

令和 3 年 6 月 11 日現在

機関番号：32644

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2018～2020

課題番号：18H01599

研究課題名(和文) 昼光不快グレア評価における知覚パラメータの関与の解明

研究課題名(英文) Elucidation of perceptual parameters involved in daylight discomfort glare evaluation

研究代表者

岩田 利枝 (Iwata, Toshie)

東海大学・工学部・教授

研究者番号：80270627

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,200,000円

研究成果の概要(和文)：室内の昼光によるまぶしさ(不快グレア)は、従来の刺激-反応の関係による環境側パラメータによる指標では評価できない。本研究ではヒト側の評価過程を知覚パラメータとしてその関与を明らかにすることを目的とした。昼光と人工光の光源としての違い、眺望の有無について、分光分布、輝度分布などの要因に整理し、個々の影響と統合された影響を示した。眺望の質的評価、観察者の判断尺度に関する知見を示し、国際研究により文化的背景の影響についても検討した。室内環境評価における不快グレアの位置と相互の関連について明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の学術的意義は、従来の室内視環境の「刺激と感覚の関係を明らかにし、工学モデルを作成する」という研究において避けてきたヒトの知覚の影響を取り込む点にある。特に不快グレアの研究では、あらかじめ想定されたパラメータをそれぞれ独立して扱ってきたことが実空間への適用を阻んできたが、本研究では環境側パラメータを要素に分離してグレアへの影響を検討した後、統合した影響をヒト側パラメータと関連付けていくという方法を取り、知覚の関与を明らかにした。

研究成果の概要(英文)：Discomfort glare caused by indoor daylight could not be evaluated by the conventional indices based on environmental parameters derived from the stimulus-response relationship. The purpose of this study is to clarify the involvement of the human judgment process in discomfort glare as perceptual parameters. To indicate the effect of possible parameters such as spectral distribution, luminance fluctuation, and luminance distribution and of integration on discomfort glare evaluation, the differences between daylight and artificial light and the presence of a view were investigated. Findings on the qualitative evaluation of the view and the observer's judgment scale were presented, and the influence of cultural background was also examined through international research. Moreover, the position of daylight glare in the evaluation of indoor environment and the relationship between them were indicated.

研究分野：建築環境工学

キーワード：不快グレア 輝度 知覚 窓面 眺望 心理影響 生理指標 評価構造

1. 研究開始当初の背景

視環境研究は「物理的刺激(光)」と「反応(視覚)」の関係を明らかにすることが中心になっている。あらかじめ想定したパラメータ以外の影響を極力制御した実験から得られる結果に基づいて評価指標を作り、それを用いて視環境の基準値を提案することを目指している。研究的には視野装置や試験室を使って対象パラメータ以外の影響を除いていく方法に間違いはないが、建築環境工学の目的「居住者・在室者にとって最適な室内環境の設計・制御」からすると、実空間に適用できない評価指標を導いてしまう従来の研究方法は十分とはいえない。

特に不快グレア評価は長年国際的に研究されながら、1950年代に視野装置実験で提案された不快グレア評価の基本パラメータ(光源の輝度、大きさ、位置、背景輝度)に拘泥し、式の修正や場合分けを繰り返している。既に小光源、一般照明、大光源、日光のそれぞれに評価式が提案され、日光に関しては指標の乱立状態である。国際基準化を進めようとする動きもあるが、既存の指標はいずれも実空間に適用できないことが多い。

この原因として、環境側(物理的刺激)のパラメータが単純すぎることにともなヒト側(反応)パラメータが考慮されていないことが考えられた。環境側パラメータは必ずしも独立していない。例えば、基本の4パラメータでも光源の大きさの増加は背景輝度の上昇をもたらし、また、明るさ感などの感覚にも関わる。さらに光源の分光分布や視野内の輝度分布など考慮されておらず環境側パラメータ自体が不足している。さらに重要なのは、ヒト側パラメータの不足である。

