



บทที่ 7

ตัวอย่างการใช้งานโปรแกรม

ในบทนี้จะแสดงถึงตัวอย่างการใช้งานโปรแกรม OPTI ซึ่งจะแสดงถึงการใช้งานทั้งในส่วนของ AREA LIGHTING CALCULATION, AREA LIGHTING OPTIMIZATION และ LUMINAIRE OPTIMIZATION โดยวิธีการใช้งานโปรแกรมจะอธิบายไว้ในภาคผนวก จ.

โคมฉายที่ใช้ในตัวอย่างการใช้งาน

โคมฉาย ที่จะใช้สำหรับแสดงตัวอย่างการใช้งานโปรแกรม OPTI เป็นโคมฉายของผู้ผลิตโคมรายหนึ่งในประเทศ ซึ่งเป็นที่ยอมรับทั่วไป โดยได้แสดงลักษณะข้อมูลการกระจายความเข้มแห่งการส่องสว่างของโคมไว้ใน รูปที่ 7.1- 7.4 ซึ่งค่าความเข้มแห่งการส่องสว่างที่แสดงนี้ เป็นค่าที่ได้จากไฟล์ข้อมูลที่ผู้ผลิตโคมทำไว้ซึ่งไม่ใช่ค่าต่อ 1000 ลูเมนแต่เป็นค่าที่ได้จากการวัดจริง สำหรับหลอดไฟที่ใช้ในการวัดนั้นจะกล่าวถึงในรายละเอียดต่อไป ดังนั้นในการป้อนข้อมูลในโปรแกรม ค่า Beam Lamp Flux จึงต้องป้อนเป็น 1000 ลูเมน ในกรณีที่ต้องการใช้หลอดไฟต่างไปจากนี้จะต้องทำการเปลี่ยนข้อมูลค่าความเข้มแห่งการส่องสว่างในไฟล์ข้อมูลใหม่ ข้อมูลส่วนอื่น ๆ ของโคมฉายแสดงได้ดังนี้

1. โคม FL11500

- Beam Spread = H 47.9 x V 41.7
- Max Candelpower = 125000 at (0,0)
- Lamp : HIGH PRESSURE SODIUM 1000 W.
- Baem Lamp Flux = 100000 Lumen
- Cost = 14,000 บาท

2. โคม FL1000C

- Beam Spread = H 71.9 x V 71.9
- Max Candelpower = 128090 at (0,0)
- Lamp : METAL HALIDE 1000 W.
- Baem Lamp Flux = 100000 Lumen
- Cost = 12,000 บาท

3. โคม FL1400C

- Beam Spread = H 47.3 x V 19.2
- Max Candelpower = 113608 at (0,20)
- Lamp : HIGH PRESSURE SODIUM 400 W.
- Baem Lamp Flux = 47500 Lumen
- Cost = 7,500 บาท

4. โคม FL2400C

- Beam Spread = H 32.6 x V 32.6
- Max Candelpower = 82428 at (0,0)
- Lamp : HIGH PRESSURE SODIUM 400 W.
- Baem Lamp Flux = 47500 Lumen
- Cost = 7,500 บาท

ตัวอย่างการใช้งานโปรแกรม AREA LIGHTING CALCULATION

ในส่วนนี้จะแสดงตัวอย่าง การคำนวณที่ได้จากการใช้งานโปรแกรม AREA LIGHTING CALCULATION โดยผลการคำนวณในส่วนนี้ได้ทำการเปรียบเทียบเทียบกับผลการคำนวณที่ได้จากโปรแกรมที่ใช้อยู่ในปัจจุบันของ ผู้ผลิตโคมฉายในประเทศไทยรายหนึ่งเรียบร้อยแล้ว จุดการติดตั้ง และจุดเล็งโคมฉายที่ใช้โปรแกรม AREA LIGHTING CALCULATION ค่ารวมสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 7.5 และรูปที่ 7.6 จะเป็นผลการคำนวณที่ได้จากโปรแกรม

*** FL11500 ***

C	270	285	300	310	320	330	340	350	0	10	20	30	40	50	60	75
CR-FT																
GAMMA																
0	125000	125000	125000	125000	125000	125000	125000	125000	125000	125000	125000	125000	125000	125000	125000	125000
10	150000	147000	132000	125000	122000	115000	100000	98000	92000	80000	60000	50000	47000	40000	37000	36000
20	125000	125000	124000	120000	115000	105000	90000	75000	60000	50000	36000	25000	12000	10000	9000	8000
30	100000	100000	95000	90000	85000	80000	72000	60000	50000	30000	10000	8000	5000	2000	2000	2000
40	40000	47000	55000	62000	65000	55000	50000	40000	22000	10000	7000	2000	1000	0	0	0
50	10000	16000	25000	32000	38000	35000	23000	15000	10000	3500	2500	1000	0	0	0	0
55	7500	8500	11500	18000	18000	17500	12000	9000	7500	4000	0	0	0	0	0	0
60	5000	5300	7000	10000	10000	9500	9000	7000	5000	1000	1000	0	0	0	0	0
65	3100	3300	4600	6000	6500	5900	5100	4200	3000	500	500	0	0	0	0	0
70	1200	1300	2200	2300	3500	2300	2200	1500	1000	0	0	0	0	0	0	0
75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

C	90	105	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	255
CR-FT																
GAMMA																
0	125000	125000	125000	125000	125000	125000	125000	125000	125000	125000	125000	125000	125000	125000	125000	125000
10	35000	36000	37000	40000	47000	50000	60000	80000	92000	98000	100000	115000	122000	125000	132000	147000
20	6000	8000	9000	10000	12000	25000	36000	50000	60000	75000	90000	105000	115000	120000	124000	125000
30	2000	2000	2000	2000	5000	8000	10000	30000	50000	60000	72000	80000	85000	90000	95000	100000
40	0	0	0	0	1000	2000	7000	10000	22000	40000	50000	55000	65000	62000	55000	47000
50	0	0	0	0	0	1000	2500	3500	10000	15000	23000	35000	38000	32000	25000	16000
55	0	0	0	0	0	0	0	4000	7500	9000	12000	17500	18000	18000	11500	8500
60	0	0	0	0	0	0	1000	1000	5000	7000	9000	9500	10000	10000	7000	5300
65	0	0	0	0	0	0	500	500	3000	4200	5100	5900	6500	6000	4600	3300
70	0	0	0	0	0	0	0	0	1000	1500	2200	2300	3500	2300	2200	1300
75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

รูปที่ 7.1 แสดงข้อมูลการกระจายความเข้มแห่งการส่องสว่าง

ของโคม FL11500

*** FL1000C ***

C	270	285	300	310	320	330	340	350	0	10	20	30	40	50	60	75
0	128090	128090	128090	128090	128090	128090	128090	128090	128090	128090	128090	128090	128090	128090	128090	128090
10	83195	83195	83195	83195	83195	83195	83195	83195	83195	83195	83195	83195	83195	83195	83195	83195
20	51678	51678	51678	51678	51678	51678	51678	51678	51678	51678	51678	51678	51678	51678	51678	51678
30	26874	26874	26874	26874	26874	26874	26874	26874	26874	26874	26874	26874	26874	26874	26874	26874
40	11359	11359	11359	11359	11359	11359	11359	11359	11359	11359	11359	11359	11359	11359	11359	11359
50	7588	7588	7588	7588	7588	7588	7588	7588	7588	7588	7588	7588	7588	7588	7588	7588
55	5261	5261	5261	5261	5261	5261	5261	5261	5261	5261	5261	5261	5261	5261	5261	5261
60	2027	2027	2027	2027	2027	2027	2027	2027	2027	2027	2027	2027	2027	2027	2027	2027
65	718	718	718	718	718	718	718	718	718	718	718	718	718	718	718	718
70	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296
75	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170
80	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124
90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

