

## 屋内照明における推奨照度レベルの考察

高 橋 貞 雄\*

### Consideration on recommended levels of illuminance in interior lighting

Sadao Takahashi

The Japanese Industrial Standard "Recommended Levels of Illumination"(JIS Z 9110) has been revised five times since 1958 when it was established primarily, and used effectively in many lighting applications. However, "Lighting of indoor work places"(ISO 8995) has been published as an international standard in 2002. The existing JIS Z 9110 may be desired to take recommended illuminance levels in ISO 8995 into account.

The purpose of this paper is to propose several points that should be revised on the scope and recommended illuminance values of interior lighting applications in the JIS Z 9110.

#### 1. はじめに

照度は良照明実施の一要素にすぎないが、照明設計の最も基本的な量である。それゆえに各国では照明基準の中に照度を、あるいは照度そのものの基準を国家レベルで定めている。そこではいろいろな場所または作業の種類毎に推奨照度が示されている。推奨照度は安全、効率、快適性が得られるように考慮されているが、国によって大きく異なっている。

19カ国の照度レベルを比較調査した研究<sup>1)</sup>では、同じ施設に対して多い場合(工場)には25~40倍、少ない場合(学校、病院)でも6~10倍の照度の違いが認められている。作業行為に対しても10~40倍の違いがある。国情の違いと言えはそれまでであるが、それにしても大きな隔りがある。

このようなことから、これまで世界的に合意の得られた照度基準は無かったが、2002年5月に国際標準化機構(ISO)から国際規格としてISO 8995「屋内作業場の照明」が制定され、その中に照度レベルが規定され国際的に合意されるに至った。日本では日本工業規格JIS Z 9110-1979「照度基準」がある。

JIS「照度基準」は1958年に制定され、その後5回の改正を経て現在に至っているが、その間多くの照明施設の設計や計画に役立てられてきた。しかしながら、5回目の改正が行われた1979年以降、照明技術の著しい進展がありまた社会情勢も変化した。そのためこれをどのようにすべきかが焦眉の問題であった。

この問題について(社)照明学会は1993年より検討を開始し、1997年に「JIS Z 9110 照度基準改正検討委員会報告書」<sup>2)</sup>で成案を得、これをもとに1999年に照明学会・技術規格JIES-008(1999)

---

\* 建設工学科 建築学専攻

「屋内照明基準」を制定した。

「屋内照明基準」は、照度の他に不快グレアや演色性等の照明の質的基準を含み、近い将来の JIS 化を目途にしている関係から、推奨照度のレベルは現行 JIS「照度基準」の照度目盛の範囲内に規定されている。しかしながら、前述の ISO 8995 の制定により推奨照度レベルの国際整合という問題が生じてくると考えられる。

本報告は、主として JIS「照度基準」、照明学会「屋内照明基準」および ISO 規格「屋内作業場の照明」を基礎にして、屋内照明空間および種々の作業に対する推奨照度レベル設定の考え方を比較検討し、JIS「照度基準」を見直す際の推奨照度レベルのあり方について提案する。

## 2. JIS「照度基準」の成立

JIS「照度基準」は、合理的な照明設計を行うために 1958 年に制定された。総合的な照明基準の確立を念頭に、まずは工場、事務所および病院の人工照明の所要照度が定められた<sup>3)</sup>。この所要照度は照度段階で示され、主として作業面（一般には床上 0.85 m、座業のときは床上 0.4 m、廊下、屋外などは床面）における水平面照度であるが、作業の内容によっては鉛直面あるいは傾斜面の照度である。

制定当初の照度段階は aaa、aa、a、b、c 等の記号で示され、各段階はそれぞれ独自の標準照度<sup>4)</sup>と照度範囲を代表している。およそ照度範囲の中央値を標準照度と定め、しばしば普通の視作業に用いられる 200 lx を基準にして、これの約 2 倍あるいは約 1/2 づつの段階を設けている。これは照度の等比級数的上昇が視力の等差級数的上昇に結ぶつくという知見に基づいている。

