

บทที่ 5

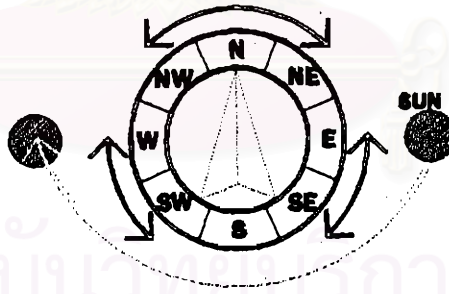
บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 บทสรุป

ในการศึกษาวิจัยทำการทดลองกรณีศึกษาพิพิธภัณฑ์แสดงภาพเขียนสามารถสรุปผลในแต่ละทิศได้ โดยกรณีศึกษาที่เหมาะสมจะมีรูปแบบดังนี้

รูปแบบโดยรวมของกรณีศึกษาที่เหมาะสมของทิศทั้ง 8 ทิศนั้นมีลักษณะที่เหมือนกันคือ รูปแบบของช่องเปิดที่ให้แสงเข้าด้านข้าง 2 จุดคือที่ตำแหน่งบนและล่างของผนังจัดแสดงภาพ เพื่อประโยชน์ในด้านการเพิ่มปริมาณแสงในส่วนที่มีดในกรณีที่มีช่องแสงเพียงตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่ง และเป็นการช่วยเกลี่ยแสงให้มีความสม่ำเสมอทั้งส่วนบนและส่วนล่างของผนังจัดแสดงภาพเขียน การใช้วัสดุสะท้อนแสงภายในเป็นพื้นผิวหยาบขรุขระ (Diffuse Surface) เพื่อประโยชน์ในด้านการทำให้แสงที่สะท้อนมีลักษณะกระจายมีความนุ่มนวลไม่แข็งเป็นลำแสงเหมือนกับพื้นผิวเรียบขัดมัน (Specula Surface) คือมีลักษณะการสะท้อนเสมือนกระจกเงา รวมทั้งการใช้ตัวบังแดดแบบทึบเพื่อลดความแปรปรวนของปริมาณแสงที่ได้จากการสะท้อนเข้าไปภายใน

ส่วนรูปแบบที่มีลักษณะแตกต่างกันนั้นจะขึ้นอยู่กับลักษณะการได้รับอิทธิพลจากมุมการโคจรของดวงอาทิตย์ในแต่ละทิศ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้



รูปที่ 5.1 แสดงลักษณะการโคจรของดวงอาทิตย์

5.1.1. ทิศเหนือ ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ และทิศตะวันตกเฉียงเหนือ

จากรูปที่ 5.1 จะเห็นว่าทิศเหนือ, ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ และทิศตะวันตกเฉียงเหนือมีลักษณะที่คล้ายกันเนื่องจากเป็นทิศที่ได้รับอิทธิพลจากการโคจรของดวงอาทิตย์น้อย ทำให้ได้รูปแบบของกรณีศึกษาแบบที่ 11 เหมือนกัน ซึ่งมีลักษณะแตกต่างจากทิศอื่นๆ คือมีตัวสะท้อนแสงภายนอกเพื่อช่วยสะท้อนแสงเข้ามาภายในได้มากยิ่งขึ้น และมีขนาดช่องเปิดที่ใหญ่กว่าทิศอื่นๆ คือที่ตำแหน่งช่องแสงด้านบนสูง 0.60 เมตร และที่ตำแหน่งช่องแสงด้านล่างกว้าง 0.20 เมตร เพื่อช่วยให้ปริมาณแสงมากขึ้น

5.1.2. ทิศใต้

จากรูปที่ 5.1 จะเห็นว่าทิศใต้เป็นทิศที่ได้รับอิทธิพลจากมุมการโคจรของดวงอาทิตย์มากและได้รับอิทธิพลตลอดทั้งวัน (ช่วงเวลา 8.00 น. - 16.00 น.) ทำให้ได้รูปแบบของกรณิศศึกษาแบบที่ 14 ซึ่งมีลักษณะแตกต่างจากทิศเหนือ, ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ และทิศตะวันตกเฉียงเหนือตรงที่ไม่มีตัวสะท้อนแสงภายนอก เนื่องจากในทิศใต้นั้นได้รับอิทธิพลจากการโคจรของดวงอาทิตย์ตลอดทั้งวันจึงไม่ควรมิตัวสะท้อนแสงภายนอกเพราะจะทำให้ปริมาณแสงเกิดความแปรปรวนสูงเนื่องจากการสะท้อนแสงเข้าไปภายใน และมีขนาดช่องเปิดที่เล็กกว่าทิศเหนือ ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ และทิศตะวันตกเฉียงเหนือคือที่ตำแหน่งช่องแสงด้านบนสูง 0.40 เมตร และที่ตำแหน่งช่องแสงด้านล่างกว้าง 0.20 เมตร เพื่อเป็นการช่วยลดการได้รับอิทธิพลจากการโคจรของดวงอาทิตย์ที่มากเกินไปจนความจำเป็น

5.1.3. ทิศตะวันออก และทิศตะวันตก

จากรูปที่ 5.1 จะเห็นว่าทิศตะวันออก และทิศตะวันตกเป็นทิศที่ได้รับอิทธิพลจากมุมการโคจรของดวงอาทิตย์มากในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน คือทิศตะวันออกจะได้รับอิทธิพลในช่วงเวลา 8.00 น. - 12.00 น. ส่วนทิศตะวันตกจะได้รับอิทธิพลในช่วงเวลา 12.00 น. - 16.00 น. ซึ่งถือเป็นที่มีลักษณะกลับกันนั่นเอง ทำให้ได้รูปแบบของกรณิศศึกษาแบบที่ 15 ซึ่งมีลักษณะแตกต่างจากทิศเหนือ, ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ และทิศตะวันตกเฉียงเหนือตรงที่ไม่มีตัวสะท้อนแสงภายนอก เนื่องจากในทิศตะวันออก และทิศตะวันตกนั้นได้รับอิทธิพลจากการโคจรของดวงอาทิตย์มากในช่วงเวลาดังกล่าว จึงไม่ควรมิตัวสะท้อนแสงภายนอกเพราะจะทำให้แสงเกิดความแปรปรวนสูงเนื่องจากการสะท้อนแสงเข้าไปภายใน และมีขนาดช่องเปิดที่เล็กกว่าทิศเหนือ, ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ และทิศตะวันตกเฉียงเหนือ และทิศใต้คือที่ตำแหน่งช่องแสงด้านบนสูง 0.20 เมตร และที่ตำแหน่งช่องแสงด้านล่างกว้าง 0.20 เมตร เพื่อเป็นการช่วยลดการได้รับอิทธิพลจากมุมการโคจรของดวงอาทิตย์ที่มากเกินไปจนความจำเป็น และเหตุที่มีขนาดช่องเปิดด้านบนแตกต่างจากทิศใต้นั้นเนื่องจากมุมเงาแดด (Profile Angle) ของทิศตะวันออกและทิศตะวันตกมีค่าน้อยกว่าคือที่ 24° (ทิศใต้มีมุมเงาแดดที่ 35°) จึงต้องลดขนาดช่องเปิดให้เล็กลงเพื่อเป็นการช่วยลดการได้รับอิทธิพลจากดวงอาทิตย์ที่มากเกินไปจนความจำเป็นลง และตำแหน่งความสูงของช่องเปิดด้านบนนั้นแตกต่างจากทิศใต้ เนื่องจากทิศตะวันออกและทิศตะวันตกมีมุมเงาแดดที่ 24° คือน้อยกว่าทิศใต้ จึงทำให้ตำแหน่งช่องเปิดของทิศตะวันออกและทิศตะวันตกน้อยกว่าทิศใต้ 0.20 เมตรเพื่อเป็นการช่วยลดการได้รับอิทธิพลจากการโคจรของดวงอาทิตย์ที่มากเกินไปจนความจำเป็นลง (ดูรายละเอียดการวิเคราะห์ในบทที่ 4 ประกอบ)

