

透過な遮蔽物の光学特性に対する基礎的な検討

日大生産工(院) 葛谷 修己
日大生産工 内田 暁

1. はじめに

近年、飛沫による拡散防止や防塵など衛生面での環境の場において、高い透明度を有する遮蔽物のビニールシートが用いられている。しかし、このようなビニールシートを用いた場合に関する光学特性への基礎的なデータは明らかとなっていない。

そこで本研究では、品種や厚みの異なる複数種類のビニールシートを用いた場合の、透過率、反射率、吸収率を含む各種測光量を測定し、測定結果の検討を行った。

2. 実験方法

実験に使用したビニールシートは品種や厚みが異なるタフニール非防炎(厚さ:0.1[mm])、タフニール粉振透明(厚さ:0.3[mm])、タフニール圧着透明(厚さ:0.5[mm])、タフニールDブルー(厚さ:1.0[mm])、半透明のアキレス梨地クリヤ+(厚さ:0.08[mm]と0.2[mm])の6種類である。以後、これらを非防炎、粉振透明、圧着透明、Dブルー、アキレス梨地とそれぞれ称する。

実験の概要を Fig.1 に示す。実験は周辺光を防ぐために暗室で行った。Fig.1 に示すように、ビニールシートから 27.5[cm]離れた実験装置内に光源を設置した。光源は色温度 5000[K](昼白色)の LED 電球を用いた。また、ビニールシートから 72.5[cm]離れた位置に分光放射照度計(KONICA MINOLTA 製、CL-500)を設置した。分光放射照度計と光源との間のビニールシートの設置の有無における光源の分光分布、色温度、平均演色評価数、照度を測定した。

実験装置の内壁は黒色で、反射率は平均で 3.1[%]である。

3. 実験結果および検討

3.1 ビニールシートの反射率

測定には拡散反射率計(村上色彩技術研究所製、CM-53D)を用いた。ビニールシートは高い透明度を有するため、つやの無い反射率が 1.6 [%]の黒色の布の上で測定した。

Table 1 に反射率の測定結果を示す。Table 1 より、アキレス梨地のように半透明のビニールシートほど反射率が大きく、厚みが増加すると

反射率は減少する。よって、ビニールシートの厚みや仕様に応じて反射率が異なることが明らかとなった。

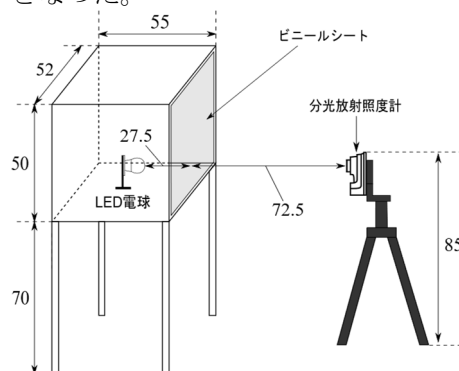


Fig.1 実験の概要 (単位:[cm])

Table 1 反射率の測定結果

ビニールシートの品種 (厚さ:[mm])	反射率 [%]
非防炎 (0.1)	2.1
粉振透明 (0.3)	2.2
圧着透明 (0.5)	2.0
Dブルー (1.0)	1.9
アキレス梨地 (0.08)	8.9
アキレス梨地 (0.2)	7.8

3.2 光源の諸特性とビニールシートの透過率

ビニールシートの設置の有無による光源の諸特性に関して Fig.2 に分光分布を、Table 2 に色温度、平均演色評価数、照度の測定結果をそれぞれ示す。

Fig.2より、ビニールシートを設置の有無における分光放射照度の差の平均は0に近い値となるが、波長が450[nm]と最大に達するほど差が生じた。

Table 2より、ビニールシートを設置することによる色温度および平均演色評価数への影響はほとんど見られない。一方で、照度は各ビニールシートともに7~12[lx]減少する。

ここで、ビニールシートの設置の有無における照度の比からビニールシートの透過率を算出した。結果は Table 2 の通りであり、今回用いた6種類のビニールシートはいずれも90[%]前後の透過率を有していた。

また、3.1 で述べた反射率と Table 2 で算出し

た透過率を考慮して吸収率を算出した¹⁾。その結果、非防炎の場合で 6.8[%]、粉振透明の場合で 7.8[%]、圧着透明の場合で 8.7[%]、D ブルーの場合で 9.5[%]、アキレス梨地(0.08[mm])の場合で 4.2[%]、アキレス梨地(0.2[mm])の場合で 3.6[%]と推定される。

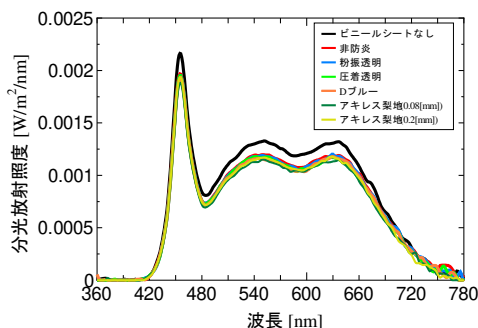


Fig.2 ビニールシートの有無による分光分布

Table 2 色温度、平均演色評価数、照度、透過率の結果

ビニールシートの品種 (厚さ:[mm])	色温度 [K]	平均演色 評価数 R_a	照度 [lx]	透過率 [%]
ビニールシート無し	4971	96	89.2	—
非防炎 (0.1)	4978	96	81.3	91.1
粉振透明 (0.3)	4980	96	80.3	90.0
圧着透明 (0.5)	4996	97	79.7	89.3
Dブルー (1.0)	4990	96	79.0	88.6
アキレス梨地 (0.08)	4949	96	77.5	86.9
アキレス梨地 (0.2)	4980	96	79.0	88.6

3.3 測定位置の変化による検討

測定には照度計(KONICA MINOLTA製、CL-200A)を用いた。Fig.3に示した、光源、照度計の測定位置を変化した場合の照度を測定した。また、ビニールシートの設置の有無における照度の比により透過率を算出し、距離に対する透過率への影響を検討した。

Fig.4に光源とビニールシートとの距離を 10[cm]とした場合の、ビニールシートと照度計との距離(20~80[cm])に対する照度の測定結果を、Fig.5に透過率の算出結果を示す。

Fig.4 とFig.5より、ビニールシートと照度計との距離が増加すると照度は減少する。一方で、透過率への影響はほとんど見られない。

また、光源とビニールシートとの距離を 20~40[cm]と変化した場合も同様に、照度は減少し、透過率はほとんど変化しないことを確認している。

したがって、光源、照度計とビニールシートの距離を変化した場合の透過率の平均は、非防炎の場合で91.3[%]、粉振透明の場合で90.4[%]、圧着透明の場合で89.5[%]、Dブルーの場合で88.7[%]、アキレス梨地(0.08[mm])の場合で86.6[%]、アキレス梨地(0.2[mm])の場合で88.6[%]と

なった。したがって、3.2で得られた透過率の算出結果と比較して、値がほぼ一致することを確認した。

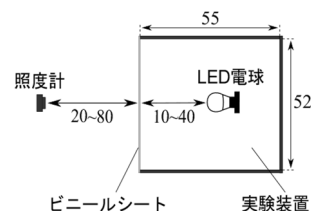


Fig.3 照度測定の概要 (単位:[cm])

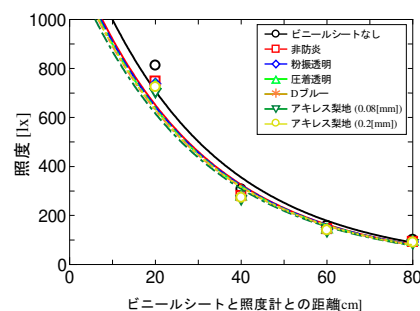


Fig.4 測定位置に対する照度の測定結果

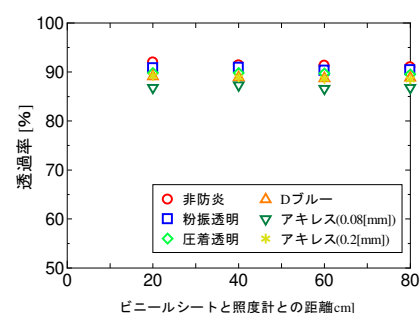


Fig.5 測定位置に対する透過率の算出結果

4. まとめ

本研究では、6種類のビニールシートを用いた場合の透過率、反射率、吸収率を含めた各種測光量を測定し、測定結果の検討を行った。

その結果、今回用いた 6 種類のビニールシートは、厚みや仕様に応じて反射率が異なる。また、ビニールシートを設置した場合、照度は約 10[%]減少し、透過率、反射率の算出結果から吸収率は 10[%]以下となった。さらに、測定位置を変化した場合でのビニールシートの透過率に影響は見られず、いずれも 90[%]前後の透過率を有していることが明らかとなった。

今後は、光源を変えた場合も同様に測定し、透過率への影響を検討する。また、上記の結果を考慮して複数種類のビニールシートの設置の有無における評価実験を行う予定である。

参考文献

- 1) 笹森：最近の赤外線放射加熱、照明学会、pp.55~58(1998)。