

博物館·美術館用 螢光램프

李 庚 源
(錦湖電機(株) 副社長)

1. 머리말

博物館·美術館의 展示照明은 중요한 美術工藝品, 歷史的 遺物이나 民俗資料 등이 갖고 있는 固有의 色을 가능한 한 精確히 觀覽者에게 전달할 수 있어야 하고, 展示物이 光源으로부터의 光放射에 의해 損傷을 받지 않아야 한다.

다시말하면, 博物館이나 美術館의 照明用 光源에는 高演色性이 必要할 뿐 아니라 光退色이나 劣化의 原因이라고 생각되는 紫外線 抑制도 必要하다.

이와 같이 展示物의 效果的인 展示와 保存에 適合한 光源으로서 주로 螢光램프, 白熱電球, 할로젠 電球가 使用되고 있으며, HID 램프는 現在로서는 演色性, 紫外線放射含有量등의 점에서 敬원시 되고 있다.

여기에서, 博物館·美術館의 主 照明用 光源으로 使用되고 있는 螢光램프의 要求性能, 構造 및 特性에 관하여 記述한다.

2. 博物館·美術館用 螢光램프의 要求性能

博物館·美術館의 展示照明에 適合한 螢光램프로써 要求되는 性能은 다음과 같다.

가. 演色性

展示物이 使用하는 램프에 따라서 본래와는 다른 色으로 보이거나 느낌이 바뀌게 되면, 觀覽者가 眞實한 色을 判斷할 수 없게 된다.

따라서, 展示物 본래의 色이나 形狀을 眞實히 나타내지 못하는 한 自然스런 모습으로 나타내기 위해서는 平均演色評價數 Ra가 적어도 85以上, 可能하면 90以上의 高演色形 螢光램프를 使用해야 한다. 특히, 그림의 照明에는 Ra가 높은 램프를 使用하는 것이 대단히 중요하다.

이러한 高演色形 螢光램프는 演色性에 따라 區分하면 演色AA 또는 演色AAA 水準의 것으로, 放射에너지가 可視領域의 넓은 波長範圍에 걸쳐 分布되는 分光分布를 갖는 廣帶域 發光形 螢光램프이다.

표 1에 螢光램프의 光源色 및 演色性에 따른 區分의 KS規格에 明示된 演色AA, 演色AAA의 高演色 螢光램프中 博物館·美術館에 主로 使用되는 相關色溫度 5000K의 晝白色과 相關色溫度 3000K의 電球色 螢光램프의 平均演色評價數와 特殊演色評價數의 最低要求值를 나타낸다.

나. 色溫度(光源色)

各種의 展示物을 照明하는데 適合한 光源의 色溫度는 경우에 따라 다르고, 또 展示意圖에 따라서는 특별히 요망되는 경우도 있다.

그러나, 일반적으로 表 2에 나타낸것과 같이 照도가 낮은 경우에는 色溫度가 낮은 램프를 使用하는 것이 心理的으로 안정되면서 즐거운 느낌을 주고, 色溫度가 높은 램프는 서늘한 느낌을 주기 때문에 적합하지 못한다.

따라서 照도가 낮게 設定되어 있는 展示物의 照明用 光源에는 相關色溫度 3000K 정도의 低色溫度의 램프를 使用하는 것이 좋다.

表 1. 高演色 螢光램프의 演色評價數의 最低值

연색성의 종류	광원색의 종류	기호	연색평가수의 최저치							
			Ra	R ₉	R ₁₀	R ₁₁	R ₁₂	R ₁₃	R ₁₄	R ₁₅
연색 AA	주 백 색	N-SDL	86	72	-	-	-	-	-	86
연색 AAA	주 백 색	N-EDL	95	88	88	93	90	93	93	93
	전 구 색	L-EDL	90	80	78	85	78	85	90	88

주) 特殊演色評價數 R₉~R₁₅는 각각 다음의 特定色에 대한 演色評價數를 意味한다.

R₉(赤色) R₁₀(黃色) R₁₁(綠色) R₁₂(靑色) R₁₃(서양인의 피부색) R₁₄(나뭇잎색) R₁₅(한국인의 피부색)

表 2. 照도와 色溫度에 대한 一般의인 느낌

조 도 [lx]	광 원 색 (색온도)		
	따뜻하다 <3300K	중 간 3300~5000K	서늘하다 >5000K
≤500	즐겁다	중간	서늘하다
500~1000	↑	↑	↑
1000~2000	적극적	즐겁다	중간
2000~3000	↓	↓	↓
≥3000	부자연	자극적	즐겁다

博物館이나 美術館의 展示照度は 지금까지 約 300[lx]로 勸奨되어 왔지만 最近 展示物(특히 文化財)이 照明으로 損傷되는 것을 低減시키기 위하여 低照度화하는 것이 世界的인 傾向이다.

