เอกสารอ้างอิง

RONALD N.HELEMS , ILLUMINATION ENGINEERING FOR EFFICIENT LUMINOUS ENVIRONMENTS ,p 1-63,PRENTICE-HALL ,INC. ,ENGLEWOOD CLIFFS ,N.J.,1980

J.B. DE BOER AND D.FISHER ,INTERIOR LIGHTING ,KLUWER TECHNICAL BOOKS B.V. IN THE PHILIPS TECHNLCAL LABRALY ,1978

JOHN E. TRAISTER ,PRINCIPLES OF ILLUMINATION , HOWARD W.SAMS CO. ,INC., 1974

JOHN E.KAUFMAN ,IES LIGHTING HANDBOOK(THE STANDARD LIGHT GUIDE), 4th EDITION ,ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY , NEW YORK ,1966

ENGINEERING SOCIETY ILLUMINATING , IES LIGHTING HANDBOOK (REFERENCE VOLUME) , NEW YORK ,1981

Ir.W.J.M. VAN BOMMEL AND PROF. J.B. DE BOER ,LOAD LIGHTING , PHILIPS TECHNICAL LIBRARY , 1980

INTERNATIONAL COMMISSION ON ILLUMINATION ,AN ANALYTIC MODEL FOR DESCRIBING THE INFLUENCE OF LIGHTING PARAMETERS UPON VISUAL PERFORMANCE ,VOLUME ONE : TECHNICAL FOUNDATIONS PUBLICATION CIE NO.19/2.1 , BUREAU CENTRAL DE LA CIE , 52 BOULEVARD MALESHERBES 75008 PARIS FRANCE , 1981

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก
ตารางข้อมูลที่ใช้สร้างกราฟ

ตารางที่ 1 ค่าความส่องสว่างของฉากหลังที่เปลี่ยนแปลงเมื่อวัดแสงผ่านตัวกลาง (ข้อมูลสำหรับกราฟรูปที่ 5.1)

ความส่องสว่างฉากหลังจริง [cd/m^2]	ความส่องสว่างของฉากหลัง		
	normal	3 mm	5 mm
1.4	1.4	0.5	0.3
2.9	2.9	1.2	0.6
4.0	4.0	1.5	0.8
5.3	5.3	2.0	1.2
6.8	6.8	2.3	1.3
8.2	8.2	3.0	1.75
10.0	10.0	3.6	2.1
20.6	20.6	7.9	5.0
24.3	24.3	10.2	6.5
56.0	56.0	21.2	12.6
108.2	108.2	40.0	23.1
184.0	184.0	69.0	40.7

หมายเหตุ normal เป็นการวัดแสงโดยไม่ผ่านตัวกลาง

3 mm เป็นการวัดแสงผ่านตัวกลางชนิด หนา 3 มิลลิเมตร

5 mm เป็นการวัดแสงผ่านตัวกลางชนิด หนา 5 มิลลิเมตร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่าง ความส่องสว่างของฉากหลัง กับ คอนทราสของงานที่ 1 เมื่อวัดแสงผ่านตัวกลาง
(ข้อมูลสำหรับกราฟรูปที่ 5.2)

ความส่องสว่างฉากหลัง [cd/m^2]	คอนทราสของงานที่ 1		
	normal	3 mm	5 mm
1.4	.3571	.4000	.5000
2.9	.3793	.3333	.3333
4.0	.3570	.3333	.3750
5.3	.3962	.3500	.4166
6.8	.4118	.3913	.4615
8.2	.3781	.3666	.4285
10.0	.3900	.3888	.3809
20.6	.3689	.3164	.3100
24.3	.3539	.2944	.2461
56.0	.3750	.3443	.3174
108.2	.3863	.3625	.3593
184.0	.3804	.3507	.3587
เฉลี่ย	.3793	.3526	.3739

หมายเหตุ normal เป็นการวัดแสงโดยไม่ผ่านตัวกลาง
3 mm เป็นการวัดแสงผ่านตัวกลางชนิด หนา 3 มิลลิเมตร
5 mm เป็นการวัดแสงผ่านตัวกลางชนิด หนา 5 มิลลิเมตร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่าง ความส่องสว่างของฉากหลัง กับ คอนทราสของงานที่ 2 เมื่อวัดแสงผ่านตัวกลาง
(ข้อมูลสำหรับกราฟรูปที่ 5.2)

ความส่องสว่างฉากหลัง [cd/m^2]	คอนทราสของงานที่ 2		
	normal	3 mm	5 mm
1.4	.7142	.7000	.6666
2.9	.6896	.5833	.6666
4.0	.6875	.6666	.6875
5.3	.6981	.6500	.6666
6.8	.7205	.7391	.6153
8.2	.6951	.6666	.6571
10.0	.7000	.6666	.6904
20.6	.6650	.5823	.5800
24.3	.6420	.5392	.4615
56.0	.6732	.6179	.5873
108.2	.6950	.6675	.6407
184.0	.6956	.6652	.6486
เฉลี่ย	.6896	.6454	.6307

หมายเหตุ normal เป็นการวัดแสงโดยไม่ผ่านตัวกลาง
3 mm เป็นการวัดแสงผ่านตัวกลางชนิด หนา 3 มิลลิเมตร
5 mm เป็นการวัดแสงผ่านตัวกลางชนิด หนา 5 มิลลิเมตร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ความส่องสว่างของฉากหลัง กับ คอนทราสต่ำสุดสำหรับการมองเห็น
(ข้อมูลสำหรับกราฟรูปที่ 5.3)

ความส่องสว่างฉากหลัง [cd/m^2]	คอนทราสต่ำสุดสำหรับการมองเห็น			
	$\bar{C}_{ref}$	P-REF	P-LAN	C-LAN
1.4	.3638	.3589	.3511	.2944
3.0	.2528	.3234	.2175	.1882
4.2	.2192	.2003	.1988	.1826
5.5	.1971	.2131	.1129	.1339
6.7	.1832	.1485	.1772	.1556
8.3	.1698	.1615	.1775	.1873
10.95	.1549	.1510	.1168	.1227
20.0	.1298	.1519	.1684	.0883
23.3	.1247	.1532	.1056	.0895
56.0	.1024	.0932	.0942	.0697
108.2	.0911	.0897	.0826	.0646
184.1	.0844	.0815	.0809	.0580

หมายเหตุ $\bar{C}_{ref}$ คือค่า Reference Threshold Contrast

P-REF ภาพวัตถุทดสอบ คือ วงกลมขนาด 4 ลิบดา แสดงต่อผู้สังเกตแบบ pulse train

P-LAN ภาพวัตถุทดสอบ คือ วงแหวนแลนดอลท์ ขนาด 4 ลิบดา แสดงต่อผู้สังเกตแบบ pulse train

C-LAN ภาพวัตถุทดสอบ คือ วงแหวนแลนดอลท์ ขนาด 4 ลิบดา แสดงต่อผู้สังเกตแบบต่อเนื่อง(continuous)

ตารางที่ 5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ความส่องสว่างของฉากหลัง กับ คอนทราสต์ต่ำสุดสำหรับการมองเห็น เมื่อวัตถุทดสอบคือ ภาพวงแหวนแลนดอลท์ขนาด 4 ลิบดา แสดงต่อผู้สังเกตแบบ pulse train
(ข้อมูลสำหรับกราฟรูปที่ 5.4)

ความส่องสว่างฉากหลัง [cd/m^2]	คอนทราสต์ต่ำสุดสำหรับการมองเห็น		
	normal	3 mm	5 mm
1.4	.2964	.4543	.5807
3.0	.1882	.3845	.3260
4.2	.1826	.1706	.2321
5.5	.1339	.2214	.3698
6.7	.1556	.1948	.1755
8.3	.1873	.1959	.2084
10.95	.1227	.1124	.2086
20.0	.0883	.1329	.1054
23.3	.0894	.1224	.1431
56	.0696	.0911	.1051
108.2	.0646	.0961	.1101
184.1	.0580	.0835	.0936

หมายเหตุ normal เป็นการวัดแสงโดยไม่ผ่านตัวกลาง
3 mm เป็นการวัดแสงผ่านตัวกลางชนิด หนา 3 มิลลิเมตร
5 mm เป็นการวัดแสงผ่านตัวกลางชนิด หนา 5 มิลลิเมตร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ความส่องสว่างของฉากหลัง กับ Visibility Level

(ข้อมูลสำหรับกราฟรูปที่ 5.5 และ 5.6)

