

5.2 ศาลาการเปรียญวัดเชิงท่า

5.2.1 ความผันแปรของอุณหภูมิอากาศภายในและภายนอกอาคารในรอบวัน และรายเดือน

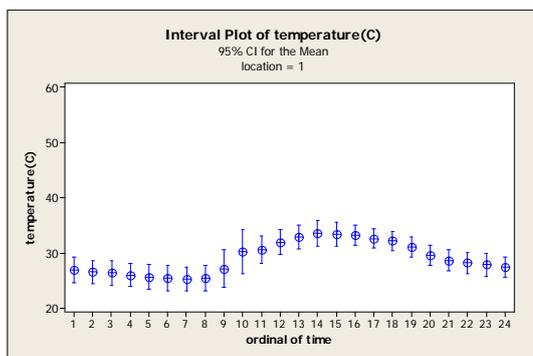
ความผันแปรของอุณหภูมิอากาศบริเวณผนังด้านต่างๆ ณ เวลาต้นชั่วโมงทั้ง 24 ชั่วโมงนับจากเวลา 0.00 น. พบว่าในทุกตำแหน่งตรวจวัด มีความผันแปรในรอบวันเป็นแบบเดียวกัน โดยพบว่าอุณหภูมิอากาศในช่วง 0.00 น. จนถึง 07.00 น. มีแนวโน้มจะลดลงเล็กน้อย และจะมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องไปถึงเวลาช่วงเวลากลางคืน และพบว่าอุณหภูมิอากาศของทุกๆ ตำแหน่งตรวจวัดจะมีค่าสูงมากในช่วงเวลา 15.00 น. ถึง เวลา 17.00 น. ซึ่งจากภาพที่ 5.11 จะแสดงให้เห็นว่าผนังทิศตะวันตกและทิศใต้มีความผันแปรค่อนข้างสูง ซึ่งถ้าพิจารณาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจะพบว่า มีค่าถึง 5.30 และ 9.22 ตามลำดับซึ่งเหตุผลนี้เนื่องมาจาก ทางทิศตะวันตกและทิศใต้ของตัวอาคารนั้นเป็นบริเวณโล่งไร้เงาไม้ปกคลุม ได้รับแสงแดดส่องได้มากในช่วงเวลาดังแต่ปลายโมงเป็นต้นไป และในขณะเดียวกันอุณหภูมิภายในอาคารศาลาการเปรียญมีค่าค่อนข้างคงที่ (ภาพที่ 5.11 จ)

เมื่อพิจารณาความผันแปรของอุณหภูมิอากาศเฉลี่ยรายวันของแต่ละเดือนนั้น พบว่า ณ ตำแหน่งตรวจวัดต่างๆ นั้น ส่วนใหญ่แล้วจะมีอุณหภูมิอากาศเฉลี่ยรอบวันสูงสุดในเดือนสิงหาคม (ภาพที่ 5.12) เช่นเดียวกับกับอาคารวิหารวัดประดู่ทรงธรรม ยกเว้นตำแหน่งด้านทิศใต้ (ภาพที่ 5.12 ค) ที่พบว่าอุณหภูมิอากาศเฉลี่ยในรอบเดือน มีค่าสูงสุดในช่วงเดือนพฤศจิกายน ทั้งนี้เป็นที่น่าสังเกตว่า ความผันแปรของค่าอุณหภูมิเฉลี่ยรายวันในแต่ละเดือนนั้น มีมากที่สุด ในตำแหน่งตรวจวัดทิศตะวันตกและทิศใต้ (ภาพที่ 5.12 ข และ 5.12 ง) และมีค่าค่อนข้างคงที่ในตำแหน่งภายในอาคาร (ภาพที่ 5.12 จ) ซึ่งสอดคล้องกับความผันแปรของอุณหภูมิอากาศในรอบวันดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น

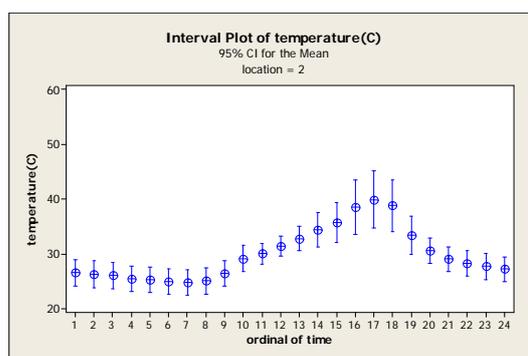
ซึ่งเมื่อพิจารณาจาก Interval plot แสดงความผันแปรของอุณหภูมิอากาศโดยรวม จำแนกตามเดือนและบริเวณผนังด้านต่างๆ ในภาพที่ 5.13 จะเห็นได้ว่าอุณหภูมิในทุกๆ ตำแหน่งตรวจวัดในเดือนกรกฎาคม มีแนวโน้มใกล้เคียงกัน และค่อนข้างคงที่โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในช่วง 1.76-2.07 และในขณะเดียวกันเดือนพฤศจิกายนมีความผันแปรสูงมากโดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.78- 12.38 (โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผนังทิศใต้)

ภาพที่ 5.11

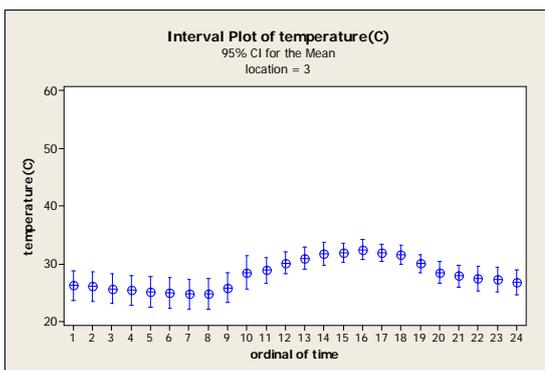
Interval plot ของอุณหภูมิอากาศบริเวณผนังด้านต่างๆของศาลาการเปรียญ
วัดเชิงท่า ณ เวลาต้นชั่วโมงทั้งยี่สิบสี่ชั่วโมง