C	90	105	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	255
0	128090	128090	128090	128090	128090	128090	128090	128090	128090	128090	128090	128090	128090	128090	128090	128090
10	83195	83195	83195	83195	83195	83195	83195	83195	83195	83195	83195	83195	83195	83195	83195	83195
20	51678	51678	51678	51678	51678	51678	51678	51678	51678	51678	51678	51678	51678	51678	51678	51678
30	26874	26874	26874	26874	26874	26874	26874	26874	26874	26874	26874	26874	26874	26874	26874	26874
40	11359	11239	11359	11359	11359	11359	11359	11359	11359	11359	11359	11359	11359	11359	11359	11359
50	7588	7588	7588	7588	7588	7588	7588	7588	7588	7588	7588	7588	7588	7588	7588	7588
55	5261	5261	5261	5261	5261	5261	5261	5261	5261	5261	5261	5261	5261	5261	5261	5261
60	2027	2027	2027	2027	2027	2027	2027	2027	2027	2027	2027	2027	2027	2027	2027	2027
65	718	718	718	718	718	718	718	718	718	718	718	718	718	718	718	718
70	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296
75	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170
80	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124
90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

รูปที่ 7.2 แสดงข้อมูลการกระจายความเข้มแห่งการส่องสว่าง
ของโคม FL1000C

*** FL1400C ***

C	270	285	300	310	320	330	340	350	0	10	20	30	40	50	60	75
R-FT																
ANMA																
0	91175	91175	91175	91175	91175	91175	91175	91175	91175	91175	91175	91175	91175	91175	91175	91175
10	23252	23633	28344	32555	39082	51052	64868	75118	97030	101102	60065	26122	10856	8762.6	8138.8	7667.9
20	7845.5	7822.1	8316	9761.5	12859	20917	36849	73675	113608	58185	9674.4	8281	7607.7	3279.6	2421.4	1614.3
30	9831.9	9827.8	10123	8671.3	8953.2	10290	17677	40134	93054	12413	7638.5	2911.8	1481.1	941.85	807.15	622.18
40	9347.8	9276.3	10675	12143	12105	9031.9	8410.7	13523	37047	6181.3	1934.8	723.74	757.4	689.57	554.92	369.94
50	3956.1	4178.5	9085.7	8738.4	9070.5	8242.8	4482.3	2416.1	2164.4	2284.4	1362.8	1699.9	353.45	100.91	235.42	67.23
55	3622.3	3743.9	3932.1	6205.8	5264.6	3894.7	2299.9	738.26	453.02	587.9	1430.1	673.25	100.98	67.275	50.447	33.631
60	1218.5	1972.2	2877.9	2633.2	1877.8	554	587.57	570.47	151	268.75	959.03	67.325	33.662	33.637	33.631	33.631
65	50.077	150.42	736.22	553.49	100.59	100.72	335.75	117.45	134.22	50.391	134.6	50.493	67.325	84.094	50.447	33.631
70	25.038	43.456	53.543	55.349	58.682	60.436	65.472	67.114	75.503	55.43	50.475	38.712	42.078	33.637	26.905	23.542
75	16.692	21.728	26.771	30.19	35.209	40.291	45.327	41.946	45.302	35.274	35.332	37.028	33.662	30.274	26.905	21.86
80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

C	90	105	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	255
R-FT																
ANMA																
0	91175	91175	91175	91175	91175	91175	91175	91175	91175	91175	91175	91175	91175	91175	91175	91175
10	7739.5	7822.2	8458.6	9333.1	12880	32594	81541	111402	93101	77912	66365	54901	45638	39283	33237	27026
20	1531	1732.6	2695.9	5778.4	8345.3	8233.2	11818	80587	105638	73014	44828	26513	16025	11238	9266.5	8168.7
30	605.7	656.05	741.39	1010.8	1669	4251.1	8567.2	25013	86950	46286	20592	11821	9995	9596.4	10689	10096
40	336.5	420.54	690.84	741.26	573.21	999.5	3826.4	7289.2	44911	17470	9984.4	9524.5	13603	13743	11519	9487.9
50	67.3	37.287	87.249	269.54	1146.4	1931.2	1100.5	3179.5	3903.1	4477.1	5886	9592	10079	9376.4	9740.9	4312.6
55	50.475	50.465	67.399	101.08	185.45	1456.9	1049.7	1251.5	1351.7	2592	3288.7	5674.1	6623.8	7023.8	4031.9	3788.3
60	16.825	33.643	33.699	67.387	101.15	118.58	846.56	422.81	388.62	1211.8	1382.9	1621.1	2913.8	3232.6	3167.9	2114
65	33.65	50.465	33.699	50.54	67.437	84.703	524.87	118.38	253.45	403.95	775.81	168.87	271.05	1083.2	948.68	186.03
70	18.507	21.868	26.959	32.009	37.09	42.351	52.487	55.811	67.587	67.325	69.148	69.238	69.457	60.93	55.904	42.281
75	11.777	20.186	23.598	32.009	32.032	32.187	33.862	37.207	42.242	40.395	38.79	33.774	30.493	27.08	27.105	23.677
80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

รูปที่ 7.3 แสดงข้อมูลการกระจายความเข้มแห่งการส่องสว่าง

ของโคม FL1400C

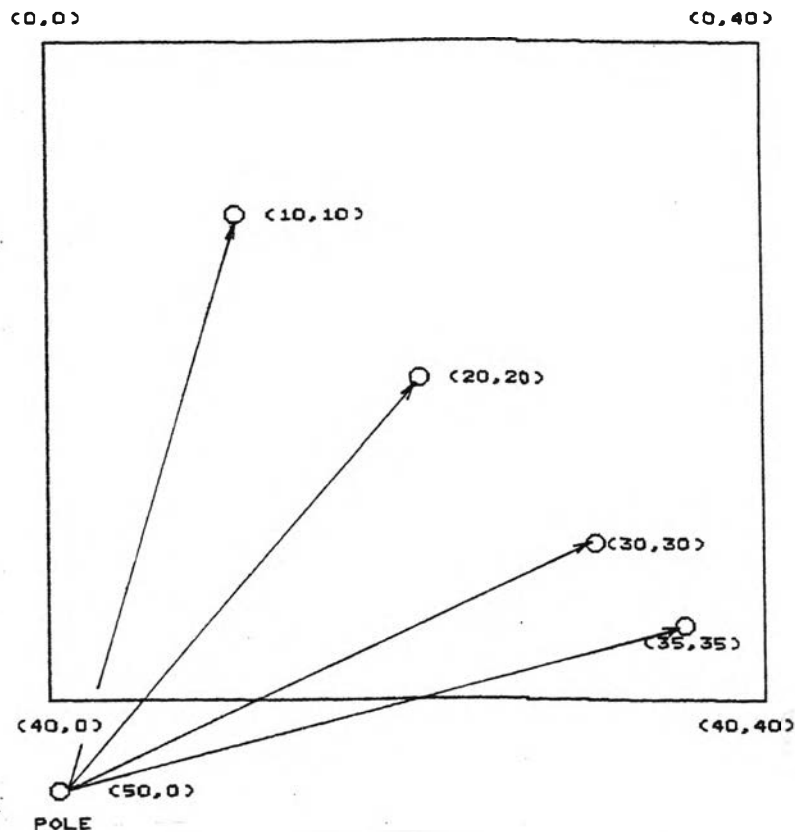
*** FL2400C ***

C	270	285	300	310	320	330	340	350	0	10	20	30	40	50	60	75
R-FT																
AMMA																
0	82428	82428	82428	82428	82428	82428	82428	82428	82428	82428	82428	82428	82428	82428	82428	82428
10	35850	35850	35850	35850	35850	35850	35850	35850	35850	35850	35850	35850	35850	35850	35850	35850
20	19932	19932	19932	19932	19932	19932	19932	19932	19932	19932	19932	19932	19932	19932	19932	19932
30	9384.3	9384.3	9384.3	9384.3	9384.3	9384.3	9384.3	9384.3	9384.3	9384.3	9384.3	9384.3	9384.3	9384.3	9384.3	9384.3
40	4924	4924	4924	4924	4924	4924	4924	4924	4924	4924	4924	4924	4924	4924	4924	4924
50	4607	4607	4607	4607	4607	4607	4607	4607	4607	4607	4607	4607	4607	4607	4607	4607
55	3061	3061	3061	3061	3061	3061	3061	3061	3061	3061	3061	3061	3061	3061	3061	3061
60	1369	1369	1369	1369	1369	1369	1369	1369	1369	1369	1369	1369	1369	1369	1369	1369
65	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208
70	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122
75	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107
80	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

