

# บทที่ 5

## การออกแบบระบบแสงสว่าง

### การออกแบบระบบแสงสว่าง แบ่งออกเป็น 2 แบบ

1. การออกแบบระบบแสงสว่างภายในอาคาร



2. การออกแบบระบบแสงสว่างภายนอกอาคาร

### ผลของการออกแบบระบบแสงสว่างที่ดีและเหมาะสม

1. ทำงานได้รวดเร็วขึ้น
2. ลดข้อบกพร่องของงานให้น้อยลง
3. ลดอุบัติเหตุในการทำงานให้น้อยลง
4. ระบบการทำงานของกลัมนี้อัตโนมัติขึ้น
5. ประหยัดค่าไฟฟ้า
6. ลดความเครียดอันเกิดจากการเพ่งสายตา
7. ให้ความสวยงามประทับใจผู้พบเห็น

ฯลฯ

### 5.1 การออกแบบระบบแสงสว่างภายในอาคาร แบ่งได้ 2 วิธี



คำนวณวิธีลูเมน (Lumen Method)

- Zonal Cavity Method

- Room Index Method (Room Ratio Method)



คำนวณวิธีจุดต่อจุด (Point By Point Method)

## การคำนวณวิธีลูเมนแบบ Zonal Cavity Method

ค่าความส่องสว่างทั้งหมดของห้องสามารถหาได้จากสมการ

$$TL = \frac{E \cdot A}{CU \times LLD \times LDD} \quad \dots\dots\dots (5.1)$$

จำนวนดวงโคมที่ต้องการใช้ภายในห้อง สามารถหาได้จากสมการ

$$N = \frac{TL}{\text{จำนวนลูเมนต่อโคม}} \quad \dots\dots\dots (5.2)$$

เมื่อ TL = ค่าความส่องสว่างรวมของห้อง (Total Lumen)

E = ค่าปริมาณความส่องสว่างตามมาตรฐาน IES (Lux ; fc) ดูตารางที่ 1

A = พื้นที่ของห้องที่ออกแบบ กว้าง x ยาว (ตารางเมตร ; ตารางฟุต)

CU = ค่าสัมประสิทธิ์การใช้ประโยชน์ (Coefficient of Utilization) ดูตารางที่ 3

LLD = ค่าความเสื่อมของหลอดไฟ (Lamp Lumen Depreciation)

ดูคู่มือของหลอดไฟฟ้าจากโรงงานผู้ผลิต

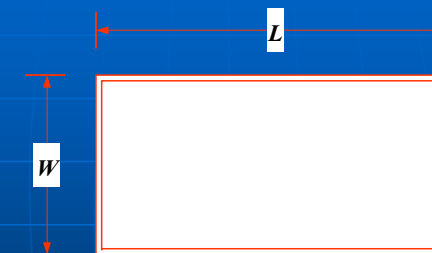
LDD = ค่าความเสื่อมจากความสกปรกของดวงโคม (Luminaire Dirt Depreciation) ดูกราฟที่ 1

ค่าปริมาณความส่องสว่าง (E) เป็นค่าที่แสดงค่าความส่องสว่างที่เป็นมาตรฐานของห้องที่ต้องการออกแบบระบบแสงสว่างนั้น โดยจะต้องพิจารณาการใช้งานของห้องนั้นว่ามีลักษณะการใช้งานในลักษณะใด แล้วเปิด ตารางที่ 1

ตารางที่ใช้ในการออกแบบระบบแสงสว่างในอาคาร  
ตารางที่ 1 : ตารางแสดงค่าระดับความส่องสว่าง ตามมาตรฐานสมาคมแสงสว่างแห่งประเทศไทย

ประเภทของพื้นที่และกิจกรรม	E <sub>Lux</sub>	UGR <sub>L</sub>	R <sub>min</sub>	หมายเหตุ
<b>1. พื้นที่ภายในอาคารทั่วไป</b>				
โถงทางเข้าอาคาร	100	22	60	
โถงนั่งพัก	200	22	80	
พื้นที่ทางเดินภายในอาคาร	100	28	40	ระหว่างทางเข้า-ออกให้ระวังกรเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มการส่องสว่างแบบทันที
บันได บันไดเลื่อน ทางเลื่อน	150	25	40	
พื้นที่ขนถ่ายสินค้าภายในอาคาร	150	25	40	
ห้องอาหารทั่วไปภายในอาคาร	200	22	80	
ห้องพักผ่อนทั่วไป	100	22	80	
ห้องออกกำลังกาย	300	22	80	
ห้องน้ำ ห้องสุขา ห้องรับแขกของ	200	25	80	
ห้องประชุมพยาบาล	500	19	80	

พื้นที่ของห้องที่ออกแบบ เป็นพื้นที่ทั้งหมดของห้องที่เราต้องการที่จะออกแบบระบบแสงสว่าง โดยมีทั้งที่เป็นหน่วยตารางเมตร และหน่วยตารางฟุต



รูปที่ 5.1 แสดงพื้นที่ห้องที่ต้องการออกแบบ

ค่าสัมประสิทธิ์การใช้ประโยชน์ (Coefficient of Utilization : CU) เป็นค่าที่มี  
 ขึ้นตอนในการหาที่ยุงยากมากที่สุด ซึ่งหาได้โดยการเปิด **ตารางที่ 3** ในการหาค่า  
 จะต้องทราบค่าอื่น ๆ มาประกอบในการหาค่า CU ก่อน ได้แก่

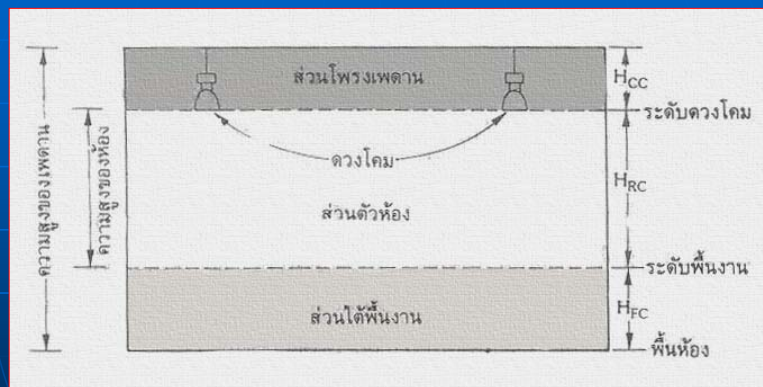
- ขนาดของห้องที่แบ่งเป็นส่วน (Zonal Cavity, Zone Cavity)
- ค่าอัตราส่วนโพรง (Cavity Ratio)
- ค่าความสามารถในการสะท้อนแสงของเพดาน ผัง และพื้น (Effective Cavity Reflectance)

ตารางที่ 3 : ตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์การใช้ประโยชน์ของดวงโคมชนิดต่าง ๆ (CU)

โดยวิธี Zonal Cavity Method

ลักษณะของดวงโคม	ลักษณะการกระจายแสง ตามเส้นแสงและทิศทาง ของมุมแสงหลอดไฟ	P <sub>cc</sub> - P <sub>uc</sub> -	30		70		90		30		10		0						
			50	30	10	50	30	10	50	30	10	50	30	10	0				
<p>โคมแขวนทรงกลม สำหรับหลอดไส้</p>		1.5	0	87	87	87	81	81	81	70	70	70	59	59	59				
			1	78	87	88	82	88	86	83	88	87	85	83	82	87	85		
			2	69	84	89	86	85	85	47	43	39	39	36	33	32	30	27	23
			3	52	45	39	48	42	37	41	36	31	34	30	26	27	24	22	18
			4	45	36	33	42	36	30	28	23	26	30	26	22	24	21	18	15
			5	40	33	27	37	30	25	21	28	22	26	22	18	21	18	15	12
			6	35	28	23	33	26	21	26	23	19	25	19	16	19	15	13	10
			7	32	25	20	29	22	18	25	20	16	21	15	13	17	13	11	08
			8	28	22	17	26	20	16	23	17	14	19	15	12	15	12	09	07
			9	26	19	15	24	18	14	20	15	12	17	15	10	14	11	08	06
10	27	17	13	22	16	12	19	14	10	16	12	08	13	09	07	05			
<p>โคมแขวนแฉกวงแหวนหลายวง สำหรับหลอดไส้ชนิดตั้งย่น</p>		NA	0	80	80	80	72	72	72	50	50	50	30	30	30	12	12	12	
			1	72	80	86	83	80	87	83	83	80	80	76	75	75	70	65	63
			2	63	68	84	84	80	87	86	86	83	83	82	81	80	80	76	63
			3	56	49	45	40	43	39	33	30	28	20	19	17	06	06	07	02
			4	49	42	37	42	37	33	29	26	24	16	16	15	07	07	06	02
			5	43	36	30	37	32	28	28	23	20	16	14	13	06	06	05	01
			6	38	32	27	33	28	24	23	20	17	14	12	11	06	05	04	01
			7	34	28	23	30	24	21	21	17	15	13	11	09	05	04	04	01
			8	31	25	20	27	21	18	19	15	13	12	10	08	05	04	03	01
			9	28	22	18	24	19	16	17	14	11	10	09	07	04	03	03	01
10	26	20	16	22	17	14	16	12	10	10	08	06	04	03	03	01			
<p>โคมแขวนแฉกวงกลม สำหรับหลอดไส้</p>		1.2	0	89	89	89	80	80	80	50	50	50	30	30	30	12	12	12	
			1	86	86	82	86	83	81	83	80	78	78	76	77	75	73	72	72
			2	78	78	84	78	72	87	78	80	80	77	81	81	81	80	80	81
			3	69	62	57	67	61	57	65	59	56	63	58	56	51	37	34	32
			4	61	54	48	59	53	48	56	52	48	56	51	47	54	50	46	46
			5	54	47	41	53	46	41	51	45	41	50	44	40	48	43	42	39
			6	48	41	35	47	40	35	46	39	35	43	38	34	30	30	29	28
			7	43	35	30	42	35	30	41	34	30	39	34	32	28	23	23	20
			8	38	31	25	38	31	26	37	30	26	36	30	26	25	20	20	18
			9	35	28	23	34	27	23	33	27	23	32	27	23	21	25	22	21
10	31	25	20	31	24	20	30	24	20	29	24	20	23	23	20	18			