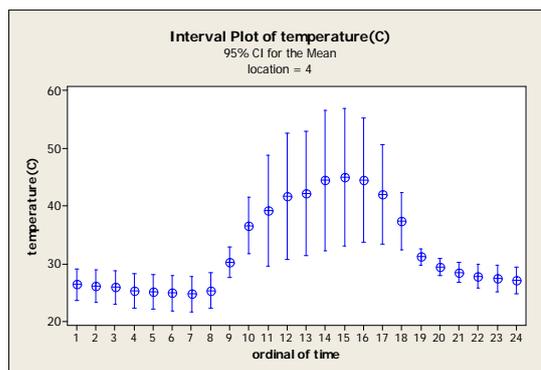
ก. ทิศตะวันออก



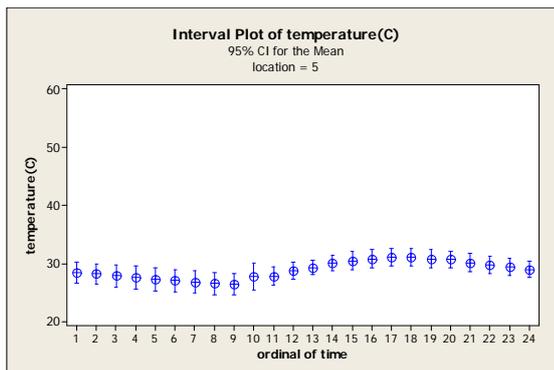
ข. ทิศตะวันตก



ค. ทิศเหนือ



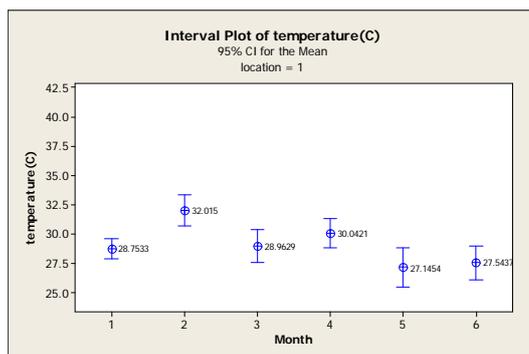
ง. ทิศใต้



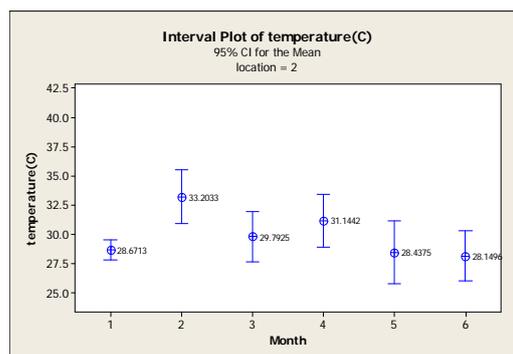
จ. ภายใน

ภาพที่ 5.12

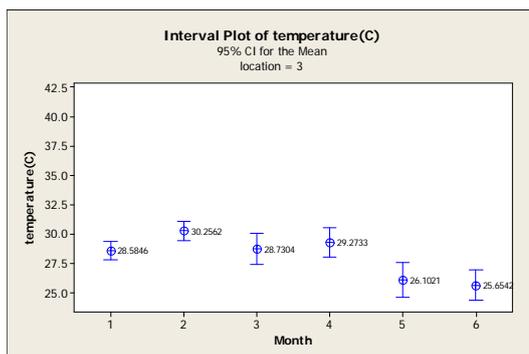
Interval plot ของอุณหภูมิอากาศบริเวณผนังด้านต่างๆของ
ศาลาการเปรียญวัดเชิงท่า ณ เดือนต่างๆ



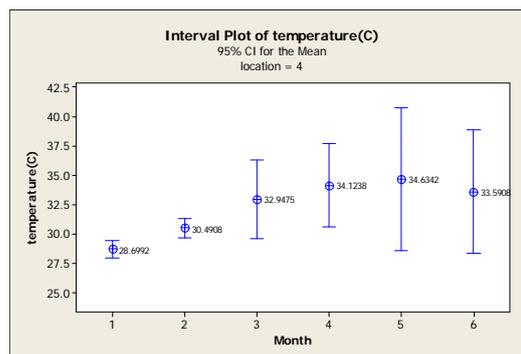
ก. ทิศตะวันออก



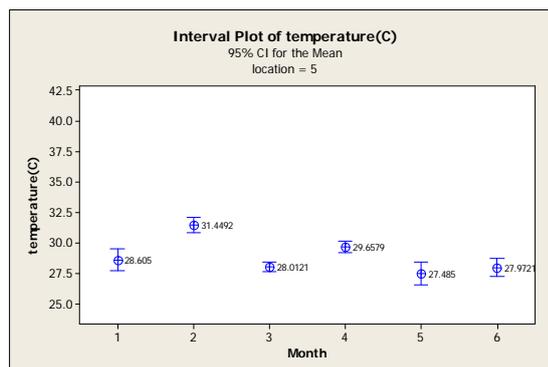
ข. ทิศตะวันตก



ค. ทิศเหนือ



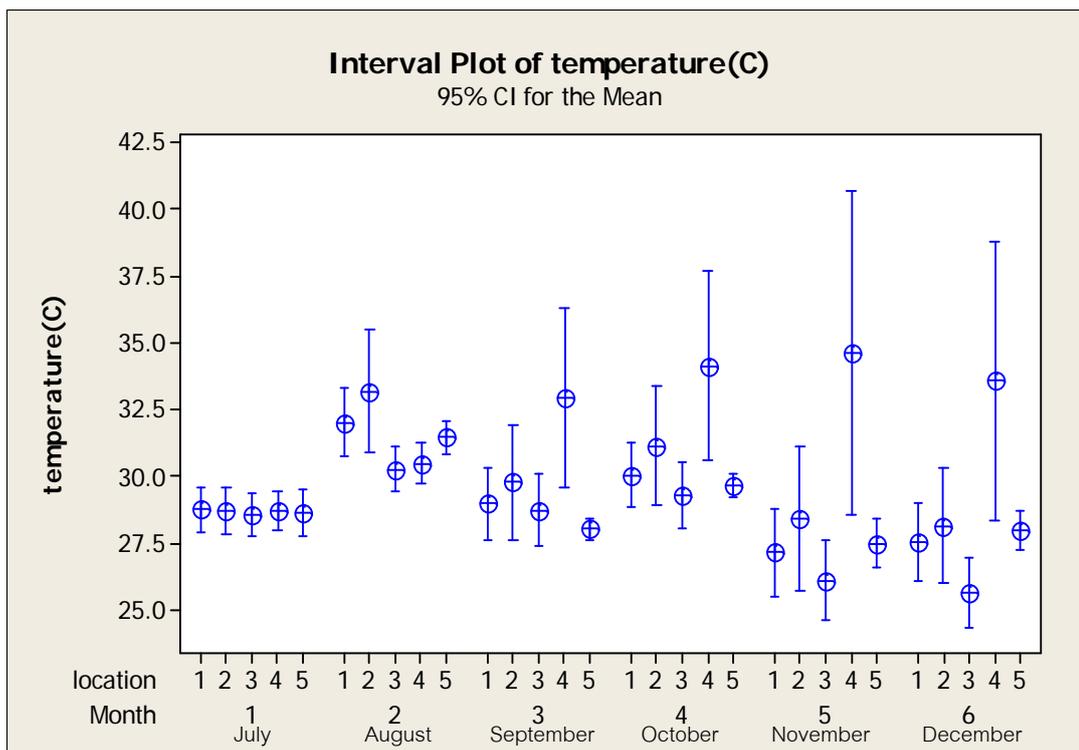
ง. ทิศใต้



จ. ภายใน

ภาพที่ 5.13

Interval plot ของอุณหภูมิอากาศโดยรวมบริเวณผนังด้านต่างๆของ
ศาลาการเปรียญวัดเชิงท่าจำแนกตามรายเดือน



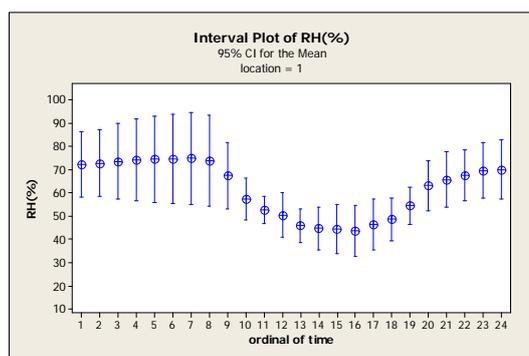
5.2.2 ความผันแปรของความชื้นสัมพัทธ์ภายในและภายนอกอาคารในรอบวันและรายเดือน

จากภาพที่ 5.10 และ 5.11 ซึ่งเป็นการแสดง ความผันแปรของความชื้นสัมพัทธ์ภายในและภายนอกอาคาร เฉลี่ยรายชั่วโมงและรายเดือนตามลำดับนั้น จะเห็นมีลักษณะและแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลง เป็นแบบตรงกันข้ามกับค่าเฉลี่ยอุณหภูมิ (ภาพที่ 5.11 และ 5.12) กล่าวคือ เมื่ออุณหภูมิมีค่าสูงขึ้น ค่าความชื้นสัมพัทธ์จะมีค่าลดลง โดยจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในรูปแบบของสหสัมพันธ์ในเชิงเส้นตรง พบว่ามีความสัมพันธ์ในเชิงเส้นตรงอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p < 0.01$) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ -0.67

