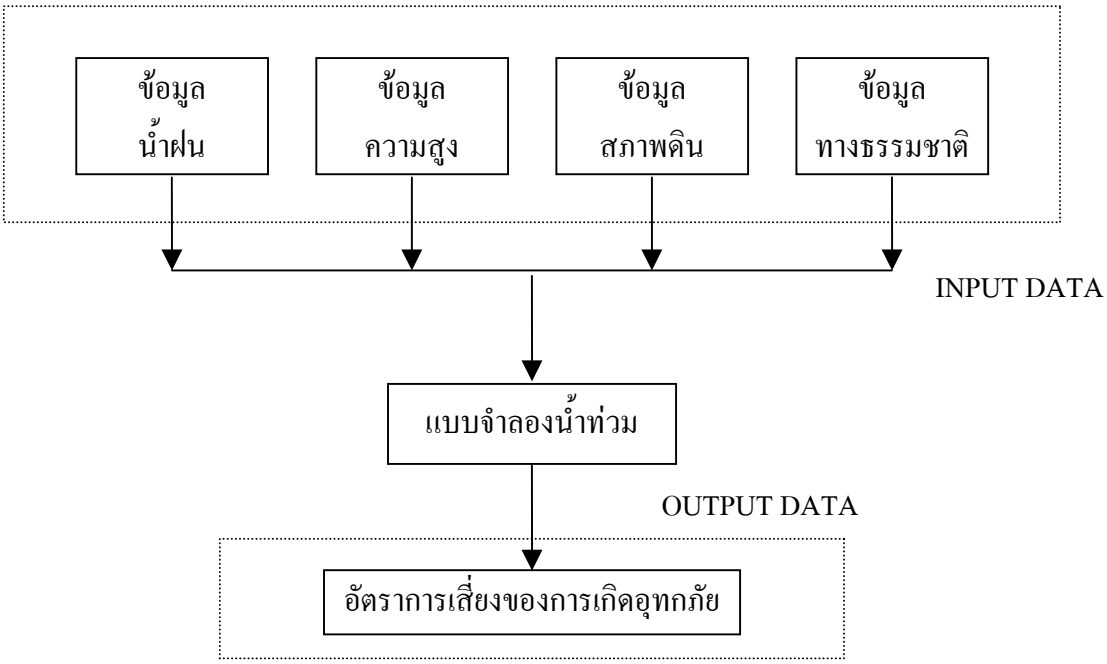
บทที่ 7

ผลลัพธ์ของแบบจำลองน้ำท่วม

ในบทนี้กล่าวถึงผลลัพธ์จากการคำนวณของแบบจำลองน้ำท่วม(Flood Model)เพื่อหาอัตราการเสี่ยงของการเกิดอุทกภัยในพื้นที่ที่พิจารณา ข้อมูลต่างๆของพื้นที่ที่พิจารณา ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลของปริมาณน้ำฝน ข้อมูลของเส้นระดับความสูง และข้อมูลสภาพดินและสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติของป่าไม้ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้นำมาใช้ในการคำนวณผลลัพธ์ของแบบจำลองน้ำท่วม ได้แก่ ค่าความสูงของพื้นผิว เส้นทางการไหลของน้ำ อัตราการไหลของน้ำ พื้นที่รับน้ำ ค่าความลึกของน้ำ และอัตราการเสี่ยงของการเกิดอุกทกภัย

ขั้นตอนการคำนวณของแบบจำลองน้ำท่วม สามารถแสดงได้ตามภาพประกอบ 7-1 ดังต่อไปนี้



ภาพประกอบ 7-1 ขั้นตอนการคำนวณ

ในภาพประกอบ 7-1 แสดงขั้นตอนการคำนวณอัตราการเสี่ยงการเกิดอุทกภัยของแบบจำลองน้ำท่วม โดยข้อมูลเริ่มต้นทั้ง 4 ข้อมูล นำมาใช้ในการคำนวณภายในแบบจำลองน้ำท่วม ซึ่งประกอบด้วยแบบจำลองย่อยต่างๆ และผลลัพธ์สุดท้ายที่ได้ คือ ค่าอัตราเสี่ยงของการเกิดอุทกภัย

7.1 ข้อมูลเริ่มต้น

แบบจำลองน้ำท่วมใช้ข้อมูลเริ่มต้น 4 ส่วน คือ ข้อมูลน้ำฝน ข้อมูลความสูงของพื้นที่ ข้อมูลสภาพดิน และข้อมูลทางธรรมชาติ

7.1.1 ข้อมูลน้ำฝน

ข้อมูลของน้ำฝนเป็นข้อมูลที่แสดงความเข้มของฝนที่เพิ่มสูงขึ้นภายในพื้นที่ที่พิจารณา ซึ่งในงานวิจัยนี้เป็นการคำนวณหาระดับความลึกของน้ำท่วมในสภาวะสถิตย์ ดังนั้น ข้อมูลน้ำฝนที่เหมาะสมในการพิจารณาหาผลลัพธ์ของแบบจำลองน้ำท่วม คือ ข้อมูลความเข้มของฝนที่มีค่าคงที่และมีค่าเท่ากันทุกๆจุดภายในพื้นที่ที่พิจารณา โดยกำหนดความเข้มของฝนที่เพิ่มสูงขึ้นด้วยสัญลักษณ์ R มีหน่วยเป็นมิลลิเมตรต่อชั่วโมง และในการคำนวณผลลัพธ์ของแบบจำลองน้ำท่วมกำหนดให้ R มีค่าเท่ากับ 3,600 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง

7.1.2 ข้อมูลความสูง

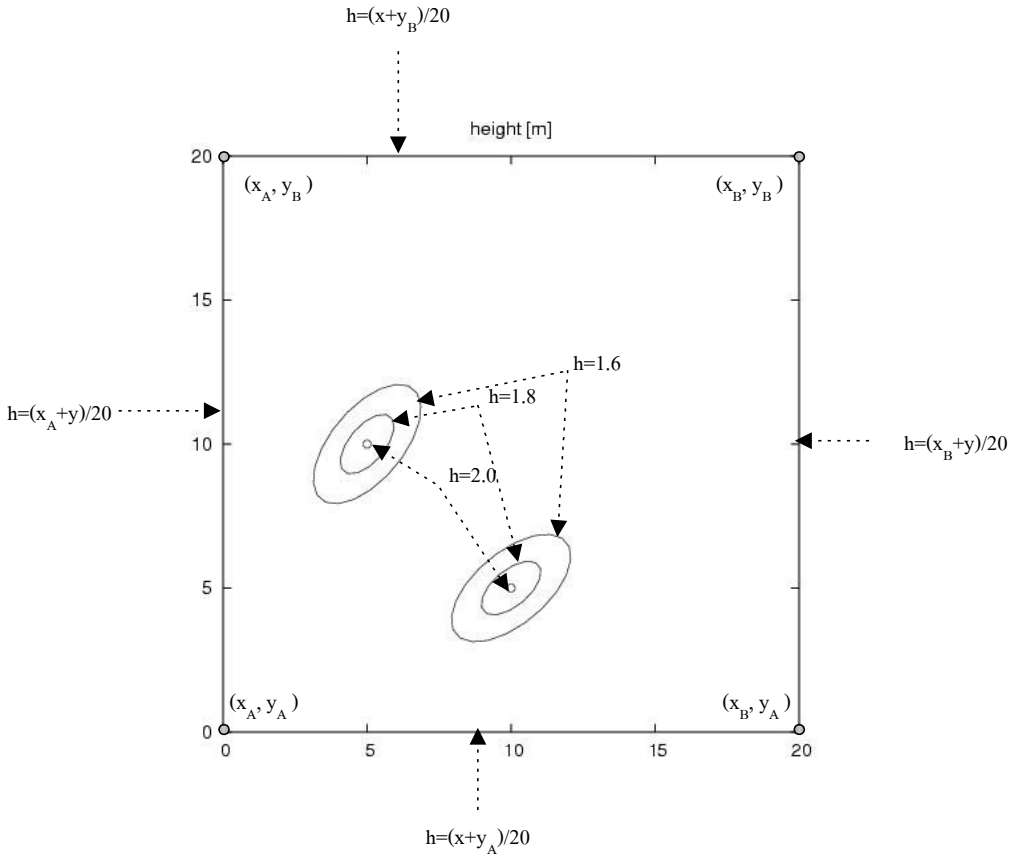
ข้อมูลความสูงจะเป็นเส้นระดับความสูงต่างๆ ซึ่งจะถูกกำหนดให้มีลักษณะเดียวกับข้อมูลความสูงในแผนที่ โดยการกำหนดจุดพิกัดและค่าความสูงของเส้นระดับความสูงแต่ละเส้น ซึ่งสามารถแสดงข้อมูลเริ่มต้นของเส้นระดับความสูงต่างๆ ดังภาพประกอบ 7-2 โดยมีเส้นระดับความสูงทั้งหมดจำนวน 7 เส้นอยู่ภายในพื้นที่ระนาบ xy และตัวแปร x และ y มีค่าอยู่ในช่วง (0 , 20)

ข้อมูลเส้นระดับความสูง สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่หนึ่ง เป็นเส้นระดับความสูงที่มีความสูงคงที่ตลอดเส้น ซึ่งมีจำนวน 6 เส้นและมีค่าความสูงเท่ากับ 2.0 1.8 1.6

ส่วนที่สอง เป็นเส้นระดับความสูงที่มีค่าความสูงไม่คงที่ตลอดเส้น โดยค่าความสูงจะสัมพันธ์กับจุดพิกัดของเส้นระดับความสูง ซึ่งสามารถแบ่งเส้นระดับความสูงออกเป็นเส้นตรงจำนวน 4 เส้น ดังนี้

- เส้นตรงที่ลากจากจุดพิกัด (x_A , y_A) ไปยังจุดพิกัด (x_B , y_A) ซึ่งมีค่าความสูง $h = \frac{(x + y_A)}{20}$
- เส้นตรงที่ลากจากจุดพิกัด (x_B , y_A) ไปยังจุดพิกัด (x_B , y_B) ซึ่งมีค่าความสูง $h = \frac{(x_B + y)}{20}$
- เส้นตรงที่ลากจากจุดพิกัด (x_B , y_B) ไปยังจุดพิกัด (x_A , y_B) ซึ่งมีค่าความสูง $h = \frac{(x + y_B)}{20}$
- เส้นตรงที่ลากจากจุดพิกัด (x_A , y_B) ไปยังจุดพิกัด (x_A , y_A) ซึ่งมีค่าความสูง $h = \frac{(x_A + y)}{20}$

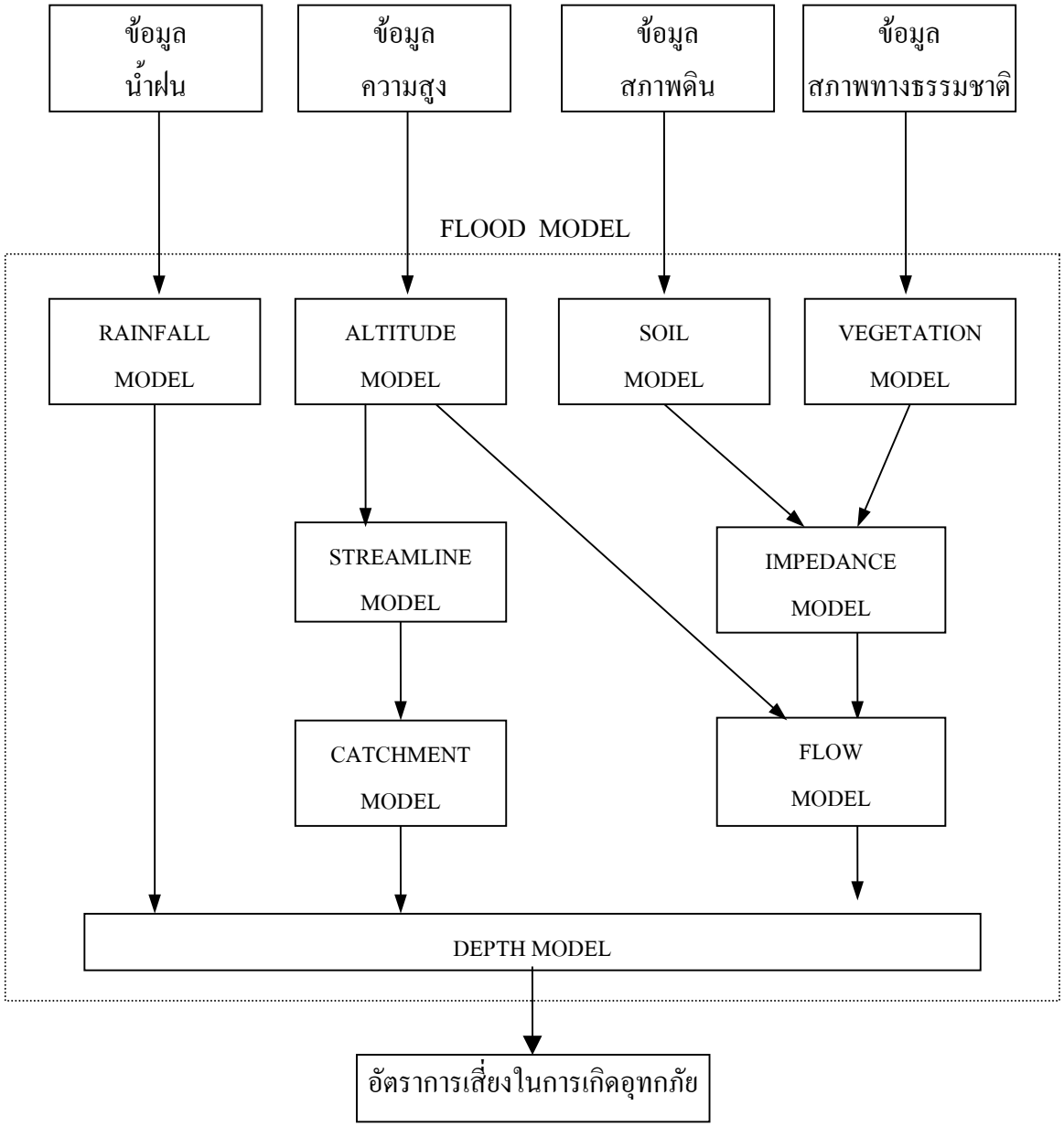


ภาพประกอบ 7-2 ข้อมูลเส้นระดับความสูง

7.1.3 ข้อมูลสภาพดินและข้อมูลของสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติของป่าไม้

