

บทที่ 3

แบบกรณีศึกษา เครื่องมือและวิธีการวัดหุ่นจำลอง

3.1 การวิเคราะห์เลือกกรณีศึกษาที่ใช้ในการทดลอง

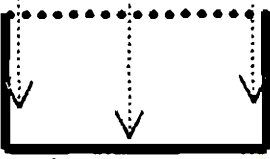



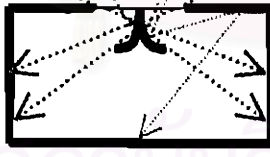


จากบทที่ 2 สามารถสรุปลักษณะของแสงที่เกิดขึ้นได้โดยแบ่งประเภทจากตำแหน่งที่แสงส่องเข้าไปได้ ดังนี้

3.1.1 กรณีที่แสงเข้าจากด้านบน

สามารถสรุปลักษณะรูปแบบของแสงที่เข้ามาจากทางด้านบนของพิพิธภัณฑ์แสดงภาพเขียนได้ดังแสดงในตารางที่ 3.1 ซึ่งโดยภาพรวมแล้วรูปแบบของกรณีที่แสงเข้าจากด้านบนนี้จะมีข้อควรระวังในเรื่องของการควบคุมปริมาณความร้อนที่ได้รับโดยตรงจากดวงอาทิตย์ และการป้องกันแสงแยงตาสำหรับผู้เข้าชมงาน ที่เกิดจากการสะท้อนแสงที่มีมุมมากเกินไป

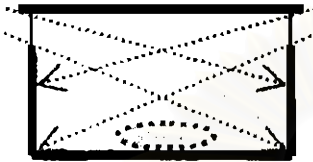
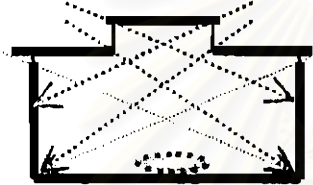

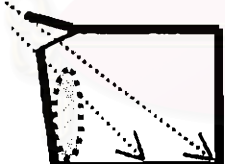
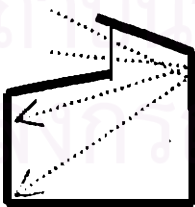

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.1 แสดงการวิเคราะห์ลักษณะของแสงที่เกิดขึ้นในพิพิธภัณฑ์ที่มีช่องแสงแบบต่างๆจากทางด้านบน

การให้แสงที่บริเวณด้านบน	ลักษณะของแสงที่เกิดขึ้น
<p>แบบที่ 1</p>  <p>section</p>	<p>แสงภายในให้แสงแบบทั่วถึงกันทั้งห้องทั้งในส่วนทางเดินและส่วนของผนัง(เปิดรับแสงกว้างมาก) ใช้บานเกล็ดช่วยเกลี่ยแสงและสะท้อนแสงไปยังส่วนของผนังมากยิ่งขึ้นแต่จะเกิดแสงแยงตา(Glare)ได้ง่าย ปริมาณความร้อนที่เข้ามาสูงมาก</p>
<p>แบบที่ 2</p>  <p>section</p>	<p>แสงภายในเน้นในส่วนบริเวณกลางห้องมากกว่าที่ผนังจัดแสดงภาพจึงทำให้ที่บริเวณด้านบนมืด(แสงเข้าไม่ถึง) เกิดแสงแยงตาขึ้นเนื่องจากมุมแสงเข้ามามากเกินไป ปริมาณความร้อนที่เข้ามาสูง</p>
<p>แบบที่ 3</p>  <p>section</p>	<p>แสงภายในเน้นในส่วนบริเวณกลางห้องมากกว่าที่ผนังจัดแสดงภาพ ใช้บานเกล็ดช่วยเกลี่ยแสงและสะท้อนแสงไปยังส่วนของผนังมากยิ่งขึ้น เกิดแสงแยงตาขึ้นเนื่องจากมุมแสงเข้ามามากเกินไป ปริมาณความร้อนที่เข้ามาสูง</p>
<p>แบบที่ 4</p>  <p>section</p>	<p>แสงภายในเน้นในส่วนบริเวณกลางห้องมากกว่าที่ผนังจัดแสดงภาพด้านบนและสว่างกว่าแบบที่ 2 เนื่องจากมีการใช้ผนังโค้งช่วยเกลี่ยแสงให้สว่างมากขึ้น อาจเกิดปัญหาแสงแยงตาได้ ปริมาณความร้อนที่เข้ามาสูง</p>
<p>แบบที่ 5</p>  <p>section</p>	<p>แสงภายในเน้นในส่วนผนังจัดแสดงงาน โดยการใช้ตัวสะท้อนแสงมาช่วย และตัวสะท้อนยังส่งผลให้บริเวณกลางห้องสว่างขึ้น(สะท้อนกับเพดาน) ปริมาณความร้อนที่เข้ามาสูง</p>
<p>แบบที่ 6</p>  <p>section</p>	<p>แสงภายในเน้นในส่วนบริเวณผนังจัดแสดงมากขึ้น เนื่องจากมีการเจาะช่องแสงใกล้บริเวณผนังจัดแสดงงาน ซึ่งเป็นตัวช่วยลดการเกิดแสงแยงตาได้ดี ปริมาณความร้อนที่เข้ามาสูง</p>
<p>แบบที่ 7</p>  <p>section</p>	<p>แสงภายในเน้นในส่วนบริเวณผนังจัดแสดงมากขึ้น เนื่องจากมีการเจาะช่องแสงใกล้บริเวณผนังจัดแสดงงาน ซึ่งเป็นตัวช่วยลดการเกิดแสงแยงตาได้ดี ใช้บานเกล็ดช่วยเกลี่ยแสงและสะท้อนแสงไปยังส่วนของผนังมากยิ่งขึ้น ปริมาณความร้อนที่เข้ามาสูง</p>

3.1.2 กรณีที่แสงเข้าจากด้านข้างที่ตำแหน่งสูง

ตารางที่ 3.2 แสดงการวิเคราะห์ลักษณะของแสงที่เกิดขึ้นในพิพิธภัณฑ์ที่มีช่องแสงแบบต่างๆ จากทางด้านข้างที่ตำแหน่งสูง

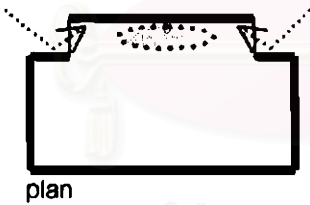
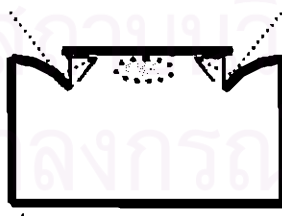
การให้แสงที่บริเวณด้านข้างที่ตำแหน่งสูง	ลักษณะของแสงที่เกิดขึ้น
แบบที่ 1  section	ระยะห่างของช่องแสงกับผนังจัดแสดงภาพลึกเกินไปทำให้แสงไม่เพียงพอและเกิดปัญหาเรื่องแสงแยงตา(Glare)ได้ เนื่องจากมุมแสงที่กระทบกับผนังจัดแสดงภาพมากเกินไป ปริมาณความร้อนน้อยกว่าแบบที่ให้แสงเข้าจากทางด้านบน
แบบที่ 2  section	ย่อส่วนของช่องแสงให้ส่องเข้าส่วนผนังได้ดีและมีประสิทธิภาพมากกว่าแบบที่ 1 แต่แสงภายในทำให้เกิดปัญหาเรื่องแสงแยงตาได้บ้าง เนื่องจากมุมแสงที่กระทบกับผนังจัดแสดงภาพมากเกินไป ปริมาณความร้อนน้อย
แบบที่ 3  section	แสงภายในเน้นในส่วนของบริเวณจัดแสดงภาพมากกว่าส่วนกลางห้องที่เป็นทางเดิน และมุมแสงไม่ทำให้เกิดแสงแยงตาเมื่อมองภาพ ปริมาณความร้อนที่เข้ามาน้อย
แบบที่ 4  section	แสงภายในไม่ได้ออกแบบให้เน้นไปยังส่วนผนังจัดแสดงงานและอาจเกิดปัญหาเรื่องแสงแยงตาได้เมื่อมองภาพที่ผนังจัดแสดงภาพ ปริมาณความร้อนที่เข้ามาน้อย
แบบที่ 5  section	แสงภายในที่บริเวณจัดแสดงภาพได้แสงจากการสะท้อนแสงเข้ามาจากทางด้านบน แสงที่ได้อาจทำให้เกิดแสงแยงตาได้ ต้องระวังเรื่องระยะห่างของช่องแสงประกอบด้วยปริมาณความร้อนที่เข้ามาน้อย
แบบที่ 6  section	แนวการวางช่องแสงจะเป็นแบบขวางกับส่วนของผนังจัดแสดงภาพทำให้แสงที่ผนังจัดแสดงภาพสว่างเป็นช่วงๆ ไม่สม่ำเสมอมากนัก ปริมาณความร้อนที่เข้ามาน้อย

สามารถสรุปลักษณะรูปแบบของแสงที่เข้ามาจากทางด้านข้างที่ตำแหน่งสูงของพิพิธภัณฑ์แสดงภาพเขียนได้ดังแสดงในตารางที่ 3.2 ซึ่งโดยภาพรวมแล้วรูปแบบของกรณีแสงเข้าจากด้านข้างที่ตำแหน่งสูงนี้จะมีข้อควรระวังในเรื่องของการควบคุมปริมาณความร้อนที่ได้รับโดยตรงจากดวงอาทิตย์ในแต่ละทิศที่แตกต่างกัน ซึ่งสามารถควบคุมได้ง่ายกว่าแบบกรณีแสงเข้าจากทางด้านบน และการป้องกันแสงแยงตาสำหรับผู้เข้าชมงานที่เกิดจากการสะท้อนแสงที่มีมุมมากเกินไป

3.1.3 กรณีที่แสงเข้าจากด้านข้างในแนวตั้ง

สามารถสรุปลักษณะรูปแบบของแสงที่เข้ามาจากทางด้านข้างในแนวตั้งที่บริเวณผนังจัดแสดงภาพเขียนของพิพิธภัณฑ์แสดงภาพเขียนได้ดังแสดงในตารางที่ 3.3 ซึ่งโดยภาพรวมแล้วรูปแบบของกรณีแสงเข้าจากด้านข้างในแนวตั้งนี้จะมีข้อควรระวังในเรื่องของการควบคุมปริมาณความร้อนที่ได้รับโดยตรงจากดวงอาทิตย์ในทิศที่แตกต่างกัน การให้แสงที่ไม่สม่ำเสมอคือในส่วนใกล้ช่องแสงในแนวตั้งมีปริมาณแสงมากและส่วนลึกเข้าไปได้รับแสงน้อยเกินไปเนื่องจากนำแสงเข้าจากทางด้านข้างในแนวตั้งมีการสะท้อนแสงเข้ามาได้ยากกว่าแบบของแสงด้านข้างในแนวนอน และการป้องกันแสงแยงตาสำหรับผู้เข้าชมงานที่เกิดจากแสงสะท้อนจากผนังภายนอกเข้ามาและการเห็นแหล่งกำเนิดแสงได้ง่าย

ตารางที่ 3.3 แสดงการวิเคราะห์ลักษณะของแสงที่เกิดขึ้นในพิพิธภัณฑ์ที่มีช่องแสงแบบต่างๆจากทางด้านข้าง

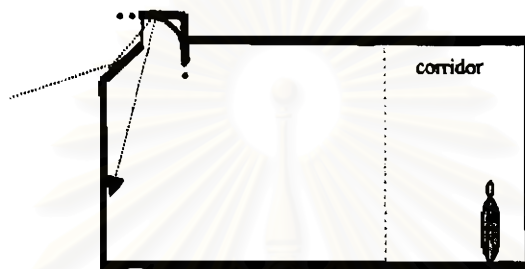
การให้แสงที่บริเวณผนังด้านข้าง	ลักษณะของแสงที่เกิดขึ้น
แบบที่ 1  plan	ปริมาณแสงภายในจะได้เพียงพอในส่วนใกล้กับช่องแสง แต่ในจุดที่ลึกเข้าไปแสงจะไม่เพียงพอต่อความต้องการ (ได้แสงสม่ำเสมอในแนวตั้ง) และต้องระวังเรื่องแสงแยงตา (Glare) เมื่อมองภาพจัดแสดงงาน ปริมาณความร้อนน้อย
แบบที่ 2  plan	ปริมาณแสงภายในจะได้แสงเพียงพอในส่วนใกล้กับช่องแสง ใช้ผนังโค้งช่วยเป็นตัวสะท้อนแสงเข้าไปได้ดีกว่าแบบแรก แต่ก็อาจไม่เพียงพอขึ้นอยู่กับความลึก และต้องระวังเรื่องแสงแยงตาเมื่อมองภาพจัดแสดงงาน ปริมาณความร้อนน้อย

ลักษณะช่องแสงของพิพิธภัณฑ์แสดงภาพเขียน ในเขตร้อนชื้นที่เหมาะสมนั้นไม่ควรให้แสงเข้าจากทางด้านบนโดยตรงเพราะจะทำให้ปริมาณความร้อนเข้ามาสูงมากและควบคุมปริมาณแสงได้ยากเช่นกัน ควรเป็นรูปแบบที่ให้แสงเข้าจากทางผนังด้านข้างและมีการบังแสงจากดวงอาทิตย์โดยตรงในแต่ละทิศอย่างมีประสิทธิภาพ

3.2 การวิเคราะห์เลือกใช้กรณีศึกษาแบบต่างๆที่ใช้ในการทดลอง

จากหัวข้อที่ 3.1 สามารถแบ่งรูปแบบที่เลือกใช้ในการศึกษาเบื้องต้นเป็น 3 ลักษณะ โดยที่รูปแบบทั้ง 3 มีความเด่นไม่เหมือนกัน คือ

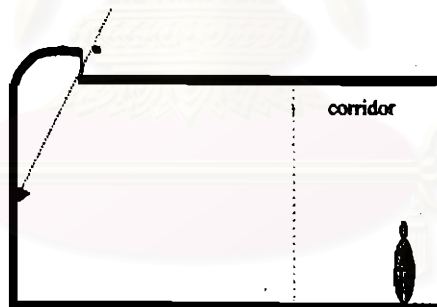
1. รูปแบบที่มีการใช้หลักการสะท้อนแสงจากภายนอกเข้ามา โดยการเฉียงผนังเพื่อช่วยในการสะท้อนแสงจากภายนอกเข้ามาแล้วสะท้อนแสงอีกครั้งก่อนไปยังส่วนผนังจัดแสดงภาพ



SECTION

รูปที่ 3.1 แสดงรูปแบบที่ใช้หลักการสะท้อนแสงจากภายนอก-สะท้อนแสงจากภายในไปยังส่วนผนังจัดแสดงภาพ

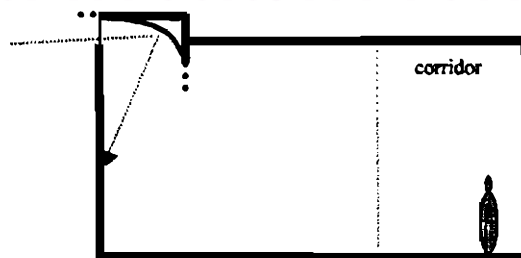
2. รูปแบบที่มีการให้แสงเข้ามาโดยตรงไปยังที่บริเวณผนังจัดแสดงภาพ โดยไม่ยึดหลักการสะท้อนแสงของผนังภายนอก



SECTION

รูปที่ 3.2 แสดงรูปแบบที่นำแสงโดยตรงไปยังส่วนผนังจัดแสดงภาพ

3. รูปแบบที่มีการนำแสงเข้ามาแล้วทำการสะท้อนแสงก่อนไปยังส่วนผนังจัดแสดงภาพ



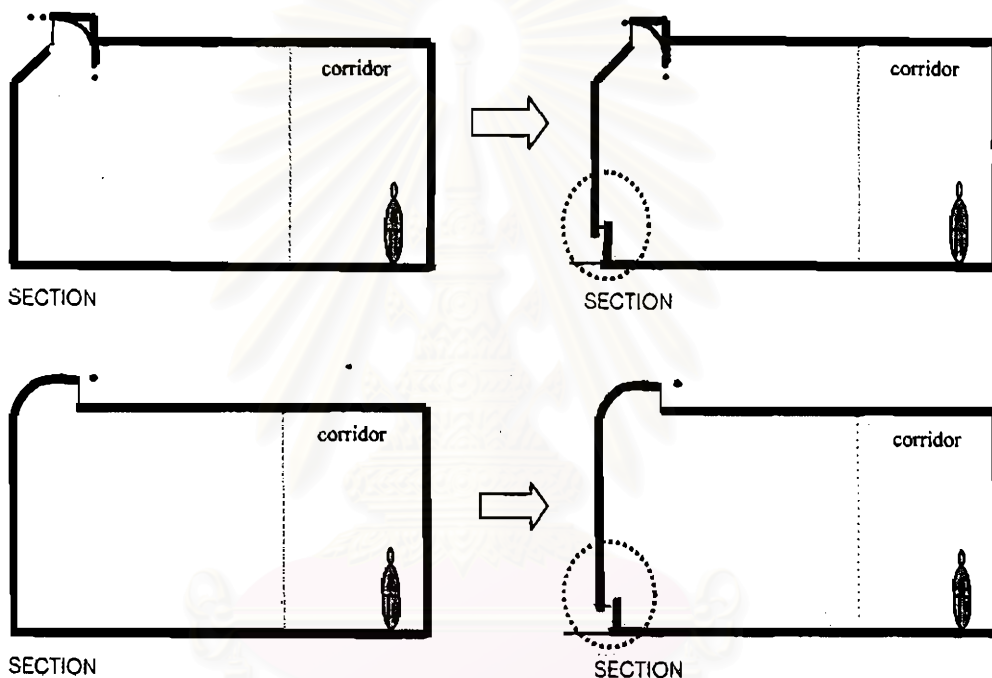
SECTION

รูปที่ 3.3 แสดงรูปแบบที่สะท้อนแสงภายในก่อนไปยังส่วนผนังจัดแสดงภาพ

ในการพัฒนารูปแบบเบื้องต้นทั้ง 3 แบบดังกล่าว เพื่อหากรณีศึกษาที่เหมาะสมในการทดลอง จะใช้หลักในการออกแบบแสงในส่วนผนังจัดแสดงภาพเขียนดังนี้

หลักในการออกแบบแสงในส่วนผนังจัดแสดงภาพ

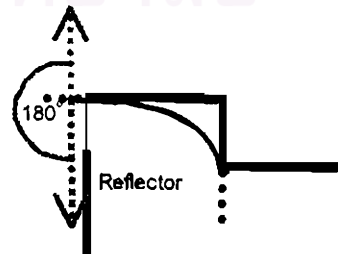
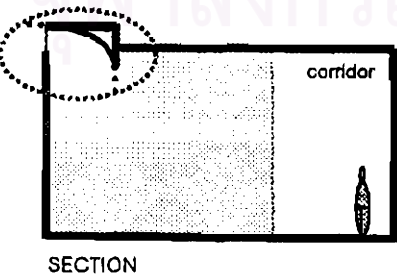
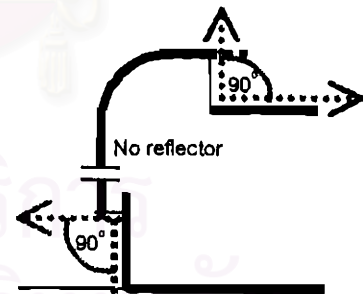
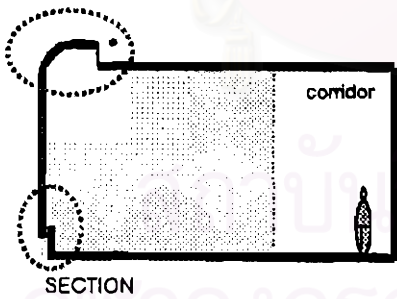
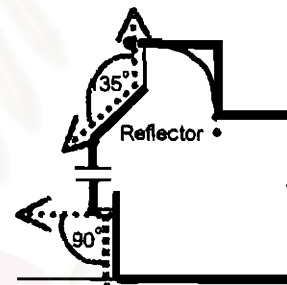
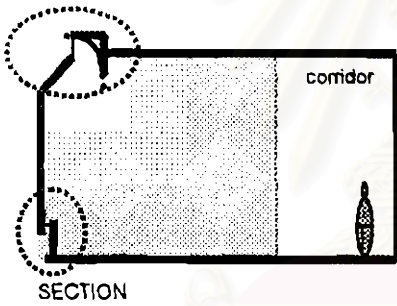
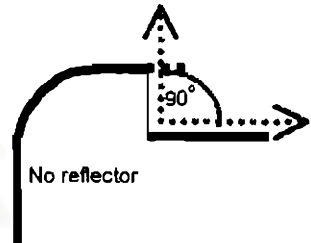
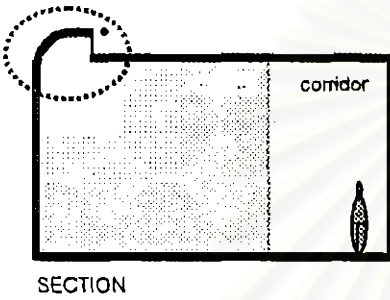
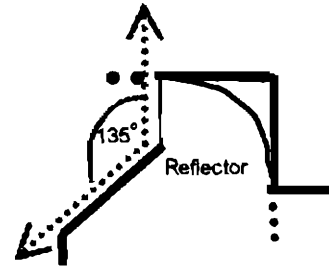
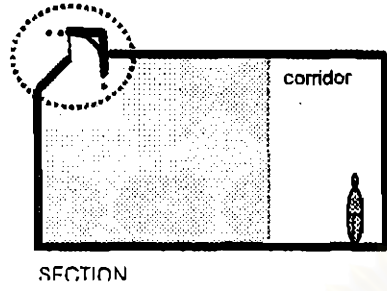
- ให้แสงที่สม่ำเสมอทั้งผืน กรณีศึกษาเดิมที่เป็นอาคารจริง ส่วนมากจะให้แสงจากจุดจุดเดียวจึงทำให้เกิดปริมาณแสงที่สว่างไล่ไปหามืด ในการออกแบบใหม่จึงควรมีแสงเข้าจาก 2 จุด กล่าวคือให้แสงในตำแหน่งบนและล่างของผนังจัดแสดงภาพเขียนเพื่อช่วยเกลี่ยแสงให้มีความสว่างใกล้เคียงกัน



รูปที่ 3.4 แสดงการพัฒนาแบบโดยใช้หลักการให้แสงเข้ามา 2 จุด คือที่ตำแหน่งบนและล่างของผนังจัดแสดงภาพ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- เปิดมุมในการรับแสงให้เข้าไปยังช่องแสงให้มากขึ้น



รูปที่ 3.5 แสดงมุมการรับแสงเข้าของช่องแสงกรณีศึกษาแบบต่างๆ ของอาคารพิพิธภัณฑ์ที่ใช้ในการทดลอง

- ใช้หลักการสะท้อนแสงช่วยเป็นตัวสะท้อนแสงเข้าไปยังส่วนจัดแสดงภาพ ในที่นี้จะศึกษา ลักษณะของพื้นผิววัสดุ 2 กรณี คือวัสดุที่มีผิวเรียบขัดมัน (Specula Surface) และวัสดุผิวหยาบขรุขระ (Diffuse Surface) ที่มีค่าการสะท้อนแสงสูง

การสะท้อนแสงแบบเสมือนกระจกเงา ตัวสะท้อนมีลักษณะผิวเรียบขัดมัน (polish surface) การสะท้อนจะมีลักษณะของมุมตกกระทบ (incident angle) เท่ากับมุมของแสงที่สะท้อน (reflected angle) เรียกปรากฏการณ์นี้ว่าการสะท้อนแสงแบบเสมือนกระจกเงา ดังแสดงในบทที่ 2 รูปที่ 2.4

การสะท้อนแบบกระจาย เป็นลักษณะที่เกิดเมื่อแสงตกกระทบวัตถุทึบแสงที่มีผิวหยาบไม่เรียบสม่ำเสมอ แสงที่สะท้อนออกมาจะถูกสะท้อนออกไปหลายทิศทาง ซึ่งส่วนมากมุมของแสงที่สะท้อนที่กระจายออกไปนั้นจะไม่เท่ากับมุมของแสงที่ตกกระทบ หากผิววัตถุที่ไม่เรียบนั้นมีลักษณะไม่เรียบสม่ำเสมออย่างสมบูรณ์ (perfectly diffusing surface) แสงสะท้อนที่ได้จะมีลักษณะเป็นการกระจายแสงแบบสมบูรณ์ (perfectly diffuse reflection) เป็นการสะท้อนแสงที่ให้ความสว่างเท่าๆกันในทุกมุมสะท้อน แต่หากผิววัตถุไม่เรียบ ไม่สม่ำเสมอ (semi diffuse surface) แสงสะท้อนที่ได้จะมีลักษณะเป็นการสะท้อนแบบกระจาย (semi diffuse reflection) ดังแสดงในบทที่ 2 รูปที่ 2.5

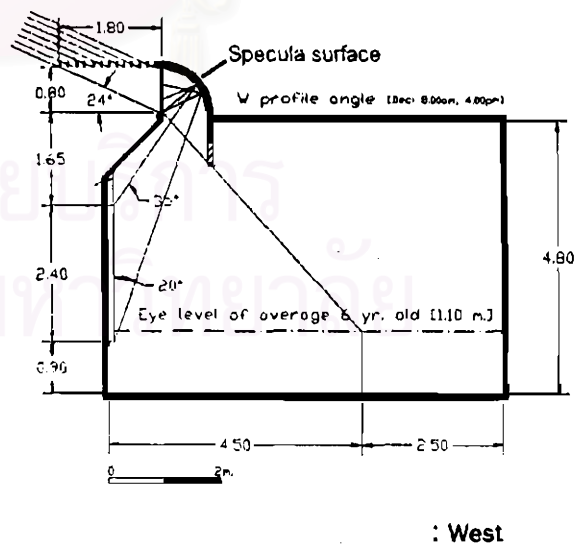
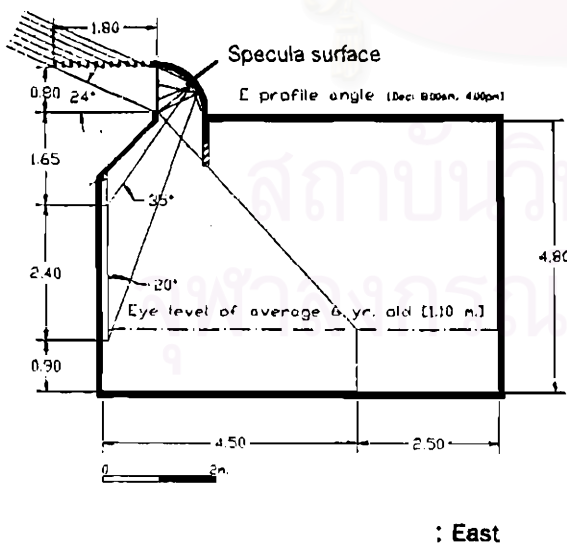
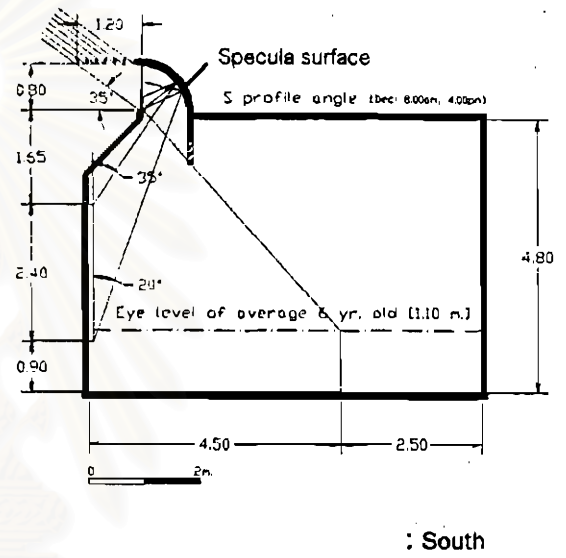
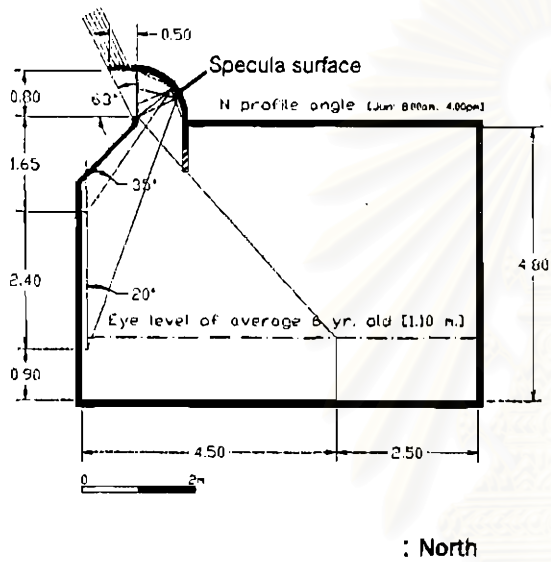
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.3 รูปแบบที่ใช้ในการทดลอง

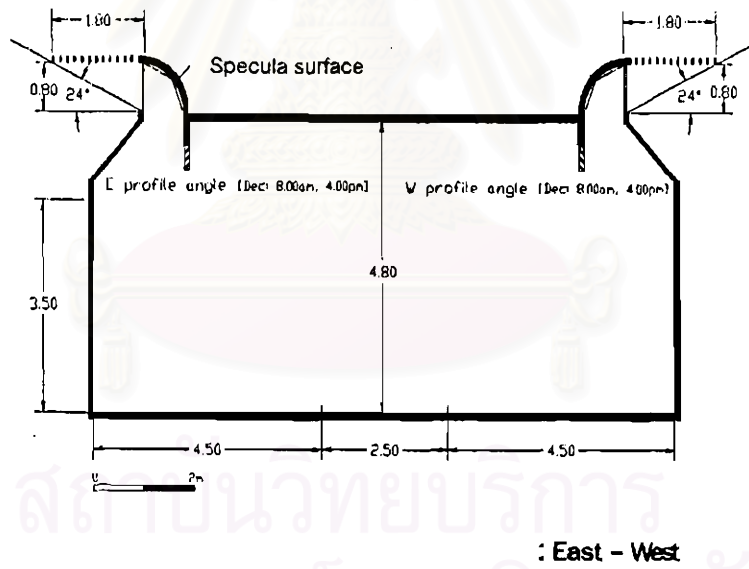
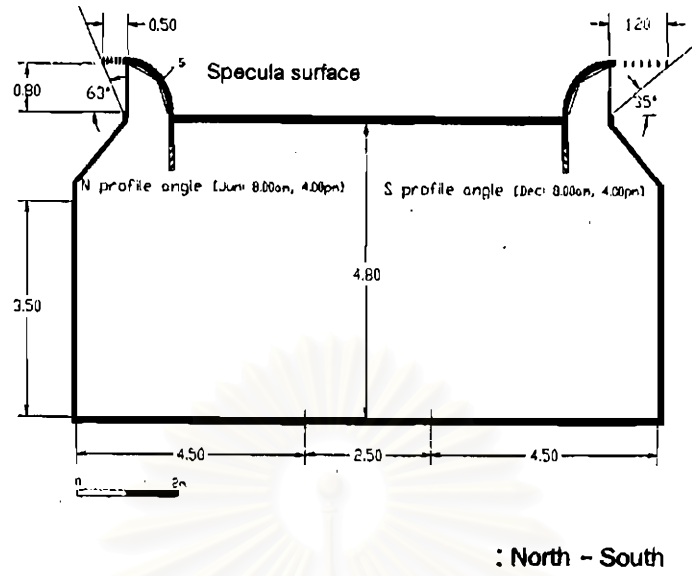
จากหัวข้อที่ 3.1 และ หัวข้อที่ 3.2 สามารถแบ่งลักษณะรูปแบบที่ใช้ในการทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กรณีที่ตำแหน่งห้องตั้งบริเวณชั้นบนและกรณีที่ตำแหน่งห้องตั้งบริเวณชั้นกลางและชั้นล่าง โดยออกแบบที่ละจุดจุดที่ 14 องศาเหนือ และบังแดดในช่วง 8.00 น. - 16.00 น. ตลอดทั้งปี ขนาดช่องเปิดคิดเป็น 1/3 เท่าของขนาดรูปภาพ

3.3.1 กลุ่มรูปแบบที่จัดวางไว้ตำแหน่งชั้นบนของอาคาร

1. กรณีศึกษาแบบที่ 1



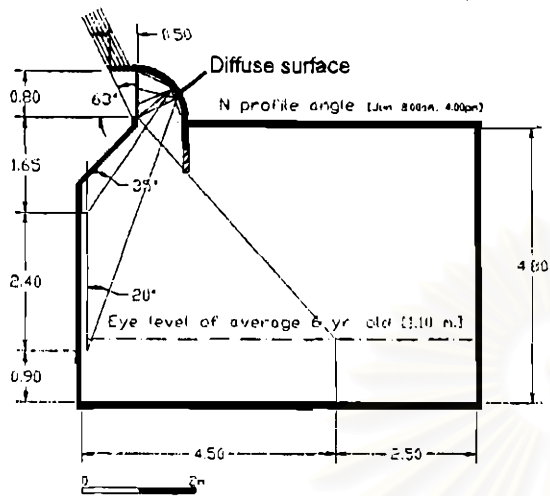
รูปที่ 3.6 แสดงการวิเคราะห์มุมแสงที่นำมาใช้-การบังแสงจากดวงอาทิตย์โดยตรง และการป้องกันแสงแยงตาของทิศต่างๆ ในพิพิธภัณฑ์กรณีศึกษาแบบที่ 1



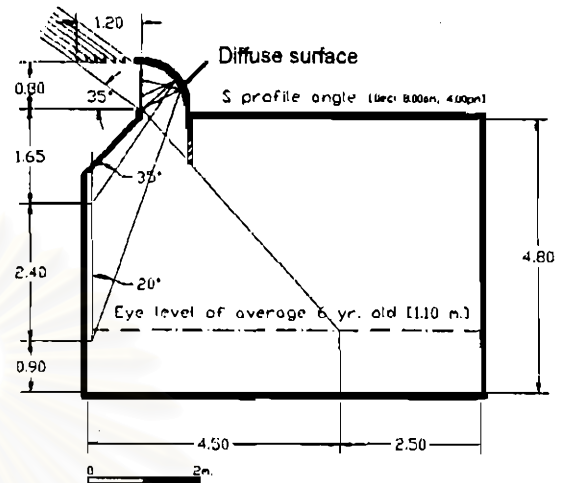
รูปที่ 3.7 แสดงรูปแบบของพิพิธภัณฑ์กรณีนีติศึกษาแบบที่ 1 ของทิศต่างๆ

กรณีนีติศึกษาแบบที่ 1 นี้มีลักษณะการใช้การสะท้อนแสงจากภายนอก และการสะท้อนแสงภายในร่วมกันเพื่อสะท้อนแสงไปยังส่วนผนังจัดแสดงภาพเขียน และส่วนสะท้อนภายในใช้วัสดุพื้นผิวแบบเรียบขัดมันเพื่อให้ทำหน้าที่ในการสะท้อนแสงเสมือนกระจกเงา (เป็นลำแสง) รวมถึงการใช้แผงกันแดดแบบที่สามารถให้แสงสะท้อนเข้ามาได้มากขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 3.6 ส่วนรูปที่ 3.7 นั้นเป็นการแสดงรูปแบบที่ได้เมื่อทำการผสมระหว่างทิศตรงข้ามกัน