ขนาดห้องที่แบ่งเป็นส่วน (Zone Cavity)



รูปที่ 5.2 แสดงโซนต่าง ๆ ของห้อง

H<sub>CC</sub> คือความสูงของโพรงเพดาน(Ceiling Cavity Height) หน่วย เมตร หรือ ฟุต  
 H<sub>RC</sub> คือความสูงของโพรงห้อง(Room Cavity Height) หน่วย เมตร หรือ ฟุต  
 H<sub>FC</sub> คือความสูงของโพรงพื้นงาน(Floor Cavity Height) หน่วย เมตร หรือ ฟุต  
 หมายเหตุ ดวงโคมที่ถูกยึดติดกับเพดานห้อง (Surface Mounting) ค่า H<sub>CC</sub> = 0  
 ถ้าพื้นที่ทำงานอยู่ระดับเดียวกับพื้นห้อง ค่า H<sub>FC</sub> = 0

ค่าความสามารถในการสะท้อนแสงของห้อง(Effective Cavity Reflectance)

$\rho_f = \text{Floor Reflectance} = \text{ค่าการสะท้อนแสงของพื้น}$

$\rho_w = \text{Wall Reflectance} = \text{ค่าการสะท้อนแสงของผนัง}$

$\rho_c = \text{Ceiling Reflectance} = \text{ค่าการสะท้อนแสงของเพดาน}$

บริเวณ	การสะท้อนแสง	
	สำนักงาน โรงเรียน โรงงาน	ที่อยู่อาศัย
เพดาน	0.70 - 0.90	0.60-0.90
กำแพง	0.40 - 0.60	0.35-0.60
อุปกรณ์หรือ ตู้ โต๊ะ เก้าอี้	0.25 - 0.45	0.25-0.48
เครื่องใช้ในสำนักงาน	0.25 - 0.45	0.25-0.48
พื้นทั่วไป	0.20 - 0.45	0.15-0.35
พื้นโรงงาน	0.10 - 0.30	-

ค่าสัมประสิทธิ์ผลการสะท้อนแสงของโพรง(Effective Reflectance)

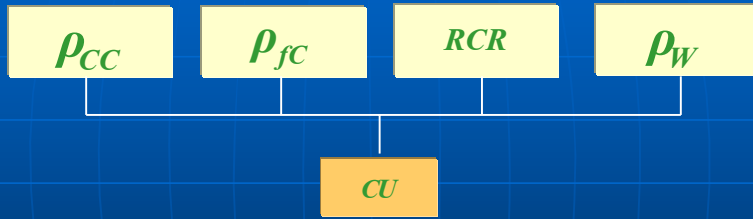
$\rho_{fc} = \text{Effective Floor Reflectance}$   
 = ค่าประสิทธิภาพการสะท้อนแสงของโพรงพื้น

$\rho_{cc} = \text{Effective Ceiling Reflectance}$   
 = ค่าประสิทธิภาพการสะท้อนแสงของโพรงเพดาน



มุมเงยโพรง สะท้อนแสง (Percent Beam Incidence) <sup>1)</sup>	90										"90										70										60										50																																																					
	00	05	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	00	05	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	00	05	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	00	05	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	00	05	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
0.2	89	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63	61	59	57	55	53	51	49	47	45	43	41	39	37	35	33	31	29	27	25	23	21	19	17	15	13	11	9	7	5	3	1	0																																																
0.4	88	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63	61	59	57	55	53	51	49	47	45	43	41	39	37	35	33	31	29	27	25	23	21	19	17	15	13	11	9	7	5	3	1	0																																																
0.6	87	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68	66	64	62	60	58	56	54	52	50	48	46	44	42	40	38	36	34	32	30	28	26	24	22	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2	0	0																																																
0.8	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63	61	59	57	55	53	51	49	47	45	43	41	39	37	35	33	31	29	27	25	23	21	19	17	15	13	11	9	7	5	3	1	0	0																																																
1.0	86	83	80	77	75	73	71	69	67	65	63	61	59	57	55	53	51	49	47	45	43	41	39	37	35	33	31	29	27	25	23	21	19	17	15	13	11	9	7	5	3	1	0	0																																																		
1.2	85	82	79	76	74	72	70	68	66	64	62	60	58	56	54	52	50	48	46	44	42	40	38	36	34	32	30	28	26	24	22	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2	0	0																																																			
1.4	85	80	77	74	72	70	68	66	64	62	60	58	56	54	52	50	48	46	44	42	40	38	36	34	32	30	28	26	24	22	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2	0	0																																																				
1.6	84	79	75	71	69	67	65	63	61	59	57	55	53	51	49	47	45	43	41	39	37	35	33	31	29	27	25	23	21	19	17	15	13	11	9	7	5	3	1	0	0																																																					
1.8	83	78	74	70	68	66	64	62	60	58	56	54	52	50	48	46	44	42	40	38	36	34	32	30	28	26	24	22	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2	0	0																																																						
2.0	83	77	73	69	67	65	63	61	59	57	55	53	51	49	47	45	43	41	39	37	35	33	31	29	27	25	23	21	19	17	15	13	11	9	7	5	3	1	0	0																																																						
2.2	82	76	72	68	66	64	62	60	58	56	54	52	50	48	46	44	42	40	38	36	34	32	30	28	26	24	22	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2	0	0																																																							
2.4	82	75	69	66	64	62	60	58	56	54	52	50	48	46	44	42	40	38	36	34	32	30	28	26	24	22	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2	0	0																																																								
2.6	81	74	67	64	62	60	58	56	54	52	50	48	46	44	42	40	38	36	34	32	30	28	26	24	22	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2	0	0																																																									
2.8	81	72	66	60	58	56	54	52	50	48	46	44	42	40	38	36	34	32	30	28	26	24	22	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2	0	0																																																											
3.0	80	72	64	58	56	54	52	50	48	46	44	42	40	38	36	34	32	30	28	26	24	22	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2	0	0																																																												
3.2	79	71	63	56	54	52	50	48	46	44	42	40	38	36	34	32	30	28	26	24	22	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2	0	0																																																													
3.4	79	70	62	54	48	46	44	42	40	38	36	34	32	30	28	26	24	22	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2	0	0																																																																
3.6	78	69	61	53	47	45	43	41	39	37	35	33	31	29	27	25	23	21	19	17	15	13	11	9	7	5	3	1	0	0																																																																
3.8	78	69	60	52	46	44	42	40	38	36	34	32	30	28	26	24	22	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2	0	0																																																																	
4.0	77	69	59	51	45	43	41	39	37	35	33	31	29	27	25	23	21	19	17	15	13	11	9	7	5	3	1	0	0																																																																	
4.2	77	67	57	50	44	42	40	38	36	34	32	30	28	26	24	22	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2	0	0																																																																		
4.4	76	67	57	50	44	42	40	38	36	34	32	30	28	26	24	22	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2	0	0																																																																		
4.6	76	66	56	47	40	38	36	34	32	30	28	26	24	22	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2	0	0																																																																				
4.8	75	66	56	47	40	38	36	34	32	30	28	26	24	22	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2	0	0																																																																				
5.0	75	65	55	46	38	36	34	32	30	28	26	24	22	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2	0	0																																																																					
6.0	73	61	49	41	34	32	30	28	26	24	22	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2	0	0																																																																							
7.0	70	58	45	38	30	29	27	25	23	21	19	17	15	13	11	9	7	5	3	1	0	0																																																																								
8.0	68	56	42	35	27	25	23	21	19	17	15	13	11	9	7	5	3	1	0	0																																																																										
9.0	66	54	40	33	25	23	21	19	17	15	13	11	9	7	5	3	1	0	0																																																																											
10.0	65	51	38	30	22	19	17	15	13	11	9	7	5	3	1	0	0																																																																													