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการกำหนดข้อมูลสภาพดินและสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติให้มีลักษณะเหมือนกันทั่วทั้งพื้นที่ที่พิจารณา โดยจะทำการกำหนดข้อมูลเหล่านี้ด้วยค่าความคล่องตัวของพื้นผิวที่พิจารณา ซึ่งใช้สัญลักษณ์ σ มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที และในการคำนวณผลลัพธ์ของแบบจำลองน้ำท่วมจะกำหนดให้ σ มีค่าเท่ากับ 1 เมตรต่อวินาที

7.2 ขั้นตอนการคำนวณของแบบจำลองน้ำท่วม



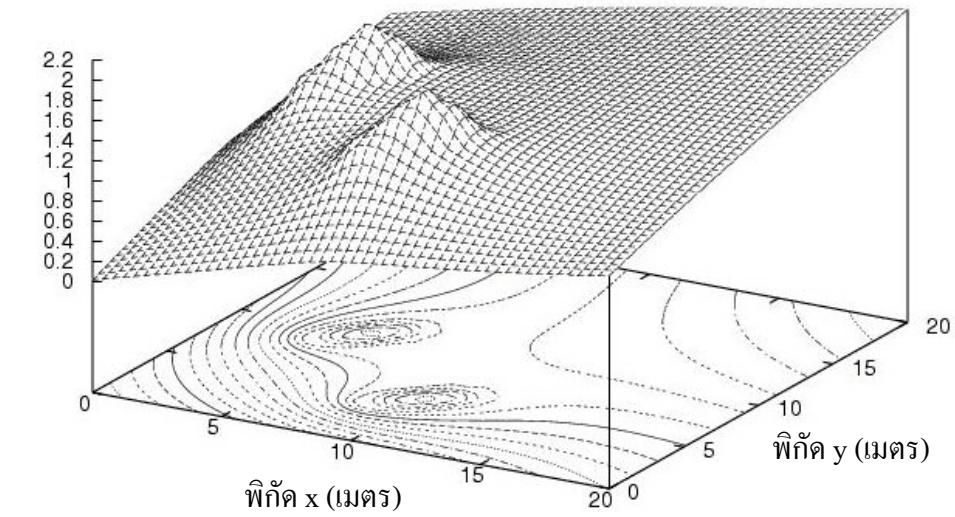
ภาพประกอบ 7-3 แสดงโครงสร้างของแบบจำลองน้ำท่วม (Flood Model)

ในภาพประกอบ 7-3 แสดงแผนผังการคำนวณของแบบจำลองน้ำท่วม โดยนำข้อมูลเริ่มต้นทั้ง 4 ส่วนใช้ในการคำนวณแบบจำลองต่างๆ ได้แก่ ข้อมูลน้ำฝนใช้ในการคำนวณแบบจำลองปริมาณน้ำฝน(Rainfall Model) ข้อมูลความสูงใช้ในการคำนวณแบบจำลองระดับความสูง (Altitude Model) ข้อมูลสภาพดินใช้ในการคำนวณแบบจำลองพื้นผิวดิน(Soil Model) และข้อมูล

สภาพทางธรรมชาติใช้ในการคำนวณแบบจำลองพื้นผิวต้นไม้(Vegetation Model) และผลลัพธ์จากการคำนวณแบบจำลองน้ำท่วม คือ อัตราการเสี่ยงที่จุดต่างๆในพื้นที่ที่พิจารณา ซึ่งแบบจำลองน้ำท่วมประกอบด้วยแบบจำลองย่อยต่างๆ โดยสามารถแสดงผลลัพธ์ในแต่ละแบบจำลองย่อยได้ดังนี้

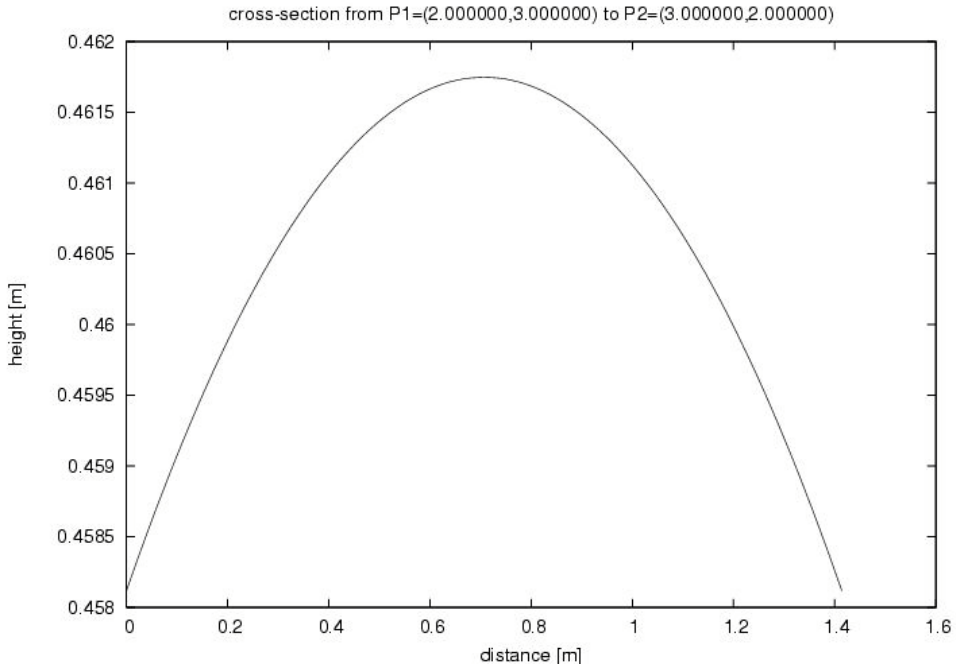
7.2.1 ผลลัพธ์ของแบบจำลองระดับความสูง

แบบจำลองระดับความสูง เป็นแบบจำลองที่ทำการคำนวณค่าความสูง ณ จุดใดๆภายในพื้นที่ที่พิจารณาโดยใช้ข้อมูลเส้นระดับความสูงซึ่งมีลักษณะตามภาพประกอบ 7-3 ซึ่งได้คำนวณตามหลักการในหัวข้อ 4.1 บทที่ 4 สามารถคำนวณผลลัพธ์ได้ดังภาพประกอบ 7-4 ต่อไปนี้



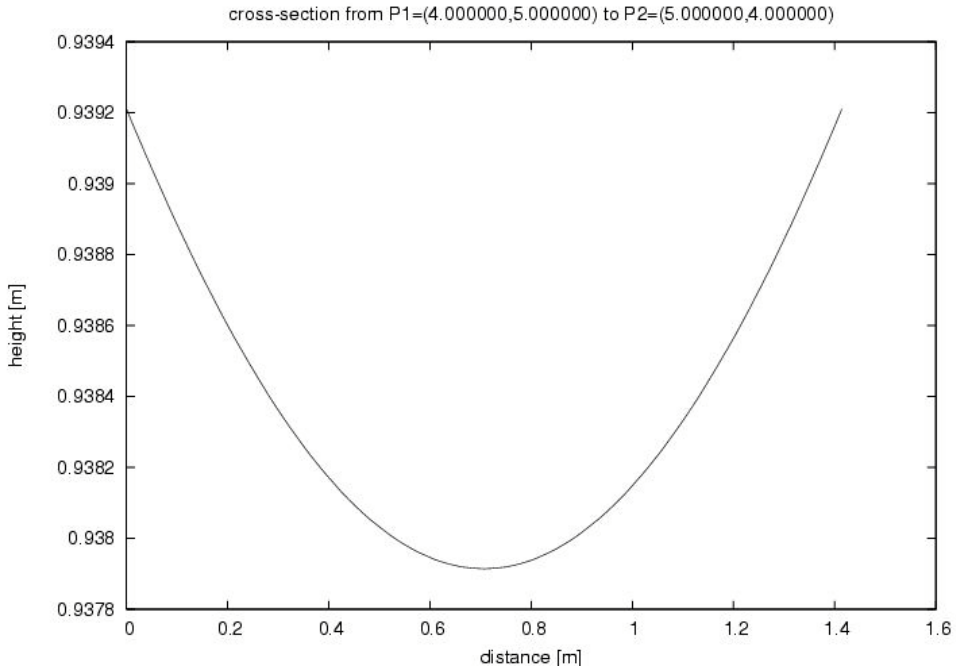
ภาพประกอบ 7-4 แสดงผลลัพธ์การประมาณค่าความสูงแบบ 3 มิติ

ในภาพประกอบ 7-4 แสดงผลลัพธ์การประมาณค่าความสูงที่จุดต่างๆในพื้นที่ที่พิจารณา ซึ่งจะเห็นได้ว่า ค่าความสูงของเนินเขาอยู่ในช่วงความสูง 0 เมตร ถึง 2.2 เมตร ซึ่งอยู่ในพื้นที่ที่มีความกว้างเท่ากับ 20 เมตรและความยาวเท่ากับ 20 เมตร และแบบจำลองระดับความสูงสามารถคำนวณค่าความสูงที่จุดพิกัดใดๆได้ ตัวอย่างเช่น เมื่อต้องการทราบค่าความสูงที่จุดพิกัดต่างๆบนเส้นตรงที่ลากจากจุดพิกัด (2,3) ไปยังจุดพิกัด (3,2) ซึ่งอยู่ภายในพื้นที่ที่พิจารณา จะพบว่าแบบจำลองระดับความสูงสามารถคำนวณค่าความสูงได้ โดยจะแสดงผลลัพธ์ในภาพประกอบ 7-5 ดังนี้



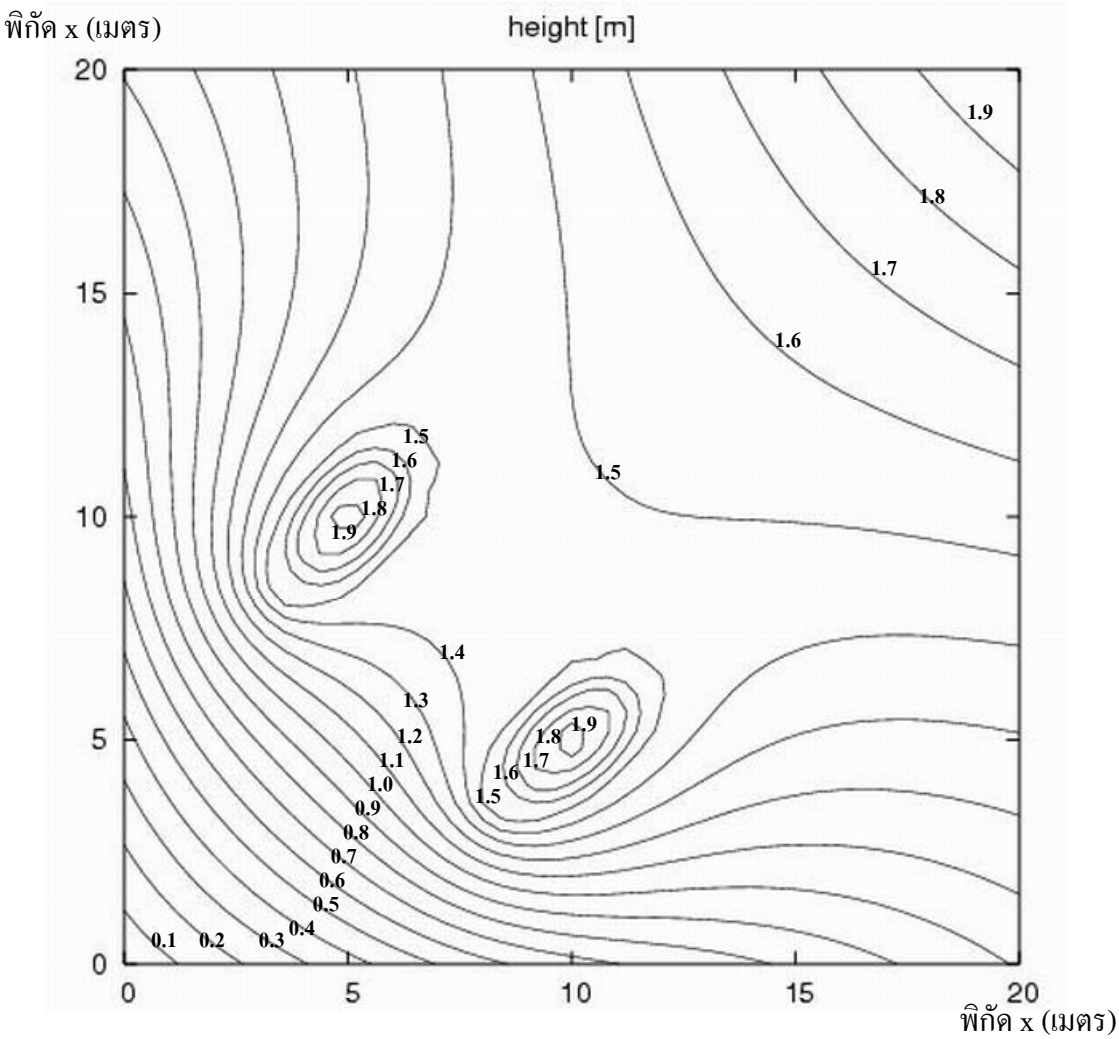
ภาพประกอบ 7-5 แสดงผลลัพธ์การประมาณค่าความสูงระหว่างจุดพิกัด(2,3) และ (3,2)

และอีกตัวอย่างหนึ่ง เมื่อต้องการทราบค่าความสูงที่จุดพิกัดใดๆบนเส้นตรงที่ลากจากจุดพิกัด (4,5) ไปยังจุดพิกัด (5,4) ซึ่งอยู่ภายในพื้นที่ที่พิจารณา จะพบว่าแบบจำลองระดับความสูงสามารถคำนวณค่าความสูงได้ โดยจะแสดงผลลัพธ์ในภาพประกอบ 7-6 ดังนี้



ภาพประกอบ 7-6 แสดงผลลัพธ์การประมาณค่าความสูงระหว่างจุดพิกัด(4,5) และ (5,4)