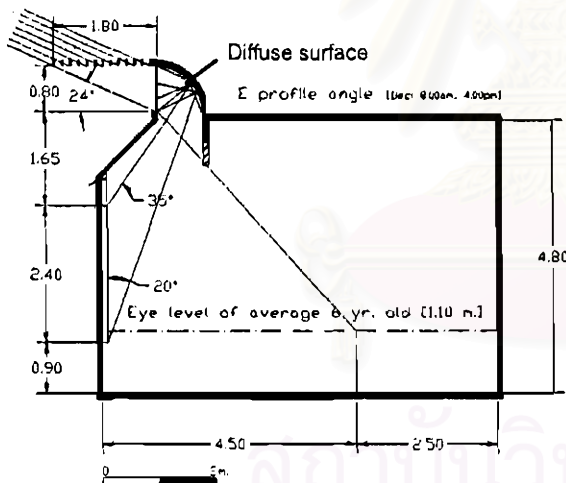
2. กรณีศึกษาแบบที่ 2



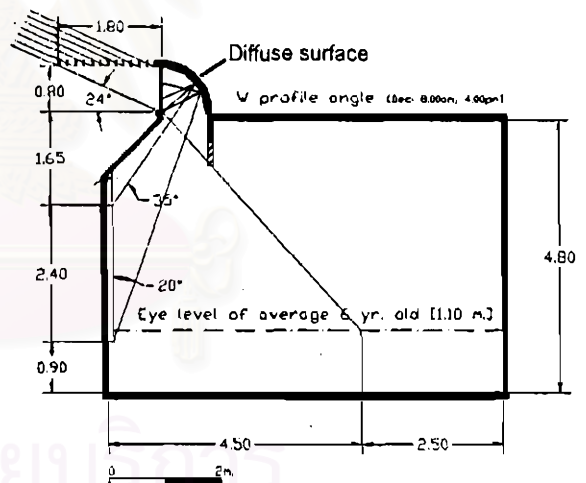
: North



: South

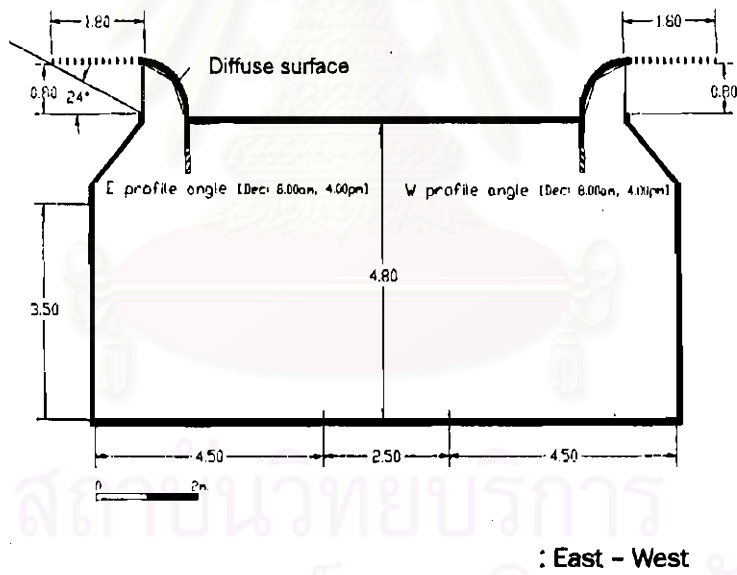
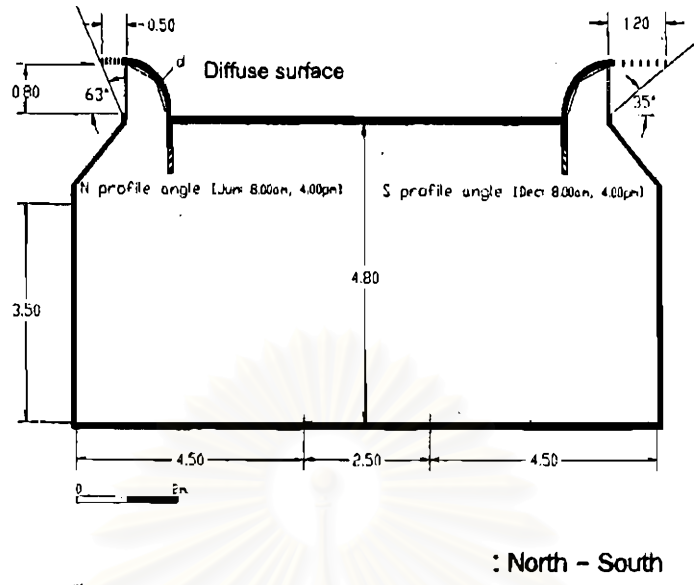


: East



: West

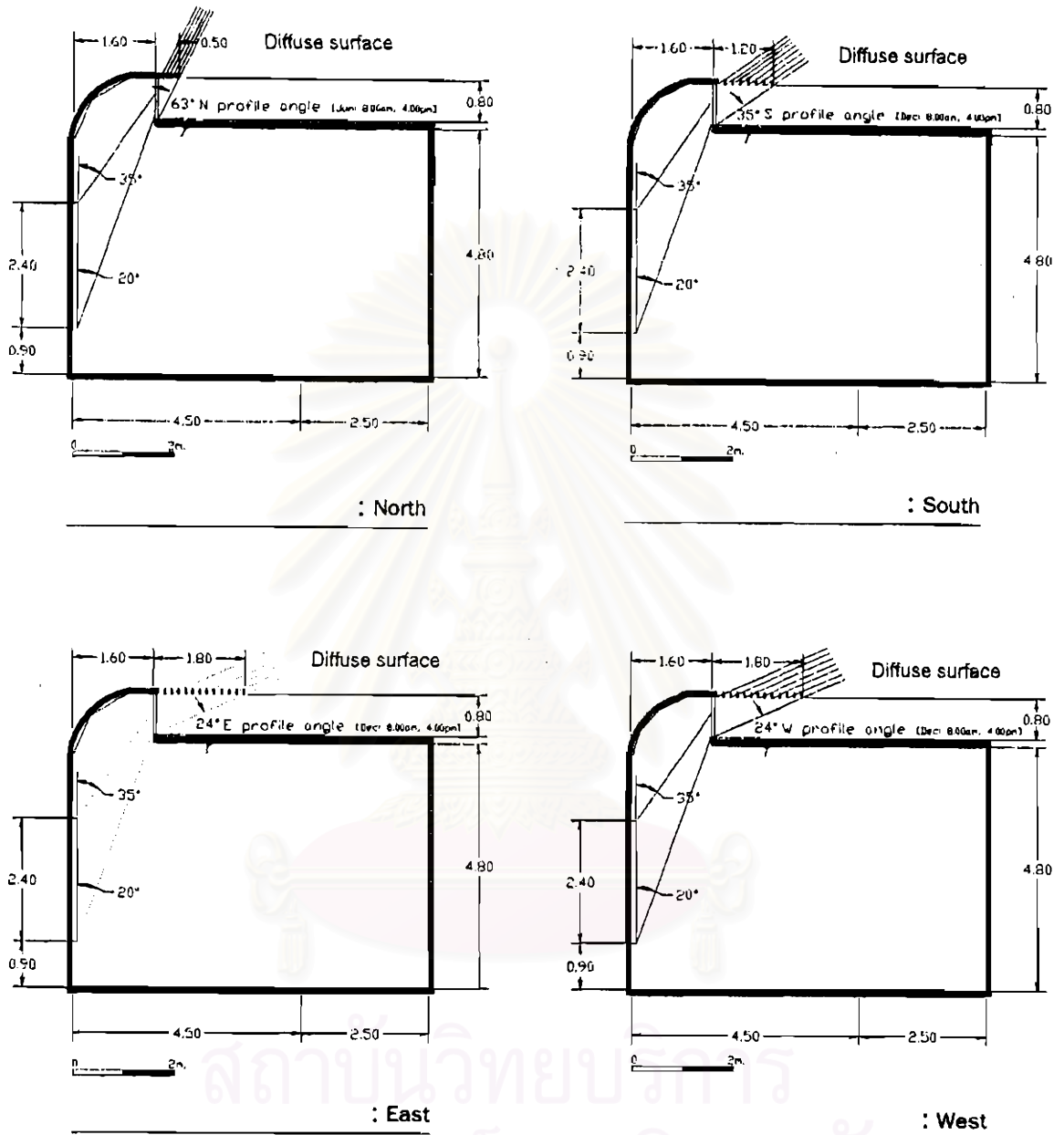
รูปที่ 3.8 แสดงการวิเคราะห์มุมแสงที่นำมาใช้-การบังแสงจากดวงอาทิตย์โดยตรง และการป้องกันแสงแยงตาของทิศต่างๆ ในพิพิธภัณฑ์กรณีศึกษาแบบที่ 2



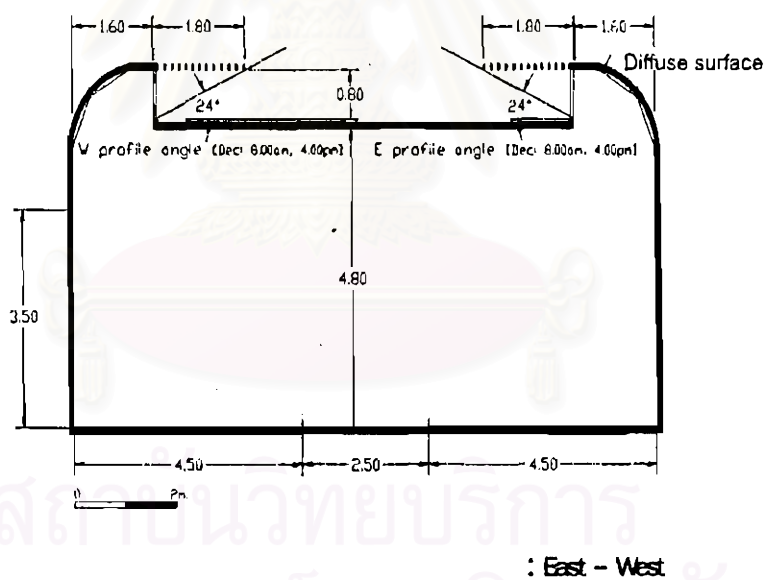
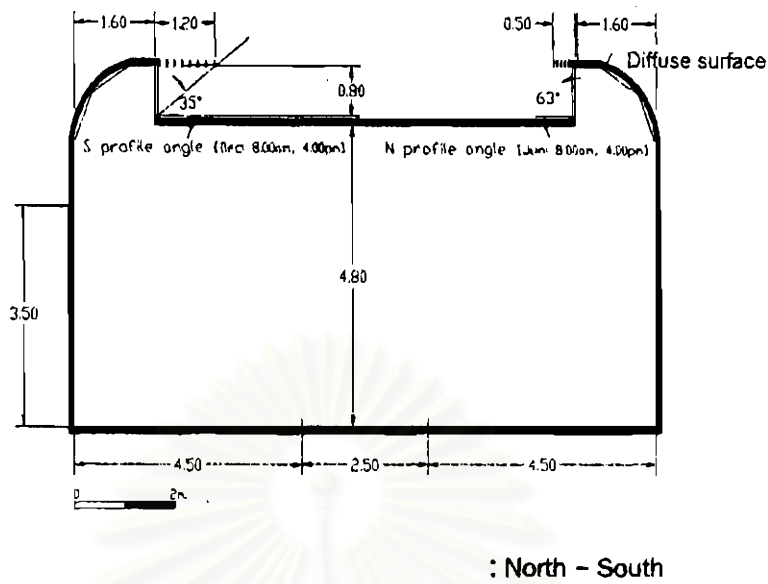
รูปที่ 3.9 แสดงรูปแบบของพิพิธภัณฑกรณศึกษาแบบที่ 2 ของทิศต่างๆ

กรณศึกษาแบบที่ 2 นี้มีลักษณะการใช้การสะท้อนแสงจากภายนอกและการสะท้อนแสงภายในร่วมกัน และส่วนสะท้อนภายในใช้วัสดุพื้นผิวแบบหยาบขรุขระเพื่อช่วยให้แสงที่สะท้อนออกมาระบายออกและนุ่มขึ้น รวมถึงการใช้แผงกันแดดแบบที่สามารถให้แสงสะท้อนเข้ามาได้มากขึ้นดังแสดงในรูปที่ 3.8 ส่วนรูปที่ 3.9 นั้นเป็นการแสดงรูปแบบที่ได้เมื่อทำการผสมระหว่างทิศตรงข้ามกัน

3. กรณีศึกษาแบบที่ 3



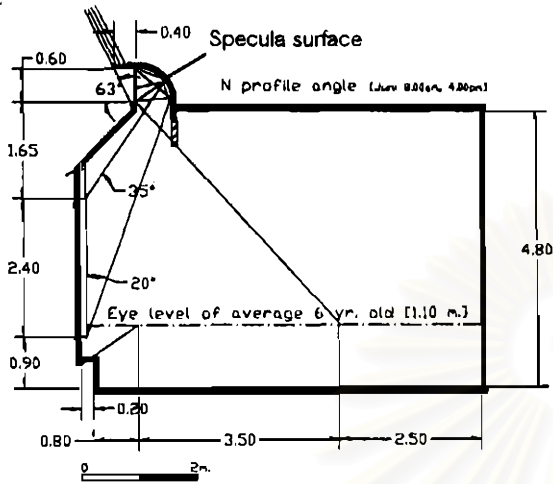
รูปที่ 3.10 แสดงการวิเคราะห์มุมแสงที่นำมาใช้-การบังแสงจากดวงอาทิตย์โดยตรง และการป้องกันแสงแยงตาของทิศต่างๆ ในพิพิธภัณฑ์กรณีศึกษาแบบที่ 3



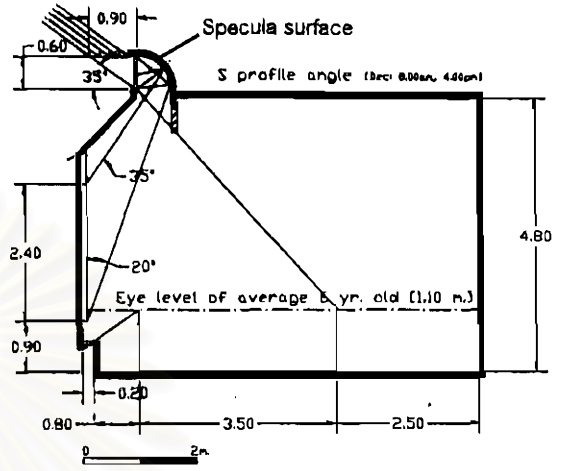
รูปที่ 3.11 แสดงรูปแบบของพิพิธภัณฑ์กรณศึกษาแบบที่ 3 ของทิศต่างๆ

กรณศึกษาแบบที่ 3 นี้มีลักษณะที่ไม่ใช้หลักการสะท้อนแสงจากภายนอกและภายในเป็นหลัก แต่นำเอาแสงเข้ามาโดยตรงที่บริเวณผนังจัดแสดงภาพเขียนเพื่อให้แสงที่เข้ามามีปริมาณแสงที่มากกว่าแบบที่มีการสะท้อน รวมถึงการใช้แผงกันแดดแบบที่สามารถให้แสงสะท้อนเข้ามาได้มากขึ้นดังแสดงในรูปที่ 3.10 ส่วนรูปที่ 3.11 นั้นเป็นการแสดงรูปแบบที่ได้เมื่อทำการผสมระหว่างทิศตรงข้ามกัน

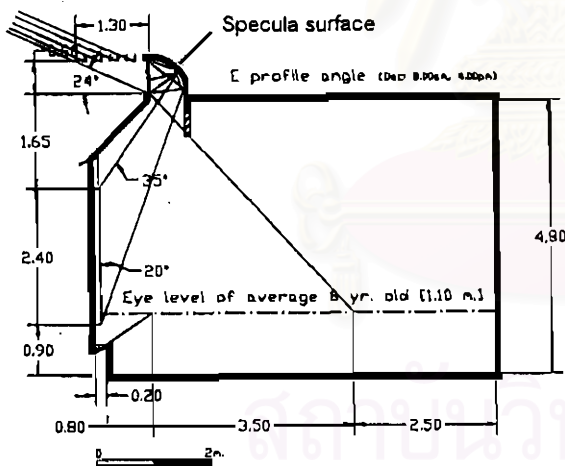
4. กรณีศึกษาแบบที่ 4



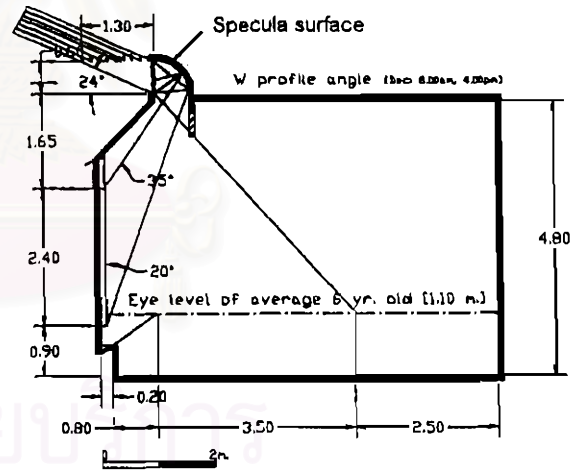
: North



: South

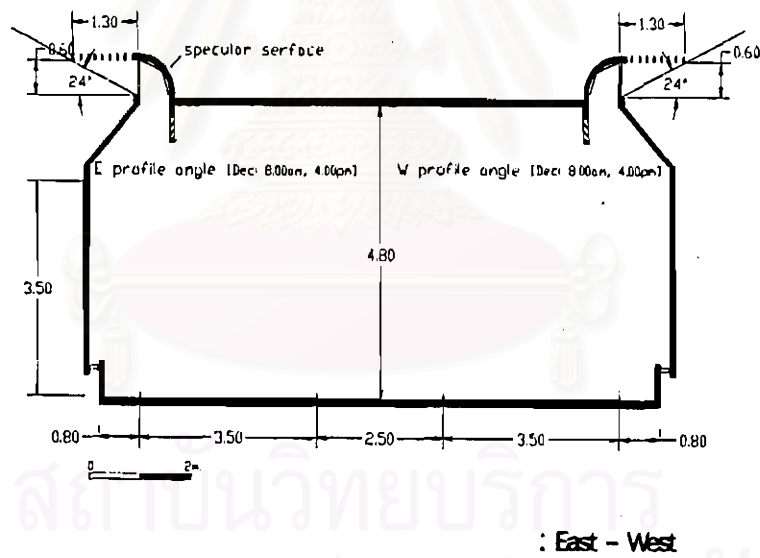
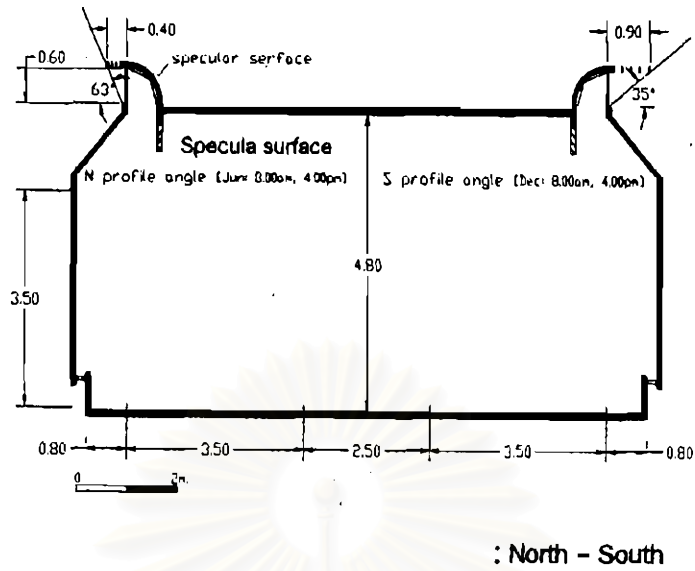


