知識物件上傳表

計畫名稱：高效能照明系統技術開發及應用推動計畫
上傳主題：國際室內智慧照明推廣動態
提報機構：工業技術研究院
提報時間：110年 03 月 11 日

與計畫相關	■1.是　□2. 否
國別	■1.國內　□2. 國外：(註明國家名稱)
能源業務	□1.能源政策(包含政策工具及碳交易、碳稅等)　□2.石油及瓦斯 □3.電力及煤碳(包含電力供應、輸配、煤炭、核能等) □4.新及再生能源 ■5.節約能源(包含工業、住商、運輸等部門)　□6.其他
能源領域	□1.能源總體政策與法規 □2.能源安全 □3.能源供需 ■4.能源環境 □5.能源價格 □6.能源經濟 □7.能源科技 □8.能源產業 □9.能源措施 □10.能源推廣 □11.能源統計 □12.國際合作
決策知識類別	□1.建言 (策略、政策、措施、法規) ■2.評析(先進技術或方法、策略、政策、措施、法規) □3.標竿及統計數據：技術或方法、產業、市場等趨勢分析 □4.其他：
重點摘述	各國政府在制定未來的能源政策或是智慧都市計畫時，已開始將建物內的智慧控制功能納入策略目標中，歐盟在2019年12月提出歐洲綠色協定(European Green Deal)，其中對於建物的節能政策新方向便要求建物本身形成循環經濟、提高建物對氣候的耐受力並提高數位化；而東京也在2019年提出的零碳排東京戰略(Zero Emission Tokyo)中希望能在2030年前將人工智慧(AI)和物聯網廣泛活用在提高建物節能效益上。此外，隨著人類平均壽命延長及生育率持續下滑，老年人口占國家人口比例逐年上升，因應人口老化趨勢，各國針對老年人口照護陸續推出各種政策。若能在醫療照護院所這類民眾觸及率高的場所成功設置智慧照明系統，能提升醫療院所的能效表現，同時滿足人性化需求，將有助於我國智慧照明市場開拓。
詳細說明	可聯網的智慧照明系統由於能配合建物的狀態調整能源使用模式，並依照使用者的身心狀態進行調整，目前已在新建物上運用，除了私人建物以外，較多運用於醫療照護場所。以歐洲為例，歐盟近年推動智慧城市和智慧 LED 照明系統，以及未來即將推動的各項永續能源計畫等，讓歐洲成為未來智慧照明市場獲利的最大版圖，近年來歐洲各地醫療院所的翻新計畫中，都可以看到智慧照明系統的導入和運用。世界照明系統大廠 Panasonic 也有不少配合醫療院所需求所打造的智慧照明系統的成功案例。 雖然已有許多智慧照明使用案例，但也發現許多實用上面臨的問題，包含智慧系統設置複雜度、人機介面的人性化需求、系統與燈具更換維修程序、成本等，故美國能源部(DOE)於2017年發起次世代照明系統(NGLS)研究計畫，以找出可聯網燈具系統在真實生活情境中會遇到的裝設運作的

各種挑戰，藉此改善產品，並訂出一套減少配置複雜度，卻能讓系統達到預期效果的明確原則。該計畫包含室內組與室外組，計畫推行規劃如圖1所示。

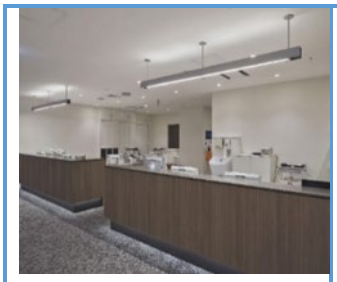
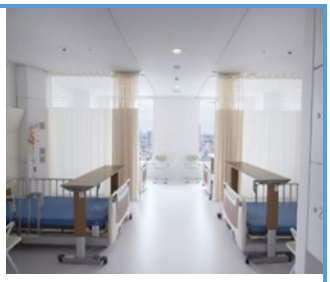
圖1. 美國次世代照明系統研究計畫執行規劃

依衛福部統計資料顯示，我國醫療照護機構家數自104年起逐年增加，除診所外，國內之醫學中心、區域及地區醫院總數約達490家左右。近年國際上陸續有醫療照護機構採用省能 LED 燈具搭配智慧照明系統案例，因應國別、文化或作息等需求，照明規劃上各有不同設置重點，茲列舉日本、歐盟及美國代表案例，如下：

(A)日本

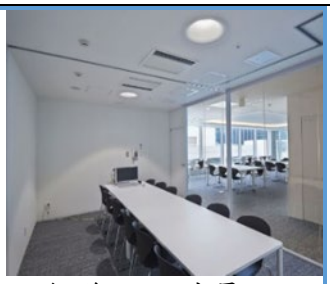
日本醫療單位多以大量間接照明搭配暖色調裝潢，讓整體氛圍更顯柔和，另為確保醫療照護人員實施不同醫療行為視線的清晰度，並能兼顧病人舒適度，多著重於燈具的演色性(color rendering index, CRI)及調光調色功能。

