

เอกสารอ้างอิง

1. บรรณานุกรมที่ดิน, กอง. ดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. เอกสารเล่นต่อสภาพพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ กรมพัฒนาที่ดิน, 1976.
2. Draeger, W.C. "The Interpretability of High Altitude Multispectral Imagery for the Evaluation of Wild Land and Resources." Annu.Prog.Rep. for Remote Sensing Lab. Univ.Calif.Berkeley, Calif., 1968.
3. Lent, J.D. "The Feasibility of Identifying Wild Land and Resources Through the Analysis of Digitally Recorded Remote Sensing Data." Annu.Prog.Rep. for Remote Sensing Lab. Univ.Calif. Berkeley, Calif, 1968.
4. Cowell, R.N. "Use and Limitations of Multispectral Remote Sensing." in Proc.Fourth Symp, p. 71-100, Remote Sensing Eviron,Univ. Michi.Cent. Remote Sensing Inf.Anal., Ann Arbor, 1966.
5. Carnegie, D.M. "The Evaluation of Rangeland and Resources by Means of Multispectral Imagery." Annu.Prog.Rep.For.Remote Sensing Lab. Univ.Calif. Berkeley, Calif, 1967.
6. Megowan Inter. PTY LTD. "Tung Kula Ronghai Salinity Study." Thai Australia Tung Kula Ronghai Project, June 1983.
7. Wacharakitti, S., and Miller, L.D. "Remote Sensing of Tropical Forest with Emphasis on Land Use Planning/A Literature Review and Bibliography." Land Use Plann.Inf.Rep 3 Colo. State Univ. Ft. Collins, Colo (1975) : 50 p.

8. Wacharakilti, S. "Tropical Forest Land-Use Evaluation Northeast Thailand." Ph.D. Dissertation, Colo. State Univ. Ft Collins, Colo, 1975.
9. Wiegand, C.L. et al. "Soil Salinity Detection." Agric, Res. Serv, USDA, 1975.
10. Worcestor, B.K; Brun, L.S., and Daering, E.J. "Classification and Management of Saline Seeps in Western North Dakota." North Dakota Agr, Expt, Station Form Research No 860.33(1) (1975) : 3-7.
11. Halvorson, A.D., and Rhoades, J.D. "Field Mapping Soil Conductivity to Delineate Dry Land Seeps With Four Electrode Technique." Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 40(1976) : 571-575.
12. Wilson, M.A. and O'Callaghan, J.F. "Mapping Saline Land from Landset" Proceeding of the Second Australian Remote Sensing Conference Canberra (1981) : 8.1.1 - 8.1.4
13. กัญญา จีรพวงไชย. "เทคนิคการจำแนกภาพจากเทปข้อมูลดาวเทียมสำรวจทรัพยากร เพื่อศึกษาเกี่ยวกับเนื้อที่และการเปลี่ยนแปลงของเนื้อที่ป่าไม้ในประเทศไทย." วิทยานิพนธ์พาณิชยศาสตร์มหาบัณฑิต แผนกวิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522.
14. บุญชนะ กลั่นคำสอน และ พิระศักดิ์ อดิศร์ประเสริฐ. การวิจัยและศึกษาหาสภาพความเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์พื้นที่ป่าไม้ในท้องที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยใช้อากาศดาวเทียม กองจัดการป่าไม้ กรมป่าไม้, 2522.
15. Sinanuwong, S., and Takaya, Y. "Saline Soils in Northeast Thailand." Southeast Asian Studies, Kyoto Univ. Japan 12(July 1974, a.) : 105 - 120.

16. Sinanuwong. S., and Takaya, Y. "Distribution of Saline Soils in the Khorat Basin of Thailand." Southeast Asian Studies, Khoto Univ.Japan 12(December 1974, B) : 365-382.
17. สุ่มศรี อรุณันท์ และคณะ. การใช้ภาพถ่ายดาวเทียมในการศึกษาดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, 2523
18. Rhoades J.D., and Halvorson,A.D. "Electrical Conductivity Method for Detecting and Detineating Saline Seeps and Measuring Salinity in Northern Great Plains Soils." Agric.Res.Serv. USDA, 1977.
19. ประสิทธิ์ ประพัฒน์มงคลการ และคณะ. การสำรวจและพัฒนาโปรแกรม RECOGX ที่ศูนย์บริหารคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523.
20. Soil Survey Division. Soil Classification of Northeast Thailand. Land Development department, 1982.
21. Venkataratnum, L. "Monitoring of Soil Salinity in INDO Gangetic Plains of Northwestern India Using Multidata Lansat Data." in 8<sup>th</sup> Canadian Symposium on Remote Sensing Held at UQAM, Montreal, during 3-6 May, 1983.
22. นิมิตร ชัดดีกุลวานิชย์ และคณะ. . การสำรวจและพัฒนาระบบโปรแกรมแก้ไขความผิดพลาดทางเรขาคณิตจากข้อมูล เอ็ม.เอส.เอส. ของดาวเทียมแลนดแซต, 2525.
23. \_\_\_\_\_. การวิเคราะห์ข้อมูลดาวเทียมด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์, 2522
24. สุ่มศรี อรุณันท์ "การพัฒนาดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ" วารสารอนุรักษ์ดินและน้ำ, ปีที่ 2 ฉบับที่ 1 (ก.ค. - ก.ย. 2525) : 31 - 38.
25. สุ่มศรี อรุณันท์ และคณะ. การใช้ภาพถ่ายทางอากาศและภาพถ่ายดาวเทียมให้เป็นประโยชน์ กรมพัฒนาที่ดิน, 1979.

26. หาญ กิติขำนันท์. "การสร้างภาพด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้ข้อมูลจากดาวเทียมสำรวจทรัพยากรเพื่อแสดงลักษณะการกระจายของตะกอนดินบริเวณเขื่อนภูมิพล." วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522.
27. Blanchard, M.B., Greeley, R., and Goettman, R. "Use of Visible Near-Infrared, and Thermal Infrared Remote Sensing to study Soil Moisture." in Proc.Ninth Symp, p. 693 - 700. Remote Sensing Environ. Ames.Res.Center. NASA.Moffett Field, Calif, 1974.
28. Duda, R.O., and Hart, P.E. Pattern Classification and Scene Analysis John Willey & Sons Inc. New York, 1973.
29. Halvorson, A.D., and Black, A.L. Saline Seeps Development in Dryland Soils of Northeastern. Moutana J.Soil and Water Cons, 1974.
30. Packeco, R.A., and Haward, J.A. "Application of Satellite Remote Sensing to Landscapes and Soils in 1<sup>st</sup> Colloques." Pedologie et Teledetection, International Soil Science Commission. Rome Aug 29 - Sept 7, 1977.
31. Sinanuwong, S., and P. Wichaidisda. Pramojane, and P. Trakuldist. 1980. The Use of Landsat imagery for Soil Salinity Study in the Northeast of Thailand. Thai. J. Agr. Sci. 13 : 227-237.
32. Strove, G.C., and Robertson, R.A. "Remote Sensing in Peat Resource and Land Use Survey." ARC Research Review 5(1) (1977) : 21 - 26.



33. US. Salinity Laboratory Staff. "Diagnosis and Improvement of Saline and alkali Soils, "USDA Agr Handbook No. 60, 1954.
34. Wanger, H.L. "Feasibility Study of an Interactive System for Processing Digital Multispectral Scanner Data," Master's Thesis in Remote Sensing, Univ. of Michi, 1976.



