



## การวัดค่าความสว่างและความส่องสว่างของท้องฟ้า

### 3.1 ตัวอย่างสภาวะต่าง ๆ ของท้องฟ้า

สภาวะต่าง ๆ ของท้องฟ้ามีสภาวะดังแสดงในรูปที่ 3.1 - 3.3 ซึ่งถ่ายทางด้านทิศใต้ ในรูปที่ 3.1 เป็นรูปที่แสดงสภาวะท้องฟ้ามีเมฆมาก สภาวะนี้ความสว่างจะเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและไม่คงที่ ในรูปที่ 3.2 เป็นรูปที่แสดงสภาวะท้องฟ้ามีเมฆคั่งรูปจะเห็นได้ว่ามีหมอกและมีความชื้นมาก ความสว่างจึงค่อนข้างต่ำ ในสภาวะนี้ ดวงอาทิตย์จะถูกบังมีคสนธิ และในรูปที่ 3.3 เป็นรูปที่แสดงสภาวะท้องฟ้าแจ่มใส ความสว่างค่อนข้างสูง ในสภาวะท้องฟ้าแบบนี้จะไม่มีเมฆบังดวงอาทิตย์เลย



รูป 3.1 แสดงสภาวะท้องฟ้ามีเมฆมาก (Partly cloudy sky)

22 ก.ย. 2525 เวลา 12.00 น.



รูป 3.2 แสดงสภาวะท้องฟ้ามีด (overcast sky)

7 ส.ค. 2525 เวลา 8.15 น.



รูป 3.2 แสดงสภาวะท้องฟ้าแจ่มใส (clear sky)

22 ก.ย. 2525 เวลา 8.00 น

### 3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดค่าความสว่างของท้องฟ้า

ในการวัดค่าความสว่างของท้องฟ้าใช้อุปกรณ์และเครื่องวัดดังต่อไปนี้

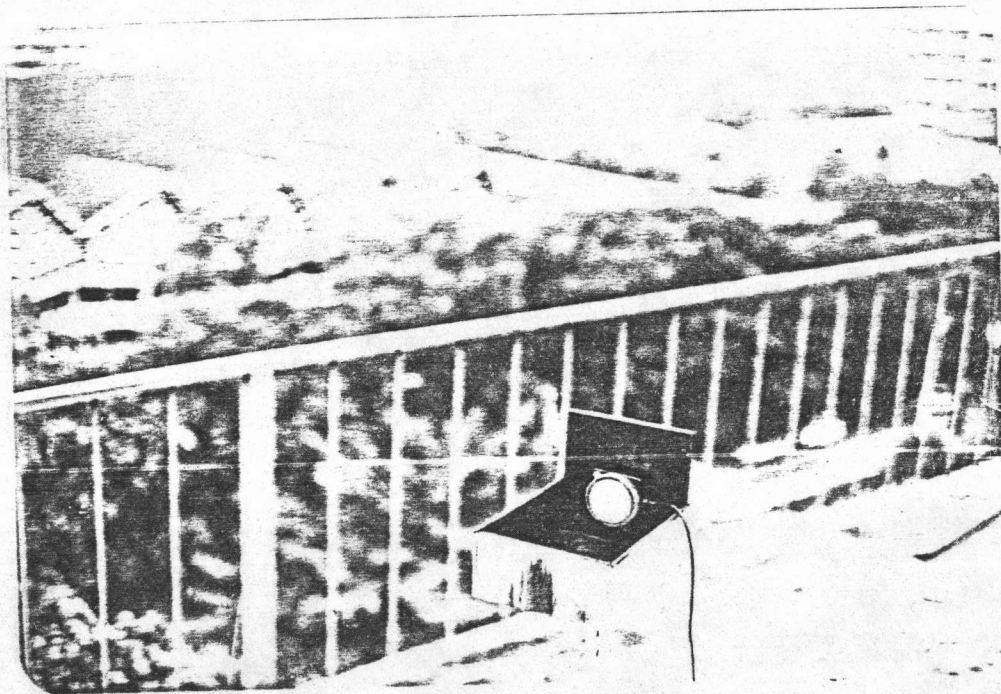
1. ขาตั้งมีตำแหน่งบอกค่าองศาทางแนวราบ ซึ่งสามารถปรับวัดค่าความสว่างในทิศทางที่ต้องการ

2. กล่องสีดำป้องกันการสะท้อนแสงจากพื้นดิน (ground shield black box) [ 7 ]  
 ดังแสดงรูปที่ 3.4

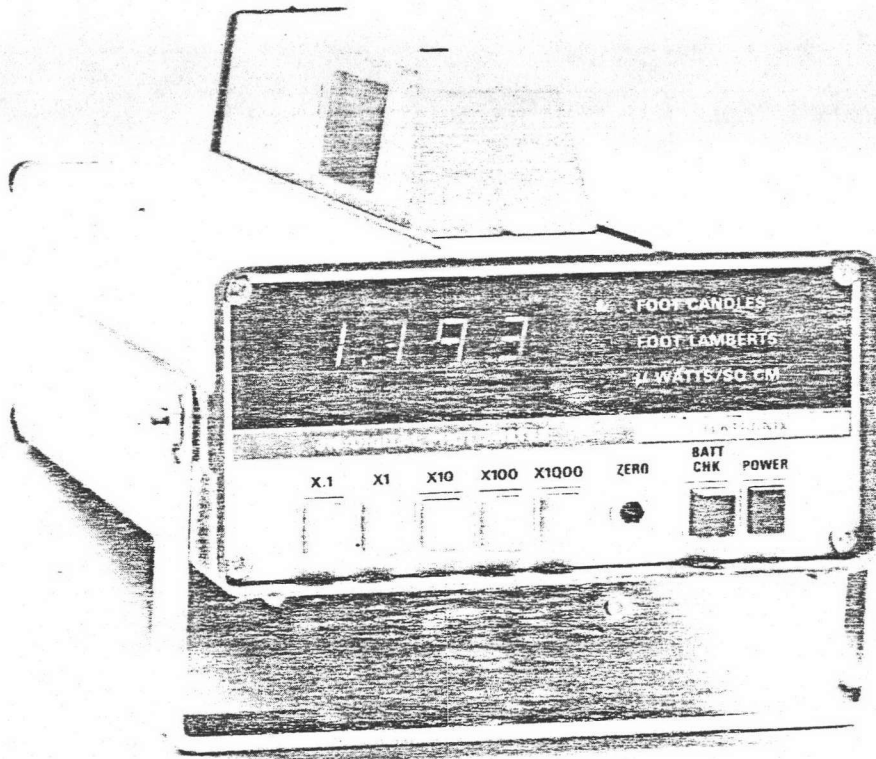
3. เซมิทิสต์

4. กระจกนํ้า

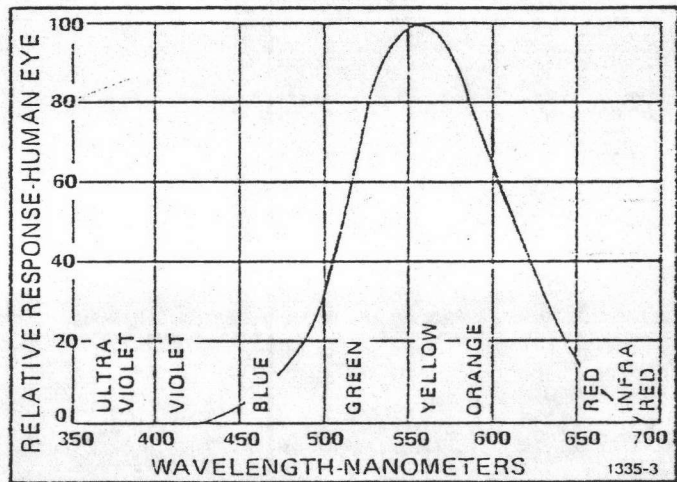
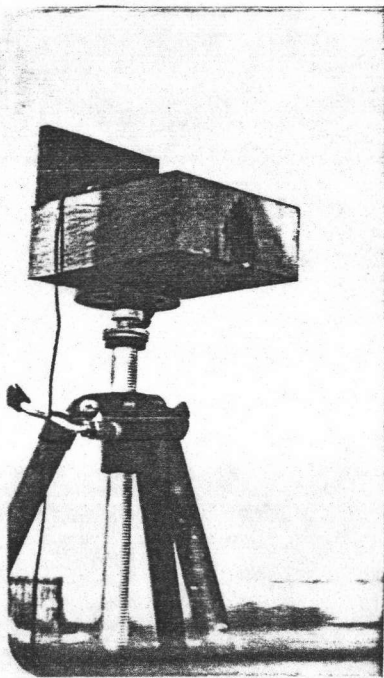
5. เครื่องมือวัดแสง (tektronix digital photometer) มีตัวรับแสงแบบ silicon photodiode ที่ได้รับการปรับแต่งให้มีความไวต่อแสงตาม  $V_{\lambda}$  (Spectral response of the average human eye) โดยมีตัวกรองแสงและมีการแก้ไขความผิดพลาดจากมุมตกกระทบของแสงด้วย (cosine correction) ดังรูป 3.4, 3.5 และ 3.6



รูป 3.4 แสดงกล่องสีดำป้องกันการสะท้อนแสงจากพื้นดินและตัวรับแสง



รูป 3-5 แสดงเครื่องวัดแสง ( Digital Photometer/Radiometer )

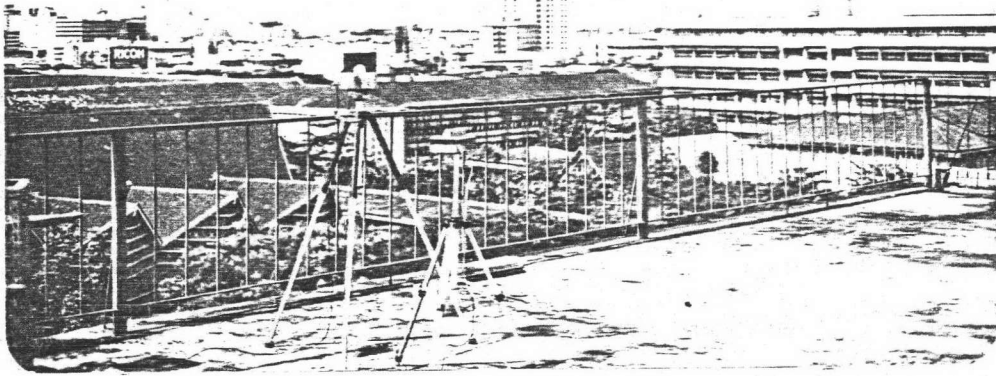


รูป 3.6 แสดงการติดตั้งตัวรับแสง ที่ได้รับการปรับแต่งแก้ความคลาดเคลื่อนแล้ว

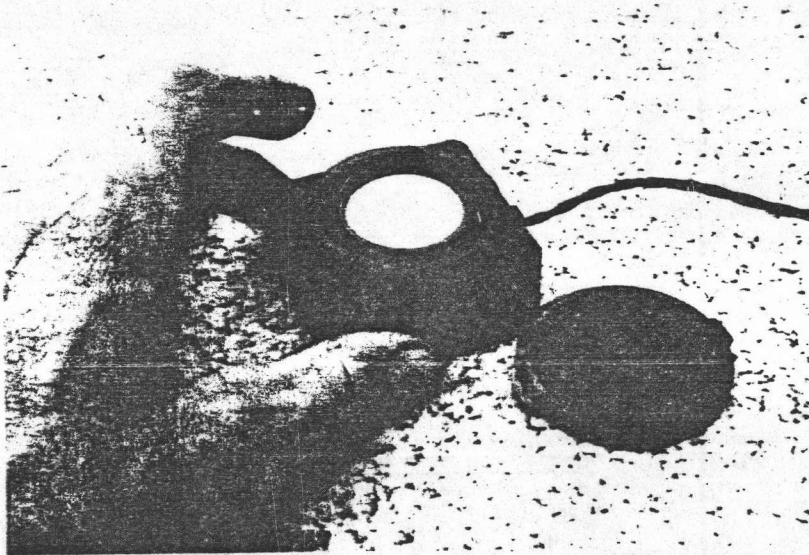
### 3.3 วิธีวัดและผลลัพธ์ของค่าความสว่างของท้องฟ้า

