68. 居住空間における昼光環境の動的変動に関する研究
その6 オフィス空間における空間照度の変動

慎 仁重 中村 洋 古賀 靖子
(九 州 大 学)

1. はじめに

本研究は、変動する昼光や、それに影響を与える天空や天候状況下の室内の光環境を、室内の昼光照明環境の質と量の面から総合的に実測調査し、その変動の実態を検討することを目的としている。

本研究のその1*1,2で、本研究の意義及び研究方法について報告した。これに基づく実測調査の一環として、オフィス空間における、昼光の変動やそれによる室内の光環境の変動の実測調査を行った。次いで、実測調査の結果に基づいて、オフィス空間における昼光環境の変動について検討を行った。本報は、その検討結果の一部を報告するものである。

2. 実測調査

実測調査の方法及び、実測資料の整理については、前報(その5) *3で述べた。ここでは、実測調査の概要を纏め以下に示す。

・測定対象室

12階建のオフィスパイルの8階の二つの会議室(801号室：採光窓―北西向き、802号室：採光窓―南東向き)

・測定項目

水平面照度(上向き)：床面、作業面
六面照度(上下2方向水平面照度、4方向鉛直面照度)：着席時の目の高さ(床上120cm)

・測定期間

1993年12月4日から1994年1月22日のうち5日間

・測定時間及び、間隔

午前9時から午後5時まで20分間隔、一日25回

・測定位置

―水平面照度(多点照度計使用)
床面：9ヶ所
作業面：会議机上の12ヶ所
―六面照度(六面照度計使用)
会議机回りの6ヶ所

・照明環境

昼光照明環境、昼光人工光併用照明環境

3. 検討

実測調査の結果は、天空状態別、測定点別、室別、光環境の要素別(水平面照度、空間照度)、照明環境別(昼光照明環境、昼光人工光併用照明環境)に分け、検討項目に応じてまとめた。空間照度は、ベクトル照度、スカラー照度、円筒面照度を指す。なお、空間照度は、六面照度計によるそれぞれ

図1 六面照度の測定位置

れの6面の照度を合成、あるいは、近似計算で求めた*4。
図1に、六面照度の測定位置を示す。
本稿では、上記の両室の室奥における、ベクトル照度、スカラー照度、円筒面照度の終日変動と、ベクトル／スカラー比の終日変動について述べる。

3.1 ベクトル照度、スカラー照度、円筒面照度の終日変動
実測の結果得られた六面照度の終日の変動は、それぞれ受照面の向きが異なるにもかかわらず、ほぼ類似していた。したがって、同一測定点のベクトル照度、スカラー照度、円筒面照度の終日の変動も類似すると推定できる。
例として、図2と図3に、同一測定点における、ベクトル照度、スカラー照度、円筒面照度の終日変動を示す。図2は、昼光照明のみの場合であり、図3は、昼光と人工光を併用する場合である。それぞれの図には、採光窓が南東向きの室と北西向きの室の例を同時に示す。測定日は、終日晴天の日(1994年1月15日)で、測定点は、室奥(南東向き室―測定点：C、北西向き室―測定点：C')である。

Study on Dynamics of Daylit Environment in Residential Area
Part6: The fluctuation of spatial illuminance in office area
Shin Injoong, Nakamura Hiroshi, Koga Yasuko

図2に示すように、終日晴天の日の、採光窓が南東向きの室の室奥では、測定開始直後のベクトル照度は、スカラー照度や円筒面照度よりかなり低い。測定開始後、しばらく、ベクトル照度は、他の照度と変動の様相が異なる。

これは、次のように考える。すなわち、終日晴天の日の採光窓が南東向きの室には、午前中、直射日光が入射する。特に、測定開始時の直射日光は入射角が低く、室奥の壁面に当たる。これによって、室奥の壁面からの反射光が強くなるため、採光窓向きと室奥向きの照度の差は小さくなる。したがって、室奥の測定点におけるスカラー照度と円筒面照度は高くなっても、ベクトル照度は低くなる。

しかし、採光窓が南東向きの室でも、直射日光による反射光の影響が小さくなる時や、採光窓が北西向きの室における終日の、ベクトル照度、スカラー照度、円筒面照度の変動は、ほぼ類似する。

図3に示すように、人工照明併用の時は、昼光照明のみの時より、ベクトル照度、スカラー照度、円筒面照度の時刻による変動が小さい。しかし、人工照明を併用する場合も、ベクトル照度、スカラー照度、円筒面照度の変動に与える直射日光の入射の影響は同じである。また、昼光照明のみの場合と同様、採光窓が南東向きの室で、直射日光による反射光の影響が小さい時や、採光窓が北西向きの室における終日の、ベクトル照度、スカラー照度、円筒面照度の変動は、ほぼ類似する。これは、人工光は終日定常で、側面の採光窓から入射する昼光のみ変動するためと考える。

3.2 ベクトル／スカラー比の終日変動

図4に、図2や図3の場合と同一測定日と測定位置の、ベクトル／スカラー比の終日変動を例示する。なお、図には、昼光照明と昼光人工光併用照明の場合を同時に示す。

一般に、片側採光に依存する室内では、昼光照明のみによる場合、側面窓から強い方向性の光が流れる。したがって、室内のベクトル／スカラー比は、終日比較的高い。

しかし、図4に示すように、終日晴天の日の、採光窓が南東向きの室の室奥では、測定開始直後のベクトル／スカラー比がかなり低い。これは、前述のように、直射日光による反射光の影響によって、そこでの光の方向性が弱まり、拡散性が強くなるためである。

人工照明を併用すると、一般に、光の拡散性が増加する。したがって、ベクトル／スカラー照度が低くなる。

しかし、採光窓が北西向きの室の室奥のように、人工照明を併用すると、ベクトル／スカラー比が高くなることもある。これは、採光窓が北西向きの室の室奥では、昼光による照度が低いので、天井からの人工光によって、照度の上向き成分が大きくなり、かえって、光の方向性が強くなる為と考える。

4. 終わりに

以上、オフィス空間における昼光環境の空間照度の変動について検討を行った。

図2 ベクトル照度、スカラー照度、円筒面照度の変動
(昼光照明のみ)

図3 ベクトル照度、スカラー照度、円筒面照度の変動
(昼光人工光併用照明)

図4 ベクトル／スカラー比の変動

参考文献

1. 中村 洋他：建築空間における昼間の光環境の動的変動に関する研究、その1 住居空間の昼光環境について、照明学会誌、Vol. 79、No. 2、pp. 49-56、1995
2. 中村 洋他：居住空間における昼光環境の動的変動に関する研究、その1 本研究の意義及び研究方法、照明学会全国大会講演論文集、pp. 224-225、1994
3. 中村 洋他：居住空間における昼光環境の動的変動に関する研究、その5 オフィス空間における水平面照度と空間照度の変動、照明学会全国大会講演論文集、pp. 124-125、1995
4. 中村 洋 他：新しく試作した六面照度計について、日本建築学会東海支部研究報告第25号、pp. 181-184、1987