グレア評価に影響しそうなパラメータに関する研究では、ヒト側パラメータとして、年齢、クロノタイプ、虹彩色素などが挙げられている¹⁾。これらは単一のパラメータの関与の有無について行われてきた研究であり、環境との関連で変化するヒト側のパラメータではない。日光の不快グレア評価では特に、視覚刺激だけではなく、ヒトの「刺激の処理」が関わっていると考えるのが自然であるが、この知覚パラメータの関りについては研究が着手されていない。

このように、不快グレアを予測・制御できないことは、とにかく不快回避の「安全側」の配慮につながり、積極的な昼光照明を阻むことになっている。

2. 研究の目的

本研究ではこれまで環境側パラメータを主体として形成されてきた室内視環境の評価に、ヒトの知覚に関わるパラメータを導入し、自然とヒトの変化に対応した評価によって昼光利用を推進することを目指す。刺激に対する一時反応を「感覚」、刺激の処理過程を含む反応を「知覚」として考え、「日光不快グレア評価における知覚パラメータの関与の解明」として、「不快グレア」の評価に関わる知覚パラメータの存在を明確にすることを目的とする。

3. 研究の方法

本研究の全体構成として実際に操作する条件と不快グレア評価に影響を与えるパラメータの関係を図1のように仮定した。それぞれ、環境側パラメータを分離してグレアへの影響を検討した後、統合した影響をヒト側パラメータと関連付けていくという方法をとる。具体的には、実環境からパラメータ抽出およびその範囲や頻度などの把握、パラメータを分離・制御した実験・解析と統合した実験・解析、さらに実環境における測定からヒト側に近いパラメータの関与を明らかにする。

個々の実験・解析方法については研究成果に示す。グレア評価にはグレア感スケール GSV (0: 感じ始める、1: 気になりはじめる、2: 不快だと感じ始める、3: ひどすぎると感じ始める) を用いた。基本的な環境指標として PGSV (Predicted Glare sensation Vote)²⁾ と DGP (Daylight Glare Probability)³⁾ を用いた。

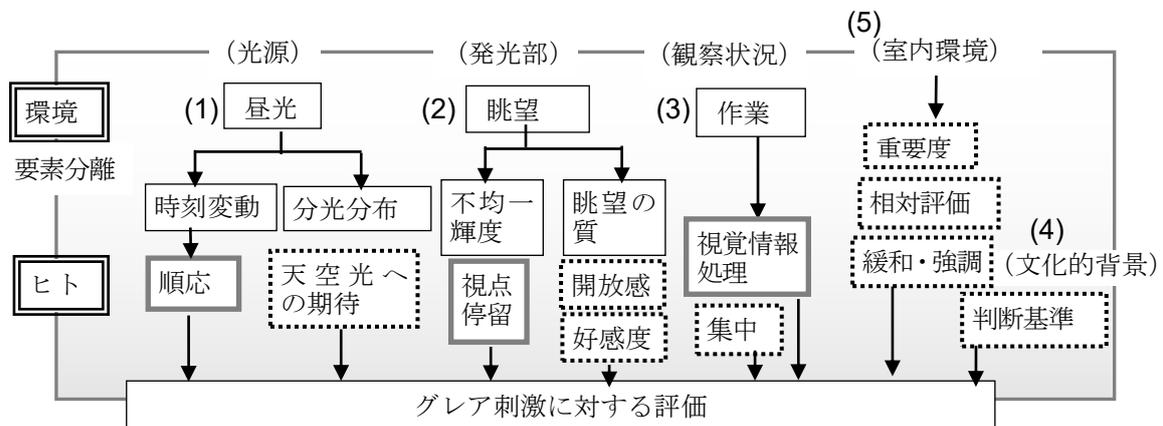


図1 研究の構成(潜在パラメータの仮定)

