บทที่ 4

ผลการศึกษา

4.1 การศึกษาคุณลักษณะของตัวรับสัญญาณของดาวเทียม

ในการศึกษาครั้งนี้มีข้อมูลภาพดาวเทียมที่ใช้อยู่ ได้แก่ LANDSAT 7 ETM+ (MS) LANDSAT 7 ETM+ (PAN) SPOT -2 (PAN) ADEOS I (MS) และ IRS-1C(PAN)

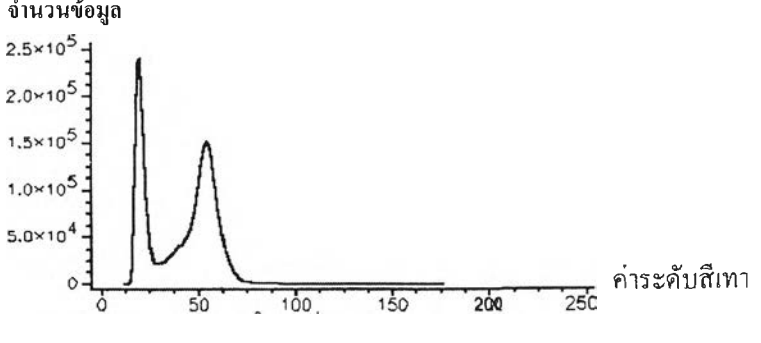
4.1.1 ดาวเทียม LANDSAT 7 ETM+ (MS) มีคุณลักษณะของตัวรับสัญญาณที่บันทึกพลังงาน คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากดวงอาทิตย์ได้หลายช่วงคลื่น มีรายละเอียดทางพื้นดินของข้อมูลที่บันทึกได้ 30 เมตร จากการศึกษาคุณสมบัติของแต่ละช่วงคลื่น มีรายละเอียด แสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงคุณสมบัติการรับสัญญาณ ของดาวเทียม LANDSAT 7 ETM+ (MS)

แบนด์	ช่วงคลื่น	ความยาวคลื่น(ไมครอน)	การนำมาใช้ประโยชน์
1	สีน้ำเงิน – เขียว	0.45 - 0.52	ดูตะกอนในน้ำได้ ใช้ศึกษาทรัพยากรชายฝั่งได้ดี
2	สีเขียว	0.52 - 0.60	การเจริญเติบโตและความแข็งแรงของพืช
3	สีแดง	0.63 - 0.69	แยกชนิดของพืช
4	อินฟราเรดใกล้	0.78 - 0.90	แยกชนิดของพืชพรรณได้ดี
5	อินฟราเรดคลื่นสั้น	1.55 - 1.75	ความสมบูรณ์ของพืช
7	อินฟราเรดคลื่นสั้น	2.09 - 2.35	ทางด้านจำแนกชนิดของหิน

ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ ใช้ความแตกต่างของข้อมูลป่าบกและป่าชายเลนที่ปรากฏบนภาพดาวเทียมมาใช้ในการเปรียบเทียบผลทางเชิงคลื่นของการหลอม เพราะการใช้ที่ดินของทั้งสองประเภทเป็นไม้ยืนต้นที่มีความถาวรไม่ค่อยมีความเปลี่ยนแปลงและสามารถแยกกันได้เด่นชัดบนภาพสีผสม จึงใช้ข้อมูลแบนด์ 3 ,4 และ 5 ในการหลอมข้อมูล เพราะเป็นช่วงคลื่นที่นำมาทำภาพสีผสมแล้ว สามารถแยกความแตกต่างของชนิดพืชพรรณได้ดี โดยเฉพาะแยกป่าบกกับป่าชายเลน

4.1.2 ดาวเทียมLANDSAT 7 ETM+ ระบบแพนโครมาติก บันทึกสัญญาณพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าจากดวงอาทิตย์ในช่วงคลื่น 0.52 – 0.90 ไมครอน ซึ่งค่อนข้างกว้างครอบคลุมช่วงคลื่นที่ตามนุษย์มองเห็น มีรายละเอียดทางพื้นดินของข้อมูลที่บันทึกได้ 15 เมตร ข้อมูลมีลักษณะทางเรขาคณิตที่ไม่ดี เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับภาพADEOS ที่มีรายละเอียดทางพื้นดินใกล้เคียงกัน ข้อมูลถนนที่ปรากฏบนภาพมีความแตกต่างกัน โดยถนนบนภาพADEOS เห็นได้ชัดเจนกว่า ซึ่งจากการศึกษาและตรวจสอบฮีสโตแกรมของข้อมูล ดังรูปที่ 4.1 ปรากฏว่าค่อนข้างแคบและมีพิสัยของข้อมูลเชิงเลขอยู่ที่ 42 ค่าระดับDN



รูปที่4.1 แสดงฮีสโตแกรมของข้อมูล LANDSAT 7 ETM+ (PAN)

4.1.3 ดาวเทียม SPOT - 2 ช่วงคลื่นแพนโครมาติก บันทึกสัญญาณพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้า โดยการใช้กล้องซีซีดี ที่มีระบบการกวาดบันทึกข้อมูลได้พร้อมกันในแนวกวาด บันทึกข้อมูลในช่วงคลื่น 0.51 – 0.73 ไมครอน ซึ่งเป็นช่วงคลื่น สีเขียว - แดง มีรายละเอียดทางพื้นดินของข้อมูลที่บันทึกได้ 10 เมตร เนื่องจากเป็นการใช้กล้องในการบันทึก ข้อมูลที่ได้จึงให้รายละเอียดทางเรขาคณิตของข้อมูลที่ดี แต่จากการที่บันทึกข้อมูลในช่วงคลื่นเดียวทำให้การแยกข้อมูลพืชพรรณค่อนข้างยาก

4.1.4 ดาวเทียม ADEOS I ระบบหลายช่วงคลื่น มีคุณลักษณะบันทึกสัญญาณพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าจากดวงอาทิตย์ได้หลายช่วงคลื่น มีรายละเอียดทางพื้นดินของข้อมูลที่บันทึกได้ 16 เมตร จากการศึกษาคุณสมบัติของแต่ละช่วงคลื่น มีรายละเอียด แสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงคุณสมบัติการรับสัญญาณ ของดาวเทียม ADEOS I ระบบห

แบนด์	ช่วงคลื่น	ความยาวคลื่น(ไมครอน)	การนำมาใช้ประโยชน์
1	สีน้ำเงิน	0.45 - 0.52	ทะลุน้ำศึกษาด้านชายฝั่ง
2	สีเขียว	0.53 - 0.60	การเจริญเติบโตและความแข็งแรงของพืช
3	สีแดง	0.61 - 0.69	แยกประเภทของพืชพรรณ

4.1.5 ดาวเทียม IRS-1C ช่วงคลื่นแพนโครมาติก บันทึกสัญญาณพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าจากดวงอาทิตย์ในช่วงคลื่น 0.50 – 0.75 ไมครอน ซึ่งเป็นช่วงคลื่นสีเขียวถึงอินฟราเรดใกล้ มีรายละเอียดทางพื้นดินของข้อมูลที่บันทึกได้ 5.8 เมตร ให้รายละเอียดทางเรขาคณิตของข้อมูลสูง แต่เนื่องจากบันทึกข้อมูลช่วงคลื่นเดียว การแยกข้อมูลพืชพรรณค่อนข้างยาก ทำให้การแปลตีความข้อมูลพืชพรรณไม่ดีนัก เพราะการแสดงภาพเป็นสีขาว – ดำ โทนสีของข้อมูลพืชพรรณมีความใกล้เคียงกัน

4.2 การหลอมข้อมูลภาพดาวเทียม

สำหรับข้อมูลภาพสีผสมที่ได้จากการหลอมข้อมูลภาพดาวเทียม ต้องทำการการปรับความสว่าง (Brightness)และความคมชัด(Contrast)ของข้อมูล ด้วยวิธีปรับโดยใช้การมองดูด้วยสายตาเพื่อให้ได้ภาพผลลัพธ์ที่สมบูรณ์ตรงตามความต้องการ ซึ่งผลการศึกษาในแต่ละพื้นที่ศึกษา มีดังนี้

4.2.1 พื้นที่ศึกษาที่ 1 บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี ผลการศึกษาที่ได้จากการหลอมข้อมูลภาพดาวเทียม มีดังนี้

4.2.1.1 การหลอมข้อมูลภาพดาวเทียมด้วยวิธี RGB Color Composite ผลลัพธ์ที่ได้ ดังนี้

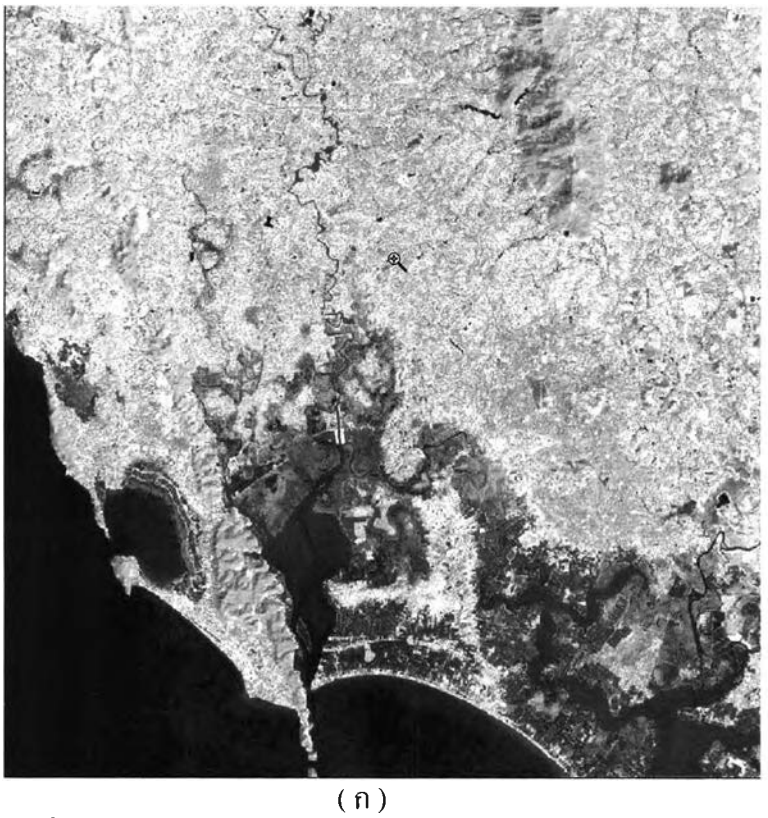
1) ภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียม โดยให้ข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT 7 ETM+ ช่วงคลื่นแบนด์ 4 แสดงผลเป็นสีแดง แบนด์ 5 เป็นสีเขียว และแบนด์ 3 เป็นสีน้ำเงิน ดังรูปที่ 4.2 ข้อมูลมีรายละเอียดทางพื้นดิน 30 เมตร ภาพสีผสมสามารถที่จะแยกป่าบกและป่าชายเลนออกจากกันได้ดีมาก โดยป่าบกจะปรากฏในภาพเป็นสีส้มและป่าชายเลนเป็นสีแดง นากุ้งที่กำลังทำจะเห็นเป็นสีน้ำเงินเข้มจนถึงดำ

ส่วนที่ยังไม่ทำจะเห็นเป็นสีขาว ๆ แต่ขอบเขตแปลงนากุ้งไม่ชัดเจน สำหรับถนนขนาดใหญ่เห็นได้ชัดเจน ส่วนถนนขนาดเล็กมองเห็นไม่ชัดเจนและถนนบางเส้นก็ไม่สามารถที่จะปรากฏบนภาพ ทางน้ำปรากฏชัดเจนปานกลางเป็นสีน้ำเงินจนถึงดำบนภาพ ภาพสีผสมให้คุณลักษณะทางเรขาคณิตของข้อมูลถนนและขอบเขตแปลงนากุ้งที่ไม่ค่อยดี แต่ทางน้ำดีพอสมควร

2) ภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียม โดยให้ข้อมูลภาพดาวเทียมLANDSAT 7 ETM+ ช่วงคลื่นแบนด์ 4 เป็นสีแดง ADEOS ช่วงคลื่นแบนด์ 3 เป็นสีเขียว และ LANDSAT 7 ETM+ ช่วงคลื่นแบนด์ 5 เป็นสีน้ำเงิน แสดงในรูปที่ ผ-5 ข้อมูลมีรายละเอียดทางพื้นดิน 15 เมตร เนื่องจากนำข้อมูล ADEOS มาทำภาพสีผสมด้วย ภาพสีผสมสามารถที่จะแยกป่าบกและป่าชายเลนออกจากกันได้พอสมควร โดยป่าบกจะปรากฏในภาพเป็นสีแดงและป่าชายเลนเป็นชมพูแดง สามารถที่จะแยกข้อมูลนากุ้ง โดยนากุ้งที่กำลังทำจะเห็นเป็นม่วง สีน้ำเงินเข้มจนถึงดำ ส่วนที่ยังไม่ทำจะเห็นเป็นสีขาวและเห็นขอบเขตแปลงนากุ้งชัดเจนพอสมควร สำหรับถนนขนาดใหญ่เห็นได้ชัดเจน ส่วนถนนขนาดเล็กมองเห็นชัดเจนปานกลาง ทางน้ำปรากฏชัดเจนปานกลางเป็นสีเขียว สีดำและสีแดงเป็นบางส่วนบนภาพ ภาพสีผสมให้คุณลักษณะทางเรขาคณิตของข้อมูลถนน,ขอบเขตแปลงนากุ้งและทางน้ำดีพอสมควร

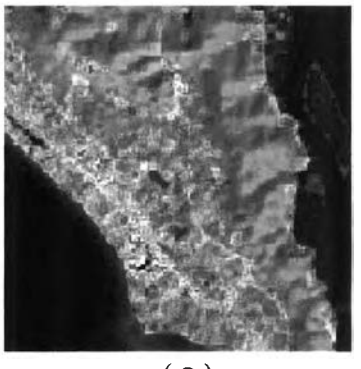
3) ภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียม โดยให้ข้อมูลภาพดาวเทียมLANDSAT 7 ETM+ (PAN) เป็นสีแดง LANDSAT 7 ETM+ ช่วงคลื่นแบนด์ 5 เป็นสีเขียว LANDSAT 7 ETM+ ช่วงคลื่นแบนด์ 3 เป็นสีน้ำเงิน ดังรูปที่ 4.3 ข้อมูลมีรายละเอียดทางพื้นดิน 15 เมตร เนื่องจากนำข้อมูล LANDSAT 7 ETM+ (PAN) มาทำภาพสีผสมด้วย ผลที่ได้จากภาพสีผสมสามารถที่จะแยกข้อมูลป่าบกและป่าชายเลนออกจากกันได้ดี โดยป่าบกจะปรากฏในภาพเป็นสีส้มและป่าชายเลนปรากฏเป็นสีแดง สามารถที่จะแยกข้อมูลนากุ้ง โดยนากุ้งที่กำลังทำจะเห็นเป็นสีน้ำเงินเข้มจนถึงดำ ส่วนที่ยังไม่ทำจะเห็นเป็นสีขาวและเห็นขอบเขตแปลงนากุ้งชัดเจนพอสมควร สำหรับถนนขนาดใหญ่เห็นได้ชัดเจน ส่วนถนนขนาดเล็กมองเห็นไม่ชัดเจน ทางน้ำปรากฏชัดเจนเป็นสีม่วง,สีน้ำเงินและสีดำบนภาพ ภาพสีผสมให้คุณลักษณะทางเรขาคณิตของ ข้อมูลถนนที่ไม่ค่อยดี แต่ขอบเขตแปลงนากุ้งและทางน้ำดี

4) ภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียมโดยใช้ข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT 7 ETM+ ช่วงคลื่นแบนด์ 4 เป็นสีแดง SPOT(PAN) เป็นสีเขียว LANDSAT 7 ETM+ ช่วงคลื่นแบนด์ 5 เป็นสีน้ำเงิน แสดงในรูปที่ ผ-6 ข้อมูลมีรายละเอียดทางพื้นดิน 10 เมตร เนื่องจากนำข้อมูล SPOT(PAN) มาทำภาพสีผสมด้วย ผลที่ได้จากภาพสีผสมไม่สามารถที่จะแยกข้อมูลป่าบกและป่าชายเลนออกจากกันได้ชัดเจน โดยป่าบกปรากฏในภาพเป็นสีชมพูแดงและป่าชายเลนปรากฏเป็นสีแดง สามารถที่จะแยกข้อมูลนากุ้งโดยนากุ้งที่กำลังทำจะเห็นเป็นสีเขียว,สีม่วง,สีน้ำเงินเข้มจนถึงดำ ส่วนที่ยังไม่ทำจะเห็นเป็นสีขาวและเห็นขอบเขตแปลงนากุ้งชัดเจน สำหรับถนนขนาดใหญ่เห็นได้ชัดเจนและถนนขนาดเล็กสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน ทางน้ำปรากฏชัดเจนเป็นสีแดง,สีเขียว,สีน้ำเงินและสีดำบนภาพ ภาพสีผสมให้คุณลักษณะทางเรขาคณิตของข้อมูลถนน,ขอบเขตแปลงนากุ้งและทางน้ำที่ดี



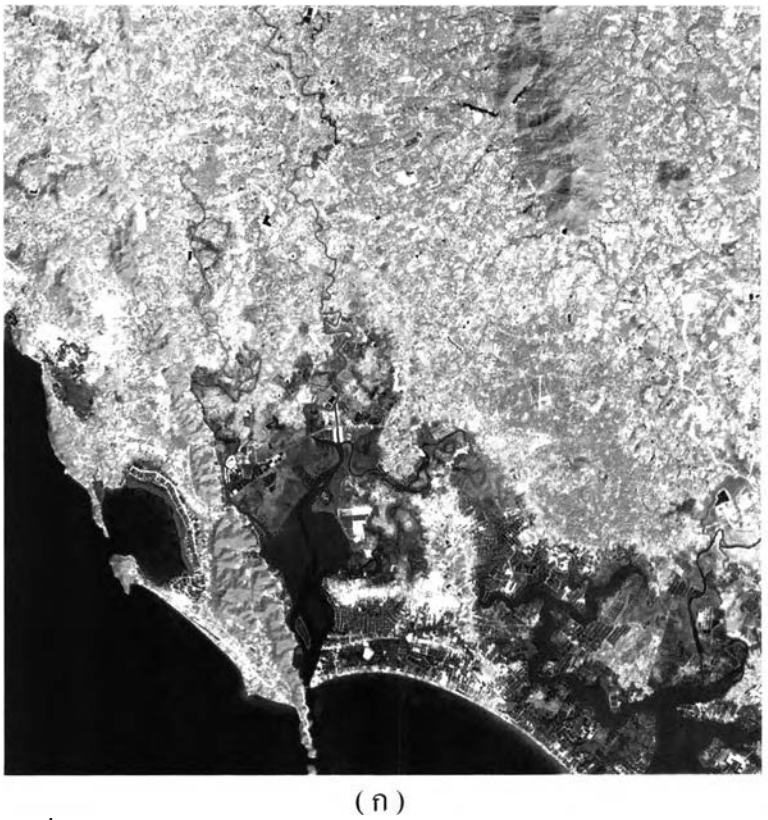
(ก)

(ข)



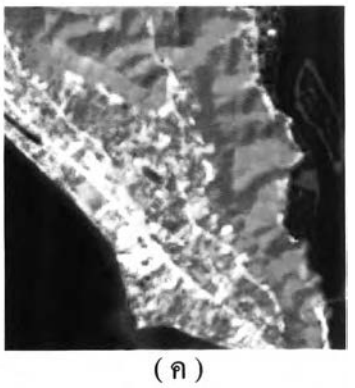
(ค)

รูปที่ 4.2 แสดงภาพสีผสมของการหลอมวิธี RGB Color Composite, R : LANDSAT 7 แบนด์4 G: LANDSAT 7 แบนด์ 5, B : LANDSAT 7 แบนด์ 3 รายละเอียดทางพื้นดิน 30 เมตร (ก) พื้นที่ทั้งหมด (ข) – (ค) พื้นที่เฉพาะส่วน



(ก)

(ข)



(ค)

รูปที่ 4.3 แสดงภาพสีผสมของการหลอมวิธี RGB Color Composite, R : LANDSAT 7 (PAN) G: LANDSAT 7 แบนด์ 5, B : LANDSAT 7 แบนด์ 3 รายละเอียดทางพื้นดิน 30 เมตร (ก) พื้นที่ทั้งหมด (ข) – (ค) พื้นที่เฉพาะส่วน

5) ภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียม โดยใช้ข้อมูลภาพดาวเทียมLANDSAT 7 ETM+ ช่วงคลื่นแบนด์4 เป็นสีแดง SPOT/SH(PAN) เป็นสีเขียว LANDSAT 7 ETM+ ช่วงคลื่นแบนด์ 5 เป็นสีน้ำเงิน แสดงในรูปที่ ผ --7 ข้อมูลมีรายละเอียดทางพื้นดิน 10 เมตร เพราะนำข้อมูล SPOT/SH(PAN) มาทำภาพสีผสมด้วย ภาพสีผสมที่ได้จากการหลอมสามารถที่จะแยกข้อมูลป่าบกและป่าชายเลนออกจากกันได้พอสมควร โดยป่าบกจะปรากฏในภาพเป็นสีชมพูแดงและป่าชายเลนปรากฏเป็นสีแดง สามารถที่จะแยกข้อมูลนากุ้งโดยนากุ้งที่กำลังทำจะเห็นเป็นสีเขียว,สีม่วง,สีน้ำเงินเข้มจนถึงดำ ส่วนที่ยังไม่ทำจะเห็นเป็นสีขาวและเห็นขอบเขตแปลงนากุ้งชัดเจนมาก สำหรับถนนขนาดใหญ่และถนนขนาดเล็กสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน ทางน้ำปรากฏชัดเจนเป็นสีแดง,สีเขียว,สีน้ำเงินและสีดำบนภาพ ภาพสีผสมให้คุณลักษณะทางเรขาคณิตของข้อมูลถนน,ขอบเขตแปลงนากุ้งและทางน้ำที่ดีมาก

4.2.1.2 การหลอมข้อมูลภาพดาวเทียมด้วยวิธีBrovey Transformation เป็นการหลอมด้วยวิธีการทางคณิตศาสตร์ โดยการรวมข้อมูลภาพสีผสมกับข้อมูลภาพที่มีรายละเอียดทางพื้นดินสูงกว่าเข้าด้วยกัน ภาพที่ได้จากการหลอมมีรายละเอียดทางพื้นดินเท่ากับภาพรายละเอียดสูงที่นำมาหลอม ผลลัพธ์ที่ได้ดังนี้

1) ภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียมที่ได้จากการหลอมข้อมูลภาพดาวเทียมตั้งต้น คือ ภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT 7 ETM+ แบนด์ 4 สีแดง แบนด์ 5 สีเขียว แบนด์ 3 สีน้ำเงิน กับภาพรายละเอียดทางพื้นดินสูงของข้อมูลภาพดาวเทียม ADEOS แบนด์ 3 แสดงในรูปที่ ผ-8 ผลลัพธ์ของข้อมูลมีรายละเอียดทางพื้นดิน 15 เมตร ภาพที่ได้จาการหลอมสามารถที่จะแยกข้อมูลป่าบกและป่าชายเลนออกจากกันได้ โดยป่าบกจะปรากฏในภาพเป็นสีน้ำตาลและป่าชายเลนปรากฏเป็นสีน้ำตาลแดง สามารถที่จะแยกข้อมูลนากุ้งโดยนากุ้งที่กำลังทำจะเห็นเป็นสีน้ำเงินเข้มจนถึงดำ ส่วนที่ยังไม่ทำจะเห็นเป็นสีขาว และเห็นขอบเขตแปลงนากุ้งชัดเจนปานกลาง สำหรับถนนขนาดใหญ่และถนนขนาดเล็กบางพื้นที่ชัดเจนพอควร แต่บางพื้นที่ของภาพมองเห็นได้ไม่ชัดเจนเพราะภาพมีความสว่างมาก ทางน้ำปรากฏชัดเจนเป็นสีน้ำตาล,สีน้ำเงินบนภาพ ภาพสีผสมหลังการหลอมให้คุณลักษณะทางเรขาคณิตของข้อมูลถนน,ขอบเขตแปลงนากุ้งและทางน้ำที่ดีพอสมควร

2) ภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียมที่ได้จากการหลอมข้อมูลภาพดาวเทียมตั้งต้น คือ ภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT 7 ETM+ แบนด์ 4 สีแดง แบนด์ 5 สีเขียว แบนด์ 3 สีน้ำเงิน กับภาพรายละเอียดทางพื้นดินสูงของข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT 7 ETM+(PAN) แสดงในรูปที่ ผ-9 ข้อมูลมีรายละเอียดทางพื้นดิน 15 เมตร ภาพสีผสมจากการหลอมมีความคมชัดของภาพน้อยเป็นผลเนื่องมาจากข้อมูลLANDSAT 7 ETM+(PAN)ที่มีความคมชัดน้อย แต่ยังสามารถที่จะแยกข้อมูลป่าบกและป่าชายเลนออกจากกันได้ดี โดยป่าบกจะปรากฏในภาพเป็นสีแดงและป่าชายเลนปรากฏเป็นสีส้มอ่อน สามารถที่จะแยกข้อมูลนากุ้งโดยนากุ้งที่กำลังทำจะเห็นเป็นสีฟ้า,สีน้ำเงินเข้มจนถึงและเห็นขอบเขตแปลงนากุ้งไม่ค่อยชัดเจน สำหรับถนนขนาดใหญ่เห็นชัดเจนแต่ถนนขนาดเล็กไม่ชัดเจน ทางน้ำปรากฏชัดเจนเป็นสีน้ำเงินถึงสีดำบนภาพ ภาพสีผสมให้คุณลักษณะทางเรขาคณิตของข้อมูลถนนและขอบเขตแปลงนากุ้งที่ไม่ดีแต่ทางน้ำที่ดีพอสมควร

3) ภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียมที่ได้จากการหลอมข้อมูลภาพดาวเทียมตั้งต้นจากภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT 7 ETM+ แบนด์ 4 สีแดง แบนด์ 5 สีเขียว แบนด์ 3 สีน้ำเงิน กับภาพรายละเอียดทางพื้นดินสูงของข้อมูลภาพดาวเทียมSPOT(PAN) แสดงในรูปที่ ผ -10 ข้อมูลหลังการหลอมมีรายละเอียดทางพื้นดิน 10 เมตร ภาพมีความคมชัดดี สามารถที่จะแยกข้อมูลป่าบกและป่าชายเลนออกจากกันได้ดี โดยป่าบกจะปรากฏในภาพเป็นสีส้มและป่าชายเลนปรากฏเป็นสีแดงส้ม สามารถที่จะแยกข้อมูลนากุ้งโดยนากุ้งที่กำลังทำจะเห็นเป็นสีเขียว,สีม่วง,สีน้ำเงินเข้ม จนถึงดำและเห็นขอบเขตแปลงนากุ้งชัดเจน สำหรับถนนขนาดใหญ่เห็นได้ชัดเจนและถนนขนาดเล็กสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจนปานกลาง ทางน้ำปรากฏชัดเจนเป็นสีส้ม,สีน้ำเงินและสีดำบนภาพ ภาพสีผสมให้คุณลักษณะทางเรขาคณิตของข้อมูลถนนและทางน้ำที่ดี สำหรับขอบเขตแปลงนากุ้งปานกลาง

4) ภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียมที่ได้จากการหลอมข้อมูลภาพดาวเทียมตั้งต้นจากภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT 7 ETM+ แบนด์ 4 สีแดง แบนด์ 5 สีเขียว แบนด์ 3 สีน้ำเงิน กับภาพรายละเอียดทางพื้นดินสูงของข้อมูลภาพดาวเทียม SPOT/SH(PAN) ดังรูปที่ 4.4 ผลลัพธ์ของข้อมูลมีรายละเอียดทางพื้นดิน 10 เมตร ภาพผลลัพธ์ที่ได้มีความคมชัดดี สามารถที่จะแยกข้อมูลป่าบกและป่าชายเลนออกจากกันได้ดี โดยป่าบกจะปรากฏในภาพเป็นสีส้มและป่าชายเลนปรากฏเป็นสีน้ำตาลแดง สามารถที่จะแยกข้อมูลนากุ้งโดยนากุ้งที่กำลังทำจะเห็นเป็นสีฟ้า,สีม่วง,สีน้ำเงินเข้มจนถึงดำและเห็นขอบเขตแปลงนากุ้งได้ชัดเจนมาก สำหรับถนนขนาดใหญ่และถนนขนาดเล็กสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจนมาก ทางน้ำปรากฏชัดเจนเป็นสีน้ำตาล,สีน้ำเงินและสีดำบนภาพ ภาพสีผสมให้คุณลักษณะทางเรขาคณิตของข้อมูลถนนและขอบเขตแปลงนากุ้งที่ดีมาก สำหรับทางน้ำดี

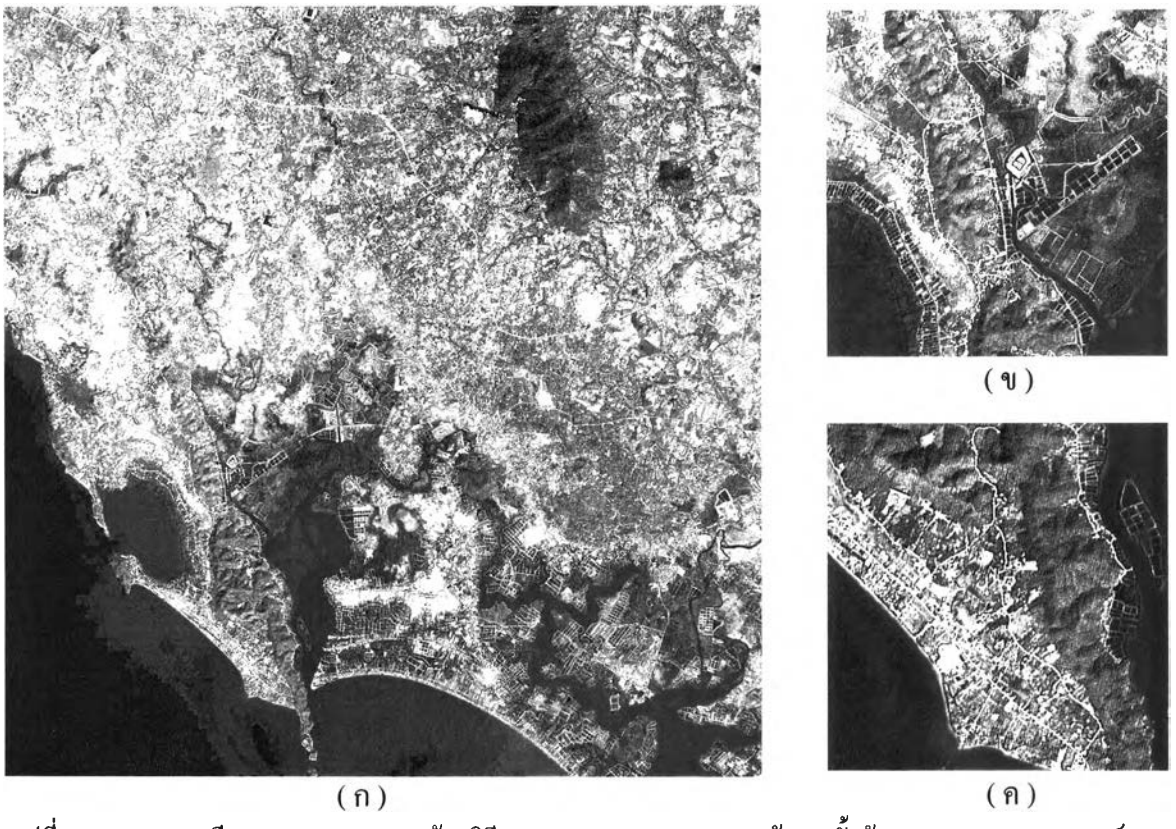
4.2.1.3 การหลอมข้อมูลภาพดาวเทียมด้วยวิธี IHS Color Transformation โมเดล Hexcone ข้อมูลภาพใหม่ที่ได้จะมีรายละเอียดทางพื้นดินเท่ากับข้อมูลที่เข้ามาแทนในส่วนของ Intensity ผลการศึกษา ดังนี้

1) ภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียมที่ได้จากการหลอมข้อมูลภาพดาวเทียมตั้งต้นจากภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT 7 ETM+ แบนด์ 4 สีแดง แบนด์ 5 สีเขียว แบนด์ 3 สีน้ำเงิน กับภาพรายละเอียดทางพื้นดินสูงของข้อมูลภาพดาวเทียม ADEOS แบนด์ 3 แสดงในรูปที่ ผ -11 ข้อมูลมีรายละเอียดทางพื้นดิน 15 เมตร ภาพสีผสมหลังการหลอมมีความคมชัดปานกลาง ยังสามารถที่จะแยกข้อมูลป่าบกและป่าชายเลนออกจากกันได้พอควร โดยป่าบกจะปรากฏในภาพเป็นสีส้มเข้มและป่าชายเลนปรากฏเป็นสีส้ม สามารถที่จะแยกข้อมูลนากุ้งโดยนากุ้งที่กำลังทำจะเห็นเป็นสีฟ้า,สีน้ำเงินเข้มจนถึงดำและเห็นขอบเขตแปลงนากุ้งชัดเจนปานกลาง สำหรับถนนขนาดใหญ่และถนนขนาดเล็กบางพื้นที่ชัดเจนพอควรแต่บางพื้นที่ของภาพมองเห็นได้ไม่ชัดเจนเพราะภาพมีความสว่าง ทางน้ำปรากฏชัดเจนพอสมควรเป็นสีฟ้าอ่อน,สีน้ำเงินจนถึงดำบนภาพ ภาพสีผสมให้คุณลักษณะทางเรขาคณิตของข้อมูลถนนขอบเขตแปลงนากุ้งและทางน้ำปานกลาง

2) ภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียมที่ได้จากการหลอมข้อมูลภาพดาวเทียมตั้งต้น จากภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT 7 ETM+ แบนด์ 4 สีแดง แบนด์ 5 สีเขียว แบนด์ 3 สีน้ำเงิน กับภาพรายละเอียดทางพื้นดินสูงของข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT 7 ETM+(PAN) แสดงในรูปที่ ผ -12 ผลลัพธ์ของข้อมูลมีรายละเอียดทางพื้นดิน 15 เมตร ภาพผลลัพธ์มีความคมชัดของ ภาพน้อยมากสีของภาพกลมกลืนกันมาก เป็นผลเนื่องมาจากข้อมูลLANDSAT 7 ETM+(PAN) ที่มีความคมชัดน้อย การแยกข้อมูลป่าบกและป่าชายเลนออกจากกันทำได้ยาก เพราะสีที่ปรากฏบนภาพใกล้เคียงกันมาก สำหรับข้อมูลนากุ้งสามารถที่จะแยกได้โดยนากุ้งจะเห็นเป็นสีฟ้าอ่อน สีดำ และเห็นขอบเขตแปลงนากุ้งไม่ค่อยชัดเจน สำหรับถนนขนาดใหญ่และถนนขนาดเล็กเห็นไม่ชัดเจน ทางน้ำปรากฏชัดเจนเป็นสีน้ำเงินถึงสีดำบนภาพ ภาพสีผสมให้คุณลักษณะทางเรขาคณิตของข้อมูลถนนและขอบเขตแปลงนากุ้งที่ไม่ดี ส่วนทางน้ำดีพอสมควร

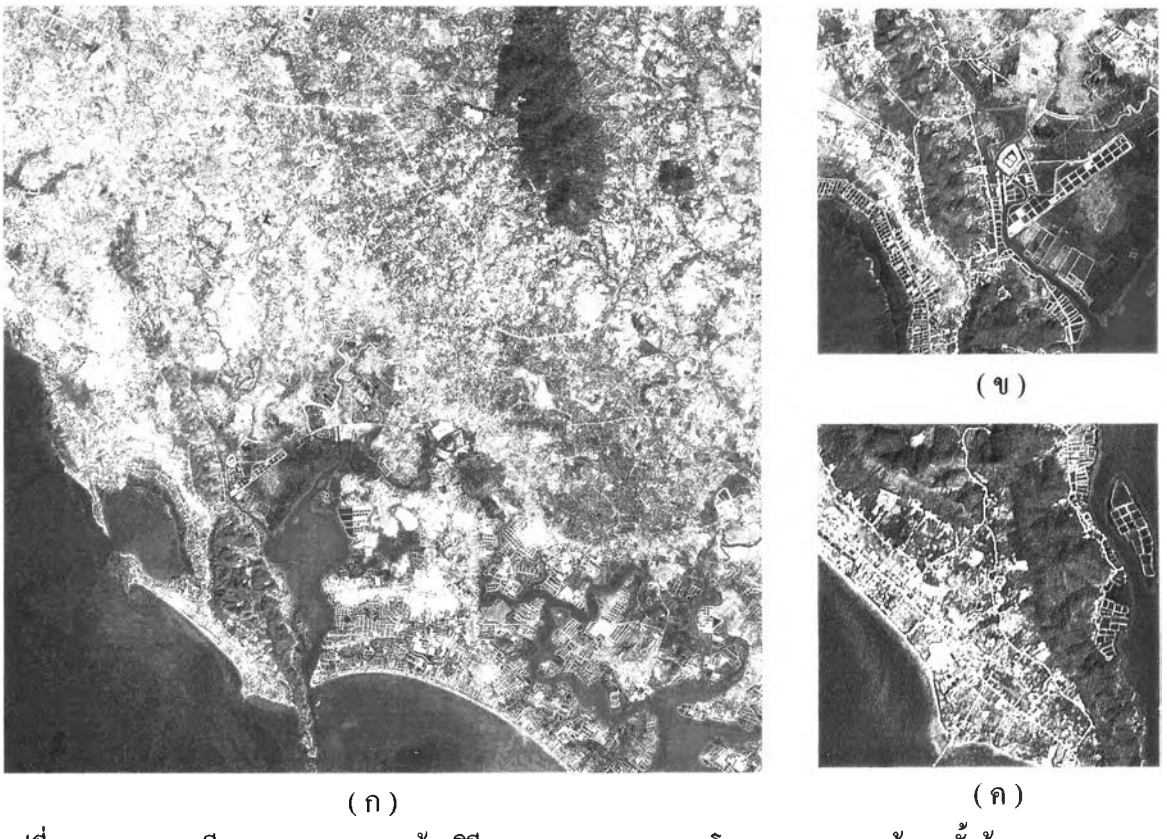
3) ภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียมที่ได้จากการหลอมข้อมูลภาพดาวเทียมตั้งต้นจากภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT 7 ETM+ แบนด์ 4 สีแดง แบนด์ 5 สีเขียว แบนด์ 3 สีน้ำเงิน กับภาพรายละเอียดทางพื้นดินสูง ของข้อมูลภาพดาวเทียม SPOT(PAN) แสดงในรูปที่ ผ -13 ผลลัพธ์ของข้อมูลมีรายละเอียดทางพื้นดิน 10 เมตร ภาพผลลัพธ์ที่ได้มีความคมชัดปานกลางโทนสี ของภาพใกล้เคียงกัน แต่สามารถที่จะแยกข้อมูลป่าบกและป่าชายเลนออกจากกันได้ โดยป่าบก จะปรากฏในภาพเป็นสีส้มเข้มและป่าชายเลนปรากฏเป็นสีส้มเหลือง สามารถที่จะแยกข้อมูลนากุ้ง ได้ปานกลางโดยจะเห็นเป็นสีน้ำเงินเข้มจนถึงดำและเห็นขอบเขตแปลงนากุ้งชัดเจนปานกลาง สำหรับถนนขนาดใหญ่เห็นได้ชัดเจนและถนนขนาดเล็กก็สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจนปานกลาง ทางน้ำปรากฏชัดเจนเป็นสีส้มเข้ม,สีน้ำเงินและสีดำบนภาพ ภาพสีผสมให้คุณลักษณะทางเรขาคณิตของ ข้อมูลถนนและขอบเขตแปลงนากุ้งปานกลาง สำหรับทางน้ำดี

4) ภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียมที่ได้จากการหลอมข้อมูลภาพดาวเทียมตั้งต้นจากภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT 7 ETM+ แบนด์ 4 สีแดง แบนด์ 5 สีเขียว แบนด์ 3 สีน้ำเงิน กับภาพรายละเอียดทางพื้นดินสูงของข้อมูลภาพดาวเทียม SPOT/SH(PAN) ดังรูปที่ 4.5 ผลลัพธ์ของข้อมูลมีรายละเอียดทางพื้นดิน 10 เมตร ภาพผลลัพธ์ที่ได้มีความคมชัดปานกลางโทนสีของภาพใกล้เคียงกัน แยกข้อมูลป่าบกและป่าชายเลนออกจากกันได้ไม่ดีนัก โดยป่าบกจะปรากฏในภาพเป็นสีส้มเข้มและป่าชายเลนปรากฏเป็นสีส้ม สามารถที่จะแยกข้อมูลนากุ้งได้ดีโดยจะเห็นเป็นฟ้า,สีน้ำเงินเข้มจนถึงดำและเห็นขอบเขตแปลงนากุ้งชัดเจนมาก สำหรับถนนขนาดใหญ่และถนนขนาดเล็ก สามารถมองเห็นได้ชัดเจนมากบนภาพ ทางน้ำปรากฏชัดเจนเป็นสีส้มเข้ม,สีขาวถึงฟ้าอ่อน,สีน้ำเงินและสีดำ บนภาพ ภาพสีผสมให้คุณลักษณะทางเรขาคณิตของข้อมูลถนนและขอบเขตแปลงนากุ้งที่ดีมาก สำหรับทางน้ำดี



(ก) (ข) (ค)

รูปที่ 4.4 แสดงภาพสีผสมจากการหลอมด้วยวิธี Brovey Transformation ข้อมูลตั้งต้น LANDSAT 7 แบนด์ 453 และ SPOT/SH(PAN) มีรายละเอียดทางพื้นดิน 10 เมตร (ก) พื้นที่ทั้งหมด (ข) และ(ค) พื้นที่ที่พิจารณา



(ก) (ข) (ค)

รูปที่ 4.5 แสดงภาพสีผสมจากการหลอมด้วยวิธี IHS Transformation โมเดล Hexcone ข้อมูลตั้งต้น LANDSAT 7 แบนด์ 453 และ SPOT/SH(PAN) มีรายละเอียดทางพื้นดิน 10 เมตร (ก) พื้นที่ทั้งหมด (ข) และ(ค) พื้นที่ที่พิจารณา

I21048022

4.2.1.4 การหลอมข้อมูลภาพดาวเทียมด้วยวิธี PCA ข้อมูลภาพใหม่ที่ได้จะมีรายละเอียดทางพื้นดินเท่ากับข้อมูลรายละเอียดสูงที่นำมาหลอม ผลการศึกษา ดังนี้

1) ภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียมที่ได้จากการหลอมข้อมูลภาพดาวเทียมตั้งต้น LANDSAT 7 ETM+ แบนด์ 1 ถึง 5 และ 7 กับ ภาพรายละเอียดทางพื้นดินสูงของข้อมูลภาพดาวเทียม ADEOS แบนด์ 3 แสดงในรูปที่ ผ -14 ผลลัพธ์ของข้อมูลมีรายละเอียดทางพื้นดิน 15 เมตร ภาพผลลัพธ์ที่ได้มีความคมชัดดี สามารถที่จะแยกข้อมูลป่าบกและป่าชายเลนออกจากกันได้ โดยป่าบกจะปรากฏในภาพเป็นสีน้ำตาลถึงน้ำตาลเข้มและป่าชายเลนปรากฏเป็นสีน้ำตาลแดงเข้ม สามารถที่จะแยกข้อมูลนากุ้งโดยนากุ้งจะเห็นเป็นสีเขียว,สีม่วง,สีฟ้าจนถึงสีน้ำเงินและเห็นขอบเขตแปลงนากุ้งชัดเจน สำหรับถนนขนาดใหญ่และถนนขนาดเล็กชัดเจนแต่บางพื้นที่ของภาพมองเห็นได้ไม่ชัดเจนเพราะภาพมีความสว่างและโทนสีใกล้กัน ทางน้ำปรากฏชัดเจนดีเห็นเป็นม่วงและสีน้ำเงินบนภาพ ภาพสีผสมให้คุณลักษณะทางเรขาคณิตของข้อมูลถนน,ขอบเขตแปลงนากุ้งและทางน้ำชัดเจนดี

2) ภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียมที่ได้จากการหลอมข้อมูลภาพดาวเทียมตั้งต้น LANDSAT 7 ETM+ แบนด์ 1 ถึง 5 และ 7 กับ ภาพรายละเอียดทางพื้นดินสูงกว่าของข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT 7 ETM+(PAN) แสดงในรูปที่ ผ -15 ผลลัพธ์ของข้อมูลมีรายละเอียดทางพื้นดิน 15 เมตร ภาพผลลัพธ์มีความคมชัดของภาพน้อย โทนสีของภาพใกล้เคียงกัน เป็นผลเนื่อง มาจากข้อมูล LANDSAT 7 ETM+(PAN) ที่มีความคมชัดน้อย แยกข้อมูลป่าบกและป่าชายเลน ออกจากกันได้ไม่ดีนัก โดยป่าบกจะปรากฏในภาพเป็นสีเหลืองทองจาง ๆ และป่าชายเลนปรากฏเป็นสีส้มเหลือง สำหรับข้อมูลนากุ้งสามารถที่จะแยกได้โดยนากุ้งจะเห็นเป็นขาวถึงฟ้าและสีน้ำเงินถึงสีดำ เห็นขอบเขตแปลงนากุ้งชัดเจน สำหรับถนนขนาดใหญ่เห็นชัดเจนแต่ถนนขนาดเล็กเห็นไม่ชัดเจน ทางน้ำปรากฏชัดเจนเป็นสีม่วงน้ำเงินถึงสีดำบนภาพ ภาพสีผสมให้คุณลักษณะทางเรขาคณิตของข้อมูลถนนและขอบเขตแปลงนากุ้งชัดเจนปานกลาง แต่ทางน้ำชัดเจนดีพอสมควร

3) ภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียมที่ได้จากการหลอมข้อมูลภาพดาวเทียมตั้งต้น LANDSAT 7 ETM+ แบนด์ 1 ถึง 5 และ 7 กับภาพรายละเอียดทางพื้นดินสูงของข้อมูลภาพดาวเทียม SPOT (PAN) แสดงในรูปที่ ผ -16 ผลลัพธ์ของข้อมูลมีรายละเอียดทางพื้นดิน 10 เมตร ภาพผลลัพธ์ ที่ได้มีความคมชัดปานกลาง สามารถที่จะแยกข้อมูลป่าบกและป่าชายเลนออกจากกันได้ โดยป่าบกจะปรากฏในภาพเป็นสีน้ำตาลส้มและป่าชายเลนปรากฏเป็นสีแดงเข้ม สามารถที่จะแยกข้อมูลนากุ้งได้ โดยจะเห็นเป็นสีขาว,ส้มแดง,เขียว,ฟ้า,สีน้ำเงินจนถึงสีน้ำเงินเข้มและเห็นขอบเขตแปลงนากุ้งชัดเจนปานกลาง สำหรับถนนขนาดใหญ่เห็นได้ชัดเจนดีและถนนขนาดเล็กเห็นชัดเจนปานกลาง ทางน้ำปรากฏชัดเจนเป็นสีม่วง,สีน้ำเงินบนภาพ ภาพสีผสมให้ คุณลักษณะทางเรขาคณิตของข้อมูลถนนและขอบเขตแปลงนากุ้งปานกลาง สำหรับทางน้ำชัดเจนดี

4) ภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียมที่ได้จากการหลอมข้อมูลภาพดาวเทียมตั้งต้น LANDSAT 7 ETM+ แบนด์ 1 ถึง 5 และ 7 กับภาพรายละเอียดทางพื้นดินสูงของข้อมูลภาพดาวเทียม SPOT/SH(PAN) แสดงในรูปที่ ผ -17 ผลลัพธ์ของข้อมูลมีรายละเอียดทางพื้นดิน 10 เมตร ภาพที่ได้หลังการหลอมมีความคมชัดดีมาก สามารถแยกข้อมูลป่าบกและป่าชายเลนออกจากกันได้ชัดเจนดี โดยป่าบกจะปรากฏในภาพเป็นสีน้ำตาลและป่าชายเลนปรากฏเป็นสีแดงเข้ม สามารถที่จะแยกข้อมูลนากุ้งได้ดีโดยจะเห็นเป็นสีขาว,เขียว,ฟ้า,สีน้ำเงินเข้มจนถึงดำและเห็นขอบเขตแปลงนากุ้งชัดเจนมาก สำหรับถนนขนาดใหญ่และถนนขนาดเล็กก็สามารถมองเห็นได้ชัดเจนดีมาก ทางน้ำปรากฏชัดเจนปานกลางเป็นสีน้ำม่วง,สีน้ำเงินเข้มถึงดำบนภาพ ภาพสีผสมให้คุณลักษณะทางเรขาคณิตของข้อมูลถนนและขอบเขตแปลงนากุ้งที่ดีมาก สำหรับทางน้ำดี

4.2.1.5 การหลอมข้อมูลภาพดาวเทียมด้วยวิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบถ่วงน้ำหนักบวกค่าขยาย(สมการที่ 3.4) ซึ่งเป็นการใช้วิธีการบวกและการคูณมาใช้ เพื่อปรับค่าDNของข้อมูลขึ้นมาใหม่ โดยใช้ข้อมูล LANDSAT 7 ETM+ แบนด์ 3 ,4และ5 มาหลอมกับ ข้อมูลรายละเอียดสูงกว่า ได้แก่ ADEOS, LANDSAT 7 ETM+(PAN),SPOT(PAN)และSPOT/SH(PAN) ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้ ดังนี้

1) ใช้ข้อมูล ADEOS แบนด์ 3 และ LANDSAT 7 ETM+ แบนด์ 3 , 4 และ 5 มาเป็นข้อมูลภาพดาวเทียมตั้งต้นที่ใช้ในการหลอม โดยแยกเป็นการหลอมแต่ละสี ดังนี้

สีแดง(R) = 0.5 * {0.7 * ADEOS(แบนด์ 3) + 0.3 * LANDSAT 7 ETM+(แบนด์ 4)} + 127

สีเขียว(G) = 0.5 * {0.7 * ADEOS(แบนด์ 3) + 0.3 * LANDSAT 7 ETM+(แบนด์ 5)} + 127

สีน้ำเงิน(B) = 0.5 * {0.7 * ADEOS(แบนด์ 3) + 0.3 * LANDSAT 7 ETM+(แบนด์ 3)} + 127

ผลลัพธ์ภาพสีผสมRGBของข้อมูลภาพดาวเทียมที่ได้จากการหลอม แสดงในรูปที่ ผ - 18 ข้อมูล มีรายละเอียดทางพื้นดิน 15 เมตร ภาพผลลัพธ์ที่ได้มีความคมชัดปานกลาง โทนสีของภาพใกล้เคียงกัน แต่สามารถที่จะแยกข้อมูลป่าบกและป่าชายเลนออกจากกันได้ โดยป่าบกจะปรากฏในภาพเป็นสีน้ำตาลและป่าชายเลนปรากฏเป็นสีน้ำตาลแดง สามารถที่จะแยกข้อมูลนากุ้งโดยนากุ้งจะเห็นเป็นสีฟ้า,สีน้ำเงินเข้มจนถึงดำและเห็นขอบเขตแปลงนากุ้งชัดเจน สำหรับถนนขนาดใหญ่และถนนขนาดเล็ก ชัดเจนแต่บางพื้นที่ของภาพมองเห็นได้ไม่ชัดเจนเพราะภาพมีความสว่างและโทนสีใกล้กัน ทางน้ำปรากฏชัดเจนเป็นบางพื้นที่เป็นน้ำตาล,สีน้ำเงินบนภาพ ทางน้ำบางสายเห็นเป็นขาวกลมกลืนไปกับโทนสีของภาพ ภาพสีผสมให้คุณลักษณะทางเรขาคณิตของข้อมูลถนน,ขอบเขตแปลงนากุ้งชัดเจน สำหรับทางน้ำปานกลาง

2) ใช้ข้อมูล LANDSAT 7 ETM+(PAN) และ LANDSAT 7 ETM+ แบนด์ 3 , 4 และ 5 มาเป็นข้อมูลภาพดาวเทียมตั้งต้นที่ใช้ในการหลอม โดยแยกเป็นการหลอมแต่ละสี ดังนี้

สีแดง(R) = 0.5 *{0.7 * LANDSAT 7 ETM+(PAN) + 0.3 * LANDSAT 7 ETM+(แบนด์ 4)} + 127

สีเขียว(G) = 0.5 *{0.7 * LANDSAT 7 ETM+(PAN) + 0.3 * LANDSAT 7 ETM+(แบนด์ 5)} + 127

สีน้ำเงิน(B) = 0.5 *{0.7 * LANDSAT 7 ETM+(PAN) + 0.3 * LANDSAT 7 ETM+(แบนด์ 3)} + 127

