

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ช
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูป	ฌ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 ตรวจสอบเอกสาร	3
การสำรวจระยะไกล (Remote Sensing)	3
ระบบ Passive Remote Sensing (PRS)	4
ระบบ Active Remote Sensing	4
การจำแนกข้อมูลภาพดาวเทียม	7
การจำแนกแบบควบคุม (Supervise Classification)	7
การจำแนกแบบไม่ควบคุม (Unsupervise Classification)	7
การสร้างภาพดัชนี (Indices)	7
การประเมินความถูกต้องของการจำแนก	9
การใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ร่วมกับข้อมูลการสำรวจระยะไกล	10
แบบจำลองภูมิประเทศ (Digital Terrain Model, DTM)	11
แบบจำลองภูมิประเทศแบบช่องกริดสี่เหลี่ยม (rectangle grid)	12
แบบจำลองภูมิประเทศโครงข่ายสามเหลี่ยม	13
แบบจำลองทางอุทกวิทยา	13
ระบบจำลองลุ่มน้ำ (Watershed Modeling System, WMS)	15
บทบาทของแผนที่เขตนํ้าท่วมในการประมาณการณ์ผลผลิตข้าว	16

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3	
วิธีการศึกษา	17
ขอบเขตการศึกษา	17
ขั้นตอนหลักของการศึกษา	17
การจำแนกพื้นที่น้ำท่วมด้วยข้อมูลภาพเรดาร์	17
การเตรียมการก่อนการจำแนกรายละเอียดข้อมูล	17
การจัดการรายละเอียดข้อมูลระยะไกล	18
การปรับปรุงข้อมูลภาพ	18
การปรับแก้ค่าความคลาดเคลื่อนเชิงตำแหน่ง	19
การจำแนกรายละเอียดข้อมูล	19
ขั้นตอนหลังการจำแนกรายละเอียด	20
การจำลองพื้นที่น้ำท่วมด้วยระบบจำลองลุ่มน้ำ WMS	21
การเตรียมข้อมูลสารสนเทศทางภูมิศาสตร์	21
แบบจำลองภูมิประเทศโครงข่ายสามเหลี่ยม	21
ชั้นข้อมูลโครงข่ายลำน้ำ	22
ข้อมูลระดับน้ำทำรายวัน	23
การจำลองพื้นที่น้ำท่วม	23
บทที่ 4	
ผลการศึกษา	25
ข้อมูลทั่วไป	25
การจำแนกพื้นที่น้ำท่วมด้วยข้อมูลภาพเรดาร์	26
ข้อมูลทั่วไปของภาพเรดาร์	26
การจัดการก่อนการจำแนกข้อมูลภาพเรดาร์	28
การจำแนกเขตน้ำท่วมด้วยข้อมูลภาพเรดาร์	35
การประเมินความถูกต้องของการจำแนกเขตน้ำท่วม	39
การสำรวจในภาคสนาม	39
การประเมินความถูกต้องของการจำแนก	39

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
การเตรียมข้อมูลสำหรับนำเข้าในแบบจำลอง WMS	42
การสร้างแบบจำลองภูมิประเทศเชิงตัวเลข	42
ข้อมูลโครงข่ายลำน้ำ	43
ข้อมูลระดับน้ำทำรายวัน	44
การจำลองพื้นที่น้ำท่วมด้วยแบบจำลองลุ่มน้ำ	45
ผลการจำลองน้ำท่วม	46
การทดสอบแบบจำลองลุ่มน้ำ	49
ผลของคันดินกั้นน้ำต่อการจำลองเขตน้ำท่วม	49
ผลของจำนวนสถานีวัดน้ำในเครือข่ายลำน้ำต่อการจำลองพื้นที่น้ำท่วม	50
การลดจำนวนสถานีวัดน้ำ	50
การเพิ่มจำนวนสถานีวัดน้ำ	53
ผลของการใช้แบบจำลอง WMS ร่วมกับภาพเรดาร์ในการจำแนกเขตน้ำท่วม	55
การจำลองพื้นที่น้ำท่วมยังเป็นระยะเวลาและความลึกต่างๆ	59
การสร้างข้อมูลเชิงพื้นที่น้ำท่วมเป็นระยะเวลาและความลึกที่กำหนด	64
แผนที่โอกาสการเกิดน้ำท่วม	68
การใช้ประโยชน์จากแผนที่โอกาสการเกิดน้ำท่วมในการประมาณผลผลิตข้าว	68
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	75
บรรณานุกรม	77
ประวัติผู้เขียน	84

