

## รายการอ้างอิง

1. จารีย์ สุทธิพันธ์. การระบายสีน้ำ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ภาพพิมพ์, 2526.
2. NECTEC. Digital Camera [Online]. Available from <[http://www.nectec.or.th/digital\\_camera.html](http://www.nectec.or.th/digital_camera.html)> Accessed 20 January 2003
3. เจษฎา เจนนรเศรษฐ์. เทคโนโลยีก่อนพิมพ์. หน่วยที่ 1-7. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2540, หน้า 222-224.
4. Ihrig S. and Ihrig E., Scanning the Professional Way, Osborne McGraw-Hill, California, 1995, pp. 10-11.
5. ลัดดา สุขปรีดี. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาพนิ่งและภาพยนตร์. หน่วยที่1-5. พิมพ์ครั้งที่4. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2532.
6. Schmitt, F.; Brettel, H. and Hardeberg, J. Multispectral imaging development at ENST. International Symposium on Multispectral Imaging and Color Reproduction for Digital Archives. pp. 50-57. Chiba, 1999.
7. จันทนา ทองประยูร. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการพิมพ์. หน่วยที่ 5-10. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2539.
8. ศิวพร ศรีทหาร, การแก้สีภาพดิจิทัลด้วยการทำสมดุลสีขาว: Senior Project ระดับปริญญาตรี ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางภาพถ่ายและเทคโนโลยีทางการพิมพ์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, เอกสารโรเนียวเย็บเล่ม, 2546, หน้า 11, 15-16.
9. สำราญ มีแจ้ง. สถิติขั้นสูงสำหรับงานวิจัย. กรุงเทพมหานคร : นิชินแอดเวอร์ไทซิงกรุ๊ป, 2544
10. Jackson, J. E. "A User's Guide to Principal Components." USA, John Wiley & Sons, Inc., 1991.
11. นภกานต์ หวังวิวัฒนา, ผลของการปรับแต่งค่าการสะท้อนของแสงต่อการใช้วิธี PCA ในการลดจำนวนบิตเพื่อใช้ในการแสดงภาพ: Senior Project ระดับปริญญาตรี ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางภาพถ่ายและเทคโนโลยีทางการพิมพ์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, เอกสารโรเนียวเย็บเล่ม, 2545, หน้า 32.
12. Miyake, Y. and Yokoyama, Y. Obtaining and reproduction of accurate color images based on human perception. Proc. SPIE 3300 (1998): 190-197.

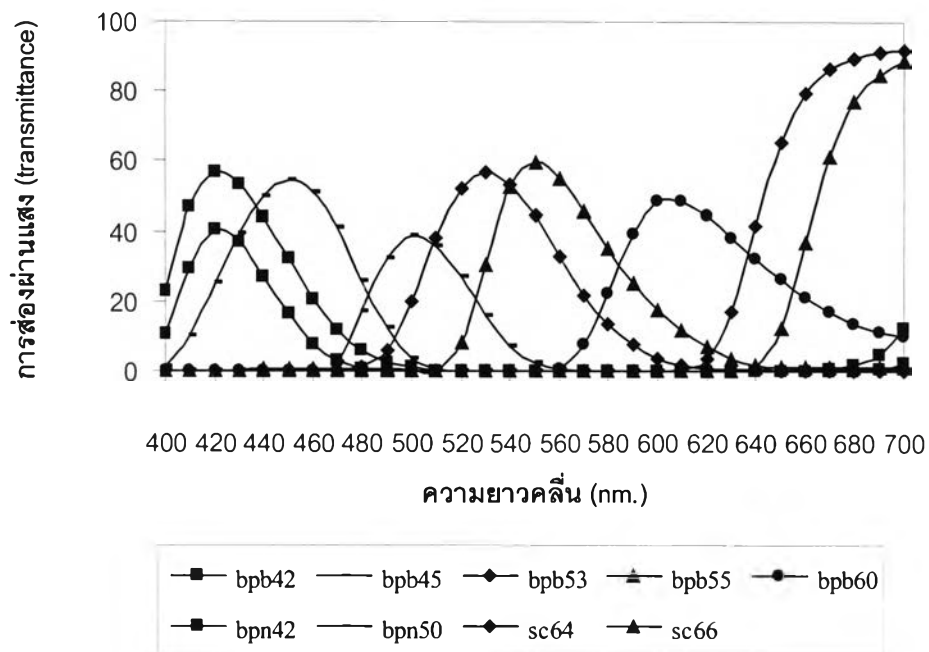
13. Stokes, M. Anderson, M. Chandrasekar, S. and Motta, R. A Standard Default Color Space for Internet - sRGB [Online]. 2546. Available from <http://www.color.org/sRGB.html> Accessed 16 August 2003
14. ดุสิต เครื่องงาม. สิ่งประดิษฐ์รูปโตอิเล็กทรอนิกส์ ฟิสิกส์ เทคโนโลยี และการใช้งาน. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542
15. Kwak, Y.; and MacDonald L. Characterisation of a desktop LCD projector. Displays 21 (2000) : pp. 179-194.
16. ผกามาศ ผจญแก้ว, ชาวล คุรุพัฒน์. เทคโนโลยีก่อนพิมพ์. หน่วยที่ 15. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2539. หน้า 488.
17. Sueeprasan, S., "Evaluation of Color Appearance Models and Daylight Illuminant Simulators to Provide Predictable Cross-Media Color Reproduction." (Doctoral of Philosophy, The University of Derby, 2002).
18. Fraser, B.; Murphy, C. and Bunting, F. "Real World Color Management." Berkley, Peachpit Press, 2003.
19. Kipphan, H. "Handbook of Print Media : Technology and Production Methods." Heidelberg, Springer-Verlag, 2001.
20. Jung, E.; Buring, H. and Herzog G. P. "Quality Evaluation of Current ICC-Profile Generation Tools for CMYK-output Devices." Paper presented at the 9<sup>th</sup> Congress of International Colour Association, Rochester, New York, U.S.A., 2001.
21. Borowski, J. E. and Borwein, M. J. "Collins Dictionary of Mathematics." Great Britain. Caledonian International Book Manufacturing Ltd, Glasgow, G64, 1989.
22. Engeldrum, T. G. "Psychometric Scaling." Winchester, MA : Imcotek Press, 2000.
23. Braun, K., Fairchild, M., and Alessi, P. Viewing Techniques for Cross-Media Image Comparisons. Color Research and Application 21 (1996): pp. 6-17.
24. มนต์ สังวรศิลป์, วรรัตน์ ภัทรอมรกุล, คู่มือการใช้งาน MATLAB ฉบับสมบูรณ์, กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์อินโฟเพรส, 2543.

25. Yokoyama, Y.; Tsumura, N.; Haneishi, H.; Miyake, Y.; Hayashi, J. and Saito, M. A new color management system base on human perception and its application to recording and reproduction of art paintings. Color Science. Svstems and Application (1997): pp. 169-172.
26. König, F.; Herzog, G. P.; Büring, H.; Kim, C. M. and Hill, B. Displaying Multispectral Images. International Symposium on Multispectral Imaging and Color Reproduction or Digital Archives, pp. 123-126. Chiba, 1999

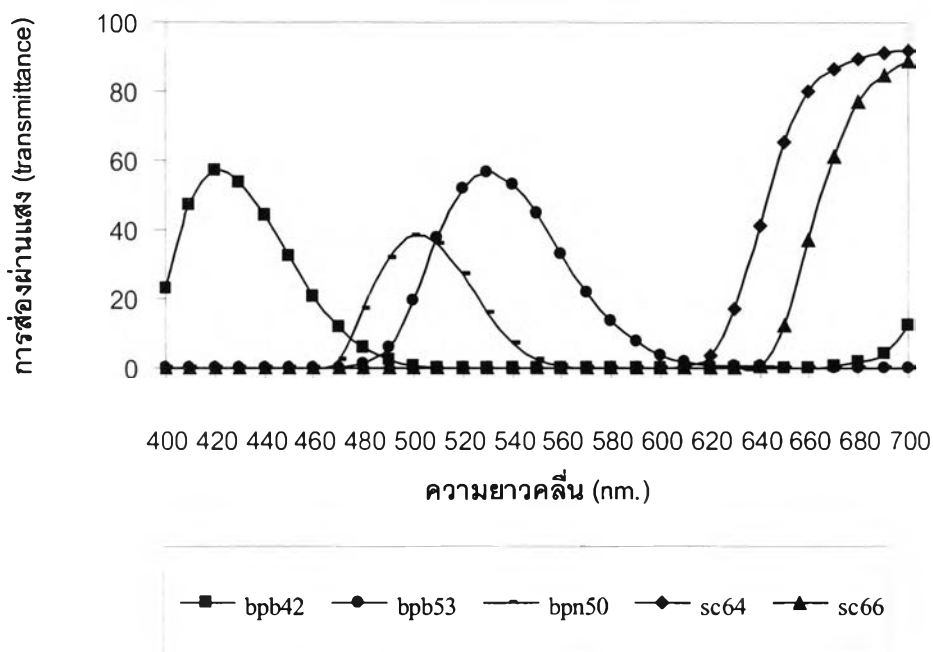
ภาคผนวก

## ภาคผนวก ก

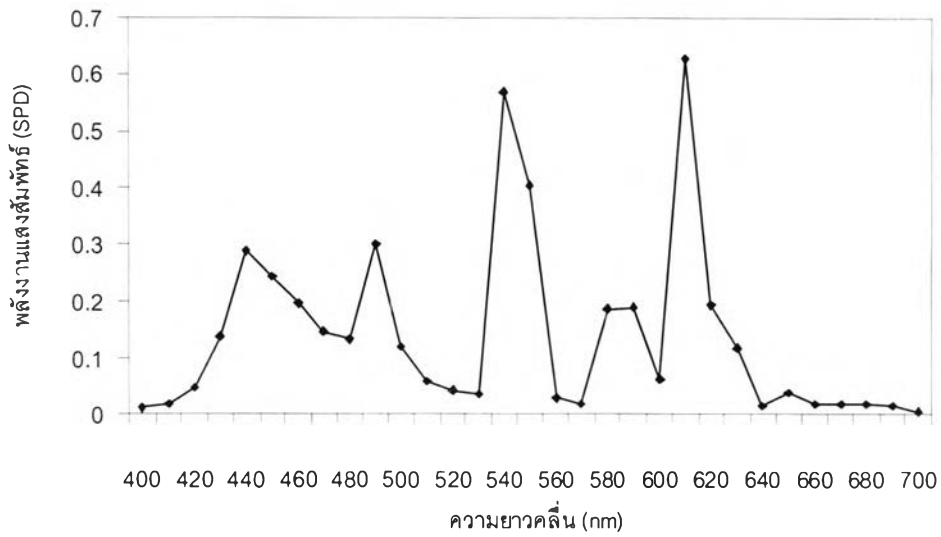
## ข้อมูลนำเข้า



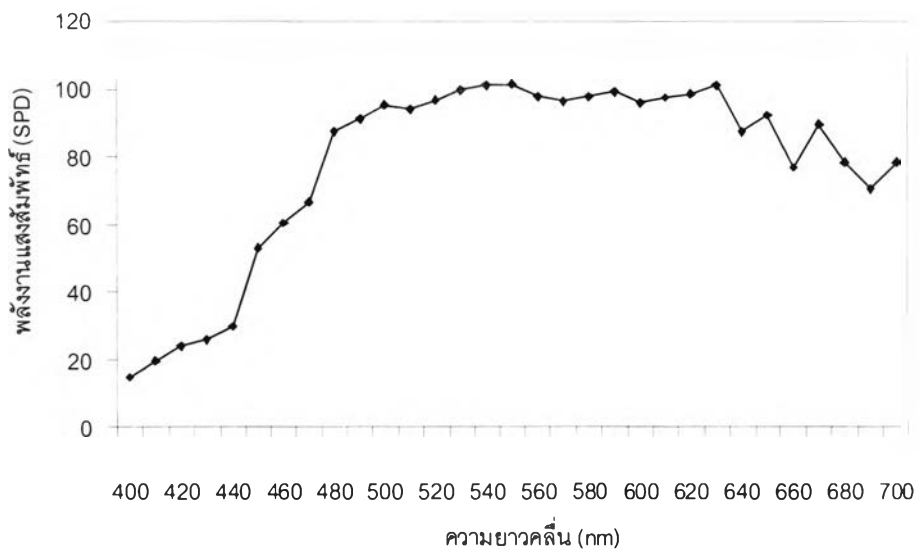
ภาพที่ ก-1 กราฟการส่องผ่านแสงของแผ่นกรองแสง 9 แผ่นที่นำมาวิเคราะห์เลือก



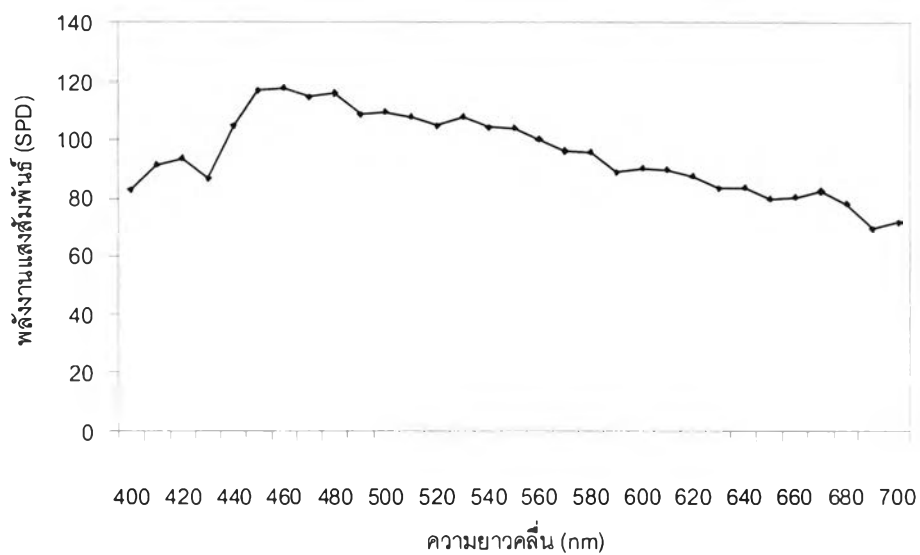
ภาพที่ ก-2 กราฟการส่องผ่านแสงของแผ่นกรองแสง 5 แผ่นที่เหมาะสม



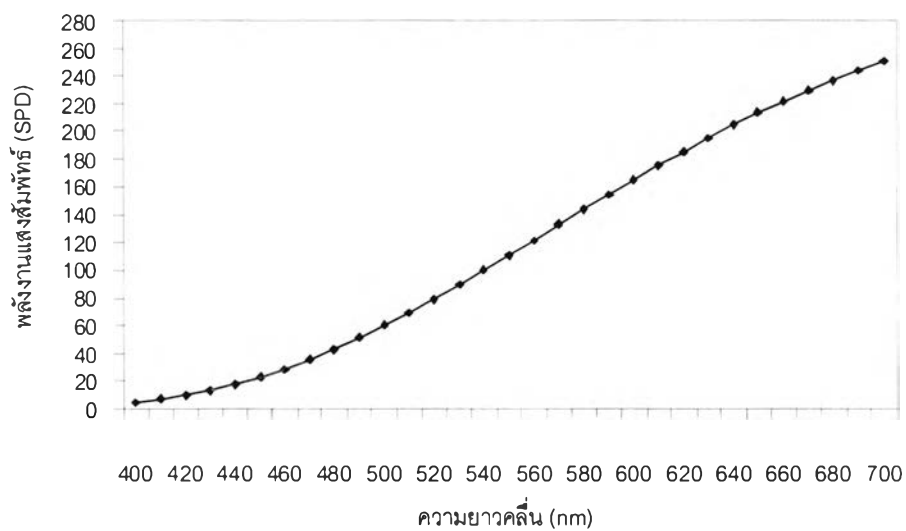
ภาพที่ ก-3 กราฟการกระจายตัวสัมพัทธ์ของแหล่งกำเนิดแสงฟลูออเรสเซนต์ (F11)



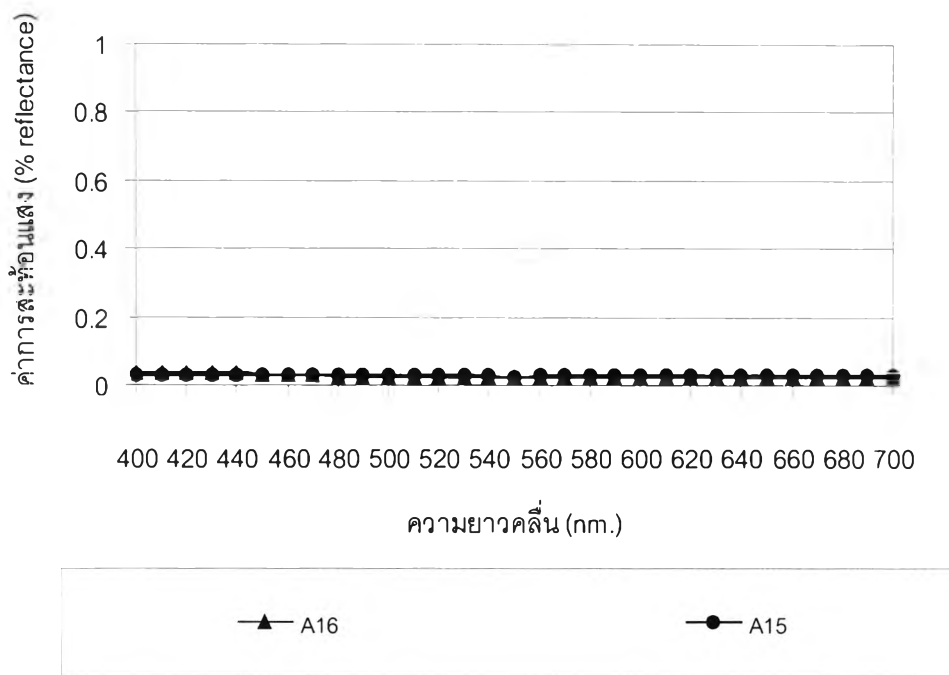
ภาพที่ ก-4 กราฟการกระจายตัวสัมพัทธ์ของแหล่งกำเนิดแสง D<sub>50</sub>



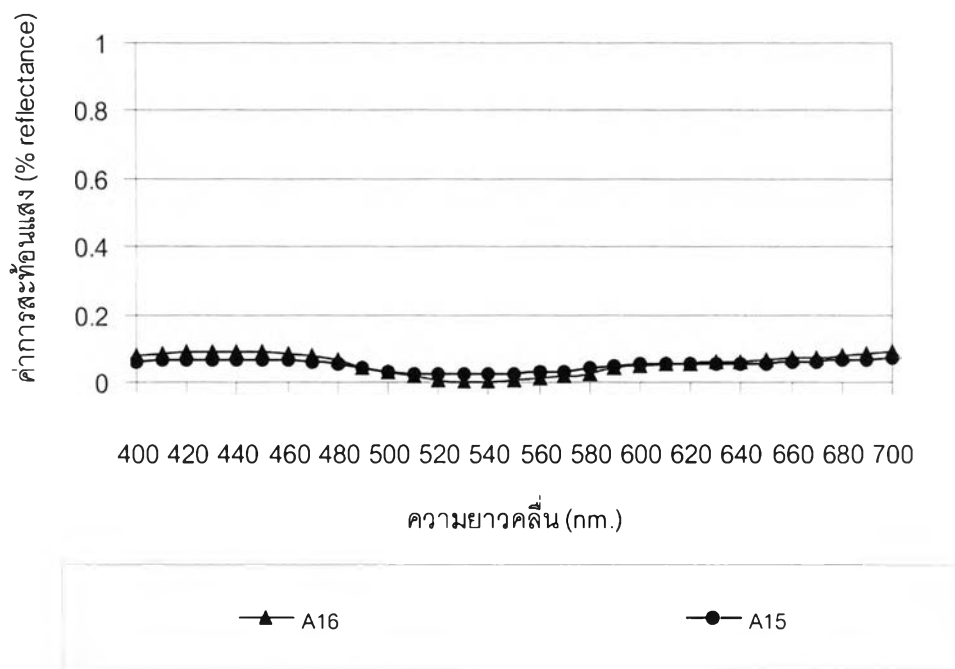
ภาพที่ ก-5 กราฟการกระจายตัวสัมพัทธ์ของแหล่งกำเนิดแสง D<sub>65</sub>