ความส่องสว่างฉากหลังจริง [cd/m^2]	Visibility Level					
	คำนวณด้วยแบบจำลองคณิตศาสตร์			คำนวณด้วยผลการทดลอง		
	normal	3 mm	5 mm	normal	3 mm	5 mm
1.4	1.145	0.462	0.331	1.394	0.811	0.634
3.0	1.910	0.885	0.486	1.958	1.451	1.130
4.2	1.856	1.143	0.844	2.018	1.804	1.588
5.5	2.087	1.213	0.943	2.751	1.664	0.996
6.7	2.073	1.383	1.033	2.368	1.891	1.610
8.3	2.276	1.426	1.126	2.768	1.881	1.486
10.95	2.414	1.512	1.379	3.004	1.904	1.767
20.0	2.943	2.222	1.749	4.172	2.773	2.496
23.3	3.175	2.380	1.928	4.120	3.011	2.576
56.0	3.591	2.676	2.320	5.291	4.046	3.507
108.2	4.122	3.391	3.013	5.703	3.834	3.347
184.1	4.374	3.597	3.341	6.356	4.410	3.936

หมายเหตุ normal เป็นการวัดแสงโดยไม่ผ่านตัวกลาง

3 mm เป็นการวัดแสงผ่านตัวกลางชนิด หนา 3 มิลลิเมตร

5 mm เป็นการวัดแสงผ่านตัวกลางชนิด หนา 5 มิลลิเมตร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Visibility Level :VL กับ Relative Task Performance :RTP เมื่อคำนวณโดยใช้ข้อมูลจากการทดลอง (Empirical Data)

(ข้อมูลสำหรับกราฟรูปที่ 5.9)

normal		3 mm		5 mm	
VL	RTP	VL	RTP	VL	RTP
1.394	0.628	0.811	0.429	0.635	0.496
1.958	0.669	1.451	0.582	1.131	0.586
2.019	0.579	1.804	0.547	1.588	0.541
2.752	0.786	1.664	0.593	0.997	0.549
2.369	0.787	1.891	0.673	1.610	0.677
2.769	0.858	1.881	0.934	1.487	0.679
3.004	0.969	1.904	0.934	1.767	0.707
4.173	0.933	2.774	0.823	2.497	0.893
4.121	0.978	3.012	1.000	2.576	0.922
5.291	0.929	4.047	0.876	3.507	0.935
5.703	1.000	3.835	0.989	3.347	0.974
6.357	0.928	4.410	0.933	3.936	1.000

หมายเหตุ normal เป็นการวัดแสงโดยไม่ผ่านตัวกลาง

3 mm เป็นการวัดแสงผ่านตัวกลางชนิด หนา 3 มิลลิเมตร

5 mm เป็นการวัดแสงผ่านตัวกลางชนิด หนา 5 มิลลิเมตร

ตารางที่ 8 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Visibility Level :VL กับ Relative Task Performance :RTP เมื่อคำนวณโดยใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์(Analytical Data) เมื่อเลือกค่า

Critical Component Weighting :W_{123} = 0.6

Task Demand Level :D = 30

(ข้อมูลสำหรับกราฟรูปที่ 5.9)

NORMAL		3 mm		5 mm	
VL	RTP	VL	RTP	VL	RTP
W60D30					
1.187	0.553	0.561	0.330	0.466	0.301
1.946	0.751	0.853	0.441	0.531	0.320
2.035	0.769	1.109	0.529	0.930	0.469
2.282	0.814	1.216	0.562	0.141	0.539
2.353	0.825	1.478	0.636	1.292	0.584
2.363	0.827	1.537	0.652	1.367	0.606
2.576	0.857	1.667	0.686	1.389	0.612
2.921	0.897	1.925	0.746	1.497	0.642
3.021	0.907	1.948	0.750	1.503	0.644
3.548	0.944	2.463	0.843	1.980	0.757
4.146	0.968	3.260	0.926	2.905	0.896
4.304	0.972	3.304	0.929	3.176	0.920

หมายเหตุ normal เป็นการวัดแสงโดยไม่ผ่านตัวกลาง

3 mm เป็นการวัดแสงผ่านตัวกลางชนิด หนา 3 มิลลิเมตร

5 mm เป็นการวัดแสงผ่านตัวกลางชนิด หนา 5 มิลลิเมตร

ตารางที่ 9 ความสัมพันธ์ระหว่าง ความยาวคลื่น กับ การกระจายพลังงานแสง(Spectral Power Distribution)
(ข้อมูลสำหรับกราฟรูปที่ 5.10 และ 5.11)

ความยาวคลื่น (นาโนเมตร)	พลังงานแสง (วัตต์*10^{-6})			ค่าการผ่านทะลุแสง	
	normal	3 mm	5 mm	3 mm	5 mm
380	0.680	0.545	0.509	0.8016	0.7481
390	1.148	0.939	0.871	0.8184	0.7585
400	1.892	1.459	1.297	0.7709	0.6854
410	2.650	1.731	1.400	0.6531	0.5284
420	3.158	1.716	1.206	0.5432	0.3819
430	3.464	1.576	0.997	0.4549	0.2877
440	3.629	1.428	0.847	0.4083	0.2333
450	4.102	1.567	0.873	0.3819	0.2128
460	4.573	1.735	0.958	0.3793	0.2094
470	5.169	2.006	1.136	0.3881	0.2197
480	5.723	2.326	1.305	0.4064	0.2280
490	6.249	2.540	1.441	0.4064	0.2306
500	6.776	2.799	1.574	0.4130	0.2322
510	7.734	3.129	1.727	0.4045	0.2233
520	8.257	3.302	1.823	0.3999	0.2208
530	8.535	3.305	1.816	0.3872	0.2128
540	8.426	3.362	1.891	0.3990	0.2243
550	8.299	3.516	2.075	0.4236	0.2500
560	8.151	3.599	2.179	0.4415	0.2673

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ความยาวคลื่น (นาโนเมตร)	พลังงานแสง (วัตต์*10^{-6})			ค่าการผ่านทะลุแสง	
	normal	3 mm	5 mm	3 mm	5 mm
570	8.117	3.511	2.053	0.4325	0.2549
580	8.234	3.278	1.785	0.3981	0.2167
590	8.410	3.154	1.588	0.3749	0.1887
600	9.840	3.664	1.811	0.3723	0.1840
610	9.759	3.693	1.842	0.3784	0.1887
620	9.678	3.671	1.840	0.3793	0.1901
630	9.643	3.624	1.825	0.3758	0.1892
640	9.563	3.594	1.806	0.3758	0.1887
650	9.397	3.673	1.905	0.3908	0.2027
660	9.082	3.892	2.129	0.4285	0.2344
670	8.962	4.430	2.694	0.4943	0.3006
680	10.010	5.883	4.005	0.5874	0.3999
690	10.350	7.076	5.405	0.6839	0.5223
700	9.705	7.328	6.026	0.7550	0.6208
710	9.290	7.261	6.138	0.7816	0.6606
720	8.395	6.637	5.741	0.7906	0.6839
730	7.161	5.768	4.955	0.8053	0.6918
740	5.754	4.634	4.009	0.8053	0.6966
750	4.436	3.597	3.041	0.8109	0.6854
760	3.463	2.763	2.320	0.7979	0.6698
770	2.734	2.152	1.782	0.7870	0.6516

ตารางที่ 10 ค่า โอกีฟ(Ogive) ซึ่งเป็นฟังก์ชั่นของ ค่าเบี่ยงเบน(Normal Deviate)