: East



: West

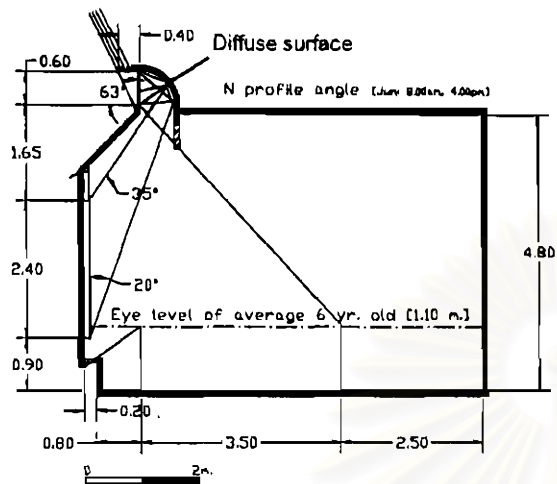
รูปที่ 3.12 แสดงการวิเคราะห์มุมแสงที่นำมาใช้-การบังแสงจากดวงอาทิตย์โดยตรง และการป้องกันแสงแยงตา
ของทิศต่างๆ ในพิพิธภัณฑ์กรณีศึกษาแบบที่ 4



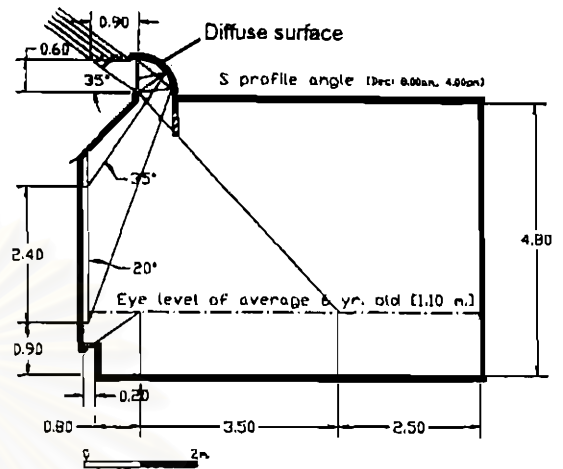
รูปที่ 3.13 แสดงรูปแบบของพิพิธภัณฑ์กรณีสถิตศึกษาแบบที่ 4 ของทิศต่างๆ

กรณีสถิตศึกษาแบบที่ 4 นี้มีลักษณะที่ใช้หลักการสะท้อนแสงจากภายนอกและภายในเป็นหลัก โดยที่ตัวสะท้อนแสงภายในใช้วัสดุพื้นผิวเรียบขัดมันเพื่อให้แสงมีลักษณะสะท้อนแสงแบบเสมือนกระจกเงา (เป็นค่าแสง) และเพิ่มตำแหน่งของช่องแสงด้านล่างเพื่อเกลี่ยให้แสงสว่างทั่วกันทั้งผนังจัดแสดงภาพเขียน รวมถึงการใช้แผงกันแดดแบบที่สามารถให้แสงสะท้อนเข้ามาได้มากขึ้นดังแสดงในรูปที่ 3.12 ส่วนรูปที่ 3.13 นั้นเป็นการแสดงรูปแบบที่ได้เมื่อทำการผสมระหว่างทิศตรงข้ามกัน

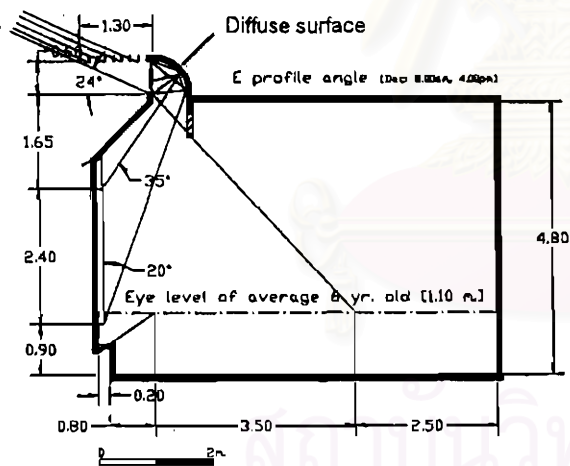
5. กรณีศึกษาแบบที่ 5



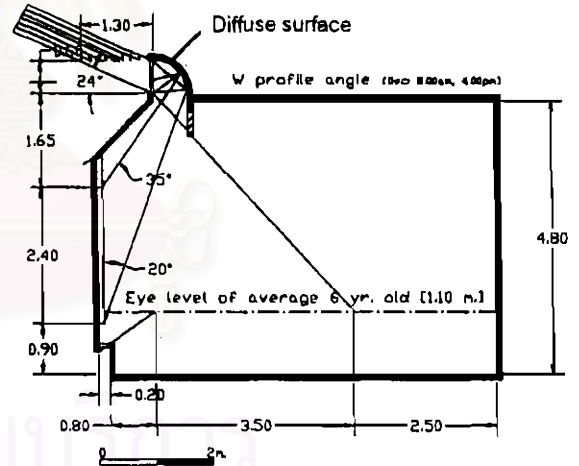
: North



: South

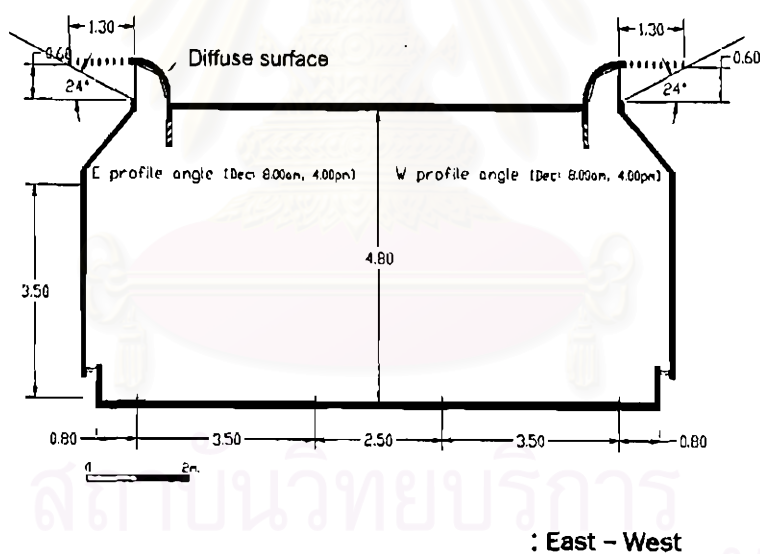
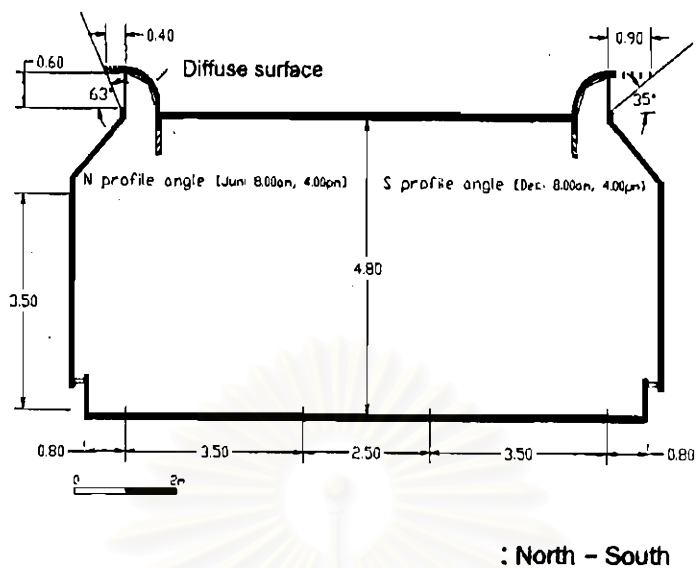


: East



: West

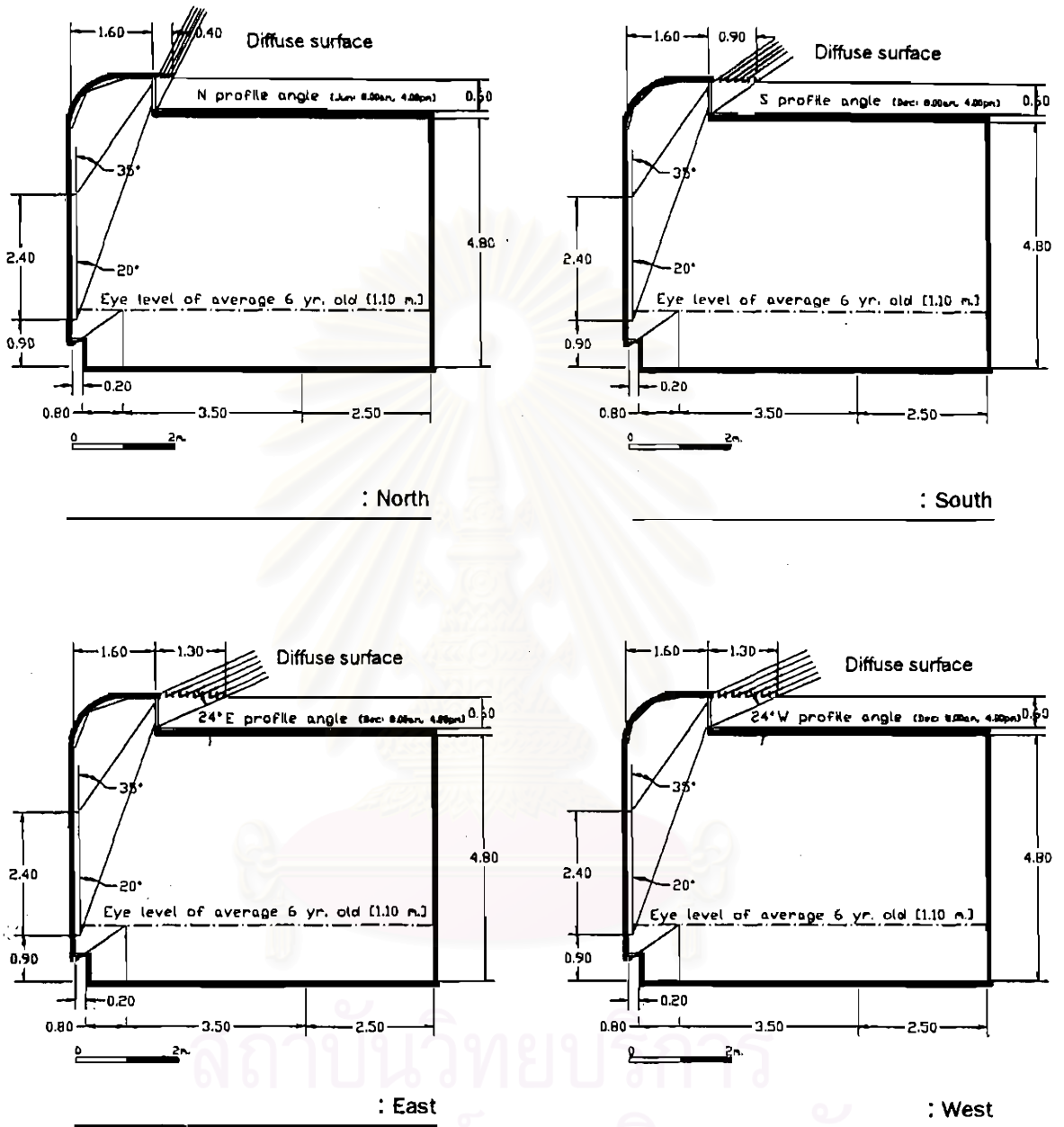
รูปที่ 3.14 แสดงการวิเคราะห์มุมแสงที่นำมาใช้-การบังแสงจากดวงอาทิตย์โดยตรง และการป้องกันแสงแยงตาของทิศต่างๆ ในพิพิธภัณฑ์กรณีศึกษาแบบที่ 5



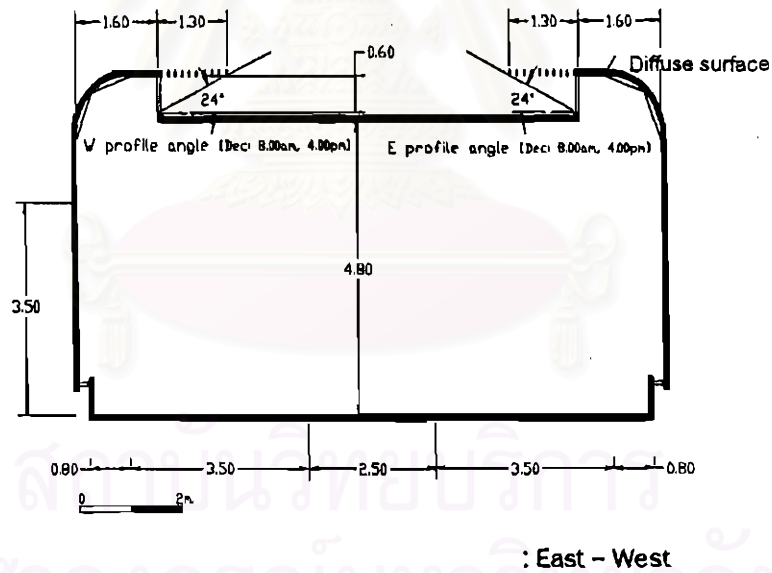
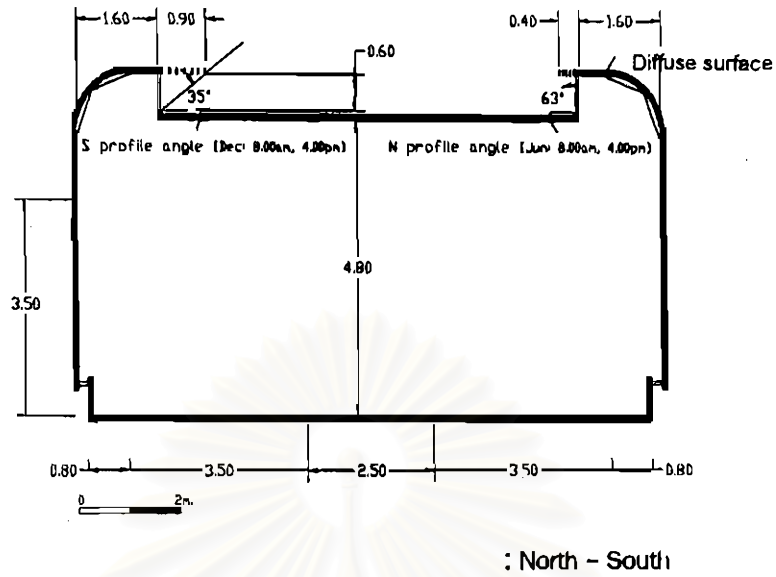
รูปที่ 3.15 แสดงรูปแบบของพิพิธภัณฑกรณศึกษาแบบที่ 5 ของทิศต่างๆ

กรณศึกษาแบบที่ 5 นี้มีลักษณะที่ใช้หลักการสะท้อนแสงจากภายนอกและภายในเป็นหลัก โดยที่ตัวสะท้อนแสงภายในใช้วัสดุพื้นผิวหยาบขัดมันเพื่อให้แสงมีลักษณะสะท้อนแสงแบบกระจายทำให้แสงนุ่มขึ้น และเพิ่มตำแหน่งของช่องแสงด้านล่างเพื่อเกลี่ยให้แสงสว่างทั่วกันทั้งผนังจัดแสดงภาพเขียน รวมถึงการใช้แผงกันแดดแบบที่สามารถให้แสงสะท้อนเข้ามาได้มากขึ้นดังแสดงในรูปที่ 3.14 ส่วนรูปที่ 3.15 นั้นเป็นการแสดงรูปแบบที่ได้เมื่อทำการผสมระหว่างทิศตรงข้ามกัน

6. กรณีศึกษาแบบที่ 6



รูปที่ 3.16 แสดงการวิเคราะห์มุมแสงที่นำมาใช้-การบังแสงจากดวงอาทิตย์โดยตรง และการป้องกันแสงแยงตาของทิศต่างๆ ในพิพิธภัณฑ์กรณีศึกษาแบบที่ 6

