

故宮展廳燈光優化座談紀實

■ 黃雯瑜

博物館具有文物保存條件之要求，特別是典藏古代美術品為主的館舍，展品照度受到嚴格的限制，如何在照度的限制下兼顧觀者的視覺感受，是國立故宮博物院（以下稱本院）及同類型博物館所共同面臨的課題。在顧及文物保存的條件之下，進一步透過燈光照明設計，打造舒適而穩定的觀展空間，引導觀眾欣賞作品，拉近觀眾與作品的距離、傳達展品的魅力，是博物館努力的終極目標。本院邀請建築師尾崎文雄先生及東京國立博物館上席研究員木下史青先生兩位日籍燈光專家來院提供相關建議，期能打造對觀眾更優質的觀展環境。

概述

尾崎文雄先生及木下史青先生兩位專家分別於 2023 年來院，赴本院南、北院區展廳場勘並與相關業務同仁進行交流座談，也就自身曾經參與過的博物館改建案例以及工作經驗成果與本院同仁分享。

兩位講師在院內場勘時，由業務相關同仁向其介紹院區各展廳基礎環境及照明條件，包括邊櫃類型暨燈光配置，獨立櫃類型暨裝設之平版燈、光纖燈、燈桿，展廳環境之嵌燈及燈軌配置等，以及院區各展廳當前展覽主題，並簡述各類型材質文物與照明相關之保存條件。木下史青先生特別攜帶數位光譜儀在展廳內數處實測，測得展場燈具演色性（color rendering）相關數值；具建築師專業背景的尾崎文雄先生則從整體建築來思考燈光設計。座談會中，兩位講師針對本院現狀提供建議並分享其參與過的博物館改建案例。整合兩位講師的座談內

容，結論是包含人類眼睛對光線的生理反應及心理狀態、為各不同類型文物選擇適合的燈具、展櫃玻璃的反射程度、乃至於組織內部的橫向溝通等等事項，都是打造博物館良好燈光環境的基礎。在此將兩次場勘及座談內容作簡略摘要，以利讀者參考。（圖 1）

整合空間與燈光照明的重要性

燈光照明遍布在整個博物館建築空間，燈光的規劃不僅對展品，範圍也應擴及展廳以外的公共空間，包含出入口、走道、休息區、廁所等等博物館的各角落。

尾崎先生首先提到，觀眾從公共空間進入到展間，其照明感受是從明亮進入到黑暗的過程，館方需打造讓觀眾的肉眼可以適應的環境。有了逐漸適應的過程作為緩衝，相對能夠減緩進入展間之後對光線的落差感受，意即「漸進式」地處理由明亮到昏暗的空間照明差

異。漸層照明可以讓觀眾感受到接下來即將進入展廳，如此一來進入展廳前就已開始進行視覺調適。

另外，透過燈光的引導可以讓觀眾知道應該何去何從，自然形成動線指引觀眾，各展廳之間的照明條件也不宜落差過大。進入展廳之後，每一個展覽所訴求的敘事不同，也應配合敘事進行燈光規劃。照明可以決定展件如何被呈現，進而突顯策展團隊想強調的重點。

除了思考照明燈具的規劃之外，木下先生建議同一展廳中的展件，在設計擺放位置時，呈現出主要展件、次要展件的層次。舉例來說，每位觀眾在博物館停留的時間長短不同，有人待一整天、有人僅一小時，因此建議策展團隊在配置展件的位置時，能讓觀眾一進到展廳即明確得知主要展件的位置，觀眾自然會視自身停留於館內的時間選擇並取捨觀看的展件和數量。

尾崎先生提及與觀眾心理相關的建議。展廳邊櫃或獨立櫃若有腰板，燈光從上方投射下來會在觀眾的腳邊形成陰影區，人的心理本能

會避免進入黑暗的空間，陰影將使得觀眾不想靠近該展櫃。（圖2）另外，博物館在處理展示平面作品的燈光時，常會將投光中心點置於展件中央，越往外圍則光量越擴散漸弱；然光線僅打在作品上，會讓觀眾與作品產生隔閡距離感，因此尾崎先生建議除了照亮作品本身的光源之外，如果能夠增設引導觀眾進入作品的光源，可以讓觀眾產生與作品置身於相同空間的感覺，拉近作品與觀眾之間的距離。具體作法可以嘗試將投光的中心點從作品中央往下移到中央偏下方的位置，使得觀眾站立的空間與作品處在同樣一個光暈之中，如此能讓觀眾較為安心穩定地觀賞作品。

