

## 激光雷达评价系统

—光学材料的透射率和反射率的测定

LiDAR 是 Light Detection and Ranging 的简称，是一种光学传感器技术。通过激光照射测试物品，测定散射光和反射光，可以对远程测试对象的距离、角度或者性质进行分析。以前，LiDAR 主要安装在航空器和人造卫星上，并用于地质学、地震学等的测量技术研究方面。最近 LiDAR 用于汽车自动驾驶的技术而受到了广泛关注。

在自动驾驶中，LiDAR 替代了驾驶员，LiDAR 必须根据交通信号、道路宽度、对面车辆、行人等情况，进行正确的操作。在驾驶过程中对可能形成障碍的物体进行感应，LiDAR 是非常重要的技术，也是实现自动驾驶的关键技术。

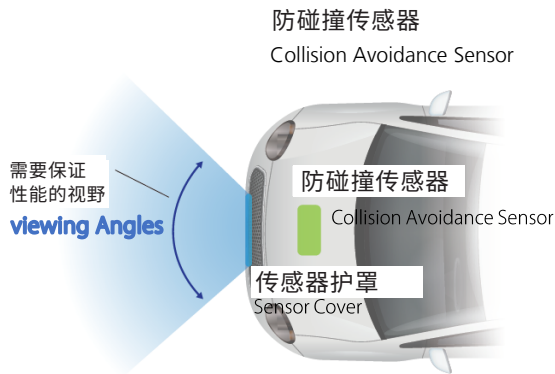


图 1 防撞传感器和传感器护罩的安装位置

图 1 所示为防撞传感器和传感器护罩的安装位置。从 LiDAR 发射的激光光线穿过车标等的传感器护罩，照射到位于远方的测定对象物体上。因此，需要掌握所使用材料的光学特性，例如，用于 LiDAR 的激光光线能够在多大程度上透过传感器护罩等。

另外，LiDAR 的视野角度也是重要的性能之一。如图 1 所示，如果安装在辐射前方，则需要尽可能大的视野角度，确保可以检测到前方更大的范围。

穿过传感器护罩的激光光线的波长范围和光量因激光入射角度以及传感器护罩位置的不同而变化。即护罩材料的光学特性会对 LiDAR 的性能造成重大影响，因此，在 LiDAR 评价系统中，需要通过改变入射光的角度、波长范围等方式进行更大范围的测定。

在这里，使用紫外可见分光光度计对两种样品的光学特性进行了评价。

R. Fujii

## LiDAR 评价系统的支持机型

紫外可见分光光度计可测定波长范围因机型的不同而异。需要考虑在 LiDAR 上使用的激光波长，选择合适的机型。另外，大型样品室和可变角度绝对反射测定附件，可以对不同入射角的透射率和反射率进行测试。表 1 所示为各机型的可测试范围，图 2 所示为各机型的外观。

表 1 各机型的可支持范围

分光光度计主机	UV-2600i	UV-3600i Plus	SolidSpec-3700i
波长范围	185~900nm	185~3300nm	240~2600nm
反射测定	入射角 5 ~ 70°、受光角 10 ~ 140°		
透光测定	受光角 0 ~ 90°		
试样尺寸	25×25 mm ~ 70×70 mm、厚度 ~ 15 mm		

※ 在 UV-2600i 及 UV-3600i Plus 中，除可变角度绝对反射测定装置之外，需要大型试样室（MPC-2600A 或者 MPC-603A）。

紫外可见分光光度计



UV-2600i

紫外可见近红外分光光度计



UV-3600i Plus



SolidSpec™-3700i



大型样品室 / 可变角度绝对反射测定装置

图 2 各机型的外观

## ■ 反射率测定

安装了可变角度绝对反射测定附件的 SolidSpec™-3700i 的样品室如图 3 所示，放置了样品的状态如图 4 所示。通过使用可变角度绝对反射测定装置，可以测定不同入射角度样品的透光率/绝对反射率。其中，如果入射角大（约 15° 以上），会受到偏振光影响，因此，在本实验中，20° 以上的测定使用了大型偏振镜 Assy。

首先，在不放样品的状态下，将光入射到样品侧积分球上进行基线校正，然后将样品以任意角度放置并进行测定。试样及检测器的位置可以按照 1° 刻度（手动）进行调整。测定条件如表 2 所示。