ภาพที่ ก-6 กราฟการกระจายตัวสัมพัทธ์ของแหล่งกำเนิดแสง A

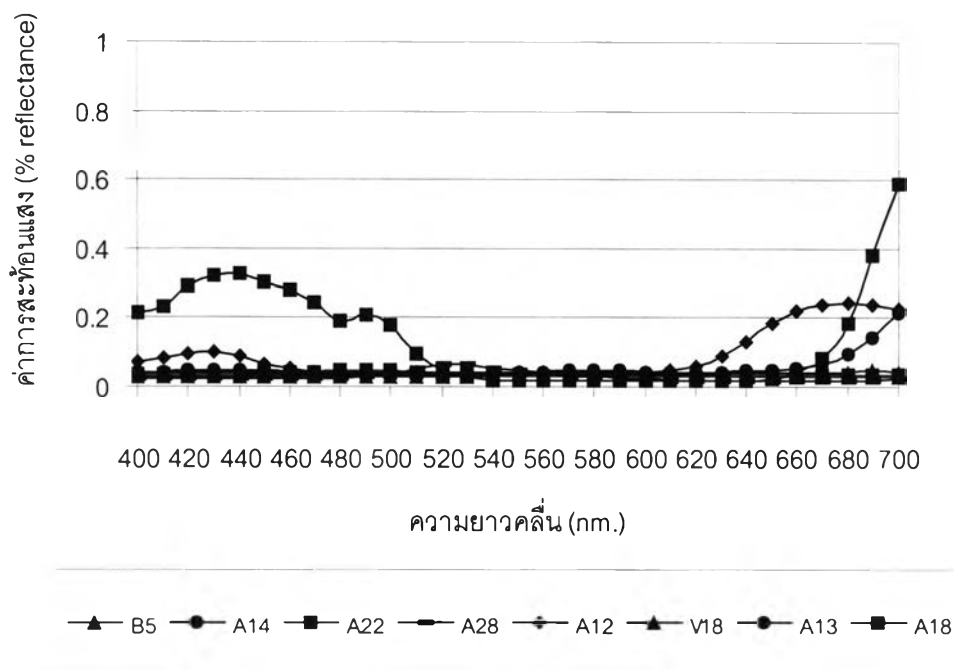


ภาพที่ ก-7 กราฟการสะท้อนแสงของ Training set ที่ได้จากการวัด ที่มีค่า  $L^*$  15.01-20.00

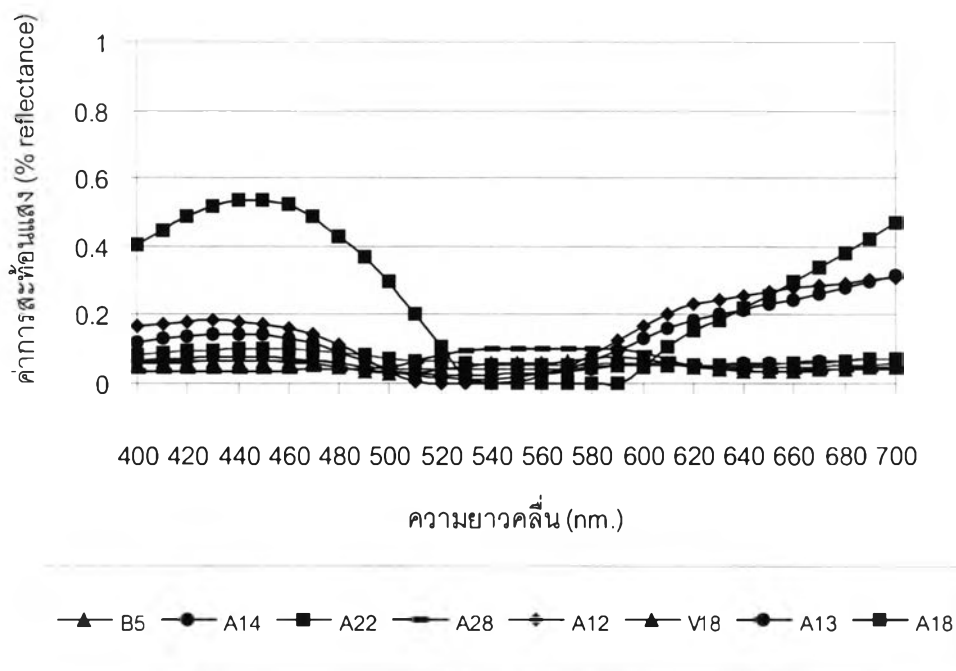


ภาพที่ ก-8 กราฟการสะท้อนแสงของ Training set ที่ได้จากการคำนวณ ที่มีค่า  $L^*$  15.01-20.00

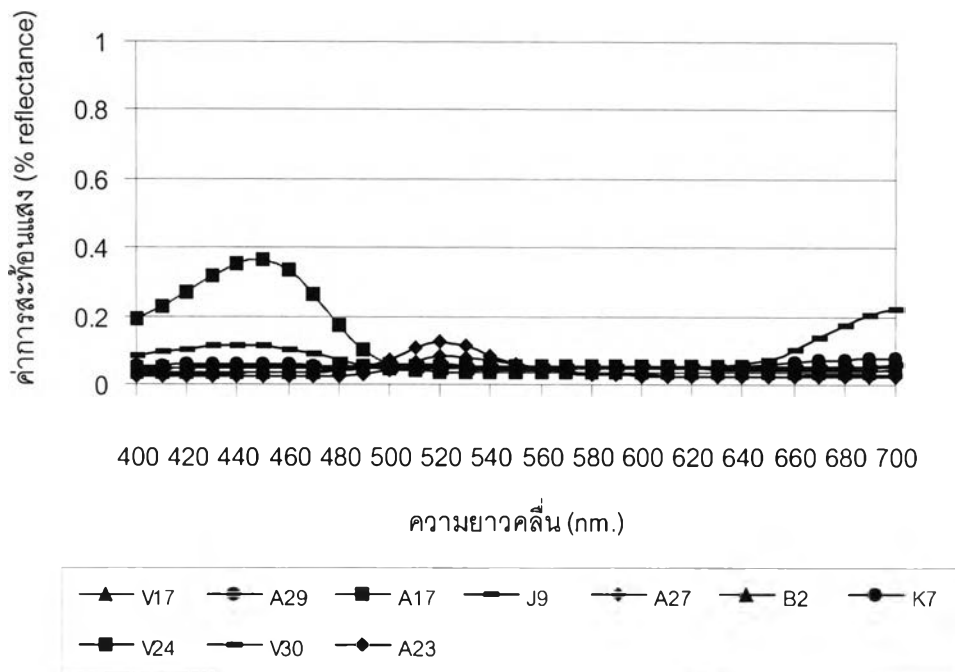




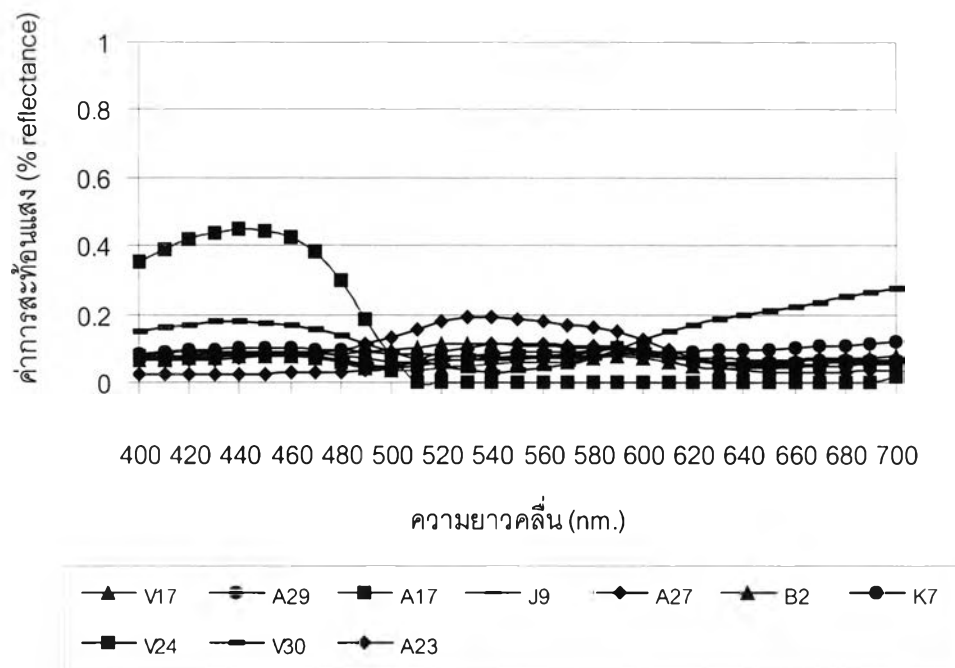
ภาพที่ ก-9 กราฟการสะท้อนแสงของ Training set ที่ได้จากการวัด ที่มีค่า  $L^*$  20.01-25.00



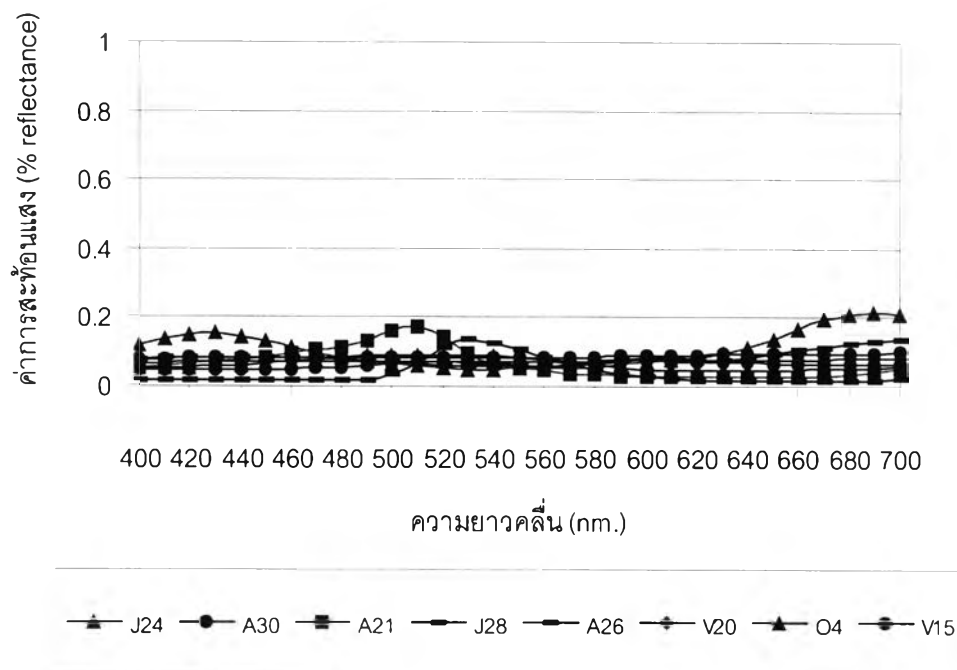
ภาพที่ ก-10 กราฟการสะท้อนแสงของ Training set ที่ได้จากการคำนวณ ที่มีค่า  $L^*$  20.01-25.00



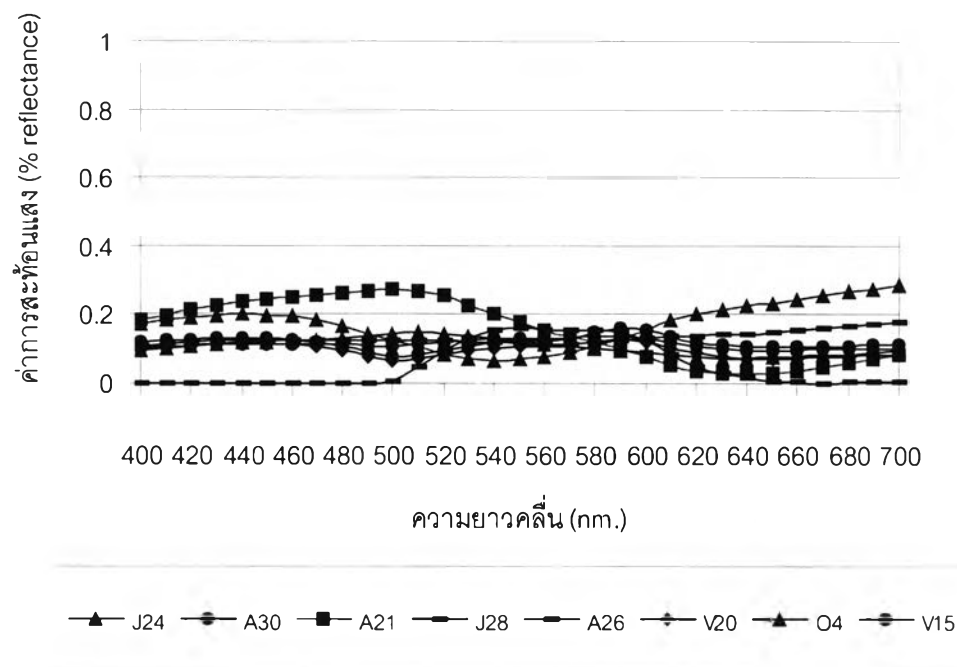
ภาพที่ ก-11 กราฟการสะท้อนแสงของ Training set ที่ได้จากการวัด ที่มีค่า  $L^*$  25.01-30.00



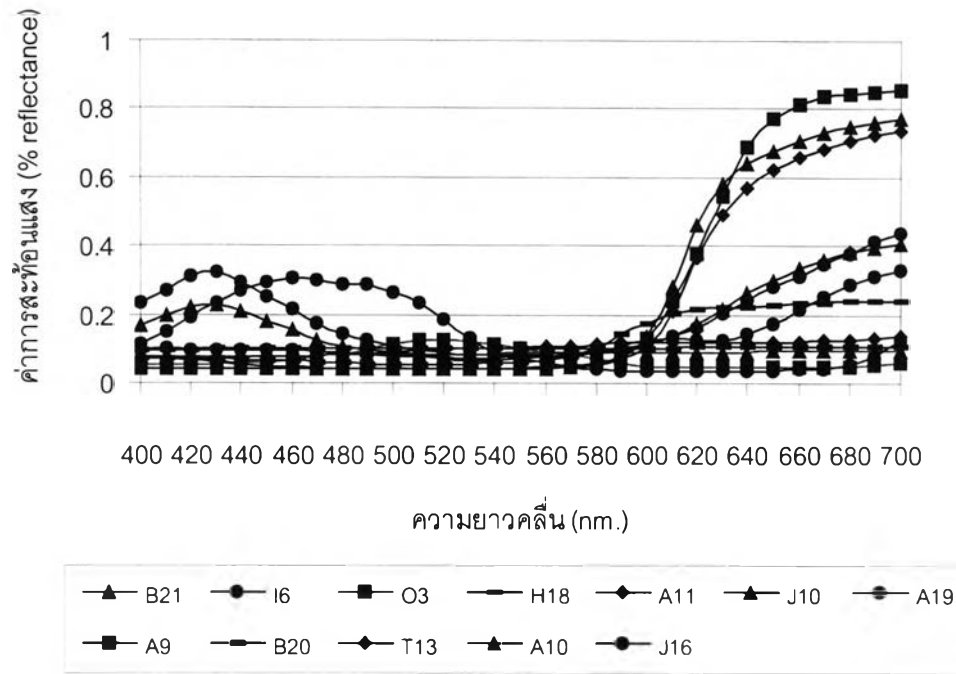
ภาพที่ ก-12 กราฟการสะท้อนแสงของ Training set ที่ได้จากการคำนวณ ที่มีค่า  $L^*$  25.01-30.00



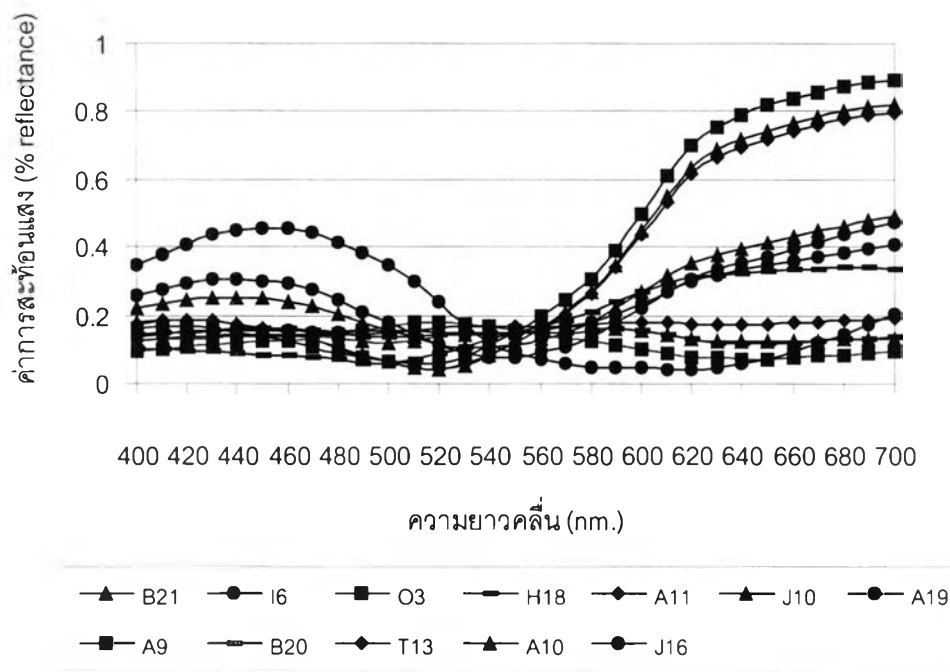
ภาพที่ ก-13 กราฟการสะท้อนแสงของ Training set ที่ได้จากการคำนวณ ที่มีค่า  $L^*$  25.01-30.00



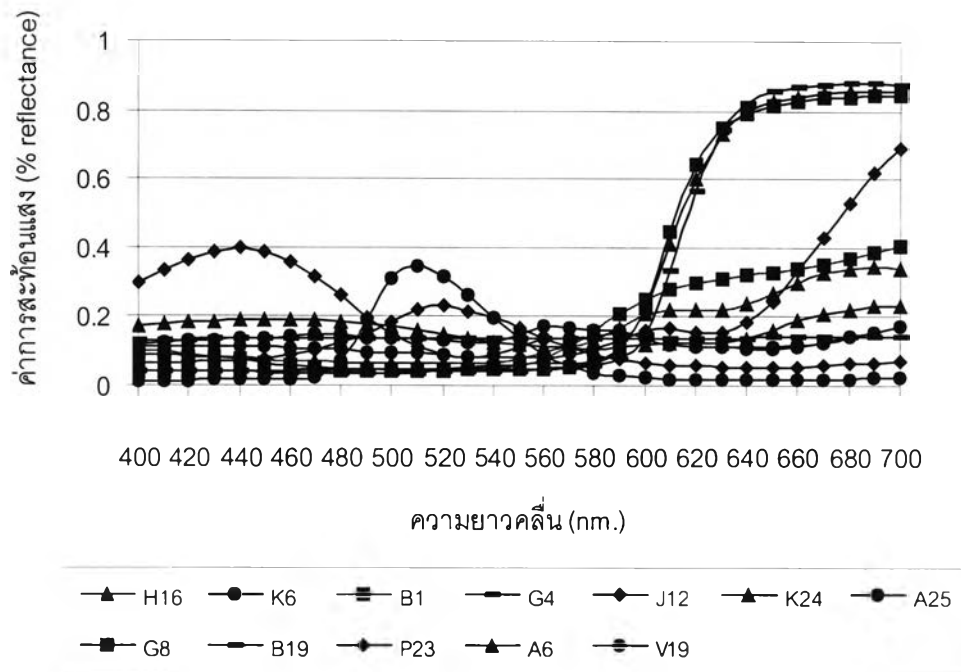
ภาพที่ ก-14 กราฟการสะท้อนแสงของ Training set ที่ได้จากการวัด ที่มีค่า  $L^*$  30.01-35.00