另外，展示設計時也應注意到整體空間的通透性。尾崎先生提及院內有些獨立展櫃四面皆為玻璃，在其中一面玻璃上加上說明牌，雖然用意是希望提供更多作品資訊給觀眾，但如此一來會遮斷整體通透感覺，空間顯得複雜，建議盡可能保持視覺上的空間通暢。（圖3）展件與說明牌的主從關係亦須考量，說明牌太亮會影響觀展重點；太暗則導致觀眾閱讀困難。



圖1 本院邀請兩位日籍燈光專家來院交流 作者攝



圖2 燈光從展櫃上方投射，因展櫃有腰板，而形成牆面及地面上的陰影。 作者攝



圖3 獨立展櫃貼上說明牌時，需考量整體空間通透感是否受到影響。 作者攝

所謂合適的燈具

有關博物館如何選擇合適的燈具，東京國立博物館的做法是由該館的照明設計師先從燈具廠商處取得樣本，實際測試、比較，並與館內策展人及文物保存部門進行商討後決定。燈具的樣式、數量、預算範圍等需仰賴照明設計師的經驗和專業知識。

木下先生提到自身在東博的經驗，該館典藏的文物種類包含墓葬出土品、歷史文獻、美術品等，針對美術品類通常會用最好的燈具。

挑選數種燈具後會由策展人、保存人員、展示設計人員等三方一起進行實測並討論；建議不要僅參考照明燈具型錄中的規格，規格最好的未必效果最佳，實際使用時未必選擇最高價或規格最好的。展覽也有其預算，因此各種燈具的規格、價格必須相互搭配。不同燈具的使用可以讓作品呈現完全不同的感覺，舉例來說繪畫作品使用的白色顏料胡粉在螢光燈下可以充分展現質感；換成 LED 燈反而顯現不出畫作氣氛。展示日本刀時也有類似狀況，使用螢光燈

可以讓日本刀上的波紋更為明顯且能感受到刀劍銳氣，同樣的效果卻無法在 LED 燈的照射下呈現。然而 LED 燈使用於陶瓷器等立體展件時卻能突顯器物的立體感或輪廓。因此，博物館在選擇燈具時，必須考量到經費預算及展件屬性質地、在該燈具的照射下展品呈現的狀態及效果、燈具後續是否繼續生產、使用年限、燈具汰換時的經費、是否符合環境友善永續方針等各個因素，並非最高價或最高規格的燈具即是最好的選擇，而是從各面向考量、實測後，找到最合適的燈具。

以上是博物館處理燈光的大方向及原則，接下來說明展廳燈光或燈光規劃上具體執行的作法。

實際具體作法

硬體上，各展廳如果有各自獨立總電源以維持功率穩定，較能夠確保照明燈具的表現；若現實條件有所限制，則建議在現有用電限制下對迴路進行更細緻的分配，或者增設迴路，以確保足夠供應燈具使用。

東京國立博物館為文物保存訂定出各類別文物的展出期間。以「照度」乘以「時間」為原則決定文物的展出期間，例如浮世繪版畫照度不超過 50Lux，一年展出四週以內；書籍照度 100Lux 以下，一年展出八週以內；漆器則是 150Lux，一年展出三個月以內；博物館會依照此展出期間規劃展覽期程，所以東博會規劃三至五年後的展期，官網上也會公開三個月之後的展件。

除了參考燈具廠商提供的型錄規格，建議盡可能在展廳內實際使用或測試燈具，例如測量燈具的演色性。演色性¹通常用 Ra 表達，即平均演色性指數。一般在日本，美術館會要求

燈具的 Ra 必須達到 90 以上。但除了一般演色性，也要注意特殊演色性的表現，特殊演色性是針對紅、藍、綠等顏色，其數值對於博物館來說是重要的參考值。木下先生場勘時實際以數位光譜儀測量故宮南、北展廳內的數個位置，表現紅色演色性的 R9 普遍較為欠缺。（圖 4、5）如果燈具的紅色演色性表現非常好，觀者會覺得色彩非常鮮艷。