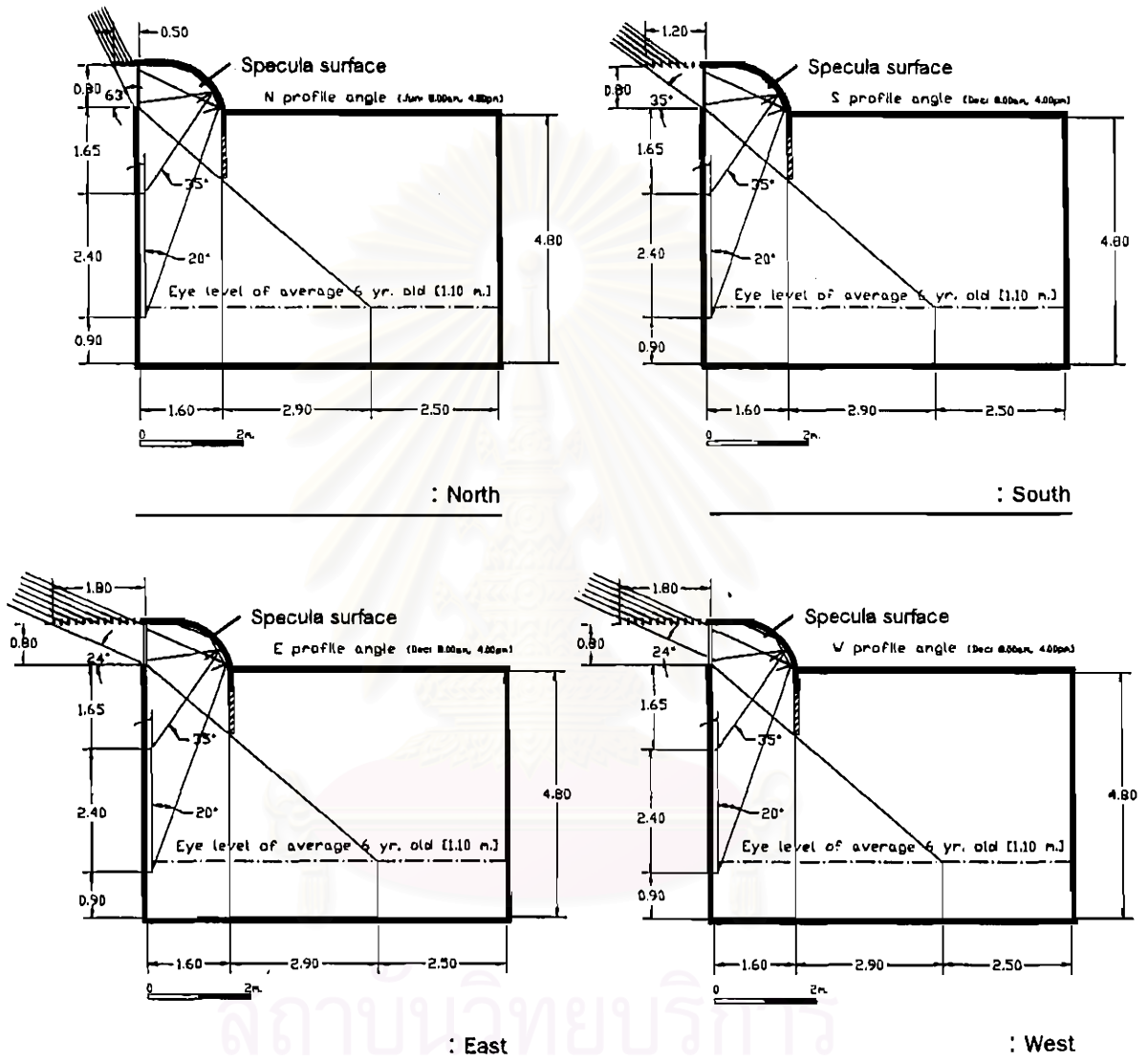


รูปที่ 3.17 แสดงรูปแบบของพิพิธภัณฑกรรณศึกษาแบบที่ 6 ของทิศต่างๆ

กรรณศึกษาแบบที่ 6 นี้มีลักษณะที่ไม่ใช้หลักการสะท้อนแสงจากภายนอกและภายในเป็นหลัก แต่นำเอาแสงเข้ามาโดยตรงที่บริเวณผนังจัดแสดงภาพเขียนเพื่อให้แสงที่เข้ามามีปริมาณแสงที่มากกว่าแบบที่มีการสะท้อน และเพิ่มตำแหน่งของช่องแสงด้านล่างเพื่อเกลี่ยให้แสงสว่างทั่วกันทั้งผนังจัดแสดงภาพเขียน รวมถึงการใช้แผงกันแดดแบบที่สามารถให้แสงสะท้อนเข้ามาได้มากขึ้นดังแสดงในรูปที่ 3.16 ส่วนรูปที่ 3.17 นั้นเป็นการแสดงรูปแบบที่ได้เมื่อทำการผสมระหว่างทิศตรงข้ามกัน

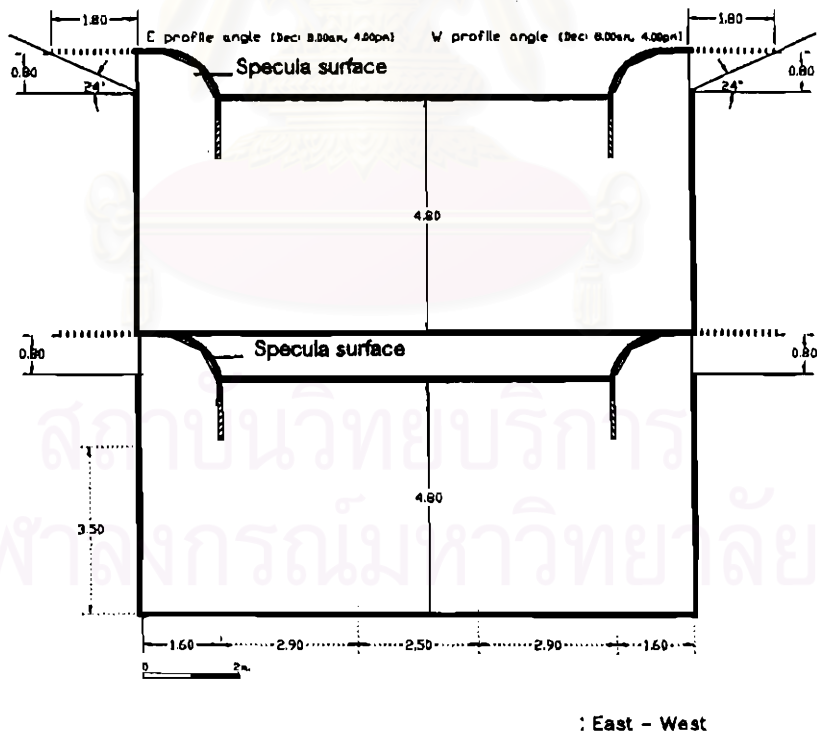
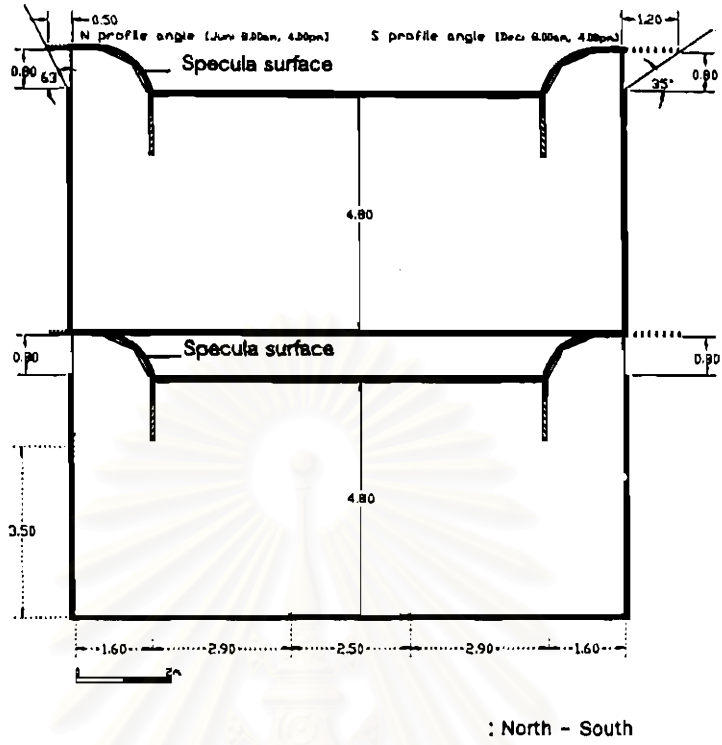
3.3.2 กลุ่มรูปแบบที่จัดวางไว้ตำแหน่งชั้นบนของอาคาร

1. กรณีศึกษาแบบที่ 7



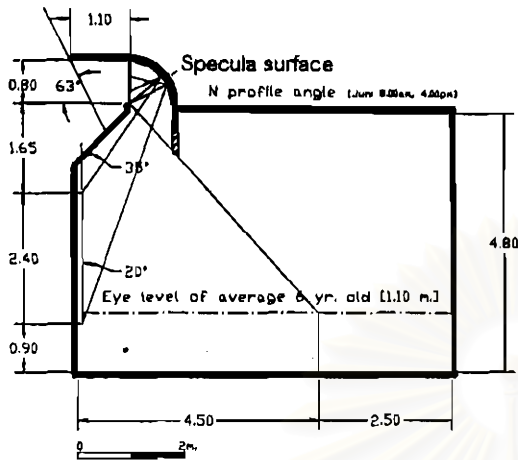
รูปที่ 3.18 แสดงการวิเคราะห์มุมแสงที่นำมาใช้-การบังแสงจากดวงอาทิตย์โดยตรง และการป้องกันแสงแยงตาของทิศต่างๆ ในพิพิธภัณฑ์กรณีศึกษาแบบที่ 7

กรณีศึกษาแบบที่ 7 นี้มีลักษณะการใช้การสะท้อนแสงภายใน และส่วนสะท้อนภายในใช้วัสดุพื้นผิวแบบเรียบขัดมันเพื่อช่วยให้แสงที่สะท้อนมีลักษณะเป็นเสมือนกระจกเงาเพื่อให้ปริมาณแสงสว่างในมุมที่เหมาะสม (เป็นค่าแสง) รวมถึงการใช้แผงกันแดดแบบที่สามารถให้แสงสะท้อนเข้ามาได้มากขึ้นดังแสดงในรูปที่ 3.18 ส่วนรูปที่ 3.19 นั้นเป็นการแสดงรูปแบบที่ได้เมื่อทำการสมระหว่างทิศตรงข้ามกัน

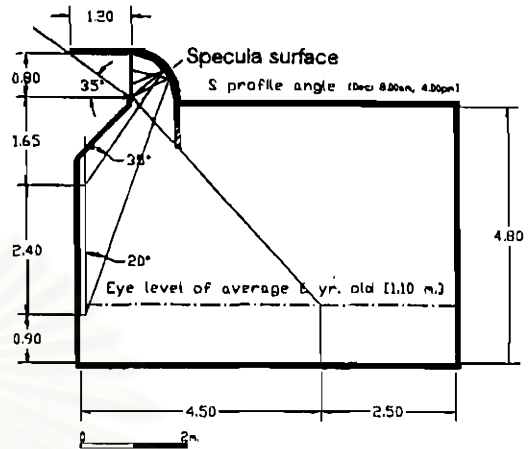


รูปที่ 3.19 แสดงรูปแบบของพิพิธภัณฑ์กรณีศึกษาแบบที่ 7 ของทิศต่างๆ

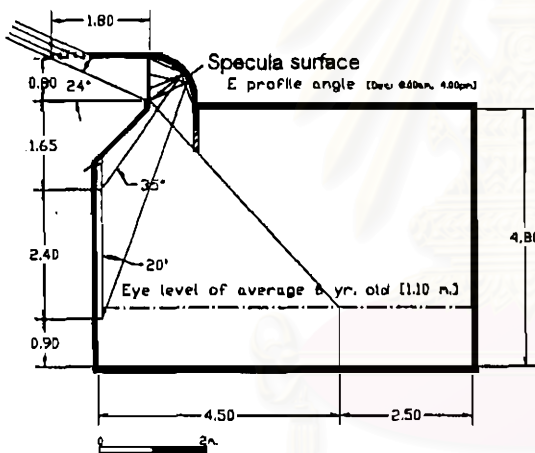
2. กรณีศึกษาแบบที่ 8



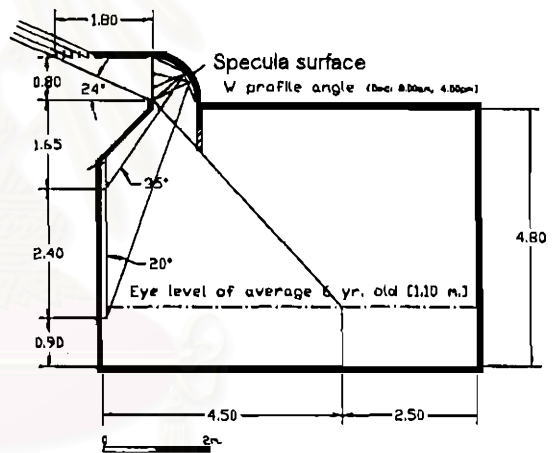
: North



: South



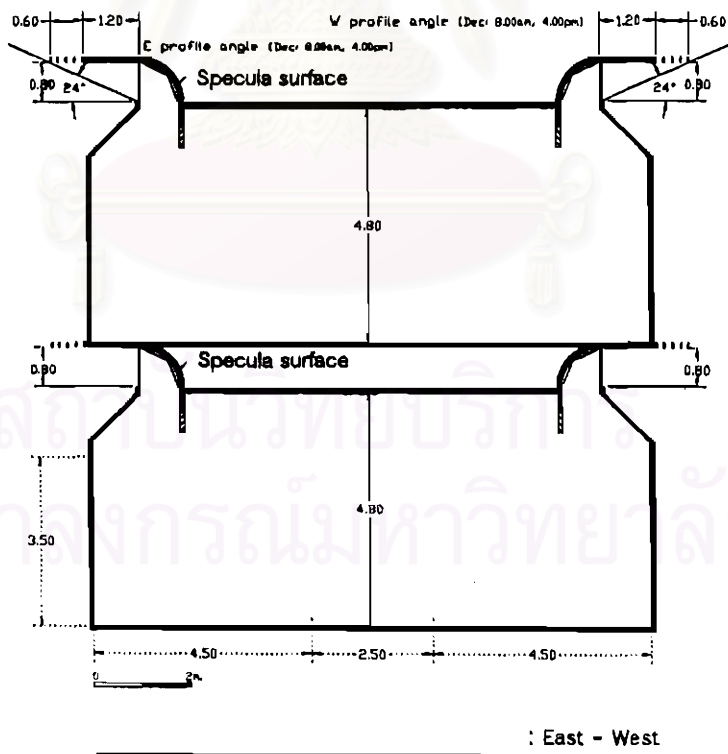
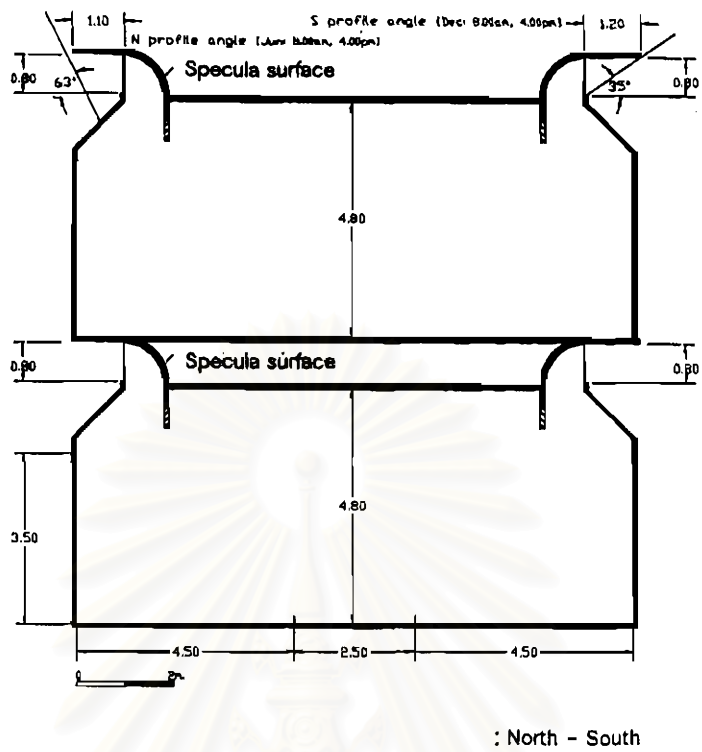
: East



: West

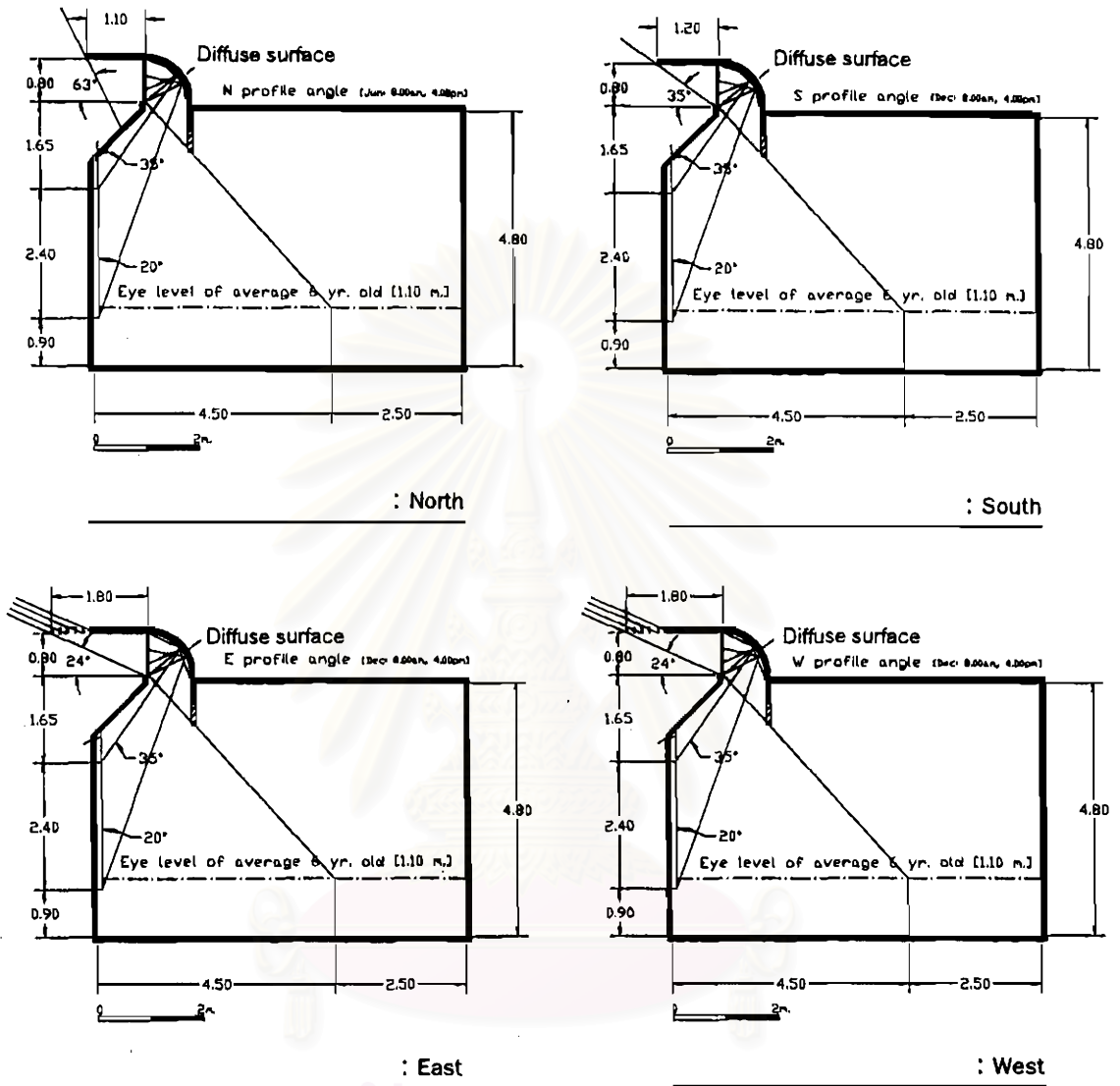
รูปที่ 3.20 แสดงการวิเคราะห์มุมแสงที่นำมาใช้-การบังแสงจากดวงอาทิตย์โดยตรง และการป้องกันแสงแยงตาของทิศต่างๆ ในพิพิธภัณฑ์กรณีศึกษาแบบที่ 8