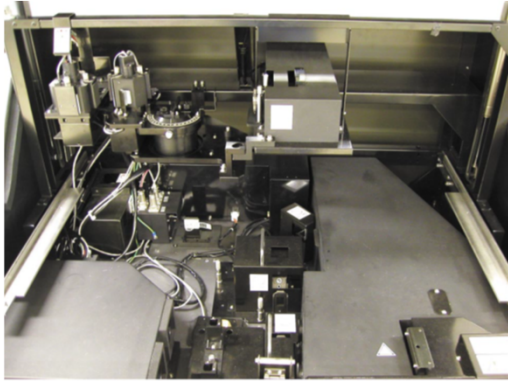


图 3 安装了可变角度绝对反射测定装置的 SolidSpec-3700i 试样室

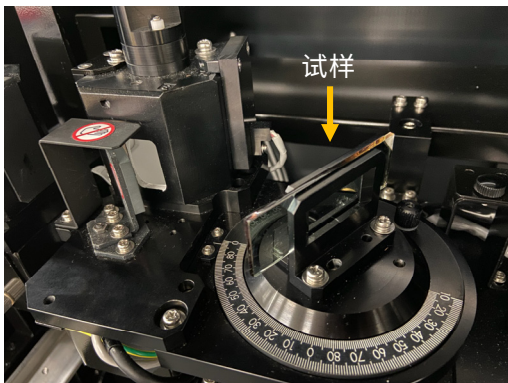


图 4 在可变角度绝对反射测定装置中放置了试样的状态

表 2 测定条件

装置	: SolidSpec-3700i、可变角度绝对反射测定装置、大型偏振镜 Assy
测定波长范围	: 300 ~ 2000 nm
扫描速度	: 低速
数据间隔	: 1.0 nm
狭缝宽度（自动切换）	: 8 nm（紫外~可见光）、20 nm（近红外线）
光源切换波长	: 310 nm

镀有红外反射膜的玻璃基板（厚度 2 mm）的反射率测定结果如图 5、6 所示。光线的入射角为 10、20、40、60°。s 偏振光表示与入射面垂直的成分，p 偏振光表示与入射面平行的成分。

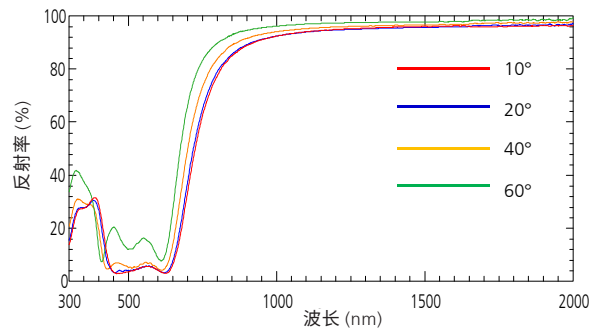


图 5 镀有红外反射膜的玻璃基板的反射率测定结果 (s 偏振 (偏振镜角度 0°))

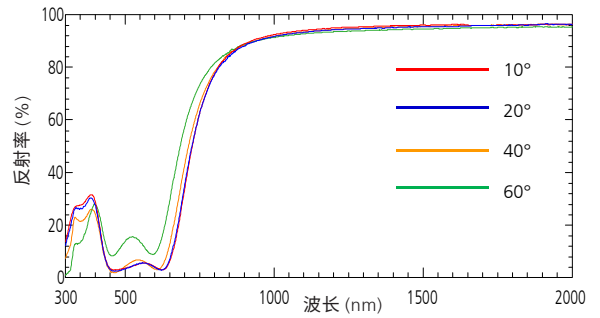
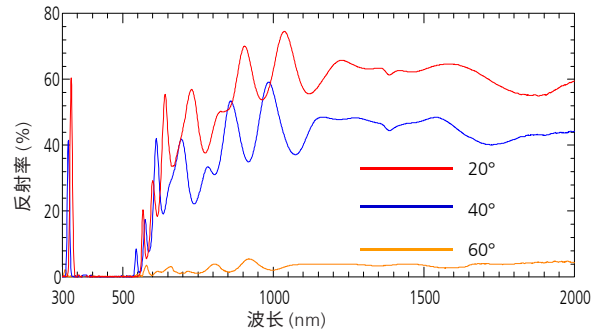


图 6 镀有红外反射膜的玻璃基板的反射率测定结果 (p 偏振 (偏振镜角度 90°))

由图 5、6 可知，本材料 1,000 ~ 2,000 nm（近红外线）的反射率高，300 ~ 800 nm（紫外~可见光）的反射率低。反射率没有因为光线入射角的不同而发生很大的变化，因此，该材料反射率受入射角度影响小。另外，未发现 s 偏振光和 p 偏振光的结果存在很大的差异，因此，判断偏振特性较小。

## ■ 透光测定



## ■ 总结

使用紫外可见近红外分光光度计 SolidSpec™-3700i 和可变角度绝对反射测定附件对镀有红外反射膜的玻璃基板和滤光器进行了测定。通过测定不同角度入射光的反射率和透光率，可以对不同样品的光学特性进行评价。

SolidSpec™ 是岛津制作所株式会社在日本及其他国家的商标。

岛津应用云