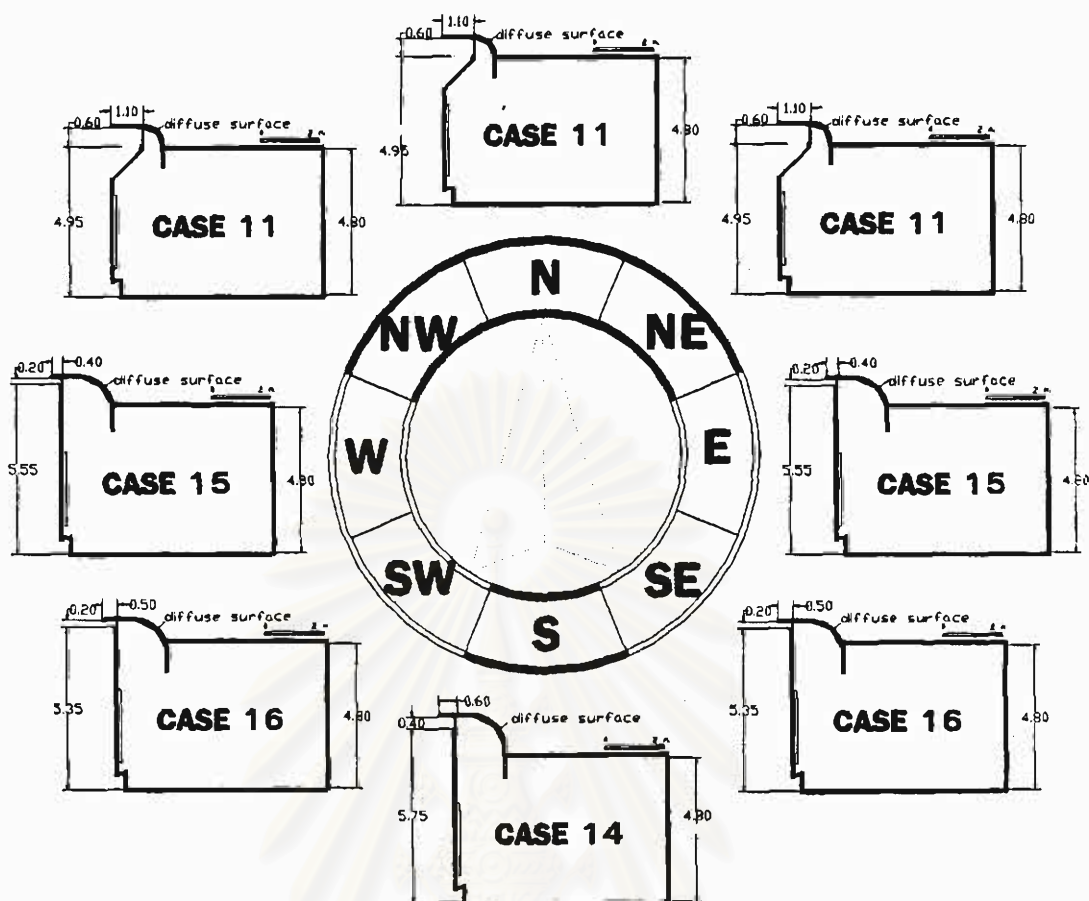
จากแผนภูมิที่ 4.83 - 4.86 ในบทที่ 4 นั้นจะเห็นว่าช่วงเวลา 12.00 น. - 16.00 น. ของทิศตะวันออก และช่วงเวลา 8.00 น. - 12.00 น. ของทิศตะวันตกนั้นมีปริมาณแสงที่น้อยเกินไป จึงควรปรับเปลี่ยนให้ตัวบังแดดเป็นแผงกันแดดที่สามารถปรับเอียงได้ในช่วงเวลาดังกล่าวที่มีปริมาณแสงไม่เพียงพอ เพื่อให้เป็นตัวสะท้อนแสงเข้าไปภายในในช่วงที่ปริมาณแสงมีมากเกินไป หรือไม่ก็เปิดแสงประดิษฐ์ช่วย

5.1.4. ทิศตะวันออกเฉียงใต้ และทิศตะวันตกเฉียงใต้

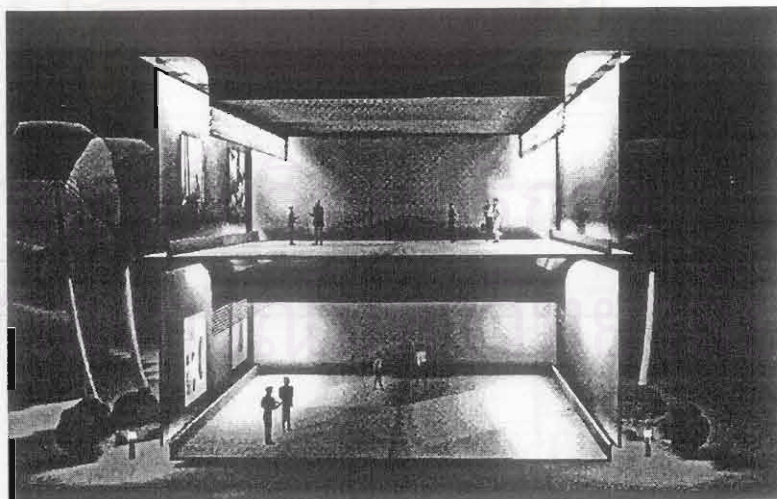
จากรูปที่ 5.1 จะเห็นว่าทิศตะวันออกเฉียงใต้ และทิศตะวันตกเฉียงใต้เป็นทิศที่ได้รับอิทธิพลจากการโคจรของดวงอาทิตย์มากในช่วงเวลาที่แตกต่างกันคล้ายกับทิศตะวันออก และทิศตะวันตก คือทิศตะวันออกเฉียงใต้จะได้รับอิทธิพลจากดวงอาทิตย์ในช่วงเวลา 8.00 น. - 12.00 น. ส่วนทิศตะวันตกเฉียงใต้จะได้รับอิทธิพลจากดวงอาทิตย์ในช่วงเวลา 12.00 น. - 16.00 น. ซึ่งถือเป็นที่มึลลักษณะกลับกันนั่นเอง ทำให้ได้รูปแบบของกรณีศึกษาแบบที่ 16 ซึ่งมีลักษณะแตกต่างจากทิศเหนือ, ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ และทิศตะวันตกเฉียงเหนือตรงที่ไม่มีตัวสะท้อนแสงภายนอก เนื่องจากในทิศตะวันออก และทิศตะวันตกนั้นได้รับอิทธิพลจากมุมการโคจรของดวงอาทิตย์มากในช่วงเวลาดังกล่าว จึงไม่ควรมึตัวสะท้อนแสงภายนอกเพราะจะทำให้แสงเกิดความแปรปรวนสูงเนื่องจากการสะท้อนแสงเข้าภายใน และมีขนาดช่องเปิดที่เล็กกว่าทิศเหนือ, ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ และทิศตะวันตกเฉียงเหนือ และทิศใต้คือที่ตำแหน่งของแสงด้านบนสูง 0.20 เมตร และที่ตำแหน่งของแสงด้านล่างกว้าง 0.20 เมตร เพื่อเป็นการช่วยลดการได้รับอิทธิพลจากมุมการโคจรของดวงอาทิตย์ที่มากเกินไป และเหตุที่มีขนาดช่องเปิดด้านบนแตกต่างจากทิศใต้นั้นเนื่องมาจากมุมเงาแดดของทิศตะวันออกเฉียงใต้ และทิศตะวันตกเฉียงใต้มีค่าน้อยกว่าคือที่ 21° (ทิศใต้มีมุมเงาแดดที่ 35°) และตำแหน่งความสูงของช่องเปิดด้านบนนั้นแตกต่างจากทิศตะวันออก และทิศตะวันตก เนื่องจากทิศตะวันออกและทิศตะวันตกมีมุมเงาแดดที่ 24° คือมากกว่าทิศตะวันออกเฉียงใต้และทิศตะวันตกเฉียงใต้ จึงทำให้ตำแหน่งช่องเปิดของทิศตะวันออกและทิศตะวันตกสูงกว่าทิศตะวันออกเฉียงใต้และทิศตะวันตกเฉียงใต้ 0.20 เมตร เพื่อเป็นการช่วยลดการได้รับอิทธิพลจากมุมการโคจรของดวงอาทิตย์ที่มากเกินไปจนเกินไป (ดูรายละเอียดการวิเคราะห์ในแบบที่ 4 ประกอบ)

กรณีศึกษาทั้ง 4 แบบในแต่ละทิศนั้นในบางช่วงเวลาอาจจะมีปริมาณแสงไม่เพียงพอ อันเนื่องมาจากช่วงเวลาที่ยืดออกไปหรือสภาพท้องฟ้าที่เปลี่ยนไป ดังนั้นต้องมีการติดตั้งแสงประดิษฐ์ช่วย ซึ่งสามารถติดตั้งได้ที่บริเวณตัวสะท้อนแสงภายในด้านบนที่ไม่มีผลด้านการมองเห็นแหล่งกำเนิดแสงของผู้เข้าชมนานแต่อย่างใดและไม่เกิดปัญหาเรื่องแสงแยงตาที่เกิดจากการสะท้อนแสงของรูปภาพ เนื่องจากได้มีการวิเคราะห์หามุมแสงที่เหมาะสมที่ไม่ทำให้เกิดแสงแยงตา (ดูรายละเอียดในแบบที่ 2 ประกอบ) ดังภาพที่ 5.3 แสดงตำแหน่งการติดตั้งแสงประดิษฐ์ของกรณีศึกษาแบบต่างๆ

