สัมประสิทธิการใช้แสงของโคมไฟที่ใช้ภายในอาคาร

นายไชยะ แช่มช้อย

007199

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2525

ISBN 974 - 561 - 182 - 4

I 15548478

COEFFICIENT OF UTILIZATION OF INTERIOR LIGHTING FITTINGS

Mr. Chaiya Chamchoy

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering

Department of Electrical Engineering

Graduate School

Chulalongkorn University

1982

หัวข้อวิทยานิพนธ์ สัมประสิทธิการใช้แสงของโคมไฟที่ใช้ภายในอาคาร

โดย นายไชยะ แซ่มช้อย

ภาควิชา วิศวกรรมไฟฟ้า

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ประไมทย์ อุณห์ไวทยะ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุประดิษฐ์ บุนนาค)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไพบูลย์ ไชยนิล)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ประไมทย์ อุณห์ไวทยะ)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. เทียนชัย ประดิสถายน)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จุมพล พรหมพิทักษ์)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์ สัมประสิทธิการใช้แสงของโคมไฟที่ใช้ภายในอาคาร

ชื่อ นายไชยะ แซ่มซ้อย

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. ประไมทย์ อุณหไวทยะ

ภาควิชา วิศวกรรมไฟฟ้า

ปีการศึกษา 2524

ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

ระบบแสงสว่างที่ดีจะต้องให้ค่าความสว่างบนพื้นที่ทำงานอย่างเพียงพอต่อความต้องการของงานแต่ละประเภท ในปัจจุบันนี้ การออกแบบระบบแสงสว่างโดยวิธีคำนวณค่าความสว่างจากค่าสัมประสิทธิการใช้แสงเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย วิทยานิพนธ์นี้เป็นการศึกษาหาค่าสัมประสิทธิการใช้แสงของโคมไฟที่ใช้ภายในอาคารแบบหลัก ๆ 5 แบบ คือ แบบให้แสงโดยตรง แบบให้แสงกึ่งโดยตรง แบบให้แสงกระจายทั่วไป แบบให้แสงกึ่งทางอ้อม และแบบให้แสงทางอ้อม การวัดค่าสัมประสิทธิการใช้แสงของโคมไฟได้กระทำในห้องจำลองที่เปลี่ยนขนาด และตำแหน่งที่ติดตั้งโคมไฟได้ ภายในห้องจำลองได้เลือกใช้ค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของสี 8 แบบด้วยกัน จากนั้นนำค่าสัมประสิทธิการใช้แสงที่วัดได้ไปวิเคราะห์เปรียบเทียบกับค่าที่คำนวณได้จากวิธี BZ และวิธี Zonal-Cavity นอกจากนี้ได้นำค่าสัมประสิทธิการใช้แสงของโคมไฟที่ได้จัดเตรียมโดยบริษัทผู้ผลิตมาเปรียบเทียบกับค่าที่วัดและคำนวณได้ พบว่ามีค่าใกล้เคียงกันพอสมควร แสดงให้เห็นว่าสามารถนำค่าสัมประสิทธิการใช้แสงไปใช้ในการคำนวณออกแบบระบบแสงสว่างได้อย่างถูกต้อง โดยทั่วไป ค่าสัมประสิทธิการใช้แสงจะมีผลโดยตรงต่อจำนวนโคมไฟที่ต้องใช้ซึ่งจะมีผลกับค่าใช้จ่าย ดังนั้นในการออกแบบระบบแสงสว่างขนาดใหญ่จึงจำเป็นต้องคำนวณหาจำนวนโคมไฟอย่างถูกต้อง โดยใช้ค่าสัมประสิทธิการใช้แสงของโคมไฟที่ได้จากการคำนวณหรือจากการวัดโดยตรง

Thesis Title	Coefficient of Utilization of Interior Lighting Fittings
Name	Mr.Chaiya Chamchoy
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Pramoht Unhavaithaya, Dr.-Ign.
Department	Electrical Engineering
Academic Year	1981

หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ABSTRACT

In a good lighting system, the illuminance on a working plane, which vary with the nature of tasks, must be sufficiently provided. At present, the calculation of illuminance using coefficients of utilization is popularly used. This research is to study and determine the coefficients of utilization of five basic types of interior lighting fittings, namely, direct, semi-direct, uniform, semi-indirect and indirect lighting fittings. Measurement of the coefficients of utilization was carried out in a room which could vary in dimensions and in which the position of the lighting fittings could be adjusted. Inside the room, eight combinations of surface reflectances were simulated. The derived experimental results were compared with the values calculated on the basis of the BZ and the Zonal-Cavity methods. In addition, they were also compared with the manufactures' coefficients of utilization of the lighting fittings. It was clear that the values were in good agreement. Thus, this research confirmed the validity of the calculations using coefficients of utilization. Generally, the values of coefficients of utilization directly affect the number of

lighting fittings, which reflects an investment cost. Therefore in the design of a large lighting system, it is essential to determine the number of lighting fittings accurately. This can be achieved by using the calculated or measured coefficients of utilization of those particular lighting fittings.

กิตติกรรมประกาศ

ผู้ทำวิทยานิพนธ์ ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อบุญธรรม แซ่มซ้อย และคุณแม่ลูกอินทร์ แซ่มซ้อย ที่ให้การสนับสนุนและส่งเสริมด้านการศึกษาแก่ข้าพเจ้าด้วยดีตลอดมา

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี เนื่องจากผู้ทำวิทยานิพนธ์ได้รับความกรุณาอย่างสูงจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ประไมทย์ อุณห์ไวทยะ ที่กรุณาแนะแนวทางปฏิบัติ ให้ความคิดเห็นและคำแนะนำที่เป็นประโยชน์ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ นับตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสำเร็จสมบูรณ์ ผู้ทำวิทยานิพนธ์ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ไว้ ณ ที่นี้ และขอขอบคุณ คณาจารย์ทุกท่านแห่งภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ที่คอยกระตุ้นเตือน และให้กำลังใจแก่ผู้ทำวิทยานิพนธ์

ผู้ทำวิทยานิพนธ์ขอขอบคุณต่อบัณฑิตวิทยาลัย ที่ได้ให้ทุนค่าใช้จ่ายในการทำวิทยานิพนธ์ และให้ทุนปฏิบัติงานเป็นผู้ช่วยสอน เป็นระยะเวลาติดต่อกัน 2 ปีเต็ม และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการทางแสงของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แห่งประเทศไทย ที่ได้อำนวยความสะดวกในการวัดข้อมูลทางแสงของหลอดฟลูออเรสเซนต์

สุดท้ายนี้ ผู้ทำวิทยานิพนธ์ ขอขอบคุณ คุณจารุณีย์ แซ่มซ้อย ภริยาผู้ทำวิทยานิพนธ์ ที่ให้กำลังใจและช่วยพิมพ์ต้นฉบับวิทยานิพนธ์

หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อุทยานการเรียนรู้มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ช

รายการตารางและรูปกราฟประกอบ ..... ฌ

รายการรูปประกอบ ..... ฑ

สัญญลักษณ์และคำย่อ ..... ฒ

บทที่

1. บทนำ 1

1.1 คำนำ 1

1.2 ความเป็นมาของปัญหา 2

1.3 ความสำคัญของปัญหา 2

1.4 วัตถุประสงค์และขอบเขตของการวิจัย 3

1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย 4

1.6 นิยามและคำศัพท์เทคนิค 4

2. ทฤษฎีการคำนวณค่าสัมประสิทธิการใช้แสงของโคมไฟ 11

2.1 แบบของโคมไฟแสงสว่าง 11

2.2 สัมประสิทธิการใช้แสงของโคมไฟ 13

2.3 การคำนวณค่าสัมประสิทธิการใช้แสงของโคมไฟแสงสว่างจากการวัดค่าความสว่างบนพื้นที่ทำงานสมมุติ 14