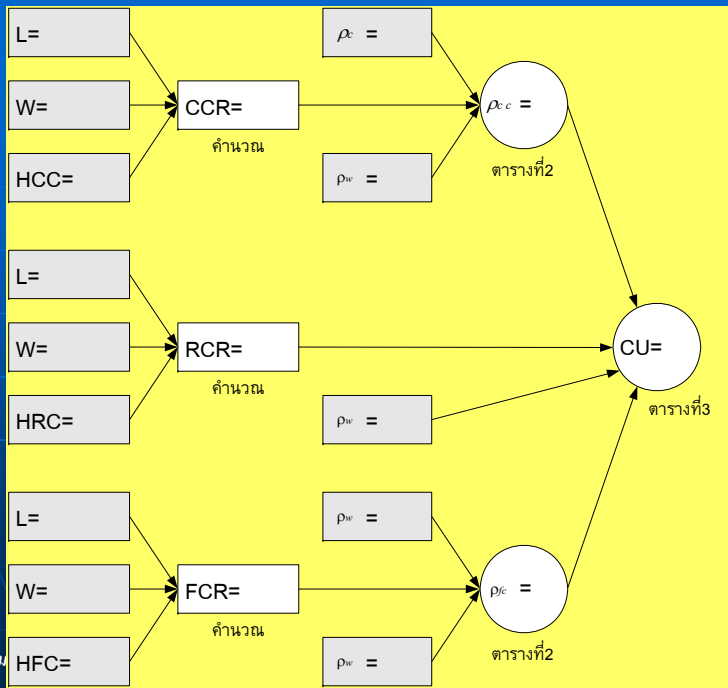
ดังนั้น ค่าสัมประสิทธิ์การใช้ประโยชน์ (CU)



ตารางที่ 3 : ตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์การใช้ประโยชน์ของดวงโคมชนิดต่าง ๆ (CU)

โดยวิธี Zonal Cavity Method

ลักษณะของดวงโคม	ลักษณะการกระจายแสง ความเข้มแสงและทิศทาง สัมพันธ์กับระนาบหลอดไฟ	$P_{cc}$ $P_{fc}$	30		70		90		30		10		0								
			50	30	10	50	30	10	50	30	10	50	30	10	0						
ค่าสัมประสิทธิ์การใช้ประโยชน์ในกรณีต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับลักษณะการกระจายแสง ของโคมชนิดที่ต่ำกว่าด้วย 20 ม. (ยกเว้นที่ $\rho_{wc} = 20$ )																					
1  โคมแขวนทรงกลม สำหรับหลอดไส้	V 	1.5	0	87	87	87	81	81	81	70	70	70	59	59	59	49	49	49	43		
			1	78	87	83	86	82	88	86	83	86	81	85	83	82	87	85	83	81	
			2	69	84	83	86	82	85	87	83	83	89	86	83	82	86	82	87	83	81
			3	52	85	89	88	82	87	81	86	81	84	80	86	87	84	82	84	82	81
			4	45	86	83	82	86	80	86	80	86	80	86	80	82	84	81	81	81	81
			5	40	83	87	87	80	86	81	88	82	86	82	86	81	81	81	81	81	81
			6	35	86	83	83	86	81	86	81	86	81	86	81	81	81	81	81	81	81
			7	32	85	80	89	82	86	85	80	86	81	81	81	81	81	81	81	81	81
			8	29	82	87	86	80	86	81	86	81	86	81	81	81	81	81	81	81	81
			9	26	81	85	84	88	84	84	80	85	82	81	81	81	81	81	81	81	81
10	27	87	83	82	86	82	86	81	86	81	86	81	81	81	81	81	81	81			
2  โคมแขวนทรงกลม สำหรับหลอดไส้	II 	NA	0	80	80	80	72	72	72	60	60	60	50	50	50	42	42	42	37		
			1	72	80	86	83	80	87	83	83	86	81	85	83	82	87	85	83	81	
			2	63	83	84	84	80	87	83	83	86	81	85	83	82	87	85	83	81	
			3	56	86	85	80	83	89	83	83	80	86	81	81	81	86	82	87	83	81
			4	49	82	87	82	87	83	89	86	84	86	81	81	81	86	82	87	83	81
			5	43	86	83	87	80	86	89	83	80	86	81	81	81	86	82	87	83	81
			6	38	82	87	83	86	84	83	80	87	84	83	83	83	86	82	87	83	81
			7	34	88	83	80	84	83	81	87	83	83	83	83	83	86	82	87	83	81
			8	31	85	89	87	81	88	89	83	83	83	83	83	83	86	82	87	83	81
			9	28	82	88	84	81	86	87	83	83	83	83	83	83	86	82	87	83	81
10	26	80	86	82	87	84	86	83	83	83	83	83	83	86	82	87	83	81			
3  โคมแขวนทรงกลม สำหรับหลอดไส้	IV 	1.2	0	89	89	89	87	87	87	80	80	80	88	88	88	85	85	85	80		
			1	86	86	82	86	83	81	83	80	88	83	88	83	88	83	88	83	81	
			2	78	87	88	78	82	87	81	89	86	81	87	84	88	85	83	81	81	
			3	69	82	87	87	81	87	85	89	86	83	88	85	81	87	84	82	81	
			4	61	84	88	80	83	88	86	82	86	86	81	81	81	86	82	87	83	81
			5	54	87	81	83	86	81	81	85	81	80	84	80	84	80	84	80	84	80
			6	48	81	89	87	80	85	86	80	86	81	86	81	81	86	82	87	83	81
			7	43	89	80	82	85	80	81	84	83	89	84	83	83	86	82	87	83	81
			8	38	81	85	88	81	86	87	80	86	81	86	81	81	86	82	87	83	81
			9	35	88	83	84	87	83	83	87	83	83	83	83	83	86	82	87	83	81
10	31	85	80	81	84	80	80	84	80	89	84	80	89	84	80	89	84	80			



ค่าความเสื่อมของหลอดไฟ (Lamp Lumen Depreciation : LLD)

$$LLD = \frac{\text{ค่าปริมาณเส้นแรงของแสงสว่างเฉลี่ย(Lumen)}}{\text{ค่าปริมาณเส้นแรงของแสงสว่างเริ่มแรก(Lumen)}} \dots\dots\dots (5.6)$$



### ค่าความเสื่อมจากความสกปรกของดวงโคม (Luminaire Dirt Depreciation ; LDD)

เมื่อใช้ดวงโคมไฟฟ้านั้นไปนานๆ ดวงโคมก็จะเริ่มมีการสะสมของฝุ่นละอองมากขึ้น ซึ่งจะมีผลทำให้ขีดความสามารถในการสะท้อนแสงน้อยลงไป โคมแต่ละชุดนั้นจะมีการสะสมฝุ่นละอองมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับสภาพของห้องที่ทำการติดตั้งโคม นั้น ซึ่งเราเรียกว่า “ค่าความเสื่อมจากความสกปรกของดวงโคม” การหาค่า LDD นั้นสามารถหาได้จากกราฟที่ 1

ตัวอย่างที่ 5.1 งบประมาณดวงโคมที่ใช้ในห้องทำงานทั่วไป ซึ่งมีขนาดกว้าง 6 เมตร ยาว 10 เมตร สูง 3.5 เมตร และมีข้อกำหนด ดังนี้

- ดวงโคมถูกแขวนต่ำลงมาจากเพดาน 60 เซนติเมตร
- โตะทำงานอยู่สูงจากพื้น 90 เซนติเมตร
- ใช้ดวงโคมเบอร์ที่ 36 ซึ่งจัดอยู่ในดวงโคมประเภทที่ 5
- โดยใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ 36 วัตต์ โคมละ 2 หลอด
- มีค่าปริมาณจำนวนเส้นแรงของแสงเฉลี่ย 2500 ลูเมนต่อหลอด และค่าปริมาณจำนวนเส้นแรงของแสงสว่างเริ่มแรก 3500 ลูเมน
- กำหนดให้สัมประสิทธิ์การใช้ประโยชน์(CU) เท่ากับ 0.5
- บรรยากาศในห้องนี้จัดอยู่ในประเภทที่สะอาด และดวงโคมจะถูกทำความสะอาดทุก ๆ ระยะเวลา 24 เดือน

### วิธีทำ

จากสมการที่ 5.1

$$TL = \frac{E \cdot A}{CU \times LLD \times LDD}$$

E	=	500 Lux (เปิดตารางที่ 5.1 ห้องทำงานทั่วไป)
A	=	6 x 10 (พื้นที่ของห้อง)
	=	60 ตรม.
CU	=	0.5 (จากโจทย์)
LDD	=	0.84 (จากกราฟที่ 1 โคมประเภทที่ 5)
LLD	=	$\frac{2,500}{3,500}$
	=	0.714

แทนค่าลงในสมการที่ 5.1

$$TL = \frac{500 \times 60}{0.5 \times 0.714 \times 0.84}$$
$$= 100,040.016 \text{ Lumen}$$