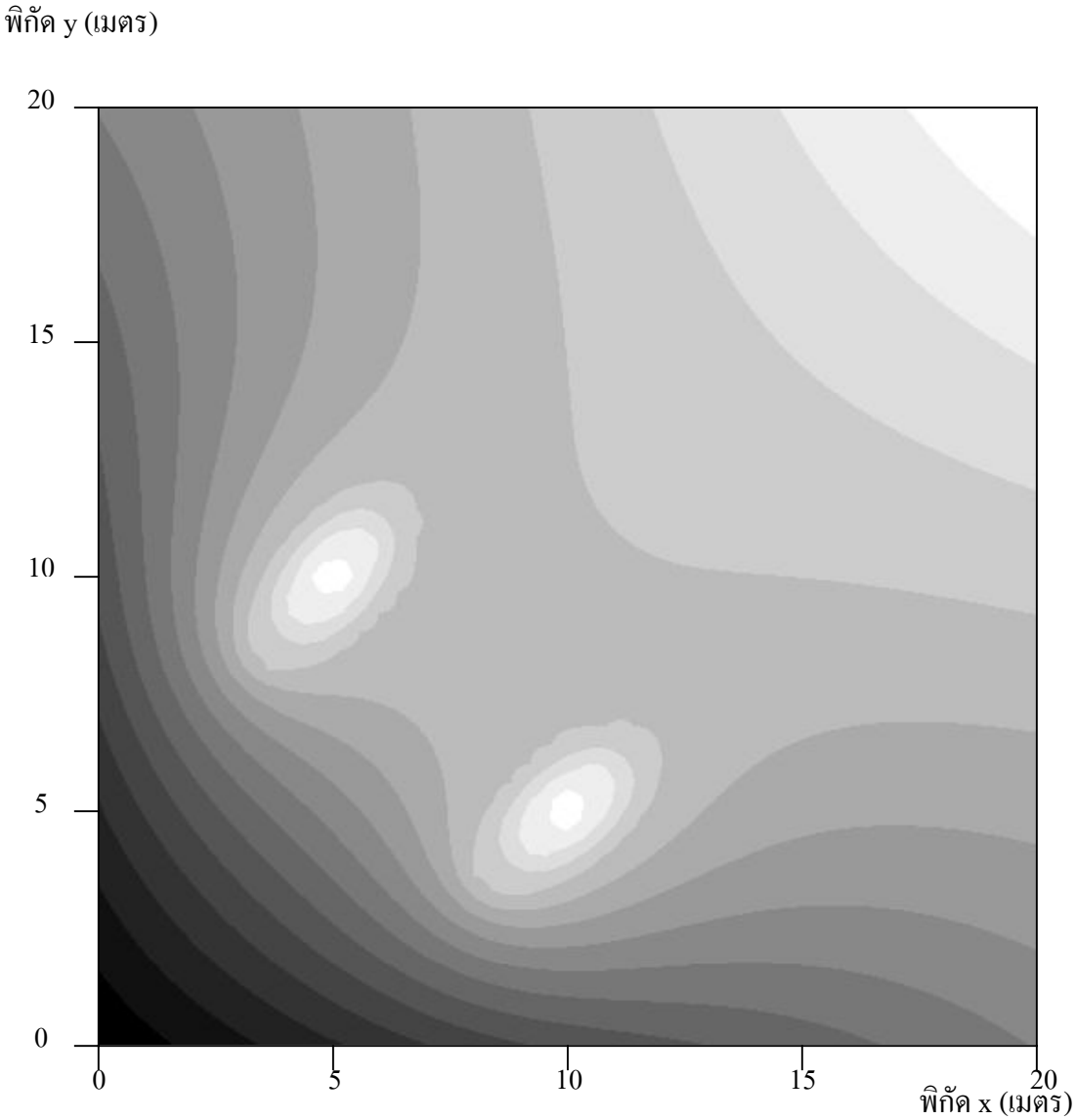
จะเห็นได้ว่า แบบจำลองสามารถคำนวณค่าความสูงที่จุดใดๆในพื้นที่ที่พิจารณาได้ ดังนั้นจึงได้ทำการสร้างผลลัพธ์ของแบบจำลองในรูปแบบของเส้นระดับความสูงเพื่อทำให้สะดวกในการนำไปวิเคราะห์และพิจารณาร่วมกับผลลัพธ์ของแบบจำลองย่อยอื่นๆต่อไป



ภาพประกอบ 7-7 แสดงผลลัพธ์เส้นระดับความสูงแบบ 2 มิติ

ในภาพประกอบ 7-7 แสดงเส้นระดับความสูงที่มีค่าความสูงเท่ากับ 1.9, 1.8, 1.7, 1.6, 1.5, 1.4, 1.3, 1.2, 1.1, 1.0, 0.9, 0.8, 0.7, 0.6, 0.5, 0.4, 0.3, 0.2 และ 0.1 เมตร ซึ่งเส้นระดับความสูงเหล่านี้ได้จากการลากเส้นผ่านจุดที่มีค่าความสูงกัน และสำหรับภาพประกอบ 7-8 เป็นการใช้ระดับสีเทาเพื่อแสดงแนวเส้นระดับความสูงต่างๆ ซึ่งจะเห็นได้ว่า มีลักษณะเช่นเดียวกับแผนที่แสดงระดับ

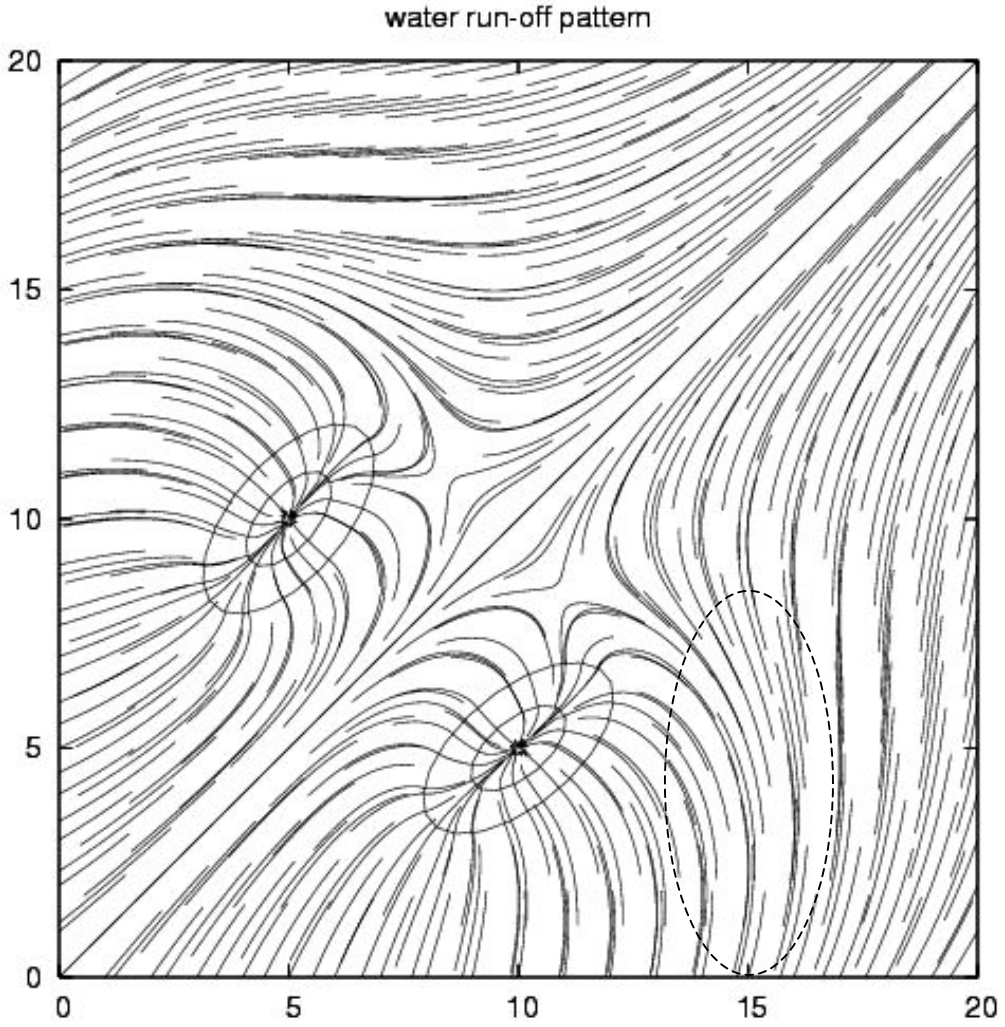
ความสูงโดยทั่วไป และเมื่อนำภาพประกอบ 7-8 นี้ไปพิจารณาร่วมกับภาพผลลัพธ์ของแบบจำลองเส้นทางการไหลของน้ำ จะทำให้สามารถแยกแนวเส้นความสูงและเส้นทางน้ำได้อย่างชัดเจน



ภาพประกอบ 7-8 แสดงผลลัพธ์ในรูปแบบแผนที่ระดับความสูง

7.2.2 ผลลัพธ์ของแบบจำลองเส้นทางการไหลของน้ำ

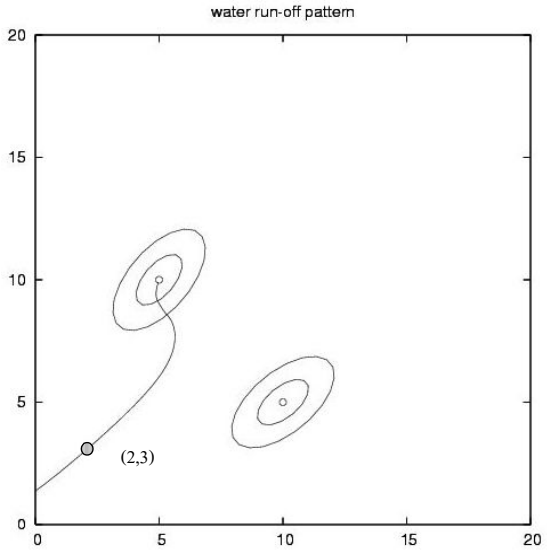
แบบจำลองเส้นทางการไหลของน้ำ เป็นแบบจำลองที่ทำการคำนวณเส้นทางการไหลของน้ำ ซึ่งใช้ผลลัพธ์ของแบบจำลองระดับความสูงเป็นข้อมูลเริ่มต้น และนำไปใช้ในการคำนวณตามหัวข้อ 4.2 บทที่ 4 ดังนั้น สามารถแสดงเส้นทางการไหลของน้ำในพื้นที่ที่พิจารณาได้ดังภาพประกอบ 7-9



ภาพประกอบ 7-9 แสดงผลลัพธ์ของแบบจำลองเส้นทางการไหลของน้ำ

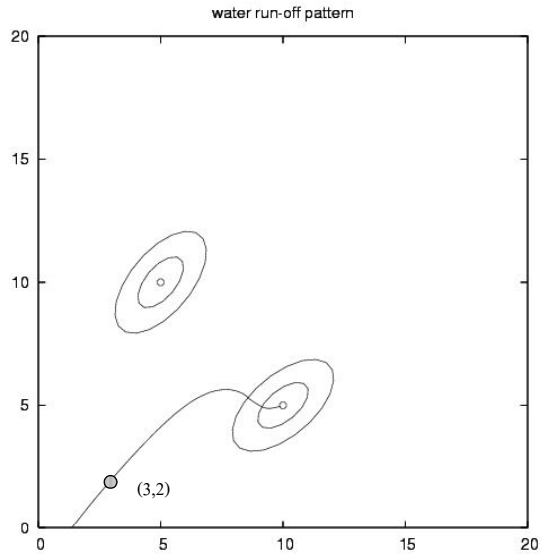
ในภาพประกอบ 7-9 เป็นผลลัพธ์จากการคำนวณของแบบจำลองเส้นทางการไหลของน้ำ จะเห็นได้ว่า ทิศทางการไหลของน้ำไหลจากบริเวณที่มีค่าความสูงมากไปบริเวณที่ค่าความสูงน้อย และเมื่อสังเกตภายในวงกลมเส้นประ พบว่า เส้นทางการไหลของน้ำจะไหลอ้อมเนินเขาซึ่งมีสอดคล้องกับการไหลของน้ำในธรรมชาติ

นอกจากนั้น แบบจำลองยังสามารถคำนวณเส้นทางการไหลบริเวณใดบริเวณหนึ่งของพื้นที่ที่พิจารณา ตัวอย่างเช่น เมื่อต้องการทราบถึงเส้นทางของน้ำที่จะไหลผ่านจุดพิกัด (2,3) แบบจำลองนี้ก็สามารถคำนวณเส้นทางการไหลของน้ำ ได้ดังภาพประกอบ 7-10



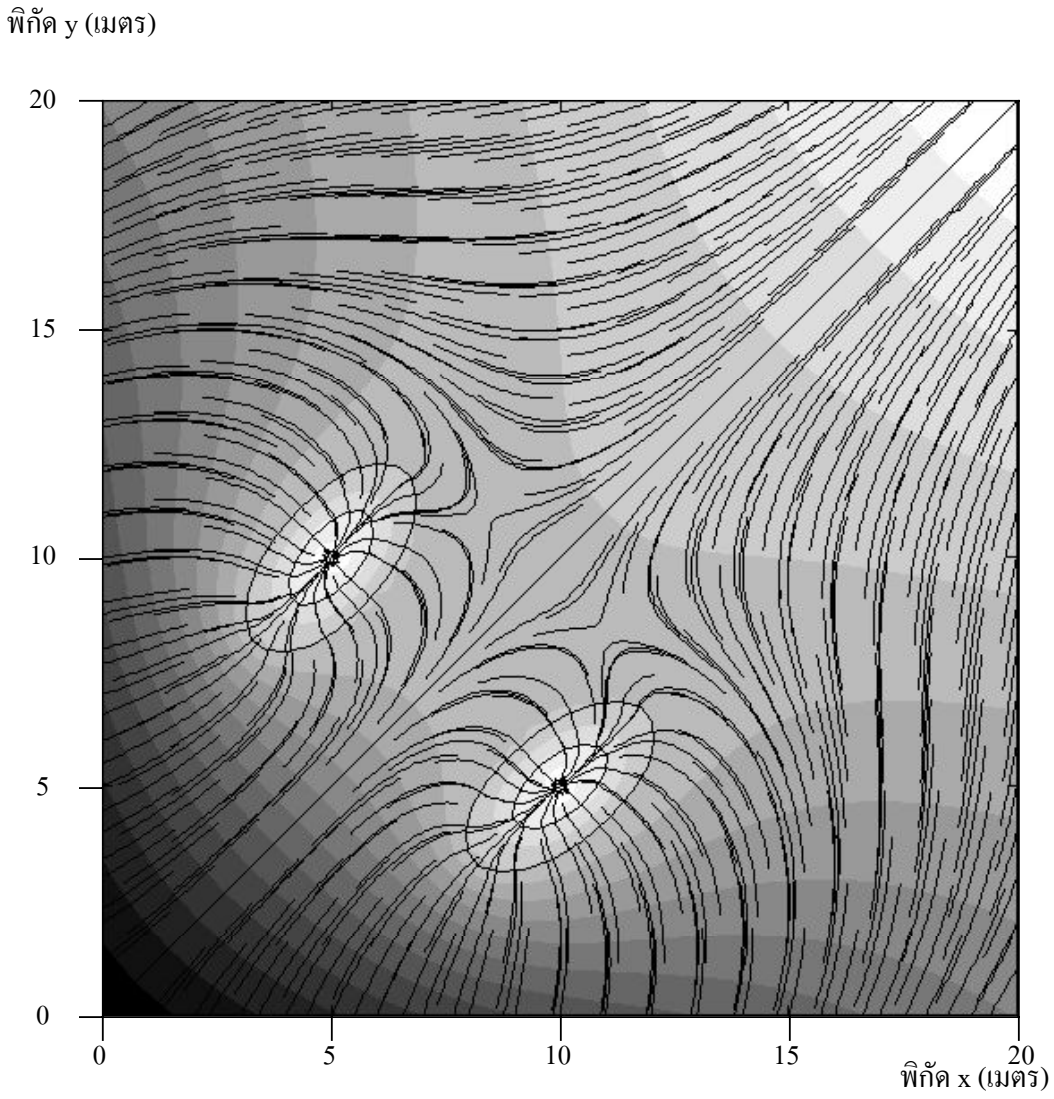
ภาพประกอบ 7-10 แสดงเส้นทางการไหลของน้ำที่ไหลผ่านจุด (2,3)