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	พื้นที่ประสบอุทกภัยและพื้นที่ปลูกข้าวที่ได้รับความเสียหายระหว่างฤดูปลูกปี 2538-2539 ของจังหวัดพิษณุโลก	26
2	ตาราง Error matrix เพื่อการตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกพื้นที่น้ำท่วมด้วยข้อมูล SAR โดยวิธีการจำแนกแบบไม่ควบคุม	40
3	ตาราง Error matrix เพื่อการตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกพื้นที่น้ำท่วมด้วยข้อมูล SAR โดยวิธีการสร้างอัตราส่วนข้อมูล	41
4	รูปแบบเพิ่มข้อมูลระดับน้ำท่าที่แบบจำลอง WMS สามารถอ่านได้	45
5	พื้นที่ปลูกข้าวในฤดูฝนที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย ในเขตโครงการชลประทาน จังหวัดพิษณุโลก ระหว่างปี พ.ศ. 2538-2539	53
6	ตาราง Error matrix เพื่อการตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกพื้นที่น้ำท่วมด้วยข้อมูล SAR โดยวิธีการสร้างอัตราส่วนข้อมูลร่วมกับผลจากแบบจำลอง WMS	57
7	พื้นที่ประสบอุทกภัยในอำเภอต่างๆ ของจังหวัดพิษณุโลก จำแนกจากข้อมูลภาพถ่ายเรดาร์ ร่วมกับข้อมูลที่ได้จากแบบจำลอง WMS	59
8	โอกาสการเกิดน้ำท่วมที่ระดับความลึก 1.0 และ 1.5 เมตร ยาวนานติดต่อกัน 10 วัน ของการใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดต่างๆ ในจังหวัดพิษณุโลก	71

สารบัญภาพ

รูป		หน้า
1	แผนที่ตำแหน่งสถานีวัดน้ำท่าในจังหวัดพิษณุโลกและจังหวัดใกล้เคียง	24
2	ปริมาณน้ำท่าในแม่น้ำยมสูงสุดรายเดือนในฤดูน้ำเดือนเมษายน พ.ศ. 2538 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2539 ที่วัดได้ตามสถานีวัดน้ำ Y.4, Y.16 และ Y.17	27
3	ปริมาณน้ำท่าในแม่น้ำน่านสูงสุดรายเดือนในฤดูน้ำเดือนเมษายน พ.ศ. 2538 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2539 ที่วัดได้ตามสถานีวัดน้ำ N.60, N.27a, N.5a และ N.7	28
4	ข้อมูลภาพเรดาร์บริเวณอำเภอเมืองและอำเภอพรมพิราม จังหวัดพิษณุโลก ช่วงขณะน้ำท่วมวันที่ 27 กันยายน 2538 ก่อนและหลังการทำ Sigma filter ขนาดหน้าต่างการคำนวณ 7x7 แล้วตามด้วย Median filter ด้วยขนาดหน้าต่างการคำนวณเดียวกัน	29
5	ข้อมูลภาพเรดาร์บริเวณอำเภอเมืองและอำเภอพรมพิราม จังหวัดพิษณุโลก ช่วงขณะน้ำท่วม วันที่ 27 กันยายน 2538 ก่อนและหลังการยืดช่วงค่าข้อมูลภาพ (contrast stretching) เพื่อปรับปรุงคุณภาพข้อมูล	30
6	ตำแหน่งจุดควบคุมภาคพื้นดิน (Ground Control Point, GCP) บนข้อมูลภาพดาวเทียม Landsat ที่ได้รับการปรับแก้เชิงตำแหน่งแล้ว และบนภาพเรดาร์ที่ตำแหน่งเดียวกัน เพื่อปรับแก้ข้อมูลเชิงตำแหน่ง	31
7	ข้อมูลภาพเรดาร์บริเวณจังหวัดพิษณุโลกช่วงก่อนน้ำท่วม บันทึกเมื่อ วันที่ 17-19 พฤษภาคม 2538	33
8	ข้อมูลภาพเรดาร์บริเวณจังหวัดพิษณุโลกขณะน้ำท่วม บันทึกเมื่อ วันที่ 26-28 กันยายน 2538	34
9	พื้นที่น้ำท่วมจากการจำแนกแบบไม่ควบคุม (Unsupervised Classification) ข้อมูลภาพเรดาร์จากดาวเทียม JERS-1 โดยการผสมข้อมูลเดือนกันยายน กันยายน และพฤษภาคม เป็นสีแดง เขียว และน้ำเงิน ตามลำดับ	36
10	แผนที่เขตน้ำท่วมที่ได้จากการสร้างภาพอัตราส่วนข้อมูลระหว่างช่วงเวลา	38