C	90	105	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	255
R-FT																
AMMA																
0	82428	82428	82428	82428	82428	82428	82428	82428	82428	82428	82428	82428	82428	82428	82428	82428
10	35850	35850	35850	35850	35850	35850	35850	35850	35850	35850	35850	35850	35850	35850	35850	35850
20	19932	19932	19932	19932	19932	19932	19932	19932	19932	19932	19932	19932	19932	19932	19932	19932
30	9384.3	9384.3	9384.3	9384.3	9384.3	9384.3	9384.3	9384.3	9384.3	9384.3	9384.3	9384.3	9384.3	9384.3	9384.3	9384.3
40	4924	4924	4924	4924	4924	4924	4924	4924	4924	4924	4924	4924	4924	4924	4924	4924
50	4607	4607	4607	4607	4607	4607	4607	4607	4607	4607	4607	4607	4607	4607	4607	4607
55	3061	3061	3061	3061	3061	3061	3061	3061	3061	3061	3061	3061	3061	3061	3061	3061
60	1369	1369	1369	1369	1369	1369	1369	1369	1369	1369	1369	1369	1369	1369	1369	1369
65	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208
70	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122
75	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107
80	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

รูปที่ 7.4 แสดงข้อมูลการกระจายความเข้มแห่งการส่องสว่าง

ของโคม FL2400C



รูปที่ 7.5 แสดงจุดติดตั้ง และจุดเล็งโคมฉาย ของโปรแกรม
AREA LIGHTING CALCULATION

ตัวอย่างการใช้งานโปรแกรม AREA LIGHTING OPTIMIZATION

ในส่วนนั้นนอกจากจะแสดงผลการคำนวณที่ได้จากการใช้งานโปรแกรม AREA LIGHTING OPTIMIZATION แล้วในส่วนท้ายจะแสดงผลการคำนวณ AREA LIGHTING CALCULATION เมื่อให้จุดเล็งโคมฉาย เป็นตำแหน่งรอบ ๆ จุดเล็งที่ได้จากการคำนวณ AREA LIGHTING OPTIMIZATION เพื่อให้เปรียบเทียบผลการคำนวณที่ได้ รูปที่ 7.7 จะแสดงจุดที่เหมาะสมที่จุด และจุดรอบ ๆ ที่คำนวณเปรียบเทียบ รูปที่ 7.8 เป็นผลการคำนวณที่ได้จากโปรแกรม AREA LIGHTING OPTIMIZATION และรูปที่ 7.9 - 7.12 เป็นผลการคำนวณของจุดเปรียบเทียบดังกล่าว สำหรับค่าความสม่ำเสมอของความสว่างกำหนดไว้ดังนี้

$$E_{min}/E_{av} = 1/3$$

$$E_{min}/E_{max} = 1/6$$

DATE CALCULATION : 04/09/91
 JOB NAME : THESIS
 SERIAL NUMBER : CAL1

FL1400C				
NO.	MOUNTING HIGHT(m)	AIMMING (x,y)	POINT (delta,tor)	LUMINAIRE (x,y)
1	25	10, 10	58,165	50, 0
2	25	30, 30	55,123	50, 0
3	25	20, 20	55,146	50, 0
4	25	35, 35	56,113	50, 0

ILLUMINATION									
X/Y	0	5	10	15	20	25	30	35	40
0	18.21	14.90	14.31	16.50	10.17	9.41	4.20	2.84	2.47
5	37.58	36.02	36.46	28.47	23.00	21.46	9.29	6.67	3.12
10	42.50	48.95	53.87	60.55	51.74	42.94	22.18	14.06	5.56
15	36.31	48.00	63.57	71.54	72.51	75.18	46.25	28.23	13.89
20	29.18	40.12	49.08	65.76	81.22	81.84	63.62	38.00	19.09
25	25.76	29.51	38.15	51.46	68.27	81.19	79.73	56.39	19.52
30	30.02	30.15	29.20	35.06	52.71	69.22	80.12	70.69	34.57
35	43.53	41.78	32.49	28.40	38.47	52.46	74.28	70.49	48.01
40	50.55	50.01	42.12	31.01	30.77	37.11	50.58	59.66	49.74

AREA CALCULATION

X FROM 0 TO 40

Y FROM 0 TO 40

AREA AVERAGE

X FROM 0 TO 40

Y FROM 0 TO 40

E avg = 43.75611

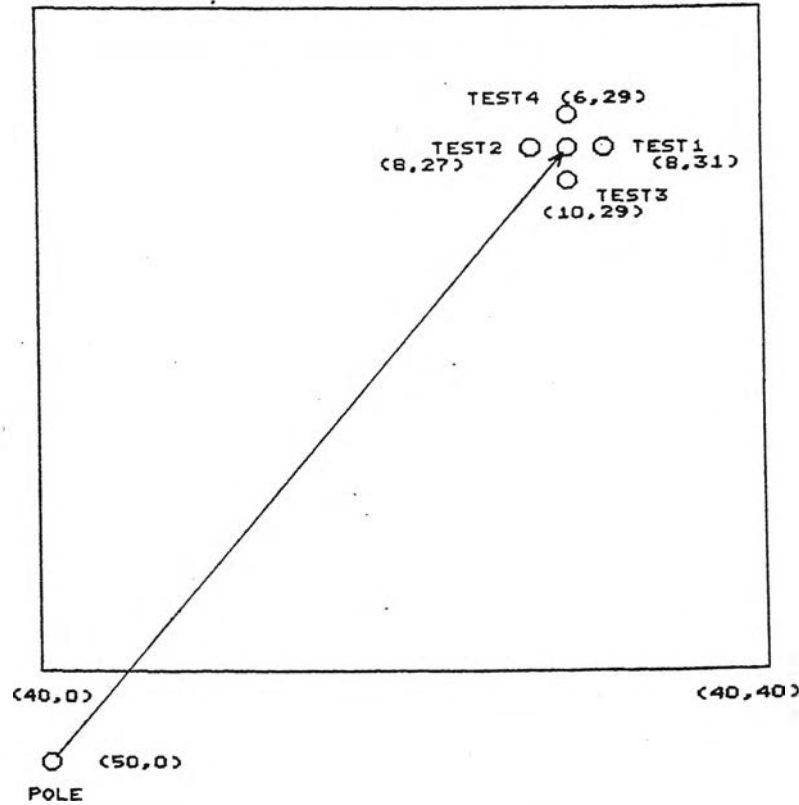
E min = 2.47380 AT (X,Y) 0, 40

E max = 81.84924 AT (X,Y) 20, 25

Emin/Emax = 0.03022

Emin/Eavg = 0.05653

รูปที่ 7.6 แสดงผลการคำนวณโปรแกรม AREA LIGHTING
 CALCULATION ตามลักษณะการติดตั้งรูปที่ 7.5



รูปที่ 7.7 แสดงตำแหน่งจุดเหมาะสมที่สุด และจุดเปรียบเทียบ

จากผลการคำนวณจะเห็นว่าที่จุดเปรียบเทียบ (10,29) ให้ค่าความสว่างเฉลี่ย สูงกว่าจุดเหมาะสมที่สุด แต่ที่จุดเปรียบเทียบดังกล่าวจะไม่ได้ค่าความสม่ำเสมอของความสว่างตามเงื่อนไข หรือมีจุดเปรียบเทียบ (8,31) ให้ค่าความสม่ำเสมอของความสว่างสูงกว่า แต่จุดที่วานได้ค่าความสว่างเฉลี่ยต่ำกว่าจุดเหมาะสมที่สุด

รูปที่ 7.9 จะแสดงผลการคำนวณของโปรแกรม AREA LIGHTING OPTIMIZATION เมื่อมีจำนวนโคมมากขึ้นโดยจุดเล็งเริ่มต้นที่ใช้ คือจุดเล็งโคมในรูปที่ 7.5 ส่วนเงื่อนไขค่าความสม่ำเสมอของความสว่างจะเป็นเช่นเดียวกับการคำนวณครั้งแรก สำหรับเวลาที่ใช้ในการคำนวณนั้น จะขึ้นอยู่กับกาหนดจุดเล็งเริ่มต้น และจำนวนโคมฉายที่จะคำนวณหาจุดเล็ง คือถ้ากำหนดจุดเล็งเริ่มต้นใกล้จุดเหมาะสมที่สุด จะใช้เวลาคำนวณน้อยกว่าการกำหนดจุดเล็งเริ่มต้นห่างจุดเหมาะสมที่สุดมาก แต่แม้จะกำหนดจุดเล็งเริ่มต้นห่างจุดเหมาะสมที่สุดโปรแกรมก็ยังทำการคำนวณหาจุดเหมาะสมที่สุดได้ ดังแสดงในรูปที่ 7.10 ซึ่งแสดงตำแหน่งของจุดเล็งโคมฉายของผลการคำนวณรูปที่ 7.9

AREA LIGHTING OPTIMIZATION

DATE CALCULATION : 04/10/91
 JOB NAME : THESIS
 SERIAL NUMBER : OPTI1

FL1400C				
NO.	MOUNTING HIGHT(m)	AIMMING (x,y)	POINT (delta,tor)	LUMINAIRE (x,y)
1	25	8, 29	63,144	50, 0

ILLUMINATION									
X/Y	0	5	10	15	20	25	30	35	40
0	6.28	8.98	11.55	13.19	11.86	12.04	4.93	6.63	2.80
5	5.63	8.51	11.48	12.64	12.20	12.30	10.04	8.35	3.42
10	4.52	7.09	10.11	11.50	12.39	14.61	13.06	11.86	9.94
15	3.90	5.92	8.01	10.18	11.67	16.69	14.64	12.02	12.43
20	3.86	5.04	5.74	8.34	9.31	10.02	11.18	11.49	13.30
25	5.96	5.22	4.57	6.56	5.82	7.49	9.17	10.12	12.10
30	9.99	7.85	4.32	4.91	5.16	5.45	6.15	7.21	9.11
35	11.01	9.88	8.26	4.63	3.70	3.39	4.45	4.66	5.27
40	7.39	11.36	10.34	8.95	5.98	4.49	3.40	2.93	3.10

AREA CALCULATION

X FROM 0 TO 40
 Y FROM 0 TO 40

AREA AVERAGE

X FROM 0 TO 40
 Y FROM 0 TO 40

E avg = 8.50146

E min = 2.80665 AT (X,Y) 0, 40

E max = 16.69947 AT (X,Y) 15, 25

Emin/Emax = 0.16806

Emin/Eavg = 0.33013

รูปที่ 7.8 แสดงผลการคำนวณโปรแกรม

AREA LIGHTING OPTIMIZATION

AREA LIGHTING DESIGN

DATE CALCULATION : 04/10/91
 JOB NAME : THESIS
 SERIAL NUMBER : CAL2

FL1400C				
NO.	MOUNTING HIGHT(m)	AIMMING (x,y)	POINT (delta,tor)	LUMINAIRE (x,y)
1	25	8, 31	64,143	50, 0

ILLUMINATION									
X/Y	0	5	10	15	20	25	30	35	40
0	5.62	8.18	10.74	12.69	11.43	12.09	7.73	6.85	5.36
5	4.98	7.64	10.56	11.81	11.51	11.46	11.06	8.73	4.13
10	3.99	6.30	9.17	10.67	11.61	14.29	13.05	11.69	10.78
15	3.60	5.35	7.21	9.33	10.87	16.07	14.41	11.21	12.04
20	3.81	4.76	5.16	7.60	8.58	9.15	10.08	11.11	12.36
25	7.33	5.20	4.21	6.09	5.23	6.86	8.33	9.16	11.21
30	10.07	7.91	4.28	4.67	4.94	5.11	5.62	6.50	8.42
35	10.93	9.86	8.32	4.68	3.65	3.23	4.20	4.34	4.95
40	7.07	11.13	10.68	8.59	6.08	4.48	3.33	2.83	3.01

AREA CALCULATION

X FROM 0 TO 40

Y FROM 0 TO 40

AREA AVERAGE

X FROM 0 TO 40

Y FROM 0 TO 40

E avg = 8.14314

E min = 2.83509 AT (X,Y) 40, 35

E max = 16.07925 AT (X,Y) 15, 25

Emin/Emax = 0.17631

Emin/Eavg = 0.34815

รูปที่ 7.9 แสดงผลการคำนวณของโปรแกรม AREA LIGHTING

CALCULATION ณ จุดเปรียบเทียบ (8,31)

AREA LIGHTING DESIGN

DATE CALCULATION : 04/10/91
 JOB NAME : THESIS
 SERIAL NUMBER : CAL3

FL1400C				
NO.	MOUNTING HIGHT(m)	AIMMING (x,y)	POINT (delta,tor)	LUMINAIRE (x,y)
1	25	8, 27	63,147	50, 0

ILLUMINATION									
X/Y	0	5	10	15	20	25	30	35	40
0	8.25	11.21	13.79	12.62	13.28	9.06	7.56	6.03	1.66
5	7.52	10.94	12.82	12.68	12.73	13.00	10.17	4.95	4.29
10	5.99	9.34	11.40	12.49	13.09	15.00	13.19	12.93	10.04
15	4.87	7.18	9.11	11.19	12.10	16.69	12.95	13.45	12.81
20	4.23	4.88	7.00	8.83	9.28	10.21	11.90	12.11	15.33
25	5.59	3.80	5.27	5.02	6.21	7.52	8.97	10.46	11.78
30	8.41	7.73	4.46	4.96	5.00	5.03	6.04	7.05	7.26
35	10.94	9.80	8.17	4.65	3.58	4.34	4.25	4.22	4.45
40	7.71	11.58	10.34	9.00	6.00	4.60	3.28	2.87	2.50

AREA CALCULATION

X FROM 0 TO 40

Y FROM 0 TO 40

AREA AVERAGE

X FROM 0 TO 40

Y FROM 0 TO 40

E avg = 8.76351

E min = 1.66174 AT (X,Y) 0, 40

E max = 16.69896 AT (X,Y) 15, 25

Emin/Emax = 0.09951

Emin/Eavg = 0.18962

รูปที่ 7.10 แสดงผลการคำนวณของโปรแกรม AREA LIGHTING
 CALCULATION ณ จุดเปรียบเทียบ (8,27)