現在 博物館·美術館用 螢光램프로서 相關色溫度 5000K의 晝白色의 것이 一般적으로 사용되고 있지만, 低照도로 되면 特定の 展示物에는 適合하지 않다고 하는 전문가의 지적이 있어 相關色溫度 3000K의 電球色의 것이 出現하게 되었다.

表 3에 프랑스의 ICOM(International Council of Museum)에서 추천하는 展示物에 대한 권장照도와 램프의 色溫度를 나타낸다.

다. 退色防止

展示物の 退色이나 劣化의 현상은 溫度, 濕度의 變化, 照明 등 各種 要素가 單獨 또는 復合의 作用하여 發生한다.

照明光이 原因인 경우 短波長의 光放射일 수록 退色作用이 크고, 一般의으로 可視光線에서도 退色作用이 發生하지만, 특히 400[nm]이하의 波長의 紫外線 作用이 強한 것으로 알려져 있다.

一般 螢光램프의 경우 可視光線을 主로 發하지만, 紫外線과 赤外線도 一部 放射되고 있다. 이

表 3. ICOM의 권장 照度基準과 色溫度

구 분	대상전시물의예	권장조도(lx)	추천색 온도
광에 대단히 민감한 것	직물, 의류, 수채화등	50 가능하면 낮을 수록 좋다	約 2900K
광에 비교적 민감함 것	유채화, 목재, 칠기등	150~180	約 4000K
광에 민감하지 않은 것	금속, 유리, 도자기등	특별히 제한 없다. 단, 300[lx]를 초과할 필요는 거의 없다.	

中 300[nm]이하의 짧은 波長의 紫外線은 유리관을 透過하지 못하고 吸收되어 버리지만, 300~400[nm]의 紫外線은 유리관을 透過한다. 이 紫外線은 一般 螢光램프에서 全放射에너지의 2~3 [%]의 微量으로 눈에는 無害하므로 一般 照明에서는 問題가 되지 않지만 博物館·美術館, 백화점, 商店등에서 美術品, 衣類品, 印刷物등에 長期間 照明시키면 이 紫外線이 退色시키는 原因으로 된다.

따라서, 博物館·美術館의 展示照明에는 貴重한 文化財나 美術工藝品の 保存의 觀點에서 照明器具의 cover에 光退色作用이 큰 400[nm]이하의 波長의 光放射를 吸收하는 透明材料를 使用하는 方法도 실시되고 있지만, 螢光램프의 유리관의 內面에 紫外線 吸收膜을 갖는 退色防止形 螢光램프가 널리 使用되고 있다.

3. 退色防止用 螢光램프의 構造

退色防止形 螢光램프는 그림1 에 나타난 것과 같이 400[nm]이하의 紫外線을 遮斷하기 위하여

유리관의 內面에 退色防止效果가 높은 紫外線 吸收材料를 塗布한 후 그 위에 螢光體層을 形成시키는 2層 塗布方式이 採用되고 있다.

紫外波長域을 吸收하는 材料에는 여러가지 재료가 있지만 一般的으로 白色의 酸化티타늄 粉末을 單獨 또는 黃色의 酸化티타늄과 混合하여 使用하고 있다.

그림 2는 紫外線 吸收材를 유리관에 塗布하였을 때 相對分光透過率을 나타낸다.

그리고 이와 같이 紫外線 吸收膜를 갖는 構造의 退色防止用 螢光램프에는 램프의 種別을 나타내는 形名에 NU라는 記號를 添加함으로써 他 램프와 區別하고 있다.

4. 博物館·美術館用 螢光램프의 特性

博物館·美術館用 螢光램프는 앞서 記述한 退色防止用 螢光램프와 같이 紫外線 吸收膜의 構造를 갖고 있으며, 또한 數種의 螢光體를 混合하여 使用함으로써 高演色性을 達成하는 것을 特徵으로 하는 램프이다.

이러한 램프 中 代表的인 2種類의 램프의 特性을 살펴보면 다음과 같다.

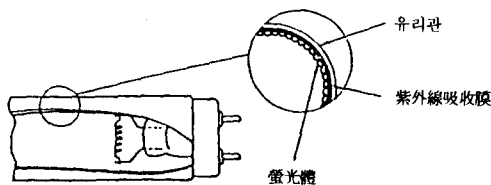


그림 1. 退色防止用 螢光램프의 構造圖

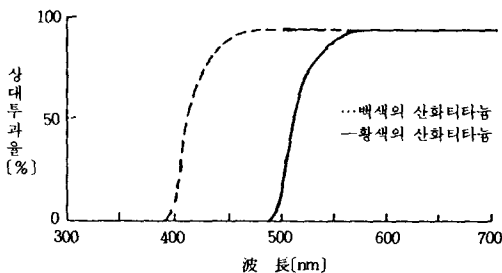


그림 2. 紫外線吸收膜의 分光透過率

가. L-EDL·NU 螢光램프

이 램프는 相關色溫度 3000K의 電球色, 演色 AAA 等級의 退色防止形 構造를 갖는 螢光램프로서 平均演色評價數(Ra)가 95이다. 展示物을 光放射에 의한 損傷으로 부터 보호하기 위하여 照度を 낮게 設定한 경우에도 展示物 全體가 차분한 분위기에서 色彩가 多樣하게 관찰되어 美術品의 감상에 좋은 照明效果가 있다.