表 1 は JIS「照度基準」の制定および改正の要点を示す。規定された推奨照度は一貫して照度範囲

表 1 JIS「照度基準」の制定、改正の要点

年	要 点	影響を及ぼした研究
1958 (制定)	<ul style="list-style-type: none"> <li>工場、事務所、病院に適用</li> <li>推奨照度を照度段階で示す</li> <li>照度段階に標準照度と照度範囲を定める</li> <li>標準照度目盛の刻み約 2 倍</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>照明学会：屋内照明の基準 (1953)</li> <li>照明学会：照度調査 (委) (1956, 1957)</li> </ul>
1960 (改正 1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>学校、住宅、劇場、興業場、旅館、料飲店、美容、理髪店、運動競技場、貨物船、道路、トンネル、公園、広場などを新設</li> <li>照度段階に標準照度と照度範囲を踏襲</li> </ul>	
1964 (改正 2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>診療所、保健所、商店、百貨店、駅舎の新設</li> <li>照度段階に標準照度と照度範囲を踏襲</li> </ul>	
1969 (改正 3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>照度段階の記号と標準照度という言葉を廃止し、照度段階に単位のない数字を採用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>印東、河合：適正照度の心理学的実験 (1965)</li> </ul>
1975 (改正 4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>駐車場、埠頭、美術館、博物館の新設</li> <li>照度段階に単位のない数字を採用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>照明学会：外貿埠頭照明調査 (委) 報告 (1972)</li> </ul>
1979 (改正 5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>船舶 (貨物船を含む) を新設</li> <li>照度段階を止めて照度目盛 (lx) の採用</li> <li>推奨照度を照度目盛で示す</li> <li>推奨照度レベルの刻みを 2 倍から 1.5 倍にする</li> <li>推奨照度は若年層を対象と明記 (ただし解説で)</li> <li>工場関係で作業の細分化を止めて基本形にする</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>照明学会：照度基準調査専門 (委) 報告 (1975)</li> <li>CIE：屋内照明ガイド 第 1 版 (1975)</li> </ul>

で示され、適用範囲は改正ごとに増えて、現行規格<sup>5)</sup>では事務所、工場、学校、病院・保健所、商店・百貨店、美術館、博物館、公共会館、宿泊施設、公衆浴場、美容室、理髪店、飲食店、興行場、住宅、

駅舎、通路、広場、公園、駐車場、ふ頭、運動場、競技場、船舶に及んでいる。

また、推奨照度レベルについては明視論や照度調査、適正照度実験、国際照明委員会（CIE）の動向、諸外国の規格調査等、照明学会の不断の研究調査と社会状況の把握により見直しがされてきたと言える。

### 3. 推奨照度レベルの考え方とその意味

#### 3. 1 JIS「照度基準」の場合

JIS「照度基準」における推奨照度の考え方は、およそ次のとおりである。照明の目的が明視、快適かつ能率の増進にあることから、照明の方法が適切で照明の質が良好であれば高照度ほど望ましい。それゆえ、推奨照度は高いほど良いわけであるがそれだけ費用もかかるので、主として経済的理由から制限をうけ、視作業の難易度、危険の程度、心理状態等を考慮して決められる。これは JIS 制定時（1958 年）の理念であり、5 回の改正を経てもずっと踏襲されてきた。

推奨照度は、いろいろな作業と空間に対して維持照度の範囲で与えられる。維持照度は、作業そのものに対しては何時いかなるときでも維持しなければならない値、空間に対しては照明設備の保守直前の作業面全域における平均照度である。平均照度というところが重要な点で、例えば事務室では 300～750 lx の範囲が推奨されるが、平均 300 lx が得られていれば基準を満たしているように見えるが、平均 300 lx ということは作業面のどこかで 300 lx を下回るところがあるので、これは JIS「照度基準」の意図するところではない。平均値としては 300 と 750 の中央値 500 lx を目標にして設計すべきということなのである。

制定当初の JIS「照度基準」には、この意味で照度範囲の中央値のことを標準照度と称した。しかし、1969 年の改正でこれが照度段階（単なる数値で、単位はない）となり、1979 年の改正で照度目盛（単位 lx）となった。標準照度という用語はなくなったが、平均照度の意味は引継がれている。

#### 3. 2 照明学会「屋内照明基準」の場合

照明学会「屋内照明基準」<sup>6)</sup>の推奨照度は範囲ではなく維持すべき照度の単独値であるが、そのレベルは JIS「照度基準」は勿論のこと、これまで照明学会が関与した照度の規定とすべて一致するように定められている。単独値は JIS の照度範囲内にあり、適用範囲も JIS「照度基準」の屋内分野と同じである。但し、事務所の部分は 1992 年制定の照明学会・技術基準 JIEC-001(1992)「オフィス照明基準」<sup>7)</sup>に準拠している。また、想定される作業面高さは 0.8[m]である。

