



DREAM(HOME)THEATER

• นพ. พงศ์ทิพจักร์ เชื้อจิตวงศ์

SCAN & READ IT



ON MOBILE PHONE



ในปัจจุบันโปรเจ็กเตอร์ที่เป็นระบบ 4K หรือ UHD HDR เริ่มออกมามากขึ้นในห้องตลาด เนื่องจากความละเอียดของภาพเพิ่มขึ้นเป็นระดับ 4K รวมถึง HDR ที่เพิ่มความดำและความสว่างของภาพมากขึ้นเพื่อให้ภาพที่ออกมามีสีสันที่สดสวยงดงามใกล้เคียงธรรมชาติ ดังนั้น ความสว่างของโปรเจ็กเตอร์จึงเข้ามามีบทบาทสำคัญในเรื่องคุณภาพของภาพ 4K HDR อย่างที่รู้กันอยู่แล้วว่าสิ่งที่เกี่ยวข้องกับความสว่างของภาพจากโปรเจ็กเตอร์ประกอบไปด้วยความสว่างของเครื่องฉายและจอภาพที่ถูกฉายลงไป รวมกันออกมาจะเป็นความสว่างของภาพที่ถูกเรียกว่า Luminance ถ้าต้องให้ภาพออกมามีเครื่องฉายก็ต้องมีแสงสว่างที่เพียงพอสามารถมองเห็นได้ง่ายจอภาพก็ต้องสามารถสะท้อนแสงออกมาได้อย่างเหมาะสม รวมไปถึงแสงสว่างจากสิ่งแวดล้อมก็ต้องไม่มากเกินไปจนรบกวนภาพจากจอภาพ วันนี้เลยจะมาพูดถึงเรื่องความสว่างของโปรเจ็กเตอร์กันครับ



ความสว่างของโปรเจ็กเตอร์มีบทบาทมากในคุณภาพภาพของระบบ 4K HDR

เมื่อเราสนใจที่จะซื้อโปรเจ็กเตอร์ สิ่งที่จะต้องเจอเกี่ยวกับคุณสมบัติเรื่องความสว่างของโปรเจ็กเตอร์ก็คือ คำว่า Lumens, Foot Lamberts, nits คำเหล่านี้หมายถึงอะไร? ลองมาดูกัน คำแรกที่ต้องเห็นบนโฆษณาก็คือ คำว่า Lumen ซึ่งหมายถึง... ความสว่างที่โปรเจ็กเตอร์แต่ละรุ่นแต่ละตัวสามารถทำได้ โดยมาตรฐานในขั้นตอนการวัด การทดสอบความสว่าง ถูกกำหนดโดย American Standards Institute (ANSI) หรือสถาบันกำหนดมาตรฐานแห่งชาติ

ของสหรัฐอเมริกา ทำให้เรียกกันติดปากว่า ANSI Lumen (แอนซี ลูเมน) พุดต่างๆ คำนี้ก็หมายถึง ค่าความสว่างที่ปล่อยออกมาจากตัวโปรเจ็กเตอร์ ค่า Lumen ยิ่งมากก็แสดงว่าโปรเจ็กเตอร์มีความสว่างมากขึ้น แต่ไม่ได้หมายถึงว่า ยิ่งมากภาพก็จะยิ่งสวยขึ้น เพราะคุณภาพของภาพจะขึ้นอยู่กับปัจจัยประกอบอย่างอื่นอีกหลายอย่าง รวมถึงก็ต้องพิจารณาวัตถุประสงค์การใช้งานด้วยว่าต้องการใช้งานในงานประเภทไหนเพื่อที่จะเลือกความสว่างที่เหมาะสม ภาพที่ออกมาจะได้ไม่มืดเกินไป หรือดูสว่างจ้าเกินไป ในสภาพแวดล้อมที่กำลังฉายอยู่



สถาบันกำหนดมาตรฐานแห่งชาติของสหรัฐอเมริกา หรือที่รู้จักกันในชื่อ ANSI



Society of Motion Picture & Television Engineers
สมาคมวิศวกรโทรทัศน์และภาพเคลื่อนไหว ชื่อย่อ SMPTE

ถ้าแบ่งระดับความสว่างออกเป็นกลุ่มคร่าวๆ ตาม Lumen ก็จะเป็นโดยประมาณ ดังนี้...