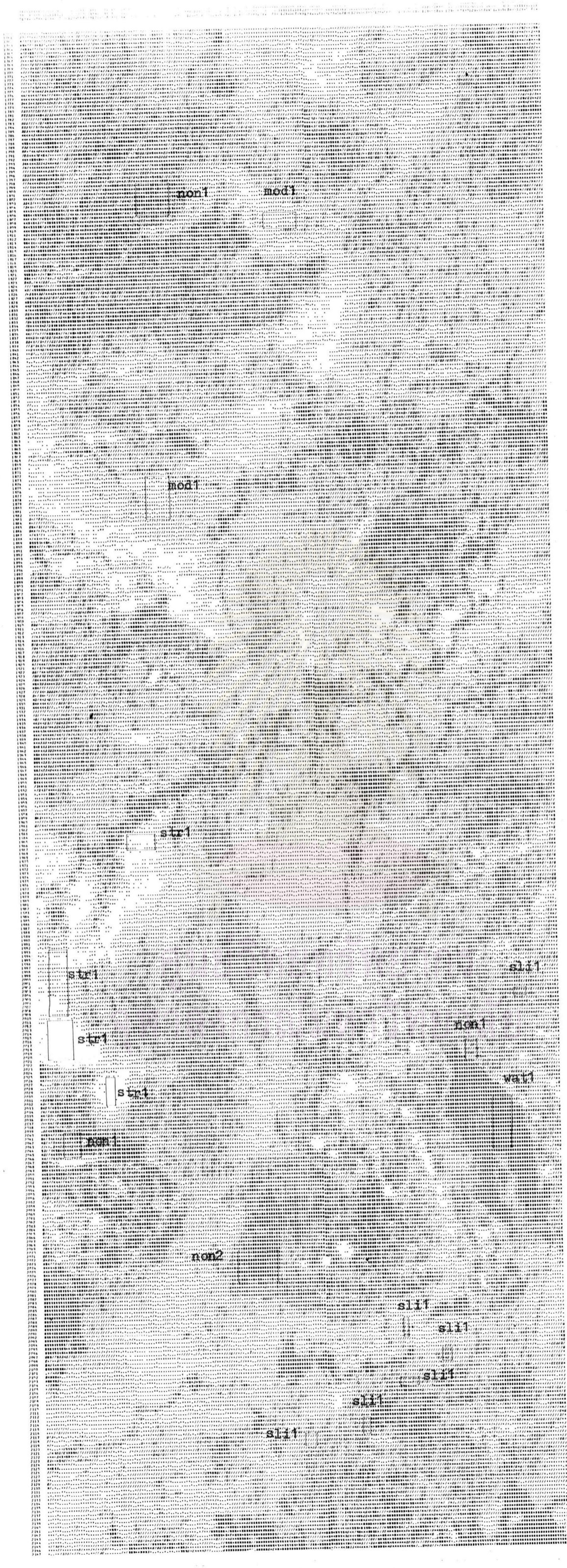
ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

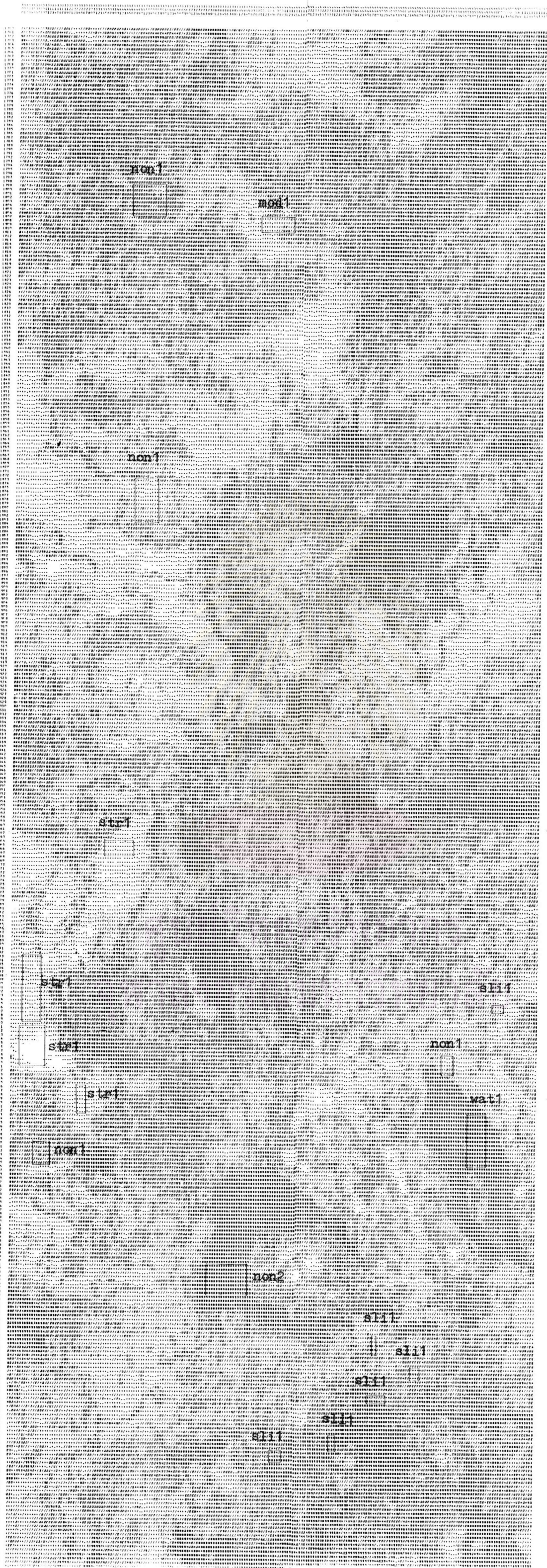


แสดงการกำหนด training area แบนด์ 5 บริเวณที่ศึกษา





แสดงการกำหนด training area แบนด์ 7 บริเวณศึกษา





แสดงรายละเอียดของค่า divergence ระหว่างคู่อียงแบนด์ทั้งหก

LEGEND

CLASS SYMBOL CLASS SYMBOL CLASS SYMBOL CLASS SYMBOL

M001 A N001 B STRJ C

M011 E

END MIN MAX AVERAGE DIVERGENCE VALUE OF COMBINATION BETWEEN CLASS

5 7 12.4 236.7 77.8 AB = 81.1 AC = 25.1 AD = 20.3 AE = 166.3 BC = 12.4  
BD = 96.4 BE = 14.5 CD = 51.8 CE = 50.5 DE = 236.7

5 6 11.6 185.3 67.3 AB = 75.4 AC = 23.1 AD = 15.8 AE = 163.5 BC = 11.6  
BD = 84.7 BE = 13.5 CD = 45.5 CE = 50.4 DE = 185.3

4 5 10.3 175.6 67.1 AB = 70.0 AC = 22.6 AD = 26.2 AE = 165.2 BC = 10.3  
BD = 84.6 BE = 13.6 CD = 47.5 CE = 50.6 DE = 175.6

4 7 6.6 144.9 52.2 AB = 45.4 AC = 18.0 AD = 23.8 AE = 126.4 BC = 6.6  
BD = 67.2 BE = 12.0 CD = 45.0 CE = 28.5 DE = 144.5