ผลลัพธ์ภาพสีผสมRGBของข้อมูลภาพดาวเทียมที่ได้จากการหลอม แสดงในรูปที่ ผ – 19 ข้อมูลมีรายละเอียดทางพื้นดิน 15 เมตร ภาพที่ได้หลังการหลอมมีความคมชัดปานกลาง โทนสีของภาพใกล้เคียงกันทำให้แยกข้อมูลป่าบกและป่าชายเลนออกจากกันได้ไม่ค่อยชัดเจน โดยป่าบกจะปรากฏในภาพเป็นสีส้มอ่อน และป่าชายเลนปรากฏเป็นสีส้มแดงจาง ๆ สามารถที่จะแยกข้อมูลนากุ้งโดยนากุ้ง จะเห็นเป็นสีฟ้าสีน้ำเงินเข้มจนถึงดำและเห็นขอบเขตแปลงนากุ้งชัดเจนปานกลาง สำหรับถนนขนาดใหญ่เห็นชัดเจนแต่ถนนขนาดเล็กเห็นได้ไม่ชัดเจนเพราะภาพมีความสว่างและโทนสีใกล้กัน ทางน้ำปรากฏชัดเจนเป็นบางพื้นที่เป็นสีฟ้า,สีน้ำเงินถึงสีดำบนภาพ ภาพสีผสมให้คุณลักษณะทางเรขาคณิตของข้อมูลถนน ขอบเขตแปลงนากุ้งปานกลาง สำหรับเรขาคณิตของทางน้ำดี

3) ใช้ข้อมูล SPOT(PAN) และ LANDSAT 7 ETM+ แบนด์ 3 , 4 และ 5 มาเป็นข้อมูลภาพดาวเทียมตั้งต้นที่ใช้ในการหลอม โดยแยกเป็นการหลอมแต่ละสี ดังนี้

สีแดง(R) = 0.5 * {0.7 * SPOT(PAN) + 0.3 * LANDSAT 7 ETM+(แบนด์ 4)} + 127

สีเขียว(G) = 0.5 * {0.7 * SPOT(PAN) + 0.3 * LANDSAT 7 ETM+(แบนด์ 5)} + 127

สีน้ำเงิน(B) = 0.5 * {0.7 * SPOT(PAN) + 0.3 * LANDSAT 7 ETM+(แบนด์ 3)} + 127

ผลลัพธ์ภาพสีผสมRGBของข้อมูลภาพดาวเทียมที่ได้จากการหลอม ดังรูปที่ 4.6 ข้อมูลมีรายละเอียดทางพื้นดิน 10 เมตร ภาพผลลัพธ์ที่ได้มีความคมชัดดี สามารถที่จะแยกข้อมูลป่าบกและป่าชายเลนออกจากกันได้ชัดเจน โดยป่าบกจะปรากฏในภาพเป็นสีส้มน้ำตาลและป่าชายเลนปรากฏเป็นสีแดงส้ม สามารถที่จะแยกข้อมูลนากุ้งได้ดีโดยจะเห็นเป็นสีฟ้าจนถึงสีน้ำเงินเข้มและเห็นขอบเขตแปลงนากุ้งชัดเจนดี สำหรับถนนขนาดใหญ่เห็นได้ชัดเจนดีและถนนขนาดเล็กก็สามารถมองเห็นได้ชัดเจนปานกลาง ทางน้ำปรากฏชัดเจนดีเป็นสีส้ม,สีน้ำเงินถึงสีน้ำเงินเข้มบนภาพ ภาพสีผสมให้คุณลักษณะทางเรขาคณิตของข้อมูลถนน,ขอบเขตแปลงนากุ้งและทางน้ำที่ดี

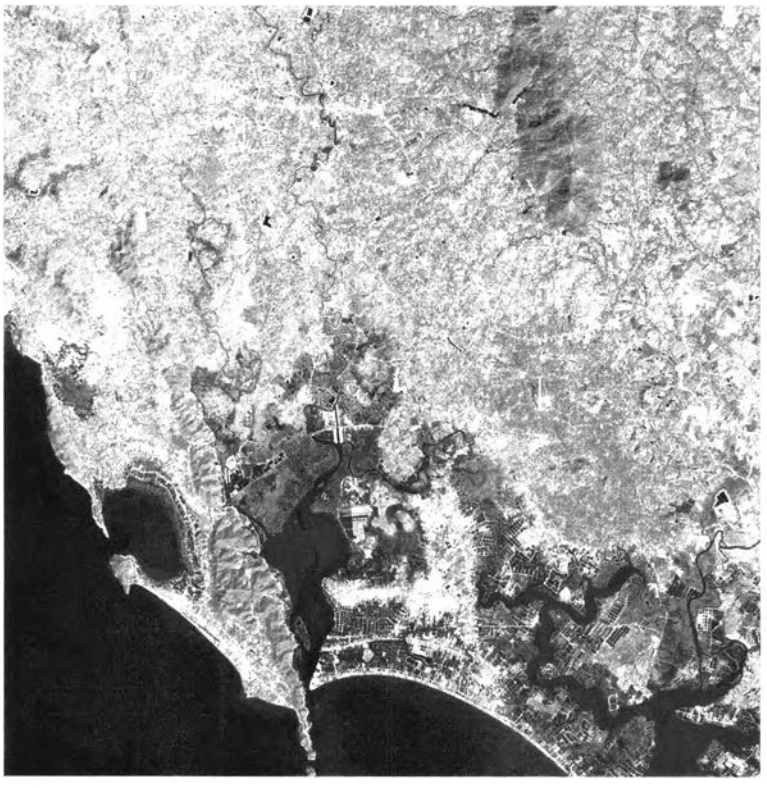
4) ใช้ข้อมูล SPOT/SH(PAN) และ LANDSAT 7 ETM+ แบนด์ 3 , 4 และ 5 มาเป็นข้อมูลภาพดาวเทียมตั้งต้นที่ใช้ในการหลอม โดยแยกเป็นการหลอมแต่ละสี ดังนี้

สีแดง(R) = 0.5 * {0.7 * SPOT(PAN)Sharp + 0.3 * LANDSAT 7 ETM+(แบนด์ 4)} + 127

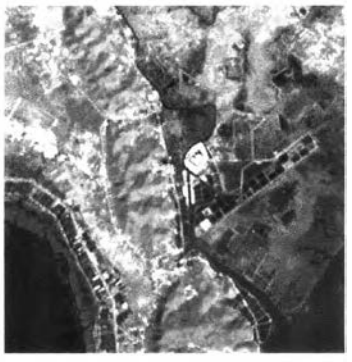
สีเขียว(G) = 0.5 * {0.7 * SPOT(PAN)Sharp + 0.3 * LANDSAT 7 ETM+(แบนด์ 5)} + 127

สีน้ำเงิน(B) = 0.5 * {0.7 * SPOT(PAN)Sharp + 0.3 * LANDSAT 7 ETM+(แบนด์ 3)} + 127

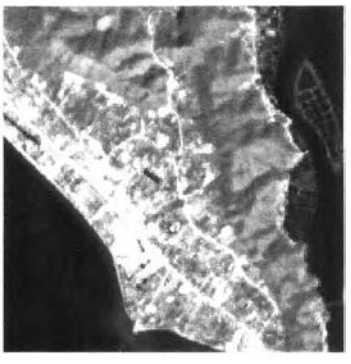
ผลลัพธ์ภาพสีผสมRGBของข้อมูลภาพดาวเทียมที่ได้จากการหลอม ดังรูปที่ 4.7 ข้อมูลมีรายละเอียดทางพื้นดิน 10 เมตร ภาพที่ได้หลังการหลอมมีความคมชัดดีมาก สามารถที่จะแยกข้อมูลป่าบกและป่าชายเลนออกจากกันได้ชัดเจน โดยป่าบกจะปรากฏในภาพเป็นสีน้ำตาลและป่าชายเลนปรากฏเป็นสีแดงคล้ำ สามารถที่จะแยกข้อมูลนากุ้งได้ดี โดยจะเห็นเป็นสีฟ้า,สีน้ำเงินเข้มจนถึงดำและเห็นขอบเขตแปลงนากุ้งชัดเจนดีมาก สำหรับถนนขนาดใหญ่และถนนขนาดเล็กสามารถมองเห็นได้ชัดเจนดีมาก ทางน้ำปรากฏชัดเจนดีเป็นสีน้ำเงินม่วงถึงสีดำบนภาพ แต่ทางน้ำบางสายเห็นเป็นสีขาวแต่มีขอบเขตที่ชัดเจน ภาพสีผสมให้คุณลักษณะทางเรขาคณิตของข้อมูลถนน,ขอบเขตแปลงนากุ้งและทางน้ำที่ดีมาก



(ก)



(ข)



(ค)

รูปที่ 4.6 แสดงภาพสีผสมจากการหลอมวิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบถ่วงน้ำหนักบวกค่าขยาย (สมการ 3.4) ข้อมูลตั้งต้น LANDSAT 7 แบนด์ 453 และ SPOT(PAN) มีรายละเอียดทางพื้นดิน 10 เมตร (ก) พื้นที่ทั้งหมด (ข) และ (ค) พื้นที่ที่พิจารณา

(ก)

(ข)

(ค)

รูปที่ 4.7 แสดงภาพสีผสมจากการหลอมวิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบถ่วงน้ำหนักบวกค่าขยาย (สมการ 3.4) ข้อมูลตั้งต้น LANDSAT 7 แบนด์ 453 และ SPOT/SH(PAN) 3 มีรายละเอียดทางพื้นดิน 15 เมตร (ก) พื้นที่ทั้งหมด (ข) และ (ค) พื้นที่ที่พิจารณา

4.2.1.6 การหลอมข้อมูลภาพดาวเทียมด้วยวิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบถ่วงน้ำหนักบวกค่าขยาย(สมการที่ 3.5) ผลลัพธ์ที่ได้ ดังนี้

1) ใช้ข้อมูล ADEOS แบนด์ 3 ซึ่งเป็นช่วงคลื่นสีแดง และ LANDSAT 7 ETM+ แบนด์ 3 , 4 และ 5 มาเป็นข้อมูลภาพดาวเทียมตั้งต้นที่ใช้ในการหลอม โดยแยกเป็นการหลอมแต่ละสี ดังนี้

สีแดง(R) = 0.5 * {0.5 * ADEOS(แบนด์ 3) + 0.5 * LANDSAT 7 ETM+(แบนด์ 4)} + 127

สีเขียว(G) = 0.5 * {0.5 * ADEOS(แบนด์ 3) + 0.5 * LANDSAT 7 ETM+(แบนด์ 5)} + 127

สีน้ำเงิน(B) = 0.5 * {0.5 * ADEOS(แบนด์ 3) + 0.5 * LANDSAT 7 ETM+(แบนด์ 3)} + 127

ภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียมที่ได้จากการหลอม แสดงในรูปที่ ผ - 20 ข้อมูลมีรายละเอียดทางพื้นดิน 15 เมตร ภาพที่ได้หลังการหลอมมีความคมชัดดี สามารถที่จะแยกข้อมูลป่าบกและป่าชายเลนออกจากกันได้ โดยป่าบกจะปรากฏในภาพเป็นสีน้ำตาลและป่าชายเลนปรากฏเป็นสีแดงเข้ม สามารถที่จะแยกข้อมูลนากุ้ง โดยนากุ้งจะเห็นเป็นสีฟ้า,สีน้ำเงินเข้มจนถึงดำและเห็นขอบเขตแปลงนากุ้งชัดเจน สำหรับถนนขนาดใหญ่เห็นชัดเจนมากและถนนขนาดเล็กชัดเจน ทางน้ำปรากฏชัดเจนเป็นบางพื้นที่มีสีฟ้า,สีน้ำเงินจนถึงดำบนภาพ ภาพสีผสมให้คุณลักษณะทางเรขาคณิตของข้อมูลถนน,ขอบเขตแปลงนากุ้งและทางน้ำที่ดี

2) ใช้ข้อมูล LANDSAT 7 ETM+(PAN) และ LANDSAT 7 ETM+ แบนด์ 3 , 4 และ 5 มาเป็นข้อมูลภาพดาวเทียมตั้งต้นที่ใช้ในการหลอม โดยแยกเป็นการหลอมแต่ละสี ดังนี้

สีแดง(R) = 0.5 *{0.5 * LANDSAT 7 ETM+(PAN) + 0.5 * LANDSAT 7 ETM+(แบนด์ 4)} + 127

สีเขียว(G) = 0.5 *{0.5 * LANDSAT 7 ETM+(PAN) + 0.5 * LANDSAT 7 ETM+(แบนด์ 5)} + 127

สีน้ำเงิน(B) = 0.5 *{0.5 * LANDSAT 7 ETM+(PAN) + 0.5 * LANDSAT 7 ETM+(แบนด์ 3)} + 127

ภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียมที่ได้จากการหลอม แสดงในรูปที่ ผ -21 ข้อมูลมีรายละเอียดทางพื้นดิน 15 เมตร ภาพที่ได้หลังการหลอมมีความคมชัดปานกลาง แต่สามารถที่จะแยกข้อมูลป่าบกและป่าชายเลนออกจากกันได้ โดยป่าบกจะปรากฏในภาพเป็นสีส้มอ่อนและป่าชายเลนปรากฏเป็นสีส้มแดง สามารถที่จะแยกข้อมูลนากุ้งโดยนากุ้งจะเห็นเป็นสีฟ้า,สีน้ำเงินเข้มจนถึงดำและเห็นขอบเขตแปลงนากุ้งชัดเจนปานกลาง สำหรับถนนขนาดใหญ่เห็นชัดเจนแต่ถนนขนาดเล็กเห็นได้ไม่ชัดเจนเพราะภาพค่อนข้างสว่าง ทางน้ำปรากฏชัดเจนเป็นบางพื้นที่เป็นสีน้ำเงินถึงสีดำบนภาพ ภาพสีผสมให้คุณลักษณะทางเรขาคณิตของข้อมูลถนนและขอบเขตแปลงนากุ้งปานกลาง สำหรับเรขาคณิตของข้อมูลทางน้ำดี

3) ใช้ข้อมูล SPOT(PAN) และ LANDSAT 7 ETM+ แบนด์ 3 , 4 และ 5 มาเป็นข้อมูลภาพดาวเทียมตั้งต้นที่ใช้ในการหลอม โดยแยกเป็นการหลอมแต่ละสี ดังนี้

สีแดง(R) = 0.5 *{0.5 * SPOT(PAN) + 0.5 * LANDSAT 7 ETM+(แบนด์ 4)} + 127

สีเขียว(G) = 0.5 *{0.5 * SPOT(PAN) + 0.5 * LANDSAT 7 ETM+(แบนด์ 5)} + 127

สีน้ำเงิน(B) = 0.5 *{0.5 * SPOT(PAN) + 0.5 * LANDSAT 7 ETM+(แบนด์ 3)} + 127

ภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียมที่ได้จากการหลอม ดังรูปที่ 4.8 ข้อมูลมีรายละเอียดทางพื้นดิน 10 เมตร ภาพที่ได้หลังการหลอมมีความคมชัดดี สามารถที่จะแยกข้อมูลป่าบกและป่าชายเลนออกจากกันได้ชัดเจน

โดยป่าบกจะปรากฏในภาพเป็นสีส้มและป่าชายเลนปรากฏเป็นสีแดงส้ม สามารถที่จะแยกข้อมูลนากุ้งได้ดีโดยจะเห็นเป็นสีฟ้า,สีน้ำเงินเข้มจนถึงสีดำและเห็นขอบเขตแปลงนากุ้งชัดเจน ป่านกลาง สำหรับถนนขนาดใหญ่เห็นได้ชัดเจนดีและถนนขนาดเล็กก็สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจนป่านกลาง ทางน้ำปรากฏชัดเจนดีเป็นสีน้ำเงินถึงสีน้ำเงินเข้มบนภาพ ภาพสีผสมให้คุณลักษณะทางเรขาคณิตของข้อมูลถนนและขอบเขตแปลงนากุ้งปานกลาง สำหรับทางน้ำดี

4) ใช้ข้อมูล SPOT/SH(PAN) และ LANDSAT 7 ETM+ แบนด์ 3 , 4 และ 5 มาเป็นข้อมูลภาพดาวเทียมตั้งต้นที่ใช้ในการหลอม โดยแยกเป็นการหลอมแต่ละสี ดังนี้

สีแดง(R) = 0.5 *{0.5 * SPOTSH(PAN) + 0.5 * LANDSAT 7 ETM+(แบนด์ 4)} + 127

สีเขียว(G) = 0.5 *{0.5 * SPOTSH(PAN) + 0.5 * LANDSAT 7 ETM+(แบนด์ 5)} + 127

สีน้ำเงิน(B) = 0.5 *{0.5 * SPOTSH(PAN) + 0.5 * LANDSAT 7 ETM+(แบนด์ 3)} + 127

ผลลัพธ์ภาพสีผสมRGBของข้อมูลภาพดาวเทียมที่ได้จากการหลอม ดังรูปที่ 4.9 ข้อมูลมีรายละเอียดทางพื้นดิน 10 เมตร ภาพผลลัพธ์ที่ได้มีความคมชัดดีมาก สามารถที่จะแยกข้อมูลป่าบกและป่าชายเลนออกจากกันได้ชัดเจน โดยป่าบกจะปรากฏในภาพเป็นสีส้มและป่าชายเลนปรากฏเป็นสีส้มแดงคล้ำ สามารถที่จะแยกข้อมูลนากุ้งได้ดีโดยจะเห็นเป็นสีฟ้า,สีน้ำเงินเข้มจนถึงดำและเห็นขอบเขตแปลงนากุ้งชัดเจนดีมาก สำหรับถนนขนาดใหญ่และถนนขนาดเล็กสามารถมองเห็นได้ชัดเจนดีมาก ทางน้ำปรากฏชัดเจนดีเป็นสีฟ้า,สีน้ำเงินถึงสีดำและมีขอบเขตที่ชัดเจน ภาพสีผสมให้คุณลักษณะทางเรขาคณิตของข้อมูลถนน,ขอบเขตแปลงนากุ้งและทางน้ำที่ดีมาก

4.2.1.7 การหลอมข้อมูลภาพดาวเทียมด้วยวิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบเน้นความคมชัดบวกค่าขยายและยกระดับความสว่าง (สมการที่ 3.6) ผลลัพธ์ที่ได้ ดังนี้

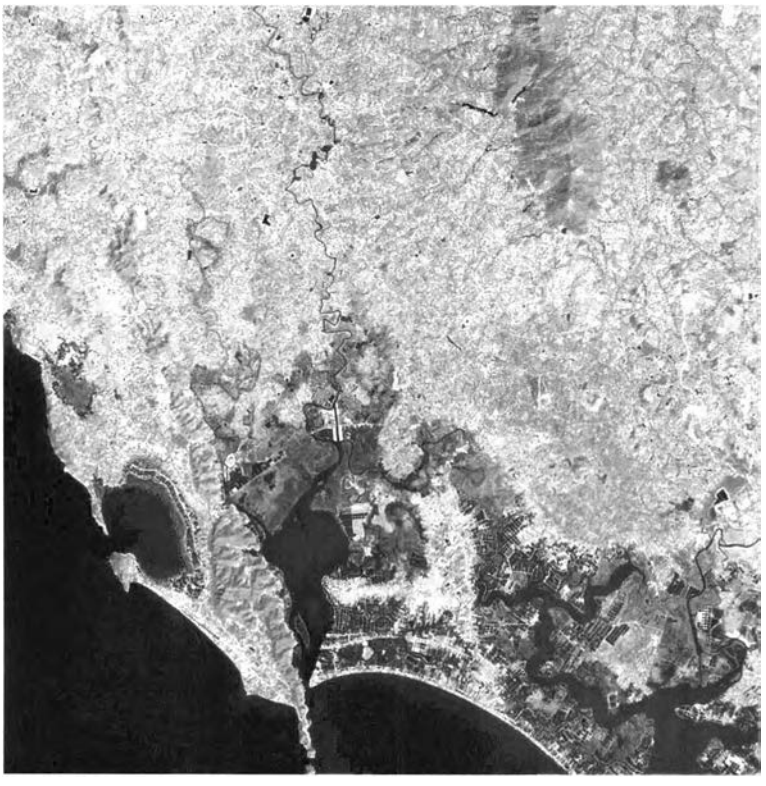
1) ใช้ข้อมูล ADEOS แบนด์ 3 และ LANDSAT 7 ETM+ แบนด์ 3 , 4 และ 5 มาเป็นข้อมูลภาพดาวเทียมตั้งต้นที่ใช้ในการหลอม โดยแยกเป็นการหลอมแต่ละสี ดังนี้

$$\text{สีแดง(R)} = 127 + 0.5 * \left\{ \frac{\text{ADEOS(แบนด์ 3)} + 3 * \text{LANDSAT 7 ETM+(แบนด์ 4)}}{4} \right\}$$

$$\text{สีเขียว(G)} = 127 + 0.5 * \sqrt{\text{ADEOS(แบนด์ 3)} * \text{LANDSAT 7 ETM+(แบนด์ 5)}}$$

$$\text{สีน้ำเงิน(B)} = 127 + 0.5 * \sqrt{\text{ADEOS(แบนด์ 3)} * \text{LANDSAT 7 ETM+(แบนด์ 3)}}$$

ผลลัพธ์ภาพสีผสมRGBของข้อมูลภาพดาวเทียมที่ได้จากการหลอม แสดงในรูปที่ ผ -22 ข้อมูล มีรายละเอียดทางพื้นดิน 15 เมตร ภาพผลลัพธ์ที่ได้มีความคมชัดดี สามารถที่จะแยกข้อมูลป่าบกและ ป่าชายเลนออกจากกันได้ โดยป่าบกจะปรากฏในภาพเป็นสีส้มเข้มและป่าชายเลนปรากฏเป็นสีแดงเข้ม สามารถที่จะแยกข้อมูลนากุ้ง โดยนากุ้งจะเห็นเป็นสีฟ้า สีน้ำเงินเข้มจนถึงดำและเห็นขอบเขตแปลง นากุ้งชัดเจนปานกลาง สำหรับถนนขนาดใหญ่เห็นชัดเจนและถนนขนาดเล็กชัดเจนปานกลาง ทางน้ำปรากฏชัดเจนเป็นสีฟ้า,สีน้ำเงินจนถึงดำบนภาพ ภาพสีผสมให้คุณลักษณะทางเรขาคณิตของข้อมูลถนนและขอบเขตแปลงนากุ้งชัดเจนปานกลางและสำหรับทางน้ำชัดเจนดี

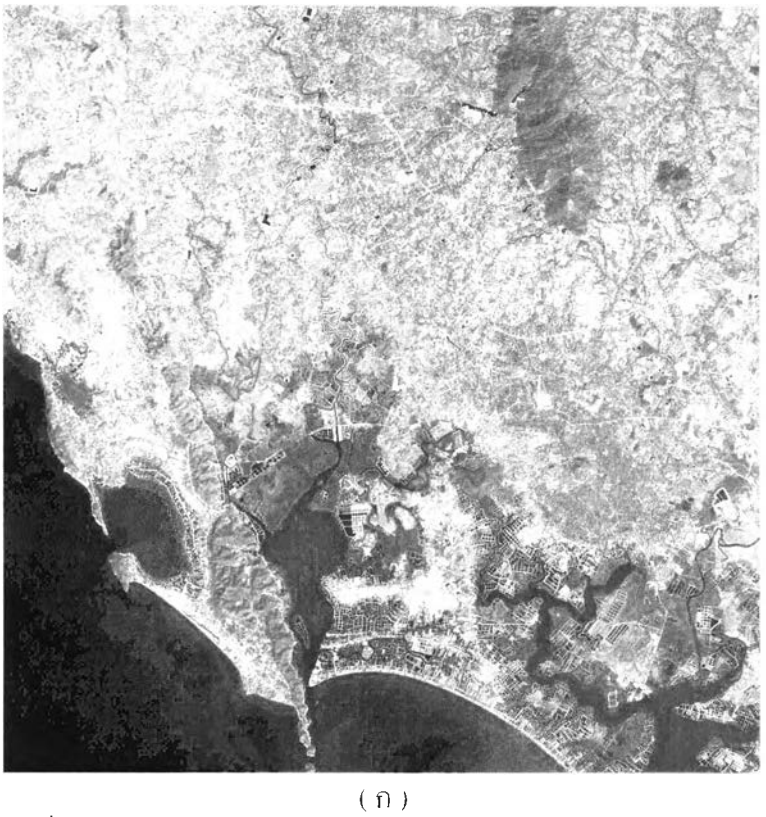


(ก)

(ข)

(ค)

รูปที่ 4.8 แสดงภาพสีผสมจากการหลอมวิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบถ่วงน้ำหนักบวกค่าขยาย (สมการ 3.5) ข้อมูลตั้งต้น LANDSAT 7 แบนด์ 453 และ SPOT(PAN) มีรายละเอียดทางพื้นดิน 10 เมตร (ก) พื้นที่ทั้งหมด (ข) และ(ค) พื้นที่ที่พิจารณา



(ก)

(ข)

(ค)

รูปที่ 4.9 แสดงภาพสีผสมจากการหลอมวิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบถ่วงน้ำหนักบวกค่าขยาย (สมการ 3.5) ข้อมูลตั้งต้น LANDSAT 7 แบนด์ 453 และ SPOT/SH(PAN) 3 มีรายละเอียดทางพื้นดิน 10 เมตร (ก) พื้นที่ทั้งหมด (ข) และ(ค) พื้นที่ที่พิจารณา

2) ใช้ข้อมูล LANDSAT 7 ETM+(PAN) และ LANDSAT 7 ETM+ แบนด์ 3 , 4 และ 5 มาเป็นข้อมูลภาพดาวเทียมตั้งต้นที่ใช้ในการหลอม โดยแยกเป็นการหลอมแต่ละประเภท ดังนี้

$$\text{สีแดง(R)} = 127 + 0.5 * \{ \frac{\text{LANDSAT 7 ETM+(PAN)} + 3 * \text{LANDSAT 7 ETM+(แบนด์ 4)}}{4} \}$$

$$\text{สีเขียว(G)} = 127 + 0.5 * \sqrt{\text{LANDSAT 7 ETM+(PAN)} * \text{LANDSAT 7 ETM+(แบนด์ 5)}}$$

$$\text{สีน้ำเงิน(B)} = 127 + 0.5 * \sqrt{\text{LANDSAT 7 ETM+(PAN)} * \text{LANDSAT 7 ETM+(แบนด์ 3)}}$$

ภาพสีผสมRGBของข้อมูลภาพดาวเทียมที่ได้จากการหลอม แสดงในรูปที่ ผ – 23 ข้อมูลมีรายละเอียดทางพื้นดิน 15 เมตร ภาพที่ได้หลังการหลอมมีความคมชัดปานกลาง แต่สามารถที่จะแยกข้อมูลป่าบกและป่าชายเลนออกจากกันได้ โดยป่าบกจะปรากฏในภาพเป็นสีส้มอ่อนและป่าชายเลนปรากฏเป็นสีส้มแดง สามารถที่จะแยกข้อมูลนากุ้งโดยนากุ้งจะเห็นเป็นสีน้ำเงินเข้มจนถึงดำและเห็นขอบเขตแปลงนากุ้งไม่ชัดเจน สำหรับถนนขนาดใหญ่เห็นชัดเจนแต่ถนนขนาดเล็กเห็นได้ไม่ชัดเจน ทางน้ำปรากฏชัดเจนเป็นสีน้ำเงินถึงสีดำบนภาพ ภาพสีผสมให้คุณลักษณะทางเรขาคณิตของข้อมูลถนนและขอบเขตแปลงนากุ้งปานกลาง สำหรับทางน้ำชัดเจนดี

