



บทที่ 5

การพัฒนาโปรแกรม

ในบทนี้จะกล่าวถึงการพัฒนาโปรแกรม Road Lighting Design ซึ่งเป็นโปรแกรมซึ่งใช้ช่วยในการออกแบบไฟถนนที่มีลักษณะตรง เนื้อหาในบทนี้จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่คือ การพัฒนาโปรแกรม และวิธีการใช้โปรแกรม เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมต่อไป และเพื่อความสะดวกในการใช้งานโปรแกรมนี้อีกตามลำดับ ดังจะกล่าวโดยละเอียดดังต่อไปนี้

5.1 โครงสร้างของโปรแกรม

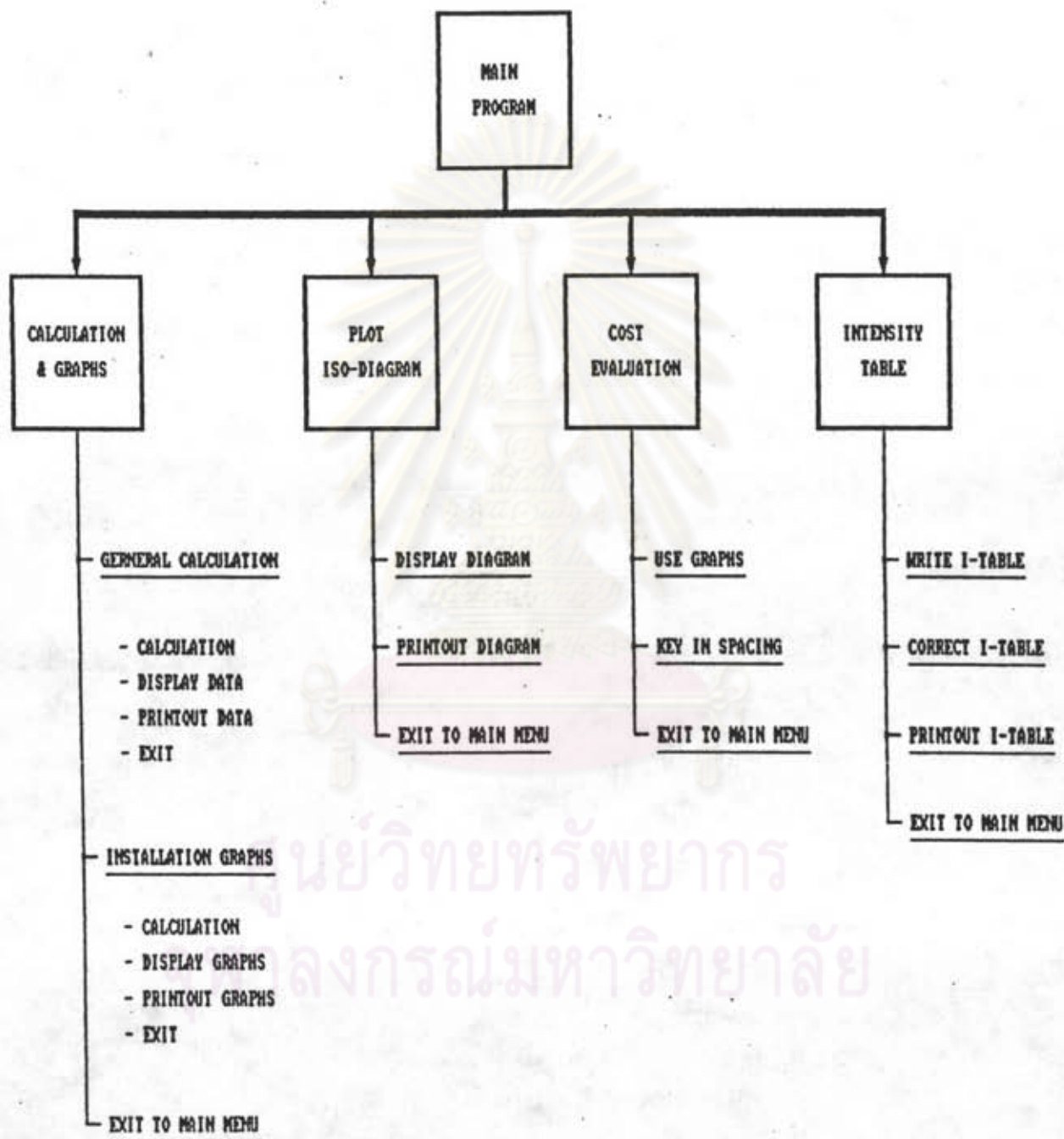
โครงสร้างของโปรแกรมแบ่งออกเป็น 4 ส่วนใหญ่ ๆ ดังนี้คือ

1. การคำนวณ Road Lighting ทัว ๆ ไป (General Calculation) และการแสดง Installation Performance Graphs
2. การแสดงผล Isolux และ Isoluminance Diagram
3. การคำนวณ Cost Evaluation
4. การสร้าง Intensity Table

เพื่อความสะดวกและความคล่องตัวในการทำงาน โปรแกรมทั้ง 4 ส่วนนี้จะรวมอยู่ในโปรแกรมหลัก โปรแกรมเดียวกันซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกการทำงานแต่ละอย่างได้ในตอนต้นของโปรแกรมหลัก (นิจารณา Diagram รูปที่ 5.1) รายละเอียดของโครงสร้างโปรแกรมแต่ละส่วน มีดังต่อไปนี้คือ

5.1.1. การคำนวณ Road Lighting ทัว ๆ ไป (General Calculation) และการแสดง Installation Performance Graphs

ในส่วนนี้ได้แยกการทำงานออกจากกันเป็น 2 ส่วนคือ



รูปที่ 5.1 แสดง Flow Diagram ของโครงสร้างหลักของโปรแกรม Road Lighting Design

ก. General Calculation จาก Flow Diagram รูปที่ 5.2 อธิบายแต่
ละส่วนได้ดังนี้

1) Input Data เป็นส่วนที่รับข้อมูลจากผู้ใช้ เพื่อนำมาใช้ในการคำนวณ
โดยแบ่งข้อมูลออกเป็น 4 ประเภทคือ

1.1) Road Description ซึ่งประกอบไปด้วย

- ชนิดของผิวถนน (Reflection Surface) มี 4 ชนิด
ตามที่ CIE กำหนดคือ R1, R2, R3 และ R4
- จำนวนช่องวิ่ง (Lane)
- ความกว้างของแต่ละช่องวิ่ง มีหน่วยเป็นเมตร
- ความกว้างของเกาะกลางถนน มีหน่วยเป็นเมตร

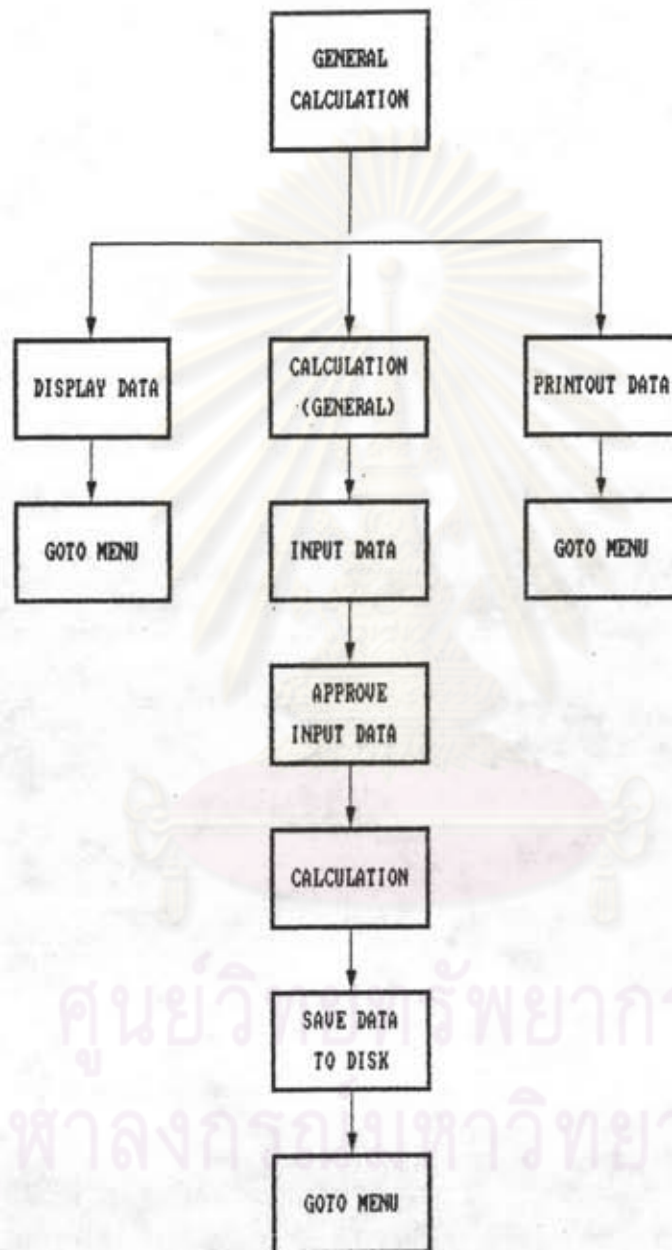
1.2) Geometry of Lantern Arrangement ประกอบด้วย

- ความสูงของเสา (Mounting Height) มีหน่วยเป็นเมตร
- ระยะห่างของเสาในแถวเดียวกัน (Spacing) มีหน่วย
เป็นเมตร
- ระยะช่วงยื่น (Overhang) มีหน่วยเป็นเมตร
- ประเภทของการติดตั้งซึ่งมี 5 ประเภทคือ
Single Sided (Left)
Single Sided (Right)
Opposite
Staggered

Central Twin Brackets

1.3) Lantern Constants ประกอบด้วย

- ชื่อของโคมที่ใช้ในการคำนวณ (Luminaire Code)
- ค่ามุมเงยของโคม (Tilt Angle) มีหน่วยเป็น องศา
- ค่าฟลักซ์การส่องสว่างทั้งหมด (Total Luminous
Flux) ของโคม มีหน่วยเป็น lumen
- ค่า Maintenance Factor



รูปที่ 5.2 แสดง Diagram การทำงานในส่วน General Calculation

1.4) Glare Calculation ประกอบด้วย

- ค่า Colour Constant
- ค่า Flashed Area of Lantern มีหน่วยเป็น m^2

สำหรับชนิดของผิวถนนจะมีให้เลือกอยู่ 4 ชนิด คือ R1, R2, R3 และ R4 เมื่อเลือกชนิดใดให้ใส่ชื่อชนิดนั้น โปรแกรมจะไปเรียกข้อมูลที่เกี่ยวข้องใน Disk มาเก็บไว้ในหน่วยความจำ