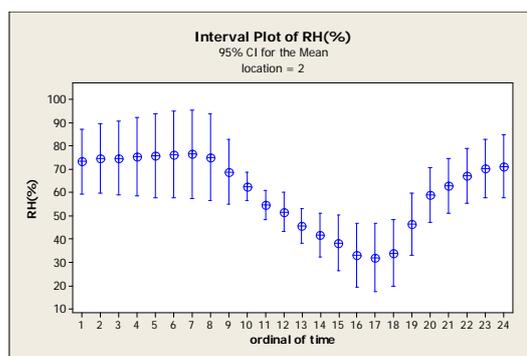
ทั้งนี้ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อตรวจสอบความแตกต่าง ของค่าเฉลี่ยของ ความชื้นสัมพัทธ์ ณ เวลาต้นชั่วโมงและในรอบเดือนนั้น พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p < 0.01$) ความชื้นสัมพัทธ์มีความแตกต่างกันเนื่องจาก ณ เวลาแต่ละต้นชั่วโมงในรอบวันนั้น จะมีอุณหภูมิสูงสุดในช่วงเวลาที่บ่ายซึ่งอุณหภูมิของอากาศที่สูงนี้ส่งผลให้อากาศสามารถรับความชื้นไว้ได้มากจึงทำให้ความชื้นสัมพัทธ์มีค่าลดลง (Lstiuerek and Carmody, 1993) ในขณะที่ความผันแปรระหว่างเดือนนั้น พบว่า น่าจะเป็นปัจจัยเกี่ยวกับปริมาณฝนซึ่งพบว่าในช่วงเดือน สิงหาคม ถึงเดือนตุลาคมนั้นเป็นช่วงที่มีปริมาณฝนมากที่สุดในรอบปี (สถิติปริมาณน้ำฝนสถานีอุตุนิยมหาวิทยาลัยพระนครศรีอยุธยา, 2552) และปริมาณน้ำในแม่น้ำลพบุรีสายเดิมทางทิศใต้ของตัวอาคารซึ่งมีระดับน้ำสูงมากในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนพฤศจิกายนของทุกปีปริมาณน้ำดังกล่าวจะ รั่วซึมเข้ามาท่วมบริเวณชั้นล่างของตัวอาคาร ตลอดช่วงเวลาดังกล่าวเป็นประจำทุกปี เป็นผลให้ความชื้นในอากาศ ในช่วงเดือนเดือนตุลาคมถึงสิ้นเดือนพฤศจิกายนสูงขึ้นอย่างชัดเจนดังภาพที่ 5.16

ภาพที่ 5.14

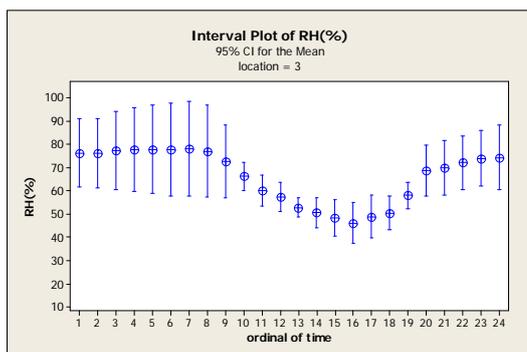
Interval plot ของความชื้นสัมพัทธ์บริเวณผนังด้านต่างๆของศาลาการเปรียญ
วัดเชิงท่า ณ เวลาต้นชั่วโมงทั้งยี่สิบสี่ชั่วโมง



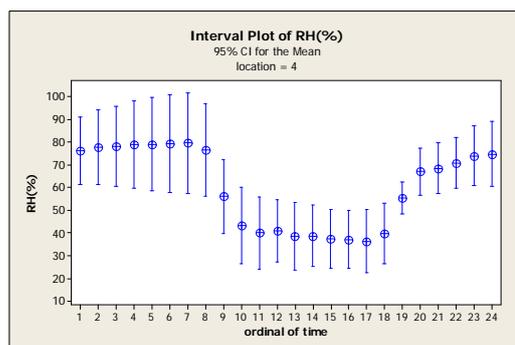
ก. ทิศตะวันออก



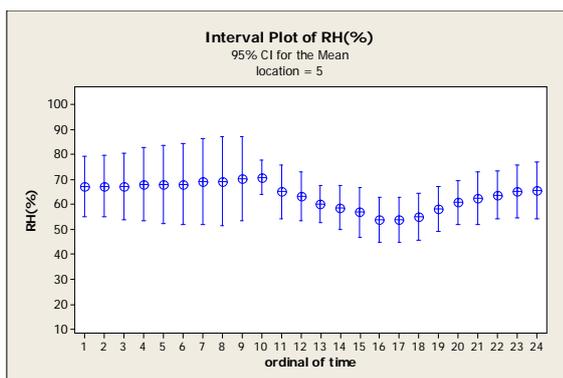
ข. ทิศตะวันตก



ค. ทิศเหนือ

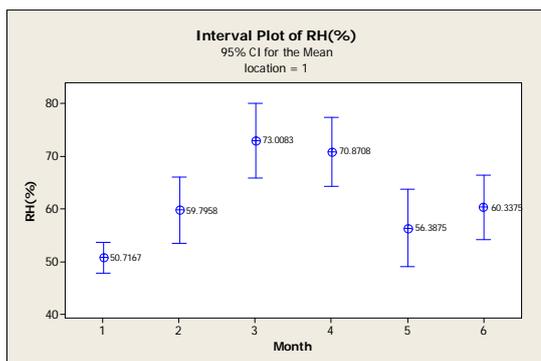


ง. ทิศใต้

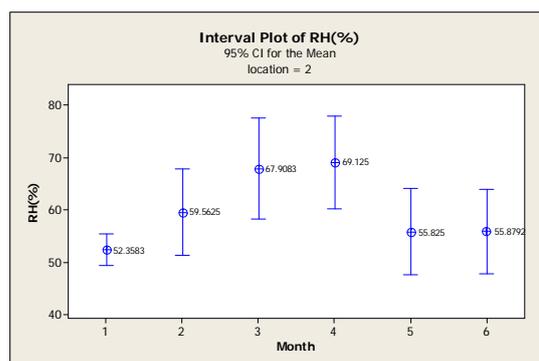


จ. ภายใน

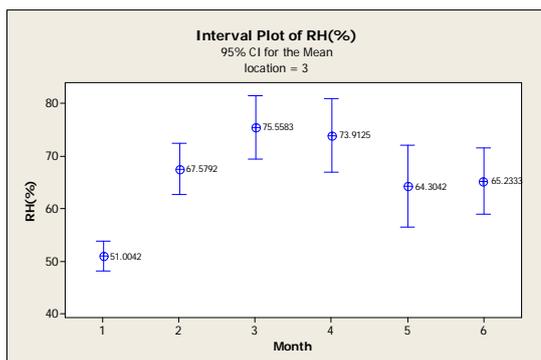
ภาพที่ 5.15
Interval plot ของความชื้นสัมพัทธ์บริเวณผนังด้านต่างๆของ
ศาลาการเปรียญวัดเชิงท่า ณ เดือนต่างๆ