2.4 การคำนวณค่าสัมประสิทธิการใช้แสงของโคมไฟแสงสว่างโดยวิธี BZ 15

หน้า

2.5 ความสม่ำเสมอของค่าความสว่างบนพื้นที่ทำงานสมมุติ 20

2.6 การคำนวณค่าสัมประสิทธิการใช้แสงของโคมไฟแสงสว่าง โดยวิธี Zonal-Cavity 24

3. การวัดค่าความเข้มแห่งการส่องสว่างของโคมไฟ 27

3.1 ตัวอย่างโคมไฟแสงสว่าง 27

3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง 29

3.3 วิธีวัดและผลลัพธ์ 30

4. การหาค่าสัมประสิทธิการใช้แสงของโคมไฟแสงสว่างจากการทดลอง . 41

4.1 ขนาดของห้องจำลอง 41

4.2 สีที่ใช้ทาห้อง 43

4.3 ลักษณะการติดตั้งโคมไฟแสงสว่าง 44

4.4 การวัดค่าความสว่าง 46

5. การคำนวณค่าสัมประสิทธิการใช้แสงของโคมไฟแสงสว่างจากค่าความเข้ม แห่งการส่องสว่าง 56

5.1 การตรวจสอบความสม่ำเสมอของค่าความสว่าง 56

5.2 ตัวอย่างการคำนวณค่าสัมประสิทธิการใช้แสงของโคมไฟแสงสว่าง ตามวิธี BZ 58

5.3 ตัวอย่างการคำนวณค่าสัมประสิทธิการใช้แสงของโคมไฟแสงสว่าง ตามวิธี Zonal-Cavity 60

6. การวิเคราะห์ผลการทดลอง 81

6.1 การเปรียบเทียบผลที่ได้จากการวัดและการคำนวณ 81

6.2 ผลของตำแหน่งของโคม 85

6.3 ผลของค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของสีที่ใช้ทาฝาผนัง 85

หน้า

6.4 ผลของระยะห้อยจากเพดาน 89

6.5 ผลของขนาดห้อง 90

7. สรุปและข้อเสนอแนะ 92

เอกสารอ้างอิง 94

ภาคผนวก

ก แสดงข้อมูลพื้นฐานสำหรับใช้คำนวณค่าสัมประสิทธิการใช้แสงของโคมไฟแสงสว่างโดยวิธี BZ ของประเทศอังกฤษ 95

ข แสดงข้อมูลพื้นฐานสำหรับใช้คำนวณค่าสัมประสิทธิการใช้แสงของโคมไฟแสงสว่างโดยวิธี Zonal-Cavity ของประเทศสหรัฐอเมริกา..... 103

ค การหาค่าตัวคูณประจำโซน 113

ง แสดงค่าสัมประสิทธิการใช้แสงของโคมไฟทั่วไปที่นำมาเปรียบเทียบกับค่าของโคมไฟตัวอย่าง 128

ประวัติ 131

รายการตารางและรูปกราฟประกอบ

หน้า

ตาราง 2.1 แสดงข้อมูลที่ใช้คำนวณค่าความสม่ำเสมอของค่าความสว่าง 23

ตาราง 3.1 แสดงค่าความเข้มแห่งการส่องสว่างของโคมไฟแบบให้แสงโดยตรง . 36

ตาราง 3.2 แสดงค่าความเข้มแห่งการส่องสว่างของโคมไฟแบบให้แสง
กึ่งโดยตรง 37

ตาราง 3.3 แสดงค่าความเข้มแห่งการส่องสว่างของโคมไฟแบบให้แสง
กระจายทั่วไป..... 38

ตาราง 3.4 แสดงค่าความเข้มแห่งการส่องสว่างของโคมไฟแบบให้แสง
กึ่งทางอ้อม 39

ตาราง 3.5 แสดงค่าความเข้มแห่งการส่องสว่างของโคมไฟแบบให้แสงทางอ้อม . 40

ตาราง 4.1 แสดงค่าความสว่างเฉลี่ยสูงสุดและต่ำสุดที่วัดได้ในห้องจำลอง
เมื่อ R_c = 70 % R_w = 50% และ R_f = 30% 48

ตาราง 4.2 แสดงค่าความสว่างเฉลี่ยสูงสุดและต่ำสุดที่วัดได้ในห้องจำลองขนาด
3 x 4.2 x 2.45 เมตร เมื่อติดตั้งโคมไฟที่ตำแหน่งหมายเลข 1 . 49