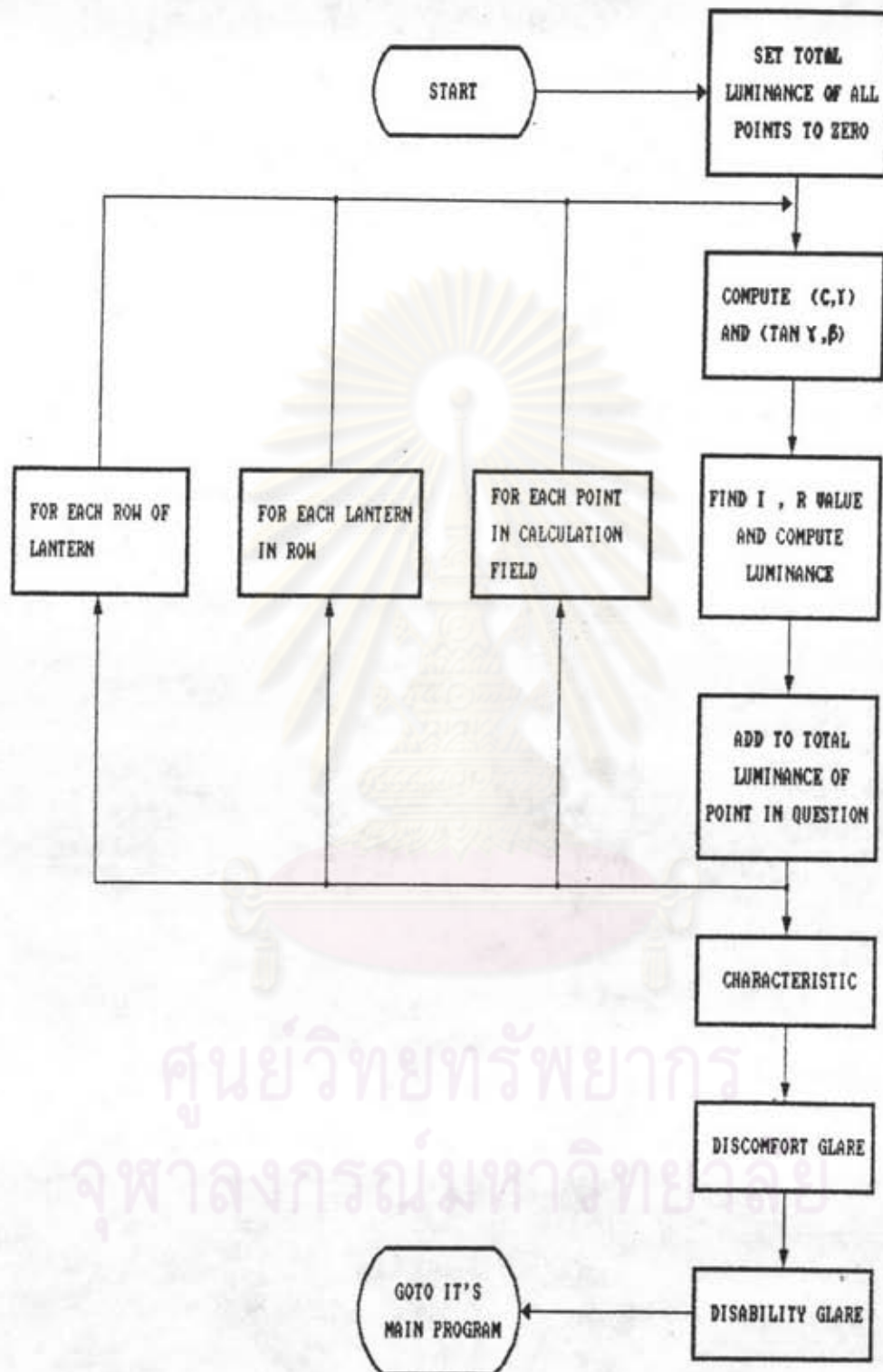
ในการทำงานเดียวกัน ในกรณีชื่อของโคมที่ใช้ในการคำนวณ เมื่อต้องการใช้โคมแบบใดให้เรียกชื่อ File ที่เป็นชื่อของ File ที่ใช้เก็บข้อมูลทางแสงของโคมนั้น ๆ

2) Appove Input Data เป็นส่วนที่นำ Input Data มาเตรียมเพื่อให้โปรแกรมในส่วนการคำนวณสามารถนำไปใช้ในการคำนวณได้อย่างถูกต้อง ซึ่งแยกออกเป็นส่วนย่อย ๆ ดังนี้

- 2.1) การกำหนดจุดคำนวณบนผิวถนนในบริเวณที่จะคำนวณ ทั้งตามขวางและตามยาวถนน
- 2.2) การกำหนดตำแหน่งของโคมที่จะใช้ในการคำนวณ สำหรับการติดตั้งโคม ไฟถนนแต่ละประเภท
- 2.3) การกำหนดตำแหน่งของผู้สังเกต สำหรับการคำนวณหาค่า Luminance , U_0 และ Disability Glare
- 2.4) การกำหนดตำแหน่งของผู้สังเกตสำหรับการคำนวณหาค่า U_1

3) Caculation เป็นส่วนที่ใช้ในการคำนวณหาค่า Illuminance และ Luminance Distribution ในบริเวณที่พิจารณา ซึ่งประกอบไปด้วย (พิจารณา Diagram รูปที่ 5.3)

- 3.1) การคำนวณหาค่ามุม C, β, γ_1 และ γ_2 จากตำแหน่งของโคม จุดที่พิจารณาบนผิวถนน ตำแหน่งของผู้สังเกต และความสูงของโคมจากพื้นถนน
- 3.2) การทำ Quadratic Interpolation เมื่อได้ค่ามุมต่าง ๆ ที่คำนวณได้แล้ว จะนำไปหาค่า I และ R จากตาราง ซึ่งโปรแกรมได้เรียกเข้ามาเก็บไว้ในหน่วยความจำในช่วง Input Data เรียบร้อยแล้ว



รูปที่ 5.3 แสดง Diagram การทำงานในส่วน Calculation

3.3) การคำนวณหาค่าความสว่าง (Illuminance) และความส่องสว่าง (Luminance) จากสมการในบทที่ 3

โดยจะทำการคำนวณในลักษณะนี้ทุก ๆ จุดในบริเวณที่พิจารณา จากนั้นจะเปลี่ยนตำแหน่งของโคมไป เมื่อคำนวณหาค่าที่ได้จากโคมดวงในหนึ่ง ก็จะไปรวมกับค่าที่คำนวณได้จากโคมดวงก่อนของแต่ละจุด และจะทำการคำนวณจนครบทุกดวงโคม

สำหรับการคำนวณหาค่า Longitudinal Uniformity (U_1) ซึ่งผู้สังเกตจะอยู่ในตำแหน่งจุดกึ่งกลาง Lane ของแต่ละ Lane จะคำนวณหาค่า Luminance แต่ละตำแหน่งผู้สังเกต เฉพาะจุดในแนวกึ่งกลาง Lane ที่ผู้สังเกตอยู่เท่านั้น

3.4) Characteristic เป็นการทำเอาค่าที่คำนวณได้มาหาคุณลักษณะทางแสงของถนน โปรแกรมส่วนนี้ประกอบไปด้วย

- การหาค่าสูงสุด(max) ต่ำสุด(min) และค่าเฉลี่ย(av) ของ Illuminance และ Luminance ของทุกๆ จุดในบริเวณที่พิจารณาเพื่อนำมาหาค่า E_{min}/E_{av} , E_{min}/E_{max} ค่า U_o (Overall Uniformity = L_{min}/L_{av})
- การหาค่าสูงสุด(max) ต่ำสุด(min) ของค่า Luminance ในแนวกึ่งกลาง Lane เมื่อผู้สังเกตอยู่จุดกึ่งกลางของแต่ละ Lane เพื่อนำมาหาค่า U_1 (Longitudinal Uniformity = L_{min}/L_{max})

3.5) Disability Glare เป็นการทำคำนวณหาค่า Threshold Increment (TI) ซึ่งมีหน่วยเป็น % ตามการคำนวณในบทที่ 3 ค่า L_{uv} ที่ใช้ในสมการของ TI ได้มาจาก ข้อ 3.4)

3.6) Discomfort Glare เป็นการทำคำนวณหาค่า G ตามการคำนวณในบทที่ 3

4) Save Data เป็นส่วนที่เก็บข้อมูลที่คำนวณได้ทั้งหมดลง Disk โดยอัตโนมัติ

5) Display Data เป็นการแสดงผลการคำนวณออกทางจอภาพ

6) Print Out Data เป็นส่วนที่แสดงผลการคำนวณทั้งหมด และ Input

Data ออกทางเครื่องพิมพ์

ข. การทำ Installation Performance Graphs ในโปรแกรมส่วนนี้ จะมีลักษณะการคำนวณหาคุณสมบัติทางแสงของถนนหลาย ๆ ครั้งโดยที่แต่ละครั้ง มีการเปลี่ยนค่า ระยะห่างระหว่างเสาในแถวเดียวกัน (Spacing) ไปตามที่กำหนดไว้ให้มีค่า 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 4.5 และ 5 เท่าของความสูงดวงโคมที่ใช้ในการติดตั้ง สามารถอธิบายรายละเอียดได้ดังนี้ (พิจารณา Diagram รูปที่ 5.4)

1) Input Data ในส่วนนี้มีลักษณะคล้ายในข้อ 1) ของหัวข้อ 5.1.1 ต่างตรงที่จะไม่กำหนดค่า Spacing ให้ เพราะจะให้ขึ้นอยู่กับความสูงของเสาของดวงโคมที่ใช้ในการคำนวณดังที่กล่าวมาแล้ว

2) Approve Input Data เหมือนกับในส่วน General Calculation

3) Calculation เหมือนกับในส่วน General Calculation

เมื่อทำการคำนวณถึงขั้นนี้โปรแกรมจะกลับไปในส่วนที่ 2) โดยเปลี่ยนค่า Spacing ไปตามที่กำหนด (ดังที่กล่าวมาแล้ว) จนครบค่าสุดท้ายจึงออกจาก loop

4) Save Data เป็นส่วนที่เก็บข้อมูลที่คำนวณได้ทั้งหมดลง Disk

5) Plot Graph เมื่อคำนวณค่าได้ครบตามที่ต้องการแล้ว โปรแกรมจะทำการ Plot Graphs แสดงให้เห็นรูปบนจอภาพ และ Print Out ออกทางเครื่องพิมพ์ ซึ่งจะมี 2 รูปคือ Illuminance Characteristics และ Luminance Characteristics

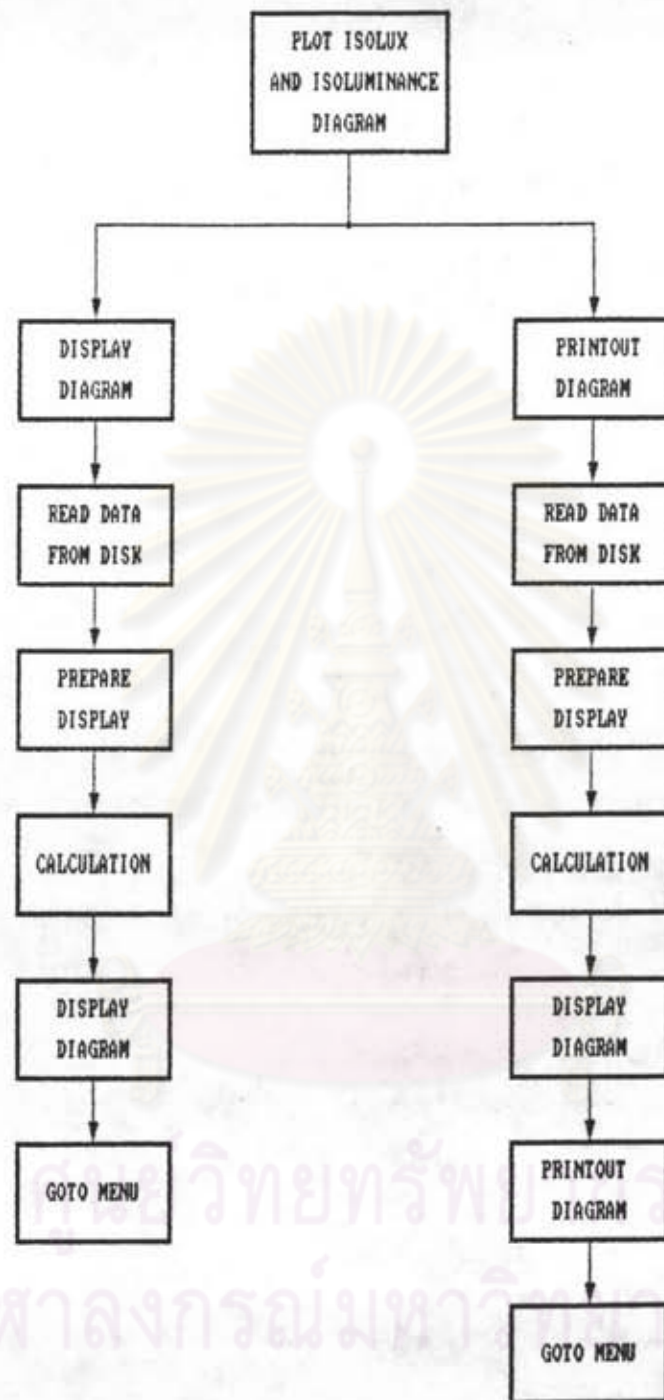
5.1.2. การแสดงผล Isolux และ Isoluminance Diagram