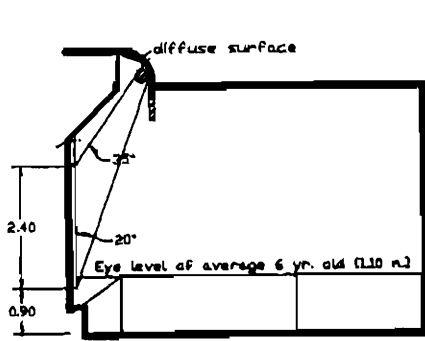
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



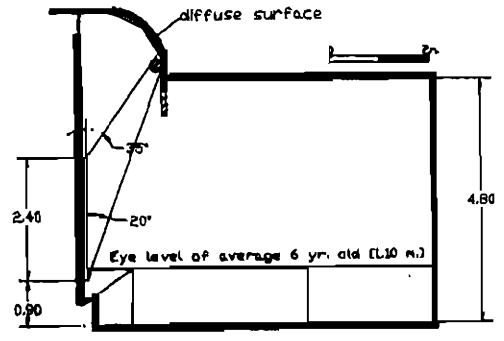
รูปที่ 5.2 แสดงการสรุปรูปแบบที่เหมาะสมของพิพิธภัณฑ์แสดงภาพเขียน ทั้ง 8 ทิศ



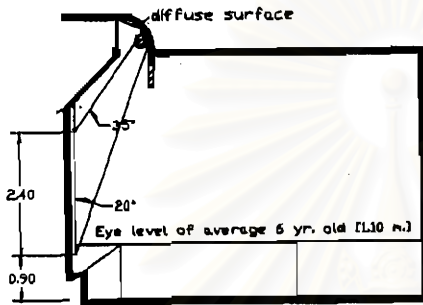
รูปที่ 5.3 แสดงทัศนียภาพภายในเมื่อใช้แสงประดิษฐ์เพียงอย่างเดียวของทิศตะวันออก-ตะวันตก