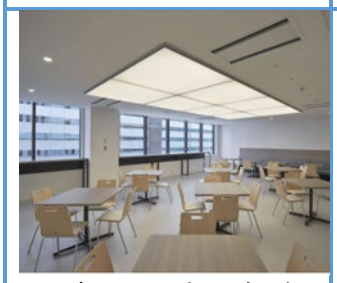
Panasonic 於日本醫療場域選用之燈具，調色範圍介於2,700K~5,000K，調光範圍介於 5%~100%。智慧照明功能多以情境調控為主，包含調光調色功能，其於東京醫科大學的案例中大量使用可嵌入裝潢中的 LED 燈具，作為主要照明，如圖 2 所示。

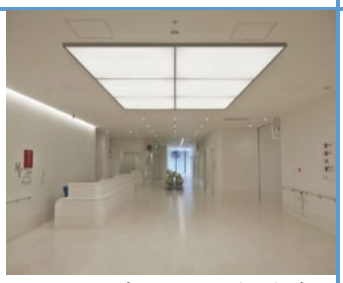
		
掛號櫃台	候診區	病房

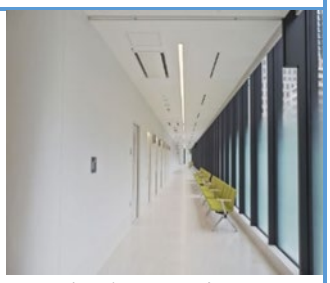
手術間、診間(1)

手術間、診間(2)


會議室、職員室


休息區、員工餐廳


入口大廳、電梯梯廳


樓梯間、走廊

註：本場域屬舊大樓原址重建，2019竣工。
資料來源：Panasonic 網站

圖2. 日本東京醫科大學醫院各場域代表照片

(B)歐盟

歐洲的醫療與安養機構，著重於營造如起居室般的空間，並兼顧各種醫療照護需要的清晰照明，也因此照明方案以簡單操作但確保安全性為主。

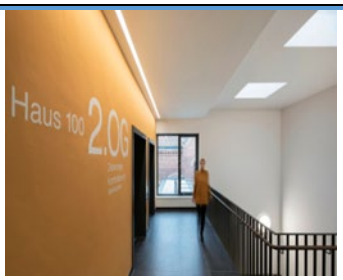
Zumtobel 在醫療場域多選用安全性較高且耐用之可調光調色燈具，該公司部分照明設備符合優良製造作業規範(Good Manufacturing Practice, GMP)、以及潔淨室清潔度(EN EN ISO 14644-1) 3-9 級標準，另並通過危害分析重要管制點(Hazard Analysis and Critical Control Points, HACCP)認證。燈具調色範圍介於 2,750K~6,500K。智慧照明多搭配平板電腦由管理人員手動調節燈光，並以晝光及情境功能為主，情境照明則多運用於在病床床頭照明，圖 3 為於德國柏林 KEH 綜合醫院照明規劃。

診療室(1)

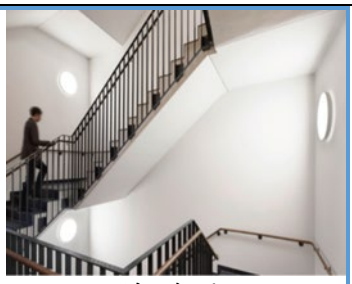
診療室(2)

病房

護理站



走廊



樓梯間

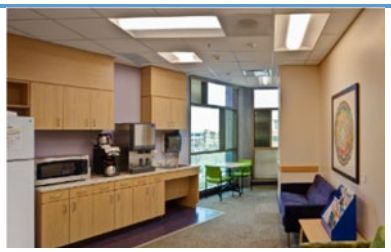
註：本場域為新建大樓，2019竣工。
資料來源：Zumtobel 網站

圖3 德國柏林 KEH 綜合醫院代表照片

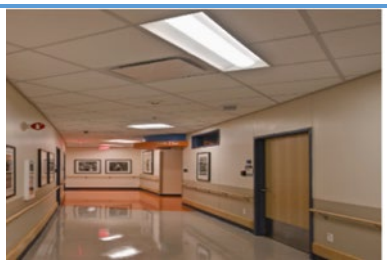
(C)美國

美國醫療機構多強調燈具系統的節能、省錢和減少維護；由於占地廣闊，所以特別強調無死角具安全性的照明功能，施作場域多為面積較大的醫院停車場或院內道路。以 AcuityBrands 為例，院內照明多採用可調光調色燈具，燈具樣式較單一，調色範圍介於 3,000K~5,000K。智慧控制功能以晝光感應為主，且著重照明設備的智慧能源管理系統之使用便利性與成本節省，如圖 4 所示。

診療區



休息區



走廊

候診區

註：本場域為新建大樓，並於2013年竣工啟用。
資料來源：AcuityBrands 網站

圖4. 德州 Dell 兒童醫療中心代表照片