การวัดค่าความสว่างของท้องฟ้าตามสภาวะต่าง ๆ ของท้องฟ้า มีวิธีการดังต่อไปนี้

1. ติดตั้งตัวรับความสว่าง (illuminance probe : J 6501) ทางแนวตั้งเข้ากับกล่องป้องกันการสะท้อนแสงจากพื้นดิน โดยกล่อง ๆ นี้จะติดอยู่บนขาตั้ง มีองศาทางแนวราบเพื่อบอกตำแหน่งต่าง ๆ ของการวัด ดังแสดงในรูป 3.6
2. ตั้งเข็มทิศโดยให้ตัวรับความสว่างอยู่ที่ตำแหน่งเหนือ - ใต้
3. คูณตำแหน่งอะซิมุตของดวงอาทิตย์โดยทำมุมกับทิศใต้
4. หมุนตัวรับความสว่างให้ไปตรงกับตำแหน่งดวงอาทิตย์ ซึ่งทำมุมอะซิมุตในเวลานั้น ก็จะได้ตำแหน่งตัวรับความสว่างทำมุมศูนย์องศากับดวงอาทิตย์ (vertical surface facing  $0^\circ$  in azimuth from sun)
5. ต่อไปค่อย ๆ หมุนตัวรับความสว่างไปที่ตำแหน่ง  $45^\circ$ ,  $70^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $135^\circ$  และ  $180^\circ$  ตามลำดับ ก็จะได้ความสว่างที่ตำแหน่งต่าง ๆ โดยทำมุมอะซิมุตกับดวงอาทิตย์ ดังแสดงในรูป 3.7
6. ถอดตัวรับความสว่างแล้วนำมาวางในแนวราบ เพื่อวัดค่าความสว่างของท้องฟ้าในแนวราบ (sky horizontal illumination) ดังแสดงในรูป 3.8
7. วัดทุก ๆ ครึ่งชั่วโมง คือ ตั้งแต่ 8.00 - 16.00 น.
8. การวัดความสว่างเฉพาะท้องฟ้าอย่างเดียว ถ้าในสภาวะท้องฟ้าแจ่มใสจะได้รับความสว่าง โดยตรงจากดวงอาทิตย์ (direct solar illumination) รวมอยู่ด้วย จึงจำเป็นต้องหากระดาษแข็งสีขาวกลมเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 นิ้ว มาบังลำแสงโดยตรงจากดวงอาทิตย์
9. ผลลัพธ์ที่ได้แสดงไว้ในกราฟที่ 3.3.1- 3.3.11 และในตารางที่ 3.3.1 - 3.3.5
10. ผลลัพธ์ความสว่างที่ได้รับโดยตรงจากดวงอาทิตย์ แสดงไว้ในตารางที่ 3.3.6 และ 3.3.7



รูป 3.7 การวัดความสว่างในแนวตั้ง



รูป 3.8 การวัดค่าความสว่างในแนวราบ

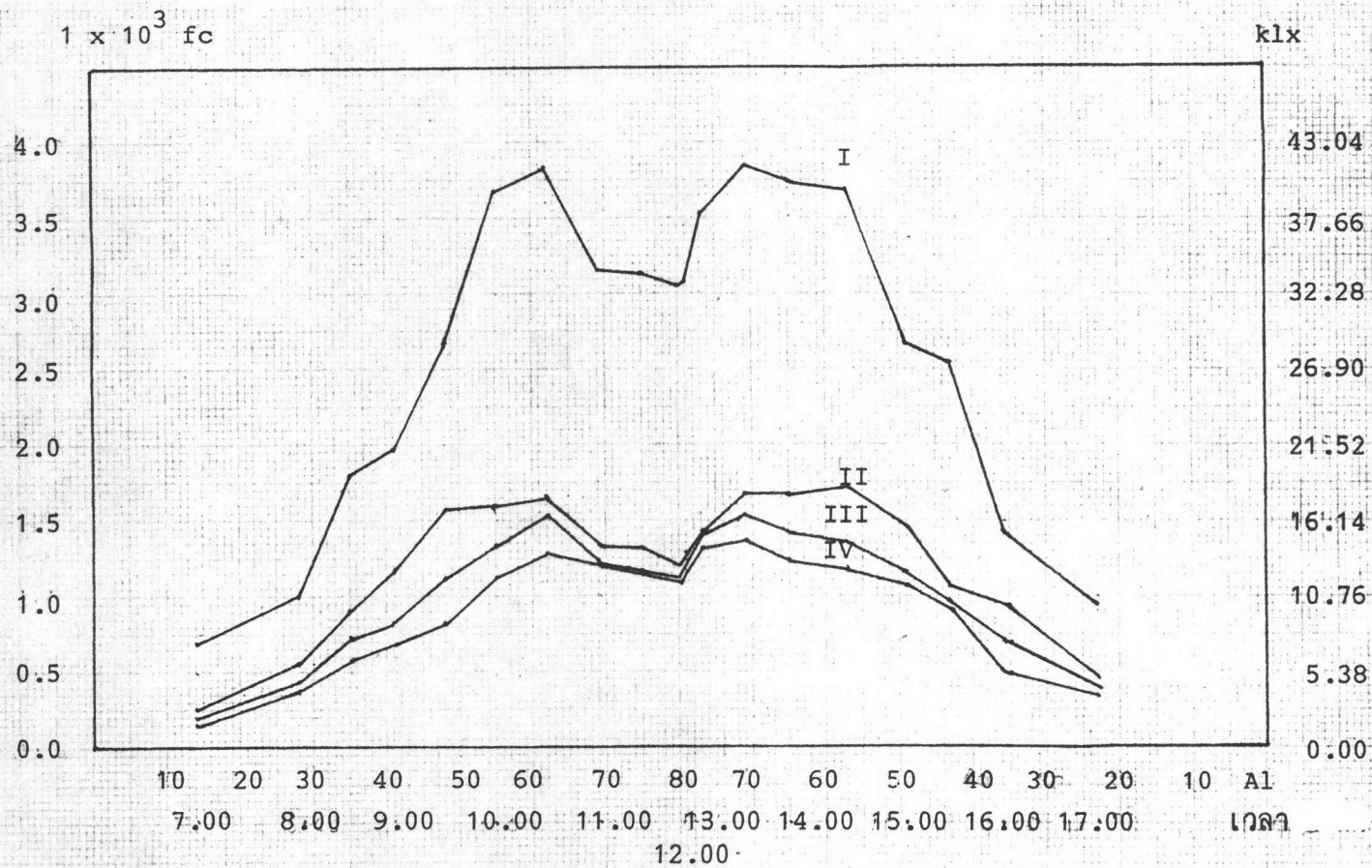
ตารางที่ 3.3.1 แสดงความสว่างของท้องฟ้าในสภาวะท้องฟ้ามีด (มีแสงสลัว ๆ) ในกรุงเทพมหานคร ทำการวัดวันที่ 25 มิถุนายน 2526 ความสว่างเป็นกิโลลักซ์ (klx)

เวลา	ความชื้น %	เมฆ* % [8]	AI องศา	ความสว่างในแนวตั้ง เมื่อทำมุม อะซิมุตกับดวงอาทิตย์				ความสว่าง ใน แนวราบ
				0°	90°	180°	เฉลี่ย	
8.00	76	90	28	5.92	4.63	4.09	4.52	10.76
8.30		90	35	9.68	7.96	6.21	8.61	19.37
9.00	69	90	41	12.84	9.00	7.37	9.25	21.30
9.30		90	48	17.08	11.94	8.88	12.55	28.79
10.00	63	90	55	17.22	14.53	12.08	15.60	39.49
10.30		90	62	17.75	16.46	13.86	16.79	41.21
11.00	61	มีดสนิท	69	14.11	13.15	13.10	13.48	33.89
11.30		มีดสนิท	75	14.10	12.76	12.74	13.26	33.61
12.00	64	มีดสนิท	80	12.94	12.13	11.81	12.35	32.60
12.30		มีดสนิท	79	13.88	13.28	12.83	13.36	33.36
13.00	63	มีดสนิท	77	15.39	15.28	14.35	14.98	37.96
13.30		90	71	18.08	16.68	14.71	15.88	41.32
14.00	60	90	65	18.03	15.16	13.47	15.77	40.10
14.30		90	57	18.74	14.87	12.92	15.42	39.70
15.00	57	90	49	15.71	12.57	11.61	12.64	28.94
15.30		90	43	11.43	10.53	9.80	10.33	27.19
16.00	59	90	36	10.06	7.48	5.29	7.08	15.49

\* เป็นปริมาณเมฆชั้นกลางและชั้นต่ำ

กราฟ I แสดงความสว่างท้องฟ้าในแนวราบ

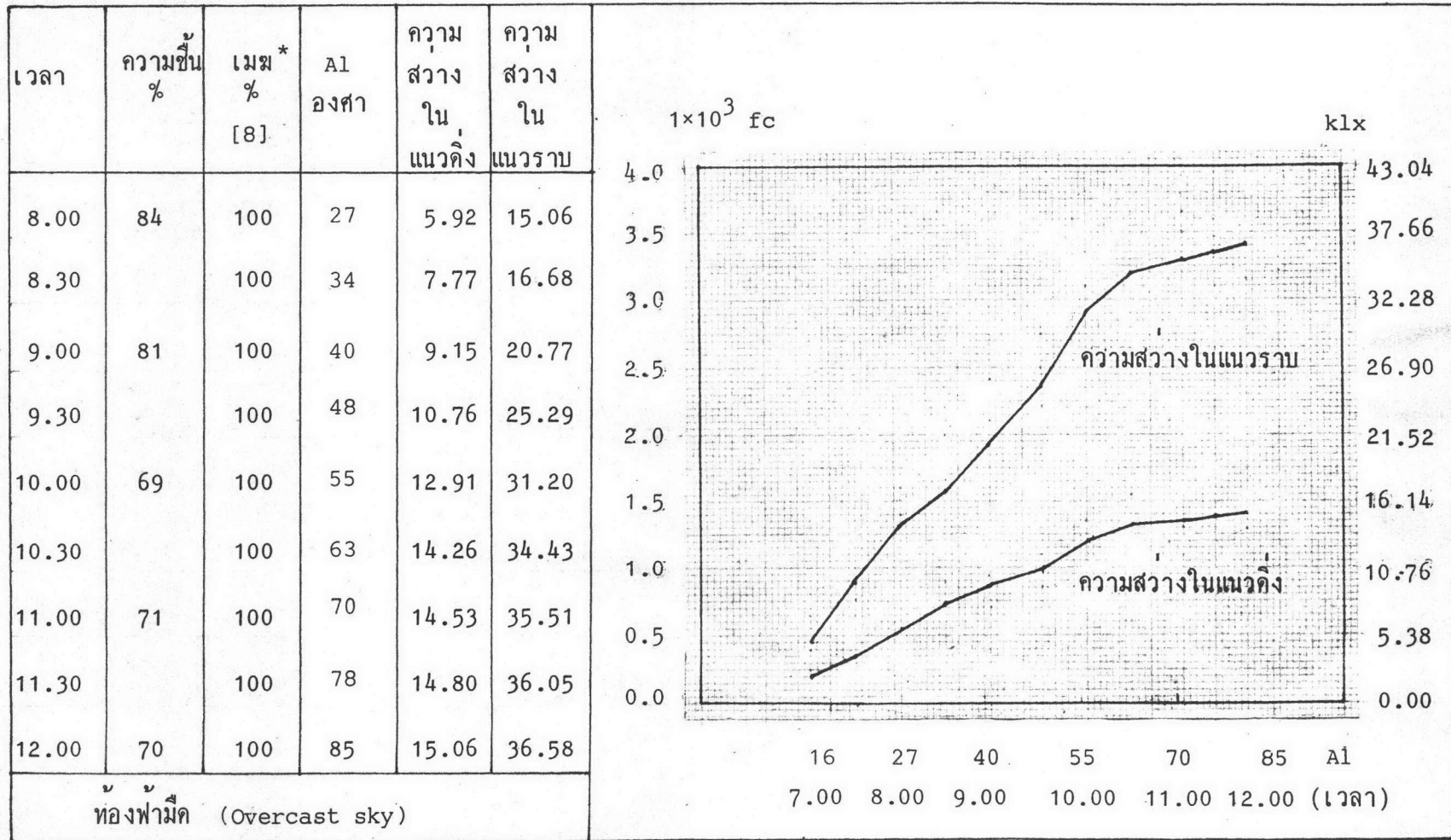
กราฟ II, III, IV แสดงความสว่างของท้องฟ้าในแนวตั้ง โดยทำมุม 0°, 90°, และ 180° ตามลำดับ โดยเทียบอะซิมุตกับดวงอาทิตย์



กราฟที่ 3.3.1 แสดงความสว่างของท้องฟ้าในสภาวะท้องฟ้ามีด (มีแสงสลัว) 25 มิ.ย. 2526 กรุงเทพมหานคร



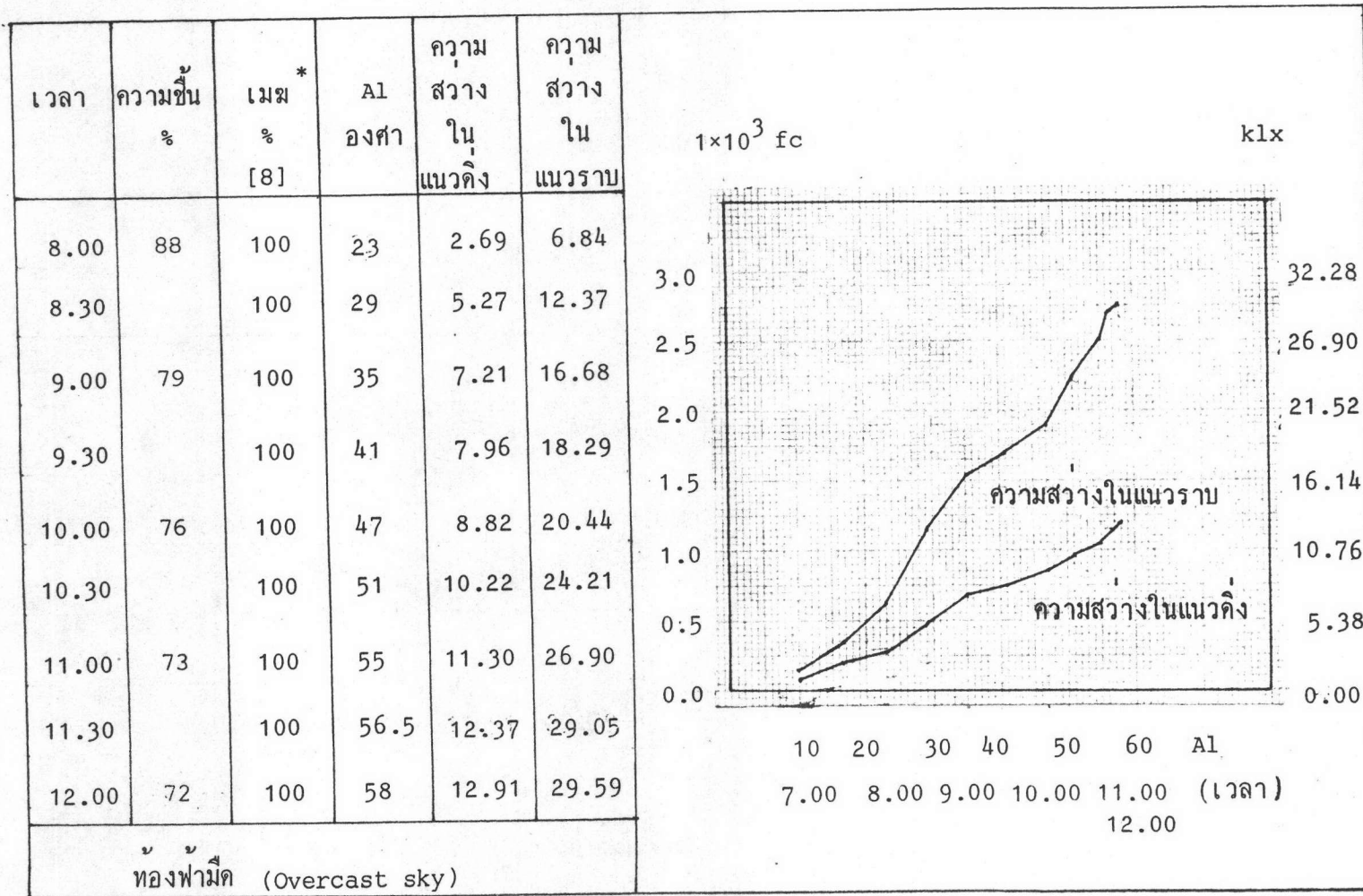
ตารางที่ 3.3.2 แสดงข้อมูลความสว่างของท้องฟ้าในสภาวะท้องฟ้ามีเมฆในกรุงเทพมหานคร ทำการวัดวันที่ 7 สิงหาคม 2525  
 ความสว่างเป็นกิโลลักซ์ (klx)



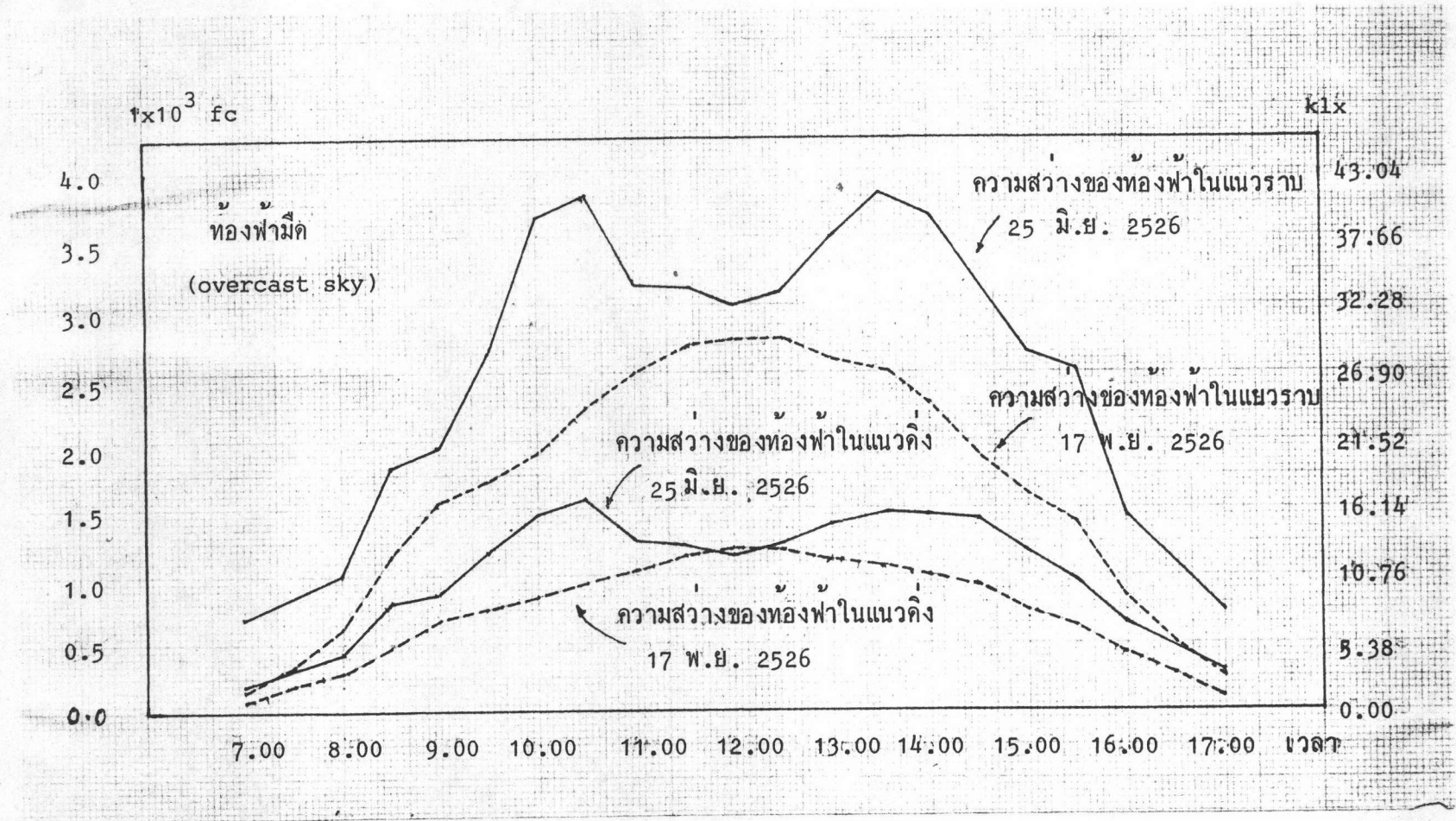
ท้องฟ้ามีเมฆ (Overcast sky)

\* เป็นปริมาณเมฆชั้นกลางและชั้นต่ำ

ตารางที่ 3.3.3 แสดงข้อมูลความสว่างของท้องฟ้าในสภาวะท้องฟ้ามีคสนธิ ในกรุงเทพมหานคร ทำการวัดวันที่ 17 พฤศจิกายน 2526  
 ความสว่างเป็นกิโลลักซ์ (klx)



\* เป็นปริมาณเมฆชั้นกลางและชั้นต่ำ



กราฟที่ 3.3.2 แสดงการเปรียบเทียบความสว่างของท้องฟ้า (sky illumination) ในฤดูร้อนและฤดูหนาว สภาวะท้องฟ้ามีด ( 25 มิถุนายน 2526 ช่วงเวลา 11.00 - 13.00 น. ถูกเมฆฝนบังมีดสนิท ) ในกรุงเทพมหานคร

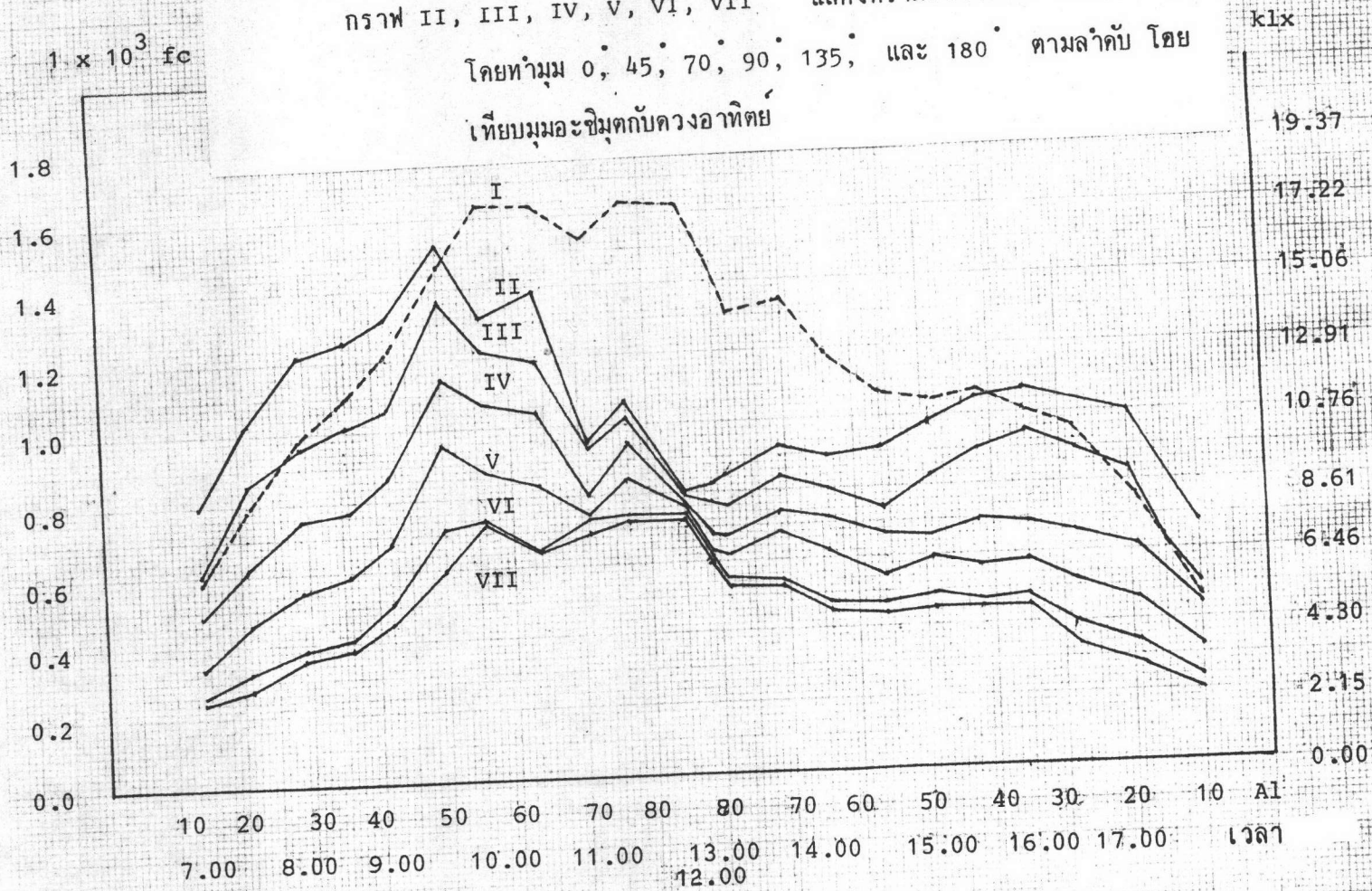
ตารางที่ 3.3.4 แสดงข้อมูลความสว่าง ในสภาวะท้องฟ้าแจ่มใส ในกรุงเทพมหานคร ทำการวัดวันที่ 14 พฤษภาคม 2526  
 ความสว่างเป็นกิโลลักซ์ (klx)

เวลา	ความชื้น %	ลมพ * % [8]	A1 องศา	ความสว่างท้องฟ้าในแนวดิ่ง เมื่อทำมุม อะซิมุตเทียบกับดวงอาทิตย์						ความสว่างในแนวราบ	
				0°	45°	70°	90°	135°	180°	ท้องฟ้า	ดวงอาทิตย์
				8.00	73	10	29	13.11	10.34	8.03	5.94
8.30		10	36	13.53	10.92	8.29	6.37	4.38	4.09	11.81	30.44
9.00	61	10	42	14.19	11.46	9.34	7.32	5.46	4.89	13.07	42.55
9.30		50	50	16.41	14.73	12.32	10.31	7.69	6.31	15.71	50.22
10.00	61	50	56	14.10	13.15	11.49	9.42	8.00	7.94	17.62	61.73
10.30		50	64	14.95	12.83	11.19	8.98	6.76	7.10	17.58	67.20
11.00	59	40	71	10.49	10.11	8.61	8.00	7.53	7.40	16.52	72.66
11.30		30	77	11.55	10.96	10.19	9.15	7.96	7.74	17.58	77.76
12.00	56	30	84	8.61	8.39	8.23	8.18	7.96	7.85	17.43	80.70
12.30		30	81	8.88	8.34	7.21	6.76	6.67	6.46	15.76	77.82
13.00	56	20	79	9.15	8.18	7.21	6.65	5.93	5.68	14.10	75.21
13.30		20	71	10.00	9.04	7.98	7.34	5.88	5.63	14.44	69.60
14.00	52	20	64	9.68	8.63	7.72	6.67	5.21	4.79	12.72	64.56
14.30		20	56	9.90	7.93	7.16	5.92	5.13	4.72	11.56	63.31
15.00	48	15	49	10.61	8.93	7.10	6.49	5.33	4.81	11.36	55.03
15.30		15	42	11.30	9.68	7.50	6.15	5.12	4.87	11.58	46.58
16.00	48	15	35	11.53	10.28	7.41	6.31	5.18	4.91	11.00	36.38