 は心理、 は生理パラメータ

4. 研究成果

(1) 昼光と人工光（光源の指向・拡散性、分光分布、変動、順応）

要因を光源の指向・拡散性、分光分布、変動と考え、同じ大きさ（幅 970 mm×高さ 890 mm、被験者位置からの立体角 0.138 sr）の、実際の窓、擬似太陽光窓（CoeLux®45 SQUARE、4300K、光源は LED、以下擬似窓）、LED 照明（XL574 PFVJRZ9、5100K）によるグレア感実験を図 2 のほぼ双子の実験室にて行った。実窓は輝度分布、分光分布等に自然変動があり、人工窓は指向性、LED 照明は拡散性の光で変動はない。周囲環境は、机上面照度 150 lx（机上面は白色の布で覆った）、壁面輝度が約 100 cd/m² とした。順応状態の差についても検討するため、グレア評価前に 2 種類の作業（パソコン作業と机上面の読書）を各 20 分間ずつ設定した。学生被験者 13 名は各々、実窓環境を最初に評価し、その実験中の平均鉛直面照度と等しい LED 照明環境を別日に評価した。擬似窓は実窓環境を再現できる出力に満たなかったため、成り行きとした（鉛直面照度約 205 lx）。

擬似窓と LED 照明とのグレア感申告値 GSV をそれぞれの作業で比較すると擬似窓と LED 照明との間のグレア感に差はなかったが、一部の被験者で擬似窓に高い GSV が見られた。実窓と LED 照明との GSV を比較すると、いずれの作業とも実窓の方が LED 照明よりも GSV が低かった。

作業によって順応照度が異なることが考えられる。パソコン作業時は作業中順応照度（鉛直面照度）と評価時鉛直面照度はほぼ等しかったが、読書時は順応照度（机上面照度）の方が評価時の鉛直面照度より高くなった。実窓、LED 照明とも作業による違い（順応照度の違い）が GSV に与える影響は見られなかった。

擬似窓と LED 照明の GSV の差の原因として分光分布の違い（図 3）、作業（順応）中の照度の変動の違いが考えられた。順応照度の変動について検討するため、実窓環境におけるグレア評価時の鉛直面照度、作業中の順応照度の変動係数と GSV の関係を示す。評価時の鉛直面照度 2000 lx 以下では窓面にグレアを感じない（GSV=-0.5）被験者がほとんどであった。窓面に少なからずグレアを感じる場合（GSV \geq 0）は、順応照度の変動が小さい方が高いグレア感となる傾向にあった。

作業による目の順応状態の違いを確認するため、オフィスと在宅勤務の場におけるパソコン作業中の曝露光環境に関する実測調査を行った。冬期は、オフィス、在宅勤務の場とも、鉛直面照度の方が机上面照度よりほぼ全データで低く、不満側の評価はほぼなかった。一方で夏期は、床面積に対する窓面積の割合が相対的に大きい在宅勤務の場で、鉛直面照度が机上面照度よりも高く、不満の評価も多かった。

(2) 眺望（要因：輝度分布、眺望の質、視点停留、開放感）

眺望の有無による要因を輝度分布、眺望の内容とそれに伴う視点の停留時間と考え、模型窓（幅 1800mm、高さ 1260mm を 2m の距離で見ることを想定した 3 分の 1 模型）を用い、グレア感実験を行った。

まず、輝度分布がグレア感に与える影響に関する実験を行った。平均輝度を 4000cd/m²一定とし、輝度比を 2 水準（6000:2000 と 8000:1）、分割を 2 種（縦分割、横分割）、縦分割に関して空間周波数を 0.03～0.24cpd の 4 水準、一様輝度を含めた全 11 条件を学生被験者 20 名が評価した。その結果を図 5 に示す。窓面内の輝度比 6000:2000 より 8000:1 の方がグレア感が高く、8000:1 では空間周波数 0.06、0.12 cpd のとき、平均輝度が等しい均一輝度の窓より GSV が有意に高くなった。輝度比 6000:2000 では、窓面内の分割数が等しいとき縦分割の方が横分割よりも GSV が有意に高くなった。

次に、眺望の有無の影響を検討するため、眺望写真をフィルムにプリントし、平均輝度 4000cd/m²、高輝度：低輝度が 7000:1000 で、縦 4 分割（0.04cpd）、横 2 分割（0.03cpd）で、低輝度部分が縦分割では①無地、②樹木（グレー）、③樹木、横分割では④無地、⑤建物 100%、⑥建物：樹木=2:1、⑦同 1:2、⑧樹木 100%とした。図 6 に例を示す。全 8 条件

