

光環境（照度）の測定

1. 照明の基本的考え方

→照明の基本的な考え方については、教科書 pp.101～104 と pp.110～111, 実験用教材 pp.70～77 を参照。を参照。

・照明の目的

└—明視設計：作業のしやすさ、安全の確保など機能性に重点を置く

└—その際、次のような項目を確保することを目指す（JIS Z9125 より）。

1) 作業者が満足できる状態であると感じるような視覚快適性

2) 厳しい環境下や長時間の作業でも、作業者が迅速で、かつ、正確に視作業を行えるような視覚作業性

3) 作業周辺が見え、危険を感知できる視覚安全性

└—雰囲気設計：建物内外の美しさ、用途に応じた印象の創出などに重点を置く

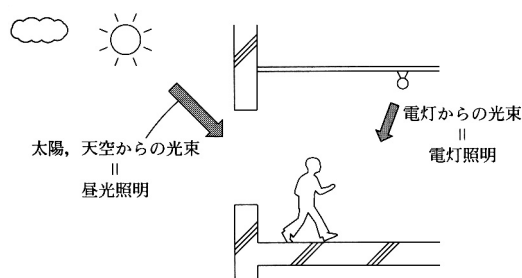


図 照明の大分類（出典：参考文献 [4], p.43）

注)「教科書」と「実験用教材」は、以下の本のこと。

教科書:『環境工学教科書 第二版』（環境工学教科書編集委員会編, 彰国社, 2000年8月, ¥3,500 + 税, ISBN: 4-395-00516-0)

実験用教材:『建築環境工学実験用教材 I 環境測定演習編』（日本建築学会編, 日本建築学会, 1982年3月, ¥1,800 + 税, ISBN: 4-8189-0150-4）（今回はコピーを配布）

2. 実験のポイント

1) 光環境の測定方法と人工照明環境の評価方法を学ぶ。

光環境を測定する際に使用する機器はどのようなものか。複数台の機器を使用する際には、どのような点に注意すべきか。

設備システム実験室ほかの人工照明環境はどのように評価されるであろうか。そのためには、何をどのように測定し、何を基準に評価すればよいだろうか。

2) 昼光照明環境の評価方法を学ぶ。

太陽の動きによって時々刻々と変化する昼光照明環境を評価する際には、どのような点に注意し、何をどのように測定し、何を基準に評価すればよいのだろうか。人工照明環境の評価と異なる点は、どのような点であろうか。

3. 測定計画

以下のように測定を行う予定。

10月30日(金) 1回目 測定概要の説明・器差の調整
設備システム実験室の平面図の作成
→11/06の測定手順や各班の割り振りを充分話し合っておく

11月06日(金) 2回目 1限目 人工照明の測定
2限目 昼光照明の測定
→ !!関数電卓を持参のこと!!

※雨天の場合は、人工照明の測定のみを行い、昼光照明の測定は11月13日に行う予定です。

11月13日(金) 3回目 補足説明・レポート作成 →レポートの締め切りは11月16日(月)

4. 器差の調整

- ・実験用教材 pp.72～73の5.1.1を参照。
- ・応答速度選択スイッチは、「FAST」とする（配付資料 p.27（出典：参考文献[1]，pp.4～5）を参照）。
- ・ゼロ調整については、今回使用する照度計では、自動的に行われるので、必要なし。
- ・補正係数の入力については、配付資料 p.28（出典：参考文献[1]，pp.22～23）を参照。

