50. 昼光利用空間の光環境測定法

大山能永 浜田由記子 後藤千佳子 西村正和

(大成建設株式会社)

1. 研究の背景と目的

近年、昼光を積極的に取り込む空間が増えている。昼光を積極的に取り込む理由として、エネルギーの有効利用と心理的な効果があげられる。具体的には、空港や駅のコンコース、複合施設の吹き抜け、オフィスビルのエントランスなどで、アトリウムと呼ぶ場合も多い。これらの空間は特別な視作業を行う所ではなく、緩衝空間である。従って、見やすさや眼精疲労などとは異なる指標によって設計されるべきである。しかし、昼光を利用する空間の光環境の測定データは少なく、JISによる通路として必要な照度以外に設計資料がない。そこで、設計時での資料となるような測定データの蓄積が望まれる。

そこで、本研究の目的は設計時での資料となるような平均照度や均斉度を効率良く予測する手法を確立することである。本報では、平均照度や均斉度を効率良く測定する手法を提案する。

2. 従来の測定方法と、その問題点

従来、光環境の測定は次の2つの測定法が行われている。1つは、十分光環境が安定しているという仮定のもとに、素早く照度計を移動させながら測定を行い、平均照度や均斉度を算出する。この方法は、照度計以外の特別な測定器は必要ではない。しかし、測定間隔を短くしたり、大きな空間の測定はできない。もう1つの方法は、多点の照度を同時に測定できる照度計によって、測定を行い、平均照度や均斉度を算出する。この方法は、非常に高価な測定器の作成を必要とするが、測定間隔を短くし、大きな空間の測定を可能とする。両方法ともに、多くの人が歩行する通常の状態では測定が不可能である。

そこで、測定時のみに測定器を設置し、より短時間で測定する方法として、図1に示す測定方法を検討した。図2に示すように、照度と輝度との関係は理論的に線形である。この線形関係を利用する本方法は測定点の輝度を測定し、照度に換算する。従って、写真測光法などの瞬時測定が容易な輝度分布と組み合わせることで、照度分布の瞬時測定へと発展させられる。

図 1 測定方法

図 2 照度と輝度の関係

A preliminary study on measurement of daylight environment

Yoshie Oyama, Yukiko Hamada, Chikako Gotoh, Masakazu Nishimura

2. 測定方法

使用した機材は、床上に設置した白色板と輝度計（ミノルタ製CS-100）である。白色板は、硫酸バリウムを圧縮した標準白色板であり、反射率は99.0%以上である。完全拡散に近い指向性を有するために、輝度測定時の白色板と輝度計の位置関係が特定されない。測定点と同数の白色板を用い、白色板の輝度を測定する。測定された輝度値から、照度を算出する。

3. 測定結果

測定方法の検討のために、30m×11mの事務所ビルのエントランスロビーにて測定を行った。測定点は図4に示す11点である。2台の輝度計を用い、同時に測定を開始し、測定に2分を要した。1測定点あたり2つの測定値が得られ、各々から算出された照度値の平均値を、該当測定点の照度とした。測定値から照度値を算出する式は、図3に示すような線形関係から求めた。表1に平成6年9月5日11、12時の測定結果を例として示す。表より、2台の輝度計から算出した照度は多少異なる。これは、微妙な天候変化によるものであると考えられ、このような微妙な変化は設計時の資料としては無視できると判断し、平均化することとした。この空間の曇天時平均照度は341.7lx、晴天時平均照度は527.9lxであった。最も明るい所は、採光部に近い北側で、暗い所はエントランスに近い南側であった。両測定点での照度の比を均斉度とした。均斉度は天候に関わらず5.04～5.08であった。

4. まとめ

この測定方法を用い、昼光を利用した様々な光環境の特性を明らかにし、昼光を利用した光環境の予測方法を検討する。

図 3 照度と輝度の線形関係

図 4 測定点

表 1 測定結果

9月5日	10:00 (曇り)					12:00 (晴れ)				
測定器	A		B		ave.	A		B		ave.
測定点	輝度	照度	輝度	照度	照度	輝度	照度	輝度	照度	照度
1	172.00	532.64	173.00	547.65	540.15	246.00	767.03	298.00	947.13	857.08
2	201.00	624.50	197.00	624.35	624.43	297.00	928.58	314.00	998.26	963.42
3	174.00	538.97	177.00	560.44	549.71	230.00	716.35	235.00	745.79	731.07
4	130.00	399.60	87.50	274.41	337.01	190.00	589.65	199.00	630.75	610.20
5	114.00	348.92	121.00	381.47	365.20	161.00	497.80	167.00	528.48	513.14
6	92.90	263.36	95.60	276.32	269.84	149.00	459.79	152.00	480.54	470.16
7	59.70	169.38	62.40	180.53	174.96	92.60	262.51	91.20	263.62	263.07
8	51.70	146.74	52.40	151.68	149.21	80.60	228.54	81.80	236.50	232.52
9	41.90	119.00	44.50	128.89	123.94	64.20	182.12	68.20	197.26	189.69
10	44.60	126.64	45.40	131.48	129.06	74.00	209.86	77.10	222.94	216.40
11	158.00	488.29	159.00	502.91	495.60	238.00	741.69	245.00	777.75	759.72
平均照度					341.74					527.86
均斉度					5.04					5.08

* 注：均斉度＝最大照度／最小照度である。