ระดับ 1000 Lumens หรือน้อยกว่า

ความสว่างระดับนี้ถือว่าต่ำ ข้อได้เปรียบสำหรับกลุ่มนี้คือในเรื่องของราคา ถ้าเทียบกับในรุ่นเดียวกัน โปรเจ็กเตอร์ที่มีความสว่างน้อยกว่ามักมีราคาต่ำกว่า เหมาะสำหรับงาน Presentation ที่มีงบจำกัด แสดงอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีมืด สำหรับในห้อง Dedicated Home Theater ถ้าควบคุมแสงสว่างได้และขนาดจอภาพไม่ได้ใหญ่มากเกินไปก็สามารถใช้ความสว่างระดับนี้ได้ แต่ถ้าอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่ไม่สามารถควบคุมแสงได้ แสงพวกนี้จะกวนทำให้ภาพที่ออกมามี Contrast ลดลง ภาพไม่มีความชัดเจน ซึ่งถ้าเกิดปัญหานี้ขึ้นมาคงต้องใช้โปรเจ็กเตอร์ที่มีความสว่างมากขึ้น หรือมีค่า Lumen ที่สูงขึ้น

ระดับ 1000-2000 Lumens

เป็นระดับความสว่างของโปรเจ็กเตอร์ที่พบได้มากในปัจจุบัน เนื่องจากให้แสงที่เหมาะสมในสถานการณ์ต่างๆ ไป ในราคาที่เหมาะสมสำหรับคนที่ทั่วไปในห้อง Home Theater ที่ใช้ความสว่างระดับต่ำกว่า 1000 Lumens แล้ว ยังรู้สึกว่าการดูที่มืดๆ ไม่มีพลัง แม้จะควบคุมแสงได้ดีแล้วก็ต้องเลือกความสว่างระดับนี้ เนื่องจากมีตัวเลือกให้เลือกได้หลายรุ่น หลายแบบ หลายระดับราคาในท้องตลาด และให้คุณภาพของภาพที่ดีมาก ซึ่งความสว่างในระดับนี้ยังสามารถใช้ในงาน Presentation ห้องเรียน ห้องสัมมนา ที่ไม่ใหญ่มากได้ด้วย

ระดับสูงกว่า 2000 Lumens

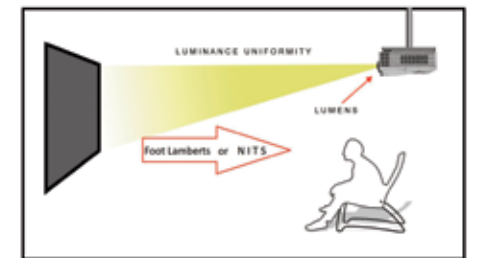
โปรเจ็กเตอร์ในปัจจุบันสามารถทำความสว่างได้สูงมากขึ้น บางตัวสามารถทำได้ไปถึงระดับ 15000 Lumens ทำให้สามารถสู้แสงได้ ฉายลงบนจอภาพขนาดใหญ่ โดยยังคงคุณภาพของภาพได้ดี บางเครื่องสามารถใช้ใน

โรงภาพยนตร์ขนาดเล็กๆ ได้เลย สำหรับในห้อง Home Theater ที่ใช้ระบบภาพเป็นแบบ 4K HDR ถือว่าเหมาะสมมาก เนื่องจากภาพแบบ HDR ต้องการแสงสว่างที่มากขึ้นกว่าภาพแบบเดิม หรือ SDR (Standard Dynamic Range) แต่ก็ต้องระวังในเรื่องความดำไว้น้อย เพราะโปรเจ็กเตอร์ที่ให้ความสว่างมากๆ บางทีในฉากที่มีตออาจจะมีแสงรั่วออกมาง่าย ทำให้ความดำได้ไม่เท่าไร ทั้งราคาเครื่องโปรเจ็กเตอร์ที่ให้ความสว่างมากๆ มักสูง เช่น เครื่องประเภท Laser ทั้งเครื่องจะร้อนมาก เวลาฉายต้องดูในเรื่องการระบายความร้อนกับจัดการระบบดูแลรักษาให้ดีๆ