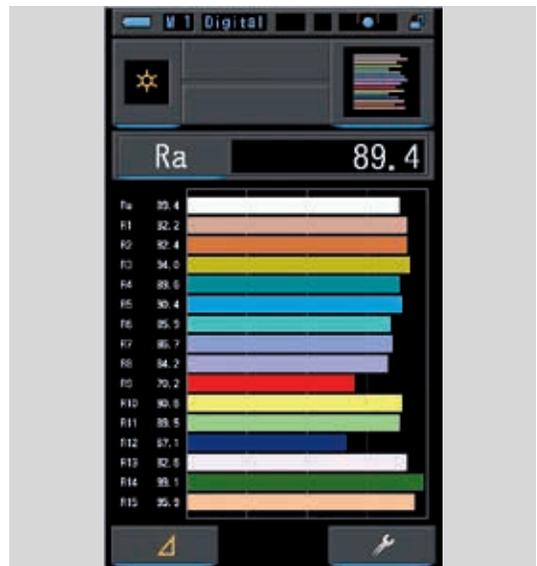


圖 4 數位光譜儀畫面 R1 至 R15 為評價演色性的 15 個用色；R1 至 R8 的平均值即為 Ra（平均演色性），R9 至 R15 則呈現特殊演色性。SECONIC CORPORATION 提供

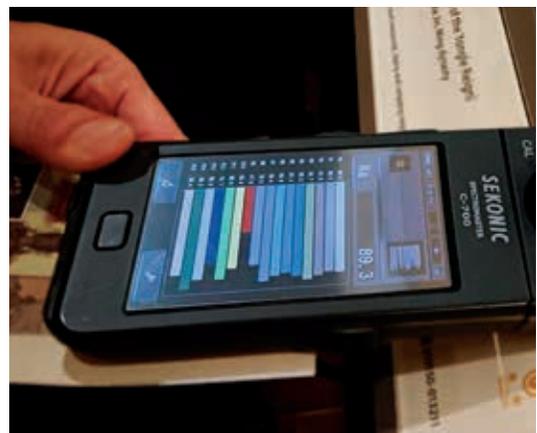


圖 5 於本院正館文獻展廳實測的結果，表現紅色的演色性 R9 較為欠缺。林姿吟攝

此外，還必須處理展櫃玻璃反光及燈具眩光的問題。東京國立博物館大約在二十年前開始使用低反射玻璃，本院南部院區的展櫃也使用規格相當好的低反射玻璃，若展櫃玻璃非低反射玻璃，建議兩面張貼低反射膜，若僅貼單面，只能降低 10% 的反射率，改善效果不顯著。至於炫目刺眼的燈光，容易造成不適，可藉由調整角度，或加裝燈罩、加裝隔板等方式來處理。

再回應到觀眾抱怨展間光線太暗的問題，此現象常出現在人氣展廳，一旦參觀者眾多，展廳光線一定會昏暗，這類展間若再從天花板往地板打燈，效果十分有限，建議改以將牆面打亮，但也不宜是完全與作品無關的光線。

觀眾站在距離展櫃 60 公分左右的位置，視線範圍通常會集中於水平視角上、下各 60 度，即 120 度的範圍內，此範圍之外的事物較不容易被意識到，因此建議可將燈具或燈具在玻璃上的反射位置調整到觀眾視線範圍之外，也就是大概 70 度角以上的位置，如此燈具就不至於進入觀眾的視野，且不干擾觀眾欣賞展件。

在規劃展廳燈光時，建議事先繪製燈光設計圖並標示燈光亮度，但即使如此在展廳現場仍須加以調整。必要時，還應製作展品的模型置入展櫃進行實測、或重現展廳的某一處來檢證，甚至測試不同顏色展櫃壁紙搭配各種展件所呈現的效果。也要注意觀眾觀賞時會不會為自身的陰影所遮擋等。過程中不斷的檢討、驗證，可以避免完工後可能發生的缺失。

案例分享

尾崎先生以東京都板橋區立美術館展櫃照明設計做為分享案例，藉此說明此展櫃的燈光設計如何因應不同類型展件。（圖 6）展櫃上方裝設有基礎光，與展櫃內部空間以絕熱玻璃作為區隔，基礎光由三排光源組成，分別投向下方地板、展牆中心偏下，以及展牆中心偏上；這三排光源皆提供展件使用。向下投光可以提供給工藝作品使用，向牆投光則用於平面作品，向牆偏下則同時可以提供屏風使用，這之間存在使用上的彈性。此外，展櫃上方裝設有燈軌，必要時可以增設投射燈；下方地板也裝設有下向上投光，提供未來彈性需求使用，這是基礎光源與外加輔助光源的相互搭配。另外，本案例亦呈現「展櫃燈光應該留在櫃內」的實現，避免因漏光照射到接近展櫃的觀眾，而讓觀眾在展櫃玻璃上看到自己的倒影，地板燈則可以作為拉近觀眾與展件距離的照明應用。