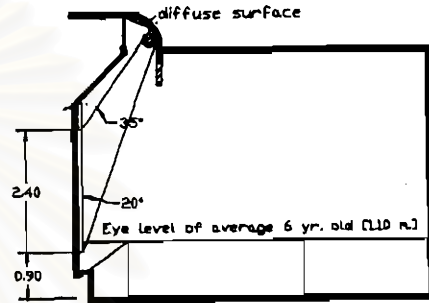
Case Study 11 : North



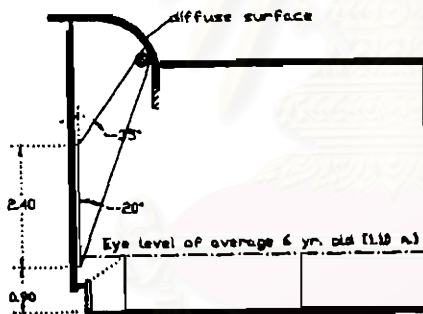
Case Study 14 : SOUTH



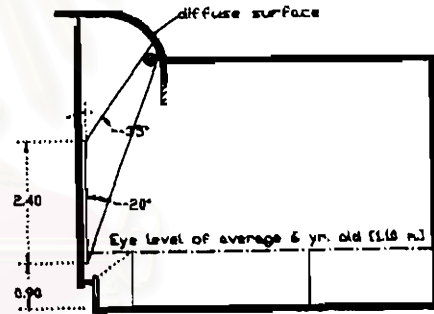
Case Study 11 :North- East



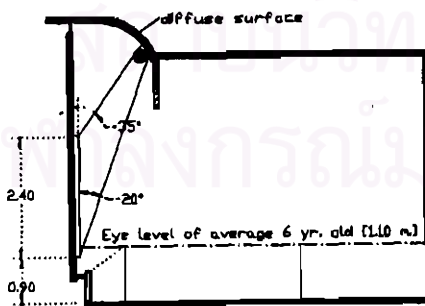
Case Study 11 :North- West



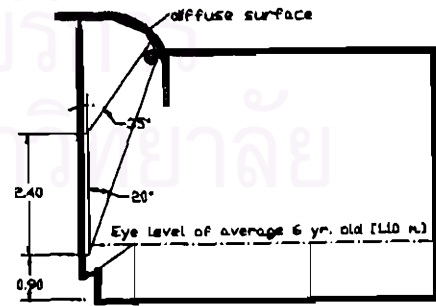
Case Study 15 : EAST



Case Study 15 : WEST



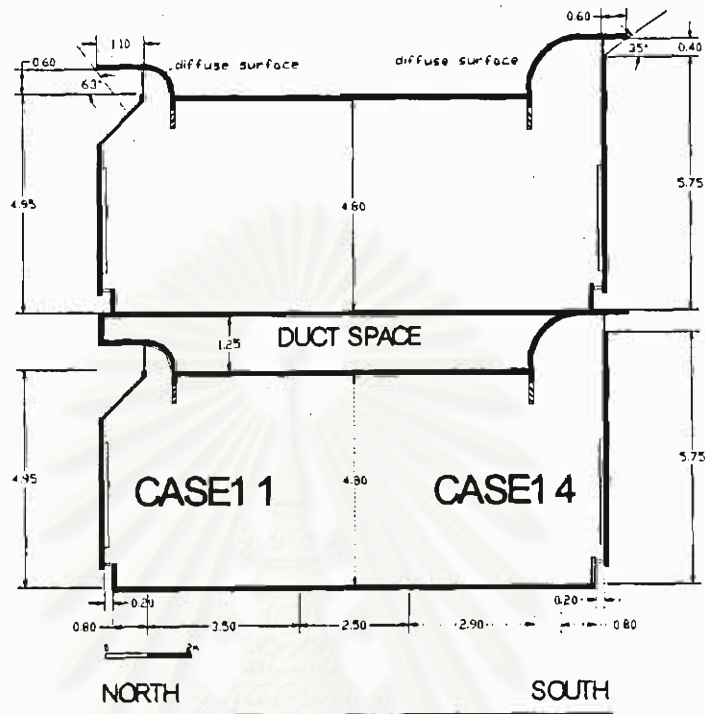
Case Study 16 : SOUTH- EAST



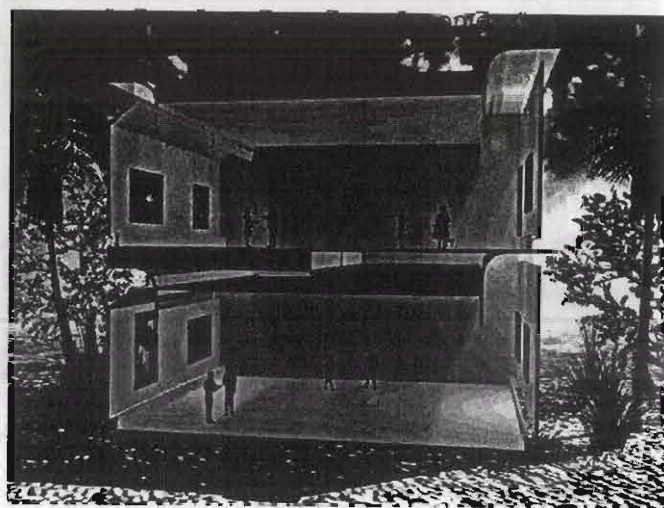
Case Study 16 : SOUTH- WEST

รูปที่ 5.4 แสดงตำแหน่งในการติดตั้งแสงประดิษฐ์ของกรณีศึกษาแบบต่างๆของทั้ง 8 ทิศ

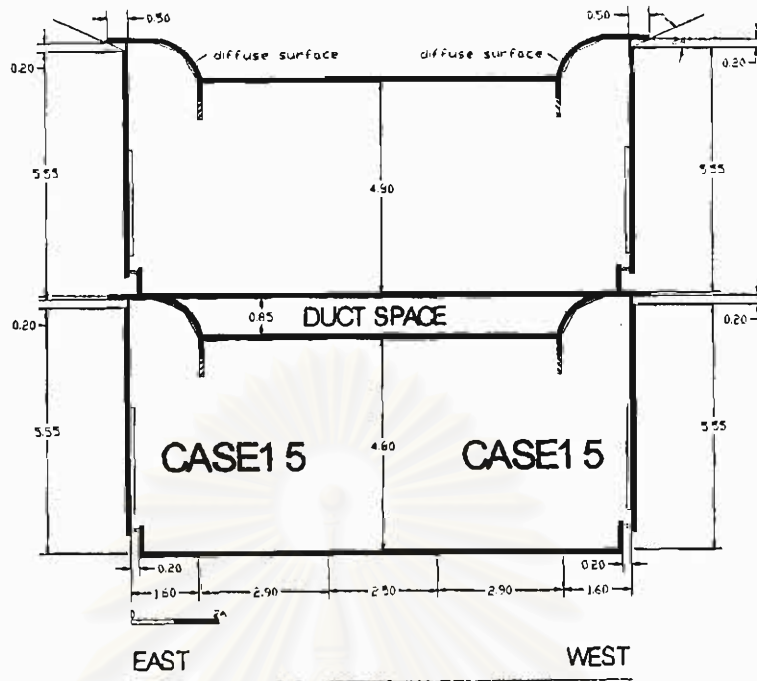
การจัดวางรูปแบบกรณศึกษาเหล่านี้สามารถออกแบบให้จัดวางได้ทั้งในตำแหน่งชั้นบน ชั้นกลางและชั้นล่างของอาคาร เนื่องจากรูปแบบเหล่านี้มีลักษณะที่สามารถซ้อนชั้นกันได้เพราะมีช่องเปิดที่ผนังด้านข้าง ดังแสดงในรูปที่ 5.5 - 5.12



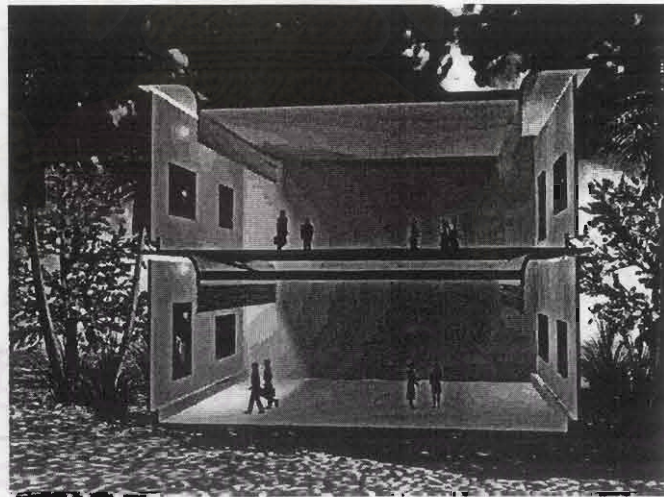
รูปที่ 5.5 แสดงรูปแบบของอาคารพิพิธภัณฑ์แสดงภาพเขียนในทิศเหนือ-ทิศใต้



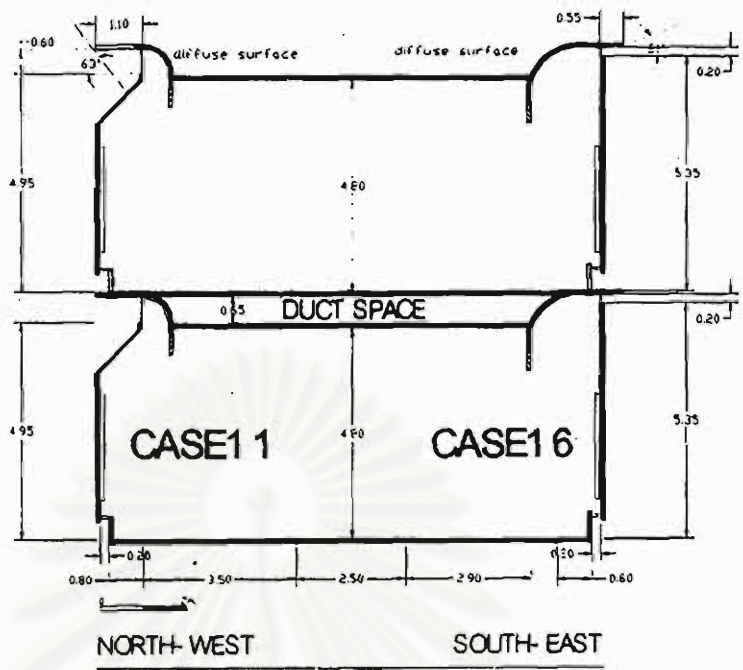
รูปที่ 5.6 แสดงทัศนียภาพภายในของอาคารพิพิธภัณฑ์แสดงภาพเขียนในทิศเหนือ-ทิศใต้



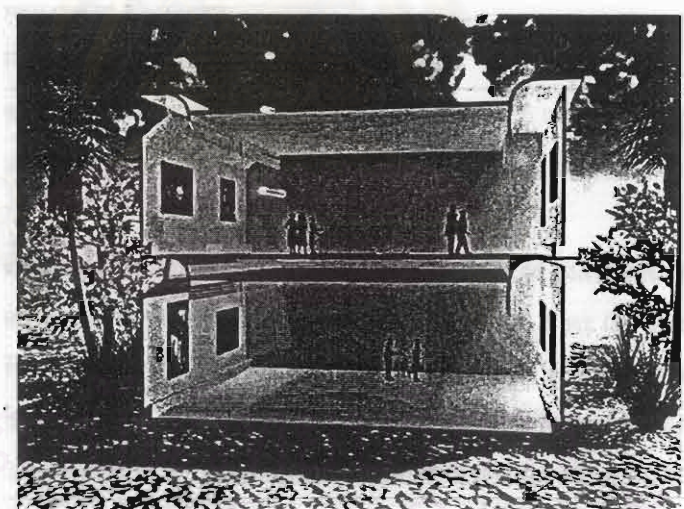
รูปที่ 5.7 แสดงรูปแบบของอาคารพิพิธภัณฑ์แสดงภาพเขียนในทิศตะวันออก-ทิศตะวันตก



รูปที่ 5.8 แสดงทัศนียภาพภายในของอาคารพิพิธภัณฑ์แสดงภาพเขียนในทิศตะวันออก-ทิศตะวันตก



รูปที่ 5.11 แสดงรูปแบบของอาคารพิพิธภัณฑ์แสดงภาพเขียน
ในทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้



รูปที่ 5.12 แสดงทัศนียภาพภายในของอาคารพิพิธภัณฑ์แสดงภาพเขียน
ในทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้

จากรูปแบบของพิพิธภัณฑ์แสดงภาพเขียนดังกล่าวสามารถสรุปขนาดของส่วนต่างๆ ได้แก่ ขนาดของช่องเปิด ตำแหน่งความสูงของช่องเปิดของรูปแบบต่างๆในแต่ละทิศที่เหมาะสมได้แสดงในตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 แสดงตำแหน่งความสูงของช่องเปิด ขนาดของช่องเปิดของรูปแบบในทิศต่างๆที่เหมาะสม

กรณีศึกษาแบบที่	ทิศ	ตำแหน่งความสูงของช่องเปิด	ขนาดของช่องเปิด(เมตร)	
			ตำแหน่งข้างบน	ตำแหน่งข้างล่าง
แบบที่ 11	ทิศเหนือ	4.95 ม. = 2.06 เท่าของ ความสูงรูปภาพ	0.60 ม. = ¼ เท่าของ ความสูงรูปภาพ	0.20 ม. = 1/12 เท่าของ ความสูงรูปภาพ
	ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ			
	ทิศตะวันตก/เหนือ			
แบบที่ 14	ทิศใต้	5.75 ม. = 2.40 เท่าของ ความสูงรูปภาพ	0.40 ม. = 1/6 เท่าของ ความสูงรูปภาพ	0.20 ม. = 1/12 เท่าของ ความสูงรูปภาพ
แบบที่ 15	ทิศตะวันออกเฉียง	5.55 ม. = 2.31 เท่าของ ความสูงรูปภาพ	0.20 ม. = 1/12 เท่าของ ความสูงรูปภาพ	0.20 ม. = 1/12 เท่าของ ความสูงรูปภาพ
	ทิศตะวันตก			
แบบที่ 16	ทิศตะวันออกเฉียงใต้	5.35 ม. = 2.23 เท่าของ ความสูงรูปภาพ	0.20 ม. = 1/12 เท่าของ ความสูงรูปภาพ	0.20 ม. = 1/12 เท่าของ ความสูงรูปภาพ
	ทิศตะวันตก/ใต้			

หมายเหตุ:

ที่ความสูงของรูปขนาด 2.40 เมตร

-ความสูงของฝ้าเพดาน = 2 เท่าของขนาดรูป = 4.80 เมตร

-ระยะห่างของตัวสะท้อนแสงภายในกับผนังจัดแสดงภาพ = 1/1.5 เท่าของขนาดรูป = 1.60 เมตร