AREA LIGHTING DESIGN

DATE CALCULATION : 04/10/91
 JOB NAME : THESIS
 SERIAL NUMBER : CAL4

FL1400C				
NO.	MOUNTING HIGHT(m)	AIMMING (x,y)	POINT (delta,tor)	LUMINAIRE (x,y)
1	25	6, 29	64,146	50, 0

ILLUMINATION									
X/Y	0	5	10	15	20	25	30	35	40
0	6.79	9.56	11.28	12.36	11.19	11.96	7.88	6.86	2.49
5	6.02	9.07	10.93	11.14	11.38	11.55	10.65	8.55	6.45
10	4.70	7.51	9.42	10.67	11.41	14.57	12.39	11.59	11.03
15	4.06	5.74	7.42	9.44	10.35	10.35	11.17	10.88	12.17
20	4.28	4.07	5.66	7.24	7.65	8.59	9.86	10.45	11.93
25	5.78	5.21	4.44	5.87	4.89	6.28	7.37	8.30	10.03
30	9.64	7.86	4.28	4.47	4.36	4.24	4.92	5.60	6.12
35	10.76	9.78	8.30	6.62	5.19	4.06	3.78	3.61	3.88
40	6.96	11.13	10.53	9.01	6.17	4.65	3.20	2.74	2.35

AREA CALCULATION

X FROM 0 TO 40
 Y FROM 0 TO 40

AREA AVERAGE

X FROM 0 TO 40
 Y FROM 0 TO 40

E avg = 7.91847
 E min = 2.35917 AT (X,Y) 40, 40
 E max = 14.57669 AT (X,Y) 10, 25
 Emin/Emax = 0.16184
 Emin/Eavg = 0.29793

รูปที่ 7.11 แสดงผลการคำนวณของโปรแกรม AREA LIGHTING

CALCULATION ณ จุดเปรียบเทียบกับ (6,29)

AREA LIGHTING DESIGN

DATE CALCULATION : 04/10/91
 JOB NAME : THESIS
 SERIAL NUMBER : CAL5

FL1400C				
NO.	MOUNTING HIGHT(m)	AIMMING (x,y)	POINT (delta,tor)	LUMINAIRE (x,y)
1	25	10, 29	63,144	50, 0

ILLUMINATION										
X/Y	0	5	10	15	20	25	30	35	40	
0	6.86	9.74	13.55	13.56	12.99	10.76	3.84	6.20	2.43	
5	6.24	9.37	12.47	13.63	13.12	14.41	9.66	8.02	2.70	
10	5.05	7.94	11.19	12.48	13.28	14.50	13.01	10.49	7.59	
15	3.82	6.54	8.98	11.20	12.58	17.36	14.60	13.58	12.78	
20	3.95	5.38	6.44	9.34	10.36	11.07	12.41	12.46	15.43	
25	5.85	5.28	4.99	5.87	6.66	8.39	10.30	11.51	13.31	
30	9.95	7.78	4.44	5.27	5.64	5.85	6.98	8.33	10.23	
35	11.14	9.90	8.18	4.60	3.81	3.66	4.88	5.24	5.51	
40	7.81	11.60	10.38	8.92	5.88	4.50	3.54	3.17	3.37	

AREA CALCULATION

X FROM 0 TO 40

Y FROM 0 TO 40

AREA AVERAGE

X FROM 0 TO 40

Y FROM 0 TO 40

E avg = 8.98386

E min = 2.43174 AT (X,Y) 0, 40

E max = 17.36513 AT (X,Y) 15, 25

Emin/Emax = 0.14003

Emin/Eavg = 0.27067

รูปที่ 7.12 แสดงผลการคำนวณของโปรแกรม AREA LIGHTING
 CALCULATION ณ จุดเปรียบเทียบ (10,29)

AREA LIGHTING OPTIMIZATION

DATE CALCULATION : 04/10/91
 JOB NAME : THESIS
 SERIAL NUMBER : TEST1

FL1400C				
NO.	MOUNTING HIGHT(m)	AIMMING (x,y)	POINT (delta,tor)	LUMINAIRE (x,y)
1	25	0, 26	66,152	50, 0
2	25	26, 30	56,128	50, 0
3	25	2, 16	63,161	50, 0
4	25	25, 26	55,133	50, 0

ILLUMINATION									
X/Y	0	5	10	15	20	25	30	35	40
0	29.47	36.75	35.97	34.07	25.53	22.99	19.24	16.55	12.93
5	28.89	39.55	49.27	49.18	39.98	34.03	23.42	22.74	17.79
10	23.13	36.23	53.35	65.97	54.62	40.08	30.46	25.11	24.01
15	19.61	31.87	48.37	63.62	67.43	53.34	35.63	26.18	24.93
20	17.77	24.24	38.43	53.03	59.93	59.80	47.40	31.12	19.55
25	20.87	21.02	30.08	42.36	52.56	60.25	51.86	31.34	14.91
30	37.41	26.68	22.15	31.78	41.76	57.91	58.50	53.37	25.35
35	47.09	40.01	28.81	28.75	30.71	40.06	48.40	56.66	39.34
40	42.97	46.89	40.60	30.92	30.65	31.30	37.20	48.02	51.77

AREA CALCULATION

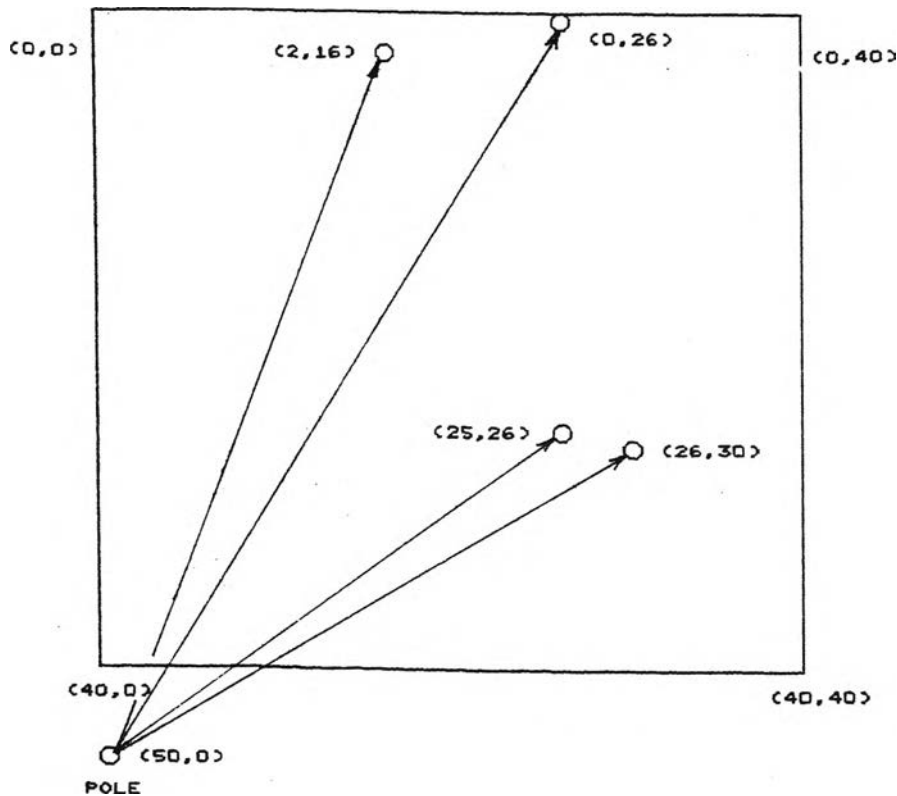
X FROM 0 TO 40
 Y FROM 0 TO 40

AREA AVERAGE

X FROM 0 TO 40
 Y FROM 0 TO 40

E avg = 39.10473
 E min = 12.93650 AT (X,Y) 0, 40
 E max = 67.43636 AT (X,Y) 15, 20
 Emin/Emax = 0.19183
 Emin/Eavg = 0.33081