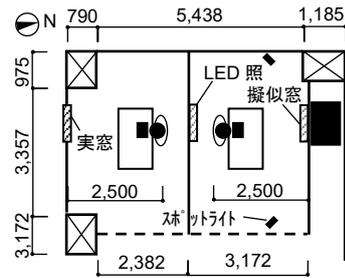


図 2 実験室平面図

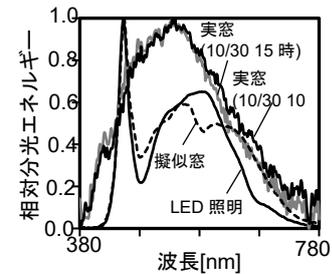


図 3 各グレア源の分光

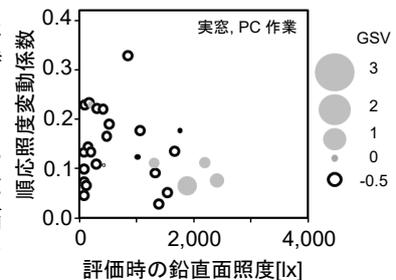


図 4 順応中の照度変動とグレア感

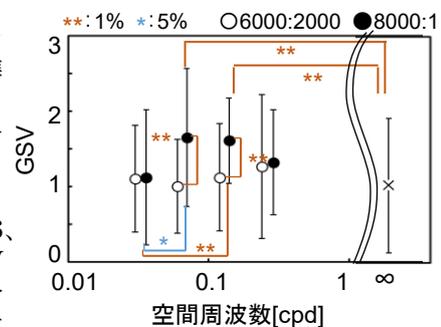


図 5 空間周波数とグレア感



図 6 窓の眺望の例

を学生被験者 17 名が評価した。結果を図 7 に示す。無地の条件④に対して、樹木の多い条件⑦⑧は GSV が有意に低くなった。また、建物のみの条件に対して、樹木の割合が増加するにつれ GSV が有意に低くなった。

さらに、眺望の輝度比と視点の停留に関する実験を行った。平均輝度 4000cd/m² のまま、高輝度：低輝度は 7000：1000 に 5333:2666 (2:1)、7428:571 (13:1) を加えた。横 2 分割 (0.03cpd) で、建物と樹木の比率を 3 水準とした。学生被験者 18 名評価時に窓内のどこを見ているかが評価に影響すると考え、視点の停留について検討した。視点測定と解析 (nac 製 EMR-9、d-factory) 結果の一例を図 8 に示す。停留点は眺望要素の影響を受け変化した。従来の窓面平均輝度は立体角の重み付け平均輝度であったが、本研究では窓面内の要素の輝度とその要素の視点停留頻度・時間から視点停留時間による重み付け平均輝度を算出した。結果として、低輝度部がすべて建物の場合に 13:1 条件は 7:1 条件より有意に GSV が低くなったが、他の条件では輝度比の影響は見られなかった。視点停留時間重みづけ平均輝度は被験者間、条件間での差が大きく、GSV との相関は低かった。

眺望の中の建物に対する緑の割合が多い方が、GSV が低いことが示されたので、簡易な方法として、日射遮蔽装置として緑を用いる効果を実験室実験で検討した。実験室に設置した擬似窓に朝顔の葉を模した「緑化」の遮蔽物と、横型ブラインドのような「幾何学」形状の遮蔽物をそれぞれ設置し、その遮蔽率を 30~50% の 3 水準、窓面平均輝度を 2100~8700cd/m² の 3 水準を設定し、19 名の学生被験者がグレア評価をおこなった。その結果、遮蔽物の割合が 40% で平均輝度が 2100、4300cd/m² では遮蔽物形状が緑化のほうが幾何学より GSV が小さくなる傾向がみられた。このことから、窓面に緑化がされているという認知は一定の条件においてはグレア評価を低減させている可能性が考えられた。

