

〔報告〕 斜 光 照 明 装 置

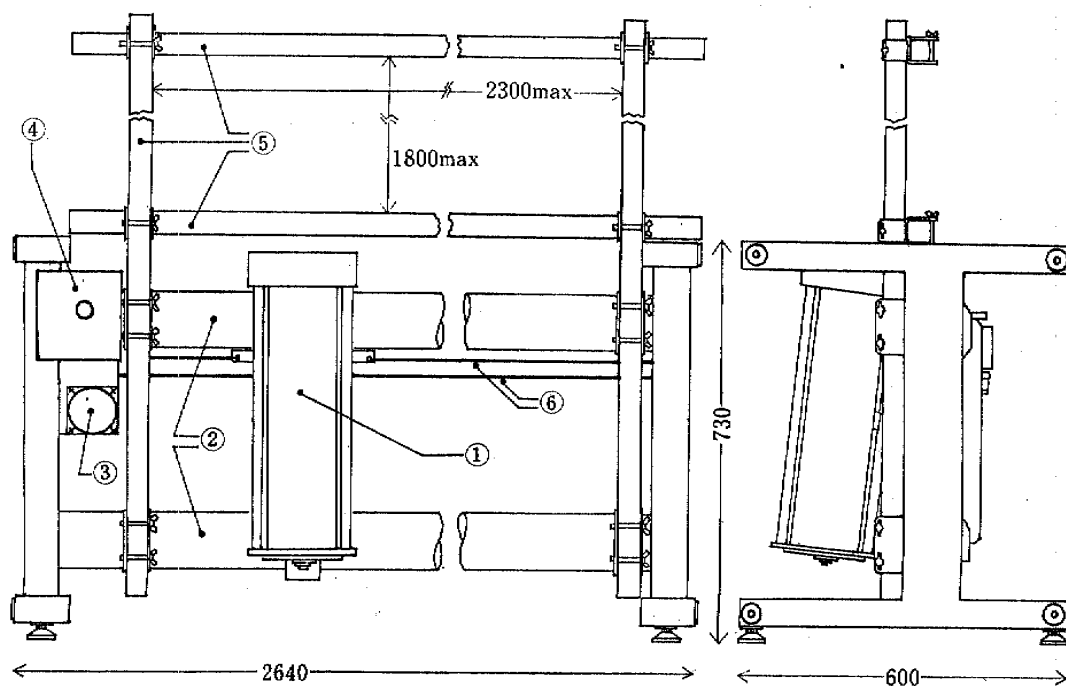
増 田 勝 彦

絵画などの撮影時に、画面の損傷による凹凸などを記録するため、斜光照明を必要とする場合、均一な照度、入射角、入射方向を持つ照明ができる装置を製作したので報告する。

この照明装置は、①光学系、②走査軌道、⑤被撮影物保持枠からなる（下図参照）。光学系は、円筒の一端に長焦点2枚組凸レンズを組み、他端のレンズ焦点の位置に実用的点光源としてハロゲンランプを置いた、望遠鏡に似た型をしている。

その鏡筒は、取付台、摺動リングを介して走査軌道に半ば固定されている。走査軌道は、2本の円柱であって、両端をI型の台で固定されている。軌道の左端には、鏡筒を走査するためのモーター③が取付けられ、ギヤボックスを介して減速された回転は、ワイヤー巻取ドラムを回転させる。軌道右端に取付けた滑車との間にワイヤー⑥を連架し、ドラムの回転をワイヤーの往復運動に変換する。ワイヤーは、鏡筒取付台に固定されているので、モーターの回転によって、鏡筒は、走査することになる。照明の点滅、走査速度調節およびスイッチは、④コントロールボックスで行う。

絵画の損傷や筆のタッチなど、平面上に微妙な凹凸のある美術品を撮影するためには、斜光照明が必要となるが、通常の照明では散乱光源を利用しているので、大画面になると、画面上の照度の差が著しく、また、画面上の各点における、照明光の入射角と方向が異なる。散乱光源による斜光照明でも、照度等値面が長楕円球面であることを利用して、出来るだけ平均な画面上の照度を得ることができるが、光源に近い部分では入射角が大きく、遠くなれば入射角は