โปรแกรมส่วนนี้ เป็นโปรแกรมที่แยกออกจากส่วนที่กล่าวมาแล้ว โดยที่ไม่มีส่วนที่เกี่ยวข้องในตัวโปรแกรมด้วยกันเลย แต่สามารถเชื่อมโยงกับโปรแกรมหลักได้ โดยอาศัยข้อมูลจากการคำนวณที่เก็บไว้ใน Disk ของ General Calculation นั่นคือ ถ้ามีข้อมูลจากการคำนวณเก็บไว้ใน Disk อยู่แล้วเราสามารถแสดง Isolux และ Isoluminance Diagram ได้โดยไม่ต้องผ่านการคำนวณในส่วน General Calculation อีกครั้งหนึ่ง ส่วนประกอบของโปรแกรม ประกอบด้วย (พิจารณา Diagram รูปที่ 5.5)

ก. Read Data From Disk เป็นการอ่านข้อมูลที่ได้จากการคำนวณซึ่งเก็บไว้ใน Disk มาเก็บไว้ในหน่วยความจำ



รูปที่ 5.4 แสดง Diagram การทำงานในส่วน Installation Performance Graphs



รูปที่ 5.5 แสดง Diagram การทำงานในส่วน Plot Isolux and Isoluminance Diagram

ข. Prepare Display เป็นการจัดเตรียมจอภาพเพื่อแสดง Diagram ในส่วนนี้จะเป็นส่วนที่กำหนดขนาดของภาพที่จะแสดงบนจอภาพซึ่งกำหนดขนาดไว้แน่นอน เพื่อจะได้ใช้พื้นที่ของจอภาพส่วนที่เหลือจากแสดง Diagram แสดงข้อมูลที่จำเป็นส่วนอื่นประกอบด้วย

ค. Calculate Contour เป็นการคำนวณเพื่อหาทางเดินของแสงบนผิวภาชนะ ซึ่ง Plot ที่ค่า 20%, 30%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% ของ E_{max} ใน Isolux Diagram และ L_{max} ใน Isoluminance Diagram สำหรับค่าสูงสุดจะแสดงไว้ด้วยเครื่องหมาย '*'

ง. Print Out ในส่วนนี้ สามารถแสดงผลออกทางเครื่องพิมพ์ (Printer) หรือ Plotter ได้ ตามที่ผู้ใช้ต้องการ

5.1.3. การคำนวณ Cost Evaluation

เป็นการคำนวณหาค่าเศรษฐกิจของระบบไฟถนน จาก Diagram รูปที่ 5.6 อธิบายได้ดังนี้

ก. Select Operation เป็นการเลือกการทำงาน 2 แบบ คือในกรณีที่ มี Installation Performance Graphs และไม่มี Installation Performance Graphs

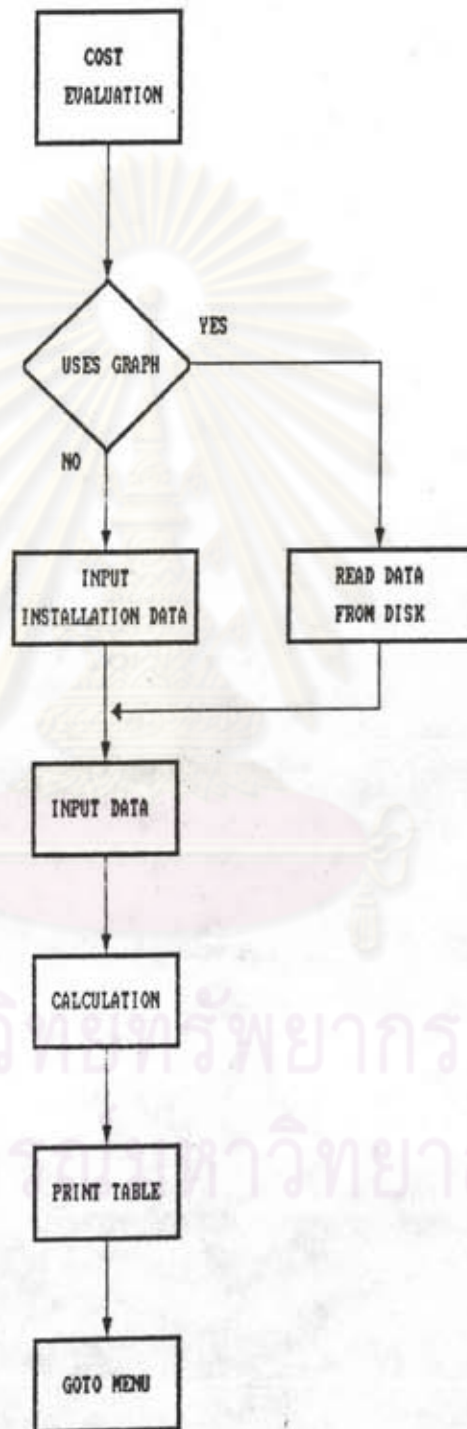
1) เมื่อมี Installation Performance Graphs ในกรณีที่ผู้ใช้งาน ต้องใส่ค่าความส่องสว่างเฉลี่ย และ Serial Number ของ Graphs จากนั้นโปรแกรมจะไปอ่านข้อมูลจาก Disk มาเก็บไว้ในหน่วยความจำ และนำไปหาค่า Spacing เพื่อนำไปคำนวณหาจำนวนโคมไฟต่อกิโลเมตร

2) ในกรณีที่ไม่มี Installation Performance Graphs ผู้ใช้งานจะต้องใส่ค่า Spacing เอง รวมทั้งข้อมูลการติดตั้งไฟถนนด้วย จากนั้นโปรแกรมจะนำไปคำนวณหาจำนวนโคมไฟต่อกิโลเมตร

ข. Input Data เป็นการใส่ข้อมูลที่จำเป็นเพื่อนำไปหาค่าใช้จ่ายของไฟส่องสว่างของถนนต่อปีต่อกิโลเมตร

ค. Calculation เป็นการคำนวณค่าใช้จ่ายเริ่มต้นโดยคิดอยู่ในรูปของดอกเบี้ยต่อปี (Annual Initial Cost) และค่าใช้จ่ายในช่วงการทำงานต่อปี (Annual Operating Cost)

ง. Print Data เป็นการแสดงผลการคำนวณและข้อมูลที่จำเป็นออกทาง



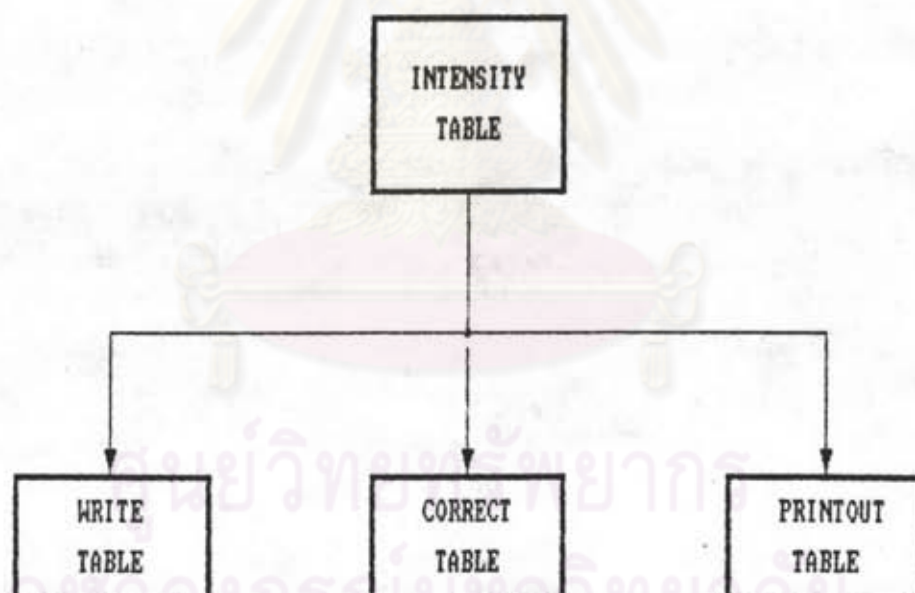
รูปที่ 5.6 แสดง Diagram การทำงานในส่วน Cost Evaluation

เครื่องพิมพ์

5.1.4. Intensity Table

เป็นการจัดการเกี่ยวกับตารางความเข้มแห่งการส่องสว่างของโดมไฟถนน อธิบายการทำงานตาม Diagram รูปที่ 5.7 ได้ดังนี้

- ก. Write Table เป็นการนำเอาตารางค่าความเข้มแห่งการส่องสว่างของโดมไฟถนนที่แบ่งค่ามุมตามมาตรฐาน CIE. มาเก็บไว้ใน Disk เพื่อนำมาใช้ในการคำนวณ
- ข. Correct Table เป็นการแก้ไขตารางค่าความเข้มแห่งการส่องสว่างที่เก็บไว้โดยใช้การทำงานในข้อ ก. ที่ค่ามุมต่างๆตามที่ผู้ใช้ต้องการ
- ค. Print Table เป็นการแสดงตารางค่าความเข้มแห่งการส่องสว่างที่เก็บไว้โดยใช้การทำงานในข้อ ก. ออกทางเครื่องพิมพ์



รูปที่ 5.7 แสดง Diagram การใช้งานในส่วน Intensity Table

โปรแกรมทั้ง 4 ส่วนที่กล่าวมาแล้ว เมื่อใช้โปรแกรมใดโปรแกรมหนึ่ง หลังจากเสร็จงานจากโปรแกรมนั้น ๆ แล้วก็จะกลับมายังต้นของโปรแกรมหลักเพื่อให้ผู้ใช้สามารถเลือกการทำงานได้ใหม่อีก

5.2 วิธีการใช้งานโปรแกรม

โปรแกรม Road Lighting Design ตามวิธีของ CIE. ซึ่งใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ขนาด 16 บิต (IBM Compatible) จะอยู่ในแผ่น Disk ขนาด 360 กิโลไบต์ 1 แผ่น ประกอบไปด้วย โปรแกรมช่วยเหลือสำหรับการคำนวณ การแสดงผลในรูปแบบต่างๆ และ ตารางประเภทของผิวถนน 4 แบบ ตามมาตรฐานของ CIE คือ R1,R2,R3 และ R4 ซึ่งจะขอเรียกแผ่น ROAD

การใช้งานควรใส่แผ่น ROAD ใน Drive A และแผ่นที่เก็บข้อมูลของคอมพิวเตอร์แผ่นที่จะเก็บข้อมูลจากการคำนวณใน Drive B เพื่อความสะดวกในการทำงาน จากนั้นเรียกชื่อ โปรแกรม ROADCIE ในขณะที่อยู่ใน DOS ดังนี้

A>ROADCIE

แล้วกด Enter โปรแกรมจะไปเรียกโปรแกรมมาจากแผ่น ROAD ซึ่งอยู่ใน Drive A มาทำงาน ซึ่งจะปรากฏ MAIN MENU บนจอภาพดังแสดงในรูปที่ 5.8

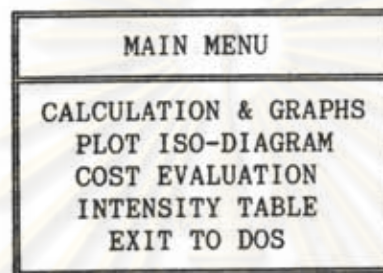
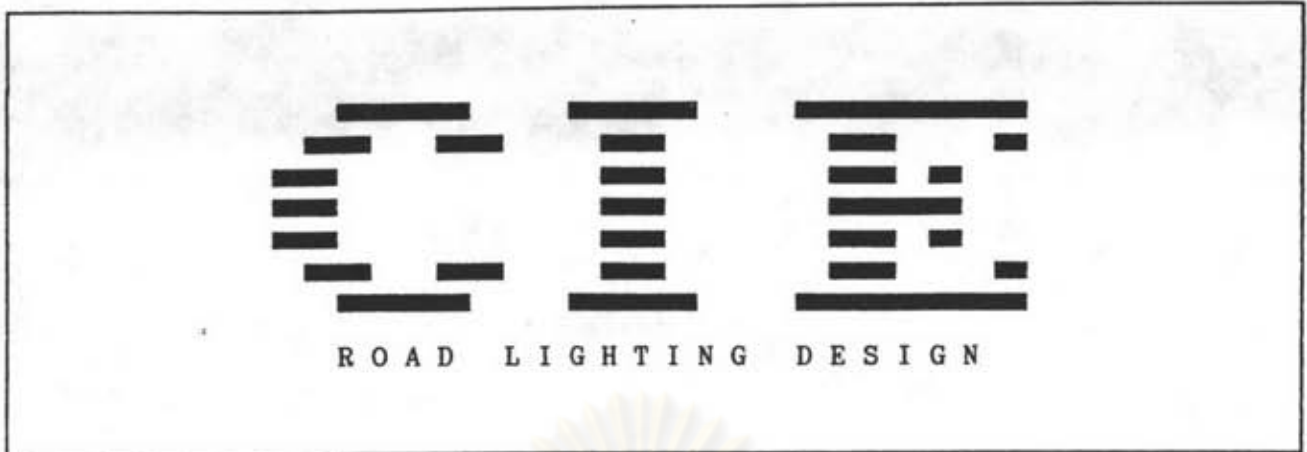
การใช้ MENU ใดๆ MENU ที่มีอยู่ในโปรแกรมนี้สามารถเลือกการใช้งานได้โดย ใช้แป้นลูกศรขึ้น และ แป้นลูกศรลง เพื่อเลื่อนแถบสว่างหรือตัวกระพริบขึ้นและลงตามลำดับ เมื่อต้องการใช้งานก็ให้เลื่อนแถบสว่างหรือตัวกระพริบไปที่ส่วนนั้นแล้ว กด Enter เพื่อเลือกการทำงานต่อไป

จะเห็นจากรูปได้ว่ามี MENU ให้เลือกอยู่ 5 MENU ซึ่งแต่ละส่วนสามารถใช้งานได้ดังต่อไปนี้

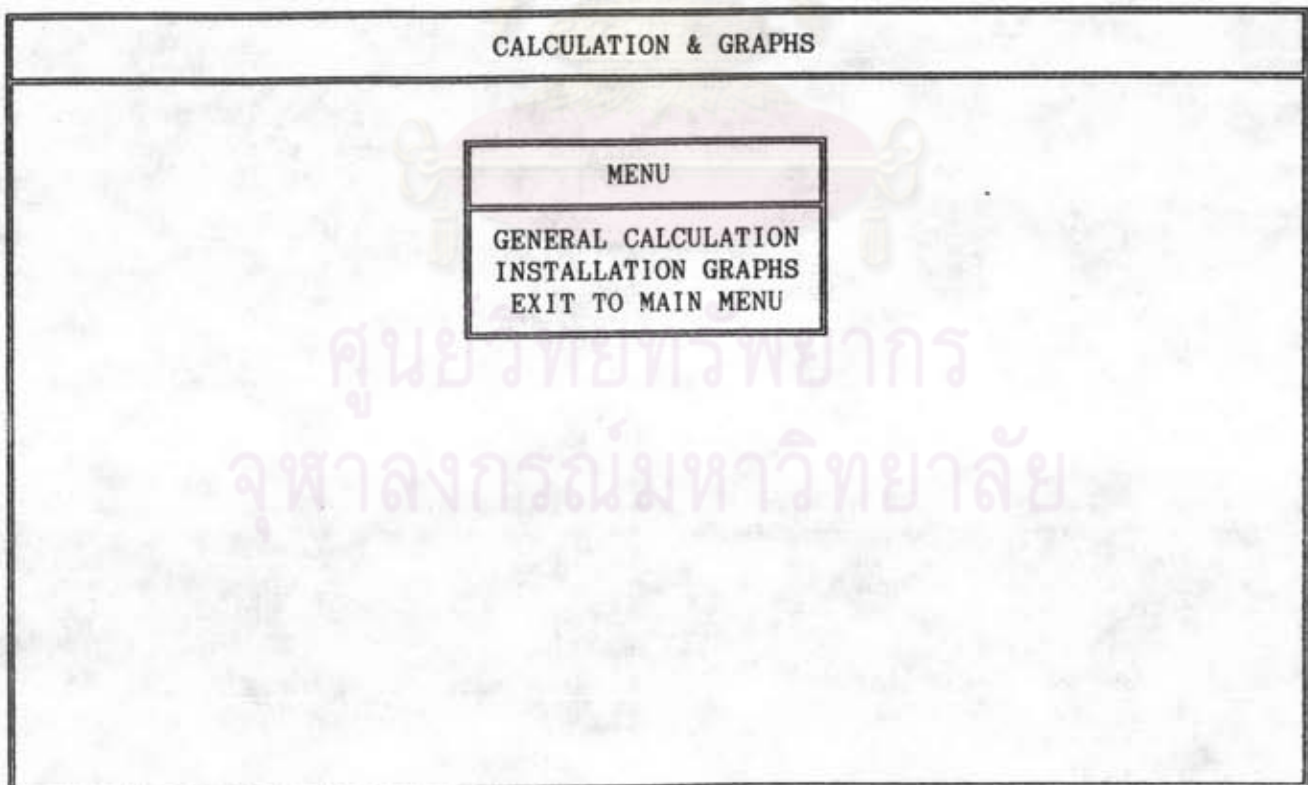
5.2.1. การใช้งาน CALCULATION & GRAPHS

เมื่อเลือกใช้ CALCULATION & GRAPHS จากโปรแกรมหลัก (MAIN MENU) จะปรากฏภาพบนจอแสดงในรูปที่ 5.9 ซึ่งการใช้งานในแต่ละส่วนอธิบายได้ดังนี้

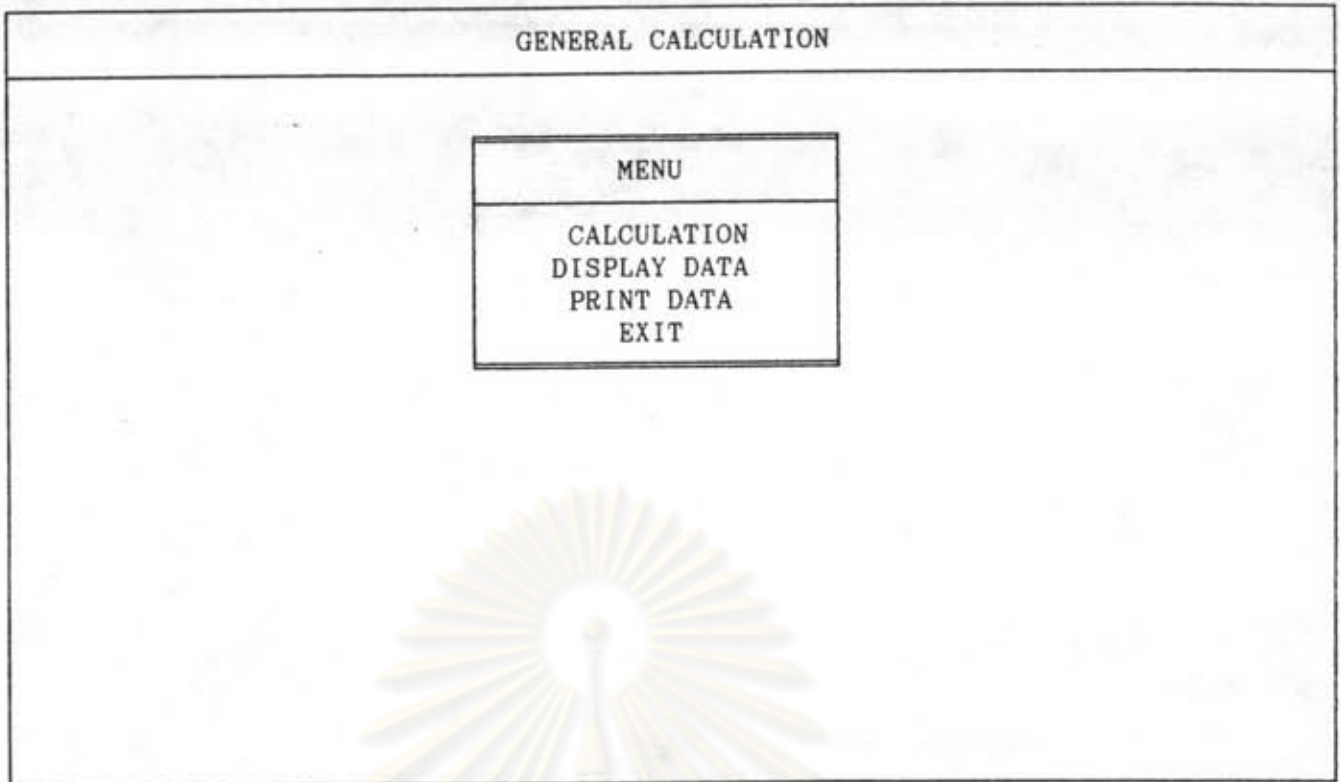
ก. GENERAL CALCULATION เป็นการคำนวณเพื่อหาค่าคุณลักษณะทางแสงของการติดตั้งไฟถนนต่างๆไป เมื่อเลือกใช้งาน GENERAL CALCULATION จะปรากฏภาพบนจอแสดงในรูปที่ 5.10 แสดง MENU ย่อยเพื่อเลือกการใช้งานต่างๆกันอธิบายรายละเอียดได้ดังนี้คือ