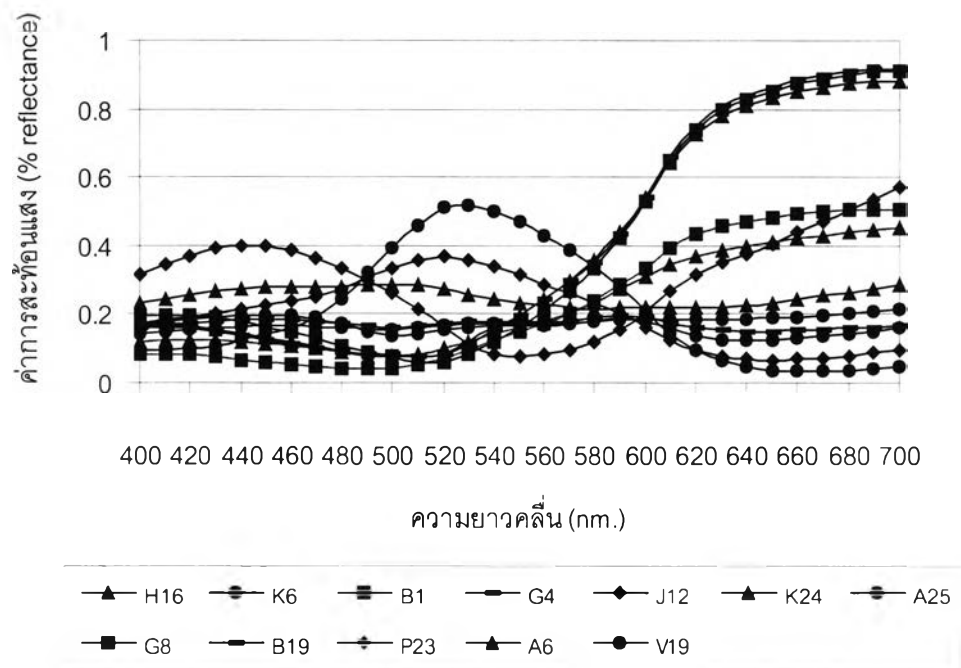
ภาพที่ ก-15 กราฟการสะท้อนแสงของ Training set ที่ได้จากการคำนวณ ที่มีค่า  $L^*$  30.01-35.00



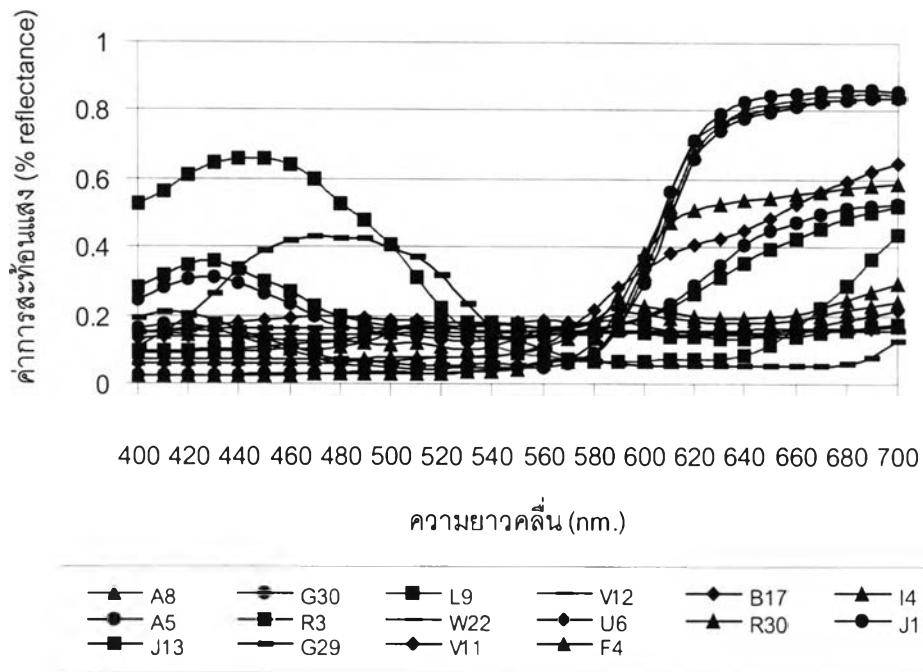
ภาพที่ ก-16 กราฟการสะท้อนแสงของ Training set ที่ได้จากการวัด ที่มีค่า  $L^*$  35.01-40.00



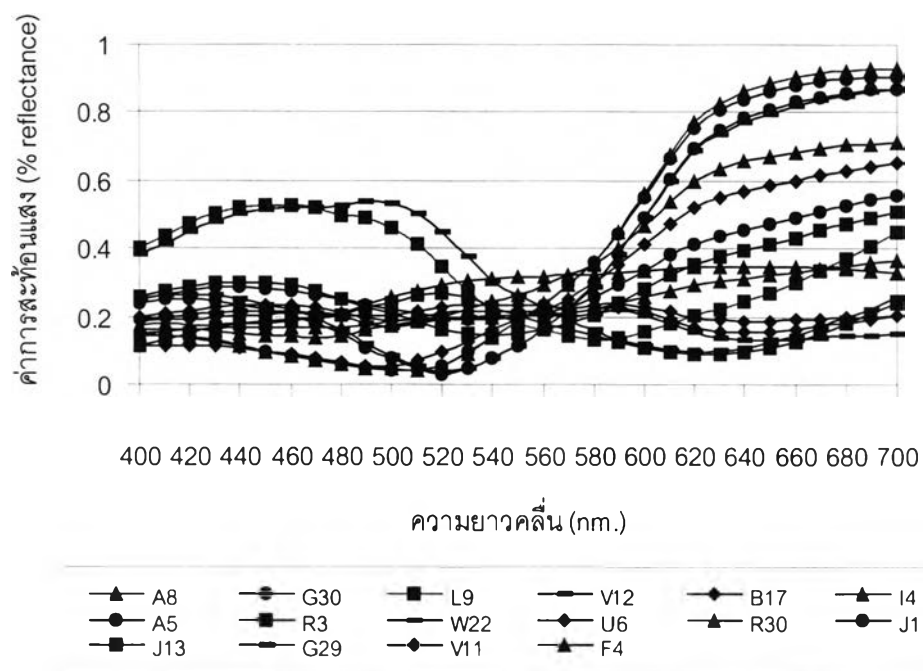
ภาพที่ ก-17 กราฟการสะท้อนแสงของ Training set ที่ได้จากการคำนวณ ที่มีค่า  $L^*$  35.01-40.00



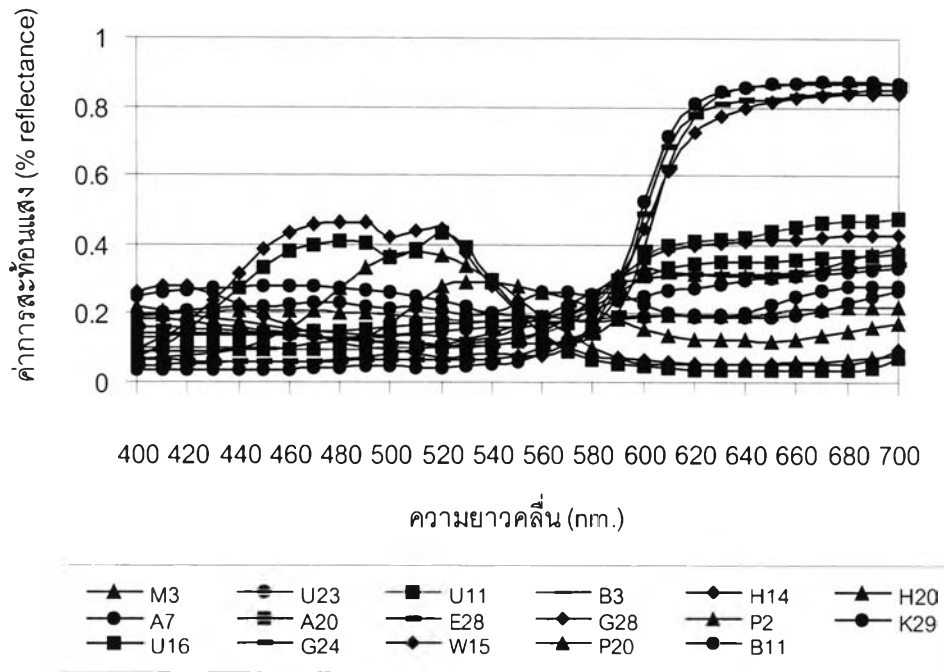
ภาพที่ ก-18 กราฟการสะท้อนแสงของ Training set ที่ได้จากการคำนวณ ที่มีค่า  $L^*$  40.01-45.00



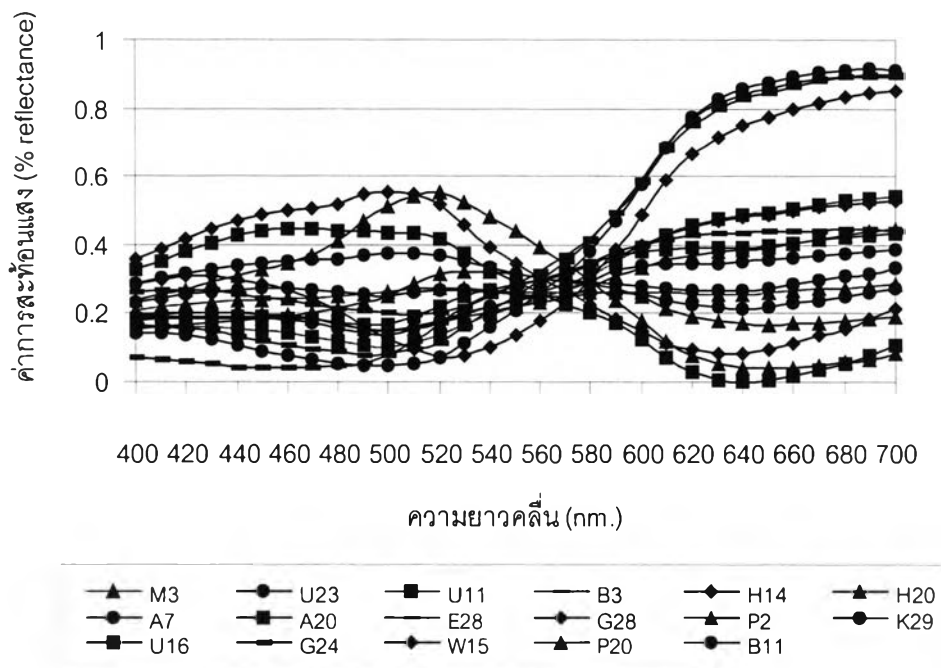
ภาพที่ ก-19 กราฟการสะท้อนแสงของ Training set ที่ได้จากการวัด ที่มีค่า  $L^*$  45.01-50.00



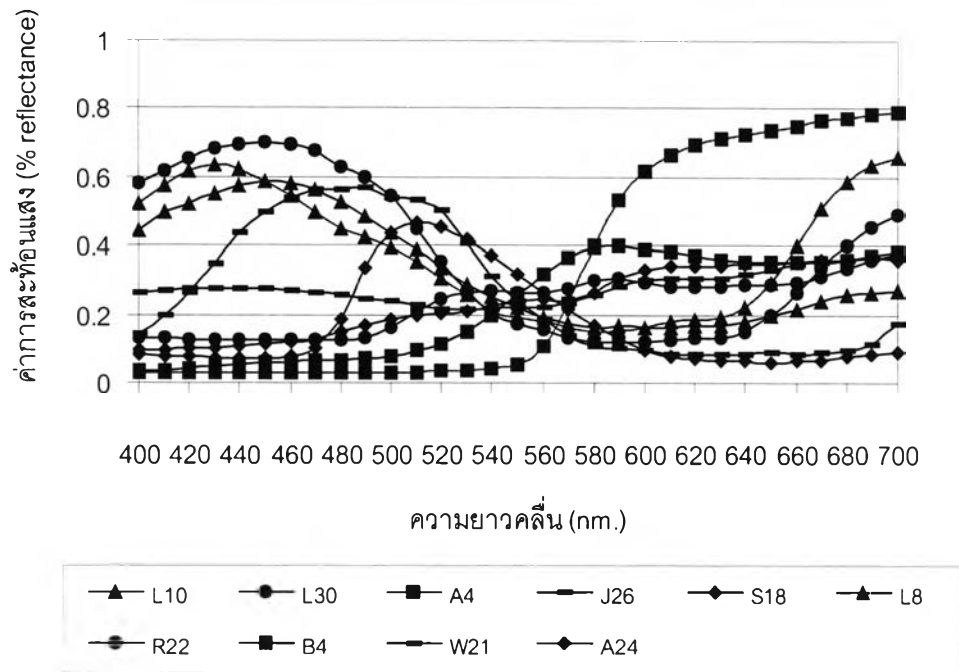
ภาพที่ ก-20 กราฟการสะท้อนแสงของ Training set ที่ได้จากการคำนวณ ที่มีค่า  $L^*$  45.01-50.00



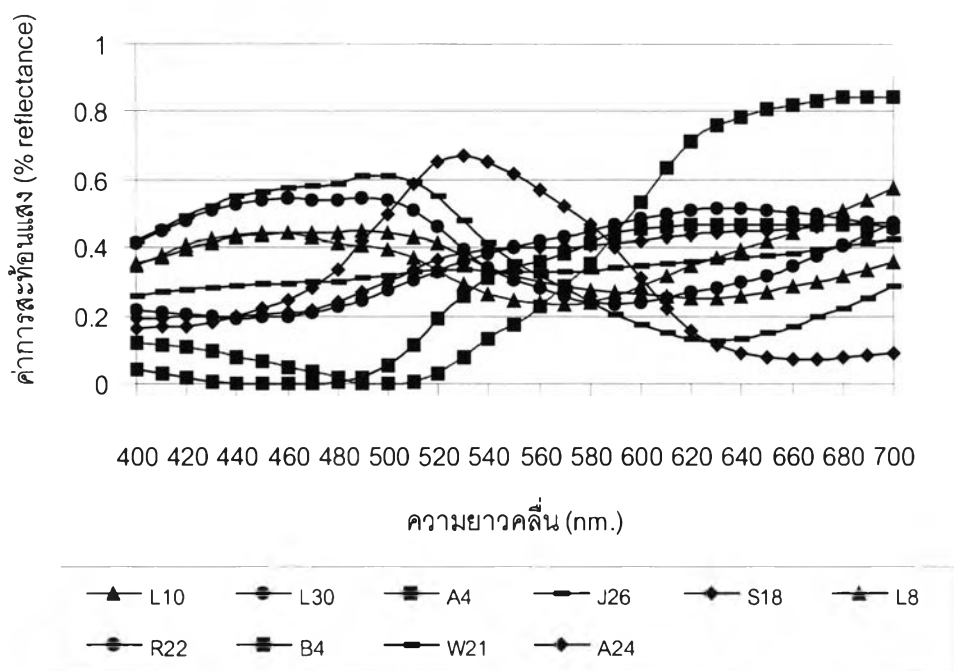
ภาพที่ ก-21 กราฟการสะท้อนแสงของ Training set ที่ได้จากการวัด ที่มีค่า  $L^*$  50.01-55.00



ภาพที่ ก-21 กราฟการสะท้อนแสงของ Training set ที่ได้จากการคำนวณ ที่มีค่า  $L^*$  50.01-55.00

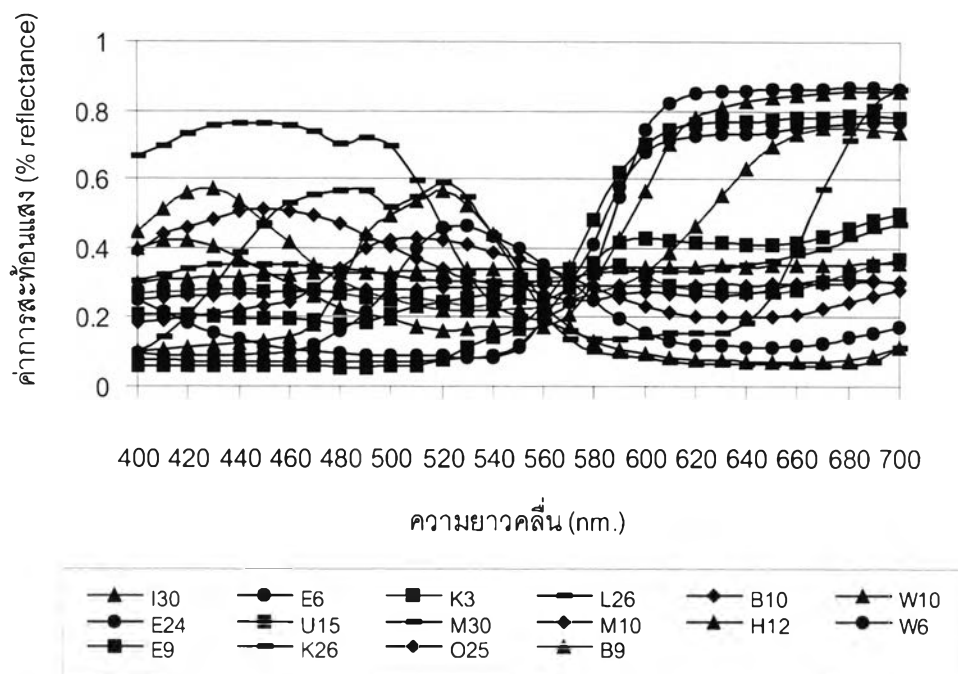


ภาพที่ ก-22 กราฟการสะท้อนแสงของ Training set ที่ได้จากการวัด ที่มีค่า  $L^*$  55.01-60.00

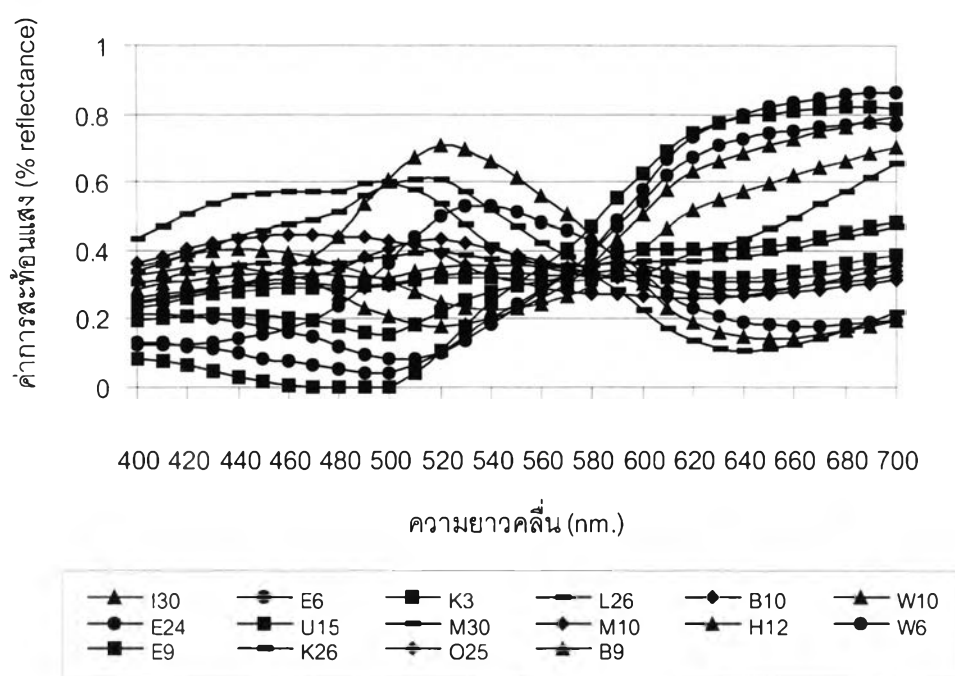


ภาพที่ ก-23 กราฟการสะท้อนแสงของ Training set ที่ได้จากการคำนวณ ที่มีค่า  $L^*$  55.01-60.00

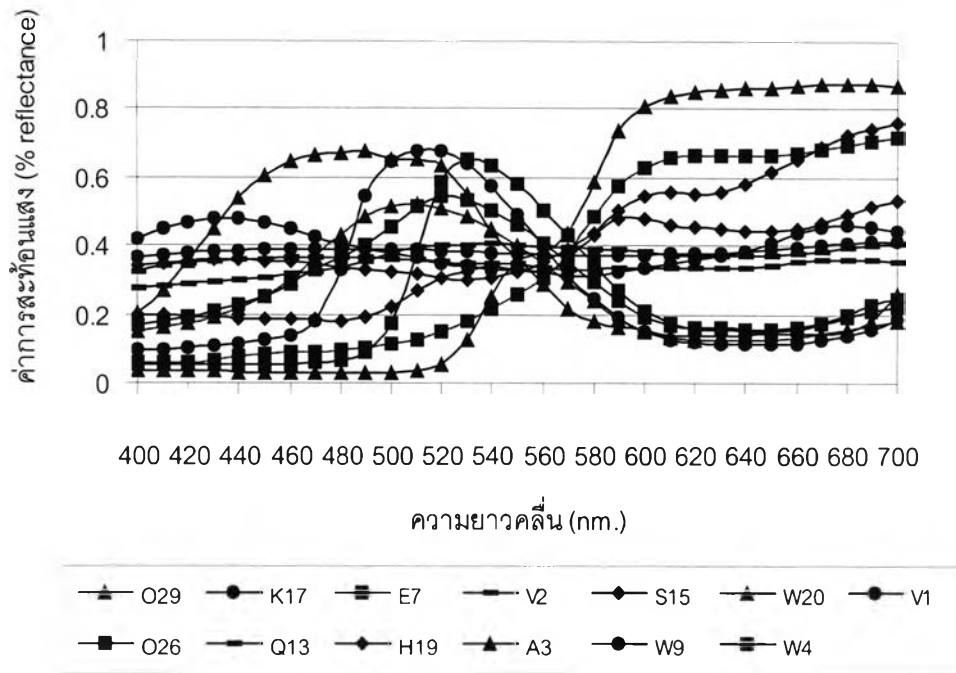




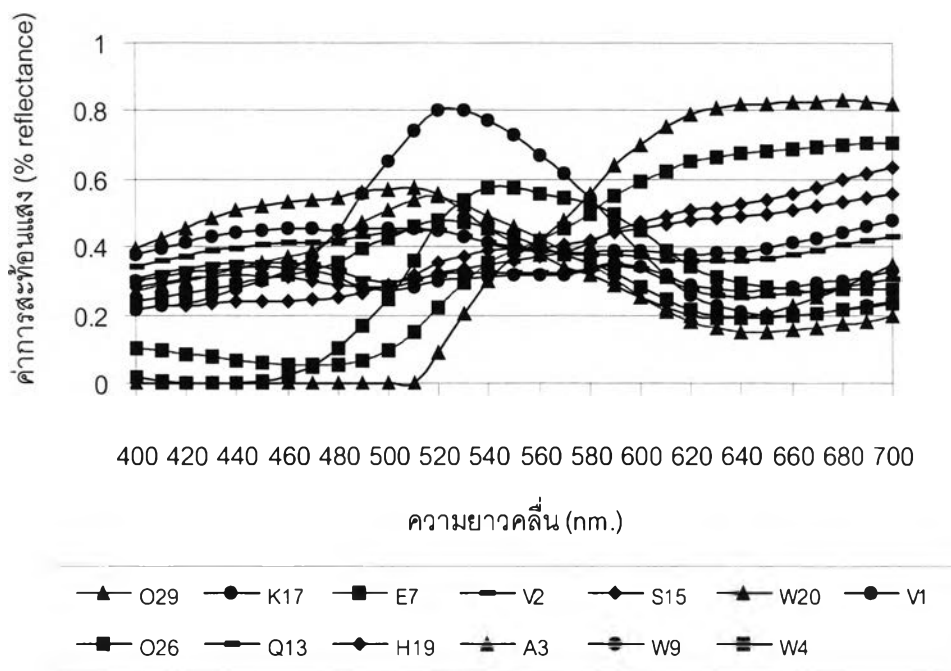
ภาพที่ ก-24 กราฟการสะท้อนแสงของ Training set ที่ได้จากการวัด ที่มีค่า  $L^*$  60.01-65.00



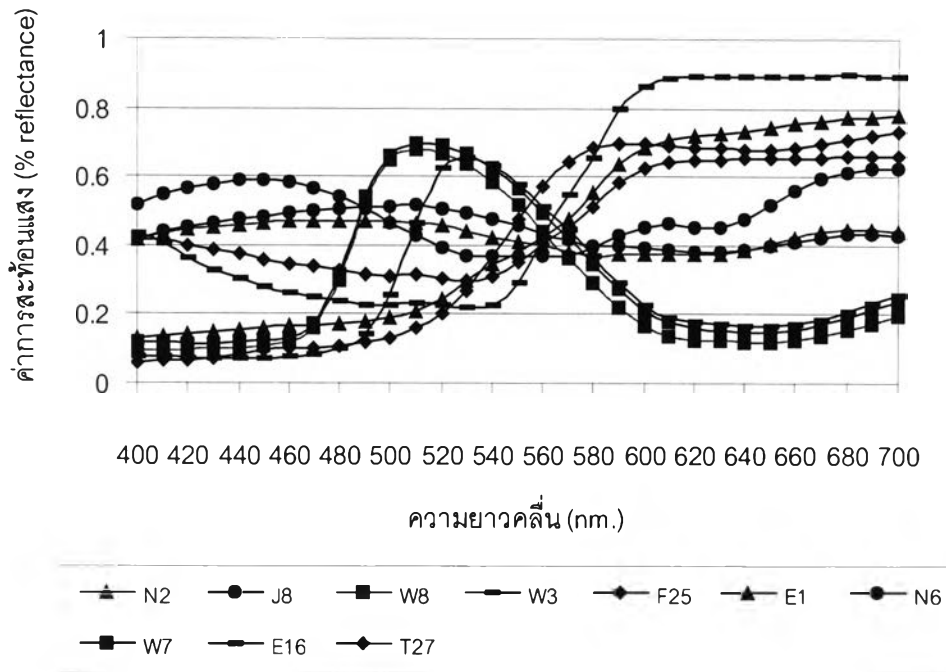
ภาพที่ ก-25 กราฟการสะท้อนแสงของ Training set ที่ได้จากการคำนวณ ที่มีค่า  $L^*$  60.01-65.00



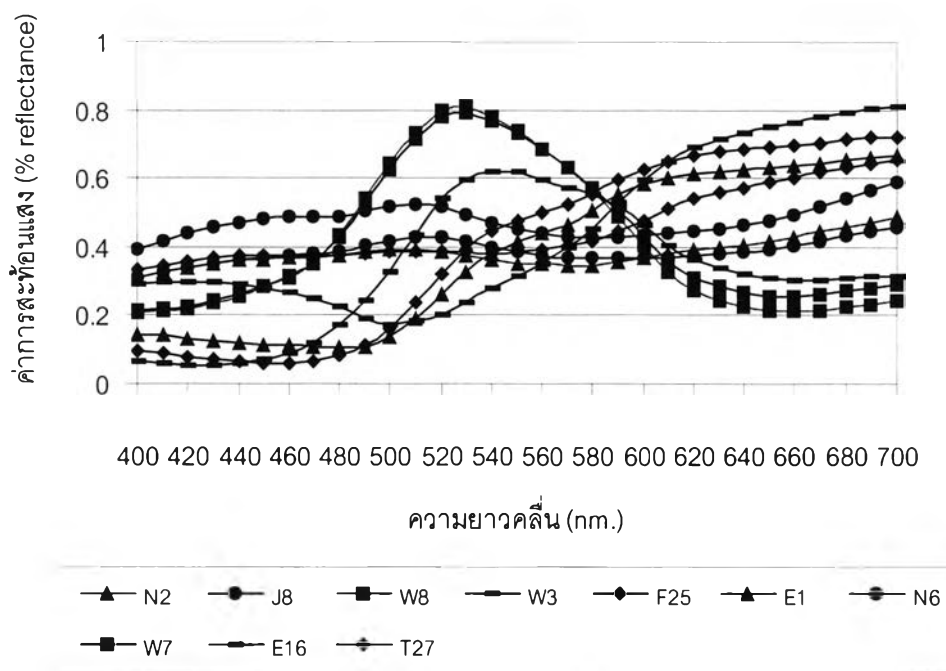
ภาพที่ ก-26: กราฟการสะท้อนแสงของ Training set ที่ได้จากการวัด ที่มีค่า  $L^*$  65.01-70.00



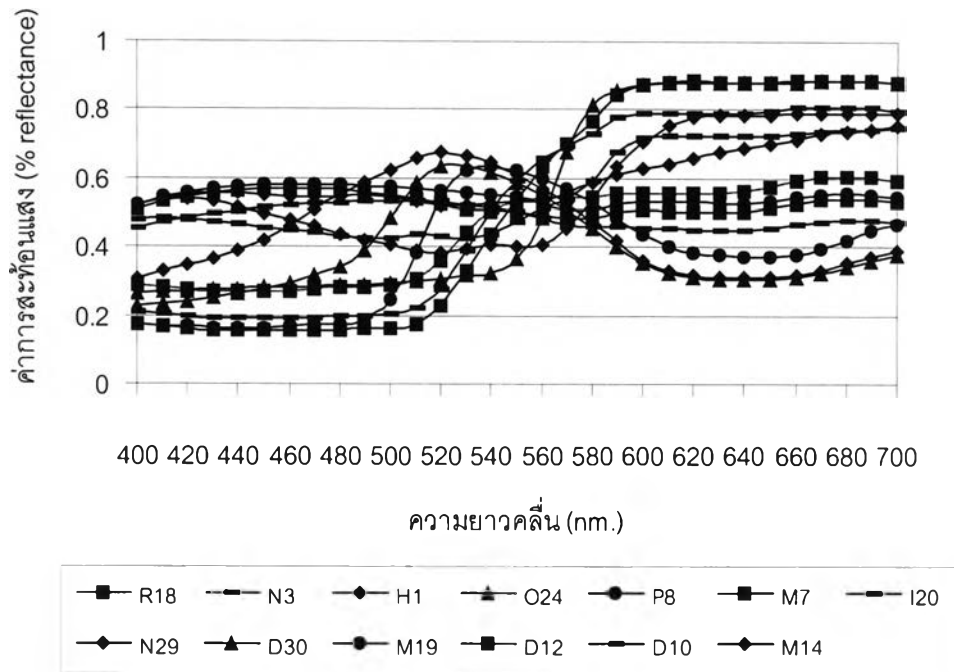
ภาพที่ ก-27: กราฟการสะท้อนแสงของ Training set ที่ได้จากการคำนวณ ที่มีค่า  $L^*$  65.01-70.00



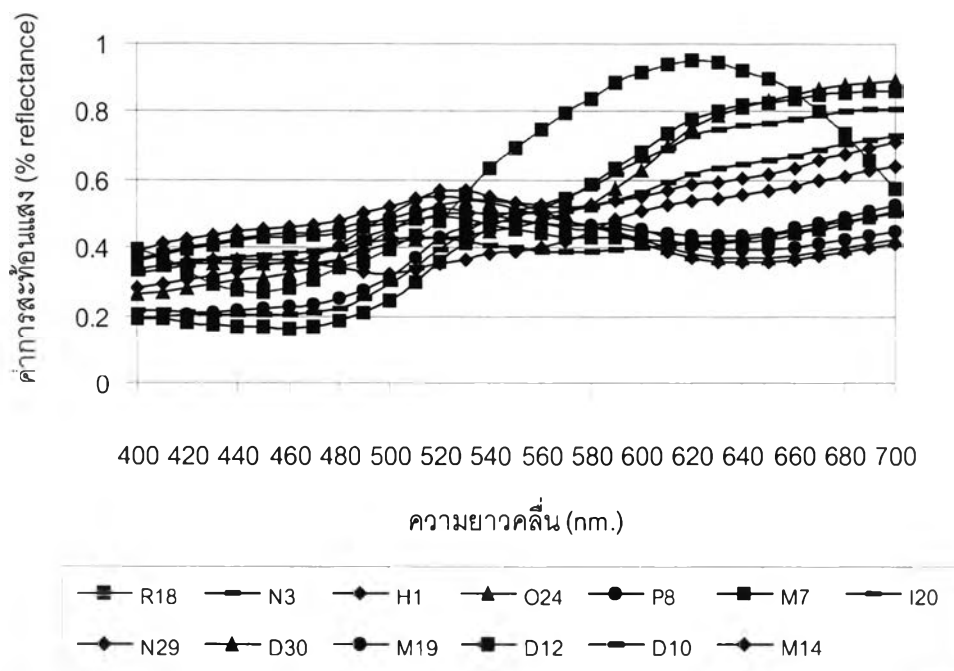
ภาพที่ ก-28 กราฟการสะท้อนแสงของ Training set ที่ได้จากการวัด ที่มีค่า  $L^*$  70.01-75.00



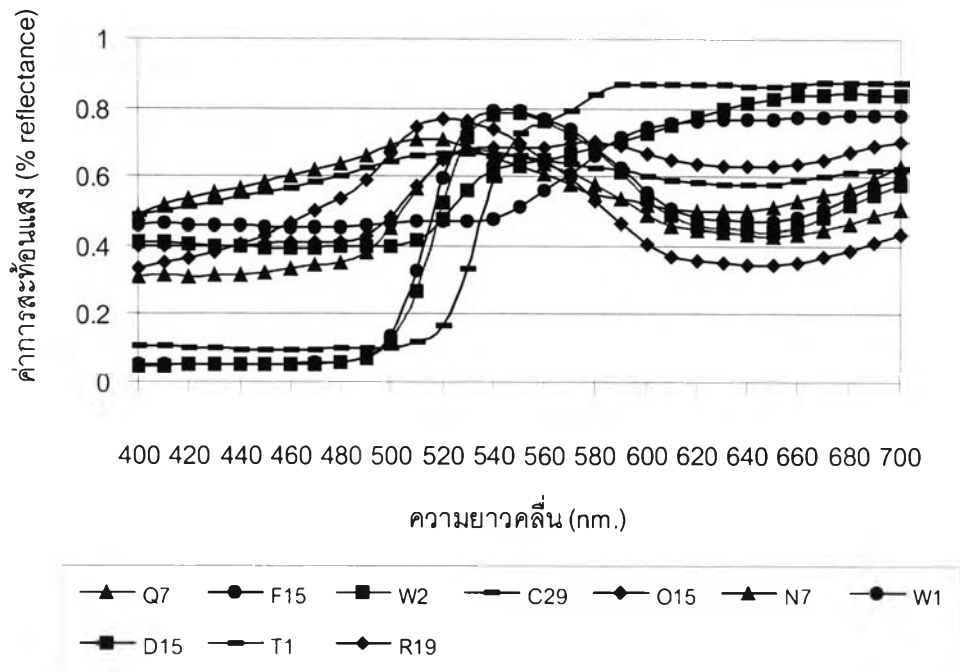
ภาพที่ ก-29 กราฟการสะท้อนแสงของ Training set ที่ได้จากการคำนวณ ที่มีค่า  $L^*$  70.01-75.00



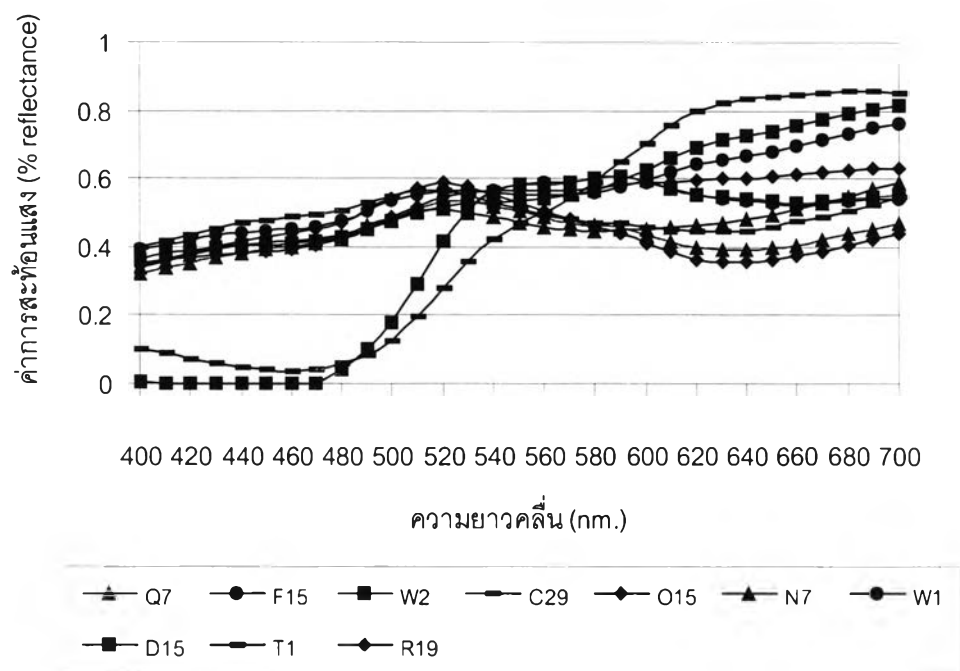
ภาพที่ ก-30 กราฟการสะท้อนแสงของ Training set ที่ได้จากการวัด ที่มีค่า  $L^*$  75.01-80.00



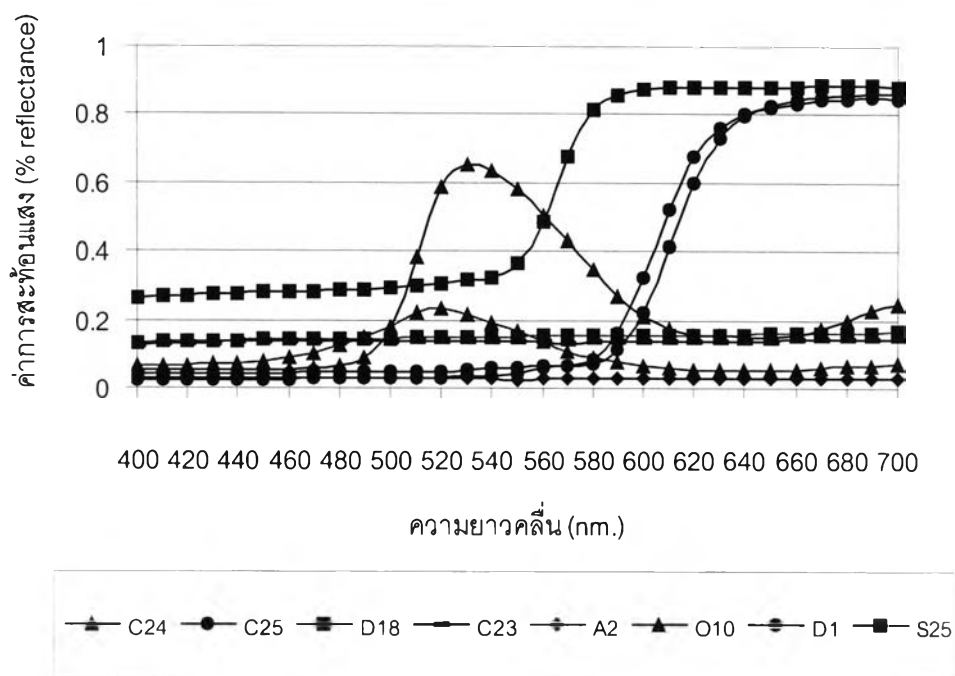
ภาพที่ ก-31 กราฟการสะท้อนแสงของ Training set ที่ได้จากการคำนวณ ที่มีค่า  $L^*$  75.01-80.00