กรณีศึกษาแบบที่ 8 นี้มีลักษณะการใช้การสะท้อนแสงจากภายนอกและการสะท้อนแสงภายในร่วมกัน เพื่อสะท้อนแสงไปยังส่วนผนังจัดแสดงภาพเขียน และส่วนสะท้อนภายในใช้วัสดุพื้นผิวแบบเรียบขัดมันเพื่อให้ทำหน้าที่ในการสะท้อนแสงเหมือนกระจกเงา (เป็นลำแสง) รวมถึงการใช้แผงกันแดดแบบที่สามารถให้แสงสะท้อนเข้ามาได้มากขึ้น แต่จะน้อยกว่ากรณีศึกษาแบบที่ 1 เนื่องจากรูปแบบตำแหน่งที่ตั้งอาคารแตกต่างกัน ดังแสดงในรูปที่ 3.20 ส่วนรูปที่ 3.21 นั้นเป็นการแสดงรูปแบบที่ได้เมื่อทำการผสมระหว่างทิศตรงข้ามกัน



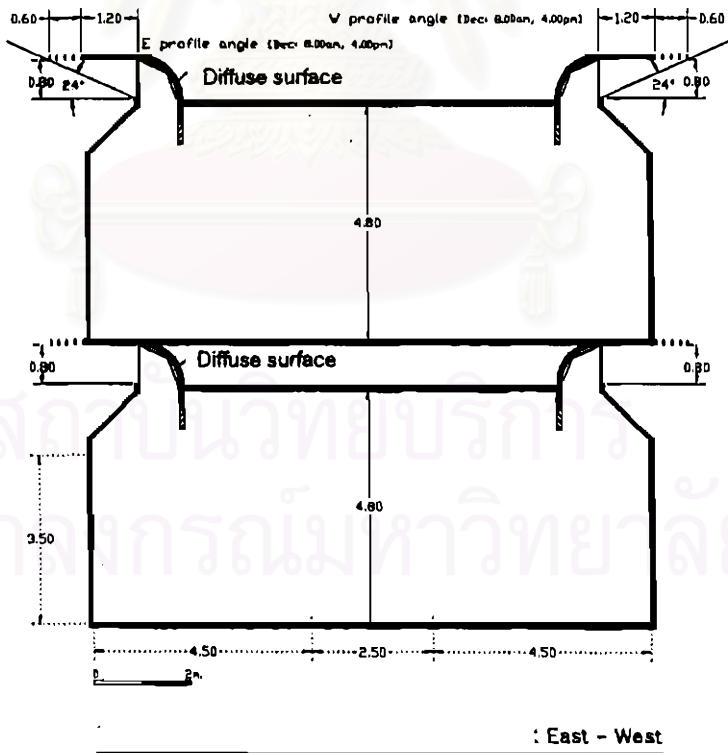
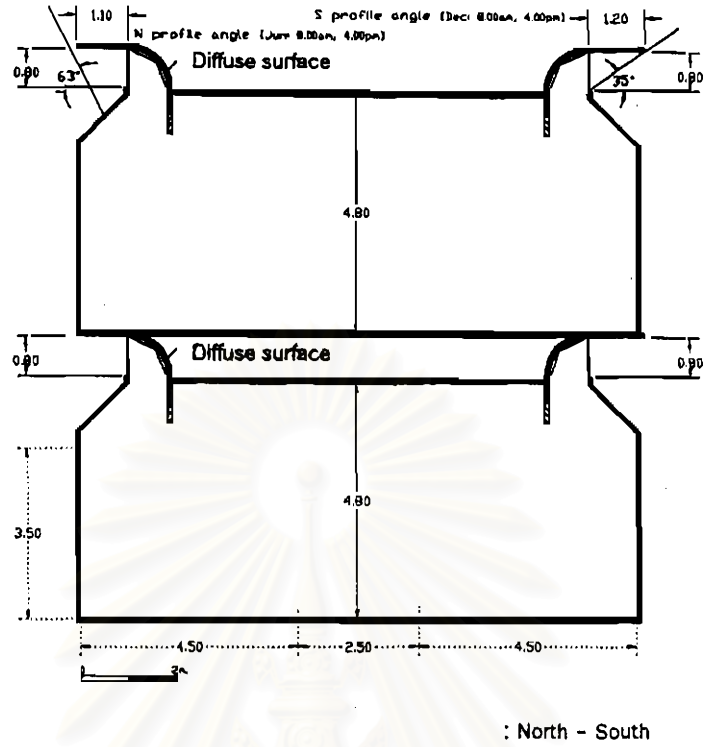
รูปที่ 3.21 แสดงรูปแบบของพิพิธภัณฑ์ถาวรนิศึกษาแบบที่ 8 ของทิศต่างๆ

3. กรณศึกษาแบบที่ 9

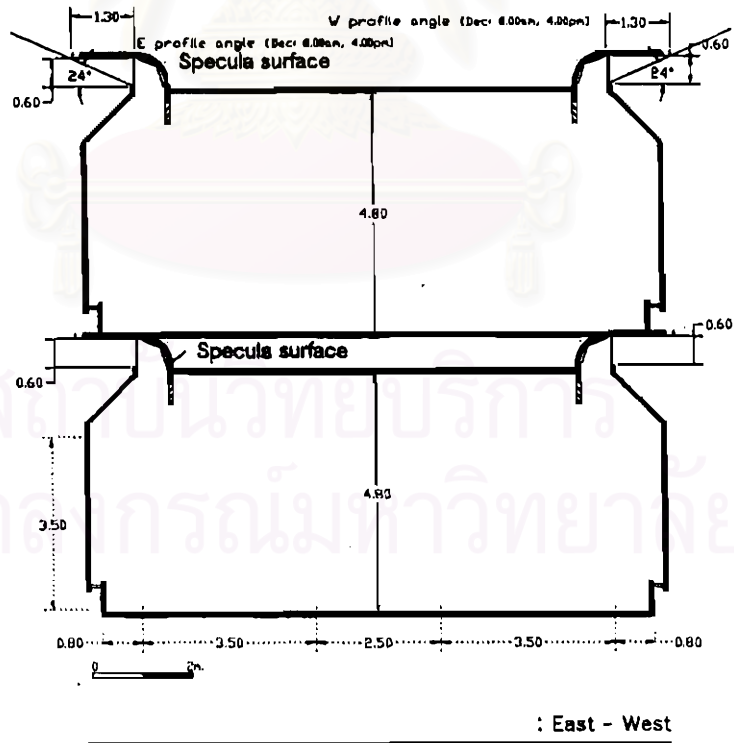
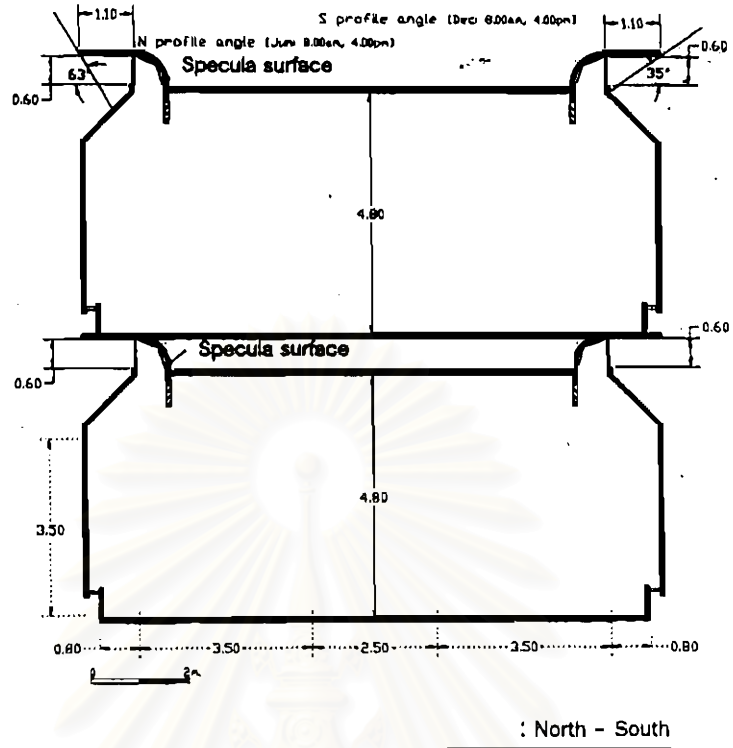


รูปที่ 3.22 แสดงการวิเคราะห์มุมแสงที่นำมาใช้-การบังแสงจากดวงอาทิตย์โดยตรง และการป้องกันแสงแยงตาของทิศต่างๆ ในพิพิธภัณฑ์กรณศึกษาแบบที่ 9

กรณศึกษาแบบที่ 9 นี้มีลักษณะการใช้การสะท้อนแสงจากภายนอกและการสะท้อนแสงภายในร่วมกัน เพื่อสะท้อนแสงไปยังส่วนผนังจัดแสดงภาพเขียน และส่วนสะท้อนภายในใช้วัสดุพื้นผิวแบบหยาบขรุขระเพื่อให้สะท้อนแสงแบบกระจายให้แสงนุ่มขึ้น รวมถึงการใช้แผงกันแดดแบบที่สามารถให้แสงสะท้อนเข้ามาได้มากขึ้นแต่น้อยกว่ากรณศึกษาแบบที่ 2 เนื่องจากรูปแบบของลักษณะตำแหน่งที่ตั้งอาคารแตกต่างกัน ดังแสดงในรูปที่ 3.22 ส่วนรูปที่ 3.23 นั้นเป็นการแสดงรูปแบบที่ได้เมื่อทำการผสมระหว่างทิศตรงข้ามกัน

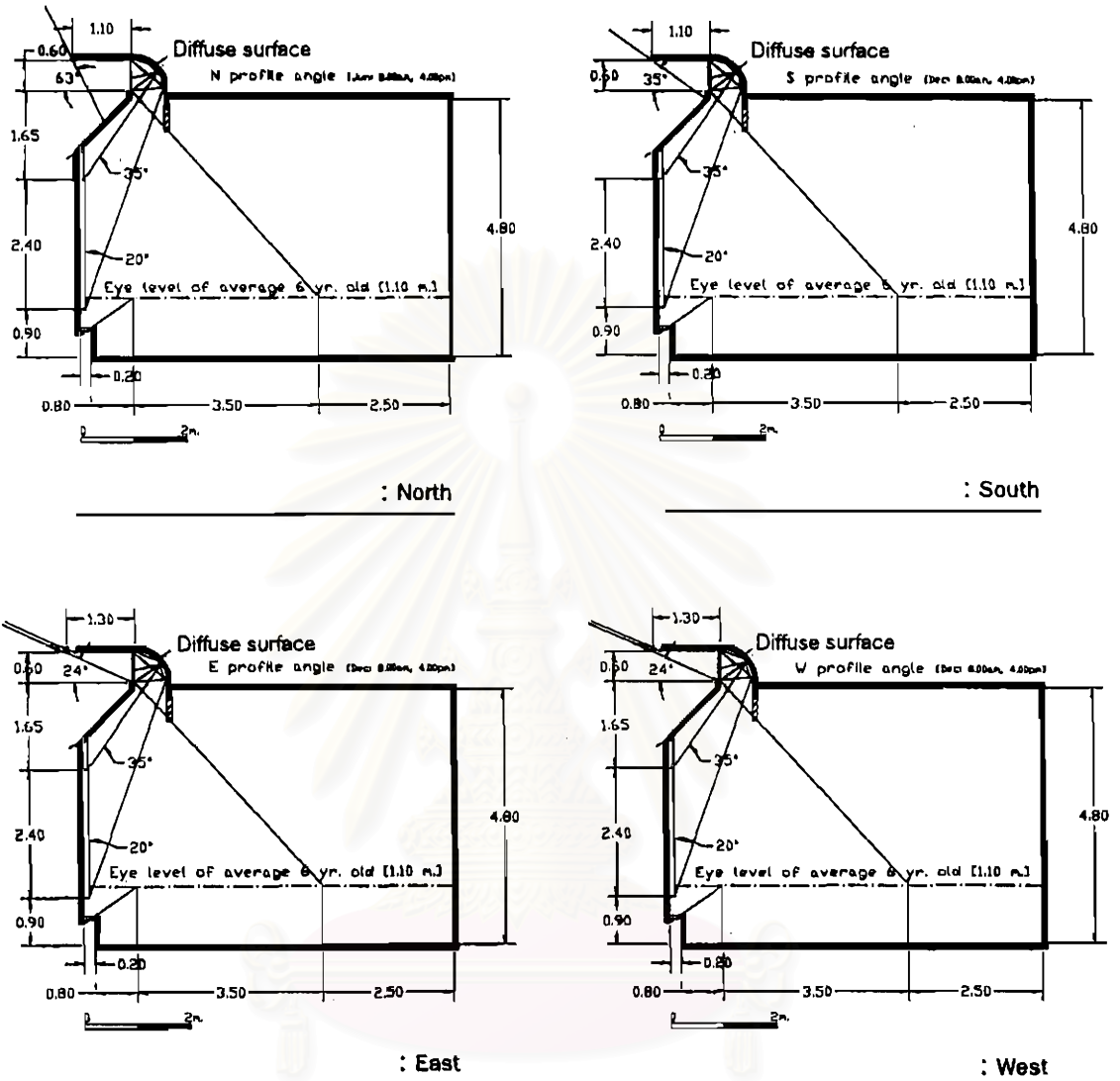


รูปที่ 3.23 แสดงรูปแบบของพิพิธภัณฑกรณัติศึกษาแบบที่ 9 ของทิศต่างๆ



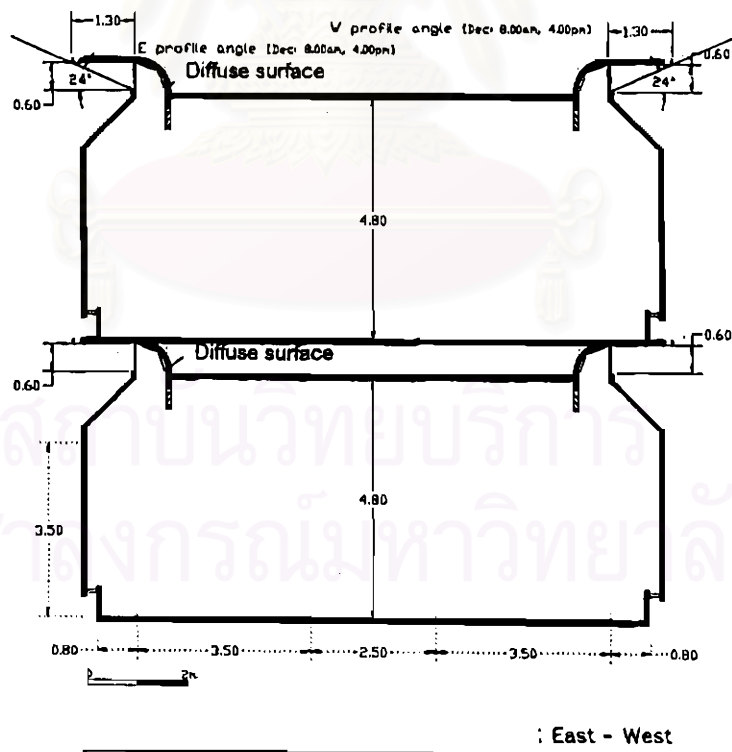
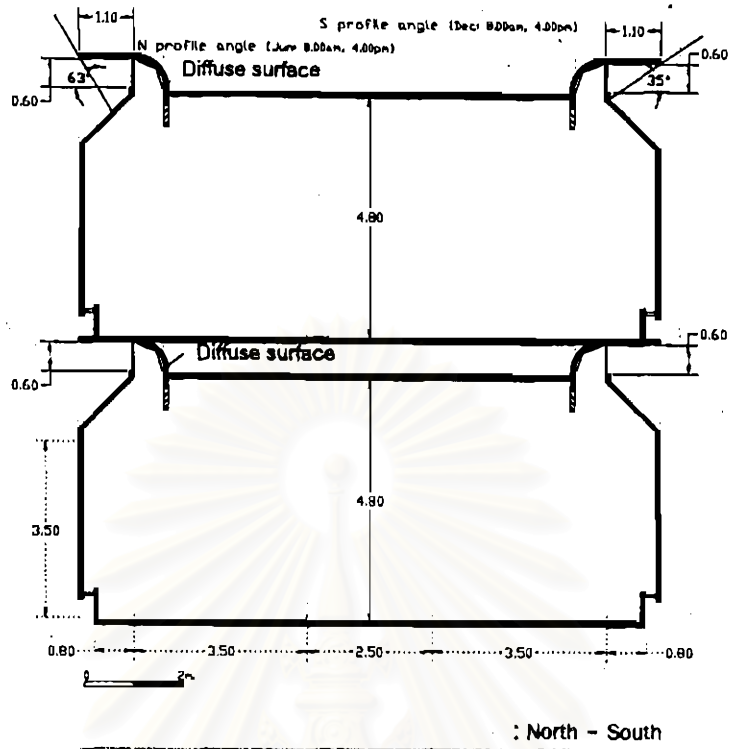
รูปที่ 3.25 แสดงรูปแบบของพิพิธภัณฑ์กรณีศึกษาแบบที่ 10 ของทิศต่างๆ