4 6 6.2 100.7 41.9 AB = 42.0 AC = 15.2 AD = 23.1 AE = 57.6 BC = 6.2  
BD = 57.0 BE = 9.6 CD = 35.5 CE = 27.2 DE = 100.7

6 7 2.4 106.2 35.4 AB = 29.0 AC = 13.8 AD = 12.1 AE = 106.2 BC = 2.4  
BD = 35.4 BE = 9.7 CD = 27.5 CE = 18.5 DE = 95.0

\*\*\*\*\* END OF DIVERGENCE VALUE CALCULATION FOR 2 BANDS COMBINATION\*\*\*\*\*

แสดงรายละเอียดของค่า correlation matrix, mean vector และค่า standard deviation

1.00			
0.47	1.00		
0.44	0.75	1.00	
0.41	0.67	0.72	1.00

CLASS MOD1  
CORRELATION MATRIX

THE MEAN VECTOR			
26.84	37.95	43.94	19.93
THE STANDARD DEVIATIONS			
1.13	1.44	2.76	1.21

1.00			
0.68	1.00		
0.57	0.64	1.00	
0.41	0.50	0.77	1.00

CLASS NUN1  
CORRELATION MATRIX

THE MEAN VECTOR			
21.46	27.08	37.93	17.08
THE STANDARD DEVIATIONS			
1.89	2.42	2.05	1.41

1.00			
0.49	1.00		
0.33	0.43	1.00	
0.29	0.43	0.79	1.00

CLASS NON2  
CORRELATION MATRIX

THE MEAN VECTOR			
21.56	25.18	27.57	10.53
THE STANDARD DEVIATIONS			
1.27	1.50	2.40	1.44

1.00			
0.56	1.00		
0.33	0.54	1.00	
0.22	0.50	0.68	1.00

CLASS S111  
CORRELATION MATRIX

THE MEAN VECTOR			
23.96	31.38	37.09	16.51
THE STANDARD DEVIATIONS			
1.98	2.24	3.49	2.30

1.00			
0.93	1.00		
0.85	0.49	1.00	
0.82	0.37	0.89	1.00

CLASS S111  
CORRELATION MATRIX

THE MEAN VECTOR			
30.75	44.21	51.03	23.08
THE STANDARD DEVIATIONS			
3.43	4.94	4.69	1.19

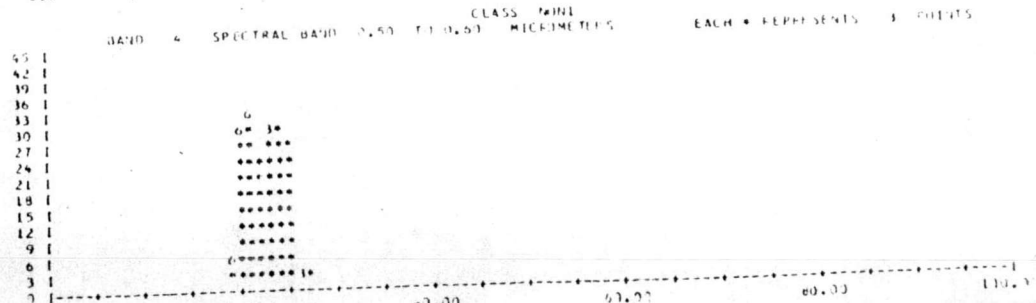
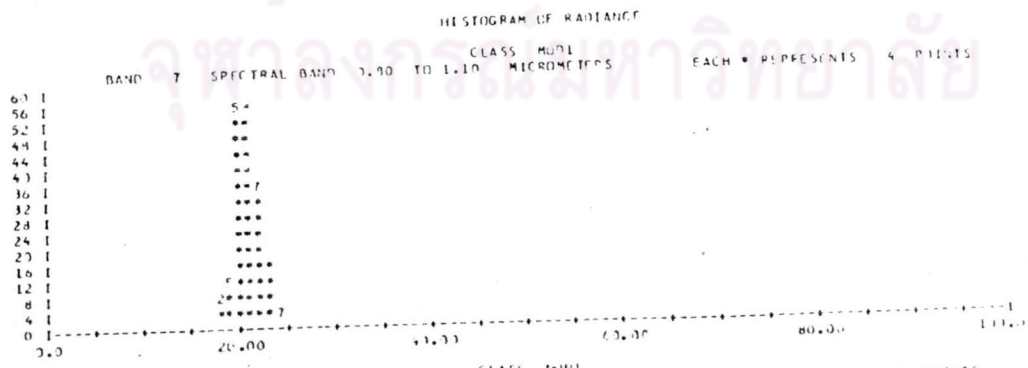
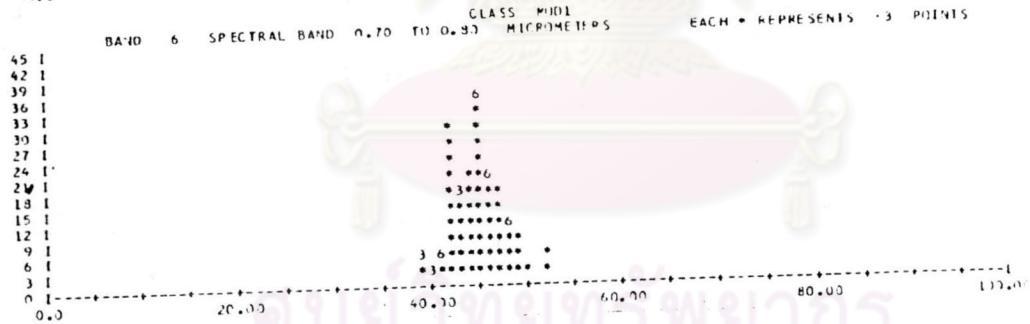
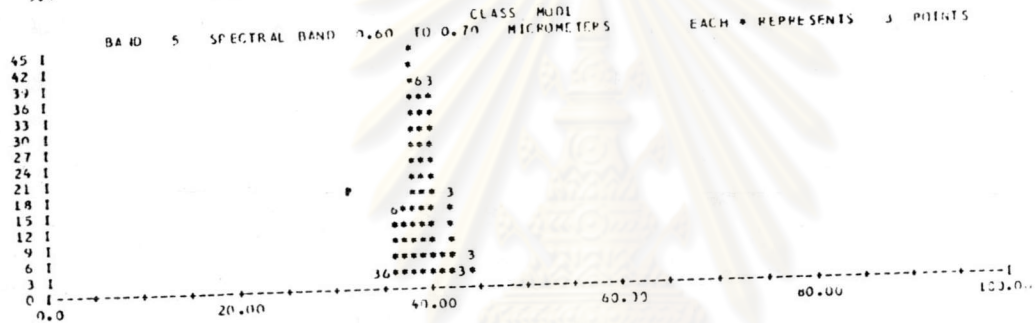
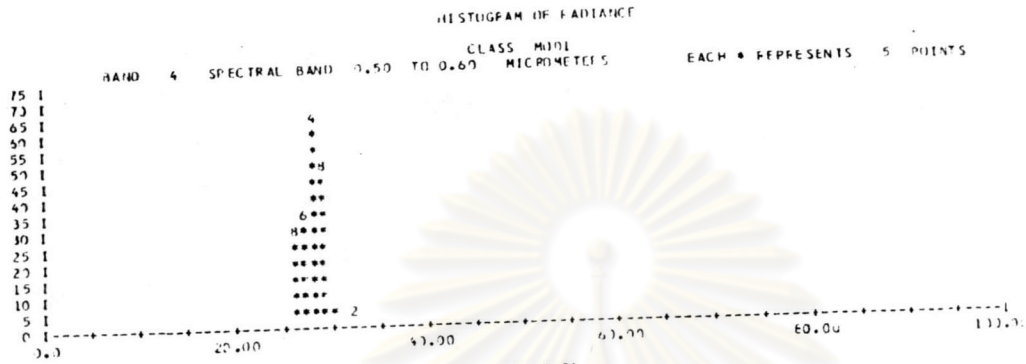
1.00			
0.72	1.00		
0.58	0.54	1.00	
0.61	0.62	0.95	1.00