規定される単独値は、特殊な場合を除いて照度範囲を伴った次のような推奨照度系列のいずれかの一つである。

2 - 5 - 10 - 20 - 30 - 50 - 75 - 100 - 150 - 200 - 300 - 500 - 750 - 1 000 - 1 500 - 2 000 [lx]

これは現行 JIS「照度基準」の照度目盛の一部と同じで、また、後述の ISO 規格の 20～2000 lx という照度目盛とも一致している。もともとこれらの照度目盛は、ISO 規格の基礎になった CIE の「屋内照明ガイド」<sup>8)</sup>を参考に作られている。照度範囲の意味は、高齢者及び視覚機能が低下した人の要求を満たす場合には、上限値にできるだけ近い値を、一方、視覚的要求に余裕のある場合には下限値に近い値でも良いということである。

### 3. 3 ISO「屋内作業場の照明」の場合

推奨照度はいろいろな作業と空間に対して照度範囲ではなく単独値で示される<sup>9)</sup>。通常の照明条件では人の顔の表情をちょうど識別し得る最小の水平面照度がほぼ 20 lx であること、また照度の違いがわかる最小比率が 1.5 であることから、推奨照度の目盛は次のようである。

20—30—50—75—100—150—200—300—500—750—1000—1500—2000—3000—5000

規定される推奨照度は作業面上の作業を行う場所の平均維持照度である。これは、仕事の安全性とものの見え方の点（作業の要求、安全、視覚的な快適性と安寧のような心理・生理的状态、経済性及び経験を包含した）から年齢や取付け条件のいかにかわらず、下回ってはいけない値である。

推奨照度は、次の場合に照度目盛上で少なくとも1段階上げ下げしてよい。

上げる場合：異常に低い対比、きわどい視作業、誤りが高価、高生産性の追求、普通以下の視覚能力。

下げる場合：大きなサイズあるいは高対比、作業時間が極端に短い。

適用範囲は、次の施設とそこで行われる代表的作業である。

一般建物、農業用建物、製パン、セメント・コンクリート・レンガ、セラミックス・ガラス、化学・樹脂・ゴム、電気機器、食品、鑄造・金属鑄型、理・美容、宝飾品、洗濯、皮革、金属加工、製紙、発電所、印刷、製鉄・製鋼、繊維、自動車、木工・家具、オフィス、物品販売、レストラン・ホテル、興行場、図書館、屋内公共駐車場、教育施設、保健・医療施設、空港、教会・モスク・ユダヤ教の礼拝堂・寺院。

## 4. 考 察

### 4. 1 推奨照度の変遷

規格に示された推奨照度は同じ部屋、同じ作業でも時代により異なった値をとっている。これは時代を経ることによって、人々の視覚能力が変化したとは思えないのでおかしいかもしれないが、日本のみならず他の国の規格にも見られる傾向である。

例えば、図1は組立て作業における JIS 推奨照度（標準値）の変遷を示す。制定当時の 1958 年に比べ 21 年後の 1979 年には照度はおよそ 2 倍（普通作業は 2.5 倍）に上昇している。このような上昇の原因は、光源・照明技術の進歩（この 21 年間で蛍光ランプの効率は約 1.2 倍、寿命は約 3 倍向上）、工場作業のし方の変化（生産効率向上、安全重視）、エネルギー事情を含む社会の繁栄などが良い方向に働き、人々の照明に

対する認識が変わってきたからと考えられる。

人々が求める必要な明るさには、何かをすすめるために最低限出来ればよい照度からあまり疲れずに不快感が無く何かしやすい照度、

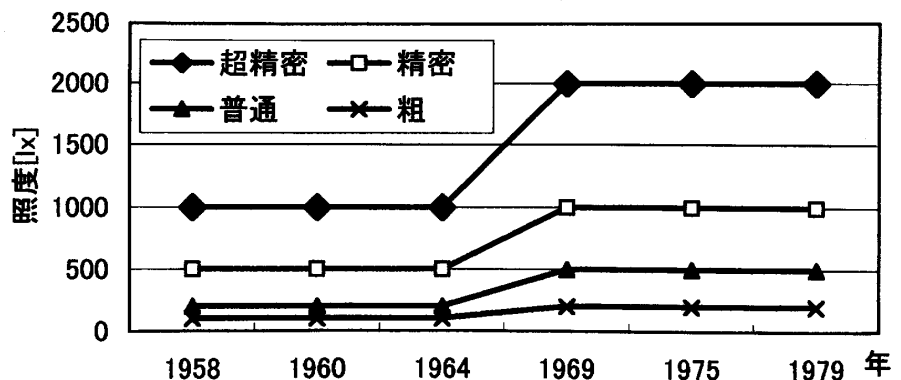


図1 機械組立て作業のJIS推奨照度の変遷

さらには気持ち良く豊かな感じのもてる照度、というように微妙に変化すると思われる。推奨照度の審議には人々の意識の変化、技術的可能性及び経済性を十分に考慮する必要がある。