อีกตัวอย่างหนึ่ง เมื่อต้องการทราบถึงเส้นทางของน้ำที่จะไหลผ่านจุดพิกัด (3,2) แบบจำลองนี้ก็สามารถคำนวณเส้นทางการไหลของน้ำ ได้ดังภาพประกอบ 7-10 ดังต่อไปนี้



ภาพประกอบ 7-11 แสดงเส้นทางการไหลของน้ำที่ไหลผ่านจุด (3,2)

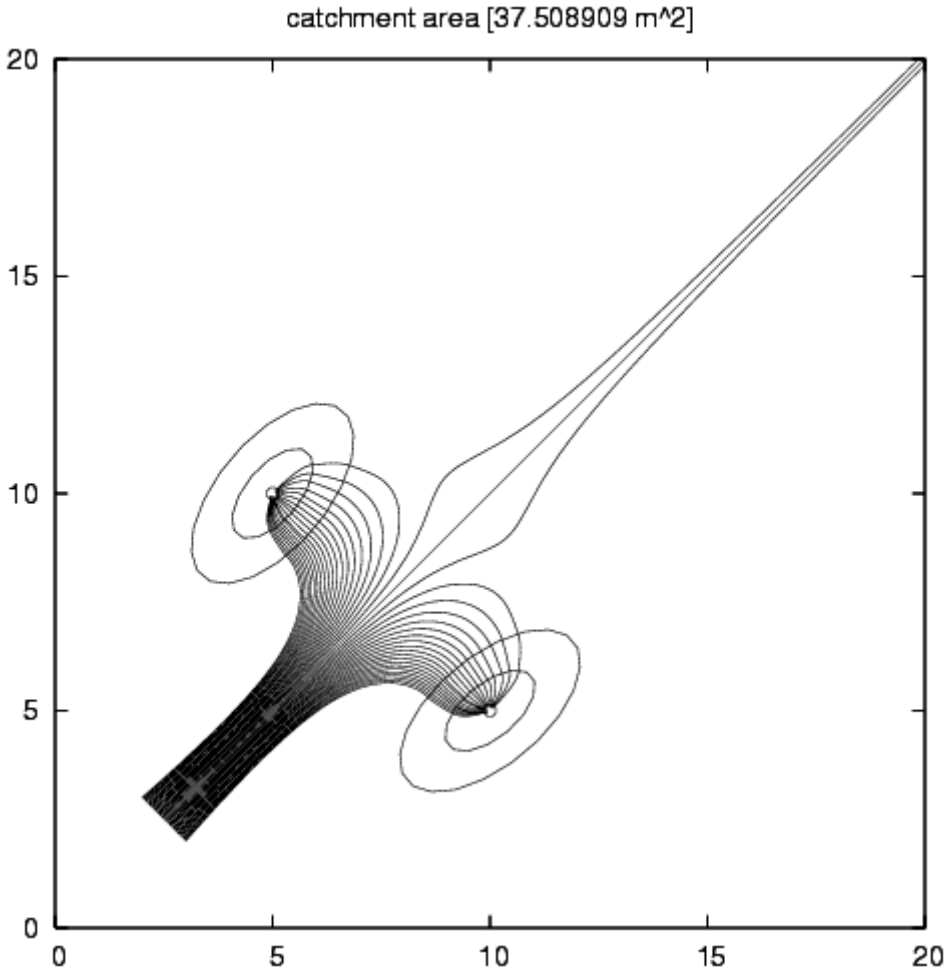
เส้นทางการไหลของน้ำที่ได้จากการคำนวณในแบบจำลองเส้นทางการไหล สามารถนำผลลัพธ์ที่ได้มาแสดงร่วมกับผลลัพธ์จากการประมาณความสูงจากแบบจำลองระดับความสูง ซึ่งสามารถแสดงได้ตามภาพประกอบ 7-12 ดังต่อไปนี้



ภาพประกอบ 7-12 แสดงเส้นทางการไหลและระดับความสูงที่จุดต่างๆในพื้นที่ที่พิจารณา

7.2.3 ผลลัพธ์ของแบบจำลองพื้นที่รับน้ำ

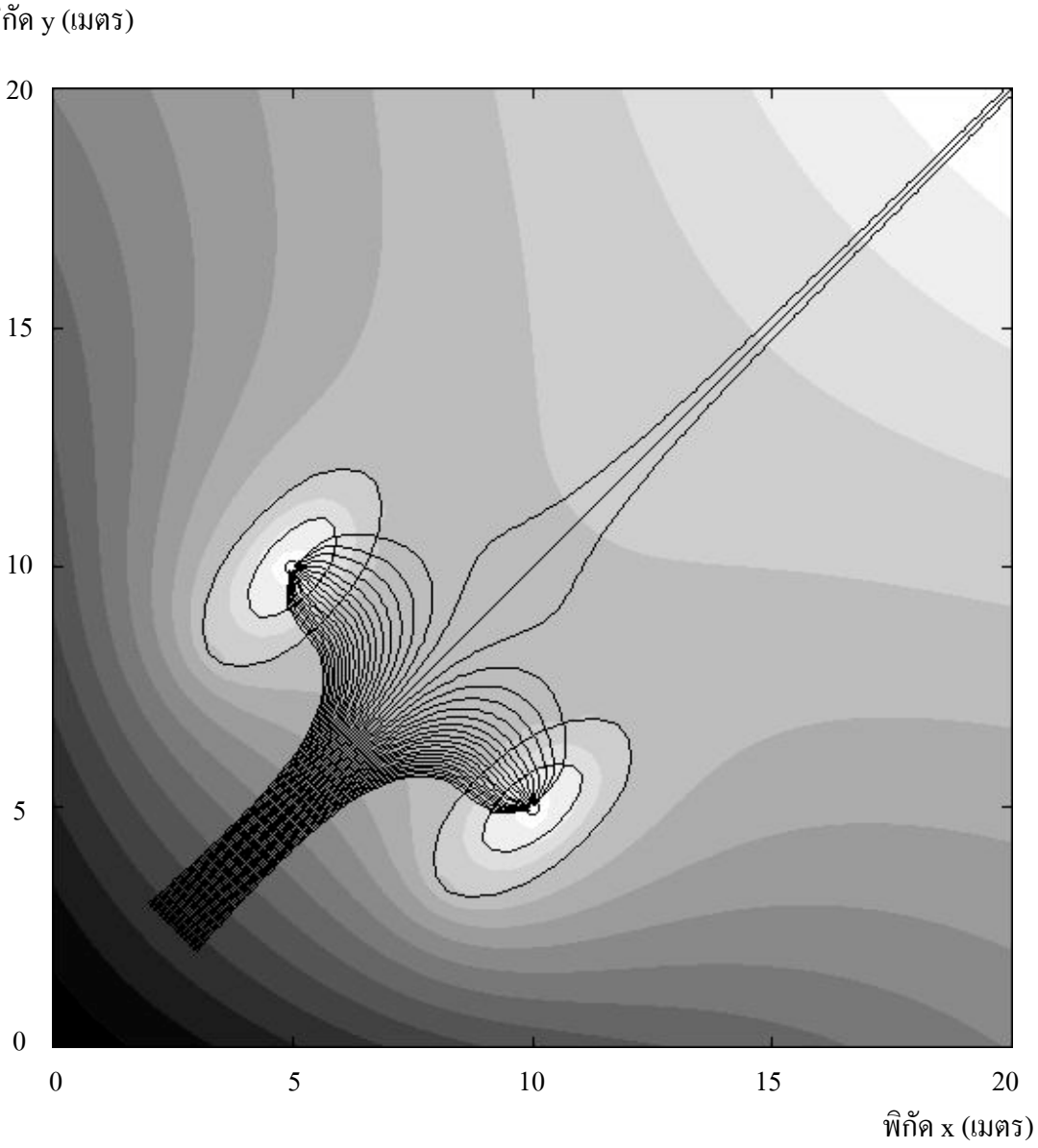
แบบจำลองพื้นที่รับน้ำ เป็นแบบจำลองที่คำนวณพื้นที่ที่รับปริมาณน้ำฝน ซึ่งใช้ผลลัพธ์จากแบบจำลองเส้นทางการไหลของน้ำเป็นข้อมูลเริ่มต้น การคำนวณพื้นที่รับน้ำนั้นต้องกำหนดช่องทางรับน้ำ ซึ่งเมื่อกำหนดพิกัดช่องทางรับน้ำในแนวเส้นตรงที่ลากจากจุด (2,3) ไปยังจุด (3,2) จะสามารถคำนวณได้ตามหลักการในหัวข้อ 4.3 บทที่ 4 ดังนั้นสามารถคำนวณผลลัพธ์เป็นพื้นที่รับน้ำได้ตามภาพประกอบ 7-13 ดังนี้



ภาพประกอบ 7-13 แสดงพื้นที่รับน้ำซึ่งน้ำไหลผ่านช่องทางรับน้ำระหว่างจุด(2,3)และ(3,2)

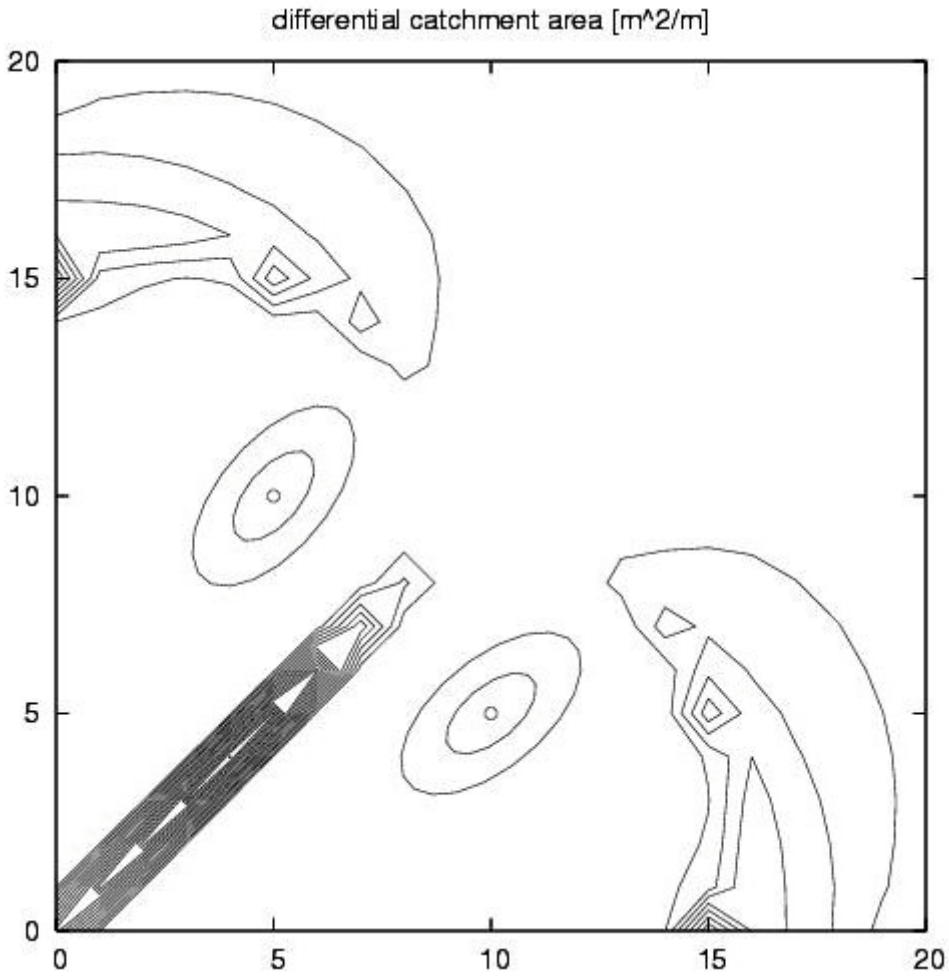
ในภาพประกอบ 7-13 แสดงลักษณะรูปร่างของพื้นที่รับน้ำ ซึ่งจะเห็นได้ว่า ช่องทางรับน้ำจากจุด (2,3) ไปยังจุด (3,2) จะมีพื้นที่รับน้ำทั้งหมดเท่ากับ 37.51 ตารางเมตร

นอกจากนั้นลักษณะของพื้นที่รับน้ำ ซึ่งได้จากการกำหนดช่องทางรับน้ำ สามารนำมาแสดงผลร่วมกับค่าระดับความสูงจากแบบจำลองระดับความสูงได้ตามภาพประกอบ 7-14 ดังนี้



ภาพประกอบ 7-14 แสดงพื้นที่รับน้ำและค่าระดับความสูงที่จุดต่างๆ
ในพื้นที่ที่พิจารณาจุด(2,3)และ(3,2)

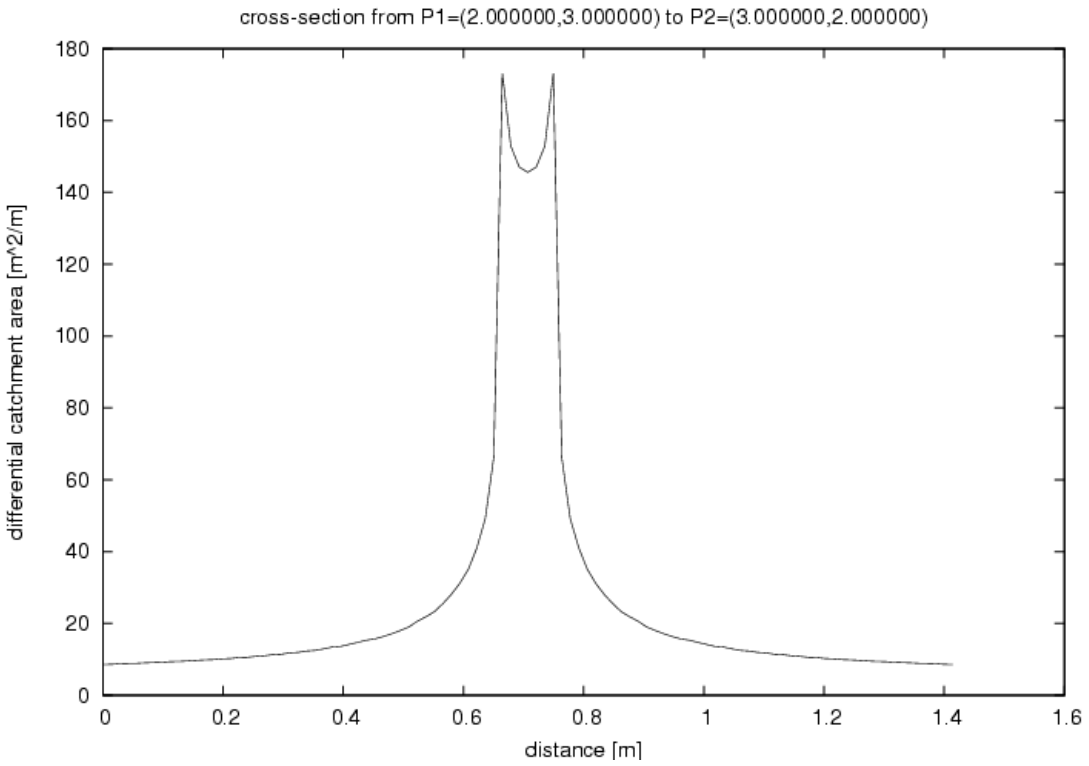
เมื่อต้องการพิจารณาพื้นที่รับน้ำทั้งหมดเพื่อนำไปสู่การคำนวณค่าระดับความลึกของน้ำในแต่ละจุดของพื้นที่ จึงจะต้องทำการคำนวณค่าอนุพันธ์ของพื้นที่รับน้ำในแต่ละจุดของพื้นที่ตามหลักการในหัวข้อ 4.3.2 บทที่ 4 ซึ่งสามารถผลลัพธ์แสดงได้ในภาพประกอบ 7-14 ดังต่อไปนี้



ภาพประกอบ 7-15 แสดงค่าอนุพันธ์ของพื้นที่รับน้ำ

ในภาพประกอบ 7-15 แสดงค่าอนุพันธ์ของพื้นที่รับน้ำ โดยแต่ละเส้นจะประกอบด้วยจุดต่างๆที่มีค่าอนุพันธ์ของพื้นที่รับน้ำเท่ากัน

นอกจากนั้นแบบจำลองนี้ สามารถคำนวณค่าอนุพันธ์ของพื้นที่รับน้ำในบริเวณใดบริเวณหนึ่งได้ ตัวอย่างเช่น เมื่อต้องการคำนวณค่าอนุพันธ์ของพื้นที่รับน้ำที่จุดต่างๆบนเส้นตรงที่ลากจากจุด (2,3) ไปยังจุด (3,2) ซึ่งแบบจำลองนี้สามารถค่าอนุพันธ์ของพื้นที่รับน้ำได้ โดยแสดงในภาพประกอบ 7-16 ดังต่อไปนี้

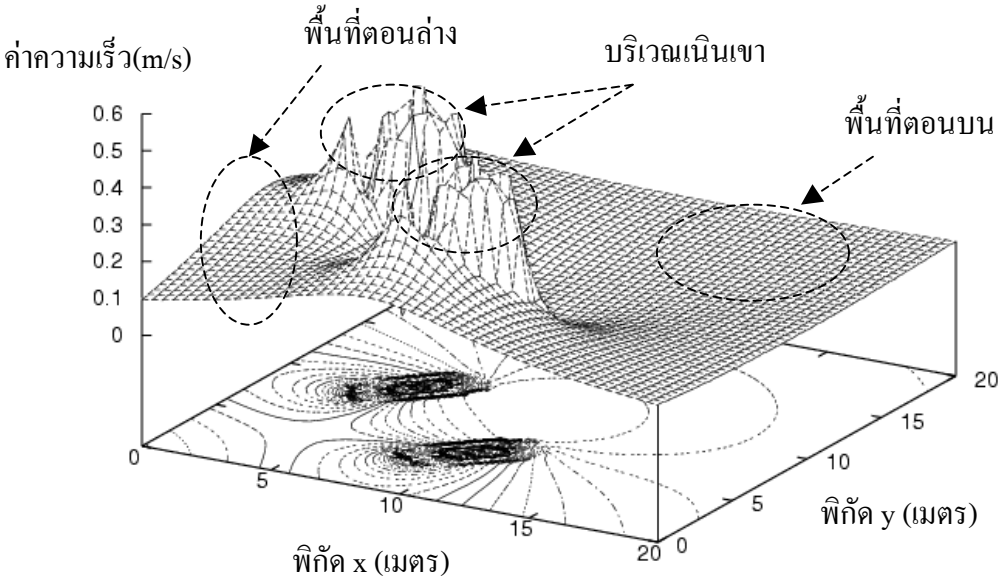


ภาพประกอบ 7-16 แสดงค่าอนุพันธ์ของพื้นที่รับน้ำที่จุดต่างๆบนเส้นตรงที่ลากจากจุด(2,3)ไปยัง(3,2)

ในภาพประกอบ 7-16 แสดงค่าอนุพันธ์ของพื้นที่รับน้ำ จะเห็นได้ว่า ค่าอนุพันธ์ของพื้นที่รับน้ำที่ระยะทางในช่วง 0.6 ถึง 0.8 จะมีค่าสูงมาก เนื่องจากเป็นบริเวณที่เส้นทางการไหลของน้ำผ่านอย่างหนาแน่นเมื่อเทียบกับบริเวณอื่นๆ และค่าอนุพันธ์ของพื้นที่รับน้ำต่างๆเหล่านี้จะถูกนำไปใช้ในการคำนวณความลึกของระดับน้ำต่อไป

7.2.4 ผลลัพธ์ของแบบจำลองอัตราการไหลของน้ำ

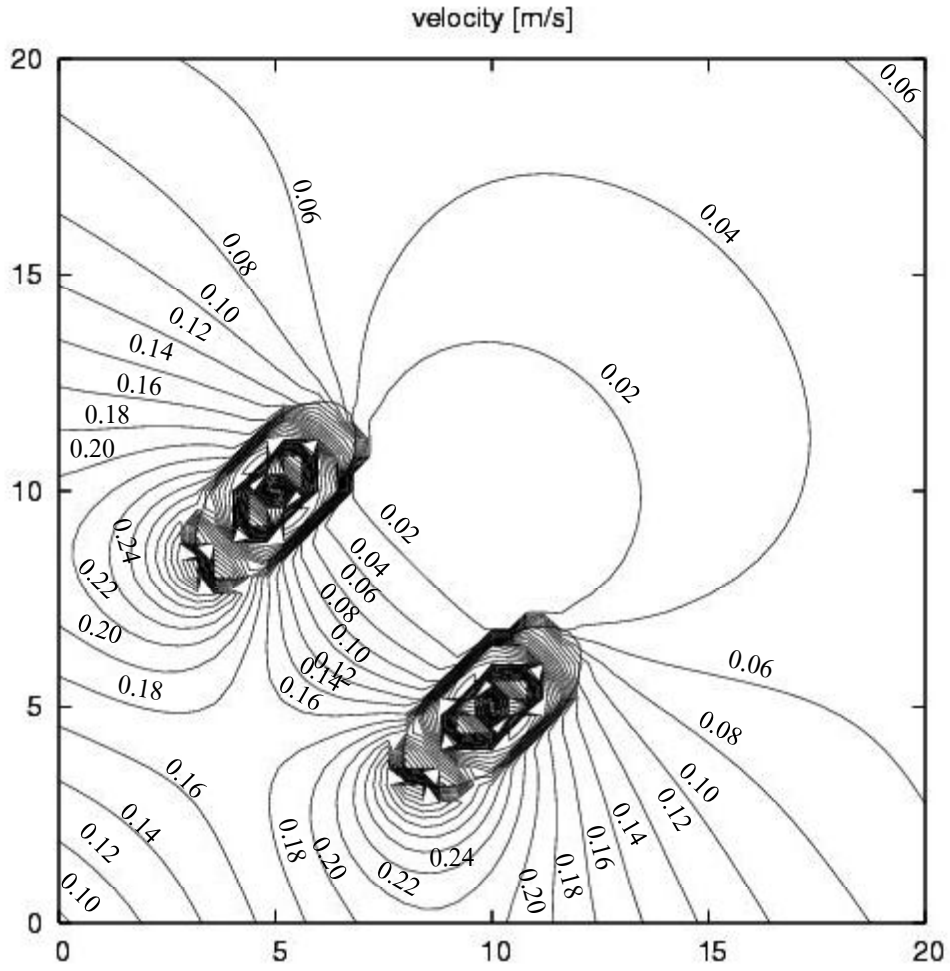
แบบจำลองอัตราการไหลของน้ำ เป็นแบบจำลองที่คำนวณความเร็วและอัตราการไหลของน้ำที่จุดใดๆในพื้นที่ที่พิจารณา ซึ่งใช้ผลลัพธ์จากแบบจำลองระดับความสูงเป็นข้อมูลเริ่มต้น และได้ทำการกำหนดค่าค่าความคล่องตัวของพื้นผิว σ จากแบบจำลองความต้านทานการไหลของน้ำให้มีค่าเท่ากับ 1 เมตรต่อวินาที เนื่องจากพิจารณาให้สภาพของดินและสภาพธรรมชาติของต้นไม้เป็นลักษณะเดียวกัน ซึ่งในการคำนวณจะใช้หลักการในหัวข้อ 4.7 ของบทที่ 4 ดังนั้น สามารถคำนวณผลลัพธ์เป็นความเร็วของจุดพิกัดได้ตามภาพประกอบ 7-17



ภาพประกอบ 7-17 แสดงค่าความเร็วที่จุดต่างๆในพื้นที่ที่พิจารณาแบบ 3 มิติ

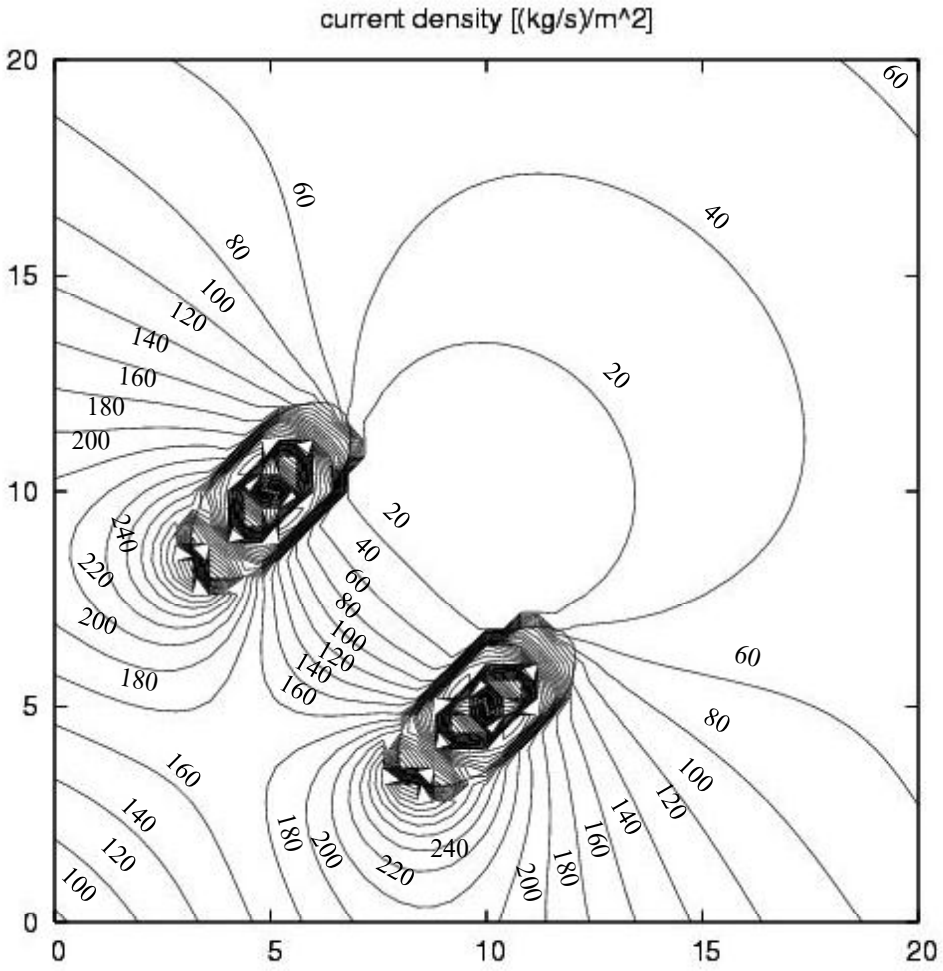
ในภาพประกอบ 7-17 แสดงค่าความเร็วที่จุดต่างๆในพื้นที่ที่พิจารณา จะเห็นได้ว่า ค่าความเร็วที่บริเวณเนินเขาจะมีค่าความเร็วสูง ส่วนพื้นที่ตอนบน ซึ่งเป็นพื้นที่ราบมีค่าความเร็วต่ำ และส่วนพื้นที่ตอนล่างเป็นบริเวณที่กระแสไหลมารวมกัน(ปากน้ำ)ซึ่งมีค่าความเร็วสูงกว่าพื้นที่ตอนบน

นอกจากนี้ยังแสดงเป็นเส้นระดับความเร็วแบบ 2 มิติได้ดังในภาพประกอบ 7-18 และแสดงเป็นเส้นอัตราการไหลแบบ 2 มิติได้ดังในภาพประกอบ 7-19



ภาพประกอบ 7-18 แสดงค่าความเร็วที่จุดต่างๆในพื้นที่ที่พิจารณาแบบ 2 มิติ

ในภาพประกอบ 7-18 แสดงค่าความเร็วของน้ำที่จุดต่างๆในพื้นที่ที่พิจารณา โดยแต่ละเส้นจะประกอบด้วยจุดต่างๆที่มีค่าความเร็วของน้ำเท่ากัน

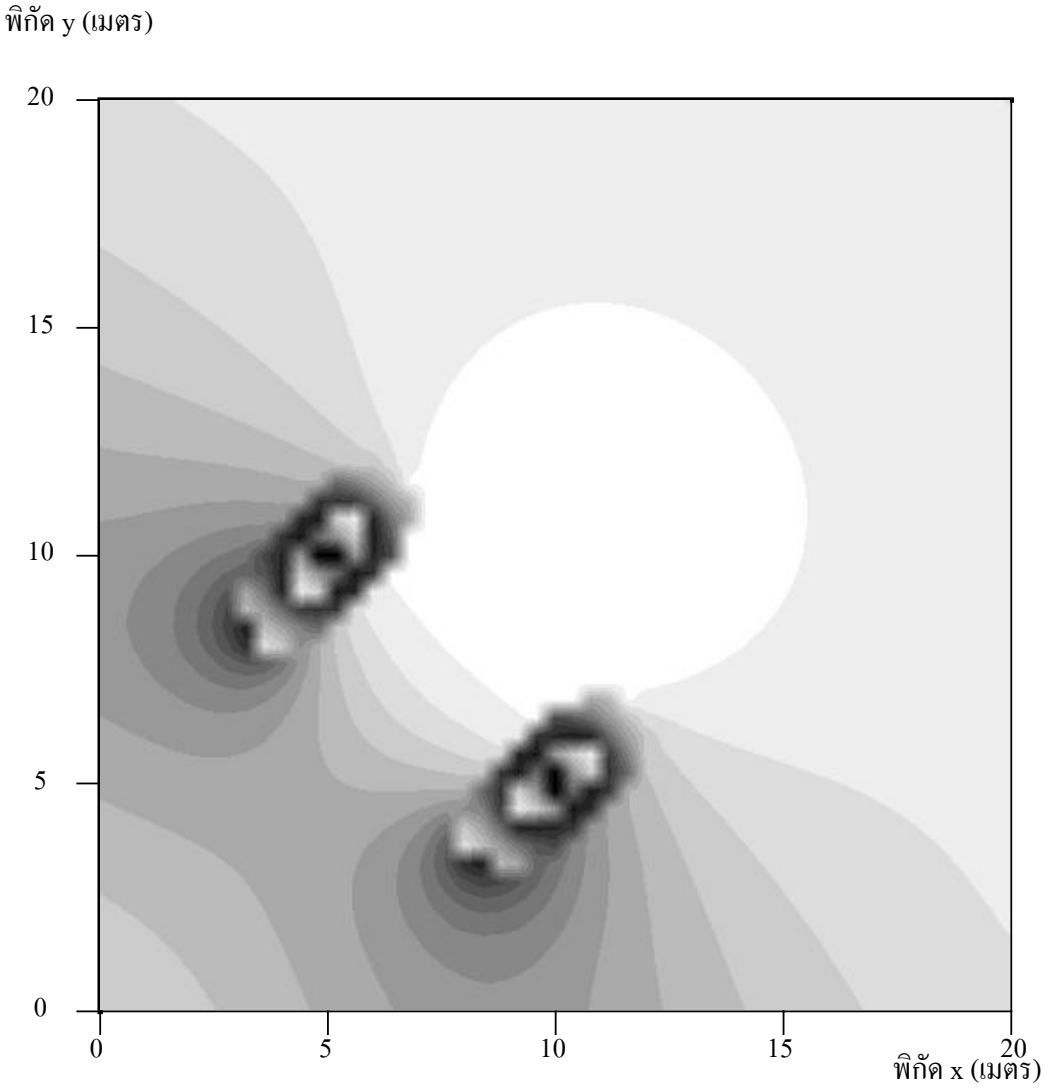


ภาพประกอบ 7-19 แสดงค่าอัตราการไหลที่จุดต่างๆในพื้นที่ที่พิจารณาแบบ 2 มิติ

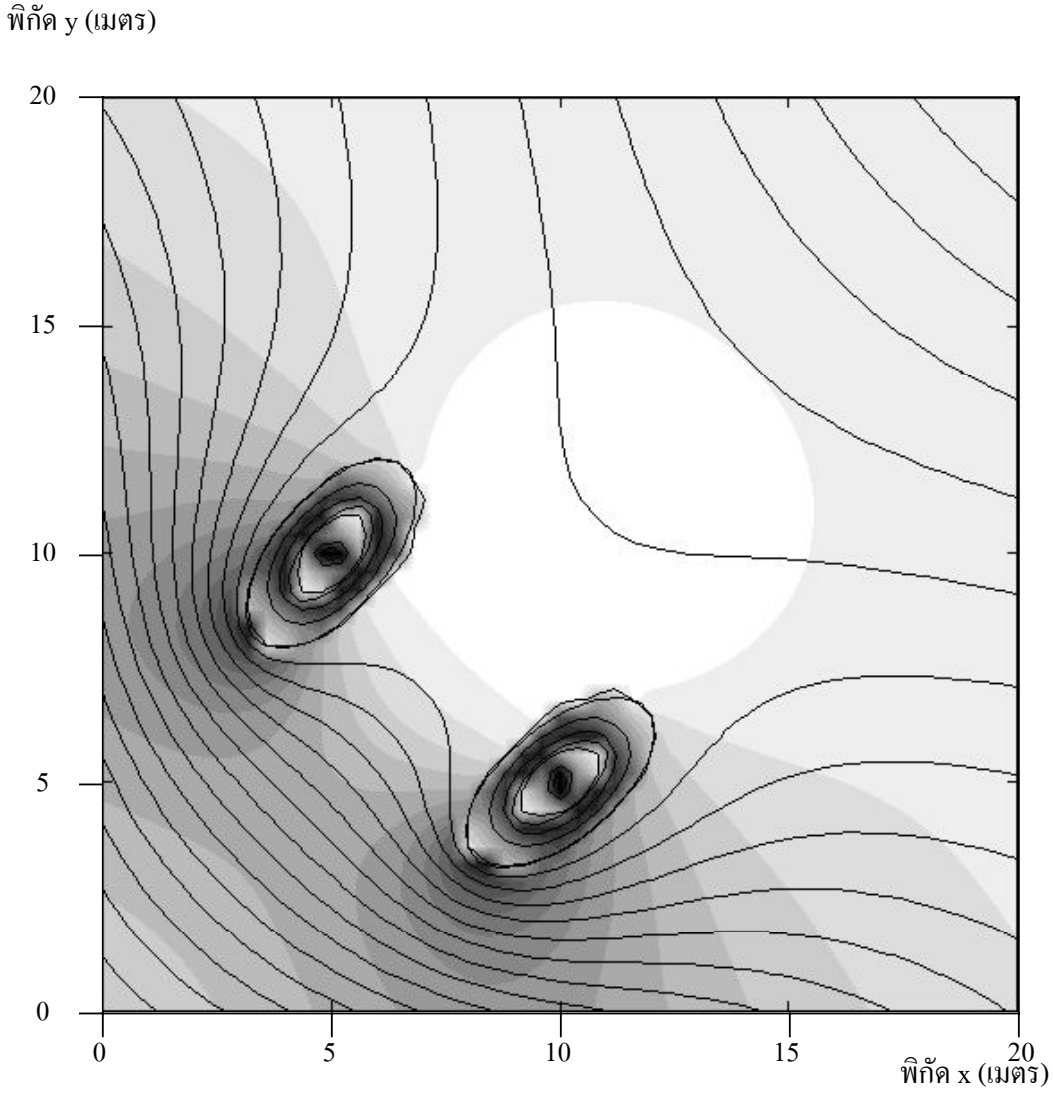
ในภาพประกอบ 7-19 แสดงค่าอัตราการไหลของน้ำที่จุดต่างๆในพื้นที่ที่พิจารณา โดยแต่ละเส้นจะประกอบด้วยจุดต่างๆที่มีค่าอัตราการไหลของน้ำเท่ากัน

จะเห็นได้ว่า ลักษณะของเส้นแสดงค่าความเร็วและอัตราการไหลมีลักษณะเหมือนกัน เนื่องจากความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วและอัตราการไหลมีลักษณะเป็นเชิงเส้น ซึ่งค่าทั้งสองจะเป็นจำนวนเท่าระหว่างกัน ดังนั้น เมื่อนำภาพผลลัพธ์ของเส้นระดับความเร็วและเส้นอัตราการไหลมาซ้อนทับจะเห็นได้ว่า เส้นระดับความเร็วและเส้นอัตราการไหลจะเป็นเส้นเดียวกัน และสำหรับภาพประกอบ 7-20 เป็นการใช้ระดับสีเทาเพื่อแสดงแนวเส้นระดับความเร็วและอัตราการไหลที่ค่า

ต่างๆ และเมื่อนำภาพประกอบ 7-20 ไปรวมกับภาพผลลัพธ์ของแบบจำลองระดับความสูง จะทำให้สามารถแยกแนวเส้นความสูงและเส้นระดับความเร็วได้อย่างชัดเจน ดังภาพประกอบ 7-21

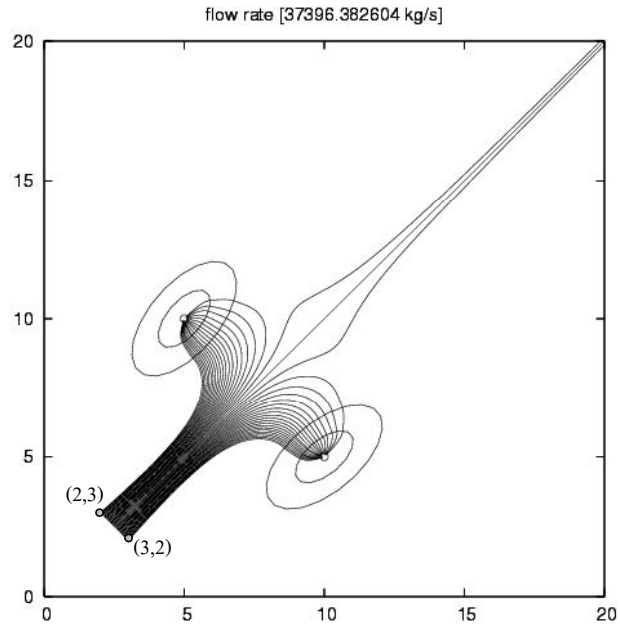


ภาพประกอบ 7-20 แสดงค่าความเร็วที่จุดต่างๆในพื้นที่ที่พิจารณาโดยการใช้ระดับสีเทา

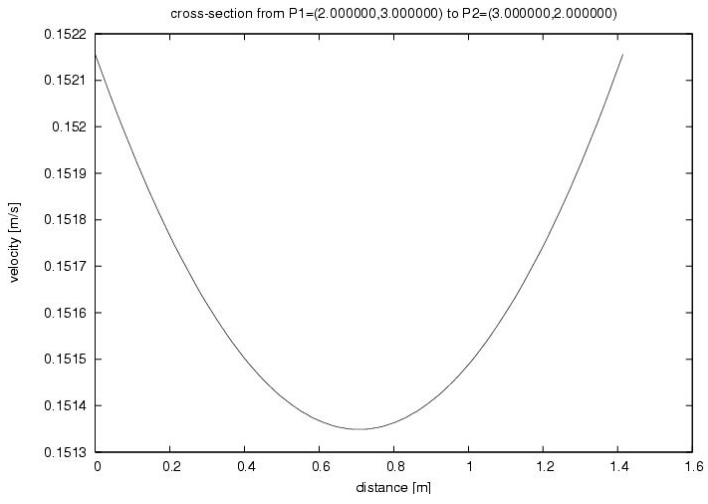


ภาพประกอบ 7-21 แสดงค่าความเร็วและเส้นระดับความสูงที่จุดต่างๆในพื้นที่ที่พิจารณา

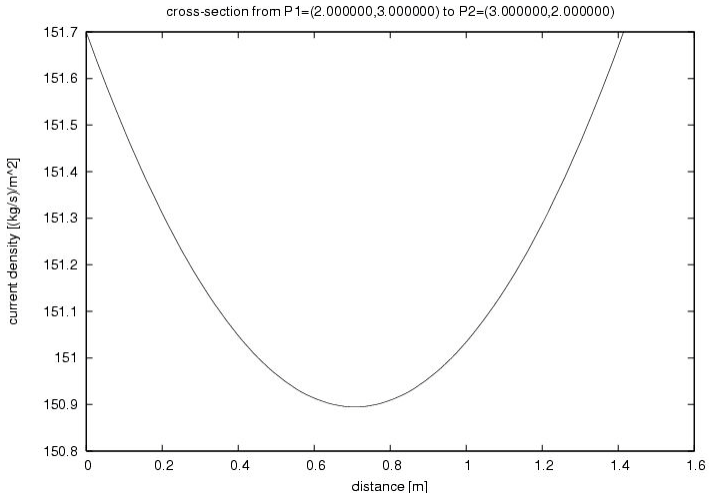
นอกจากนั้น แบบจำลองนี้ยังสามารถคำนวณค่าความเร็วและอัตราการไหลที่จุดใดๆที่ถูกเลือกในพื้นที่ที่พิจารณา ตัวอย่างเช่น เมื่อต้องการทราบถึงค่าความเร็วและอัตราการไหลของน้ำที่จุดต่างๆบนเส้นตรงที่ลากจากจุด (2,3) ไปยังจุด (3,2) ซึ่งมีเส้นทางการไหลของน้ำผ่านระหว่างจุดทั้งสองตามภาพประกอบ 7-22 แบบจำลองนี้ก็สามารถคำนวณความเร็วและอัตราการไหลที่จุดต่างๆเหล่านั้นได้โดยแสดงในภาพประกอบ 7-23 และภาพประกอบ 7-24 ตามลำดับ