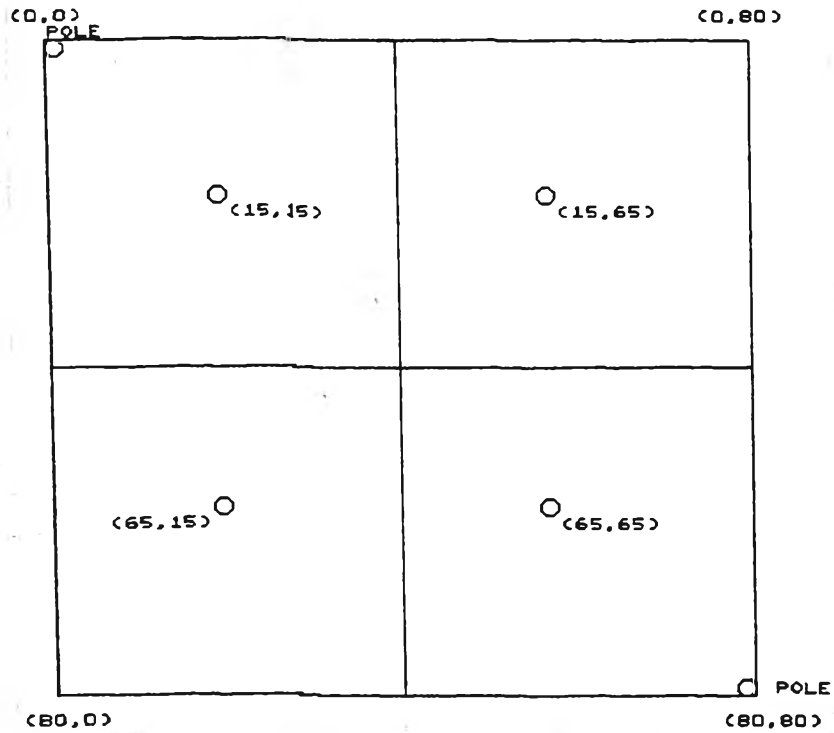
รูปที่ 7.13 แสดงผลการคำนวณของโปรแกรม AREA LIGHTING
 OPTIMIZATION จำนวน 4 โคม



รูปที่ 7.14 แสดงตำแหน่งของจุดเลี้ยงของโคม 4 โคมจาก
การคำนวณ AREA LIGHTING OPTIMIZATION

การใช้งานโปรแกรม LUMINAIRE OPTIMIZATION

เพื่อแสดงการใช้งานโปรแกรม LUMINAIRE OPTIMIZATION ได้กำหนดพื้นที่คำนวณ ขนาด 80 x 80 ตารางเมตร และแบ่งพื้นที่ดังกล่าวเป็น โซนจำนวน 4 โซน และกำหนดจุดเปรียบเทียบในแต่ละโซน ดังแสดงในรูปที่ 7.15 สำหรับแบบของโคมฉายที่ให้เลือกนั้นมี 4 แบบ ดังรายละเอียดในหัวข้อ 7.1 และกำหนดค่าความสว่างเฉลี่ยที่ต้องการเท่ากับ 30 ลักซ์ ผลการคำนวณ จะสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 7.16 และรูปที่ 7.17 จะเป็นการคำนวณของ โปรแกรม AREA LIGHTING CALCULATION เมื่อใช้ผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรม LUMINAIRE OPTIMIZATION เป็นข้อมูลเริ่มต้น



รูปที่ 7.15 แสดงการแบ่งโซน และจุดเปรียบเทียบ ของ
การใช้งานโปรแกรม LUMINAIRE OPTIMIZATION

LUMINAIRE OPTIMIZATION

DATE CALCULATION : 04/10/91
JOB NAME : THESIS
SERIAL NUMBER : LM1

POLE NUMBER : 1
MOUNTING HEIGHT : 36
INSTALLATION AT : 0, 0

POLE NUMBER : 2
MOUNTING HEIGHT : 36
INSTALLATION AT : 80, 80

รูปที่ 7.16 แสดงผลการคำนวณโปรแกรม
LUMINAIRE OPTIMIZATION

ZONE NUMBER : 3
 X FROM : 40 TO 80
 Y FROM : 40 TO 80
 COMPARE AT : (65, 65)

ZONE NUMBER : 1
 X FROM : 0 TO 40
 Y FROM : 0 TO 40
 COMPARE AT : (15, 15)

ZONE NUMBER : 4
 X FROM : 40 TO 80
 Y FROM : 0 TO 40
 COMPARE AT : (65, 15)

ZONE NUMBER : 2
 X FROM : 0 TO 40
 Y FROM : 40 TO 80
 COMPARE AT : (15, 65)

Eavg Require (Lux) = 30

Estimated CU = 0.5

ZONE NO. 1				
POLE NO.	TYPE	NUM	Eavg	PRICE
1	FL11500	1	25.11425	14500
ZONE NO. 2				
POLE NO.	TYPE	NUM	Eavg	PRICE
2	FL1400C	3	17.64451	22500
ZONE NO. 3				
POLE NO.	TYPE	NUM	Eavg	PRICE
2	FL11500	1	25.11425	14500
ZONE NO. 4				
POLE NO.	TYPE	NUM	Eavg	PRICE
1	FL1400C	3	17.64451	22500

รูปที่ 7.16 แสดงผลการคำนวณโปรแกรม

LUMINAIRE OPTIMIZATION (ต่อ)

AREA LIGHTING DESIGN

DATE CALCULATION : 04/10/91
 JOB NAME : THESIS
 SERIAL NUMBER : CA3

FL1400C				
NO.	MOUNTING HIGHT(m)	AIMMING (x,y)	POINT (delta,tor)	LUMINAIRE (x,y)
1	36	65, 15	61, 12	0, 0
2	36	65, 15	61, 12	0, 0
3	36	65, 15	61, 12	0, 0
4	36	15, 65	61,-167	80, 80
5	36	15, 65	61,-167	80, 80
6	36	15, 65	61,-167	80, 80

FL11500				
NO.	MOUNTING HIGHT(m)	AIMMING (x,y)	POINT (delta,tor)	LUMINAIRE (x,y)
1	36	15, 15	30, 44	0, 0
2	36	65, 65	30,-135	80, 80

รูปที่ 7.17 แสดงผลการคำนวณของโปรแกรม AREA LIGHTING
 CALCULATION จากข้อมูลในรูปที่ 7.16

ILLUMINATION									
X/Y	0	5	10	15	20	25	30	35	40
0	77.82	91.18	89.27	76.68	54.58	34.97	24.30	14.80	10.71
5	96.01	101.68	101.03	87.21	62.09	42.01	29.09	17.13	14.34
10	94.45	107.07	110.63	88.75	66.53	41.21	31.87	25.68	22.32
15	87.84	91.49	88.56	82.82	54.11	37.78	31.02	27.02	26.23
20	66.83	66.09	65.56	53.75	42.05	35.26	32.20	28.56	27.75
25	45.66	43.96	39.44	35.03	30.69	28.36	29.12	29.40	29.22
30	30.14	28.07	26.09	22.53	23.73	26.91	27.03	24.72	25.56
35	20.46	19.72	21.61	20.16	18.94	21.01	22.86	23.09	25.25
40	15.26	13.52	15.37	17.42	19.26	20.40	23.19	24.58	23.93
45	13.43	14.10	16.64	19.71	21.03	21.89	23.68	25.33	25.25
50	15.91	16.88	18.74	21.50	22.25	23.24	25.22	26.55	25.56
55	19.66	19.56	29.74	30.67	23.67	24.39	24.79	27.06	29.22
60	21.64	22.69	27.50	27.90	25.49	24.15	25.41	27.46	27.75
65	22.17	22.16	22.88	23.50	24.25	26.25	26.44	26.74	26.23
70	22.72	23.52	19.45	18.79	17.02	18.22	20.14	21.70	22.32
75	18.44	14.77	9.32	14.48	13.79	7.10	9.16	12.25	14.34
80	10.51	7.89	5.02	10.89	11.05	5.14	4.50	6.33	10.71

รูปที่ 7.17 แสดงผลการคำนวณของโปรแกรม AREA LIGHTING
CALCULATION จากข้อมูลในรูปที่ 7.16 (ต่อ)

ILLUMINATION								
X/Y	45	50	55	60	65	70	75	80
0	6.33	4.50	5.14	11.05	10.89	5.02	7.89	10.51
5	12.25	9.16	7.10	13.79	14.48	9.32	14.77	18.44
10	21.70	20.14	18.22	17.02	18.79	19.45	23.52	22.72
15	26.74	26.44	26.25	24.25	23.50	22.88	22.16	22.17
20	27.46	25.41	24.15	25.49	27.90	27.50	22.69	21.64
25	27.06	24.79	24.39	23.67	30.67	29.74	19.56	19.66
30	26.55	25.22	23.24	22.25	21.50	18.74	16.88	15.91
35	25.33	23.68	21.89	21.03	19.71	16.64	14.10	13.43
40	24.58	23.19	20.40	19.26	17.42	15.37	13.52	15.26
45	23.09	22.86	21.01	18.94	20.16	21.61	19.72	20.48
50	24.72	27.03	26.91	23.73	22.53	26.09	28.07	30.14
55	29.40	29.12	28.36	30.69	35.03	39.44	43.96	45.66
60	28.58	32.20	35.26	42.05	53.75	65.56	66.09	66.83
65	27.02	31.02	37.78	54.11	82.82	88.56	91.49	87.84
70	25.68	31.87	41.21	66.53	88.75	110.63	107.07	94.45
75	17.13	29.09	42.01	62.09	87.21	101.03	101.68	96.01
80	14.80	24.30	34.97	54.58	76.68	89.27	91.18	77.82

AREA CALCULATION

X FROM 0 TO 80

Y FROM 0 TO 80

AREA AVERAGE

X FROM 0 TO 80

Y FROM 0 TO 80

E avg = 32.17156

E min = 4.50972 AT (X,Y) 80, 30

E max = 110.63373 AT (X,Y) 10, 10

Emin/Emax = 0.04076

Emin/Eavg = 0.14017

รูปที่ 7.17 แสดงผลการคำนวณของโปรแกรม AREA LIGHTING
CALCULATION จากข้อมูลในรูปที่ 7.16 (ต่อ)

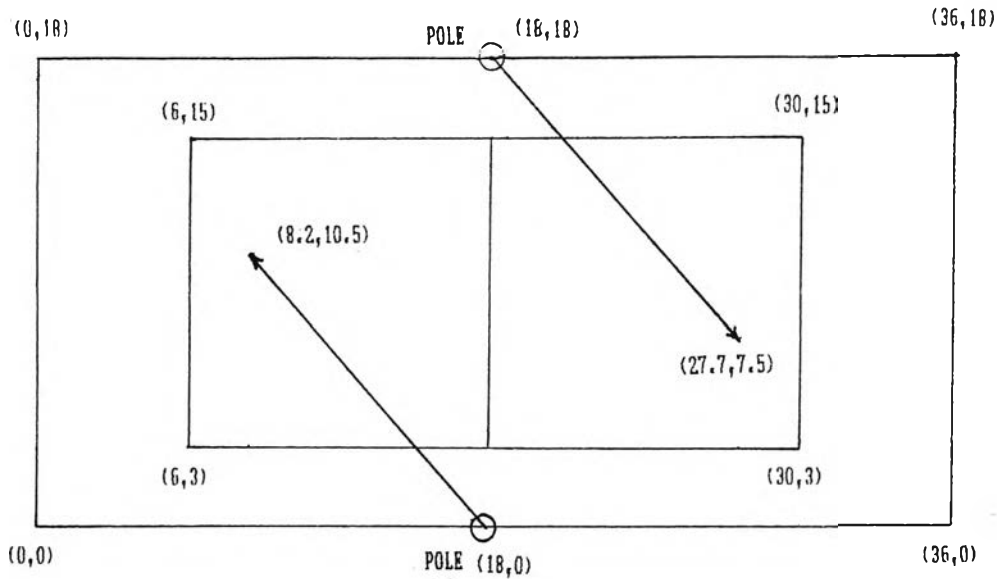
ตัวอย่างการใช้งานจริง

ในส่วนนี้จะแสดงการนำโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น มาช่วยในการออกแบบระบบไฟส่องสว่างพื้นที่ โดยจะแสดงการใช้งานโปรแกรม AREA LIGHTING OPTIMIZATION มาหาจุดเลี้ยงของโคมฉาย สำหรับสนามเทนนิสแบบ 1 คอร์ท ซึ่งมีขนาด 36x18 เมตร ที่มีการติดตั้งเสาสูง 10 เมตร แบบต่าง ๆ และใช้จำนวนโคมฉายที่แตกต่างกัน สำหรับแบบของโคมที่ใช้คำนวณนั้นจะใช้โคม FL1000C ซึ่งเป็นโคมที่ทาง IES แนะนำให้ใช้สำหรับสนามเทนนิส คือเป็นแบบ NEMA 5 โดยในการคำนวณเพื่อหาจุดเลี้ยงของโคมฉาย ที่ให้ค่าความสว่างเฉลี่ยที่ต้องการสูงสุด และค่าความสม่ำเสมอของความสว่างตามที่ต้องการ จะทำเฉพาะบนพื้นที่ของตัวคอร์ทเท่านั้น โดยกำหนดค่าความสม่ำเสมอของความสว่างไว้ไม่ต่ำกว่า 0.4 ซึ่งลักษณะการติดตั้ง และผลการคำนวณสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 7.18-7.23 โดยมีรายละเอียดดังนี้

รูปที่ 7.18 เป็นการติดตั้งเสา 2 ต้น และใช้โคมฉาย 2 โคม

รูปที่ 7.20 เป็นการติดตั้งเสา 2 ต้น และใช้โคมฉาย 4 โคม

รูปที่ 7.22 เป็นการติดตั้งเสา 4 ต้น และใช้โคมฉาย 4 โคม



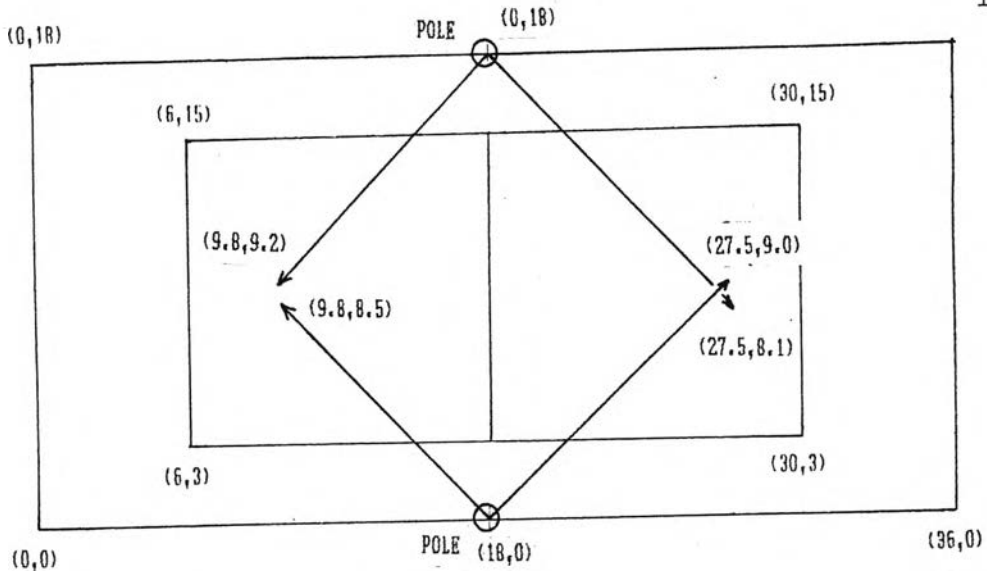
รูปที่ 7.18 แสดงลักษณะการติดตั้ง และจุดโคมฉาย
ของการติดตั้งเสา 2 ต้น โคมฉาย 2 โคม

FL1000C					
NO.	MOUNTING HIGHT(m)	AIMMING POINT (x,y)		LUMINAIRE (x,y)	
1	10	8.2	10.5	18	0
2	10	27.7	7.5	18	18

ILLUMINATION										
X/Y	3	6	9	12	15					
6	85.52	130.93	151.94	137.75	88.79					
9	153.88	227.33	260.62	177.26	96.25					
12	221.12	304.74	262.57	157.13	86.16					
15	191.44	254.83	213.45	148.31	87.82					
18	104.40	145.06	158.32	145.06	104.40					
21	87.82	148.31	213.45	254.83	191.44					
24	86.16	157.13	262.57	304.74	221.12					
27	96.25	177.26	260.62	227.33	153.88					
30	88.79	137.75	151.94	130.98	85.52					

AREA CALCULATION
 X FROM 6 TO 30
 Y FROM 3 TO 15
 AREA AVERAGE
 X FROM 6 TO 30
 Y FROM 3 TO 15
 E avg = 184.68728
 E min = 85.52615 AT (X,Y) 6, 3
 E max = 304.74534 AT (X,Y) 24, 12
 Emin/Emax = 0.28064
 Emin/Eavg = 0.46308

รูปที่ 7.19 แสดงผลการคำนวณโปรแกรม AREA LIGHTING
OPTIMIZATION ของสนามเทนนิสในรูปที่ 7.18



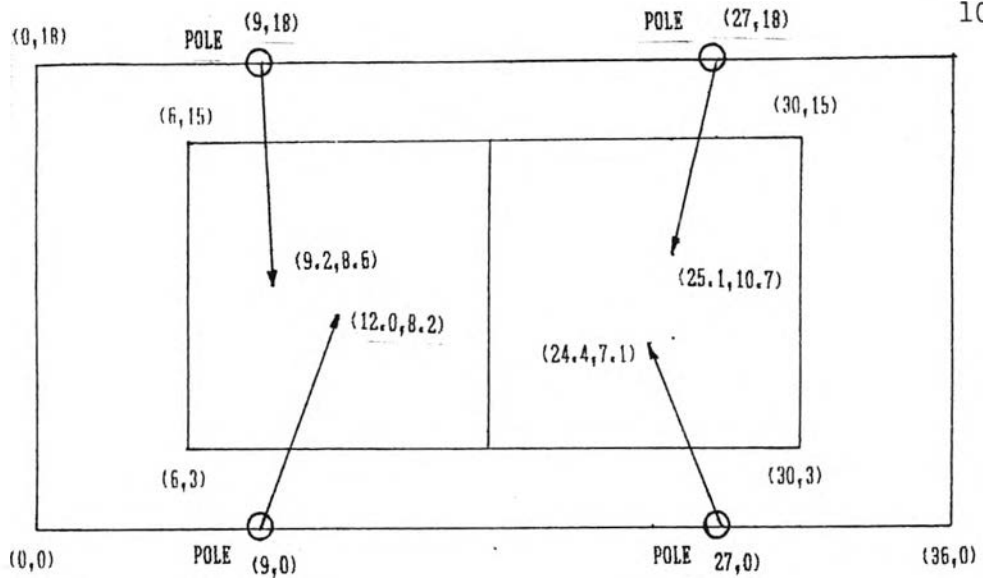
รูปที่ 7.20 แสดงลักษณะการติดตั้ง และจุดโคมฉาย
ของการติดตั้งเสา 2 ต้น โคมฉาย 4 โคม

FL1000C					
NO.	MOUNTING HIGHT(m)	AIMMING (x,y)		POINT (delta,tor)	LUMINAIRE (x,y)
1	10	9.8	8.5	49.8, 133.5	18, 0
2	10	27.5	9.0	52.6, 43.4	18, 0
3	10	9.8	9.2	50.1, -132.8	18, 18
4	10	27.5	8.1	53.7, -45.9	18, 18

ILLUMINATION									
X/Y	3	6	9	12	15				
6	168.70	248.24	283.03	243.68	162.62				
9	271.11	420.78	551.42	408.84	261.73				
12	377.03	544.68	595.05	532.39	364.02				
15	370.28	482.79	480.66	478.51	359.89				
18	250.70	335.20	343.99	329.75	240.10				
21	333.41	423.72	412.80	410.47	307.65				
24	358.85	500.15	533.04	471.88	320.75				
27	283.64	440.00	565.19	396.74	251.44				
30	190.85	283.32	323.51	263.79	168.53				

AREA CALCULATION
 X FROM 6 TO 30
 Y FROM 3 TO 15
 AREA AVEPAGE
 X FROM 6 TO 30
 Y FROM 3 TO 15
 E avg = 400.90587
 E min = 162.62912 AT (X,Y) 6, 15
 E max = 595.05177 AT (X,Y) 12, 9
 Emin/Emax = 0.27330
 Emin/Eavg = 0.40565

รูปที่ 7.21 แสดงผลการคำนวณโปรแกรม AREA LIGHTING
OPTIMIZATION ของสนามเทนนิสในรูปที่ 7.20



รูปที่ 7.22 แสดงลักษณะการติดตั้ง และจุดโคมฉาย
ของการติดตั้งเสา 4 ต้น โคมฉาย 4 โคม

FL1000C				
NO.	MOUNTING HIGHT(m)	AIMMING (x,y)	POINT (delta,tor)	LUMINAIRE (x,y)
1	10	12.0, 8.2	41.1, 89.9	9, 0
2	10	24.4, 7.1	37.0, 110.1	27, 0
3	10	9.2, 8.6	43.2, -88.7	9, 18
4	10	25.1, 10.7	37.0, -104.5	27, 18

ILLUMINATION									
X/Y	3	6	9	12	15				
6	228.04	354.78	419.87	401.01	250.76				
9	452.12	676.92	803.46	643.20	399.82				
12	491.89	732.84	764.57	555.67	333.82				
15	313.21	454.33	459.71	352.19	212.08				
18	234.11	337.54	357.60	294.76	202.88				
21	333.52	467.12	483.83	435.31	300.98				
24	543.91	793.70	769.02	729.45	502.08				
27	437.69	638.47	637.51	679.70	506.16				
30	221.22	304.99	325.45	327.56	239.31				

AREA CALCULATION
 X FROM 6 TO 30
 Y FROM 3 TO 15
 AREA AVERAGE
 X FROM 6 TO 30
 Y FROM 3 TO 15
 E avg =501.12645
 E min =202.88343 AT (X,Y) 18, 15
 E max =803.46441 AT (X,Y) 9, 9
 Emin/Emax = 0.25251
 Emin/Eavg = 0.40435

รูปที่ 7.23 แสดงผลการคำนวณโปรแกรม AREA LIGHTING
OPTIMIZATION ของสนามเทนนิสในรูปที่ 7.22