CLASS WAT1  
CORRELATION MATRIX

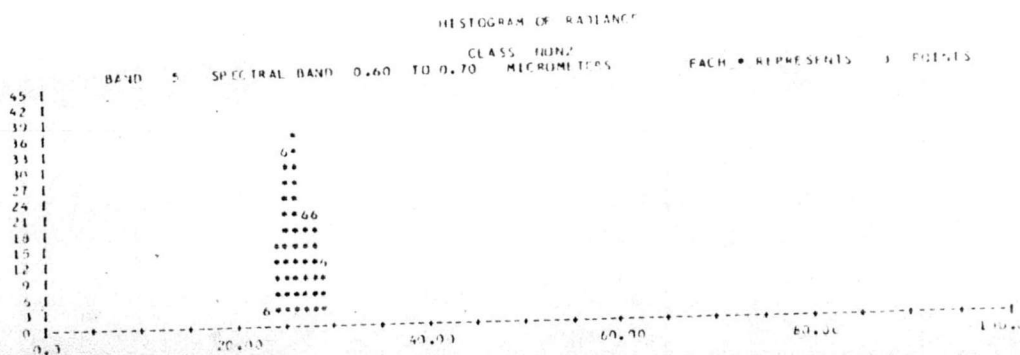
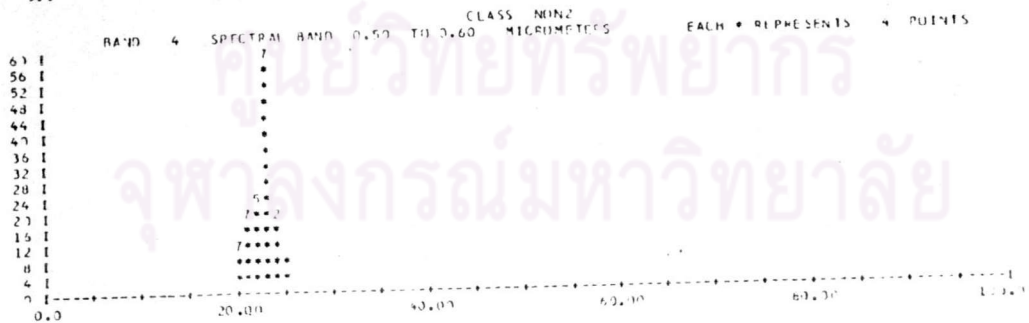
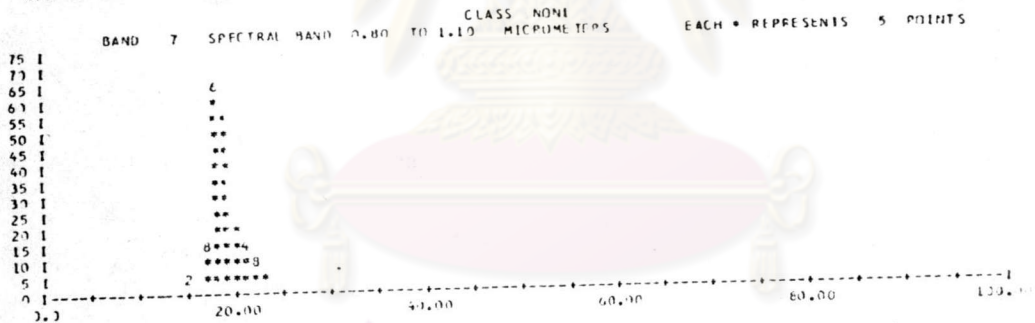
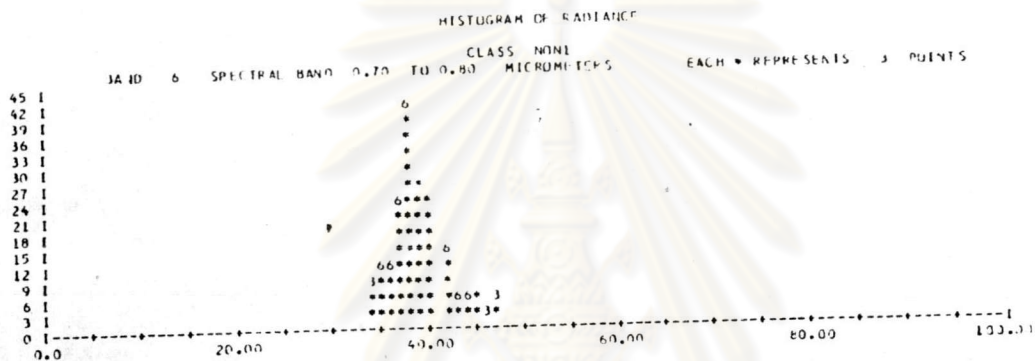
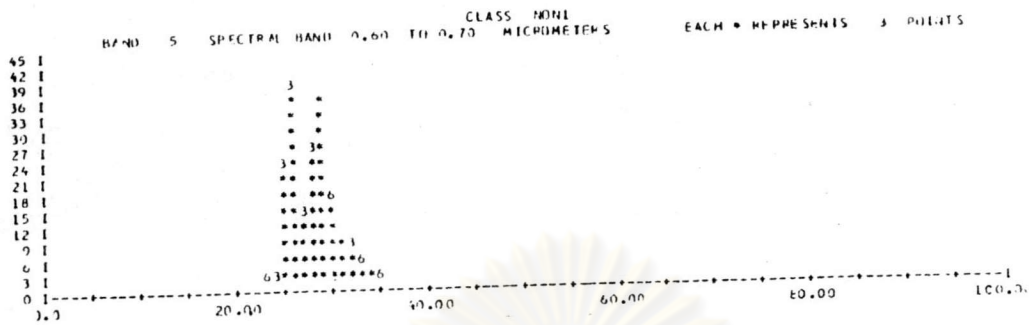
THE MEAN VECTOR			
19.08	21.13	24.28	8.57
THE STANDARD DEVIATIONS			
1.57	1.95	5.03	2.99



แสดงรายละเอียดค่า histogram of radiance

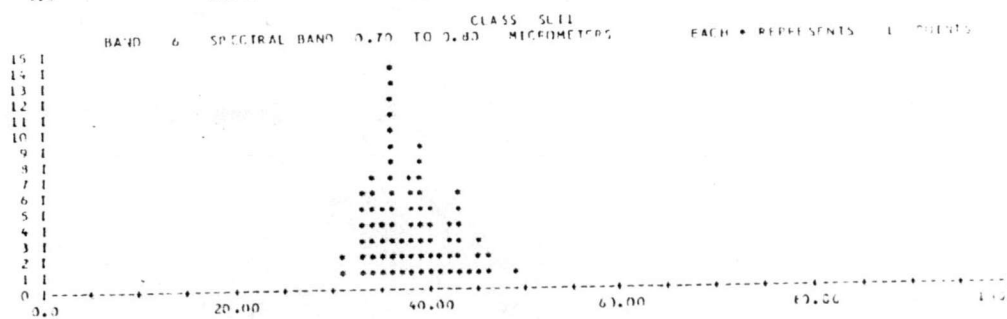
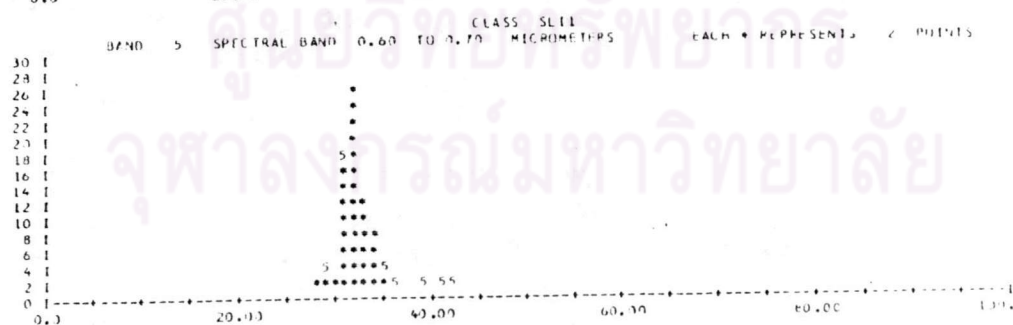
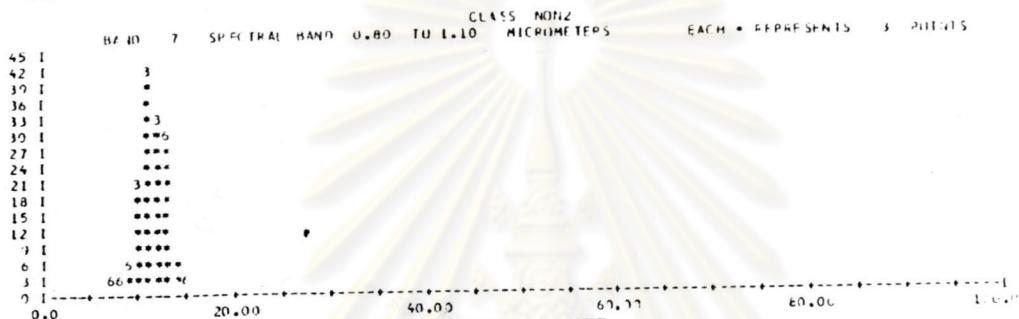
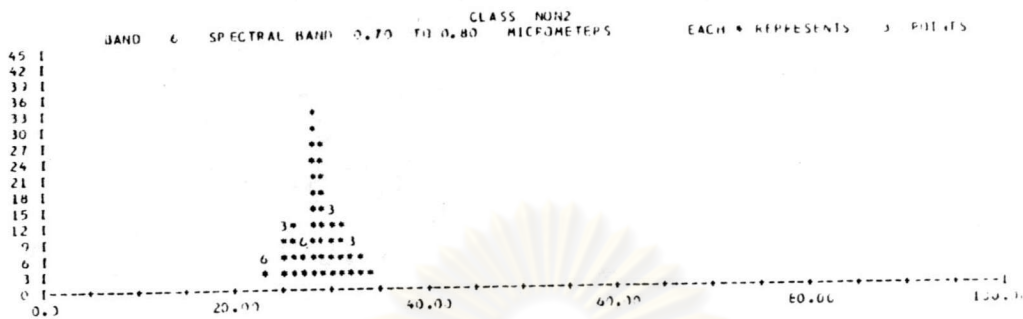