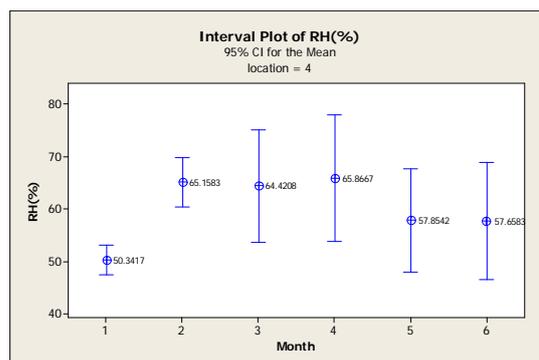
ก. ทิศตะวันออก



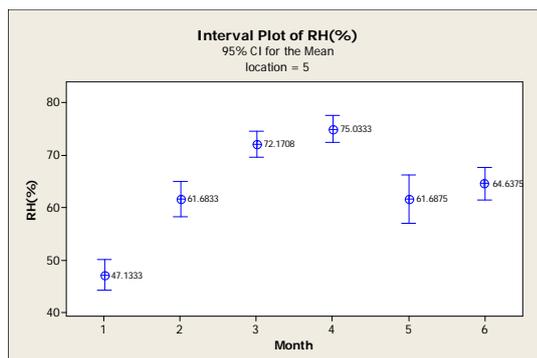
ข. ทิศตะวันตก



ค. ทิศเหนือ



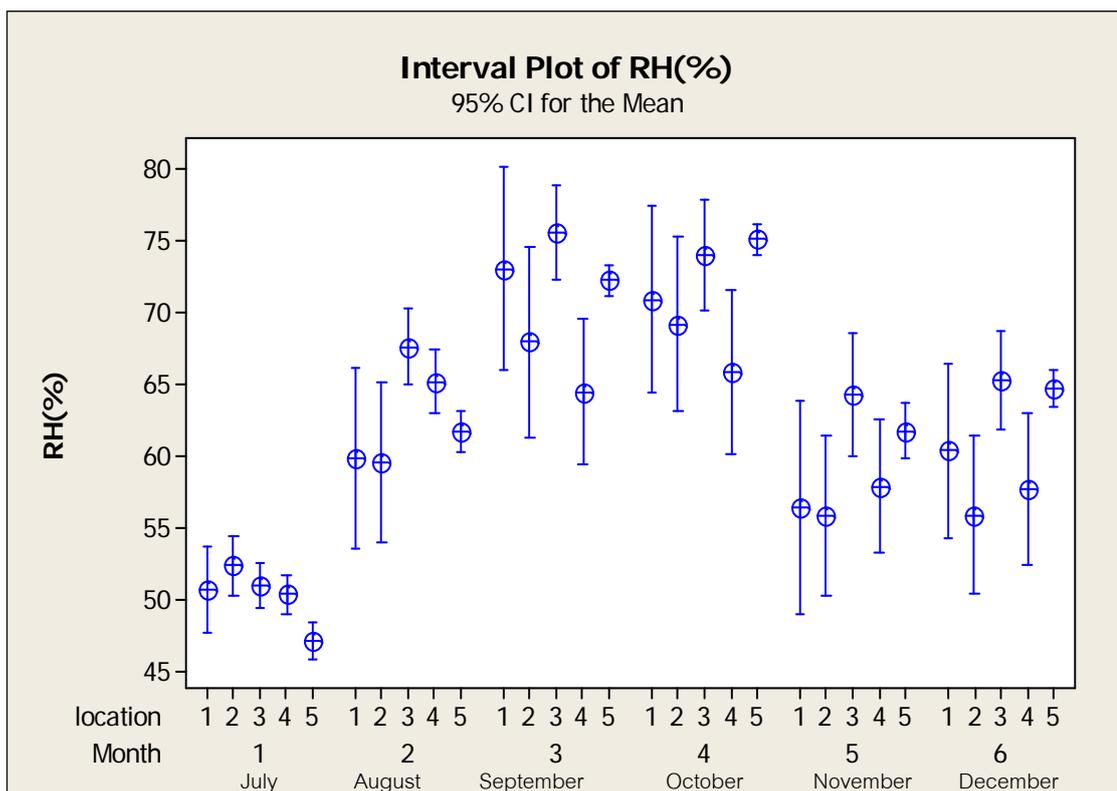
ง. ทิศใต้



จ. ภายใน

ภาพที่ 5.16

Interval plot ของความชื้นสัมพัทธ์โดยรวมบริเวณผนังด้านต่างๆของ
ศาลาการเปรียญวัดเชิงท่าจำแนกตามรายเดือน



5.2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในอาคารกับ อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายนอกอาคาร

จากการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในกับ
อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายนอกอาคารในทิศต่างๆ นั้น พบว่า อุณหภูมิภายในอาคารนั้น มี
ความสัมพันธ์กันในเชิงเส้นตรงแบบบวกกับอุณหภูมิภายนอกอาคารในทุกทิศทาง อย่างมี
นัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) โดยมี ค่าสัมประสิทธิ์ของสหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง 0.239-0.757 และ
มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญยิ่งในเชิงเส้นตรงแบบลบ กับความชื้นสัมพัทธ์ภายนอกอาคารด้าน
ทิศตะวันออก ($r = -0.287$) ทิศตะวันตก ($r = -0.348$) และทิศเหนือ ($r = -0.284$) (ตารางที่ 5.4)

ส่วนความชื้นสัมพัทธ์ภายในอาคารนั้น มีความสัมพันธ์กันในเชิงเส้นตรงแบบบวกกับความชื้นสัมพัทธ์ภายนอกในทิศตะวันออก ตะวันตก เหนือ และใต้ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) และมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญยิ่งในเชิงเส้นตรงแบบลบกับอุณหภูมิทิศตะวันออก ตะวันตก เหนือ และใต้ (ตารางที่ 5.4)

สำหรับอุณหภูมิภายในอาคารนั้น จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในเชิงเส้นตรงแบบหลายตัวแปรพบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจ (Coefficient of determination: r^2) เท่ากับร้อยละ 83.5 (ดังสมการที่ 5) และเมื่อทำการวิเคราะห์แบบ Stepwise Regression analysis พบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจเท่ากับร้อยละ 83.4 โดยใช้ตัวแปรทุกตัวจึงทำให้ค่าสัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจมีค่าเกือบเป็นค่าเดียวกัน (ดังสมการที่ 6)

$$TIn = 9.75 + 0.291TE + 0.016HE + 0.223TW + 0.011HW + 0.149TN \\ - 0.051HN - 0.056TS - 0.056HS \quad r^2 = 83.5\% \text{ ---- (5)}$$

$$TIn = 9.96 + 0.084TN + 0.055HS + 0.006HW + 0.216TW + 0.050HE \\ - 0.059TS + 0.44TE - 0.072HN \quad r^2 = 83.4\% \text{ ---- (6)}$$

สำหรับความชื้นสัมพัทธ์ภายในอาคารนั้น พบว่ามีรูปแบบของสมการดังแสดงในสมการที่ 7 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ของตัวกำหนดเท่ากับร้อยละ 91.2 และเมื่อวิเคราะห์ด้วย Stepwise analysis พบว่ามีเพียงเฉพาะตัวแปรอุณหภูมิทิศตะวันออกและทิศตะวันตก ความชื้นสัมพัทธ์ทางทิศเหนือ และทิศใต้เท่านั้นที่นำมาพิจารณา โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ของตัวกำหนดเท่ากับร้อยละ 90.6 (สมการที่ 8)

$$HIn = -13.4 + 2.17TE + 0.468HE + 0.028TW - 0.027HW \\ - 1.96TN + 0.69HN + 0.345TS + 0.265HS \quad r^2 = 91.2\% \text{ ----- (7)}$$

$$HIn = -14.55 + 1.074HN + 0.377TS - 0.235HS + 0.31TE \quad r^2 = 90.6\% \text{ ----- (8)}$$

ตารางที่ 5.4

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิอากาศและความชื้นสัมพัทธ์
ภายในกับอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายนอก
อาคารศาลาการเปรียญวัดเชิงท่าในทิศต่างๆ

	อุณหภูมิภายใน Tin	ความชื้นสัมพัทธ์ HIn
TE	0.754**	-0.313**
HE	-0.287**	0.806**
TW	0.753**	-0.388**
HW	-0.348**	0.742**
TN	0.757**	-0.335**
HN	-0.284**	0.845**
TS	-0.239**	-0.127**
HS	-0.156 ^{NS}	0.558**
TIn		-0.257**

T=อุณหภูมิ H=ความชื้นสัมพัทธ์
E=ตะวันออก W=ตะวันตก N=เหนือ S=ใต้

5.2.4 ความผันแปรของความชื้นในผนังอาคาร

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความชื้นในผนังอาคารทั้งสี่ด้านโดยกำหนดให้ แถว (จากพื้น) เป็นปัจจัยหลักและลำดับแนวตั้งเป็นปัจจัยในการแบ่งกลุ่ม (Blocking factor) พบว่า ความผันแปรระหว่างแถวนั้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$) ในทุกทิศทางของผนังอาคาร ในขณะที่ความแตกต่างตามลำดับของแนวตั้งนั้น อย่างน้อยที่สุดที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ในทุกทิศทางของผนังอาคาร (ตารางที่ 5.5)