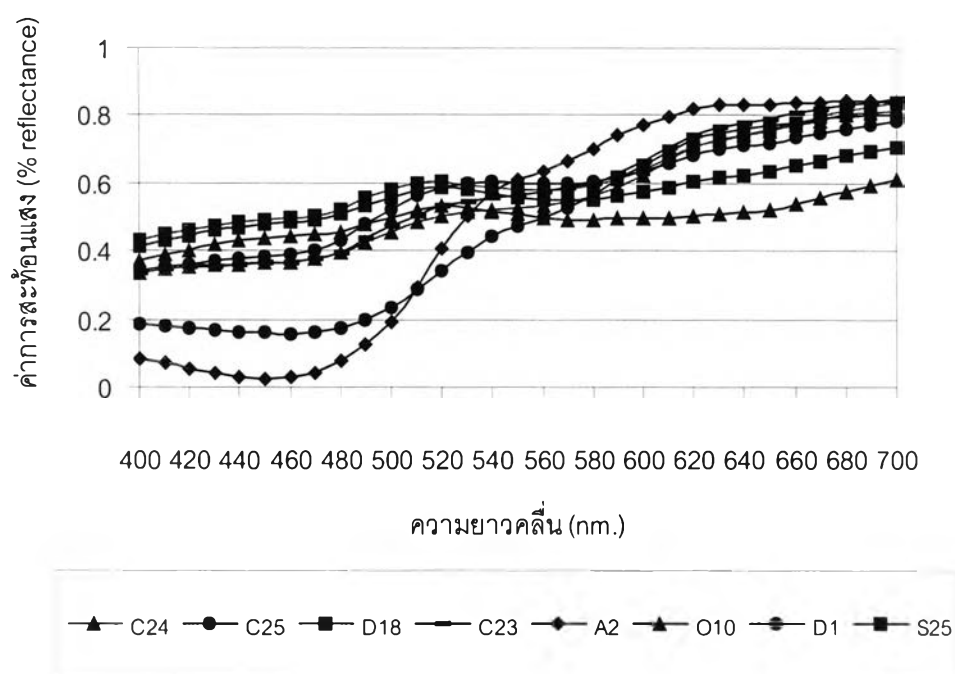
ภาพที่ ก-32: กราฟการสะท้อนแสงของ Training set ที่ได้จากการวัด ที่มีค่า  $L^*$  80.01-85.00



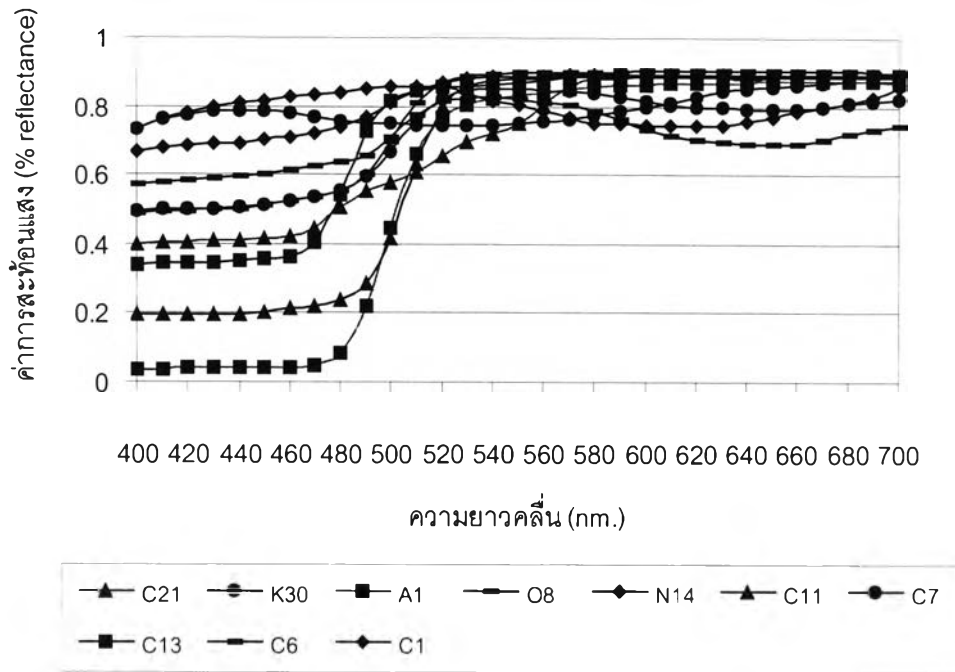
ภาพที่ ก-33: กราฟการสะท้อนแสงของ Training set ที่ได้จากการคำนวณ ที่มีค่า  $L^*$  80.01-85.00



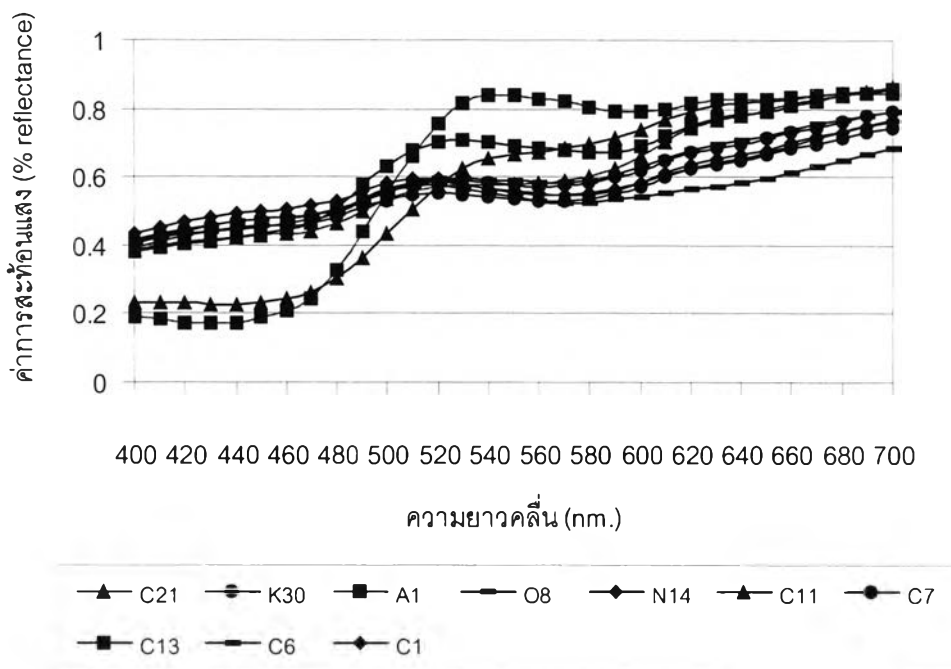
ภาพที่ ก-34: กราฟการสะท้อนแสงของ Training set ที่ได้จากการวัด ที่มีค่า  $L^*$  85.01-90.00



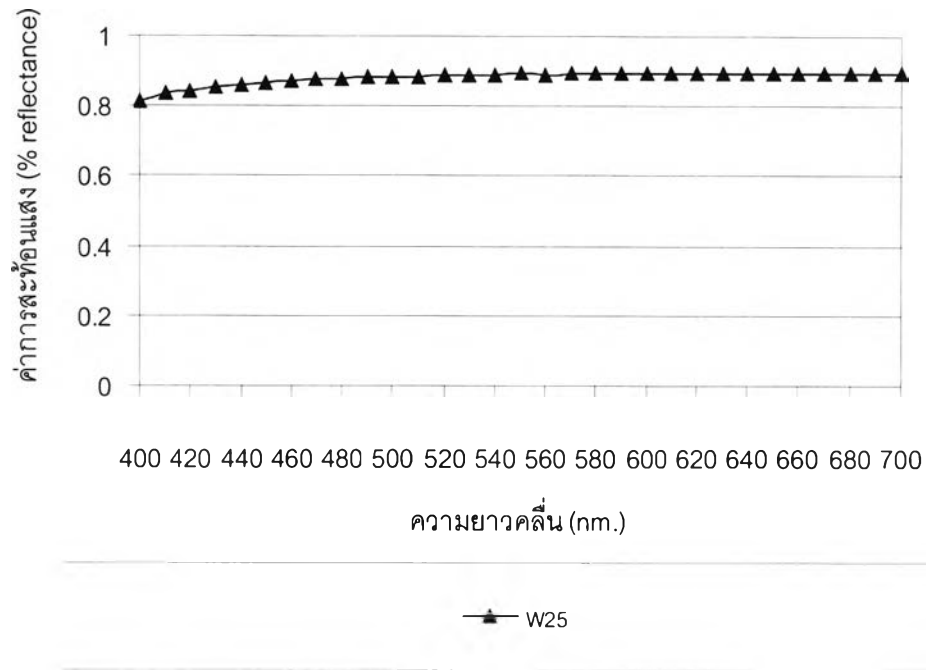
ภาพที่ ก-35: กราฟการสะท้อนแสงของ Training set ที่ได้จากการคำนวณ ที่มีค่า  $L^*$  85.01-90.00



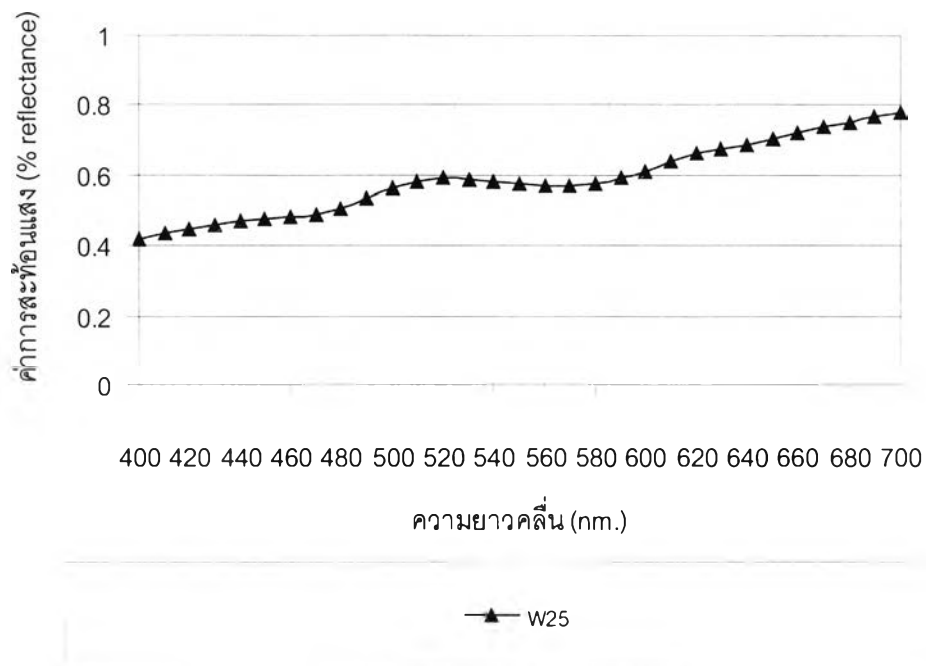
ภาพที่ ก-36 กราฟการสะท้อนแสงของ Training set ที่ได้จากการวัด ที่มีค่า  $L^*$  9.01-95.00



ภาพที่ ก-37 กราฟการสะท้อนแสงของ Training set ที่ได้จากการคำนวณ ที่มีค่า  $L^*$  90.01-95.00



ภาพที่ ก-38 กราฟการสะท้อนแสงของ Training set ที่ได้จากการวัด ที่มีค่า  $L^*$  95.01-100.00



ภาพที่ ก-39 กราฟการสะท้อนแสงของ Training set ที่ได้จากการคำนวณ  
ที่มีค่า  $L^*$  95.01-100.00



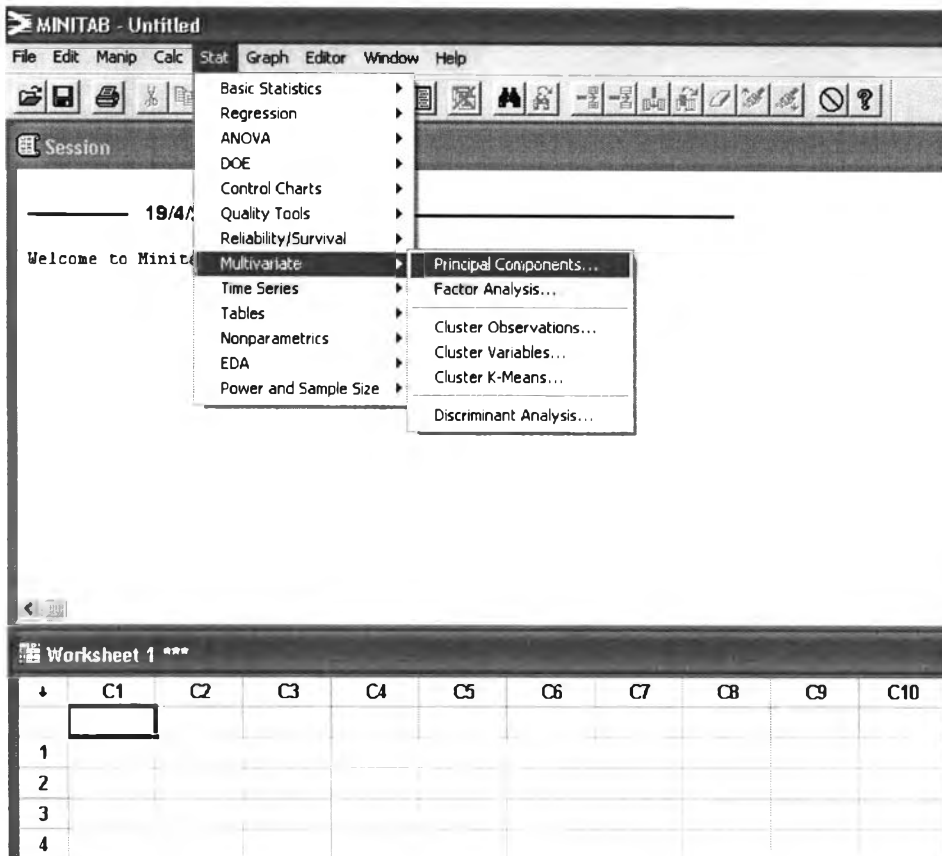
## ภาคผนวก ข

## ข้อมูลการทำ PCA

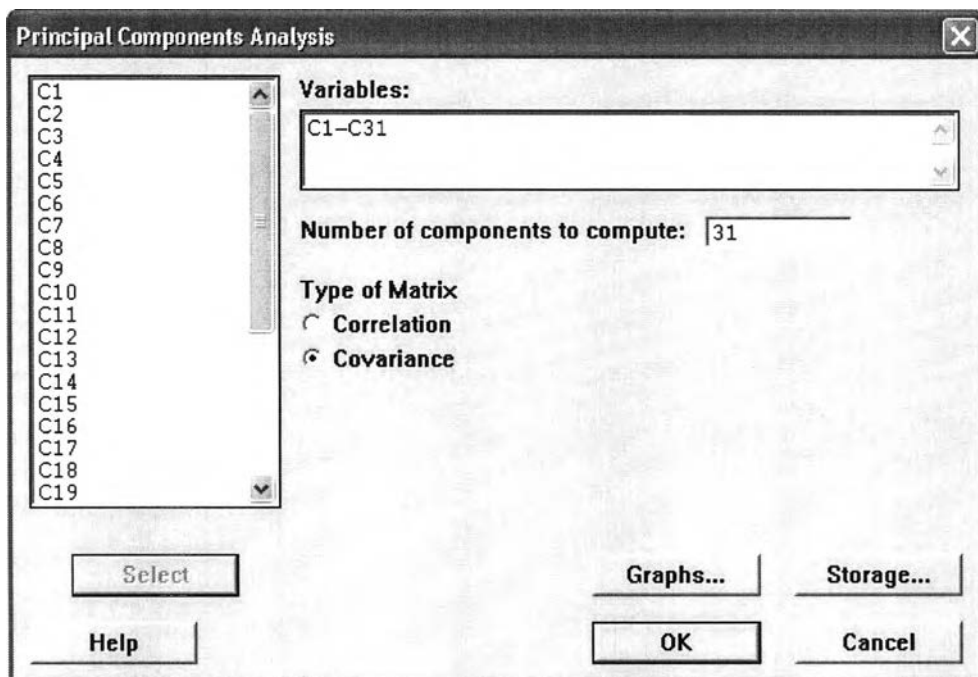
ตารางที่ ข-1 ค่า Eigenvalue, Proportion, Cumulative และ PC weight (Coefficients) ของแต่ละตัวประกอบ จำนวน 6 ตัวประกอบ

การวิเคราะห์จำนวนองค์ประกอบของ Covariance Matrix						
	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6
Eigenvalue	1.353	0.447	0.160	0.033	0.014	0.006
Proportion	0.669	0.221	0.079	0.016	0.007	0.003
Cumulative	0.669	0.890	0.970	0.986	0.993	0.995
Variable	Coefficients					
400	-0.104	0.135	-0.206	-0.177	0.136	-0.296
410	-0.104	0.146	-0.226	-0.170	0.147	-0.274
420	-0.103	0.158	-0.242	-0.156	0.156	-0.200
430	-0.102	0.172	-0.251	-0.139	0.132	-0.114
440	-0.100	0.186	-0.249	-0.119	0.073	-0.016
450	-0.100	0.197	-0.238	-0.097	0.006	0.062
460	-0.100	0.207	-0.222	-0.072	-0.054	0.116
470	-0.101	0.215	-0.195	-0.035	-0.122	0.151
480	-0.103	0.226	-0.148	0.047	-0.208	0.165
490	-0.106	0.241	-0.092	0.167	-0.271	0.203
500	-0.114	0.248	-0.022	0.245	-0.252	0.138
510	-0.125	0.252	0.071	0.297	-0.167	0.013
520	-0.137	0.244	0.164	0.305	-0.026	-0.099
530	-0.152	0.217	0.229	0.237	0.110	-0.157
540	-0.166	0.184	0.265	0.126	0.199	-0.157
550	-0.177	0.155	0.273	0.014	0.230	-0.103
560	-0.187	0.122	0.263	-0.094	0.205	-0.018
570	-0.198	0.087	0.250	-0.198	0.144	0.075
580	-0.208	0.048	0.225	-0.295	0.042	0.176
590	-0.218	-0.001	0.181	-0.354	-0.100	0.223
600	-0.225	-0.058	0.121	-0.309	-0.226	0.153
610	-0.231	-0.115	0.060	-0.181	-0.280	-0.007
620	-0.235	-0.157	0.014	-0.048	-0.268	-0.155
630	-0.236	-0.181	-0.016	0.041	-0.223	-0.234
640	-0.236	-0.192	-0.041	0.088	-0.164	-0.250
650	-0.236	-0.196	-0.066	0.110	-0.095	-0.212
660	-0.236	-0.196	-0.091	0.123	-0.007	-0.129
670	-0.236	-0.191	-0.113	0.134	0.095	-0.013
680	-0.235	-0.186	-0.129	0.145	0.191	0.121
690	-0.233	-0.179	-0.141	0.158	0.273	0.272
700	-0.230	-0.169	-0.149	0.175	0.317	0.430

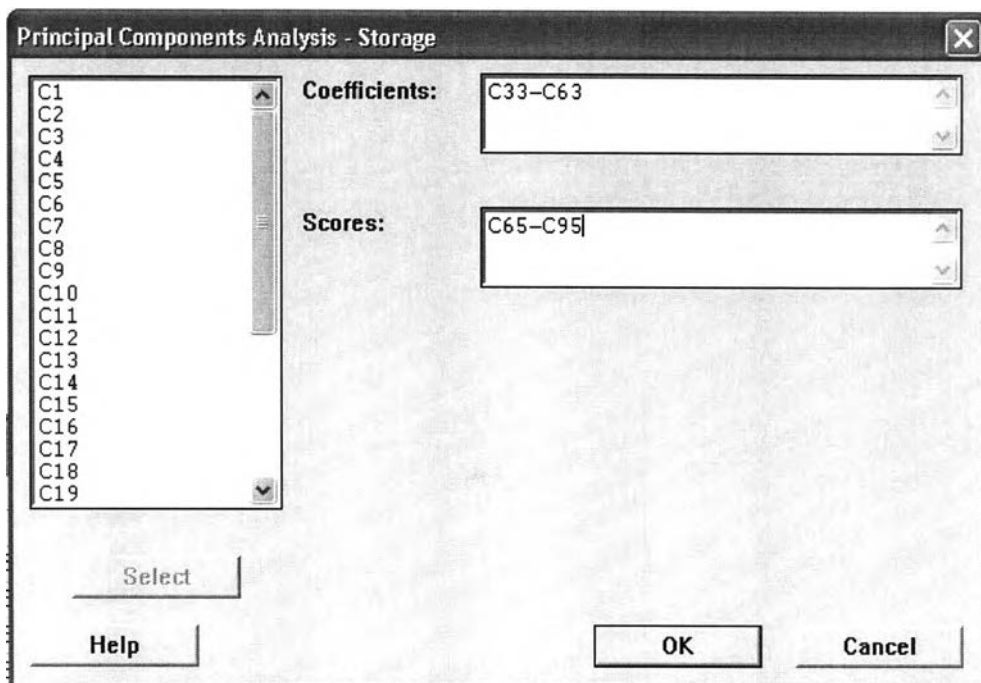
ภาพที่ ข-1 การเลือกฟังก์ชันการวิเคราะห์ส่วนประกอบหลัก (PCA) ในโปรแกรม Minitab 13