\* เป็นปริมาณเมฆชั้นกลางและชั้นต่ำ

กราฟ I แสดงความสว่างของท่อฟ้าในแนวราบ

กราฟ II, III, IV, V, VI, VII แสดงความสว่างของท่อฟ้าในแนวตั้ง โดยทำมุม 0°, 45°, 70°, 90°, 135°, และ 180° ตามลำดับ โดยเทียบมุมอะซิมุทกับดวงอาทิตย์



กราฟที่ 3.3.3 แสดงความสว่างของท่อฟ้าในสภาวะท่อฟ้าแจมใส่ (14 พ.ค. 2526) กรุงเทพมหานคร

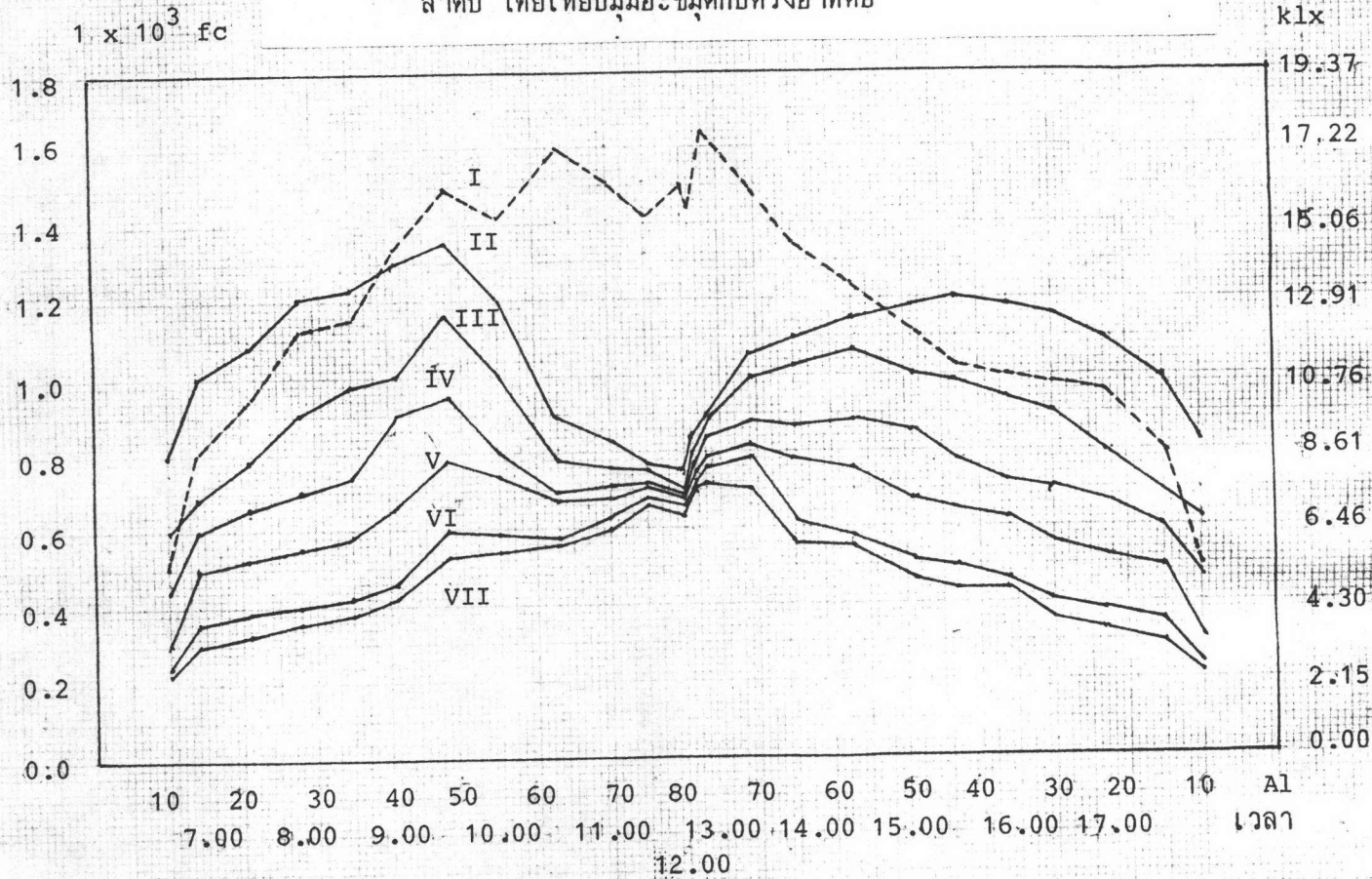
ตารางที่ 3.3.5 แสดงข้อมูลความสว่างในสภาวะท้องฟ้าแจ่มใส ในกรุงเทพมหานคร ทำการวัดวันที่ 18 มิถุนายน 2526  
 ความสว่างเป็นกิโลลักซ์ (klx)

เวลา	ความชื้น %	เมฆ* % [8]	A1 องศา	ความสว่างท้องฟ้าในแนวตั้ง เมื่อทำมุม อะซิมตกับดวงอาทิตย์						ความสว่างในแนวราบ	
				0°	45°	70°	90°	135°	180°	ท้องฟ้า	ดวงอาทิตย์
8.00	74	10	28	12.91	9.68	7.53	5.92	4.30	3.87	12.05	18.20
8.30		10	35	13.18	10.54	7.96	6.24	4.52	4.09	12.37	28.50
9.00	68	10	41	13.99	10.76	9.15	7.10	5.00	4.52	14.42	35.62
9.30		10	48	14.53	12.48	10.22	8.39	6.46	5.65	16.14	44.60
10.00	63	20	55	12.91	10.76	8.61	7.96	6.35	5.81	15.28	53.80
10.30		20	62	9.57	8.39	7.53	7.26	6.24	6.03	17.22	53.82
11.00	54	30	70	8.98	8.18	7.69	7.32	6.73	6.46	16.25	60.15
11.30		30	75	8.23	8.18	7.80	7.69	7.32	7.10	15.28	70.86
12.00	52	30	80	8.03	7.53	7.42	7.32	7.10	6.78	16.14	71.64
12.30		30	79	9.04	8.61	8.39	8.18	7.96	7.75	15.49	69.94
13.00	50	30	77	10.76	9.68	9.04	8.50	8.18	7.75	17.65	68.28
13.30		50	71	11.40	10.76	9.47	8.82	8.50	7.53	16.14	69.26
14.00	57	50	65	11.84	11.08	9.36	8.39	6.67	6.03	14.53	56.40
14.30		20	57	12.34	11.53	9.47	8.18	6.24	5.92	13.34	53.49
15.00	54	20	49	12.70	10.76	9.25	7.32	5.60	5.00	12.05	50.57
15.30		15	43	12.91	10.54	8.39	6.99	5.38	4.73	10.98	44.18
16.00	55	15	36	12.70	10.11	7.80	6.67	5.00	4.71	10.76	34.08

\* เป็นปริมาณเมฆชั้นกลางและชั้นต่ำ

กราฟ I แสดงความสว่างของท้องฟ้าในแนวราบ

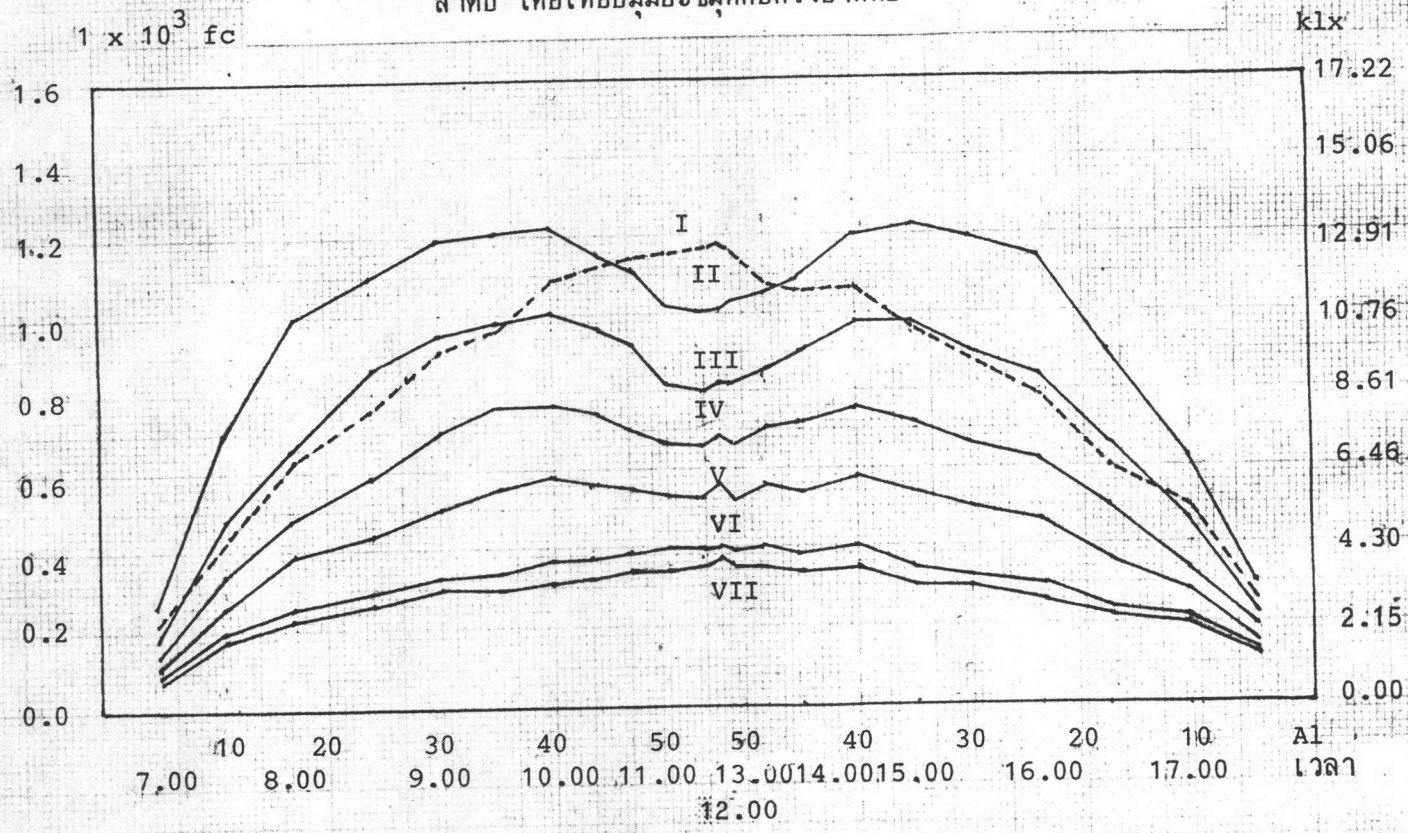
กราฟ II, III, IV, V, VI และ VII แสดงความสว่างของท้องฟ้า  
ในแนวตั้ง โดยทำมุม 0°, 45°, 70°, 90°, 135°, และ 180° ตาม  
ลำดับ โดยเทียบมุมอะซิมุทกับดวงอาทิตย์



กราฟที่ 3.3.4 แสดงความสว่างของท้องฟ้า ในสภาวะท้องฟ้าแจ่มใส (18 มิ.ย. 2526) กรุงเทพมหานคร

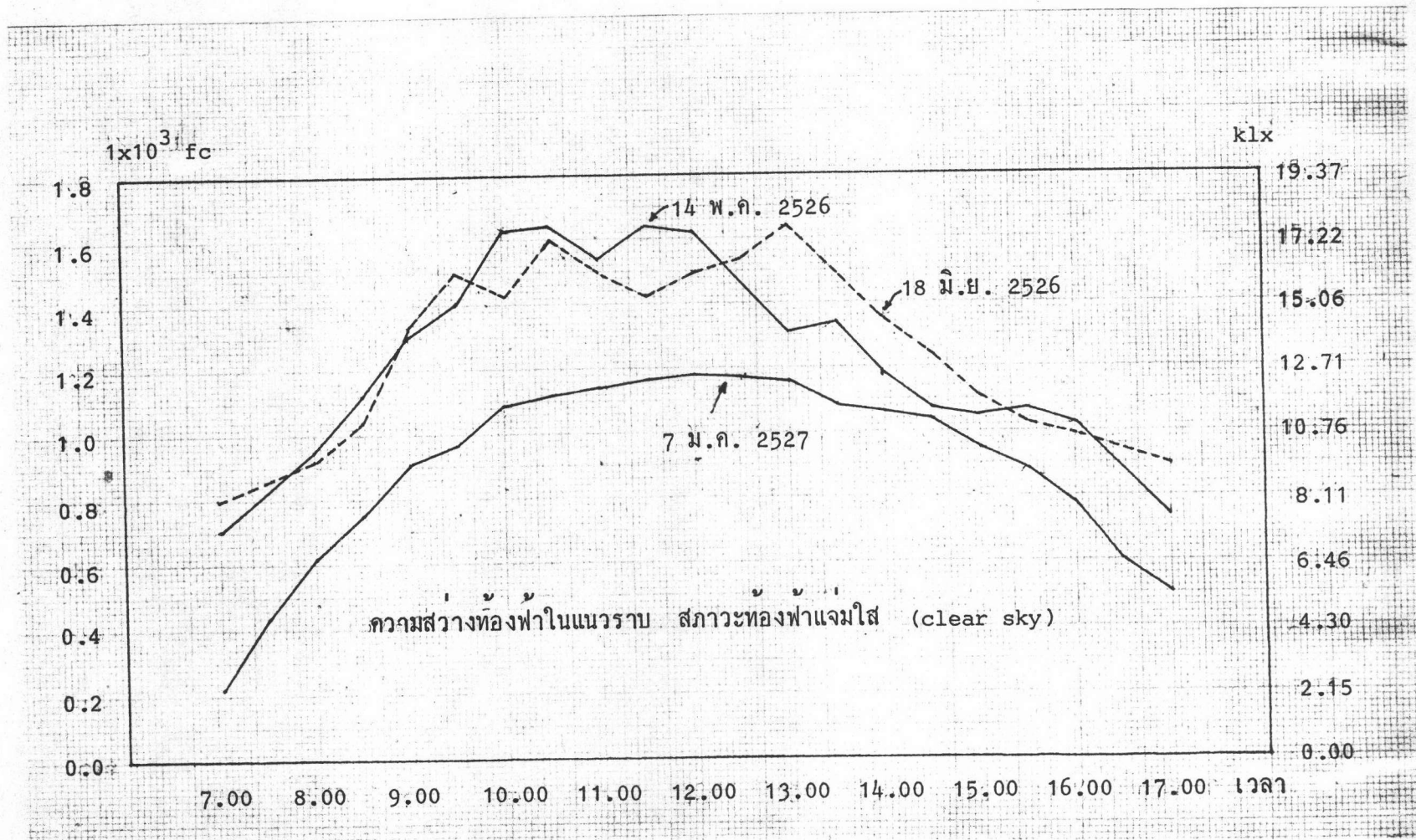
กราฟ I แสดงความสว่างของท้องฟ้าในแนวราบ

กราฟ II, III, IV, V, VI และ VII แสดงความสว่างของท้องฟ้า  
ในแนวดิ่ง โดยทำมุม 0°, 45°, 70°, 90°, 135°, และ 180° ตาม  
ลำดับ โดยเทียบมุมอะซิมุทกับดวงอาทิตย์

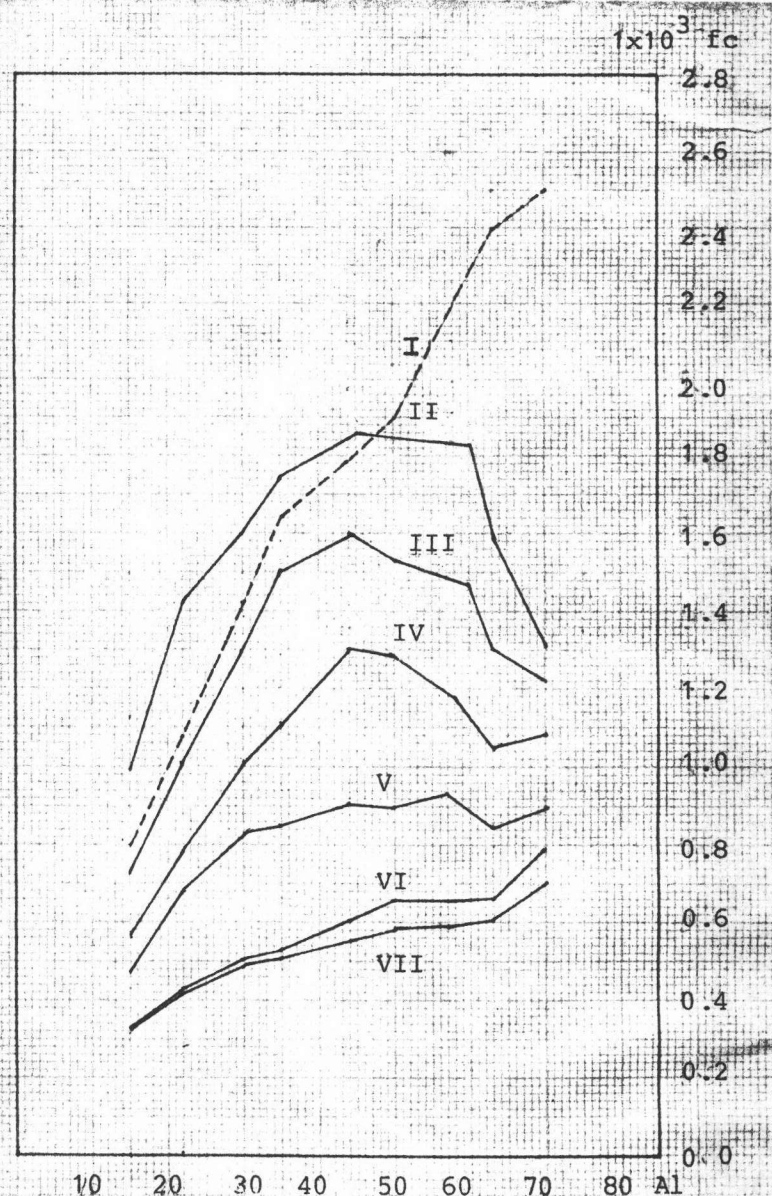
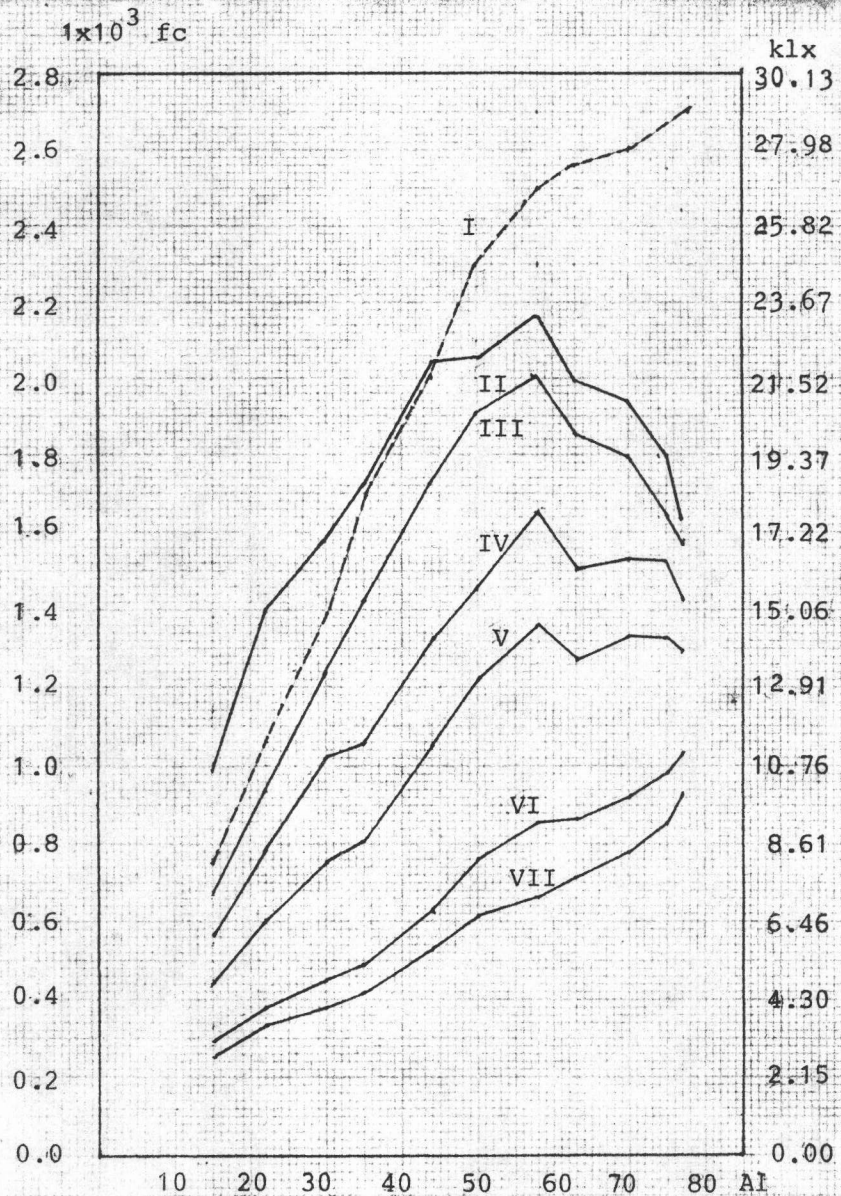


กราฟที่ 3.3.5 แสดงความสว่างของท้องฟ้า ในสภาวะท้องฟ้าแจ่มใส (7 ม.ค. 2527) กรุงเทพมหานคร



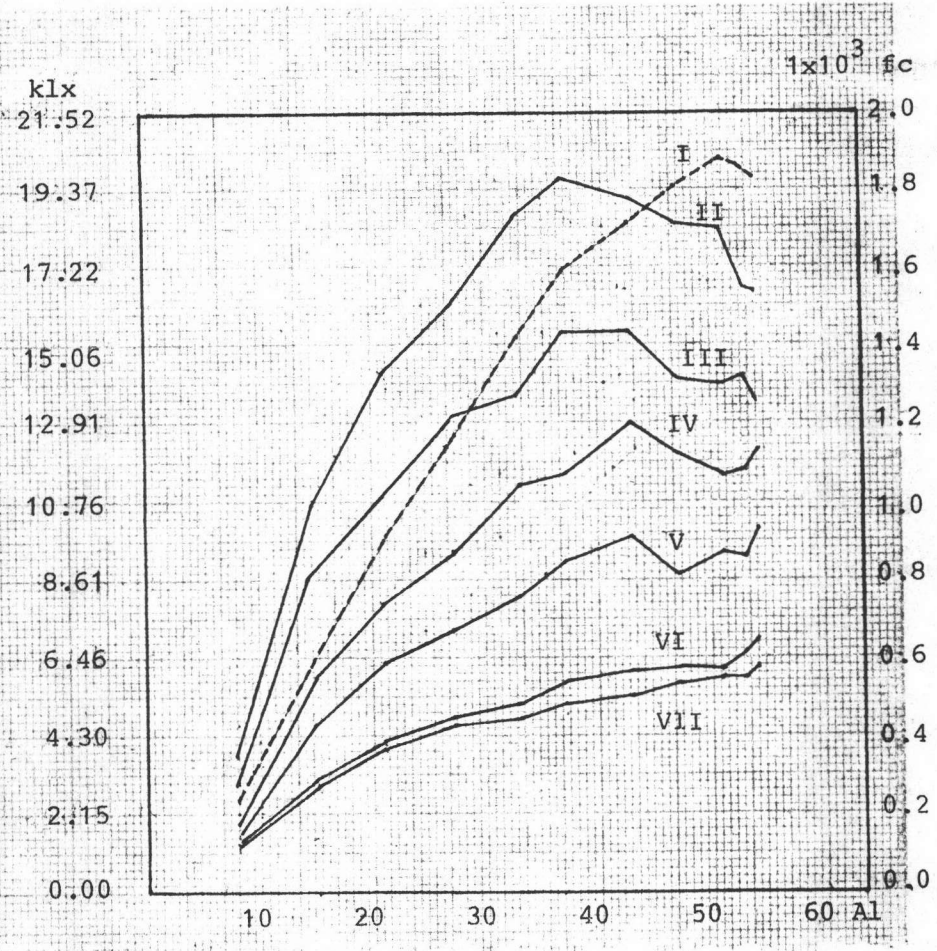
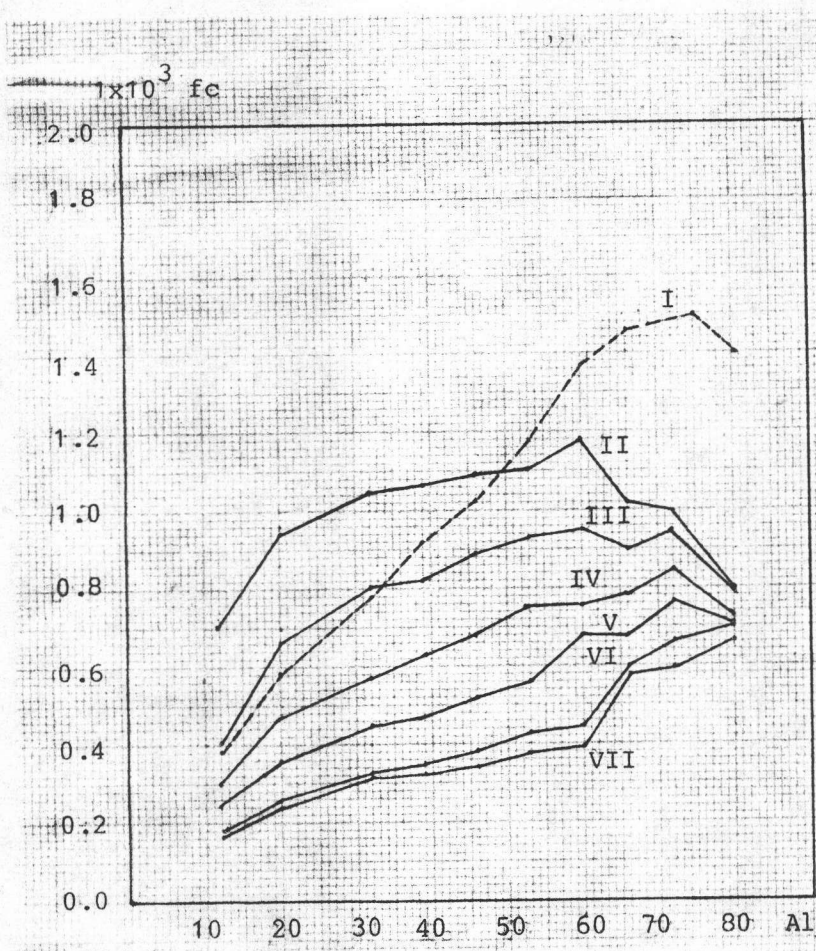


กราฟที่ 3.3.6 แสดงการเปรียบเทียบความสว่างของท้องฟ้าในแนวราบ (sky horizontal illumination) ในฤดูร้อน และฤดูหนาว สภาวะท้องฟ้าแจ่มใส กรุงเทพมหานคร



กราฟที่ 3.3.7 แสดงความสว่างของท้องฟ้า ในสภาวะท้องฟ้าแจ่มใส (21 มี.ค. 2526) ในกรุงเทพมหานคร  
 กราฟที่ 3.3.8 แสดงความสว่างของท้องฟ้า ในสภาวะท้องฟ้าแจ่มใส (22 ก.ย. 2525) ในกรุงเทพมหานคร

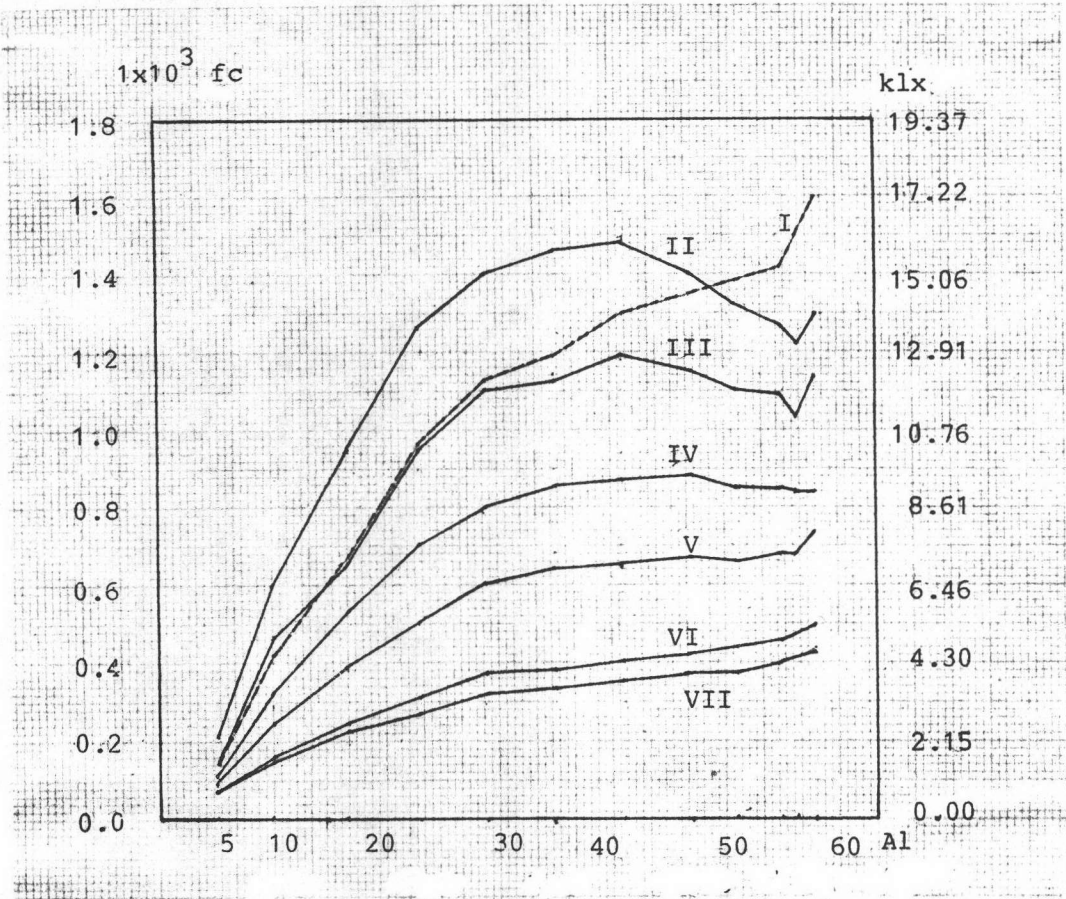
กราฟทั้งสองเป็นการเปรียบเทียบ ความสว่างของท้องฟ้าในช่วงอิคลิสิกส์ ส่วนความสว่างของดวงอาทิตย์ได้แสดง  
 การเปรียบเทียบไว้ในตารางที่ 3.3.6 และ 3.3.7



กราฟที่ 3.3.9 แสดงความสว่างของท้องฟ้า ในสภาวะท้องฟ้าแจ่มใส (2 ก.ค. 2526) ในกรุงเทพมหานคร

กราฟที่ 3.3.10 แสดงความสว่างของท้องฟ้า ในสภาวะท้องฟ้าแจ่มใส (21 ธ.ค. 2525) ในกรุงเทพมหานคร

สำหรับกราฟที่ 3.3.9 - 3.3.11 เป็นการแสดงการเปรียบเทียบความสว่างของท้องฟ้าในฤดูร้อนและฤดูหนาว ส่วนความสว่างของดวงอาทิตย์ได้แสดงไว้ในตารางที่ 3.3.6 และ 3.3.7



กราฟที่ 3.3.11 แสดงความสว่างของห้องฟ้า ในสภาวะห้องฟ้าแจ่มใส  
(24 พ.ย. 2526) กรุงเทพมหานคร

วัน เดือน ปี	ระนาบ plane	เวลา									
		8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	
21 มี.ค. 2526	ตั้งฉาก *	16.43	28.01	44.63	47.47	54.42	48.34	51.18	55.36	49.05	
	แนวราบ	3.34	11.90	28.27	36.49	41.78	42.18	40.00	33.25	22.27	
	ความชื้น %	87	79	64	60	57	57	57	58	59	
14 พ.ค. 2526	ตั้งฉาก *	66.21	70.04	76.71	80.36	81.78	80.70	80.16	79.62	77.62	
	แนวราบ	26.25	42.55	61.73	72.66	80.70	75.21	64.56	55.03	36.38	
	ความชื้น %	73	61	61	59	56	56	52	48	48	
18 มี.ย. 2526	ตั้งฉาก *	49.93	62.97	67.79	70.24	73.24	71.26	69.94	68.86	67.00	
	แนวราบ	18.20	35.62	53.80	60.15	71.64	68.28	56.40	50.57	34.08	
	ความชื้น %	74	68	63	54	52	50	57	54	55	
7 ม.ค. 2527	ตั้งฉาก *	39.12	55.79	61.04	64.42	64.85	63.90	62.93	53.88	45.12	
	แนวราบ	7.86	20.94	30.73	41.00	46.88	45.33	42.04	27.09	12.07	
	ความชื้น %	76	68	61	60	54	52	49	48	48	

\* ตั้งฉากกับลำแสงดวงอาทิตย์

ตารางที่ 3.3.6 แสดงความสว่างของดวงอาทิตย์ (solar illumination) ความสว่างเป็นกิโลลักซ์ (klx)

ตารางที่ 3.3.7 แสดงความสว่างของดวงอาทิตย์ (solar illumination) ความสว่างเป็นกิโลลักซ์ (klx)

วัน เดือน ปี	ระนาบ plane	เวลา				
		8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
22 ก.ย. 2525	ตั้งฉาก *	72.61	77.74	80.02	81.31	84.38
	แนวราบ	22.08	41.85	56.95	70.55	78.48
	ความชื้น %	72	67	63	62	63
21 ธ.ค. 2525	ตั้งฉาก *	40.36	60.21	66.45	66.82	70.20
	แนวราบ	10.13	22.15	38.28	44.48	50.32
	ความชื้น %	73	69	63	56	53
2 ก.ค. 2526	ตั้งฉาก *	57.70	67.12	68.53	71.02	72.09
	แนวราบ	22.17	37.82	51.97	64.56	69.74
	ความชื้น %	73	64	60	56	54
24 พ.ย. 2526	ตั้งฉาก *	32.82	50.89	58.10	59.07	64.56
	แนวราบ	9.58	20.44	35.05	42.50	46.27
	ความชื้น %	72	63	57	52	52

\* ตั้งฉากกับลำแสงดวงอาทิตย์

สำหรับตารางที่ 3.3.6 และ 3.3.7 แสดงความสว่างของดวงอาทิตย์ในเดือนต่าง ๆ ทั้งในฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาว ส่วนความสว่างของท้องฟ้าในสภาวะท้องฟ้าแจ่มใสแสดงไว้ในกราฟที่ 3.3.3 - 3.3.11 จากการเปรียบเทียบความสว่างของดวงอาทิตย์ และความสว่างของท้องฟ้าพบว่าในกรณีที่มีเมฆขึ้นสูงหรือมีเมฆชั้นสูงมากคลุม ความสว่างของดวงอาทิตย์บางส่วนถูกกูดกกลืนไปบนท้องฟ้า ย่อมเป็นผลให้ความสว่างของท้องฟ้ามีค่าสูง ส่วนความสว่างของดวงอาทิตย์ที่พื้นดินได้รับจะลดลง ในทำนองเดียวกันถ้าความสว่างของดวงอาทิตย์ถูกกูดกกลืนไปบนท้องฟ้าลดลง ความสว่างของท้องฟ้าก็จะต่ำ ส่วนความสว่างของดวงอาทิตย์ที่พื้นดินได้รับจะสูงขึ้น

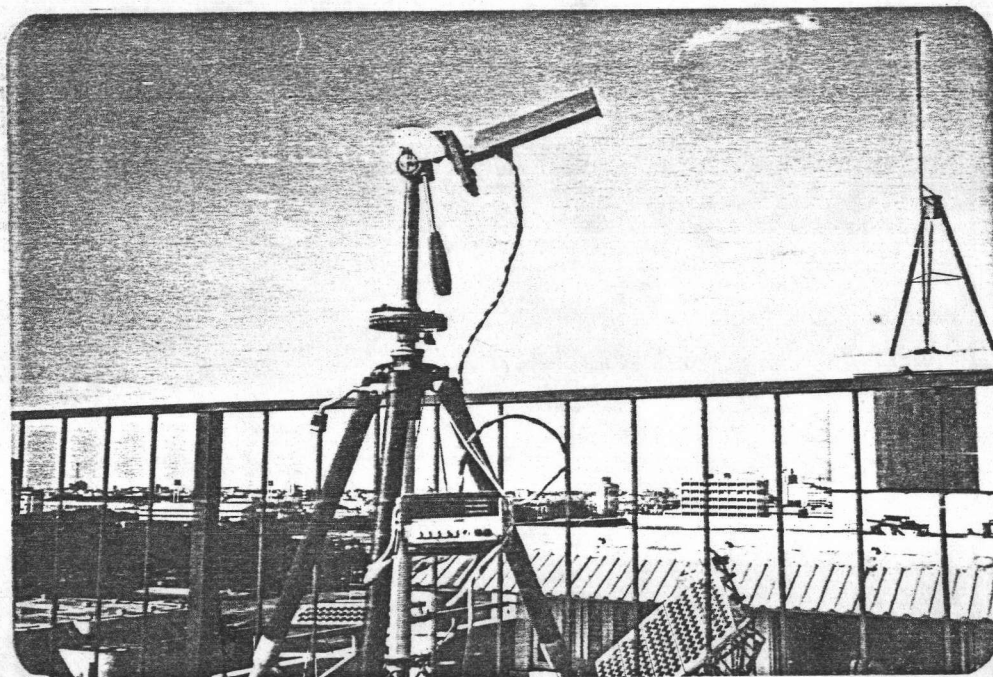
### 3.4 อุปกรณ์ที่ใช้วัดค่าความส่องสว่างของท้องฟ้า