และเมื่อตรวจสอบ ค่าเฉลี่ยของความชื้นในผนังอาคาร ตามระดับความสูงจากพื้น แล้ว พบว่า ความสูงในระดับที่สอง มีค่าเฉลี่ยของความชื้นในผนังสูงที่สุด ยกเว้นในตำแหน่งทิศใต้ และพบว่าเมื่อความสูงจากพื้นอาคารเพิ่มขึ้นความชื้นจะมีค่าลดลงและค่อนข้างคงที่ในระดับที่สามถึงระดับที่ห้า (ตารางที่ 5.6) โดยค่าเฉลี่ยของความชื้นในผนังอาคารนั้นจะมีค่าสูงสุด ที่บริเวณความสูงประมาณ 60 เซนติเมตร จากพื้นของอาคารซึ่งเป็นชั้นที่สอง ทั้งนี้พบว่าความชื้น ณ ตำแหน่งเสาของตัวอาคาร มีความชื้นสูงมากน่าจะเป็นผลมาจาก ความชื้นที่ขึ้นไปตามแรงดึงในรูพรุนของผนัง (Capillarity) ซึ่งความชื้นประเภทนี้ มีแหล่งกำเนิดมาจากน้ำใต้ดินหรือน้ำฝนที่ท่วมขังบริเวณฐานอาคาร โดยน้ำเหล่านี้จะขึ้นมาตามรูพรุนของเสาของอาคาร (Oxley and Gobert, 1983) ซึ่งลักษณะทั่วไปของตัวอาคารอยู่ในที่ลุ่มต่ำ โดยมีคันดินสูงล้อมรอบ เมื่อถึงฤดูน้ำหลาก ช่วงเดือนกันยายนถึงเดือนตุลาคมของทุกปี น้ำในลำน้ำลพบุรีสายเดิมจะท่วมเข้าขังบริเวณชั้นล่างของตัวอาคารเป็นเวลานาน จึงทำให้ค่าความชื้นในผนังสูงมากในช่วงเดือนดังกล่าว

เป็นที่น่าสังเกตว่า เมื่อเปรียบเทียบกับความชื้นในระดับที่หนึ่ง ของอาคารวิหารประตูทองธรรมข้างต้นซึ่งเป็นอาคารชั้นเดียว พบว่า ความชื้นในระดับที่หนึ่งของของอาคารวิหารประตูทองธรรมนั้นมีค่าสูงมากแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับความชื้นในระดับที่หนึ่งของอาคารศาลาการเปรียญวัดเชิงท่าซึ่งเป็นอาคารสองชั้น ดังนั้นความชื้นจากน้ำใต้ดินน่าจะเป็นปัจจัยหลักที่ก่อให้เกิดความชื้นสะสมในผนังอาคาร

ตารางที่ 5.5

ค่าความน่าจะเป็น (P-value) จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าความชื้น
ในผนังอาคารเปรียบเทียบวัดเชิงทำทั้งสี่ด้านโดยกำหนดให้แถว (จากพื้น)
เป็นปัจจัยและลำดับแนวตั้งเป็น Blocking factor

ทิศของผนัง	P-value	
	ระหว่างลำดับแถว	ระหว่างลำดับคอลัมน์
ตะวันออก	0.000	0.478
ตะวันตก	0.000	0.000
เหนือ	0.000	0.022
ใต้	0.000	0.000

ตารางที่ 5.6

ค่าเฉลี่ยของความชื้นในผนังอาคารเปรียบเทียบวัดเชิงทำ

แถว	%ความชื้นสะสมในผนัง \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน			
	ตะวันออก	ตะวันตก	เหนือ	ใต้
1	8.37 \pm 4.01	10.69 \pm 5.23	7.48 \pm 3.57	7.61 \pm 2.46
2	15.35 \pm 9.27	14.93 \pm 8.94	8.68 \pm 4.70	6.83 \pm 2.10
3	7.77 \pm 3.71	9.05 \pm 6.39	6.72 \pm 2.80	5.81 \pm 1.76
4	7.97 \pm 4.97	9.45 \pm 4.17	4.67 \pm 2.37	6.93 \pm 4.45
5	7.54 \pm 5.61	9.20 \pm 5.20	4.39 \pm 3.00	5.04 \pm 3.40

เงื่อนไขระดับความสูงเช่นเดียวกับตารางที่ 5.3

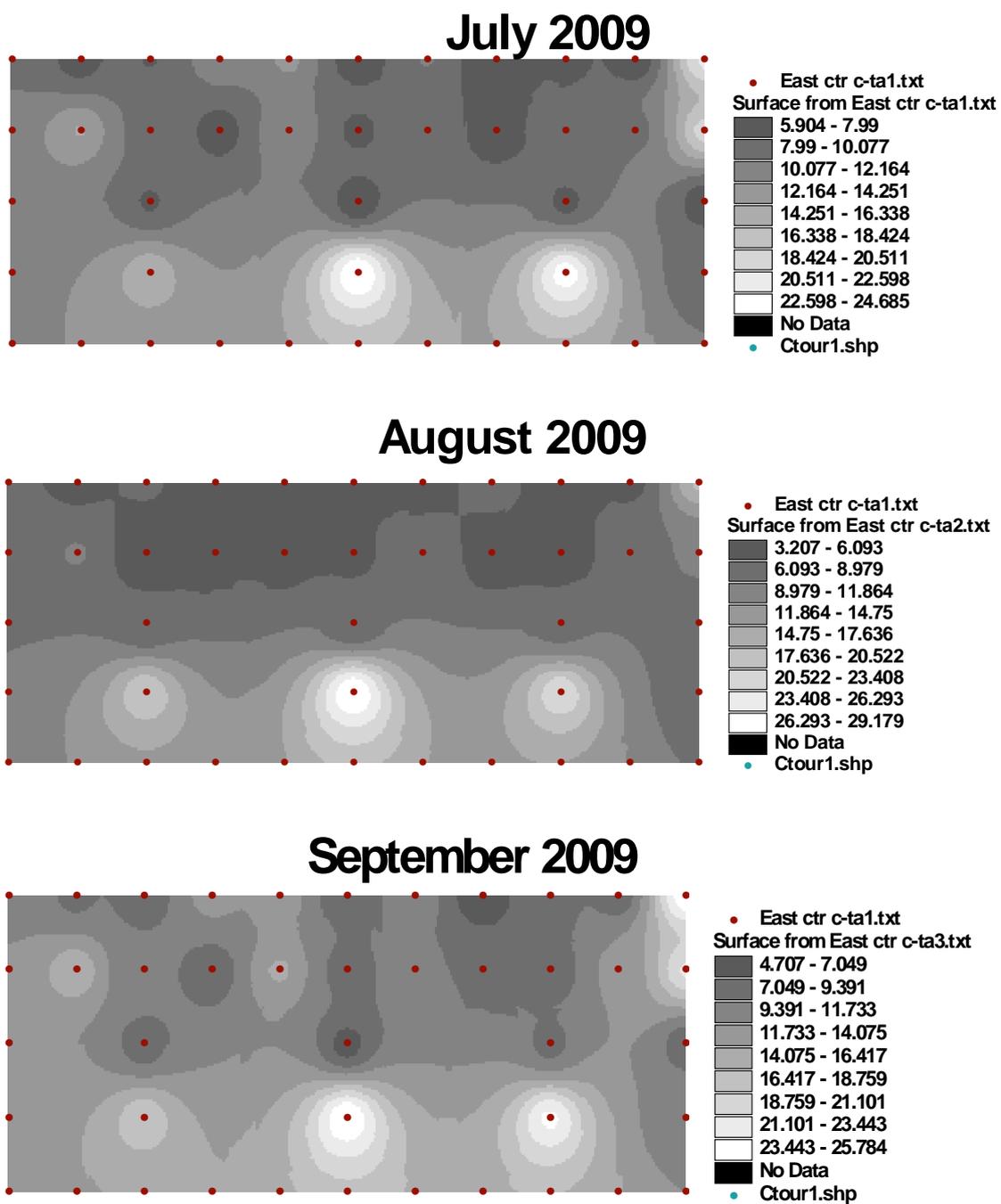
5.2.5 เส้นชั้นแสดงความชื้น

เมื่อนำข้อมูลความชื้นสะสมในผนังอาคารมาทำ spatial analysis เพื่อแสดงเส้น contour โดยกำหนดสีและ ช่วงค่าความชื้นสะสมในผนังดังภาพที่ 5.6 ได้ดังภาพที่ 5.17 – 5.20 จากภาพจะสังเกตเห็นได้ว่า แนวความชื้นส่วนใหญ่ของศาลาการเปรียญวัดเชิงท่านี้ จะพบว่ามีค่าสูง บริเวณระดับล่างเช่นเดียวกันกับวิหารวัดประดู่ทรงธรรม แต่จากข้อมูลความชื้นดังกล่าวจะเห็นว่า ความชื้นจะมีค่าสูงมากบริเวณเสาและคานของตัวอาคาร ทั้งนี้เนื่องจากอาคารที่ทำการศึกษาคืออาคารสองชั้น ดังนั้นความชื้นที่มีแนวโน้มมาจากน้ำใต้ดินควรจะเกิดกระบวนการซึมผ่านขึ้นมาตามแนวเสาอาคาร นอกจากนี้ ความชื้นของผนังทุกด้านในเดือน ที่มีฝนตกชุก พบว่ามีการสะสมความชื้นในระดับบน ใกล้เคียงคาน ซึ่งคาดคะเนได้ว่าปัจจัยที่กล่าวนี้มาจากการรั่วซึมของหลังคา

ภาพที่ 5.17

เส้นชั้นความชันผนังด้านตะวันออกศาลาการเปรียญวัดเชิงท่า

แยกตามรายเดือน

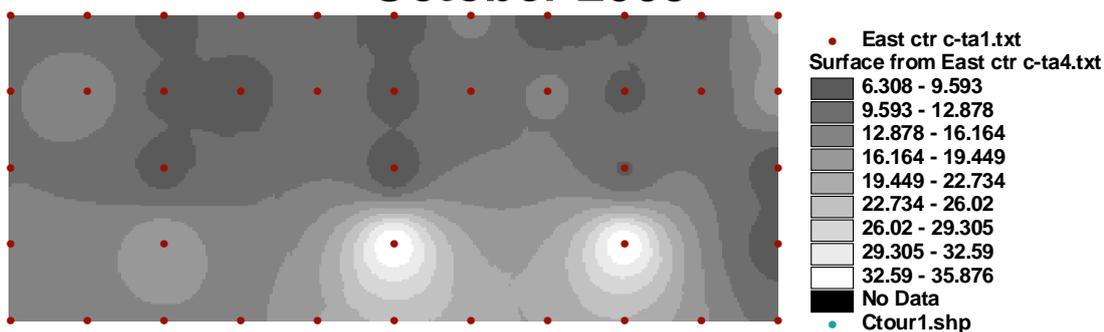


ภาพที่ 5.17

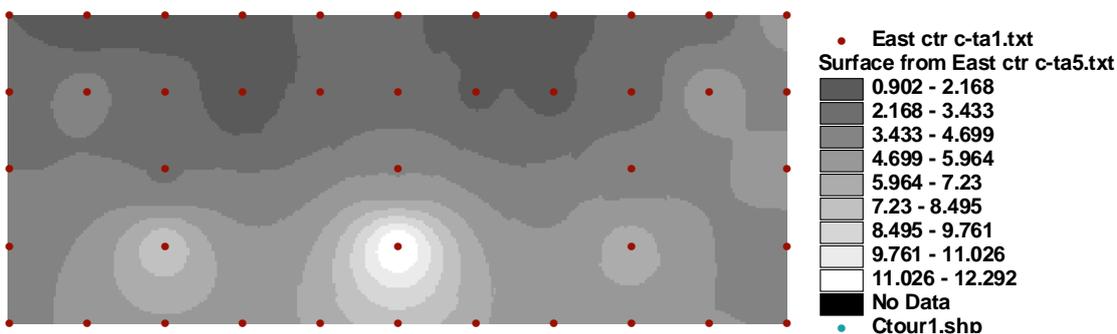
เส้นชั้นความชื้นผนังด้านตะวันออกศาลาการเปรียญวัดเชิงท่า

แยกตามรายเดือน (ต่อ)

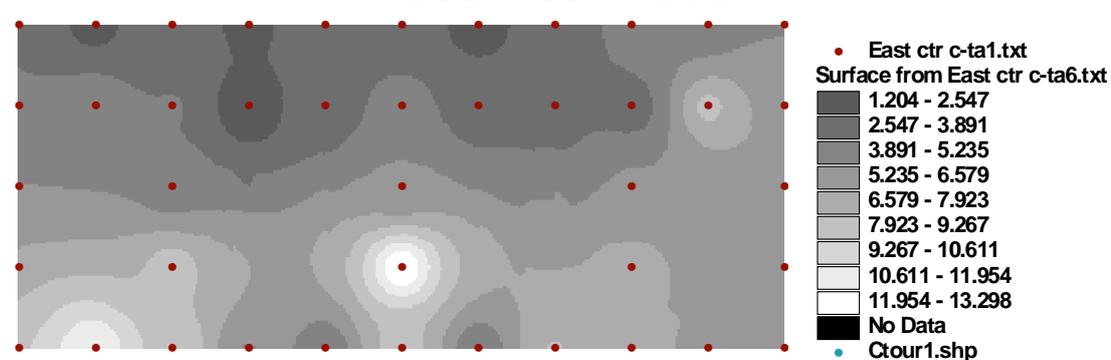
October 2009



November 2009



December 2009

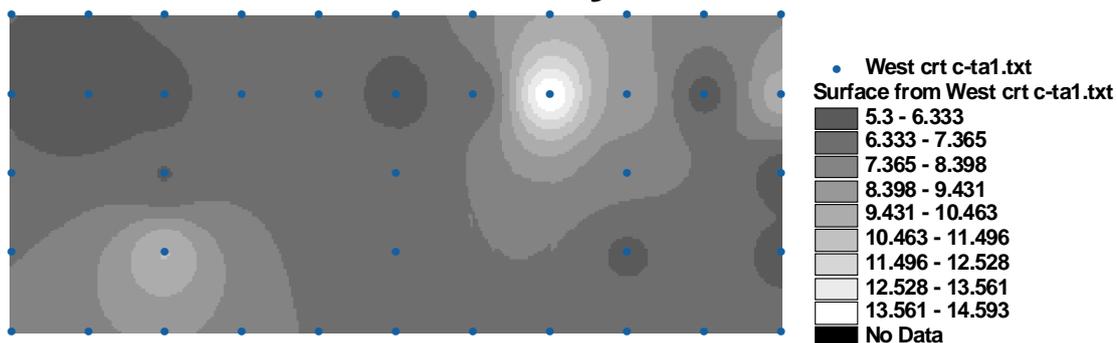


ภาพที่ 5.18

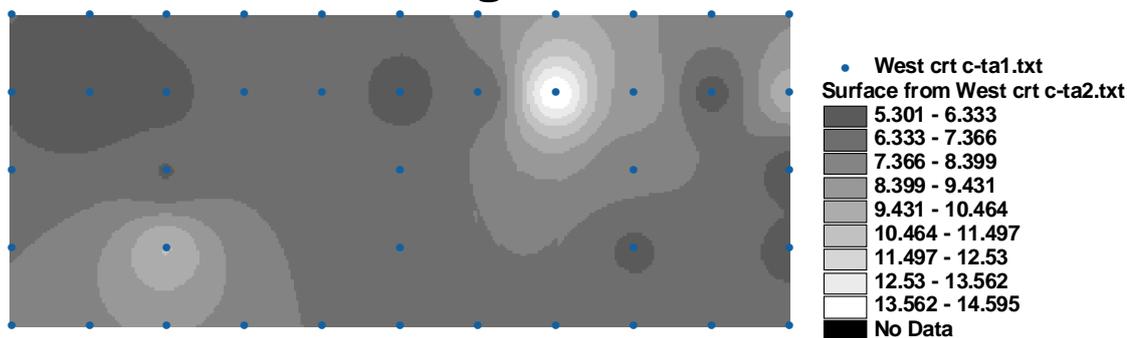
เส้นชั้นความชื้นผนังด้านตะวันตกวัดศาลาการเปรียญวัดเชิงท่า