#### 4. 2 JIS「照度基準」、照明学会規格及びISO規格の比較

三つの規格の適用範囲と照度レベルを比較する。照度レベルはいずれも維持照度である。JISは照度範囲、ISO規格は照度の単独値なので直接的な比較はできないので、JISは照度範囲の中央値をとることにする。しかしながら、ISO規格では一覧表で規定された照度に対して上げ下げする付帯条件があまりに多く、比較は容易ではない。逆に条件を適当に考慮すれば、両規格の照度は大体一致しているとも言える。ISO規格の付帯条件は、規定値の信頼度からできるだけ少なくされるべきである。

(1) 適用範囲 ①ISO規格では産業の適用項目が138と全体(260項目)の約半分を占め、製パン業をはじめ18業種の作業について具体的に推奨照度を定めている。JISでは業種よりも作業の精粗で包括的に規定している。逆に商業関係はISO規格ではきわめて少なく、JISでは店舗一般の共通事項をくり出し、その上でスーパー、大形店、ファッション店など店舗の種類毎に規定している。

②ISO規格にはあるが、JISには空港という分野がない。また、JISにはVDT室、CADワークステーション、図書館の書棚(鉛直面)とカウンター、学校のレクチャーホールとコンピュータ実習室に照度の規定がない。JIS規格はパーソナルコンピュータがまだ普及する前に制定されているので、VDT室、CADワークステーションやコンピュータ実習室という項目がない。この点では時代遅れである。

③ISO規格には事務室に相当する規定がない。④両規格ともに、高齢者施設については定めがない。

#### (2) 照度レベル

表2にJIS「照度基準」、照明学会「屋内照明基準」及びISO規格「屋内作業場の照明」の推奨照度の比較例を示す。ここでは照度値の上げ下げの条件を考慮しない。

①産業：概ね同程度の照度が規定されている。しかし、ISO規格と照明学会「屋内照明基準」とを比べると粗作業と普通作業の照度は同じであるが、精密と超精密作業で1ランク「屋内照明基準」の方が高い。同じ組立て作業の中でも電気機器と電子機器では細かさにおいて電子機器の方がより細かいように、作業の内容次第で当然、推奨照度も変わると考えられる。ISO規格では電子機器は想定されておらず、変圧器や電話機のような電気機器の組立てが対象にされている。「屋内照明基準」では細密な電子機器の組立てをも包含し、1ランク高い照度が推奨されている。「屋内照明基準」では普通(500 lx)と精密作業(1000 lx)の間に“やや精密な”作業750 [lx]が加えられている。

②オフィス・店舗：製図と受付デスク、カウンター、包装台はJISの方がISO規格より1ランク高いが、他は同レベルである。照明学会規格のオフィスはISO規格より1～2ランク高い。

③図書館・学校：教室、黒板は同程度であるが、廊下、便所はJISの方がISO規格よりやや高い。

④病院：病室の読書、簡単な診察はJISの方がISO規格より低い、待合室は同程度である。

### 5. 提 案

以上の三つの規格の考察から、現行のJIS規格を見なおすことを前提に、基本的な問題として次の六点を提案する。

(1) 推奨照度の表現 JIS規格は照度範囲、ISO規格と照明学会規格は単独値である。分りやす

この点では単独値である。単独値はかつての JIS 規格における標準照度のように位置付けられるべきである。すなわち単独値ではあるが照度範囲の中央値で、作業の性質や作業者の視覚能力によっては調整の幅があるということである。推奨照度目盛の系列を現行 JIS 規格の照度目盛にならい、表 3 のように提案する。

(2) 作業と空間 (場所) の推奨照度 推奨照度は、いずれの規格においても作業と作業の行われる場所に対して与えられている。作業に対して照度が規定されれば、場所に対する規定は不要のように見えるが、屋内の作業空間では規定された作業のみならずいろいろな作業や行為が行われ

るため、場所に対する照度の規定は不可欠である。

しかし、ISO 規格のオフィスでは、コピーやファイリングは 300 lx、書く、タイプ、読む、データ処理は 500 lx という作業の推奨照度はあるが、事務室の規定は無い。これでは事務室を何ルクスで照明したら良いか判然としない。事務室ではものの見え方は基本的に重要であるが、同時にコミュニケーションのための照明に対する配慮が必要である。顔の表情や手の動き、服装や姿勢といった細かい見えが情報となって感知されねばならない。

その意味で、一般事務室 (general offices) 500 lx、大部屋の事務室 (deep-plan general offices)

表 2 照度レベルの比較 単位[lx]

	JIS Z 9110 照度基準 1979 年	照明学会 JIES-008 屋内照明基準 1999 年	ISO 8995 CIE S 008 屋内作業場の照明 2002 年
産業	組立て	組立て	電機組立て
・粗作業	150 - 300	300	300
・普通作業	300 - 750	500	500
・精密作業	750 - 1500	1000	750
・超精密作業	1500 - 3000	2000	1000
・色検査	750 - 1500	1000	1000
オフィス			
・事務室 (b)	300 - 750	750	—
・ファイル、コピー	—	—	300
・読む、タイプ	750 - 2000	—	500
・製図 (室)	750 - 2000	1500	750
・VDT 室、CAD ワークステーション	—	750	500
・会議室	300 - 750	750	500
・受付デスク	300 - 750	750	300
・書庫	150 - 300	500	200
店舗			
・売り場	大形 500 - 750	500	大形 500
・カウンター	750 - 1000	1000	500
・包装台	750 - 1000	750	500
図書館			
・書棚 (鉛直面)	—	—	200
・読書エリア	300 - 750	500	500
・カウンター	—	—	500
学校			
・教室	200 - 750	500	300
・レクチャーホール	—	500	500
・黒板	300 - 1500	750	500
・コンピュータ実習室	—	750	500
・廊下	75 - 300	200	100
・階段	75 - 300	200	150
・便所	75 - 300	200	100
病院			
・病室 全般	100 - 200	150	100
・読書	150 - 300	300	300
・簡単な診察	150 - 300	300	300
・待合室	150 - 300	300	200

表 3 推奨照度目盛の系列

推奨照度[lx]	照度範囲[lx]	作業又は行動の例
1	0.5~2	避難するための最低照度
2 5	1~5 2~10	防犯（最低）、深夜の病室・廊下 歩行（最低）
10 20	5~20 10~30	歩行 屋外（通路、構内警備用）
30 50	20~50 30~75	荷積み、荷降ろし 収納庫
75 100	50~100 75~150	車庫、非常階段 ごく粗な視作業、時折の短い訪問、倉庫
150 200	100~200 150~300	作業のために連続的に使用しない所 粗な視作業、継続的に作業する部屋（最低）
300 500	200~500 300~750	やや粗な視作業 普通の視作業
750 1 000	500~1 000 750~1 500	やや精密な視作業 精密な視作業
1 500 2 000	1 000~2 000 1 500~3 000	非常に精密な視作業 超精密な視作業
3 000 5 000	2 000~5 000 3 000~7 500	職業試合（相撲） 選手権試合（ボクシング）
7 500 10 000	5 000~10 000 7 500~15 000	視機能検査室（眼科明室） 検死解剖
20 000	20 000 以上	手術台上直径 30cm の範囲

注) 2~2 000 [lx]の部分は照明学会規格「屋内照明基準」p.5 表 7.1 による。

750 lx の規定を提案する。これらの照度値の根拠は、JIS「照度基準」と照明学会「屋内照明基準」及び ISO 規格（1989）<sup>10)</sup> と CIE 屋内照明ガイド（1986）、オフィス照明の実態調査<sup>11)</sup>による。

JIS と照明学会規格には、図書館の書棚とカウンターに規定がない。これらを ISO 規格の書棚：200 lx 及びカウンター：500 lx とするよう提案する。

### （3）作業の精粗の不確かさ

視作業の程度を表す場合に「精密な」や「粗な」という表現は、感覚的で曖昧なものである。曖昧なままにして照明設計者の判断に委ねることも考えられるが、どの程度の視覚的大きさ（立体角）であれば精密あるいは細かいとするのか、ある程度の線引きが必要である。同様に作業の（輝度）対比についてもこのような線引きが必要と考える。その一つの案として北米照明学会が 1999 年に定めた立体角  $4 \times 10^{-6}(\text{sr})$ （観測距離 50cm における辺 1 mm の正方形に相当）、対比 0.3 は示唆的である<sup>12)</sup>。

### （4）作業面の高さ

作業面の高さは机の高さに関係するが、日本では 1971 年（昭和 46 年）まで事務用机の高さは 0.74 m であったが、2 年間の猶予期間を経て 1973 年より 0.7 m の規格に切り換えられたという経緯がある<sup>13)</sup>。ISO 規格では特に作業面高さを規定していないが、全般照明を対象にした照明器具の照明率表は、作業面の高さを決めて室指数の関数として照明率を算出するので、照明をしようと考えている人にとっては重要な数値である。

照明学会の技術規格「屋内照明基準」では作業面高さを 0.8 m とし、JIS「照度基準」よりも 0.05 m

低くなっている。ちなみに米国 0.76 m、英国 0.8 m、ドイツ 0.85 m である。0.85 m から 0.8m への変化は、天井高さ 2.7m の部屋の室指数としては僅か3%弱程度小さくなるにすぎないので、照明率への影響は無視できる程度である。それゆえに、照明学会規格と同様に机の標準的高さにより近い 0.8 m を作業面高さとして採用すべきと考える。

#### (5) 空港と高齢者施設の新設

現行 JIS 規格には船舶と駅舎の規定があるが空港はない。国際空港では ISO 規格並みの基準が必要であろう。高齢者施設は益々増加する傾向にあり、それに伴って高齢者を考慮した照明計画は益々求められるであろう。特別養護老人ホーム、老人保健施設、療養型医療施設等の照明の品質を規格によって一定の水準に保つ必要がある。米国オレゴン州では老人ホーム(nursing home)等に照度の基準を法令で定めている<sup>14)</sup>。これら二つの施設を適用範囲に加えることを提案する。

#### (6) 照度基準から照明基準へ

個々の作業と場所の推奨照度レベルについては、三つの規格においてレベル差がいくつか見られる。照度基準の変遷は日本の社会のあり方や人々の生活のし方をある程度反映したものであり、これをどのようにするかは、多くの人々の合意で成立つものである。

JIS 照度基準を踏襲した照明学会「屋内照明基準」を ISO 規格と対比し、種々の立場から再検討し現行の JIS「照度基準」の屋内照明分野を見直す。その結果が推奨照度レベルを含む JIS「屋内照明基準」として新に制定されることを期待する。

#### 謝辞

事務用机の高さについて、コクヨ株式会社より貴重な資料の提供をうけ、感謝致します。

#### 参考文献

- 1) Evan Mills and Nils Borg: Trends In Recommended Illuminance Levels: An International Comparison, J.Illum. Engng. Soc.28-1 (Winter 1999) 155~163
- 2) (社) 照明学会: JIS Z 9110 照度基準改正検討委員会報告書、平成 9 年 5 月
- 3) 植村 操: 照度基準、照学誌 42 - 7 (1958) 257~262
- 4) 3)の p.22 表 1
- 5) (財) 日本規格協会: JIS Z 9110-1979 照度基準、昭和 54 年 2 月 1 日改正
- 6) (社)照明学会: 照明学会・技術規格 JIES-008(1999)屋内照明基準、平成 14 年 2 月 20 日
- 7) (社)照明学会: 照明学会・技術基準 JIEC-001 (1992)オフィス照明基準、平成 4 年 2 月 20 日
- 8) CIE Publ. No.29.2 Guide on Interior Lighting 2nd edition, 1986 年
- 9) ISO 8995, CIE S 008/E Lighting of indoor work places, 2002-05-15
- 10) ISO 8995: 1989(E) Principles of visual ergonomics - The lighting of indoor work systems, p.26
- 11) (社)照明学会: オフィス照明の実態研究調査委員会報告書、2002 年 3 月 pp.26~27
- 12) 北米 IESNA: 1999 IESNA Lighting Handbook 9th edition pp.10-13~10-15
- 13) (財) 日本規格協会: JIS S 1010-1971 事務用机の寸法、昭和 46 年 4 月 1 日 (現行規格は S 1010-1978)
- 14) Robert Dupuy and Eunice Noel: Lighting for the golden years, LD+A/April 1997 pp.78~81

(平成 15 年 12 月 4 日受理)