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูป		หน้า
11	ผลการจำแนกข้อมูลภาพเรดาร์ไม่สามารถจำแนกพื้นที่น้ำท่วมบริเวณตัวเมืองและริมฝั่งน้ำที่มีต้นไม้ปกคลุม (ภาพสีขาว)	39
12	แบบจำลองภูมิประเทศเชิงตัวเลข (DEM) บริเวณจังหวัดพิษณุโลก	43
13	โครงข่ายลำน้ำบริเวณสถานีวัดน้ำ N.5a บริเวณอำเภอเมืองพิษณุโลก	44
14	แบบจำลองภูมิประเทศ โครงข่ายสามเหลี่ยมบริเวณสถานี N.5a บริเวณอำเภอเมืองพิษณุโลก	46
15	หน้าตาการกำหนดทางเลือกในการจำลองเขตนํ้าท่วม	47
16	พื้นที่น้ำท่วมบริเวณจังหวัดพิษณุโลก สร้างจากการจำลองโดยใช้ข้อมูลระดับน้ำท่า ณ สถานีวัดน้ำต่างๆ ด้วยแบบจำลอง WMS ในวันที่ 27 กันยายน พ.ศ. 2538	48
17	ผลของคันดินกั้นน้ำต่อการจำลองเขตนํ้าท่วม	50
18	การเปรียบเทียบผลการลดจำนวนสถานีวัดน้ำท่าในแม่น้ำน่านที่ใช้ในการจำลองพื้นที่น้ำท่วม	51
19	การเปรียบเทียบผลการลดจำนวนสถานีวัดน้ำท่าในแม่น้ำยมที่ใช้ในการจำลองพื้นที่น้ำท่วม	52
20	ผลการใช้สถานีวัดน้ำสมมติเพิ่มเติมในการจำลองพื้นที่น้ำท่วมในโครงการชลประทานนเรศวร	54
21	ตัวอย่างสัญญาณภาพเรดาร์ วันที่ 27 กันยายน 2538 บริเวณที่อาจเกิดน้ำท่วมแต่มีอาคารสูงหรือต้นไม้สูงปกคลุมริมฝั่งน้ำ (ภาพสีขาว)	56
22	เขตนํ้าท่วมบริเวณตัวเมืองและริมฝั่งน้ำที่มีต้นไม้ปกคลุมสร้างขึ้นจากแบบจำลอง WMS โดยใช้ข้อมูลน้ำท่าระหว่างวันที่ 25-27 กันยายน 2538	56
23	แผนที่น้ำท่วมจากการจำแนกข้อมูลภาพเรดาร์ดาวเทียม JERS-1 ด้วยวิธีการสร้างอัตราส่วน ข้อมูลร่วมกับข้อมูลที่ได้จากแบบจำลอง WMS	58
24	การเปรียบเทียบผลการจำลองพื้นที่น้ำท่วม วันที่ 27 กันยายน 2538 ที่ระดับความลึกแตกต่างกัน	60

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูป		หน้า
25	ผลการจำลองการเกิดน้ำท่วมติดต่อกันนานระดับต่างๆ ที่ความลึก 1.0 เมตร ใน จังหวัดพิษณุโลก โดยใช้แบบจำลอง WMS และข้อมูลน้ำท่ารายวัน ปี 2538	62
26	ผลการจำลองการเกิดน้ำท่วมติดต่อกันนานระดับต่างๆ ที่ความลึก 2.0 เมตร ใน จังหวัดพิษณุโลก โดยใช้แบบจำลอง WMS และข้อมูลน้ำท่ารายวัน ปี 2538	63
27	ผลการจำลองน้ำท่วมความลึก 1.5 เมตร ยาวนาน 10 วัน ติดต่อกัน ในปี พ.ศ. 2537	65
28	ผลการจำลองน้ำท่วมความลึก 1.5 เมตร ยาวนาน 10 วัน ติดต่อกัน ในปี พ.ศ. 2538	66
29	ผลการจำลองน้ำท่วมความลึก 1.5 เมตร ยาวนาน 10 วัน ติดต่อกัน ในปี พ.ศ. 2539	67
30	แผนที่โอกาสเกิดน้ำท่วม ลึก 1.0 เมตรในรอบ 6 ปี ได้จากการจำลอง	69
31	แผนที่โอกาสเกิดน้ำท่วม ลึก 1.5 เมตรในรอบ 6 ปี ได้จากการจำลอง	70
32	พื้นที่ปลูกข้าวในจังหวัดพิษณุโลก ที่มี โอกาสเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมลึกอย่าง น้อย 1.0 เมตร ยาวนานติดต่อกัน 10 วัน	72
33	พื้นที่ปลูกข้าวในจังหวัดพิษณุโลก ที่มี โอกาสเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมลึกอย่าง น้อย 1.5 เมตร ยาวนานติดต่อกัน 10 วัน	73