ภาพประกอบ 7-22 แสดงเส้นทางการไหลของน้ำระหว่างจุด(2,3)และจุด(3,2)



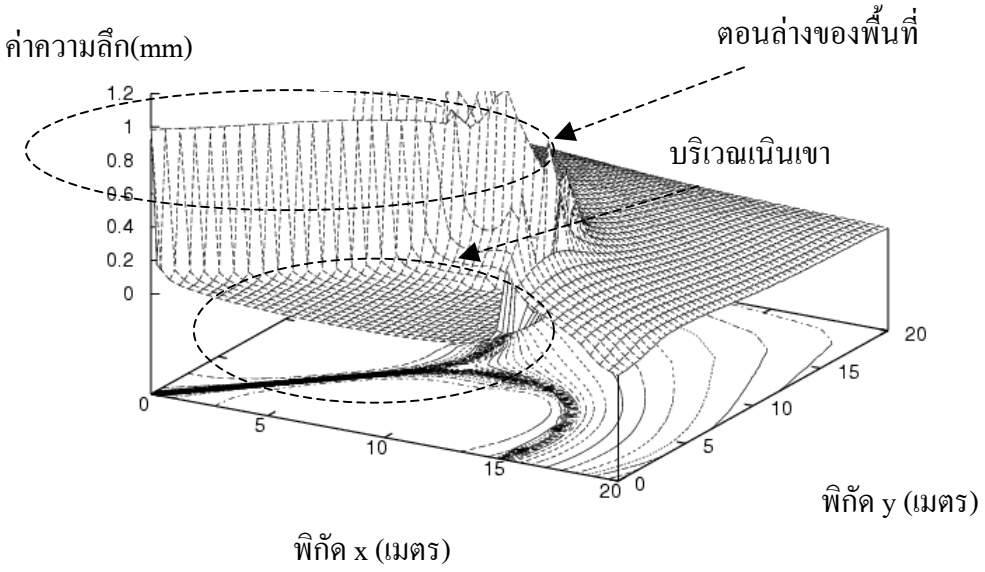
ภาพประกอบ 7-23 แสดงค่าความเร็วที่จุดต่างๆบนเส้นที่ลากจากจุด(2,3)ไปยังจุด(3,2)



ภาพประกอบ 7-24 แสดงค่าอัตราการไหลที่จุดต่างๆบนเส้นที่ลากจากจุด(2,3)ไปยังจุด(3,2)

7.2.5 ผลลัพธ์ของแบบจำลองความลึกของระดับน้ำ

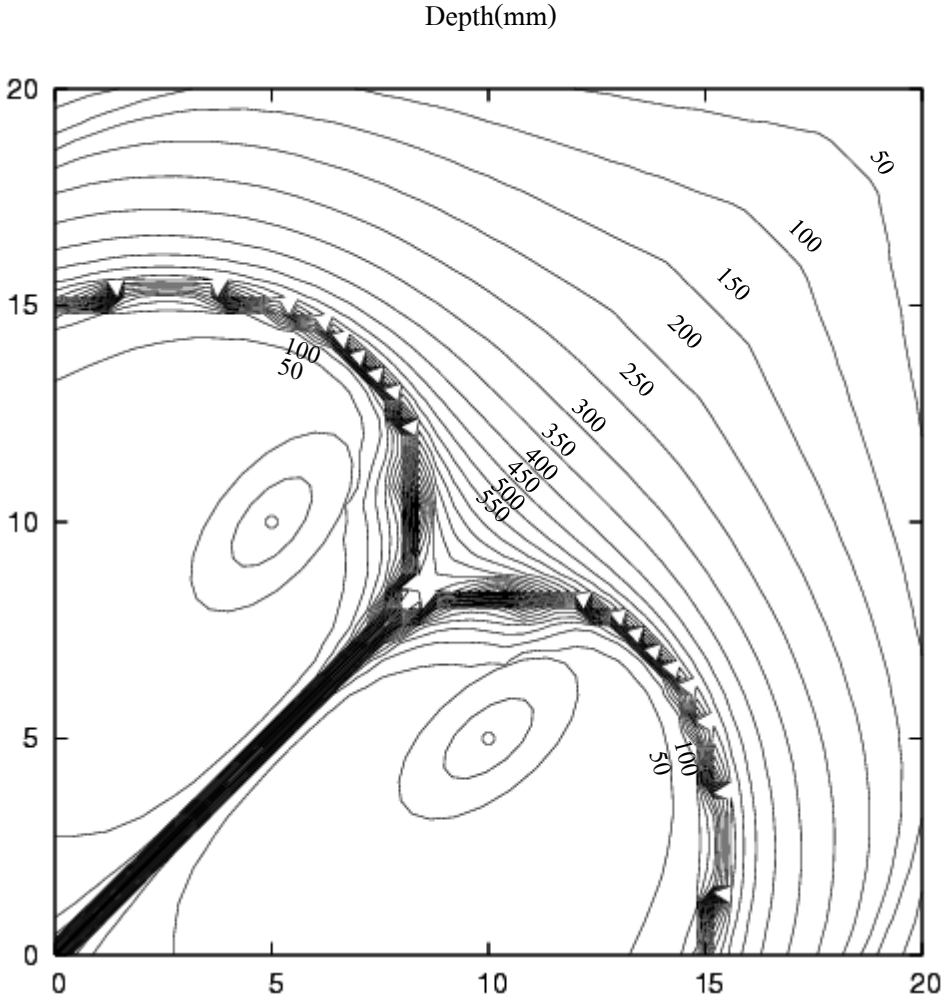
แบบจำลองความลึกของระดับน้ำ เป็นแบบจำลองที่คำนวณค่าระดับความลึกที่จุดใดๆในพื้นที่ที่พิจารณา ซึ่งใช้ข้อมูลเริ่มต้นจากผลลัพธ์จากแบบจำลองพื้นที่รับน้ำ ผลลัพธ์จากแบบจำลองอัตราการไหลของน้ำ และผลลัพธ์จากแบบจำลองปริมาณน้ำฝน ซึ่งได้ทำการกำหนดค่าความเร็วของปริมาณน้ำฝนที่เพิ่มสูง(R) มีค่าเท่ากับ 3,600 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง ผลลัพธ์ของแบบจำลองความลึกของน้ำ สามารถทำการคำนวณโดยใช้หลักการในหัวข้อ 4.9 ของบทที่ 4 ดังนั้น สามารถแสดงผลลัพธ์เป็นค่าความลึกของน้ำที่จุดพิกัดต่างๆแบบ 3 มิติได้ตามภาพประกอบ 7-25



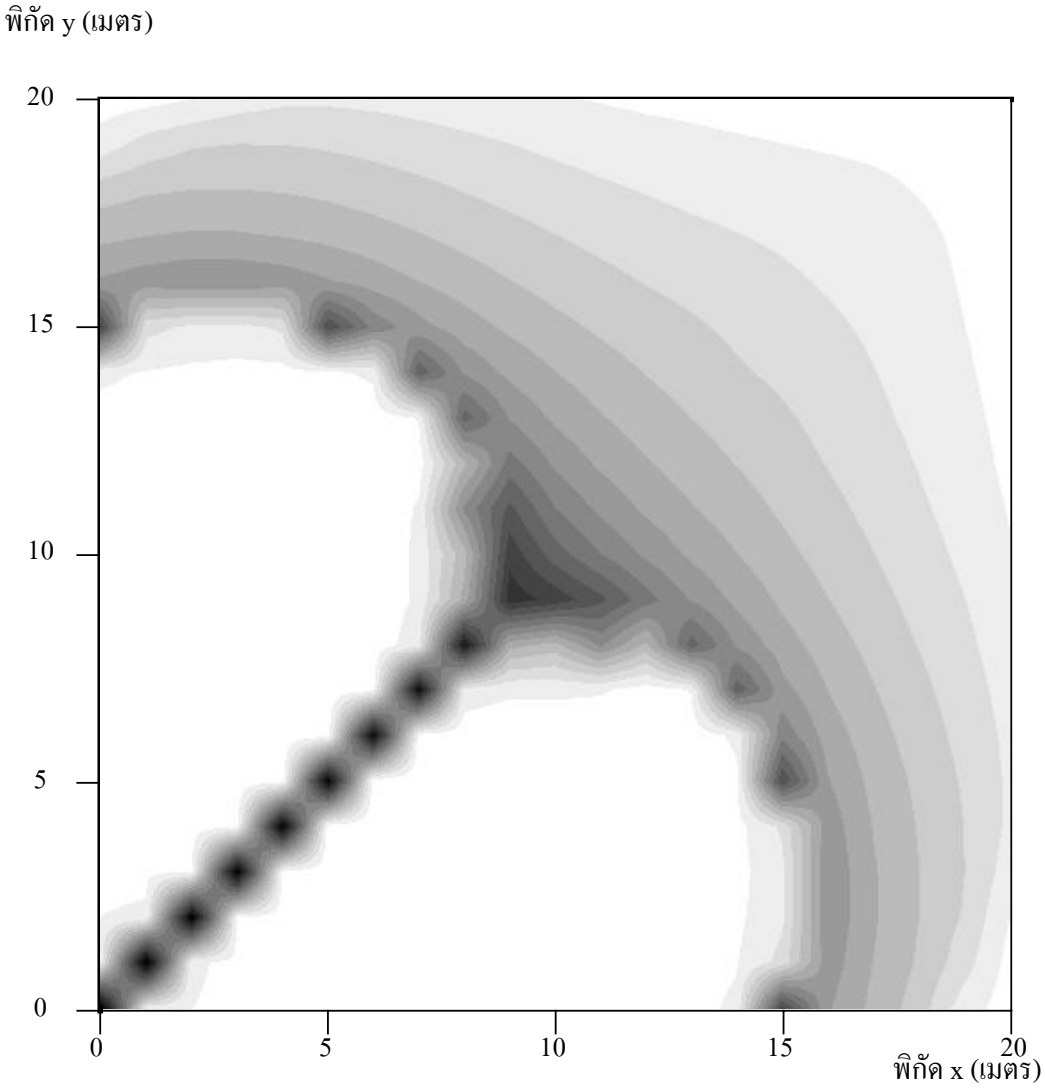
ภาพประกอบ 7-25 แสดงค่าความลึกของจุดต่างๆในพื้นที่ที่พิจารณาแบบ 3 มิติ

ในภาพประกอบ 7-25 จะเห็นได้ว่า บริเวณตอนล่างของพื้นที่ซึ่งเป็นบริเวณที่ค่าความสูงน้อยกว่าบริเวณอื่นๆในพื้นที่ที่พิจารณา ซึ่งเป็นบริเวณที่ค่าระดับความลึกสูงมาก และส่วนบริเวณเนินเขาจะมีค่าความลึกของน้ำน้อยมาก