ตาราง 4.3 แสดงค่าความสว่างเฉลี่ยสูงสุดและต่ำสุดที่วัดได้ในห้องจำลองขนาด
6 x 4.2 x 2.45 เมตร เมื่อติดตั้งโคมไฟที่ตำแหน่งหมายเลข 1 . 50

ตาราง 4.4 แสดงค่าความสว่างเฉลี่ยสูงสุดและต่ำสุดที่วัดได้ในห้องจำลองขนาด
6 x 4.2 x 2.45 เมตร เมื่อติดตั้งโคมไฟที่ตำแหน่งหมายเลข 2 . 51

ตาราง 4.5 แสดงค่าสัมประสิทธิการใช้แสงที่วัดได้ในห้องจำลองเมื่อ R_c = 70 %
R_w = 50% และ R_f = 30 % 52

หน้า

ตาราง 4.6 แสดงค่าสัมประสิทธิการใช้แสงของโคมไฟที่วัดได้ในห้องจำลอง ขนาด 3 x 4.2 x 2.45 เมตร โดยติดตั้งโคมที่ตำแหน่งหมายเลข 1 53

ตาราง 4.7 แสดงค่าสัมประสิทธิการใช้แสงของโคมไฟที่วัดได้ในห้องจำลอง ขนาด 6 x 4.2 x 2.45 เมตร โดยติดตั้งโคมที่ตำแหน่งหมายเลข 1 54

ตาราง 4.8 แสดงค่าสัมประสิทธิการใช้แสงของโคมไฟที่วัดได้ในห้องจำลอง ขนาด 6 x 4.2 x 2.45 เมตร โดยติดตั้งโคมที่ตำแหน่งหมายเลข 2 55

ตาราง 5.1 แสดงค่าต่าง ๆ ที่ใช้ในการหาค่าความสม่ำเสมอ 57

ตาราง 5.2 แสดงค่าอัตราส่วน S/H_m ของโคมแบบต่าง ๆ 58

ตาราง 5.3 แสดงตัวอย่างการคำนวณหาค่าอัตราส่วนโดยตรงตามวิธี BZ 59

ตาราง 5.4 แสดงตัวอย่างการคำนวณหาค่าอัตราส่วนโดยตรงตามวิธี Zonal-Cavity 61

ตาราง 5.5 - 5.8 แสดงค่าอัตราส่วนโดยตรงของโคมไฟแสงสว่างแบบต่าง ๆ (คำนวณตามวิธี BZ) ..... 63 - 66

ตาราง 5.9 - 5.12 แสดงค่าอัตราส่วนโดยตรงของโคมไฟแสงสว่างแบบต่าง ๆ (คำนวณตามวิธี Zonal-Cavity) ..... 67 - 70

ตาราง 5.13 - 5.17 แสดงค่าสัมประสิทธิการใช้แสงของโคมไฟแสงสว่างแบบต่าง ๆ (คำนวณตามวิธี BZ) ..... 71 - 75

ตาราง 5.18 - 5.22 แสดงค่าสัมประสิทธิการใช้แสงของโคมไฟแสงสว่างแบบต่าง ๆ (คำนวณตามวิธี Zonal-Cavity) ... 76 - 80

ตาราง 6.1 แสดงผลของค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของเพดานที่มีต่อค่าสัมประสิทธิการใช้แสง 86

ตาราง 6.2 แสดงผลของค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของฝาผนังที่มีต่อค่าสัมประสิทธิการใช้แสง 87

หน้า

ตาราง 6.3 แสดงผลของค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของพื้นห้องที่มีต่อค่าสัมประสิทธิการใช้แสง 88

ตาราง 6.4 แสดงผลของระยะห้อยจากเพดาน 89

ตาราง 6.5 แสดงผลของขนาดห้อง 91

กราฟ 6.1 - 6.5 แสดงค่าสัมประสิทธิการใช้แสงของโคมไฟแสงสว่างแบบต่าง ๆ เมื่อ R_e = 70% R_w = 50% R_f = 30% 82 - 84