ในการวัดค่าความส่องสว่างของท้องฟ้าใช้อุปกรณ์และเครื่องวัด ดังต่อไปนี้

1. ขาดังมีตำแหน่งบอกองศาทั้งทางแนวตั้งและแนวราบ
2. เซ็มทิส
3. กระจกป่นน้ำ
4. เครื่องมือวัดแสง (tektronix digital photometer)

มีตัวความส่องสว่าง (luminance probe : J 6503) ซึ่งมีมุมในการวัด 8 องศา

อุปกรณ์และเครื่องวัดดังแสดงในรูปที่ 3.9



รูป 3.9 แสดงอุปกรณ์และเครื่องวัดความส่องสว่าง

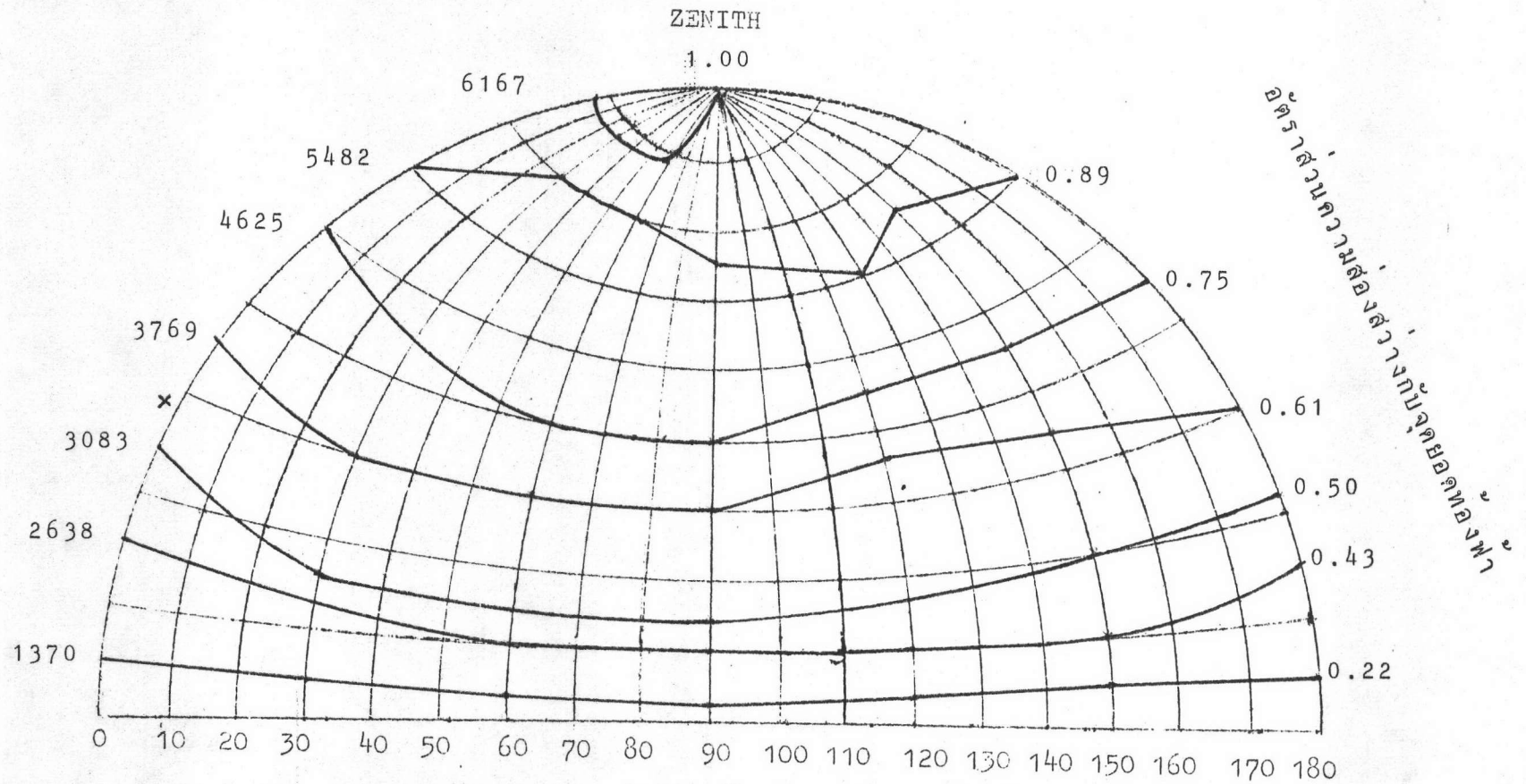
### 3.5 วิธีวัดและผลลัพธ์ค่าความส่องสว่างของห้องฟ้า

การวัดค่าความส่องสว่างของห้องฟ้าตามสภาวะต่าง ๆ ของห้องฟ้า มีวิธีการดังต่อไปนี้

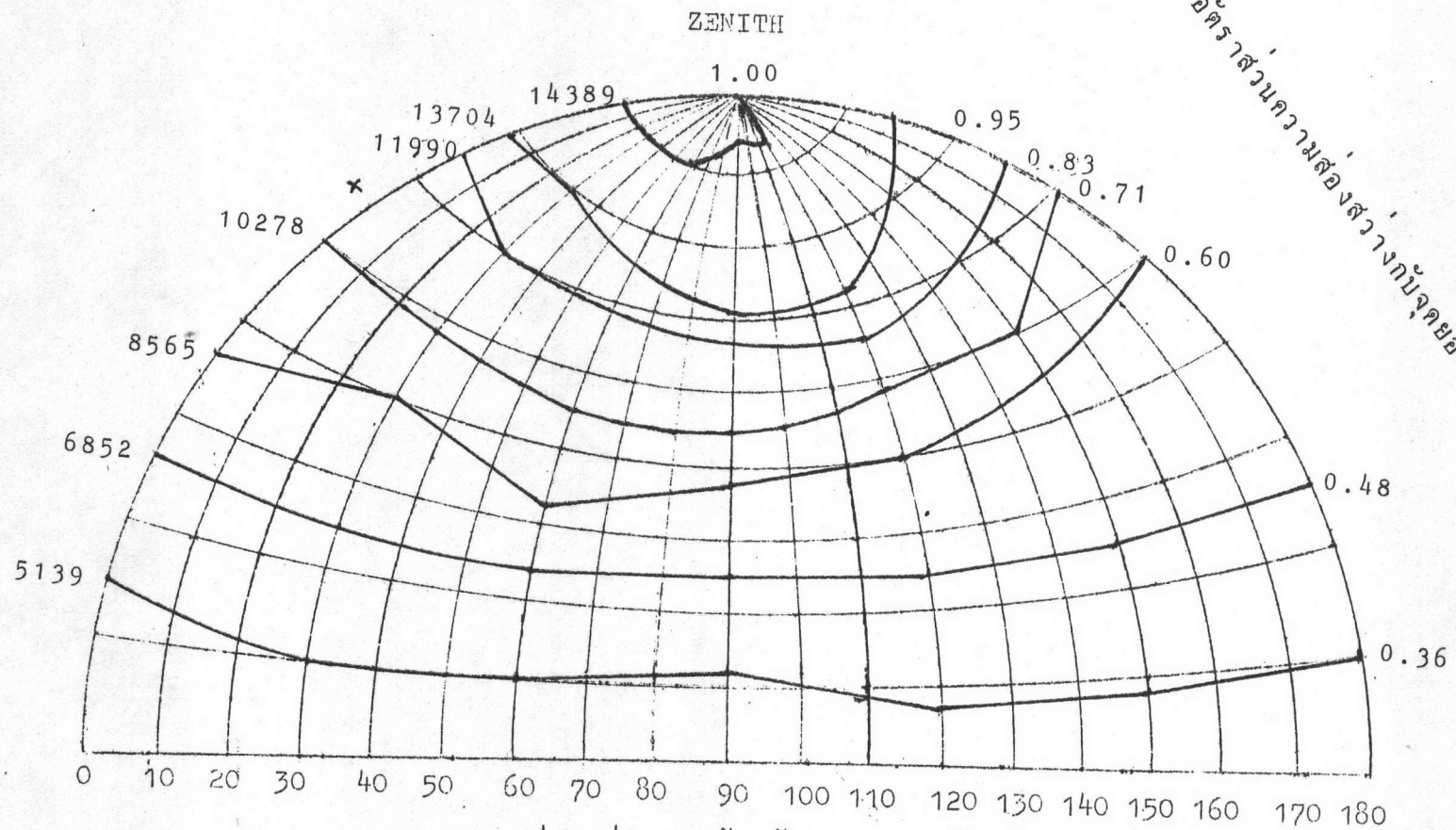
1. ติดตั้งตัวรับความส่องสว่าง (luminance probe : J6503) บนขาตั้งซึ่งสามารถปรับมุมได้ทั้งแนวตั้งและแนวราบ
2. ตั้งเข็มทิศ โดยให้ตัวรับความส่องสว่างอยู่ที่ตำแหน่งเหนือ-ใต้
3. หมุนตัวรับความส่องสว่างไปตรงกับดวงอาทิตย์ มุมที่ทำกับทิศใต้ ก็คือ มุมอะซิมุตในเวลานั้น
4. ปรับมุมทางแนวราบให้อยู่ที่ศูนย์องศา พร้อมกับปรับมุมทางแนวตั้ง ให้อยู่ที่ศูนย์องศาเช่นกัน ตามรูป 3.9
5. จดข้อมูลแล้วปรับมุมทางแนวราบไปเรื่อย ๆ ทีละ 10 องศา ทำการจดข้อมูลจนครบ 360 องศา
6. ปรับมุมทางแนวตั้ง ทีละ 10 องศา แล้วทำตามขั้นตอนที่ 5
7. ทำขั้นตอนที่ 5 และ 6 ไปเรื่อย ๆ จนขั้นตอนที่ 6 ได้ 90 องศา หมายถึง วัดตำแหน่งจุดยอดของห้องฟ้า
8. ผลลัพธ์ที่ได้ แสดงไว้ในรูปที่ 3.10 และ 3.11 แสดงการกระจายความส่องสว่างของห้องฟ้า ในสภาวะห้องฟ้ามืด ส่วนรูปที่ 3.12 - 3.14 แสดงการกระจายความส่องสว่างของห้องฟ้า ในสภาวะห้องฟ้าแจ่มใส และในตารางที่ 3.4.1 และ 3.4.2 แสดงความส่องสว่างและความส่องสว่างเฉลี่ยในสภาวะห้องฟ้ามืด ส่วนตารางที่ 3.4.3 แสดงค่าเฉลี่ยความส่องสว่างของห้องฟ้า ในสภาวะห้องฟ้าแจ่มใส







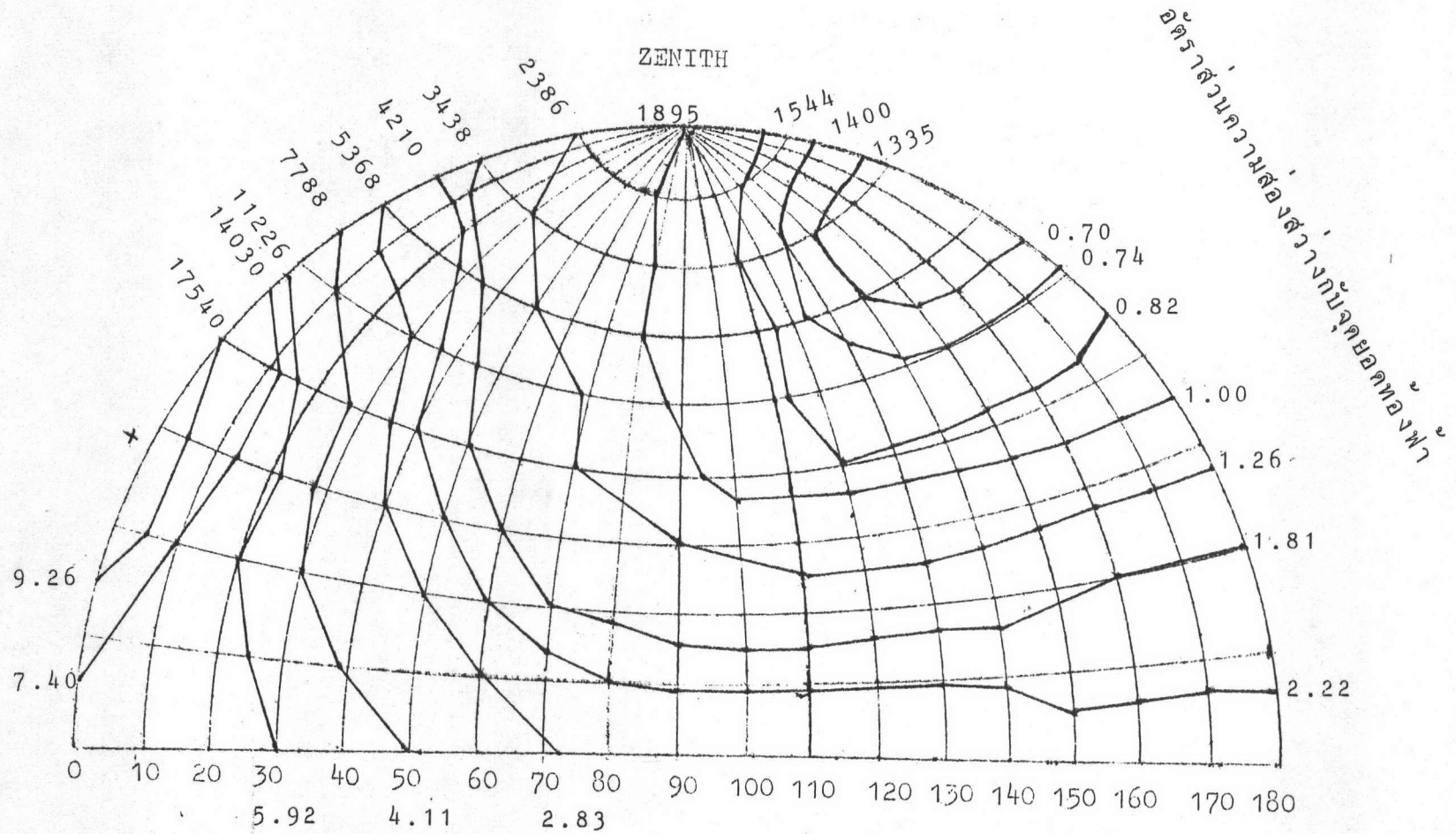
รูป 3.10 แสดงการกระจายความส่องสว่างของท้องฟ้า ในสภาวะท้องฟ้ามีด (overcast sky)  
 × แสดงตำแหน่งดวงอาทิตย์ ( $A_1 : 28^\circ$ ) 26 มิ.ย. 2526 เวลา 8.00 น. ความ  
 ส่องสว่างเป็นนิต ( $cd/m^2$ )