ภาพที่ ข-2 การกำหนดตัวแปร (Variables) และจำนวนองค์ประกอบที่ต้องการใช้วิเคราะห์ พร้อมทั้งเลือกประเภทของเมทริกซ์ที่จะใช้ในการคำนวณ



ภาพที่ ข-3 การกำหนดช่วงของการเก็บค่าข้อมูลของค่า Coefficients หรือ PC Weight กับค่า Scores เพื่อนำไปใช้ในการคำนวณ



ตารางที่ ข-2 ข้อมูลดิบของค่าเฉลี่ยของตัวแปร จำนวน 11 ตัวแปร (ค่าเฉลี่ยของค่าการสะท้อนแสงของข้อมูลสี Training Set ในแต่ละช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ 400-700 นาโนเมตร)

	400	410	420	430	440	450	460	470	480	490	500
ค่าเฉลี่ย ของตัวแปร	0.207	0.216	0.223	0.229	0.233	0.235	0.236	0.237	0.242	0.253	0.265

## ภาคผนวก ค

## ข้อมูลจากการทำวิธี Wiener estimation

ตารางที่ ค-1 ค่าเฉลี่ย  $\Delta E^*_{ab}$  ระหว่างค่าการสะท้อนแสงที่ได้จากการวัดกับค่าการสะท้อนแสงที่ได้จากการประมาณในแต่ละลำดับชุดซึ่งมีทั้งหมด 126 ชุด

ลำดับ	รหัสของแผ่นกรองแสง					mean( $\Delta E^*_{a'b'}$ )	ลำดับ	รหัสของแผ่นกรองแสง					mean( $\Delta E^*_{a'b'}$ )
	แผ่น 1	แผ่น 2	แผ่น 3	แผ่น 4	แผ่น 5			แผ่น 1	แผ่น 2	แผ่น 3	แผ่น 4	แผ่น 5	
1	1	2	3	4	5	18.96	64	1	4	6	8	9	20.18
2	1	2	3	4	6	20.00	65	1	4	7	8	9	16.95
3	1	2	3	4	7	19.61	66	1	5	6	7	8	18.58
4	1	2	3	4	8	17.33	67	1	5	6	7	9	18.92
5	1	2	3	4	9	17.93	68	1	5	6	8	9	28.10
6	1	2	3	5	6	19.44	69	1	5	7	8	9	19.16
7	1	2	3	5	7	18.93	70	1	6	7	8	9	18.50
8	1	2	3	5	8	17.40	71	2	3	4	5	6	19.90
9	1	2	3	5	9	17.97	72	2	3	4	5	7	19.01
10	1	2	3	6	7	20.54	73	2	3	4	5	8	18.18
11	1	2	3	6	8	18.49	74	2	3	4	5	9	18.67
12	1	2	3	6	9	19.28	75	2	3	4	6	7	20.27
13	1	2	3	7	8	17.46	76	2	3	4	6	8	18.61
14	1	2	3	7	9	18.62	77	2	3	4	6	9	19.29
15	1	2	3	8	9	17.94	78	2	3	4	7	8	17.73
16	1	2	4	5	6	19.73	79	2	3	4	7	9	18.25
17	1	2	4	5	7	18.71	80	2	3	4	8	9	17.78
18	1	2	4	5	8	17.51	81	2	3	5	6	7	19.42
19	1	2	4	5	9	18.19	82	2	3	5	6	8	18.27
20	1	2	4	6	7	20.17	83	2	3	5	6	9	19.05
21	1	2	4	6	8	19.05	84	2	3	5	7	8	17.52
22	1	2	4	6	9	19.72	85	2	3	5	7	9	18.07
23	1	2	4	7	8	17.17	86	2	3	5	8	9	17.64
24	1	2	4	7	9	18.16	87	2	3	6	7	8	17.89
25	1	2	4	8	9	18.66	88	2	3	6	7	9	18.66
26	1	2	5	6	7	19.84	89	2	3	6	8	9	19.22
27	1	2	5	6	8	22.63	90	2	3	7	8	9	17.44
28	1	2	5	6	9	22.89	91	2	4	5	6	7	19.35
29	1	2	5	7	8	19.30	92	2	4	5	6	8	18.63
30	1	2	5	7	9	19.64	93	2	4	5	6	9	19.30
31	1	2	5	8	9	23.10	94	2	4	5	7	8	17.45
32	1	2	6	7	8	19.73	95	2	4	5	7	9	18.03
33	1	2	6	7	9	20.50	96	2	4	5	8	9	18.01
34	1	2	6	8	9	25.09	97	2	4	6	7	8	18.07
35	1	2	7	8	9	19.97	98	2	4	6	7	9	18.75
36	1	3	4	5	6	19.62	99	2	4	6	8	9	20.67
37	1	3	4	5	7	18.83	100	2	4	7	8	9	17.70
38	1	3	4	5	8	17.70	101	2	5	6	7	8	18.78
39	1	3	4	5	9	18.26	102	2	5	6	7	9	19.31
40	1	3	4	6	7	20.04	103	2	5	6	8	9	27.30
41	1	3	4	6	8	17.83	104	2	5	7	8	9	19.70
42	1	3	4	6	9	18.60	105	2	6	7	8	9	18.44
43	1	3	4	7	8	17.18	106	3	4	5	6	7	20.30
44	1	3	4	7	9	17.76	107	3	4	5	6	8	20.54
45	1	3	4	8	9	17.28	108	3	4	5	6	9	21.11
46	1	3	5	6	7	19.21	109	3	4	5	7	8	25.63
47	1	3	5	6	8	17.80	110	3	4	5	7	9	25.93
48	1	3	5	6	9	18.50	111	3	4	5	8	9	25.44
49	1	3	5	7	8	17.10	112	3	4	6	7	8	19.87
50	1	3	5	7	9	17.66	113	3	4	6	7	9	20.26
51	1	3	5	8	9	17.19	114	3	4	6	8	9	20.25
52	1	3	6	7	8	17.38	115	3	4	7	8	9	26.30
53	1	3	6	7	9	18.21	116	3	5	6	7	8	19.99
54	1	3	6	8	9	18.53	117	3	5	6	7	9	20.42
55	1	3	7	8	9	16.89	118	3	5	6	8	9	20.13
56	1	4	5	6	7	19.16	119	3	5	7	8	9	26.10
57	1	4	5	6	8	18.07	120	3	6	7	8	9	19.46
58	1	4	5	6	9	18.77	121	4	5	6	7	8	19.66
59	1	4	5	7	8	16.97	122	4	5	6	7	9	20.16
60	1	4	5	7	9	17.57	123	4	5	6	8	9	20.11
61	1	4	5	8	9	17.52	124	4	5	7	8	9	25.43
62	1	4	6	7	8	17.49	125	4	6	7	8	9	19.39
63	1	4	6	7	9	18.22	126	5	6	7	8	9	19.74

โดยที่	แผ่นที่ 1 คือ bpb 42	แผ่นที่ 2 คือ bpb 45	แผ่นที่ 3 คือ bpb 50
	แผ่นที่ 4 คือ bpb 53	แผ่นที่ 5 คือ bpb 60	แผ่นที่ 6 คือ bpn 45
	แผ่นที่ 7 คือ bpn 50	แผ่นที่ 8 คือ sc 64	แผ่นที่ 9 คือ sc 66

### การแสดงผลบนจอภาพสี่ารที

```
[filename, pathname]=uigetfile('*.','Anyfile');filename =[pathname filename];
img1=imread(filename);
[imp1,map1]=imread(filename);
E=double(img1);
p1=E(:,:,1);
[filename, pathname]=uigetfile('*.','Anyfile');filename =[pathname filename];
img1=imread(filename);
[imp1,map1]=imread(filename);
E=double(img1);
p2=E(:,:,1);
[filename, pathname]=uigetfile('*.','Anyfile');filename =[pathname filename];
img1=imread(filename);
[imp1,map1]=imread(filename);
E=double(img1);
p3=E(:,:,1);
[filename, pathname]=uigetfile('*.','Anyfile');filename =[pathname filename];
img1=imread(filename);
[imp1,map1]=imread(filename);
E=double(img1);
p4=E(:,:,1);
[filename, pathname]=uigetfile('*.','Anyfile');filename =[pathname filename];
img1=imread(filename);
[imp1,map1]=imread(filename);
E=double(img1);
```

```

p5=E(:,1);      %%% เป็นการดึงแฟ้มภาพที่บันทึกผ่านแผ่นกรองแสงทั้ง 5 แผ่น เพื่อ
                 เลือกเก็บค่าพิกเซลที่ Channel R (เป็นภาพขาวดำ R=G=B)
B(:,1)=p1;
B(:,2)= p2;
B(:,3)= p3;
B(:,4)= p4;      %%% เป็นการทำข้อมูลที่มีขนาด 2 มิติ ให้เป็น 3 มิติ คือ จากแต่ละ
B(:,5)= p5;      Channel ที่มีขนาด 480X640X1 ไปเป็น 5 Channel ที่มีขนาด
                 480X640X5

Oest=xlsread('g:\O\O176_55_5ch'); %%% ทำการดึงค่าการสะท้อนแสงที่ได้จากการประมาณ
Oest=Oest';      ของชุดข้อมูล Training Set
v=xlsread('g:\pixel\v5');      %%% ทำการดึงค่าพิกเซลของชุดข้อมูล Training Set
v=v';            ในแต่ละแผ่นกรองแสงทั้ง 5 แผ่นที่ได้เลือกไว้

G=Oest./v;      %%% หาเมทริกซ์ G จากความสัมพันธ์ของสมการ Wiener estimation
                 โดยมีขนาดเท่ากับ 31*5

for i = 1:480 ขนาดแถวของภาพ
    for j = 1:640 ขนาดหลักของภาพ
        for k = 1:5 จำนวน Channel ของภาพ
            y(k,1) = B(i,j,k); %%% ได้ค่าพิกเซล (5 Channel) ในแต่ละจุดของภาพ

            OO = G*y; %%% นำค่าพิกเซลที่ได้มาคำนวณหาค่าการสะท้อนแสงที่ได้จาก
                       การประมาณ จากเมทริกซ์ G แล้วเก็บไว้ที่ตัวแปร OO

            for z = 1:31;
                O(i,j,z) = OO(z); %%% นำค่าการสะท้อนที่ได้จากการประมาณในแต่ละพิกเซล
                                   ของภาพมาจัดเรียงใหม่ให้อยู่ในรูปของ O ที่มีขนาด
                                   640X480X31
            end

            clear y* %%% ทำการกำจัดตัวแปร y ที่
        end
    end
end

```

```

end
Wx = xlsread('g:\weight\FLR_x');
Wy = xlsread('g:\weight\FLR_y');
Wz = xlsread('g:\weight\FLR_z'); %%% ดึงค่า Weight ภายใต้แหล่งกำเนิด F11 จากเพิ่ม
                                ข้อมูล Excel มาใช้คำนวณหาค่า XYZ
for ii=1:480;
    for jj=1:640;
        Re= O(ii,jj,:); %%% เป็นค่าการสะท้อนแสงที่ได้จากการประมาณในแต่ละ
                        ตำแหน่งของภาพ (i,j)
        a=(Re(:, :, :)<0); %%% ทำการปรับการสะท้อนแสงที่ได้จากการประมาณที่มีค่า
        Re(a)=0;          %%% น้อยกว่า 0 ทำให้เป็น 0

        R = Re (1,1:31); %%% ปรับการขนาดของเมทริกซ์ที่ได้ให้เป็น (1X31)
        k=100./sum(Wy); %%% คำนวณหาค่า k เพื่อใช้ในการหาค่า XYZ
        Rx = Wx.*R'; %%% คำนวณหาค่า Rx เก็บไว้ สำหรับการแปลงค่าเป็น XYZ
        Ry = Wy.*R'; %%% คำนวณหาค่า Ry เก็บไว้ สำหรับการแปลงค่าเป็น XYZ
        Rz = Wz.*R'; %%% คำนวณหาค่า Rz เก็บไว้ สำหรับการแปลงค่าเป็น XYZ

        x(ii,jj) = k.*(sum(Rx)); %%% คำนวณหาค่า X ในแต่ละพิกเซลของภาพ
        y(ii,jj) = k.*(sum(Ry)); %%% คำนวณหาค่า Y ในแต่ละพิกเซลของภาพ
        z(ii,jj) = k.*(sum(Rz)); %%% คำนวณหาค่า Z ในแต่ละพิกเซลของภาพ
    end
end

Re_x=reshape(x,307200,1); %%% ปรับค่าแถวและหลักจากขนาด 640X480 เป็น 307200X1
Re_y=reshape(y,307200,1); %%% ปรับค่าแถวและหลักจากขนาด 640X480 เป็น 307200X1
Re_z=reshape(z,307200,1); %%% ปรับค่าแถวและหลักจากขนาด 640X480 เป็น 307200X1

image=[Re_x,Re_y,Re_z]; %%% ทำการเรียงข้อมูลค่า XYZ ใหม่ สำหรับนำไปใช้แปลงค่าสี
                        เป็นค่าสี sRGB
image1=(image/100); %%% ปรับสเกลของค่า XYZ ใหม่ให้อยู่ในช่วง 0-1

```

```

transform2 = [ 3.2410  -1.5374  -0.4986;
              -0.9692  1.8760   0.0416;
              0.0556  -0.2040  1.0570 ]; %%% เมทริกซ์สำหรับใช้แปลงสมการเชิงเส้น
image2 = transform2 * image1; %%% นำค่า XYZ ที่ปรับสเกลแล้วคูณกลับชุดเมทริกซ์ของ
                                ค่าสี sRGB
zero=(image2<0); %%% โดยถ้าค่าที่ได้มีค่าน้อยกว่า 0 แล้ว ให้เก็บค่าที่ได้เป็น 0 ไว้ใน
image2(zero)=0; %%% ตัวแปร zero
one=(image2>1); %%% แต่ถ้าค่าที่ได้มีค่ามากกว่า 0 แล้ว ให้เก็บค่าที่ได้เป็น 1 ไว้ใน
image2(one)=1; %%% ตัวแปร one

index = 1 / 2.4; %%% เป็นการคำนวณหาค่าสี sRGB ที่ใช้แสดงภาพบนจอภาพ
                ซีอาร์ที โดยใช้ค่าแกมมาที่วัดได้เป็น 2.4
image3 = image2;
ii=find(image2(1,:)>0.00304); %%% นำค่าสี sRGB ที่ได้จากการแปลงค่า XYZ ผ่านเมทริกซ์
jj=find(image2(2,:)>0.00304); %%% ของค่าสี sRGB โดยที่ถ้าค่าที่ได้มีค่ามากกว่า 0.00304
kk=find(image2(3,:)>0.00304); %%% แล้วให้คำนวณต่อไปยังสมการด้านล่างของแต่ละสี

image3(1,ii) = 1.055 * (image2(1,ii).^index) - 0.055;
image3(2,jj) = 1.055 * (image2(2,jj).^index) - 0.055
image3(3,kk) = 1.055 * (image2(3,kk).^index) - 0.055;

ii=find(image2(1,.)<=0.00304); %%% แต่ถ้าค่าที่ได้มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.00304 แล้ว
jj=find(image2(2,.)<=0.00304); %%% ให้ทำต่อมายังสมการด้านล่างนี้แทน
kk=find(image2(3,.)<=0.00304);

image3(1,ii) = 12.92 * image2(1,ii);
image3(2,jj) = 12.92 * image2(2,jj);
image3(3,kk) = 12.92 * image2(3,kk);

image4=255*image3; %%% จากนั้นทำการปรับสเกลของค่าที่ได้ให้อยู่ในรูปของภาพ
                    ที่แสดงเป็นค่าดิจิทัล 8 bit (มีค่า 0-255)

```



```

out = image4;
r=image4(1,:);          %%% เก็บค่า r ที่ได้จาก image 4 ใน Channel 1
g=image4(2,:);          %%% เก็บค่า g ที่ได้จาก image 4 ใน Channel 2
b=image4(3,:);          %%% เก็บค่า b ที่ได้จาก image 4 ใน Channel 3

rr=reshape(r,480,640);  %%% ปรับขนาดภาพเป็น 480X640
gg=reshape(g,480,640);
bb=reshape(b,480,640);

X(:,1)=rr;              %%% แยกแต่ละband ของ rr, gg และ bb ในตัวแปร X เหมือนกัน
X(:,2)=gg;
X(:,3)=bb;
X=uint8(X);              %%% รวมค่าที่ได้ในแต่ละ Channel ไว้ในตัวแปร X

figure,imshow(X);       %%% แสดงภาพที่ได้ของค่าสี sRGB

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

```

การหา RMS Error ที่น้อยที่สุดของค่าการสะท้อนแสงที่ได้จากการวัดกับค่าการสะท้อนที่ได้จากการประมาณ

```

V=xlsread('d:\pixel\pixel176'); %%% ดึงค่าพิกเซลของชุด Training Set จากการบันทึก
                                %%% ภาพผ่านกรองแสงทั้ง 9 แผ่นจาก Excel
nk=nchoosek([1:9],5);          %%% สลับลำดับชุดในการเลือกแผ่นกรองแสงจาก
                                %%% 9 แผ่น เลือกมาเพียง 5 แผ่น
TR=xlsread('d:\R\R176');      %%% ดึงค่าการสะท้อนแสงที่ได้จากการวัดของชุดข้อมูลสี
                                %%% Training Set ใน Excel
R=TR';                          %%% Transpose ค่า TR เพื่อให้สำหรับการคูณในสมการ

for j=[1:126]                  %%% ผลจากการสลับลำดับชุด (9 เลือก 5) ได้ 126 ชุด
    v=V(:,nk(j,:));            %%% แสดงค่าพิกเซลของ Training Set ในแต่ละลำดับชุด

```



```

nk=nchoosek([1:9],5); %%% สลับลำดับชุดในการเลือกแผ่นกรองแสง จาก 9 แผ่น
                        เลือกมาเพียง 5 แผ่น
TR=xlsread('d:\R\R_176'); %%% ดึงค่าการสะท้อนแสงที่ได้จากการวัดของ Training Set
R=TR'; %%% Transpose ค่า TR เพื่อให้สำหรับการคูณในสมการ
Wx = xlsread('g:\weight\FLR_x');
Wy = xlsread('g:\weight\FLR_y');
Wz = xlsread('g:\weight\FLR_z'); %%% ดึงค่า Weight ภายใต้แหล่งกำเนิด F11 จากแฟ้ม
                                ข้อมูล Excel มาใช้คำนวณหาค่า XYZ
for i=1:176;
Re_Wx(i,:)=Wx'; %%% ปรับให้เป็นขนาดเมทริกซ์ของ Wx ให้เป็น 176 หลัก
Re_Wy(i,:)=Wy'; %%% ปรับให้เป็นขนาดเมทริกซ์ของ Wy ให้เป็น 176 หลัก
Re_Wz(i,:)=Wz'; %%% ปรับให้เป็นขนาดเมทริกซ์ของ Wz ให้เป็น 176 หลัก
end
k=100./sum(Re_Wy'); %%% คำนวณค่า k เพื่อไปใช้ในสมการ XYZ
x_R=k.*sum(R.*Re_Wx'); %%% ค่า X ที่คำนวณจากค่าการสะท้อนแสงที่ได้จากการวัด
y_R=k.*sum(R.*Re_Wy'); %%% ค่า Y ที่คำนวณจากค่าการสะท้อนแสงที่ได้จากการวัด
z_R=k.*sum(R.*Re_Wz'); %%% ค่า Z ที่คำนวณจากค่าการสะท้อนแสงที่ได้จากการวัด
x_R=x_R'; Transpose
y_R=y_R'; Transpose
z_R=z_R'; Transpose

for j=[1:126] %%% หาค่า XYZ ในแต่ละลำดับชุดของทั้งหมด 126 ชุด
v=V(:,nk(j,:)); %%% แสดงค่าพิกเซลของ Training Set ในแต่ละลำดับชุด
O=((R*v)*(pinv(v*v)))*v'; %%% คำนวณหาค่าการสะท้อนแสงที่ได้จากการประมาณ
                                ของ Training Set ด้วยวิธี Wiener Estimation
a=(O(:,j)<0); %%% โดยถ้าค่าการสะท้อนที่ได้จากการประมาณมีค่าน้อย
                                กว่า 0 แล้วให้เก็บเป็นค่า 0 ไว้ที่ O
Oes(:,j)=O(:,j); %%% คำนวณหาค่าการสะท้อนที่ได้จากการประมาณของ
                                Training Set ในแต่ละลำดับชุดทั้ง 126 ชุด