Table 3. Values of the Normal Ogive as a Function of the Normal Deviate

x/σ	p	x/σ	p	x/σ	p	x/σ	p	x/σ	p	x/σ	p
3.00	.9987	2.50	.9938	2.00	.9772	1.50	.9332	1.00	.8413	.50	.6915
2.99	.9986	2.49	.9936	1.99	.9767	1.49	.9319	.99	.8389	.49	.6879
2.98	.9986	2.48	.9934	1.98	.9761	1.48	.9306	.98	.8365	.48	.6844
2.97	.9985	2.47	.9932	1.97	.9756	1.47	.9292	.97	.8340	.47	.6808
2.96	.9985	2.46	.9931	1.96	.9750	1.46	.9279	.96	.8315	.46	.6772
2.95	.9984	2.45	.9929	1.95	.9744	1.45	.9265	.95	.8289	.45	.6736
2.94	.9984	2.44	.9927	1.94	.9738	1.44	.9251	.94	.8264	.44	.6700
2.93	.9983	2.43	.9925	1.93	.9732	1.43	.9236	.93	.8238	.43	.6664
2.92	.9982	2.42	.9922	1.92	.9726	1.42	.9222	.92	.8212	.42	.6628
2.91	.9982	2.41	.9920	1.91	.9719	1.41	.9207	.91	.8186	.41	.6591
2.90	.9981	2.40	.9918	1.90	.9713	1.40	.9192	.90	.8159	.40	.6554
2.89	.9981	2.39	.9916	1.89	.9706	1.39	.9177	.89	.8133	.39	.6517
2.88	.9980	2.38	.9913	1.88	.9699	1.38	.9162	.88	.8106	.38	.6480
2.87	.9979	2.37	.9911	1.87	.9693	1.37	.9147	.87	.8078	.37	.6443
2.86	.9979	2.36	.9909	1.86	.9686	1.36	.9131	.86	.8051	.36	.6406
2.85	.9978	2.35	.9906	1.85	.9678	1.35	.9115	.85	.8023	.35	.6368
2.84	.9977	2.34	.9904	1.84	.9671	1.34	.9099	.84	.7995	.34	.6331
2.83	.9977	2.33	.9901	1.83	.9664	1.33	.9082	.83	.7967	.33	.6293
2.82	.9976	2.32	.9898	1.82	.9656	1.32	.9066	.82	.7939	.32	.6255
2.81	.9975	2.31	.9896	1.81	.9649	1.31	.9049	.81	.7910	.31	.6217
2.80	.9974	2.30	.9893	1.80	.9641	1.30	.9032	.80	.7881	.30	.6179
2.79	.9974	2.29	.9890	1.79	.9633	1.29	.9015	.79	.7852	.29	.6141
2.78	.9973	2.28	.9887	1.78	.9625	1.28	.8997	.78	.7823	.28	.6103
2.77	.9972	2.27	.9884	1.77	.9616	1.27	.8980	.77	.7794	.27	.6064
2.76	.9971	2.26	.9881	1.76	.9608	1.26	.8962	.76	.7764	.26	.6025
2.75	.9970	2.25	.9878	1.75	.9599	1.25	.8944	.75	.7734	.25	.5987
2.74	.9969	2.24	.9875	1.74	.9591	1.24	.8925	.74	.7704	.24	.5948
2.73	.9968	2.23	.9871	1.73	.9582	1.23	.8907	.73	.7673	.23	.5910
2.72	.9967	2.22	.9868	1.72	.9573	1.22	.8888	.72	.7642	.22	.5871
2.71	.9966	2.21	.9864	1.71	.9564	1.21	.8869	.71	.7611	.21	.5832
2.70	.9965	2.20	.9861	1.70	.9554	1.20	.8849	.70	.7580	.20	.5793
2.69	.9964	2.19	.9857	1.69	.9545	1.19	.8830	.69	.7549	.19	.5753
2.68	.9963	2.18	.9854	1.68	.9535	1.18	.8810	.68	.7517	.18	.5714
2.67	.9962	2.17	.9850	1.67	.9525	1.17	.8790	.67	.7486	.17	.5675
2.66	.9961	2.16	.9846	1.66	.9515	1.16	.8770	.66	.7454	.16	.5636
2.65	.9960	2.15	.9842	1.65	.9505	1.15	.8749	.65	.7422	.15	.5596
2.64	.9959	2.14	.9838	1.64	.9495	1.14	.8729	.64	.7389	.14	.5557
2.63	.9957	2.13	.9834	1.63	.9484	1.13	.8708	.63	.7357	.13	.5517
2.62	.9956	2.12	.9830	1.62	.9474	1.12	.8686	.62	.7324	.12	.5478
2.61	.9955	2.11	.9826	1.61	.9463	1.11	.8665	.61	.7291	.11	.5438
2.60	.9953	2.10	.9821	1.60	.9452	1.10	.8643	.60	.7257	.10	.5398
2.59	.9952	2.09	.9817	1.59	.9441	1.09	.8621	.59	.7224	.09	.5359
2.58	.9951	2.08	.9812	1.58	.9429	1.08	.8599	.58	.7190	.08	.5319
2.57	.9949	2.07	.9808	1.57	.9418	1.07	.8577	.57	.7157	.07	.5279
2.56	.9948	2.06	.9803	1.56	.9406	1.06	.8554	.56	.7123	.06	.5239
2.55	.9946	2.05	.9798	1.55	.9394	1.05	.8531	.55	.7088	.05	.5199
2.54	.9945	2.04	.9793	1.54	.9382	1.04	.8508	.54	.7054	.04	.5160
2.53	.9943	2.03	.9788	1.53	.9370	1.03	.8485	.53	.7019	.03	.5120
2.52	.9941	2.02	.9783	1.52	.9357	1.02	.8461	.52	.6985	.02	.5080
2.51	.9940	2.01	.9778	1.51	.9345	1.01	.8438	.51	.6950	.01	.5040
										.00	.5000

ตารางที่ 10 (ต่อ)

Table 3. Values of the Normal Ogive as a Function of the Normal Deviate (cont'd)

x/σ	p	x/σ	p	x/σ	p	x/σ	p	x/σ	p	x/σ	p
.00	.5000	-.50	.3085	-1.00	.1587	-1.50	.0668	-2.00	.0227	-2.50	.0062
-.01	.4960	-.51	.3050	-1.01	.1562	-1.51	.0655	-2.01	.0222	-2.51	.0060
-.02	.4920	-.52	.3015	-1.02	.1539	-1.52	.0643	-2.02	.0217	-2.52	.0059
-.03	.4880	-.53	.2981	-1.03	.1515	-1.53	.0630	-2.03	.0212	-2.53	.0057
-.04	.4840	-.54	.2946	-1.04	.1492	-1.54	.0618	-2.04	.0207	-2.54	.0055
-.05	.4801	-.55	.2912	-1.05	.1469	-1.55	.0606	-2.05	.0202	-2.55	.0054
-.06	.4761	-.56	.2877	-1.06	.1446	-1.56	.0594	-2.06	.0197	-2.56	.0052
-.07	.4721	-.57	.2843	-1.07	.1423	-1.57	.0582	-2.07	.0192	-2.57	.0051
-.08	.4681	-.58	.2810	-1.08	.1401	-1.58	.0571	-2.08	.0188	-2.58	.0049
-.09	.4641	-.59	.2776	-1.09	.1379	-1.59	.0559	-2.09	.0183	-2.59	.0048
-.10	.4602	-.60	.2743	-1.10	.1357	-1.60	.0548	-2.10	.0179	-2.60	.0047
-.11	.4562	-.61	.2709	-1.11	.1335	-1.61	.0537	-2.11	.0174	-2.61	.0045
-.12	.4522	-.62	.2676	-1.12	.1314	-1.62	.0526	-2.12	.0170	-2.62	.0044
-.13	.4483	-.63	.2643	-1.13	.1292	-1.63	.0516	-2.13	.0166	-2.63	.0043
-.14	.4443	-.64	.2611	-1.14	.1271	-1.64	.0505	-2.14	.0162	-2.64	.0041
-.15	.4404	-.65	.2578	-1.15	.1251	-1.65	.0495	-2.15	.0158	-2.65	.0040
-.16	.4364	-.66	.2546	-1.16	.1230	-1.66	.0485	-2.16	.0154	-2.66	.0039
-.17	.4325	-.67	.2514	-1.17	.1210	-1.67	.0475	-2.17	.0150	-2.67	.0038
-.18	.4286	-.68	.2483	-1.18	.1190	-1.68	.0465	-2.18	.0146	-2.68	.0037
-.19	.4247	-.69	.2451	-1.19	.1170	-1.69	.0455	-2.19	.0143	-2.69	.0036
-.20	.4207	-.70	.2420	-1.20	.1151	-1.70	.0446	-2.20	.0139	-2.70	.0035
-.21	.4168	-.71	.2389	-1.21	.1131	-1.71	.0436	-2.21	.0136	-2.71	.0034
-.22	.4129	-.72	.2358	-1.22	.1112	-1.72	.0427	-2.22	.0132	-2.72	.0033
-.23	.4090	-.73	.2327	-1.23	.1093	-1.73	.0418	-2.23	.0129	-2.73	.0032
-.24	.4052	-.74	.2296	-1.24	.1075	-1.74	.0409	-2.24	.0125	-2.74	.0031
-.25	.4013	-.75	.2266	-1.25	.1056	-1.75	.0401	-2.25	.0122	-2.75	.0030
-.26	.3974	-.76	.2236	-1.26	.1038	-1.76	.0392	-2.26	.0119	-2.76	.0029
-.27	.3936	-.77	.2206	-1.27	.1020	-1.77	.0384	-2.27	.0116	-2.77	.0028
-.28	.3897	-.78	.2177	-1.28	.1003	-1.78	.0375	-2.28	.0113	-2.78	.0027
-.29	.3859	-.79	.2148	-1.29	.0985	-1.79	.0367	-2.29	.0110	-2.79	.0026
-.30	.3821	-.80	.2119	-1.30	.0968	-1.80	.0359	-2.30	.0107	-2.80	.0026
-.31	.3783	-.81	.2090	-1.31	.0951	-1.81	.0351	-2.31	.0104	-2.81	.0025
-.32	.3745	-.82	.2061	-1.32	.0934	-1.82	.0344	-2.32	.0102	-2.82	.0024
-.33	.3707	-.83	.2033	-1.33	.0918	-1.83	.0336	-2.33	.0099	-2.83	.0023
-.34	.3669	-.84	.2005	-1.34	.0901	-1.84	.0329	-2.34	.0096	-2.84	.0023
-.35	.3632	-.85	.1977	-1.35	.0885	-1.85	.0322	-2.35	.0094	-2.85	.0022
-.36	.3594	-.86	.1949	-1.36	.0869	-1.86	.0314	-2.36	.0091	-2.86	.0021
-.37	.3557	-.87	.1922	-1.37	.0853	-1.87	.0307	-2.37	.0089	-2.87	.0021
-.38	.3520	-.88	.1894	-1.38	.0838	-1.88	.0301	-2.38	.0087	-2.88	.0020
-.39	.3483	-.89	.1867	-1.39	.0823	-1.89	.0294	-2.39	.0084	-2.89	.0019
-.40	.3446	-.90	.1841	-1.40	.0808	-1.90	.0287	-2.40	.0082	-2.90	.0019
-.41	.3409	-.91	.1814	-1.41	.0793	-1.91	.0281	-2.41	.0080	-2.91	.0018
-.42	.3372	-.92	.1788	-1.42	.0778	-1.92	.0274	-2.42	.0078	-2.92	.0018
-.43	.3336	-.93	.1762	-1.43	.0764	-1.93	.0268	-2.43	.0075	-2.93	.0017
-.44	.3300	-.94	.1736	-1.44	.0749	-1.94	.0262	-2.44	.0073	-2.94	.0016
-.45	.3264	-.95	.1711	-1.45	.0735	-1.95	.0256	-2.45	.0071	-2.95	.0016
-.46	.3228	-.96	.1685	-1.46	.0721	-1.96	.0250	-2.46	.0069	-2.96	.0015
-.47	.3192	-.97	.1660	-1.47	.0708	-1.97	.0244	-2.47	.0068	-2.97	.0015
-.48	.3156	-.98	.1635	-1.48	.0694	-1.98	.0239	-2.48	.0066	-2.98	.0014
-.49	.3121	-.99	.1611	-1.49	.0681	-1.99	.0233	-2.49	.0064	-2.99	.0014
										-3.00	.0013