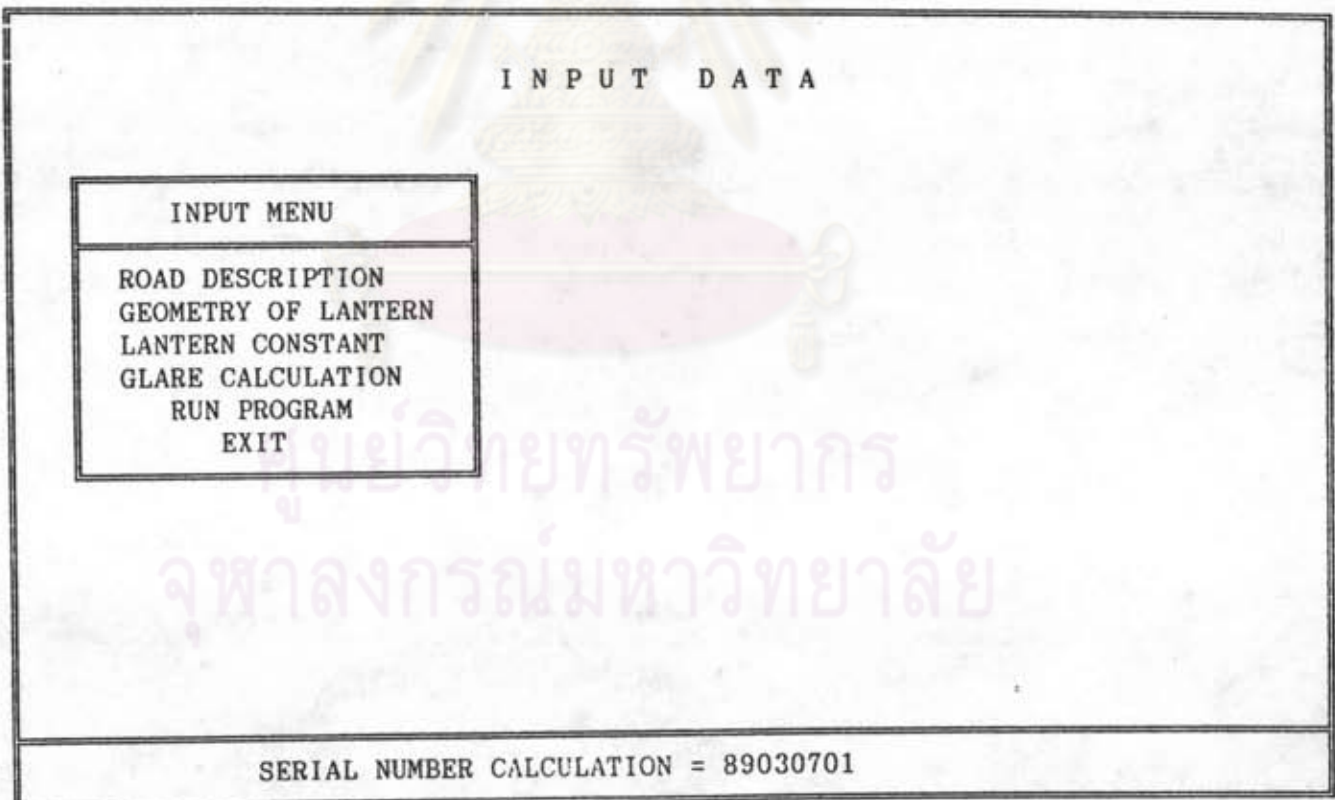
รูปที่ 5.8 แสดงภาพ MAIN MENU เมื่อเริ่มใช้โปรแกรม ROADCIE



รูปที่ 5.9 แสดงภาพที่ปรากฏบนจอภาพหลังการเลือก CALCULATION & GRAPHS



รูปที่ 5.10 แสดงภาพหน้าจอเมื่อเลือก GENERAL CALCULATION



รูปที่ 5.11 แสดงรูปหน้าจอภาพเมื่อเลือก CALCULATION ของ GENERAL CALCULATION

1) CALCULATION เป็นการคำนวณเพื่อหาคุณลักษณะทางแสงของถนน เมื่อเลือกใช้ CALCULATION จะปรากฏภาพบนจอดังรูปที่ 5.11 เพื่อให้ใส่ Serial Number ของการคำนวณซึ่งเป็นเลข 8 ตัว จากนั้นจะปรากฏ MENU สำหรับใส่ข้อมูลในการคำนวณทางด้านซ้ายมือของจอภาพ รายละเอียดของการใส่ข้อมูลเพื่อการคำนวณอธิบายตาม MENU ได้ดังนี้คือ

1.1) ROAD DESCRIPTION เมื่อเลือก MENU นี้จะปรากฏดังรูปที่ 5.12 ซึ่งประกอบไปด้วย

- REFLECTION PROPERTIES ชนิดของผิวถนน ให้ใส่ ชนิดของผิวถนนตามมาตรฐานของ CIE. (R1,R2,R3 หรือ R4 อย่างใดอย่างหนึ่ง) โปรแกรมจะไปเรียกข้อมูล มาจากแผ่น ROAD มาเก็บไว้ในหน่วยความจำ
- NUMBER OF LANE PER CARRIAGEWAY จำนวนช่องวิ่ง ต่อทางวิ่ง ให้ใส่เป็นเลขจำนวนเต็ม
- WIDTHLANE ความกว้างของแต่ละช่องวิ่ง มีหน่วยเป็นเมตร
- WIDTH OF CENTRAL MEDIAN ความกว้างของเกาะกลาง ถนน มีหน่วยเป็นเมตร

1.2) GEOMETRY OF LANTERN เมื่อเลือก MENU นี้จะปรากฏดังรูป ที่ 5.13 ประกอบด้วย

- MOUNTING HEIGHT ความสูงของเสา มีหน่วยเป็นเมตร
- LUMINAIRE SPACING ระยะห่างของเสาในแถวเดียวกัน มีหน่วยเป็นเมตร
- OVERHANG มีหน่วยเป็นเมตร
- TYPE OF INSTALLATION ประเภทของการติดตั้งการ เลือกประเภททำได้โดยเมื่อใส่ข้อมูลมาถึงค่านี้นี้ให้กด Enter จะแสดงประเภทของการติดตั้งดังแสดงในรูปที่

5.13 ซึ่งมี 5 ประเภทคือ .

SINGLE SIDED (LEFT)

SINGLE SIDED (RIGHT)

| INPUT DATA | | | | | |
|--|------------|---|--|------------------|---|
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">INPUT MENU</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;"> ROAD DESCRIPTION GEOMETRY OF LANTERN LANTERN CONSTANT GLARE CALCULATION RUN PROGRAM EXIT </td> </tr> </tbody> </table> | INPUT MENU | ROAD DESCRIPTION GEOMETRY OF LANTERN LANTERN CONSTANT GLARE CALCULATION RUN PROGRAM EXIT | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">ROAD DESCRIPTION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;"> REFLECTION PROPERTIES = NUMBER OF LANE PER CARRIAGEWAY = WIDTHLANE = WIDTH OF CENTRAL MEDIAN = </td> </tr> </tbody> </table> | ROAD DESCRIPTION | REFLECTION PROPERTIES = NUMBER OF LANE PER CARRIAGEWAY = WIDTHLANE = WIDTH OF CENTRAL MEDIAN = |
| INPUT MENU | | | | | |
| ROAD DESCRIPTION GEOMETRY OF LANTERN LANTERN CONSTANT GLARE CALCULATION RUN PROGRAM EXIT | | | | | |
| ROAD DESCRIPTION | | | | | |
| REFLECTION PROPERTIES = NUMBER OF LANE PER CARRIAGEWAY = WIDTHLANE = WIDTH OF CENTRAL MEDIAN = | | | | | |
| SERIAL NUMBER CALCULATION = 89030701 | | | | | |

รูปที่ 5.12 แสดงภาพหน้าจอเมื่อเลือก ROAD DESCRIPTION

| INPUT DATA | | | | | |
|--|------------|---|--|---------------------------------|---|
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">INPUT MENU</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;"> ROAD DESCRIPTION GEOMETRY OF LANTERN LANTERN CONSTANT GLARE CALCULATION RUN PROGRAM EXIT </td> </tr> </tbody> </table> | INPUT MENU | ROAD DESCRIPTION GEOMETRY OF LANTERN LANTERN CONSTANT GLARE CALCULATION RUN PROGRAM EXIT | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">GEOMETRY OF LANTERN ARRANGEMENT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;"> MOUNTING HEIGHT = 10 LUMINAIRE SPACING = 40 OVER HANG = 1 TYPE OF INSTALLATION = </td> </tr> </tbody> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> SINGLESIDED (LEFT) SINGLESIDED (RIGHT) OPPOSITE STAGGERED CENTRAL TWIN BRACKET </div> | GEOMETRY OF LANTERN ARRANGEMENT | MOUNTING HEIGHT = 10 LUMINAIRE SPACING = 40 OVER HANG = 1 TYPE OF INSTALLATION = |
| INPUT MENU | | | | | |
| ROAD DESCRIPTION GEOMETRY OF LANTERN LANTERN CONSTANT GLARE CALCULATION RUN PROGRAM EXIT | | | | | |
| GEOMETRY OF LANTERN ARRANGEMENT | | | | | |
| MOUNTING HEIGHT = 10 LUMINAIRE SPACING = 40 OVER HANG = 1 TYPE OF INSTALLATION = | | | | | |
| SERIAL NUMBER CALCULATION = 89030701 | | | | | |

รูปที่ 5.13 แสดงภาพหน้าจอเมื่อเลือก GEOMETRY OF LANTERN

OPPOSITE

STAGGERED

CENTRAL TWIN BRACKETS

ให้เลือกประเภทใดประเภทหนึ่ง จากนั้นกด Enter จะกลับไป MENU

1.3) LANTERN CONSTANT ดังแสดงในรูปที่ 5.14 ประกอบด้วย
การใช้ข้อมูลดังนี้

- LUMINAIRE CODE ชื่อของโคมที่ใช้ในการคำนวณเมื่อมาถึงจุดนี้ ทางด้านล่างของจอภาพจะปรากฏค่าเตือนให้ใส่แผ่นที่เก็บข้อมูลของโคมใน DRIVE B เมื่อป้อนชื่อแล้วโปรแกรมจะไปอ่านข้อมูลความเข้มแห่งการส่องสว่างจาก DRIVE B มาเก็บไว้ในหน่วยความจำ
- TILT ANGLE ค่ามุมเงย ของโคม มีหน่วยเป็น องศา
- TOTAL LUMINOUS FLUX ค่า Flux รวมของโคม มีหน่วยเป็น lumen
- MAINTENANCE FACTOR ค่า การบำรุงรักษาของโคมมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1

1.4) GLARE CALCULATION ดังแสดงในรูปที่ 5.15 ประกอบด้วย

- COLOUR CONSTANT ของโคม
- FLASHED AREA OF LANTERN มีหน่วยเป็น m^2

เมื่อทำการป้อนข้อมูลเรียบร้อยแล้วหากต้องการเปลี่ยนแปลงข้อมูลก็ทำได้โดยการเลือก MENU ที่ต้องการเปลี่ยน จากนั้นให้เลือก MENU ชื่อ RUN PROGRAM ตาม MENU ในรูปที่ 5.11 โปรแกรมจะเริ่มทำการคำนวณโดยบนจอภาพจะปรากฏดังรูปที่ 5.16 ซึ่งแสดงถึง ตำแหน่งของโคม และจุดบนผิวถนน ที่โปรแกรมกำลังทำการคำนวณ

เมื่อคำนวณเสร็จจะเก็บข้อมูลที่คำนวณได้ลงแผ่น Disk และมีเสียงดังเตือนจนกว่าจะกด Enter เสียงจะหยุดจากนั้นจะกลับไปยัง MENU ของ GENERAL CALCULATION

2) DISPLAY DATA เป็นการแสดงข้อมูลที่ได้จากการคำนวณ และการติดตั้ง จาก CALCULATION เมื่อเลือกจะปรากฏภาพบนจอแสดงดังแสดงในรูปที่ 5.17 โดยที่โปรแกรม

| INPUT DATA | | | | | |
|--|------------|---|--|------------------|---|
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">INPUT MENU</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;"> ROAD DESCRIPTION GEOMETRY OF LANTERN LANTERN CONSTANT GLARE CALCULATION RUN PROGRAM EXIT </td> </tr> </tbody> </table> | INPUT MENU | ROAD DESCRIPTION GEOMETRY OF LANTERN LANTERN CONSTANT GLARE CALCULATION RUN PROGRAM EXIT | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">LANTERN CONSTANT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;"> LUMINAIRE CODE = TILT ANGLE = TOTAL LUMINOUS FLUX = MAINTENANCE FACTOR = </td> </tr> </tbody> </table> | LANTERN CONSTANT | LUMINAIRE CODE = TILT ANGLE = TOTAL LUMINOUS FLUX = MAINTENANCE FACTOR = |
| INPUT MENU | | | | | |
| ROAD DESCRIPTION GEOMETRY OF LANTERN LANTERN CONSTANT GLARE CALCULATION RUN PROGRAM EXIT | | | | | |
| LANTERN CONSTANT | | | | | |
| LUMINAIRE CODE = TILT ANGLE = TOTAL LUMINOUS FLUX = MAINTENANCE FACTOR = | | | | | |
| INSERT DISKETT IN DRIVE B | | | | | |

รูปที่ 5.14 แสดงภาพหน้าจอเมื่อเลือก LANTERN CONSTANT

| INPUT DATA | | | | | |
|--|------------|---|--|-------------------|--|
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">INPUT MENU</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;"> ROAD DESCRIPTION GEOMETRY OF LANTERN LANTERN CONSTANT GLARE CALCULATION RUN PROGRAM EXIT </td> </tr> </tbody> </table> | INPUT MENU | ROAD DESCRIPTION GEOMETRY OF LANTERN LANTERN CONSTANT GLARE CALCULATION RUN PROGRAM EXIT | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">GLARE CALCULATION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;"> COLOUR CONSTANT = FLASHED AREA OF LANTERN = </td> </tr> </tbody> </table> | GLARE CALCULATION | COLOUR CONSTANT = FLASHED AREA OF LANTERN = |
| INPUT MENU | | | | | |
| ROAD DESCRIPTION GEOMETRY OF LANTERN LANTERN CONSTANT GLARE CALCULATION RUN PROGRAM EXIT | | | | | |
| GLARE CALCULATION | | | | | |
| COLOUR CONSTANT = FLASHED AREA OF LANTERN = | | | | | |
| SERIAL NUMBER CALCULATION = 89030701 | | | | | |

รูปที่ 5.15 แสดงภาพหน้าจอเมื่อเลือก GLARE CALCULATION

PROGRAM IS RUNNING

| | |
|------------------------|--|
| CALCULATE DISTRIBUTION | |
|------------------------|--|

| | |
|--------------------|--------|
| LUMINAIRE POSITION | |
| X-Axis | Y-Axis |
| 1.00 | 20.00 |

| | |
|-------------------|--------|
| CALCULATING POINT | |
| X-Axis | Y-Axis |
| 0.50 | 60.00 |

รูปที่ 5.16 แสดงภาพที่ปรากฏบนจอภาพขณะทำการคำนวณ

| |
|---------------------|
| GENERAL CALCULATION |
|---------------------|

| |
|---|
| MENU |
| CALCULATION DISPLAY DATA PRINT DATA EXIT |

| |
|------------------|
| ENTER SERIAL No. |
| |

รูปที่ 5.17 แสดงภาพบนจอเมื่อเลือก DISPLAY DATA

จะถามถึงชื่อไฟล์ที่เก็บข้อมูลที่ต้องการแสดงบนจอภาพ ในกรณีที่ไม่มีชื่อไฟล์ (Serial Number) ในแผ่น Disk โปรแกรมจะกลับไปยัง MENU ของ GENERAL CALCULTION

3) PRINT DATA เป็นการแสดงข้อมูลชนิดเดียวกับ DISPLAY DATA เพียงแต่ออกทาง Printer โดยโปรแกรมจะถามชื่อไฟล์ข้อมูลที่ต้องการจะพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ดังแสดงในรูปที่ 5.18 ในกรณีที่ไม่มีชื่อไฟล์ในแผ่น Disk โปรแกรมจะกลับไปยัง MENU ของ GENERAL CALCULTION

4) EXIT เป็นการออกจาก MENU ของ GENERAL CALCULATION กลับไปสู่ MENU ของ CALCULATION & GRAPH

ข. INSTALLATION GRAPHS เป็นการคำนวณเพื่อหาค่าคุณลักษณะทางแสงสำหรับการติดตั้งแบบหนึ่งที่ระยะ Spacing ต่างๆกันมาทำ Installation Performance Graphs เมื่อเลือก INSTALLATION GRAPHS จาก MENU ของ CALCULATION & GRAPHS จะปรากฏภาพบนจอแสดงดังแสดงในรูปที่ 5.19 ซึ่งอธิบายการใช้ MENU ย่อยได้ดังนี้

1) CALCULATION เป็นการคำนวณค่าคุณลักษณะทางแสงของไฟถนนเพื่อนำมา Plot Graphs เมื่อเลือกการทำงานส่วนนี้จะมีขั้นตอนเหมือนกับการทำ CALCULATION ในส่วนของ GENERAL CALCULATION เกือบทุกอย่าง ยกเว้นในส่วน GEOMETRY OF LANTERN จะไม่มีการใส่ค่า Spacing เพราะโปรแกรมจะทำการเปลี่ยนค่าไปเอง เมื่อคำนวณเสร็จแล้วจะเก็บข้อมูลลง Disk ให้โดยอัตโนมัติ โดยนำเอา Serial Number Calculation มาตั้งเป็นชื่อไฟล์และต่อด้วย .GRA จากนั้นจะมีเสียงดังเตือนจนกว่าจะกด Enter เสียงจะหยุด จากนั้นจะกลับไปสู่ MENU ของ INSTALLATION GRAPHS

2) DISPLAY GRAPHS เป็นการแสดงรูป Installation Performance Graphs ของค่า Illuminance และ Luminance โดยให้ผู้ใช้ป้อนชื่อไฟล์ข้อมูลที่ได้จากการคำนวณในส่วน CALCULATION ของ INSTALLATION GRAPHS ดังแสดงในรูปที่ 5.20 เมื่อแสดงภาพแต่ละภาพเสร็จจะมีเสียงเตือนให้กด Enter เพื่อดูภาพต่อไป จากนั้นจะกลับไปยัง MENU ของ INSTALLATION GRAPHS

3) PRINTOUT GRAPHS เป็นการแสดงรูป Installation Performance Graphs ของค่า Illuminance และ Luminance ออกทาง Printer โดยให้ผู้ใช้ป้อนชื่อไฟล์ข้อมูลที่ได้จากการคำนวณในส่วน CALCULATION ของ INSTALLATION

| | | |
|---|----------------|---|
| GENERAL CALCULATION | | |
| <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>MENU</td> </tr> <tr> <td>CALCULATION DISPLAY DATA PRINT DATA EXIT</td> </tr> </table> | MENU | CALCULATION DISPLAY DATA PRINT DATA EXIT |
| MENU | | |
| CALCULATION DISPLAY DATA PRINT DATA EXIT | | |
| <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>ENTER FILENAME</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"> </td> </tr> </table> | ENTER FILENAME | |
| ENTER FILENAME | | |
| | | |
| ON LINE PRINTER AND PRESS<ENTER> WHEN READY | | |

รูปที่ 5.18 แสดงภาพหน้าจอเมื่อเลือก PRINT DATA

| | | |
|---|-------------|--|
| INSTALLATION PERFORMANCE GRAPHS | | |
| <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>MENU</td> </tr> <tr> <td>CALCULATION DISPLAY GRAPHS PRINT GRAPHS CORRECT NO. EXIT</td> </tr> </table> | MENU | CALCULATION DISPLAY GRAPHS PRINT GRAPHS CORRECT NO. EXIT |
| MENU | | |
| CALCULATION DISPLAY GRAPHS PRINT GRAPHS CORRECT NO. EXIT | | |

รูปที่ 5.19 แสดงภาพหน้าจอเมื่อเลือก INSTALLATION GRAPHS

| INSTALLATION PERFORMANCE GRAPHS | | | | | | |
|--|------|-------------|----------------|--------------|-------------|------|
| <table border="1"><thead><tr><th>MENU</th></tr></thead><tbody><tr><td>CALCULATION</td></tr><tr><td>DISPLAY GRAPHS</td></tr><tr><td>PRINT GRAPHS</td></tr><tr><td>CORRECT NO.</td></tr><tr><td>EXIT</td></tr></tbody></table> | MENU | CALCULATION | DISPLAY GRAPHS | PRINT GRAPHS | CORRECT NO. | EXIT |
| MENU | | | | | | |
| CALCULATION | | | | | | |
| DISPLAY GRAPHS | | | | | | |
| PRINT GRAPHS | | | | | | |
| CORRECT NO. | | | | | | |
| EXIT | | | | | | |
| ENTER DATA FILENAME TO DISPLAY GRAPHS = | | | | | | |

รูปที่ 5.20 แสดงภาพหน้าจอเมื่อเลือก DISPLAY GRAPHS

| INSTALLATION PERFORMANCE GRAPHS | | | | | | |
|--|------|-------------|----------------|--------------|-------------|------|
| <table border="1"><thead><tr><th>MENU</th></tr></thead><tbody><tr><td>CALCULATION</td></tr><tr><td>DISPLAY GRAPHS</td></tr><tr><td>PRINT GRAPHS</td></tr><tr><td>CORRECT NO.</td></tr><tr><td>EXIT</td></tr></tbody></table> | MENU | CALCULATION | DISPLAY GRAPHS | PRINT GRAPHS | CORRECT NO. | EXIT |
| MENU | | | | | | |
| CALCULATION | | | | | | |
| DISPLAY GRAPHS | | | | | | |
| PRINT GRAPHS | | | | | | |
| CORRECT NO. | | | | | | |
| EXIT | | | | | | |
| ENTER DATA FILENAME TO PRINT GRAPHS = | | | | | | |

รูปที่ 5.21 แสดงภาพหน้าจอเมื่อเลือก PRINTOUT GRAPHS

GRAPHS ดังแสดงในรูปที่ 5.21 เมื่อพิมพ์ภาพแต่ละภาพเสร็จจะมีเสียงเตือนให้กด Enter เพื่อพิมพ์ภาพต่อไป จากนั้นจะกลับไปยัง MENU ของ INSTALLATION GRAPHS

4) CORRECT NO. เป็นการแก้ไข Serial Number Calculation ของ Installation Performance Graphs ดังแสดงในรูปที่ 5.22 โดยให้ผู้ใช้ใส่ชื่อไฟล์ที่ต้องการแก้ไข Serial Number และค่า Serial Number จากนั้นจะเก็บข้อมูลลง Disk ด้วยชื่อไฟล์ (Serial Number) ใหม่ แต่ไฟล์ของเก่าจะยังคงอยู่

5) EXIT เป็นการออกจาก MENU ของ INSTALLATION GRAPHS เพื่อกลับไปสู่ MENU ของ CALCULATION & GRAPHS

ค. EXIT TO MAIN MENU เป็นการกลับออกไปสู่ MAIN MENU

5.2.2. การใช้งาน PLOT ISO-DIAGRAM

การเลือก MENU PLOT ISO-DIAGRAM เป็นการแสดงภาพ ISOLUX DIAGRAM และ ISOLUMINANCE DIAGRAM บนจอภาพ แสดงออกทางเครื่องพิมพ์ หรือทาง Plotter ตามที่ผู้ใช้ต้องการ สำหรับข้อมูลที่จะนำมาใช้แสดง Diagram ได้มาจากข้อมูลที่เก็บเอาไว้หลังการทำ CALCULATION ในส่วน GENERAL CALCULATION รายละเอียดการใช้งานมีดังต่อไปนี้คือ เมื่อเลือกใช้ PLOT ISO-DIAGRAM จาก MAIN MENU จะปรากฏภาพบนจอดังรูปที่ 5.23

จากรูปที่ 5.23 สามารถอธิบายการใช้งาน MENU ย่อยได้ดังนี้

ก. DISPLAY DIAGRAM เป็นการแสดงภาพ Diagram บนจอภาพเมื่อเลือกใช้ MENU นี้ โปรแกรมจะถามชื่อไฟล์ (Serial Number Calculation) ซึ่งเก็บข้อมูลที่ต้องการนำมาแสดง Diagram ดังแสดงในรูปที่ 5.24 ในกรณีที่ไม่มีชื่อไฟล์ในแผ่น Disks นั้นโปรแกรมจะกลับไป MENU เมื่อมีชื่อไฟล์ข้อมูลใน Disks ตามที่ใส่ให้กับโปรแกรม โปรแกรมจะแสดงภาพ Isolux Diagram, Isoluminance Diagram, Illuminance Distribution และ Luminance Distribution ตามลำดับ (ในระหว่างการแสดงภาพแต่ละภาพเมื่อภาพบนจอแสดงรายละเอียดครบแล้วจะมีเสียงเตือนให้กดปุ่ม Enter โปรแกรมจะแสดงภาพถัดไป) จากนั้นก็จะกลับมาที่ MENU ตามเดิม