แยกตามรายเดือน

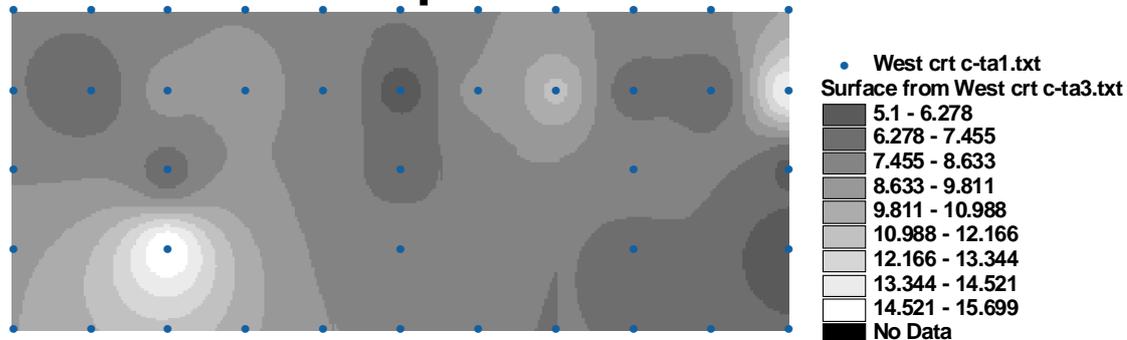
July 2009



August 2009



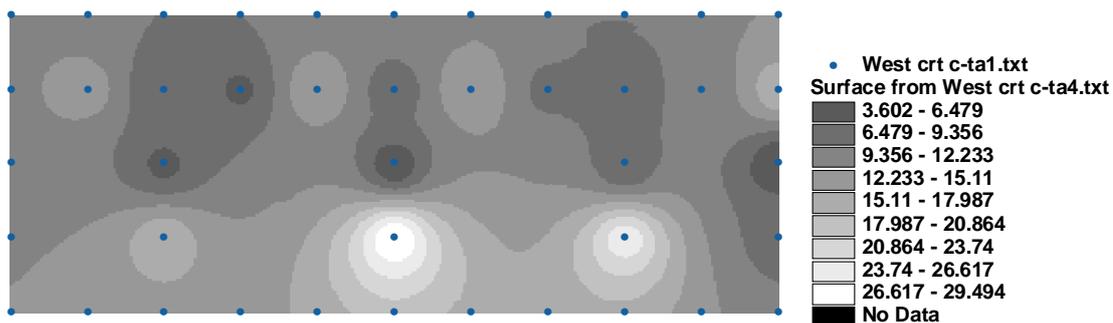
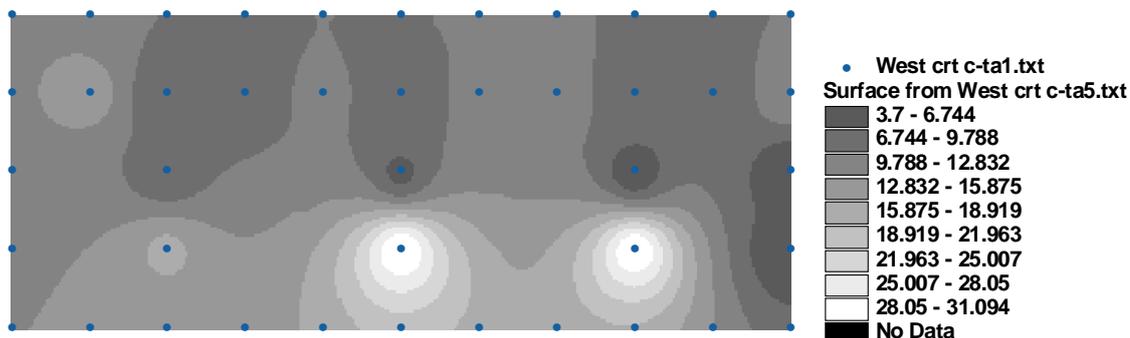
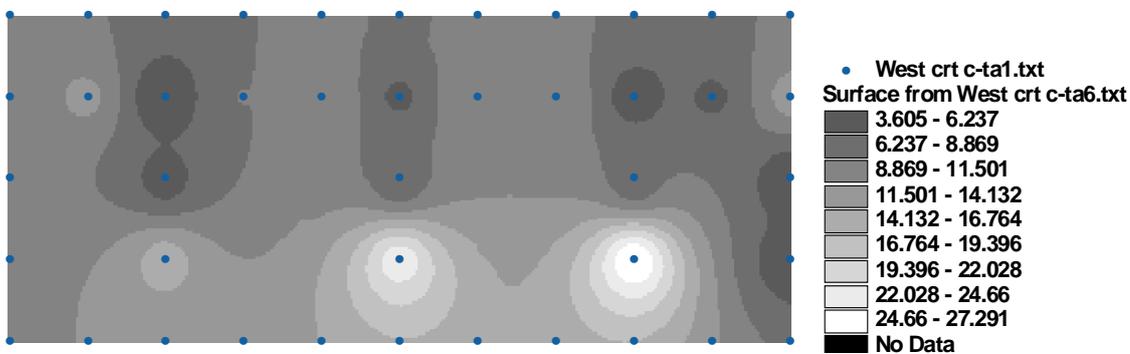
September 2009



ภาพที่ 5.18

เส้นชั้นความชื้นผนังด้านตะวันตกวัดศาลาการเปรียญวัดเชิงท่า

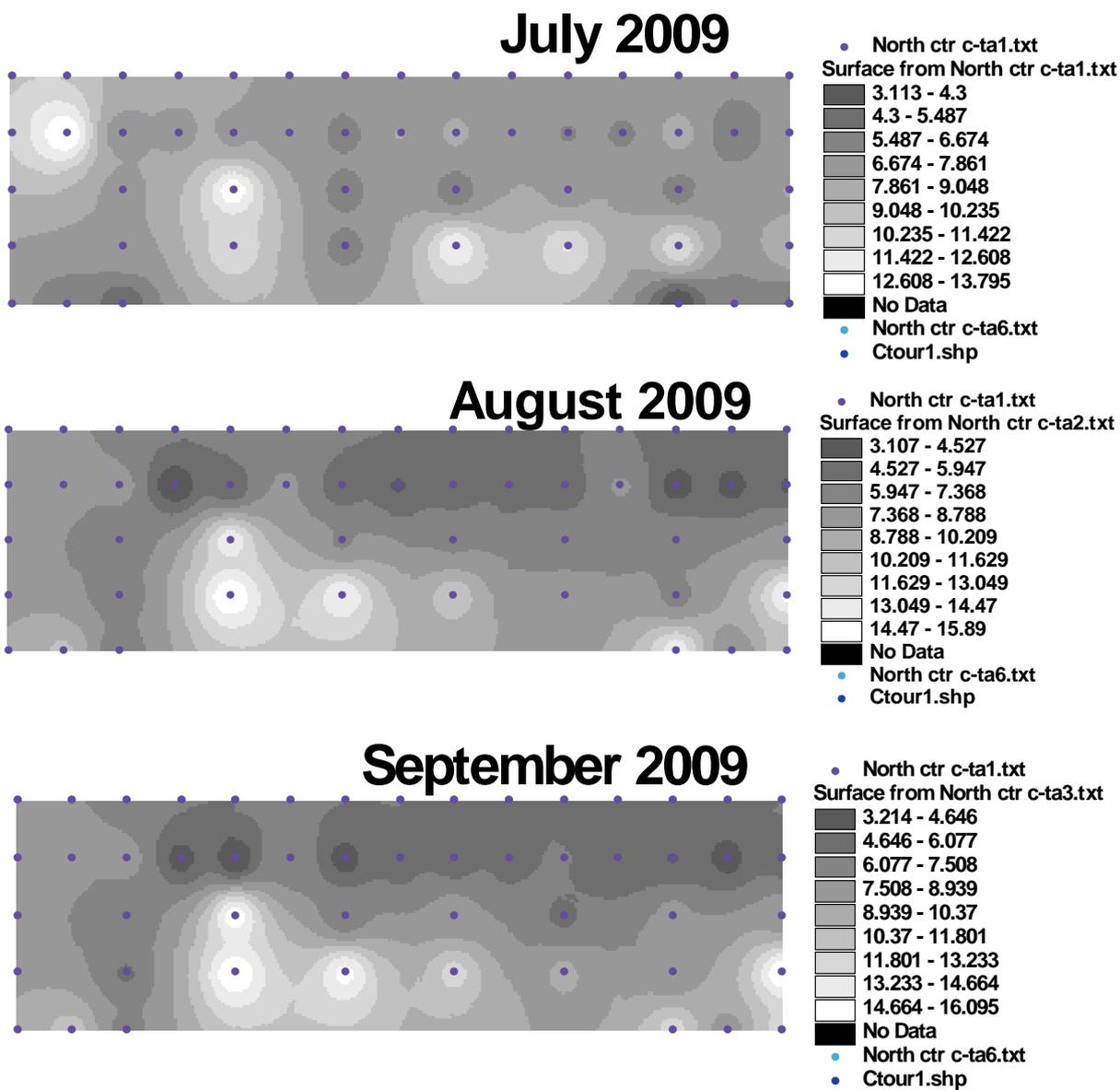
แยกตามรายเดือน (ต่อ)