นอกจากนี้ยังแสดงเป็นเส้นระดับความลึกแบบ 2 มิติได้ดังในภาพประกอบ 7-26

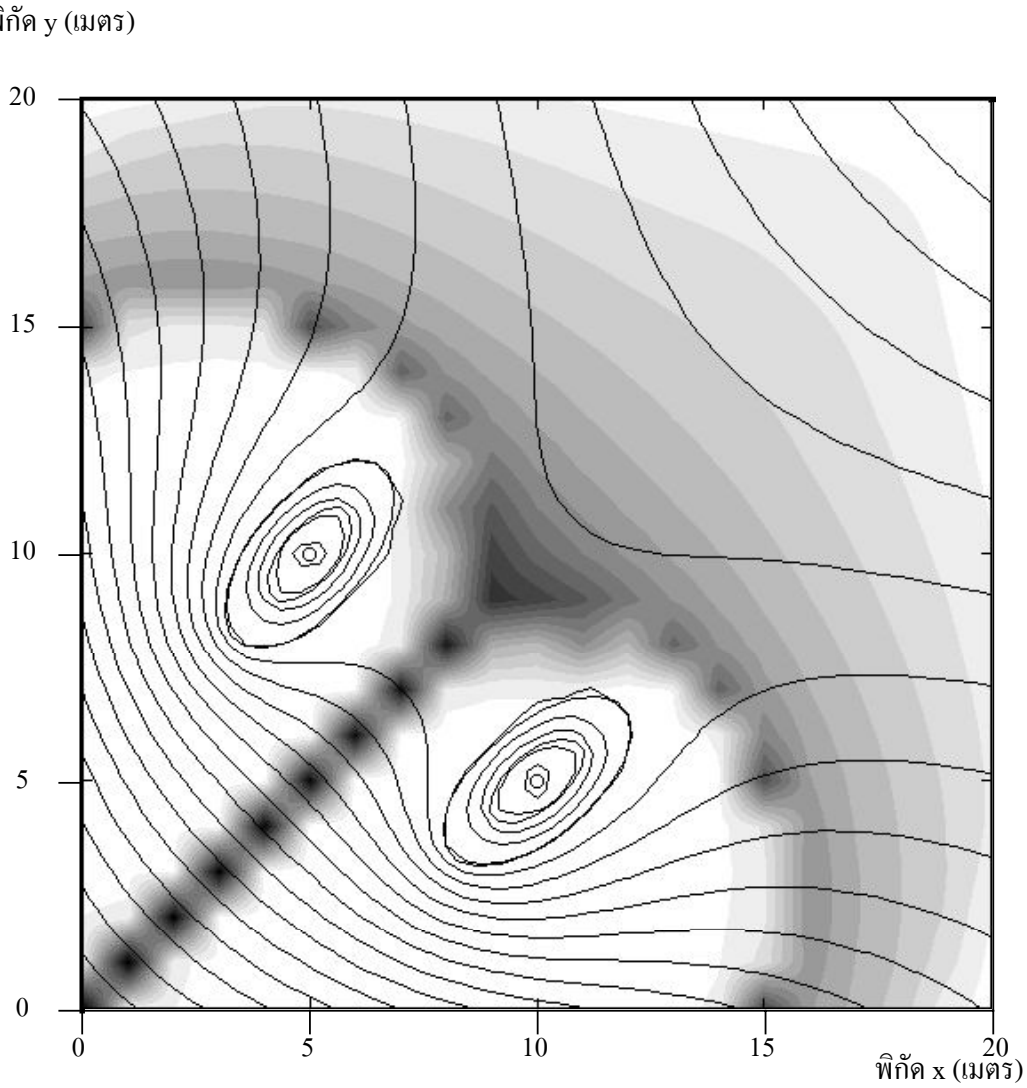


ภาพประกอบ 7-26 แสดงเส้นระดับความลึกของจุดต่างๆในพื้นที่ที่พิจารณา



ภาพประกอบ 7-27 แสดงระดับความลึกด้วยระดับสีเทา

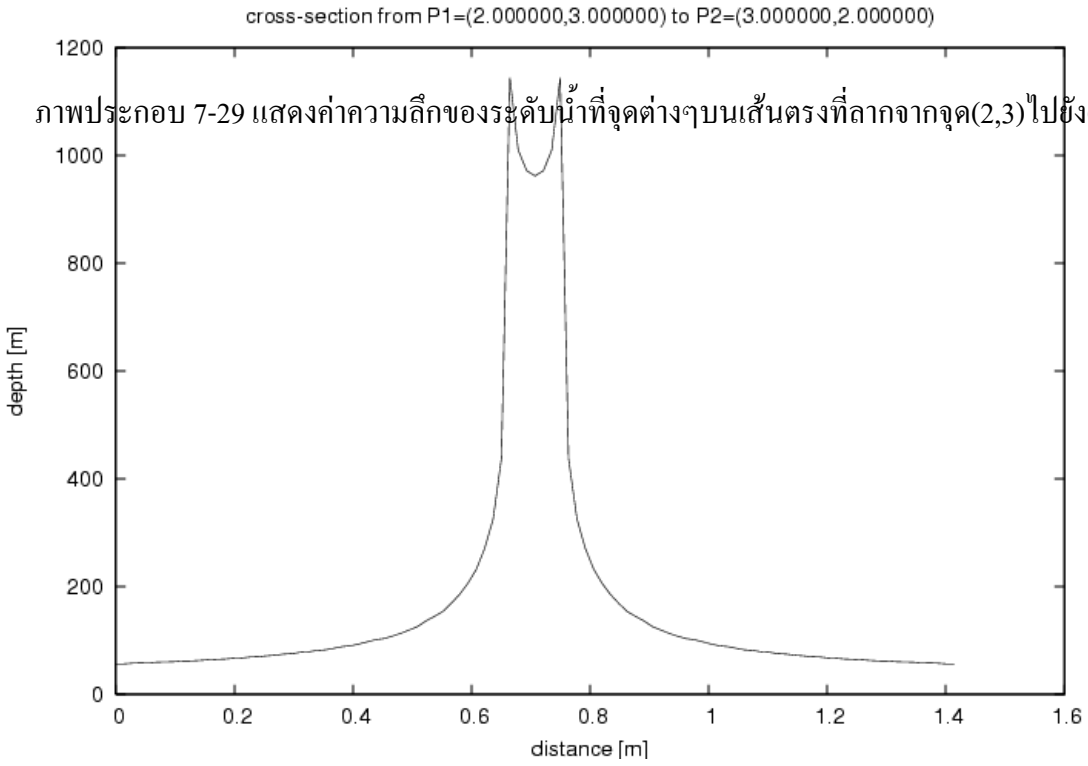
ในภาพประกอบ 7-27 เป็นการใช้ระดับสีเทาเพื่อแสดงแนวเส้นระดับความลึกที่ค่าต่างๆ และเมื่อนำภาพประกอบ 7-27 ไปรวมกับภาพผลลัพธ์ของแบบจำลองระดับความสูง ทำให้สามารถแยกแนวเส้นความสูงและเส้นระดับความลึกได้อย่างชัดเจน ดังภาพประกอบ 7-28



ภาพประกอบ 7-28 แสดงระดับความลึกด้วยระดับสีเทาและเส้นความสูงในพื้นที่ที่พิจารณา

นอกจากนั้น แบบจำลองนี้ยังสามารถคำนวณค่าความลึกของน้ำที่จุดใดๆที่ถูกเลือกในพื้นที่ที่พิจารณา ตัวอย่างเช่น เมื่อต้องการทราบถึงค่าความลึกที่จุดต่างๆบนเส้นตรงที่ลากจากจุด (2,3) ไปยังจุด (3,2) ซึ่งมีเส้นทางการไหลของน้ำผ่านระหว่างจุดทั้งสองตามภาพประกอบ 7-22 แบบจำลองนี้ก็สามารถคำนวณความลึกของน้ำที่จุดต่างๆเหล่านั้นได้โดยแสดงในภาพประกอบ 7-29

Depth(mm)

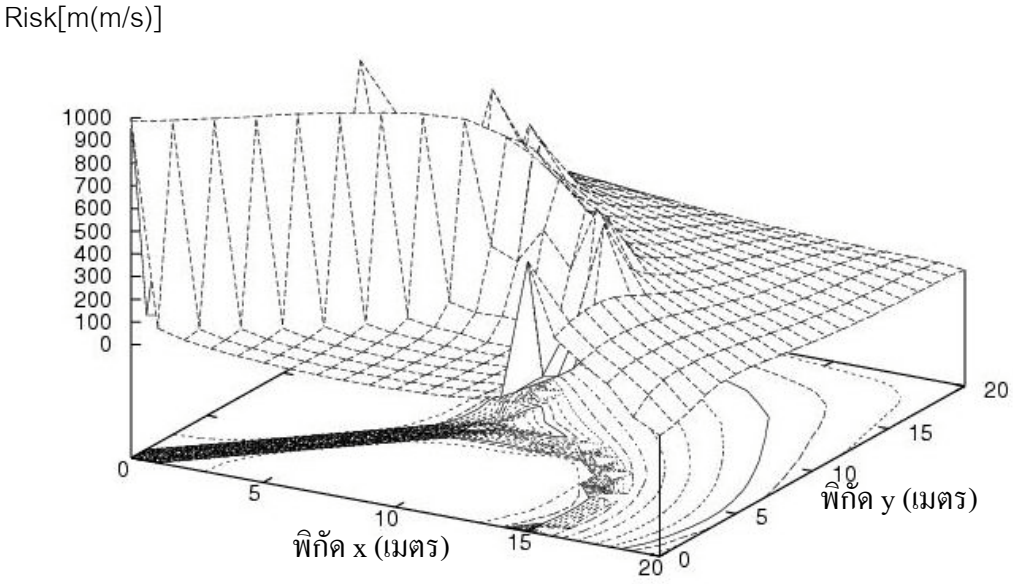


ภาพประกอบ 7-29 แสดงค่าความลึกของระดับน้ำที่จุดต่างๆบนเส้นตรงที่ลากจากจุด(2,3)ไปยัง(3,2)

ในภาพประกอบ 7-29 แสดงค่าความลึกของระดับน้ำ จะเห็นได้ว่า ค่าความลึกที่ระยะทางในช่วง 0.6 ถึง 0.8 จะมีค่าสูงมาก เนื่องจากเป็นบริเวณที่มีความสูงน้อยเมื่อเทียบกับบริเวณอื่นๆโดยพิจารณาจากภาพประกอบ 7-4 และเป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างเนินเขาทั้งสองซึ่งมีเส้นทางการไหลของน้ำมากโดยพิจารณาจากภาพประกอบ 7-13 และเป็นบริเวณที่มีค่าความเร็วน้อยเมื่อเทียบกับบริเวณอื่นๆโดยพิจารณาจากภาพประกอบ 7-23

7.3 ผลลัพธ์ของแบบจำลองน้ำท่วม

แบบจำลองน้ำท่วมเป็นแบบจำลองที่คำนวณอัตราการเสี่ยงของการเกิดอุทกภัยในพื้นที่ที่พิจารณา ซึ่งแบบจำลองนี้ประกอบด้วยแบบจำลองย่อยต่างๆทั้ง 9 แบบจำลอง และเมื่อนำผลลัพธ์ของแบบจำลองย่อยทั้ง 9 แบบจำลองมาพิจารณาร่วมกัน โดยใช้หลักการตามหัวข้อ 4.9 ของบทที่ 4 สามารถคำนวณค่าอัตราเสี่ยงของการเกิดอุทกภัยได้ ซึ่งผลลัพธ์ของแบบจำลองสามารถในภาพ 3 มิติ ดังภาพประกอบ 7-30

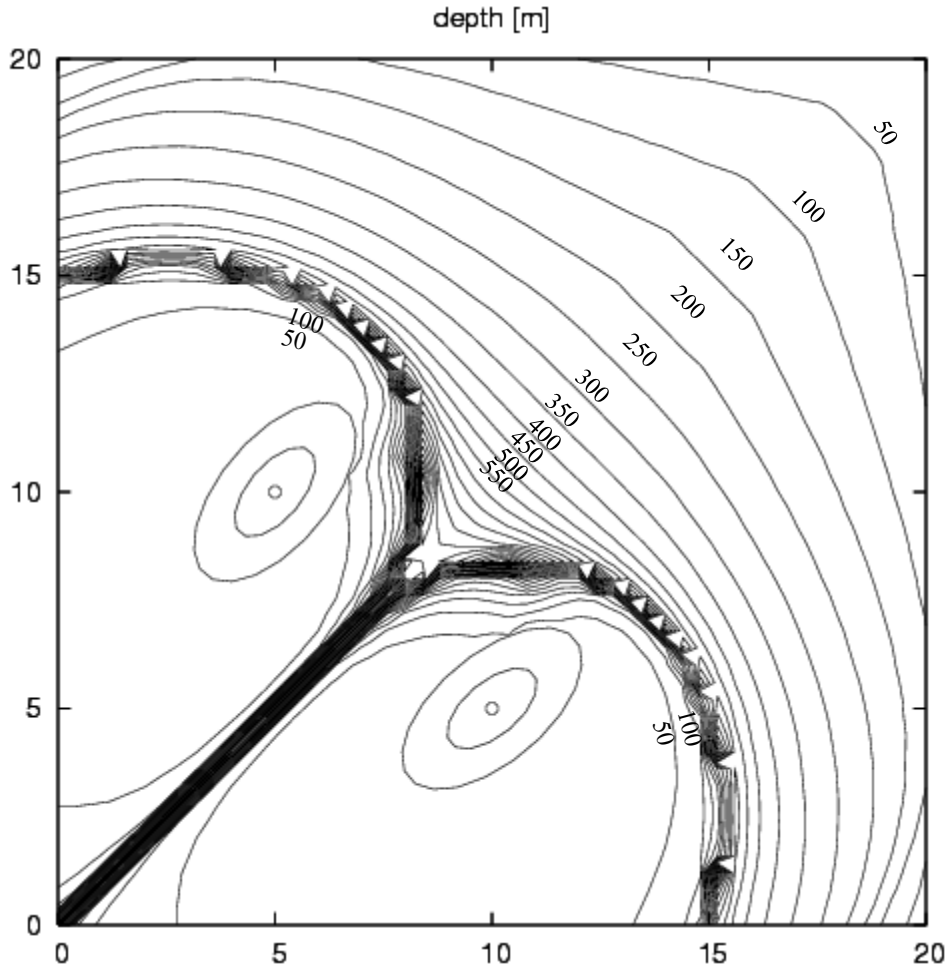


ภาพประกอบ 7-30 แสดงค่าความเสี่ยงในการเกิดอุทกภัยในพื้นที่ที่พิจารณาแบบ 3 มิติ

ในภาพประกอบ 7-30 เห็นได้ว่า ค่าอัตราเสี่ยงของการเกิดอุทกภัย มีค่าสูงมากในบริเวณที่อยู่ระหว่างเนินเขาทั้งสอง เพราะเป็นบริเวณที่มีเส้นทางการไหลสูงมาก ส่วนบริเวณบนเนินเขานั้นเห็นได้ว่า เป็นบริเวณที่มีความเสี่ยงน้อยกว่ามาก ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า ค่าอัตราการเสี่ยงของการเกิดอุทกภัยในแต่ละบริเวณนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะของภูมิประเทศของพื้นที่ที่พิจารณา

นอกจากนี้ยังแสดงเป็นเส้นระดับความลึกแบบ 2 มิติได้ดังในภาพประกอบ 7-31

Risk



ภาพประกอบ 7-31 แสดงค่าความเสี่ยงในการเกิดอุทกภัยในพื้นที่ที่พิจารณาแบบ 2 มิติ

ในภาพประกอบ 7-31 แสดงค่าอัตราเสี่ยงของการเกิดอุทกภัยที่จุดต่างๆในพื้นที่ที่พิจารณา โดยแต่ละเส้นจะประกอบด้วยจุดต่างๆที่มีค่าอัตราเสี่ยงของการเกิดอุทกภัยเท่ากัน

7.4 สรุป

ในบทนี้แบบจำลองน้ำท่วมทำการคำนวณโดยใช้ข้อมูลเริ่มต้น 4 ส่วน ได้แก่ ข้อมูลเส้นระดับความสูง ข้อมูลปริมาณน้ำฝน ข้อมูลสภาพของดิน และข้อมูลสภาพทาง ธรรมชาติ ในส่วนของข้อมูลเส้นระดับความสูงได้สร้างเส้นระดับความสูงที่มีค่าความสูงต่างๆในพื้นที่ที่พิจารณา ในส่วนของข้อมูลปริมาณน้ำฝนได้กำหนดให้น้ำฝนมีค่าเท่ากันทุกๆจุดในพื้นที่ที่พิจารณา และส่วนของข้อมูลสภาพดินและสภาพของทางธรรมชาติเป็นสภาพพื้นผิวของพื้นที่ ได้กำหนดให้มีลักษณะเป็นรูปแบบเดียวกันทั้งพื้นที่ ซึ่งการคำนวณจะทำให้ได้ผลลัพธ์ของแบบจำลองน้ำท่วม คือ อัตราเสี่ยงของการเกิดอุทกภัยในพื้นที่ที่พิจารณา และผลลัพธ์อื่นๆที่ช่วยในการวิเคราะห์พื้นที่ดังกล่าว ซึ่งเป็นผลลัพธ์จากแบบจำลองย่อยทั้ง 9 แบบจำลอง ได้แก่ ความสูงที่จุดใดๆในพื้นที่จากแบบจำลองระดับความสูง เส้นทางการไหลของน้ำจากแบบจำลองเส้นทางการไหลของน้ำ พื้นที่รับน้ำจากแบบจำลองพื้นที่รับน้ำ ความเร็วของน้ำและอัตราการไหลของน้ำจากแบบจำลองอัตราการไหลของน้ำ และความลึกของน้ำจากแบบจำลองความลึก เห็นได้ว่า ในแต่ละแบบจำลองย่อยจะถูกแสดงผลในรูปแบบของแผนที่ ส่วนในบทต่อไปเป็นการสรุปผลและข้อเสนอแนะจากการวิจัย