แสดงรายละเอียดค่า histogram of radiance (ต่อ)

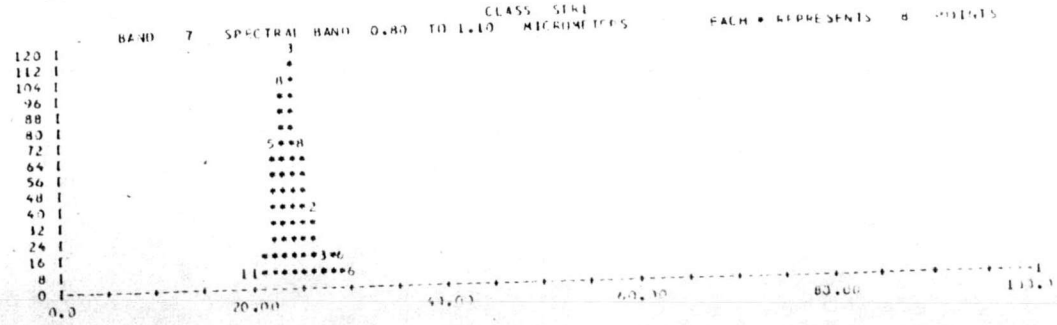
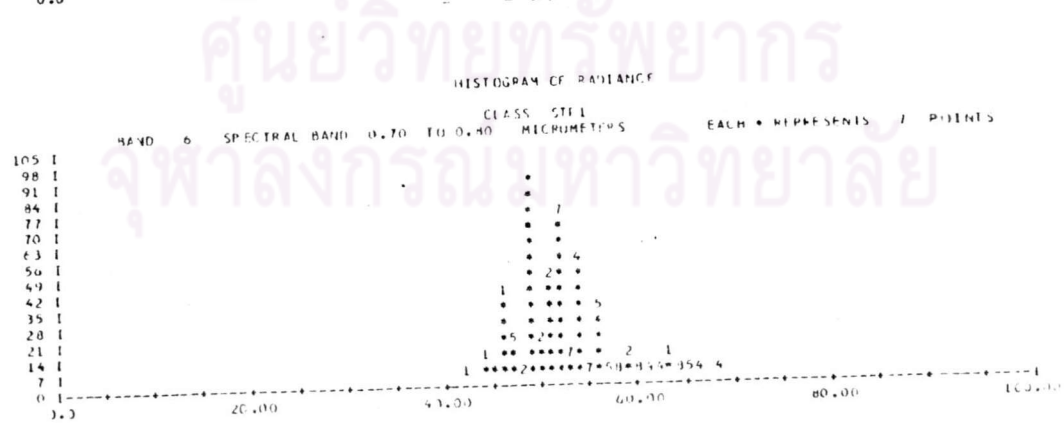
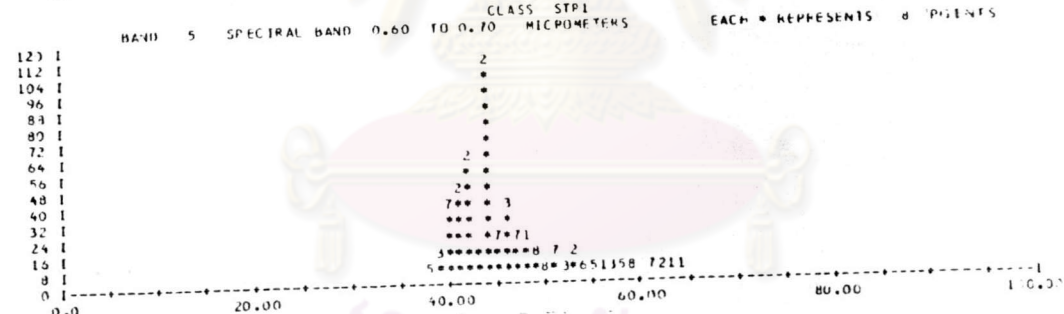
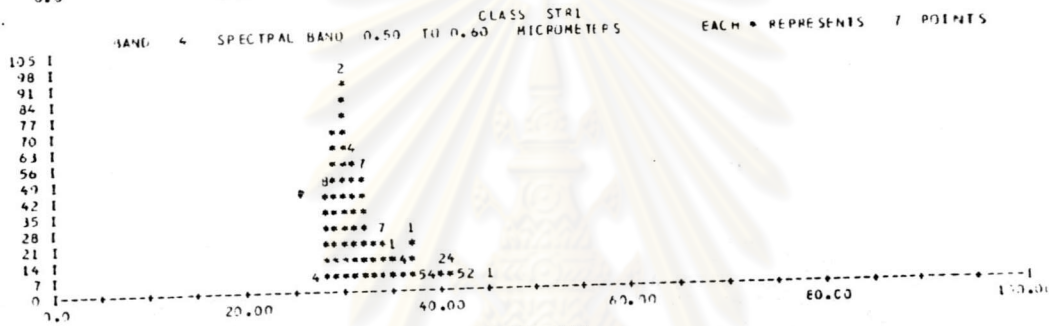
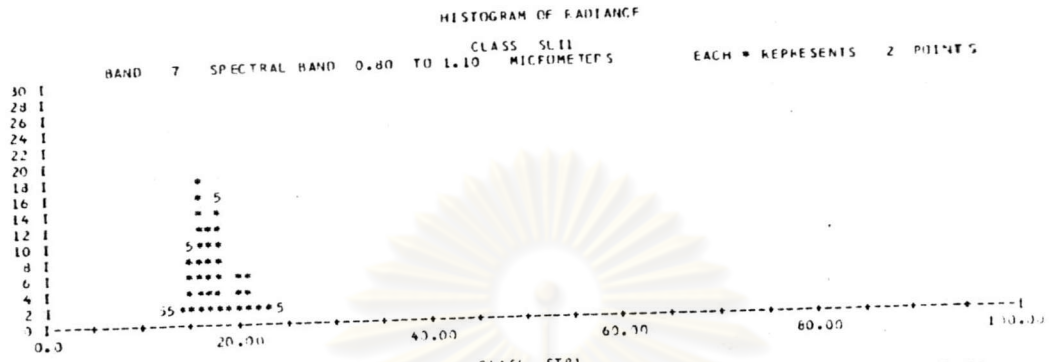