-ระยะห่างในการมองภาพที่เหมาะสม = 2 เท่าของขนาดรูป = 4.80 เมตร

รูปแบบที่ได้นั้นเป็นรูปแบบสำหรับรูปภาพที่มีขนาดความสูงที่ 2.40 เมตร (ขนาดรูปที่ใหญ่ที่สุดในการเลือกใช้) เมื่อต้องการออกแบบที่ขนาดความสูงของรูปภาพที่ใหญ่ที่สุดที่ 1.60 เมตร (ดูรายละเอียดในบทที่ 1 และบทที่ 2 ประกอบ) จะทำให้ระดับความสูงของฝ้าเพดาน, ขนาดของช่องเปิด, ระยะห่างของตัวสะท้อนแสงภายในกับผนังจัดแสดงภาพ และตำแหน่งความสูงของช่องเปิดจะปรับเปลี่ยนตามสัดส่วนของแต่ละรูปแบบในแต่ละทิศดังแสดงในตารางที่ 5.1 คือในทิศเหนือ ตะวันออกเฉียงเหนือ และตะวันตกเฉียงเหนือแบบที่ 11 นั้นจะมีขนาดของส่วนต่างๆเทียบกับขนาดรูปที่เท่ากันคือ ตำแหน่งความสูงของช่องเปิดประมาณ 2 เท่าของความสูงภาพ ขนาดของช่องเปิดด้านบนเป็น ¼ ของความสูงภาพ และขนาดช่องเปิดด้านข้างเป็น 1/12 เท่าของความสูงภาพ ทิศใต้แบบที่ 14 นั้นมีตำแหน่งความสูงของช่องเปิดประมาณ 2.40 เท่าของความสูงภาพ ขนาดของช่องเปิดด้านบนเป็น 1/6 ของความสูงภาพ และขนาดช่องเปิดด้านข้างเป็น 1/12 เท่าของความสูงภาพ ทิศตะวันออกเฉียง และทิศตะวันตกแบบที่ 15 นั้นจะมีขนาดของส่วนต่างๆเทียบกับขนาดรูปที่เท่ากันคือ ตำแหน่งความสูงของช่องเปิดประมาณ 2.30 เท่าของความสูงภาพ ขนาดของช่องเปิดด้านบนเป็น 1/12 ของความสูงภาพ และขนาดช่องเปิดด้านข้างเป็น 1/12 เท่าของความสูงภาพ และทิศตะวันออกเฉียงเหนือ และตะวันตกเฉียงเหนือแบบที่ 16 นั้นจะมีขนาดของส่วนต่างๆเทียบกับขนาดรูปที่เท่ากันคือ ตำแหน่งความสูงของช่องเปิดประมาณ 2.23 เท่าของความสูงภาพ ขนาด

ของช่องเปิดด้านบนเป็น $1/12$ ของความสูงภาพ และขนาดช่องเปิดด้านข้างเป็น $1/12$ เท่าของความสูงภาพ ส่วนในตารางที่ 5.2 นี้จะเป็นตารางที่แสดงข้อมูลเมื่อต้องการออกแบบที่ขนาดความสูงของรูปภาพที่ใหญ่ที่สุดที่ 1.60 เมตรเปรียบเทียบกับสัดส่วนที่ได้จากกรณีศึกษาที่ทำการทดลองจากที่ขนาดความสูงของรูปภาพที่ใหญ่ที่สุดที่ 2.40 เมตร (สัดส่วนความสูงที่ใช้ข้างอิงในการทดลอง) ซึ่งสัดส่วนขององค์ประกอบส่วนต่างๆในตารางดังกล่าวสามารถนำไปเป็นแนวทางในการออกแบบเตียงเคียงพิพิภักดิ์แสดงภาพเขียนในกรณีที่ต้องการรูปภาพที่ใหญ่ที่สุดที่ความสูงต่างออกไปตามความต้องการของผู้ใช้

ตารางที่ 5.2 แสดงการเปรียบเทียบระดับความสูงของฝ้าเพดาน ขนาดของช่องเปิด ระยะห่างของตัวสะท้อนแสงภายในกับผนังจัดแสดงภาพ และตำแหน่งความสูงของช่องเปิดของขนาดรูปที่ใหญ่ที่สุดที่ 2.40 เมตร และ 1.60 เมตร

กรณีศึกษาแบบที่	ทิศ	ขนาดรูปที่ใหญ่ที่สุด (ม.)	ความสูงของฝ้าเพดาน (ม.)	ขนาดของช่องเปิด(ม.)		ระยะห่างของตัวสะท้อนแสงภายในกับผนังจัดแสดงภาพ (ม.)	ตำแหน่งความสูงของช่องเปิด (ม.)
				ตำแหน่งข้างบน	ตำแหน่งข้างล่าง		
แบบที่ 11	ทิศเหนือ	2.40 (H)	4.80 (2H)	0.60 (1/4H)	0.20 (1/12H)	1.60 (1/1.5H)	4.95 (2.06H)
		1.60	3.20	0.45	0.15	1.10	3.70
	ทิศตะวันออก/เหนือ	2.40	4.80	0.80	0.20	1.60	4.95
		1.60	3.20	0.45	0.15	1.10	3.70
	ทิศตะวันตก/เหนือ	2.40	4.80	0.60	0.20	1.60	4.95
		1.60	3.20	0.45	0.15	1.10	3.70
แบบที่ 14	ทิศใต้	2.40	4.80	0.40 (1/6H)	0.20 (1/12H)	1.60 (1/1.5H)	5.75 (2.40H)
		1.60	3.20	0.30	0.15	1.10	3.84
แบบที่ 15	ทิศตะวันออก	2.40	4.80	0.20 (1/12H)	0.20 (1/12H)	1.60 (1/1.5H)	5.55 (2.30H)
		1.60	3.20	0.15	0.12	1.10	3.70
	ทิศตะวันตก	2.40	4.80	0.20	0.20	1.60	5.55
		1.60	3.20	0.15	0.15	1.10	3.70
แบบที่ 16	ทิศตะวันออก/ใต้	2.40	4.80	0.20 (1/12H)	0.20 (1/12H)	1.60 (1/1.5H)	5.35 (2.23H)
		1.60	3.20	0.15	0.15	1.10	3.60
	ทิศตะวันตก/ใต้	2.40	4.80	0.20	0.20	1.60	5.35
		1.60	3.20	0.15	0.15	1.10	3.60

อย่างไรก็ตามจากตารางที่ 5.1 และ 5.2 นั้นเป็นเพียงแนวทางการนำเสนอรูปแบบที่ได้จากการทดลองทั้ง 8 ทิศ ซึ่งขนาดสัดส่วนขององค์ประกอบส่วนต่างๆเหล่านี้สามารถปรับเปลี่ยนได้ เนื่องจากแสงที่เลือกใช้ในการออกแบบนั้นเป็นแสงแบบสม่ำเสมอทั้งแนวผนังจัดแสดงภาพ โดยที่ในการทดลองควบคุมให้ปริมาณแสงในแนวตั้งไม่เกิน 20 ฟุตแคนเดิลมากนัก (เป็นปริมาณแสงที่เหมาะสมต่อการแสดงภาพเขียน โดยเทียบจากค่าไคท์ แพกเตอร์ในแนวตั้งที่ปริมาณแสงภายนอก 1,500 ฟุตแคนเดิล) ซึ่งในความเป็นจริงปริมาณแสงภายนอกไม่คงที่มีความแปรปรวนอยู่ตลอดเวลาซึ่งส่งผลให้ปริมาณแสงภายในมีความแปรปรวนด้วย แต่เนื่องจากอาคาร

พิพิธภัณฑ์แสดงภาพเขียนเป็นอาคารประเภทที่มีการควบคุมแสง (Controlled Zone) จึงต้องมีปริมาณแสงที่มีความแปรปรวนน้อย คืออยู่ที่ประมาณ ± 10 ฟุตแคนเดิล ซึ่งเป็นความแปรปรวนที่ตาคนเราสามารถรับและปรับเปลี่ยนได้เนื่องจากมีสัดส่วนของปริมาณแสงในแนวตั้งสูงสุด-ต่ำสุดที่ผนังจัดแสดงภาพที่ไม่ต่างกันมากนัก (จากบทที่ 4) คืออยู่ในช่วงที่สัดส่วน 3 : 1

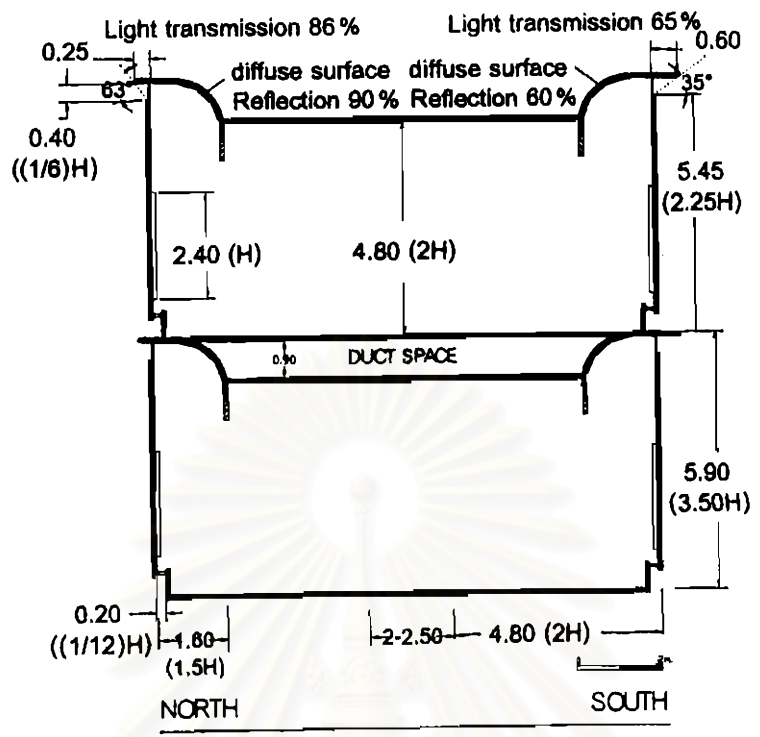
ในกรณีที่อาคารพิพิธภัณฑ์แสดงภาพเขียนต้องการจัดแสดงภาพทั้ง 8 ทิศจึงควรมีรูปแบบองค์ประกอบภายนอกของอาคารที่เหมือนกันทั้ง 8 ทิศ ดังนั้นจึงหารูปแบบที่เหมือนกันในเรื่องของขนาดช่องเปิด ตำแหน่งความสูงของช่องเปิด และไม่มีตัวสะท้อนแสงภายนอก คือที่ขนาดช่องเปิดด้านบนที่ 0.40 เมตร (ค่าเฉลี่ยของทั้ง 8 ทิศ) ขนาดช่องเปิดด้านล่าง 0.20 เมตร ตำแหน่งความสูงของช่องเปิดที่ 5.40 เมตร (ค่าเฉลี่ยของทั้ง 8 ทิศ) และขนาดอื่นๆ

แต่เนื่องจากเมื่อรูปแบบของทั้ง 8 ทิศเหมือนกันจะให้ปริมาณแสงแตกต่างกันในแต่ละทิศ จึงได้ทำการปรับเปลี่ยนสิ่งที่ไม่เหมือนกันคือ ค่าการส่องผ่านของกระจก และค่าการสะท้อนแสงของตัวสะท้อนแสงภายในในแต่ละทิศดังนี้

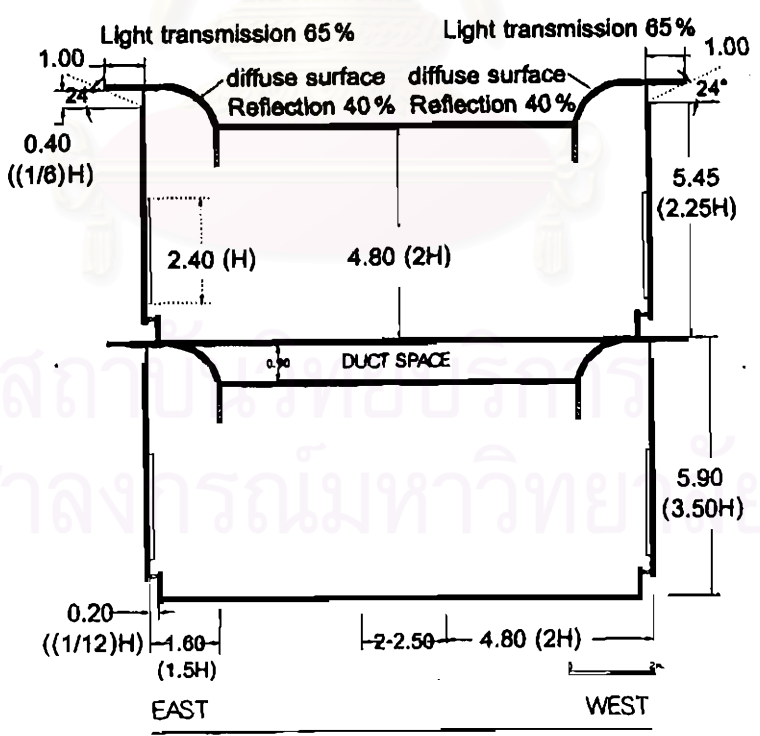
ค่าการสะท้อนแสงของตัวสะท้อนแสงภายใน (เดิม 80%) ค่าการส่องผ่านของกระจก (เดิม 65%)

- ทิศเหนือ ตะวันออกเฉียงเหนือ และตะวันตกเฉียงเหนือ ลดขนาดช่องเปิดลง 0.20 เมตร เพิ่มแสงโดยเพิ่มค่าการส่องผ่านของกระจกเป็น 86% (จากค่าการส่องผ่านของกระจก 65*1.33) เพิ่มตำแหน่งความสูงช่องแสงอีก 0.45 เมตร เพิ่มแสงโดยเพิ่มค่าการสะท้อนแสงของตัวสะท้อนแสงภายในเป็นประมาณ 90%
- ทิศใต้ ลดตำแหน่งความสูงช่องแสงลง 0.35 เมตร ลดแสงโดยลดค่าการสะท้อนแสงของตัวสะท้อนภายในเป็นประมาณ 0.60%
- ทิศตะวันออก ทิศตะวันตก ทิศตะวันออกเฉียงใต้ และทิศตะวันตกเฉียงใต้ เพิ่มขนาดช่องเปิดอีก 0.20 เมตร ลดแสงโดยลดค่าการสะท้อนแสงของตัวสะท้อนแสงภายในเป็น 40% (จากค่าการสะท้อนแสงที่ 80/2)

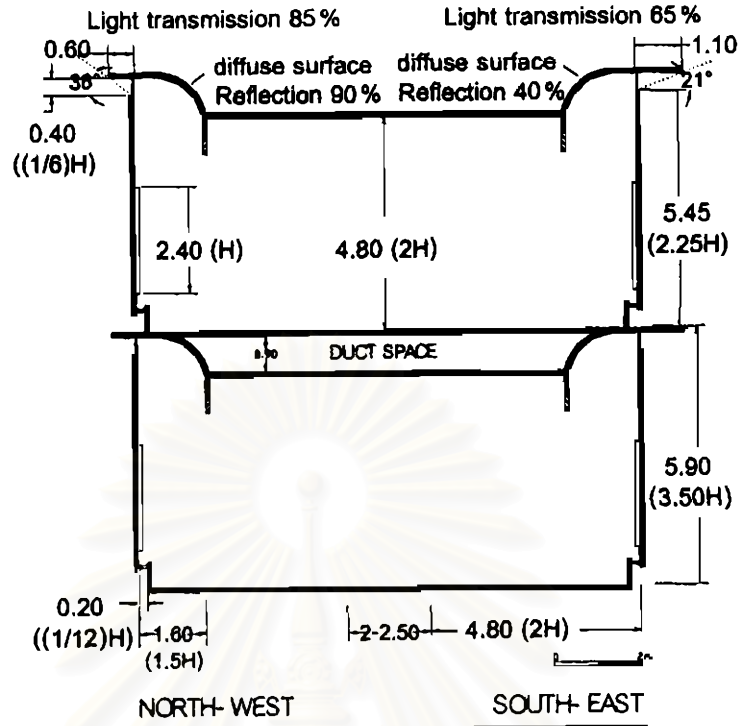
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



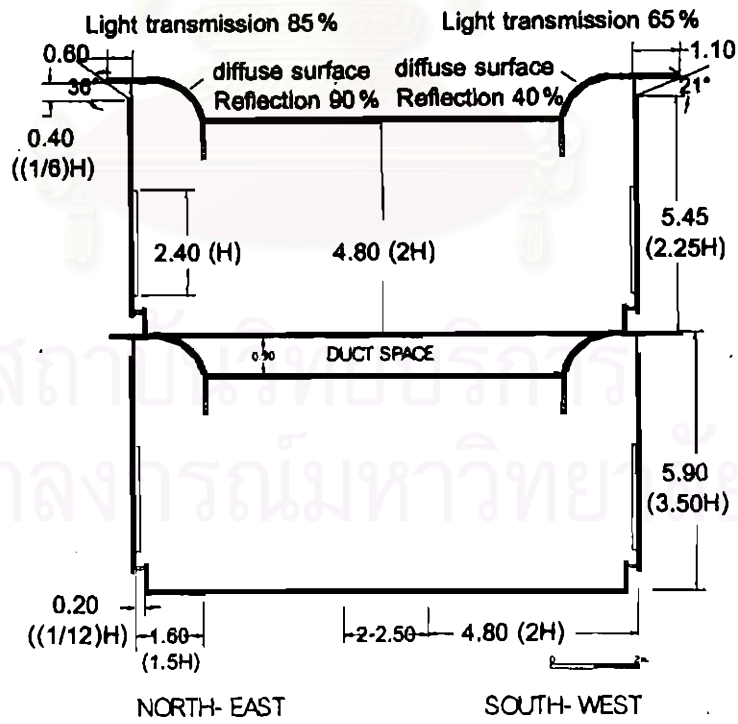
รูปที่ 5.13 รูปตัดแสดงลักษณะรายละเอียดของอาคารพิพิธภัณฑ์แสดงภาพเขียนที่มีองค์ประกอบภายนอกเหมือนกันของทิศเหนือ-ทิศใต้



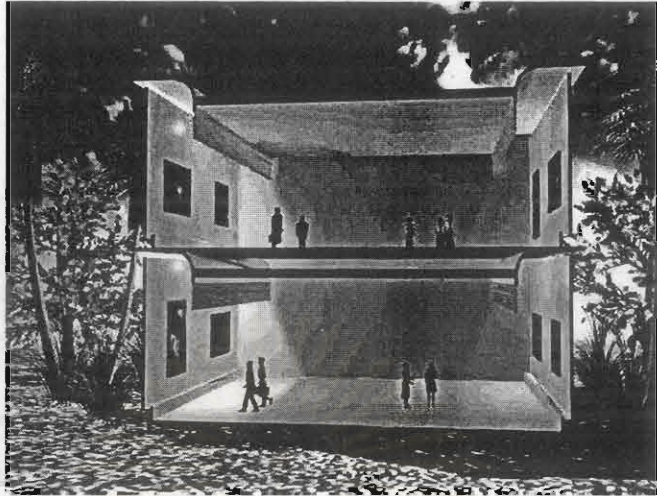
รูปที่ 5.14 รูปตัดแสดงลักษณะรายละเอียดของอาคารพิพิธภัณฑ์แสดงภาพเขียนที่มีองค์ประกอบภายนอกเหมือนกันในทิศตะวันออก-ทิศตะวันตก



รูปที่ 5.15 รูปตัดแสดงลักษณะรายละเอียดของอาคารพิพิธภัณฑ์แสดงภาพเขียนที่มีองค์ประกอบภายนอกเหมือนกันในทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ทิศตะวันออกเฉียงใต้

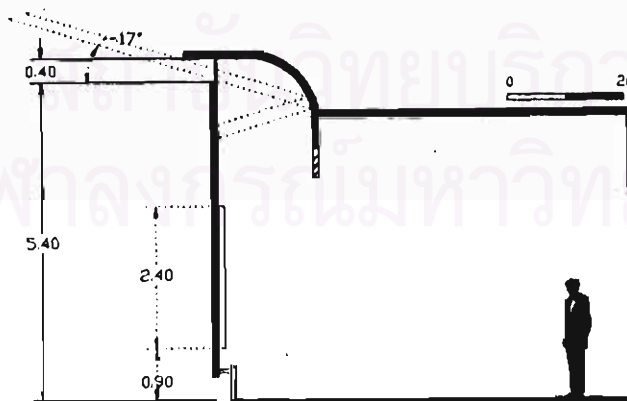


รูปที่ 5.16 รูปตัดแสดงลักษณะรายละเอียดของอาคารพิพิธภัณฑ์แสดงภาพเขียนที่มีองค์ประกอบภายนอกเหมือนกันในทิศตะวันออกเฉียงเหนือ-ทิศตะวันตกเฉียงใต้

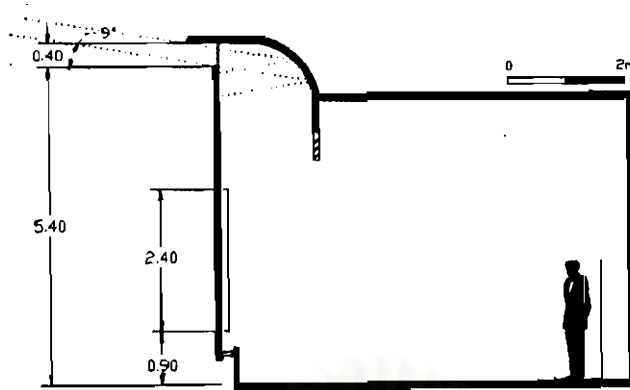


รูปที่ 5.17 แสดงทัศนียภาพภายในของอาคารพิพิธภัณฑ์แสดงภาพเขียน
ที่เมืองคัมภีร์ประกอบภายนอกเหมือนกันทั้ง 8 ทิศ

ในการวิจัยมีข้อจำกัดในการกันแสงโดยตรงจากดวงอาทิตย์ได้ในช่วงเวลา 8.00 น. ถึง 16.00 น. ในช่วงก่อนเวลา 8.00 น. และหลัง 16.00 น. ดังแสดงในรูปที่ 5.18 และ 5.19 ซึ่งแสดงมุมเงาแดดเมื่อเวลา 7.00 น. และ 17.00 น. ที่น้อยที่สุดตลอดทั้งปี ของทิศใต้ ทิศตะวันออก และทิศตะวันตกตามลำดับ จากรูปดังกล่าวจะเห็นได้ว่าเป็นช่วงเวลาที่ได้รับแสงโดยตรงจากดวงอาทิตย์ทำให้ลำแสงโดยตรงสะท้อนไปยังตัวสะท้อนแสงภายในและผนังจัดแสดงงาน แล้วเกิดความแปรปรวนของแสงสูงจึงต้องมีการใช้อุปกรณ์ช่วยเนื่องจากเวลาดังกล่าว ซึ่งจะสังเกตเห็นว่ามุมเงาแดดที่ต่ำมากทำให้แสงที่เข้ามาไม่มีความสว่างในส่วนบนของผนังและเกิดความแปรปรวนสูงมาก ส่วนด้านล่างของผนังจัดแสดงภาพจะมีด จึงต้องเปิดแสงประดิษฐ์ช่วยในส่วนที่ปริมาณแสงไม่เพียงพอ อาจใช้บานเปิดแสงธรรมชาติแล้วใช้เพียงแสงประดิษฐ์เพื่อไม่ให้เกิดความแปรปรวนของแสงสูง ปริมาณแสงคงที่ (ในกรณีที่ต้องจัดแสดงงานในเวลาดังกล่าวและลดปริมาณรังสีอัลตราไวโอเล็ตที่มีต่อภาพเขียนลง)

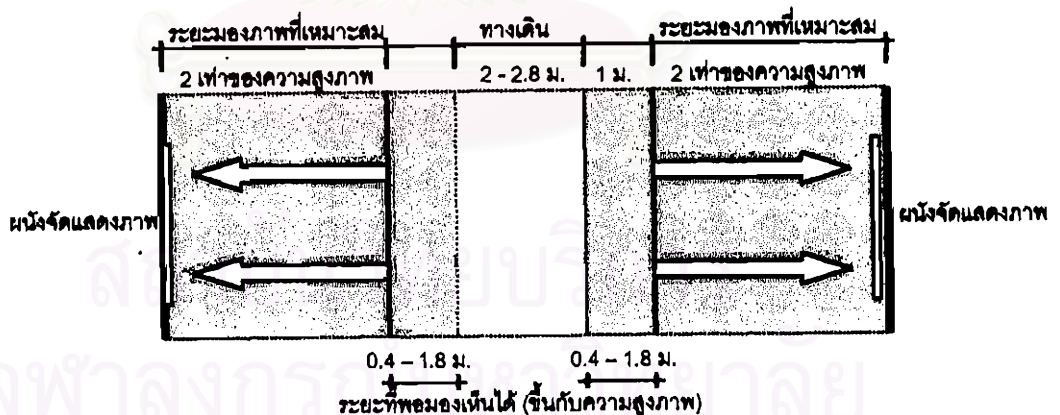


รูปที่ 5.18 รูปตัดแสดงมุมเงาแดด (Profile Angle) ของทิศใต้ช่วงเวลา 7.00 น. และ 17.00 น.
ที่มีผลต่อแสงภายในพิพิธภัณฑ์แสดงภาพเขียน



รูปที่ 5.19 รูปตัดแสดงมุมเงาแดด (Profile Angle) ของทิศตะวันออกและทิศตะวันตก
ช่วงเวลา 7.00 น. และ 17.00 น. ที่มีผลต่อแสงภายในพิพิธภัณฑ์แสดงภาพเขียน

ลักษณะของผนังที่ได้จากการทดลองที่เหมาะสมมีระยะห่างในการมองภาพที่แตกต่างกันตามขนาดของภาพที่จัดแสดง (ดูรายละเอียดในบทที่ 2) ซึ่งสามารถสรุปเป็นผนังที่เป็นสัดส่วนได้ดังแสดงในรูปที่ 5.20 คือแสดงระยะห่างในการมองภาพที่เหมาะสมมีสัดส่วนอยู่ที่ 2 เท่าของความสูงของภาพที่จัดแสดง มีระยะที่พอมองเห็นภาพที่จัดแสดงได้ที่ช่วงประมาณ 0.4 - 1.8 เมตร ขึ้นกับความสูงของภาพ (ดูรายละเอียดในแผนภูมิที่ 2.3 ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ของระยะห่างในการมองภาพลักษณะต่างๆกัน) และระยะทางเดินอยู่ที่ประมาณ 2 - 2.8 เมตร ขึ้นกับความเหมาะสมของสัดส่วนของห้อง จำนวนผู้เข้าชมงาน และขนาดของพิพิธภัณฑ์ อย่างไรก็ตามสัดส่วนดังกล่าวนี้สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมและเงื่อนไขในการออกแบบ



รูปที่ 5.20 ผนังแสดงระยะมองภาพที่เหมาะสม ระยะที่พอมองเห็นได้และทางเดิน
ของพิพิธภัณฑ์แสดงภาพเขียน ตามความสูงของภาพที่ใหญ่ที่สุดในการจัดแสดง

รูปแบบในการวิจัยใช้ได้กับกรณีอาคารตั้งที่ละติจูดที่ 14 องศาเหนือ ซึ่งถ้าตั้งอยู่ที่ละติจูดอื่นๆต้องมีการตรวจสอบมุมเงาแดด (Profile Angle) ดูว่ามีค่าใกล้เคียงกับกรณีศึกษาที่ทำการวิจัยอย่างไร โดยสามารถนำวิธีการที่ได้ศึกษามาเป็นแนวทางในการไปประยุกต์หารูปแบบได้ต่อไป แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นในการออกแบบอาคารจริงมี

เงื่อนไขต่างๆที่ทำให้รูปแบบ, ระยะ และขนาดขององค์ประกอบต่างๆไม่เป็นไปตามที่ได้ศึกษามาข้างต้น เช่นเมื่อต้องการออกแบบอาคารให้เปิดช่องแสงโดยรอบทั้ง 8 ทิศ หรือมีเงื่อนไขด้านความสูงของแต่ละชั้น รูปแบบที่ได้ศึกษานั้นก็ต้องมีการปรับเปลี่ยนในส่วนของคุณลักษณะและระยะขององค์ประกอบต่างๆให้มีความสัมพันธ์กัน โดยที่ต้องสามารถกันรังสีอัลตราไวโอเล็ต (Ultraviolet; UV) ได้โดยใช้กระจกกันรังสีอัลตราไวโอเล็ตเพื่อไม่ให้รูปภาพที่จัดแสดงเกิดความเสียหายได้ รวมถึงการออกแบบให้สามารถป้องกันแสงแยงตาต่อผู้ชมงานได้ดี การวิจัยครั้งนี้จึงเป็นเพียงการหาแนวทางในการออกแบบของพิพิธภัณฑ์แสดงภาพเขียนจำนวน 8 ทิศเท่านั้น

5.2 ข้อเสนอแนะ

สำหรับการวิจัยครั้งนี้เนื่องจากมีระยะเวลาในการศึกษาวิจัยที่จำกัดเมื่อเทียบกับขอบเขตของการศึกษาดังนั้นจึงมีข้อเสนอแนะสำหรับเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยต่อไปดังนี้

กรณีศึกษาที่ได้ใน 8 ทิศถือเป็นแนวทางที่นำไปใช้ในการออกแบบพิพิธภัณฑ์แสดงภาพเขียนที่มีข้อจำกัดในการเก็บข้อมูล อันได้แก่

- ลักษณะของสภาพท้องฟ้าในการทดลองนั้นเป็นตัวแปรที่ควบคุมไม่ได้ ในการทดลองกรณีศึกษาแบบต่างๆ จึงไม่สามารถเก็บข้อมูลได้ครบในบางสภาพท้องฟ้า ซึ่งอาจจะส่งผลในด้านของข้อมูลที่ไม่มีตัวสนับสนุนในสภาพท้องฟ้าแบบต่างๆ ดังนั้นในการวิจัยครั้งต่อไปควรพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนของปริมาณเมฆที่ปกคลุมท้องฟ้า (Cloudiness ratio) กับค่าระดับความส่องสว่างของท้องฟ้าเพื่อประโยชน์ในการนำไปใช้จริง

- เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลมีค่าความคลาดเคลื่อนของตัวเอง ในขณะที่จำเป็นต้องอาศัยเครื่องมืออื่นมาเป็นตัวอ่านค่าช่วยด้วย และอ่านค่าโดยผู้เก็บข้อมูล ซึ่งไม่สามารถจะอ่านค่าของข้อมูลได้ในเวลาที่พร้อมกันทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้ อาจจะมีค่าสูง ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไปควรพิจารณาถึงการควบคุมความคลาดเคลื่อนของตัวอุปกรณ์เอง และควรพิจารณาการอ่านค่าของข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือโดยอาศัยการอ่านค่าแบบอัตโนมัติ เช่นการอาศัยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการอ่านค่า

- ผลการทดลองที่ได้นั้นมีความคลาดเคลื่อนเนื่องจากเป็นการทดลองในหุ่นจำลองที่มีขนาด 1 : 20 ซึ่งมีความเหมาะสมในการนำมาทดลอง แต่มีความคลาดเคลื่อนในเรื่องของพื้นผิววัสดุที่ใช้ในการทดลองเมื่อเปรียบเทียบกับขนาดสัดส่วนจริงลักษณะของพื้นผิวจะเปลี่ยนไปคือมีความหยาบมากกว่าที่ควรจะเป็น ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไปจึงควรศึกษาด้านค่าความคลาดเคลื่อนของวัสดุในหุ่นจำลองกับอาคารจริงว่ามีความแตกต่างกันอย่างไรเพื่อประโยชน์ในด้านการหาปริมาณแสงที่เหมาะสมในอาคารจริงต่อไป

- ในการวิจัยนี้ศึกษาแสงในด้านปริมาณ ไม่ได้ศึกษาแสงในด้านคุณภาพซึ่งในการวิจัยครั้งต่อไปควรศึกษาในเรื่องของค่าการสะท้อนแสงของพื้น ผ้ามั่ง และเพดานที่เหมาะสมต่อการจัดแสดงภาพที่ไม่ทำให้เกิดความสว่างที่เท่ากับภาพที่จัดแสดง เช่นการใช้พื้น ผ้ามั่ง และเพดานเป็นวัสดุสีเข้มมีค่าการสะท้อนแสงต่ำเพื่อให้เกิดจุดเด่น (High Light) ของภาพจัดแสดงงาน ซึ่งถือเป็นการลดความสว่างของแสงโดยรอบ (Ambient Light) ไม่ให้สูงแข่งกับส่วนรูปที่จัดแสดง รวมถึงการศึกษาในด้านการจัดบรรยากาศของห้อง การใช้พื้นผิว ตัวสะท้อนแสงที่เหมาะสมร่วมกันเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบรวม (Total Integrate) กับงานวิจัยที่ได้ศึกษามาให้เกิดประโยชน์ในทางปฏิบัติมากขึ้น

- ในการวิจัยศึกษาที่ปริมาณแสงภายนอกที่ 1500 ฟุตแคนเดิล แต่ในความเป็นจริงแล้วปริมาณแสงภายนอกเกิดความแปรปรวนอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไปจึงควรศึกษาในด้านการวิเคราะห์เมื่อปริมาณแสงภายนอกเปลี่ยนแปลงไปจะทำให้เกิดผลต่อแสงภายในอย่างไรในแต่ละทิศทั้ง 8 ทิศ โดยทำเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือการศึกษาจากการถ่ายวิดีโอเพื่อตรวจสอบปริมาณแสงและความแปรปรวนที่เกิดขึ้นตลอดทั้งวันว่าเหมาะสมหรือไม่

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย