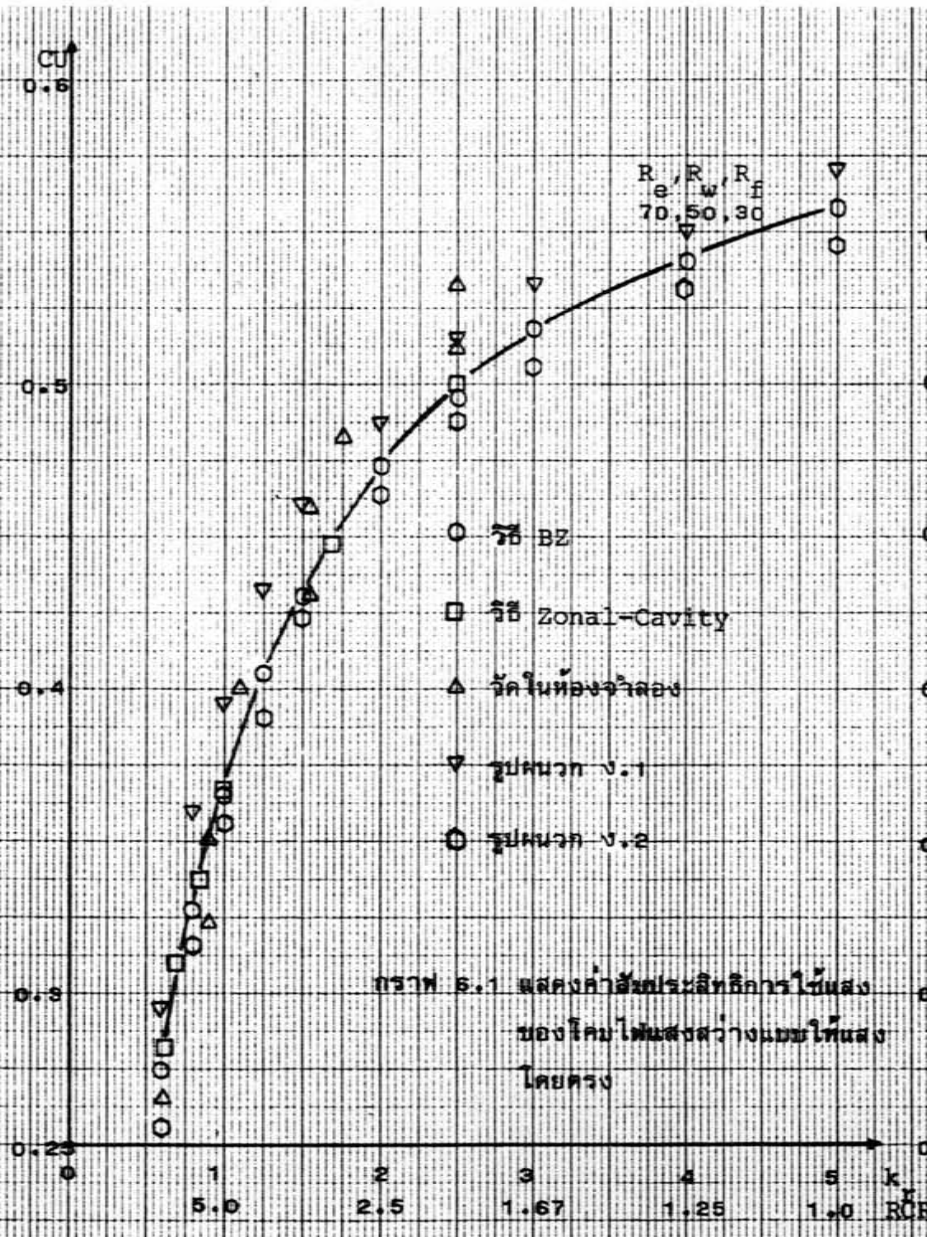


การวิเคราะห์ผลการทดลอง

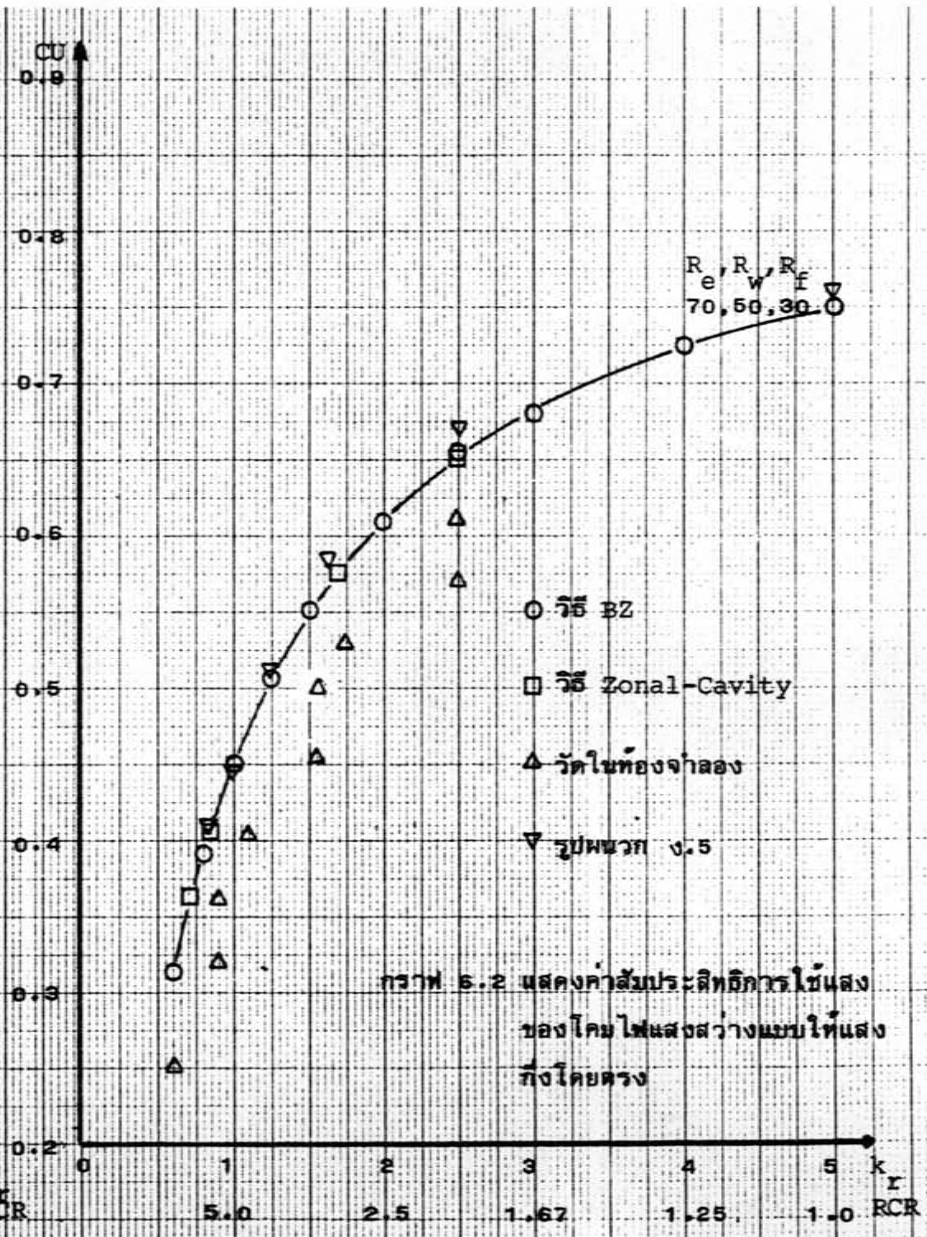
6.1 การเปรียบเทียบผลที่ได้จากการวัดและการคำนวณ

กราฟ 6.1 ถึง 6.5 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การใช้แสงของโคมไฟแสงสว่างทั้ง 5 แบบ เมื่อค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของเพดาน ผาผนังและพื้นห้องเท่ากับ 70·50 และ 30 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากกราฟทั้ง 5 รูป จะพบว่าค่าสัมประสิทธิ์การใช้แสงที่ได้จากการคำนวณ ทั้ง 2 วิธี คือวิธี BZ และวิธี Zonal-Cavity มีค่าใกล้เคียงกันมาก ส่วนค่าที่ได้จากการวัดในห้องจำลองนั้นจะแตกต่างกันบ้างเล็กน้อย ทั้งนี้เพราะเป็นค่าที่ได้จากการติดตั้งโคมไฟเพียงโคมเดียวเท่านั้น แต่ค่าจากการคำนวณจะได้จากระบบแสงสว่างที่มีโคมไฟจำนวนมากและติดตั้งที่ค่าอัตราส่วน S/H_m ที่เหมาะสมในที่นี้ใช้ 1.0