October 2009**November 2009****December 2009**

ภาพที่ 5.19

เส้นชั้นความชื้นผนังด้านเหนือวัดศาลาการเปรียญวัดเชิงท่า

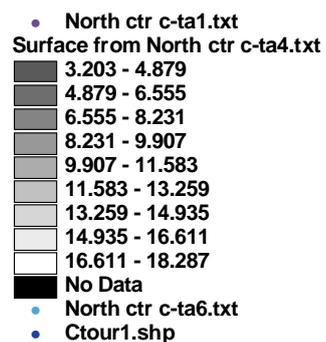
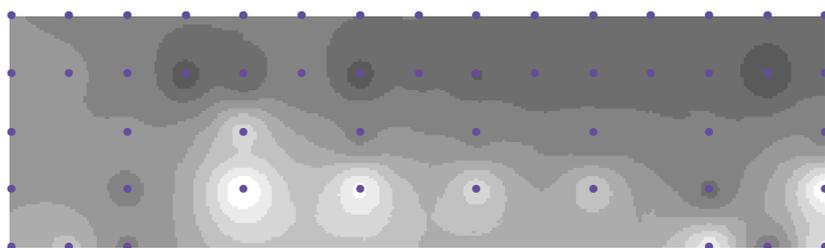
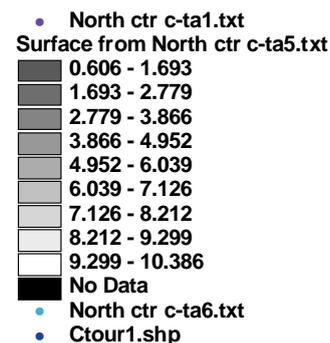
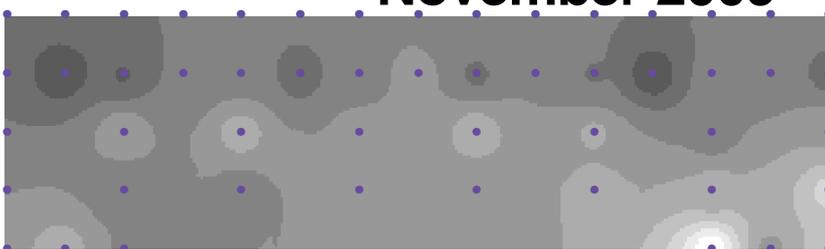
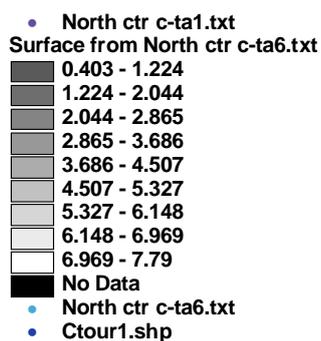
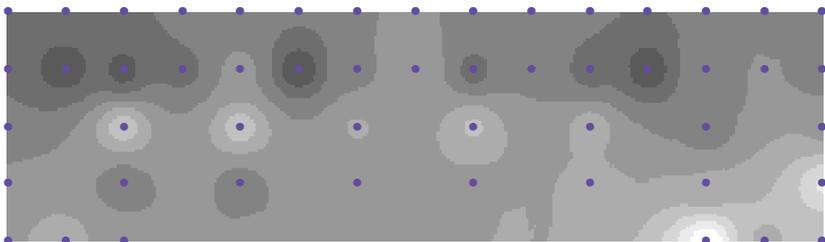
แยกตามรายเดือน



ภาพที่ 5.19

เส้นชั้นความชื้นผนังด้านเหนือวัดศาลาการเปรียญวัดเชิงท่า

แยกตามรายเดือน (ต่อ)

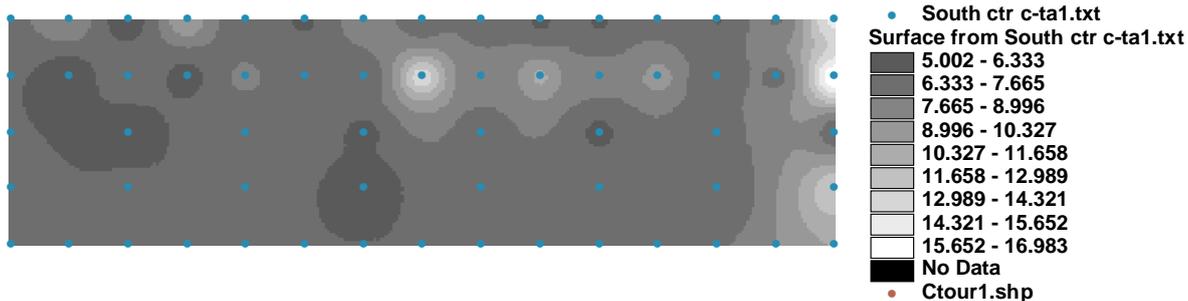
October 2009**November 2009****December 2009**

ภาพที่ 5.20

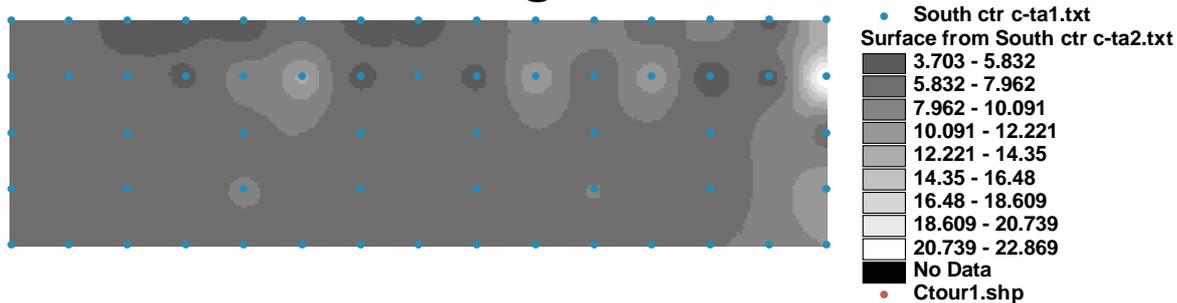
เส้นชั้นความชื้นผนังด้านใต้วัดศาลาการเปรียญวัดเชิงท่า

แยกตามรายเดือน

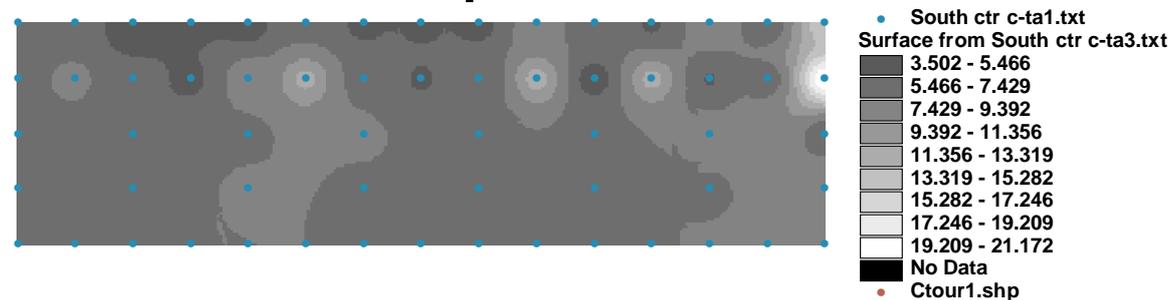
July 2009



August 2009



September 2009



ภาพที่ 5.20
 เส้นชั้นความชันฝั่งด้านใต้วัดศาลากการเบรียญวัดเชิงท่า
 แยกตามรายเดือน (ต่อ)