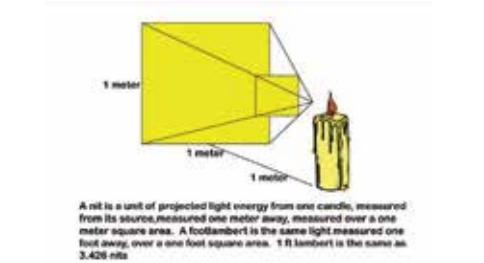
ค่าต่อมาที่จะเห็นได้บ่อยๆ ถ้าพูดถึงในเรื่องความสว่างของโปรเจ็กเตอร์ก็คือ Foot Lamberts (ftL, fL, ft-L) โดยในโปรเจ็กเตอร์ fL จะเป็นการวัดความสว่างที่สะท้อนออกมาจากจอ เป็นการวัดที่ตั้งขึ้นโดย Society of Motion Picture & Television Engineers หรือชื่อย่อ SMPTE (บางคนเรียกสั้นๆว่า ซิมตี) เป็นหน่วยงานพัฒนามาตรฐานสำหรับการวัดแสงในงานเกี่ยวกับภาพยนตร์ในห้องที่มีมืด โดย Foot Lamberts เป็นการวัดความสว่างของแสงเป็นแรงเทียนที่สะท้อนออกมาระยะห่าง 1 ฟุต ในพื้นที่ 1 ตารางฟุต เวลาดูสเปกเครื่องโปรเจ็กเตอร์ที่ซื้ออาจจะไม่มีค่าของ Foot Lamberts แต่ส่วนมากจะบอกเป็นค่าของ Lumen แทน ก็เพราะว่าบริษัทไม่รู้ว่าจะเครื่องนั้นจะถูกนำไปใช้ในสิ่งแวดล้อมแบบไหน ความใหญ่ของจอมากไหมคุณภาพของจอภาพที่รับเป็นยังไง การสะท้อนแสงของจอดีหรือไม่ ทำให้ไม่สามารถที่จะบอกค่า fL ได้อย่างแน่นอน แฉ่งเป็นค่า Lumen จะง่ายกว่า บอกได้เลยว่าโปรเจ็กเตอร์ตัวนี้สามารถส่องสว่างได้กี่ Lumen ก็ว่าไป แต่ถ้า fL จะวัดการสะท้อนออกจากจอภาพ ซึ่งเหมาะสมสำหรับการบอกค่าความสว่างของโปรเจ็กเตอร์ว่า เมื่อฉายออกมาแล้ว ตาของเราจะได้รับความสว่างระดับไหน ทำให้สะดวกในการบรรยายค่าความสว่างของโปรเจ็กเตอร์ ว่าความสว่างที่เหมาะสมให้ภาพออกมาจากจอภาพได้ดีในสภาพห้องที่มีมืดๆ จะได้บอกได้ว่า ความสว่างของภาพในห้องนั้นเหมาะสมสำหรับการชมภาพยนตร์หรือยัง หรือว่ายังต้องการความสว่างของภาพเพิ่มเข้าไปอีกตามมาตรฐานของ SMPTE ความสว่างที่แนะนำสำหรับโรงภาพยนตร์ที่ใช้ฟิล์ม เมื่อเวลาไม่ได้ใส่ฟิล์มเข้าไป (open gate) ความสว่างควรจะอยู่ที่ 16fL และเมื่อดูภาพผ่านฟิล์มความสว่างที่เหมาะสมคือ 14fL โดยค่าเฉลี่ยกว้างๆ ที่แนะนำก็คือ ถ้าในห้องมืดควบคุมความสว่างได้ อย่างน้อยที่โปรเจ็กเตอร์ควรจะทำได้ก็คือ 12fL

มากที่สุดก็คือ 22fL และสำหรับโรงภาพยนตร์ทั่วไปกับห้อง Home Theater ความสว่างแบบอุดมคติที่แนะนำเลยคือ มีค่าเท่ากับ 16fL แต่ถ้าสภาพแวดล้อมควบคุมแสงไม่ได้เหมือนในโรงภาพยนตร์ แนะนำให้มีความสว่างประมาณ 50fL กันเลย ขึ้นอยู่กับแสงที่เข้ามาจนด้วยว่ามากหรือน้อยขนาดไหน

ส่วนคำว่า nit ที่ตอนนี้ได้ยินกันบ่อยขึ้นหลังจากมีระบบ HDR เข้ามา ก็เป็นหน่วยที่ใช้วัดความสว่างอีกแบบหนึ่ง คล้ายๆ กับ foot Lambert และเมื่อเทียบกัน 1ft-L ก็เท่ากับ 3.426nits



Lumen จะบอกถึงความสว่างของโปรเจ็กเตอร์ที่สามารถทำได้ แต่ Foot Lamberts หรือ nits จะบอกความสว่างที่สะท้อนออกมาจากจอภาพ



nits เป็นการวัดปริมาณแสงเป็นแรงเทียนที่สะท้อนออกมาในระย 1 เมตร เป็นพื้นที่ 1 ตารางเมตร ส่วน Foot Lambert เป็นการวัดเหมือนกัน แต่ใช้ระยะห่างที่ 1 ฟุต ในพื้นที่ 1 ตารางฟุต ดังนั้น 1fL จึงมีค่าเท่ากับ 3.426nits

ค่าที่บอกถึงความสว่างของภาพที่ออกมาจากโปรเจ็กเตอร์อีกค่าหนึ่งคือ คำว่า Image Luminance ที่เป็นการเอาค่าความสว่างของภาพที่วัดออกมาได้คูณเข้ากับค่าการสะท้อนของจอภาพ หรือที่ได้อีกกันว่า ค่าเกน (gain) ของจอภาพ ดังนั้น ค่า Image Luminance จึงเป็นการบอกถึงความสว่างจริงๆ ที่สะท้อนออกมาจากจอภาพที่เกิดจากรวมกันของความสว่างของโปรเจ็กเตอร์และการสะท้อนของจอภาพ โดยจอโปรเจ็กเตอร์ ถ้าเป็นพวก Neutral Matte White ปกติมีค่า gain ที่ 1 แต่บางทีก็อาจจะสูงขึ้นเป็น 1.4 ทำให้การสะท้อนแสงลงบนจุดที่กำหนดมีค่ามากขึ้นกว่าเดิม สำหรับพวก Negative gain มักใช้เพื่อต้องการเพิ่มระดับ

DREAM(HOME)THEATER

Contrast ของภาพทำให้ความสามารถในการสะท้อนแสงของจอลดลงไป ปกติจอพวกนี้มีค่า gain อยู่ประมาณ 0.5-0.9 และก็มีจออีกประเภทที่เป็นจอแบบผู้แสง ลดการกวนของแสงจากสิ่งแวดล้อม ซึ่งก็อาจจะมียค่า gain สูงระดับมากกว่า 1.8-2 เลย



เลนของจอแบบต่างๆ



ความสว่างของสิ่งแวดล้อมต่างๆ

สำหรับความสว่างของระบบ HDR ที่แนะนำสำหรับโปรเจกเตอร์ในห้อง Home Theater นั้น ก็ยังไม่ได้มีข้อกำหนดที่ชัดเจนส่วนมากที่มีออกมาก็เป็นในทีวีเสียมากกว่า เช่นกลุ่ม UHD Premium แนะนำว่า ถ้าเป็น LCD TV ความสว่างก็ควรมากกว่า 1000nits ความมืดหรือความดำก็น้อยกว่า 0.05nits แต่ถ้าเป็น OLED ความสว่างสูงสุดก็ควรมากกว่า 540nits ส่วนความมืดก็น้อยกว่า 0.0005nits เพื่อให้ภาพที่ออกมาใกล้เคียงกับที่ทำอยู่ในห้อง Post Production ทำให้ได้รายละเอียดทั้งในส่วนเงามืดส่วนที่สว่าง โดยมีความผิดพลาดของภาพไม่มากเกินไป (Acceptable Artifacts) รวมทั้งความสว่างที่ใ้หมาก็ต้องสามารถแยกส่วนสีขาวภายใน Specular Highlights ได้ แต่ถ้าจะเอาจากมาตรฐานโรงภาพยนตร์ที่เราดูกันอย่างโรง IMAX นั้น ความสว่างของภาพจะอยู่ประมาณ 28fL หรือสำหรับโรง Dolby Cinema เวลาฉายภาพ HDR ก็สามารถทำความสว่างได้ถึง 31.5fL ส่วน Contrast ratio ไม่ต้องพูดถึง เห็นโฆษณากันไป 1,000,000:1 เลย และล่าสุดอย่างจอภาพ Cinema LED Screen เขาโฆษณาไว้เลยว่า ภาพ HDR ของโรงแบบนี้รองรับความสว่างสูงสุดได้ถึง 146fL หรือกว่า 500nits แต่อย่าเข้าใจผิดว่าเขาจะฉายความสว่างสูงแบบนี้ตลอดทุกฉากนะ เพราะปกติความสว่างของภาพที่ฉายอยู่ที่ประมาณ 14-22fL มีแค่บางฉากบางจุดของภาพ HDR ที่จะใช้ความสว่างมากๆ เช่นฉาก Specular highlight เพื่อเสริมให้ภาพที่ออกมาสวยงามสมจริงเท่านั้น ไม่อย่างนั้นคนดูปวดตาแน่นอน ดังนั้นตอนนี้ถ้าใครจะดูภาพ 4K

HDR บนโปรเจกเตอร์ ลองเช็คความสว่างกันดูซักหน่อยครับ ว่าความสว่างของภาพที่ออกมา นั้นสว่างพอสำหรับภาพ HDR หรือไม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในจอที่มีขนาดใหญ่ ภาพที่ออกมา มักมืดลง หรือการใช้จอรูปแบบต่างๆ เพราะจอพวกนี้มีการสูญเสียความสว่างไปข้างหลังจอ ทำให้แสงที่สะท้อนออกมาจากจอเข้าสู่ตาของเราลดลงอย่างมาก ยิ่งก็ต้องดูความสว่างของโปรเจกเตอร์ด้วยว่าสามารถให้ความสว่างออกมาเพียงพอหรือไม่ถ้าวัดดู

แล้วภาพสว่างไม่ถึง 10fL ก็ไม่แนะนำให้เล่นภาพแบบ HDR เพราะจะทำให้ภาพจากหนังที่ดูไม่ค่อยสว่าง ความสวยงามของภาพลดลงมาจากที่ควรจะเป็น

ตอนนี้ภาพแบบ 4K HDR เริ่มเข้ามาจับบทบาทมากขึ้นในวงการ Home Theater แล้ว แต่อย่างทีกล่าวไว้ว่า การที่จะได้ภาพ HDR ที่



โรงภาพยนตร์ IMAX ความสว่างของภาพจะอยู่ประมาณ 28fL



โรงภาพยนตร์ Dolby Cinema มีความสว่างของภาพประมาณ 31.5fL



จอรูที่เสียงผ่านได้ (Acoustic Transparent Screen, AT) แสงส่วนหนึ่งจะผ่านไปยังด้านหลัง ทำให้ความสว่างของภาพลดลงไป



จอภาพโปรเจกเตอร์ที่มีขนาดใหญ่ เมื่อฉายด้วยระบบ HDR ต้องดูด้วยว่าเครื่องฉายมีกำลังแรงพอหรือไม่ ไม่อย่างนั้นภาพที่ออกมาจะดูมืดๆ กันๆ



ความสว่างเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่จะทำให้ภาพ HDR นั้นมีความสวยงามดู

สวยงาม ปัจจัยหลักอย่างหนึ่งก็คือ เรื่องความสว่างของภาพ บางที่เราอาจจะมองข้อได้เปรียบของจอโปรเจกเตอร์ว่าได้ภาพจากจอที่ใหญ่ขึ้นสามารถใช้จอเพื่อให้สามารถวางลำโพงไว้หลังจอภาพได้ โดยมองข้ามเรื่องความสว่างของภาพไป ทำให้ภาพ HDR ลดคุณภาพลงไปมาก ยิ่งจะเลือกติดโปรเจกเตอร์ก็ควรจะคำนึงถึงเรื่องนี้ด้วยครับ. ADP