ภาคผนวก ข
ศัพท์เทคนิค

- **contrast sensitivity (CS)** คือส่วนกลับของ visibility threshold
- **critical component weight (W_{i2s})** คือค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักแบบอัตราส่วน ของค่า reference transfer function ในการรวมกับ transfer function ของขบวนการที่ไม่มีความสำคัญต่อการมองเห็น (noncritical visual process 4)
- **eccentricity (X)** คือ ระยะที่ตั้งของรายละเอียดของงานที่เบี่ยงเบนออกมาจากแนวแกนมองวัดเป็นองศา
- **equivalent contrast ($\tilde{C}$)** ค่าที่แสดงความยากของงานที่ต้องมอง มีค่าเท่ากับค่าคอนทราสของ visibility equivalent task ซึ่งมี difficulty เท่ากันที่ค่าความส่องสว่างของฉากหลังค่าเดียวกัน
- **equivalent eccentricity ($\tilde{X}$)** การวัดความยากของการทำงานที่มีการกวาดตาค้นหาวัตถุภายใต้งานการมองเห็นจริงหรือที่จำลองขึ้นมา ในรูปของค่า eccentricity (x) จริงของ visual performance reference task
- **Landot ring** คือวงแหวนที่มีช่องแยก(gap) เมื่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของวงแหวนวงนอกเป็น 5เท่าของความกว้างของช่องแยก แลและความหนาของวงแหวนเท่ากับความกว้างของช่องแยกนั้น ,ใช้เป็นภาพมาตรฐานสำหรับใช้ทดสอบการมองเห็น
- **process effectiveness measures (P1, P2, P3, P4.1, P4.2)** ค่า(สัดส่วน)ที่แสดงสมรรถนะของขบวนการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานการมองเห็น
- **process weighting coefficients, (W1, W2, W3, W4)** สัมประสิทธิ์ใช้ในการให้น้ำหนักค่า P1, P2, P3, P4.1, P4.2 ในการคำนวณด้วย reference transfer function
- **process 1** ขบวนการที่สำคัญของระบบประสาทที่เกี่ยวข้องกับการมองเห็น ซึ่งมีส่วนในการรับรู้ส่วนของรายละเอียดของข้อมูล จากงานที่ต้องมอง
- **process 2** ขบวนการกลอกตาไปมา ซึ่งมีส่วนในการรักษาสภาพการหยุดนิ่ง ในขณะที่มีการหยุดชั่วขณะระหว่างการมอง
- **process 3** ขบวนการกลอกตาไปมา ซึ่งมีส่วนในการกำหนดทิศทาง และควบคุม การเคลื่อนไหวของตาแบบกระตุก เมื่อต้องกลอกตาเพื่อค้นหาวัตถุในการมองจริง ๆ
- **process 4** ขบวนการของการมองเห็นที่ไม่มีความสำคัญ ซึ่งเป็นส่วนประกอบของ การตอบสนองในงานต่าง ๆ (งานการมองเห็น) ร่วมกับส่วนประกอบของการมองเห็นที่สำคัญ (precess 1, 2, 3)ซึ่งขบวนการที่ 4 ประกอบด้วย ขบวนการย่อยที่ 4.1 และ 4.2 ด้วยอัตราส่วนคงที่

- **reference equivalent contrast** ($\tilde{C}_{ref}$) คือค่า equivalent contrast ที่หาได้ภายใต้เงื่อนไขแสงแบบอ้างอิง

- **reference lighting** เป็นแสงที่ให้ความสว่างโดยมีคุณสมบัติดังนี้ มีการกระจายความเข้มในทุกทิศทางเท่ากัน(Perfectly Diffuse), ไม่ถูกทำให้เป็นแสงแบบโพลาไรซ์(Unpolarized) และมาจากแหล่งกำเนิดแสงมาตรฐานชนิด A ของ International Commission on Illumination :CIE โดยทำให้ทุกจุดบนบริเวณที่สังเกต (visual field) มีความส่องสว่างเท่ากัน

หมายเหตุ แหล่งกำเนิดแสงมาตรฐานชนิด A เป็นแหล่งกำเนิดแสงชนิดไส้ทังสเตนธรรมดา (Incandescent Lamp)ที่ให้อุณหภูมิสี 2856 องศาเคลวิน

- **reference luminance** (L_{ref}) คือค่าความส่องสว่างที่วัดได้จริง ภายใต้เงื่อนไขแสงแบบอ้างอิง

- **reference observer** คือ ผู้สังเกตสมมุตฐาน ซึ่งให้ค่า visibility threshold และ visual perfermance threshold เท่ากับค่าเฉลี่ยที่ได้จาก reference population

- **reference population** คือ ผู้สังเกตมีอายุระหว่าง 20 - 30 ปี ซึ่งได้รับการตรวจสอบและแก้ไขเรื่องสายตา เพื่อให้มองเห็นได้ชัดเจน และได้รับการตรวจสอบแล้วว่าไม่มีความผิดปกติ ซึ่งจะกระทบกระเทือนต่อสมรรถนะการทำงานการมองเห็น

- **reference relative contrast sensitivity** (RCS_{ref}) ค่า relative contrast sensitivity ที่หาจาก RCS reference function of luminance

- **reference threshold contrast** ($\bar{C}_{ref}$) ค่า threshold contrast สำหรับ visibility reference task ซึ่งได้จาก reference observer ภายใต้ reference lighting

- **reference transfer function** คือ transfer function ที่ได้มาจากการรวมกันของ process effectiveness measures P1, P2, P3 หลังจากคูณแต่ละค่าด้วย process weighting coefficient W1, W2, W3 แล้ว ,ถูกใช้สร้างความสัมพันธ์ระหว่าง relative visual performance กับ reference luminance

- **relative contrast sensitivity (RCS)** ค่า อัตราส่วนของค่า contrast sensitivityใด ๆ ต่อค่า contrast sensitivity ซึ่งหาได้ที่ความส่องสว่างของฉากหลังเท่ากับ 100 cd/m^2

- **RCS parameter** หมายถึงค่า s และ t ซึ่งใช้กำหนด รูปแบบเชิงปริมาณ ของ RCS function of luminance สำหรับการรวมกันของเงื่อนไข ขนาดของรายละเอียดของงาน, ค่าequivalent eccentricity และ อายุของผู้สังเกต