ข. PRINTOUT DIAGRAM เป็นการแสดงผลภาพ Diagram ออกทางเครื่อง

| INSTALLATION PERFORMANCE GRAPHS | | | | | | |
|--|------|-------------|----------------|--------------|-------------|------|
| <table border="1"><thead><tr><th>MENU</th></tr></thead><tbody><tr><td>CALCULATION</td></tr><tr><td>DISPLAY GRAPHS</td></tr><tr><td>PRINT GRAPHS</td></tr><tr><td>CORRECT NO.</td></tr><tr><td>EXIT</td></tr></tbody></table> | MENU | CALCULATION | DISPLAY GRAPHS | PRINT GRAPHS | CORRECT NO. | EXIT |
| MENU | | | | | | |
| CALCULATION | | | | | | |
| DISPLAY GRAPHS | | | | | | |
| PRINT GRAPHS | | | | | | |
| CORRECT NO. | | | | | | |
| EXIT | | | | | | |
| ENTER SERIAL No. TO CORRECT = | | | | | | |
| ENTER NEW SERIAL NO. = 89030701 | | | | | | |

รูปที่ 5.22 แสดงภาพหน้าจอเมื่อเลือก CORRECT NO.

| PLOT ISOLUX AND ISOLUMINANCE DIAGRAM | | | | |
|--|------|-----------------|------------------|-------------------|
| <table border="1"><thead><tr><th>MENU</th></tr></thead><tbody><tr><td>DISPLAY DIAGRAM</td></tr><tr><td>PRINTOUT DIAGRAM</td></tr><tr><td>EXIT TO MAIN MENU</td></tr></tbody></table> | MENU | DISPLAY DIAGRAM | PRINTOUT DIAGRAM | EXIT TO MAIN MENU |
| MENU | | | | |
| DISPLAY DIAGRAM | | | | |
| PRINTOUT DIAGRAM | | | | |
| EXIT TO MAIN MENU | | | | |

รูปที่ 5.23 ภาพแสดง MENU ของ PLOT ISO-DIAGRAM

| PLOT ISOLUX AND ISOLUMINANCE DIAGRAM | | | |
|--|------|--|-------------------------------|
| <table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">MENU</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;"> DISPLAY DIAGRAM PRINTOUT DIAGRAM EXIT TO MAIN MENU </td> </tr> </table> <table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">ENTER DATA FILENAME TO PLOT =</td> </tr> </table> | MENU | DISPLAY DIAGRAM PRINTOUT DIAGRAM EXIT TO MAIN MENU | ENTER DATA FILENAME TO PLOT = |
| MENU | | | |
| DISPLAY DIAGRAM PRINTOUT DIAGRAM EXIT TO MAIN MENU | | | |
| ENTER DATA FILENAME TO PLOT = | | | |

รูปที่ 5.24 แสดงการใส่ชื่อข้อมูลที่ต้องการแสดง Diagram

| PLOT ISOLUX AND ISOLUMINANCE DIAGRAM | | | | | |
|---|------|--|-------------------------------|------------------------|---------------|
| <table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">MENU</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;"> DISPLAY DIAGRAM PRINTOUT DIAGRAM EXIT TO MAIN MENU </td> </tr> </table> <table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">ENTER DATA FILENAME TO PLOT =</td> </tr> </table> <table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;"> 1:Printer 2:Plotter </td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">PRINTOUT BY =</td> </tr> </table> | MENU | DISPLAY DIAGRAM PRINTOUT DIAGRAM EXIT TO MAIN MENU | ENTER DATA FILENAME TO PLOT = | 1:Printer 2:Plotter | PRINTOUT BY = |
| MENU | | | | | |
| DISPLAY DIAGRAM PRINTOUT DIAGRAM EXIT TO MAIN MENU | | | | | |
| ENTER DATA FILENAME TO PLOT = | | | | | |
| 1:Printer 2:Plotter | | | | | |
| PRINTOUT BY = | | | | | |

รูปที่ 5.25 แสดงการเลือกใช้งาน PRINTOUT DIAGRAM

พิมพ์ (Printer) หรือ Plotter เมื่อเลือกใช้ส่วนนี้โปรแกรมจะถามชื่อไฟล์ที่ต้องการแสดงผล ซึ่งในส่วนนี้จะเหมือนกับในข้อ ก. จากนั้นแสดง MENU ย่อยให้เลือกการแสดงผลออกทาง Printer หรือ Plotter ดังแสดงในรูปที่ 5.25

ถ้าเลือก 1 และกด Enter จะแสดงออกทาง Printer

ถ้าเลือก 2 และกด Enter จะแสดงออกทาง Plotter

เมื่อเลือกอุปกรณ์แล้วโปรแกรมจะเตือนให้ผู้ใช้ต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ากับอุปกรณ์นั้นๆ จากนั้นเมื่อพร้อมแล้วให้กดแป้น Enter โปรแกรมจะแสดงภาพบนจอภาพที่ละภาพเมื่อแสดงเสร็จจะมีเสียงเตือน ถ้าต้องการพิมพ์ให้กดแป้น Enter ถ้าไม่ต้องการพิมพ์ให้กด Esc โปรแกรมจะแสดงรูปถัดไปจนครบ จากนั้นจะกลับไป MENU

ค. EXIT TO MAIN MENU เป็นหารออกจากโปรแกรม PLOT ISO-DIAGRAM เพื่อกลับไปสู่เมนูหลัก (MAIN MENU)

5.2.3. การใช้งาน COST EVALUATION

เมื่อเลือก COST EVALUATION เหนอจะปรากฏคำถามว่ามีกราฟ (Installation Performance Graphs) หรือไม่ หมายความว่าจะให้คำนวณค่าความส่องสว่างจากกราฟหรือไม่ ถ้าตอบ N หมายความว่าเป็นการประมาณราคาไปถนนต่างๆไป ผู้ใช้ต้องกำหนดค่า Spacing เอง ในกรณีที่นี้โปรแกรมจะถามจำนวนการติดตั้ง (ไม่เกิน 3) และค่า Spacing ของแต่ละการติดตั้ง ดังแสดงในรูปที่ 5.26 แต่ถ้าต้องการให้ตอบ Y ผู้ใช้จะต้องใส่ค่าความส่องสว่างที่ต้องการ จำนวนกราฟที่จะใช้เปรียบเทียบราคาการติดตั้ง (ไม่เกิน 3 กราฟ) และ Serial No. ของแต่ละกราฟดังแสดงในรูปที่ 5.27

ในกรณีที่เลือกการใส่ค่า Spacing เองโปรแกรมจะให้ผู้ใช้ใส่ค่าที่จำเป็นในการติดตั้งไปถนนด้วยเพื่อนำไปประกอบการพิจารณาหาจำนวนโคมที่ใช้ และเพื่อไว้แสดงในส่วนการแสดงผล เพื่อให้ผู้ใช้งานทราบว่า เป็นการติดตั้งแบบใดและมีรายละเอียดในการติดตั้งอย่างไรบ้าง ดังแสดงในรูปที่ 5.28 แต่ถ้าเลือกการคำนวณจากกราฟ (คือตอบ Y ในตอนต้นของโปรแกรม) จะไม่ต้องทำส่วนนี้

หลังจากนั้นจะเป็นการใส่ข้อมูลที่จำเป็นเพื่อนำมาทำการประมาณราคาดังแสดงในรูปที่ 5.29 ซึ่งอธิบายได้ดังนี้คือ

ROAD LIGHTING COST EVALUATION TABLE

DO YOU HAVE INSTALLATION PERFORMANCE GRAPHS ?(Y/N) N

YOU MUST KEY IN SPACING (m.)

NUMBER OF CATALOG = 3

CATALOG No. 1, SPACING (m.) = 40

CATALOG No. 2, SPACING (m.) = 45

CATALOG No. 3, SPACING (m.) = 50

รูปที่ 5.26 แสดงภาพหน้าจอเมื่อเลือกการประมาณราคาการติดตั้งโดยกำหนดค่า Spacing

ROAD LIGHTING COST EVALUATION TABLE

DO YOU HAVE INSTALLATION PERFORMANCE GRAPHS ?(Y/N) Y

YOU MUST KEY IN SERIAL NO.

REQUIRE VALUE (Lav in Cd/Sqr(m.)) = 2.2
NUMBER OF CATALOG = 3

CATALOG No. 1 (SERIAL NO.) = 89031501

CATALOG No. 2 (SERIAL NO.) = 89031502

CATALOG No. 3 (SERIAL NO.) = 89031503

รูปที่ 5.27 แสดงภาพหน้าจอเมื่อเลือกการประมาณราคาการติดตั้งโดยคำนวณจากกราฟ

CATALOG No. 1 For Spacing = 40.00 (m.)

Luminaire Type = I1
 Mounting Height (m.) = 10
 Overhang (m.) = 1
 Tilt Angle (degree) = 15

Mounting Arrangement

- 1) Singlesided LeftSS(L)
- 2) Singlesided RightSS(R)
- 3) OppositeOP
- 4) StaggeredST
- 5) Central Twin Brackets ...CT

Choose 1

Number of Lane = 3
 Width of Lane (m.) = 4
 Width of Central (m.) = 0
 Road Surface = R3

รูปที่ 5.28 แสดงภาพหน้าจอเมื่อใส่ข้อมูลการติดตั้งของการประมาณราคา

CATALOG No. 1 For Spacing = 40.00 (m.)

Lamp Life (hours) = 25000
 Operating Time (hours) / year = 4380
 Average Watts / Luminaire = 250
 Life Loss Factor (LLF) = 0.8

Luminaire Cost (bahts) = 5000
 Lamp Cost (bahts) / Luminaire = 1000
 Wiring and Distribution System Cost (bahts) / Luminaire = 1500
 Mounting Installation Cost (bahts) / Luminaire = 15000
 Installation Labour Cost (bahts) / Luminaire = 1000

Type of Relamping

- 1) Spot Relamping 500 Bahts/Luminaire
- 2) Group Relamping100 Bahts/Luminaire

Choose 1

ON LINE PRINTER AND PRESS<ENTER> WHEN READY

รูปที่ 5.29 แสดงภาพหน้าจอเมื่อใส่ข้อมูลเกี่ยวกับการประมาณราคา

Lamp Life คือ อายุการใช้งานของหลอดไฟ มีหน่วยเป็นชั่วโมง

Operating Time คือ จำนวนชั่วโมงใช้งานหลอดไฟต่อปี

Average Watts/Luminaire คือ กำลังไฟฟ้าเฉลี่ยของโคมหนึ่งโคม (รวมบัลลาสต์)

Life Loss Factor (LLF) คือ ค่าแอมเพอร์การสูญเสียแสง

Luminaire Cost คือ ราคาโคมไฟหนึ่งโคม

Lamp Cost คือ ราคาหลอดไฟ

Wiring and Distribution System Cost คือ ค่าจ้างการเดินสายไฟ

Mounting Installation Cost คือ ราคาการติดตั้งเสา

Installation Labour Cost คือ ค่าจ้างคนงานติดตั้งโคมไฟ

Type of Relamping คือ ชนิดของการเปลี่ยนหลอดมี 2 แบบ คือ

- Spot Relamping เป็นการเปลี่ยนทีละหลอดเมื่อหลอดมีปัญหา
- Group Relamping เป็นการเปลี่ยนพร้อมกันทุกหลอด เมื่อเลือกแบบนี้จะมีการถามเวลาใช้งานหลอดไฟซึ่งจะมีค่าน้อยกว่าอายุการใช้งานของหลอด

เมื่อใส่ข้อมูลเรียบร้อยแล้วโปรแกรมจะแสดงค่าเตือนด้านล่างของจอให้ต่อกับ

เครื่องพิมพ์ จากนั้นให้กด Enter จะแสดงผลออกมาทางเครื่องพิมพ์ และมีการถามว่าจะให้พิมพ์อีกหรือไม่ ถ้าไม่พิมพ์ก็จะกลับไปยัง MENU