รายการรูปประกอบ

หน้า

รูป 1.1 แสดงมุมเชิงของแข็ง 5

รูป 2.1 แสดงลักษณะการกระจายแสงของโคมไฟแสงสว่าง 13

รูป 2.2 แสดงการกระจายของฟลักซ์การส่องสว่างของโคมไฟที่ติดตั้งอยู่ภายในห้อง 13

รูป 2.3 แสดงขนาดห้อง 16

รูป 2.4 แสดงห้องที่ติดตั้งโคมแบบติดกับเพดานและแบบห้อยจากเพดาน 18

รูป 2.5 แสดงระบบแสงสว่างที่ใช้ในการคำนวณหาค่าความสม่ำเสมอของค่าความสว่าง 21

รูป 3.1 แสดงภาพถ่ายของโคมไฟ 27

รูป 3.2 แสดงภาพถ่ายของโคมไฟ 28

รูป 3.3 แสดงภาพถ่ายของโคมไฟ 28

รูป 3.4 แสดงภาพถ่ายของเครื่องวัดความสว่าง 29

รูป 3.5 แสดงข้อมูลทางแสงของโคมไฟแสงสว่างแบบให้แสงโดยตรง 31

รูป 3.6 แสดงข้อมูลทางแสงของโคมไฟแสงสว่างแบบให้แสงกึ่งโดยตรง 32

รูป 3.7 แสดงข้อมูลทางแสงของโคมไฟแสงสว่างแบบให้แสงกระจายทั่วไป .. 33

รูป 3.8 แสดงข้อมูลทางแสงของโคมไฟแสงสว่างแบบให้แสงกึ่งทางอ้อม 34

รูป 3.9 แสดงข้อมูลทางแสงของโคมไฟแสงสว่างแบบให้แสงทางอ้อม 35

รูป 4.1 แสดงการประกอบและติดตั้งฝาผนังของห้องจำลอง 42

รูป 4.2 แสดงอุปกรณ์ที่ใช้วัดค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของสีและตัวอย่างสี . 43

หน้า

รูป 4.3 แสดงตำแหน่งที่ติดตั้งโคมไฟบนเพดานห้อง 44

รูป 4.4 แสดงการติดตั้งโคมไฟในห้องจำลอง 45

รูป 4.5 แสดงอุปกรณ์ที่ใช้วัดค่าความสว่างในห้องจำลอง 46

สัญญลักษณ์และคำย่อ

A	คือ	พื้นที่ใด ๆ
A_c	คือ	พื้นที่เพดาน
A_s	คือ	พื้นที่ใด ๆ บนผิวทรงกลมจินตภาพ
A_t	คือ	พื้นที่ทั้งหมดภายในช่องว่างเพดาน
A_w	คือ	พื้นที่ทำงานสมมุติ
CCR	คือ	อัตราส่วนช่องว่างเพดาน (Ceiling Cavity Ratio)
CU	คือ	สัมประสิทธิการใช้แสง
DC	คือ	Downward Component (ตามวิธี BZ)
DC	คือ	Downward Coefficient (ตามวิธี Zonal-Cavity)
DLOR	คือ	อัตราส่วนของแสงที่ส่องออกจากโคมในครึ่งทรงกลมล่าง (Downward Light Output Ratio)
DR	คือ	อัตราส่วนโดยตรง (Direct Ratio)
DRC	คือ	Downward Reflected Component (ตามวิธี Zonal-Cavity)
DUF	คือ	Downward Utilization Factor (ตามวิธี Zonal-Cavity)
E	คือ	ความสว่าง (Illuminance)
E_m	คือ	ความสว่างเฉลี่ย
E_{mean}	คือ	ความสว่างเฉลี่ย
E_{max}	คือ	ความสว่างสูงสุด
E_{min}	คือ	ความสว่างต่ำสุด
FCR	คือ	อัตราส่วนช่องว่างพื้น (Floor Cavity Ratio)
H	คือ	ความสูงของห้องวัดจากพื้นถึงเพดาน
H_m	คือ	ความสูงของดวงโคมเหนือพื้นที่ทำงานสมมุติหรือความสูงของการติดตั้ง

H_s คือ ระยะห้อยจากเพดานของดวงโคม

H_w คือ ความสูงของพื้นที่ทำงานสมมุติเหนือพื้นห้อง (ในที่นี้ใช้ 0.85 เมตร)

I คือ ความเข้มแห่งการส่องสว่าง

I_{mean} คือ ความเข้มแห่งการส่องสว่างเฉลี่ย

I_{c0} คือ ความเข้มแห่งการส่องสว่างบนระนาบดิ่งที่ขนานกับแกนหลอด

I_{c45} คือ ความเข้มแห่งการส่องสว่างบนระนาบดิ่งที่ทำมุม 45^0 กับแกนหลอด

I_{c90} คือ ความเข้มแห่งการส่องสว่างบนระนาบดิ่งที่ตั้งฉากกับแกนหลอด

k_r คือ ดัชนีห้อง (Room Index)

k_c คือ ดัชนีช่องว่างเพดาน (Ceiling Cavity Index)

L คือ ความยาวของห้อง

LFU คือ การใช้ประโยชน์ของฟลักซ์การส่องสว่างที่ส่องออกจากโคมในครึ่งทรงกลมล่าง (Lower Flux Utilance)

R_a คือ ค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงเฉลี่ยของพื้นที่ทั้งหมดภายในช่องว่างเพดาน

R_c คือ ค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของเพดาน

R_e คือ ค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงประสิทธิผลของเพดานสมมูลย์

R_f คือ ค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของพื้นห้อง

R_w คือ ค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของฝาผนัง

RCR คือ อัตราส่วนช่องว่างห้อง (Room Cavity Ratio)

r คือ รัศมีของทรงกลมจินตภาพ

S คือ ระยะห่างของการติดตั้งดวงโคม

UC คือ Upward Component (ตามวิธี BZ)

UC คือ Upward Coefficient (ตามวิธี Zonal-Cavity)

UFU คือ การใช้ประโยชน์บองฟลักซ์การส่องสว่าง ที่ส่องออกจากโคมในครึ่งทรงกลมบน (Upper Flux Utilance)

ULOR คือ อัตราส่วนของแสงที่ส่องออกจากโคมในครึ่งทรงกลมบน (Upward Light Output Ratio)

UUF	คือ	Upward Utilization Factor (ตามวิธี Zonal-Cavity)
V_λ	คือ	Spectral Respense of the Average Human Eye
W	คือ	ความกว้างของห้อง
ZF	คือ	Zonal Factor
ZM	คือ	ตัวคูณประจำโซน (Zonal Multiplier)
η_l	คือ	ประสิทธิภาพทางแสงของโคมไฟแสงสว่าง
θ	คือ	มุม
ρ	คือ	สัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของวัตถุ
ρ_{cc}	คือ	สัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงประสิทธิผลของช่องว่างเพดาน
ρ_{fc}	คือ	สัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงประสิทธิผลของพื้น
ρ_w	คือ	สัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของฝาผนัง
ϕ	คือ	ฟลักซ์การส่องสว่าง
ϕ_c	คือ	ฟลักซ์การส่องสว่างที่ตกกระทบเพดานห้องโดยตรง
ϕ_f	คือ	ฟลักซ์การส่องสว่างที่ตกกระทบพื้นห้องโดยตรง
ϕ_{inc}	คือ	ฟลักซ์การส่องสว่างที่ตกกระทบที่ผิวหน้าวัตถุ
ϕ_l	คือ	ฟลักซ์การส่องสว่างทั้งหมดของโคมไฟแสงสว่าง
ϕ_o	คือ	ฟลักซ์การส่องสว่างของหลอดไฟแสงสว่าง
ϕ_r	คือ	ฟลักซ์การส่องสว่างที่สะท้อนออกจากผิวหน้าวัตถุ
ϕ_u	คือ	ฟลักซ์การส่องสว่างที่พื้นที่ทำงานสมมุติได้รับทั้งหมด
ϕ_w	คือ	ฟลักซ์การส่องสว่างที่ตกกระทบฝาผนังห้องโดยตรง
Ω หรือ ω	คือ	มุมเชิงของแข็ง