- **relative task performance (RTP)** คือค่าที่วัดเป็นอัตราส่วนของ task performance ซึ่งคำนวณจาก RVP หลังจากรวมเอาผลของขบวนการประกอบที่ไม่มีความสำคัญต่อการมองเห็น (ขบวนการที่ 4)
- **relative visual performance (RVP)** คือค่าที่วัดเป็นอัตราส่วนของ "ศักยภาพของสมรรถนะการมองเห็น" ในงานแบบไดนามิค (มีการเคลื่อนไหว-กวาดตา) ที่ประกอบด้วยการทำงานของขบวนการที่ 1, 2, และ 3 ที่ถูกแสดงในเทอมของค่าสูงสุดที่ได้เมื่อค่า VL มีค่ามาก ๆ
- **task demand level (D)** การวัดความต้องการ visual performance ซึ่งถูกประกอบขึ้นมาจากการรวมตัวของเงื่อนไขของงานซึ่งประกอบไปด้วย ความต้องการข่าวสาร, ขนาดของบริเวณที่ครอบคลุมรายละเอียดของงานที่ต้องมอง, เวลาที่ใช้ในการทำงานการมองเห็น เพื่อให้สัมพันธ์กับความถูกต้องที่ต้องการ
- **threshold contrast** คือค่าคอนทราสที่จุดเริ่มต้นของการมองเห็น
- **visibility equivalent task** ประกอบด้วยภาพแผ่นวงกลมขนาด 4 ลิบดา แสดงต่อผู้สังเกตเป็นเวลา ø.2 วินาทีทุก ๆ 1 วินาที ต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ ซึ่งจริง ๆ แล้วไม่แตกต่างจาก visibility reference task เลย
- **visibility level (VL)** การวัดค่าที่ equivalent contrast ของ task visual display ที่เกินจุด visibility threshold ของผู้สังเกตของงานอันเดียวกัน ที่ค่าความส่องสว่างของฉากหลังค่าเดียวกัน, เป็นการวัดในหน่วยของ threshold contrast ของผู้สังเกต
- **visibility reference function** คือการหาค่าของ threshold contrast ซึ่งเป็นฟังก์ชั่นของreference luminance สำหรับ visibility reference task ซึ่งได้มาจากการใช้ reference observer เป็นผู้ทดลอง
- **visibility reference task** คือ แผ่นวงกลมขนาด 4 ลิบดา แสดงต่อผู้สังเกตเป็นเวลา ø.2 วินาที ทุก ๆ 1 วินาทีต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ ภายใต้เงื่อนไขแสงแบบอ้างอิงใช้สำหรับสร้าง visibility reference function
- **visibility threshold** ค่าปริมาณของตัวกระตุ้น ซึ่งทำให้เริ่มมองเห็นวัตถุ ซึ่งหมายถึงเส้นแบ่งเขตระหว่าง การมองเห็นกับมองไม่เห็น ในรายงานนี้ การเลือกจุด threshold มีเงื่อนไขที่แตกต่างกันตามชนิดของงานที่ทำ
- **visibility threshold condition** ในรายงานฉบับนี้ มีเงื่อนไขว่า ผู้สังเกตจะได้รับทราบถึงตำแหน่งที่วัตถุทดสอบจะปรากฏ จึงสามารถเตรียมการปรับทิศทางการมองเพื่อให้มองภาพวัตถุทดสอบบนแนวแกนมองพอดี และยังปรับโฟกัสตาเพื่อให้ภาพวัตถุชัดที่สุด โดยวัตถุทดสอบจะแสดงต่อผู้สังเกตุเป็นเวลา ø.2 วินาทีทุก ๆ 1 วินาทีต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ เพื่อแทนการมองเห็นจริงที่ต้องมีการหยุดชั่วขณะเพื่อมอง

- **visibility threshold multiplier (m_1)** เป็นค่าที่ใช้ปรับค่า threshold contrast ในการมองวงแหวนขนาด 4 ลิบดาของผู้สังเกตทั่ว ๆ ไป ให้มีค่าเทียบเท่ากับค่าที่ได้จาก reference observer

- **visual performance (VP)** คือความถูกต้องและรวดเร็วที่งานการมองเห็นถูกกระทำ, การวัด

- **visual performance reference task** ภาพชุดวงแหวนแลนด์ขนาด 4 ลิบดา จำนวน 5 วงโดยมี 1 วง อยู่ตรงกลาง และล้อมรอบด้วย 4 วง ที่เหลือ ซึ่ง 4 วงนี้ จัดเรียงต่อกันในลักษณะที่เป็นทิศทั้ง 4 ทิศ คือ ทิศเหนือ, ทิศใต้, ทิศตะวันออก และทิศตะวันตก ซึ่งมีระยะห่างจากวงแหวนวงกลางเท่า ๆ กันทุกวง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้คำนวณสมรรถนะการมองเห็น

```
            AREA OF MACRO PROGRAM
▒1          {GOTO}z60^
            {windowsoff}
            {INDICATE RUN!}
            {paneloff}
            {for WE!123,BEGIN,END,UP,LOOPW}
            {BACKHOME}
LOOPD       {for D,START,STOP,STEP,MAIN}
            {return}
MAIN        {goto}ae72^/cWE!123^^{goto}ae74^/cD^^
            {goto}ae76^/cSTOP^^{goto}af76^/cSTEP^^
            {goto}z60^{windowson}{windowsoff}
            {goto}e8^/cD^^{goto}g8^/cWE!123^^
            {GOTO}A13^N^/rn!r^/reDELETE^
CHECK       {if @@("N")="q"}{branch SAVEFILE}
            {CREAT}
            {CALCULATE}
            {UTILITY}           */end MAIN (small_loop) /
CREAT       {right 2}/c^1b^
            {right}/c^diff^
            {end}{left}
            {RETURN}            /end CREAT  /
CALCULATE{let ALPHA1,D/100:value}
            {let ECCEN,10^((ALPHA1-.55)/1.355)}
            {let PARAS,10^(.59-.6235*@log(SIZE)-.198*ECCEN-s):value}
            {let PARAN,((PARAS/100/t)^.4+1)^2.5:value}
            {let RCS,PARAN*((PARAS/t/LB)^.4+1)^-2.5:value}
            {let MONE,1.0+.00795*(AGE-20):value}
            {let VL,DIFF*RCS/MONE/.0923:value}
```

```
{let ALPHA,@log(VL):value}
{let GAMMA1,.145+.278*(ALPHA1-.050):value}
{let DEV1,(ALPHA-ALPHA1)/GAMMA1:value}
{calibrate DEV1}
{let PER1,TEM:value}
{let DEV2,(ALPHA-.107)/.180:value}
{calibrate DEV2}
{let PER2,TEM:value}
{let ALPHA3,.107+.678*@log(ECCEN)+.007+.35*@log(ECCEN)-.05:
value}
{let DEV3,(ALPHA-ALPHA3)/.18:value}
{calibrate DEV3}
{let PER3,TEM:value}
{let DEV41,(ALPHA+.15)/.145:value}
{calibrate DEV41}
{let PER41,TEM:value}
{let DEV42,(ALPHA+.7)/.145:value}
{calibrate DEV42}
{let PER42,TEM:value}
{if ALPHA1<=0.6}{branch TRUE}
{let WEI2,.141+.627*(ALPHA1-.6):value}
{let WEI3,WEI2:value}{let WEI1,1-2*WEI2:value}
{let RVP,WEI1*PER1+WEI2*PER2+WEI3*PER3:value}
{if ALPHA>=.4}{branch OK}
{branch LESS}
/ end  CALCULATE /
UTILITY  {right 4}/cVL^^
{right}/cRTP^^
{END}{LEFT}'Y{DOWN}
N^/rnlr^
{branch CHECK}
```

```
CALIBRATE{define TEM:value}
          {if TEM<-3}{branch MIN}
          {let CALI,@round(TEM,2):value}
          {let TEM,@vlookup(CALI,TAB3,1):value}
          {RETURN}
MIN       {let TEM,.0013,value}{RETURN}
BACKHOME {GOTO}z77~
         {BEEP 3}{wait 5}{beep 2}
         {PANELON}
         {INDICATE}
         {QUIT}
SAVEFILE {goto}A~
          /rncA~{esc}.{right}{end}{down}~
          {right 2}/rvA~~
          /rncB~{esc}.{right}{end}{down}~
          /dsdB~g{beep 2}
          {if D=10}{branch SAVE10}
          {if D=15}{branch SAVE15}
          {if D=20}{branch SAVE20}
          {if D=25}{branch SAVE25}
          {if D=30}{branch SAVE30}
          {if D=35}{branch SAVE35}
          {if D=40}{branch SAVE40}
          {if D=45}{branch SAVE45}
          {if D=50}{branch SAVE50}
          {if D=55}{branch SAVE55}
          {if D=60}{branch SAVE60}
          {if D=65}{branch SAVE65}
          {if D=70}{branch SAVE70}
          {if D=75}{branch SAVE75}
          {if D=80}{branch SAVE80}
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
          {if D=85}{branch SAVE85}
          {if D=90}{branch SAVE90}
          {if D=95}{branch SAVE95}
SAVE10    /fxvW70D10^B^r{esc}
SAVE20    /fxvW70D20^B^r{esc}
SAVE30    /fxvW70D30^B^r{esc}
SAVE40    /fxvW70D40^B^r{esc}
SAVE50    /fxvW70D50^B^r{esc}
SAVE60    /fxvW70D60^B^r{esc}
SAVE70    /fxvW70D70^B^r{esc}
SAVE80    /fxvW70D80^B^r{esc}
SAVE90    /fxvW70D90^B^r{esc}
SAVE15    /fxvW70D15^B^r{esc}
SAVE25    /fxvW70D25^B^r{esc}
SAVE35    /fxvW70D35^B^r{esc}
SAVE45    /fxvW70D45^B^r{esc}
SAVE55    /fxvW70D55^B^r{esc}
SAVE65    /fxvW70D65^B^r{esc}
SAVE75    /fxvW70D75^B^r{esc}
SAVE85    /fxvW70D85^B^r{esc}
SAVE95    /fxvW70D95^B^r{esc}
TRUE      {let WEI2,.1+.0683*ALPHA1:value}
          {let WEI3,WEI2:value}
          {let WEI1,1-2*WEI2:value}
          {let RVP,WEI1*PER1+WEI2*PER2+WEI3*PER3:value}
          {if ALPHA>=.4}{branch OK}
          {branch LESS}
OK        {let PER4,1:value}
          {let WEI4,1-WEI123:value}
          {let RTP,WEI123*RVP+WEI4*PER4:value}^
          {RETURN}
```

```
LESS    {let PER4,.3*PER41+.7*PER42:value}
        {let WEI4,1-WEI123:value}
        {let RTP,WEI123*RVP+WEI4*PER4:value}^
        {RETURN}
LOOPW   {if WEI123=.40}{CWC40}
        {if WEI123=.45}{CWC45}
        {if WEI123=.50}{CWC50}
        {if WEI123=.55}{CWC55}
        {if WEI123=.60}{CWC60}
        {if WEI123=.65}{CWC65}
        {if WEI123=.70}{CWC70}
        {if WEI123=.75}{CWC75}
        {if WEI123=.80}{CWC80}
        {if WEI123=.85}{CWC85}
        {if WEI123=.90}{CWC90}
        {if WEI123=.95}{CWC95}
        {branch LOOPD}
CWC40   {goto}DZONE^
        /cWC40^^
        {return}
CWC45   {goto}DZONE^
        /cWC45^^
        {return}
CWC50   {goto}DZONE^
         /cWC50^^
         {return}
CWC55   {goto}DZONE^
        /cWC55^^
        {return}
CWC60   {goto}DZONE^
        /cWC60^^
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
        {return}
CWC65   {goto}DZONE~
        /cWC65~~
        {return}
CWC70   {goto}DZONE~
        /cWC70~~
        {return}
CWC75   {goto}DZONE~
        /cWC75~~
        {return}
CWC80   {goto}DZONE~
        /cWC80~~
        {return}
CWC85   {goto}DZONE~
        /cWC85~~
        {return}
CWC90   {goto}DZONE~
        /cWC90~~
        {return}
CWC95   {goto}DZONE~
        /cWC95~~
        {return}
```