```

```

x_O(j,:)=k.*sum(Oes(:,:,j).*Re_Wx');
y_O(j,:)=k.*sum(Oes(:,:,j).*Re_Wy');
z_O(j,:)=k.*sum(Oes(:,:,j).*Re_Wz'); %%% ค่า XYZ ที่ได้จากการคำนวณจากค่า
                                     การสะท้อนที่ได้จากการประมาณ
end

x_O=x_O';
y_O=y_O';
z_O=z_O';

for j=1:126 %%% หาค่า L*a*b* ในแต่ละลำดับชุดของทั้งหมด 126 ชุด
X(:,:,j)=[x_O(:,j),y_O(:,j),z_O(:,j)]; %%% จัดเรียงเมทริกซ์ของค่า XYZ ที่ได้ของแต่ละลำดับ
                                     ชุดทำให้ X มีขนาดเท่ากับ 176*3*126
W=xlsread('d:\xyz\Wxyz_FLR_20'); %%% ค่า White point ของแหล่งกำเนิดแสง F11
A=size(X(:,:,j)); %%% ให้ A มีขนาดเท่ากับขนาดของเมทริกซ์ X ที่ลำดับชุดใดๆ
amount=A(1); %%% จำนวนข้อมูลทั้งหมดของเมทริกซ์ A ในหลักที่ 1 มีค่าเท่ากับ 176
fX(:,j)=zeros(amount,1); %%% สร้างเมทริกซ์เพื่อเก็บค่า fX สำหรับ 176 สีในแต่ละลำดับ
                                     และมีค่าเป็น 0 ในทุก ๆ ตำแหน่ง
fY(:,j)=zeros(amount,1); %%% สร้างเมทริกซ์เพื่อเก็บค่า fY สำหรับ 176 สีในแต่ละลำดับ
                                     และมีค่าเป็น 0 ในทุก ๆ ตำแหน่ง
fZ(:,j)=zeros(amount,1); %%% สร้างเมทริกซ์เพื่อเก็บค่า fZ สำหรับ 176 สีในแต่ละลำดับ
                                     และมีค่าเป็น 0 ในทุก ๆ ตำแหน่ง
for i=1:amount %%% สร้างเงื่อนไขการกระทำในแต่ละ i ตั้งแต่ i = 1 ถึง 176

    if X(i,1,j)/W(1) > 0.008856 %%% ถ้า X ในหลักที่ 1 (ค่า X) ในแต่ละตำแหน่งของ i
                                     และ j (176 , 126 ) มีค่ามากกว่า 0.008856
                                     ให้ทำตามเงื่อนไขด้านล่าง
        fX(i,j)=(X(i,1,j)./W(1))^(1/3); %%% คือ หารด้วยค่า Weight ของแหล่งกำเนิดแสงใน
                                     หลักที่ 1 (ค่า Wx) แล้วยกกำลัง 1/3
    else %%% แต่ถ้าไม่ใช่ก็ให้ทำตามเงื่อนไขด้านล่างนี้แทน
        fX(i,j)=7.787.*(X(i,1,j)./W(1))+16./116;
    end
end

```

```
if X(i,2,j)/W(2) > 0.008856 %%% ถ้า X ในหลักที่ 2 (ค่า Y) ในแต่ละตำแหน่งของ i และ j
    (176,126) มีค่ามากกว่า 0.008856 ก็ให้ทำตามเงื่อนไข
    ด้านล่าง
```

```
fY(i,j)=(X(i,2,j)./W(2))^(1/3); %%% คือ หารด้วยค่า Weight ของแหล่งกำเนิดแสงใน
    หลักที่ 2 (ค่า Wy) แล้วยกกำลัง 1/3
```

```
else %%% แต่ถ้าไม่ใช่ก็ให้ทำตามเงื่อนไขด้านล่างนี้แทน
```

```
fY(i,j)=7.787.*(X(i,2,j)./W(2))+16./116;
```

```
end
```

```
if X(i,3,j)/W(3) > 0.008856 %%% ถ้า X ในหลักที่ 3 (ค่า Z) ในแต่ละตำแหน่งของ i และ j
    (176,126) มีค่ามากกว่า 0.008856 ก็ให้ทำตามเงื่อนไข
    ด้านล่าง
```

```
fZ(i,j)=(X(i,3,j)./W(3))^(1/3); %%% คือ หารด้วยค่า Weight ของแหล่งกำเนิดแสงในหลักที่
    3 (ค่า Wz) แล้วยกกำลัง 1/3
```

```
else %%% แต่ถ้าไม่ใช่ก็ให้ทำตามเงื่อนไขด้านล่างนี้แทน
```

```
fZ(i,j)=7.787.*(X(i,3,j)./W(3))+16./116;
```

```
end
```

```
end
```

```
L_O(i,j)=116.*fY(i,j)-16; %%% คำนวณหาค่า L* ที่ได้จากค่า XYZ
```

```
a_O(i,j)=500.*(fX(i,j)-fY(i,j)); %%% คำนวณหาค่า a* ที่ได้จากค่า XYZ
```

```
b_O(i,j)=200.*(fY(i,j)-fZ(i,j)); %%% คำนวณหาค่า b* ที่ได้จากค่า XYZ
```

```
end
```

```
Y=[x_R,y_R,z_R]; %%% นำค่า XYZ ที่คำนวณได้จากค่าการสะท้อนแสงที่ได้จากการวัดมา
    คำนวณหาค่า L*a* b* โดยทำเช่นเดียวกันกับ ค่า XYZ ที่คำนวณได้
    จากค่าการสะท้อนแสงที่ได้จากการประมาณที่กล่าวมาแล้วในข้างต้น
```

```
A=size(Y);
amount=A(1);
fX=zeros(amount,1);
fY=zeros(amount,1);
fZ=zeros(amount,1);
for i=1:amount

    if Y(i,1)/W(1) > 0.008856
        fX(i)=(Y(i,1)./W(1))^(1/3);
    else
        fX(i)=7.787.*(Y(i,1)./W(1))+16./116;
    end
    if Y(i,2)/W(2) > 0.008856
        fY(i)=(Y(i,2)./W(2))^(1/3);
    else
        fY(i)=7.787.*(Y(i,2)./W(2))+16./116;
    end
    if Y(i,3)/W(3) > 0.008856
        fZ(i)=(Y(i,3)./W(3))^(1/3);
    else
        fZ(i)=7.787.*(Y(i,3)./W(3))+16./116;
    end

    if rem(i,30000)==0
        sprintf('XYZ to Lab %d / %d finished',i,amount)
    else
    end
end
L_R=116.*fY-16;
a_R=500.*(fX-fY);
b_R=200.*(fY-fZ);
end
```

```

for j=1:126          %%% หาค่า  $\Delta E^*_{ab}$  ในแต่ละลำดับชุดของทั้งหมด 126 ชุด
labO(:,j)=[L_O(:,j),a_O(:,j),b_O(:,j)]; %%% นำค่า  $L^*a^*b^*$  ของค่าการสะท้อนแสงที่ได้จาก
                                การประมาณ
labR=[L_R,a_R,b_R];%%LabR      %%% นำค่า  $L^*a^*b^*$  ของค่าการสะท้อนแสงที่ได้จาก
                                การคำนวณจากค่าที่ได้จากการวัด
e(:,j)=(labR-(labO(:,j))).^2; %%% หาค่าผลต่างของ  $L^*a^*b^*$  เก็บไว้ในเมทริกซ์ e ที่มีขนาด
                                176*3*126 แล้วมาทำการยกกำลัง 2 ในทุก ๆ ค่าความ
                                แตกต่างที่ได้

for i=1:176
dE(i,j)=(e(i,1,j)+e(i,2,j)+e(i,3,j)).^(0.5); %%% หาค่า  $\Delta E^*_{ab}$  ระหว่างค่าการสะท้อนแสงที่ได้
                                จากการวัดกับค่าการสะท้อนแสงที่ได้จากการ
                                ประมาณจากสูตร

end
end
Mean_dE=(mean(dE)); %%% ค่าเฉลี่ย  $\Delta E^*_{ab}$  ในแต่ละลำดับชุดข้อมูล
for j=1:126
A(j,:)=j,Mean_dE(j); %%% นำค่าเฉลี่ย  $\Delta E^*_{ab}$  มาจัดเรียงในแต่ละลำดับชุดข้อมูล
end
B=sortrows(A,2); %%% จัดเรียงค่าเฉลี่ย  $\Delta E^*_{ab}$  ที่ได้จากค่าน้อยไปหามากในหลักที่ 2

```

ตารางที่ ค-2 G ที่ได้จากวิธี Wiener estimation

0.001173	-1.44E-03	0.001616	0.001425	-0.00148
0.001308	-1.56E-03	0.001708	0.001124	-0.00114
0.001417	-0.00167	0.001814	0.000665	-0.0006
0.001487	-0.00175	0.001945	0.000268	-0.00017
0.001488	-0.00181	2.12E-03	-1.60E-05	9.90E-05
0.001414	-0.00184	2.30E-03	-0.00013	0.000165
0.001285	-1.87E-03	0.002512	-0.00013	0.000118
0.001022	-1.90E-03	0.002831	4.73E-05	-0.00012
0.000468	-0.00195	0.003439	0.000318	-0.00039
-0.00027	-0.00207	0.004314	0.000397	-0.00033
-0.00096	-0.00196	0.004867	0.000632	-0.00047
-0.00156	-0.00146	0.005014	0.000725	-0.00052
-0.002	-0.0007	0.004688	0.000842	-0.00061
-0.00226	-5.21E-05	0.004121	1.47E-03	-0.00123
-0.00232	0.000411	0.003505	0.002188	-0.0019
-0.00227	0.000636	0.00302	0.002797	-0.00244
-0.00214	0.000713	0.00259	0.003425	-0.00296
-0.002	0.000799	0.002133	0.004045	-0.00342
-0.00177	0.00097	0.001522	0.004552	-0.00375
-0.0015	0.001048	0.000902	0.005199	-0.00409
-0.00132	0.000764	0.000585	0.005948	-0.00432
-0.00124	0.000287	0.000505	0.006726	-0.00446
-0.00121	-0.00013	0.000523	0.007265	-0.00445
-0.00119	-0.00039	5.53E-04	0.007477	-0.0043
-0.00114	-0.00056	0.000569	0.007462	-0.00404
-0.00107	-0.0007	0.000595	0.0073	-0.00367
-0.00101	-0.00081	0.000641	0.006993	-0.00315
-0.00095	-0.00088	0.000693	0.006509	-0.00244
-0.00091	-0.00092	0.000738	0.005915	-0.0016
-0.00084	-0.00096	0.000779	0.005208	-0.00066
-0.00075	-0.001	0.000837	0.004419	0.000338



ตารางที่ ค-3  $\Delta E^*_{ab}$  ของ Training set แต่ละสี ภายใต้แหล่งกำเนิดแสง F11 โดยใช้แผ่นกรองแสง 5 แผ่นที่ได้จากการวิเคราะห์เลือก

สีที่	$\Delta E^*_{ab}$	สีที่	$\Delta E^*_{ab}$	สีที่	$\Delta E^*_{ab}$
1	38.924	31	11.376	61	23.761
2	13.598	32	10.424	62	34.896
3	32.312	33	9.3475	63	14.797
4	17.016	34	16.787	64	19.495
5	22.541	35	20.361	65	25.65
6	20.078	36	19.655	66	24.558
7	23.551	37	16.858	67	13.494
8	22.080	38	11.563	68	13.648
9	21.286	39	16.202	69	24.099
10	16.612	40	12.096	70	18.611
11	19.283	41	18.142	71	24.503
12	44.797	42	25.706	72	11.452
13	50.795	43	17.660	73	12.522
14	21.63	44	17.204	74	12.878
15	21.793	45	23.026	75	17.141
16	43.501	46	12.051	76	14.589
17	51.439	47	16.832	77	15.794
18	33.360	48	21.424	78	14.522
19	17.382	49	9.926	79	20.337
20	9.340	50	13.347	80	10.75
21	19.067	51	14.662	81	8.304
22	13.960	52	7.480	82	10.341
23	21.675	53	14.875	83	15.898
24	19.166	54	9.383	84	15.881
25	28.616	55	9.393	85	11.892
26	39.434	56	9.913	86	22.545
27	21.448	57	9.145	87	24.136
28	17.624	58	12.459	88	15.335
29	10.090	59	12.660	89	15.379
30	12.200	60	3.776	90	9.2624

ตารางที่ ค-3 (ต่อ)  $\Delta E^*_{ab}$  ของ Training set แต่ละสี ภายใต้แหล่งกำเนิดแสง F11 โดยใช้แผ่นกรองแสง 5 แผ่นที่ได้จากการวิเคราะห์เลือก

สีที่	$\Delta E^*_{ab}$	สีที่	$\Delta E^*_{ab}$	สีที่	$\Delta E^*_{ab}$
91	8.7339	121	10.424	151	8.1674
92	12.872	122	9.3475	152	4.9365
93	13.499	123	16.787	153	2.2833
94	16.848	124	20.361	154	4.404
95	11.747	125	19.655	155	5.7385
96	6.9191	126	16.858	156	7.5739
97	8.7469	127	11.563	157	6.5514
98	8.3369	128	16.202	158	4.7199
99	13.143	129	12.096	159	7.1425
100	16.35	130	18.142	160	6.3849
101	9.506	131	25.706	161	6.2916
102	15.024	132	17.66	162	6.9711
103	15.113	133	17.204	163	24.534
104	31.071	134	23.026	164	24.741
105	37.772	135	12.051	165	21.607
106	26.904	136	16.832	166	30.375
107	43.936	137	21.424	167	14.743
108	39.035	138	9.9263	168	20.577
109	12.574	139	13.347	169	20.864
110	10.882	140	14.662	170	20.701
111	11.475	141	7.48	171	20.634
112	10.77	142	14.875	172	12.869
113	10.119	143	9.3827	173	13.743
114	18.794	144	9.3928	174	11.469
115	7.8087	145	9.9128	175	16.497
116	8.1086	146	9.1448	176	16.888
117	7.9873	147	12.459		
118	11.387	148	12.66		
119	15.876	149	3.7762		
120	11.376	150	11.479		

ตารางที่ ค-4  $\Delta E^*_{ab}$  ของ Training set แต่ละสี ภายใต้แหล่งกำเนิดแสง F11 โดยใช้แผ่นกรองแสง 6 แผ่นที่ได้ทำการวิเคราะห์เพิ่ม

สีที่	$\Delta E^*_{ab}$	สีที่	$\Delta E^*_{ab}$	สีที่	$\Delta E^*_{ab}$
1	41.663	31	9.189	61	25.617
2	23.047	32	13.230	62	43.422
3	35.609	33	17.169	63	14.639
4	15.045	34	41.801	64	19.781
5	21.521	35	12.554	65	27.012
6	19.143	36	3.4668	66	24.379
7	21.992	37	3.415	67	13.863
8	20.725	38	4.988	68	13.893
9	21.167	39	8.376	69	24.667
10	16.963	40	6.117	70	18.276
11	19.636	41	7.819	71	23.118
12	39.801	42	8.906	72	11.118
13	43.139	43	16.619	73	11.907
14	20.304	44	21.942	74	12.291
15	18.206	45	22.300	75	16.534
16	35.168	46	22.781	76	14.839
17	51.345	47	20.277	77	15.221
18	32.618	48	16.732	78	15.691
19	17.967	49	15.914	79	17.915
20	11.310	50	14.209	80	11.158
21	19.641	51	21.951	81	8.991
22	13.81	52	13.191	82	11.403
23	21.153	53	14.743	83	17.343
24	20.195	54	8.3995	84	16.101
25	29.290	55	10.807	85	13.870
26	45.255	56	7.901	86	21.824
27	21.289	57	11.285	87	20.949
28	18.303	58	20.205	88	15.739
29	10.655	59	14.437	89	15.050
30	12.672	60	21.804	90	10.256

ตารางที่ ค-4 (ต่อ)  $\Delta E^*_{ab}$  ของ Training set แต่ละสี ภายใต้แหล่งกำเนิดแสง F11 โดยใช้แผ่นกรองแสง 6 แผ่นที่ได้ทำการวิเคราะห์เพิ่ม

สีที่	$\Delta E^*_{ab}$	สีที่	$\Delta E^*_{ab}$	สีที่	$\Delta E^*_{ab}$
91	8.929	121	9.738	151	7.267
92	12.714	122	8.568	152	5.954
93	13.510	123	17.123	153	3.360
94	15.532	124	21.549	154	4.733
95	11.876	125	18.697	155	5.705
96	6.025	126	16.318	156	7.993
97	7.9814	127	11.165	157	6.027
98	8.164	128	14.957	158	5.687
99	11.417	129	11.211	159	6.364
100	15.328	130	17.141	160	6.453
101	8.159	131	31.200	161	6.856
102	13.676	132	17.645	162	7.591
103	15.594	133	16.636	163	19.812
104	30.649	134	25.603	164	20.280
105	36.838	135	14.668	165	22.598
106	27.537	136	16.728	166	34.462
107	42.608	137	21.228	167	15.048
108	37.906	138	11.135	168	19.538
109	11.920	139	13.369	169	20.096
110	10.757	140	14.199	170	20.095
111	11.375	141	7.7849	171	20.537
112	10.718	142	14.343	172	13.241
113	9.185	143	9.635	173	12.879
114	23.074	144	10.059	174	10.977
115	7.838	145	10.072	175	15.210
116	8.647	146	13.853	176	17.112
117	7.973	147	9.683		
118	11.560	148	10.573		
119	16.153	149	3.363		
120	12.057	150	9.247		

ตารางที่ ค-5 RMS ของ Training set แต่ละสี ภายใต้แหล่งกำเนิดแสง F11 โดยใช้แผ่นกรองแสง 5 แผ่นที่ได้จากการวิเคราะห์เลือก

สีที่	RMS	สีที่	RMS	สีที่	RMS
1	0.105	31	0.090	61	0.053
2	0.106	32	0.042	62	0.055
3	0.049	33	0.084	63	0.126
4	0.063	34	0.075	64	0.068
5	0.111	35	0.023	65	0.106
6	0.136	36	0.018	66	0.120
7	0.091	37	0.029	67	0.077
8	0.125	38	0.037	68	0.072
9	0.159	39	0.061	69	0.156
10	0.128	40	0.036	70	0.128
11	0.142	41	0.043	71	0.129
12	0.086	42	0.051	72	0.063
13	0.106	43	0.248	73	0.077
14	0.026	44	0.199	74	0.094
15	0.026	45	0.186	75	0.152
16	0.039	46	0.121	76	0.080
17	0.075	47	0.132	77	0.069
18	0.163	48	0.127	78	0.089
19	0.110	49	0.094	79	0.075
20	0.108	50	0.092	80	0.064
21	0.105	51	0.161	81	0.050
22	0.037	52	0.116	82	0.073
23	0.070	53	0.133	83	0.102
24	0.168	54	0.076	84	0.082
25	0.172	55	0.091	85	0.079
26	0.044	56	0.071	86	0.080
27	0.034	57	0.103	87	0.073
28	0.036	58	0.122	88	0.093
29	0.030	59	0.074	89	0.070
30	0.054	60	0.057	90	0.085

ตารางที่ ค-5 (ต่อ) RMS ของ Training set แต่ละสี ภายใต้แหล่งกำเนิดแสง F11 โดยใช้แผ่นกรองแสง 5 แผ่นที่ได้จากการวิเคราะห์เลือก

สีที่	RMS	สีที่	RMS	สีที่	RMS
91	0.046	121	0.048	151	0.056
92	0.073	122	0.043	152	0.080
93	0.070	123	0.175	153	0.048
94	0.066	124	0.153	154	0.035
95	0.049	125	0.086	155	0.041
96	0.041	126	0.059	156	0.037
97	0.059	127	0.055	157	0.017
98	0.036	128	0.050	158	0.016
99	0.053	129	0.073	159	0.033
100	0.092	130	0.149	160	0.029
101	0.042	131	0.071	161	0.023
102	0.085	132	0.066	162	0.025
103	0.213	133	0.116	163	0.099
104	0.098	134	0.080	164	0.095
105	0.108	135	0.053	165	0.114
106	0.117	136	0.055	166	0.112
107	0.182	137	0.211	167	0.094
108	0.123	138	0.068	168	0.140
109	0.063	139	0.144	169	0.161
110	0.096	140	0.127	170	0.166
111	0.038	141	0.048	171	0.178
112	0.074	142	0.117	172	0.129
113	0.100	143	0.155	173	0.100
114	0.125	144	0.113	174	0.119
115	0.067	145	0.061	175	0.138
116	0.095	146	0.058	176	0.305
117	0.076	147	0.070		
118	0.136	148	0.058		
119	0.244	149	0.022		
120	0.076	150	0.064		

ตารางที่ ค-6 RMS ของ Training set แต่ละสี ภายใต้แหล่งกำเนิดแสง F11 โดยใช้แผ่นกรองแสง 6 แผ่นที่ได้ทำการวิเคราะห์เพิ่ม

สีที่	RMS	สีที่	RMS	สีที่	RMS
1	0.113	31	0.080	61	0.059
2	0.104	32	0.041	62	0.059
3	0.044	33	0.076	63	0.117
4	0.059	34	0.069	64	0.068
5	0.102	35	0.023	65	0.109
6	0.132	36	0.020	66	0.115
7	0.084	37	0.030	67	0.078
8	0.114	38	0.038	68	0.072
9	0.160	39	0.061	69	0.156
10	0.127	40	0.037	70	0.125
11	0.144	41	0.043	71	0.125
12	0.092	42	0.049	72	0.060
13	0.110	43	0.249	73	0.072
14	0.028	44	0.196	74	0.090
15	0.026	45	0.185	75	0.148
16	0.038	46	0.117	76	0.081
17	0.067	47	0.133	77	0.069
18	0.165	48	0.126	78	0.092
19	0.121	49	0.090	79	0.075
20	0.115	50	0.088	80	0.061
21	0.115	51	0.152	81	0.052
22	0.038	52	0.106	82	0.071
23	0.078	53	0.131	83	0.103
24	0.177	54	0.066	84	0.085
25	0.180	55	0.084	85	0.082
26	0.058	56	0.063	86	0.079
27	0.041	57	0.101	87	0.073
28	0.043	58	0.122	88	0.095
29	0.033	59	0.061	89	0.070
30	0.058	60	0.056	90	0.083

ตารางที่ ค-6 (ต่อ) RMS ของ Training set แต่ละสี ภายใต้แหล่งกำเนิดแสง F11 โดยใช้แผ่นกรองแสง 6 แผ่นที่ได้ทำการวิเคราะห์เพิ่ม

สีที่	RMS	สีที่	RMS	สีที่	RMS
91	0.047	121	0.047	151	0.059
92	0.073	122	0.041	152	0.077
93	0.069	123	0.178	153	0.046
94	0.062	124	0.158	154	0.037
95	0.048	125	0.088	155	0.043
96	0.039	126	0.058	156	0.039
97	0.057	127	0.052	157	0.018
98	0.035	128	0.050	158	0.017
99	0.049	129	0.071	159	0.032
100	0.092	130	0.145	160	0.030
101	0.038	131	0.086	161	0.024
102	0.084	132	0.064	162	0.026
103	0.215	133	0.113	163	0.105
104	0.096	134	0.091	164	0.103
105	0.107	135	0.060	165	0.119
106	0.118	136	0.053	166	0.122
107	0.176	137	0.216	167	0.096
108	0.119	138	0.072	168	0.135
109	0.059	139	0.146	169	0.157
110	0.101	140	0.126	170	0.163
111	0.038	141	0.048	171	0.177
112	0.076	142	0.116	172	0.129
113	0.102	143	0.159	173	0.099
114	0.133	144	0.120	174	0.120
115	0.068	145	0.061	175	0.142
116	0.099	146	0.054	176	0.308
117	0.077	147	0.066		
118	0.139	148	0.056		
119	0.247	149	0.020		
120	0.081	150	0.065		



## ภาคผนวก ง

## การวิเคราะห์ผลของภาพ

ตารางที่ ง-1 : การวิเคราะห์ภาพเชิงปริมาณของ Test set โทนสีผิวแต่ละสี ภายใต้แหล่งกำเนิดแสง  $D_{50}$  และ  $D_{65}$  โดยใช้ค่า  $\Delta E^*_{ab}$

สีที่	$\Delta E^*_{ab}$		สีที่	$\Delta E^*_{ab}$	
	$D_{50}$	$D_{65}$		$D_{50}$	$D_{65}$
61	3.88	4.77	89	5.67	6.52
62	13.20	12.88	90	10.05	10.24
63	32.54	31.40	91	8.85	9.92
64	14.66	13.23	92	4.56	4.51
65	12.90	11.69	93	8.56	8.63
66	10.71	9.73	94	5.14	6.44
67	11.03	10.44	95	7.35	7.83
68	7.19	7.99	96	6.24	6.37
69	8.82	9.76	97	6.04	6.26
70	11.17	11.99	98	6.16	6.27
71	12.37	13.23	99	12.23	12.15
72	12.93	14.08	100	12.91	14.38
73	14.00	14.85	101	9.45	10.30
74	10.61	11.40	102	10.78	10.73
75	10.04	11.47	103	10.98	10.90
76	10.27	11.81	104	6.98	6.75
77	11.02	12.62	105	4.84	4.39
78	11.54	12.79	106	12.01	11.75
79	11.55	11.66	107	5.82	5.71
80	6.57	7.33	108	4.30	4.84
81	8.88	8.79	109	2.51	2.41
82	4.85	4.42	110	8.36	7.96
83	13.83	13.26	111	8.27	7.75
84	11.82	12.34	112	9.07	8.78
85	18.47	18.29			
86	4.26	4.98			
87	4.11	4.49			
88	3.08	3.36			

ตารางที่ ง-2 : การวิเคราะห์ภาพเชิงปริมาณของ Test set โทนไปไม้แต่ละสี ภายใต้แหล่งกำเนิด

แสง  $D_{50}$  และ  $D_{65}$  โดยใช้ค่า  $\Delta E^*_{ab}$

สีที่	$\Delta E^*_{ab}$		สีที่	$\Delta E^*_{ab}$	
	$D_{50}$	$D_{65}$		$D_{50}$	5.64
1	11.37	9.99	31	6.25	4.04
2	10.01	9.67	32	4.15	3.82
3	9.24	9.29	33	3.88	11.73
4	18.28	16.69	34	10.42	5.68
5	15.93	15.84	35	5.28	3.74
6	10.06	11.71	36	4.19	7.04
7	6.61	7.57	37	8.23	4.52
8	6.43	7.34	38	4.73	7.04
9	5.03	4.85	39	6.60	13.21
10	6.44	6.52	40	11.80	12.95
11	9.33	8.58	41	15.02	12.70
12	9.08	8.58	42	14.90	10.43
13	8.77	8.76	43	10.71	12.05
14	7.68	7.87	44	12.34	20.93
15	8.67	8.26	45	20.84	40.29
16	10.84	9.86	46	35.02	5.44
17	12.89	11.14	47	6.36	2.07
18	13.22	11.70	48	2.39	3.32
19	5.18	4.26	49	3.62	19.48
20	8.20	7.99	50	15.52	21.24
21	8.78	8.83	51	16.88	3.51
22	7.32	7.07	52	3.71	13.21
23	5.28	5.30	53	12.32	7.54
24	8.31	8.36	54	7.48	6.39
25	3.57	3.59	55	7.33	8.84
26	4.91	5.92	56	7.49	38.04
27	11.72	13.74	57	31.95	37.58
28	9.48	9.28	58	33.93	13.21
29	9.82	9.02	59	13.47	4.29
30	9.55	8.55	60	3.44	5.64

ตารางที่ ง-3 : การวิเคราะห์ภาพเชิงปริมาณของ Test set โทนไปไม้แต่ละสี ภายใต้แหล่งกำเนิดแสง  $D_{50}$  และ  $D_{65}$  โดยใช้ค่า  $\Delta E^*_{ab}$

สีที่	$\Delta E^*_{ab}$		สีที่	$\Delta E^*_{ab}$	
	$D_{50}$	$D_{65}$		$D_{50}$	$D_{65}$
61	8.87	8.86	93	11.16	11.18
62	2.62	2.73	94	8.62	8.44
63	3.81	3.78	95	25.50	23.33
64	6.16	6.65	96	27.17	25.66
65	11.61	13.12	97	17.37	16.61
66	12.84	14.69	98	14.61	14.32
67	13.76	13.54	99	9.45	8.95
68	3.56	3.40	100	4.53	4.28
69	3.60	4.34	101	4.89	4.60
70	10.84	9.33	102	5.05	4.83
71	8.50	7.36	103	10.03	8.84
72	3.79	3.20	104	15.14	13.49
73	3.27	2.59	105	5.06	4.49
74	4.99	5.24	106	9.78	8.84
75	2.98	2.43	107	10.49	9.56
76	8.49	8.49	108	5.80	5.66
77	6.48	6.36	109	5.65	5.65
78	9.44	9.13	110	15.36	14.35
79	11.24	11.02	111	15.10	14.70
80	10.61	10.48	112	18.17	16.01
81	7.39	7.59	113	5.54	5.41
82	6.47	6.35	114	10.37	10.24
83	8.68	8.65	115	10.15	9.96
84	9.56	9.60	116	20.10	19.45
85	12.63	12.60	117	9.08	9.18
86	10.16	10.25	118	12.34	13.07
87	10.68	10.76	119	13.06	13.58
88	6.45	6.63	120	13.50	14.27
89	9.22	9.48	121	12.36	13.34
90	11.95	11.99	122	14.60	14.41
91	8.83	8.90	123	16.39	17.05
92	10.25	10.26			

ตารางที่ ง-4 : การวิเคราะห์ภาพเชิงปริมาณของ Test set โทนสีผิวแต่ละสี ภายใต้งานกำเนิดแสง  $D_{50}$  และ  $D_{65}$  โดยใช้ค่า RMS Error

สีที่	RMS	สีที่	RMS	สีที่	RMS
1	0.134	36	0.037	71	0.150
2	0.146	37	0.036	72	0.129
3	0.071	38	0.021	73	0.133
4	0.150	39	0.031	74	0.062
5	0.034	40	0.036	75	0.052
6	0.039	41	0.051	76	0.050
7	0.055	42	0.141	77	0.049
8	0.075	43	0.042	78	0.062
9	0.078	44	0.081	79	0.152
10	0.080	45	0.083	80	0.078
11	0.059	46	0.095	81	0.075
12	0.062	47	0.039	82	0.047
13	0.047	48	0.033	83	0.105
14	0.052	49	0.074	84	0.081
15	0.060	50	0.063	85	0.134
16	0.031	51	0.042	86	0.030
17	0.048	52	0.039	87	0.066
18	0.034	53	0.054	88	0.026
19	0.082	54	0.022	89	0.034
20	0.073	55	0.026	90	0.061
21	0.053	56	0.047	91	0.050
22	0.034	57	0.046	92	0.054
23	0.038	58	0.043	93	0.078
24	0.042	59	0.080	94	0.046
25	0.133	60	0.087	95	0.056
26	0.128	61	0.017	96	0.061
27	0.116	62	0.056	97	0.076
28	0.114	63	0.069	98	0.068
29	0.063	64	0.077	99	0.106
30	0.077	65	0.078	100	0.066
31	0.097	66	0.088	101	0.049
32	0.077	67	0.088	102	0.117
33	0.086	68	0.057	103	0.110
34	0.076	69	0.069	104	0.026
35	0.085	70	0.087	105	0.025

ตารางที่ ง-4 (ต่อ) : การวิเคราะห์ภาพเชิงปริมาณของ Test set โทนสีผิวแต่ละสี ภายใต้อาณัติ  
แหล่งกำเนิดแสง  $D_{50}$  และ  $D_{65}$  โดยใช้ค่า RMS Error

สีที่	RMS
106	0.065
107	0.039
108	0.026

สีที่	RMS
109	0.024
110	0.052

สีที่	RMS
111	0.055
112	0.072

ตารางที่ ง-5: การวิเคราะห์ภาพเชิงปริมาณของ Test set โทนใบไม้แต่ละสี ภายใต้อาณัติ  
แหล่งกำเนิดแสง  $D_{50}$  และ  $D_{65}$  โดยใช้ค่า RMS Error

สีที่	RMS
1	0.062
2	0.068
3	0.051
4	0.097
5	0.079
6	0.114
7	0.094
8	0.070
9	0.031
10	0.054
11	0.119
12	0.091
13	0.088
14	0.043
15	0.117
16	0.112
17	0.074
18	0.096
19	0.011
20	0.045
21	0.048
22	0.038
23	0.095
24	0.086
25	0.035
26	0.064

สีที่	RMS
27	0.100
28	0.086
29	0.087
30	0.079
31	0.038
32	0.044
33	0.035
34	0.093
35	0.045
36	0.025
37	0.045
38	0.033
39	0.023
40	0.038
41	0.049
42	0.068
43	0.028
44	0.043
45	0.104
46	0.071
47	0.024
48	0.012
49	0.023
50	0.075
51	0.072
52	0.032

สีที่	RMS
53	0.044
54	0.030
55	0.033
56	0.051
57	0.060
58	0.049
59	0.054
60	0.032
61	0.060
62	0.028
63	0.031
64	0.016
65	0.022
66	0.111
67	0.075
68	0.025
69	0.018
70	0.049
71	0.044
72	0.020
73	0.018
74	0.024
75	0.020
76	0.067
77	0.061
78	0.081

ตารางที่ ง-5 (ต่อ) : การวิเคราะห์ภาพเชิงปริมาณของ Test set โทนใบไม้แต่ละสี ภายใต้แหล่งกำเนิดแสง  $D_{50}$  และ  $D_{65}$  โดยใช้ค่า RMS Error

สีที่	RMS	สีที่	RMS	สีที่	RMS
79	0.084	94	0.036	109	0.069
80	0.095	95	0.104	110	0.124
81	0.049	96	0.172	111	0.127
82	0.055	97	0.087	112	0.117
83	0.060	98	0.082	113	0.064
84	0.055	99	0.147	114	0.111
85	0.091	100	0.060	115	0.089
86	0.051	101	0.070	116	0.145
87	0.049	102	0.074	117	0.037
88	0.039	103	0.078	118	0.044
89	0.043	104	0.127	119	0.071
90	0.075	105	0.041	120	0.067
91	0.043	106	0.077	121	0.046
92	0.056	107	0.086	122	0.056
93	0.053	108	0.064	123	0.054

ตารางที่ ง-6 : การวิเคราะห์ภาพเชิงปริมาณของ Test set โทนท้องฟ้าแต่ละสี ภายใต้แหล่งกำเนิดแสง  $D_{50}$  และ  $D_{65}$  โดยใช้ค่า RMS Error

สีที่	RMS	สีที่	RMS	สีที่	RMS
1	0.037	13	0.074	25	0.059
2	0.085	14	0.048	26	0.028
3	0.072	15	0.034	27	0.031
4	0.069	16	0.026	28	0.048
5	0.064	17	0.047	29	0.108
6	0.054	18	0.039	30	0.036
7	0.051	19	0.050	31	0.010
8	0.085	20	0.040	32	0.012
9	0.054	21	0.050	33	0.016
10	0.026	22	0.072	34	0.013
11	0.032	23	0.074	35	0.059
12	0.056	24	0.083		

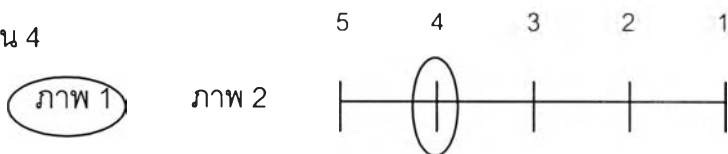
ภาพที่ ง-1 : แบบสอบถามที่ใช้ในวิเคราะห์ภาพเชิงคุณภาพ ของภาพคน ภาพทิวทัศน์ และภาพนามธรรม ภายใต้แหล่งกำเนิดแสง  $D_{50}$  และ  $D_{65}$

**แบบสอบถาม**

การเปรียบเทียบการผลิตซ้ำของภาพศิลปะสีน้ำ ที่มุ่งเน้นความเหมือนของสีเท่านั้น ไม่รวมรายละเอียดและความคมชัดของภาพ โดยทำการเลือกภาพบนจอบว่าภาพ 1 หรือ ภาพ 2 มีความเหมือนกับต้นฉบับมากกว่า และให้ระดับคะแนนความเหมือนโดยทำเครื่องหมาย O

ตัวอย่าง

เลือกภาพ 1 ที่ระดับความเหมือน 4



หมายเหตุ ระดับคะแนน

5 คือ เหมือนมากที่สุด

4 คือ เหมือนมาก

3 คือ เหมือนปานกลาง

2 คือ เหมือนน้อย

1 คือ เหมือนน้อยที่สุด

\*\*\*\*\*

1) ภาพคน

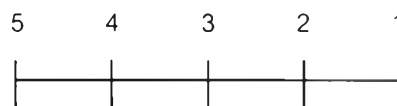
ระดับคะแนน

บริเวณพื้นที่

◆ สีผิวคน

ภาพ 1

ภาพ 2



◆ สีโดยรวมของภาพ

ภาพ 1

ภาพ 2



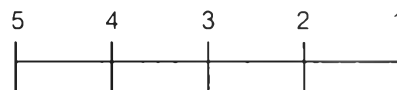
2) ภาพทิวทัศน์

บริเวณพื้นที่

◆ ท้องฟ้า

ภาพ 1

ภาพ 2



◆ ทะเล

ภาพ 1

ภาพ 2



◆ สีโดยรวมของภาพ

ภาพ 1

ภาพ 2



## 3) ภาพนามธรรม

บริเวณพื้นที่

◆ สีแดง	ภาพ 1	ภาพ 2	
◆ สีเขียว	ภาพ 1	ภาพ 2	
◆ สีน้ำเงิน	ภาพ 1	ภาพ 2	
◆ สีเหลือง	ภาพ 1	ภาพ 2	
◆ สีโดยรวมของภาพ	ภาพ 1	ภาพ 2	







## ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์



นางสาว พรทิพย์ ถาวรยุติการต์ เกิดเมื่อวันที่ 16 สิงหาคม 2521 ที่จังหวัด กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต จากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ในปีการศึกษา 2542 และได้รับเข้าทำงานที่บริษัท ฮาเซท ฟิลิปปากิ โปสต์ จำกัด ในตำแหน่งผู้ช่วยฝ่ายการผลิต เป็นระยะเวลา 2 ปี ต่อมาก็ได้ทำงานที่บริษัท จี เอ็มเอ็ม ไทมส์ จำกัด ตำแหน่ง กราฟฟิคดีไซน์ต์และฝ่ายผลิต หลังจากนั้น ได้เข้าทำการศึกษาต่อในระดับวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีทางภาพ ในปี พ.ศ. 2545