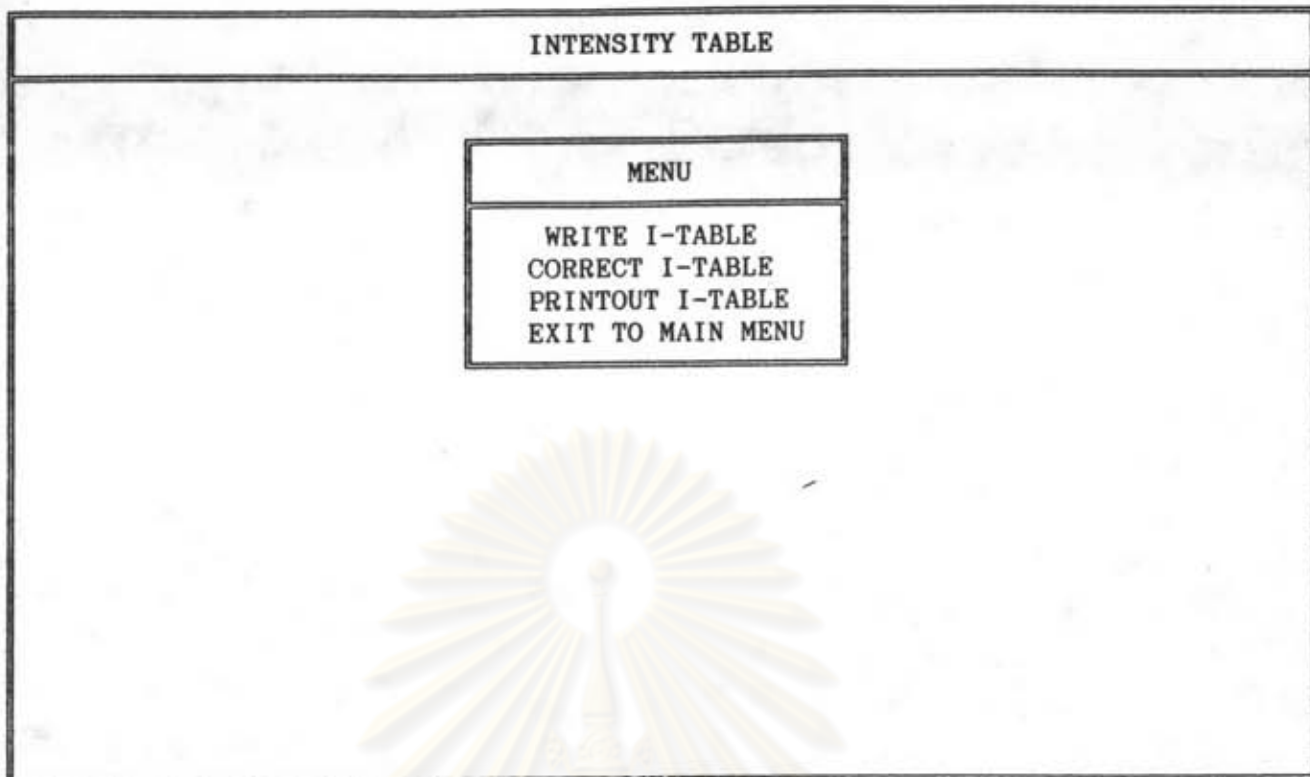
5.2.4. การใช้งาน INTENSITY TABLE

เมื่อเลือก INTENSITY TABLE จาก MAIN MENU จะปรากฏ MENU บนจอดังรูปที่

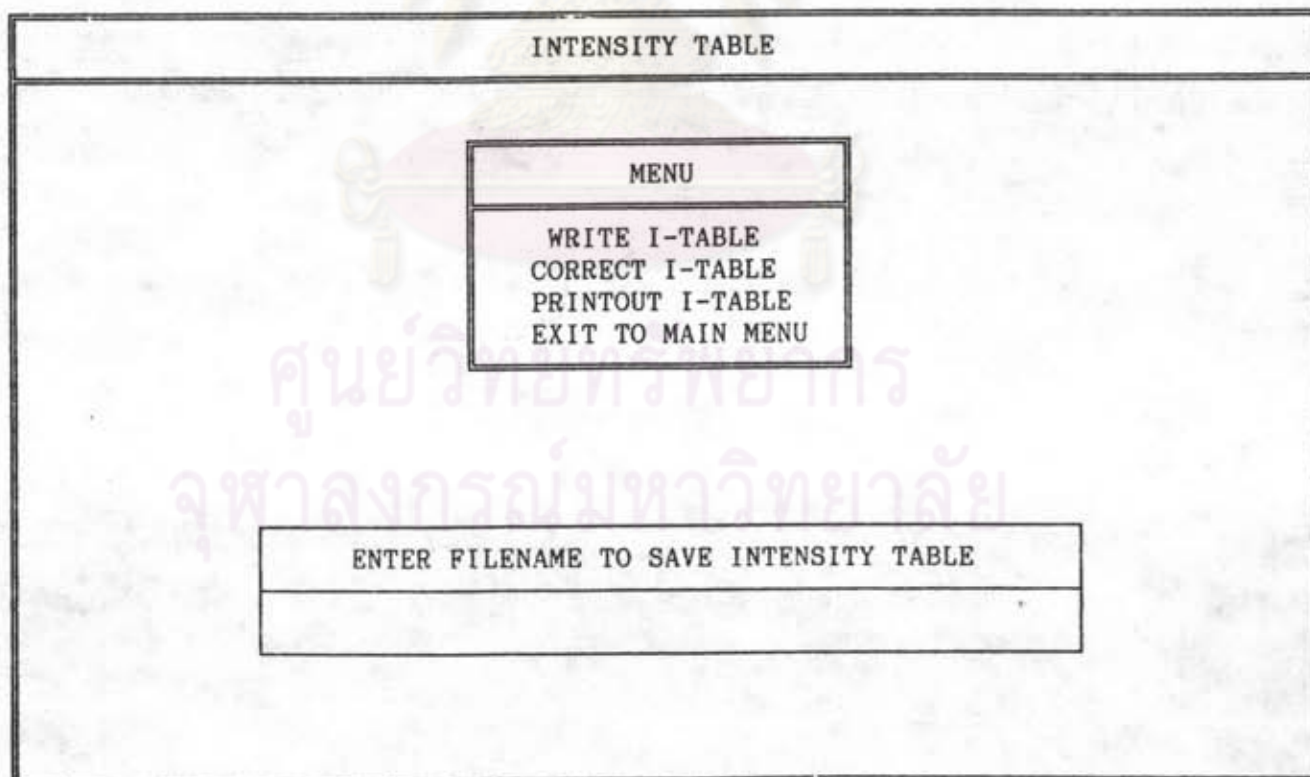
5.30 ซึ่ง อธิบายการใช้ MENU ย่อยได้ดังนี้คือ

ก. WRITE I-TABLE เป็นการใส่ค่าความเข้มแห่งการส่องสว่าง (Luminous Intensity) จากตารางความเข้มแห่งการส่องสว่างตามมาตรฐานของ CIE. มาเก็บไว้ในไฟล์ เพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถเรียกใช้ได้เมื่อต้องการคำนวณ โดยจะให้ผู้ใช้ตั้งชื่อไฟล์ที่ต้องการเก็บค่า Intensity Table ได้ดังแสดงในรูปที่ 5.31 จากนั้นจะเริ่มทำการใส่ค่าความเข้มแห่งการส่องสว่างตามมุมต่างๆ ยกตัวอย่างเช่น

$$I(0, 270) = _$$



รูปที่ 5.30 แสดงภาพหน้าจอเมื่อเลือก INTENSITY TABLE



รูปที่ 5.31 แสดงภาพหน้าจอเมื่อเลือก WRITE I-TABLE

หมายถึงให้ใส่ค่าความเข้มแห่งการส่องสว่างที่มุม $\Gamma = 0$ องศา และ มุม $C = 270$ องศา และจะให้ใส่จนถึงมุม $C = 90$ องศา เพราะว่าในเวลาคำนวณ โปรแกรมจะสร้าง ส่วนของตารางระหว่างมุม $C = 105$ ถึง มุม $C = 255$ ขึ้นมาเองโดยถือว่าการกระจายความเข้มแห่งการส่องสว่างสมมาตรรอบแกน $C = 270$ และ $C = 90$ องศา เมื่อใส่ข้อมูลครบโปรแกรมจะออกมาสู่ MENU

ข. CORRECT I-TABLE เป็นการแก้ไขค่าความเข้มแห่งการส่องสว่างที่เก็บไว้ในไฟล์โดยใช้ WRITE I-TABLE ที่มุม Γ และมุม C ต่างๆ เมื่อเลือกใช้จะแสดงภาพดังรูปที่ 5.32 โดยให้ใส่ชื่อไฟล์ที่ต้องการแก้ไขจากนั้นจะมีการถามถึงมุมที่ต้องการแก้ไขดังนี้

CORRECT I (GAMMA,C)

AT GAMMA ANGLE =

AT C ANGLE =

เมื่อใส่ค่ามุมที่ต้องการแล้ว โปรแกรมจะแสดงค่าที่มุมเดิมให้ดูแล้วให้ป้อนค่าใหม่เข้าไป

เช่น

OLD VALUE = 179.46

NEW VALUE = _

จากนั้น โปรแกรมจะถามว่าต้องการแก้ไขอีกหรือไม่ ถ้าต้องการก็จะทำซ้ำขั้นตอนเดิมอีก ถ้าไม่ก็จะกลับไปสู่ MENU

ค. PRINTOUT I-TABLE เป็นการแสดงตารางค่าความเข้มแห่งการส่องสว่างที่เก็บไว้ในไฟล์ออกทางเครื่องพิมพ์ (Printer) เมื่อเลือกใช้งานจะปรากฏภาพบนจอดังรูปที่ 5.33

ง. EXIT TO MAIN MENU เป็นการออกไปสู่ MAIN MENU

5.2.5. EXIT TO DOS เลือกเมื่อต้องการออกจากโปรแกรมกลับไปสู่ DOS

| INTENSITY TABLE | | |
|---|---|---|
| <table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">MENU</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"> WRITE I-TABLE CORRECT I-TABLE PRINTOUT I-TABLE EXIT TO MAIN MENU </td> </tr> </tbody> </table> | MENU | WRITE I-TABLE CORRECT I-TABLE PRINTOUT I-TABLE EXIT TO MAIN MENU |
| MENU | | |
| WRITE I-TABLE CORRECT I-TABLE PRINTOUT I-TABLE EXIT TO MAIN MENU | | |
| <table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">ENTER FILENAME TO CORRECT INTENSITY TABLE</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"> </td> </tr> </table> | ENTER FILENAME TO CORRECT INTENSITY TABLE | |
| ENTER FILENAME TO CORRECT INTENSITY TABLE | | |
| | | |

รูปที่ 5.32 แสดงภาพหน้าจอเมื่อเลือก CORRECT I-TABLE

| INTENSITY TABLE | | |
|---|---|---|
| <table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">MENU</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"> WRITE I-TABLE CORRECT I-TABLE PRINTOUT I-TABLE EXIT TO MAIN MENU </td> </tr> </tbody> </table> | MENU | WRITE I-TABLE CORRECT I-TABLE PRINTOUT I-TABLE EXIT TO MAIN MENU |
| MENU | | |
| WRITE I-TABLE CORRECT I-TABLE PRINTOUT I-TABLE EXIT TO MAIN MENU | | |
| <table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">ENTER FILENAME TO PRINT INTENSITY TABLE</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"> </td> </tr> </table> | ENTER FILENAME TO PRINT INTENSITY TABLE | |
| ENTER FILENAME TO PRINT INTENSITY TABLE | | |
| | | |

รูปที่ 5.33 แสดงภาพหน้าจอเมื่อเลือก PRINTOUT I-TABLE