3) ใช้ข้อมูล SPOT(PAN) และ LANDSAT 7 ETM+ แบนด์ 3 , 4 และ 5 มาเป็นข้อมูลภาพดาวเทียมตั้งต้นที่ใช้ในการหลอม โดยแยกเป็นการหลอมแต่ละสี ดังนี้

$$\text{สีแดง(R)} = 127 + 0.5 * \{ \frac{\text{SPOT(PAN)} + 3 * \text{LANDSAT 7 ETM+(แบนด์ 4)}}{4} \}$$

$$\text{สีเขียว(G)} = 127 + 0.5 * \sqrt{\text{SPOT(PAN)} * \text{LANDSAT 7 ETM+(แบนด์ 5)}}$$

$$\text{สีน้ำเงิน(B)} = 127 + 0.5 * \sqrt{\text{SPOT(PAN)} * \text{LANDSAT 7 ETM+(แบนด์ 3)}}$$

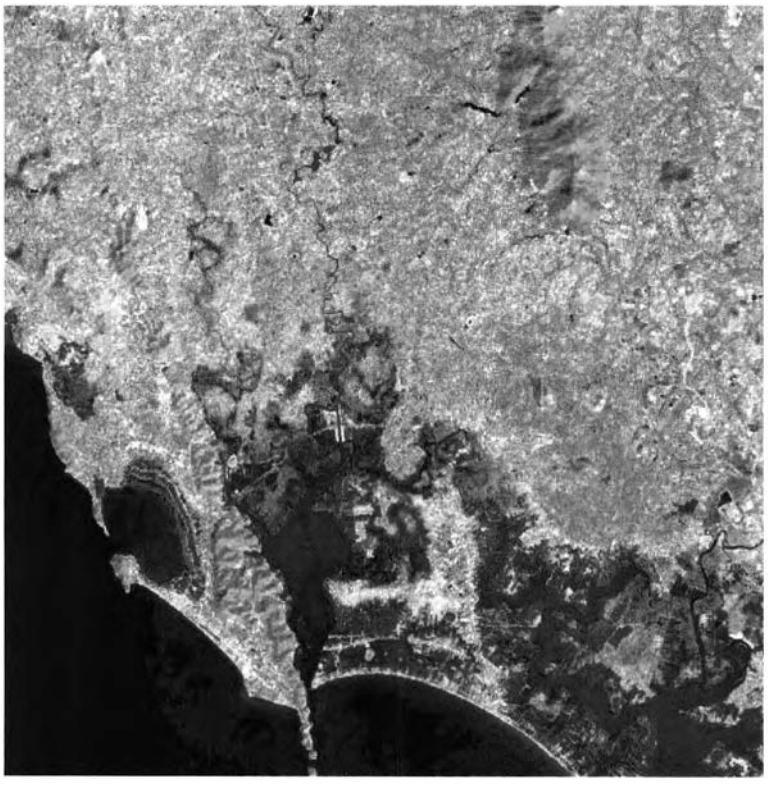
ผลลัพธ์ภาพสีผสมRGBของข้อมูลภาพดาวเทียมที่ได้จากการหลอม ดังรูปที่ 4.10 ข้อมูลมีรายละเอียดทางพื้นดิน 10 เมตร ภาพผลลัพธ์ที่ได้มีความคมชัดปานกลาง สามารถที่จะแยกข้อมูลป่าบกและป่าชายเลนออกจากกันได้ชัดเจน โดยป่าบกจะปรากฏในภาพเป็นสีส้มและป่าชายเลนปรากฏเป็นสีแดงส้ม สามารถที่จะแยกข้อมูลนากุ้งได้ดีโดยจะเห็นเป็นสีฟ้า,สีน้ำเงินจนถึงสีดำและเห็นขอบเขตแปลงนากุ้งชัดเจนปานกลาง สำหรับถนนขนาดใหญ่เห็นได้ชัดเจนดีและถนนขนาดเล็กก็สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจนปานกลาง ทางน้ำปรากฏชัดเจนดีเป็นสีน้ำเงินถึงสีน้ำเงินเข้มบนภาพ ภาพสีผสมให้คุณลักษณะทางเรขาคณิตของข้อมูลถนนและขอบเขตแปลงนากุ้งปานกลาง สำหรับทางน้ำดี

4) ใช้ข้อมูล SPOT/SH(PAN) และ LANDSAT 7 ETM+ แบนด์ 3 , 4 และ 5 มาเป็น ข้อมูลภาพดาวเทียมตั้งต้นที่ใช้ในการหลอม โดยแยกเป็นการหลอมแต่ละสี ดังนี้

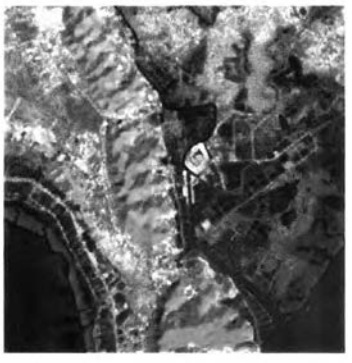
$$\text{สีแดง(R)} = 127 + 0.5\{ \frac{\text{SPOTSH(PAN)} + 3 * \text{LANDSAT 7 ETM+(แบนด์ 4)}}{4} \}$$

$$\text{สีเขียว(G)} = 127 + 0.5 * \sqrt{\text{SPOTSH(PAN)} * \text{LANDSAT 7 ETM+(แบนด์ 5)}}$$

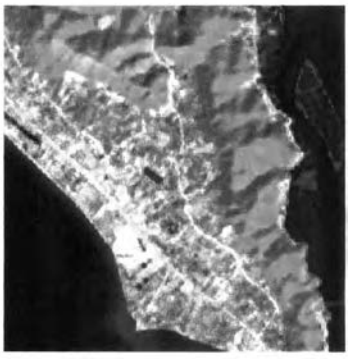
$$\text{สีน้ำเงิน(B)} = 127 + 0.5 * \sqrt{\text{SPOTSH(PAN)} * \text{LANDSAT 7 ETM+(แบนด์ 3)}}$$



(ก)

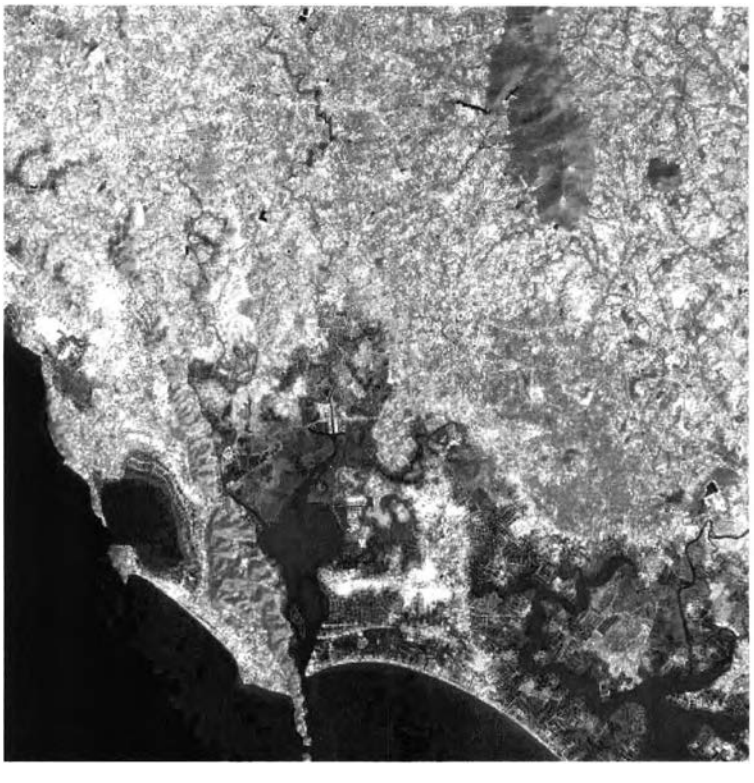


(ข)



(ค)

รูปที่ 4.10 ภาพสีผสมจากการหลอมวิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบเน้นความคมชัดบวกค่าขยายและยกระดับความสว่าง (สมการ 3.6) ข้อมูลตั้งต้น LANDSAT 7 แบนด์ 453 และ SPOT(PAN) มีรายละเอียดทางพื้นดิน 10 เมตร (ก) พื้นที่ทั้งหมด (ข) และ(ค) พื้นที่ที่พิจารณา



(ก)

(ข)

(ค)

รูปที่ 4.11 ภาพสีผสมจากการหลอมวิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบเน้นความคมชัดบวกค่าขยายและยกระดับความสว่าง (สมการ 3.6) ข้อมูลตั้งต้น LANDSAT 7 แบนด์ 453 และ SPOT/SH(PAN) มีรายละเอียดทางพื้นดิน 10 เมตร (ก) พื้นที่ทั้งหมด (ข) และ(ค) พื้นที่ที่พิจารณา

ภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียมที่ได้จากการหลอม แสดงดังรูปที่ 4.11 ข้อมูลมีรายละเอียดทางพื้นดิน 10 เมตร ภาพหลังการหลอมมีความคมชัดดีแต่โทนสีของภาพใกล้เคียงกัน แต่สามารถที่จะแยกข้อมูลป่าบกและป่าชายเลนออกจากกันได้ โดยป่าบกจะปรากฏในภาพเป็นสีส้มเข้มและป่าชายเลนปรากฏเป็นสีส้มแดง สามารถที่จะแยกข้อมูลนากุ้งได้ดีโดยจะเห็นเป็นสีฟ้า,สีน้ำเงินเข้มจนถึงดำและเห็นขอบเขตแปลงนากุ้งชัดเจนดี สำหรับถนนขนาดใหญ่และถนนขนาดเล็กสามารถมองเห็นได้ชัดเจนดีมาก ทางน้ำปรากฏชัดเจนดีเป็นสีฟ้า,สีน้ำเงินถึงสีดำและมีขอบเขตที่ชัดเจน ภาพสีผสมให้คุณลักษณะทางเรขาคณิตของข้อมูลถนนและทางน้ำที่ดีมาก สำหรับขอบเขตแปลงนากุ้งดี

4.2.1.8 การหลอมข้อมูลภาพดาวเทียมด้วยวิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบเน้นความคมชัดบวกค่าขยายและยกระดับความสว่าง (สมการที่ 3.7) ผลลัพธ์ที่ได้ ดังนี้

1) ใช้ข้อมูล ADEOS แบนด์ 3 และ LANDSAT 7 ETM+ แบนด์ 3 , 4 และ 5 มาเป็นข้อมูลภาพดาวเทียมตั้งต้นที่ใช้ในการหลอม โดยแยกเป็นการหลอมแต่ละสี ดังนี้

$$\text{สีแดง(R)} = 127 + 0.5 * \sqrt{\text{ADEOS(แบนด์ 3)} * \text{LANDSAT 7 ETM+(แบนด์ 4)}}$$

$$\text{สีเขียว(G)} = 127 + 0.5 * \sqrt{\text{ADEOS(แบนด์ 3)} * \text{LANDSAT 7 ETM+(แบนด์ 5)}}$$

$$\text{สีน้ำเงิน(B)} = 127 + 0.5 * \sqrt{\text{ADEOS(แบนด์ 3)} * \text{LANDSAT 7 ETM+(แบนด์ 3)}}$$

ภาพสีผสมRGBของข้อมูลภาพดาวเทียมที่ได้จากการหลอม แสดงในรูปที่ ผ -24 ข้อมูลมีรายละเอียดทางพื้นดิน 15 เมตร ภาพที่ได้หลังการหลอมมีความคมชัดปานกลาง สามารถที่จะแยกข้อมูลป่าบกและป่าชายเลนออกจากกันได้ชัดเจน โดยป่าบกจะปรากฏในภาพเป็นสีน้ำตาลและป่าชายเลนปรากฏเป็นสีน้ำตาลแดงเข้ม สามารถที่จะแยกข้อมูลนากุ้งโดยนากุ้งจะเห็นเป็นสีฟ้า,สีน้ำเงินเข้มจนถึงดำและเห็นขอบเขตแปลงนากุ้งชัดเจนปานกลาง สำหรับถนนขนาดใหญ่เห็นชัดเจนและถนนขนาดเล็กชัดเจนปานกลาง ทางน้ำปรากฏชัดเจนเป็นสีน้ำเงินจนถึงดำบนภาพ ภาพสีผสมให้คุณลักษณะทางเรขาคณิตของข้อมูลถนนและขอบเขตแปลงนากุ้งชัดเจนปานกลางและสำหรับทางน้ำชัดเจนดี

2) ใช้ข้อมูล LANDSAT 7 ETM+(PAN) และ LANDSAT 7 ETM+ แบนด์ 3 , 4 และ 5 มาเป็นข้อมูลภาพดาวเทียมตั้งต้นที่ใช้ในการหลอม โดยแยกเป็นการหลอมแต่ละประเภท ดังนี้

$$\text{สีแดง(R)} = 127 + 0.5 * \sqrt{\text{LANDSAT 7 ETM+(PAN)} * \text{LANDSAT 7 ETM+(แบนด์ 4)}}$$

$$\text{สีเขียว(G)} = 127 + 0.5 * \sqrt{\text{LANDSAT 7 ETM+(PAN)} * \text{LANDSAT 7 ETM+(แบนด์ 5)}}$$

$$\text{สีน้ำเงิน(B)} = 127 + 0.5 * \sqrt{\text{LANDSAT 7 ETM+(PAN)} * \text{LANDSAT 7 ETM+(แบนด์ 3)}}$$

ภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียมที่ได้จากการหลอม แสดงในรูปที่ ผ -25 ข้อมูลมีรายละเอียดทางพื้นดิน 15 เมตร ภาพผลลัพธ์ที่ได้มีความคมชัดปานกลาง แต่สามารถที่จะแยกข้อมูลป่าบกและป่าชายเลนออกจากกันได้ชัดเจน โดยป่าบกจะปรากฏในภาพเป็นสีส้มเหลืองอ่อนและป่าชายเลนปรากฏเป็นสีส้มแดง สามารถที่จะแยกข้อมูลนากุ้งโดยนากุ้งจะเห็นเป็นสีน้ำเงินเข้มจนถึงดำและเห็นขอบเขตแปลงนากุ้งไม่

ชัดเจน สำหรับถนนขนาดใหญ่เห็นชัดเจนแต่ถนนขนาดเล็กเห็นได้ไม่ชัดเจน ทางน้ำปรากฏชัดเจนเป็นสีน้ำเงินถึงสีดำบนภาพ ภาพสีผสมให้คุณลักษณะทางเรขาคณิตของข้อมูลถนนและขอบเขตแปลงนากุ้งปานกลาง สำหรับทางน้ำชัดเจนดี

3) ใช้ข้อมูล SPOT(PAN) และ LANDSAT 7 ETM+ แบนด์ 3 , 4 และ 5 มาเป็นข้อมูลภาพดาวเทียมตั้งต้นที่ใช้ในการหลอม โดยแยกเป็นการหลอมแต่ละสี ดังนี้

สีแดง(R) = $127 + 0.5 * \sqrt{\text{SPOT(PAN)} * \text{LANDSAT 7 ETM+(แบนด์ 4)}}$

สีเขียว(G) = $127 + 0.5 * \sqrt{\text{SPOT(PAN)} * \text{LANDSAT 7 ETM+(แบนด์ 5)}}$

สีน้ำเงิน(B) = $127 + 0.5 * \sqrt{\text{SPOT(PAN)} * \text{LANDSAT 7 ETM+(แบนด์ 3)}}$

ภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียมที่ได้จากการหลอม แสดงในรูปที่ ผ -26 ข้อมูลมีรายละเอียดทางพื้นดิน 10 เมตร ภาพที่ได้หลังการหลอมมีความคมชัดปานกลาง สามารถที่จะแยกข้อมูลป่าบกและป่าชายเลนออกจากกันได้ชัดเจน โดยป่าบกจะปรากฏในภาพเป็นสีส้มน้ำตาลและป่าชายเลนปรากฏเป็นสีแดงส้ม สามารถที่จะแยกข้อมูลนากุ้งได้ดีโดยจะเห็นเป็นสีฟ้าจนถึงสีน้ำเงินและเห็นขอบเขตแปลงนากุ้งชัดเจนปานกลาง สำหรับถนนขนาดใหญ่เห็นได้ชัดเจนดีและถนนขนาดเล็กสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจนปานกลาง ทางน้ำปรากฏชัดเจนดีเป็นสีน้ำเงินถึงสีน้ำเงินเข้มบนภาพ ภาพสีผสมให้คุณลักษณะทางเรขาคณิตของข้อมูลถนนและขอบเขตแปลงนากุ้งปานกลาง สำหรับทางน้ำดี

4) ใช้ข้อมูล SPOTSH(PAN) และ LANDSAT 7 ETM+ แบนด์ 3 , 4 และ 5 มาเป็นข้อมูลภาพดาวเทียมตั้งต้นที่ใช้ในการหลอม โดยแยกเป็นการหลอมแต่ละสี ดังนี้

สีแดง(R) = $127 + 0.5 * \sqrt{\text{SPOTSH(PAN)} * \text{LANDSAT 7 ETM+(แบนด์ 4)}}$

สีเขียว(G) = $127 + 0.5 * \sqrt{\text{SPOTSH(PAN)} * \text{LANDSAT 7 ETM+(แบนด์ 5)}}$

สีน้ำเงิน(B) = $127 + 0.5 * \sqrt{\text{SPOTSH(PAN)} * \text{LANDSAT 7 ETM+(แบนด์ 3)}}$

ภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียมที่ได้จากการหลอม แสดงในรูปที่ ผ -27 ข้อมูลมีรายละเอียดทางพื้นดิน 10 เมตร ภาพผลลัพธ์ที่ได้มีความคมชัดดี สามารถที่จะแยกข้อมูลป่าบกและป่าชายเลนออกจากกันได้ชัดเจน โดยป่าบกจะปรากฏในภาพเป็นสีน้ำตาลและป่าชายเลนปรากฏเป็นสีน้ำตาลแดง สามารถที่จะแยกข้อมูลนากุ้งได้ดีโดยจะเห็นเป็นสีฟ้า,สีน้ำเงินจนถึงดำและเห็นขอบเขตแปลงนากุ้งชัดเจนดี สำหรับถนนขนาดใหญ่และถนนขนาดเล็กสามารถมองเห็นได้ชัดเจนดีมาก ทางน้ำปรากฏชัดเจนดีเป็นสีฟ้า,สีน้ำเงินถึงสีดำและมีขอบเขตที่ชัดเจน ภาพสีผสมให้คุณลักษณะทางเรขาคณิตของข้อมูลถนนและทางน้ำที่ดีมาก สำหรับขอบเขตแปลงนากุ้งดี

4.2.2 พื้นที่ศึกษาที่ 2 บริเวณตัวเมืองจันทบุรี ผลการศึกษาการหลอมข้อมูลภาพดาวเทียม โดยใช้ข้อมูลภาพดาวเทียมตั้งต้นจากภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT 7 ETM+ แบนด์ 5 สีแดง แบนด์ 4 สีเขียว แบนด์ 3 สีน้ำเงิน ดังรูปที่ 4.12 ก. กับ ภาพรายละเอียดทางพื้นดินสูงของข้อมูลภาพดาวเทียม SPOT/SH(PAN) ดังรูปที่ 4.12 ข. โดยมีผลลัพธ์จากการศึกษาของแต่ละวิธีการหลอม ดังนี้

4.2.2.1 การหลอมข้อมูลวิธี Brovey Transformation

ภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียมที่ได้จากการหลอมข้อมูลภาพดาวเทียมตั้งต้นจากภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT 7 ETM+ แบนด์ 5 แสดงเป็นสีแดง แบนด์ 4 สีเขียว แบนด์ 3 สีน้ำเงิน กับภาพรายละเอียดทางพื้นดินสูงของข้อมูลภาพดาวเทียม SPOT/SH(PAN) ดังรูปที่ 4.12 ค. ข้อมูลมีรายละเอียดทางพื้นดิน 10 เมตร ภาพจากการหลอมมีความคมชัดดี พื้นที่ที่เป็นอาคารสิ่งก่อสร้างปรากฏเป็นสีน้ำตาลปนขาวสว่าง ๆ มีพื้นผิวไม่เรียบ พื้นที่ที่มีพืชพรรณปรากฏเป็นสีเขียว ทางน้ำและแหล่งน้ำเป็นน้ำเงินและสีดำ ถนนโดยรอบเห็นได้ชัดเจนแต่ในพื้นที่ชุมชนที่มีอาคารหนาแน่นไม่ชัด ภาพจากากรหลอมมีความแตกต่างทางด้านสีกับข้อมูลตั้งต้นพอสมควร แต่ลักษณะทางเรขาคณิตมีความคมชัดเหมือนภาพตั้งต้น

4.2.2.2 การหลอมข้อมูลวิธี IHS Transformation โมเดล Hexcone

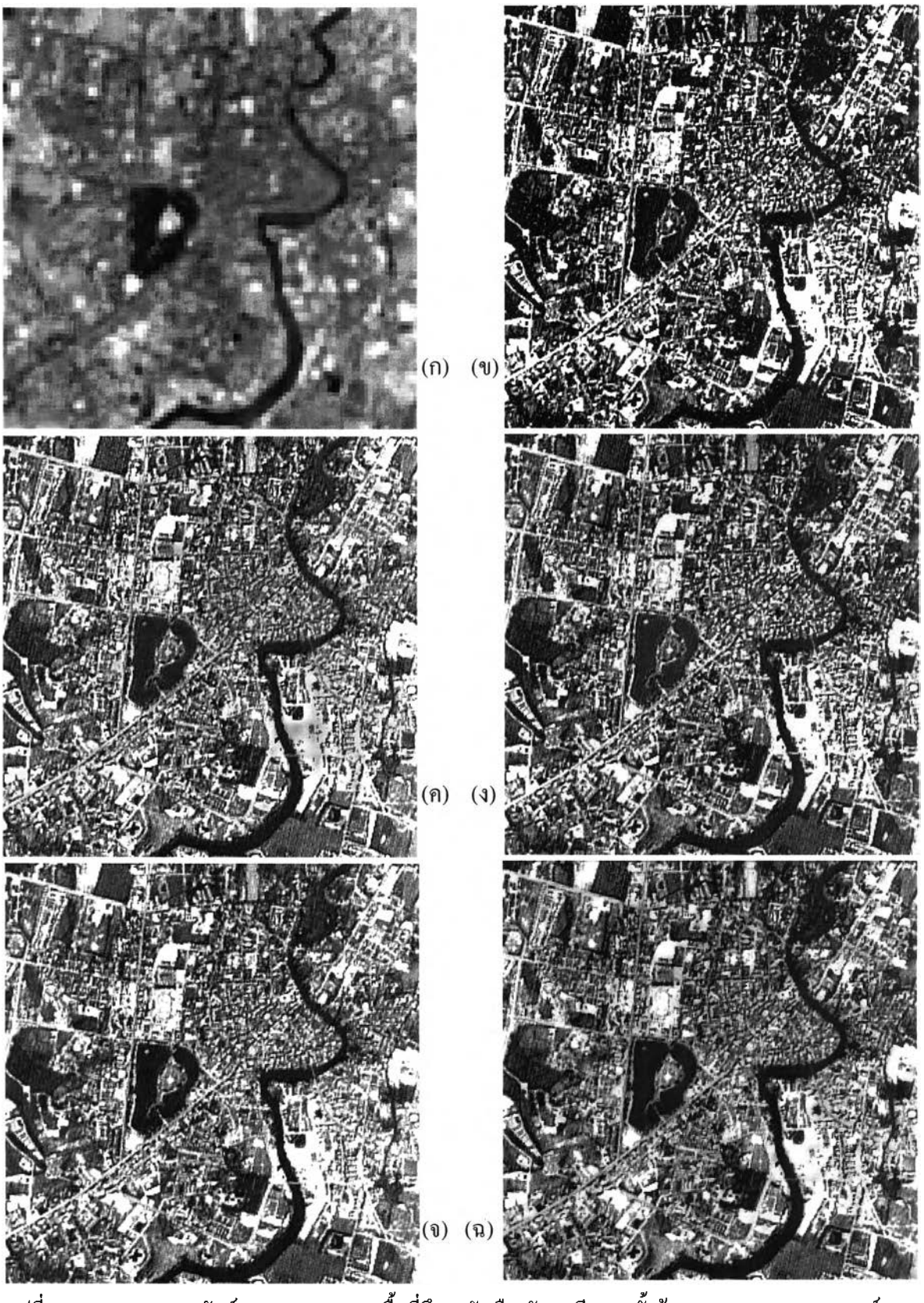
ภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียมที่ได้จากการหลอมข้อมูลภาพดาวเทียมตั้งต้นจากภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT 7 ETM+ แบนด์ 5 สีแดง แบนด์ 4 สีเขียว แบนด์ 3 สีน้ำเงิน กับภาพรายละเอียดทางพื้นดินสูงของข้อมูลภาพดาวเทียมSPOT/SH(PAN) ดังรูปที่ 4.12 ง. ข้อมูลมีรายละเอียดทางพื้นดิน 10 เมตร ภาพผลลัพธ์ที่ได้มีความคมชัดปานกลาง พื้นที่ที่เป็นอาคารสิ่งก่อสร้างปรากฏเป็นสีม่วงคล้ำมีพื้นผิวไม่เรียบ พื้นที่ที่มีพืชพรรณปรากฏเป็นสีเขียว ทางน้ำและแหล่งน้ำเป็นสีดำ ถนนโดยรอบเห็นได้ชัดเจนปานกลาง แต่ในพื้นที่ชุมชนที่มีอาคารหนาแน่นเห็นไม่ชัดเจน ภาพจากการหลอมมีความแตกต่างทางด้านสีกับข้อมูลตั้งต้นพอสมควร ลักษณะทางเรขาคณิตมีความคมชัดน้อยกว่าภาพตั้งต้นเล็กน้อย

4.2.2.3 การหลอมข้อมูลวิธีทางคณิตศาสตร์สมการภาพสีผสมแบบถ่วงน้ำหนักบวกค่าขยาย(สมการ 3.5)

ภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียมที่ได้จากการหลอมข้อมูลภาพดาวเทียมตั้งต้นจากภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT 7 ETM+ แบนด์ 5 สีแดง แบนด์ 4 สีเขียว แบนด์ 3 สีน้ำเงิน กับภาพรายละเอียดทางพื้นดินสูงของข้อมูลภาพดาวเทียม SPOT/SH(PAN) ดังรูปที่ 4.12 จ. ข้อมูลมีรายละเอียดทางพื้นดิน 10 เมตร ภาพผลลัพธ์ที่ได้มีความคมชัดปานกลาง พื้นที่ที่เป็นอาคารสิ่งก่อสร้างปรากฏเป็นสีม่วงแดงมีพื้นผิวไม่เรียบ พื้นที่ที่มีพืชพรรณปรากฏเป็นสีเขียว ทางน้ำและ แหล่งน้ำเป็นสีดำ ถนนโดยรอบเห็นได้ชัดเจนปานกลางแต่ในพื้นที่ชุมชนที่มีอาคารหนาแน่นไม่ชัด ภาพผลลัพธ์มีความแตกต่างทางด้านสีกับข้อมูลตั้งต้นพอสมควร สำหรับลักษณะทางเรขาคณิตมีความ คมชัดน้อยกว่าภาพตั้งต้น

4.2.2.4 การหลอมข้อมูลวิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบเน้นความคมชัดบวกค่าขยายและยกระดับความสว่าง (สมการ 3.7)

ภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียมที่ได้จากการหลอมข้อมูลภาพดาวเทียมตั้งต้นจากภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT 7 ETM+ แบนด์ 5 แสดงเป็นสีแดง แบนด์ 4 สีเขียว แบนด์ 3 สีน้ำเงิน กับ ภาพรายละเอียดทางพื้นดินสูงของข้อมูลภาพดาวเทียม SPOT/SH(PAN) แสดงดังรูปที่ 4.12 ฉ ข้อมูลมีรายละเอียดทางพื้นดิน 10 เมตร ภาพผลลัพธ์ที่ได้มีความคมชัดปานกลาง พื้นที่ที่เป็นอาคารสิ่งก่อสร้างปรากฏเป็นสีม่วงคล้ำ มีพื้นผิวไม่เรียบ พื้นที่ที่มีพืชพรรณปรากฏเป็นสีเขียว ทางน้ำและแหล่งน้ำปรากฏ



รูปที่ 4.12 แสดงแสดงผลลัพธ์จากการหลอมของพื้นที่ศึกษาตัวเมืองจันทบุรี ภาพตั้งต้น (ก) LANDSAT 7 แบนด์ 543 (ข) SPOT/SH(PAN) ภาพสีผสมหลังการหลอมด้วยวิธี (ค) Brovey Transformation (ง) IHS โมเดล Hexcone (จ) สมการภาพสีผสมแบบถ่วงน้ำหนักบวกค่าขยาย(สมการ 3.5) (ฉ) สมการภาพสีผสมแบบเน้นความคมชัดบวกค่าขยายและยกระดับความสว่าง (สมการ 3.7)

เป็นน้ำเงินเข้มและสีดำ ถนนโดยรอบเห็นได้ชัดเจนปานกลาง แต่ในพื้นที่ชุมชนที่มีอาคารหนาแน่นเห็นไม่ชัด ภาพจากการหลอมมีความแตกต่างทางด้านสีกับข้อมูลตั้งต้นไม่มากนัก สำหรับลักษณะทางเรขาคณิตมีความคมชัดน้อยกว่าภาพตั้งต้น

4.2.3 **พื้นที่ศึกษาที่ 3 บริเวณจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย** การศึกษาการหลอมข้อมูลภาพดาวเทียมโดยใช้ข้อมูลภาพดาวเทียมตั้งต้นจากภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT 7 ETM+ แบนด์ 5 แสดงเป็นสีแดง แบนด์ 4 สีเขียว แบนด์ 3 สีน้ำเงิน ดังรูปที่ 4.13 ก. กับ ภาพรายละเอียดทางพื้นดินสูงกว่าของข้อมูลภาพดาวเทียม IRS-1C/SH(PAN)ดังรูปที่ 4.13 ข. ซึ่งผลลัพธ์จากการศึกษาของแต่ละวิธีการหลอม ดังนี้

4.2.3.1 การหลอมข้อมูลวิธี Brovey Transformation

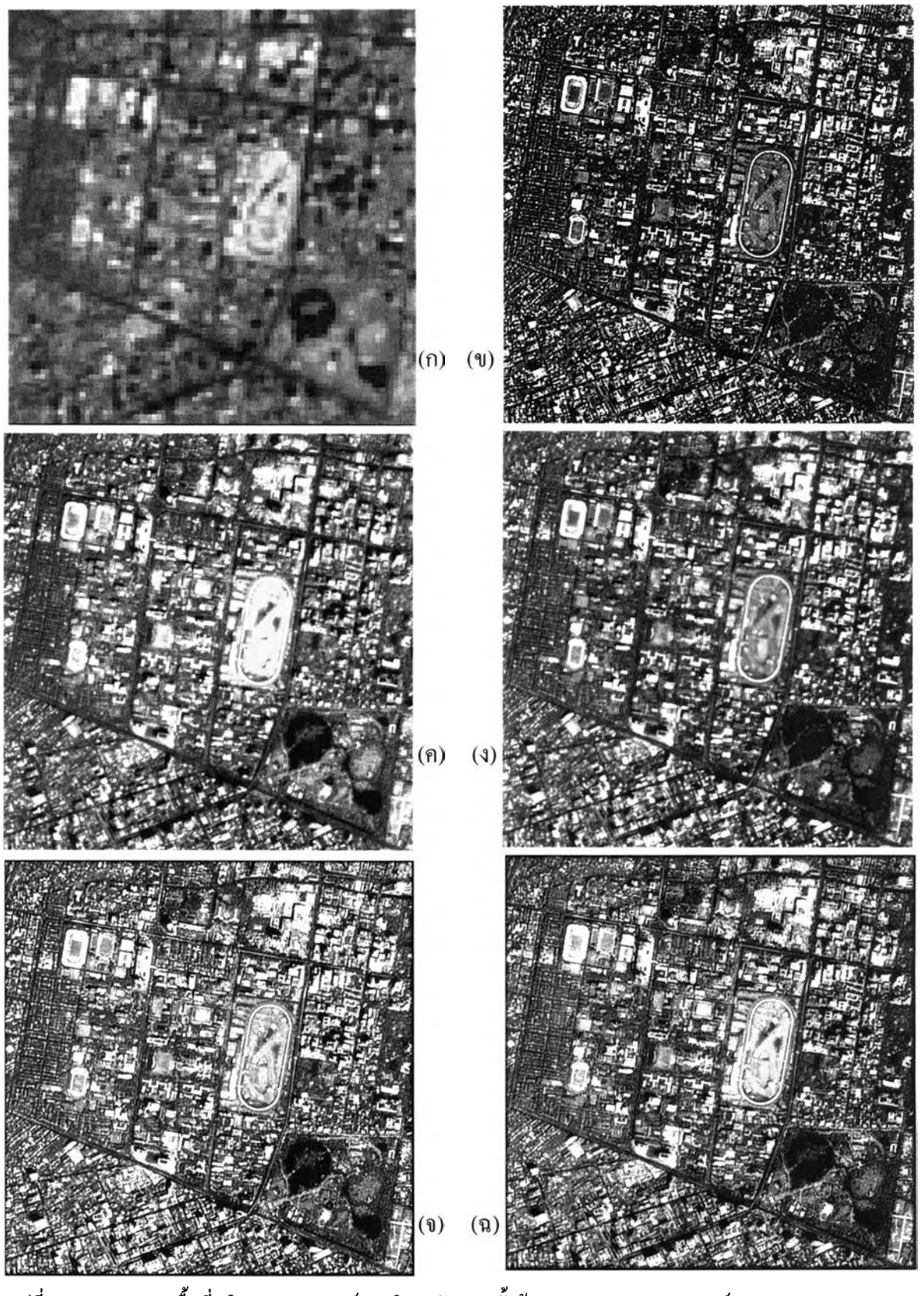
ภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียมที่ได้จากการหลอมข้อมูลภาพดาวเทียมตั้งต้นจากภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT 7 ETM+ แบนด์ 5 สีแดง แบนด์ 4 สีเขียว แบนด์ 3 สีน้ำเงิน กับภาพรายละเอียดทางพื้นดินสูงของข้อมูลภาพดาวเทียม IRS-1C/SH(PAN) ดังรูปที่ 4.13 ค. ผลลัพธ์ของข้อมูลมีรายละเอียดทาง พื้นดิน 5 เมตร ภาพผลลัพธ์ที่ได้มีความคมชัดปานกลาง พื้นที่ที่เป็นอาคารสิ่งก่อสร้างปรากฏเป็นสีม่วงสว่างมีพื้นผิวไม่เรียบ พื้นที่ที่มีพืชพรรณปรากฏเป็นโทนสีเขียวอ่อนถึงเขียวเข้ม แหล่งน้ำเป็นสีดำ ลักษณะของถนนปรากฏชัดเจนปานกลาง ภาพผลลัพธ์มีความแตกต่างทางด้านสีกับข้อมูลตั้งต้นเล็กน้อย สำหรับลักษณะทางเรขาคณิตมีความคมชัดน้อยกว่าภาพตั้งต้น

4.2.3.2 การหลอมข้อมูลวิธี IHS Transformation โมเดล Hexcone

ภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียมที่ได้จากการหลอมข้อมูลภาพดาวเทียมตั้งต้นจากภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT 7 ETM+ แบนด์ 5 สีแดง แบนด์ 4 สีเขียว แบนด์ 3 สีน้ำเงิน กับภาพรายละเอียดทางพื้นดินสูงของข้อมูลภาพดาวเทียม IRS-1C/SH(PAN) ดังรูปที่ 4.13 ง. ผลลัพธ์ของข้อมูลมีรายละเอียดทางพื้นดิน 5 เมตร ภาพผลลัพธ์ที่ได้มีความคมชัดปานกลาง พื้นที่ที่เป็นอาคารสิ่งก่อสร้างปรากฏเป็นสีม่วงจาง ๆ มีพื้นผิวไม่เรียบ พื้นที่ที่มีพืชพรรณปรากฏเป็นโทนสีเขียว แหล่งน้ำเป็นสีดำ ลักษณะของถนนปรากฏชัดเจน ภาพผลลัพธ์มีความแตกต่างทางด้านสีกับข้อมูลตั้งต้นพอสมควร ลักษณะทางเรขาคณิตมีความคมชัดเหมือนภาพตั้งต้น

4.2.3.3 การหลอมข้อมูลวิธีทางคณิตศาสตร์สมการภาพสีผสมแบบถ่วงน้ำหนักบวกค่าขยาย (สมการ 3.5)

ภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียมที่ได้จากการหลอมข้อมูลภาพดาวเทียมตั้งต้นจากภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT 7 ETM+ แบนด์ 5 สีแดง แบนด์ 4 สีเขียว แบนด์ 3 สีน้ำเงิน กับภาพรายละเอียดทางพื้นดินสูงของข้อมูลภาพดาวเทียม IRS-1C/SH(PAN) ดังรูปที่ 4.13 จ. ผลลัพธ์ของข้อมูลมีรายละเอียดทางพื้นดิน 5 เมตร ภาพผลลัพธ์ที่ได้มีความคมชัดดี พื้นที่ที่เป็นอาคารสิ่งก่อสร้างปรากฏเป็นสีม่วงสว่างมีพื้นผิวไม่เรียบ พื้นที่ที่มีพืชพรรณปรากฏเป็นโทนสีเขียว แหล่งน้ำเป็นสีดำ ลักษณะของถนนปรากฏชัดเจนดี ภาพจากการหลอมมีความแตกต่างทางด้านสีกับข้อมูลตั้งต้นพอสมควร สำหรับลักษณะทางเรขาคณิตมีความคมชัดเหมือนภาพตั้งต้น



รูปที่ 4.13 แสดงแสดงพื้นที่บริเวณจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ภาพตั้งต้น(ก) LANDSAT 7 แบนด์ 543 (ข) IRS-1C(PAN) ภาพสีผสมหลังการหลอมด้วยวิธี (ค) Brovey Transformation (ง) วิธี IHS โมเดล Hexcone (จ) สมการภาพสีผสมแบบถ่วงน้ำหนักบวกค่าขยาย(สมการ 3.5) (ฉ) สมการภาพสีผสมแบบเน้นความคมชัดบวกค่าขยายและยกระดับความสว่าง (สมการ 3.7)

4.2.3.4 การหลอมข้อมูลวิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบเน้นความคมชัดบวกค่าขยายและยกระดับความสว่าง (สมการ 3.6)

ภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียมที่ได้จากการหลอมข้อมูลภาพดาวเทียมตั้งต้นจากภาพสีผสมของข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT 7 ETM+ แบนด์ 5 สีแดง แบนด์ 4 สีเขียว แบนด์ 3 สีน้ำเงิน กับภาพรายละเอียดทางพื้นดินสูงของข้อมูลภาพดาวเทียม IRS-1C/SH(PAN) ดังรูปที่ 4.13 ฉ. ผลลัพธ์ของข้อมูลมีรายละเอียดทางพื้นดิน 5 เมตร ภาพผลลัพธ์ที่ได้มีความคมชัดดี พื้นที่ที่เป็นอาคารสิ่งก่อสร้างปรากฏเป็นสีม่วงมีพื้นผิวไม่เรียบ พื้นที่ที่มีพืชพรรณปรากฏเป็นโทนสีเขียว แหล่งน้ำเป็นสีดำ ลักษณะของถนนปรากฏชัดเจนดี ภาพผลลัพธ์มีความแตกต่างทางด้านสีกับข้อมูลตั้งต้นเล็กน้อย สำหรับลักษณะทางเรขาคณิตมีความคมชัดเหมือนภาพตั้งต้น

4.3 การเปรียบเทียบเชิงคลื่นของการหลอมข้อมูลภาพดาวเทียม

เป็นการพิจารณาจากภาพสีผสมที่ได้หลังการหลอม เพื่อเปรียบเทียบค่าDNของข้อมูลภาพดาวเทียมที่ได้หลังการหลอมด้วยวิธีการต่าง ๆ ซึ่งผลในแต่ละพื้นที่ศึกษา มีดังนี้

4.3.1 การเปรียบเทียบเชิงคลื่นพื้นที่ศึกษาที่ 1 บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน เป็นการเปรียบเทียบค่าDN พิจารณาจากข้อมูลป่าบกและป่าชายเลนที่ปรากฏบนภาพ โดยเปรียบเทียบถึงความชัดเจนในการแยกข้อมูลทั้งสองประเภทออกจากกัน ผลการศึกษา ดังนี้

4.3.1.1 เปรียบเทียบผลลัพธ์จากการหลอมข้อมูลตั้งต้น LANDSAT 7 ETM+ กับ ข้อมูล ADEOS แบนด์3, LANDSAT 7 ETM+(PAN), SPOT(PAN)และ SPOT/SH(PAN) ตามวิธีการหลอมแบบต่าง ๆ

1) วิธี RGB แสดงในรูปที่ ผ - 28 ข้อมูลภาพที่ได้จากการหลอมด้วยข้อมูล LANDSAT 7 ETM+(PAN) แยกป่าบกกับป่าชายเลนได้ดีมาก โดยป่าบกเป็นสีส้มเหลืองและป่าชายเลนเป็นสีแดงส้ม ส่วนข้อมูลที่ได้จากการหลอมด้วย ADEOS แบนด์ 3, SPOT(PAN)และSPOT/SH(PAN) แยกป่าบกกับป่าชายเลนได้ไม่ดีเท่าที่ควร โดยป่าบกเป็นสีชมพูแดงและป่าชายเลนเป็นชมพูแดงเข้ม

2) วิธี Brovey Transformation แสดงในรูปที่ ผ - 29 ข้อมูลภาพที่ได้จากการหลอมด้วยข้อมูล LANDSAT 7 ETM+(PAN) แยกป่าบกกับป่าชายเลนได้ดี ป่าบกเป็นสีแดงและป่าชายเลนเป็นสีส้มอ่อน การหลอมด้วยSPOT(PAN) แยกป่าบกกับป่าชายเลนได้ดีพอสมควร ป่าบกเป็นส้มและป่าชายเลนเป็นสีแดงส้ม ส่วนข้อมูลที่จาการหลอมด้วย ADEOS แบนด์ 3 และSPOT/SH(PAN) แยกป่าบกกับป่าชายเลนได้ปานกลาง โดยการหลอม ADEOS แบนด์ 3 ป่าบกเป็นสีน้ำตาลเข้มและป่าชายเลนเป็นสีน้ำตาลแดง และการหลอมด้วย SPOT/SH(PAN) ป่าบกเป็นน้ำตาลเข้มและป่าชายเลนเป็น สีน้ำตาลแดงเข้ม

3) วิธี IHS โมเดล Hexcone แสดงในรูปที่ ผ -30 ข้อมูลภาพที่ได้จากการหลอมด้วยข้อมูล LANDSAT 7 ETM+(PAN)และ SPOT(PAN) แยกป่าบกกับป่าชายเลนได้ดี โดยการหลอมด้วย LANDSAT 7 ETM+(PAN)ป่าบกเป็นสีแดงอ่อน ๆ และป่าชายเลนเป็นสีแดงส้ม และการหลอมด้วย SPOT(PAN) ป่าบกเป็นน้ำตาลส้มและป่าชายเลนเป็นสีน้ำตาลแดง ส่วนข้อมูลที่ได้จากการหลอมด้วย

ADEOS แบนด์ 3 และSPOT/SH(PAN) แยกป่าบกกับป่าชายเลนได้ไม่ดีเท่าที่ควร โดยการหลอมด้วย ADEOS แบนด์ 3 ป่าบกเป็นสีน้ำตาลเข้มและป่าชายเลนเป็นสีน้ำตาลแดงและการหลอมด้วย SPOT/SH (PAN) ป่าบกเป็นน้ำตาลและป่าชายเลนเป็นสีน้ำตาลแดง

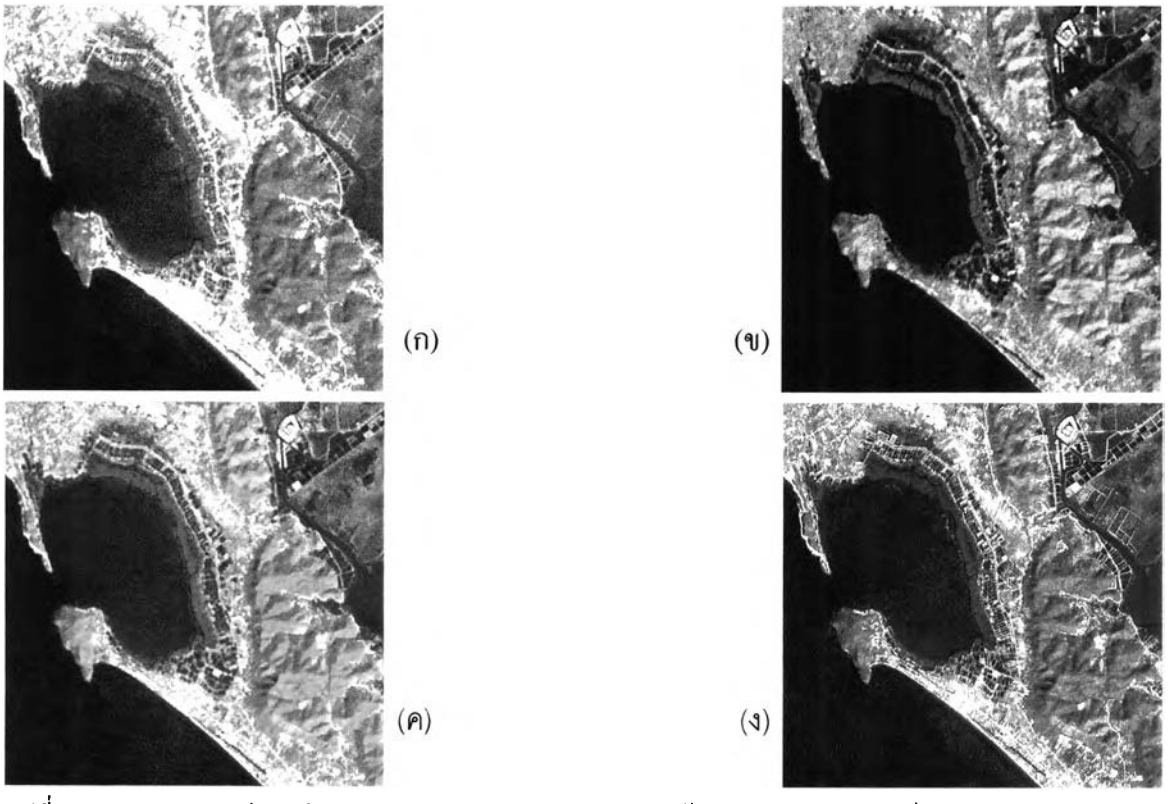
4) วิธี PCA แสดงในรูปที่ ผ -31 ข้อมูลภาพที่ได้จากการหลอมด้วยข้อมูล ADEOS แบนด์ 3 , SPOT(PAN) และSPOT/SH (PAN) แยกป่าบกกับป่าชายเลนได้ดี โดยป่าบกเป็น สีน้ำตาลและป่าชายเลนเป็นสีแดงเข้ม ส่วนข้อมูลที่ได้จากกรหลอมด้วย LANDSAT 7 ETM+ (PAN)และ แยกป่าบกกับป่าชายเลนได้ไม่ดี สีที่ปรากฏใกล้เคียงกัน

5) วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบถ่วงน้ำหนักบวกค่าขยาย สมการ 3.4 แสดงในรูปที่ ผ -32 ข้อมูลภาพที่ได้จากการหลอมด้วยข้อมูล SPOT(PAN) แยกป่าบกกับป่าชายเลนได้ดี ป่าบกเป็นสีแดงส้มและป่าชายเลนเป็นสีส้ม การหลอมด้วย SPOT/SH(PAN) แยกป่าบกกับป่าชายเลนได้ดีพอสมควร ป่าบกเป็นสีน้ำตาลและป่าชายเลนเป็นสีน้ำตาลแดง ส่วนข้อมูลที่หลอมด้วย ADEOS แบนด์ 3 และ LANDSAT 7 ETM+(PAN) แยกป่าบกกับป่าชายเลนได้ปานกลาง โดยการหลอมด้วย ADEOS แบนด์ 3 ป่าบกเป็นสีน้ำตาลเข้มและป่าชายเลนเป็นสีน้ำตาลแดงและการหลอมด้วย LANDSAT 7 ETM+(PAN) ป่าบกเป็นสีส้มอ่อนและป่าชายเลนเป็นสีส้ม

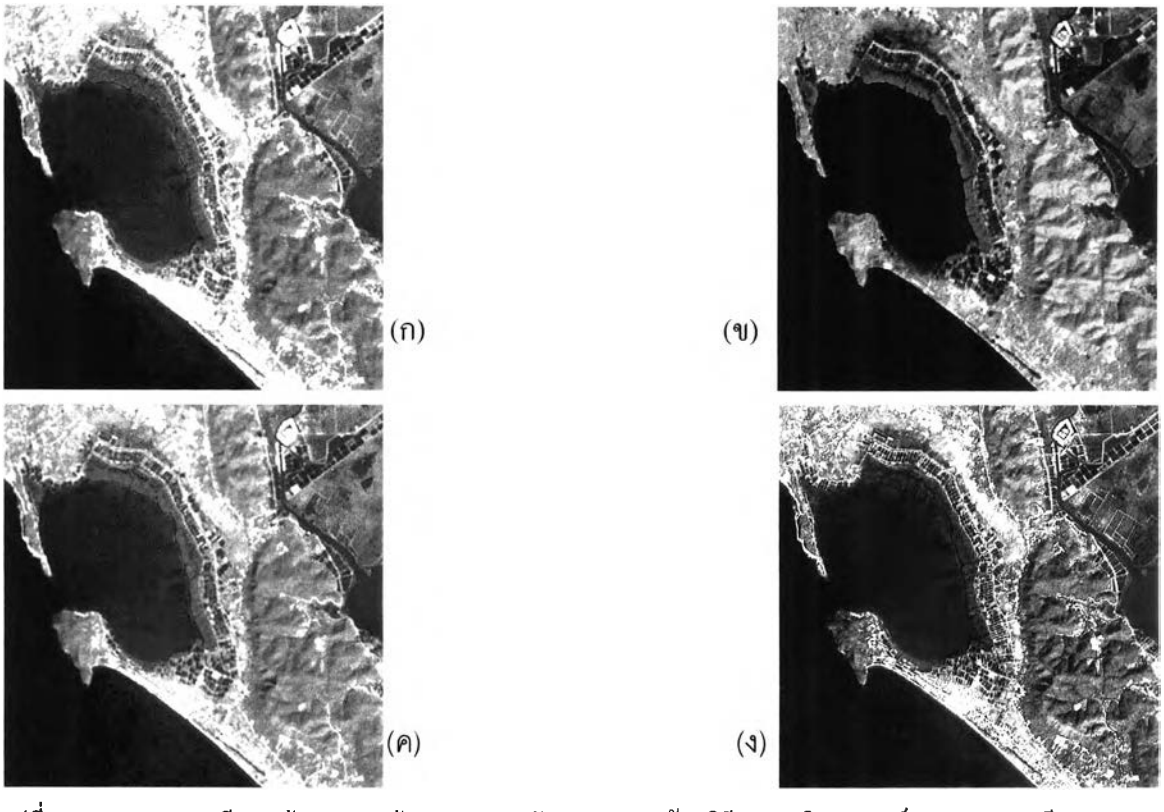
6) วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบถ่วงน้ำหนักบวกค่าขยาย สมการ 3.5 ดังรูปที่ 4.14 ข้อมูลภาพที่ได้จากการหลอมสามารถแยกป่าบกและป่าชายเลนได้ดีทั้ง 4 ข้อมูล โดยการหลอมด้วย ADEOS แบนด์ 3 ป่าบกเป็นสีน้ำตาลส้มและป่าชายเลนเป็นสีน้ำตาลแดง การหลอมด้วย LANDSAT 7 ETM+(PAN) ป่าบกเป็นสีส้มอ่อนและป่าชายเลนเป็นสีแดงส้ม การหลอมด้วย SPOT(PAN) ป่าบกเป็นสีส้มและป่าชายเลนเป็นสีแดง และการหลอมด้วย SPOT/SH(PAN) ป่าบกเป็นสีน้ำตาลส้มและป่าชายเลนเป็นสีแดงคล้ำ

7) วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบเน้นความคมชัดบวกค่าขยายและยกระดับความสว่าง สมการ 3.6 แสดงในรูปที่ ผ - 33 ข้อมูลภาพที่ได้จากการหลอมด้วยข้อมูล LANDSAT 7 (PAN) แยกป่าบกกับป่าชายเลนได้ดี โดยป่าบกเป็นสีแดงส้มและป่าชายเลนเป็นสีส้มเหลือง ส่วนการหลอมด้วย ADEOS แบนด์ 3, SPOT(PAN)และSPOT/SH(PAN) แยกป่าบกกับป่าชายเลนได้ไม่ดี สีที่ปรากฏค่อนข้างจะคล้ายกันมาก โดยป่าชายเลนโทนสีจะมีความเข้มกว่าป่าบกเล็กน้อย

8) วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบเน้นความคมชัดบวกค่าขยายและยกระดับความสว่าง สมการ 3.7 ดังรูปที่ 4.15 ข้อมูลภาพที่ได้จากการหลอมสามารถแยกป่าบกและป่าชายเลนได้ดี ทั้ง 4 ข้อมูล โดยการหลอมด้วย ADEOS แบนด์ 3 ป่าบกเป็นสีน้ำตาลส้มและป่าชายเลนเป็นสีน้ำตาลแดง การหลอมด้วย LANDSAT 7 ETM+(PAN) ป่าบกเป็นสีส้มเหลืองและป่าชายเลนเป็นสีส้มแดง การหลอมด้วย SPOT(PAN) สีน้ำตาลส้มและป่าชายเลนเป็นสีแดงส้มและการหลอมด้วย SPOT/SH (PAN) ป่าบกเป็นสีน้ำตาลส้มเข้มและป่าชายเลนเป็นสีน้ำตาลแดงเข้ม



รูปที่ 4.14 แสดงแสดงสีของป่าบกและป่าชายเลน หลังการหลอมด้วยวิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบถ่วงน้ำหนักบวกค่าขยาย(สมการที่ 3.5) ข้อมูลตั้งต้น LANDSAT 7 แบนด์ 453 กับ (ก) ADEOS แบนด์ 3 (ข) LANDSAT 7(PAN) (ค) SPOT(PAN) (ง) SPOT/SH(PAN)



รูปที่ 4.15 แสดงแสดงสีของป่าบกและป่าชายเลน หลังการหลอมด้วยวิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบเน้นความคมชัดบวกค่าขยายและยกระดับความสว่าง (สมการที่ 3.7) ข้อมูลตั้งต้น LANDSAT 7 แบนด์ 453 กับ (ก) ADEOS แบนด์ 3 (ข) LANDSAT 7(PAN) (ค) SPOT(PAN) (ง) SPOT/SH(PAN)

4.3.1.2 เปรียบเทียบผลลัพธ์จากการหลอมข้อมูลตั้งต้น LANDSAT 7 ETM+ วิธีการหลอมแบบต่าง ๆ กับข้อมูลรายละเอียดสูงกว่าแต่ละประเภทข้อมูล

1) การหลอมด้วยข้อมูล ADEOS แบนด์ 3 แสดงในรูปที่ ผ - 34 ข้อมูลภาพที่ได้จากการหลอมด้วยวิธีPCA, วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบถ่วงน้ำหนักบวกค่าขยาย สมการ 3.5 และสมการภาพสีผสมแบบเน้นความคมชัดบวกค่าขยายและยกระดับความสว่าง สมการ 3.7 แยกป่าบกและป่าชายเลนได้ดีที่สุด วิธี RGB, Brovey Transformation และ สมการภาพสีผสมแบบถ่วงน้ำหนักบวกค่าขยาย สมการ3.4 แยกป่าบกและป่าชายเลนได้ปานกลาง โทนสีที่ปรากฏไม่แตกต่างกันมากนัก ส่วนวิธี IHS โมเดล Hexcone และสมการภาพสีผสมแบบถ่วงน้ำหนักบวกค่าขยายและยกระดับความสว่าง สมการ3.6 แยกป่าบกและป่าชายเลนไม่ได้ โทนสีที่ปรากฏคล้ายคลึงกันมาก

2) การหลอมด้วยข้อมูล LANDSAT 7 ETM+(PAN) แสดงในรูปที่ ผ -35 ข้อมูลภาพที่ได้จากการหลอมวิธีRGB, วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบเน้นความคมชัดบวกค่าขยายและยกระดับความสว่าง สมการ 3.6 และสมการภาพสีผสมแบบเน้นความคมชัดบวกค่าขยายและยกระดับความสว่าง สมการ 3.7 แยกป่าบกและป่าชายเลนได้ดีที่สุด วิธี Brovey Transformation , วิธีทางคณิตศาสตร์สมการภาพสีผสมแบบถ่วงน้ำหนักบวกค่าขยาย สมการ 3.5 แยกป่าบกและป่าชายเลนได้ปานกลาง ส่วนวิธี IHS โมเดล Hexcone , PCA และ วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบถ่วงน้ำหนักบวกค่าขยาย สมการ 3.4 แยกป่าบกและป่าชายเลนได้ไม่ดีโทนสีที่ปรากฏไม่แตกต่างกันมากนัก

3) การหลอมด้วยข้อมูล SPOT(PAN) ดังรูปที่ 4.16 ข้อมูลภาพที่ได้จากการหลอมวิธี IHS โมเดล Hexcone และ สมการภาพสีผสมแบบเน้นความคมชัดบวกค่าขยายและยกระดับความสว่าง สมการ 3.7 แยกป่าบกและป่าชายเลนได้ดีที่สุด วิธี Brovey Transformation ,วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบถ่วงน้ำหนักบวกค่าขยาย สมการ 3.5 และสมการภาพสีผสมแบบเน้นความคมชัดบวกค่าขยายและยกระดับความสว่าง สมการ 3.6 แยกป่าบกและป่าชายเลนได้ปานกลางโทนสีที่ปรากฏไม่แตกต่างกันมากนัก, ส่วนวิธี RGB และ สมการภาพสีผสมแบบถ่วงน้ำหนักบวกค่าขยาย สมการ 3.4 แยกป่าบกและป่าชายเลนได้น้อยที่สุด เนื่องจากโทนสีที่ปรากฏ บนภาพคล้ายคลึงกันมาก

4) การหลอมด้วยข้อมูล SPOT/SH(PAN) แสดงในรูปที่ ผ -36 ข้อมูลภาพที่ได้จากการหลอมวิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบถ่วงน้ำหนักบวกค่าขยาย สมการ 3.4 สมการภาพสีผสมแบบถ่วงน้ำหนักบวกค่าขยาย สมการ 3.5 สมการภาพสีผสมแบบเน้นความคมชัดบวกค่าขยายและยกระดับความสว่าง สมการ 3.7 แยกป่าบกและป่าชายเลนได้ดีที่สุด ส่วนวิธี RGB, IHS โมเดล Hexcone ,Brovey Transformation , PCA และ สมการภาพสีผสมแบบเน้นความคมชัดบวกค่าขยายและยกระดับความสว่าง สมการ 3.6 แยกป่าบกและป่าชายเลนได้น้อยที่สุด เนื่องจากสีที่ปรากฏบนภาพคล้ายคลึงกันมากแตกต่างกันเฉพาะความเข้มของสีเท่านั้น

(ก) RGB

(ข) Brovey Transformation

(ค) IHS โมเดล Hexcone

(ง) PCA

(จ) วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการ 3.4

(ฉ) วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการ 3.5

(ช) วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการ 3.6

(ซ) วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการ 3.7

รูปที่ 4.16 แสดงแสดงการเปรียบเทียบลักษณะทางเชิงคลื่นหลังการหลอมของป่าบกและป่าชายเลน ด้วยข้อมูลดั้งต้น LANDSAT 7 แบนด์ 453 และ SPOT(PAN) ด้วยวิธีการหลอมแบบต่าง ๆ

4.3.2 การเปรียบเทียบเชิงคลื่นสำหรับพื้นที่ศึกษาที่ 2 บริเวณตัวเมืองจันทบุรี

เป็นการเปรียบเทียบภาพที่ได้หลังการหลอมจากข้อมูลตั้งต้น LANDSAT 7 ETM+ กับ ข้อมูล SPOT/SH(PAN) ตามวิธีการหลอม 4 วิธี ดังรูปที่ 4.17 โดยพิจารณาจากค่าDNของข้อมูล ซึ่งใช้ลักษณะของสีที่ปรากฏบนภาพสีผสมในการเปรียบเทียบ สำหรับผลการศึกษา ดังนี้ ข้อมูลที่ได้จากการหลอมวิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบเน้นความคมชัดบวกค่าขยายและยกระดับความสว่าง สมการ 3.7 รักษาลักษณะทางเชิงคลื่นได้ดีที่สุดสีและโทนสีที่ปรากฏบนภาพใกล้เคียงกับภาพตั้งต้นมากที่สุด วิธี Brovey Transformation รักษาลักษณะทางเชิงคลื่นได้ดีแต่โทนสีของภาพมืดไปเล็กน้อย สำหรับวิธี IHS โมเดล Hexcone และ วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบถ่วงน้ำหนักบวกค่าขยาย สมการ 3.5 รักษาลักษณะทางเชิงคลื่นได้ปานกลาง

4.3.3 การเปรียบเทียบเชิงคลื่นสำหรับพื้นที่ศึกษาที่ 3 บริเวณจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เป็นการเปรียบเทียบภาพที่ได้หลังการหลอมจากข้อมูลตั้งต้น LANDSAT 7 ETM+ กับ ข้อมูล IRS-1C/SH(PAN) ตามวิธีการหลอม 4 วิธี ดังรูปที่ 4.18 โดยพิจารณาจากค่าDNของข้อมูล ซึ่งใช้ลักษณะของสีที่ปรากฏบนภาพสีผสมในการเปรียบเทียบ สำหรับผลการศึกษา ดังนี้ ข้อมูลที่ได้จากการหลอมด้วยวิธี Brovey Transformation รักษาลักษณะทางเชิงคลื่นได้ดีที่สุดสีและโทนสีที่ปรากฏบนภาพใกล้เคียงกับภาพตั้งต้นมากที่สุด วิธีทางคณิตศาสตร์สมการภาพสีผสมแบบเน้นความคมชัดบวกค่าขยายและยกระดับความสว่าง สมการ 3.7 รักษาลักษณะทางเชิงคลื่นได้ดี ส่วนวิธี IHS โมเดล Hexcone และวิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบถ่วงน้ำหนักบวกค่าขยาย สมการ 3.5 รักษาลักษณะทางเชิงคลื่นได้ปานกลาง

4.4 การเปรียบทางเรขาคณิตของข้อมูลภาพดาวเทียม

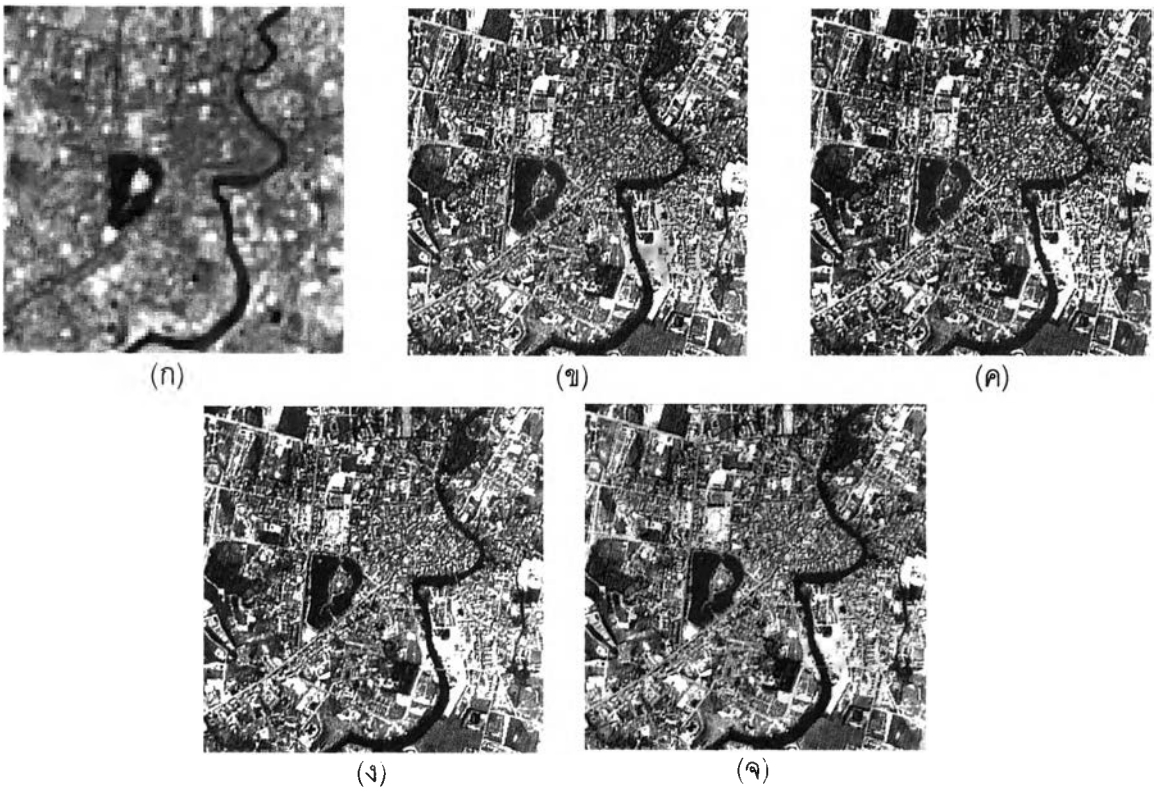
เป็นการเปรียบเทียบความคมชัดของเรขาคณิตและเปรียบเทียบปริมาณของเรขาคณิต ซึ่งเปรียบเทียบความยาวข้อมูลถนนและทางน้ำที่ตรวจวัดได้จากการดิจิไทซ์ที่ปรากฏบนภาพหลังการหลอม เทียบกับข้อมูลรายละเอียดสูง ซึ่งผลในแต่ละพื้นที่ศึกษา ดังนี้

4.4.1 การเปรียบเทียบลักษณะทางเรขาคณิต สำหรับพื้นที่ศึกษาที่ 1 บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน เป็นการเปรียบเทียบทั้งในด้านความคมชัดและปริมาณทางเรขาคณิตของข้อมูล ซึ่งผลที่ได้ ดังนี้

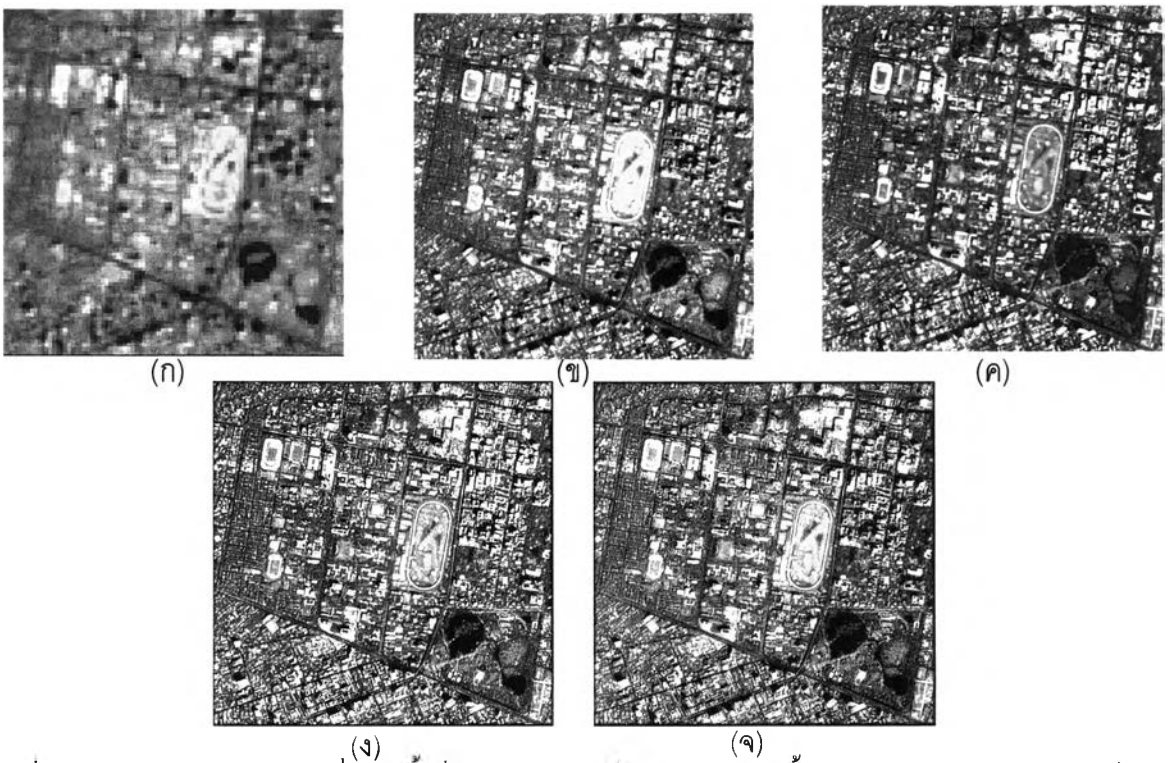
4.4.1.1 เปรียบเทียบความคมชัดของภาพผลลัพธ์จากการหลอมข้อมูลตั้งต้นLANDSAT 7 ETM+ แบนด์ 4 สีแดง แบนด์ 5 สีเขียว แบนด์ 3 สีน้ำเงิน กับ ข้อมูล ADEOS แบนด์ 3, LANDSAT 7 ETM+(PAN), SPOT(PAN)และSPOT/SH(PAN) ตามวิธีการหลอมแบบต่าง ๆ 8 วิธี

1) วิธี RGB แสดงในรูปที่ ผ - 37 ข้อมูลภาพที่ได้จากการหลอมด้วยข้อมูล SPOT/SH(PAN) รักษาความคมชัดทางเรขาคณิตได้ดี ใกล้เคียงข้อมูลรายละเอียดสูงตั้งต้น ส่วนการหลอมด้วยข้อมูล ADEOS แบนด์ 3, LANDSAT 7 ETM+(PAN) และSPOT(PAN) รักษาความคมชัด ทางเรขาคณิตได้ปานกลาง สำหรับการหลอมด้วยข้อมูล LANDSAT 7 ETM+ มีความคมชัดน้อยมาก

2) วิธี Brovey Transfomation แสดงในรูปที่ ผ -38 ภาพที่ได้หลังการหลอมด้วยข้อมูล SPOT/SH(PAN) รักษาความคมชัดทางเรขาคณิตได้ดีใกล้เคียงข้อมูลรายละเอียดสูงตั้งต้น ส่วนการหลอมด้วยข้อมูล ADEOS แบนด์ 3, LANDSAT 7 ETM+(PAN) และSPOT(PAN) รักษาความคมชัดทางเรขาคณิตได้ปานกลาง



รูปที่ 4.17 แสดงแสดงการเปรียบเทียบเชิงคลื่นของพื้นที่บริเวณตัวเมืองจันทบุรี ภาพตั้งต้น (ก) LANDSAT 7 RGB แบนด์ 543 ภาพสีผสมหลังการหลอม (ข) วิธี Brovey Transformation (ค) IHS โมเดล Hexcone (ง) สมการภาพสีผสมแบบถ่วงน้ำหนักบวกค่าขยาย(สมการ 3.5) (จ) สมการภาพสีผสมแบบเน้นความคมชัดบวกค่าขยายและยกระดับความสว่าง (สมการ 3.7)



รูปที่ 4.18 แสดงการเปรียบเทียบเชิงคลื่นของพื้นที่บริเวณจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ภาพตั้งต้น (ก) LANDSAT 7 RGB แบนด์ 543 ภาพสีผสมหลังการหลอม (ข) วิธี Brovey Transformation (ค) IHS โมเดล Hexcone (ง) สมการภาพสีผสมแบบถ่วงน้ำหนักบวกค่าขยาย(สมการ 3.5) (จ) สมการภาพสีผสมแบบเน้นความคมชัดบวกค่าขยายและยกระดับความสว่าง 3.7)

3) วิธี IHS โมเดล Hexcone แสดงในรูปที่ ผ –39 ข้อมูลภาพที่ได้จากการหลอมด้วยข้อมูล SPOT/SH(PAN)และADEOS แบนด์ 3 รักษาความคมชัดทางเรขาคณิตได้ดี ใกล้เคียงข้อมูลรายละเอียดสูงตั้งต้น ส่วนการหลอมด้วยข้อมูลLANDSAT 7 ETM+(PAN)และSPOT(PAN) รักษาความคมชัดทางเรขาคณิตได้ปานกลาง

4) วิธี PCA แสดงดังรูปที่ ผ - 40 ข้อมูลภาพที่ได้จากการหลอมด้วยข้อมูล SPOT/SH(PAN) รักษาความคมชัดทางเรขาคณิตได้ดีใกล้เคียงกับข้อมูลรายละเอียดสูงตั้งต้น สำหรับการหลอมด้วยข้อมูล LANDSAT 7 ETM+(PAN)และ ADEOS แบนด์ 3 รักษาความคมชัดทางเรขาคณิตได้ปานกลาง ส่วนการหลอมด้วยข้อมูลSPOT(PAN) รักษาความคมชัดทางเรขาคณิตได้ไม่ดีเมื่อเทียบกับภาพรายละเอียดสูง

5) วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบถ่วงน้ำหนักบวกค่าขยาย สมการ 3.4 แสดงดังรูปที่ ผ - 41 ข้อมูลภาพที่ได้จากการหลอมด้วยข้อมูล ADEOS แบนด์ 3 LANDSAT 7 ETM+(PAN) และ SPOT/SH(PAN) รักษาความคมชัดทางเรขาคณิตได้ดีใกล้เคียงกับข้อมูลรายละเอียดสูงตั้งต้น ส่วนการหลอมด้วยข้อมูล SPOT(PAN) รักษาความคมชัดทางเรขาคณิตได้ไม่ดีเมื่อเทียบกับภาพรายละเอียดสูง

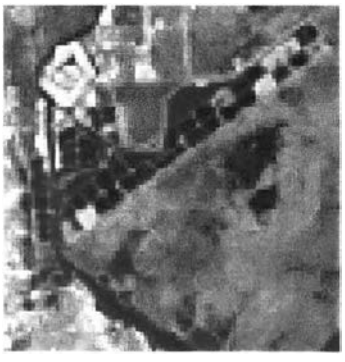
6) วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบถ่วงน้ำหนักบวกค่าขยาย สมการ 3.5 แสดงดังรูปที่ 4.19 ข้อมูลภาพที่ได้จากการหลอมด้วยข้อมูล ADEOS แบนด์ 3 LANDSAT 7 ETM+(PAN) และ SPOT/SH(PAN) รักษาความคมชัดทางเรขาคณิตได้ดีใกล้เคียงกับข้อมูลรายละเอียดสูงตั้งต้น ส่วนการหลอมด้วยข้อมูล SPOT(PAN) รักษาความคมชัดทางเรขาคณิตได้ไม่ดีเมื่อเทียบกับภาพรายละเอียดสูง

7) วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบเน้นความคมชัดบวกค่าขยายและยกระดับความสว่าง สมการ 3.6 แสดงดังรูปที่ ผ - 42 ข้อมูลภาพที่ได้จากการหลอมด้วยข้อมูล ADEOS แบนด์ 3 LANDSAT 7 ETM+(PAN) และ SPOT/SH(PAN) รักษาความคมชัดทางเรขาคณิตได้ดีใกล้เคียงกับข้อมูลรายละเอียดสูงตั้งต้น ส่วนการหลอมด้วยข้อมูล SPOT(PAN) รักษาความคมชัดทางเรขาคณิตได้น้อยที่สุด

8) วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบเน้นความคมชัดบวกค่าขยายและยกระดับความสว่าง สมการ 3.7 แสดงดังรูปที่ ผ - 43 ข้อมูลภาพที่ได้จากการหลอมด้วยข้อมูล SPOT/SH(PAN) รักษาความคมชัดทางเรขาคณิตได้ดีใกล้เคียงกับข้อมูลรายละเอียดสูงตั้งต้น การหลอมด้วยข้อมูล ADEOS แบนด์ 3, LANDSAT 7 ETM+(PAN) และ SPOT(PAN) รักษาความคมชัดทางเรขาคณิตได้ปานกลาง

4.4.1.2 เปรียบเทียบความคมชัดของภาพผลลัพธ์จากการหลอมวิธีการต่าง ๆ 8 วิธี ด้วยข้อมูลรายละเอียดสูง 4 ประเภทข้อมูล ผลดังนี้

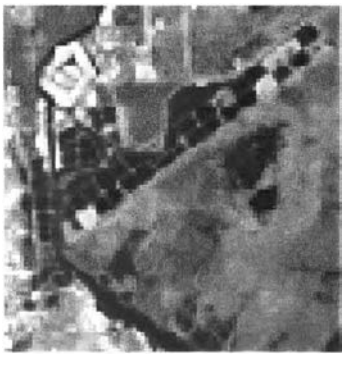
1) การหลอมด้วยข้อมูล ADEOS แบนด์ 3 แสดงในรูปที่ ผ - 44 ข้อมูลภาพที่ได้จากการหลอมวิธี IHS โมเดล Hexcone และวิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบถ่วงน้ำหนักบวกค่าขยาย สมการ 3.4 มีความคมชัดทางเรขาคณิตดีที่สุด วิธี PCA, วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบถ่วงน้ำหนักบวกค่าขยาย สมการ3.5, วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบเน้นความคมชัดบวกค่าขยายและยกระดับความสว่าง สมการ 3.6 และวิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบเน้นความคมชัดบวกค่าขยายและยกระดับความสว่าง สมการ 3.7 มีความคมชัดทางเรขาคณิตปานกลางรองมา ส่วนวิธี RGB, Brovey Transformation มีความคมชัดทางเรขาคณิตน้อยที่สุด



ก.(1) LANDSAT 7 RGB453

ข.(1) ADEOS แบนด์ 3

ค.(1) ภาพสีผสมผลลัพธ์



ก.(2) LANDSAT 7 RGB453

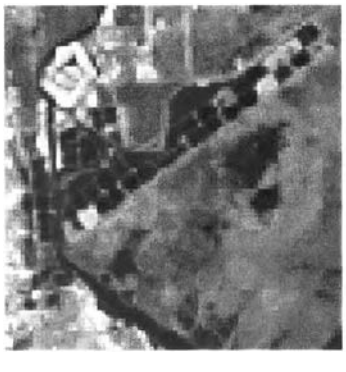
ข.(2) LANDSAT 7 (PAN)

ค.(2) ภาพสีผสมผลลัพธ์

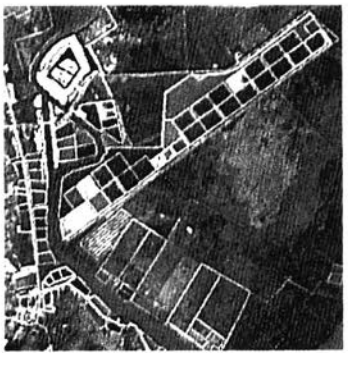
ก.(3) LANDSAT 7 RGB453

ข.(3) SPOT (PAN)

ค.(3) ภาพสีผสมผลลัพธ์



ก.(4) LANDSAT 7 RGB453



ข.(4) SPOT/SH (PAN)