さらに、眺望の質として窓外に見える近隣建物の距離によって感じられる開放感の大小がグレア評価に及ぼす関係を実験室実験で検証した。実験は擬似窓のある模型内で行い、擬似窓を通して見える窓外眺望には対面する建物が視野内に一定の割合で見えている。対面建物までの距離を 5、10、25、50m の 4 水準、窓面輝度を 1900~9700cd/m² の 5 水準を設定し、19 名の学生被験者がグレア評価と SD 法尺度により開放感等について印象評価を行った。実験の結果、対面建物までの距離は、開放感評価に影響していたが、PGSV 値と GSV には影響しないことを示した。一方、室の総合評価と位置付けられる居心地地の印象は、GSV (負の相関) と開放感 (正の相関) によって説明できる結果となった。

(3) 作業と輝度レンジ (要因：情報処理状態)

オフィスで好まれる照明環境は、作業内容によって異なることも報告されており⁴⁾、照明環境に応じてグレアの捉え方が異なることが考えられる。作業状態に応じた情報処理状態は心理量のほか生理量として捉えられる。執務空間における不快グレアに対する脳応答等の生理量およびグレア感について、提示輝度レンジの異なる二つの実験により検討した。窓面の立体角を 0.47 sr、人工窓の輝度条件を第 1 実験では 2000~20000 cd/m² の 4 水準、第 2 実験では 2000~14000 cd/m² の 4 水準とした。学生被験者 10 名が各実験に参加した。脳波の測定には小型無線多機能センサとデータ記録・再生ソフトウェア (ATR-Pro-motions 社 TSND151、ALTIMA) を用いた。測定点は国際 10-20 法に準じて 6 点とした。各測定点の脳機能は、前頭前野 Fp1、Fp2 は記憶・思考・判断等、側頭連合野 T3、T4 は情動・聴覚等、一次視覚野 O1、O2 は視覚情報処理に関わる⁵⁾⁶⁾。

作業時は非作業時と比較して、α波パワーは低く、β波パワーは高くなった。第 1 実験では、輝度の上昇に従い視覚野の α 波は減少傾向が認められた。β 波パワーは作業時に輝度上昇に伴い減少した (図 9 左)。一方、第 2 実験では、そのような変化は認められなかった (図 9 右)。O2β 相対値、Fp2α 相対値、T4α 相対値に実験間の有意差が認められた。視覚野の β 波パワーが実験 2 では抑制傾向にあり、視覚野の情報処理状態が実験 1 よりも低いことが示唆された。輝度間でその傾向は変わらない。同様に、前頭前野の α 波相対値、側頭野の α 波相対値いずれも、実験 2 でパワーが低かった。一方、GSV は高輝度条件のない第 2 実験で高い傾向を示した (図 10)。

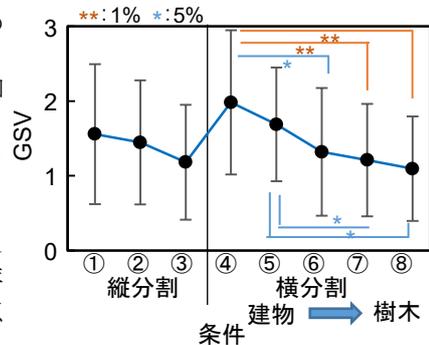


図 7 眺望条件とグレア感

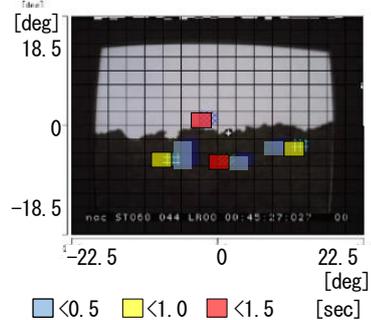


図 8 視点停留点分析図

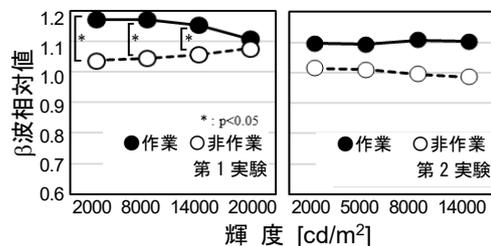


図 9 O1β 波 相対値

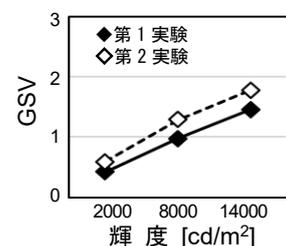


図 10 実験とグレア感

(4) 国際比較 (要因: 光環境の日常経験、人種、文化的背景)