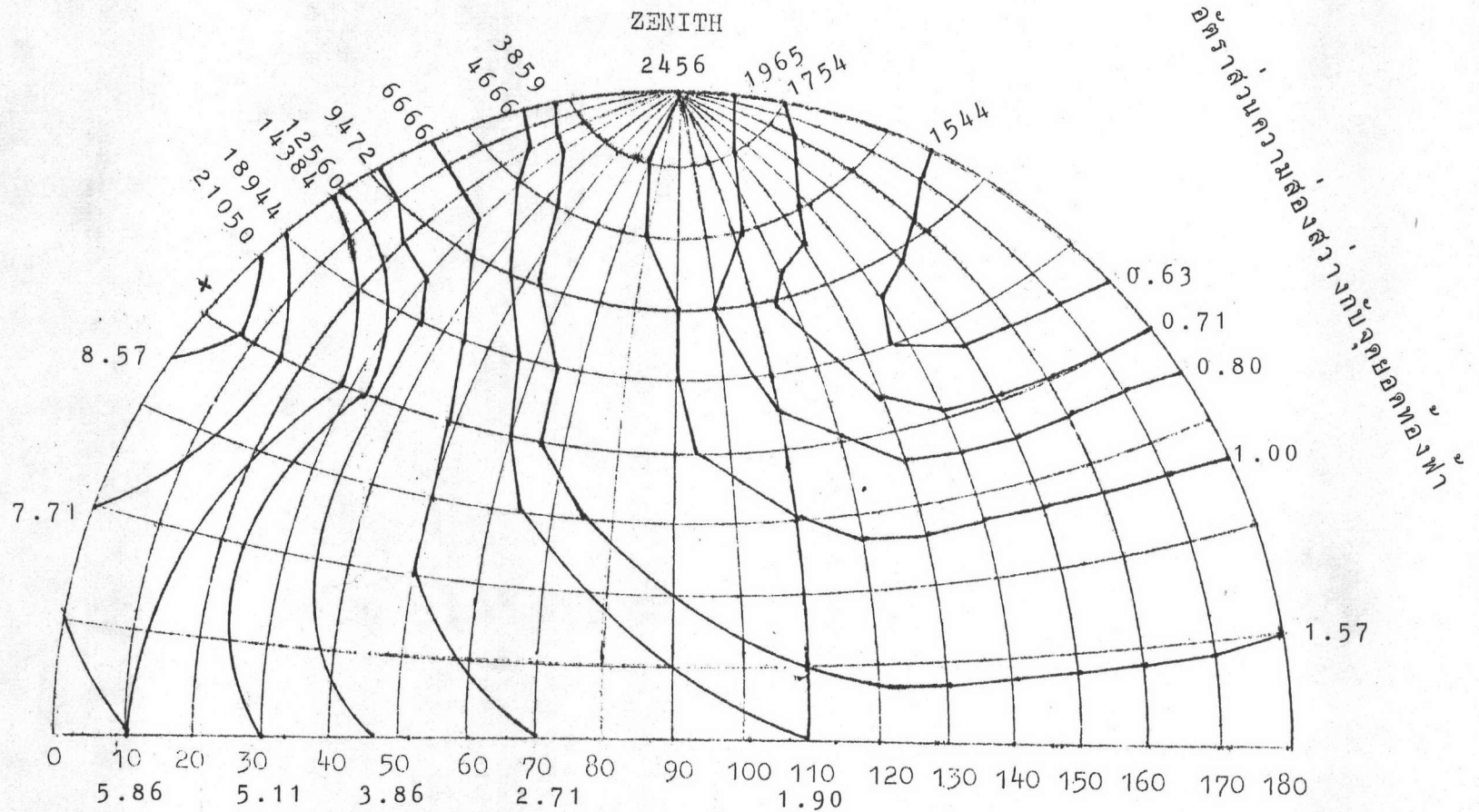
อัตราส่วนความส่องสว่างกับจุดยอดท้องฟ้า

รูป 3.11 แสดงการกระจายความส่องสว่างของท้องฟ้า ในสภาวะท้องฟ้ามีด (overcast sky)

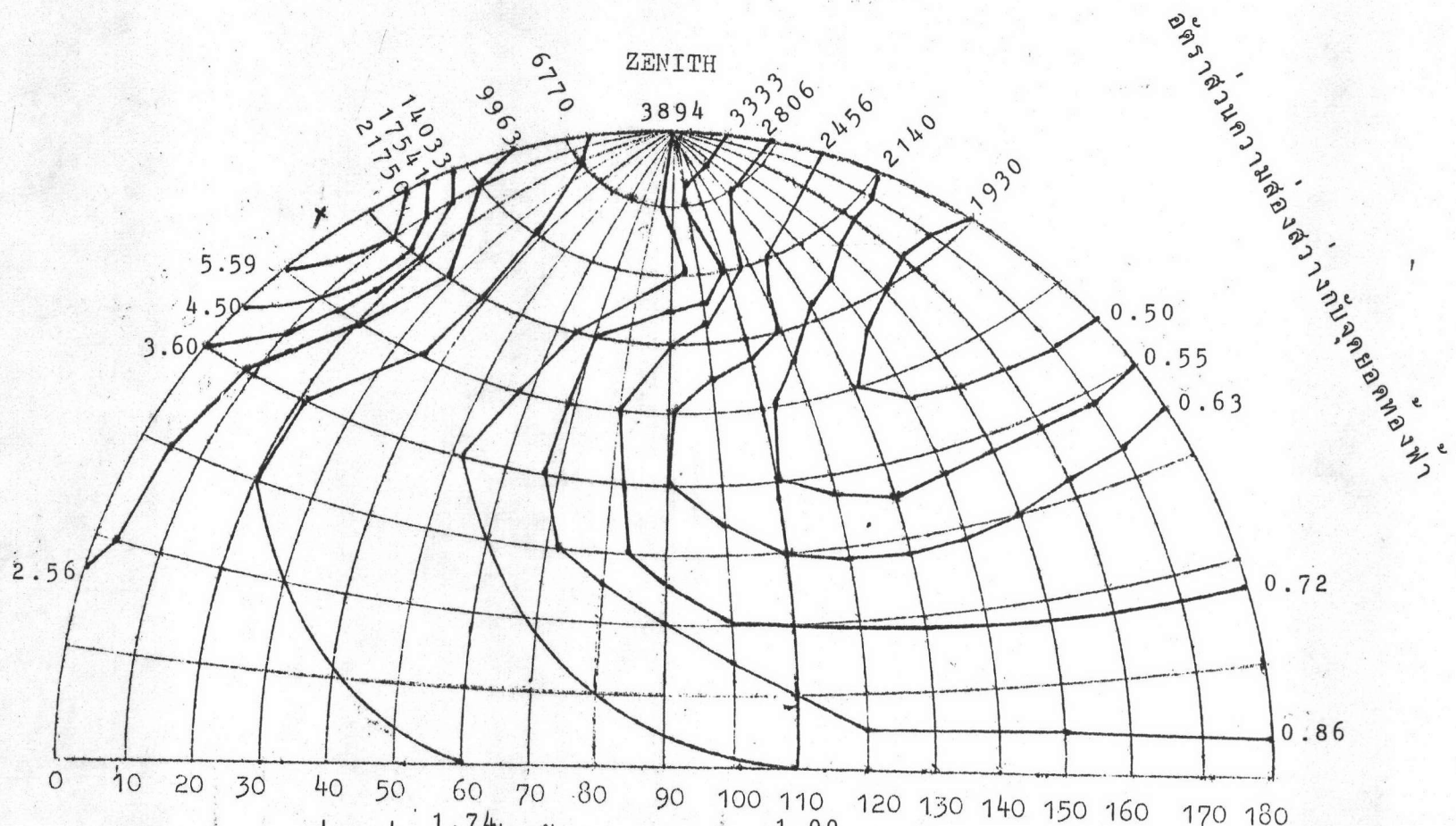
× แสดงตำแหน่งดวงอาทิตย์ (  $A_1 : 55^\circ$  ) 26 มี.ย. 2526 เวลา 10.00 น. ความส่องสว่างเป็นนิต ( $cd/m^2$ )



รูป 3.12 แสดงการกระจายความส่องสว่างของท้องฟ้า ในสภาวะท้องฟ้าแจ่มใส (clear sky)  
 × แสดงตำแหน่งดวงอาทิตย์ (A1 : 28°) 3 ก.ค. 2526 เวลา 8.00 น. ความส่องสว่างเป็นนิต ( $\text{cd}/\text{m}^2$ )



รูป 3.13 แสดงความส่องสว่างของท้องฟ้า ในสภาวะท้องฟ้าแจ่มใส (clear sky) × แสดงตำแหน่งดวงอาทิตย์  
 ( A1 : 41 ) 3 ก.ค. 2526 เวลา 9.00 น. ความส่องสว่างเป็นนิต (cd/m<sup>2</sup>)



รูป 3.14 แสดงความส่องสว่างของท้องฟ้า ในสภาวะท้องฟ้าแจ่มใส (clear sky), x แสดงตำแหน่งดวงอาทิตย์ (A1 : 55°) 3 ก.ค. 2526 เวลา 10.00 น. ความส่องสว่างเป็นนิต (cd/m<sup>2</sup>)

ละติจูด	เวลา								
	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00
14° N	N (เหนือ)								
	4052	4960	9459	14046	14389	14046	9459	4960	4052
	S (ใต้)								
	4500	6125	8746	14173	14046	14173	8746	6125	4500
	E (ตะวันออก)								
	4313	6320	8250	14046	14389	14046	8250	6320	4313
	W (ตะวันตก)								
	4542	5091	10367	14046	14731	14046	10367	5091	4542

ตารางที่ 3.4.1 แสดงความส่องสว่างของท้องฟ้าในสภาวะท้องฟ้ามีด ทำการวัดวันที่ 26 มิถุนายน 2526  
 ความส่องสว่างเป็นนิต ( $\text{cd}/\text{m}^2$ )

ละติจูด	เวลา				
	8.00 16.00	9.00 15.00	10.00 14.00	11.00 13.00	12.00
14° N	21 พฤศจิกายน				
	3625	4686	7670	10800	11000
	21 มีนาคม และ 22 กันยายน				
	4200	5070	8788	10464	10962
	26 มิถุนายน				
	4351	5624	9205	14077	14388

ตารางที่ 3.4.2 แสดงความส่องสว่างเฉลี่ยของท้องฟ้า ในสภาวะท้องฟ้ามีเมฆ หน่วยความส่องสว่าง เป็นนิต ( $cd/m^2$ )

วัน เดือน	เวลา	ทิศทาง	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00
	21 มิถุนายน	N		3117	3816	5080	8095	9250	8095	5080	3816
S			2562	3539	3682	4707	8020	4707	3682	3539	2562
E			9709	10795	10692	10278	8565	4289	2870	2453	2165
W			2165	2453	2876	4289	8565	10278	10692	10795	9709
21 ธันวาคม	N		3032	3597	4111	4272	4436	4272	4111	3597	3032
	S		6680	7537	9592	10278	10963	10278	9592	7537	6680
	E		6852	8222	8565	7708	6852	5594	4337	3597	2706
	W		2706	3597	4337	5594	6852	7708	8565	8222	6852

ตารางที่ 3.4.3 แสดงข้อมูลค่าเฉลี่ยความส่องสว่าง (average luminance) ในสภาวะห้องฟ้าแจ่มใส หน่วยความส่องสว่างเป็นนิต ( $\text{cd}/\text{m}^2$ )