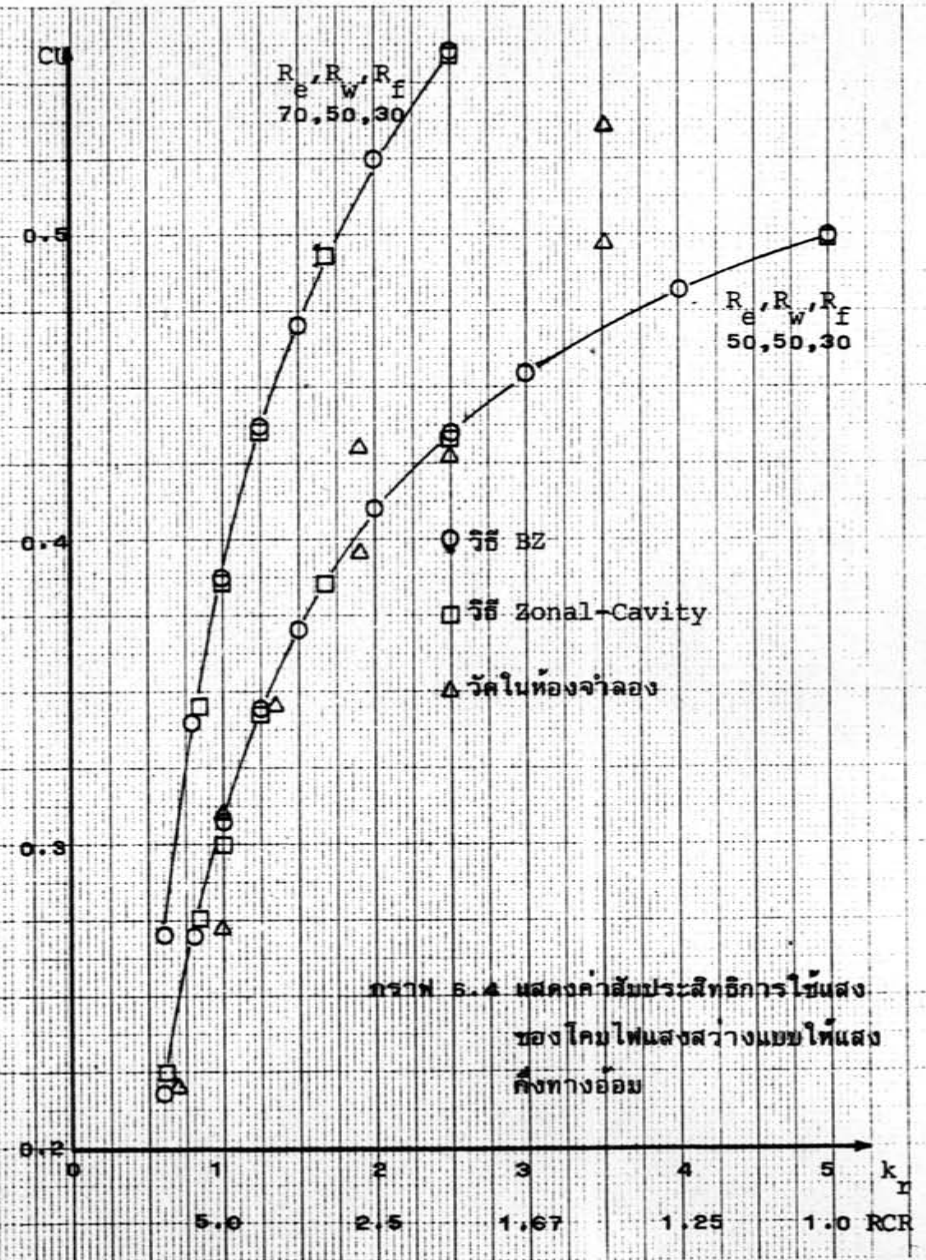
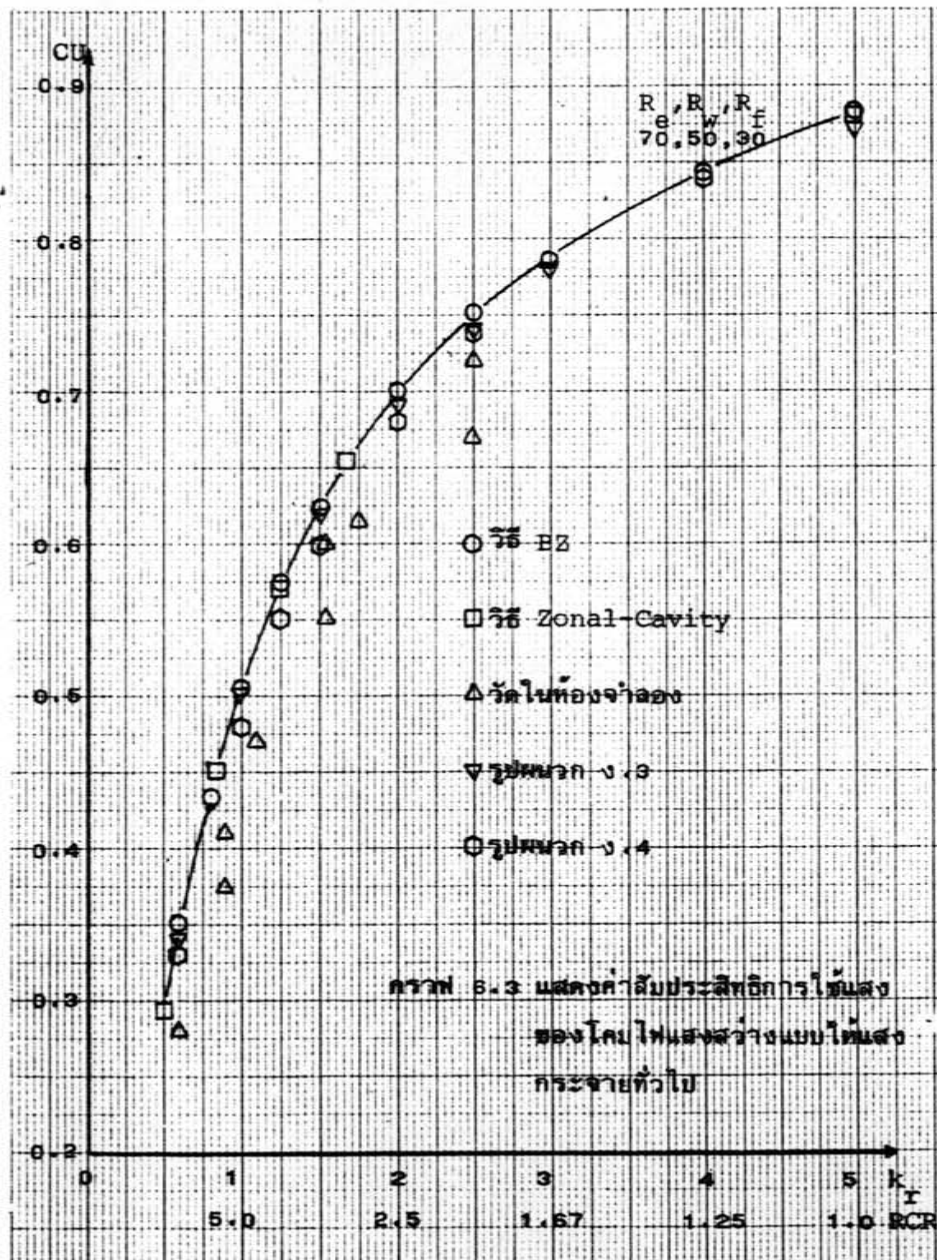
นอกจากนี้กราฟ 6.1-6.3 ยังแสดงค่าสัมประสิทธิ์การใช้แสงของโคมไฟที่ได้จากแคตตาล็อกข้อมูลทางแสงของโคมไฟที่มีจำหน่ายในท้องตลาด เพื่อเปรียบเทียบกับค่าสัมประสิทธิ์การใช้แสงของโคมไฟตัวอย่าง ในการนำค่าสัมประสิทธิ์การใช้แสงมาเปรียบเทียบนี้จะดูแค่ค่า DLOR และ ULOR ที่มีค่าใกล้เคียงกับของโคมไฟตัวอย่างเท่านั้น จากกราฟจะเห็นว่าค่าสัมประสิทธิ์การใช้แสงของโคมไฟที่นำมาเปรียบเทียบมีค่าใกล้เคียงกับค่าที่คำนวณได้มาก

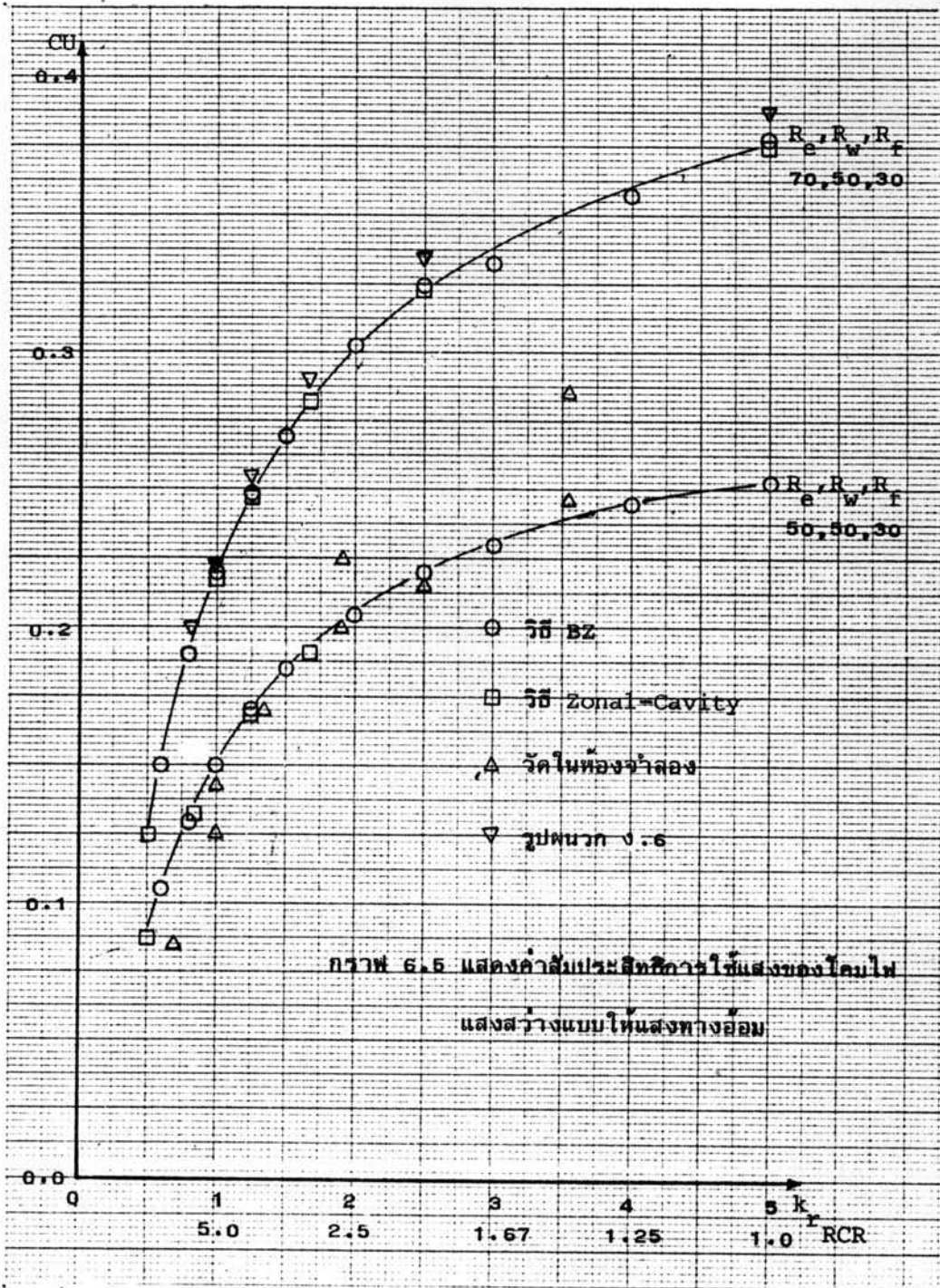


กราฟ 6.1 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การขึ้นแสง
ของโคมไฟแสงสว่างแบบเห็นแสง
โดยตรง



กราฟ 6.2 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การขึ้นแสง
ของโคมไฟแสงสว่างแบบเห็นแสง
ถึงโดยตรง





จากที่ได้กล่าวไว้แล้วในบทนำว่า ค่าสัมประสิทธิ์การใช้แสงของโคมไฟแสงสว่างจะขึ้นอยู่กับตัวแปรหลาย ๆ อย่างนั้น จากผลการทดลองที่วัดและคำนวณได้ทั้งหมดสามารถแยกพิจารณาถึงผลของตัวแปรต่าง ๆ ได้ดังนี้

6.2 ผลของตำแหน่งของโคม

โคมไฟแสงสว่างจะให้ค่าสัมประสิทธิ์การใช้แสงสูงสุดเมื่อติดตั้งที่จุดกึ่งกลางห้อง และจะลดลงเรื่อย ๆ เมื่อตำแหน่งที่ติดตั้งเลื่อนเข้าใกล้ฝาผนัง เนื่องจากหลักการส่องสว่างจากโคมไฟแสงสว่างที่ตกกระทบบนพื้นที่ทำงานสมมุติโดยตรงจะลดลง ส่วนฝาผนังด้านที่โคมไฟเคลื่อนเข้าใกล้จะได้รับหลักการส่องสว่างมากขึ้น เพราะมุมเชิงของแข็งที่มีจุดยอดที่โคมไฟและถูกรองรับด้วยฝาผนังด้านนั้นจะโตขึ้น ดังแสดงในรูปผนวก ก.5 และรูปผนวก ก.6 ในขณะเดียวกันหลักการส่องสว่างที่ตกกระทบบนพื้นที่ทำงานสมมุติหลังจากการสะท้อนก็ลดลง เพราะฝาผนังและเพดานส่วนที่โคมไฟเคลื่อนออกห่างจะได้รับหลักการส่องสว่างจากโคมโดยตรงลดลง

6.3 ผลของค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของสีที่ใช้ทาฝาผนัง

จากค่าสัมประสิทธิ์การใช้แสงที่วัดได้ในห้องจำลองเมื่อโคมไฟติดตั้งอยู่กลางห้อง ที่แสดงในตาราง 4.8 จะพบว่าค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของสีที่ใช้จะมีผลต่อค่าสัมประสิทธิ์การใช้แสงของโคมไฟแบบให้แสงทางอ้อมมาก ดังแสดงในตาราง 6.1 และ 6.2

ตาราง 6.1 แสดงผลของค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของ เพดานที่มีต่อค่าสัมประสิทธิ์การใช้แสง

แบบของโคมไฟ	R_w	50	30	50	30
	R_f	10	10	30	30
	H_s (ม.)	ค่าสัมประสิทธิ์การใช้แสงของโคมไฟแบบต่าง ๆ ลดลง (%) เมื่อ R_c เปลี่ยนจาก 70% เป็น 50%			
1. แบบให้แสงโดยตรง	0.0	1.63	2.44	4.35	5.07
2. แบบให้แสงกึ่งโดยตรง	0.0	7.95	10.89	9.04	11.37
	0.3	8.37	12.76	9.77	11.00
3. แบบให้แสงกระจายทั่วไป	0.0	14.41	11.88	14.36	12.64
	0.3	15.52	13.46	13.32	15.76
4. แบบให้แสงกึ่งทางอ้อม	0.3	19.75	20.0	19.95	20.75
5. แบบให้แสงทางอ้อม	0.3	26.41	31.55	24.44	35.7



ตาราง 6.2 แสดงผลของค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของผาผนังที่มีต่อค่าสัมประสิทธิ์การใช้แสง

แบบของโคมไฟ	R_C	70	50	70	50
	R_f	10	10	30	30
	H_s (ม.)	ค่าสัมประสิทธิ์การใช้แสงของโคมไฟแบบต่าง ๆ ลดลง (%) เมื่อ R_w เปลี่ยนจาก 50% เป็น 30%			
1. แบบให้แสงโดยตรง	0.0	4.43	5.21	5.65	6.36
2. แบบให้แสงกึ่งโดยตรง	0.0	5.86	8.86	4.62	7.06
	0.3	6.37	10.87	6.01	7.29
3. แบบให้แสงกระจายทั่วไป	0.0	13.17	10.60	11.52	9.75
	0.3	10.34	8.16	8.34	10.92
4. แบบให้แสงกึ่งทางอ้อม	0.3	7.41	7.69	7.19	8.11
5. แบบให้แสงทางอ้อม	0.3	11.79	17.95	11.11	20.59

ตาราง 6.3 แสดงผลของค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของพื้นห้อง

ที่มีต่อค่าสัมประสิทธิ์การใช้แสง

แบบของโคมไฟ	R_C	70	70	50	50
	R_W	50	30	50	30
	H_S (ม.)	ค่าสัมประสิทธิ์การใช้แสงของโคมไฟแบบต่าง ๆ ลดลง (%) เมื่อ R_F เปลี่ยนจาก 30% เป็น 10%			
1. แบบให้แสงโดยตรง	0.0	6.74	5.53	4.09	2.91
2. แบบให้แสงกึ่งโดยตรง	0.0	4.01	5.26	2.87	4.75
	0.3	5.64	6.00	4.17	7.86
3. แบบให้แสงกระจายทั่วไป	0.0	6.17	7.92	6.24	7.13
	0.3	6.90	8.93	9.26	6.44
4. แบบให้แสงกึ่งทางอ้อม	0.3	6.03	6.25	5.80	5.36
5. แบบให้แสงทางอ้อม	0.3	5.78	6.50	8.23	5.18

จากตาราง 6.1-6.3 พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของเพดานและฝ้าผนัง จะมีผลต่อค่าสัมประสิทธิ์การใช้แสงของโคมไฟแบบให้แสงทางอ้อมมาก .เมื่อค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของเพดานลดลงจาก 70 เป็น 50 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้ค่าสัมประสิทธิ์การใช้แสงของโคมไฟแบบให้แสงทางอ้อมลดลงประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ค่าสัมประสิทธิ์การใช้แสงของโคมไฟแบบให้แสงโดยตรงลดลงเพียง 5 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น สำหรับค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของพื้นที่ห้องจะมีผลต่อค่าสัมประสิทธิ์การใช้แสงของโคมไฟทั้ง 5 แบบใกล้เคียงกัน กล่าวคือ ค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของพื้นที่ห้องลดลงจาก 30 เป็น 10 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้ค่าสัมประสิทธิ์การใช้แสงของโคมไฟลดลงประมาณ 3-9%

6.4 ผลของระยะห้อยจากเพดาน

ในห้องที่มีขนาดเท่าเดิม เมื่อระยะห้อยจากเพดานของโคมไฟมีค่ามากขึ้น จะทำให้ค่าสัมประสิทธิ์การใช้แสงของโคมไฟเปลี่ยนไป ดังแสดงในตาราง 6.4 โดยเปรียบเทียบระหว่างโคมไฟแบบให้แสงโดยตรงและแบบให้แสงทางอ้อม

ตาราง 6.4 แสดงผลของระยะห้อยจากเพดาน

แบบของโคมไฟ	ระยะห้อย (หน่วย)	k_r	R_e (%)	CU	หมายเหตุ
แบบให้แสงโดยตรง	0	1.0	70.00	.366	$R_c = 70\%$ $R_w = 50\%$ $R_f = 30\%$ $L_f = 10$ หน่วย $W = 10$ หน่วย เพดานสูงจากพื้นที่ทำงาน = 5 หน่วย ค่า CU นี้ ได้จากการคำนวณโดยใช้โคมไฟตัวอย่าง
	1	1.25	56.24	.395	
	2	1.67	46.61	.424	
	3	2.5	39.66	.464	
แบบให้แสงทางอ้อม	0.5	1.11	62.50	.204	
	1	1.25	56.24	.194	
	2	1.67	46.61	.176	
	3	2.5	39.66	.165	

จากตาราง 6.4 จะพบว่าเมื่อระยะห้อยมีค่ามากขึ้น จะทำให้ค่าสัมประสิทธิ์การใช้แสงของโคมไฟแบบให้แสงโดยตรงมีค่าเพิ่มขึ้น เพราะพื้นที่ทำงานสมมุติได้รับฟลักซ์การส่องสว่างโดยตรงจากโคมไฟมากขึ้น อย่างไรก็ตามพื้นที่ทำงานสมมุติจะได้รับฟลักซ์การส่องสว่างจากการสะท้อนน้อยลง เพราะมีแสงส่วนหนึ่งสูญหายไปในช่วงว่างระหว่างเพดานและระดับโคมไฟ ซึ่งสังเกตได้จากค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงประสิทธิผล (R_e) ของเพดาน สมมุติมีค่าลดลง เนื่องจากฟลักซ์การส่องสว่างที่พื้นที่ทำงานได้รับเพิ่มขึ้น มีค่ามากกว่าการลดลงของฟลักซ์การส่องสว่างจากการสะท้อน ทำให้ผลลัพธ์มีค่าเพิ่มขึ้น สำหรับโคมไฟแสงสว่างแบบให้แสงทางอ้อม เมื่อระยะห้อยมากขึ้นจะทำให้ค่าสัมประสิทธิ์การใช้แสงลดลง เพราะผลของ R_e ที่มีต่อค่าสัมประสิทธิ์การใช้แสงของโคมไฟแบบให้แสงทางอ้อมนี้ ดังได้กล่าวแล้วในหัวข้อ 6.3

6.5 ผลของขนาดห้อง

ค่าสัมประสิทธิ์การใช้แสงของโคมไฟแสงสว่างที่ติดตั้งในห้องกว้างและเตี้ย (k_r ค่าสูง ๆ) จะมีค่าสูงกว่าค่าสัมประสิทธิ์การใช้แสงของโคมไฟแสงสว่างชุดเดียวกัน ที่ติดตั้งในห้องที่แคบและสูง (k_r ค่าต่ำ ๆ) เพราะในห้องกว้างและเตี้ยพื้นที่ทำงานสมมุติจะได้รับฟลักซ์การส่องสว่างโดยตรงจากโคมไฟแสงสว่างหรือฟลักซ์การส่องสว่างที่สะท้อนจากเพดานซึ่งเปรียบเสมือนกับเป็นแหล่งกำเนิดแสงทุกติยภูมิในกรณีของโคมไฟแบบให้แสงทางอ้อมมากกว่าในห้องแคบและสูง



ตาราง 6.5 แสดงผลของขนาดห้อง

แบบของโคมไฟ	ห้องกว้าง	4.2 (ม.)					
	ห้องยาว	6.0 (ม.)			3.0 (ม.)		
	ห้องสูง(ม.)	1.85	2.45	3.65	1.85	2.45	3.65
	ระยะห้อย (ม.)	ค่าสัมประสิทธิ์การใช้แสงของโคมไฟ					
1. แบบให้แสงโดยตรง	0.0	0.532	0.460	0.352	0.482	0.399	0.264
2. แบบให้แสงกึ่งโดยตรง	0.0	0.610	0.498	0.363	0.531	0.403	0.250
	0.3	0.648	0.531	0.373	0.557	0.440	0.264
3. แบบให้แสงกระจายทั่วไป	0.0	0.718	0.599	0.409	0.615	0.471	0.279
	0.3	0.750	0.622	0.425	0.650	0.493	0.289
4. แบบให้แสงกึ่งทางอ้อม	0.3	0.536	0.431	0.309	0.428	0.346	0.219
5. แบบให้แสงทางอ้อม	0.3	0.284	0.225	0.143	0.215	0.170	0.084

จากตาราง 6.5 จะเห็นว่าเมื่อความสูงของห้องมากขึ้นขณะที่ความกว้างและความยาวเท่าเดิม ค่าสัมประสิทธิ์การใช้แสงของโคมไฟแสงสว่างทุกแบบจะลดลง เช่นเดียวกับมีขนาดห้อง เล็กลงขณะที่ความสูงยังคงเดิม