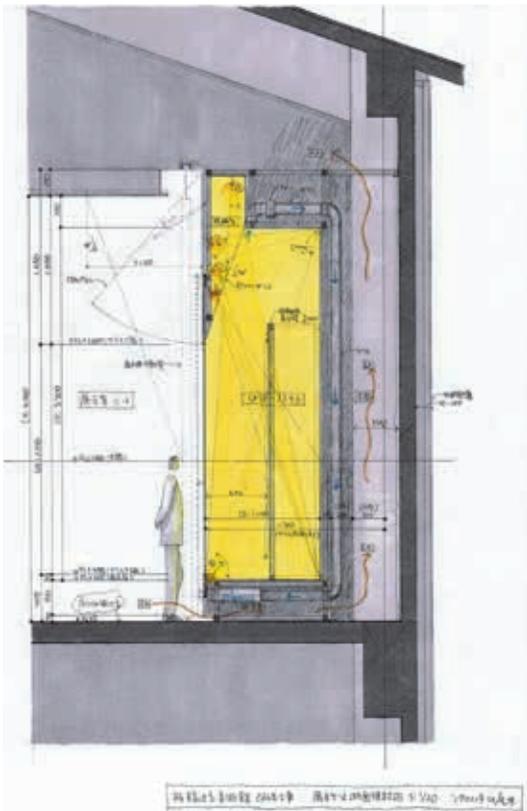


圖 6 尾崎先生以板橋區立美術館的展櫃剖面圖作為說明案例
尾崎文雄先生提供

結論

長年關注博物館燈光並歷經許多博物館改建案例的這兩位燈光專家不約而同地強調：打造博物館良好的燈光照明環境，應是博物館中每個成員的工作。木下先生以東京國立博物館東洋館改建為例，改建前館方先對各部門進行需求調查，了解使用空間的各部門人員之期待，彙整相關使用者的想法後，建立初步計畫，並持續討論溝通。尾崎先生也強調，正因為博物館中每個人的專業不同，團隊中的成員需要透過充分的溝通及對話，團隊成員之間有共識的用語也很重要，讓對方聽懂自身想表達的意思、也經常確認對方想表達的自己沒有誤會。

本院陶瓷展廳於 2018 年進行環境改善，其中的燈光改善以觀眾角度為出發點，策展人、展示設計師相互討論後完成燈光環境改善之案例。陶瓷器因造型多樣，頂光無法照顧到的投射角度，本院團隊採用了下補光燈具。下補

光系統必須因應櫃型限制、避免燈具外露影響參觀、光源熱度阻絕於櫃內文物陳列空間之外等等條件，且以不對櫃體做新鑿洞為原則。最後於展櫃外玻璃下方裝置演色性高、體積小的 LED 4000K 光燈條。改善後，陶瓷器上文物暗處的圖案、色彩得以清楚呈現。² 針對這個作法尾崎先生在現場表達了高度肯定。

博物館設計得宜的燈光，除能提供觀眾舒適的觀展環境，進一步拉近觀眾與作品間的距離，觀眾的觀展經驗背後實來自於博物館對許多展示細節的觀照。現今已是各大博物館之間互相競爭，互相比較燈光技術如何在館內運用、發展的年代，期待未來博物館燈光照明可以促成一個嶄新的博物館時代。

本篇紀實內容參考及引用本院南院處翁誌勵助理研究員撰寫之場勘及座談紀錄文，並承蒙其及展示服務處林姿吟助理研究員之指導和建議，謹此致謝。

作者任職於本院綜合規劃處

註釋：

1. 演色性 (Color Rendering Index) 指光源還原物體本來顏色的能力。描述演色性好壞的指標是演色性指數，演色性指數越高的光源，照射物體所呈現的顏色與物體本來顏色差別越小。郭明卓，《厲害！別小看照明設計》（臺北：原點出版，2020），頁 18。
 2. 詳請參閱：林姿吟，〈點亮國寶——以故宮陶瓷展廳環境改善案為例〉，《故宮文物月刊》，422 期（2018.5），頁 116-125。
-