



## บทที่ 1

## บทนำ

## 1.1 กล่าวนำปัญหา

การคำนวณสำหรับการออกแบบระบบแสงสว่างภายในอาคาร มีอยู่หลายวิธีด้วยกัน แต่วิธีที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายนั้น ได้แก่ การคำนวณโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์การใช้แสง (Coefficient of Utilization, CU หรือ Utilization Factor, UF) และการคำนวณโดยใช้ Applied Method การหาสัมประสิทธิ์การใช้แสงนั้นอาจทำได้โดยใช้วิธี British Zonal (BZ Method) หรือคำนวณตามวิธี Zonal Cavity ของ IES (New York) ซึ่งจะทำการศึกษาระยะและวิเคราะห์ในเชิงเปรียบเทียบเกี่ยวกับการคำนวณต่าง ๆ ดังกล่าว

วิธีการคำนวณที่ใช้ในการออกแบบระบบแสงสว่างภายในอาคารเท่าที่มีใช้กันอย่างแพร่หลายคือการใช้วิธี BZ และวิธี Zonal Cavity ของ IES (New York) ส่วนการคำนวณโดยใช้ Applied Method ของ CIE นั้นยังใช้กันไม่แพร่หลายนัก อาจเป็นเพราะเป็นวิธีที่ค่อนข้างใหม่และการคำนวณยุ่งยากกว่าสองวิธีแรก แต่ก็มีข้อได้เปรียบกว่าวิธีอื่น การวิจัยนี้จะทำการศึกษาระยะเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของวิธีต่าง ๆ ดังกล่าว เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปว่าวิธีใดเหมาะสมที่จะใช้กับงานในลักษณะใด

การออกแบบระบบแสงสว่างที่ดีนั้นนอกจากจะได้ความสว่าง (Illumination) ที่เพียงพอแล้วยังจะต้องคำนึงถึงคุณภาพของการส่องสว่างด้วย คุณภาพของการส่องสว่างนั้น ได้แก่ สีของแสง (Light Colour) การมองเห็นสีของแสง (Colour Rendering) และแสงเคืองตาหรือแกลร์ (Glare) ในการออกแบบต้องคำนึงถึงว่า ลักษณะของงาน (Quality Class) เป็นแบบใด งานที่ต้องการการส่องสว่างที่ดีจะต้องมีความสว่าง (Illuminance)

ไม่ต่ำกว่าค่าที่กำหนดไว้ในข้อกำหนด (Recommendation) สีของแสงและการมองเห็นสีของแสงจะต้องให้เหมาะสมกับงานมากที่สุด ส่วนแกลว์นั้นอาจจะดูจากค่า Glare Index ซึ่งในการวิจัยนี้จะพิจารณาโดยใช้ CIE Glare Index (CGI) หรืออาจจะใช้ CIE Glare Safeguard ก็ได้

### 1.2 จุดประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาการคำนวณที่ใช้ในการออกแบบระบบแสงสว่างภายในอาคาร
2. ออกแบบพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการออกแบบระบบไฟฟ้าแสงสว่างภายในอาคารเพื่อให้ได้ระบบไฟฟ้าแสงสว่างที่มีคุณภาพและเหมาะสมกับงาน
3. ศึกษาเชิงเปรียบเทียบการคำนวณตามวิธีของ British Zonal (London), วิธี Zonal Cavity ของ IES (New York) และ Applied Method และวิเคราะห์เกี่ยวกับการนำมาใช้ออกแบบ

### 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้เป็น การนำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยในการคำนวณออกแบบระบบไฟฟ้าแสงสว่างภายในอาคาร โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นอาจแบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรกใช้สำหรับคำนวณข้อมูลทางแสงของโคมไฟ (Photometric Data Calculations) ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกได้ว่าจะคำนวณโดยวิธีของ IES, BZ หรือ CIE ส่วนที่สองเป็นโปรแกรมช่วยในการออกแบบระบบไฟฟ้าแสงสว่างพร้อมทั้งคำนวณค่า CGI และยังสามารถเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายของการใช้โคมไฟต่างชนิดกันได้ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการเลือกใช้โคมไฟที่เหมาะสมกับสภาพของงาน

โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นนี้ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ IBM PC หรือ IBM Compatible ขนาด 16 บิต หน่วยความจำอย่างน้อย 640 KB 2 Disk Drives เขียนขึ้นโดยใช้ภาษา Turbo Pascal Version 4.0

#### 1.4 การดำเนินการวิจัย

ได้ทำการศึกษาและวิจัยเป็นลำดับ ดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎีที่ใช้ในการคำนวณออกแบบระบบไฟฟ้าแสงสว่างภายในอาคาร
2. พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งประกอบด้วยโปรแกรมย่อยดังนี้
  - 2.1 โปรแกรมคำนวณข้อมูลทางแสงของโคมไฟโดยใช้วิธีของ IES, BZ และ CIE
  - 2.2 โปรแกรมที่ใช้ช่วยในการออกแบบระบบไฟฟ้าแสงสว่างภายในอาคาร โดยใช้ทั้งวิธีการคำนวณของ IES และวิธีการคำนวณแบบประยุกต์ของซีไออี (CIE Applied Method)
  - 2.3 โปรแกรมเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายเมื่อใช้โคมไฟชนิดต่าง ๆ
  - 2.4 โปรแกรมช่วยในการเลือกหลอดไฟฟ้าโดยพิจารณาในแง่ของสีของแสง (Light Color) และการมองเห็นสีของแสง (Color Rendering Index, CRI)
3. วิเคราะห์การคำนวณของวิธีต่าง ๆ ทั้ง 3 วิธี คือ IES, BZ และ CIE
4. สรุปผลการวิจัย พร้อมข้อเสนอแนะ

#### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้จากการวิจัย

1. เป็นการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการคำนวณและออกแบบระบบไฟฟ้าแสงสว่างภายในอาคาร
2. สามารถนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นมาใช้งานได้จริง
3. ช่วยกระตุ้นให้ผู้ออกแบบเห็นความสำคัญของระบบไฟฟ้าแสงสว่างที่ดีและมี

คุณภาพ