斜光照明装置一図面



斜光で撮影した絵馬（麻布美術館蔵）

低くなる。複数の光源を同時に使用すれば、陰影が打消されて、不鮮明となる。

この装置では、入射角が $0 \sim 10^\circ$ まで任意に固定出来る。画面のどの位置でも、入射角と方向が一定のため、影の長さから、ある程度の突起物の高さが推定できる。

平行光束を得るためには、放物面反射鏡による方が、光のロスが少なく効率的である。だが、理想的な点光源を得ることができず、やむを得ず、フィラメントが $3 \sim 5$ ミリのハロゲンランプを使う場合、光源の大きさと焦点距離によって、光束の拡がり角が決るので、光源を小さくできない現状では、焦点距離を大きくして、拡がり角を押えるのが、現実的解決であった。

まだ改良の余地は、多くあるが、以下に、本装置の仕様を示す。なお、本装置の製作は、科学研究「彩色文化財の保存と修復に関する実証的研究」によって行われた。

終りに、有限会社石田製作所、日本応用光学株式会社が、様々な無理を押し、本装置の製作を担当してくれたことを記して、感謝の意を表します。

斜光照明装置仕様

1. 主要性能

1-1 有効光束	径 150 mm
1-2 光束の拡がり角	1° 以内
1-3 光束傾斜角	$0^\circ \sim 20^\circ$ 可変
1-4 平行光束の最低照度	400 ルクス (50 W 使用時)
1-5 有効投光面積	2,050 mm × 1,800 mm
1-6 画面支持枠	2,300 mm × 1,800 mm
1-7 光学系走査部	
1-7-1 走査速度	20 mm/sec ~ 160 mm/sec 可変
1-7-2 走査距離	最大 2,000 mm

2. 装置仕様

2-1 画面支持枠	
大きさ	2,300 mm × 1,800 mm
材質	ステンレススチール
2-2 光学系走査用軌道	
大きさ (軌道支持台を含む)	2,640 mm × 730 mm × 600 mm
軌道パイプ直径	101.6 mm 長さ 2,600 mm

材 質	ステンレススチール
2-3 光学系	
レンズ直径	165 mm 焦点距離 500 mm
光源の種類	ハロゲンランプ (50 W, 100 W)
光源の大きさ	直径 3 mm, 5 mm (フィラメント)
鏡筒の大きさ	直径 202 mm 長さ 560 mm
鏡筒の材質	アルミニウム 内面無反射加工
鏡筒取付台の材質	ステンレススチール
摺動管の材質	アセタール樹脂
2-4 光学系走査用駆動装置	
ギヤーマーター回転速度可変	
変電器 (平常電圧から照明用電圧への変換用)	
駆動用ワイヤー	
駆動用ワイヤー巻取りドラム	
駆動用機器取付台	

Raking Light Apparatus Providing Even Light Value and Fixed Angle at Any Point on a Plane

Katsuhiko MASUDA

A raking light apparatus for projecting parallel light beam with fixed angle and even light value at any point of a flat object, has been newly developed at the Department of Restoration Techniques.

Photo with raking light is very effective for preparing a record of restoration work. Lighting employing ordinary lamp or lamps makes uneven light value on a large size flat object and longer shades at more distanced points from the light source. However, the new apparatus dissolves these problems.

This apparatus consists of a parallel light beam projector, tube rails for moving the projector, and a holder frame for a flat object. Parallel light beam is obtained by setting a 50 W or 100 W halogen lamp at the focusing point of a set of 560 mm focusing length lenses. Halogen lamp is used as a light source because of its good color enhancement and small size filament. The parallel light beam is projected upward onto a flat object which is held over the tube rails by a holder frame. In order to cover all the surface of a flat object, the light projector moves horizontally while the light beam is set vertically. The fixed angle between light axis and the ideal plane of the object, and the parallel light beam make the same raking angle and light value at any point on the ideal plane.

When taking photo with the apparatus, a camera is set on a stand or tripod in front of the apparatus with proper distance. Then the room is kept dark. The exposing shutter is opened to start lighting, and the shutter is kept opened during light scanning. When the light projector finishes moving from one end to the other, light scanning is over. And the shutter is closed.

Light value on the object is controlled by the velocity of scanning. For example, 50 W lamp with the scanning velocity of 4 cm/sec and F 5.6 aperture makes good results on an ASA 125 Kodak Plus X film.