国際的な評価方法を決めるにあたり、国や地域によるグレアに対する評価の差の存在が考えられている。要因としては日常経験、人種による視覚機能の違い、文化的背景などがあげられる。日本人学生と中東 (サウジアラビア、カタール、バーレーン) 出身学生 (日本滞在歴 6 年以内) による実際の窓と人工窓を用いたグレア評価実験を行った。実験に先立ち、気象データを用いたシミュレーションを行った結果、リヤド (北緯 24.7 度) では、ベネチアンブラインドを含む南向き窓面輝度が 4000 cd/m^2 以上の時間帯が 70%を占めていたのに対し、東京 (北緯 36.2) では 50%であった (図 11)。人工窓 (立体角 0.30sr、眺望無と眺望フィルム貼付) を用いた実験では、窓を垂直に見る条件でも斜めに見る条件でも、眺望のない高輝度条件で中東学生 (10 名) の GSV は日本人学生 (10 名) の GSV より有意に低くなった (図 12)。また、日本人学生の GSV が PGSV や DGP と高い相関 ($R=0.88, 0.85$) を示したのに対して、中東学生の相関は低くなった ($R=0.59, 0.59$)。実際の窓 (立体角 0.46 sr) を用いた実験では、日本人学生 (27 名) と中東学生 (27 名) の間でグレアの評価に有意な差は見られなかった。

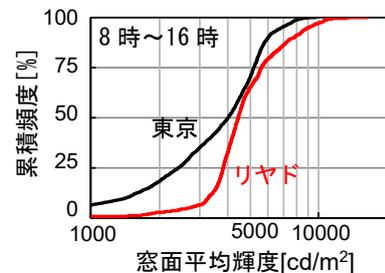


図 11 窓面平均輝度出現頻度

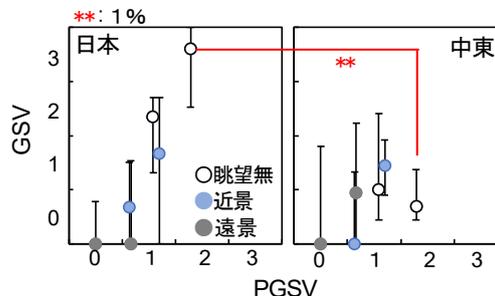


図 12 日本学生と中東学生のグレア感

さらに国際的な現場実験に協力した。この研究ではチリ、ベルギー、日本、スイス、401 名の参加者の各自のオフィスデスクで日光からの不快グレアに関するデータ収集を行った。その結果、社会環境的背景はグレアによる不快感に有意な影響を与えてはいなかった。日本に関して言語の問題からの評価の偏りが考えられた。

(5) 室内環境とグレア (位置づけ、相互影響)

実際のオフィスで働くワーカーがオフィスの窓に関するグレアや眺望をどのように評価しているか実態を検討するため、インターネットアンケートを 2020 年 11 月に実施した。関東近県で実際のオフィスで働いている 20 歳代から 50 歳代までの男女 208 名からの回答を得た。設問はオフィスの総合満足度や光熱音空気空間等の諸要素の満足度も含む項目で構成されている。総合満足度や光視環境満足度、窓視環境満足度、景色好ましさを目的変数とし、その下位項目と想定される項目を説明変数候補としたステップワイズ重回帰分析をそれぞれ実施した。グレアに関する項目では、「眩しさを不快と感じる頻度」の代わりに、「眩しいと感じる頻度」が光環境満足度に影響することが確認された。また、光環境満足度に与える影響を偏回帰係数で比較すると、「眩しいと感じる頻度」より「景色の見え」が 2 倍の影響力を持っている。その他、視環境の満足や景色の好ましさを評価の構造も確認された。

さらにリビングについても窓に関するグレアや眺望をどのように評価しているか実態を検討するため、インターネットアンケートを 2021 年 2 月に実施した。埼玉、千葉、東京、神奈川県在住の事務系会社員 20 歳～59 歳の男女を対象とし、426 名から有効回答を得た。回答者の 62% はリビングで、30%はその他の部屋で在宅勤務を行い、在宅勤務をしていない回答者は 8%であった。リビングの階は 1 階、2 階が 30%、リビング面積は 16～20 m^2 が 40%を占め、南向き窓が 60%弱を占めていた。評価に関する設問は自宅リビングの総合満足度や光熱音空気空間等の諸要素の満足度も含む項目で構成されている。総合満足度を目的変数とし、その下位項目と想定される項目を説明変数候補としたステップワイズ重回帰分析を実施した。その結果、リビング空間の総合満足度を説明力 63%で予測するモデルが得られ、グレアに関する評価として「眩しさを不快に感じることの頻度」が説明変数として採用された。

引用文献

- 1) Pierson C, Wienold J, Bodart M. : Review of factors influencing discomfort glare perception from daylight. LEUKOS, 14, 111–148, 2018
- 2) Tokura M, Iwata T, Shukuya M.: Experimental study on discomfort glare caused by windows, part 3: Development of a method for evaluating discomfort glare from a large light source. J. of Architecture, Planning and Environmental Engineering, 489, 17–25, 1996
- 3) Wienold, J., Christoffersen, J., 2006, Evaluation methods and development of a new glare prediction model for daylight environments with the use of CCD cameras. Energy and Buildings. 38, 743–757, 2005
- 4) 望月、宇治川、平手、安岡：オフィスにおける行動と好まれる照明 タスク・アンビエント照明の問題点と可能性、日本建築学会計画系論文集、第 479 号、pp.17-25、1996
- 5) 大熊、松岡、上埜、齋藤、臨床脳波学 第 6 版、医学書院、2016
- 6) 渡邊孝康： α 波、 β 波、 θ 波、 γ 波、Medical Technology, Vol.47, No.6, pp.494-498, 2019

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計5件（うち査読付論文 5件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 Iwata Toshie, Ishimura Miki, Tamura Daichi, Zhai Yujia, Ishino Ryo	4. 巻 1
2. 論文標題 EFFECTS OF LUMINANCE DISTRIBUTION AND VIEW ON EVALUATION OF DISCOMFORT GLARE FROM WINDOWS	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proc. of the 29th Session of the CIE	6. 最初と最後の頁 325-332
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.25039/x46.2019.OP44	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 Mochizuki Etsuko, Maehara Yusaku	4. 巻 2
2. 論文標題 GLARE FROM WINDOW CONSIDERING TIME FLUCTUATION AND TYPES OF TASK	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proc. of the 29th Session of the CIE	6. 最初と最後の頁 1463-1469
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.25039/x46.2019.P0141	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 Iwata Toshie	4. 巻 -
2. 論文標題 Difference in Evaluation of Discomfort Glare from Windows between Middle-Eastern and Japanese Students	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 EuroSun 2018 Conference Proceedings, International Solar Energy Society	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.18086/eurosun2018.06.14	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 MUTO Jun, MUNAKATA Jun, SANO Naoko	4. 巻 86
2. 論文標題 RELATIONSHIP BETWEEN DISCOMFORT GLARE AND ELECTROENCEPHALOGRAPHY DURING WORKING IN FRONT OF A WINDOW	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Environmental Engineering (Transactions of AIJ)	6. 最初と最後の頁 121 ~ 130
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3130/aije.86.121	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Pierson C, Piderit B, Iwata T, Bodart M, Wienold J	4. 巻 -
2. 論文標題 Is there a difference in how people from different socio-environmental contexts perceive discomfort due to glare from daylight?	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Lighting Research & Technology	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1177/1477153520983530	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計18件 (うち招待講演 2件 / うち国際学会 0件)

1. 発表者名 岩田利枝
2. 発表標題 窓面の眺望と視点の停留および不快グレア評価に関する実験研究
3. 学会等名 日本建築学会大会学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 島森健太、岩田利枝、小倉和、福田大武
2. 発表標題 窓面からの不快グレア影響要因に関する研究 -眺望要素による視点停留点の変化とグレア評価-
3. 学会等名 照明学会東京支部大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小倉和 岩田利枝 島森健太 福田大武
2. 発表標題 窓面からの不快グレア影響要因に関する研究 -窓面内輝度比がグレア評価に与える影響-
3. 学会等名 照明学会東京支部大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岩田利枝
2. 発表標題 昼光グレア評価の取組の現状
3. 学会等名 照明学会東京支部 技術セミナー「グレア評価の最新国際動向と今後の課題」(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 久保田沙耶、宗方淳
2. 発表標題 窓面緑化の認知による印象がグレア評価に及ぼす影響に関する研究
3. 学会等名 日本建築学会大会学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 武藤潤、宗方淳
2. 発表標題 高輝度窓面前での執務時における脳波と印象評価の関係の検討
3. 学会等名 照明学会全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大島佳保里, 村江行忠, 竹中優揮, 橋達大輔 浅野涼太 望月悦子
2. 発表標題 外ブラインドを採用したオフィスの環境評価 その3 昼光に着目したオフィス環境評価
3. 学会等名 日本建築学会大会学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 望月悦子
2. 発表標題 作業中の昼光による不快グレア評価
3. 学会等名 日本建築学会大会学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 宗方 淳、三木保弘、古賀靖子、吉澤 望
2. 発表標題 窓の心理的機能に関する考察
3. 学会等名 日本建築学会大会学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 久保田沙椰、宗方 淳
2. 発表標題 窓外眺望による開放感がグレア評価に及ぼす影響
3. 学会等名 日本建築学会大会学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐野奈緒子、武藤潤、宗方淳
2. 発表標題 窓面輝度の違いが執務者に及ぼす心理生理的影響
3. 学会等名 日本建築学会大会学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岩田利枝
2. 発表標題 2.発表標題窓面内の輝度分布および眺望が不快グレア評価に与える影響
3. 学会等名 日本建築学会大会学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 望月悦子
2. 発表標題 視覚・生理から見た窓性能
3. 学会等名 日本建築学会シンポジウム「多角的な視点から見た今後の外皮性能のあり方」
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石村真季、田村大地、たく羽佳、石野凌、岩田利枝
2. 発表標題 窓面からの不快グレアに輝度の不均一性が与える影響
3. 学会等名 第40回照明学会東京支部大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 高木涼平、竺春琪、岩田利枝、Clotilde Pierson
2. 発表標題 窓面からの不快グレアに関する現場実験
3. 学会等名 第40回照明学会東京支部大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大村佳菜子、岩田利枝
2. 発表標題 輝度分布画像を用いた不快グレア評価指標の開発に向けて
3. 学会等名 照明学会東京支部大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 望月悦子、長崎胡桃、中野美香、根本楓
2. 発表標題 在宅勤務場の照明環境に関する実態調査
3. 学会等名 照明学会全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 望月悦子
2. 発表標題 昼光のグレア評価
3. 学会等名 日本建築学会シンポジウム「視環境評価の現状と課題」(招待講演)
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	宗方 淳 (Munakata Jun) (80323517)	千葉大学・大学院工学研究院・教授 (12501)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	佐野 奈緒子 (Sano Naoko) (80376508)	東京電機大学・未来科学部・研究員 (32657)	
研究分担者	望月 悦子 (Mochizuki Etsuko) (80458629)	千葉工業大学・創造工学部・教授 (32503)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関			
ベルギー	University Catholic Louvain			
チリ	UBioBio			
スイス	EPFL			