จำนวนดวงโคมที่ใช้ทั้งหมด

$$N = \frac{100,040.016}{2 \times 2500}$$
$$= 20.008 \text{ โคม}$$

ดังนั้น ดวงโคมที่ใช้ติดตั้งภายในห้องทำงานเท่ากับ 20 ดวงโคม

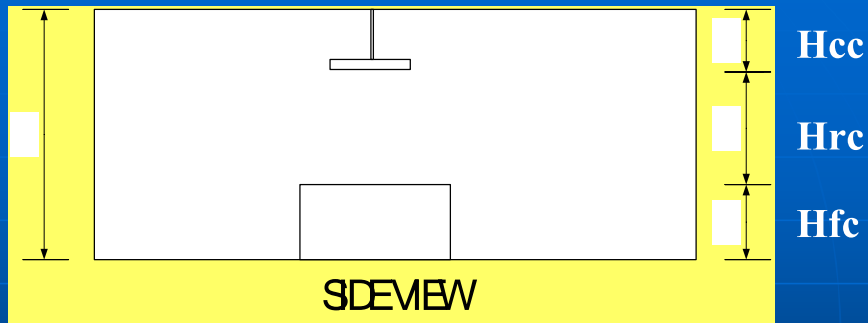
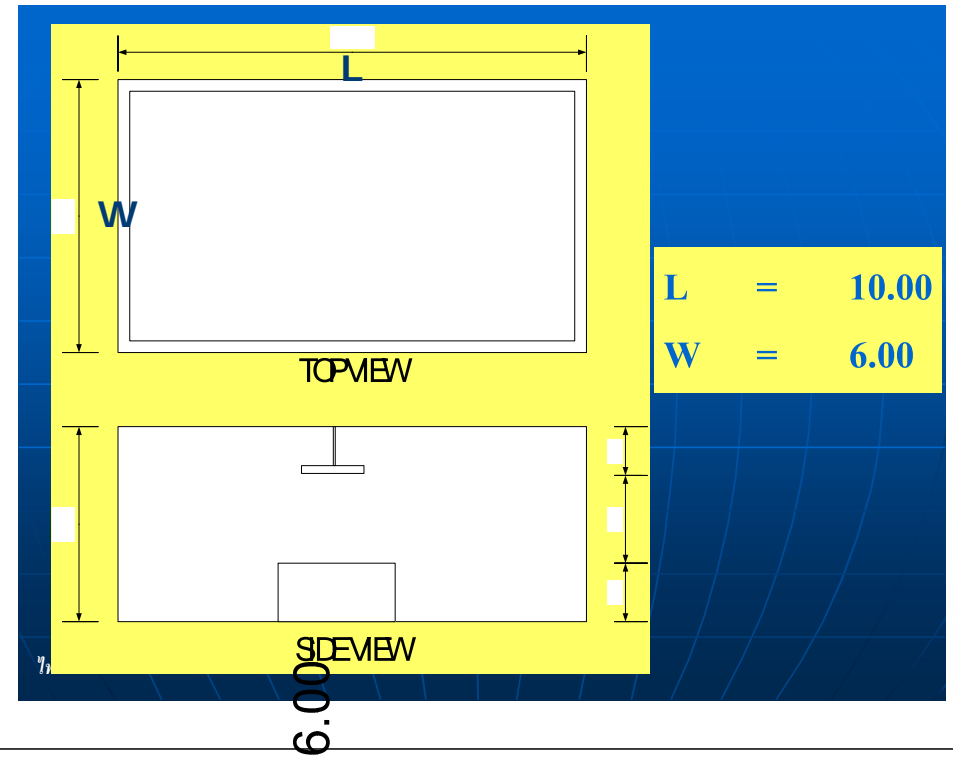
**ตัวอย่างการออกแบบระบบแสงสว่างภายในอาคาร**

อาคารสำนักงาน ห้องทำงานทั่วไป พิมพ์งาน คอมพิวเตอร์ ขนาดกว้าง 6 เมตร ยาว 10 เมตร สูง 3.5 เมตร ดวงโคมถูกแขวนต่ำลงมาจากเพดาน 60 เซนติเมตร และโต๊ะทำงานอยู่สูงจากพื้น 90 เซนติเมตร มีค่าความสามารถของการสะท้อนแสงของห้องดังนี้

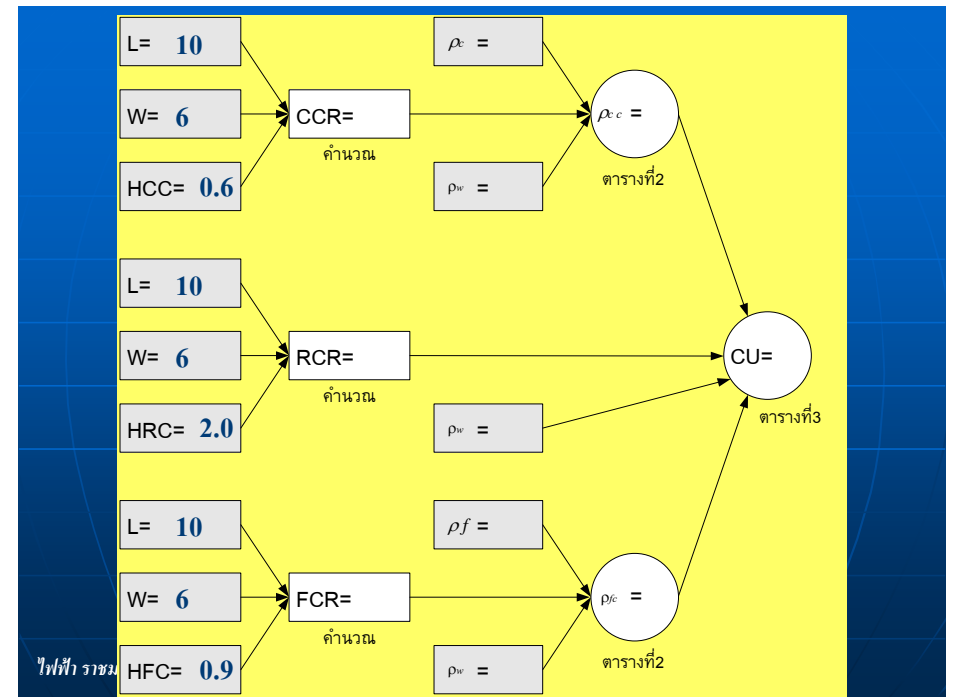
- ค่าความสามารถในการสะท้อนแสงเพดาน = 80%
- ค่าความสามารถในการสะท้อนแสงผนัง = 50%
- ค่าความสามารถในการสะท้อนแสงพื้น = 10%

ใช้ดวงโคมเบอร์ที่ 36 ซึ่งจัดอยู่ในดวงโคมชนิดที่ 5 โดยใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ 36 วัตต์ โคมละ 2 หลอด และแต่ละหลอดมีค่าปริมาณจำนวนเส้นแรงของแสงเฉลี่ย 2500 คูเมน และค่าปริมาณจำนวนเส้นแรงของแสงสว่างเริ่มแรก 3500 คูเมน

บรรยากาศในห้องนี้จัดอยู่ในประเภทที่สะอาดและดวงโคมจะถูกทำความสะอาดทุกๆ ระยะ 24 เดือน (2ปี) จงหาค่าจำนวนดวงโคมที่ใช้ในห้องนี้



- $H_{cc} = 0.60$
- $H_{rc} = 2.00$
- $H_{fc} = 0.90$



### อัตราส่วนโพรง(Cavity Ratio)

- อัตราส่วนโพรงเพดาน(Ceiling Cavity Ratio: CCR)

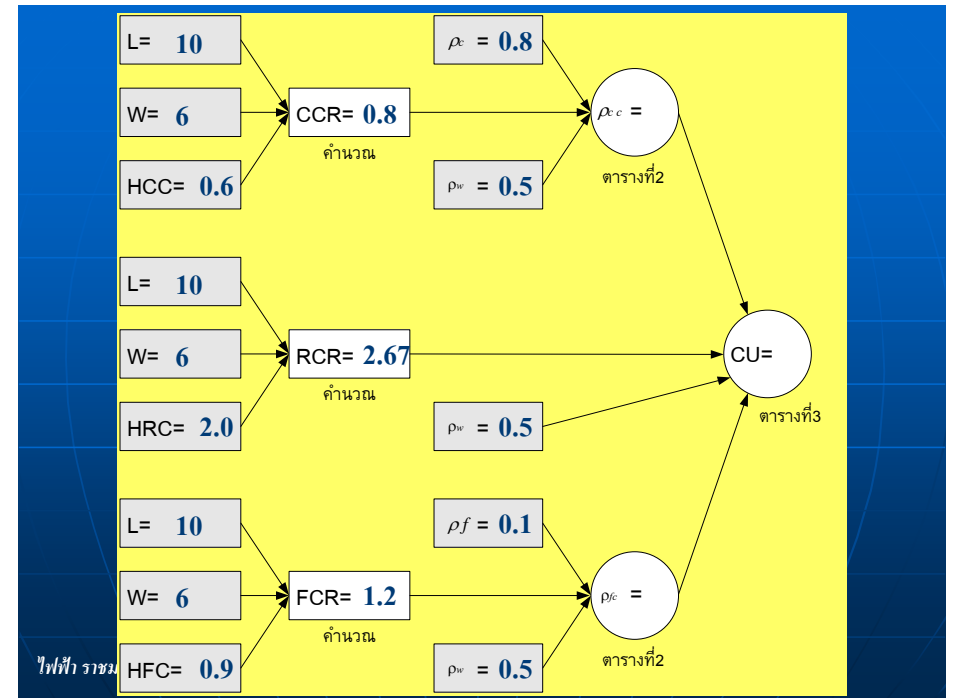
$$CCR = \frac{5H_{cc}(W+L)}{W \times L} = \frac{5 \times 0.6(6+10)}{6 \times 10} = 0.8$$

- อัตราส่วนโพรงห้อง(Room Cavity Ratio: RCR)

$$RCR = \frac{5H_{rc}(W+L)}{W \times L} = \frac{5 \times 2.0(6+10)}{6 \times 10} = 2.67$$

- อัตราส่วนโพรงพื้นงาน(Floor Cavity Ratio: FCR)

$$FCR = \frac{5H_{fc}(W+L)}{W \times L} = \frac{5 \times 0.9(6+10)}{6 \times 10} = 1.2$$



$\rho_w = 0.5$

$\rho_c = 0.8$

เปอร์เซ็นต์การสะท้อนของเพดาน (Percent Base Reflectance) <sup>1)</sup>	90										80									
	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0
เปอร์เซ็นต์การสะท้อนของผนัง (Percent Wall Reflectance) <sup>2)</sup>	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0
อัตราส่วนโพรง (Cavity Ratio) <sup>3)</sup>	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0
	89	88	88	87	86	85	85	84	84	82	79	78	78	77	76	75	74	73	72	71
	88	87	86	85	84	83	81	80	79	76	79	77	76	75	74	73	72	71	70	68
	87	86	84	82	80	79	77	76	74	73	78	76	75	73	71	70	68	66	65	63
	87	85	83	80	78	76	74	71	69	67	78	75	73	71	69	67	65	63	61	57
	86	83	80	77	75	73	71	69	67	65	77	74	72	70	68	65	62	60	57	55

$\rho_{cc} = 0.69$

**CCR = 0.8**

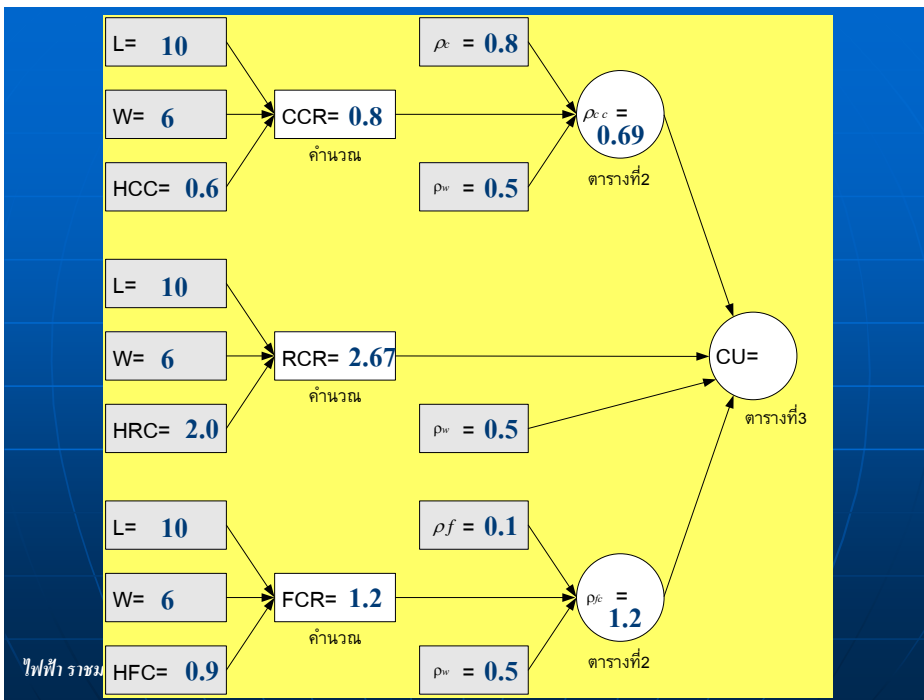
ไฟฟ้า ราชมณฑลฯ

$\rho_w = 0.5$

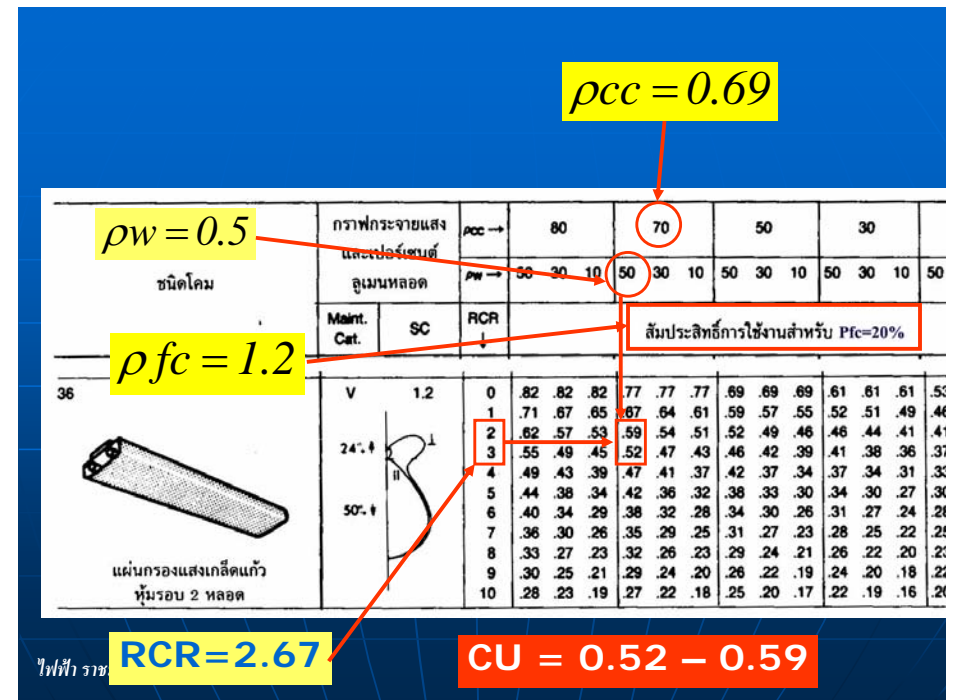
$\rho_f = 0.1$

เปอร์เซ็นต์การสะท้อนของเพดาน (Percent Base Reflectance) <sup>1)</sup>	40										30										20										10									
	80	70	60	50	40	30	20	10	0	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0	90
เปอร์เซ็นต์การสะท้อนของผนัง (Percent Wall Reflectance) <sup>2)</sup>	80	70	60	50	40	30	20	10	0	80	70	60	50	40	30	20	10	0	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0	90	
อัตราส่วนโพรง (Cavity Ratio) <sup>3)</sup>	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0
	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02
	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02
	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02
	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02
	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02
	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02
	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02
	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02
	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02
	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02
	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02
	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02
	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02
	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02
	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02
	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02
	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02
	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02
	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02
	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02
	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02
	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02
	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02
	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02
	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02
	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02
	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02
	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02
	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02
	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	

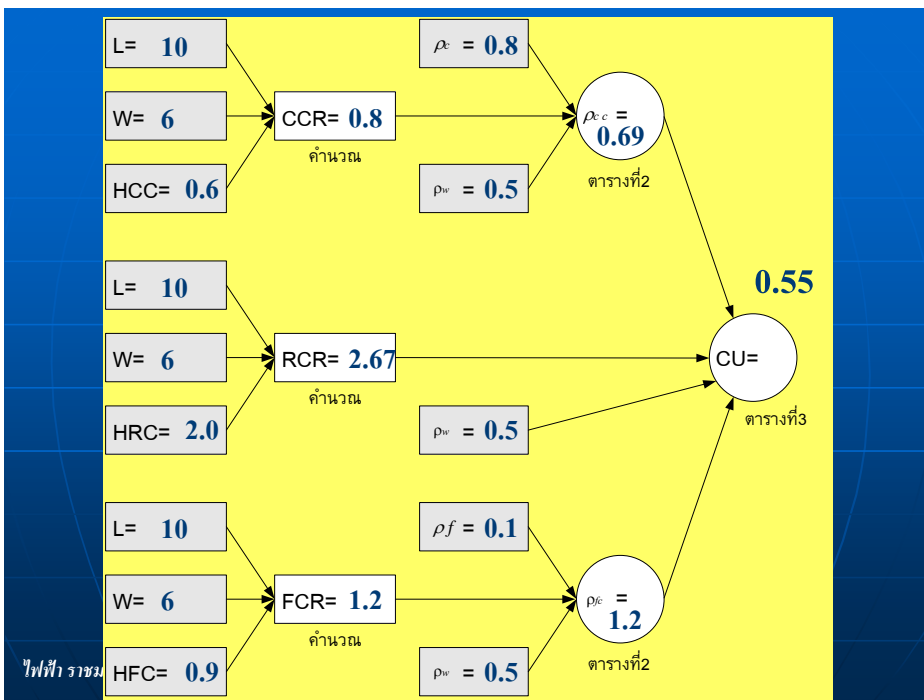




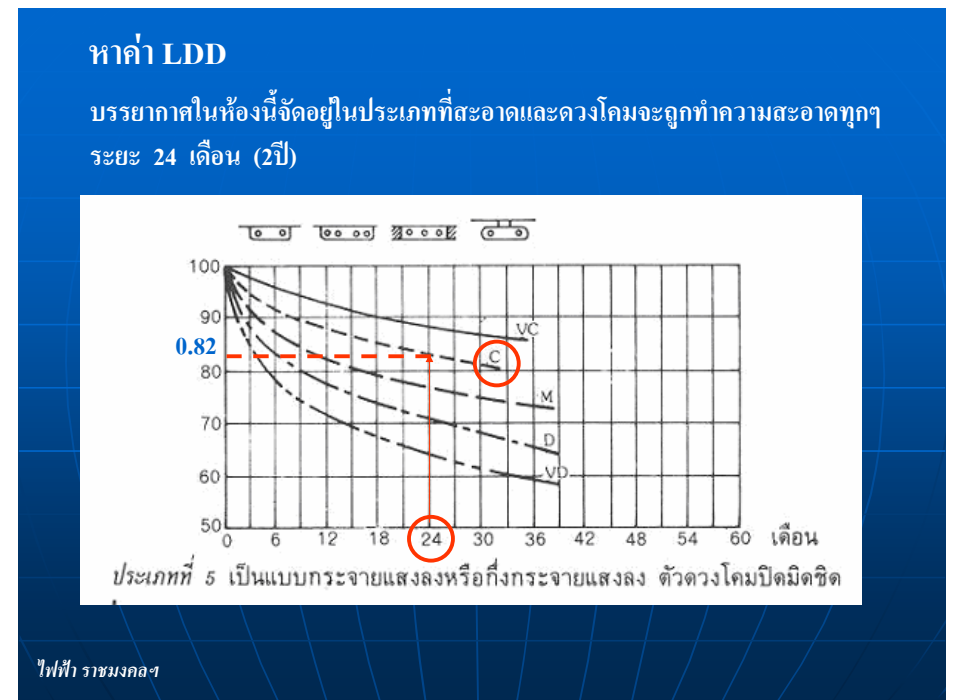
ไฟฟ้า ราชชน



ไฟฟ้า ราช



ไฟฟ้า ราชชน



วิธีทำ

จากสมการที่ 5.1

$$TL = \frac{E \cdot A}{CU \times LLD \times LDD}$$

E	=	500 Lux (เปิดตารางที่ 1 อาคารสำนักงาน ห้องทำงานทั่วไป)
A	=	6 x 10 (พื้นที่ของห้อง)
	=	60 ตรม.
CU	=	0.55
LLD	=	$\frac{2,500}{3,500}$
	=	0.714
LDD	=	0.82

แทนค่าลงในสมการที่ 5.1

$$TL = \frac{500 \times 60}{0.5 \times 0.714 \times 0.82}$$

$$= 102,480.0164 \text{ Lumen}$$

จำนวนดวงโคมที่ใช้ทั้งหมด

$$N = \frac{102,480.0164}{2 \times 2500}$$

$$= 20.49 \text{ โคม}$$

ดังนั้น ดวงโคมที่ใช้ติดตั้งภายในห้องทำงานเท่ากับ 20 ดวงโคม

### 5.1.2 วิธีคำนวณแบบจุดต่อจุด (Point by Point Method)

คือการคำนวณหาความส่องสว่างที่ละจุดที่จุดที่ต้องการโดยวิธีที่จะใช้ในการออกแบบที่เฉพาะเจาะจงลงไปบริเวณจุดเล็กๆ บริเวณใดบริเวณหนึ่งหรือจุดใดจุดหนึ่งบนพื้นงาน

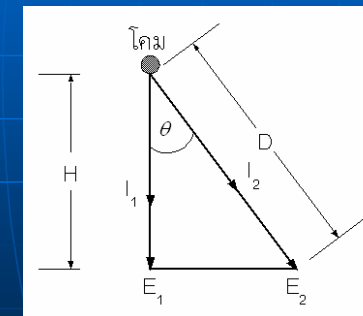
การคำนวณแบบนี้จำเป็นต้องทราบกราฟกระจายแสงของโคมมาประกอบในการคำนวณด้วยวิธีนี้ ซึ่งกราฟการกระจายแสงของโคมจะแสดงค่า ความเข้มของแสง (I) ที่กระจายในทิศทางต่างๆของหลอดหรือดวงโคมนั้นๆ ข้อมูลดังกล่าวสามารถค้นหาได้จากบริษัทผู้ผลิตหลอดไฟหรือดวงโคมนั้น

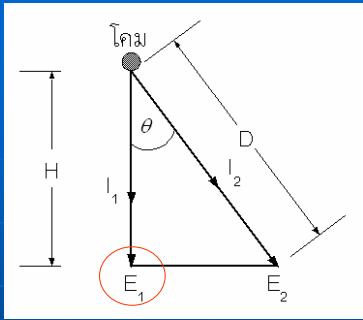
ดังรูปตัวอย่างของกราฟการกระจายแสงของหลอดสปอตไลท์ แสดงความเข้มของแสงของหลอดขนาด 75 วัตต์ (เส้นประ) และ 100 วัตต์ (เส้นทึบ)

### สูตรการคำนวณแบบจุดต่อจุด

แบ่งเป็น 2 ลักษณะคือ

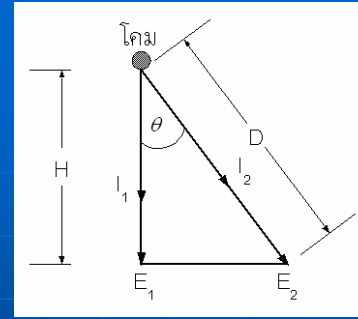
- จุดที่อยู่ในแนวตั้งตั้งฉากกับโคม
- จุดที่ห่างจากจุดตั้งฉากกับโคม





$$E_1 = \frac{l_1}{H^2}$$

- $E_1$  = ความส่องสว่างในแนวตั้งฉากกับแสงจากดวงโคม (ลักซ์, ฟุตแคนเดิล)
- $l_1$  = ความเข้มแสงในแนวตั้งฉาก (แคนเดลา)
- $H$  = ความสูงดวงโคมในแนวตั้งไปยังที่ทำงาน (เมตร, ฟุต)

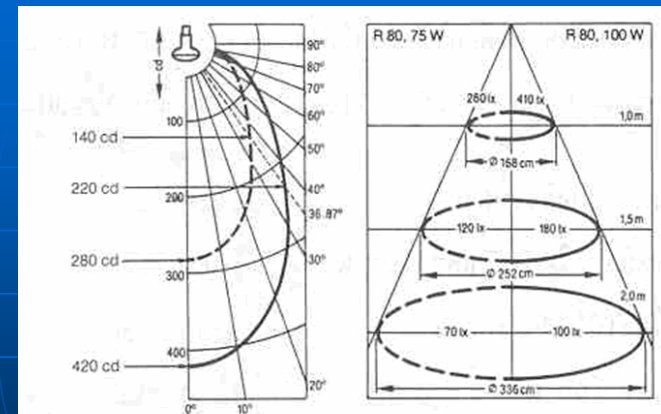


$$E_2 = \frac{l_2}{H^2} (\cos \theta)^3 \text{ หรือ } E_2 = \frac{l_2}{D^2} \cos \theta$$

- $E_2$  = ความส่องสว่างในแนวเฉียงกับแสงจากดวงโคม (ลักซ์, ฟุตแคนเดิล)
- $l_2$  = ความเข้มแสงในแนวตั้งเฉียง (แคนเดลา)
- $H$  = ความสูงดวงโคมในแนวตั้งไปยังที่ทำงาน (เมตร, ฟุต)
- $D$  = ระยะห่างจากดวงโคมไปยังจุดที่ต้องการหาความส่องสว่าง (เมตร, ฟุต)
- $\theta$  = มุมที่แสงโคมกระทำกับจุดที่ต้องการหาค่าความส่องสว่าง (องศาเซนเซียส)

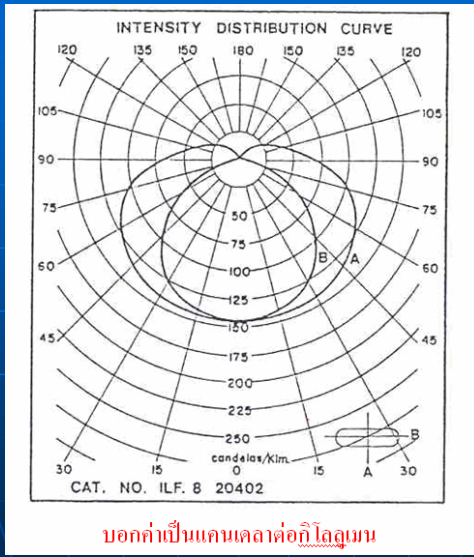
กราฟการกระจายแสง (ค่า I) ของหลอดไฟหรือดวงโคมไฟฟ้าจะมี 2 แบบ คือ

- บอกราค่าเป็นแคนเดลา (cd) สามารถนำค่าที่อ่านได้ไปใช้งานได้ทันที
- บอกราค่าเป็นแคนเดลาต่อกิโลลูเมน (cd/Klm) ซึ่งจะต้องนำค่าลูเมนของหลอดในหน่วยกิโลลูเมนกับค่าที่อ่านได้ก่อนเพื่อให้ได้ค่า ความเข้มของแสงสว่างในหน่วยของ แคนเดลา (cd)



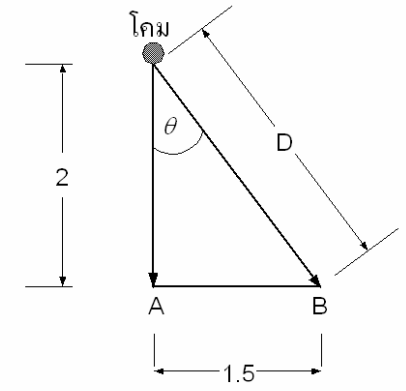
R 80, 80°, 75 W และ 100 W

แบบบอกราค่าเป็นแคนเดลา

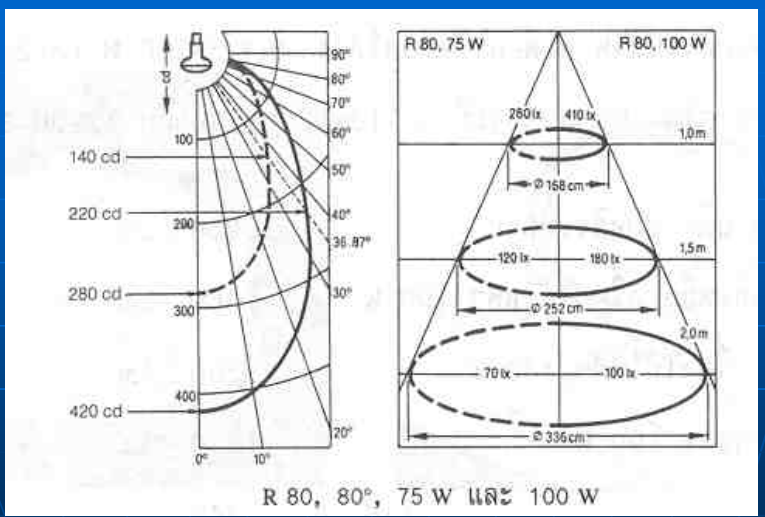


บอกค่าเป็นแคนเดลาต่อกิโลลูเมน

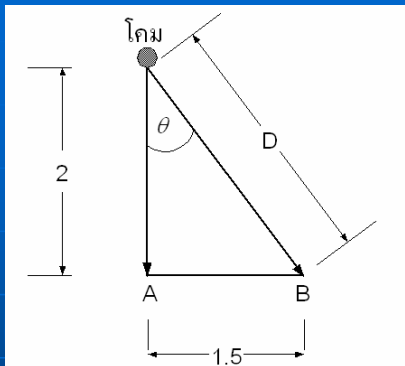
ตัวอย่าง โคมหลอดสปอตไลท์ 75 วัตต์ และ 100 วัตต์ ติดตั้งโคมไฟ ณ ตำแหน่งตั้งรูป จงหาความส่องสว่างที่จุด A และจุด B ของโคมหลอด 75 วัตต์ และโคมหลอด 100 วัตต์



กราฟกระจายแสงของโคมหลอดสปอตไลท์ 75 วัตต์ และ 100 วัตต์



R 80, 80°, 75 W และ 100 W



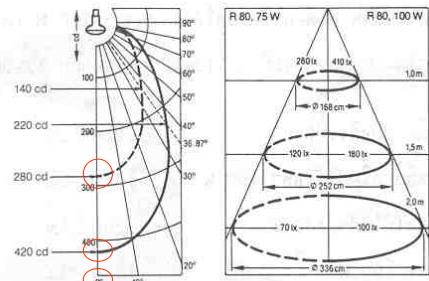
จากรูป

$$\tan \theta = \frac{\text{ตรงมุม}}{\text{ประชิดมุม}}$$

$$\theta = \tan^{-1} \frac{\text{ตรงมุม}}{\text{ประชิดมุม}}$$

$$\theta = \tan^{-1} \frac{1.5}{2} = 36.87$$

$$D = \sqrt{(2^2 + 1.5^2)} = 2.5$$



R 80, 80°, 75 W และ 100 W

ค่าความส่องสว่างที่จุด A

ใช้สูตร  $E_1 = \frac{I}{H^2}$

หลอด 75 วัตต์

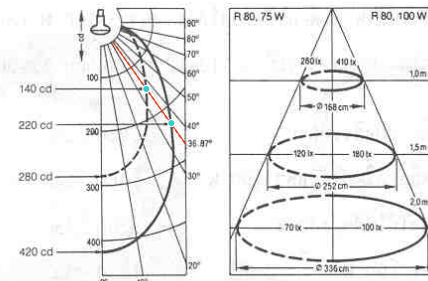
ถ้า I ออกจากกรวยกระจายแสงของโคมไฟในแนวตั้ง 0 องศา = 280 cd

$$E_1 = \frac{280}{2^2} = 70 \text{ lux}$$

หลอด 100 วัตต์

ถ้า I ออกจากกรวยกระจายแสงของโคมไฟในแนวตั้ง 0 องศา = 420 cd

$$E_1 = \frac{420}{2^2} = 105 \text{ lux}$$



R 80, 80°, 75 W และ 100 W

ค่าความส่องสว่างที่จุด B

ใช้สูตร

$$E_2 = \frac{I}{H^2} (\cos \theta)^3 \text{ หรือ } E_2 = \frac{I}{D^2} \cos \theta$$

หลอด 75 วัตต์

ถ้า I ออกจากกรวยกระจายแสงของโคมไฟที่มุม 36.87 องศา = 140 cd

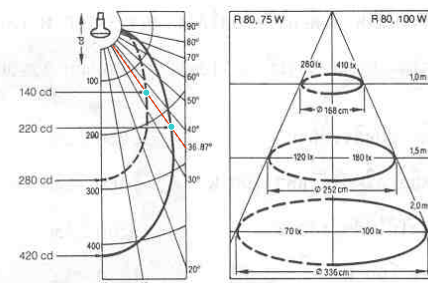
$$E_2 = \frac{I}{H^2} (\cos \theta)^3$$

$$E_2 = \frac{140}{2^2} (\cos 36.87)^3 = \frac{140}{2^2} (0.8)^3 = 17.9 \text{ lux}$$

หรือหาจากสูตร

$$E_2 = \frac{I}{D^2} \cos \theta$$

$$E_2 = \frac{140}{2.5^2} (\cos 36.87) = \frac{140}{2.5^2} (0.8) = 17.9 \text{ lux}$$



R 80, 80°, 75 W และ 100 W

หลอด 100 วัตต์

ถ้า I ออกจากกรวยกระจายแสงของโคมไฟที่มุม 36.87 องศา = 220 cd

$$E_2 = \frac{I}{H^2} (\cos \theta)^3$$

$$E_2 = \frac{220}{2^2} (\cos 36.87)^3 = \frac{220}{2^2} (0.8)^3 = 28.2 \text{ lux}$$

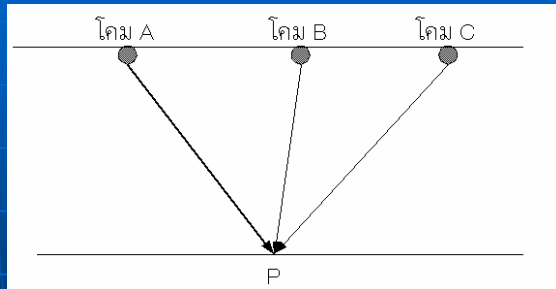
หรือหาจากสูตร

$$E_2 = \frac{I}{D^2} \cos \theta$$

$$E_2 = \frac{220}{2.5^2} (\cos 36.87) = \frac{220}{2.5^2} (0.8) = 28.2 \text{ lux} \text{ ตอบ}$$



หากจุดที่เราต้องการทราบค่าความส่องสว่างมีโคมติดตั้งอยู่หลายโคม เราจะต้องทำการคำนวณหาค่าความส่องสว่างอันเนื่องมาจากโคมเหล่านั้นทุกโคมที่มีผลกระทบต่อความส่องสว่างในจุดที่เราต้องการทราบค่าแล้วจึงนำค่าที่คำนวณได้จากทุกดวงโคมมารวมกัน

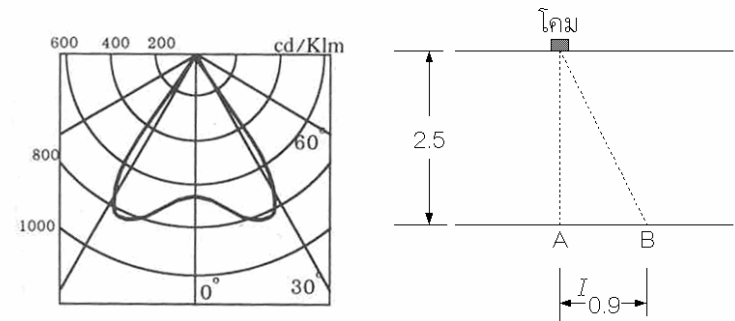


จากรูปจะต้องคำนวณค่าความส่องสว่างจากดวงโคมทุกดวงโคมแล้วนำมารวมกัน ซึ่งค่าของมุมที่กระทำกับจุด P ในรูปของแต่ละโคมจะไม่เท่ากัน

หมายเหตุ หากโคมนั้นบอกค่าเป็นค่าลูเมนจะต้องทำการเปลี่ยนเป็นค่าแคนเดลาเสียก่อนจึงจะสามารถคำนวณตามสูตรได้ โดยใช้ความสัมพันธ์

$$\text{ไฟฟ้า ๑ หลอด} = 12.57 \text{ ลูเมน}$$

ตัวอย่าง จากกราฟการกระจายแสงของโคมไฟฟ้าหลอด 100W GLS มีปริมาณแสง 1300 ลูเมน ดังรูป ก. หากโคมติดตั้งไว้ที่ตำแหน่งในรูป ข. จงหาค่าความส่องสว่าง ณ จุด A และ จุด B



ก) กราฟการกระจายแสงโคม

ข) การติดตั้งโคม

ไฟฟ้า ๑ หลอด

**วิธีทำ**

**ที่จุด A** อ่านค่าความเข้มจากกราฟได้ 625cd/Klm ทำหน่วยให้เป็น แคนเดลา(cd)

โดยนำค่าลูเมนในหน่วยของกิโลลูเมน (Klm) ของดวงโคมมาคูณ 1300 lm = 1.3 Klm

$$\text{ความเข้มของดวงโคม} = 625 \times 1.3 = 813 \text{ แคนเดลา}$$

$$\text{ความส่องสว่างได้โคม} = \frac{813}{2.5^2} = 130 \text{ ลักซ์}$$

**ที่จุด B** อ่านค่าความเข้มจากกราฟที่ 20 องศาได้ 810cd/Klm ทำหน่วยให้เป็น แคนเดลา (cd) โดยนำค่าลูเมนในหน่วยของกิโลลูเมน (Klm) ของดวงโคมมาคูณ 1300 lm = 1.3 Klm

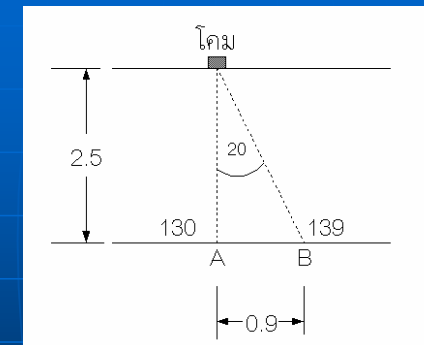
$$\text{ความเข้มของดวงโคม} = 810 \times 1.3 = 1053 \text{ แคนเดลา}$$

มุมของแสงที่กระทำกับจุด B

$$\theta = \tan^{-1} \frac{\text{ตรงมุม}}{\text{ประชิดมุม}} = \frac{0.9}{2.5} = 20$$

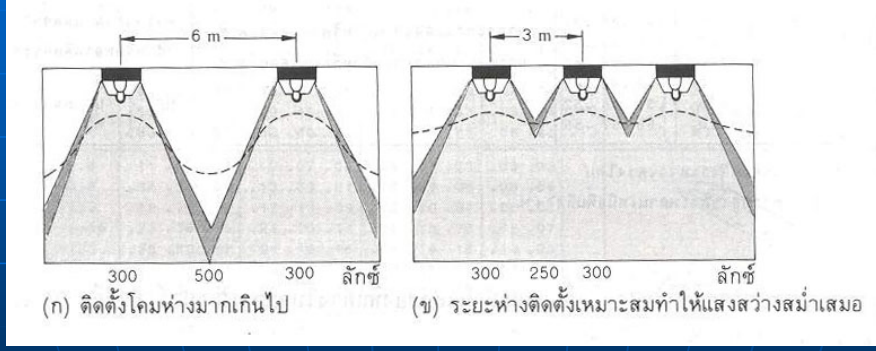
$$\text{ความส่องสว่างได้โคม} = \frac{1053}{2.5^2} (\cos 20)^3 = 139 \text{ ลักซ์}$$

ไฟฟ้า



ไฟฟ้า ๑ หลอด

## 5.2 การจัดวางดวงโคมและความสม่ำเสมอของแสงสว่าง

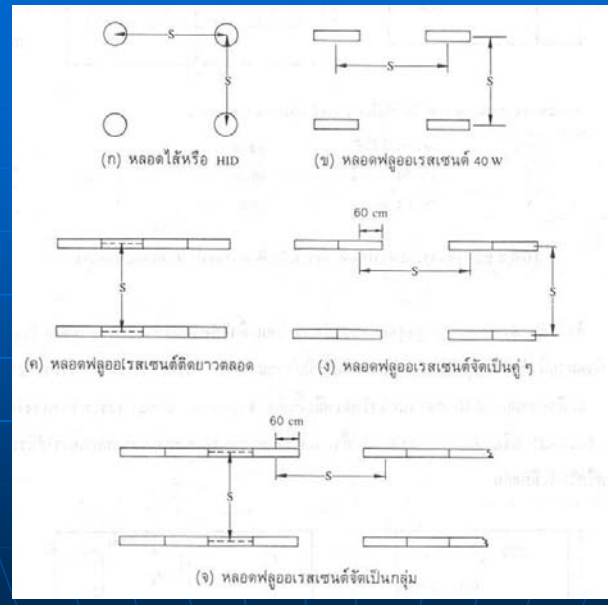


รูปที่ 5.7 ลักษณะการติดตั้งดวงโคม

ในการกำหนดระยะห่างระหว่างดวงโคมนั้น จำเป็นจะต้องอาศัย ค่าระยะห่างระหว่างการติดตั้งดวงโคมต่อความสูงของดวงโคมเหนือพื้นงาน (Spacing per Mounting Hight Ratio: S/MH)

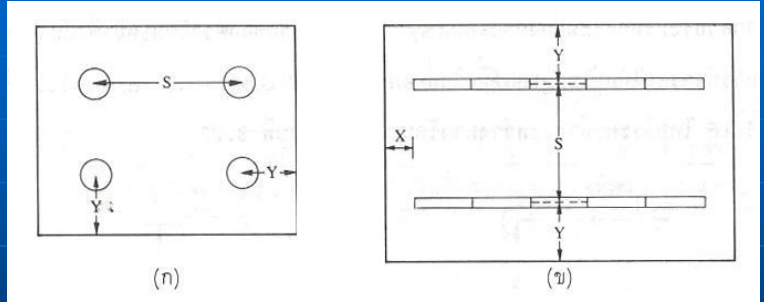
S (Spacing) = อัตราส่วนระยะห่างระหว่างดวงโคม

MH (Mounting Hight) = ความสูงของดวงโคมเหนือพื้นงาน



รูปที่ 5.8 การวางดวงโคมลักษณะต่างๆ

## ระยะของดวงโคมกับผนังห้อง



ระยะ	แนวไฟ	สูงตล
X	15-30 cm	60
Y	79-90 cm	S/2

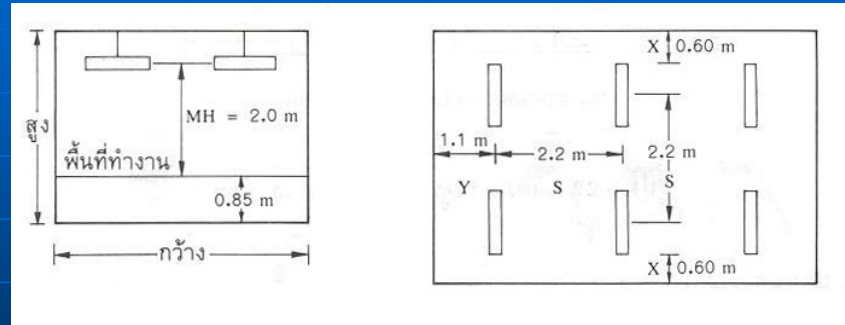
ตัวอย่างที่ 5.5 โคมมีค่า S/MH=1.1 วางสูงจากพื้นงาน 2 เมตร จะต้องวาง  
ดวงโคมไฟได้อย่างไร

วิธีทำ

โคมมีค่า MH = 2 ดังนั้น ค่า S = 1.1 x 2 = 2.2 เมตร

วางห่างผนังสูงสุด S/2 = 2.2/2 = 1.1 เมตร

จากตัวอย่างที่ 5.5 จะได้การวางดวงโคมดังรูป



ในพื้นที่ทำงานที่ต้องการความส่องสว่างสม่ำเสมอ เช่น ในสำนักงานที่มีการโยกย้ายโต๊ะ  
ทำงานบ่อยๆ ควรใช้อัตรากว้างส่องสว่างต่ำสุดต่อความส่องสว่างเฉลี่ย ไม่ต่ำกว่า 0.8

ความส่องสว่างต่ำสุดต่อความส่องสว่างเฉลี่ยไม่ควรน้อยกว่า 0.8

ในพื้นที่ทำงานที่ไม่จำเป็นต้องมีความส่องสว่างสม่ำเสมอ ความส่องสว่างโดยรอบ  
บริเวณทำงานไม่ควรมีความส่องสว่างน้อยกว่า 1/3 ของความส่องสว่างที่โต๊ะ หรือ  
พื้นที่ทำงาน เช่น ในห้องผู้จัดการ ที่โต๊ะทำงานมีความส่องสว่าง 500 ลักซ์ บริเวณ  
รอบข้างไม่ควรมีความส่องสว่างน้อยกว่า 500/3 = 170 ลักซ์ เป็นต้น

ความส่องสว่างรอบโต๊ะทำงานไม่ควรน้อยกว่า 1/3 ของความส่องสว่างที่โต๊ะ

ในพื้นที่ทำงานข้างเคียงไม่ควรมีความส่องสว่างต่างกันมากกว่า 5:1 เช่น ในห้องทำงานมี  
ความส่องสว่าง 500 ลักซ์ เมื่อเดินออกนอกห้องแล้ว ความส่องสว่างด้านนอกไม่ว่าจะ  
เป็นทางเดินหรืออะไรก็ตามแต่ไม่ควรมีความส่องสว่างน้อยกว่า 100 ลักซ์ เป็นต้น

ในพื้นที่ทำงานข้างเคียงไม่ควรมีความส่องสว่างต่างกันมากกว่า 5 เท่าตัว