5. 昼光照明の測定

- ・ 実験用教材 p. 74 の 5.2.1 を参照。
- ・ 測定は、10月30日に求めた補正係数を入力したモード（「C.C.F. モード」。配付資料 p. 28 を参照。）で行う。
- ・ 10月30日に作成した平面図を利用して、測定点を決定する（実験用教材 p. 73 の図 3.1.2 を参照。）。この際、「6. 人工照明の測定」における測定点と同じ測定点で測定することにする。
- ・ 測定高さは、机の高さとする。
- ・ 実験用教材 p. 74 の表 3.1.7 のように、屋外の測定間隔にあわせるため、15秒おきの測定間隔のどれかにあわせて測定を開始する。
- ・ 屋外での全天空照度の測定（実験用教材 p. 72 の 3.2 を参照。）は、設備システム実験室の屋上にて行う。
- ・ レポート作成にあたっては、実験用教材 p. 75 の 6.3 および 6.4 を参照。昼光率基準には、教科書 p. 103 の表 1-2、もしくは実験用教材 p. 71 の表 3.1.3 などを用いる。下の図1のような昼光率の分布図も描く。

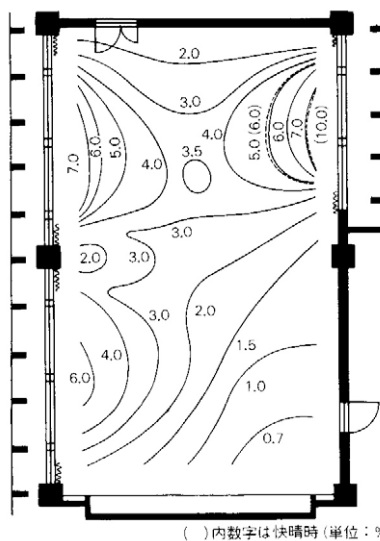


図1 昼光率分布の例（出典：参考文献 [3], p. 74）

- ・ 均斉度については、JIS Z9125「屋内作業場の照明基準」、教科書 p. 104 の表 1-4、もしくは下の表1の基準を参照（出典：参考文献 [4], p. 48）のこと。

JIS Z9125 では、以下のように述べられている。

均斉度：最小値の平均値に対する比で表す。照度の変化は、緩やかでなければならない。作業領域はできるだけ一様になるように照明しなければならない。作業領域の照度値の均斉度は、0.7 未満になってはならない。作業近傍（作業領域を囲む少なくとも

も 0.5m の帯) の照度の均斉度は、0.5 以上とする。

また、下の表 1 における均斉度は、以下の式で計算されたものである。

$$〔均斉度〕 = 〔最低照度〕 / 〔最高照度〕$$

表 1 望ましい均斉度

採光方式の別	均斉度
側窓採光の室	1/10
天窗採光の室	1/3
人工照明併用の室	1/6

6. 人工照明の測定

- ・ 実験用教材 p. 73 の 5.1.2 を参照。
- ・ 測定は、10 月 30 日に求めた補正係数を入力したモード（「C.C.F. モード」。配付資料 p. 16 を参照。）で行う。
- ・ 人工光源は、全列点灯とする。
- ・ 照明器具の種類などについては、配付資料 p. 29（出典：参考文献 [2], p. 38）を参照。
- ・ 10 月 30 日に作成した平面図を利用して、測定点を決定する（実験用教材 p. 73 の図 3.1.2 を参照。）。
- ・ 測定高さは、机の高さとする。
- ・ 測定点ごとに 3 回ずつの測定を行う。
- ・ レポート作成にあたっては、実験用教材 p. 75 の 6.2 を参照。照明基準には、教科書 p. 102 の表 1-1, もしくは実験用教材 p. 71 の表 3.1.2 などを用いる。あわせて、次ページの図 2 のような分布図も描く。
- ・ 昼光証明の測定と同じように、均斉度についても計算し、評価を行ってみる。

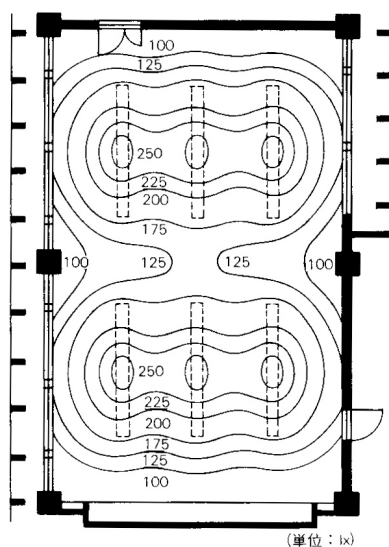


図2 人工照明の照度分布の例（出典：参考文献 [3], p. 74）

7. 参考文献（[]内は、熊本県立大学附属図書館所蔵情報）

- [1] 『照度計 T-10/T-10P/T-10M 取扱説明書』（ミノルタ株式会社，発行年月不明，非売品，ISBN：なし）〔所蔵なし〕
- [2] 『照明教室 No. 66 照明の基礎知識』（照明学会・照明普及会編，明学会・照明普及会，1989年3月，¥1,000+税，ISBN：なし）〔開架2，545||Sh 96，0000277979〕
- [3] 『建築設計資料集成 1 環境』（日本建築学会編，丸善，1978年6月，¥7,500+税，ISBN：4-3352-2313-7924）〔開架2，525.1||KE 41||1，0000157165，0000166428〕〔書庫，525.08||KE3||1A，0000086850〕
- [4] 『図説テキスト 建築環境工学』（加藤伸介・土田義郎・大岡龍三，彰国社，2002年11月，¥2,400+税，ISBN：4-395-22127-0）〔開架2，525.1||Ka 86，0000274786〕
- [5] 『昼光照明デザインガイドブック 自然光を楽しむ建築のために』（日本建築学会編，技報堂出版，2007年8月，¥2,800+税，ISBN：978-4-765-2505-3）〔開架2，525.1||Ka 86，0000274786〕

照明一般

- [6] 『照明教室 No. 71 マンガによる やさしい照明入門-ライト君とひかるちゃんのかかりの体験-』（照明学会・照明普及会編，照明学会・照明普及会，1994年3月，¥1,310+税，ISBN：なし）〔開架2，545||Sh 96，0000318421〕
- [7] 『カラー図解 照明のことがわかる本』（中島龍興，日本実業出版社，2007年3月，¥1,800

- +税, ISBN: 4-534-04196-8) [開架2, 545||N 34, 0000310930]
- [8] 『新・照明教室 照明の基礎知識 (初級編)』(照明学会普及部編, 照明学会普及部, 1996年, ¥1,455+税, ISBN: なし) [開架2, 545||Sh 96||1, 0000318422]
- [9] 『新・照明教室 照明の基礎知識 中級編 (改訂版)』(照明学会普及部編, 照明学会普及部, 2005年2月, ¥1,500+税, ISBN: なし) [開架2, 545||Sh 96||2, 0000318423]
- [10] 『大学講義 照明工学 (新版)』(照明学会編, オーム社, 1997年1月, ¥2,800+税, ISBN: 4-274-13080-0) [開架2, 545||Sh 96, 0000308267]
- [11] 『光と照明への誘い』(上原勉, 日本理工出版会, 1994年6月, ¥2,000+税, ISBN: 4-89019-140-2) [開架2, 545.6||H 36, 0000310931]

光の測定

- [12] 『はかるシリーズ 照明をはかる』(小原清成, 日本規格協会, 1989年3月, ¥980+税, ISBN: 4-542-91014-8) [開架2, 545.3||0 11, 0000311039]
- [13] 『光をはかる』(照明学会編, 日本理工出版会, 1987年12月, ¥2,500+税, ISBN: 4-89019-120-8) [開架2, 425.2||Sh 96, 0000308289]

8. 参考 URL

- [1] 講義資料のダウンロード

<http://www.pu-kumamoto.ac.jp/~m-tsuji/kougi.html/jikkenn.html/kyojikkenn.html>

質問・レポートの提出先は,

辻原 (環境共生学部西棟 (環境共生学部旧棟) 4階南西角) まで

(電話: 096-321-6706, または 383-2929 (内線 492), E-mail: m-tsuji@pu-kumamoto.ac.jp)

もしくは,

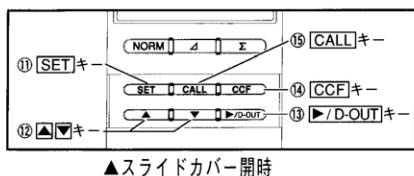
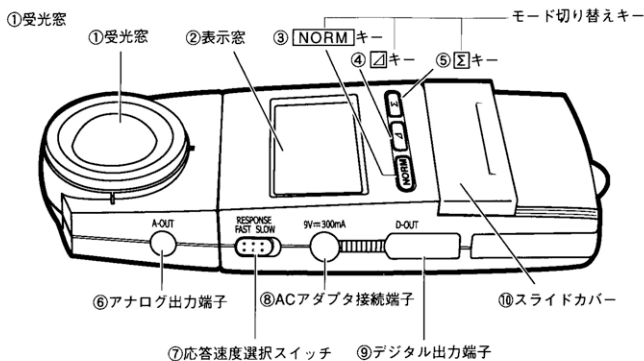
安浪 (環境共生学部棟旧棟 (生活科学部棟) 4階南側中央付近 / 3階南西角・細井研究室) まで

(電話: 096-383-2929 (内線 482), E-mail: yasunami@pu-kumamoto.ac.jp)

▽照度計の取り扱い

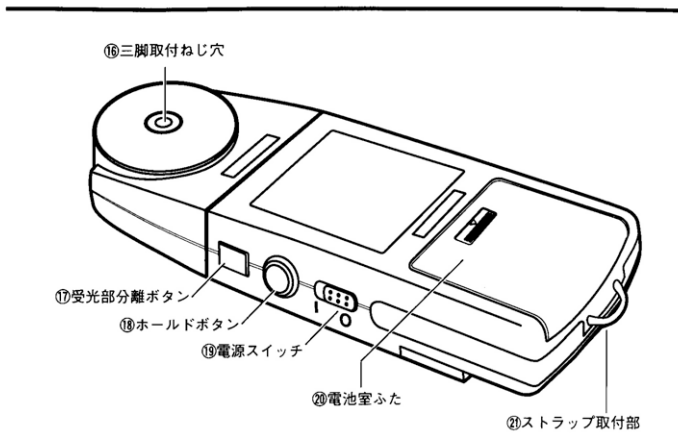
各部の名称と機能

<T-10/T-10P>



▲スライドカバー開時

- ②表示窓
モード切り替えキー
- ③ [NORM] キー 通常の照度測定モードへの切り替えを行います。
 - ④ [] キー 照度差/照度比測定モードへの切り替えと、照度差/照度比表示の切り替えを行います。
 - ⑤ [Σ] キー 積算照度測定モードへの切り替えと積算表示の切り替えを行います。
 - ⑥ アナログ出力端子 レコーダなど外部機器へのアナログ出力を行う端子です。
 - ⑦ 応答速度選択スイッチ ... “FAST” と “SLOW” の切り替えを行います。
 - ⑧ ACアダプタ接続端子 AC-A10（別売付属品）を接続する端子です。
 - ⑨ デジタル出力端子 測定データをパソコンやプリンタに出力します。
 - ⑩ スライドカバー



4

- ⑪ [SET] キー ・SETモードに入ります。
・数値の設定を確定します。
- ⑫ [▲▼] キー 数値や小数点位置の変更を行います。
- ⑬ [D-OUT] キー ... 通常モードでは、プリンタにデータを出力します。
▶ SETモードでは、[▲▼] キーを使って数値などの変更を行うとき、変更箇所を移動させます。
- ⑭ [CCF] キー 補正係数の設定を行います。
- ⑮ [CALL] キー 設定したデータを呼出します。
- ⑯ 三脚取付ねじ穴
- ⑰ 受光部分離ボタン 受光部を外すとき、このボタンを押します。
- ⑱ ホールドボタン
RUN状態 ボタンが突出した状態。測定が継続して行われている状態です。
HOLD状態 ボタンを押し込んだ状態。測定を一時中断し、そのときの測定値を保持します。もう一度ボタンを押して離すと、RUN状態に戻ります。
- ⑲ 電源スイッチ
- ⑳ 電池室ふた
- ㉑ ストラップ取付部

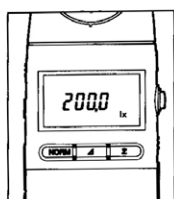
5

▽補正係数の入力

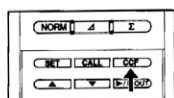
補正係数 (C.C.F.)

本器は、弊社の校正光源と大きく異なる分光分布を持つ光源下の測定において、標準分光視感効率 $V(\lambda)$ との相対分光応答度のわずかなずれに起因する指示差が発生します。これを補正するため、補正係数を設定する機能としてC.C.F.機能（モード）を搭載しています。（C.C.F.：Color Correction Factor）
C.C.F.機能は上記の色補正以外に、複数のT-10間の指示差補正や、任意校正に用いる事ができます。

<補正係数を用いた測定>



1 ホールドボタンを押してHOLD状態を解除します。
◆測定が行われます。



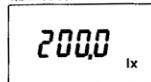
2 スライドカバーを開き、[CCF]キーを押します。

●C.C.F.モードでは、以下の値が表示されます。

表示値=測定値×補正係数 (C.C.F.)

もう一度[CCF]キーを押すと、C.C.Fモードは解除され、補正していない測定値が表示されます。

例) 補正係数=0.900のとき



▲ノーマルモード



▲C.C.F.モード

●設定された補正係数は、あらたに変更するまで保持されます。

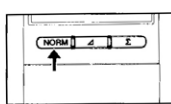
<補正係数の設定方法>

補正係数(C.C.F.、以下補正係数)の設定には、以下の2つの方法があります。
設定した補正係数は、電源OFFや電池交換でも消去されることなく保持されます。

①補正係数を直接入力する

補正係数が既知である場合、直接入力する方法です。

■補正係数の設定

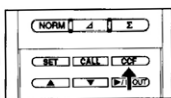


1 [NORM]キーを押してノーマルモードにします。

●ノーマルモード以外では入力できません。

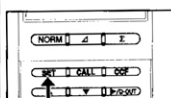
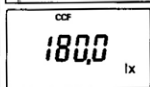


2 ホールドボタンをRUN状態にします。



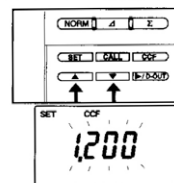
3 スライドカバーを開き、[CCF]キーを押します。

◆C.C.F.モードになります。



4 [SET]キーを押します。

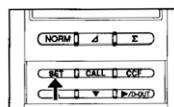
◆数値入力できる状態になり、設定されている補正係数（初期値は“1.000”）が点滅表示されます。



5 ▲▼キーで数値を変更します。

◆0.500～2.000の範囲で、表示されている数値が0.001単位で変化します。また、▲▼キーを押し続けると数値が連続変化します。

●設定を中止する場合は[CALL]キーを押してください。



6 変更ができたなら[SET]キーを押します。

◆補正係数が設定されます。

●設定した補正係数を確認したいときは、[CCF]キーを押してC.C.F.モードにしてから[CALL]キーを押します。キーを押している間、現在の補正係数が表示窓に表示されます。

▽蛍光灯の種類

分類	俗 称	略 図	構 造	特 長	配 光	用 途	
						適 用	例
直 付 け ・ 吊 り 下 げ	ト ラ フ		ランプ露出形 安定器などの点灯に必要な部品を収めたケースにソケットがついただけ	安 シ ン プ 小 価 形	半直接	簡素な光源が望ましい所 高照度を必要としない所 光源が見えない所の照明	店 舗 一 般 保 安 灯 建 築 化 照 明
	逆 富 士		ランプ露出形 意匠・光学的に考慮した反射板に器具の形が構成されるもの	外 照 明 率 良 比 較 的 良	半直接	明るさ本位の場所の全般照明	店 舗 一 般 通 路 ・ ガ レ ー ジ 駅 舎 ホ ー ム
	H 形		ランプ露出形 ランプソケット部分をカバーしているもの	比 較 的 安 価 ス マ ー ト	全 般 拡 散 半 直 接	明るさ本位の場所の全般照明	店 舗 一 般 事 務 所 一 般 駅 舎 ・ 学 校
	反 射 笠 付		ランプ露出形 ケースより張り出している反射笠付きのもの	照 明 率 良	直 接	経済的な高照度全般 局部照明 光源が見えない所の照明	工 場 全 般 ほ こ り の 多 い 所 光 り 天 井 用
			上方光と深い遮光角の反射笠付き	照 明 率 良 照 明 の 質 良	半直接	高環境工場全般照明	精 密 工 業 工 場 自 動 車 組 立 工 場
	カバ ー 付 け		ランプを透光性のカバーでおおったもの	意 匠 的 照 明 の 質 良 比 較 的	半直接	意匠を要求される全般照明 埋込みができない所の質の良い照明	高 級 店 舗 銀 行 営 業 室 応 接 室
埋 込 み	露 出 形 (半埋込形)		ランプが天井面より下に出て露出しているもの	比 較 的 安 価 ス マ ー ト	半直接	明るさ本位の場所の全般照明	店 舗 一 般 通 路 ・ 駅 舎
	下 面 開 放		ランプが天井面より凹んだ所にあるが露出しているもの	照 明 率 良 照 明 の 質 良 比 較 的	直 接	一般室の全般照明	事 務 所 一 般 店 舗 一 般 通 路 ・ 学 校
			まぶしさを防ぐため、ランプ間にも反射板を設けたもの	照 明 の 質 良	直 接	高照度の一般室の全般照明	事 務 所 学 校 店 舗
	下 面 カ バ ー		枠部以外は天井面より凹んだ所にありランプ下面は透光性の平板で室内と仕切られているもの	落 ち 着 き 照 明 の 質 良	直 接	やや高級な一般室の全般照明	高 級 事 務 所 高 級 店 舗
下 面 カ バ ー ノ ン グ レ 	下 面 カ バ ー ノ ン グ レ ア		特に配光を制御する透光性の平板を使用したもの	照 明 率 良 照 明 の 質 良 特 に	直 接	高照度の一般室の全般照明	高 級 事 務 所 高 級 店 舗
	下 面 ル ー バ ー		配光を制御するためアルミルーバーを使用したもの	照 明 の 質 良 特 に	直 接	高照度の一般室の全般照明	店 事 務 所 事 務 議 室
			まぶしさを防ぐため、ルーバーと反射板を組み合わせたもの	照 明 の 質 良 特 に	直 接	やや高級な一般室の全般照明	店 事 務 所 事 務 議 室
		まぶしさを防ぐため、パラボラ鏡面ルーバーを使用したもの	照 明 の 質 良 特 に	直 接	高照度の一般室の全般照明	店 事 務 所 事 務 議 室	
	ベ ン 皿		ランプと室内を仕切る透光性のカバーが天井面より凹出しているもの	意 匠 的 照 明 の 質 良 比 較 的	直 接 半 直 接	意匠を要求される全般照明	高 級 店 舗 銀 行 営 業 室 ホ ー ル ・ 応 接 室

表 工事用蛍光灯器具の一般的な種類と用途 (出典：参考文献 [2], p.38)