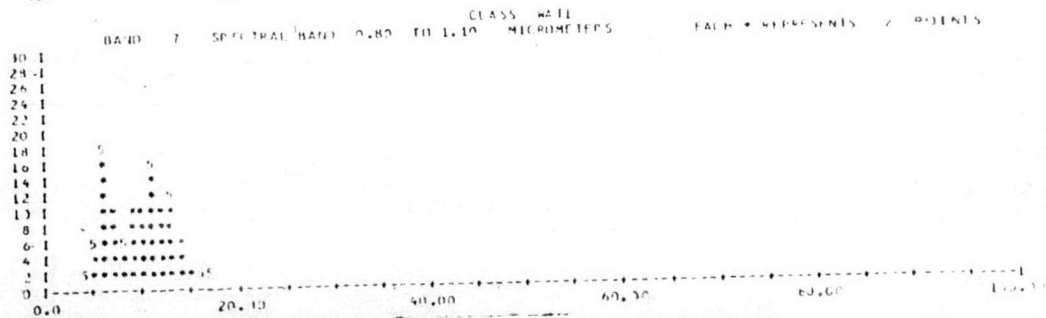
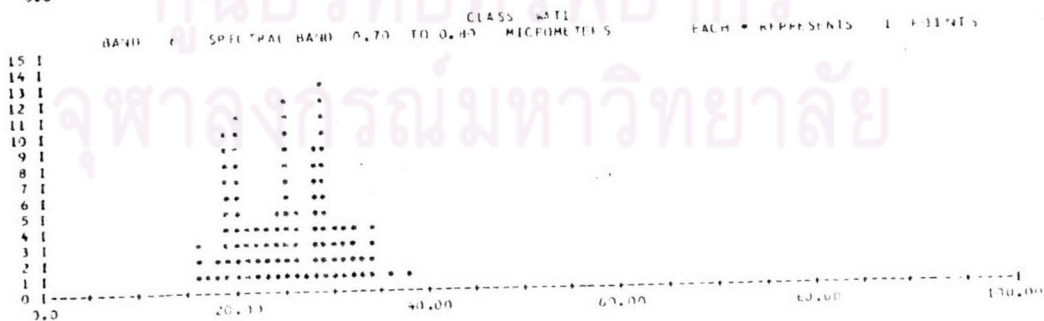
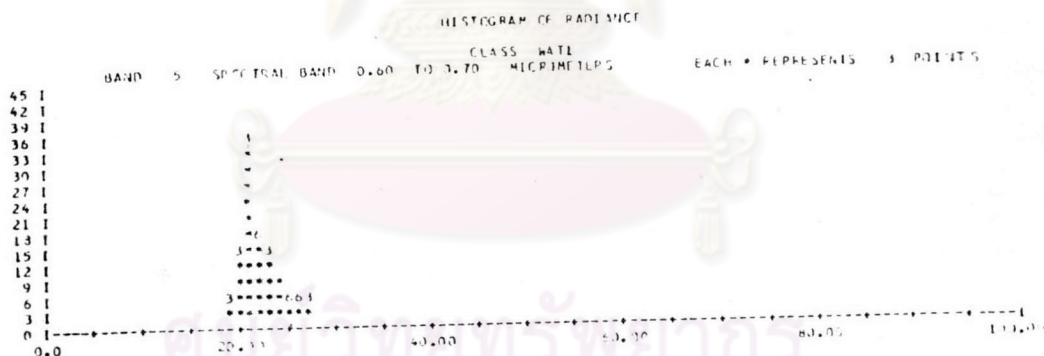
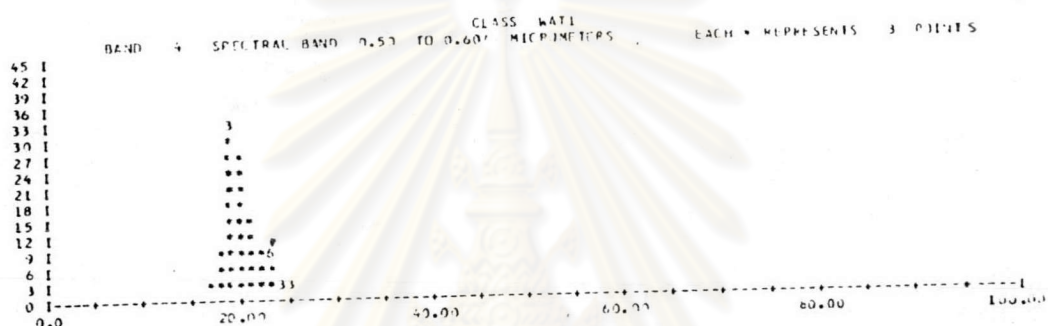
แสดงรายละเอียดค่า histogram of radiance (ต่อ)



แสดงรายละเอียดค่า histogram of radiance (ต่อ)



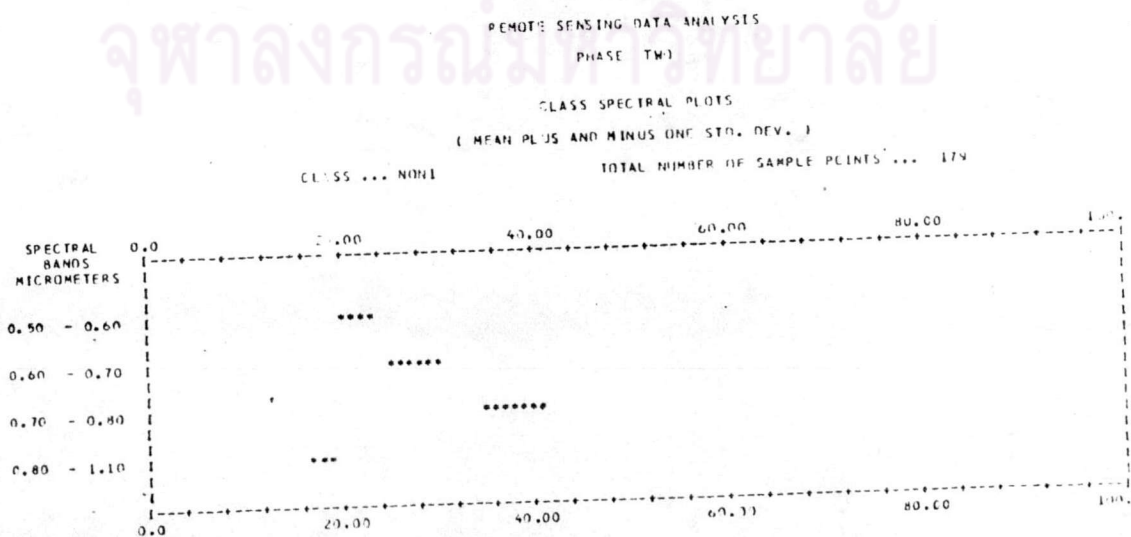
แสดงรายละเอียดค่า histogram of radiance (ต่อ)



แสดงรายละเอียดค่า class spectral plots

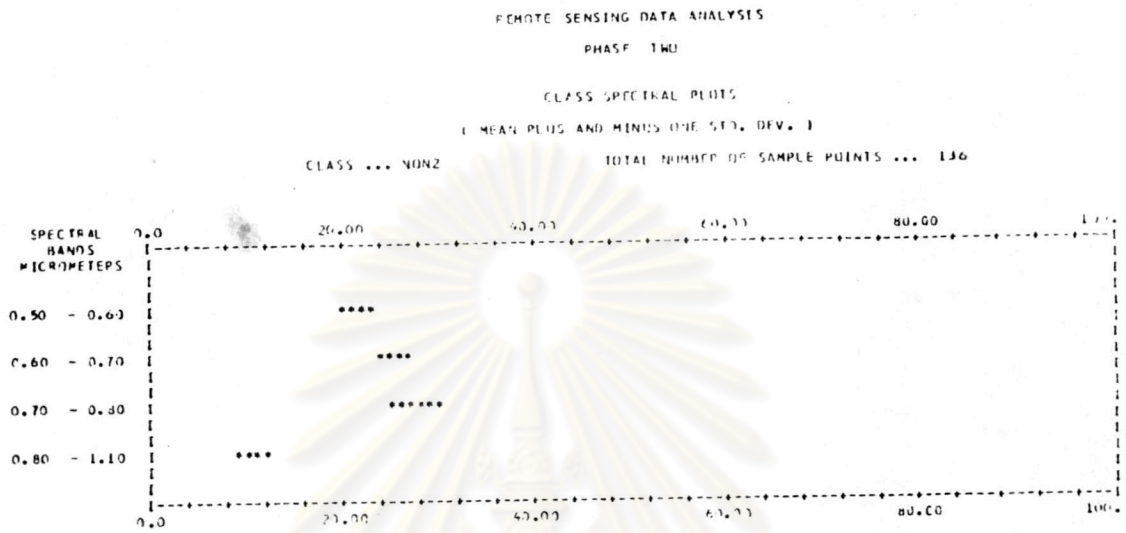


ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

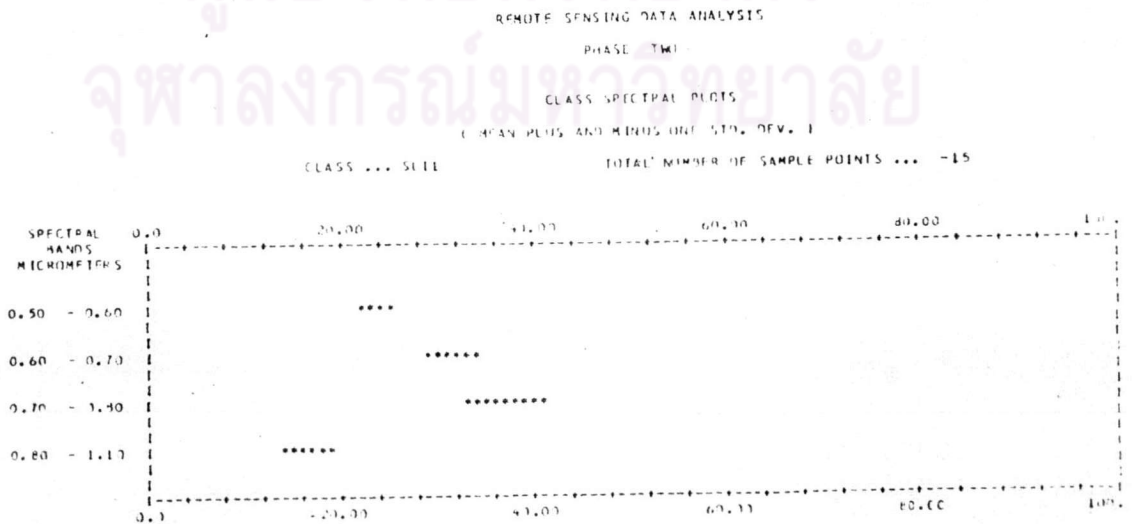




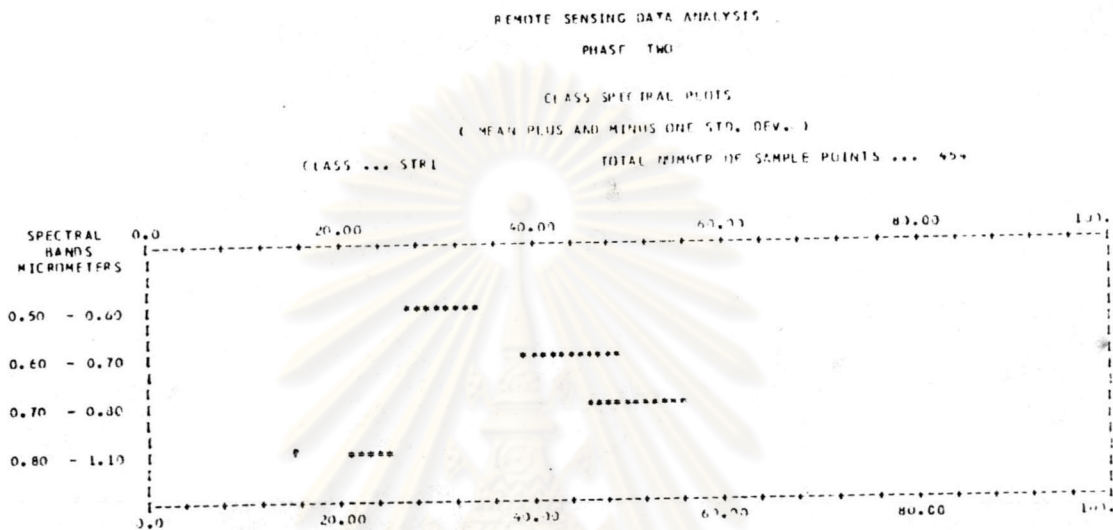
แสดงรายละเอียดค่า class spectral plots (ต่อ)



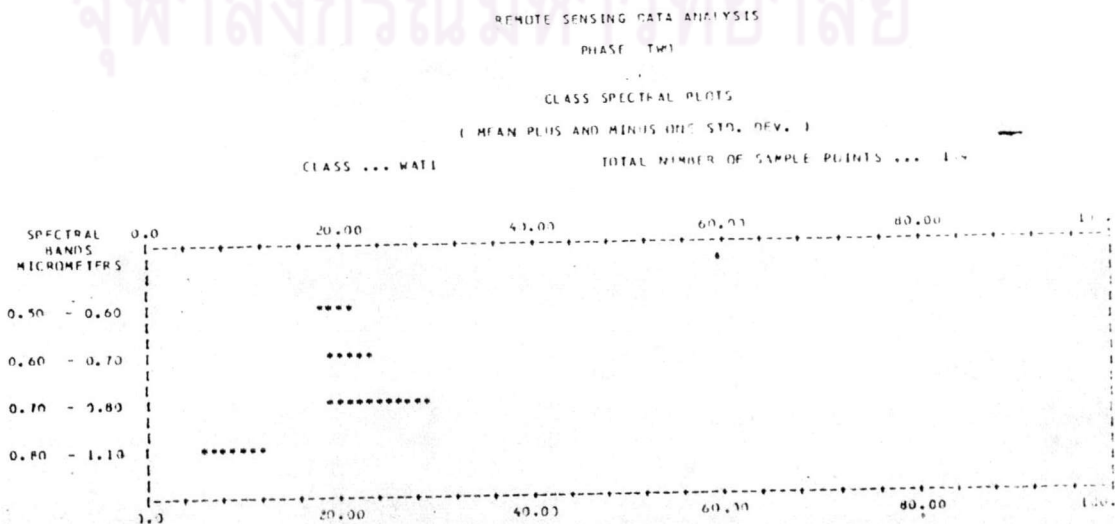
ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แสดงรายละเอียดค่า class spectral plots (ต่อ)



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



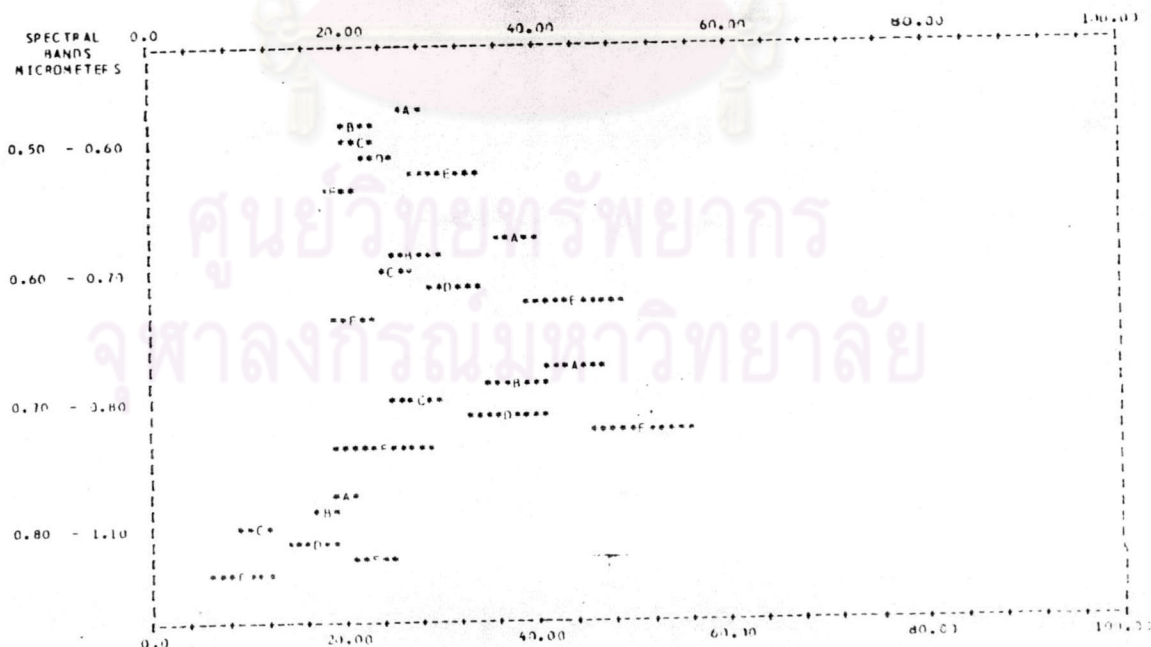


แสดงรายละเอียดค่า coincident class spectral plot

REMOTE SENSING DATA ANALYSIS  
 PHASE TWO  
 COINCIDENT CLASS SPECTRAL PLOT  
 ( MEAN PLUS AND MINUS ONE STD. DEV. )

LEGEND

A = CLASS 1	4071
B = CLASS 2	7071
C = CLASS 3	7072
D = CLASS 4	5111
E = CLASS 5	5112
F = CLASS 6	7471



ภาคผนวก ข.

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



### การวัดค่าความนำไฟฟ้าของดินในสนามแบบ Wenner array ( $EC_a$ )

เครื่องมือที่ใช้วัดค่า  $EC_a$  ของดินประกอบด้วยแหล่งกำเนิดกระแสไฟฟ้าและเครื่องวัดค่าความต้านทาน มีขั้วอิเล็กโทรด 4 ขั้ว, สายไฟ, tape วัดระยะและเครื่องวัดอุณหภูมิ (thermometer) ดังรูป หน่วยที่ใช้วัดมีตั้งแต่ 0.01 โอห์มถึง 100 โอห์ม



เครื่องวัดความนำไฟฟ้าของดิน มีขั้วอิเล็กโทรดทั้ง 4 ขั้ว บักดินในแนว wenner array

ขั้วอิเล็กโทรดทำจากเหล็กกล้าแตนเลส, ทองแดง, ทองเหลืองหรือโลหะที่ไม่สึกกร่อน มีคุณสมบัติเป็นตัวนำในการวัดค่า  $EC_a$  ขั้วอิเล็กโทรดปักลึกลงไปในดินประมาณ 1 ฟุต จะปล่อยกระแสไฟฟ้าของขั้วอิเล็กโทรดคู่นอก ไฟตกคร่อม (voltage drop) คู่ในของขั้วอิเล็กโทรดนำมาแสดงผลในรูปของค่าความต้านทานและนำมาคำนวณหาค่า  $EC_a$  ซึ่งแสดงรายละเอียดไว้ในบทที่ 3

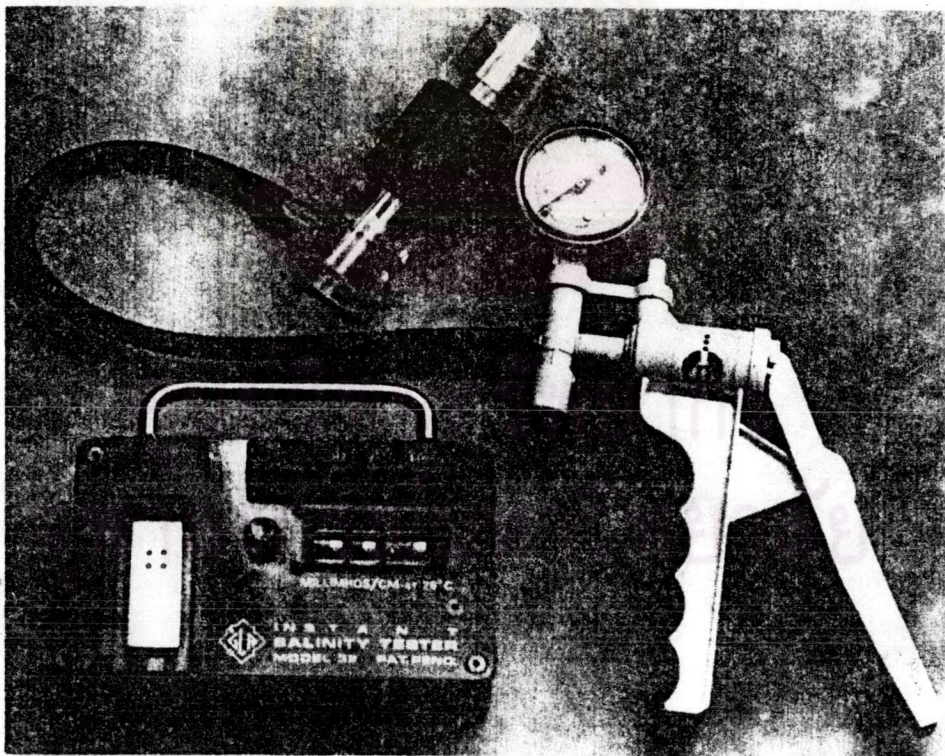
การวัดค่า  $EC_a$  ในสนามโดยใช้เครื่อง wenner array ในฤดูแล้งจะให้ความชื้นเท่ากันตลอด (uniform) ถึงแม้จะมีความชื้นแต่ก็ไม่แตกต่างกันมาก การพล็อตกราฟระหว่าง  $EC_a$  กับ  $EC_e$  ถือว่าไม่ผิดพลาด สำหรับในฤดูฝนจะมีการปรับค่าที่พล็อตระหว่าง  $EC_a$  กับ  $EC_e$  ตามความชื้นในสนาม (A.D. Halvorson and others, manuscript in preparation)



### การวัดค่าการนำไฟฟ้าของดินที่อิ่มตัว ( $EC_e$ )

ค่าความเค็มของดินที่วัดออกมาจะแสดงผลในเทอมของ  $EC_e$  โดยจะนำตัวอย่างดินมาเติมน้ำกลั่นและปั่นด้วย spatula การเติมน้ำจะกระทำต่อเนื่องจนกระทั่งดินอิ่มตัวเป็นเนื้อเดียวกัน ดินที่กวนนี้มีลักษณะแบบยาสีฟันไม่จับตัวเป็นก้อน หลังจากกวนที่ผสมแล้วนำตัวอย่างดินนี้ทิ้งไว้ตลอดคืนหรืออย่างน้อย 1 ชั่วโมง แล้วนำมาตรวจล่ออีกครั้ง ถ้าดินที่กวนนั้นแห้งเกินไปให้เติมน้ำเข้าไปใหม่ ถ้าขึ้นเกินไปก็นำดินแห้งมาเติมผสมกวนใหม่

จุดเริ่มต้นของดินตัวอย่างควรอยู่ในอากาศแห้งหรือในความชื้นเล็กน้อย ซึ่งกระบวนการผสมที่ใช้ทั่วไปง่ายมากโดยนำดินผ่านตะแกรง (2 m.m) มาเติมน้ำและกวนดินจนกว่าจะเป็นแบบยาสีฟันและนำมาหาค่า  $EC_e$  โดยนำใส่ filter funnel และ vacumm ดังในรูป (J.D. Oster, U.S. Salinity Laboratory, Riverside, Calif., personal communication). ค่า  $EC$  ของดินที่กวนเป็นยาสีฟันเรียกว่า  $EC_e$



เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้าของดินที่อิ่มตัว  $EC_e$  (electrical conductivity of saturation extract)



ประวัติผู้เขียน

นายวีรวัฒน์ เทพลันทร เกิดเมื่อวันที่ 16 มกราคม 2498 กรุงเทพฯ สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาไฟฟ้าจากวิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา เมื่อปีการศึกษา พ.ศ. 2521 ปัจจุบันทำงานในหน่วยบำรุงรักษาอุปกรณ์โทรคมนาคม องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย ในตำแหน่งช่างอันดับ 3



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย