

บทที่ 6

ตัวอย่างการใช้งานโปรแกรม

ในบทนี้จะแสดงถึง ลักษณะการแสดงผลที่ได้จากการใช้งานโปรแกรม AREA FLOOD LIGHTING DESIGN (AFLD) โดยวิธีการใช้งานในแต่ละแบบได้อธิบายโดยละเอียดมาแล้วในบทที่ 5 ดังนั้นในบทนี้จึง เป็นเพียงแต่การเรียกใช้ และป้อนข้อมูลที่จำเป็นในการคำนวณให้กับโปรแกรม ตามที่เรียกใช้งานในแต่ละส่วน

ในที่นี่จะใช้สนามเทนนิส ที่มีความยาวของสนาม 24 เมตร ความกว้าง 12 เมตร เป็นสนามตัวอย่าง มีรายละเอียดในการคำนวณดังต่อไปนี้

1. คำนวนจากรูปแบบการติดตั้งโคมไฟ 2 รูปแบบคือ

1.1 ใช้จำนวนเสา 4 ต้น

1.2 ใช้จำนวนเสา 2 ต้น

รายละเอียดการติดตั้งโคมไฟ แสดงในรูปที่ 6.2 และ 6.45

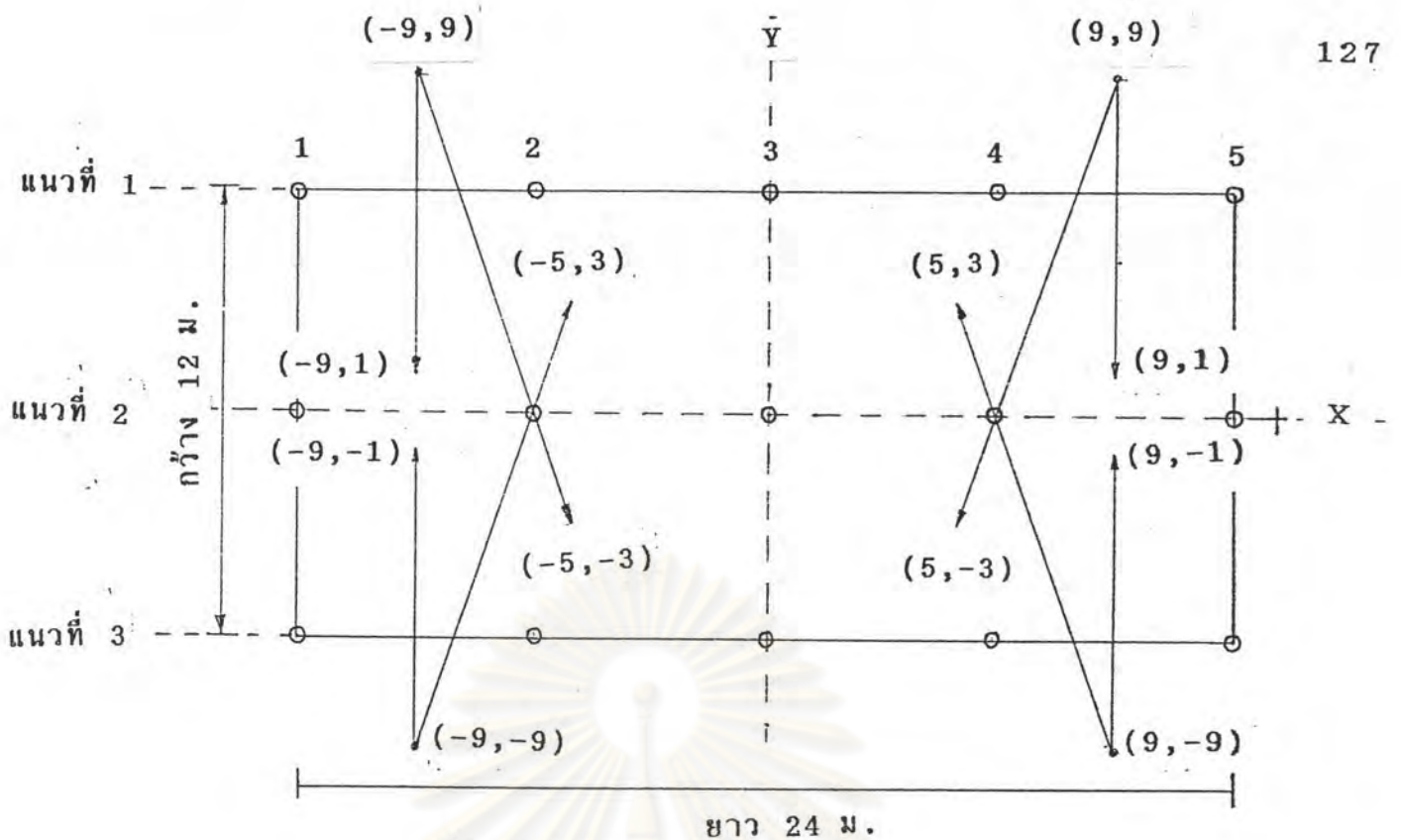
2. คำนวนค่าความสว่างบนระนาบนอน (Horizontal plane) ที่ 2 ระดับความสูงคือ ที่พื้นสนาม และที่ระดับสูงจากพื้นสนาม 1.5 เมตร พร้อมทั้งแสดง Isolux Diagram และกราฟแสดงการกระจายของค่าความสว่างในลักษณะ 3 มิติ

3. คำนวนค่าความสว่างบนระนาบตั้ง (Vertical plane) ที่ 2 ระดับความสูง คือ ที่พื้นสนาม และสูงจากพื้นสนาม 1.5 เมตร ณ ตำแหน่ง ผู้สังเกตการณ์ 2 ตำแหน่ง พร้อมทั้งแสดง Isolux Diagram และกราฟแสดงการกระจายของค่าความสว่างในลักษณะ 3 มิติ

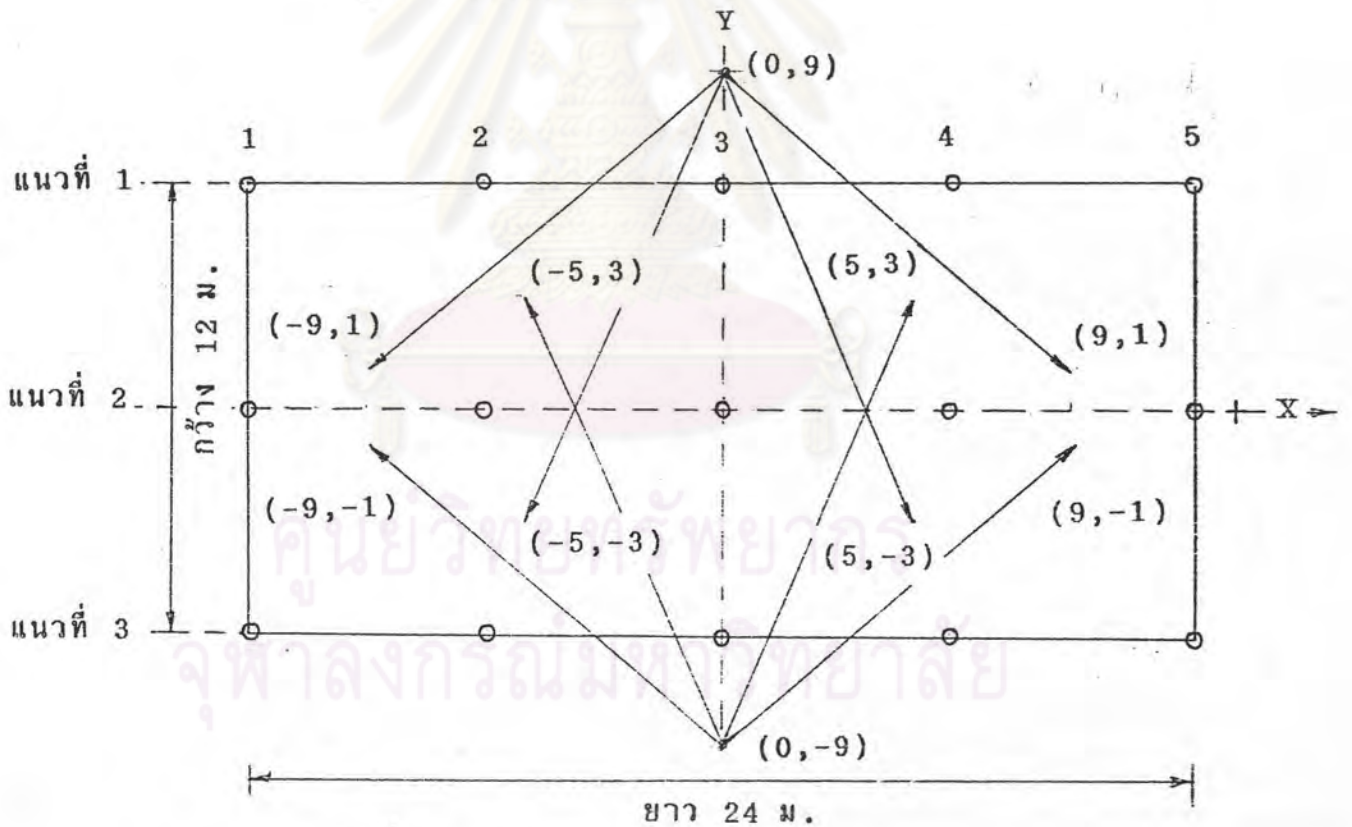
4. คำนวณค่าความส่องสว่างของวัตถุรูปทรงกระบอกที่ตำแหน่งต่างๆ
15 ตำแหน่งในสนาม ณ ตำแหน่งผู้สังเกตการณ์ 2 ตำแหน่ง
5. ตำแหน่งของผู้สังเกตการณ์ 2 ตำแหน่ง
 - 5.1 ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 1 อยู่ที่ $(0, 15, 5)$ ซึ่งเป็นตำแหน่งที่แทนผู้ชมบนอัฒจันทร์
 - 5.2 ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 2 อยู่ที่ $(13, 0, 1.7)$ เป็นตำแหน่งของนักกีฬาที่กำลังรอลุ้นลูกอยู่ในสนาม
6. ขนาดของวัตถุเป็นวัตถุรูปทรงกระบอกที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 cm. และ ความสูง 12 cm. ซึ่งมีขนาดประมาณกระป๋องน้ำอัดลม
7. ตำแหน่งของวัตถุในสนามจะมีทั้งหมด 15 ตำแหน่ง โดยแบ่งออกเป็น 3 แนว แนวละ 5 ตำแหน่ง ดังแสดงในรูปที่ 6.1
8. ตารางค่าความเข้มส่องสว่างของคอมพิวเตอร์ ที่ใช้ในตัวอย่างนี้ใช้ ตารางข้อมูลที่ได้แสดงไว้ในรูปที่ 4.1

ผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณจะถูกแบ่งออกเป็นสองชุด คือ ชุดแรกชุดของรูปแบบการติดตั้งคอมพิวเตอร์โดยใช้เวลา 4 ตัน และ ชุดที่สองชุดของการใช้เวลา 2 ตัน และผลลัพธ์ทั้งหมดแสดงในรูปที่ 6.3-6.44 สำหรับชุดแรก และในรูปที่ 6.46-6.87 สำหรับชุดที่สอง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6.1(a)



รูปที่ 6.1(b)

- รูปที่ 6.1 a. แสดงรูปแบบการติดตั้งโคมไฟที่ใช้เสา 4 ต้น
 b. แสดงรูปแบบการติดตั้งโคมไฟที่ใช้เสา 2 ต้น

 INSTALLATION DATA

6.1 ผลลัพธ์ชุดที่ 1

WIDTH OF FIELD = 12 m.
 LENGTH OF FIELD = 24 m.
 DISTANCE BETWEEN POINT = 2 m.

AMOUNT OF LUMINAIRE TYPE = 1
 1 HNF001

POLE NO.1

PX = 9.00 PY = 9.00 HT = 12

LUMINAIRE NO.	TYPE	LUMEN	Aiming Point		Unit
			Lx	Ly	
1	HNF001	48000.00	9.00	1.00	2
2	HNF001	48000.00	5.00	-3.00	2

POLE NO.2

PX = -9.00 PY = 9.00 HT = 12

LUMINAIRE NO.	TYPE	LUMEN	Aiming Point		Unit
			Lx	Ly	
1	HNF001	48000.00	-9.00	1.00	2
2	HNF001	48000.00	-5.00	-3.00	2

POLE NO.3

PX = -9.00 PY = -9.00 HT = 12

LUMINAIRE NO.	TYPE	LUMEN	Aiming Point		Unit
			Lx	Ly	
1	HNF001	48000.00	-9.00	-1.00	2
2	HNF001	48000.00	-5.00	3.00	2

POLE NO.4

PX = 9.00 PY = -9.00 HT = 12

LUMINAIRE NO.	TYPE	LUMEN	Aiming Point		Unit
			Lx	Ly	
1	HNF001	48000.00	9.00	-1.00	2
2	HNF001	48000.00	5.00	3.00	2

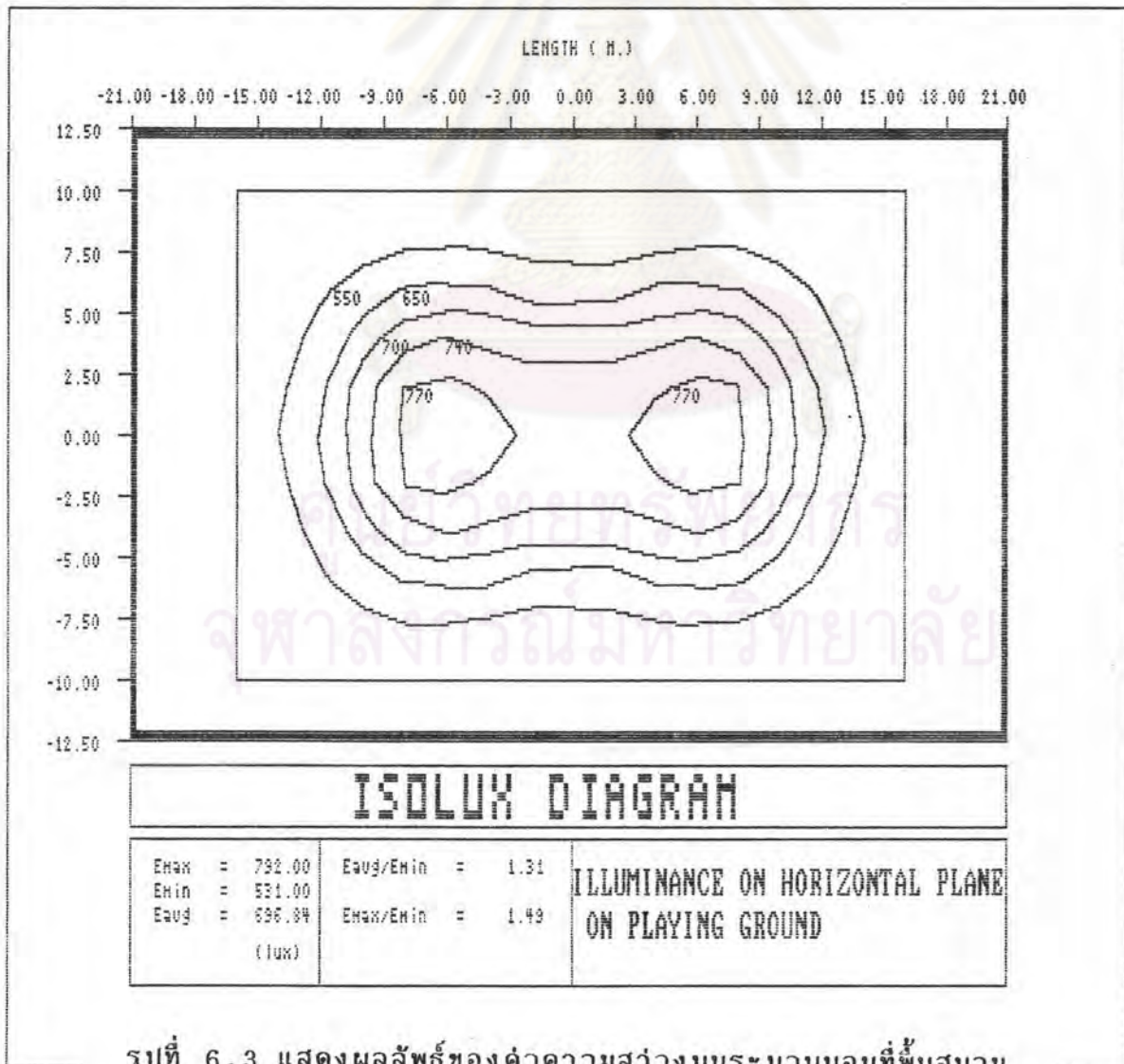
รูปที่ 6.2 แสดงรายละเอียดข้อมูลการติดตั้งโคมไฟที่ใช้เสา 4 ต้น

THE DISTRIBUTION OF ILLUMINANCE ON HORIZONTAL PLANE
ON PLAYING GROUND

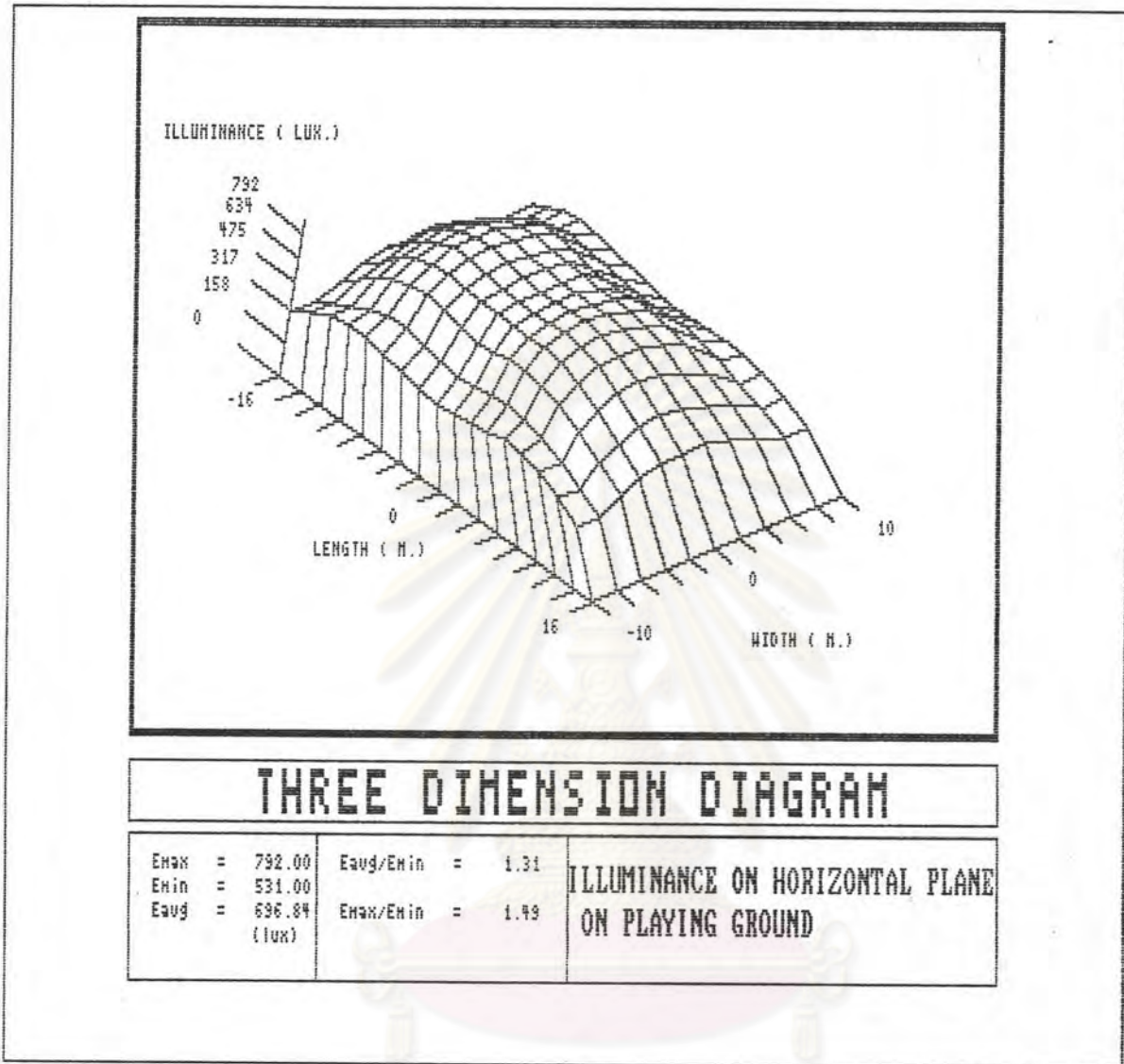
M.	-16	-14	-12	-10	-8	-6	-4	-2	0	2	4	6	8	10	12	14	16
10	307	381	439	471	471	447	430	409	396	409	430	447	471	471	439	381	307
8	303	371	431	490	525	530	513	494	480	494	513	530	525	490	431	371	303
6	345	442	531	608	654	665	655	624	612	624	655	665	654	608	531	442	345
4	394	488	594	681	725	741	733	727	734	727	733	741	725	681	594	488	394
2	417	525	640	725	771	777	765	752	746	752	765	777	771	725	640	525	417
0	416	550	656	730	776	782	786	762	752	762	786	782	776	730	656	550	416
-2	417	525	640	725	771	777	765	752	746	752	765	777	771	725	640	525	417
-4	394	488	594	681	725	741	733	727	734	727	733	741	725	681	594	488	394
-6	345	442	531	608	654	665	655	624	612	624	655	665	654	608	531	442	345
-8	303	371	431	490	525	530	513	494	480	494	513	530	525	490	431	371	303
-10	307	381	439	471	471	447	430	409	396	409	430	447	471	471	439	381	307

THE RESULTS

B - MIN = 531.00 LUX.
B - MAX = 792.00 LUX.
B - AVG = 696.84 LUX.
UNIFORMITY RATIO = 1 : 1.31



รูปที่ 6.3 แสดงผลลัพธ์ของค่าความสว่างบนระนาบนอนที่พื้นสนาม
และ ISOLUX DIAGRAM



รูปที่ 6.4 แสดงการกระจายของค่าความสว่างบนระนาบนอนที่พื้นสนาม
ในลักษณะ 3 มิติ

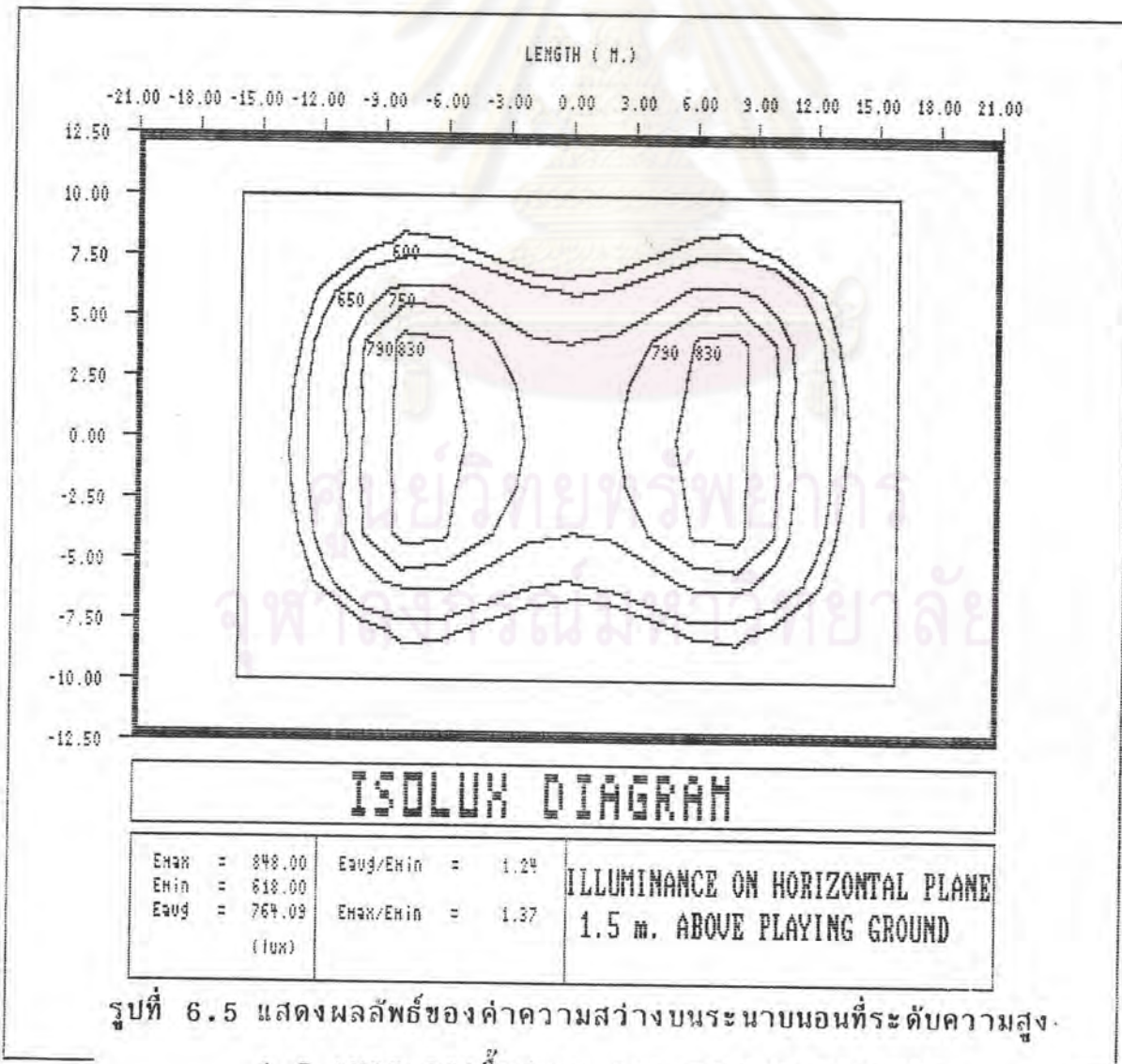
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

THE DISTRIBUTION OF ILLUMINANCE ON HORIZONTAL PLANE
1.5 m. ABOVE PLAYING GROUND

N.	-16	-14	-12	-10	-8	-6	-4	-2	0	2	4	6	8	10	12	14	16
10	329	440	531	563	558	510	464	414	408	414	464	510	558	563	531	440	329
8	306	410	495	576	615	616	563	506	494	506	563	616	615	576	495	410	306
6	359	485	618	720	775	765	720	668	644	668	720	765	775	720	618	485	359
4	412	533	676	789	842	833	794	759	748	759	794	833	842	789	676	533	412
2	431	559	698	795	844	839	803	784	772	784	803	839	844	795	698	559	431
0	438	578	688	790	848	836	814	786	772	786	814	836	848	790	688	578	438
-2	431	559	698	795	844	839	803	784	772	784	803	839	844	795	698	559	431
-4	412	533	676	789	842	833	794	759	748	759	794	833	842	789	676	533	412
-6	359	485	618	720	775	765	720	668	644	668	720	765	775	720	618	485	359
-8	306	410	495	576	615	616	563	506	494	506	563	616	615	576	495	410	306
-10	329	440	531	563	558	510	464	414	408	414	464	510	558	563	531	440	329

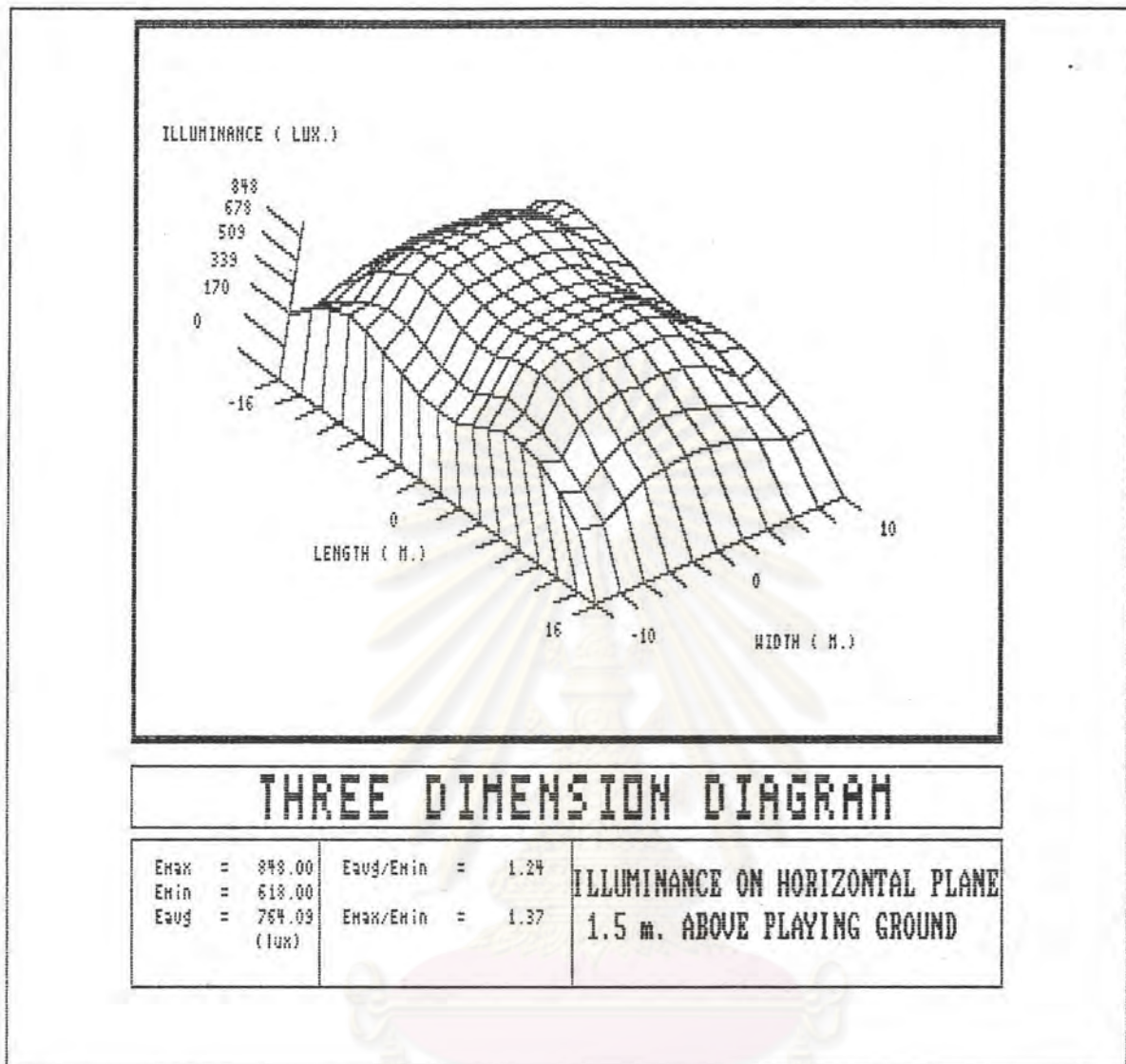
THE RESULTS

E - MIN = 618.00 LUX.
E - MAX = 848.00 LUX.
E - AVG = 764.09 LUX.
UNIFORMITY RATIO = 1 : 1.24



รูปที่ 6.5 แสดงผลลัพธ์ของค่าความสว่างบนระนาบนอนที่ระดับความสูง

1.5 เมตร จากพื้นสนาม และ ISOLUX DIAGRAM



รูปที่ 6.6 แสดงการกระจายของค่าความสว่างบนระนาบนอน
 ที่ระดับความสูง 1.5 เมตรจากพื้นสนามในลักษณะ 3 มิติ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

THE DISTRIBUTION OF ILLUMINANCE ON VERTICAL PLANE
ON PLAYING GROUND

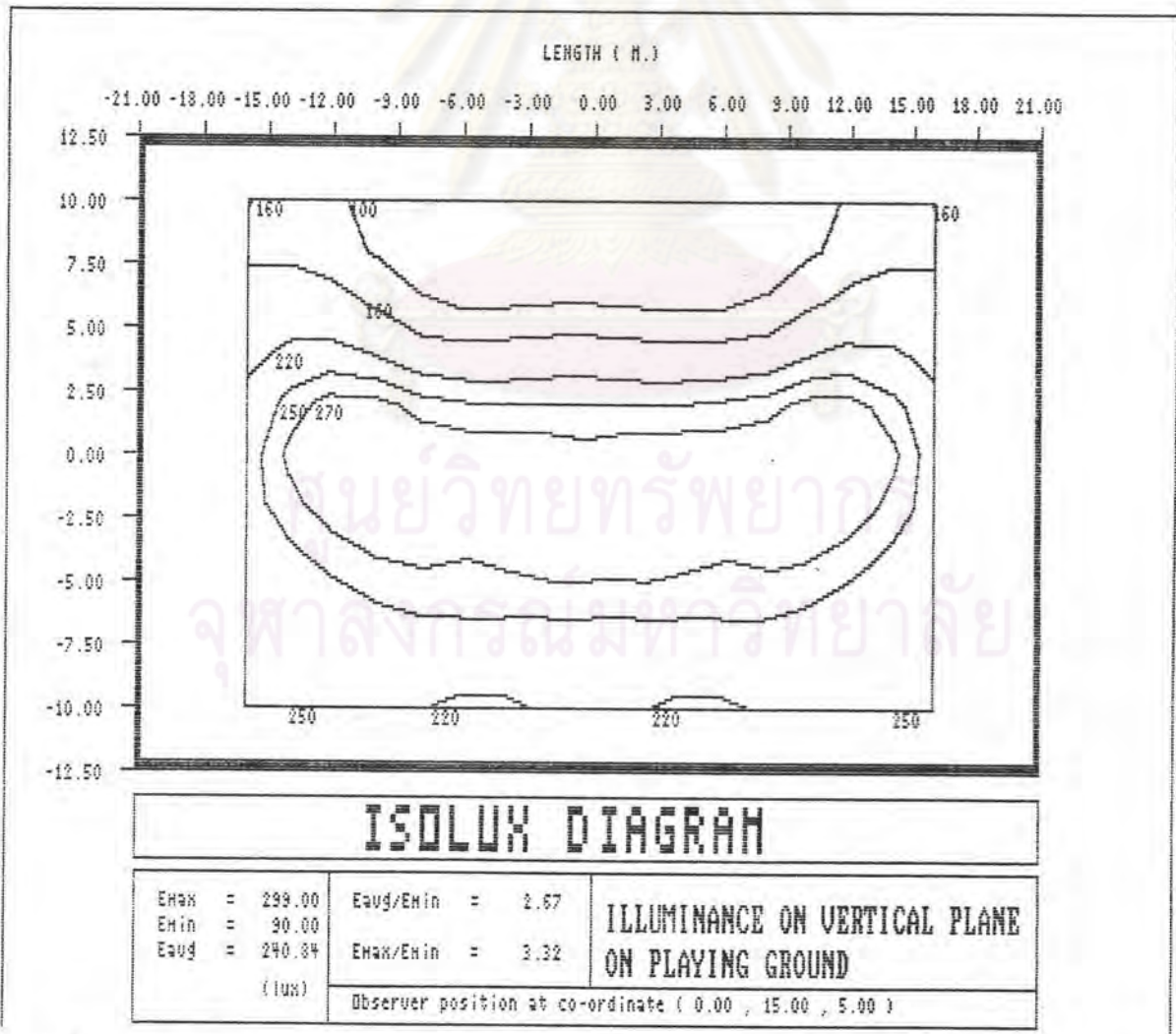


Observer position at co-ordinate (0.00 , 15.00 , 5.00)

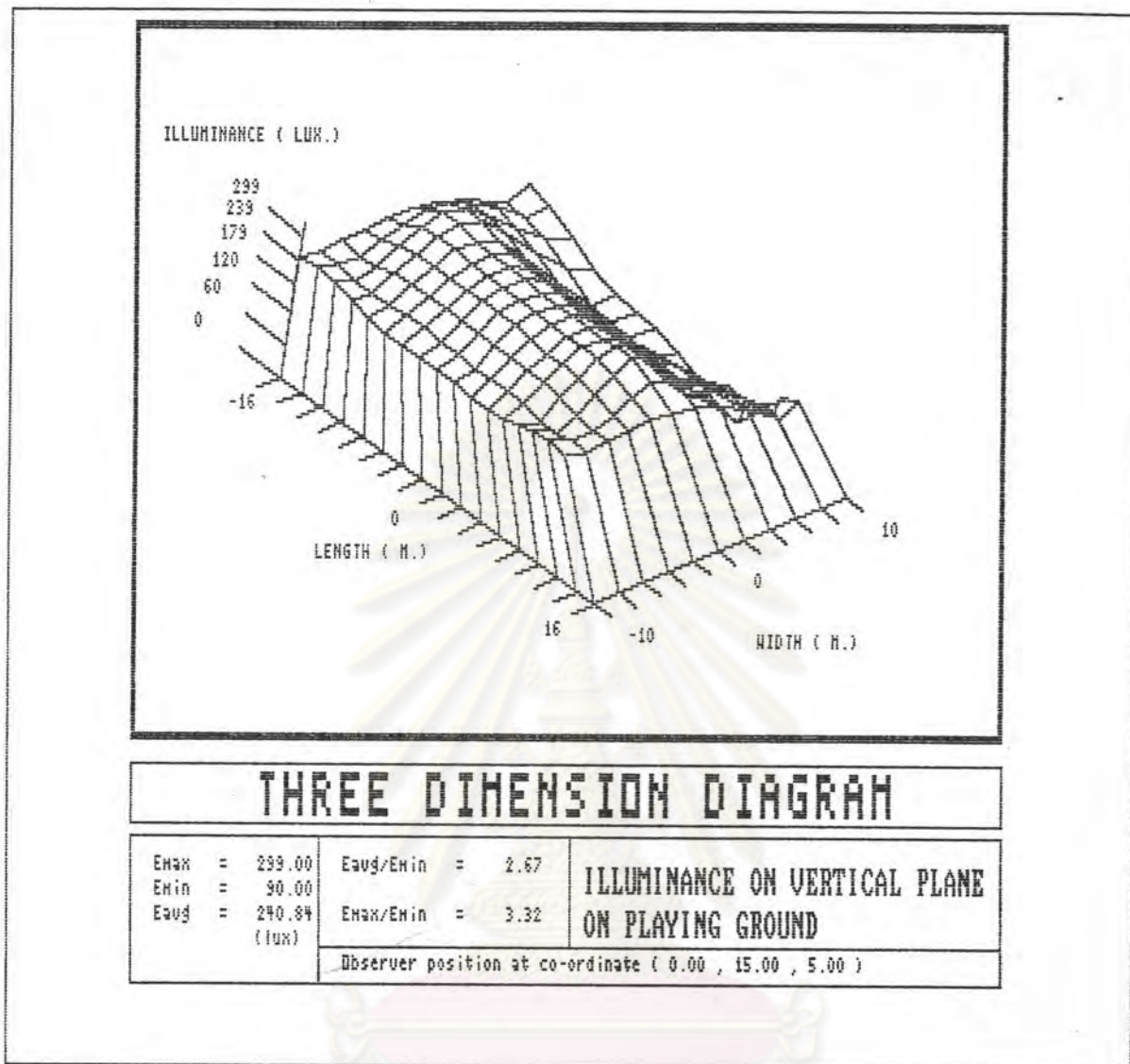
M.	-16	-14	-12	-10	-8	-6	-4	-2	0	2	4	6	8	10	12	14	16
10	162	148	114	67	51	42	41	26	0	26	41	42	51	67	114	148	162
8	151	148	127	91	48	49	49	39	26	39	49	49	48	91	127	148	151
6	178	190	178	152	113	91	90	96	100	96	90	91	113	152	178	190	178
4	211	226	232	218	192	183	182	188	198	188	182	183	192	218	232	226	211
2	228	258	280	279	261	253	249	251	250	251	249	253	261	279	280	258	228
0	236	276	299	299	288	287	288	284	280	284	288	287	288	299	299	276	236
-2	240	262	283	295	293	288	288	291	290	291	288	288	293	295	283	262	240
-4	238	244	261	271	275	271	278	283	282	283	278	271	275	271	261	244	238
-6	237	229	236	249	254	256	254	257	256	257	254	256	254	249	236	229	237
-8	233	234	223	223	230	233	234	228	228	228	234	233	230	223	223	234	233
-10	244	250	244	234	222	215	216	222	222	222	216	215	222	234	244	250	244

THE RESULTS

E - MIN = 90.00 LUX.
E - MAX = 299.00 LUX.
E - AVG = 240.53 LUX.
UNIFORMITY RATIO = 1 : 2.67



รูปที่ 6.7 แสดงผลลัพธ์ของค่าความสว่างบนระนาบตั้งที่พื้นสนาม ณ ผู้สังเกตการณ์
ตำแหน่งที่ 1 และ ISOLUX DIAGRAM



รูปที่ 6.8 แสดงผลลัพธ์ของค่าความสว่างบนระนาบตั้งที่พื้นสนาม ณ ผู้สังเกตการณ์
ตำแหน่งที่ 1 ในลักษณะ 3 มิติ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Observer position at co-ordinate (0.00 , 15.00 , 5.00)

N.	-16	-14	-12	-10	-8	-6	-4	-2	0	2	4	6	8	10	12	14	16
10	195	189	144	70	51	44	43	29	0	29	43	44	51	70	144	189	195
8	172	183	156	110	143	51	52	44	34	44	52	51	51	110	156	183	172
6	210	236	234	195	143	109	104	121	130	121	104	109	143	195	234	236	210
4	253	284	302	287	253	233	227	234	238	234	227	233	253	287	302	284	253
2	266	311	346	348	331	315	303	305	304	305	303	315	331	348	346	311	266
0	273	317	340	355	351	334	336	333	332	333	336	334	351	355	340	317	273
-2	264	294	315	331	331	324	326	330	330	330	326	324	331	331	315	294	264
-4	259	266	286	299	308	303	304	304	306	304	304	303	308	299	286	266	259
-6	255	245	254	268	273	273	268	269	270	269	268	273	273	268	254	245	255
-8	248	251	235	228	240	241	240	234	234	234	240	241	240	228	235	251	248
-10	272	288	279	256	236	224	226	228	232	228	226	224	236	256	279	288	272

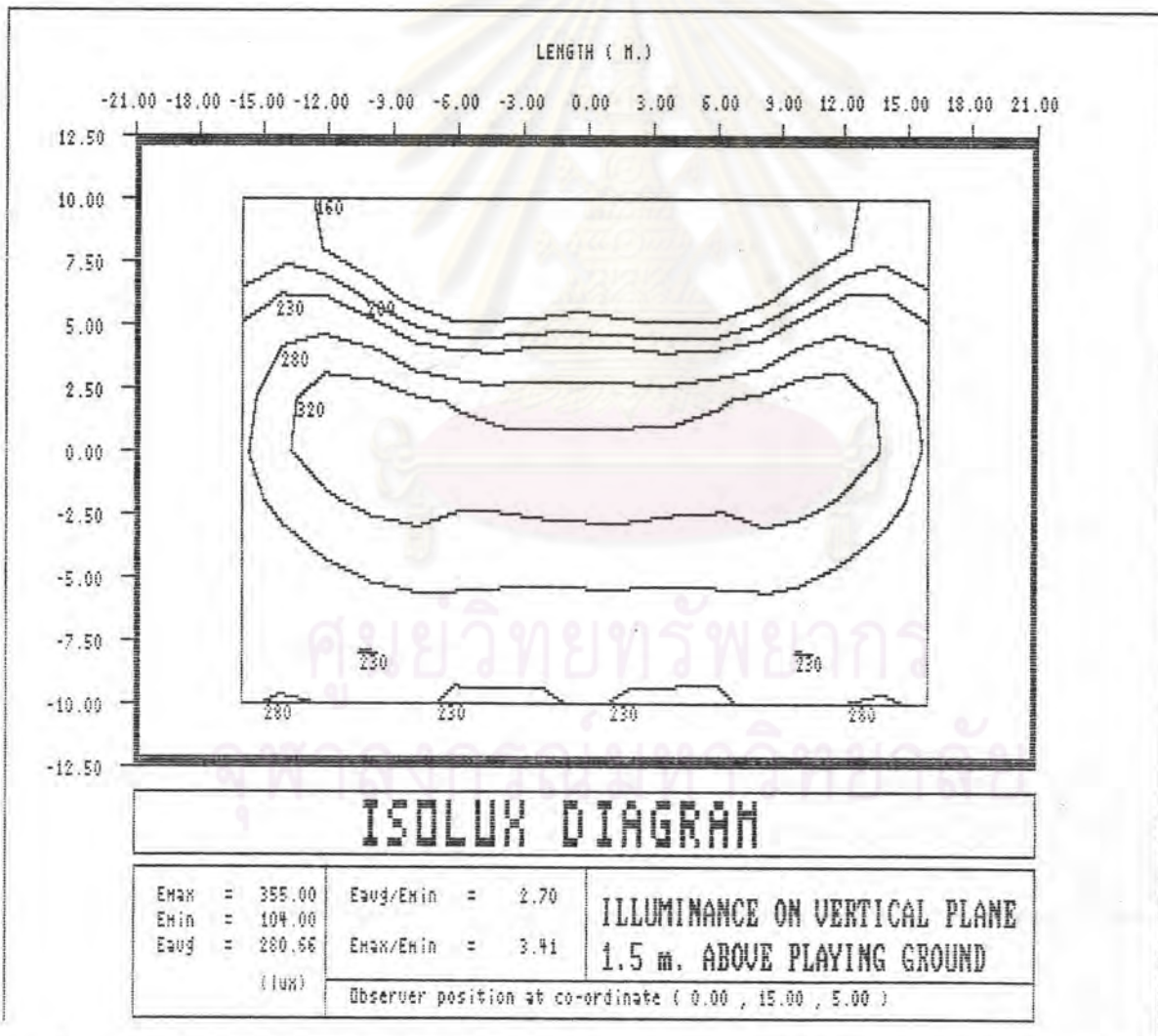
THE RESULTS

E - MIN = 104.00 LUX.

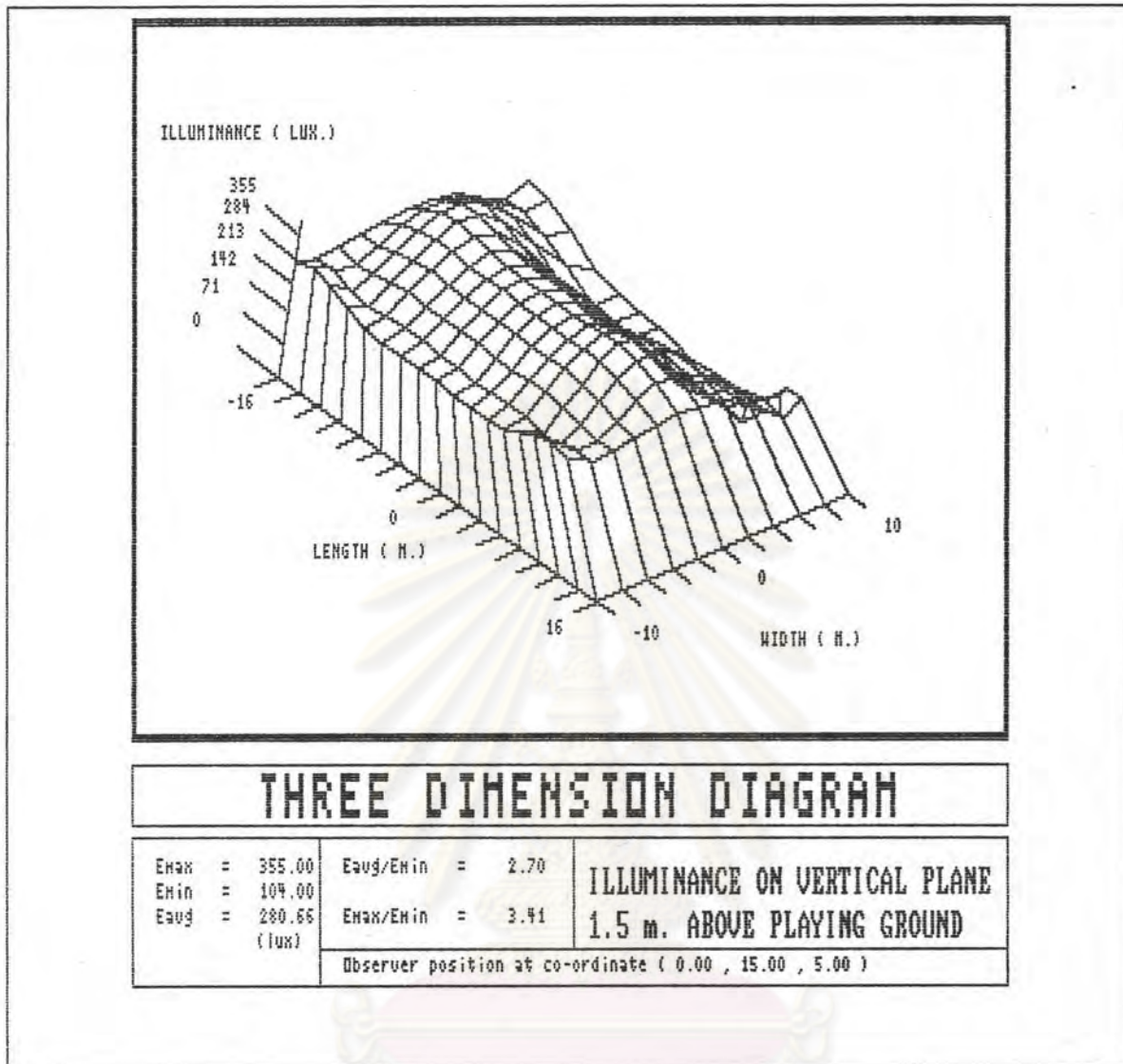
E - MAX = 355.00 LUX.

E - AVG = 280.66 LUX.

UNIFORMITY RATIO = 1 : 2.70



รูปที่ 6.9 แสดงผลลัพธ์ของค่าความสว่างบนระนาบตั้งที่ระดับความสูง 1.5 เมตร จากพื้นสนาม ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 1 และ ISOLUX DIAGRAM



รูปที่ 6.10 แสดงผลลัพธ์ของค่าความสว่างบนระนาบตั้งที่ระดับความสูง 1.5 เมตร จากพื้นสนาม ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 1 ในลักษณะ 3 มิติ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

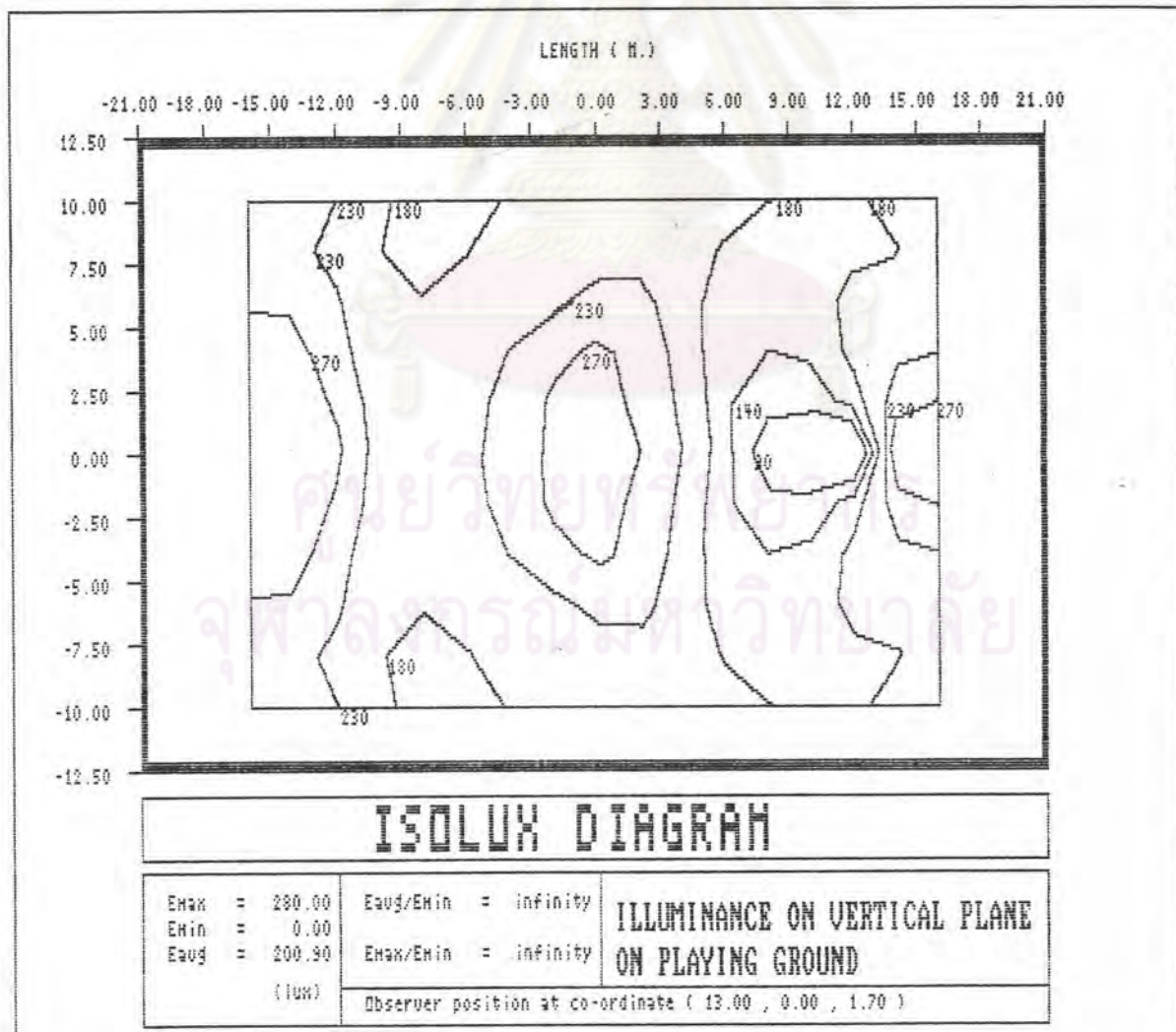
THE DISTRIBUTION OF ILLUMINANCE ON VERTICAL PLANE
ON PLAYING GROUND

Observer position at co-ordinate (13.00 , 0.00 , 1.70)

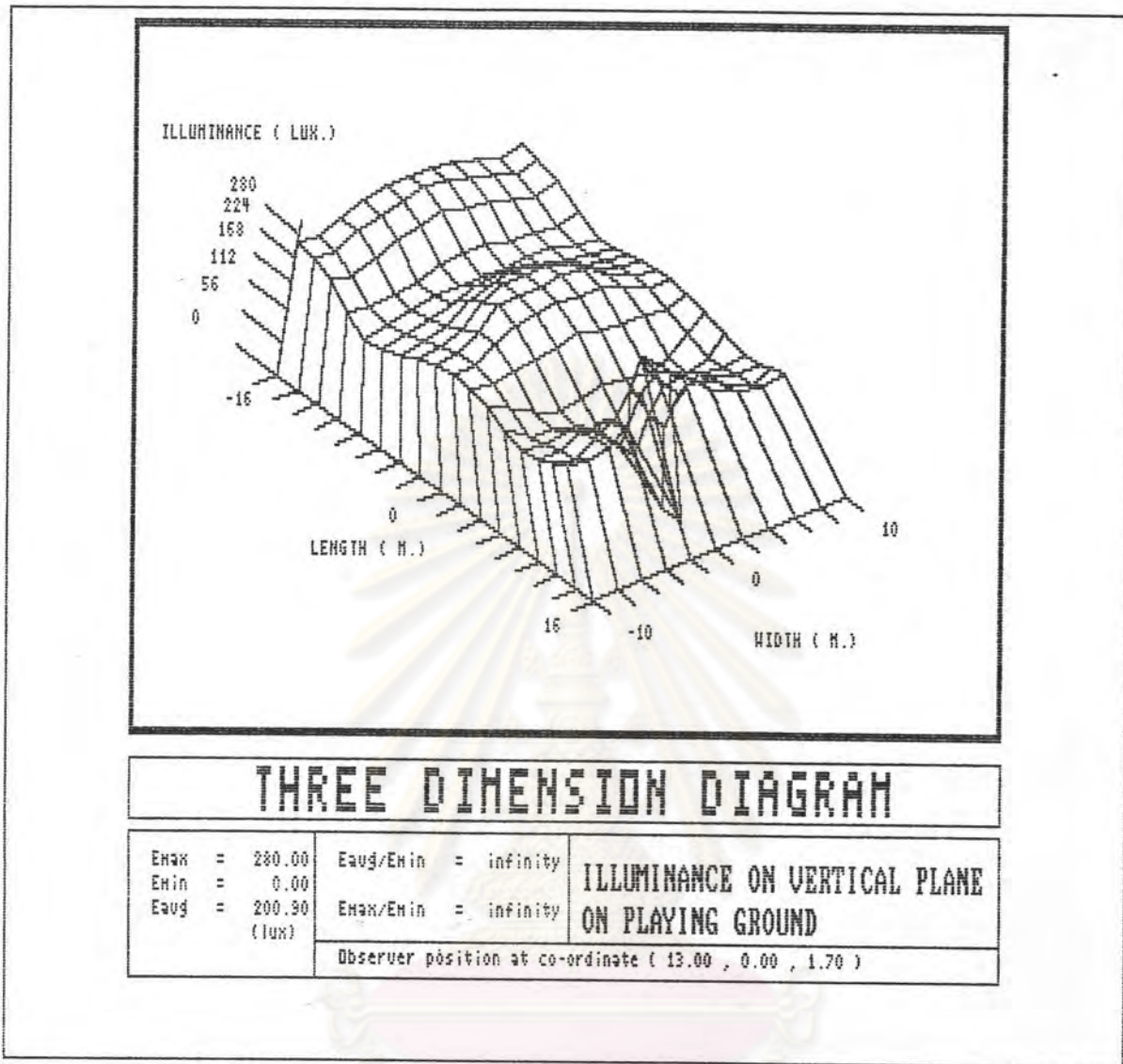
M.	-16	-14	-12	-10	-8	-6	-4	-2	0	2	4	6	8	10	12	14	16
10	254	252	230	189	160	170	182	198	209	216	214	200	182	170	174	192	206
8	245	241	219	181	169	179	190	206	215	217	203	176	154	165	174	178	199
6	266	265	235	186	182	189	201	221	240	241	210	153	149	168	187	198	207
4	291	282	252	190	187	196	233	260	276	260	213	143	141	151	191	219	228
2	300	296	264	207	185	214	246	276	280	264	221	148	106	108	161	253	272
0	300	308	278	212	186	218	254	276	280	270	230	154	54	0	0	308	300
-2	300	296	264	207	185	214	246	276	280	264	221	148	106	108	161	253	272
-4	291	282	252	190	187	196	233	260	276	260	213	143	141	151	191	219	228
-6	266	265	235	186	182	189	201	221	240	241	210	153	149	168	187	198	207
-8	245	241	219	181	169	179	190	206	215	217	203	176	154	165	174	178	199
-10	254	252	230	189	160	170	182	198	209	216	214	200	182	170	174	192	206

THE RESULTS

E - MIN = 0.00 LUX.
E - MAX = 280.00 LUX.
E - AVG = 200.90 LUX.
UNIFORMITY RATIO = 0 : 200.90



รูปที่ 6.11 แสดงผลลัพธ์ของค่าความสว่างบนระนาบตั้งที่พื้นสนาม ณ ผู้สังเกตการณ์
ตำแหน่งที่ 2 และ ISOLUX DIAGRAM



รูปที่ 6.12 แสดงผลลัพธ์ของค่าความสว่างบนระนาบตั้งที่พื้นสนาม ณ ผู้สังเกตการณ์
ตำแหน่งที่ 2 ในลักษณะ 3 มิติ

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

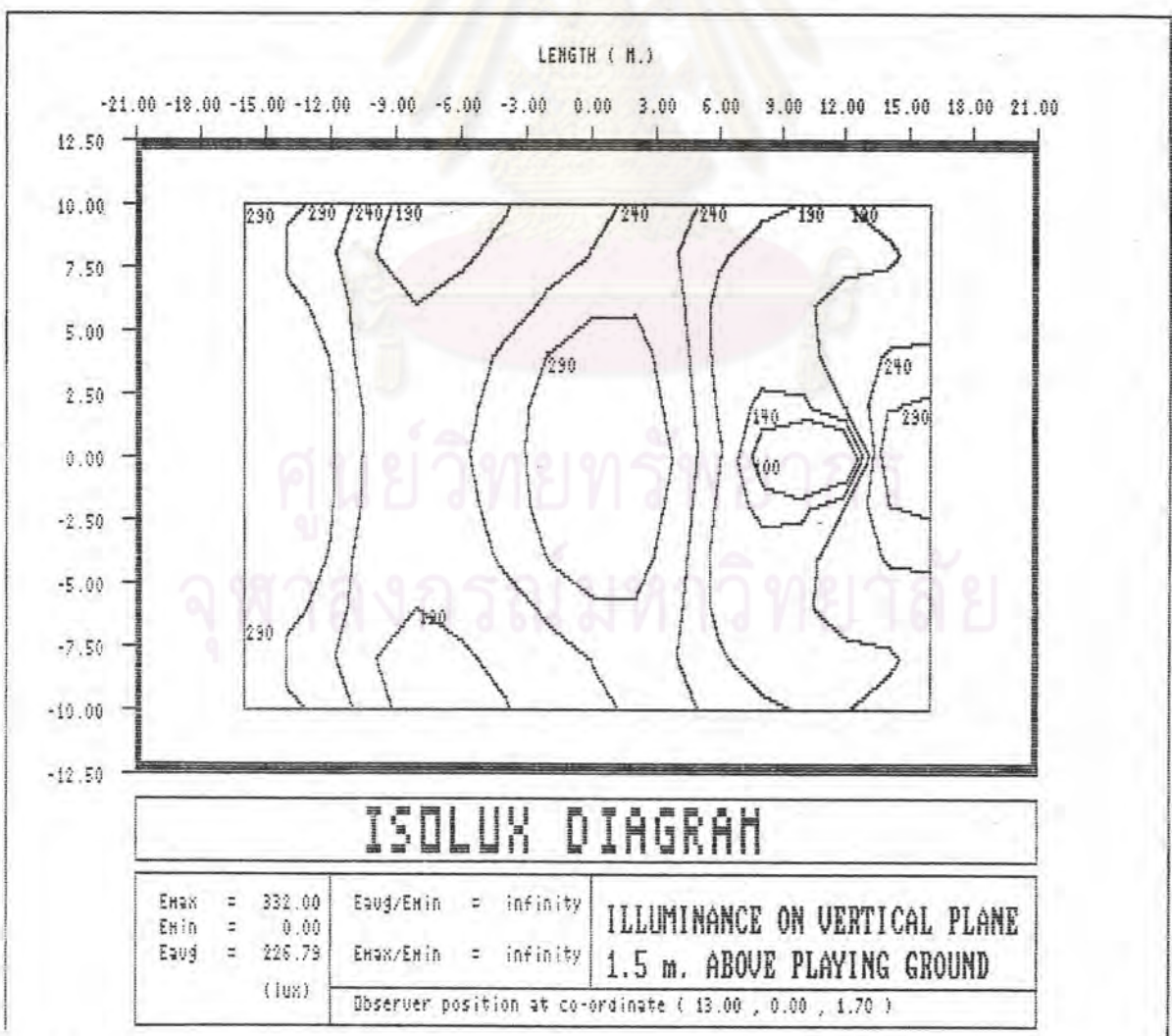
THE DISTRIBUTION OF ILLUMINANCE ON VERTICAL PLANE
1.5 m. ABOVE PLAYING GROUND

Observer position at co-ordinate (13.00 , 0.00 , 1.70)

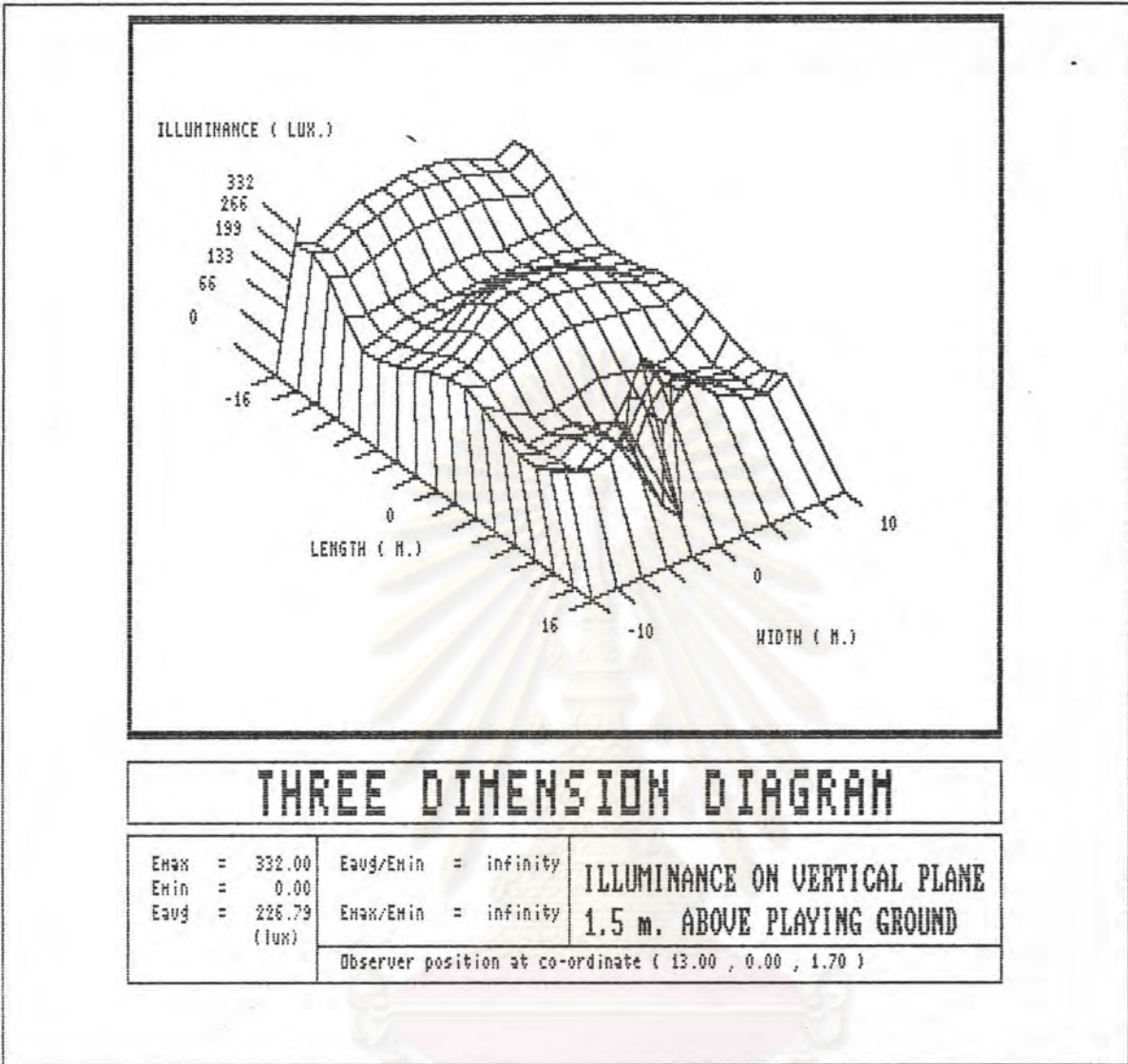
M.	-16	-14	-12	-10	-8	-6	-4	-2	0	2	4	6	8	10	12	14	16
10	292	302	274	209	163	173	187	209	233	244	250	229	205	186	188	210	228
8	269	276	247	191	175	185	198	219	241	250	240	198	161	172	180	182	210
6	299	307	272	195	190	198	214	250	280	286	252	171	164	185	204	214	221
4	331	328	287	198	194	208	251	292	318	309	263	168	163	175	218	244	247
2	340	338	297	215	193	224	262	310	330	321	274	180	125	128	190	286	301
0	344	346	296	220	194	222	272	312	332	326	284	184	68	0	0	346	344
-2	340	338	297	215	193	224	262	310	330	321	274	180	125	128	190	286	301
-4	331	328	287	198	194	208	251	292	318	309	263	168	163	175	218	244	247
-6	299	307	272	195	190	198	214	250	280	286	252	171	164	185	204	214	221
-8	269	276	247	191	175	185	198	219	241	250	240	198	161	172	180	182	210
-10	292	302	274	209	163	173	187	209	233	244	250	229	205	186	188	210	228

THE RESULTS

E - MIN = 0.00 LUX.
E - MAX = 332.00 LUX.
E - AVG = 226.79 LUX.
UNIFORMITY RATIO = 0 : 226.79



รูปที่ 6.13 แสดงผลลัพธ์ของค่าความสว่างบนระนาบตั้งที่ระดับความสูง 1.5 เมตร จากพื้นสนาม ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 2 และ ISOLUX DIAGRAM



รูปที่ 6.14 แสดงผลลัพธ์ของค่าความสว่างบนระนาบตั้งที่ระดับความสูง 1.5 เมตร จากพื้นสนาม ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 2 ในลักษณะ 3 มิติ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

	X	Y	Z
Observer	0.00	15.00	5.00
Object	-12.00	6.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

Reflectance

Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

	LUMINANCE (cd/m ²)												
angle	-89.9	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.9
TOP	0	52	46	43	38	36	33	29	27	25	21	16	0
5H/6	0	52	45	43	38	36	33	29	26	25	21	16	0
4H/6	0	51	45	43	38	36	33	29	26	25	21	16	0
CENTER	0	52	46	42	38	36	32	29	26	25	21	16	0
2H/6	0	52	46	42	38	36	32	29	26	24	21	15	0
H/6	0	52	45	41	38	36	32	28	26	24	21	15	0
BOTTOM	0	52	45	41	38	36	32	28	26	24	21	15	0

AVERAGE LUMINANCE = 33 cd/m²



รูปที่ 6.15 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุแนวนอนที่ 1 ตำแหน่งที่ 1 ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 1

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

	X	Y	Z
Observer	0.00	15.00	5.00
Object	-6.00	6.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

Reflectance

Distribution Reflectance (Rd) = 0.40
 Specular Reflectance (Rs) = 0.40
 Order (n) = 4.00

LUMINANCE (cd/m²)

angle	-89.8	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.8
TOP	0	34	26	22	18	13	15	17	19	21	22	25	0
5H/6	0	34	26	22	18	13	15	17	18	21	22	25	0
4H/6	0	33	26	21	18	13	15	17	18	21	22	25	0
CENTER	0	33	26	21	18	13	15	17	18	21	22	25	0
2H/6	0	33	26	21	18	13	15	16	18	21	22	24	0
H/6	0	33	25	21	18	13	15	16	18	21	21	24	0
BOTTOM	0	33	25	21	18	13	14	16	18	20	20	24	0

AVERAGE LUMINANCE = 21 cd/m²



รูปที่ 6.16 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุในแนวที่ 1 ตำแหน่งที่ 2
ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 1

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

	X	Y	Z
Observer	0.00	15.00	5.00
Object	0.00	6.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

Reflectance

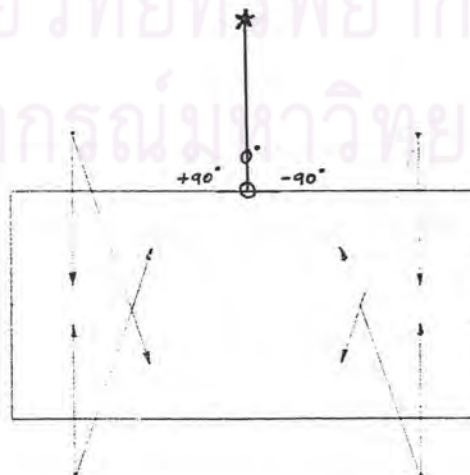
Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

LUMINANCE (cd/m²)

angle	-89.8	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.8
TOP	0	25	23	20	16	16	18	16	16	20	23	25	0
5H/6	0	25	23	20	16	16	18	16	16	20	23	25	0
4H/6	0	25	23	20	16	16	18	16	16	20	23	25	0
CENTER	0	25	23	20	16	16	18	16	16	20	23	25	0
2H/6	0	25	23	20	16	16	16	16	16	20	23	25	0
H/6	0	25	24	20	16	16	16	16	16	20	24	25	0
BOTTOM	0	25	24	20	16	16	18	16	16	20	24	25	0

AVERAGE LUMINANCE = 20 cd/m²

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6.17 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุในแนวที่ 1 ตำแหน่งที่ 3
ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 1

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

	X	Y	Z
Observer	0.00	15.00	5.00
Object	0.00	6.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

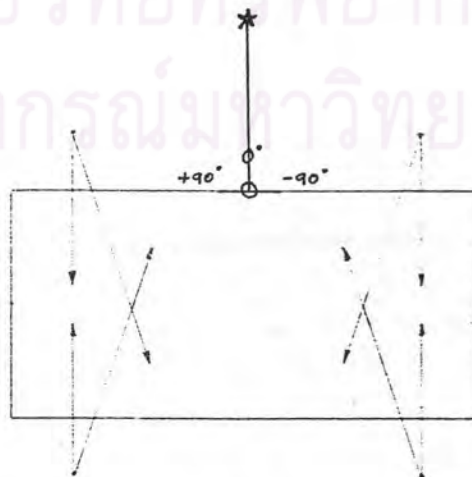
Reflectance

Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

	LUMINANCE (cd/m ²)												
angle	-89.8	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.8
TOP	0	25	23	20	16	16	18	16	16	20	23	25	0
5H/6	0	25	23	20	16	16	18	16	16	20	23	25	0
4H/6	0	25	23	20	16	16	18	16	16	20	23	25	0
CENTER	0	25	23	20	16	16	18	16	16	20	23	25	0
2H/6	0	25	23	20	16	16	16	16	16	20	23	25	0
H/6	0	25	24	20	16	16	16	16	16	20	24	25	0
BOTTOM	0	25	24	20	16	16	18	16	16	20	24	25	0

AVERAGE LUMINANCE = 20 cd/m²

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6.17 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุแกนแนวที่ 1 ตำแหน่งที่ 3
ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 1

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

	X	Y	Z
Observer	0.00	15.00	5.00
Object	6.00	6.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

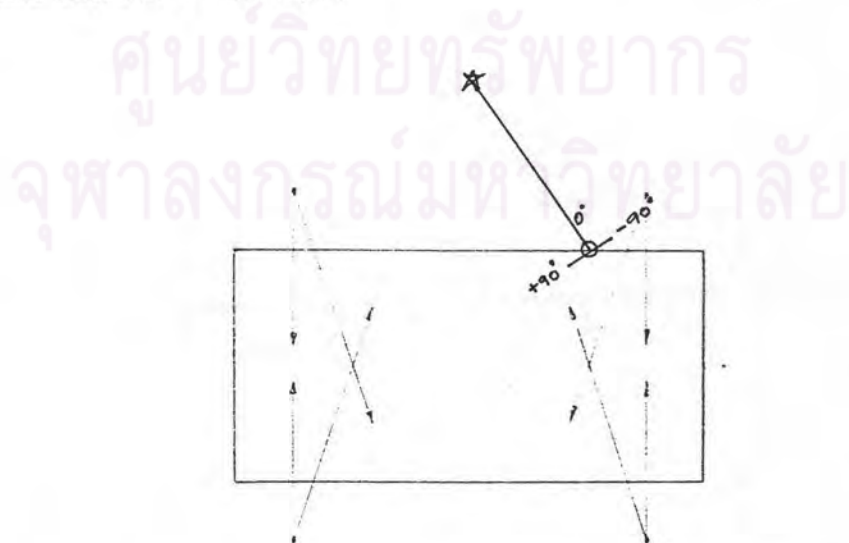
Reflectance

Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

LUMINANCE (cd/m²)

angle	-89.8	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.8
TOP	0	25	22	21	19	17	15	13	18	22	26	34	0
5H/6	0	25	22	21	18	17	15	13	18	22	26	34	0
4H/6	0	25	22	21	18	17	15	13	18	21	26	33	0
CENTER	0	25	22	21	18	17	15	13	18	21	26	33	0
2H/6	0	24	22	21	18	16	15	13	18	21	26	33	0
H/6	0	24	21	21	18	16	15	13	18	21	25	33	0
BOTTOM	0	24	20	20	18	16	14	13	18	21	25	33	0

AVERAGE LUMINANCE = 21 cd/m²



รูปที่ 6.18 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุขนาดที่ 1 ตำแหน่งที่ 4
ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 1

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

	X	Y	Z
Observer	0.00	15.00	5.00
Object	12.00	6.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

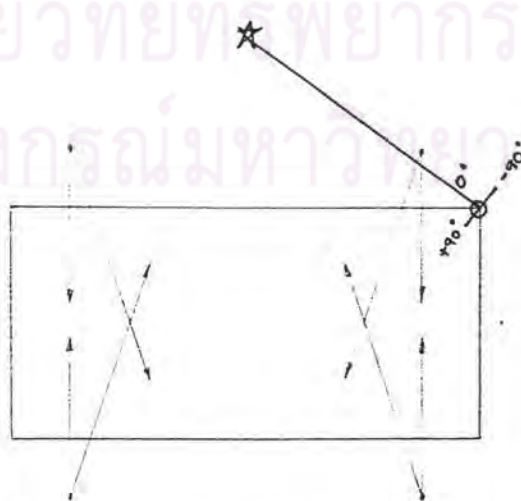
Reflectance

Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

LUMINANCE (cd/m²)

angle	-89.9	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.9
TOP	0	16	21	25	27	29	33	36	38	43	46	52	0
5H/6	0	16	21	25	26	29	33	36	38	43	45	52	0
4H/6	0	16	21	25	26	29	33	36	38	43	45	51	0
CENTER	0	16	21	25	26	29	32	36	38	42	46	52	0
2H/6	0	15	21	24	26	29	32	36	38	42	46	52	0
H/6	0	15	21	24	26	28	32	36	38	41	45	52	0
BOTTOM	0	15	21	24	26	28	32	36	38	41	45	52	0

AVERAGE LUMINANCE = 33 cd/m²



รูปที่ 6.19 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุในแนวที่ 1 ตำแหน่งที่ 5
ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 1

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

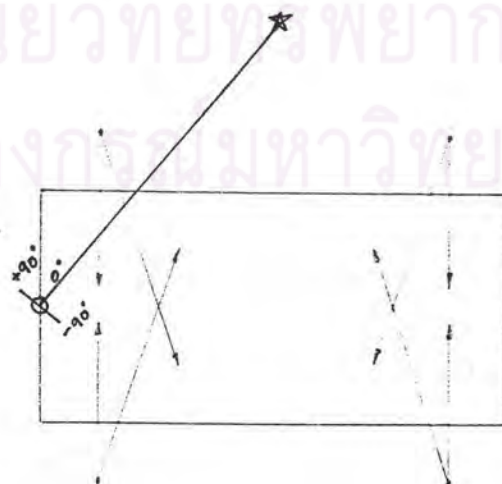
	X	Y	Z
Observer	0.00	15.00	5.00
Object	-12.00	0.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

Reflectance

Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

angle	LUMINANCE (cd/m ²)												
	-89.9	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.9
TOP	0	47	48	49	54	54	54	52	50	42	37	31	0
5H/6	0	47	48	48	54	54	54	52	49	42	37	31	0
4H/6	0	47	48	48	53	54	54	52	48	42	37	31	0
CENTER	0	47	48	48	52	54	54	52	48	42	37	31	0
2H/6	0	47	48	48	52	54	54	51	48	42	37	30	0
H/6	0	47	48	48	51	53	53	51	48	42	37	30	0
BOTTOM	0	47	48	48	51	53	52	50	48	42	37	30	0

AVERAGE LUMINANCE = 47 cd/m²



รูปที่ 6.20 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุแนวที่ 2 ตำแหน่งที่ 1 ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 1

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

	X	Y	Z
Observer	0.00	15.00	5.00
Object	-6.00	0.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

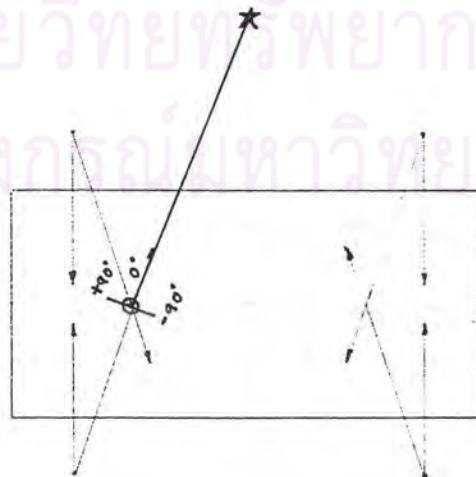
Reflectance

Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

LUMINANCE (cd/m²)

angle	-89.9	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.9
TOP	0	44	43	50	52	50	49	51	54	52	45	39	0
5H/6	0	44	43	49	53	51	48	51	54	52	44	39	0
4H/6	0	44	43	48	53	50	48	51	54	52	44	39	0
CENTER	0	44	43	48	53	50	48	50	53	52	44	39	0
2H/6	0	44	43	48	53	50	48	50	53	51	44	38	0
H/6	0	43	43	48	52	50	48	49	53	51	44	38	0
BOTTOM	0	43	43	48	51	50	48	49	53	51	44	38	0

AVERAGE LUMINANCE = 48 cd/m²



รูปที่ 6.21 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุในแนวที่ 2 ตำแหน่งที่ 2
ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 1

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

	X	Y	Z
Observer	0.00	15.00	5.00
Object	0.00	0.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

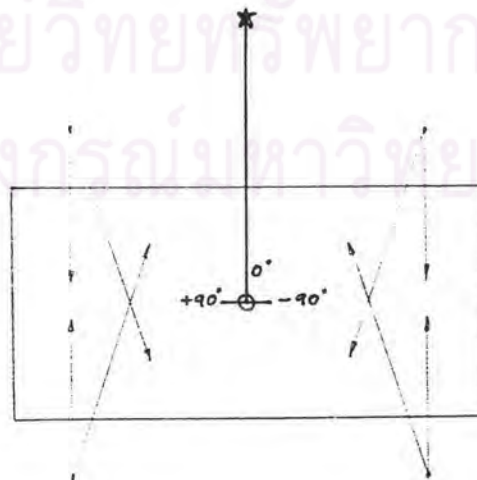
Reflectance

Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

LUMINANCE (cd/m²)

angle	-89.9	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.9
TOP	0	39	36	48	51	47	46	47	51	48	36	39	0
5H/6	0	38	36	48	51	47	46	47	51	48	36	38	0
4H/6	0	37	36	48	51	47	46	47	51	48	36	37	0
CENTER	0	37	36	47	50	47	46	47	50	47	36	37	0
2H/6	0	37	36	47	50	46	46	46	50	47	36	37	0
H/6	0	37	36	46	50	46	46	46	50	46	36	37	0
BOTTOM	0	37	36	46	49	46	46	46	49	46	36	37	0

AVERAGE LUMINANCE = 44 cd/m²



รูปที่ 6.22 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุนานแนวที่ 2 ตำแหน่งที่ 3
ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 1

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

	X	Y	Z
Observer	0.00	15.00	5.00
Object	6.00	0.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

Reflectance

Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

LUMINANCE (cd/m²)

angle	-89.9	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.9
TOP	0	39	45	52	54	51	49	50	52	50	43	44	0
5H/6	0	39	44	52	54	51	48	51	53	49	43	44	0
4H/6	0	39	44	52	54	51	48	50	53	48	43	44	0
CENTER	0	39	44	52	53	50	48	50	53	48	43	44	0
2H/6	0	38	44	51	53	50	48	50	53	48	43	44	0
H/6	0	38	44	51	53	49	48	50	52	48	43	43	0
BOTTOM	0	38	44	51	53	49	48	50	51	48	43	43	0

AVERAGE LUMINANCE = 48 cd/m²



รูปที่ 6.23 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุานแนวที่ 2 ตำแหน่งที่ 4
ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 1

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

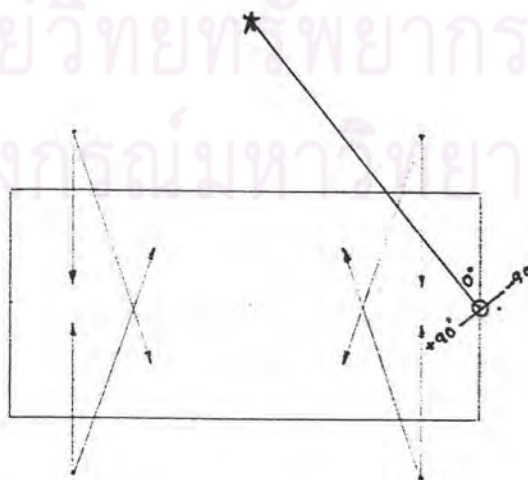
	X	Y	Z
Observer	0.00	15.00	5.00
Object	12.00	0.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

Reflectance

Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

	LUMINANCE (cd/m ²)												
	angle	-89.9	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4
TOP	0	31	37	42	50	52	54	54	54	49	48	47	0
5H/6	0	31	37	42	49	52	54	54	54	48	48	47	0
4H/6	0	31	37	42	48	52	54	54	53	48	48	47	0
CENTER	0	31	37	42	48	52	54	54	52	48	48	47	0
2H/6	0	30	37	42	48	51	54	54	52	48	48	47	0
H/6	0	30	37	42	48	51	53	53	51	48	48	47	0
BOTTOM	0	30	37	42	48	50	52	53	51	48	48	47	0

AVERAGE LUMINANCE = 47 cd/m²



รูปที่ 6.24 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุอันแนวที่ 2 ตำแหน่งที่ 5
ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 1

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

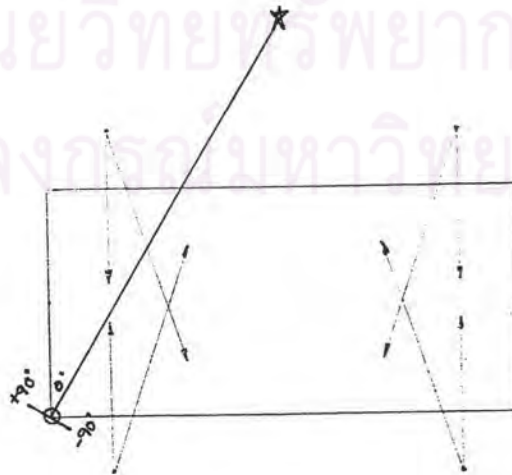
	Co-Ordinate		
	X	Y	Z
Observer	0.00	15.00	5.00
Object	-12.00	-6.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

Reflectance

Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

angle	LUMINANCE (cd/m ²)												
	-89.9	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.9
TOP	0	37	45	46	47	49	54	53	45	35	26	20	0
5H/6	0	37	44	45	47	48	53	52	45	35	26	20	0
4H/6	0	37	44	45	48	48	53	52	44	35	26	20	0
CENTER	0	37	44	45	46	48	53	52	44	34	26	20	0
2H/6	0	37	43	45	46	48	53	52	44	34	26	20	0
H/6	0	36	42	45	45	48	53	52	44	34	26	20	0
BOTTOM	0	35	43	45	45	48	53	52	44	34	26	20	0

AVERAGE LUMINANCE = 41 cd/m²



รูปที่ 6.25 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุแนวที่ 3 ตำแหน่งที่ 1
ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 1

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

	X	Y	Z
Observer	0.00	15.00	5.00
Object	-6.00	-6.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

Reflectance

Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

LUMINANCE (cd/m²)

angle	-89.9	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.9
TOP	0	32	42	46	51	51	51	53	50	42	31	23	0
5H/6	0	32	42	46	51	51	51	53	50	42	31	23	0
4H/6	0	32	42	46	51	51	52	54	50	42	31	23	0
CENTER	0	33	42	46	51	51	51	53	50	42	31	23	0
2H/6	0	33	42	45	51	51	50	52	50	42	31	23	0
H/6	0	33	42	45	51	51	50	52	50	42	31	23	0
BOTTOM	0	33	42	45	51	51	50	52	49	42	31	23	0

AVERAGE LUMINANCE = 43 cd/m²



รูปที่ 6.26 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุในแนวที่ 3 ตำแหน่งที่ 2
ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 1

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

	X	Y	Z
Observer	0.00	15.00	5.00
Object	0.00	-6.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

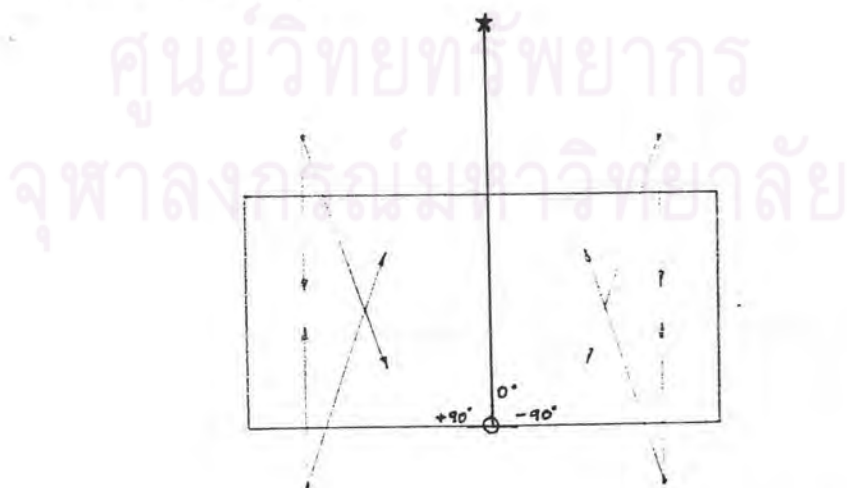
Reflectance

Distribution Reflectance (Rd) = 0.40
 Specular Reflectance (Rs) = 0.40
 Order (n) = 4.00

LUMINANCE (cd/m²)

angle	-89.9	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.9
TOP	0	41	41	45	50	51	50	51	50	45	41	41	0
5H/6	0	40	40	45	50	51	50	51	50	45	40	40	0
4H/6	0	41	40	45	50	51	50	51	50	45	40	41	0
CENTER	0	41	40	45	50	51	50	51	50	45	40	41	0
2H/6	0	41	40	45	50	50	50	50	50	45	40	41	0
H/6	0	40	40	45	50	50	50	50	50	45	40	40	0
BOTTOM	0	40	40	45	49	50	48	50	49	45	40	40	0

AVERAGE LUMINANCE = 46 cd/m²



รูปที่ 6.27 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุในแนวที่ 3 ตำแหน่งที่ 3 ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 1

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

	X	Y	Z
Observer	0.00	15.00	5.00
Object	6.00	-6.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

Reflectance

Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

LUMINANCE (cd/m²)

	angle	-89.9	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.9
TOP	0	23	31	42	50	53	51	51	51	51	46	42	32	0
5H/6	0	23	31	42	50	53	51	51	51	51	46	42	32	0
4H/6	0	23	31	42	50	54	52	51	51	51	46	42	32	0
CENTER	0	23	31	42	50	53	51	51	51	51	46	42	33	0
2H/6	0	23	31	42	50	52	50	51	51	51	45	42	33	0
H/6	0	23	31	42	50	52	50	51	51	51	45	42	33	0
BOTTOM	0	23	31	42	49	52	50	51	51	51	45	42	33	0

AVERAGE LUMINANCE = 43 cd/m²



รูปที่ 6.28 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุนานที่ 3 ตำแหน่งที่ 4
ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 1

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

	X	Y	Z
Observer	0.00	15.00	5.00
Object	12.00	-6.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

Reflectance

Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

	LUMINANCE (cd/m ²)													
angle	-89.9	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.9	
TOP	0	20	26	35	45	53	54	49	47	46	45	37	0	
5H/6	0	20	26	35	45	52	53	48	47	45	44	37	0	
4H/6	0	20	26	35	44	52	53	48	48	45	44	37	0	
CENTER	0	20	26	34	44	52	53	48	46	45	44	37	0	
2H/6	0	20	26	34	44	52	53	48	46	45	43	37	0	
H/6	0	20	26	34	44	52	53	48	45	45	42	36	0	
BOTTOM	0	20	26	34	44	52	53	48	45	45	43	35	0	

AVERAGE LUMINANCE = 41 cd/m²



รูปที่ 6.29 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุนานแนวที่ 3 ตำแหน่งที่ 5
ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 1

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

	X	Y	Z
Observer	13.00	0.00	1.70
Object	-12.00	6.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

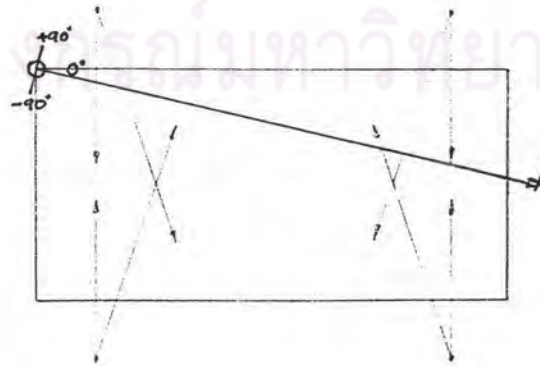
Reflectance

Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

angle	LUMINANCE (cd/m ²)												
	-89.9	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.9
TOP	0	41	62	64	60	54	52	48	41	37	32	30	0
5H/6	0	41	62	64	60	54	52	47	41	37	32	29	0
4H/6	0	41	62	65	60	54	52	47	41	37	32	29	0
CENTER	0	41	62	65	60	54	52	47	41	37	32	29	0
2H/6	0	41	62	64	60	54	52	47	41	36	31	29	0
H/6	0	41	62	63	60	54	51	47	41	36	31	29	0
BOTTOM	0	41	61	63	60	54	49	46	41	36	31	29	0

AVERAGE LUMINANCE = 47 cd/m²

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6.30 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุขนาดที่ 1 ตำแหน่งที่ 1
ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 2

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

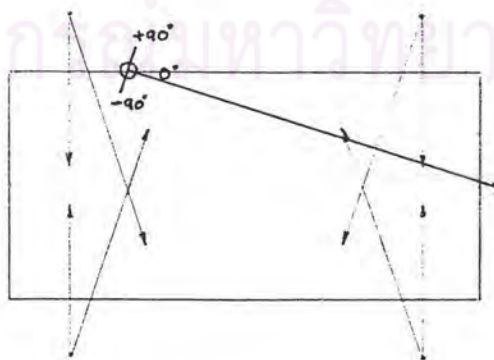
	X	Y	Z
Observer	13.00	0.00	1.70
Object	-6.00	6.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

Reflectance

Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

	LUMINANCE (cd/m ²)												
angle	-89.9	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.9
TOP	0	61	67	61	56	52	44	39	37	29	19	13	0
5H/6	0	61	67	61	56	52	44	39	37	29	19	13	0
4H/6	0	62	68	61	56	52	44	39	37	29	19	13	0
CENTER	0	62	68	60	55	52	44	39	36	28	19	13	0
2H/6	0	61	68	60	55	51	43	39	36	28	19	13	0
H/6	0	60	66	59	55	50	43	38	36	28	19	13	0
BOTTOM	0	60	66	59	55	49	43	38	36	28	19	13	0

AVERAGE LUMINANCE = 43 cd/m²



รูปที่ 6.31 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุในแนวที่ 1 ตำแหน่งที่ 2
ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 2

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

	X	Y	Z
Observer	13.00	0.00	1.70
Object	0.00	6.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

Reflectance

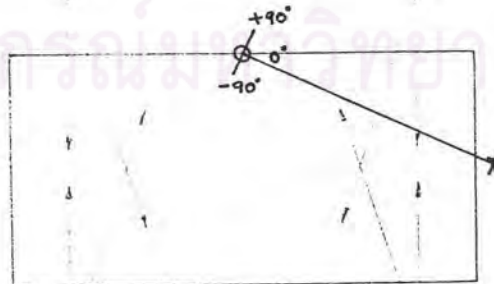
Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

LUMINANCE (cd/m²)

angle	-89.9	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.9
TOP	0	65	60	60	64	58	48	45	48	46	37	25	0
5H/6	0	65	60	60	64	58	48	45	48	46	37	25	0
4H/6	0	65	59	60	64	58	48	46	48	46	37	25	0
CENTER	0	65	59	60	64	58	48	46	48	46	37	25	0
2H/6	0	65	59	60	63	58	49	46	48	46	37	25	0
H/6	0	64	59	60	63	58	49	46	48	47	37	26	0
BOTTOM	0	64	59	60	63	58	49	46	48	47	37	25	0

AVERAGE LUMINANCE = 51 cd/m²

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6.32 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุในแนวที่ 1 ตำแหน่งที่ 3
ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 2

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

	X	Y	Z
Observer	13.00	0.00	1.70
Object	6.00	6.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

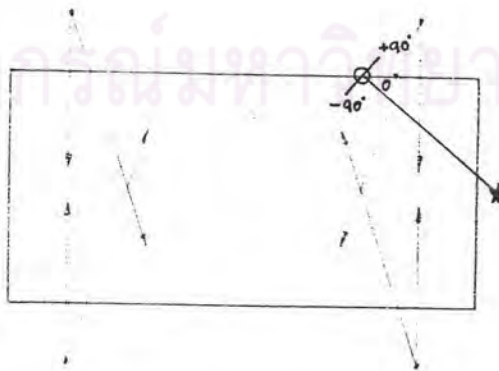
Reflectance

Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

angle	LUMINANCE (cd/m ²)												
	-89.8	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.8
TOP	0	58	58	59	57	43	30	25	24	25	25	25	0
5H/6	0	58	58	59	57	43	30	24	24	25	24	25	0
4H/6	0	58	58	58	56	43	30	24	24	25	24	24	0
CENTER	0	58	58	58	56	43	30	24	24	24	24	24	0
2H/6	0	58	56	58	56	43	30	24	24	24	24	24	0
H/6	0	58	56	58	56	43	30	24	24	24	24	24	0
BOTTOM	0	58	56	58	55	42	30	24	24	24	24	24	0

AVERAGE LUMINANCE = 38 cd/m²

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6.33 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุนานเท่าที่ 1 ตำแหน่งที่ 4
ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 2

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

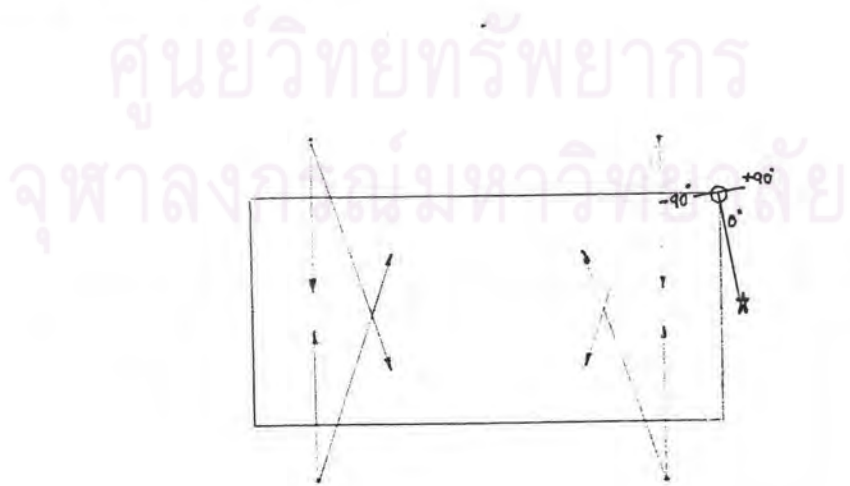
	X	Y	Z
Observer	13.00	0.00	1.70
Object	12.00	6.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

Reflectance

Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

angle	LUMINANCE (cd/m ²)												
	-89.7	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.7
TOP	0	45	51	57	60	58	45	32	21	15	11	5	0
5H/6	0	45	51	55	60	58	45	30	20	15	11	5	0
4H/6	0	45	51	56	60	57	45	31	20	15	11	5	0
CENTER	0	45	51	55	60	56	45	31	20	15	11	6	0
2H/6	0	45	51	55	60	56	45	31	20	15	11	6	0
H/6	0	44	51	55	58	55	44	30	20	15	11	6	0
BOTTOM	0	44	51	55	58	55	43	30	20	15	11	6	0

AVERAGE LUMINANCE = 36 cd/m²



รูปที่ 6.34 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุแนวนอนที่ 1 ตำแหน่งที่ 5 ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 2

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

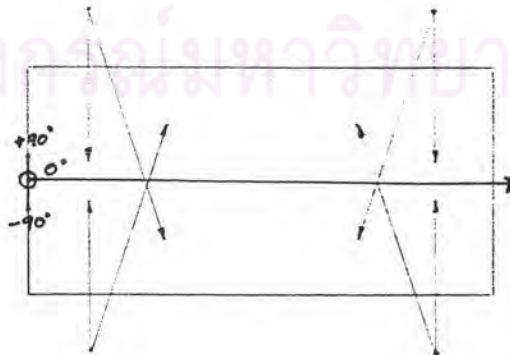
	X	Y	Z
Observer	13.00	0.00	1.70
Object	-12.00	0.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

Reflectance

Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

angle	LUMINANCE (cd/m ²)												
	-89.9	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.9
TOP	0	54	64	62	56	56	56	56	56	62	64	54	0
5H/6	0	54	64	62	56	56	56	56	56	62	64	54	0
4H/6	0	54	64	62	56	56	56	56	56	62	64	54	0
CENTER	0	54	63	62	55	56	54	56	55	62	63	54	0
2H/6	0	53	63	62	55	56	54	56	55	62	63	53	0
H/6	0	53	63	62	55	56	54	56	55	62	63	53	0
BOTTOM	0	52	62	61	55	56	54	56	55	61	62	52	0

AVERAGE LUMINANCE = 58 cd/m²



รูปที่ 6.35 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุในแนวที่ 2 ตำแหน่งที่ 1
ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 2

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

	X	Y	Z
Observer	13.00	0.00	1.70
Object	-6.00	0.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

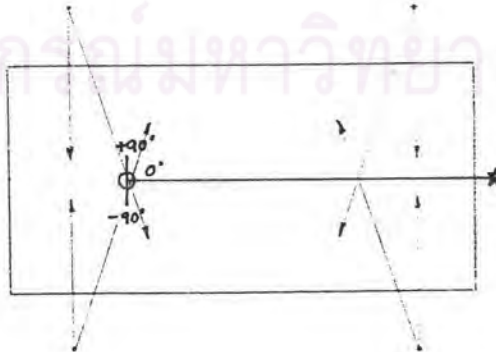
Reflectance

Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

LUMINANCE (cd/m²)

angle	-89.9	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.9
TOP	0	62	49	50	51	52	52	52	51	50	49	62	0
5H/6	0	62	49	50	51	52	50	52	51	50	49	62	0
4H/6	0	61	49	50	51	52	50	52	51	50	49	61	0
CENTER	0	61	49	49	51	52	50	52	51	49	49	61	0
2H/6	0	61	49	49	51	52	50	52	51	49	49	61	0
H/6	0	60	49	49	51	52	50	52	51	49	49	60	0
BOTTOM	0	60	48	49	51	52	50	52	51	49	48	60	0

AVERAGE LUMINANCE = 52 cd/m²



รูปที่ 6.36 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุในแนวที่ 2 ตำแหน่งที่ 2
ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 2

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

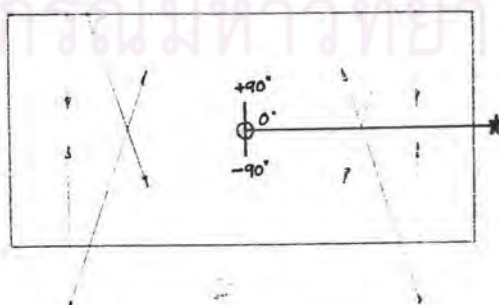
	X	Y	Z
Observer	13.00	0.00	1.70
Object	0.00	0.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

Reflectance

Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

angle	LUMINANCE (cd/m ²)												
	-89.9	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.9
TOP	0	44	46	63	65	57	52	57	65	63	46	44	0
5H/6	0	44	46	63	65	57	52	57	65	63	46	44	0
4H/6	0	44	45	62	65	56	50	56	65	62	45	44	0
CENTER	0	43	44	62	64	56	50	56	64	62	44	43	0
2H/6	0	43	44	62	64	56	50	56	64	62	44	43	0
H/6	0	43	44	62	63	55	50	55	63	62	44	43	0
BOTTOM	0	42	44	61	63	55	50	55	63	61	44	42	0

AVERAGE LUMINANCE = 54 cd/m²



รูปที่ 6.37 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุนานแนวที่ 2 ตำแหน่งที่ 3
ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 2

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

	X	Y	Z
Observer	13.00	0.00	1.70
Object	6.00	0.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

Reflectance

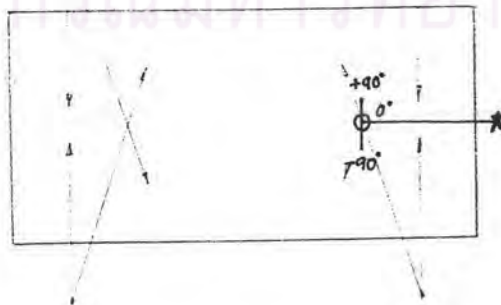
Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

LUMINANCE (cd/m²)

angle	-89.8	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.8
TOP	0	49	56	46	31	26	26	26	31	46	56	49	0
5H/6	0	49	55	45	31	26	24	26	31	45	55	49	0
4H/6	0	49	54	45	31	26	24	26	31	45	54	49	0
CENTER	0	48	54	44	31	26	24	26	31	44	54	48	0
2H/6	0	48	54	44	31	26	24	26	31	44	54	48	0
H/6	0	48	53	43	29	25	24	25	29	43	53	48	0
BOTTOM	0	47	52	43	29	25	24	25	29	43	52	47	0

AVERAGE LUMINANCE = 39 cd/m²

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6.38 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุแนวนอนที่ 2 ตำแหน่งที่ 4 ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 2

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

	X	Y	Z
Observer	13.00	0.00	1.70
Object	12.00	0.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

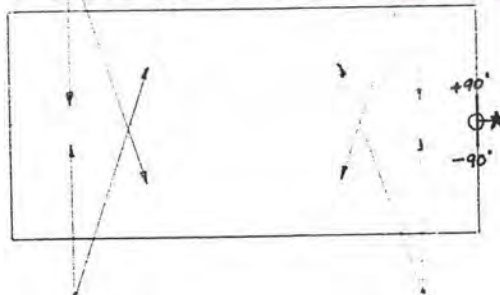
Reflectance

Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

	LUMINANCE (cd/m ²)													
angle	-88.3	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	88.3	
TOP	0	38	19	8	0	0	0	0	0	8	19	38	0	
5H/6	0	36	19	8	0	0	0	0	0	8	19	36	0	
4H/6	0	34	19	8	0	0	0	0	0	8	19	34	0	
CENTER	0	33	17	8	0	0	0	0	0	8	17	33	0	
2H/6	0	32	17	8	0	0	0	0	0	8	17	32	0	
H/6	0	30	17	7	0	0	0	0	0	7	17	30	0	
BOTTOM	0	29	17	7	0	0	0	0	0	7	17	29	0	

AVERAGE LUMINANCE = 11 cd/m²

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6.39 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุในแนวที่ 2 ตำแหน่งที่ 5
ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 2

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

	X	Y	Z
Observer	13.00	0.00	1.70
Object	-12.00	-6.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

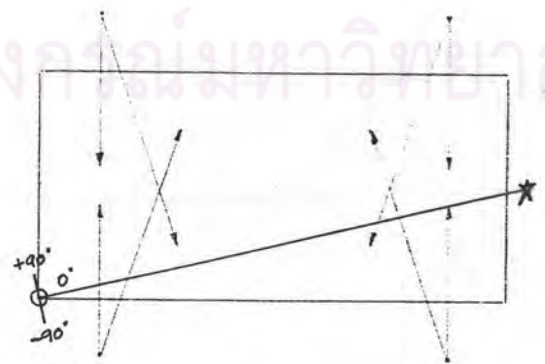
Reflectance

Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

	LUMINANCE (cd/m ²)													
angle	-89.9	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.9	
TOP	0	30	32	37	41	48	52	54	60	64	62	41	0	
5H/6	0	29	32	37	41	47	52	54	60	64	62	41	0	
4H/6	0	29	32	37	41	47	52	54	60	65	62	41	0	
CENTER	0	29	32	37	41	47	52	54	60	65	62	41	0	
2H/6	0	29	31	36	41	47	52	54	60	64	62	41	0	
H/6	0	29	31	36	41	47	51	54	60	63	62	41	0	
BOTTOM	0	29	31	36	41	46	49	54	60	63	61	41	0	

AVERAGE LUMINANCE = 47 cd/m²

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6.40 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุในแนวที่ 3 ตำแหน่งที่ 1
ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 2

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

	X	Y	Z
Observer	13.00	0.00	1.70
Object	-6.00	-6.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

Reflectance

Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

	LUMINANCE (cd/m ²)												
angle	-89.9	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.9
TOP	0	13	19	29	37	39	44	52	56	61	67	61	0
5H/6	0	13	19	29	37	39	44	52	56	61	67	61	0
4H/6	0	13	19	29	37	39	44	52	56	61	68	62	0
CENTER	0	13	19	28	36	39	44	52	55	60	68	62	0
2H/6	0	13	19	28	36	39	43	51	55	60	68	61	0
H/6	0	13	19	28	36	38	43	50	55	59	66	60	0
BOTTOM	0	13	19	28	36	38	43	49	55	59	66	60	0

AVERAGE LUMINANCE = 43 cd/m²

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6.41 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุในแนวที่ 3 ตำแหน่งที่ 2
ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 2

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

	X	Y	Z
Observer	13.00	0.00	1.70
Object	0.00	-6.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

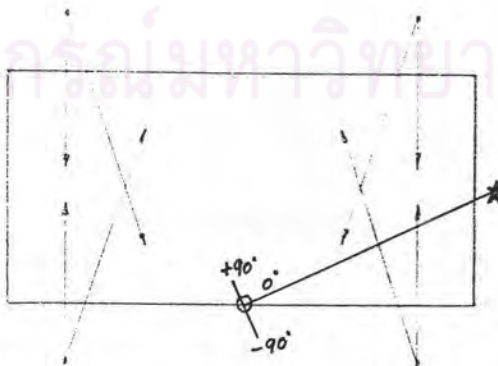
Reflectance

Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

angle	LUMINANCE (cd/m ²)												
	-89.9	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.9
TOP	0	25	37	46	48	45	48	58	64	60	60	65	0
5H/6	0	25	37	46	48	45	48	58	64	60	60	65	0
4H/6	0	25	37	46	48	46	48	58	64	60	59	65	0
CENTER	0	25	37	46	48	46	48	58	64	60	59	65	0
2H/6	0	25	37	46	48	46	49	58	63	60	59	65	0
H/6	0	26	37	47	48	46	49	58	63	60	59	64	0
BOTTOM	0	25	37	47	48	46	49	58	63	60	59	64	0

AVERAGE LUMINANCE = 51 cd/m²

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6.42 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุแนวนอนที่ 3 ตำแหน่งที่ 3 ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 2

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

	X	Y	Z
Observer	13.00	0.00	1.70
Object	6.00	-6.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

Reflectance

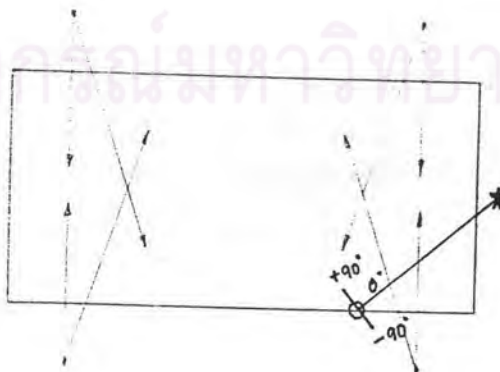
Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

LUMINANCE (cd/m²)

angle	-89.8	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.8
TOP	0	25	25	25	24	25	30	43	57	59	58	58	0
5H/6	0	25	24	25	24	24	30	43	57	59	58	58	0
4H/6	0	24	24	25	24	24	30	43	56	58	58	58	0
CENTER	0	24	24	24	24	24	30	43	56	58	58	58	0
2H/6	0	24	24	24	24	24	30	43	56	58	56	58	0
H/6	0	24	24	24	24	24	30	43	56	58	56	58	0
BOTTOM	0	24	24	24	24	24	30	42	55	58	56	58	0

AVERAGE LUMINANCE = 38 cd/m²

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6.43 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุบนแนวที่ 3 ตำแหน่งที่ 4 ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 2

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

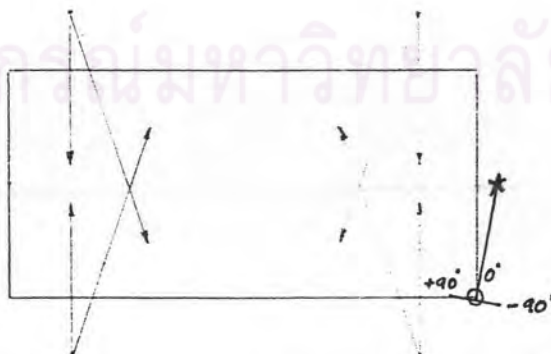
	X	Y	Z
Observer	13.00	0.00	1.70
Object	12.00	-6.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

Reflectance

Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

	LUMINANCE (cd/m ²)												
angle	-89.7	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.7
TOP	0	5	11	15	21	32	45	58	60	57	51	45	0
5H/6	0	5	11	15	20	30	45	58	60	55	51	45	0
4H/6	0	5	11	15	20	31	45	57	60	56	51	45	0
CENTER	0	6	11	15	20	31	45	56	60	55	51	45	0
2H/6	0	6	11	15	20	31	45	56	60	55	51	45	0
H/6	0	6	11	15	20	30	44	55	58	55	51	44	0
BOTTOM	0	6	11	15	20	30	43	55	58	55	51	44	0

AVERAGE LUMINANCE = 36 cd/m²



รูปที่ 6.44 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุนานที่ 3 ตำแหน่งที่ 5
ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 2

 INSTALLATION DATA

WIDTH OF FIELD = 12 m.
 LENGTH OF FIELD = 24 m.
 DISTANCE BETWEEN POINT = 2 m.

6.2 ผลลัพธ์ชุดที่ 2

AMOUNT OF LUMINAIRE TYPE = 1
 1

POLE NO.1

PX = 0.00 PY = 9.00 HT = 12

LUMINAIRE NO.	TYPE	LUMEN	Aiming Point		Unit
			Lx	Ly	
1	HNF001	48000.00	9.00	1.00	2
2	HNF001	48000.00	5.00	-3.00	2
3	HNF001	48000.00	-9.00	1.00	2
4	HNF001	48000.00	-5.00	-3.00	2

POLE NO.2

PX = 0.00 PY = -9.00 HT = 12

LUMINAIRE NO.	TYPE	LUMEN	Aiming Point		Unit
			Lx	Ly	
1	HNF001	48000.00	9.00	-1.00	2
2	HNF001	48000.00	5.00	3.00	2
3	HNF001	48000.00	-9.00	-1.00	2
4	HNF001	48000.00	-5.00	3.00	2

รูปที่ 6.45 แสดงรายละเอียดข้อมูลการติดตั้งโคมไฟที่ใช้เสา 2 ต้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

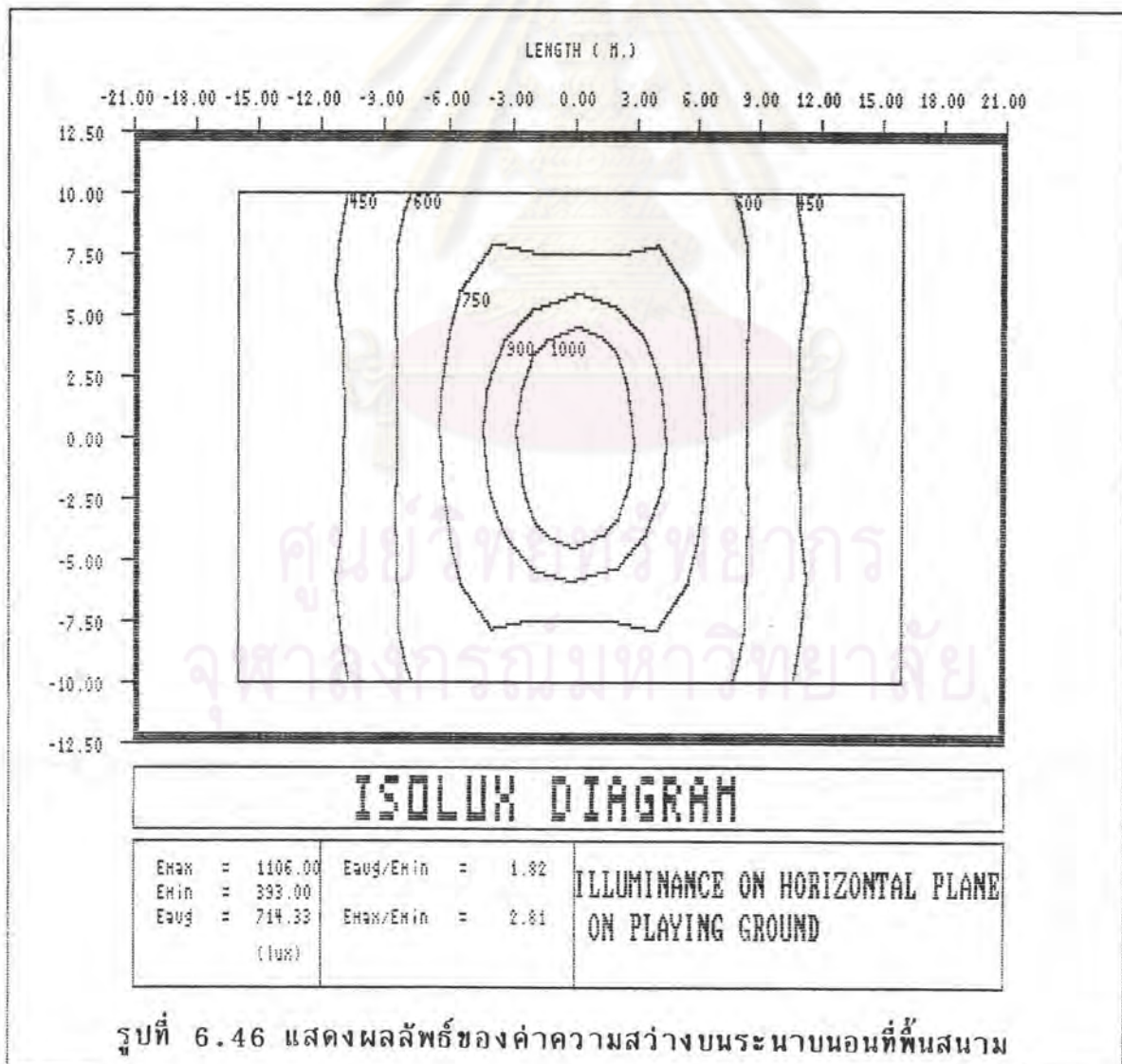
THE DISTRIBUTION OF ILLUMINANCE ON HORIZONTAL PLANE
ON PLAYING GROUND

M.	-16	-14	-12	-10	-8	-6	-4	-2	0	2	4	6	8	10	12	14	16
10	235	301	385	488	588	673	702	674	646	674	702	673	588	488	385	301	235
8	245	311	400	508	619	707	745	720	694	720	745	707	619	508	400	311	245
6	253	319	418	510	621	731	807	856	894	856	807	731	621	510	418	319	253
4	253	318	397	507	629	751	864	984	1034	984	864	751	629	507	397	318	253
2	245	311	393	502	627	771	916	1034	1106	1034	916	771	627	502	393	311	245
0	244	308	394	496	626	784	934	1050	1096	1050	934	784	626	496	394	308	244
-2	245	311	393	502	627	771	916	1034	1106	1034	916	771	627	502	393	311	245
-4	253	318	397	507	629	751	864	984	1034	984	864	751	629	507	397	318	253
-6	253	319	418	510	621	731	807	856	894	856	807	731	621	510	418	319	253
-8	245	311	400	508	619	707	745	720	694	720	745	707	619	508	400	311	245
-10	235	301	385	488	588	673	702	674	646	674	702	673	588	488	385	301	235

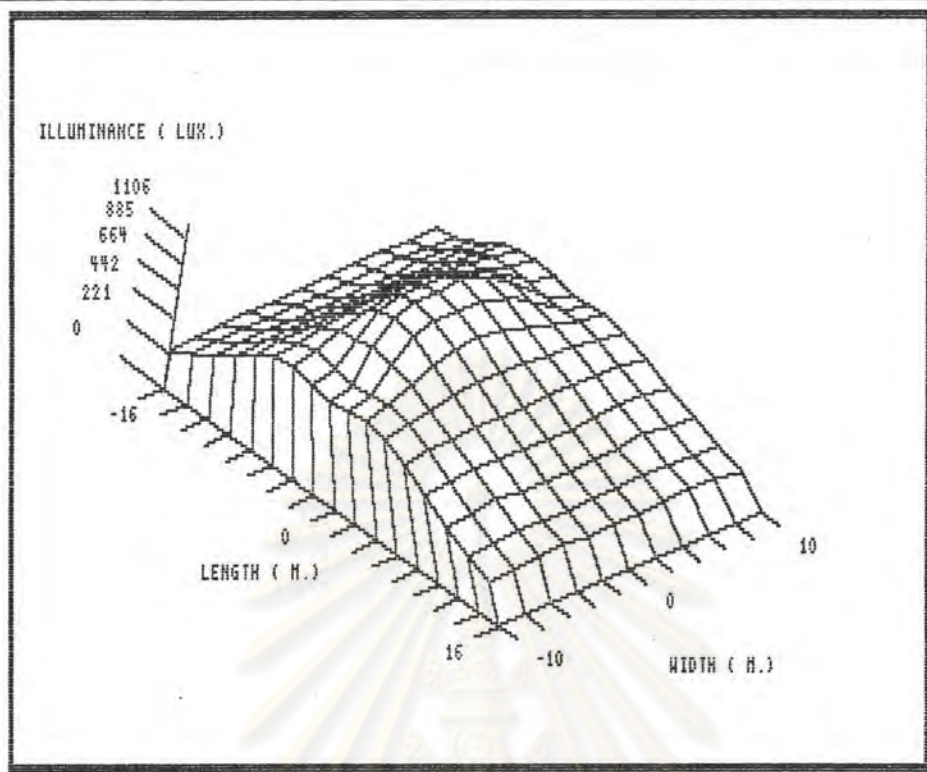
THE RESULTS

E - MIN = 393.00 LUX.
E - MAX = 1106.00 LUX.
E - AVG = 714.33 LUX.

UNIFORMITY RATIO = 1 : 1.82



รูปที่ 6.46 แสดงผลลัพธ์ของค่าความสว่างบนระนาบนอนที่พื้นสนาม
และ ISOLUX DIAGRAM



THREE DIMENSION DIAGRAM		
$E_{max} = 1106.00$ $E_{min} = 393.00$ $E_{avg} = 714.33$ (lux)	$E_{avg}/E_{min} = 1.82$ $E_{max}/E_{min} = 2.81$	ILLUMINANCE ON HORIZONTAL PLANE ON PLAYING GROUND

รูปที่ 6.47 แสดงการกระจายของค่าความสว่างบนระนาบนอนที่พื้นสนาม
 ขนาดลักษณะ 3 มิติ

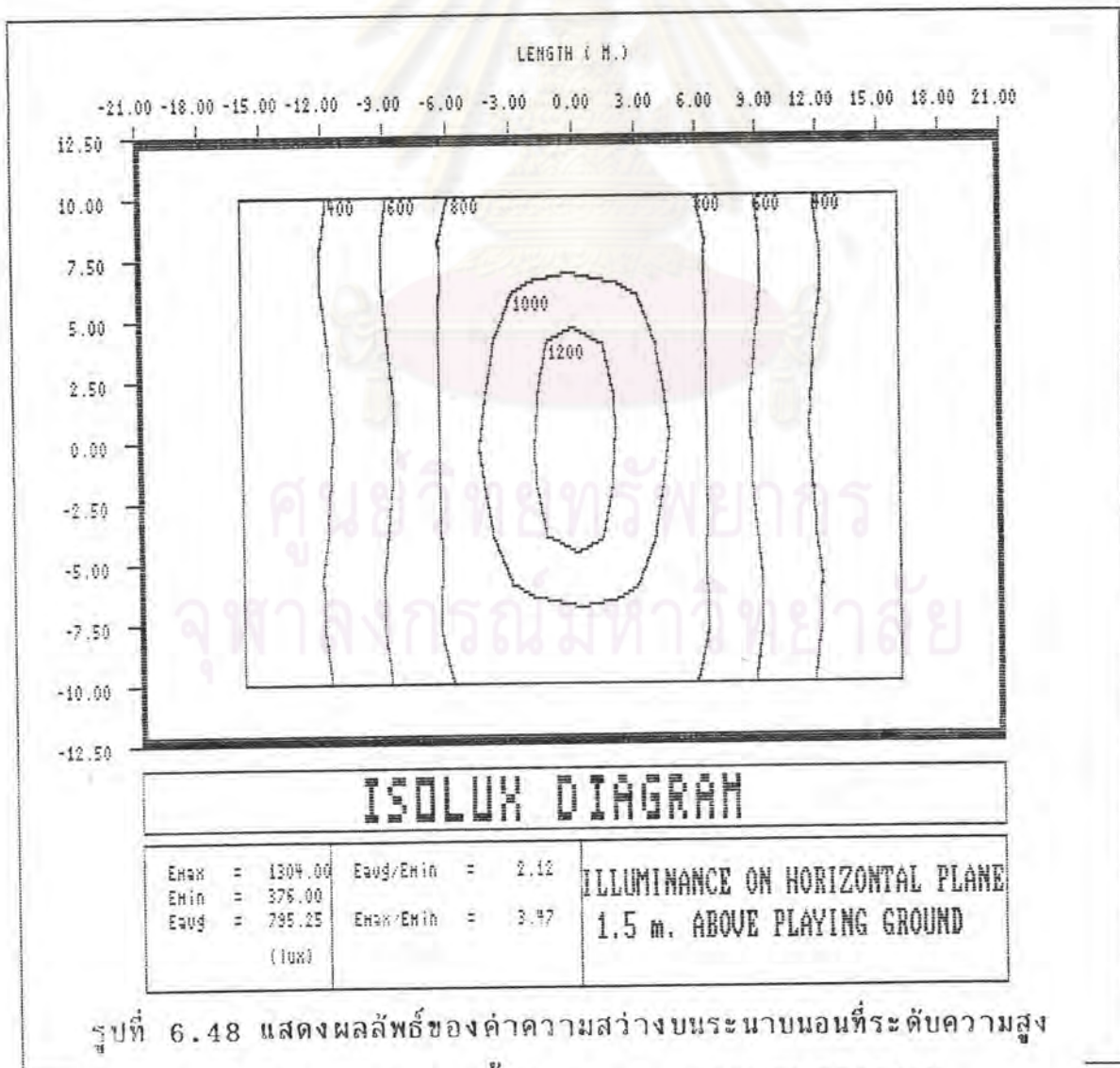
ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

THE DISTRIBUTION OF ILLUMINANCE ON HORIZONTAL PLANE
1.5 m. ABOVE PLAYING GROUND

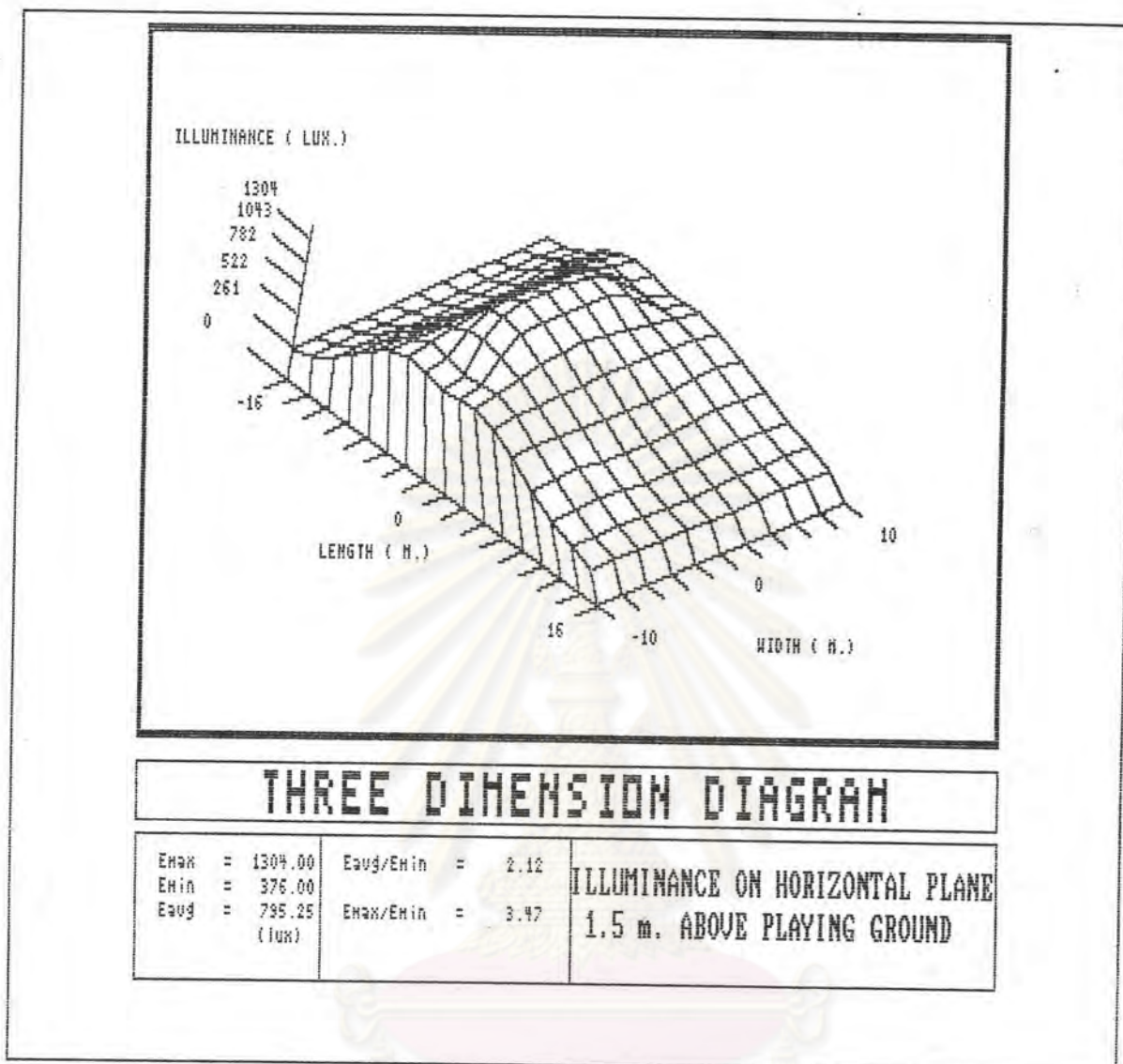
M.	-16	-14	-12	-10	-8	-6	-4	-2	0	2	4	6	8	10	12	14	16
10	225	295	388	513	660	795	861	837	804	837	861	795	660	513	388	295	225
8	231	306	403	535	690	831	902	884	856	884	902	831	690	535	403	306	231
6	235	310	407	541	680	827	958	1045	1102	1045	958	827	680	541	407	310	235
4	233	302	393	514	671	840	990	1177	1244	1177	990	840	671	514	393	302	233
2	229	293	381	499	652	843	1028	1192	1288	1192	1028	843	652	499	381	293	229
0	228	292	376	492	648	848	1060	1198	1304	1198	1060	848	648	492	376	292	228
-2	229	293	381	499	652	843	1028	1192	1288	1192	1028	843	652	499	381	293	229
-4	233	302	393	514	671	840	990	1177	1244	1177	990	840	671	514	393	302	233
-6	235	310	407	541	680	827	958	1045	1102	1045	958	827	680	541	407	310	235
-8	231	306	403	535	690	831	902	884	856	884	902	831	690	535	403	306	231
-10	225	295	388	513	660	795	861	837	804	837	861	795	660	513	388	295	225

THE RESULTS

E - MIN = 376.00 LUX.
E - MAX = 1304.00 LUX.
E - AVG = 795.25 LUX.
UNIFORMITY RATIO = 1 : 2.12



รูปที่ 6.48 แสดงผลลัพธ์ของค่าความสว่างบนระนาบนอนที่ระดับความสูง 1.5 เมตร จากพื้นสนาม และ ISOLUX DIAGRAM



รูปที่ 6.49 แสดงการกระจายของค่าความสว่างบนระนาบนอน
 ที่ระดับความสูง 1.5 เมตรจากพื้นสนามลักษณะ 3 มิติ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

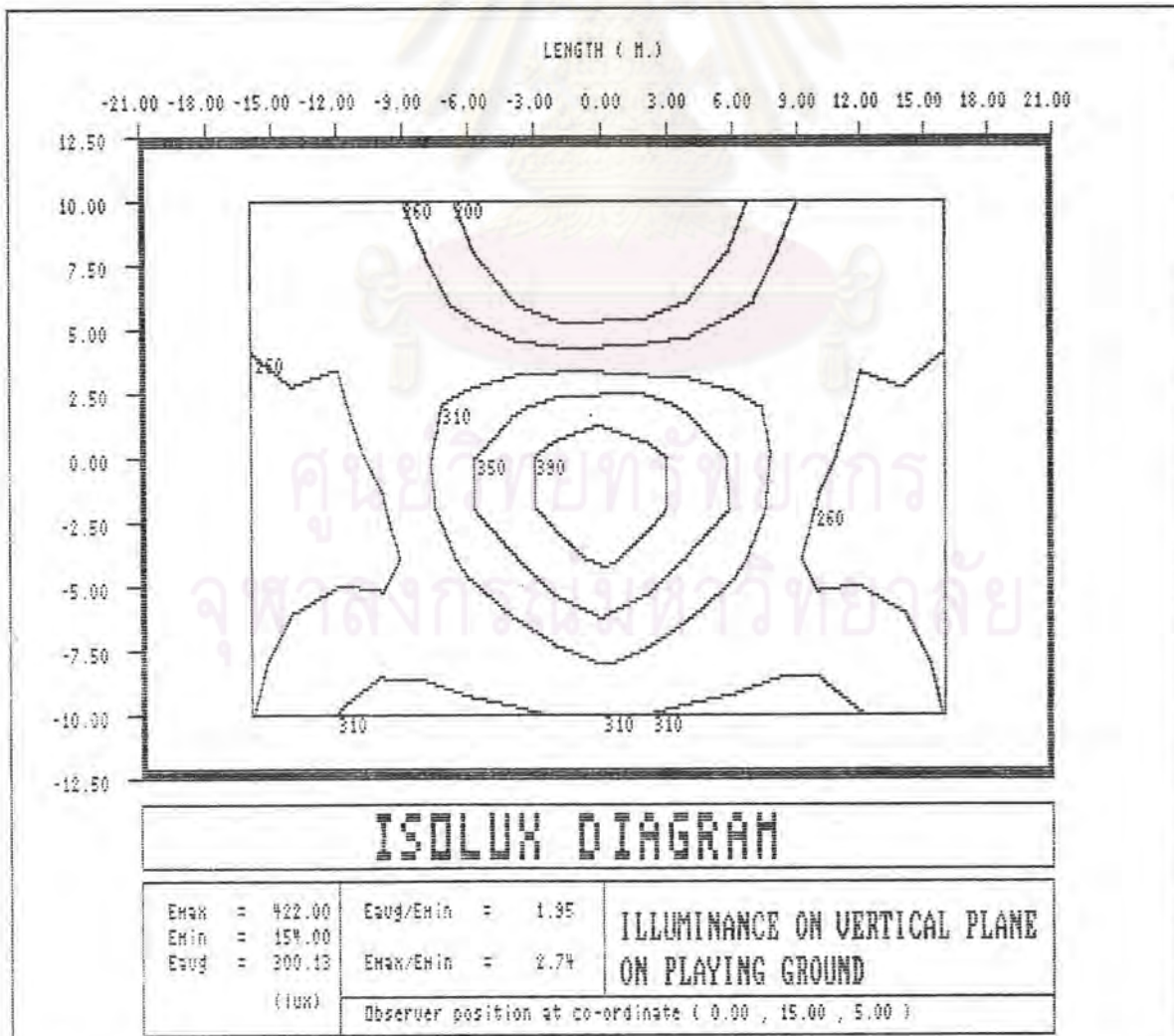
THE DISTRIBUTION OF ILLUMINANCE ON VERTICAL PLANE
ON PLAYING GROUND

Observer position at co-ordinate (0.00 , 15.00 , 5.00)

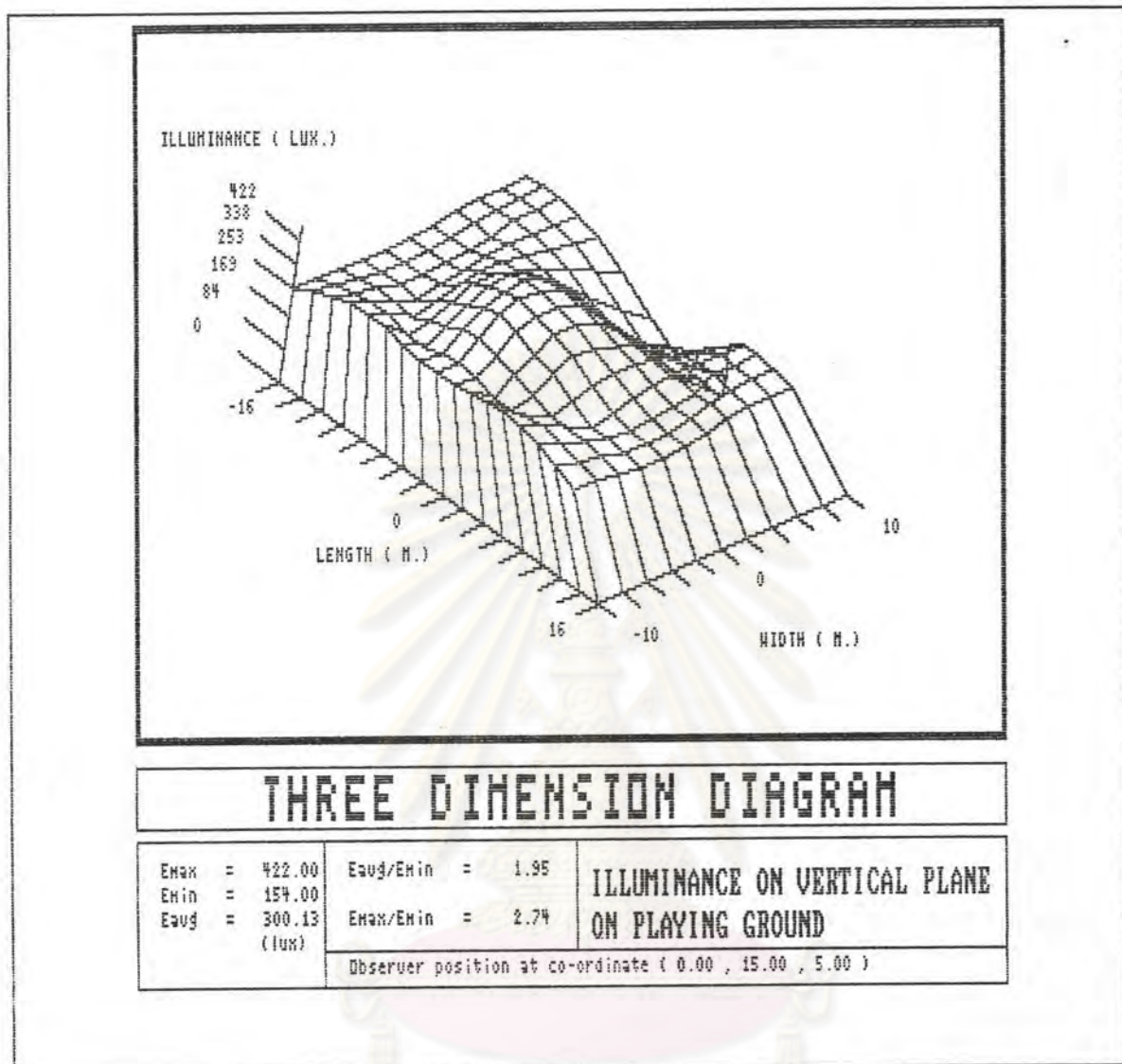
M.	-16	-14	-12	-10	-8	-6	-4	-2	0	2	4	6	8	10	12	14	16
10	266	285	293	275	244	177	79	0	0	0	79	177	244	275	293	285	266
8	266	282	286	281	260	209	131	64	40	64	131	209	260	281	286	282	266
6	267	278	289	283	274	249	204	166	154	166	204	249	274	283	289	278	267
4	259	269	263	286	296	289	282	281	278	281	282	289	296	286	263	269	259
2	245	255	253	282	304	320	343	364	378	364	343	320	304	282	253	255	245
0	238	245	247	269	305	345	378	401	410	401	378	345	305	269	247	245	238
-2	234	243	243	256	297	347	379	399	422	399	379	347	297	256	243	243	234
-4	239	248	248	245	281	322	346	378	396	378	346	322	281	245	248	248	239
-6	247	260	272	268	264	289	314	338	354	338	314	289	264	268	272	260	247
-8	252	273	290	302	298	280	278	297	312	297	278	280	298	302	290	273	252
-10	258	287	311	332	336	330	317	309	310	309	317	330	336	332	311	287	258

THE RESULTS

E - MIN = 154.00 LUX.
E - MAX = 422.00 LUX.
E - AVG = 300.13 LUX.
UNIFORMITY RATIO = 1 : 1.95



รูปที่ 6.50 แสดงผลลัพธ์ของค่าความสว่างบนระนาบตั้งที่พื้นสนาม ณ ผู้สังเกตการณ์
ตำแหน่งที่ 1 และ ISOLUX DIAGRAM



รูปที่ 6.51 แสดงผลลัพธ์ของค่าความสว่างบนระนาบตั้งที่พื้นสนาม ณ ผู้สังเกตการณ์
ตำแหน่งที่ 1 ในลักษณะ 3 มิติ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

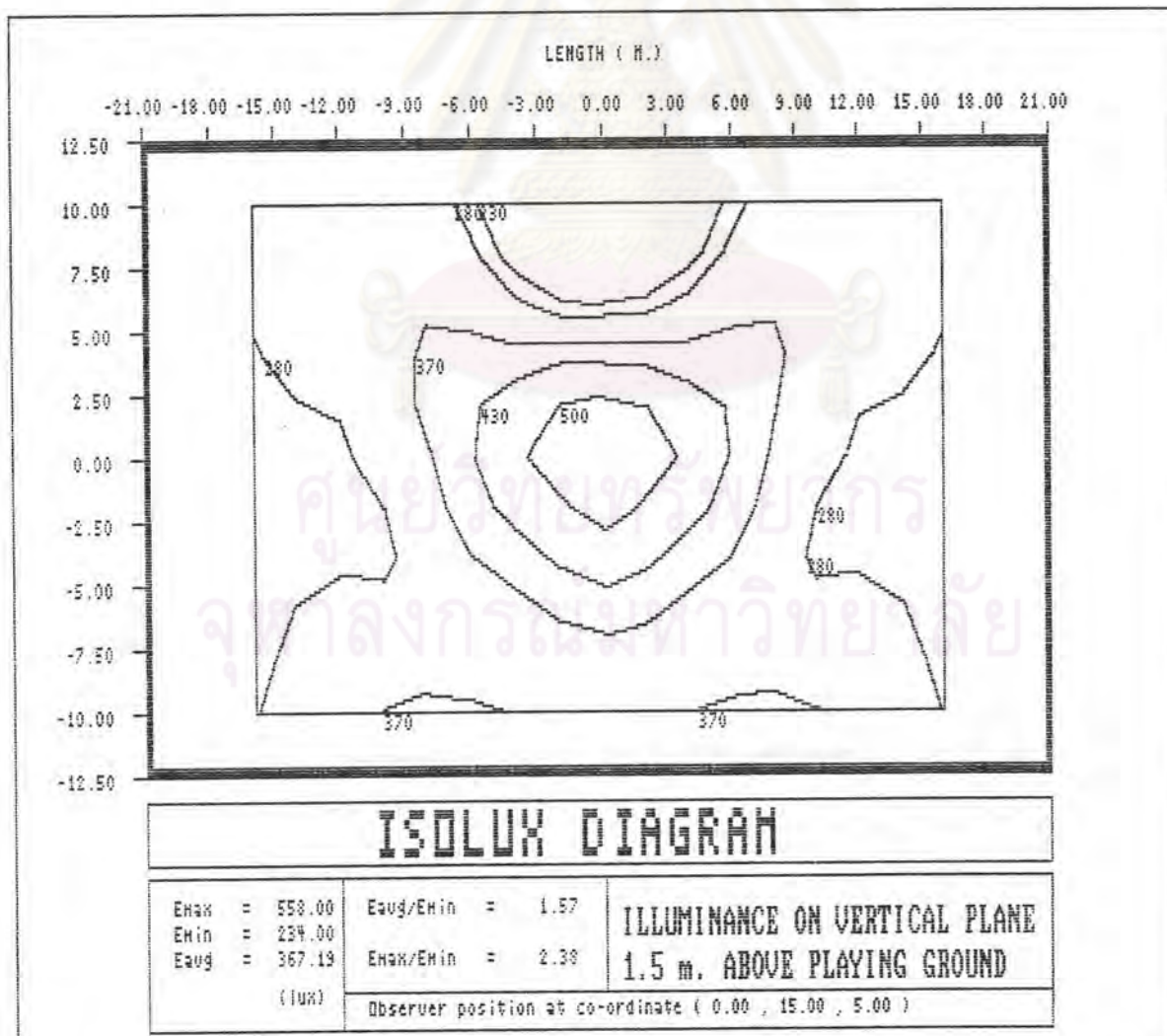
THE DISTRIBUTION OF ILLUMINANCE ON VERTICAL PLANE
1.5 m. ABOVE PLAYING GROUND

Observer position at co-ordinate (0.00 , 15.00 * 5.00)

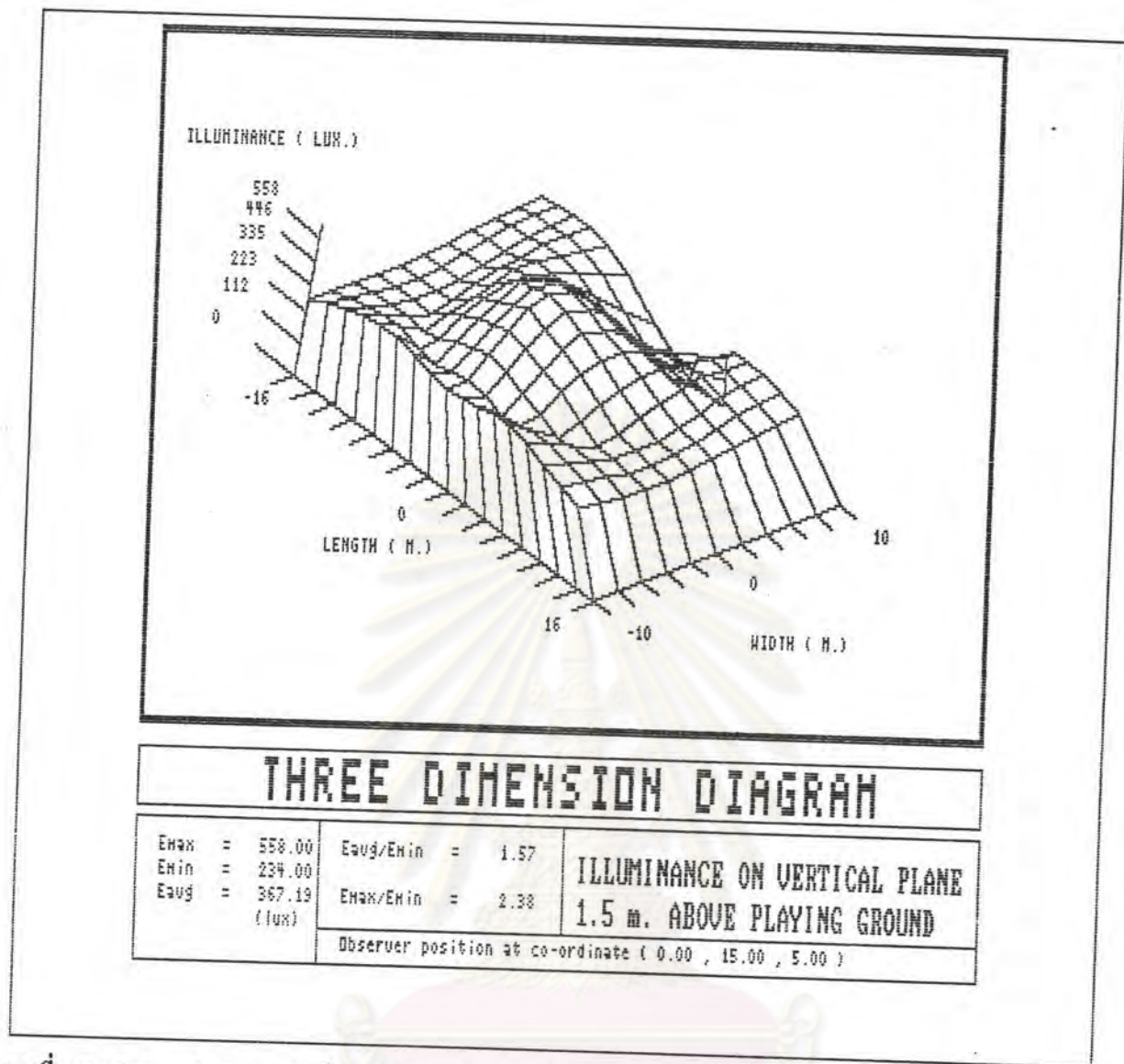
M.	-16	-14	-12	-10	-8	-6	-4	-2	0	2	4	6	8	10	12	14	16
10	293	324	344	345	328	253	118	0	0	118	253	328	345	344	324	293	
8	293	321	340	353	350	298	196	99	82	99	196	298	350	353	340	321	293
6	286	315	327	363	364	344	301	250	234	250	301	344	364	363	327	315	286
4	275	296	306	344	379	394	391	415	414	415	391	394	379	344	306	296	275
2	263	277	284	329	374	421	465	501	522	501	465	421	374	329	284	277	263
0	254	266	269	307	361	426	492	523	558	523	492	426	361	307	269	266	254
-2	248	261	265	280	339	407	450	492	526	492	450	407	339	280	265	261	248
-4	251	266	274	267	312	367	405	439	466	439	405	367	312	267	274	266	251
-6	259	282	292	295	282	317	351	383	400	383	351	317	282	295	292	282	259
-8	267	295	319	333	335	312	301	325	342	325	301	312	335	333	319	295	267
-10	277	311	343	372	389	389	367	349	346	349	367	389	389	372	343	311	277

THE RESULTS

E - MIN = 234.00 LUX.
E - MAX = 558.00 LUX.
E - AVG = 367.19 LUX.
UNIFORMITY RATIO = 1 : 1.57



รูปที่ 6.52 แสดงผลลัพธ์ของค่าความสว่างบนระนาบตั้งที่ระดับความสูง 1.5 เมตร จากพื้นสนาม ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 1 และ ISOLUX DIAGRAM



รูปที่ 6.53 แสดงผลลัพธ์ของค่าความสว่างบนระนาบตั้งที่ระดับความสูง 1.5 เมตร จากพื้นสนาม ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 1 ในลักษณะ 3 มิติ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

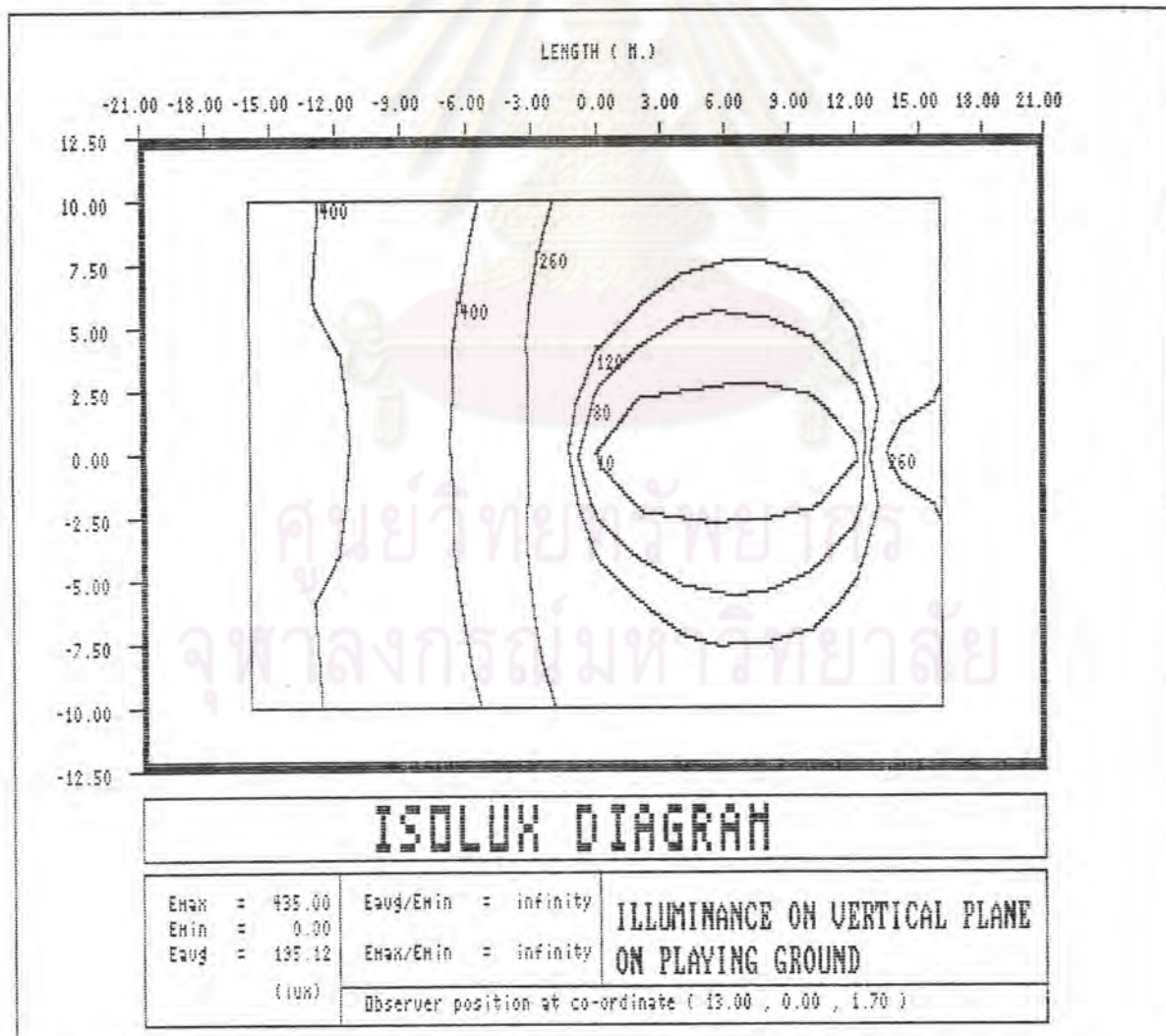
THE DISTRIBUTION OF ILLUMINANCE ON VERTICAL PLANE
ON PLAYING GROUND

Observer position at co-ordinate (13.00 , 0.00 , 1.70)

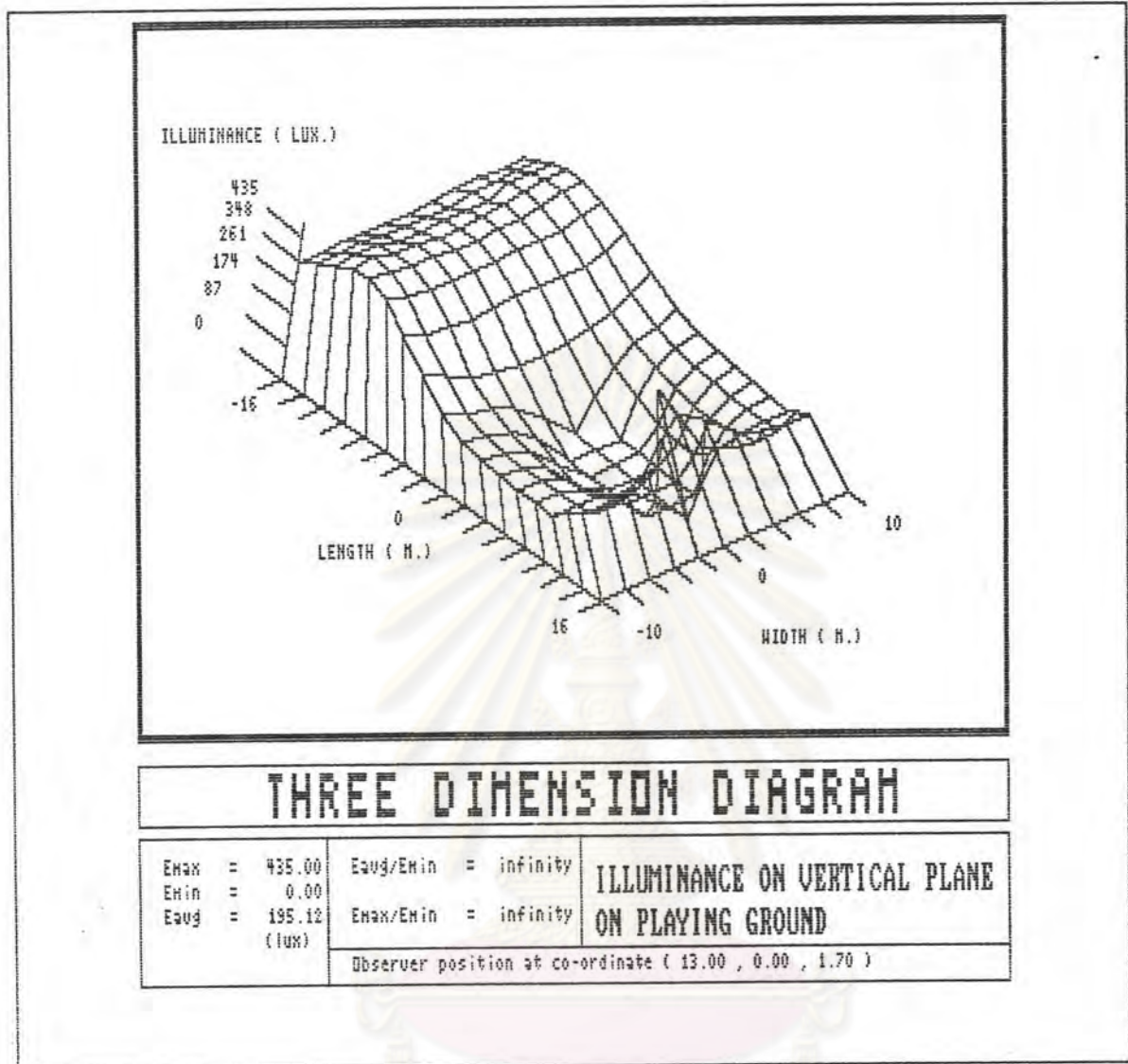
M.	-16	-14	-12	-10	-8	-6	-4	-2	0	2	4	6	8	10	12	14	16
10	330	373	416	449	452	420	345	261	188	154	142	138	134	132	126	166	192
8	332	377	419	449	448	401	319	226	162	145	133	125	126	128	130	142	191
6	341	378	423	434	435	391	308	202	150	122	102	93	100	111	127	137	199
4	335	373	398	426	426	387	303	185	116	73	41	27	35	65	113	150	225
2	328	362	394	420	420	390	309	177	64	0	0	0	0	0	61	177	281
0	328	358	394	414	418	388	312	174	0	0	0	0	0	0	0	358	328
-2	328	362	394	420	420	390	309	177	64	0	0	0	0	0	61	177	281
-4	335	373	398	426	426	387	303	185	116	73	41	27	35	65	113	150	225
-6	341	378	423	434	435	391	308	202	150	122	102	93	100	111	127	137	199
-8	332	377	419	449	448	401	319	226	162	145	133	125	126	128	130	142	191
-10	330	373	416	449	452	420	345	261	188	154	142	138	134	132	126	166	192

THE RESULTS

E - MIN = 0.00 LUX.
E - MAX = 435.00 LUX.
E - AVG = 195.12 LUX.
UNIFORMITY RATIO = 0 : 195.12



รูปที่ 6.54 แสดงผลลัพธ์ของค่าความสว่างบนระนาบตั้งที่พื้นสนาม ข ผู้สังเกตการณ์
ตำแหน่งที่ 2 และ ISOLUX DIAGRAM



รูปที่ 6.55 แสดงผลลัพธ์ของค่าความสว่างบนระนาบตั้งที่พื้นสนาม ณ ผู้สังเกตการณ์
ตำแหน่งที่ 2 ในลักษณะ 3 มิติ

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

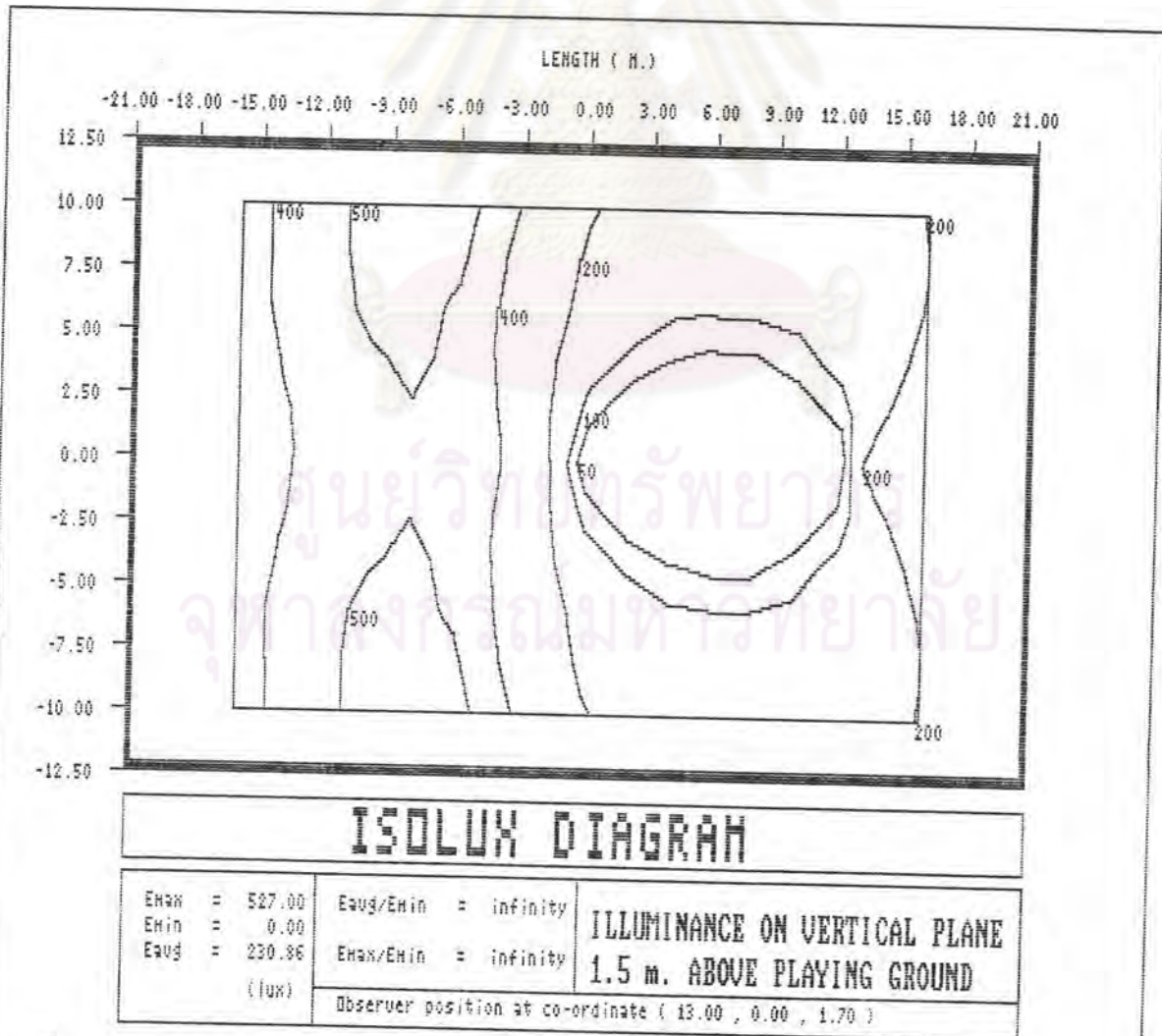
THE DISTRIBUTION OF ILLUMINANCE ON VERTICAL PLANE
1.5 m. ABOVE PLAYING GROUND

Observer position at co-ordinate (13.00 , 0.00 , 1.70)

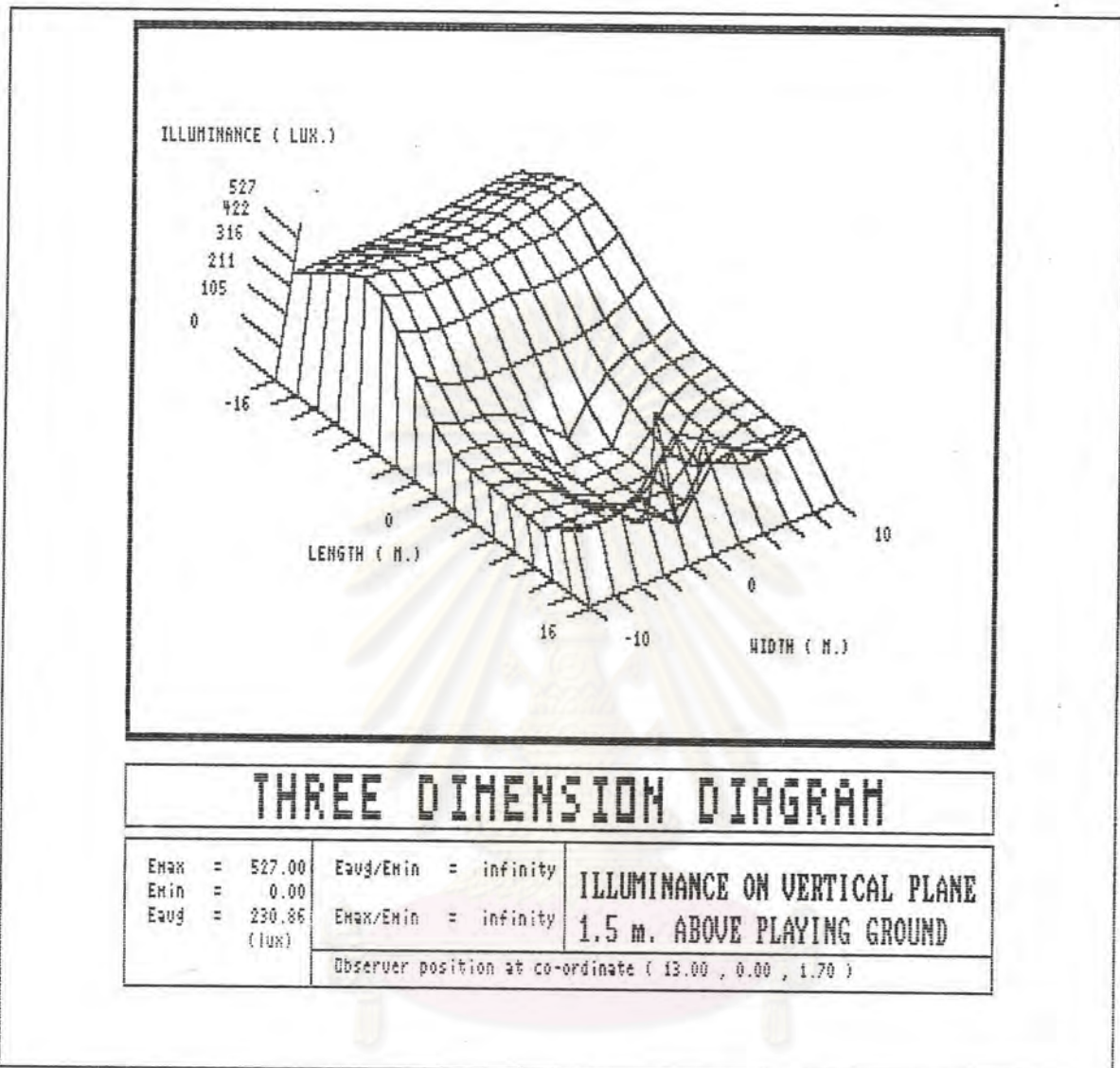
M.	-16	-14	-12	-10	-8	-6	-4	-2	0	2	4	6	8	10	12	14	16
10	360	416	472	530	560	537	444	320	210	163	152	145	138	132	129	174	204
8	362	418	476	527	552	515	405	269	180	159	143	135	136	133	134	147	198
6	362	418	470	518	527	487	389	242	170	138	113	103	107	116	134	142	207
4	357	405	450	492	513	483	383	226	138	86	48	32	39	71	122	160	236
2	347	393	436	473	497	483	391	225	80	0	0	0	0	0	67	189	297
0	348	388	430	470	494	484	401	228	0	0	0	0	0	0	0	388	348
-2	347	393	436	473	497	483	391	225	80	0	0	0	0	0	67	189	297
-4	357	405	450	492	513	483	383	226	138	86	48	32	39	71	122	160	236
-6	362	418	470	518	527	487	389	242	170	138	113	103	107	116	134	142	207
-8	362	418	476	527	552	515	405	269	180	159	143	135	136	133	134	147	198
-10	360	416	472	530	560	537	444	320	210	163	152	145	138	132	129	174	204

THE RESULTS

E - MIN = 0.00 LUX.
E - MAX = 527.00 LUX.
E - AVG = 230.86 LUX.
UNIFORMITY RATIO = 0 : 230.86



รูปที่ 6.56 แสดงผลลัพธ์ของค่าความสว่างบนระนาบตั้งที่ระดับความสูง 1.5 เมตร จากพื้นสนาม ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 2 และ ISOLUX DIAGRAM



รูปที่ 6.57 แสดงผลลัพธ์ของค่าความสว่างบนระนาบตั้งที่ระดับความสูง 1.5 เมตร จากพื้นสนาม ข ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 2 านลักษณะ 3 มิติ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

	X	Y	Z
Observer	0.00	15.00	5.00
Object	-12.00	6.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

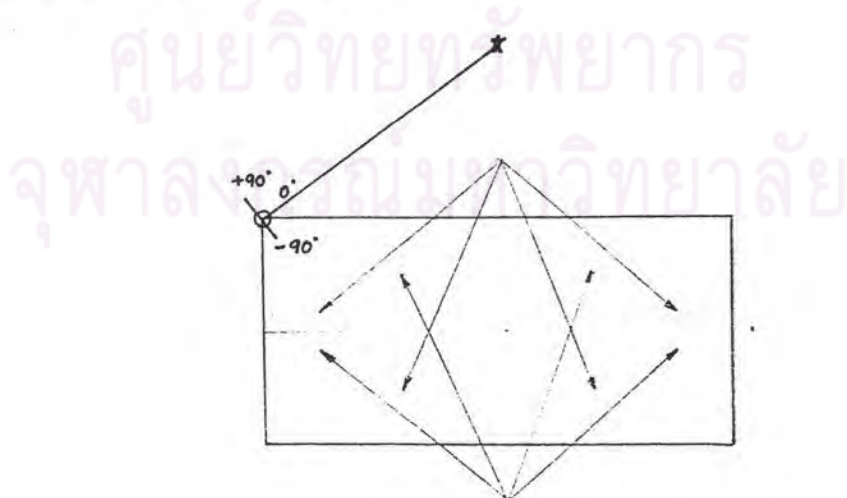
Reflectance

Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

LUMINANCE (cd/m²)

angle	-89.9	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.9
TOP	0	81	81	72	70	65	51	41	33	28	19	8	0
5H/6	0	81	80	72	70	64	51	40	33	28	19	8	0
4H/6	0	80	80	72	70	64	51	40	33	28	19	8	0
CENTER	0	79	80	71	69	64	51	40	33	28	19	8	0
2H/6	0	79	80	71	69	64	51	40	33	28	19	8	0
H/6	0	79	79	70	67	63	51	40	33	28	19	8	0
BOTTOM	0	79	79	69	67	62	50	40	33	28	19	8	0

AVERAGE LUMINANCE = 49 cd/m²



รูปที่ 6.58 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุในแนวที่ 1 ตำแหน่งที่ 1 ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 1

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

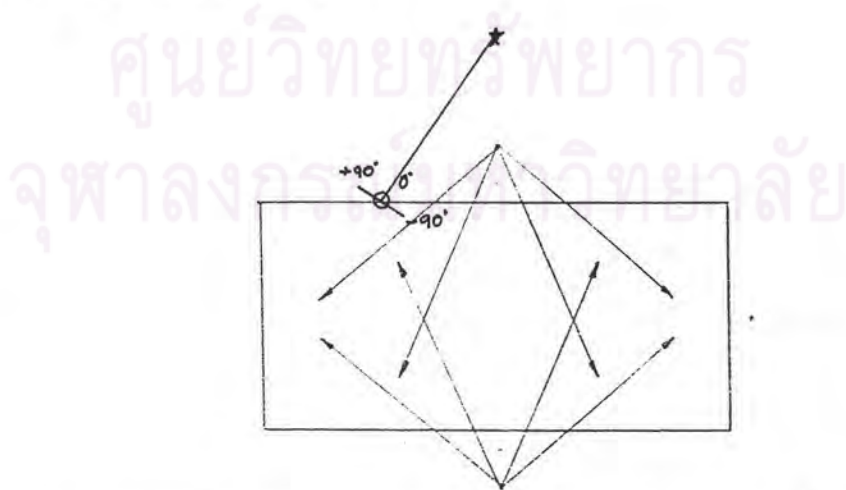
	X	Y	Z
Observer	0.00	15.00	5.00
Object	-6.00	6.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

Reflectance

Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

	LUMINANCE (cd/m ²)												
angle	-89.8	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.8
TOP	0	73	57	51	51	50	44	41	34	25	16	3	0
5H/6	0	73	57	51	51	50	44	40	34	25	16	3	0
4H/6	0	73	57	51	51	49	44	40	34	25	16	3	0
CENTER	0	72	57	51	50	49	44	40	34	25	16	3	0
2H/6	0	71	57	51	50	48	44	39	33	25	16	3	0
H/6	0	70	56	50	50	47	44	39	32	25	16	3	0
BOTTOM	0	70	56	50	50	47	44	39	32	25	16	3	0

AVERAGE LUMINANCE = 40 cd/m²



รูปที่ 6.59 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุขนาดที่ 1 ตำแหน่งที่ 2
ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 1

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

	Co-Ordinate		
	X	Y	Z
Observer	0.00	15.00	5.00
Object	0.00	6.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

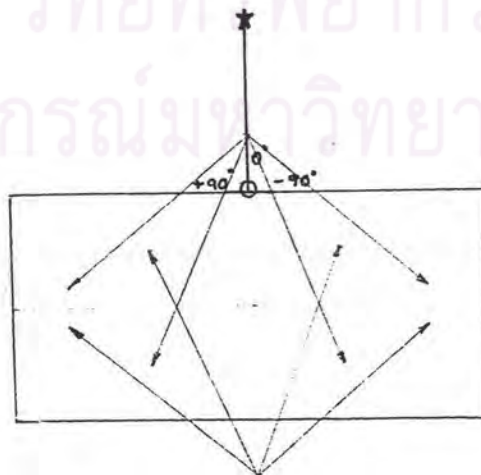
Reflectance

Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

	LUMINANCE (cd/m ²)												
	angle	-89.8	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4
TOP	0	16	24	26	29	30	30	30	29	26	24	16	0
5H/6	0	16	22	26	29	30	30	30	29	26	22	16	0
4H/6	0	16	22	26	28	30	30	30	28	25	22	16	0
CENTER	0	16	22	26	28	30	30	30	28	26	22	16	0
2H/6	0	16	22	26	28	30	30	30	28	26	22	16	0
H/6	0	16	22	26	28	30	30	30	28	26	22	16	0
BOTTOM	0	16	22	26	28	28	30	28	28	26	22	16	0

AVERAGE LUMINANCE = 25 cd/m²

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6.60 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุในแนวที่ 1 ตำแหน่งที่ 3
ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 1

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

	X	Y	Z
Observer	0.00	15.00	5.00
Object	6.00	6.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

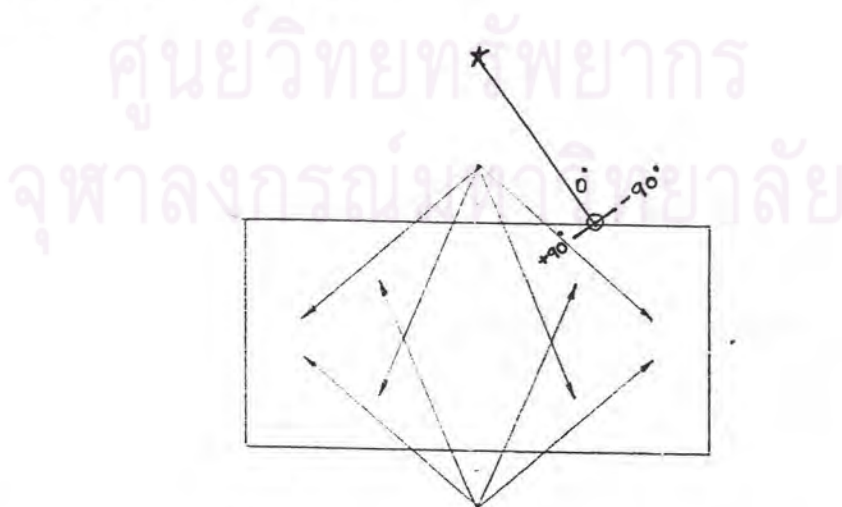
Reflectance

Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

LUMINANCE (cd/m²)

angle	-89.8	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.8
TOP	0	3	16	25	34	41	44	50	51	51	57	73	0
5H/6	0	3	16	25	34	40	44	50	51	51	57	73	0
4H/6	0	3	16	25	34	40	44	49	51	51	57	73	0
CENTER	0	3	16	25	34	40	44	49	50	51	57	72	0
2H/6	0	3	16	25	33	39	44	48	50	51	57	71	0
H/6	0	3	16	25	32	39	44	47	50	50	56	70	0
BOTTOM	0	3	16	25	32	39	44	47	50	50	56	70	0

AVERAGE LUMINANCE = 40 cd/m²



รูปที่ 6.61 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุนานวาทที่ 1 ตำแหน่งที่ 4
ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 1

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

	X	Y	Z
Observer	0.00	15.00	5.00
Object	12.00	6.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

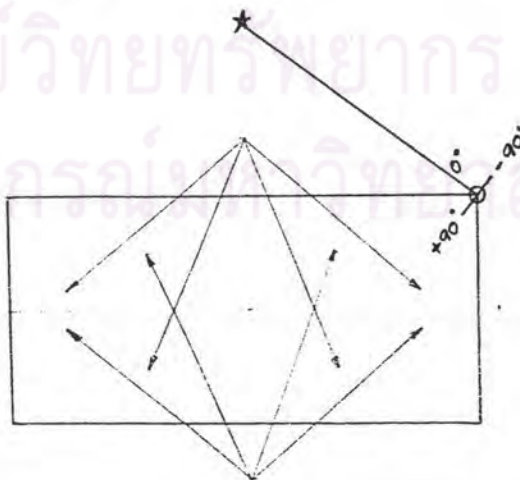
Reflectance

Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

LUMINANCE (cd/m²)

angle	-89.9	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.9
TOP	0	8	19	28	33	41	51	65	70	72	81	81	0
5H/6	0	8	19	28	33	40	51	64	70	72	80	81	0
4H/6	0	8	19	28	33	40	51	64	70	72	80	80	0
CENTER	0	8	19	28	33	40	51	64	69	71	80	79	0
2H/6	0	8	19	28	33	40	51	64	69	71	80	79	0
H/6	0	8	19	28	33	40	51	63	67	70	79	79	0
BOTTOM	0	8	19	28	33	40	50	62	67	69	79	79	0

AVERAGE LUMINANCE = 49 cd/m²



รูปที่ 6.62 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุในแนวที่ 1 ตำแหน่งที่ 5
ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 1

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

	X	Y	Z
Observer	0.00	15.00	5.00
Object	-12.00	0.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

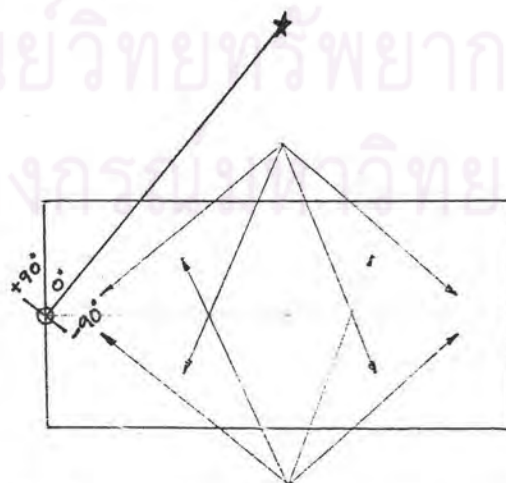
Reflectance

Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

LUMINANCE (cd/m²)

angle	-89.9	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.9
TOP	0	77	76	63	63	64	52	40	29	25	19	10	0
5H/6	0	76	76	63	63	64	52	40	29	25	19	10	0
4H/6	0	76	73	63	63	63	51	40	29	25	19	10	0
CENTER	0	76	73	63	62	63	52	40	29	25	19	10	0
2H/6	0	77	73	63	62	63	51	40	29	25	19	10	0
H/6	0	77	72	62	61	63	51	40	29	25	19	10	0
BOTTOM	0	77	72	63	61	63	51	39	29	25	19	10	0

AVERAGE LUMINANCE = 47 cd/m²



รูปที่ 6.63 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุในแนวที่ 2 ตำแหน่งที่ 1
ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 1

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

	X	Y	Z
Observer	0.00	15.00	5.00
Object	-6.00	0.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

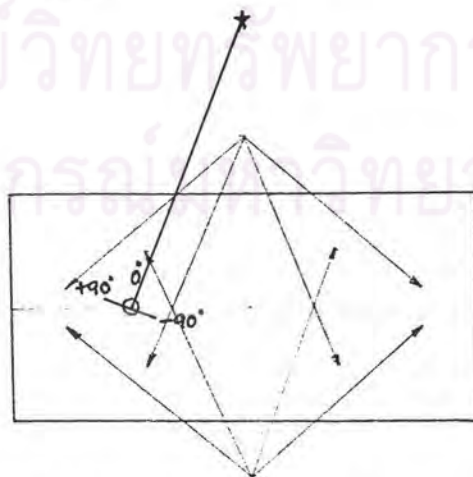
Reflectance

Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

LUMINANCE (cd/m²)

angle	-89.9	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.9
TOP	0	71	59	55	64	71	68	59	50	41	32	21	0
5H/6	0	71	59	56	65	71	68	59	50	41	32	21	0
4H/6	0	71	59	56	65	71	68	59	50	41	32	21	0
CENTER	0	71	58	56	65	71	68	58	49	41	32	20	0
2H/6	0	69	58	56	65	70	67	58	49	41	32	20	0
H/6	0	69	57	56	63	69	67	58	49	41	32	20	0
BOTTOM	0	68	57	56	62	68	66	58	48	41	32	20	0

AVERAGE LUMINANCE = 53 cd/m²



รูปที่ 6.64 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุานแนวที่ 2 ตำแหน่งที่ 2
ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 1

CALCULATION LUMINANCE PERCRIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

	X	Y	Z
Observer	0.00	15.00	5.00
Object	0.00	0.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

Reflectance

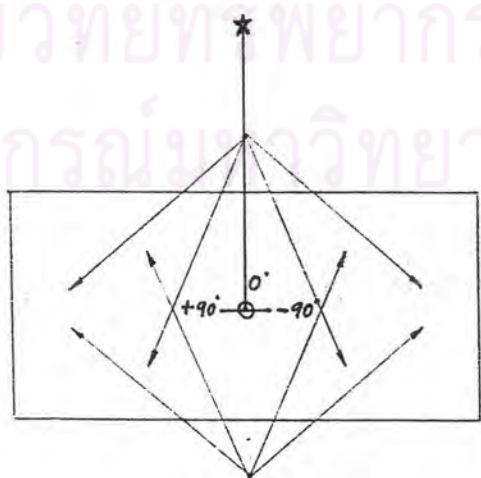
Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

LUMINANCE (cd/m²)

angle	-89.9	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.9
TOP	0	38	54	62	70	78	80	78	70	62	54	38	0
5H/6	0	38	54	62	70	76	80	76	70	62	54	38	0
4H/6	0	38	54	62	70	76	80	76	70	62	54	38	0
CENTER	0	38	54	62	70	76	80	76	70	62	54	38	0
2H/6	0	38	54	62	70	76	80	76	70	62	54	38	0
H/6	0	38	53	61	68	76	80	76	68	61	53	38	0
BOTTOM	0	38	53	61	68	76	78	76	68	61	53	38	0

AVERAGE LUMINANCE = 62 cd/m²

ศูนย์วิทยุทหาร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6.65 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุนานแนวที่ 2 ตำแหน่งที่ 3
ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 1

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

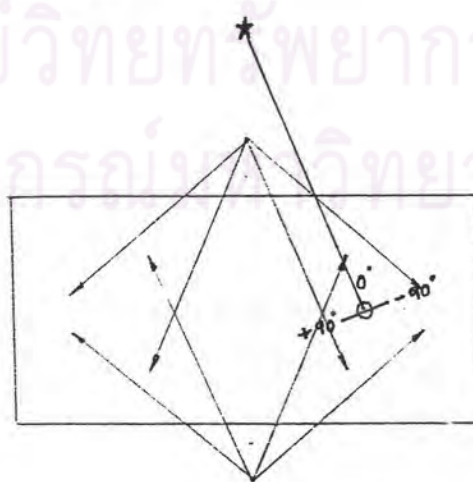
	X	Y	Z
Observer	0.00	15.00	5.00
Object	6.00	0.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

Reflectance

Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

angle	LUMINANCE (cd/m ²)												
	-89.9	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.9
TOP	0	21	32	41	50	59	68	71	64	55	59	71	0
5H/6	0	21	32	41	50	59	68	71	65	56	59	71	0
4H/6	0	21	32	41	50	59	68	71	65	56	59	71	0
CENTER	0	20	32	41	49	58	68	71	65	56	58	71	0
2H/6	0	20	32	41	49	58	67	70	65	56	58	69	0
H/6	0	20	32	41	49	58	67	69	63	56	57	69	0
BOTTOM	0	20	32	41	48	58	66	68	62	56	57	68	0

AVERAGE LUMINANCE = 53 cd/m²



รูปที่ 6.66 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุนานแนวที่ 2 ตำแหน่งที่ 4
ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 1

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

	X	Y	Z
Observer	0.00	15.00	5.00
Object	12.00	0.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

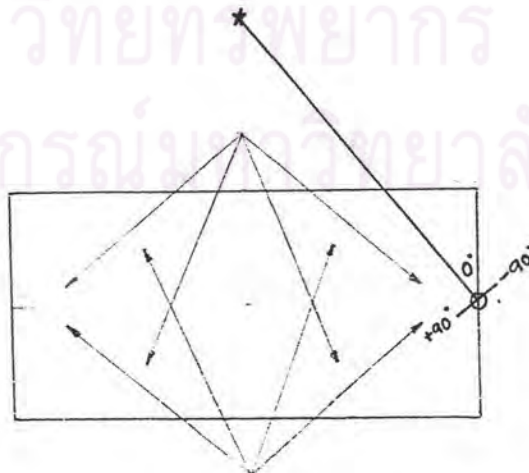
Reflectance

Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

LUMINANCE (cd/m²)

angle	-89.9	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.9
TOP	0	10	19	25	29	40	52	64	63	63	76	77	0
5H/6	0	10	19	25	29	40	52	64	63	63	76	76	0
4H/6	0	10	19	25	29	40	51	63	63	63	73	76	0
CENTER	0	10	19	25	29	40	52	63	62	63	73	76	0
2H/6	0	10	19	25	29	40	51	63	62	63	73	77	0
H/6	0	10	19	25	29	40	51	63	61	62	72	77	0
BOTTOM	0	10	19	25	29	39	51	63	61	63	72	77	0

AVERAGE LUMINANCE = 47 cd/m²



รูปที่ 6.67 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุขนาดที่ 2 ตำแหน่งที่ 5 ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 1

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

	X	Y	Z
Observer	0.00	15.00	5.00
Object	-12.00	-6.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

Reflectance

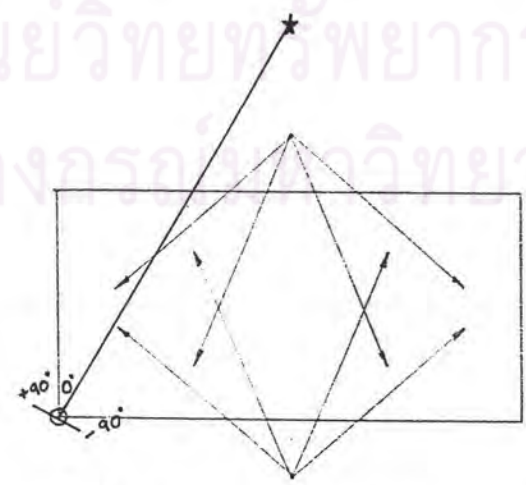
Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

LUMINANCE (cd/m²)

angle	-89.9	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.9
TOP	0	74	84	77	72	72	63	43	27	20	16	11	0
5H/6	0	74	84	77	72	72	63	43	27	20	16	11	0
4H/6	0	73	84	76	72	72	62	43	27	20	16	11	0
CENTER	0	72	84	76	72	72	62	43	27	20	16	11	0
2H/6	0	72	82	75	71	72	62	43	27	20	16	11	0
H/6	0	71	82	75	71	70	61	43	27	20	16	11	0
BOTTOM	0	71	81	75	70	70	61	43	27	20	16	11	0

AVERAGE LUMINANCE = 50 cd/m²

ศูนย์วิทยพัทยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6.68 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุในแนวที่ 3 ตำแหน่งที่ 1
ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 1

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

	X	Y	Z
Observer	0.00	15.00	5.00
Object	-6.00	-6.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

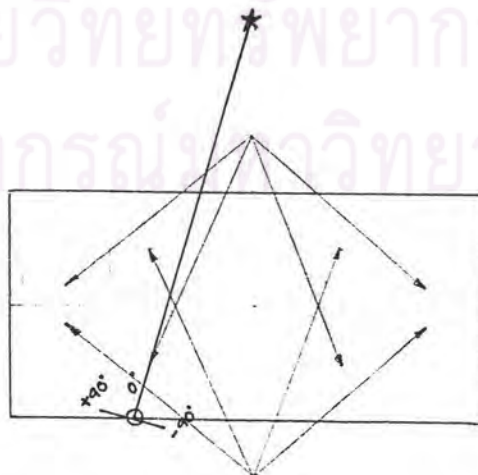
Reflectance

Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

LUMINANCE (cd/m²)

angle	-89.9	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.9
TOP	0	67	61	57	63	69	73	61	44	34	28	19	0
5H/6	0	67	61	57	63	69	73	60	44	33	28	19	0
4H/6	0	67	61	57	63	69	72	60	44	33	28	19	0
CENTER	0	67	61	57	63	69	72	59	44	33	28	19	0
2H/6	0	67	60	56	61	69	71	58	43	33	28	19	0
H/6	0	67	60	56	61	68	71	58	43	33	28	19	0
BOTTOM	0	66	60	56	61	68	71	58	43	33	28	18	0

AVERAGE LUMINANCE = 52 cd/m²



รูปที่ 6.69 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุในแนวที่ 3 ตำแหน่งที่ 2
ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 1

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

	X	Y	Z
Observer	0.00	15.00	5.00
Object	0.00	-6.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

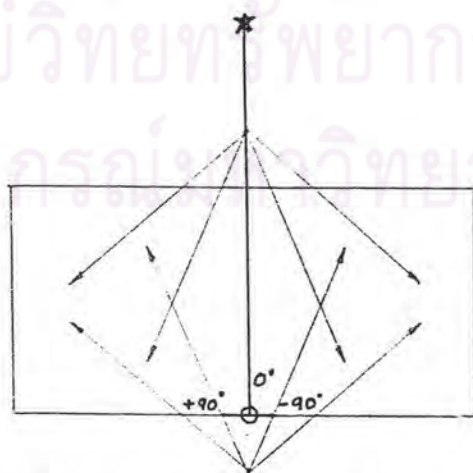
Reflectance

Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

LUMINANCE (cd/m²)

angle	-89.9	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.9
TOP	0	30	38	46	60	78	88	78	60	46	38	30	0
5H/6	0	30	38	46	60	78	86	78	60	46	38	30	0
4H/6	0	30	38	46	60	78	86	78	60	46	38	30	0
CENTER	0	30	38	46	60	76	86	76	60	46	38	30	0
2H/6	0	28	38	46	60	76	86	76	60	46	38	28	0
H/6	0	28	38	46	60	76	86	76	60	46	38	28	0
BOTTOM	0	29	38	46	60	76	86	76	60	46	38	29	0

AVERAGE LUMINANCE = 53 cd/m²



รูปที่ 6.70 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุานแนวที่ 3 ตำแหน่งที่ 3
ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 1

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

	X	Y	Z
Observer	0.00	15.00	5.00
Object	6.00	-6.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

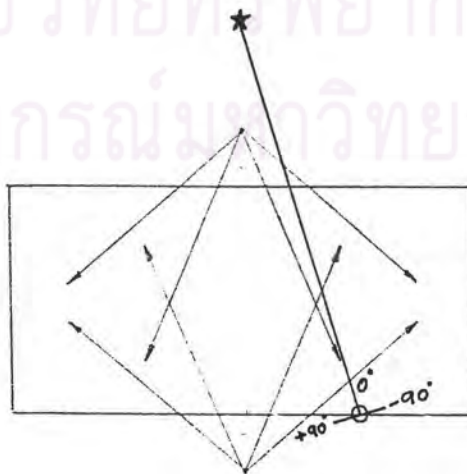
Reflectance

Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

	LUMINANCE (cd/m ²)												
angle	-89.9	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.9
TOP	0	19	28	34	44	61	73	69	63	57	61	67	0
5H/6	0	19	28	33	44	60	73	69	63	57	61	67	0
4H/6	0	19	28	33	44	60	72	69	63	57	61	67	0
CENTER	0	19	28	33	44	59	72	69	63	57	61	67	0
2H/6	0	19	28	33	43	58	71	69	61	56	60	67	0
H/6	0	19	28	33	43	58	71	68	61	56	60	67	0
BOTTOM	0	18	28	33	43	58	71	68	61	56	60	66	0

AVERAGE LUMINANCE = 52 cd/m²

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6.71 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุแนวนอนที่ 3 ตำแหน่งที่ 4
ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 1

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

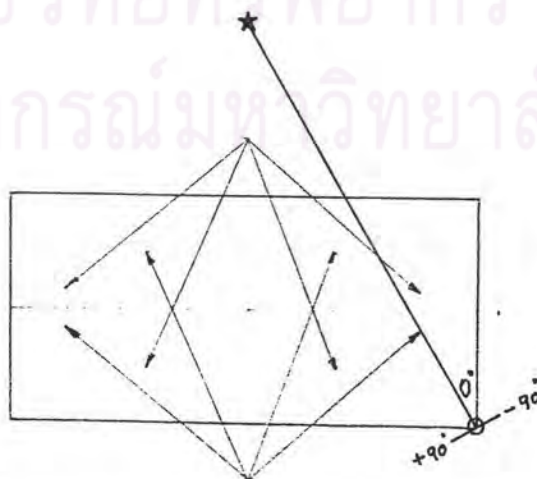
	X	Y	Z
Observer	0.00	15.00	5.00
Object	12.00	-6.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

Reflectance

Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

angle	LUMINANCE (cd/m ²)												
	-89.9	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.9
TOP	0	11	16	20	27	43	63	72	72	77	84	74	0
5H/6	0	11	16	20	27	43	63	72	72	77	84	74	0
4H/6	0	11	16	20	27	43	62	72	72	76	84	73	0
CENTER	0	11	16	20	27	43	62	72	72	76	84	72	0
2H/6	0	11	16	20	27	43	62	72	71	75	82	72	0
H/6	0	11	16	20	27	43	61	70	71	75	82	71	0
BOTTOM	0	11	16	20	27	43	61	70	70	75	81	71	0

AVERAGE LUMINANCE = 50 cd/m²



รูปที่ 6.72 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุแนวที่ 3 ตำแหน่งที่ 5
ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 1

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

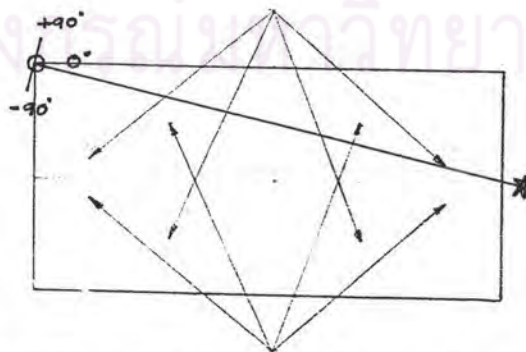
	X	Y	Z
Observer	13.00	0.00	1.70
Object	-12.00	6.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

Reflectance

Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

angle	LUMINANCE (cd/m ²)												
	-89.9	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.9
TOP	0	28	54	83	95	93	95	99	97	80	54	40	0
5H/6	0	28	54	83	95	93	95	98	96	79	54	40	0
4H/6	0	28	54	83	95	93	94	97	96	78	54	40	0
CENTER	0	28	54	83	94	93	94	96	96	78	53	40	0
2H/6	0	28	54	80	93	92	93	96	94	78	53	40	0
H/6	0	28	54	80	93	92	93	95	93	76	53	40	0
BOTTOM	0	28	54	80	93	92	92	94	93	76	53	39	0

AVERAGE LUMINANCE = 73 cd/m²



รูปที่ 6.73 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุในแนวที่ 1 ตำแหน่งที่ 1 ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 2

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

	X	Y	Z
Observer	13.00	0.00	1.70
Object	-6.00	6.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

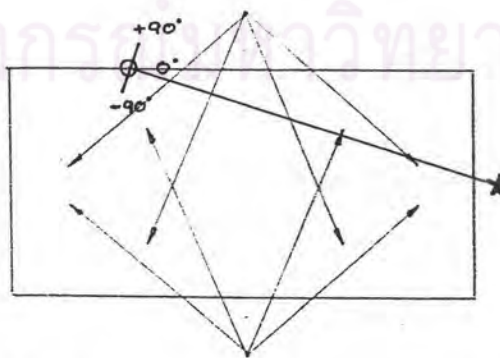
Reflectance

Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

LUMINANCE (cd/m²)

angle	-89.9	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.9
TOP	0	45	78	104	99	82	71	69	71	67	57	50	0
5H/6	0	44	76	104	98	82	71	68	71	67	57	50	0
4H/6	0	44	76	104	98	82	71	67	71	67	56	50	0
CENTER	0	44	76	104	98	82	71	67	70	67	56	50	0
2H/6	0	44	76	104	98	82	71	67	70	66	56	50	0
H/6	0	44	76	104	98	82	70	67	70	65	55	49	0
BOTTOM	0	44	75	101	98	82	69	67	69	64	55	49	0

AVERAGE LUMINANCE = 71 cd/m²



รูปที่ 6.74 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุนานที่ 1 ตำแหน่งที่ 2
ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 2

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

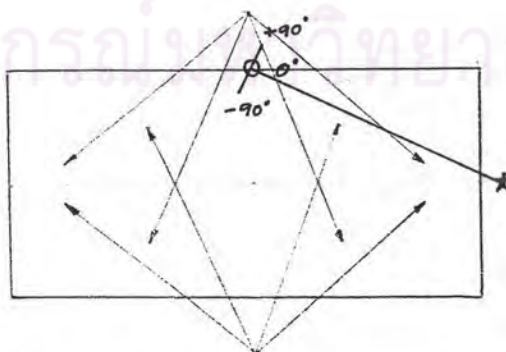
	X	Y	Z
Observer	13.00	0.00	1.70
Object	0.00	6.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

Reflectance

Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

		LUMINANCE (cd/m ²)												
angle		-89.9	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.9
TOP	0	72	106	96	64	38	22	14	4	4	8	16	0	0
5H/6	0	72	106	96	64	38	22	14	4	4	8	16	0	0
4H/6	0	72	106	94	64	38	22	14	4	4	8	16	0	0
CENTER	0	72	102	94	64	38	22	14	4	4	8	16	0	0
2H/6	0	72	102	94	64	38	22	14	4	4	8	16	0	0
H/6	0	72	102	94	62	36	22	14	4	4	8	16	0	0
BOTTOM	0	72	102	94	63	36	22	14	4	4	8	16	0	0

AVERAGE LUMINANCE = 40 cd/m²



รูปที่ 6.75 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุในแนวที่ 1 ตำแหน่งที่ 3
ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 2

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

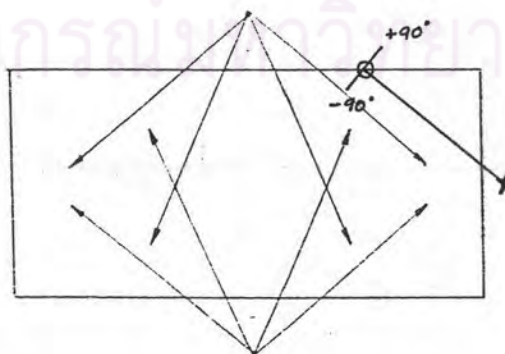
	X	Y	Z
Observer	13.00	0.00	1.70
Object	6.00	6.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

Reflectance

Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

	LUMINANCE (cd/m ²)												
angle	-89.8	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.8
TOP	0	67	90	72	42	23	14	7	0	0	0	0	0
5H/6	0	66	90	71	42	23	14	7	0	0	0	0	0
4H/6	0	66	88	71	42	23	14	7	0	0	0	0	0
CENTER	0	65	87	69	42	23	14	7	0	0	0	0	0
2H/6	0	65	86	69	41	23	14	7	0	0	0	0	0
H/6	0	65	86	69	41	23	14	7	0	0	0	0	0
BOTTOM	0	65	86	68	41	23	14	7	0	0	0	0	0

AVERAGE LUMINANCE = 28 cd/m²



รูปที่ 6.76 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุในแนวที่ 1 ตำแหน่งที่ 4
ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 2

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

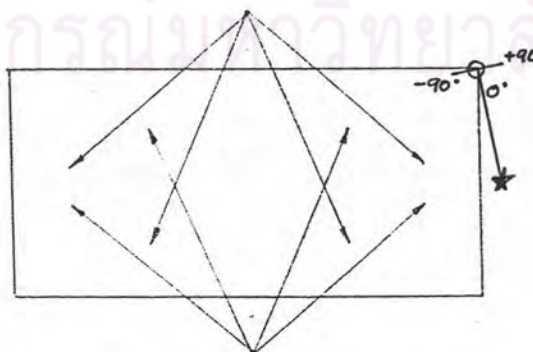
	X	Y	Z
Observer	13.00	0.00	1.70
Object	12.00	6.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

Reflectance

Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

angle	LUMINANCE (cd/m ²)												
	-89.7	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.7
TOP	0	89	70	69	56	37	21	14	11	5	0	0	0
5H/6	0	88	70	69	56	38	22	14	11	5	0	0	0
4H/6	0	87	70	68	55	38	22	14	11	5	0	0	0
CENTER	0	87	69	68	55	37	22	14	11	5	0	0	0
2H/6	0	86	69	67	54	37	22	14	11	5	0	0	0
H/6	0	86	68	67	54	37	22	14	11	5	0	0	0
BOTTOM	0	84	68	65	54	37	21	14	11	5	0	0	0

AVERAGE LUMINANCE = 33 cd/m²



รูปที่ 6.77 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุในแนวที่ 1 ตำแหน่งที่ 5
ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 2

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

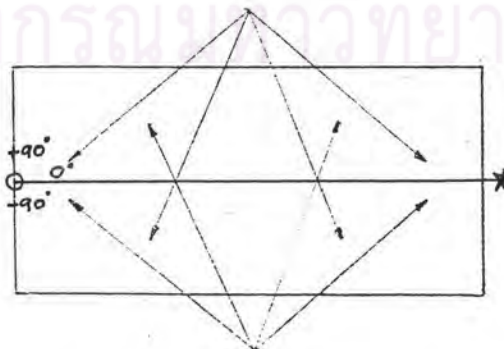
	X	Y	Z
Observer	13.00	0.00	1.70
Object	-12.00	0.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	N.	
Tall	0.12	N.	

Reflectance

Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

	LUMINANCE (cd/m ²)												
angle	-89.9	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.9
TOP	0	32	53	79	91	86	80	86	91	79	53	32	0
5H/6	0	32	53	79	91	86	80	86	91	79	53	32	0
4H/6	0	32	53	78	91	85	80	85	91	78	53	32	0
CENTER	0	33	53	78	91	85	80	85	91	78	53	33	0
2H/6	0	33	53	78	90	84	80	84	90	78	53	33	0
H/6	0	33	53	77	90	84	80	84	90	77	53	33	0
BOTTOM	0	33	53	77	90	84	78	84	90	77	53	33	0

AVERAGE LUMINANCE = 69 cd/m²



รูปที่ 6.78 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุในแนวที่ 2 ตำแหน่งที่ 1
ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 2

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

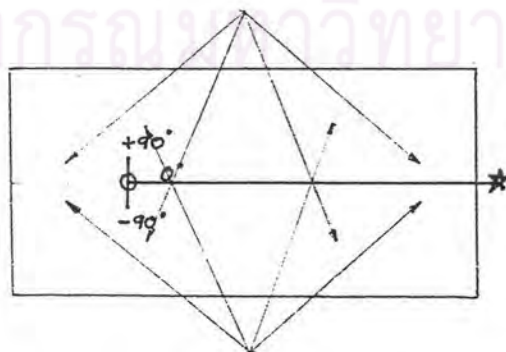
	X	Y	Z
Observer	13.00	0.00	1.70
Object	-6.00	0.00	1.50
Diameter of Cylindrical Tall	0.06 0.12	M. M.	

Reflectance

Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

angle	LUMINANCE (cd/m ²)												
	-89.9	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.9
TOP	0	62	85	93	86	73	64	73	86	93	85	62	0
5H/6	0	62	86	92	85	73	64	73	85	92	86	62	0
4H/6	0	62	86	92	85	72	64	72	85	92	86	62	0
CENTER	0	62	85	92	85	72	64	72	85	92	85	62	0
2H/6	0	61	84	91	85	72	64	72	85	91	84	61	0
H/6	0	61	83	90	85	71	64	71	85	90	83	61	0
BOTTOM	0	61	83	88	83	70	64	70	83	88	83	61	0

AVERAGE LUMINANCE = 77 cd/m²



รูปที่ 6.79 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุในแนวที่ 2 ตำแหน่งที่ 2
ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 2

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

	X	Y	Z
Observer	13.00	0.00	1.70
Object	0.00	0.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

Reflectance

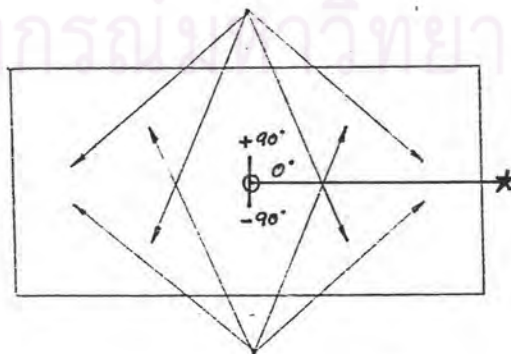
Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

LUMINANCE (cd/m²)

angle	-89.9	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.9
TOP	0	96	76	46	26	12	0	12	26	46	76	96	0
5H/6	0	94	76	46	26	12	0	12	26	46	76	94	0
4H/6	0	94	76	46	26	12	0	12	26	46	76	94	0
CENTER	0	92	75	46	26	12	0	12	26	46	75	92	0
2H/6	0	92	74	46	26	12	0	12	26	46	74	92	0
H/6	0	91	72	45	26	12	0	12	26	45	72	91	0
BOTTOM	0	91	72	45	26	12	0	12	26	45	72	91	0

AVERAGE LUMINANCE = 46 cd/m²

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6.80 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุในแนวที่ 2 ตำแหน่งที่ 3
ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 2

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

	X	Y	Z
Observer	13.00	0.00	1.70
Object	6.00	0.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

Reflectance

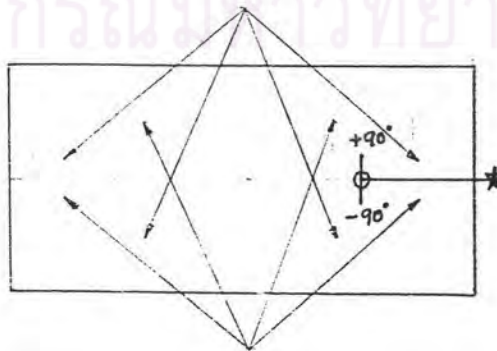
Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

LUMINANCE (cd/m²)

angle	-89.8	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.8
TOP	0	45	9	0	0	0	0	0	0	0	9	45	0
5H/6	0	44	9	0	0	0	0	0	0	0	9	44	0
4H/6	0	45	9	0	0	0	0	0	0	0	9	45	0
CENTER	0	44	9	0	0	0	0	0	0	0	9	44	0
2H/6	0	44	9	0	0	0	0	0	0	0	9	44	0
H/6	0	43	9	0	0	0	0	0	0	0	9	43	0
BOTTOM	0	43	9	0	0	0	0	0	0	0	9	43	0

AVERAGE LUMINANCE = 10 cd/m²

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6.81 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุแนวนอนที่ 2 ตำแหน่งที่ 4
ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 2

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

	X	Y	Z
Observer	13.00	0.00	1.70
Object	12.00	0.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

Reflectance

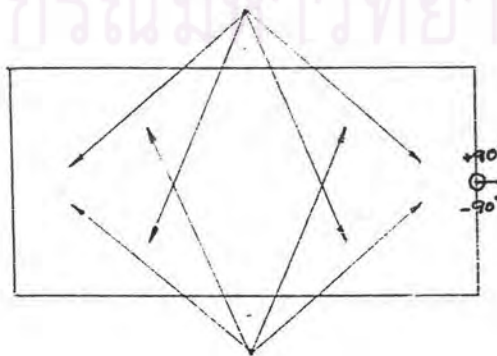
Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

LUMINANCE (cd/m²)

angle	-88.3	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	88.3
TOP	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
5H/6	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
4H/6	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
CENTER	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
2H/6	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
H/6	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
BOTTOM	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0

AVERAGE LUMINANCE = 0 cd/m²

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6.82 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุในแนวที่ 2 ตำแหน่งที่ 5
ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 2

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

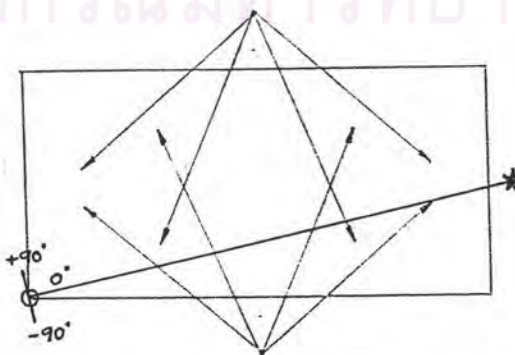
	X	Y	Z
Observer	13.00	0.00	1.70
Object	-12.00	-6.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

Reflectance

Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

	LUMINANCE (cd/m ²)												
angle	-89.9	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.9
TOP	0	40	54	80	97	99	95	93	95	83	54	28	0
5H/6	0	40	54	79	96	98	95	93	95	83	54	28	0
4H/6	0	40	54	78	96	97	94	93	95	83	54	28	0
CENTER	0	40	53	78	96	96	94	93	94	83	54	28	0
2H/6	0	40	53	78	94	96	93	92	93	80	54	28	0
H/6	0	40	53	76	93	95	93	92	93	80	54	28	0
BOTTOM	0	39	53	76	93	94	92	92	93	80	54	28	0

AVERAGE LUMINANCE = 73 cd/m²



รูปที่ 6.83 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุในแนวที่ 3 ตำแหน่งที่ 1

ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 2

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

	X	Y	Z
Observer	13.00	0.00	1.70
Object	-6.00	-6.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

Reflectance

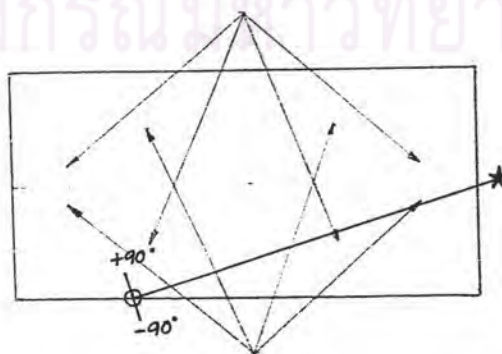
Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

LUMINANCE (cd/m²)

angle	-89.9	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.9
TOP	0	50	57	67	71	69	71	82	99	104	78	45	0
5H/6	0	50	57	67	71	68	71	82	98	104	76	44	0
4H/6	0	50	56	67	71	67	71	82	98	104	76	44	0
CENTER	0	50	56	67	70	67	71	82	98	104	76	44	0
2H/6	0	50	56	66	70	67	71	82	98	104	76	44	0
H/6	0	49	55	65	70	67	70	82	98	104	76	44	0
BOTTOM	0	49	55	64	69	67	69	82	98	101	75	44	0

AVERAGE LUMINANCE = 71 cd/m²

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6.84 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุในแนวที่ 3 ตำแหน่งที่ 2 ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 2

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

	X	Y	Z
Observer	13.00	0.00	1.70
Object	0.00	-6.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

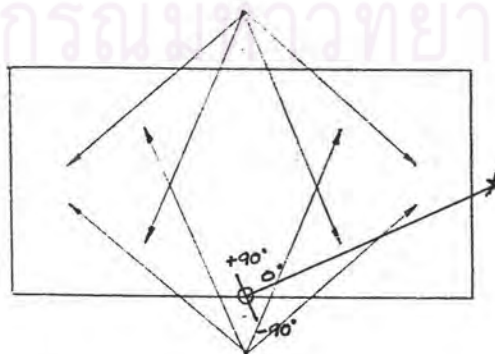
Reflectance

Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

LUMINANCE (cd/m²)

angle	-89.9	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.9
TOP	0	16	8	4	4	14	22	38	64	96	106	72	0
5H/6	0	16	8	4	4	14	22	38	64	96	106	72	0
4H/6	0	16	8	4	4	14	22	38	64	94	106	72	0
CENTER	0	16	8	4	4	14	22	38	64	94	102	72	0
2H/6	0	16	8	4	4	14	22	38	64	94	102	72	0
H/6	0	16	8	4	4	14	22	36	62	94	102	72	0
BOTTOM	0	16	8	4	4	14	22	36	63	94	102	72	0

AVERAGE LUMINANCE = 40 cd/m²



รูปที่ 6.85 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุในแนวที่ 3 ตำแหน่งที่ 3
ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 2

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

	X	Y	Z
Observer	13.00	0.00	1.70
Object	6.00	-6.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

Reflectance

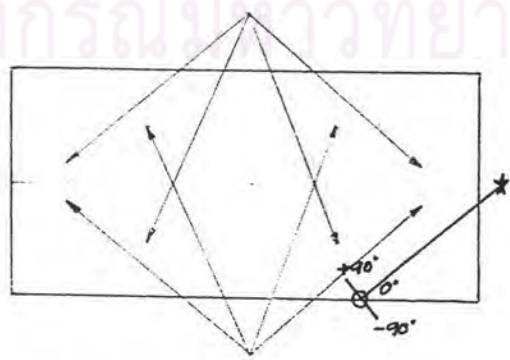
Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

LUMINANCE (cd/m²)

angle	-89.8	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.8
TOP	0	0	0	0	0	7	14	23	42	72	90	67	0
5H/6	0	0	0	0	0	7	14	23	42	71	90	66	0
4H/6	0	0	0	0	0	7	14	23	42	71	88	66	0
CENTER	0	0	0	0	0	7	14	23	42	69	87	65	0
2H/6	0	0	0	0	0	7	14	23	41	69	86	65	0
H/6	0	0	0	0	0	7	14	23	41	69	86	65	0
BOTTOM	0	0	0	0	0	7	14	23	41	68	86	65	0

AVERAGE LUMINANCE = 23 cd/m²

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6.86 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุนแนวที่ 3 ตำแหน่งที่ 4 ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 2

CALCULATION LUMINANCE PERCEIVED
BY OBSERVER

Co-Ordinate

	X	Y	Z
Observer	13.00	0.00	1.70
Object	12.00	-6.00	1.50
Diameter of Cylindrical	0.06	M.	
Tall	0.12	M.	

Reflectance

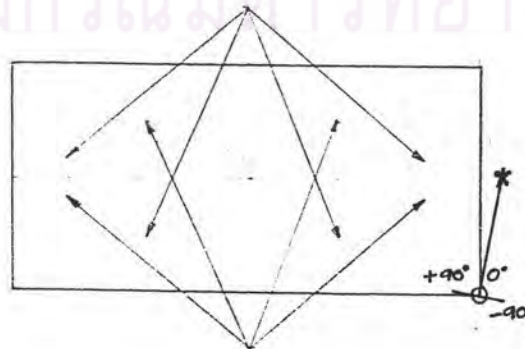
Distribution Reflectance (Rd)	=	0.40
Specular Reflectance (Rs)	=	0.40
Order (n)	=	4.00

LUMINANCE (cd/m²)

angle	-89.7	-56.4	-41.8	-30.0	-19.5	-9.6	0.0	9.6	19.5	30.0	41.8	56.4	89.7
TOP	0	0	0	5	11	14	21	37	56	69	70	89	0
5H/6	0	0	0	5	11	14	22	38	56	69	70	88	0
4H/6	0	0	0	5	11	14	22	38	55	68	70	87	0
CENTER	0	0	0	5	11	14	22	37	55	68	69	87	0
2H/6	0	0	0	5	11	14	22	37	54	67	69	86	0
H/6	0	0	0	5	11	14	22	37	54	67	58	86	0
BOTTOM	0	0	0	5	11	14	21	37	54	65	68	84	0

AVERAGE LUMINANCE = 33 cd/m²

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6.87 แสดงผลลัพธ์ของค่าความส่องสว่างของวัตถุในแนวที่ 3 ตำแหน่งที่ 5
ณ ผู้สังเกตการณ์ตำแหน่งที่ 2