그림 3에 램프의 分光分布를, 表 4에 光特性을 나타낸다.

나. N-EDL·NU 螢光램프

이 램프는 相關色溫度 5000K의 晝白色, 演色 AAA 等級의 退色防止形 構造를 갖는 螢光램프로서 平均演色評價數(Ra)가 99이며, Color Print 등의 色評價用 螢光램프에 使用되는 螢光體 組合을 應用한 램프이다. 比較적 高照度(約300lx)의 展示場에 使用되고 博物館·美術館用 螢光램프 中에서 가장 演色評價數가 높은 것이다.

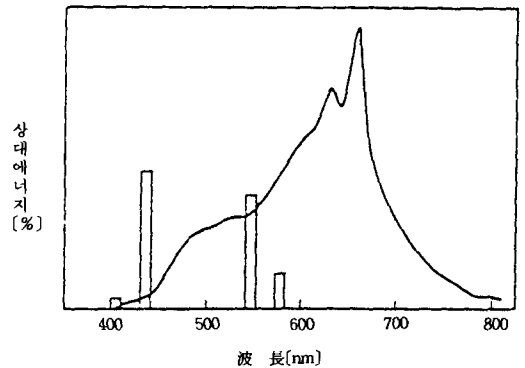


그림 3. L-EDL·NU 螢光램프의 分光分布

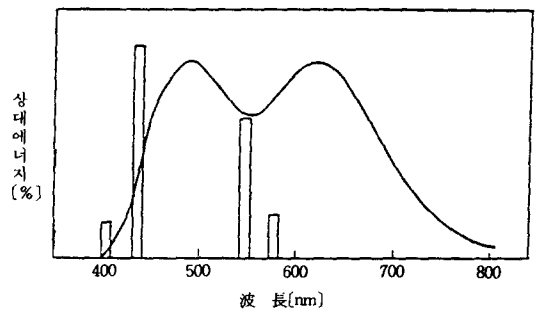


그림 4. N-EDL·NU 螢光램프의 分光分布

表 4. L-EDL NU螢光램프의 光特性

광 색	색도좌표		상관색 온도 (K)	평균연색 평가수 (Ra)	특수 연색 평가수							전광속 (lm)
	X	Y			R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	
L-EDL NU (電球色)	0.438	0.403	3000	95	92	90	95	84	97	93	97	1700

주) 전광속의 수치는 래피드형 40(W)형광램프(FLR 40形)의 수치임.

表 5. L-EDL NU螢光램프의 光特性

광 색	색도좌표		상관색 온도 (K)	평균연색 평가수 (Ra)	특수 연색 평가수							전광속 (lm)
	X	Y			R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	
L-EDL NU (晝白色)	0.345	0.350	5000	99	97	97	98	96	98	99	99	2050

주) 전광속의 수치는 래피드형 40(W)형광램프(FLR 40形)의 수치임.

그림 4에 램프의 分光分布를, 表5에 光特性을 나타내었다.

5. 맺은말

博物館·美術館의 展示照明에는 展示物을 照明에 의해 效果的으로 보이게함과 동시에 紫外線의 照射에 의한 損傷을 가능한 한 抑制하지 않으면 안되기 때문에 高演色形 退色防止用 螢光램프가 使用된다.

現在 國內에서는 相關色溫度 5000K의 晝白色, 演色AA 等級의 退色防止用 (N-SDLNU)螢光램프가 主流를 이루고 있지만, 世界的으로 低照度化의 傾向으로 되고 있으므로 보다 相關色溫度가 낮은 電球色 螢光램프 및 演色 等級도 AAA 水準級이 要請될 것으로 展望된다.

참 고 문 헌

- 1) 秋山, 田屋, “美術館, 博物館用 高演色 螢光램프”, 東芝レビュ-, Vol. 42, NO. 9, PP 652-654, 1987. 9.
- 2) 江本, “美術館, 博物館用 光源의 種類と 特性”, 日本 照明學會誌, 第74卷 第4號, PP 203-205, 1990.4.
- 3) 洞口, 森田, 中矢, “美術館, 博物館의 展示物에 對する 光放射環境 照明設計”, 日本照明學會誌 第74卷 第4號, PP 206-211, 1990.4.
- 4) 秋山, 一條, 森, “退色防止形 螢光램프と その效果” 東芝レビュ-, 40卷 13號, PP 1140-1143, 1985.
- 5) 秋山, 河本, 森, “美術館, 博物館用의 展示用 光源と 變退色防止效果”, 日本照明學會誌, 第74卷 第4號, PP212-216, 1990.4.
- 6) 韓國工業標準協會, 韓國工業規格, 螢光램프의 光源色 및 演色性에 따른 區分(KS A 3325-1992).