5. กรณีศึกษาแบบที่ 11



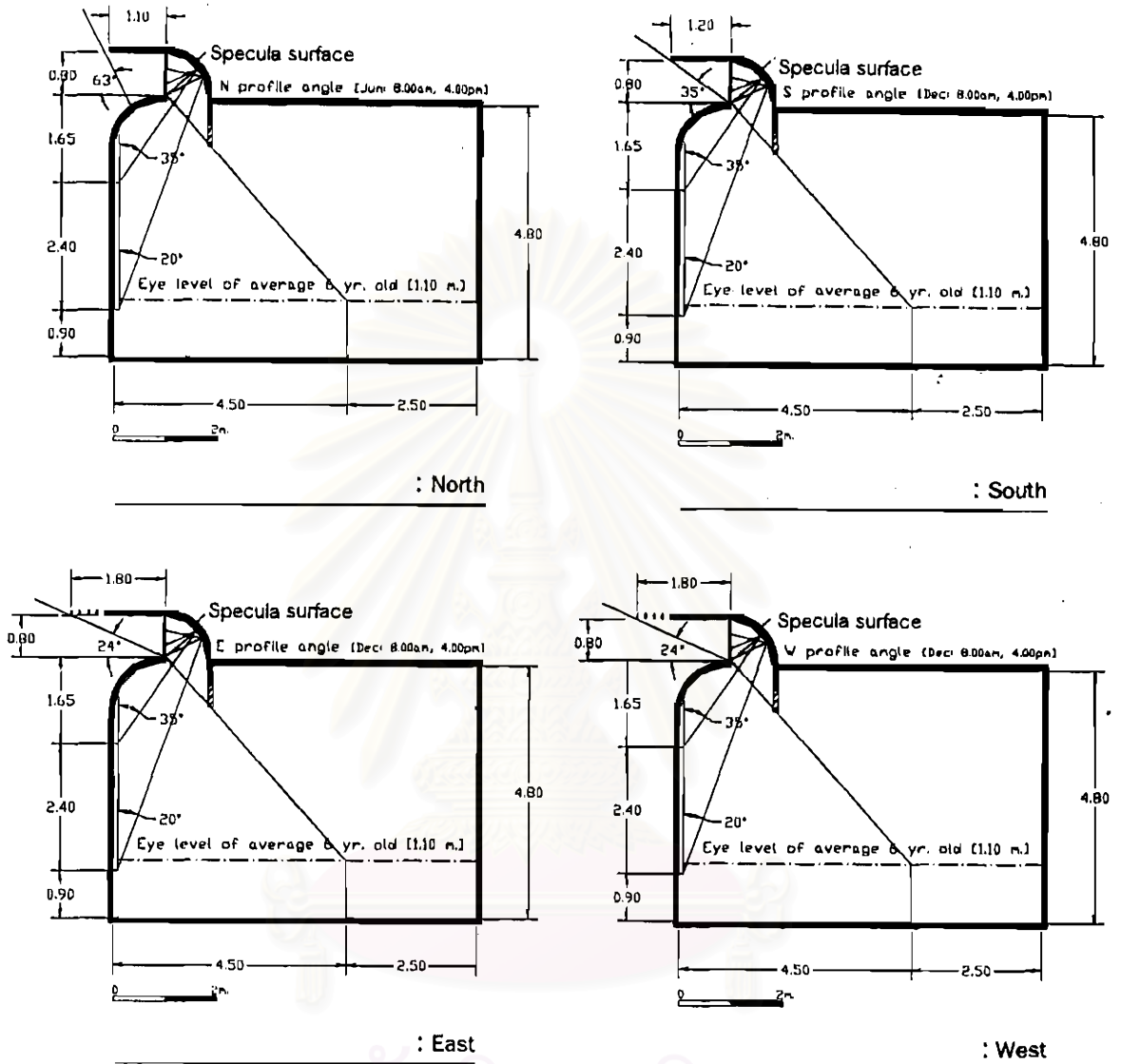
รูปที่ 3.26 แสดงการวิเคราะห์มุมแสงที่นำมาใช้-การบังแสงจากดวงอาทิตย์โดยตรง และการป้องกันแสงแยงตาของทิศต่างๆ ในพิพิธภัณฑ์กรณีศึกษาแบบที่ 11

กรณีศึกษาแบบที่ 11 นี้มีลักษณะที่ใช้หลักการสะท้อนแสงจากภายนอกและภายในเป็นหลัก โดยที่ตัวสะท้อนแสงภายในใช้วัสดุพื้นผิวหยาบขรุขระเพื่อให้แสงมีลักษณะสะท้อนแสงแบบกระจายเพื่อให้แสงนุ่มขึ้น และเพิ่มตำแหน่งของช่องแสงด้านล่างเพื่อเกลี่ยให้แสงสว่างทั่วกันทั้งหมดจึงจัดแสดงภาพเขียน รวมถึงการใช้ตัวบังแดดแบบที่ที่แสงไม่สามารถสะท้อนเข้ามาได้เพื่อลดอิทธิพลที่เกิดจากดวงอาทิตย์ ดังแสดงในรูปที่ 3.26 ส่วนรูปที่ 3.27 นั้นเป็นการแสดงรูปแบบที่ได้เมื่อทำการสมระหว่างทิศตรงข้ามกัน



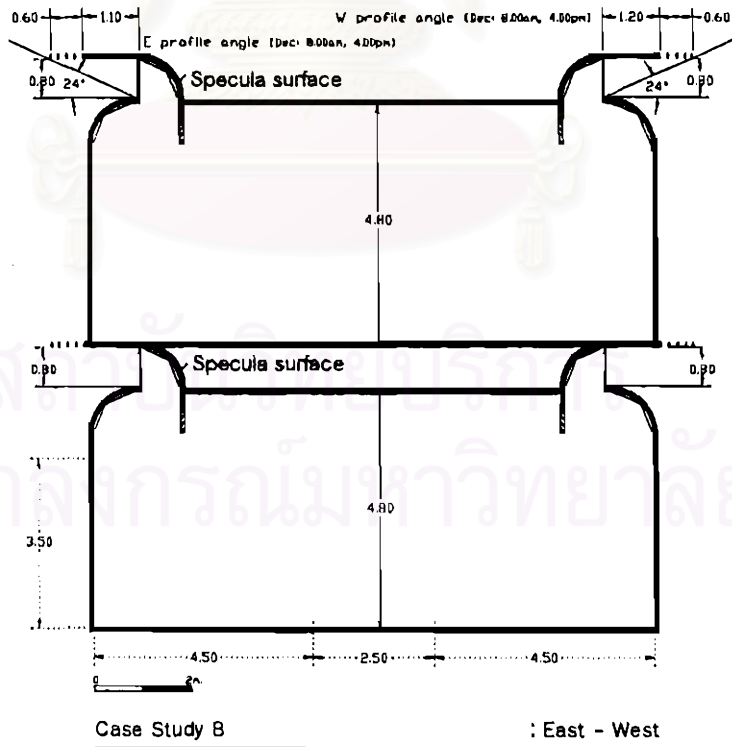
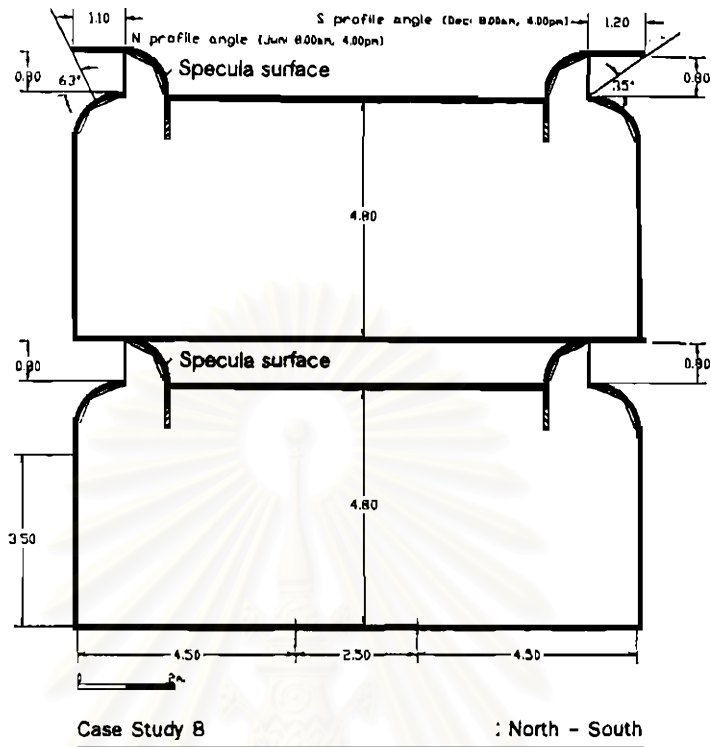
รูปที่ 3.27 แสดงรูปแบบของพิพิธภัณฑกรณศึกษาแบบที่ 11 ของทิศต่างๆ

6. กรณีศึกษาแบบที่ 12



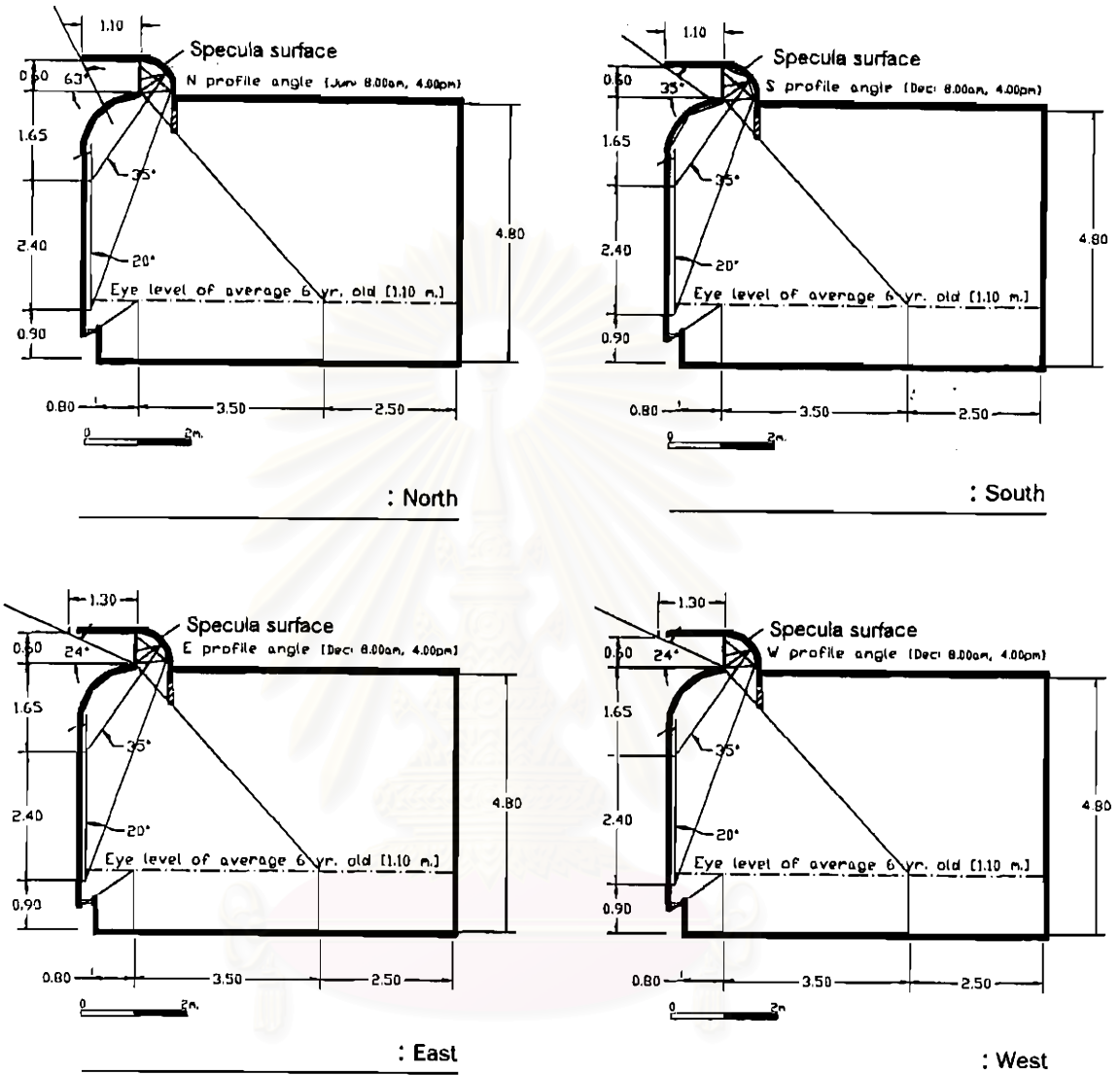
รูปที่ 3.28 แสดงการวิเคราะห์มุมแสงที่นำมาใช้-การบังแสงจากดวงอาทิตย์โดยตรง และการป้องกันแสงแยงตาของทิศต่างๆ ในพิพิธภัณฑ์กรณีศึกษาแบบที่ 12

กรณีศึกษาแบบที่ 12 นี้มีลักษณะการใช้การสะท้อนแสงจากภายนอกที่มีผิวโค้ง และการสะท้อนแสงภายในร่วมกันเพื่อสะท้อนแสงไปยังส่วนผนังจัดแสดงภาพเขียน และส่วนสะท้อนภายในใช้วัสดุพื้นผิวแบบเรียบขัดมันเพื่อให้ทำหน้าที่ในการสะท้อนแสงเหมือนกระจกเงา (เป็นลำแสง) รวมถึงการใช้แผงกันแดดแบบที่สามารถให้แสงสะท้อนเข้ามาได้มากขึ้น แต่จะน้อยกว่ากรณีศึกษาแบบที่ 1 เนื่องจากรูปแบบตำแหน่งที่ตั้งอาคารแตกต่างกัน ดังแสดงในรูปที่ 3.28 ส่วนรูปที่ 3.29 นั้นเป็นการแสดงรูปแบบที่ได้เมื่อทำการผสมระหว่างทิศตรงข้ามกัน



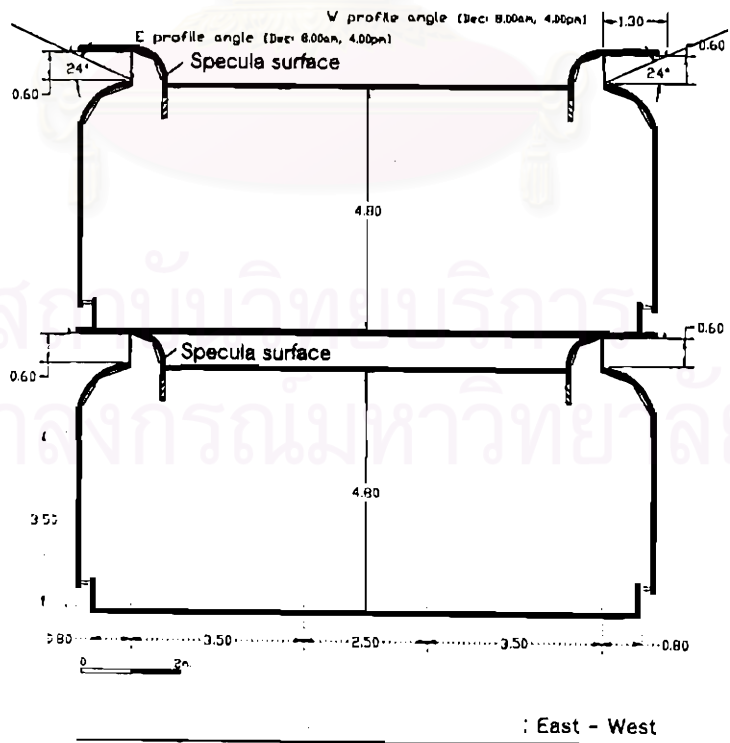
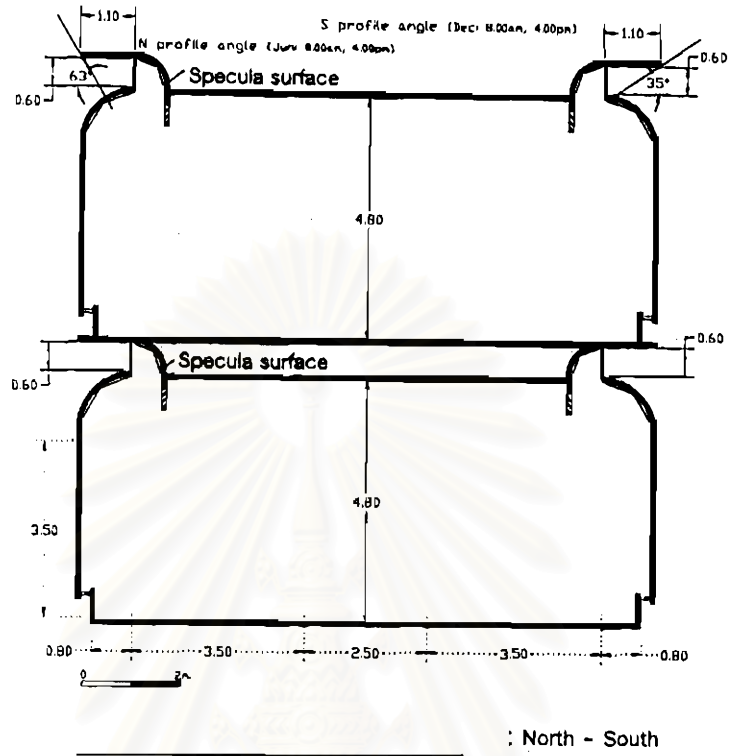
รูปที่ 3.29 แสดงรูปแบบของพิพิธภัณฑ์กรณีศึกษาแบบที่ 12 ของทิศต่างๆ

7. กรณีศึกษาแบบที่ 13



รูปที่ 3.30 แสดงการวิเคราะห์มุมแสงที่นำมาใช้-การบังแสงจากดวงอาทิตย์โดยตรง และการป้องกันแสงแยงตาของทิศต่างๆ ในพิพิธภัณฑ์กรณีศึกษาแบบที่ 13

กรณีศึกษาแบบที่ 13 นี้มีลักษณะที่ใช้หลักการสะท้อนแสงจากภายนอกที่เป็นผิวโค้ง และภายในเป็นหลัก โดยที่ตัวสะท้อนแสงภายในใช้วัสดุพื้นผิวหยาบขรุขระเพื่อให้แสงมีลักษณะสะท้อนแสงแบบกระจายเพื่อให้แสงนุ่มขึ้น และเพิ่มตำแหน่งของช่องแสงด้านล่างเพื่อเกลี่ยให้แสงสว่างทั่วกันทั้งผนังจัดแสดงภาพเขียน รวมถึงการใช้ตัวบังแดดแบบที่ที่แสงไม่สามารถสะท้อนเข้ามาได้เพื่อลดอิทธิพลที่เกิดจากดวงอาทิตย์ ดังแสดงในรูปที่ 3.30 ส่วนรูปที่ 3.31 นั้นเป็นการแสดงรูปแบบที่ได้เมื่อทำการผสมระหว่างทิศตรงข้ามกัน



รูปที่ 3.31 แสดงรูปแบบของพิพิธภัณฑ์กรณีศึกษาแบบที่ 13 ของทิศต่างๆ

นำรูปแบบที่ได้ทั้ง 2 กลุ่มไปทำการทดลองเพียง 4 ทิศก่อน ได้แก่ทิศเหนือ, ทิศใต้, ทิศตะวันออก และ ทิศตะวันตก เพื่อนำผลที่ได้มาวิเคราะห์เป็นแนวทางในการพัฒนาแบบต่อในทิศต่างๆทั้ง 8 ทิศ กล่าวคือดูว่ากรณีศึกษาใดเหมาะสมกับทิศใด เนื่องจากมุมแสงของดวงอาทิตย์ตลอดทั้งวันของแต่ละทิศไม่เหมือนกัน

หมายเหตุ :

ในการทำหุ่นจำลองนั้นจะทำการสร้างข้อจำกัดในเรื่องขนาดของช่องแสงและความสูงของช่องแสง เพื่อความสะดวกต่อการวิเคราะห์ผลของรูปแบบที่แตกต่างๆกันของกรณีศึกษา และสะดวกต่อการนำมาแบบไปพัฒนาต่อรูปแบบในการทดลองทั้ง 13 แบบนั้นเลือกทำการทดลองเพียง 4 ทิศก่อน ได้แก่ทิศเหนือ, ทิศใต้, ทิศตะวันออก และทิศตะวันตก แล้วนำแบบที่ได้ไปวิเคราะห์และพัฒนาอีก 4 ทิศที่เหลือเพิ่มเติม ได้แก่ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ, ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ, ทิศตะวันออกเฉียงใต้ และทิศตะวันตกเฉียงใต้ เนื่องจากรูปแบบของทิศเหนือคล้ายกับทิศตะวันออกเฉียงเหนือและทิศตะวันตกเฉียงเหนือ และทิศตะวันออกกับทิศตะวันตกคล้ายกับทิศตะวันออกเฉียงใต้และทิศตะวันตกเฉียงใต้ อันเนื่องจากแต่ละทิศได้รับอิทธิพลจากการโคจรของดวงอาทิตย์แตกต่างกัน

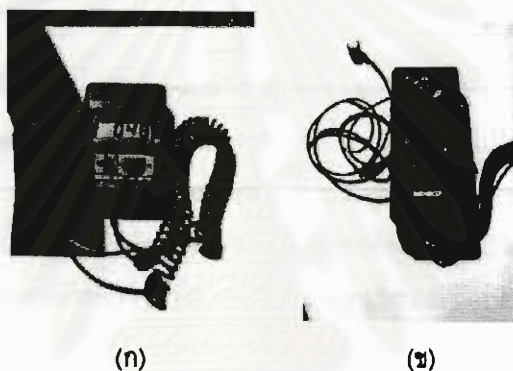


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

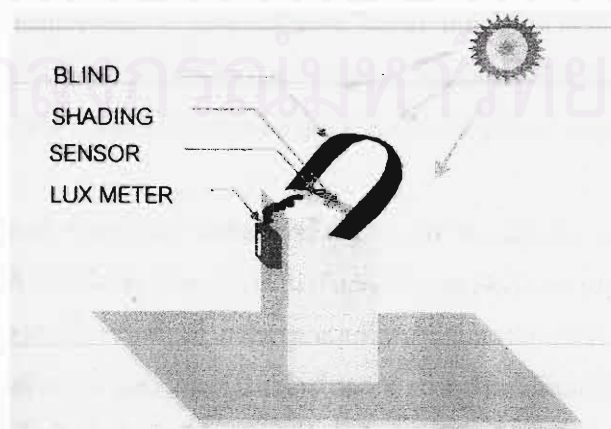
ในการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้เครื่องมือวัดแสงที่อ่านค่าความส่องสว่างเป็นลักซ์จำนวน 2 ตัว นำมาวัดความส่องสว่างทั้งภายใน และภายนอกของหุ่นจำลองในเวลาเดียวกันของแต่ละจุดที่ทำการวัด เพื่อเป็นการอ่านค่าสำหรับนำมาหาค่าประสิทธิภาพความส่องสว่างเดไลท์ แฟกเตอร์ (Daylight Factor) ของแต่ละจุดที่ทำการวัด และการวัดค่าการสะท้อนแสงของวัสดุที่นำมาใช้ในการทำหุ่นจำลองโดยนำมาหาค่าเฉลี่ยในจุดที่วัดใกล้เคียงกัน เครื่องมือทั้ง 2 ตัวได้แก่

1. ลักซ์มิเตอร์
2. มินอลต้า ลักซ์มิเตอร์



รูปที่ 3.32 แสดงเครื่องมือวัดแสงที่ใช้ในการศึกษา
(ก) ลักซ์มิเตอร์ (ข) มินอลต้า ลักซ์มิเตอร์

โดยใช้ ลักซ์มิเตอร์มีช่วงการวัด (Measuring range) ระหว่าง 5 - 50,000 ลักซ์ ใช้วัดค่าความส่องสว่างภายนอกที่ตกกระทบลงบนแนวระนาบนอน ไม่รวมรังสีตรงดวงอาทิตย์ (Exterior Illumination Horizontal exclude Direct Sun) โดยใช้แผ่นกระดาษทึบแสงช่วยบังแสงโดยตรงไว้ ดังแสดงในรูปที่ 3.33



รูปที่ 3.33 แสดงวิธีจัดตั้งลักซ์มิเตอร์ที่ใช้วัดแสงภายนอกโดยไม่รวมรังสีดวงอาทิตย์

และใช้มินอลต้า ลักซ์มิเตอร์ที่มีช่วงการวัดระหว่าง 10 - 200,000 ลักซ์ วัดค่าความส่องสว่างภายในหุ่นจำลองที่ ตกกระทบลงบนแนวระนาบนอน (ที่บริเวณทางเดิน) และ ที่ตกกระทบลงบนระนาบตั้ง (ที่บริเวณผนังจัดแสดงภาพเขียน) เนื่องจากมีหัววัด (sensor) ที่มีขนาดเล็กเหมาะสมในการนำมาวัดแสงภายในหุ่นจำลอง

เหตุที่ในการวัดปริมาณแสงในการทดลองนั้นมีการวัดแสงในส่วนของหุ่นจำลองและส่วนของแสงภายนอกซึ่งมีการใช้เครื่องมือวัดแสงที่แตกต่างกันเนื่องจากอุปกรณ์เครื่องมือวัดแสงมีจำกัด ดังนั้นจึงต้องทำการหาความสัมพันธ์ของค่าปริมาณแสงของเครื่องมือวัดแสงทั้ง 2 ตัว ได้แก่ เครื่องวัดแสงมินอลต้า ลักซ์มิเตอร์ที่ใช้วัดแสงภายในหุ่นจำลอง กับเครื่องมือวัดแสงลักซ์มิเตอร์ที่ใช้วัดแสงภายนอก โดยการเก็บข้อมูลปริมาณแสงที่เหมือนกันหลายค่า และหาความสัมพันธ์ระหว่างเครื่องมือวัดแสงทั้ง 2 ตัว (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค.)

3.5 หุ่นจำลองและวิธีการวัดหุ่นจำลองที่ใช้ในการวิจัย

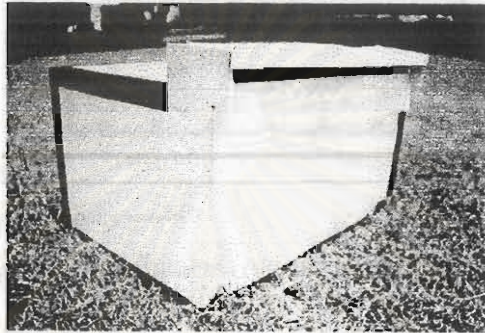
ในการศึกษารูปแบบที่เหมาะสมของพิพิธภัณฑ์แสดงภาพเขียนทั้ง 8 ทิศนั้น จะพิจารณาศึกษาเฉพาะส่วนที่ทำหน้าที่นำแสงไปยังส่วนผนังจัดแสดงงานเท่านั้น กล่าวคือไม่ได้พิจารณาส่วนภายในห้อง รูปแบบ ค่าการสะท้อนแสงของ พื้น, ผนัง และเพดาน รวมถึงรูปแบบของการนำแสงโดยตรงจากดวงอาทิตย์ พิจารณาเฉพาะในส่วนของช่องแสงและรูปแบบของการนำการสะท้อนแสงไปยังส่วนของผนังจัดแสดงภาพที่แนวตั้งเป็นหลัก ดังนั้นรูปแบบของกรณีศึกษาจึงทำการแยกประเภทออกตามตำแหน่งชั้นที่ตั้งของพิพิธภัณฑ์ โดยทำการแยกศึกษาเป็น 2 กลุ่ม เนื่องจากลักษณะการให้แสงจะแตกต่างกันคือ

1. กลุ่มกรณีศึกษาที่ตั้งอยู่ชั้นบนของอาคาร หรืออาคารชั้นเดียว สามารถนำแสงจากทางหลังคา และส่วนของผนังด้านข้างมาใช้ร่วมกันได้
2. กลุ่มกรณีศึกษาที่ตั้งอยู่ชั้นกลางและชั้นล่างของอาคาร สามารถนำแสงจากส่วนของผนังด้านข้างมาใช้ได้ทางเดียว

มาตราส่วนของหุ่นจำลองต้องมีขนาดที่เหมาะสมกับการทดสอบ ซึ่งหากมีขนาดเล็กเกินไปก็อาจทำให้เกิดความผิดพลาดมากขึ้นรวมทั้งเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบไม่สามารถใช้ได้ และหากหุ่นจำลองมีขนาดใหญ่เกินไป ความแข็งแรงของหุ่นจำลอง การเคลื่อนย้ายก็จะไม่สามารถทำได้ในเวลาและงบประมาณของการศึกษาวิจัยที่มีจำกัด ซึ่งสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ได้กำหนดมาตราส่วนของหุ่นจำลองที่ใช้คือ 1 : 20 ซึ่งเป็นขนาดที่เหมาะสมกับเครื่องมือที่ใช้ในการวัด (มินอลต้า ลักซ์มิเตอร์) และสะดวกในการเคลื่อนย้ายหุ่นจำลอง

ทำการทดสอบหุ่นจำลองในสภาพท้องฟ้าจริงทั้ง 3 สภาพ ได้แก่สภาพท้องฟ้าแบบไม่มีเมฆปกคลุม (Clear Sky) สภาพท้องฟ้าแบบมีเมฆปกคลุมบางส่วน (Partly Cloudy Sky) และ สภาพท้องฟ้าแบบมีเมฆปกคลุมทั้งท้องฟ้า (Overcast Sky) เนื่องจากต้องทำการหารูปแบบที่เหมาะสมของแต่ละทิศ ในช่วงเวลา 8.00 น. - 16.00 น. ซึ่งไม่สามารถควบคุมตัวแปรด้านความสว่างและอิทธิพลจากสภาพท้องฟ้าที่แตกต่างกันได้ ผลที่ได้จากการวัดก็จะเป็นการเปรียบเทียบในเชิงค่าประสิทธิภาพความส่องสว่างแบบวิธีเดไลท์แฟกเตอร์ในสภาพท้องฟ้าต่างๆกัน

วัสดุที่ใช้ในการทำโครงหุ่นจำลองคือ แผ่นโฟมหนา 1.50 เซนติเมตร และกรุด้วยกระดาษแข็งที่มีความทึบแสงทั้งภายในและภายนอกหุ่นจำลอง ซึ่งทำให้หุ่นจำลองมีความแข็งแรง น้ำหนักเบาไม่แอ่นง่าย สะดวกในการตัด และการเคลื่อนย้ายในการวิจัย และในการทำหุ่นจำลองนั้นต้องมีการอุดรอยต่อของการเข้ามุมของผนัง พื้น และเพดาน เพื่อไม่ให้แสงลอดผ่านเข้ามาภายในส่วนที่ไม่ใช่ช่องเปิด โดยทำการติดเทปผ้าสีดำที่ทึบแสงบริเวณรอยต่อส่วนต่างๆ ของหุ่นจำลอง ดังรูปที่ 3.34



รูปที่ 3.34 แสดงการติดเทปผ้าสีดำทึบแสงบริเวณรอยต่อส่วนต่างๆของหุ่นจำลอง

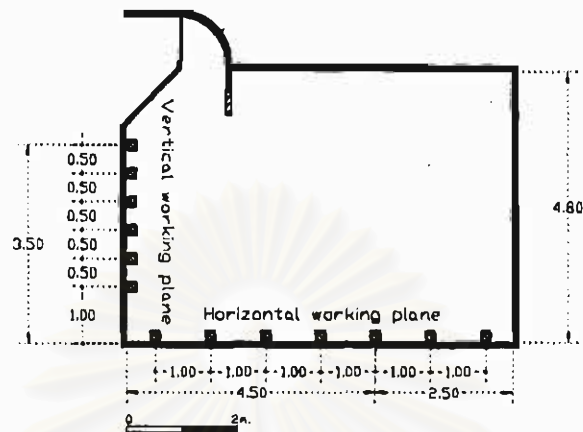
วัสดุที่ใช้ทำพื้น, ผนัง และเพดาน นั้นจะใช้แผ่นกระดาษที่มีค่าการสะท้อนแสง และลักษณะพื้นผิวที่กำหนดไว้เป็นตัวแปรคงที่ที่ได้ทดสอบค่าการสะท้อนแสงโดยมีค่าดังนี้

ค่าการสะท้อนแสงของวัสดุที่ทำพื้น	= 21 %	ค่ามาตรฐานที่กำหนด	= 20 %
ค่าการสะท้อนแสงของวัสดุที่ทำผนัง	= 53 %	ค่ามาตรฐานที่กำหนด	= 50 %
ค่าการสะท้อนแสงของวัสดุที่ทำเพดาน	= 78 %	ค่ามาตรฐานที่กำหนด	= 80 %
ค่าการสะท้อนแสงของวัสดุที่ทำหลังคา	= 60 %	ค่ามาตรฐานที่กำหนด	= 60 %

ส่วนช่องเปิดของหุ่นจำลองนั้นจะไม่มีวัสดุโปร่งแสง เนื่องจากสามารถนำผลของความสว่างของแสงที่วัดได้ไปหักค่าการส่องผ่านของแสง (Daylight Transmission) ของกระจกที่ได้จากการคำนวณเป็นตัวคูณปรับค่าความส่องสว่างที่วัดได้ภายในหุ่นจำลอง เพื่อให้ค่าที่ได้เสมือนผ่านวัสดุที่มีค่าการส่องผ่านเท่ากับวัสดุของอาคารจริง เช่น หากวัดค่าความส่องสว่างภายในหุ่นจำลองได้ 1,500 ลักซ์ และกระจกมีค่าการส่องผ่านของแสง 80 % ค่าแสงจริงที่ใช้ในการวิเคราะห์สำหรับการศึกษาจะเท่ากับ $1500 * 0.80 = 1,200$ ลักซ์ เป็นต้น

1. ตำแหน่งการตั้งหุ่นจำลองที่ใช้ในการทดสอบในสภาพห้องฟ้าจริง กำหนดให้เป็นที่โล่งกว้างที่เป็นหญ้า ซึ่งมีค่าการสะท้อนแสง 8 % (ตัวแปรคงที่)
2. กำหนดตำแหน่งที่ทำการวัดค่าความส่องสว่างอยู่กึ่งกลางภายในช่องเปิดของหุ่นจำลอง และตั้งฉากกับระนาบช่องเปิดในการวัดบริเวณแนวนอน และขนานกับระนาบช่องเปิดในการวัดบริเวณแนวตั้ง โดยจุดที่ทำการวัดแสงในแนวนอนอยู่ที่ระยะ 0.50, 1.50, 2.50, 3.50, 4.50, 5.50 และ 6.50 เมตรจากช่องเปิดตามลำดับ ส่วนจุดที่ทำการวัดแสงในแนวตั้งอยู่ที่ระยะ 1.00, 1.50, 2.00, 2.50, 3.00 และ 3.50 เมตรจากพื้นตามลำดับ (จุดที่แขวนภาพจัดแสดง) เพื่อศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงของค่าความส่องสว่างที่ระยะต่างๆของพื้นและผนังจัดแสดง

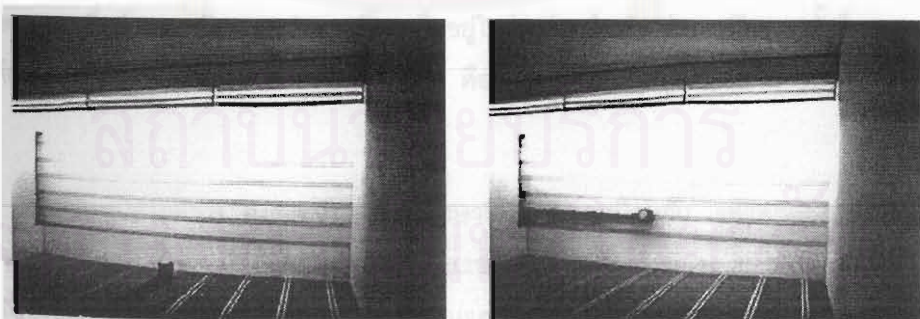
ภาพของช่องเปิดรูปแบบต่างๆ โดยที่ระดับความสูงที่วัดในแนวนอนนั้นวัดที่ระดับความสูง 0 เมตร เนื่องจากเป็นระดับที่ใช้งาน (Working plane) ของทางเดิน และระดับความสูงที่วัดในแนวตั้งวัดที่แนวผนังจัดแสดงภาพ



รูปที่ 3.35 แสดงตำแหน่งที่ทำการวัดแสงในแนวตั้ง (Vertical) และแนวนอน (Horizontal) ของหุ่นจำลอง

3. เครื่องมือที่ใช้วัดค่าความส่องสว่างภายในหุ่นจำลอง ใช้เครื่องมือวัดแสงมินิตา ลักซ์มิเตอร์ โดยติดตั้งตัววัดแสงไว้ภายในหุ่นจำลองส่วนจอแสดงผลจะอยู่ภายนอก โดยต้องทำการเปิดช่องที่ให้สายของตัววัดแสงเข้าไปเพื่อไม่ให้แสงลอดผ่านเข้าไปในขณะที่ทำการวัด ซึ่งจะทำให้ไม่มีผลกระทบต่อค่าความส่องสว่างและการกระจายแสงภายในหุ่นจำลอง

ในการเก็บข้อมูลความส่องสว่างที่จุดต่างๆตามที่กำหนดไว้ภายในหุ่นจำลอง เพื่อให้ตำแหน่งที่เก็บข้อมูลมีความเที่ยงตรงและมีความสะดวกรวดเร็ว สามารถทำได้โดยยึดตัวรับแสงและสายของตัวรับแสงไว้บนก้านพลาสติก พร้อมทั้งทำเครื่องหมายบอกตำแหน่งของตัวรับแสงที่ระยะต่างๆบนก้านพลาสติกที่สามารถสังเกตเห็นได้จากภายนอกหุ่นจำลอง เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการทำการทดลอง



(ก)

(ข)

รูปที่ 3.36 แสดงลักษณะการติดตั้งและการวัดแสงของตัววัดแสง (Sensor) ภายในหุ่นจำลอง (ก) ในแนวนอนบริเวณพื้น (ข) ในแนวตั้งบริเวณผนังจัดแสดงภาพ