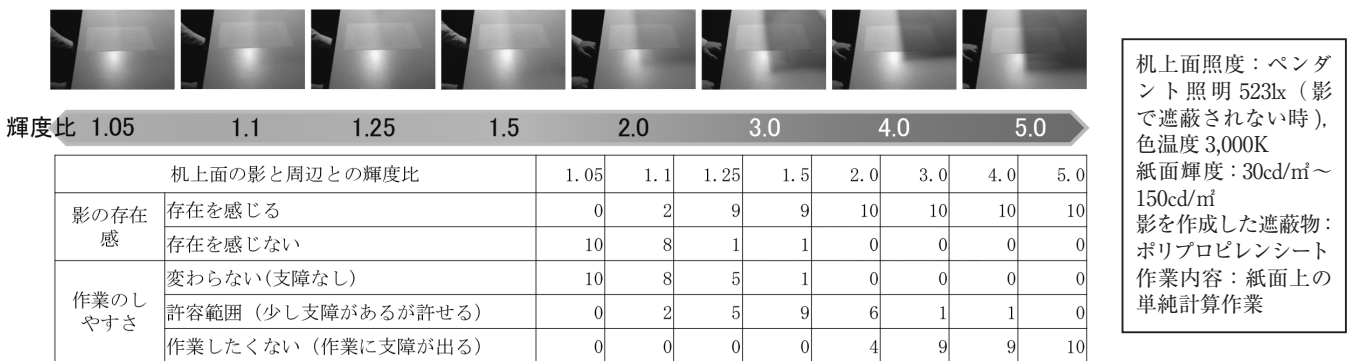


図4 影の輝度比の検討結果（数値は人数、n=10）



図5 机上に形成される影に関する実験条件

ながら、自然物の要素を除外するために樹脂製を使用)、水を入れたグラス(透明素材による影の濃淡を再現)、スマートフォン(単純な形状かつ明確な輪郭を持つ影)である。影の濃さは、予備実験を踏まえて濃い(輝度比2.5)、中濃(1.6)、薄い影(1.1)の3段階とし、調光可能なスタンドライトで光量を調整して設定した。輝度比(影の外側/影の内側)は、輝度計により内外の輝度を測定してキャリブレーションした。影をつくる物体とスタンドライトの位置は固定し、投影面積(約300cm<sup>2</sup>)が一定となるよう調整した。

実験条件を図5に示す。照明は天井照明(通常使用)と調光可能なスタンドライトを併用し、いずれも色温度を3,000Kに設定した。窓からの昼光は遮光し、机上面照度はスタンドライト消灯時で約300lxとした。影を投影する物体は、被験者中央から利き手と反対側へ約60cm離して設置し、スタンドライトはその外側に配置した。

光量調整に伴い机上面輝度(85-214cd/m<sup>2</sup>)も変化した。この範囲は一般的な視作業で許容される明るさである。本研究では作業性に直結する要素として「局所的な輝度比」を主要因として扱った。

### 3.3 実験手順

机上に生じる影のパターンと行動のしやすさの関係を把握するため、作業面を注視する視作業であるかどうか、集中を要する行動かリラックスを目的とする行動か、一人でやるか二人で行うかを基準に、次の9つの行動を設定した。一人でやる行動として、「PC作業をする(文章作成)」「紙面作業(計算)をする」「アイデアスケッチ(造形物のイメージスケッチなど)をする」「(授業の)課題について(一人で)思考する」「(一人で短時間)仮眠をとる」の5種類を設定した。また二人で行う行動として、「(授業の)課題について話し合う」「二人で(個人的な相談など)秘密の話をする」の2種類を設定した。それぞれの行動を各2分間実施し、影がない場合との比較に基づき、行動のしやすさを評価してもらった。評価基準は次の5段階:「1. 作業したくない(作業に支障が出る)」「2. 許容範囲(少し支障があるが許せる)」「3. (影がない場合と)変わらない」「4. (影がない場合より)ややしやすい」「5. しやすい」とした<sup>注1)</sup>。

初めに影を投影していない状態で被験者に各行動をしてもらい、次に影を投影した条件で行動を実施してもらった。影の濃さの提示順は「濃い」→「中」→「薄い」とし、影の種類は被験者ごとにランダムに設定した。影の種類を切り替える際には3分間の休憩を挟み、その間に影の評価理由を記載してもらった。

被験者は大学生および大学院生50名(男性31名、女性19名)で、2人で行う行動は同性の知人同士でペアを組んだ。

## 4. 実験結果と考察

### 4.1 各行動における影響

実験により得られた評価結果を表2に、分散分析結果を表3に、評価理由の集約を表4に記載した。被験者の性別による影の影響の差異について検討したところ、全体として男性の方が影の存在に対して行動のしやすさを高く評価する傾向がみられたものの、有意な差は認められなかった。

表2 実験結果(人数)

影の種類	影と周辺の輝度比	行動	行動					平均値 n=50	平均男性 n=31	平均女性 n=19
			したくない	許容範囲(少し支障)	変わらない	ややしやすい	しやすい			
造花の影	輝度比2.5(濃)	PC作業をする	16	18	12	3	1	2.10	2.26	1.84
		紙面作業をする	40	7	0	1	2	1.36	1.48	1.16
		アイデアスケッチをする	35	10	1	3	1	1.50	1.52	1.47
		課題について思考する	4	14	13	15	4	<b>3.02</b>	<b>3.16</b>	2.79
		仮眠をとる	5	8	3	5	29	<b>3.90</b>	<b>4.06</b>	<b>3.63</b>
	輝度比1.6(中)	二人で課題について話し合う	3	16	18	7	6	2.94	<b>3.00</b>	2.84
		二人で秘密の話をする	2	7	7	13	21	<b>3.88</b>	<b>3.81</b>	<b>4.00</b>
		PC作業をする	8	20	17	4	1	2.40	2.48	2.26
		紙面作業をする	26	18	3	3	0	1.66	1.74	1.53
		アイデアスケッチをする	22	19	4	5	0	1.84	1.81	1.89
輝度比1.1(薄)	課題について思考する	4	9	22	11	4	<b>3.04</b>	<b>3.10</b>	2.95	
	仮眠をとる	2	7	11	19	11	<b>3.60</b>	<b>3.71</b>	<b>3.42</b>	
	二人で課題について話し合う	0	10	26	9	5	<b>3.18</b>	<b>3.19</b>	<b>3.16</b>	
	二人で秘密の話をする	0	3	18	17	12	<b>3.76</b>	<b>3.74</b>	<b>3.79</b>	
	PC作業をする	4	11	29	3	3	2.80	2.81	2.79	
グラスの影	輝度比2.5(濃)	紙面作業をする	12	29	8	0	1	1.98	1.97	2.00
		アイデアスケッチをする	10	28	8	3	1	2.14	2.16	2.11
		課題について思考する	2	5	29	9	5	<b>3.20</b>	<b>3.16</b>	<b>3.26</b>
		仮眠をとる	1	4	24	17	4	<b>3.38</b>	<b>3.39</b>	<b>3.37</b>
		二人で課題について話し合う	0	2	36	5	7	<b>3.34</b>	<b>3.39</b>	<b>3.26</b>
	輝度比1.6(中)	二人で秘密の話をする	0	3	28	13	6	<b>3.44</b>	<b>3.45</b>	<b>3.42</b>
		PC作業をする	18	16	9	4	3	2.16	2.19	2.11
		紙面作業をする	35	7	5	3	0	1.52	1.58	1.42
		アイデアスケッチをする	32	8	3	7	0	1.70	1.71	1.68
		課題について思考する	8	11	10	12	9	<b>3.06</b>	<b>3.03</b>	<b>3.11</b>
輝度比1.1(薄)	仮眠をとる	16	8	7	6	13	2.84	2.71	<b>3.05</b>	
	二人で課題について話し合う	6	11	19	11	3	2.88	2.90	2.84	
	二人で秘密の話をする	5	13	11	9	12	<b>3.20</b>	<b>3.03</b>	<b>3.47</b>	
	PC作業をする	9	15	18	6	2	2.54	2.52	2.58	
	紙面作業をする	24	13	9	4	0	1.86	1.87	1.84	
輝度比1.6(中)	アイデアスケッチをする	21	17	4	8	0	1.98	1.90	2.11	
	課題について思考する	4	10	16	15	5	<b>3.14</b>	2.97	<b>3.42</b>	
	仮眠をとる	10	14	10	10	6	2.76	2.68	2.89	
	二人で課題について話し合う	1	10	25	9	5	<b>3.14</b>	<b>3.06</b>	<b>3.26</b>	
	二人で秘密の話をする	2	12	19	13	4	<b>3.10</b>	2.94	<b>3.37</b>	
輝度比1.1(薄)	PC作業をする	1	9	35	3	2	2.92	2.77	<b>3.16</b>	
	紙面作業をする	7	23	19	0	1	2.30	2.23	2.42	
	アイデアスケッチをする	9	19	18	4	0	2.34	2.29	2.42	
	課題について思考する	0	5	35	7	3	<b>3.16</b>	<b>3.10</b>	<b>3.26</b>	
	仮眠をとる	4	6	25	10	5	<b>3.12</b>	<b>3.10</b>	<b>3.16</b>	
スマートフォンの影	輝度比2.5(濃)	二人で課題について話し合う	1	4	34	6	5	<b>3.20</b>	<b>3.10</b>	<b>3.37</b>
		二人で秘密の話をする	1	4	29	11	5	<b>3.30</b>	<b>3.16</b>	<b>3.53</b>
		PC作業をする	19	11	8	7	5	2.36	2.48	2.16
		紙面作業をする	37	6	1	5	1	1.54	1.61	1.42
		アイデアスケッチをする	37	6	2	3	2	1.54	1.61	1.42
	輝度比1.6(中)	課題について思考する	6	13	23	4	4	2.74	2.90	2.47
		仮眠をとる	4	6	7	9	24	<b>3.86</b>	<b>3.90</b>	<b>3.79</b>
		二人で課題について話し合う	4	17	22	4	3	2.70	2.61	2.84
		二人で秘密の話をする	4	9	16	9	12	<b>3.32</b>	<b>3.58</b>	2.89
		PC作業をする	9	18	13	10	0	2.48	2.52	2.42
輝度比1.1(薄)	紙面作業をする	26	17	3	4	0	1.70	1.68	1.74	
	アイデアスケッチをする	25	15	4	5	1	1.84	1.84	1.84	
	課題について思考する	2	12	30	4	2	2.84	2.90	2.74	
	仮眠をとる	2	8	14	20	6	<b>3.40</b>	<b>3.58</b>	<b>3.11</b>	
	二人で課題について話し合う	4	13	26	5	2	2.76	2.68	2.89	
輝度比1.1(薄)	二人で秘密の話をする	3	6	23	15	3	<b>3.18</b>	<b>3.35</b>	2.89	
	PC作業をする	5	11	30	4	0	2.66	2.65	2.68	
	紙面作業をする	14	21	15	0	0	2.02	2.06	1.95	
	アイデアスケッチをする	11	24	11	3	1	2.18	2.13	2.26	
	課題について思考する	0	5	40	4	1	<b>3.02</b>	2.97	3.11	
輝度比1.1(薄)	仮眠をとる	2	2	24	18	4	<b>3.40</b>	<b>3.48</b>	<b>3.26</b>	
	二人で課題について話し合う	1	3	39	4	3	<b>3.10</b>	<b>3.10</b>	<b>3.11</b>	
	二人で秘密の話をする	2	1	37	7	3	<b>3.16</b>	<b>3.16</b>	<b>3.16</b>	

太枠:中央値 平均値3.0以上を太字

このため、50名全員のデータを一括して扱った。各行動における影の影響の特徴を以下に記す。

・PC作業のしやすさ

濃い影（輝度比2.5）では「したくない」または「許容範囲（少し支障があるが許せる）」と評価した被験者が多数占め、「したくない」と評価した被験者は16～19名に達した。しかし、中央値は「許容範囲（少し支障があるが許せる）」であり、半数以上の被験者が許せる程度としている。中濃の影（輝度比1.6）では評価が改善され、「したくない」「許容範囲」の割合が減少している。薄い影（輝度比1.1）では、「変わらない」や「ややしやすい」と評価する被験者が増加し、影が薄くなることで作業性が向上する場面がみられた。

表4より、どの影もキーボードや視界に影響を与え注意を散らすとの指摘があった。ただし画面が発光しているため、

表3 二元配置分散分析結果

			有意差
主効果	造花	行動	**
		影の濃さ	**
	グラス	行動	**
		影の濃さ	**
	スマートフォン	行動	**
		影の濃さ	**
	濃い影	行動	—
		影の種類	**
影の濃さ		*	
中の影	行動	**	
	影の種類	—	
薄い影	行動	—	
	影の種類	**	
交互作用	造花	影の濃さ×行動	**
	グラス	影の濃さ×行動	—
	スマートフォン	影の濃さ×行動	*
	濃い影	行動×影の種類	**
	中の影	行動×影の種類	**
	薄い影	行動×影の種類	—

\*\* : p<0.01 \* : p<0.05

表4 評価理由の集約

	造花の影	グラスの影	スマートフォンの影
PC作業をする	<ul style="list-style-type: none"> <li>○柔らかな影がリラックス効果を生み出す。</li> <li>○画面の眩しさを抑えて目の疲労を軽減する。</li> <li>○デスク周りに自然な雰囲気を作り出す。</li> <li>○一定の光のコントラストが集中力を高める。</li> <li>○動きの少ない静的な影が心を落ち着かせる。</li> <li>■影がキーボードにかかり、手元の作業効率を下げる。</li> <li>■影が視界に入り、注意が散る、目が疲れる。</li> <li>■影の位置が変わることで画面に反射が生じる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○微妙な影が視覚的な変化を生みリラックスできる。</li> <li>○明るい影が間接照明のように作業空間の雰囲気を良くする。</li> <li>○影が作業環境に興味を加え、気分転換になる。</li> <li>■影がキーボードや画面に反射して見えづらい。</li> <li>■影の明暗で注意が散漫になる。</li> <li>■グラスの屈折光が画面に映り込みストレスを生む。</li> <li>■影の中で画面を注視すると、目が疲れやすい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○影でモニターの光が目立ち、画面が見やすくなる。</li> <li>○周囲の光が抑えられ、画面への視線が固定される。</li> <li>○手元の影が気にならない場合、作業効率は維持される。</li> <li>■キーボードが影で暗くなり、見づらい。</li> <li>■影が視界に入り込み、気が散る。</li> <li>■光の反射の影響で画面が見づらい。</li> <li>■影の変化が単調さを生み出して飽きる。</li> </ul>
紙面作業をする	<ul style="list-style-type: none"> <li>○柔らかな影が目の負担を軽減する。</li> <li>○環境が視覚的に落ち着き、長時間の作業に集中できる。</li> <li>○影が適度な変化を生み、単調な作業を和らげる。</li> <li>■影が紙面に落ちると文字や図が見えにくい。</li> <li>■手元にかかる影が作業の邪魔になる。</li> <li>■影の明暗差が目の疲れや頭痛の原因となる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○光と影の配置が適切で、集中力が向上する。</li> <li>○作業空間が柔らかな光で彩られ、心理的な快適さを感じられる。</li> <li>○紙の質感を際立たせ、読みやすい。</li> <li>■影が紙面に落ちると、文字や線が見えにくい。</li> <li>■影の形や動きが気になり、作業が中断される。</li> <li>■屈折光によって光の歪みが発生し、ストレスを感じる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○影が視覚的に落ち着きをもたらす。</li> <li>○影の濃淡で疲れ目を防ぎやすい。</li> <li>○紙面に集中しやすい環境だと思う。</li> <li>■影が紙面にかかる文字や線が見えにくい。</li> <li>■作業範囲が暗くなることで、視認性が低下する。</li> <li>■影が動く気が散りやすい。</li> <li>■細かい文字や作業が特に見づらい。</li> </ul>
アイデアスキャッチをする	<ul style="list-style-type: none"> <li>○影の形や動きが視覚的な刺激となり、創造性を高める。</li> <li>○柔らかな影がリラックス効果を生み出し、発想力を促進する。</li> <li>○影の配置が立体感や構図のアイデアを与える。</li> <li>■影がスケッチ用紙に落ちると、細部が見えにくい。</li> <li>■影がスケッチに重なり、思考が中断される。</li> <li>■影が線の判別を困難にする。構図の調整が難しくなる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○柔らかな影が作業スペースを暖かく感じさせる。</li> <li>○紙面全体のコントラストが程よく落ち着き、描きやすくなる。</li> <li>○影の線や形状がデザインのアアイデアに発想する可能性を感じる。</li> <li>■影が視界に入ると、注意がそがれる。</li> <li>■描画の際の線の見間違いや認識ミスを引き起こす。</li> <li>■ツールや手元が見えにくくなる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○影で立体感や陰影の参考になる。</li> <li>○柔らかな影が補助的な光源として役立つ場合がある。</li> <li>○光と影のコントラストを利用した表現がしやすい。</li> <li>■影が濃いと、描きたい部分が見えづらい。</li> <li>■影が視界を遮り、集中を妨げる。</li> <li>■細かい作業時に影が線や形を歪ませる。</li> </ul>
課題について思考する	<ul style="list-style-type: none"> <li>○柔らかな影が視覚的な刺激を抑え、リラックスした状態で深い思考を促す。</li> <li>○空間の奥行きを感じさせ、発想の広がりを生む。</li> <li>○光と影のバランスが整って集中力が向上する。</li> <li>○自然に近い光環境が精神的な安定をもたらす。</li> <li>■影が不規則な刺激となり、集中が妨げられる。</li> <li>■目や頭の疲労が増える。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○柔らかな影がリラックス感を生み、思考を深める。</li> <li>○空間が静けさを感じさせ、集中力が高まる。</li> <li>○光の変化が視覚的な刺激となり、新しいアイデアを引き出す。</li> <li>■強い影が視覚的なノイズとなり、思考が妨げられる。</li> <li>■明暗差により、集中が途切れる。</li> <li>■屈折した光によって目の疲労が増す。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○影で視界が限定され、集中しやすくなる。</li> <li>○光の対比がリズムを生み、思考が活性化される。</li> <li>○視覚的な刺激が減ることで、内面的な集中力が高まる。</li> <li>○柔らかな影の場合は、自然なリラックス感を与える。</li> <li>■視覚的に単調な影が、長時間の作業に退屈感を与える。</li> <li>■目が疲れやすい。</li> <li>■思考のリズムが乱れる。</li> </ul>
仮眠をとる	<ul style="list-style-type: none"> <li>○影が心理的なプライバシーを生み、周囲の視線を気にせずに仮眠しやすい。</li> <li>○自然の影に近い雰囲気がリラックス効果を促進する。</li> <li>○植物の形状を模した影が癒しを与え、安心感を得られる。</li> <li>■影がかえって目立ち、不自然に感じる。</li> <li>■模様様の影が視覚的に気になる。</li> <li>■明暗の差が大きいと、仮眠前に落ち着きにくい。</li> <li>■影が風で揺れないため、癒し効果は期待できない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○視覚的な刺激が減り、リラックスして寝やすくなる。</li> <li>○空間が区切られたように感じ、心理的に安心感がある。</li> <li>○他者の視線が遮られるように感じる。</li> <li>○少し暗い影が心地よく眠りを誘う。</li> <li>■影と光のコントラストが刺激的に強く、入眠を阻害する。</li> <li>■屈折した光がリラックスを妨げる。</li> <li>■光の屈折と透過によって、逆に光と影が気になり眠りに集中できない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○他人から伏せている姿が見えにくくなり、安心感が増す。</li> <li>○目への刺激が減少し入眠しやすくなる。</li> <li>○空間に影の境界ができ、周囲との距離感を感じられる。</li> <li>■明暗の差が逆に視覚的な刺激を強める。</li> <li>■影が狭い範囲に集中してしまい不快感を与える。</li> <li>■不自然な影の形状が、心理的な落ち着きを阻害する。</li> </ul>
二人で課題について話し合う	<ul style="list-style-type: none"> <li>○影が視覚的な区切りを生み、集中しやすい。</li> <li>○影の明暗により、資料や図面の特定箇所を強調しやすい。</li> <li>○自然を模した影がリラックス効果を高め、建設的な会話をしやすい。</li> <li>■資料や手元が見づらい。</li> <li>■影の形が目立つと、集中力がそがれる。</li> <li>■影によって相手に視線が行きにくくなる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○影によって空間が落ち着いた雰囲気になる。</li> <li>○相手の表情が影で強調される場合があり、反応を読み取りやすい。</li> <li>○グラスの影がインスピレーションを刺激する。</li> <li>○影があることで緊張が和らぎ、リラックスして議論ができる。</li> <li>■強い影だとコミュニケーションが阻害される。</li> <li>■影と光の模様が気を散らし、話し合いに集中しづらくなる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○シンプルな影は視覚的な邪魔が少なく、円滑に会話できる。</li> <li>○影は空間のアクセントになり、リラックス効果をもたらす。</li> <li>○影による視覚的な仕切りが、対話のプライバシーを確保する。</li> <li>■単調な影が退屈に感じる。</li> <li>■不規則な影の形が、視界にノイズとして映る。</li> <li>■会話中に影の位置や形状が気になり、集中力を欠く。</li> </ul>
二人で秘密の話をする	<ul style="list-style-type: none"> <li>○影がプライベートな空間を演出し、心理的に安心する。</li> <li>○視線や表情がぼんやりとするため、感情を伝えやすい。</li> <li>○植物の影が自然な雰囲気を生み、リラックスして話しやすい。</li> <li>○周囲から隔離されたような感覚が生まれ、秘密の話がしやすい。</li> <li>■影に意識が行き、微妙な表情の読み取りが難しい。</li> <li>■影が薄いと、秘密の話に適したプライベート感が得られない。</li> <li>■作られた影が人工的に見えると、雰囲気を損ねる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○周囲の視線が遮られる感覚があり、安心して話しやすい。</li> <li>○影がプライベートな空間を演出し秘密を共有しやすい。</li> <li>○柔らかな光と影のバランスがリラックスした雰囲気を生む。</li> <li>○顔の表情が少し隠れることで、緊張感が和らぐ。</li> <li>■強い影だとコミュニケーションが阻害される。</li> <li>■影と光のコントラストで、心理的な不安感を感じる場合がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○他人からの視線を遮る感覚があり、安心感を得られる。</li> <li>○空間の仕切りが強調されるため、周囲の雑音が気になりにくい。</li> <li>○視覚的な落ち着きがあり、深い対話に向いている。</li> <li>○影が心理的に「隠れた空間」を感じさせ、話しやすくなる。</li> <li>■影があることで、微妙なニュアンスが伝わりにくい。</li> <li>■影の位置や形で心理的に落ち着かない。</li> <li>■影が逆に閉塞感を生む。</li> </ul>

○肯定的意見 ■否定的意見

画面の視認性自体はそれ程影響されにくいと考えられる。一方、影の肯定的な側面として、造花の影がリラックス効果や目の疲労軽減に効果があると指摘され、ガラスの影が作業空間の雰囲気向上、スマートフォンの影が画面の視認性向上に効果があると指摘されている。

#### ・紙面作業とアイデアスケッチのしやすさ

計算を伴う紙面作業とアイデアスケッチは、ともに紙面に記載する作業で、評価傾向にも類似性がみられた。濃い影（輝度比2.5）では「したくない」との評価が目立ち、平均評価値は1.36~1.70と低評価にとどまる。中濃の影（輝度比1.6）では全体的な評価は改善されるものの、中央値は「したくない」とされ、許容範囲を下回る。薄い影（輝度比1.1）では「変わらない」や「ややしやすい」との評価が増加し、中央値も許容範囲に収まる。

影の種類別にみると、造花の影は、リラックス効果を生むとともに、紙面作業の集中力やアイデアスケッチの創造性を高める効果が指摘されている。しかし、不規則な影が文字や図の視認性を低下させたり、細部の確認や構図調整を妨げたりするという指摘がある。特にアイデアスケッチでは、影の形状や濃さが創造的な発想を促すことがある一方で、細部の描写に影響を及ぼすと示されている。ガラスの影は心理的快適さを提供する反面、影の歪みや動きがストレスとなることがあると言及された。スマートフォンの影は視界を限定することで紙面作業への集中を助ける効果があるが、濃い影の場合は視認性が低下すると述べられている。

#### ・課題の思考や話し合いのしやすさ

（授業の）課題について一人で思考する場合と二人で話し合う場合の評価傾向は近似している。濃い影（輝度比2.5）では、評価の中央値が「変わらない」（平均値2.70~3.06）となり、影響が目立たないが、評価が「許容範囲」と「ややしやすい」に分散している。中濃の影（輝度比1.6）では「変わらない」と評価する割合が増加し、「ややしやすい」と答える被験者も増えた。薄い影（輝度比1.1）では中濃の影（輝度比1.6）と評価がほぼ同じであり、思考作業は影の影響を受けにくいことが確認された。しかし、影の効果が肯定的に作用する被験者と否定的に作用する被験者の両者が存在する。

影の種類別では、造花の影がリラックス効果を生み、発想力と集中力を向上させる効果がある一方、不規則な影が刺激となり集中を妨げるという指摘があった。特に課題の話し合いでは、穏やかな影が親密な雰囲気を作る一方で、影で気が散って話し合いの流れを中断させることがあると思われる。ガラスの影は柔らかい光が静けさを感じさせ、深い思考を促進するが、明暗差が集中を途切れさせ、目の疲労を増加させると言及されている。スマートフォンの影は視界を限定し、集中を高め、話し合いにおける発言に専念しやすいという効果があるが、単調な影が退屈感を生むと指摘されている。

#### ・仮眠と秘密の話のしやすさ

仮眠と二人での秘密の話では評価傾向が類似しており、ともに机上面の視認性が求められず、リラックスが重視される行動であると考えられる。濃い影（輝度比2.5）では、

他の行動とは逆に「しやすい」という評価が多く、特に造花の影では仮眠の中央値が「しやすい」、秘密の話では「ややしやすい」と評価された。中濃の影（輝度比1.6）では評価がやや分散する傾向がみられたが、薄い影（輝度比1.1）では行動のしやすさが若干低下している。影が濃いほどリラックス効果を高めるものと考えられる。

影の種類別では、造花の影が自然環境に近い影を再現し、リラックス効果を高めることで仮眠や秘密の話をしやすいと指摘された。一方で、不自然な影が視界に入る場合、入眠を妨げたり、会話中に表情の伝達が難しくなったりと指摘もあった。ガラスの影については、柔らかな影が空間を適度に区切る効果があり、仮眠時には心地よい眠りを誘い、秘密の話ではリラックスした雰囲気を醸成すると挙げられた。一方、スマートフォンの影は他者の視線を遮ることで安心感を与える一方で、影が狭い範囲に集中することで、不快感や閉塞感を引き起こす可能性があるとして述べられている。

#### 4. 2 影と行動の関係を踏まえた照明計画の可能性

表3に、二元配置分散分析の結果を示す。影の種類を固定した場合、行動による評価差と影の濃さによる評価差（主効果）がいずれも有意（ $p < 0.01$ ）である。一方、影の濃さを固定した場合には、影の種類による主効果が認められたものの、行動による主効果は認められなかった。これは、薄い影では影自体の存在感が希薄になり、行動への影響が小さくなるからである。一方、濃い影では影の有無だけで行動のしやすさが決まるわけではなく、影の種類や濃さが複雑に影響を及ぼしている。

造花とスマートフォンの影では、影の濃さと行動の間に交互作用が観察された。濃い影の下では「紙面作業」や「アイデアスケッチ」といった視覚的集中を要する行動がしにくい一方で、「仮眠」や「秘密の話」などリラックスを目的とする行動が促進されるという対照的な結果が得られた。薄い影の条件では、こうした差異は小さくなる。濃い影や中濃の影の場合、影の種類と行動の間にも交互作用が観察された。例えば、「仮眠」や「秘密の話」は造花の影の下で特に行きやすいと評価された一方、スマートフォンの影では「アイデアスケッチ」が他の影に比べて行きにくいとされている。影の形状が特定の行動に影響を与えることが示唆される。

以上のことから、机上面の影を効果的に活用するためには、各作業の特性に応じた影の濃さや種類を適切に調整し、そのバランスを保つことが重要であるといえる。視認性が求められるPC作業や紙面作業では、薄い影や規則的な影を使用して視覚的な負担を軽減しつつ、適度なリラックス効果を与えることが望ましい。一方、アイデアスケッチや課題の話し合いのように創造力や集中力が求められる場面では、不規則な影や柔らかな影を取り入れることで発想を促進し、作業の質を高めることができる。また、仮眠やリラックスが主目的となる空間では、濃い影や自然に近い影を活用して安心感を与え、心地よい環境を作ることが有効である。影の種類や大きさにより異なるものの、輝度比が1.6程度であれば、視認性とリラックス効果をおおむ

ね両立できると考えられる。

さらに、多機能な空間における応用を考えると、影による一定の輝度比を確保するだけでなく、利用者の行動やニーズに応じて影を調整することが効果的だろう。例えば、大学やシェアオフィスや図書館では、作業ゾーンには高照度で薄い影を設定し視認性を確保しつつ、休憩ゾーンや会話ゾーンでは柔らかな明かりと濃い影を使用してリラックス感やプライバシーを提供する、といった設計が考えられる。また、本実験で用いたような、利用者が光や影を自由に調整できる個別のデスクライトや、自然光や時間帯に応じて自動調光する機能を導入することで、多様な用途に対応した環境の構築に寄与できるのではないだろうか。

## 5. まとめ

本研究では、室内空間における影の認識とその心理的・行動的影響を明らかにすることを目的とし、影の種類や濃さが視認性と快適性に及ぼす作用を多面的に検討した。主な知見は以下のとおりである。

- ・日常生活で「迷惑な影」として頻出したのは、課題撮影時に映り込む自身の影であり、視認性の低下や作業の妨げがその主因であった。一方で、日陰、樹木の影、水面やガラスを通した影などは「魅力的な影」として認識され、リラックス効果や空間の奥行き感をもたらす要素であることが示された。
- ・視作業面における輝度比の影響では、輝度比1.1~3.0未満の範囲で影の存在が認識されつつも、作業効率への影響は限定的であった。PC作業や筆記作業では、薄い影(輝度比1.1)が視認性と作業性を向上させ、濃い影(2.5)では視認性の低下が確認された。一方、仮眠や私的会話といったリラックス目的の行動では、濃い影が心理的な安心感を高め、行動を促進する傾向がみられた。
- ・影の種類による違いとしては、造花による影が自然性を感じさせ、仮眠や会話に適していた。不規則な影は集中を妨げる場合があり、用途に応じた制御が求められる。ガラスの影は柔らかい印象で静けさを演出する一方、強い明暗差はストレス要因ともなり得る。また、スマートフォンの影には視界を限定することで集中を促す効果があるが、単調さから退屈感を誘発する可能性も示された。
- ・実験結果より、輝度比1.6程度の影が視認性と快適性のバランスが良好であり、多目的空間において有効であることが示唆された。作業性や集中を要する場では1.1~1.6程度の影が、仮眠や休息を目的とした空間では2.5程度の影が有効であると考えられる。

以上の結果から、影を排除すべき要素とする従来の照明設計に対し、影を積極的に空間デザインへ取り込む視点が有効であることが示された。適切な影の設計は、昼光および人工照明を含む視環境の質を高め、空間の機能と快適性の両立に貢献し得る。今後は、影の定量的な評価指標の整備や、意図的な影の演出手法、多様な用途に応じた適用事例の蓄積が課題となる。

謝辞 本研究は東京都市大学建築学科卒論生の鈴木遥風氏と協同で行いました。記して謝意を表します。

## 注釈

注1)「仮眠」と「秘密の話」は、影がない場合でも「したくない」「許容範囲」とする被験者がいた。その場合、影がある場合での評価が変わらないときも、「したくない」「許容範囲」と評価するようにしてもらっている。

## 参考文献

- 1) CIE Publication No. 29.2 : Guide on Interior Lighting, 1986
  - 2) 照明学会：オフィス照明設計技術指針, JIEG-008, 2017
  - 3) JISZ9125:2007 屋内作業場の照明基準, 2007
  - 4) 丸山悠, 井上容子：タスク&アンビエント照明において容認される作業面照度に関する研究 照度の嗜好を考慮した定常順応状態の推定と等容認率線図の提案, 日本建築学会環境系論文集, 第87巻, 第801号, pp.712-721, 2022.11
  - 5) 村上泰浩, 小林朝人, 矢野隆：円筒表面に知覚される明暗の境界 窓際での人の顔のモデリングに関する研究 その4, 日本建築学会計画系論文集, Vol.66(546), pp.31-36, 2001.8
  - 6) 村上泰浩, 矢野隆：見かけの明暗割合を考慮した人の顔のモデリング 評価 窓際での人の顔のモデリングに関する研究 その5, 日本建築学会環境系論文集, Vol.70(587), pp.9-14, 2005.1
  - 7) 下山雅秀, 布施学, 新本浩一, 荻原毅：顔における立体感の光学的評価法の開発, 日本化粧品技術者会誌, 35(1), pp.14-21, 2001
  - 8) 高山範理, 森川岳, 山内健太郎, 伊藤俊一郎：休憩時の木漏れ日照射が高齢者医療施設職員にもたらす心身の回復と職務満足度, ランドスケープ研究, 第13巻, pp.87-93, 2020
  - 9) 藤澤翠, 高山範理, 森川岳, 香川隆英：森林内の光環境が視覚的にもたらす生理的效果と主観評価に関する検討, 環境情報科学学術研究論文集, Vol.26, pp.103-106, 2012
  - 10) 瀧澤里穂, 宗方淳：緑色照明が空間の印象評価に与える影響, 日本建築学会技術報告集, Vol.30(74), pp.181-186, 2024.2
- (2025年9月30日原稿受理, 2026年1月12日採用決定)