ค.(4) ภาพสีผสมผลลัพธ์

รูปที่ 4.19 แสดงการเปรียบเทียบทางเรขาคณิตของการหลอมวิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบถ่วงน้ำหนักและบวกค่าขยาย(สมการ 3.5) ก.(1-4) ภาพสีผสมดั้งต้น ข.(1-4) ภาพรายละเอียดสูงดั้งต้น และ ค. (1-4) ภาพสีผสมผลลัพธ์

2) การหลอมด้วยข้อมูล LANDSAT 7 ETM+(PAN) แสดงในรูปที่ ผ -45 ข้อมูลภาพที่ได้จากการหลอมวิธี RGB และPCA มีความคมชัดทางเรขาคณิตดีที่สุด วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบถ่วงน้ำหนักบวกค่าขยาย สมการ 3.4, วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบถ่วงน้ำหนักบวกค่าขยาย สมการ 3.5 , วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบเน้นความคมชัดบวกค่าขยายและยกระดับความสว่าง สมการ 3.6 และวิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบเน้นความคมชัดบวกค่าขยายและยกระดับความสว่าง สมการ 3.7 มีความคมชัดทางเรขาคณิตรองลงมา ส่วนวิธี IHS โมเดล Hexcone, และ Brovey Transformation มีความคมชัดทางเรขาคณิตรองลงมา

3) การหลอมด้วยข้อมูล SPOT(PAN) แสดงในรูปที่ ผ - 46 ข้อมูลภาพที่ได้จากการหลอมวิธี RGB, วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบถ่วงน้ำหนักบวกค่าขยาย สมการ 3.4 วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบเน้นความคมชัดบวกค่าขยายและยกระดับความสว่าง สมการ 3.6 และ วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบเน้นความคมชัดบวกค่าขยายและยกระดับความสว่าง สมการ 3.7 มีความคมชัดทางเรขาคณิตดีที่สุด, ส่วนวิธี Brovey Transformation ,IHS โมเดล Hexcone และ วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบถ่วงน้ำหนักบวกค่าขยาย สมการ 3.5 และมีความคมชัดทางเรขาคณิตดีรองลงมา

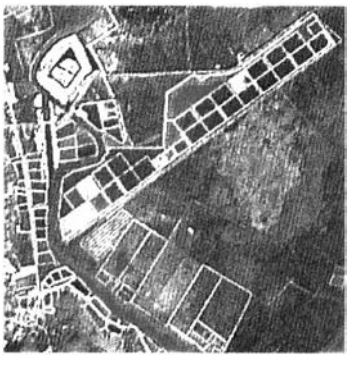
4) การหลอมด้วยข้อมูล SPOT/SH(PAN) ดังรูปที่ 4.20 ข้อมูลภาพที่ได้จากการหลอมวิธี IHS โมเดล Hexconeและวิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบถ่วงน้ำหนักบวกค่าขยาย สมการ 3.4 มีความคมชัดทางเรขาคณิตดีที่สุด วิธี Brovey Transformation, PCA และวิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบถ่วงน้ำหนักบวกค่าขยาย สมการ 3.5 มีความคมชัดทางเรขาคณิตดีรองลงมา ส่วนวิธี RGB, วิธีทางสมการภาพสีผสมแบบเน้นความคมชัดบวกค่าขยายและยกระดับความสว่าง สมการ 3.6 และวิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบเน้นความคมชัดบวกค่าขยายและยกระดับความสว่าง สมการ 3.7 มีความคมชัดทางเรขาคณิตดีน้อยที่สุด

4.4.1.3 เปรียบเทียบปริมาณทางเรขาคณิตของข้อมูล สำหรับการเปรียบเทียบปริมาณทางเรขาคณิตของข้อมูลก่อนหลอมและหลังหลอม ได้ทำการเลือกข้อมูลถนนและทางน้ำสำหรับการนำมาเปรียบเทียบ เพราะเป็นภูมิลักษณ์ที่สำคัญในแผนที่ โดยทำการดิจิไทซ์ข้อมูลทั้งสองประเภทจากจอภาพและวัดความยาวโดยรวมทั้งหมดของข้อมูลเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบ เพื่อป้องกันการลำเอียงในการดิจิไทซ์ข้อมูล การดำเนินงานครั้งนี้ได้ให้บุคคลอื่นเป็นผู้ดำเนินการแทน โดยเลือกภาพที่ได้จากการหลอมด้วยข้อมูลรายละเอียดสูง 2 ประเภทข้อมูล คือ LANDSAT 7 ETM+(PAN) และ SPOT/SH(PAN) มาเป็นตัวแทนในการเปรียบเทียบ ซึ่งผลการศึกษามีดังต่อไปนี้

1) เปรียบเทียบความยาวโดยรวมของข้อมูลถนนและทางน้ำ ของข้อมูลรายละเอียดสูงดั้งต้น LANDSAT 7 ETM+(PAN) กับ ภาพที่ได้จากการหลอมด้วยวิธีการหลอมแบบต่าง ๆ 8 วิธีดังนี้

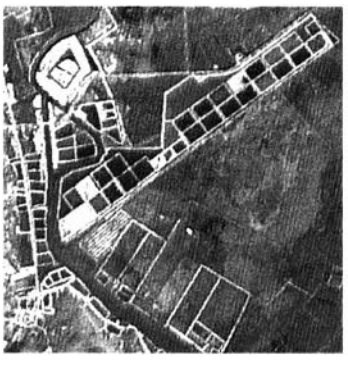
(ก) RGB

(ข) Brovey Transformation



(ค) IHS โมเดล Hexcone

(ง) PCA



(จ) วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการ 3.4

(ฉ) วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการ 3.5

(ช) วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการ 3.6

(ซ) วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการ 3.7

รูปที่ 4.20 แสดงการเปรียบเทียบลักษณะทางเรขาคณิต(ขอบเขตแปลงนากุ้ง)หลังการหลอม ของข้อมูลตั้งต้น LANDSAT 7 แบนด์453 และ SPOT/SH(PAN) ด้วยวิธีการหลอมแบบต่าง ๆ

ก) ข้อมูลถนน

ผลลัพธ์ของการดิจิไทซ์ข้อมูลถนนจากภาพตั้งต้นและภาพที่ได้จากการหลอม แสดงดังรูปที่ ผ -47 และผลจากการคำนวณความยาวรวมของข้อมูลทั้งหมด แสดงดังตารางที่ 13 เมื่อนำมาเปรียบเทียบ เปรียบเทียบในอัตราส่วนร้อยละของข้อมูลตั้งต้นรายละเอียดสูง LANDSAT 7 ETM+ (PAN) กับข้อมูล ที่ได้จากการหลอมวิธีต่าง ๆ ดังตารางที่ 14 โดยให้ข้อมูลตั้งต้นเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ เห็นได้ว่าข้อมูลถนน ถนนจะมีปริมาณเพิ่มขึ้นทุกวิธีการหลอม เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลตั้งต้น สำหรับวิธีการหลอมที่มี ปริมาณข้อมูลมากที่สุด คือ วิธีทางคณิตศาสตร์สมการภาพสีผสมแบบถ่วงน้ำหนักบวกค่าขยาย สมการ 3.4 มีปริมาณข้อมูล คิดเป็น 223.98 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับข้อมูล LANDSAT 7 ETM+(PAN) ตั้งต้น ซึ่งการเพิ่ม ของถนนเมื่อเทียบกับข้อมูล LANDSAT 7 ETM+(PAN) นั้น เนื่องมาจากข้อมูล LANDSAT 7 ETM+(PAN) มีความคมชัดน้อย ความยาวของถนนที่ดิจิไทซ์ได้ 139.83 กิโลเมตร เมื่อเทียบกับข้อมูล LANDSAT 7 ETM+ RGB แบนด์ 453 ตั้งต้น ซึ่งดิจิไทซ์ได้ 175.94 กิโลเมตร เพราะฉะนั้นความยาวถนนที่เพิ่มขึ้นหลัง จากการหลอม เมื่อเทียบกับข้อมูลตั้งต้นรายละเอียดสูง LANDSAT 7 ETM+ (PAN)ได้มาจากข้อมูลภาพ สีผสมตั้งต้นของ LANDSAT 7 ETM+ RGB แบนด์ 453

ข) ข้อมูลทางน้ำ

ผลลัพธ์ของการดิจิไทซ์ข้อมูลทางน้ำจากภาพตั้งต้นและภาพที่ได้จากการหลอม แสดง ในรูปที่ ผ - 48 และผลลัพธ์จาการคำนวณระยะทางรวมของข้อมูลทั้งหมด แสดงดังตารางที่ 13 เมื่อนำ มาเปรียบเทียบในอัตราส่วนร้อยละของข้อมูลตั้งต้นรายละเอียดสูง LANDSAT 7 ETM+(PAN) กับ ข้อ มูลที่ได้จากการหลอมวิธีต่าง ๆ ดังตารางที่ 14 โดยให้ข้อมูลตั้งต้นเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ เห็นได้ว่าข้อมูล ทางน้ำจะมีปริมาณลดลงทุกวิธีการหลอม เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลตั้งต้นที่มีความยาวของทางน้ำได้ 231.88 กิโลเมตร โดยวิธีการหลอมวิธี RGB สามารถรักษาปริมาณของข้อมูลไว้ได้มากที่สุด คือ 230.99 กิโลเมตร คิดเป็น 99.62 เปอร์เซ็นต์ ส่วนวิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบเน้นความคมชัดบวก ค่าขยายและยกระดับความสว่าง สมการ 3.7 รักษาปริมาณของข้อมูลไว้ได้น้อยที่สุด 85.84 เปอร์เซ็นต์ ส่วนวิธี การหลอมแบบอื่น ๆ รักษาปริมาณข้อมูลในระดับดีพอสมควรมากกว่า 86 เปอร์เซ็นต์ ทุกวิธีการหลอม

2) เปรียบเทียบความยาวโดยรวมของข้อมูลถนนและทางน้ำ ของข้อมูลรายละเอียดสูงตั้งต้น SPOT/SH(PAN) กับข้อมูลภาพที่ได้จากการหลอม ด้วยวิธีการหลอมแบบต่าง ๆ 8 วิธี ดังนี้

ก) ข้อมูลถนน

ผลลัพธ์ของการดิจิไทซ์ข้อมูลถนนจากภาพตั้งต้นและภาพที่ได้จากการหลอม แสดงใน รูปที่ 4.21 และผลลัพธ์จาการคำนวณความยาวโดยรวมของข้อมูลทั้งหมด แสดงดังตารางที่ 15 และเมื่อ นำมาเปรียบเทียบในอัตราส่วนร้อยละของข้อมูลตั้งต้นรายละเอียดสูง SPOT/SH(PAN) กับ ข้อมูลที่ได้ จากการหลอมวิธีต่าง ๆ โดยให้ข้อมูลตั้งต้นเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ ดังตารางที่ 16 โดยการหลอมด้วยวิธี ทางคณิตศาสตร์สมการภาพสีผสมแบบถ่วงน้ำหนักและยกระดับความสว่าง สมการ 3.4 สามารถรักษา ปริมาณของถนนไว้ได้มากที่สุด คือ มีความยาวของถนน เท่ากับ 871.59 กิโลเมตร คิดเป็น 99.36

เปอร์เซ็นต์ ของข้อมูลตั้งต้น และจะเห็นได้ว่าข้อมูลถนนจะมีปริมาณลดลงทุกวิธีการหลอม ส่วนวิธีการหลอมที่รักษาปริมาณข้อมูลถนนไว้ได้น้อยที่สุด คือ วิธี Brovey Transformation มีความยาวของถนน เท่ากับ 685.13 กิโลเมตร คิดเป็น 78.10 เปอร์เซ็นต์ สำหรับวิธีการหลอมแบบอื่น ๆ รักษาปริมาณข้อมูลถนนอยู่ในระดับดีพอสมควรมากกว่า 89 เปอร์เซ็นต์ ทุกวิธี ซึ่งเห็นได้ข้อมูลที่ได้จากการหลอมบางวิธี คือ วิธีทางคณิตศาสตร์สมการภาพสีผสมแบบถ่วงน้ำหนักบวกค่าขยาย สมการ 3.4 และ สมการ 3.5 สามารถรักษาปริมาณข้อมูลถนนไว้ได้ในระดับที่ดี คือ 99.36 และ 94.14 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ข) ข้อมูลทางน้ำ

ผลลัพธ์ของการดิจิไทซ์ข้อมูลทางน้ำจากภาพตั้งต้นและภาพที่ได้จากการหลอม ดังรูปที่ 4.22 และผลลัพธ์จาการคำนวณความยาวโดยรวมของข้อมูลทั้งหมด ดังตารางที่ 15 เมื่อนำมาเปรียบเทียบในอัตราส่วนร้อยละของข้อมูลตั้งต้นรายละเอียดสูง SPOT/SH(PAN) กับ ข้อมูลที่ได้จากการหลอมวิธีต่าง ๆ ดังตารางที่ 16 โดยให้ข้อมูลตั้งต้นเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ เห็นได้ว่าข้อมูลทางน้ำส่วนมากจะมีปริมาณใกล้เคียงกับข้อมูลตั้งต้นโดยวิธีการหลอมวิธีทางคณิตศาสตร์สมการภาพสีผสมแบบถ่วงน้ำหนักบวกค่าขยาย สมการ 3.4 มีปริมาณของข้อมูลมากที่สุด คือ มีความยาวของทางน้ำ เท่ากับ 268.40 กิโลเมตร คิดเป็น 117.85 เปอร์เซ็นต์ ส่วนวิธี IHS โมเดล Hexcone มีปริมาณของข้อมูลน้อยที่สุด คือ 225.47 กิโลเมตร คิดเป็น 99.00 เปอร์เซ็นต์ ส่วนวิธีการหลอมแบบอื่น ๆ มีปริมาณ ข้อมูลในระดับดี คือ ระหว่าง 99 - 104 เปอร์เซ็นต์ ทุกวิธี ซึ่งเห็นได้ข้อมูลที่ได้จากการหลอมบางวิธี คือ วิธีทางคณิตศาสตร์สมการภาพสีผสมแบบถ่วงน้ำหนักบวกค่าขยาย สมการ 3.4 และ สมการ 3.5 วิธี Brovey Transformation และ สมการภาพสีผสมแบบเน้นความคมชัดบวกค่าขยายและยกระดับความสว่าง สมการ 3.7 สามารถรักษาปริมาณข้อมูลถนนไว้ได้ในระดับที่ดี คือ 117.85, 113.35, 104.84 และ 100.88 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

4.4.2 การเปรียบเทียบลักษณะทางเรขาคณิต สำหรับพื้นที่ศึกษาที่ 2 บริเวณตัวเมืองจันทบุรี ดังนี้

4.4.2.1เป็นการเปรียบเทียบความคมชัดของผลลัพธ์จากการหลอมของข้อมูลตั้งต้น LANDSAT 7 ETM+ กับ ข้อมูลSPOT/SH(PAN) ตามวิธีการหลอม 4 วิธี แสดงในรูปที่ ผ -49 ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการหลอมวิธี IHS โมเดล Hexcone มีความคมชัดทางเรขาคณิตใกล้เคียงกับข้อมูลตั้งต้นมาก ส่วนวิธี Brovey Transformation, วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบถ่วงน้ำหนักบวกค่าขยาย สมการ 3.5 และ สมการภาพสีผสมแบบเน้นความคมชัดบวกค่าขยายและยกระดับความสว่าง สมการ 3.7 มีความคมชัดทางเรขาคณิตรองลงมา แต่ทั้ง 4 วิธี ก็ไม่มีความแตกต่างกันมากนัก

4.4.2.2 เปรียบเทียบปริมาณทางเรขาคณิตของข้อมูลรายละเอียดสูงตั้งต้น SPOT/SH(PAN) กับ ภาพที่ได้จากการหลอม ด้วยวิธีการหลอมแบบต่าง ๆ 4 วิธี

เป็นการเปรียบเทียบความยาวข้อมูลถนน ซึ่งผลลัพธ์ของการดิจิไทซ์ข้อมูลถนนจากภาพตั้งต้นและข้อมูลภาพที่ได้จากการหลอม แสดงในรูปที่ ผ -50 และผลลัพธ์จากการคำนวณความยาวโดยรวมของข้อมูลถนนแสดงดังตารางที่ 17 เมื่อนำมาเปรียบเทียบในอัตราส่วนร้อยละของข้อมูลตั้งต้นรายละเอียดสูง SPOT/SH(PAN) กับ ข้อมูลที่ได้จากการหลอมด้วยวิธีต่าง ๆ แสดงดังตารางที่ 18 โดยให้ข้อมูลตั้งต้นเป็น 100 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 13 แสดงความยาวโดยรวมของข้อมูลถนนและทางน้ำ สำหรับพื้นที่ศึกษาที่ 1 บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน ของข้อมูลตั้งต้นLANDSAT 7 ETM+(MS) และ LANDSAT 7 ETM+(PAN) กับข้อมูลที่ได้จากหลอมวิธีต่าง ๆ

ชนิดข้อมูลดาวเทียม / ประเภทเรขาคณิตของข้อมูล	ข้อมูลตั้งต้น		ข้อมูลที่ได้จากการหลอม							
	LANDSAT 7 B453	LANDSAT 7 (PAN)	RGB	Brovey Transfor-mation	IHS Hexcone	PCA	วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการ 3.4	วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการ 3.5	วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการ 3.6	วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการ 3.7
ความยาวถนน	175.94	139.83	207.39	226.88	185.43	206.84	313.19	245.41	178.76	174.72
ความยาวทางน้ำ	231.51	231.88	230.99	224.49	220.44	208.27	215.18	212.83	206.77	199.62

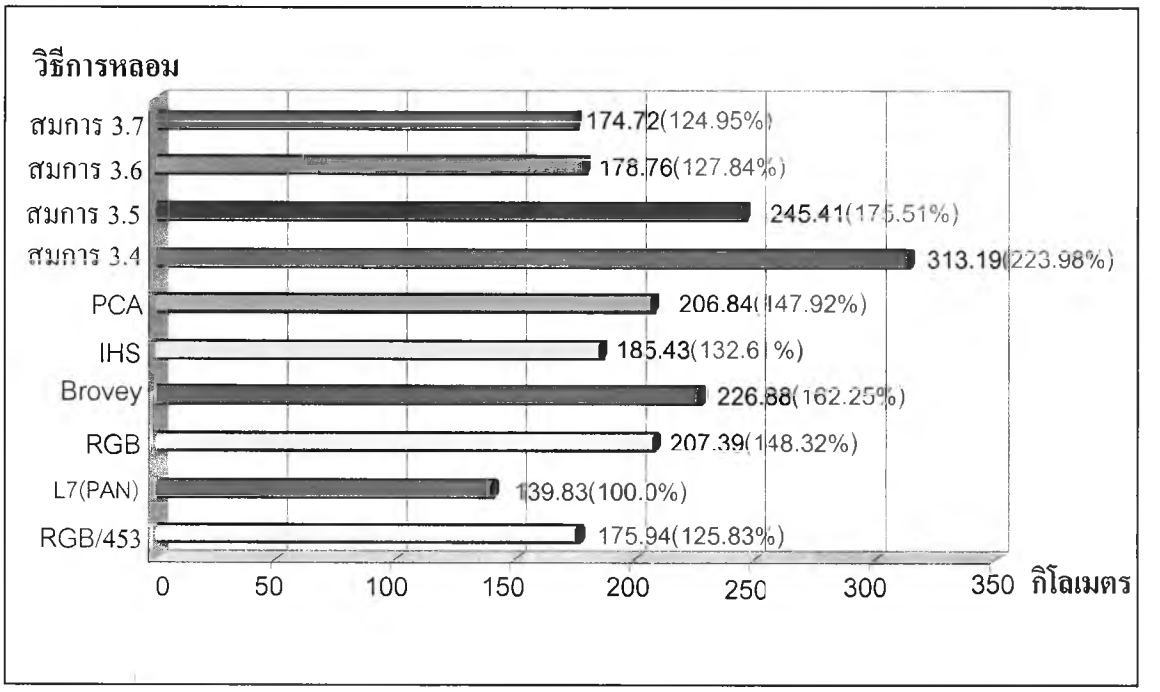
หน่วย : กิโลเมตร

ตารางที่ 14 แสดงการเปรียบเทียบร้อยละของข้อมูลถนนและทางน้ำ สำหรับพื้นที่ศึกษาที่ 1 บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน ระหว่างข้อมูลรายละเอียดสูงตั้งต้น LANDSAT 7 ETM+(PAN) กับข้อมูลที่ได้จากหลอมวิธีต่าง ๆ

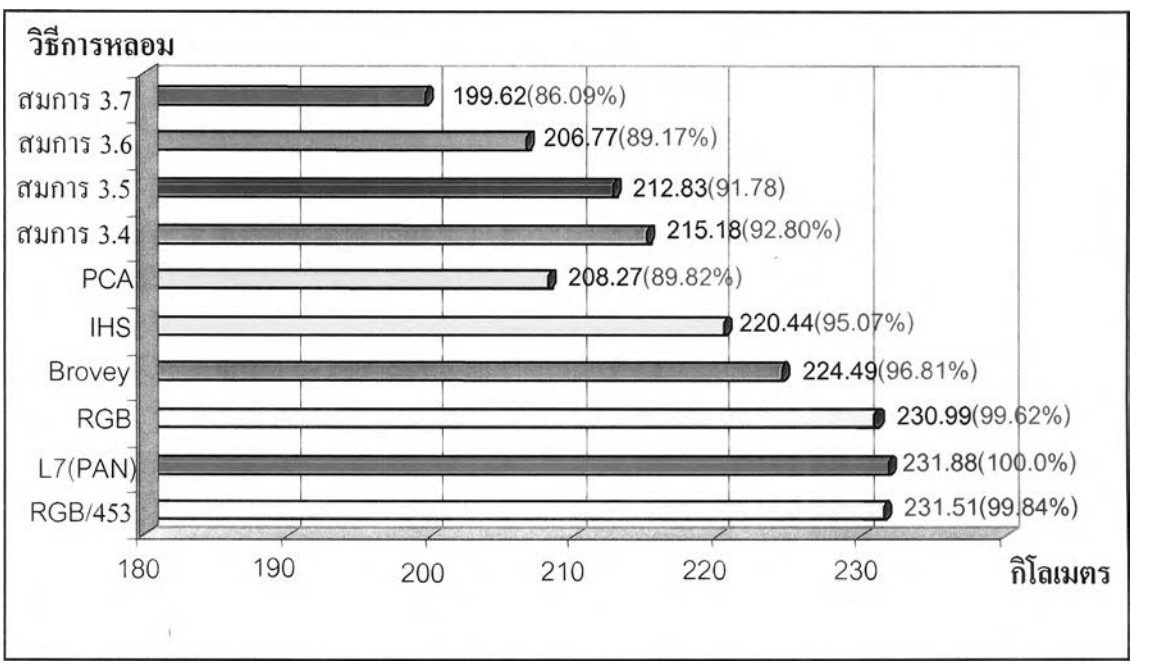
ข้อมูลตั้งต้น	ประเภทเรขาคณิต	ข้อมูลตั้งต้น		ข้อมูลที่ได้จากการหลอม(เปอร์เซ็นต์)							
		LANDSAT 7 B453	LANDSAT 7 (PAN)	RGB	Brovey Transfor-mation	IHS Hexcone	PCA	วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการ 3.4	วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการ 3.5	วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการ 3.6	วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการ 3.7
LANDSAT 7 (PAN)	ถนน	125.83	100.00	148.32	162.25	132.61	147.92	223.98	175.51	127.84	124.95
	ทางน้ำ	99.84	100.00	99.62	96.81	95.07	89.82	92.80	91.78	89.17	86.09

หน่วย : เปอร์เซ็นต์

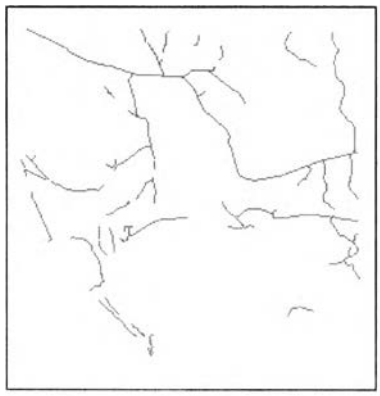
หมายเหตุ : ข้อมูลตั้งต้นของLANDSAT 7 (PAN) คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์



รูปที่ 4. 21 แสดงกราฟการเปรียบเทียบความยาวถนน ในพื้นที่ศึกษาที่ 1 บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน ของข้อมูลตั้งต้น LANDSAT 7 RGB : 453 กับ LANDSAT 7 ETM+(PAN)



รูปที่ 4. 22 แสดงกราฟการเปรียบเทียบความยาวทางน้ำ ในพื้นที่ศึกษาที่ 1 บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน ของข้อมูลตั้งต้น LANDSAT 7 RGB : 453 กับ LANDSAT 7(PAN)



ก.(1) LANDSAT 7 RGB453

ก.(2) SPOT/SH(PAN)

ข.(1) RGB

ข.(2) Brovey Transform

ข (3) IHS โมเดล Hexcone

ข.(4) PCA

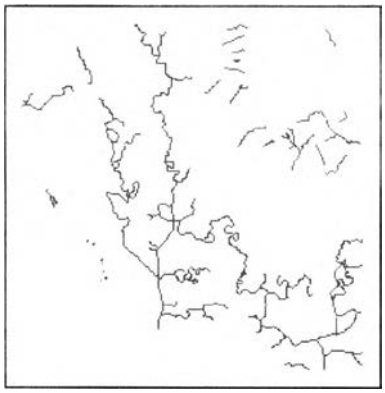
ข.(5) วิธีคณิตศาสตร์ สมการ 3.4

ข.(6) วิธีคณิตศาสตร์ สมการ 3.5

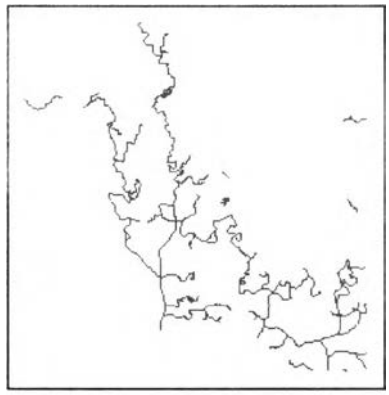
ข.(7) วิธีคณิตศาสตร์ สมการ 3.6

ข.(8) วิธีคณิตศาสตร์ สมการ 3.7

รูปที่ 4.23 แสดงผลของข้อมูลถนนในพื้นที่ศึกษาที่ 1 อ่าวคุ้งกระเบน ที่ได้จากการดิจิไทซ์บนจอภาพ ก.1-2 ข้อมูลดั้งต้นก่อนการหลอม ข.1-8 ข้อมูลที่ได้จากการหลอมวิธีต่าง ๆ

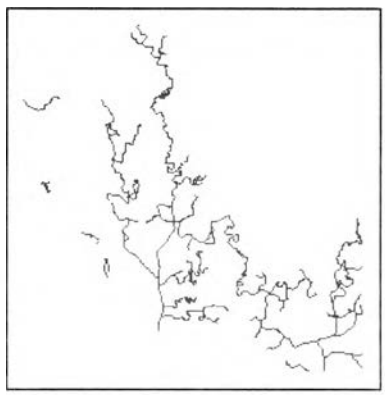


ก.(1) LANDSAT 7 RGB453

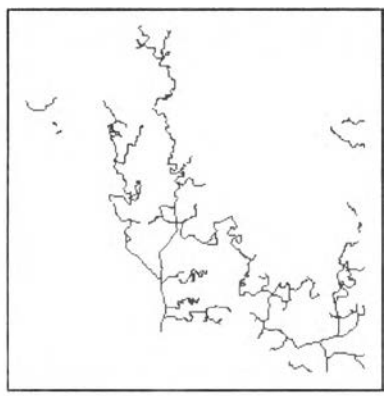


ก.(2) SPOT/SH(PAN)

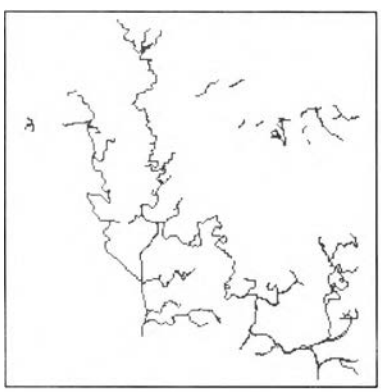
ข.(1) RGB



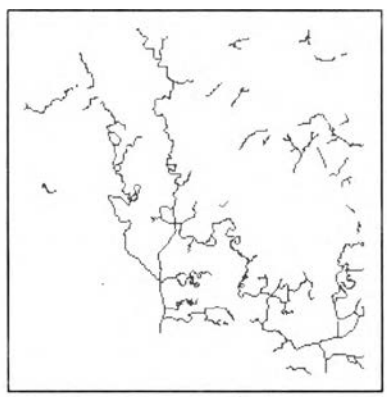
ข.(2) Brovey Transform



ข.(3) IHS โมเดล Hexcone

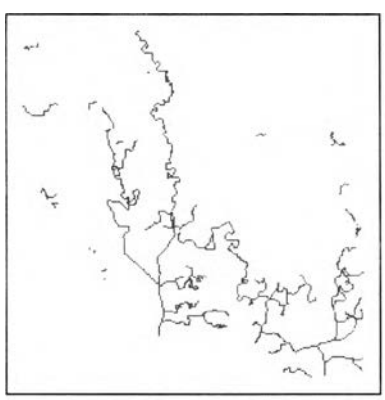


ข.(4) PCA

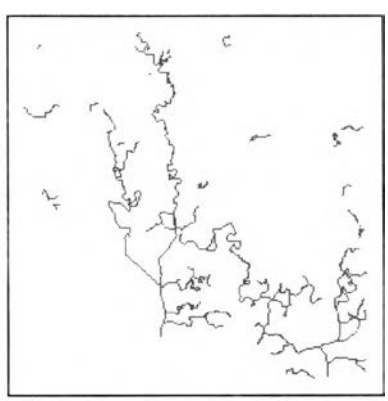


ข.(5) วิธีคณิตศาสตร์ สมการ 3.4

ข.(6) วิธีคณิตศาสตร์ สมการ 3.5



ข.(7) วิธีคณิตศาสตร์ สมการ 3.6



ข.(8) วิธีคณิตศาสตร์ สมการ 3.7

รูปที่ 4.24 แสดงผลของปริมาณข้อมูลทางน้ำในพื้นที่ศึกษาอ่าวคุ้งกระเบน ที่ได้จากการดิจิไทซ์บนจอภาพ ก.1-2 ข้อมูลตั้งต้นก่อนการหลอม ข.1-8 ข้อมูลที่ได้จากการหลอมวิธีต่าง ๆ

ตารางที่ 15 แสดงความยาวโดยรวมของข้อมูลถนนและทางน้ำ สำหรับพื้นที่ศึกษาที่ 1 บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน

ของข้อมูลตั้งต้นLANDSAT 7 ETM+ (MS) และ SPOT/SH(PAN) กับข้อมูลที่ได้จากหลอมวิธีต่าง ๆ

ชนิดข้อมูล / ประเภทดาวเทียม / เรขาคณิตของข้อมูล	ข้อมูลตั้งต้น		ข้อมูลที่ได้จากการหลอม							
	LANDSAT 7 B453	SPOTSH (PAN)	RGB	Brovey Transfor-mation	IHS Hexcone	PCA	วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการ 3.4	วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการ 3.5	วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการ 3.6	วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการ 3.7
ความยาวถนน	175.94	877.24	783.01	685.13	834.79	825.85	871.59	846.19	802.65	785.47
ความยาวทางน้ำ	231.51	227.75	227.46	238.76	225.47	250.51	268.40	258.14	226.28	229.75

หน่วย : กิโลเมตร

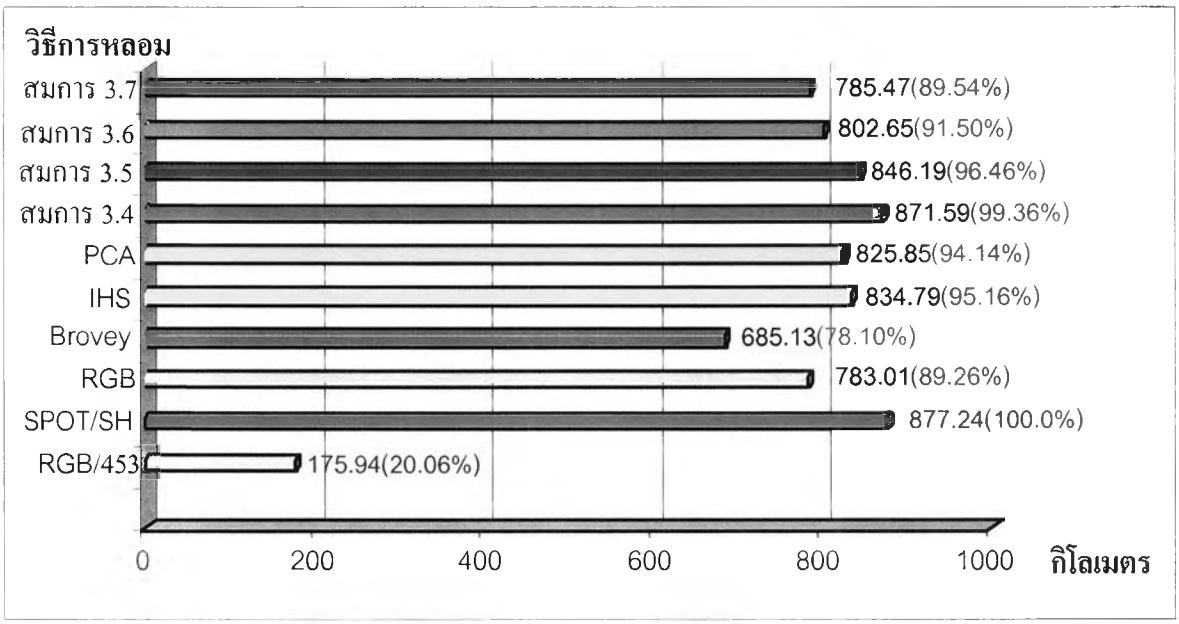
ตารางที่ 16 แสดงการเปรียบเทียบร้อยละของข้อมูลถนนและทางน้ำ สำหรับพื้นที่ศึกษาที่ 1 บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน

ระหว่างข้อมูลรายละเอียดสูงตั้งต้น SPOT/SH(PAN) กับข้อมูลที่ได้จากหลอมวิธีต่าง ๆ

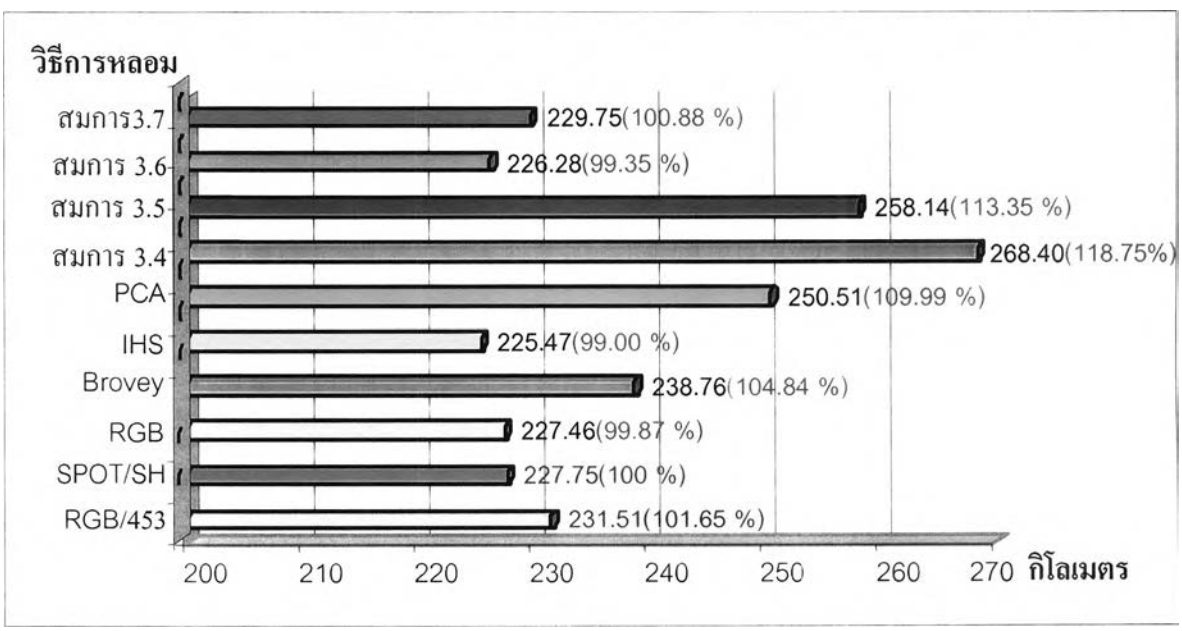
ข้อมูลตั้งต้น	ประเภทเรขาคณิต	ข้อมูลตั้งต้น		ข้อมูลที่ได้จากการหลอม(เปอร์เซ็นต์)							
		LANDSAT 7 B453	SPOTSH (PAN)	RGB	Brovey Transfor-mation	IHS Hexcone	PCA	วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการ 3.4	วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการ 3.5	วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการ 3.6	วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการ 3.7
SPOTSH (PAN)	ถนน	20.06	100.00	89.26	78.10	95.16	94.14	99.36	96.46	91.50	89.54
	ทางน้ำ	26.39	25.96	99.87	104.84	99.00	109.99	117.85	113.35	99.35	100.88

หน่วย : เปอร์เซ็นต์

หมายเหตุ : ข้อมูลตั้งต้นของ SPOT/SH(PAN) คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์



รูปที่ 4. 25 แสดงกราฟการเปรียบเทียบความยาวถนน ในพื้นที่ศึกษาที่ 1 บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน ของข้อมูลตั้งต้น LANDSAT 7 RGB : 453 กับ SPOT/SH(PAN)



รูปที่ 4. 26 แสดงกราฟการเปรียบเทียบความยาวถนน ในพื้นที่ศึกษาที่ 1 บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน ของข้อมูลตั้งต้น LANDSAT 7 RGB : 453 กับ SPOT/SH(PAN)

ตารางที่ 17 แสดงความยาวโดยรวมของข้อมูลถนนและทางน้ำ สำหรับพื้นที่ศึกษาที่ 2 บริเวณตัวเมืองจันทบุรี ของข้อมูลตั้งต้นLANDSAT 7 ETM+ (MS) และ SPOT/SH(PAN) กับข้อมูลที่ได้จากหลอมวิธีต่าง ๆ

ชนิดข้อมูลดาวเทียม / ประเภทเรขาคณิตของข้อมูล	ข้อมูลตั้งต้น		ข้อมูลที่ได้จากการหลอม			
	LANDSAT 7 B543	SPOTSH (PAN)	Brovey Transfor-mation	IHS Hexcone	วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการ 3.5	วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการ 3.7
ความยาวถนน	5.50	15.80	15.00	16.68	18.70	20.65

หน่วย : กิโลเมตร

ตารางที่ 18 แสดงการเปรียบเทียบร้อยละของข้อมูลถนน สำหรับพื้นที่ศึกษาที่ 2 บริเวณตัวเมืองจันทบุรี ระหว่างข้อมูลรายละเอียดสูงตั้งต้น SPOT/SH(PAN) กับข้อมูลที่ได้จากหลอมวิธีต่าง ๆ

ข้อมูลตั้งต้น	ประเภทเรขาคณิต	ข้อมูลตั้งต้น		ข้อมูลที่ได้จากการหลอม(เปอร์เซ็นต์)			
		LANDSAT 7 B543	SPOTSH (PAN)	Brovey Transfor-mation	IHS Hexcone	วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการ 3.5	วิธีทางคณิตศาสตร์ สมการ 3.7
SPOTSH	ถนน	34.84	100.00	94.98	105.62	118.40	130.73

หน่วย : เปอร์เซ็นต์

หมายเหตุ : ข้อมูลตั้งต้นของ SPOT/SH(PAN) คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์

ปรากฏว่าปริมาณข้อมูลถนนเพิ่มขึ้นทุกวิธี ยกเว้นวิธี Brovey Transformation โดยการหลอมข้อมูลด้วยวิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบเน้นความคมชัดบวกค่าขยายและยกระดับความสว่าง สมการ3.7 มีปริมาณของข้อมูลมากที่สุด คือ มีความยาวของถนน เท่ากับ 20.65 กิโลเมตร คิดเป็น 130.73 เปอร์เซ็นต์ สำหรับวิธี Brovey Transformation ที่มีความยาวของถนนน้อยที่สุด คือ 15.00 กิโลเมตร คิดเป็น 94.98 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจากความยาวถนนโดยรวมที่ดิจิไทซ์ได้จากภาพหลังการหลอมทุกภาพ จะเห็นได้ว่ามีปริมาณน้อย เนื่องจากว่าข้อมูลSPOT/SH(PAN)ที่นำมาเป็นข้อมูลรายละเอียดสูงที่ใช้ในการหลอมไม่ค่อยมีความคมชัดมากนักสำหรับพื้นที่ตัวเมือง รายละเอียดของถนนกลมกลืนไปกับอาคารสิ่งก่อสร้าง

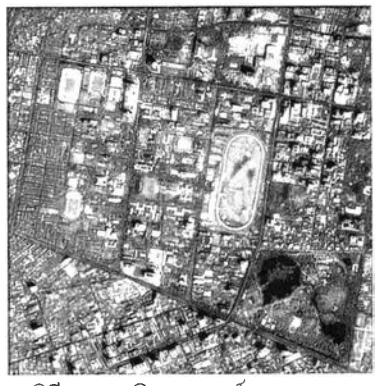
4.4.3 การเปรียบเทียบลักษณะทางเรขาคณิต สำหรับพื้นที่ศึกษาที่ 3 บริเวณจุฬาลงกรณ์-มหาวิทยาลัย

สำหรับในพื้นที่ศึกษาที่ 3 นี้ เป็นการเปรียบเทียบในด้านความคมชัดของภาพเพียงอย่างเดียว โดยเปรียบเทียบภาพหลังการหลอมกับภาพรายละเอียดสูงตั้งต้น ซึ่งภาพหลังการหลอมที่ได้จากข้อมูลตั้งต้น LANDSAT 7 ETM+ กับข้อมูล IRS-1C/SH(PAN) ตามวิธีการหลอม 4 วิธี แสดงในรูปที่ 4.27 ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการหลอมวิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบถ่วงน้ำหนักบวกค่าขยาย สมการ 3.5 และสมการภาพสีผสมแบบเน้นความคมชัดบวกค่าขยายและยกระดับความสว่าง สมการ 3.7 มีความคมชัดทางเรขาคณิตใกล้เคียงกับข้อมูลตั้งต้น ส่วนวิธี Brovey Transformation และIHS โมเดล Hexcone มีความคมชัดทางเรขาคณิตต่างกับข้อมูลตั้งต้นพอสมควร

(ก) วิธี Brovey Transformation

(ข) วิธี IHS โมเดล Hexcone

(ค) วิธีทางคณิตศาสตร์ (สมการ 3.5)



(ง) วิธีทางคณิตศาสตร์ (สมการ 3.7)

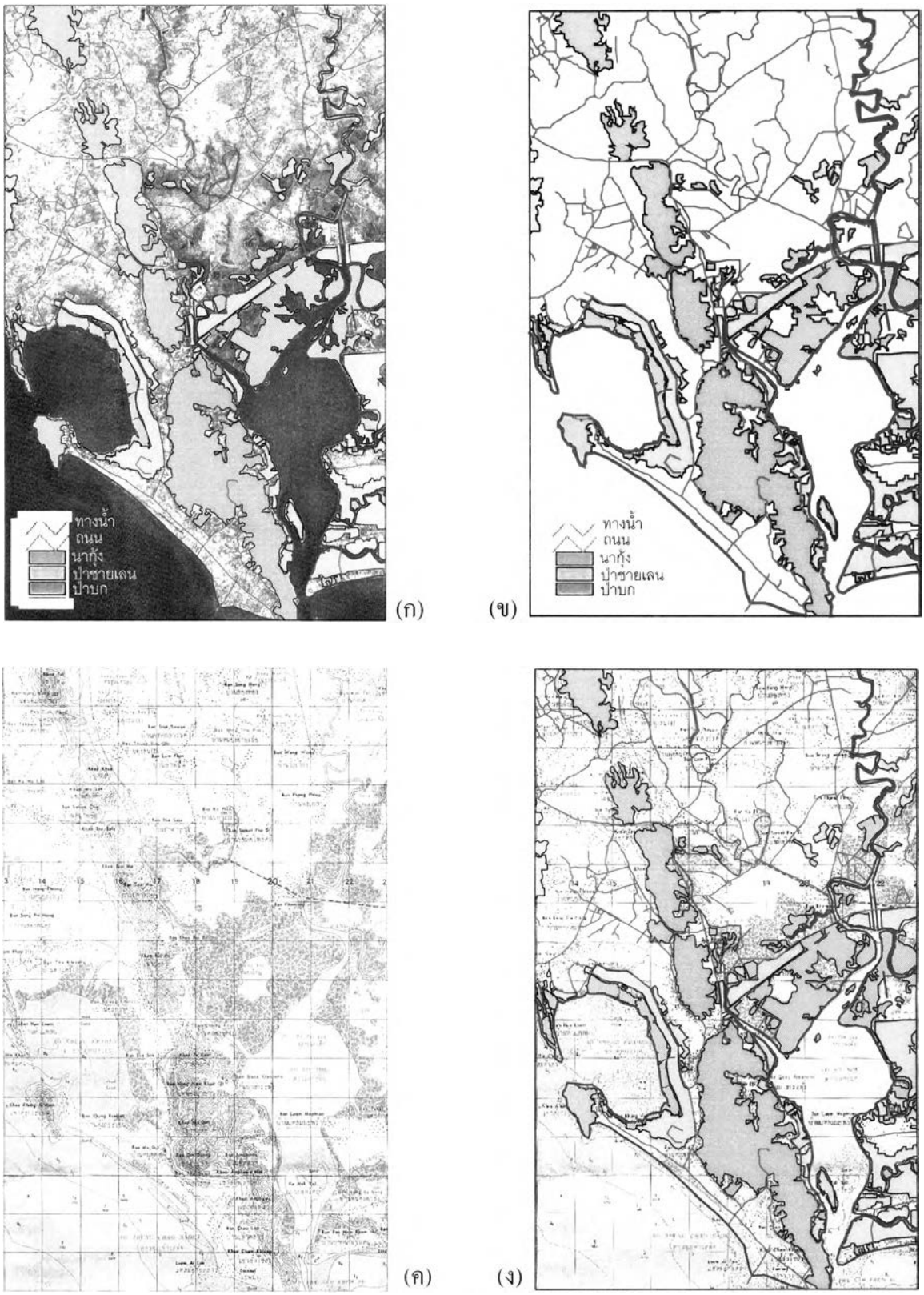
รูปที่ 4.27 แสดงการเปรียบเทียบทางเรขาคณิต(ด้านความคมชัด) พื้นที่ศึกษาบริเวณจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ของข้อมูลภาพดาวเทียมที่ได้จากการหลอมด้วยวิธี ต่าง ๆ

4.5 การแปลตีความด้วยสายตา

สำหรับการแปลตีความข้อมูลภาพดาวเทียมด้วยสายตา ใช้ข้อมูลภาพสีผสมที่ได้จากการหลอมข้อมูลตั้งต้น ของดาวเทียม LANDSAT 7 ETM+ แบนด์ 4 แสดงสีแดง แบนด์ 5 สีเขียว แบนด์ 3 สีน้ำเงิน กับภาพรายละเอียดทางพื้นดินสูงของข้อมูลภาพดาวเทียม SPOT/SH(PAN) ด้วยวิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบถ่วงน้ำหนักบวกค่าขยาย สมการ 3.5 ซึ่งมีรายละเอียดทางพื้นดิน 10 เมตร เพราะเป็นข้อมูลภาพหลังการหลอมที่ดีที่สุด เนื่องมาจากสามารถรักษาลักษณะทางเชิงคลื่นและลักษณะทางเรขาคณิตไว้ได้ดีในข้อมูลภาพเดียวกัน ภาพที่ได้จากการหลอมมีประโยชน์อย่างมากสำหรับการแปลตีความด้วยสายตา เพราะสามารถแยกข้อมูลที่มีรูปร่างทางเรขาคณิตที่ชัดเจน เช่น ถนน, ทางน้ำ, แหล่งน้ำ , ขอบเขตแปลงนากุ้งได้ชัดเจน และแยกข้อมูลประเภทการใช้ที่ดิน ซึ่งมีรูปร่างไม่แน่นอน แต่มีความเด่นชัดทางด้านสีที่ปรากฏบนภาพดาวเทียมของข้อมูลการใช้ที่ดินแต่ละประเภทได้ดีขึ้น เพราะสามารถเห็นขอบเขตของการใช้ที่ดินได้ชัดเจนขึ้น ภาพสีผสมสามารถแยกป่าบกและป่าชายเลนออกจากกันได้อย่าชัดเจน ป่าบกปรากฏในภาพเป็นสีแดง ป่าชายเลนปรากฏเป็นสีส้มน้ำตาล นากุ้งปรากฏอย่างชัดเจน และสามารถแยกการใช้ที่ดินของนากุ้งในช่วงต่าง ๆ ได้ โดยนากุ้งที่กำลังทำจะปรากฏเป็นสีน้ำเงินถึงสีดำ ส่วนนากุ้งที่อยู่ในช่วงตากบ่อหรือไม่ได้ทำจะปรากฏเป็นสีขาวถึงฟ้าจาง ๆ และสามารถเห็นขอบแปลงนากุ้งได้ดี ทำให้สามารถแบ่งขอบเขตการใช้ที่ดินของประเภทข้อมูลที่อยู่ ติดกันได้อย่างชัดเจน เช่น นากุ้งที่อยู่ติดกับป่าชายเลน และนากุ้งที่อยู่ติดกับทางน้ำ การจำแนกถนนและทางน้ำทำได้สะดวก เพราะปรากฏชัดเจนบนภาพ ถนนที่มีขนาดเล็กก็ปรากฏบนภาพได้ สำหรับทางน้ำสามารถจำแนกได้ดีขึ้น เพราะรูปลักษณ์และสีที่ปรากฏในภาพทำให้ทางน้ำที่มีต้นไม้ปกคลุมถูกจำแนกออกมาได้ในบางส่วน ซึ่งทำได้ไม่ดีนักในภาพเดี่ยวของข้อมูลตั้งต้นทั้ง 2 ข้อมูล ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการแปลตีความข้อมูลด้วยสายตา มีความสะดวก รวดเร็วและถูกต้องเพิ่มขึ้น และทำให้ง่ายในการตัดสินใจในการจำแนกข้อมูล เพราะภาพสีผสมมีรายละเอียดที่คมชัดจากภาพ SPOT/SH(PANและสีที่ปรากฏบนภาพที่สามารถแยกประเภทการใช้ที่ดินได้อย่างดีจากข้อมูล LANDSAT 7 ETM+(MS) มารวมอยู่ในภาพเดียว ส่วนข้อมูลแหล่งชุมชนปรากฏไม่จัดเจนในภาพทั้งในเรื่องของสีที่ปรากฏบนภาพและความเป็นกลุ่มก้อนของข้อมูล ทำให้ไม่สามารถจำแนกข้อมูลได้

4.6 การปรับปรุงข้อมูลแผนที่

สำหรับการปรับปรุงแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1 : 50,000 สามารถทำได้เป็นอย่างดี ด้วยการนำข้อมูลที่ได้จากการจำแนกประเภทการใช้ที่ดินจากภาพสีผสมที่ได้จากการหลอมด้วยวิธีทางคณิตศาสตร์ สมการภาพสีผสมแบบถ่วงน้ำหนักบวกค่าขยาย สมการ 3.5 ซึ่งเป็นภาพจากการหลอมที่ได้รับประเมินแล้วว่าดีที่สุด มาใช้ปรับปรุงแผนที่ โดยทำการซ้อนทับระหว่างข้อมูลการใช้ที่ดินประเภทป่าบก, ป่าชายเลน,นากุ้ง,ถนนและทางน้ำ กับ ข้อมูลแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1 : 50,000 ทำให้ได้ผลลัพธ์เป็นแผนที่มีการปรับปรุงข้อมูลแล้ว ดังรูปที่ 4.28 ซึ่งประเภทข้อมูลแผนที่ที่ทำการปรับปรุงเป็นข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอตามช่วงเวลาที่เปลี่ยนไป ทำให้ได้แผนที่ที่มีความทันสมัยขึ้นตามช่วงเวลาของการบันทึกข้อมูลภาพจากดาวเทียม สามารถที่จะนำแผนที่ที่ปรับปรุงแล้วไปใช้ประโยชน์ต่อไปได้



รูปที่ 4.28 แสดงการปรับปรุงแผนที่ (ก) การจำแนกประเภทข้อมูลจากข้อมูลภาพดาวเทียม (ข) ประเภทข้อมูลที่ทำการจำแนก (ค) แผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1 : 50,000 (ง) แผนที่ที่ทำการปรับปรุงข้อมูลแล้ว โดยการซ้อนทับข้อมูลที่ได้จากการจำแนกจากข้อมูลภาพดาวเทียมกับแผนที่ภูมิประเทศ