******* END PROGRAM **********

AREA OF VARIABLE & CONSTANT

==========

TASK DEMAND LEVEL:D 30 (input from loop)

WEIGHT : WEI123 0.8 (input from loop)

CONSTANT

AGE	25	observer's age
s	0	parameter s ;function of AGE
t	1	parameter t ;function of AGE
size	4	(minute)

VARIABLE

ALPHA	0.6344231343	logVL
ALPHA1	0.2	VP. THRESHOLD OF PROCESS 1
ALPHA3	-0.2015350554	VP. THRESHOLD OF PROCESS 3
DEV1	2.3268512816	STD. DEVIATION FOR PROCESS 1
DEV2	2.9301285238	STD. DEVIATION FOR PROCESS 2
DEV3	4.6442121646	STD. DEVIATION FOR PROCESS 3
DEV41	5.4098147192	STD. DEVIATION FOR PROCESS 4.1
DEV42	9.2029181674	STD. DEVIATION FOR PROCESS 4.2
DIFF	0.3810765534	DIFFICULTY (EQUIVALENT CONTRAST)
ECCEN	0.5516929281	ECCENTRICITY
GAMMA1	0.1867	SLOPE OF LOG OGIVE(PROCESS 1)
LB	184.1	LUMINANCE OF BACKGROUND
MONE	1.03975	PARAMETER m1
PARAN	1.4954265947	PARAMETER N IN RCS FUNCTION
PARAS	1.2746190225	PARAMETER S IN RCS FUNCTION
PER1	0.9901	PERFORMANCE OF PROCESS 1
PER2	0.9983	PERFORMANCE OF PROCESS 2
PER3	0.9987	PERFORMANCE OF PROCESS 3
PER4	1	PERFORMANCE OF PROCESS 4
PER41	0.9987	PERFORMANCE OF PROCESS 4.1
PER42	0.9987	PERFORMANCE OF PROCESS 4.2
RCS	1.0852793403	RELATIVE CONTRAST SENSITIVITY
RTP	0.9944066416	RELATIVE TASK PERFORMANCE
RVP	0.992009488	RELATIVE VISUAL PERFORMANCE

SIZE	4	DETAIL-SIZE OF TASK
VL	4.3094627813	VISIBILITY LEVEL
WEI1	Ø.77268	WEIGHTING COEFFICIENT OF PROCESS1
WEI2	Ø.11366	WEIGHTING COEFFICIENT ØF PROCESS2
WEI3	Ø.11366	WEIGHTING COEFFICIENT OF PROCESS3
WEI4	Ø.3	WEIGHTING COEFFICIENT OF PROCESS4
cali	9.2	variable in subprogram'calibrate'
tem	Ø.9987	variable in subprogram'calibrate'

