D1-9

教室空間（大学）における照明計画の課題についての一考察

A study of problem for lighting plan in classroom (university)

○戸塚葉月[1]，橋本修[2]
Hazuki Totsuka[1], Osamu Hashimoto[2]

In recent years, LED lighting become popular, it is beginning to be adopted in classroom. The purpose of this study was to indicate that there is a need for proper planning by classroom lighting applications. And the difference in the characteristics of LED lighting and fluorescent lamps are also shown. The results were as follows: Lighting design of the classroom should put the emphasis on ease of study. Also interior material affects the comfort of space.

１．はじめに

東日本大震災以降，耐震工事を行う学校建築が増えてきている．その工事に伴い，教室や体育館の照明リニューアル工事を行う学校も多くある．また，省エネ対策として LED 照明が注目され始め，近年照明計画にも変化が起きている．

学校施設の教室は，様々な種類に分けることができ，小・中学校や高等学校では，普通教室と特別教室に分けられる．特別教室は，音楽室や美術室など用途別に用意がされている．これらの学校は，一般的に普通教室が採用されているため，教室の照明計画に大きな違いはない．それに対して大学では，講義室，演習室，実験室など様々な利用のための教室があるが，現状教室の用途にあった照明計画はなされていないことが多い．このため，設備機器のリニューアル時と併せて用途にあった照明計画を行う学校もある．その際，専門教室（パソコン教室など）は，内装も空間用途にあわせて変化させていくことが必要である．また用途が限定されない教室は，調光仕様を可変性とする空間にする計画とするなど，それぞれの空間の用途を考慮した適正な照明計画や内装計画をすることが必要であると考えられる．

２．教室に求められる照明環境[1]

JIS 照度基準[2]によると，教室の照度は 300lx 程度が良いとされている．照明計画としては，室内の分布をできるだけ均一にし，手暗がりや影を軽減する工夫が必要である．ただし，単純に水平面照度の均一性だけを良しとするのではなく，空間を立体的にとらえ，バランスよく光を配置していくことが重要である．また近年は情報端末の普及により，パソコンを使用したり，タブレット端末を教科書としたりする授業が増えている．そのため，ディスプレイ面への光源の映り込みにも注意をはらう必要が出てきている．

光源としては，従来蛍光ランプによる全般照明が主流であったが，近年 LED 照明が普及し，教室にも採用され始めている．この場合，まぶしさや配灯には特に注意をはらう必要がある．LED 照明は従来蛍光ランプと比べ，光の直進性が強いためまぶしさを感じやすく，配光が狭い．そのため従来と同様の計画を行うと，水平面照度が高く，鉛直面照度が低い空間が出来，勉強のしにくさや黒板の見にくさを感じる場合がある．これらは，グレアレスの照明器具を選ぶことや，壁面よりに配灯計画をするなどの工夫で解消できる．

色温度については，自然光とのマッチングを重視した比較的高い色温度の選択が一般的ではある．しかし近年は，サーカディアンリズム照明システムを導入する事例がふえてきている．授業中，休み時間，放課後において，色温度と照度を変化させ，学校生活にメリハリをつけることが可能である．

３．大学における照明計画の実際

大学は多くの学生が授業を受けるため，教室は大きな空間となっている．普通教室のような空間もあれば，階段教室のように座る位置によって天井との距離が異なる空間もある．またホールとして使用できる天井が高い空間もある．様々な形式の教室が多くあるため，多様な用途にあわせた照明計画が必要であるといえる．

3-1.教室照明の種類と特徴

3-1-1．埋め込み（直付け）型（Figure1）

直管多灯用照明器具を，天井に埋め込み（直付け）で取り付け，均等に配置していくタイプである．教室の照明計画として昔から多く，一般的である．均等に配置し，広がりのある光源を選ぶことで，均斉度も高

１：日大理工・院（前期）・建築　２：日大理工・教員・建築

く，影になることが少ないため，作業のしにくさを感じることは少ない．また天井面や壁面も明るくなり，明るいと感じやすい空間である．

3-1-2.ライン照明（黒板に対し平行）型（Figure2）

黒板に対して，平行にライン照明を取り付けるタイプである．照明器具を連結させ，光のラインをつくる手法である．光がつながっているように見えるため，意匠上好まれることが多い．また，よりスマートに見せるためには，スリムな器具を使用することが好ましい．しかしスリムな照明器具の場合，光源の光束が低くなるため，水平面照度も低くなる．そのため，本数を増やしたり，細い形状にこだわらず光束をあげたりするなど工夫が必要である。また天井高さや天井の懐によって，直付けする方法，埋め込みにする方法，吊り型にする方法が考えられ，意匠としても楽しむことが出来る．

3-1-3.ライン照明（黒板に対し直角）型（Figure3）

黒板に対して，直角にライン照明を取り付けるタイプである．3-1-2.と仕様は変わらないが，事例はあまり多くない．なぜならば，黒板を見る際に照明器具を直接見る割合が高くなり，まぶしさを感じやすくなってしまうためである．まぶしさを解消するために，ルーバー型の照明器具を使用し，グレアをカットすることが重要である．またルーバーを組み込むことで，光源と光源の間に隙間があったとしても，光のラインをカバーすることができる．

3-1-4.ダウンライト照明型（Figure4）

天井にダウンライトを配灯するパターンである．教室照明として計画することは少ないが，ホールを兼用する教室や階段教室など，大きな空間に使用されている事例が多い．そのような空間は天井が高いため，パワーが強いダウンライト器具が選定されやすい．また埋め込み型の器具のため，意匠上すっきりさせることが出来，好まれている．ただしダウンライト器具の場合，長手の器具と比べると照射範囲が狭くなる．均斉度を高めるためには，台数を増やす必要がある．また配光角度が数種類になることもため，例えば階段教室では階段の上部と下部の位置の配光角度を変えることで，均斉度を高めることが出来る．

４．まとめ

学校は学生が学ぶ場であり，教職員にとっては職場である．そのため，一日を過ごす空間にもなりえるだろう．そのため学校での生活のしやすさ，勉強や作業のしやすさが照明計画の重点であるといえる．今回は，

Figure1. Case of classroom lighting

Figure2. Case of classroom lighting

Figure3. Case of classroom lighting

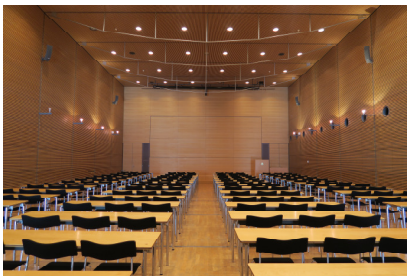

Figure4. Case of classroom lighting

照明について考えてみたが，教室空間を快適にするためには，内装や什器の素材も大いに関係する．今後，好ましい照度や作業効率があがる照度を調べるとともに，内装材や什器の反射率を変えることで，作業の効率や集中力について調べる必要があるといえる．

参考文献

[1] 「学校の照明」
http://www2.panasonic.biz/es/lighting/plam/knowledge/document/0206.html
[2] 「日本工業標準調査会」
http://www.jisc.go.jp/app/pager?id=2391252