<u>แสดงหน้าจอเมื่อใช้งานโปรแกรม</u>

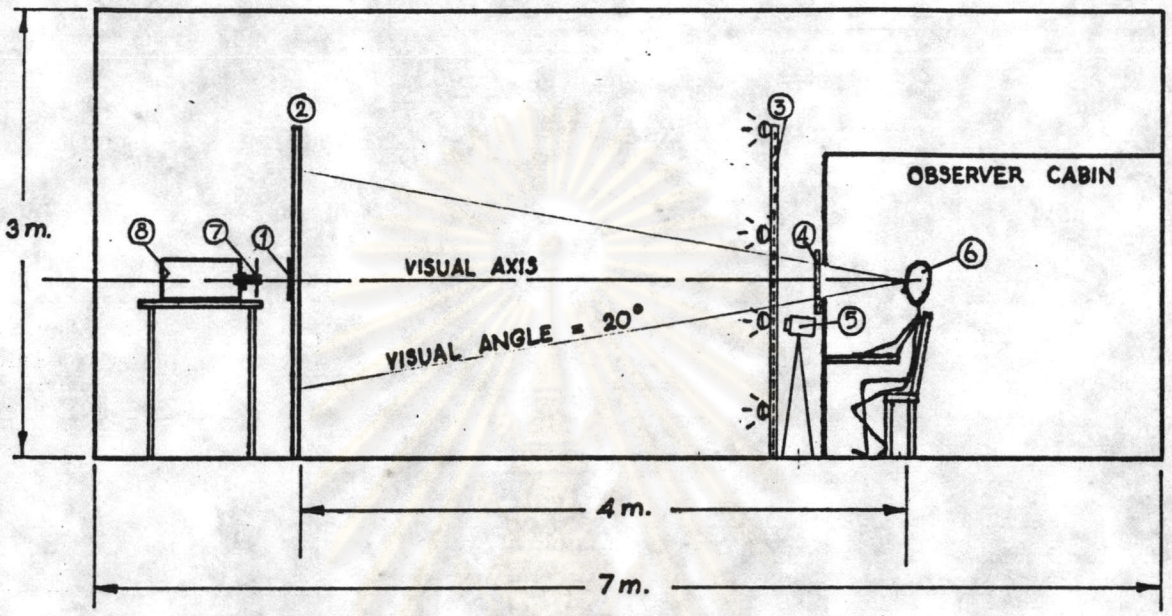
```
          PROGRAM IS RUNNING !
          PLEASE , DO NOT INTERRUPT THE PROGRAM
    CALCULATION OF VISUAL PERFORMANCE BY ANALYTICAL MODEL
    ----------------------------------------------------

    CRITICAL COMPONENT WEIGHTING    :      Ø.7
    TASK DEMAND LEVEL               :      2Ø
    STOP , STEP                     :      2Ø      1Ø
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง

ภาพแสดงอุปกรณ์ทดลอง

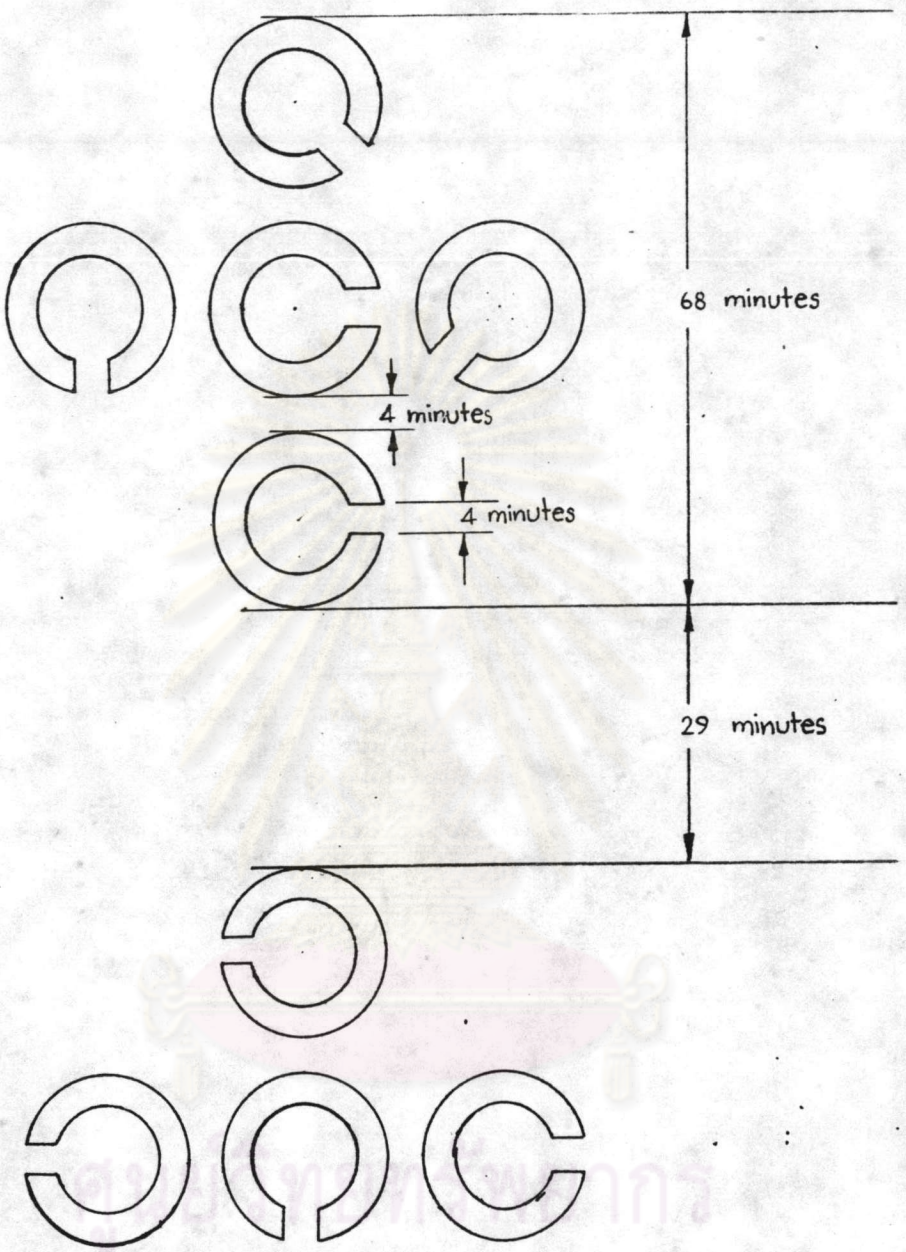


<u>รายละเอียด อุปกรณ์ทดลอง</u>

1. เครื่องสร้างภาพวัตถุทดสอบ
2. ฉาก สำหรับใช้งานเป็น บริเวณที่สังเกต (VISUAL FIELD)
3. แหล่งกำเนิดแสงสว่าง
4. หัวกลางที่ทดสอบ
5. เครื่องวัดความส่องสว่าง
6. ผู้สังเกต
7. อุปกรณ์ควบคุมเวลาแสดงภาพวัตถุทดสอบ
8. เครื่องฉายสไลด์

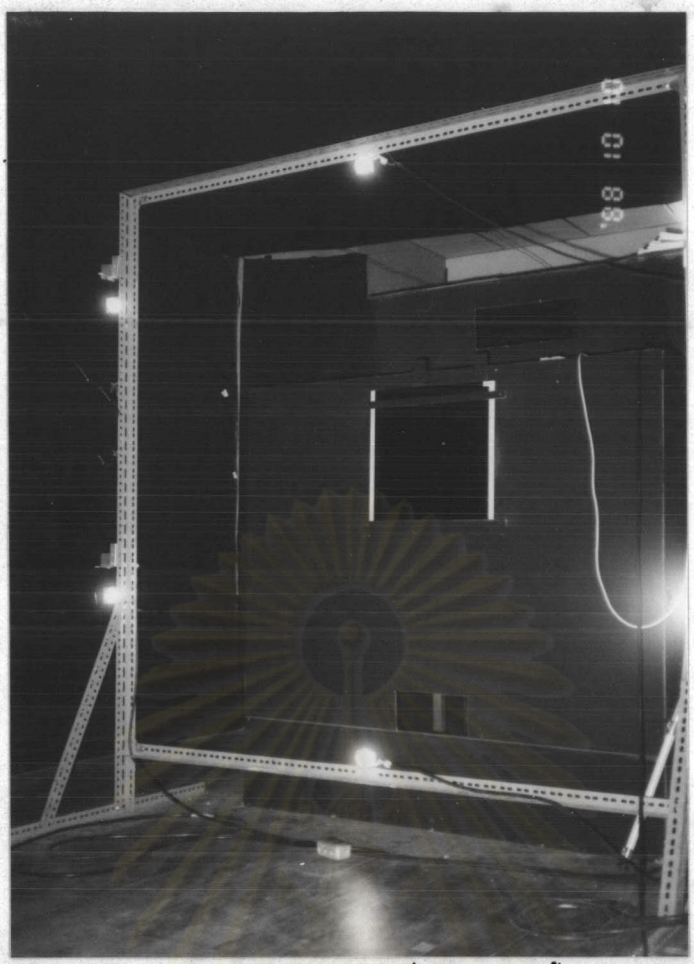
ภาพแสดงรายละเอียดและการจัดวางอุปกรณ์ในห้องทดลอง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

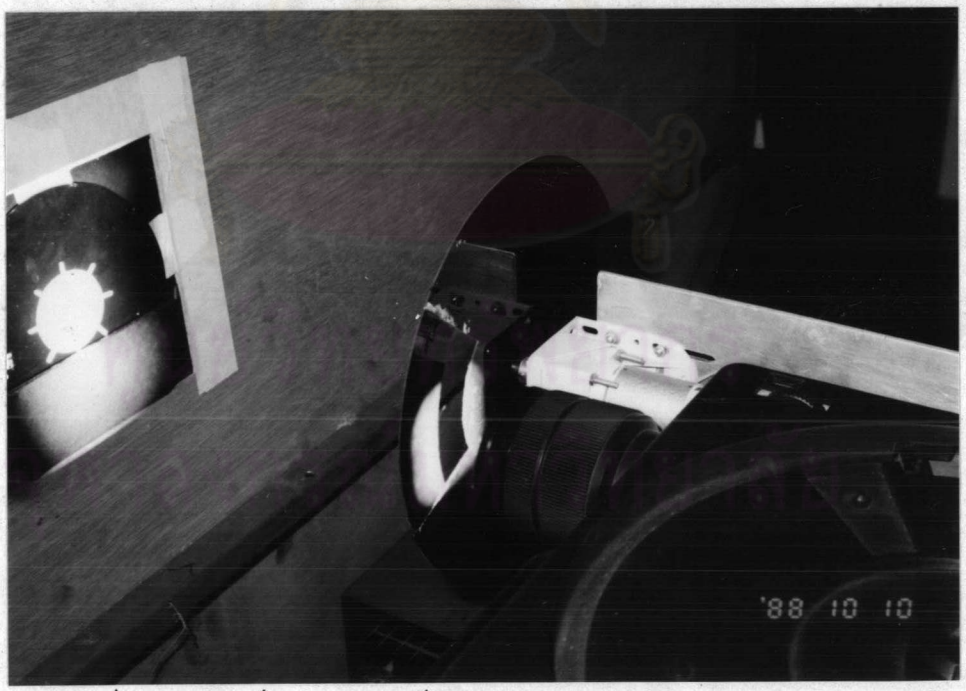


ภาพแสดงขนาดและระยะการจัดวางวงแหวนแลนดอลท์ที่ประกอบขึ้นเป็นงานสำหรับทดสอบสมรรถนะการมองเห็น

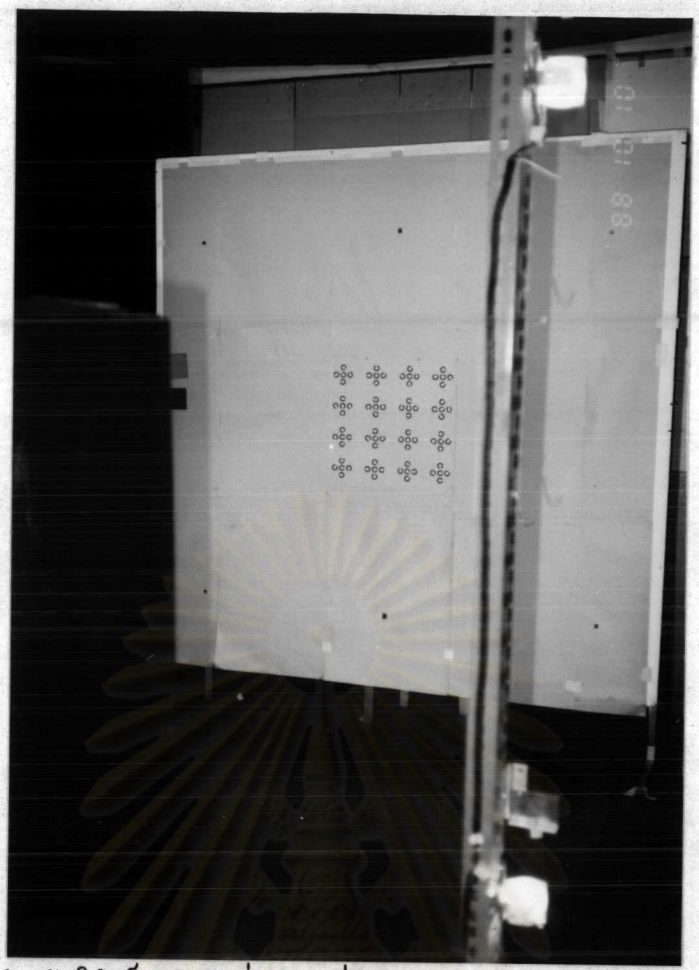
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพแสดง ห้องสำหรับผู้ส้งเกต และโครงเหล็กสำหรับติดตั้งหลอดไฟเพื่อให้ความสว่าง

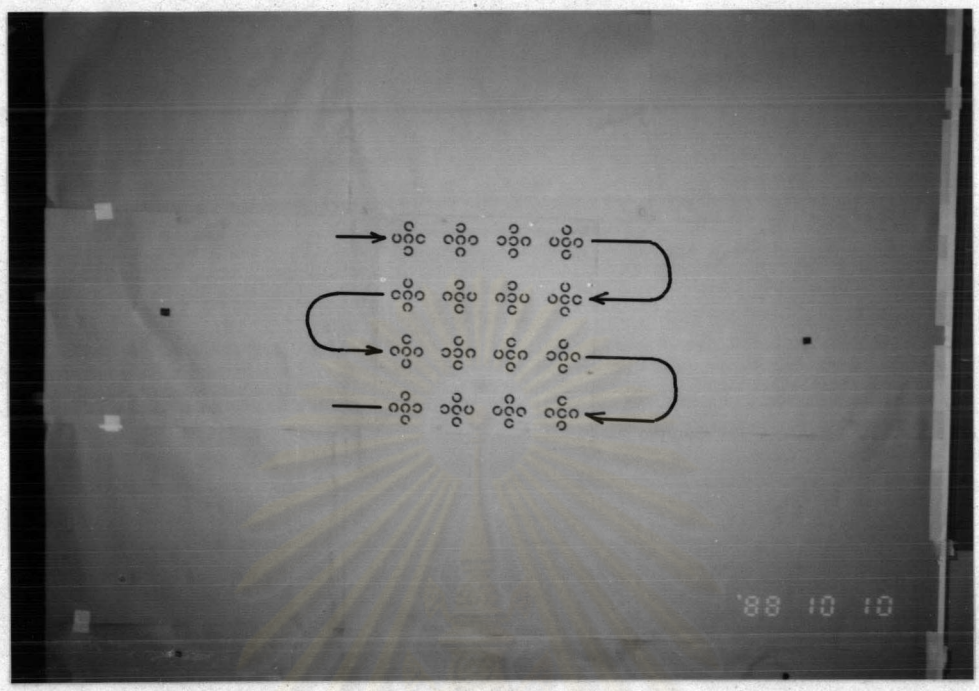


ภาพแสดงเครื่องฉายสไลด์ ,อุปกรณ์ควบคุมเวลาแสดงภาพวัตถุทดสอบ และอุปกรณ์สร้างภาพวัตถุทดสอบ

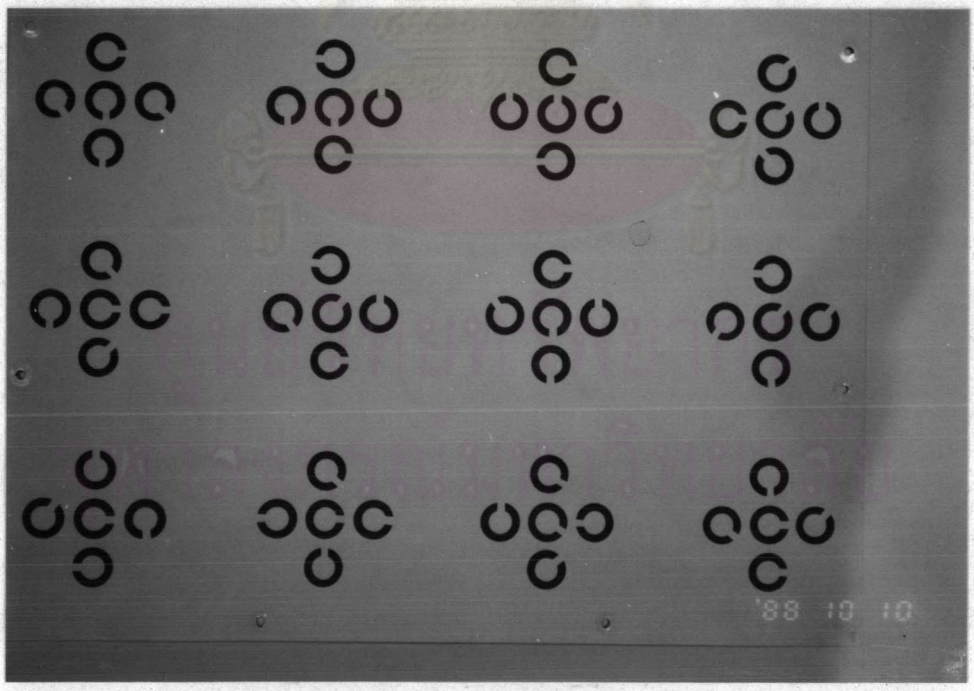


ภาพแสดงฉากสำหรับใช้เป็นบริเวณที่สังเกตซึ่งมีงานสำหรับทดสอบสมรรถนะการมองเห็นติดตั้งอยู่

แสดงภาพวัตถุทดสอบที่ปรากฏบนบริเวณที่สังเกตการมองเห็น ขณะที่ผู้สังเกตทำงานสำหรับทดสอบจุดเริ่มต้น



แสดงทิศทางและลำดับการทำงานสำหรับทดสอบสมรรถนะการมองเห็น



แสดงงานสำหรับทดสอบสมรรถนะการมองเห็น

ประวัติผู้เขียน

นาย เอกมล เจียรประดิษฐ เกิดเมื่อวันที่ 3 กรกฎาคม พศ. 2506 ที่ อำเภอเมือง จังหวัด พิษณุโลก สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิศวกรรมเครื่องกล จากมหาวิทยาลัยขอนแก่น เมื่อปีการศึกษา 2528

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย