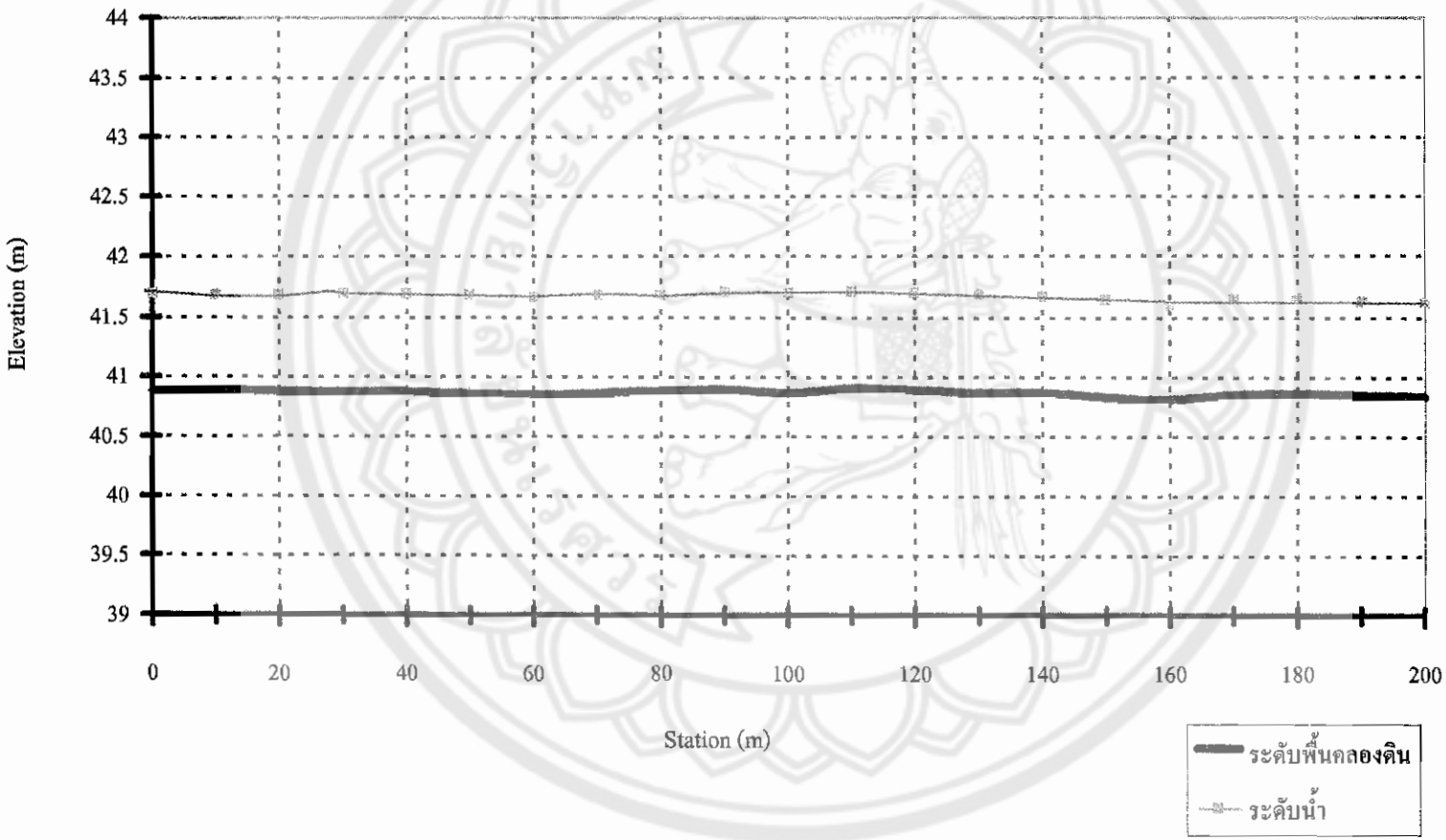
บทที่ 5
วิเคราะห์และสรุปผล

5.1 วิเคราะห์ผลการวิจัย

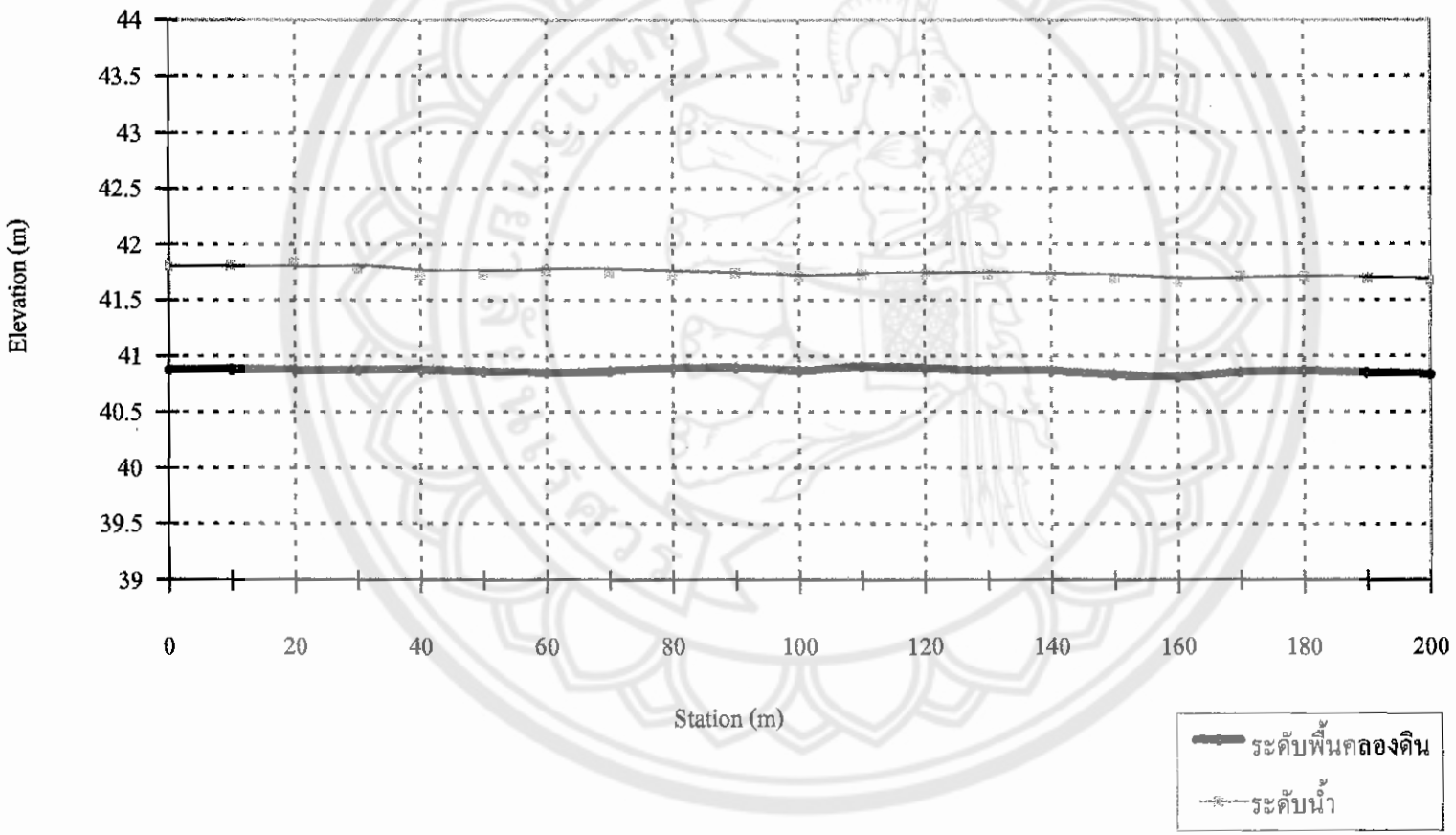
5.1.1 วิเคราะห์การทำ Profile ของน้ำในคลองดินคอนกรีตสายที่ C 23 และ คลองดาดคอนกรีตสายที่ C 35

จากการศึกษา โดยการทำ Profile การไหลของน้ำจะเห็นได้ว่า ลักษณะการไหลของน้ำในคลองดินและคลองดาดคอนกรีตจะไม่แตกต่างกันมากนัก ดูได้จากระดับการไหลที่ค่อนข้างจะสม่ำเสมอ แต่พบว่าลักษณะพื้นที่หน้าตัดของคลองดินและคลองดาดคอนกรีตจะแตกต่างกัน ซึ่งพื้นที่หน้าตัดของคลองดินจะไม่เป็นไปตามแบบที่ออกแบบไว้ในตอนแรก อันเนื่องมาจากเกิดการกัดเซาะของน้ำ ส่วนคลองดาดคอนกรีตจะมีการเปลี่ยนแปลงของรูปร่างน้อยกว่า พิจารณาได้จากรูปที่ 10-21

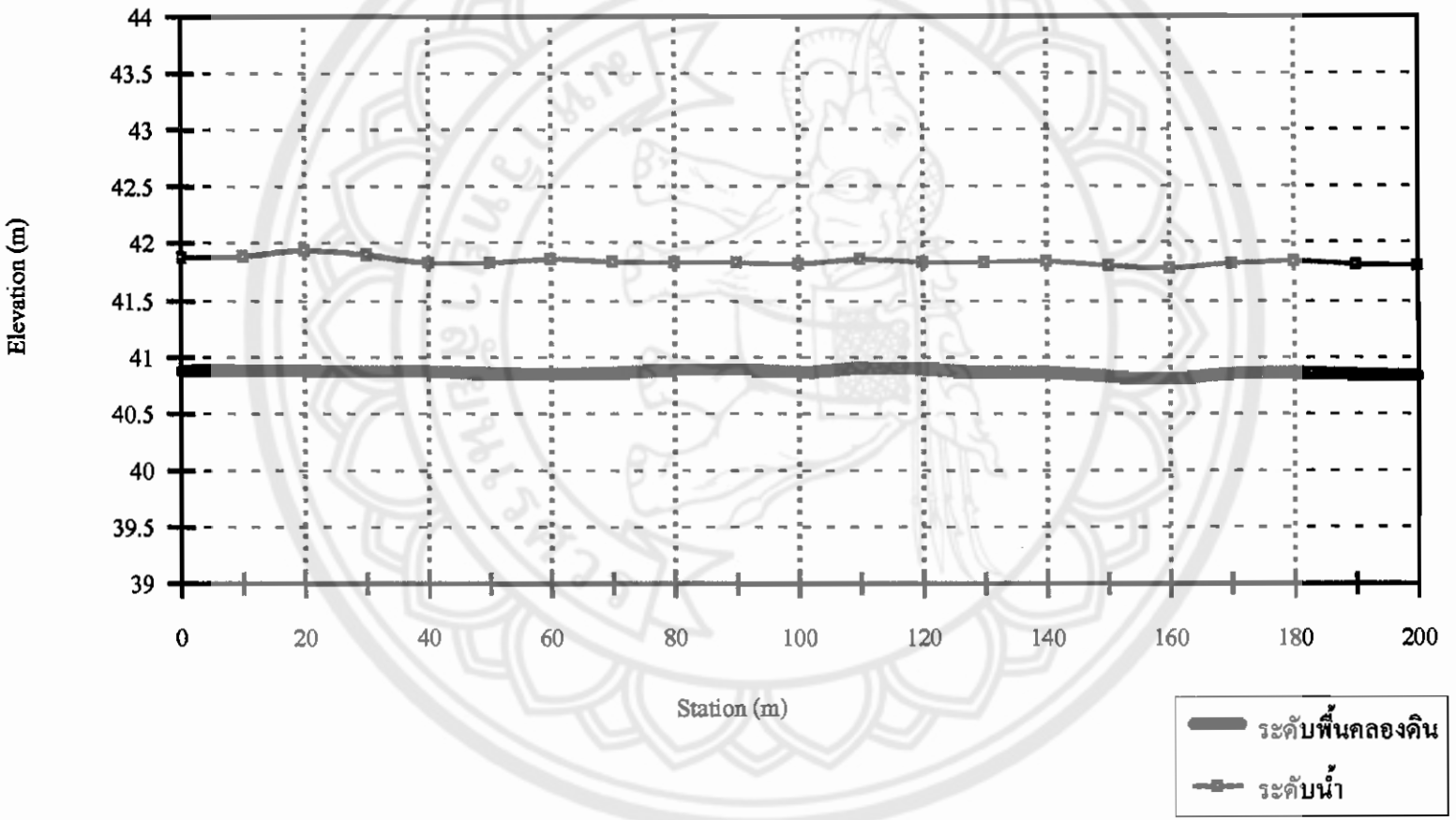
รูปที่ 10 กราฟแสดง PROFILE ของคลองดินสายที่ C 23 และระดับน้ำครั้งที่ 1



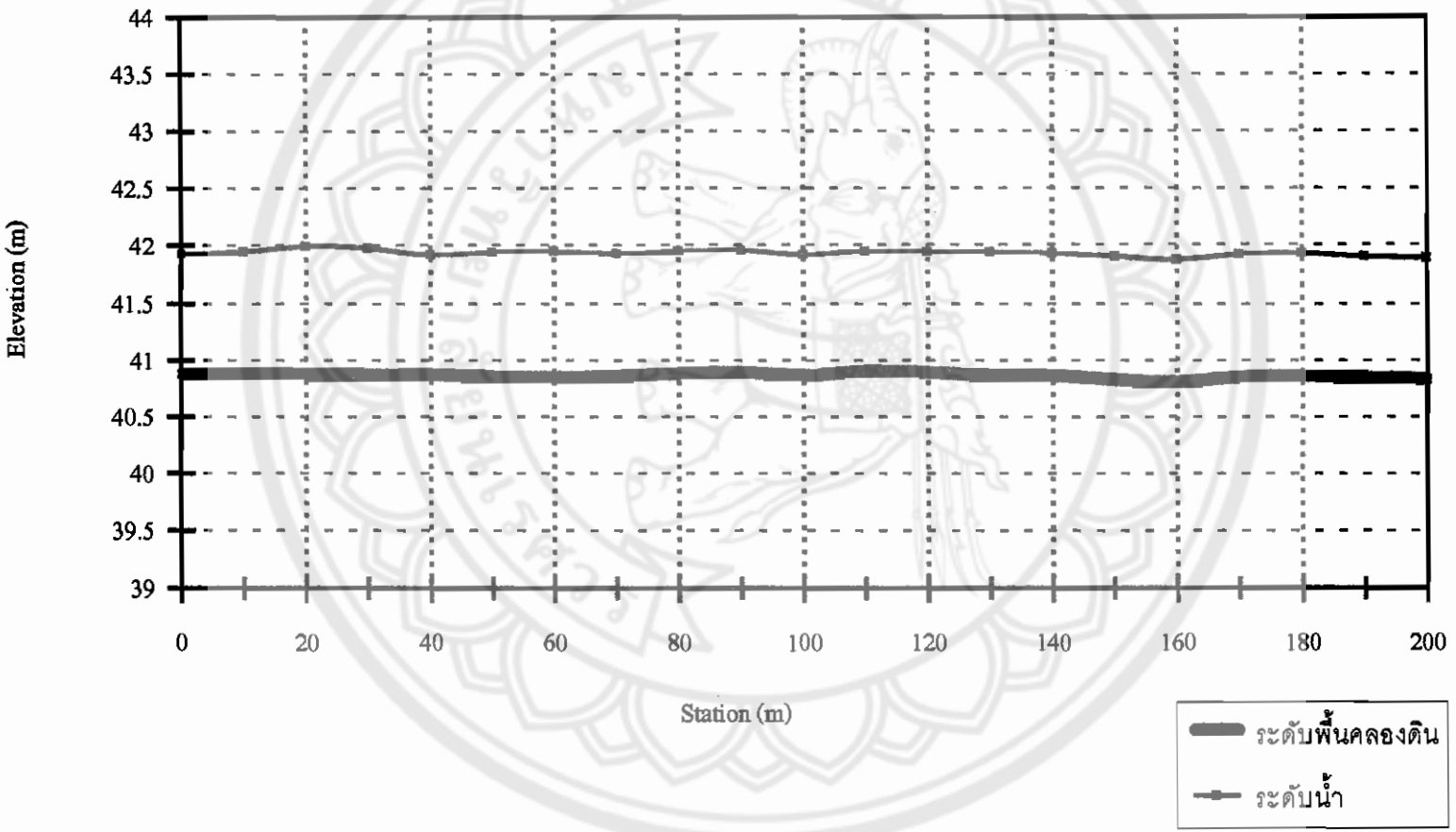
รูปที่ 11 กราฟแสดง PROFILE ของคลองดินสายที่ C 23 และระดับน้ำครั้งที่ 2



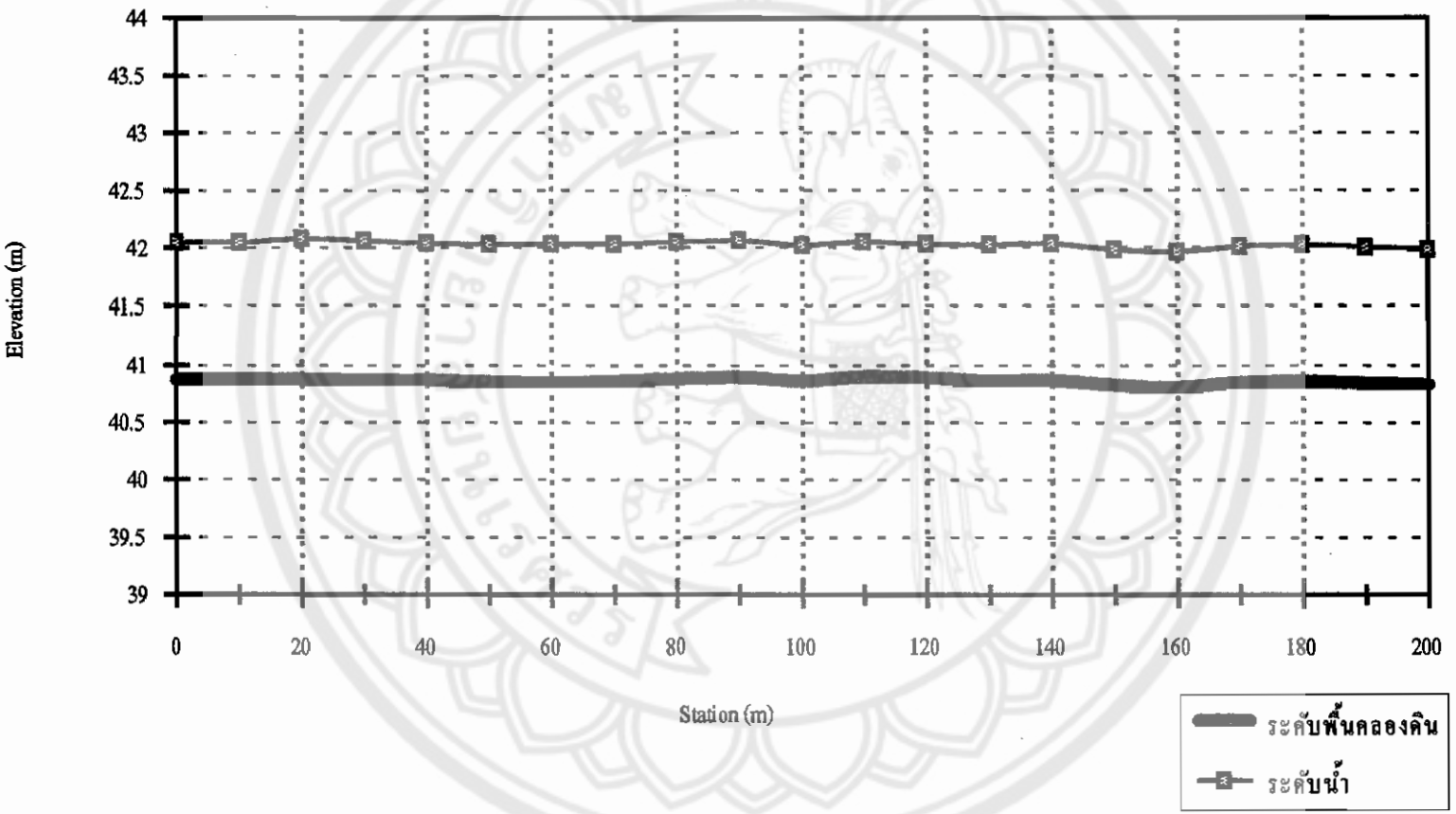
รูปที่ 12 กราฟแสดง PROFILE ของคลองดินสายที่ C 23 และระดับน้ำครั้งที่ 3



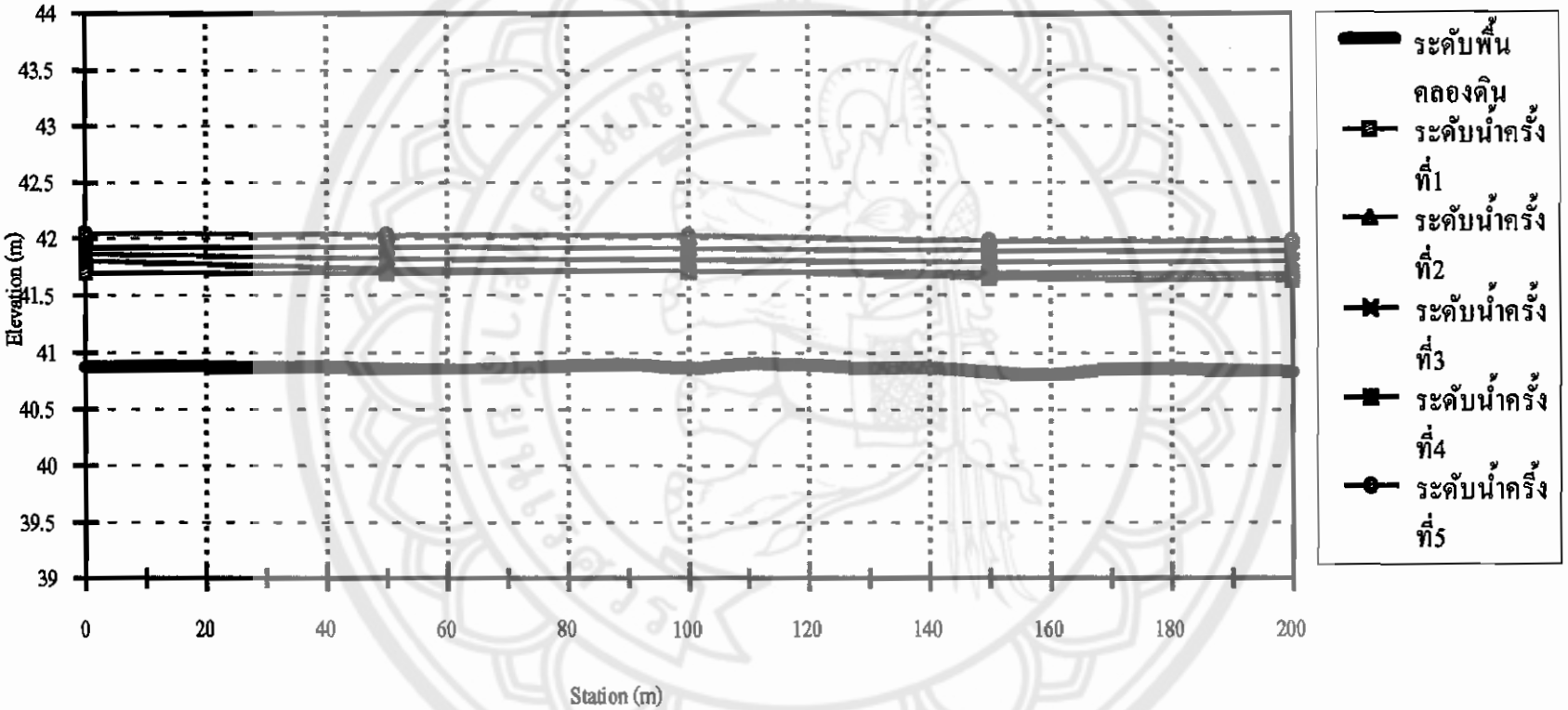
รูปที่ 13 กราฟแสดง PROFILE ของคลองดินสายที่ C 23 และระดับน้ำครั้งที่ 4



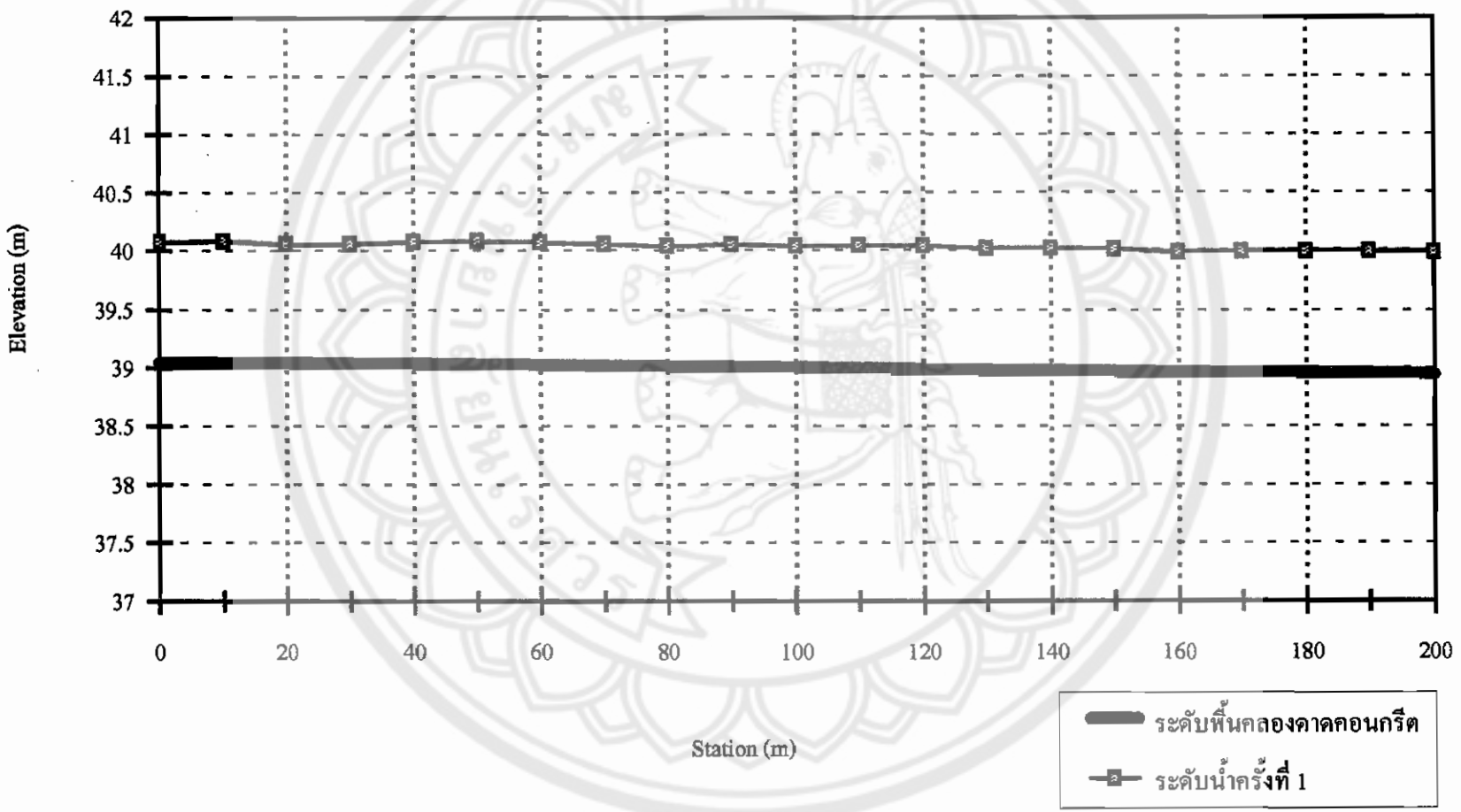
รูปที่ 14 กราฟแสดง PROFILE ของคลองดินสายที่ C 23 และระดับน้ำครั้งที่ 5



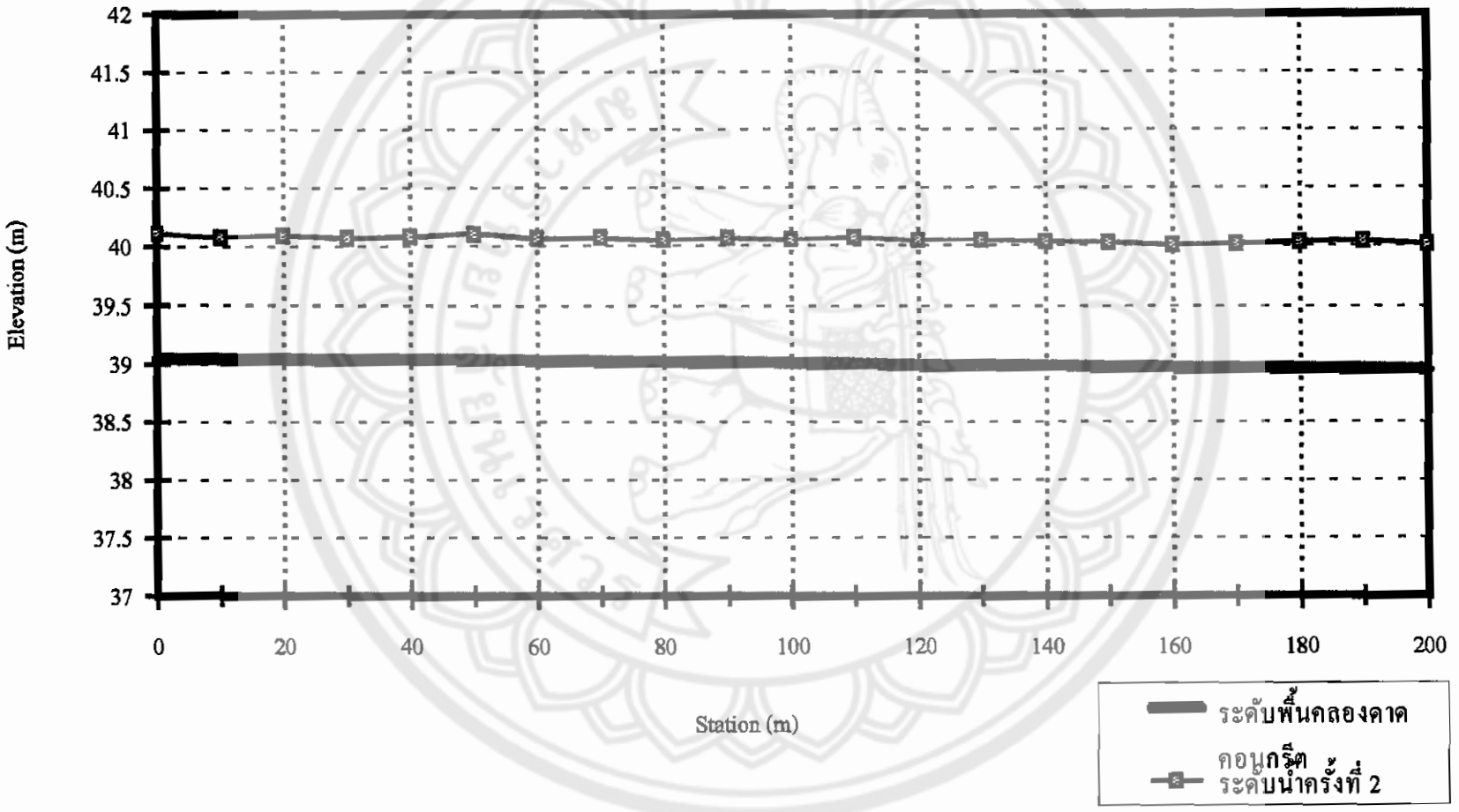
รูปที่ 15 กราฟแสดง PROFILE ของดลองดินสายที่ C 23 และระดับน้ำทั้ง 5ครั้ง



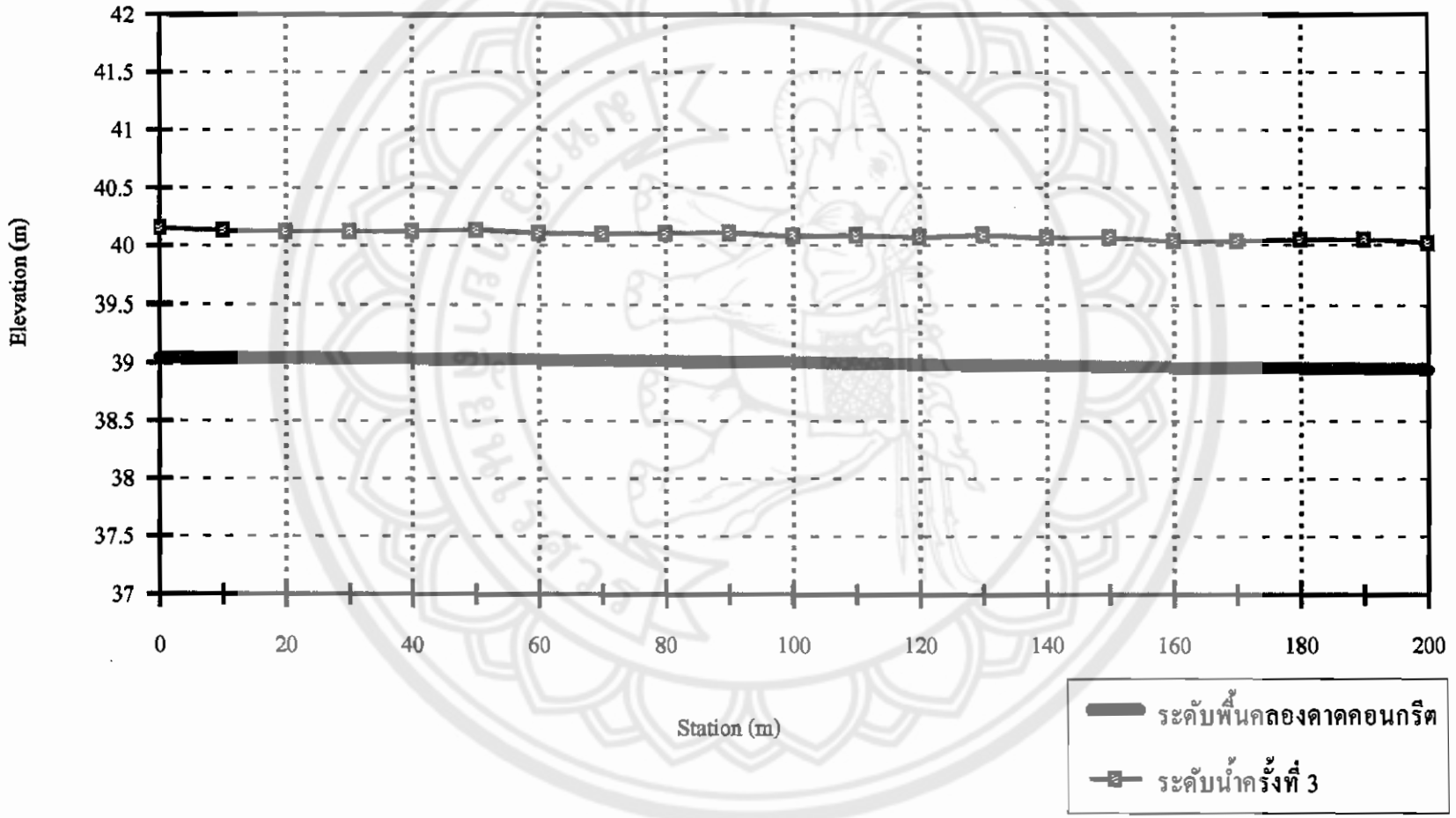
รูปที่ 16 กราฟแสดง PROFILE ของคลองคาดคอนกรีตสายที่ C 35 และระดับน้ำครั้งที่ 1



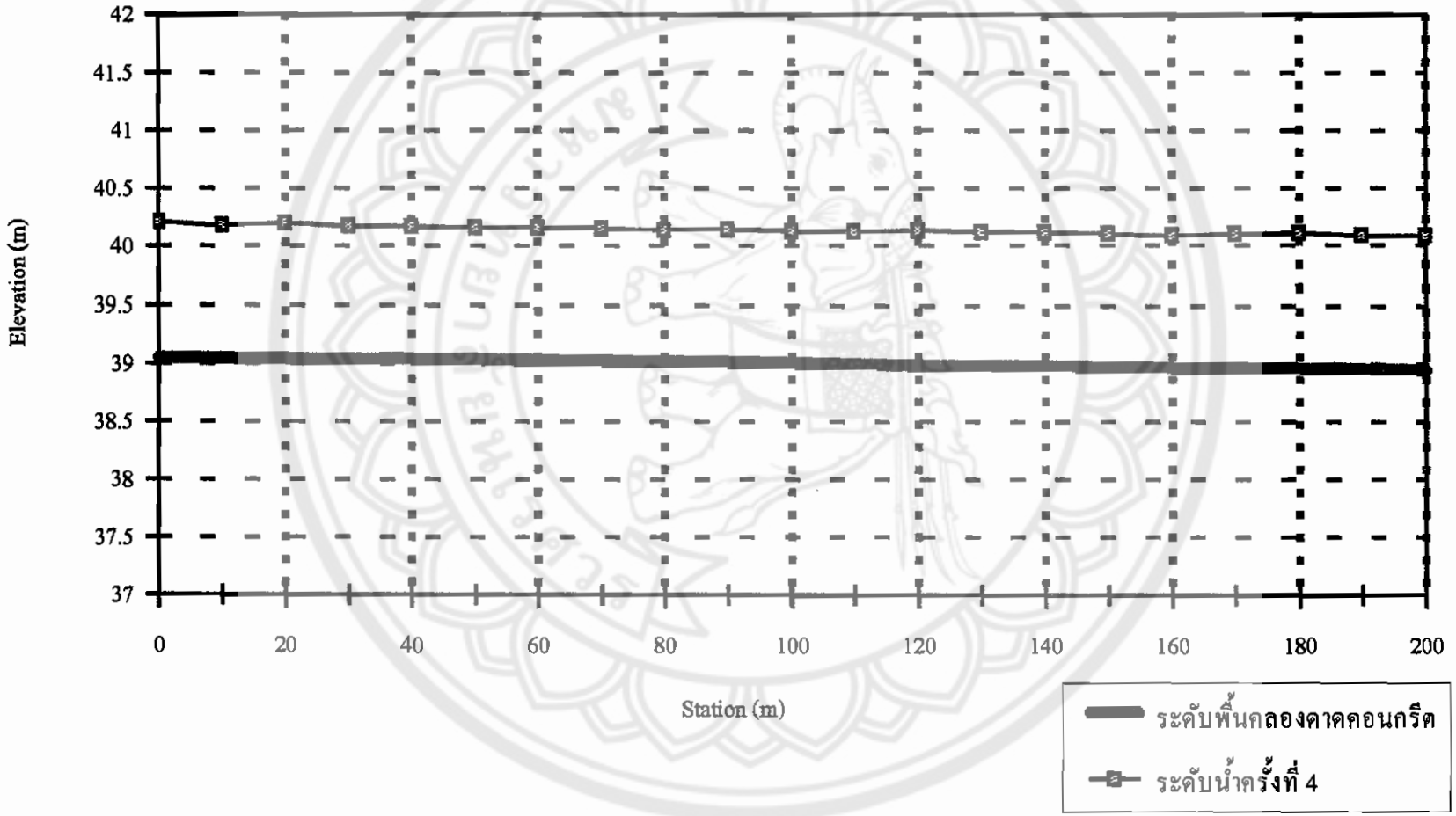
รูปที่ 17 กราฟแสดง PROFILE ของคลองดาดคอนกรีตสายที่ C 35 และระดับน้ำครั้งที่2



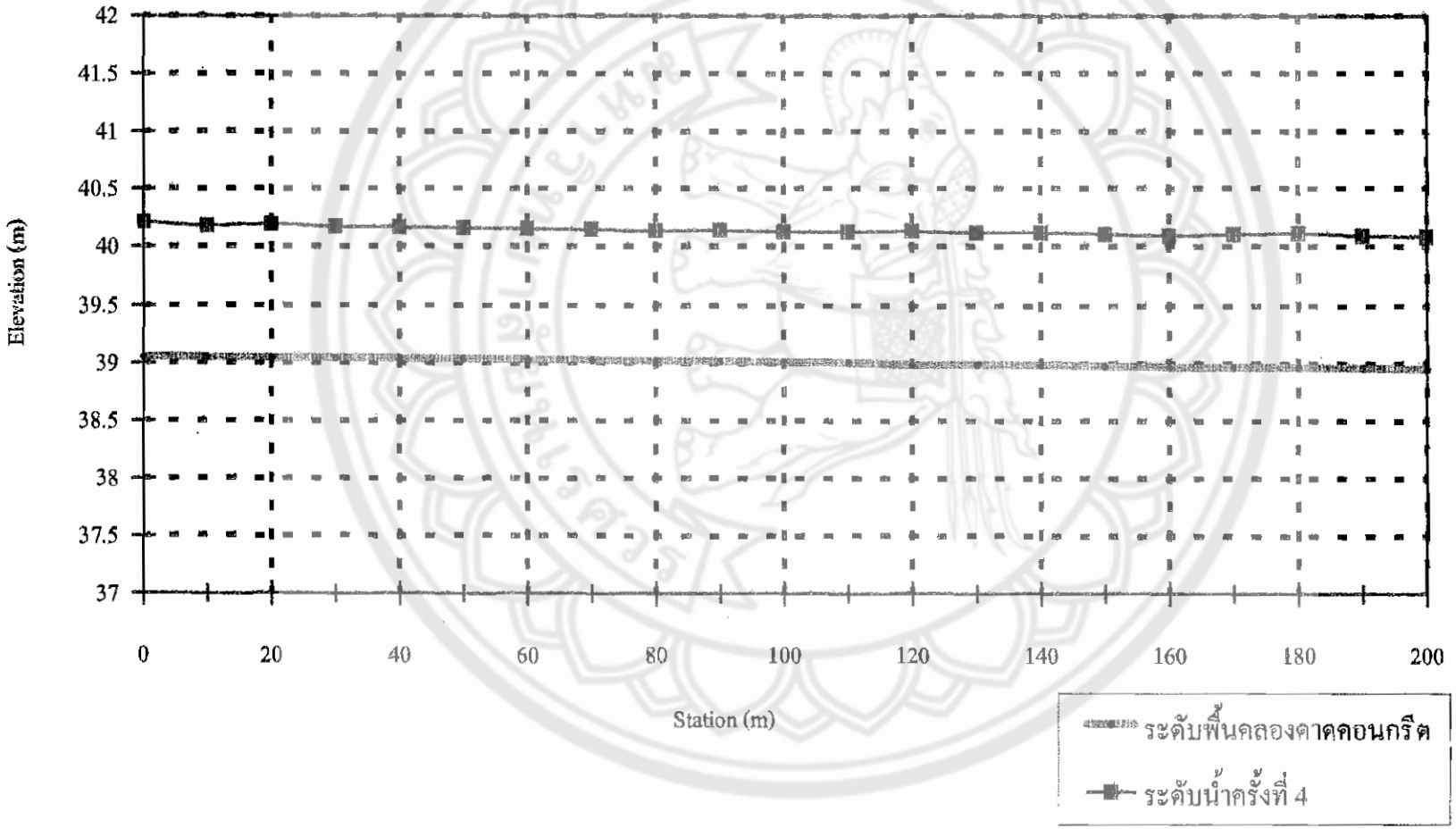
รูปที่ 18 กราฟแสดง PROFILE ของคลองดาดคอนกรีตสายที่ C 35 และระดับน้ำครั้งที่ 3



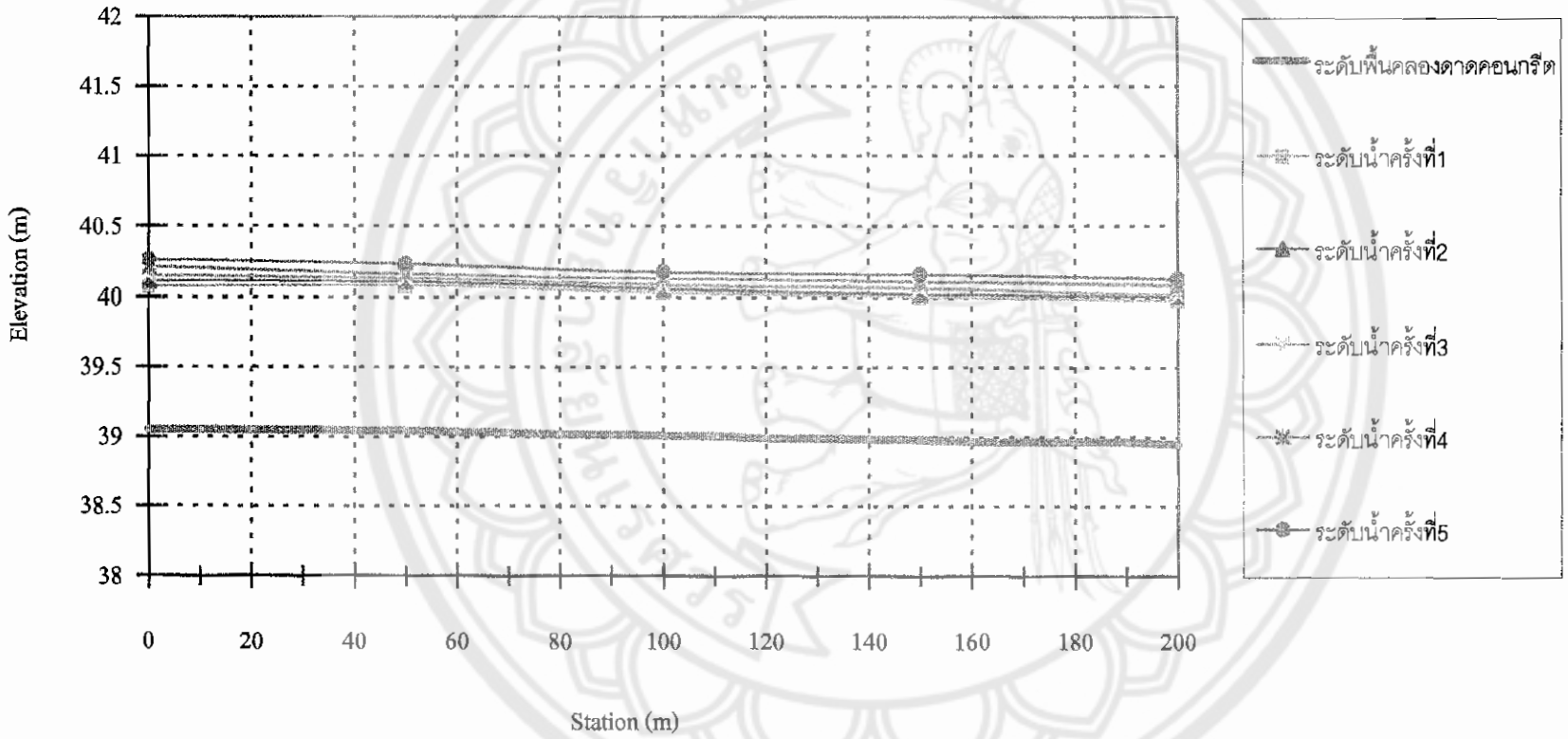
รูปที่ 19 กราฟแสดง PROFILE ของคลองคาดคอนกรีตสายที่ C 35 และระดับน้ำครั้งที่ 4



รูปที่ 19 กราฟแสดง PROFILE ของคลองดาดคอนกรีตสายที่ C 35 และระดับน้ำครั้งที่ 4



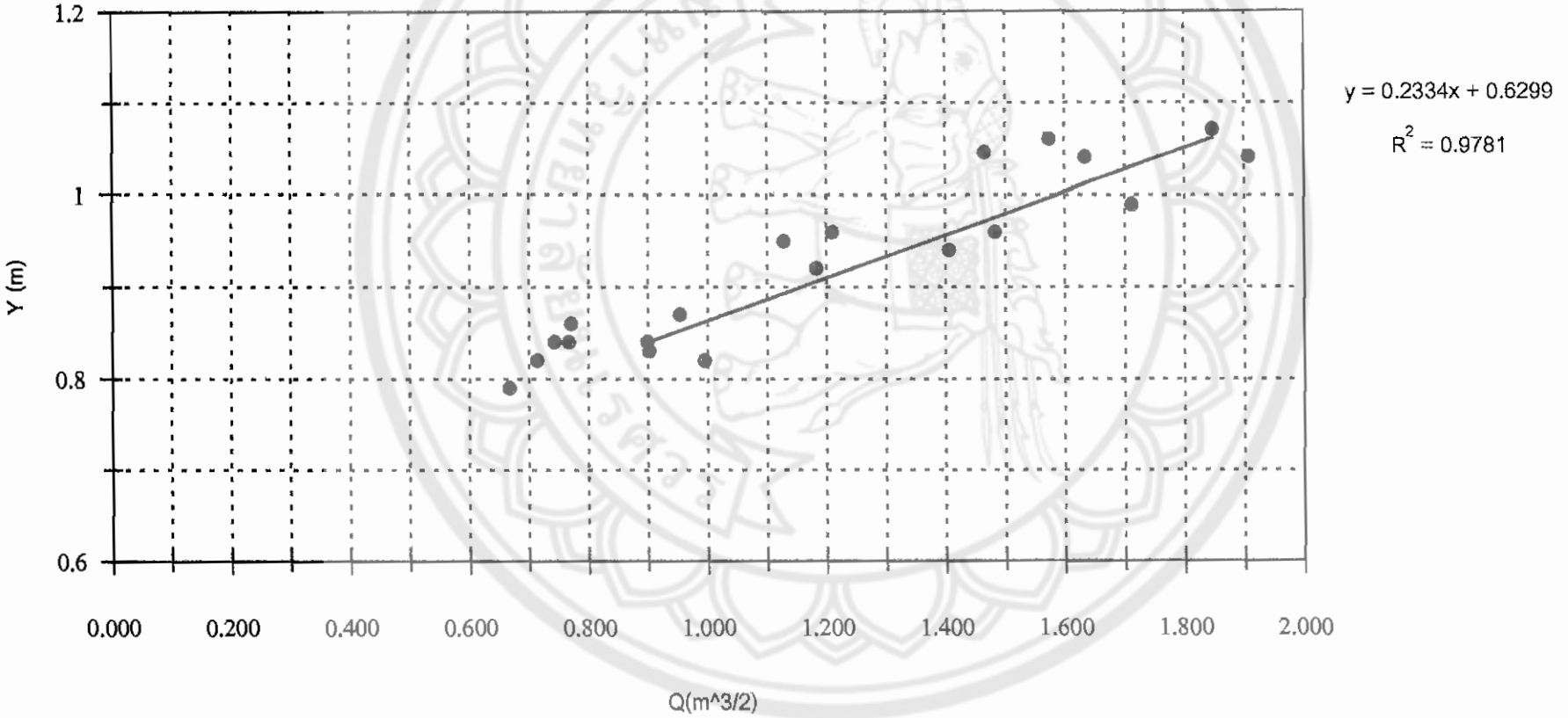
รูปที่ 21 กราฟแสดง PROFILE ของคลองดาดคอนกรีตสายที่ C 35 และระดับน้ำทั้ง 5 ครั้ง



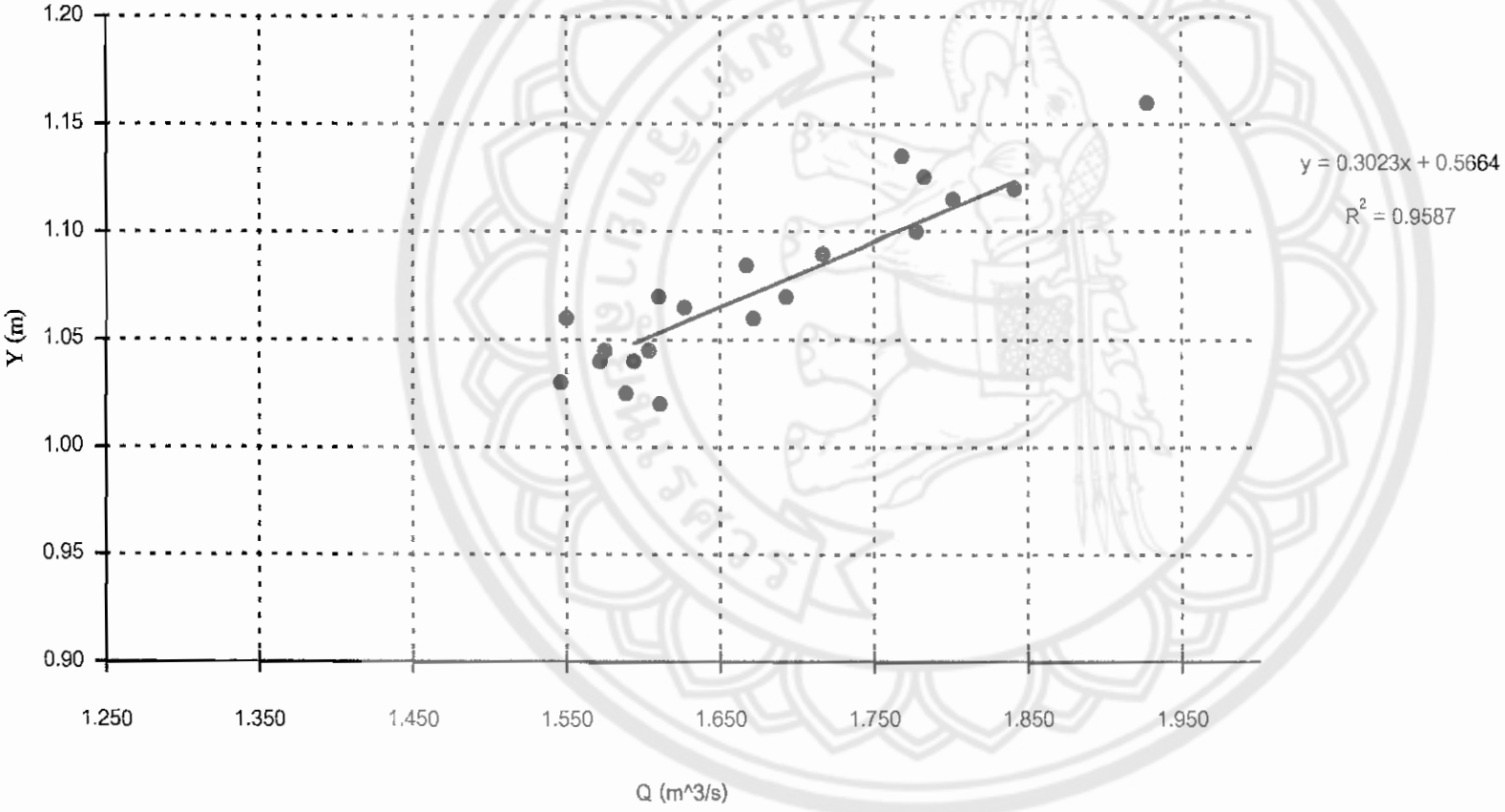
5.1.2 วิเคราะห์อัตราการไหลและอัตราการไหลสูญเสียของน้ำในคลองดินสายที่ C 23 และคลองดาดคอนกรีตสายที่ C 35

จากการวัดอัตราการไหลและหาค่าการสูญเสียอัตราการไหลของน้ำในคลองดินสายที่ C 23 และคลองดาดคอนกรีตสายที่ C 35 จะพบว่า การสูญเสียอัตราการไหลของน้ำ (Q_{loss}) ในคลองดินจะมีมากกว่าการสูญเสียอัตราการไหลของน้ำในคลองดาดคอนกรีตอาจจะเป็นผลมาจากเกิดการซึมของน้ำลงใต้คลองดินมีมากกว่าคลองดาดคอนกรีต และเนื่องจากในคลองดินมีวัชพืชจำพวกหญ้า หินและกรวดอยู่เป็นจำนวนมากซึ่งจะเป็นตัวต้านทานการไหลของน้ำ มีผลต่ออัตราการไหลของน้ำ จาก $Q = VA$ ถ้าพื้นที่หน้าตัดคลอง (A) แต่อัตราเร็วของน้ำ (V) ลดลง ก็จะทำให้อัตราการไหลของน้ำ (Q) ลดลง นั่นคือมีค่าการสูญเสียของน้ำเพิ่มขึ้น พิจารณาได้ดังรูปที่ 22,23

รูปที่ 22 กราฟแสดงความสัมพันธ์ ระหว่าง Y และ Q ของคลองดินสายที่ C 23



รูปที่ 23 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Y และ Q ของคลองดาดคอนกรีตสายที่ C 35



5.1.3 ค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระของ Manning (n) ในคลองดินสายที่ C 23 และคลองคาดคอนกรีต C 35

จากการหาค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระของ Manning (n) ของคลองดินสายที่ C 23 และ คลองดาดคอนกรีตสายที่ C 35 เมื่อเทียบกันแล้วจะเห็นได้ว่าในคลองดินสายที่ C 23 นั้นมี ค่า n มากกว่าคลองดาดคอนกรีตสายที่ C 35 นั่นก็เป็นเพราะว่าสภาพพื้นผิวของคลองดินสายที่ C 23 มีความขรุขระมากกว่าคลองดาดคอนกรีตสายที่ C 35 ซึ่งเป็นผลมาจากการกัดเซาะของน้ำ และเศษกรวดเศษหินที่มีอยู่ในคลอง ที่เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ค่า n ที่ได้มีค่ามากขึ้น

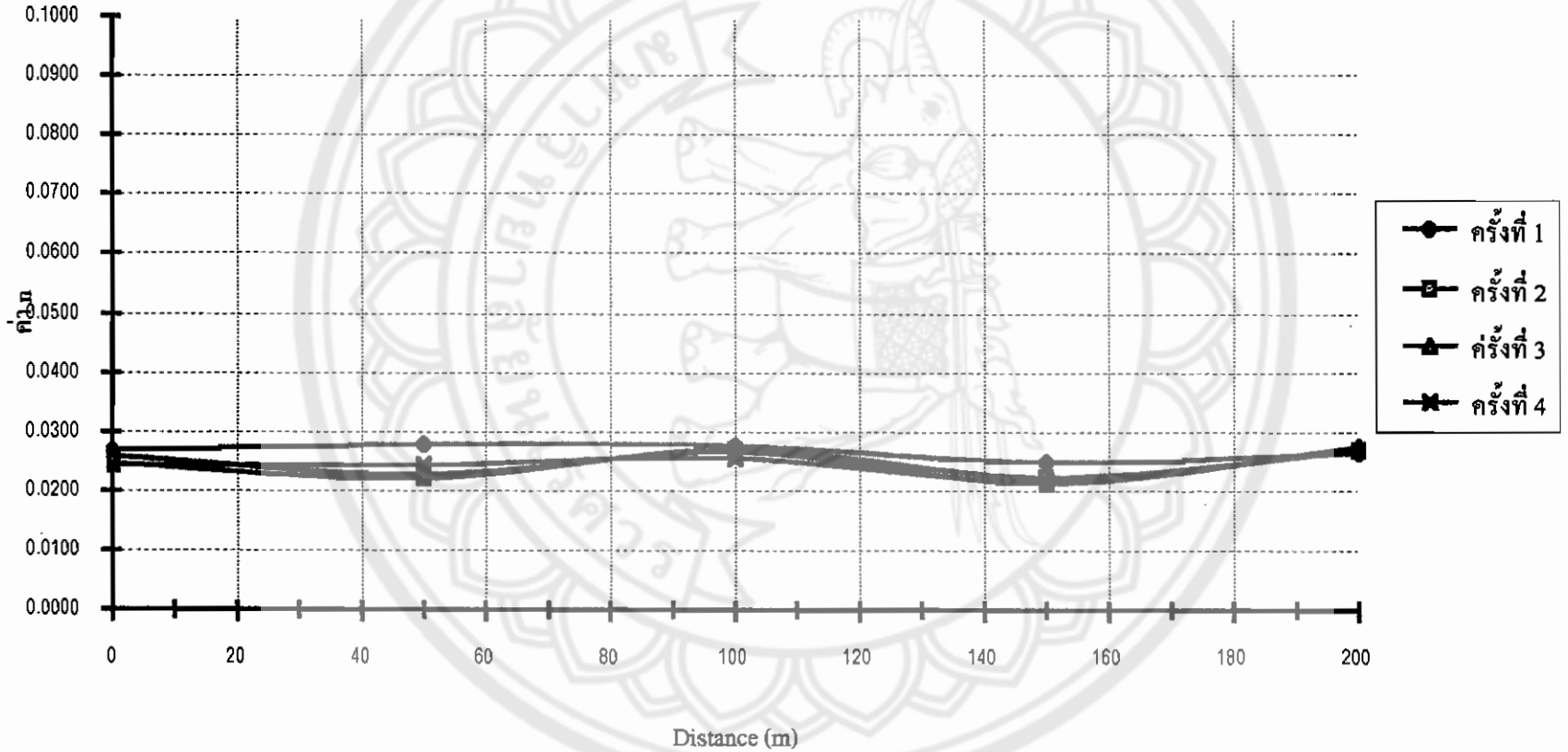
และเมื่อนำค่า n ของแต่ละคลองมาเปรียบเทียบกับตารางที่ 5 ซึ่งเป็นค่า n ในทางทฤษฎีจะได้ผลดังนี้

ชนิดของคลอง	สภาพของคลอง	ค่า n ในทางทฤษฎี	ค่า n จากการวิจัย
ดินสายที่ C 23	มีหญ้าและกรวดบ้าง	0.025	0.024 – 0.027
คอนกรีตสายที่ C 35	ผิวหยาบ	0.014	0.016 – 0.018

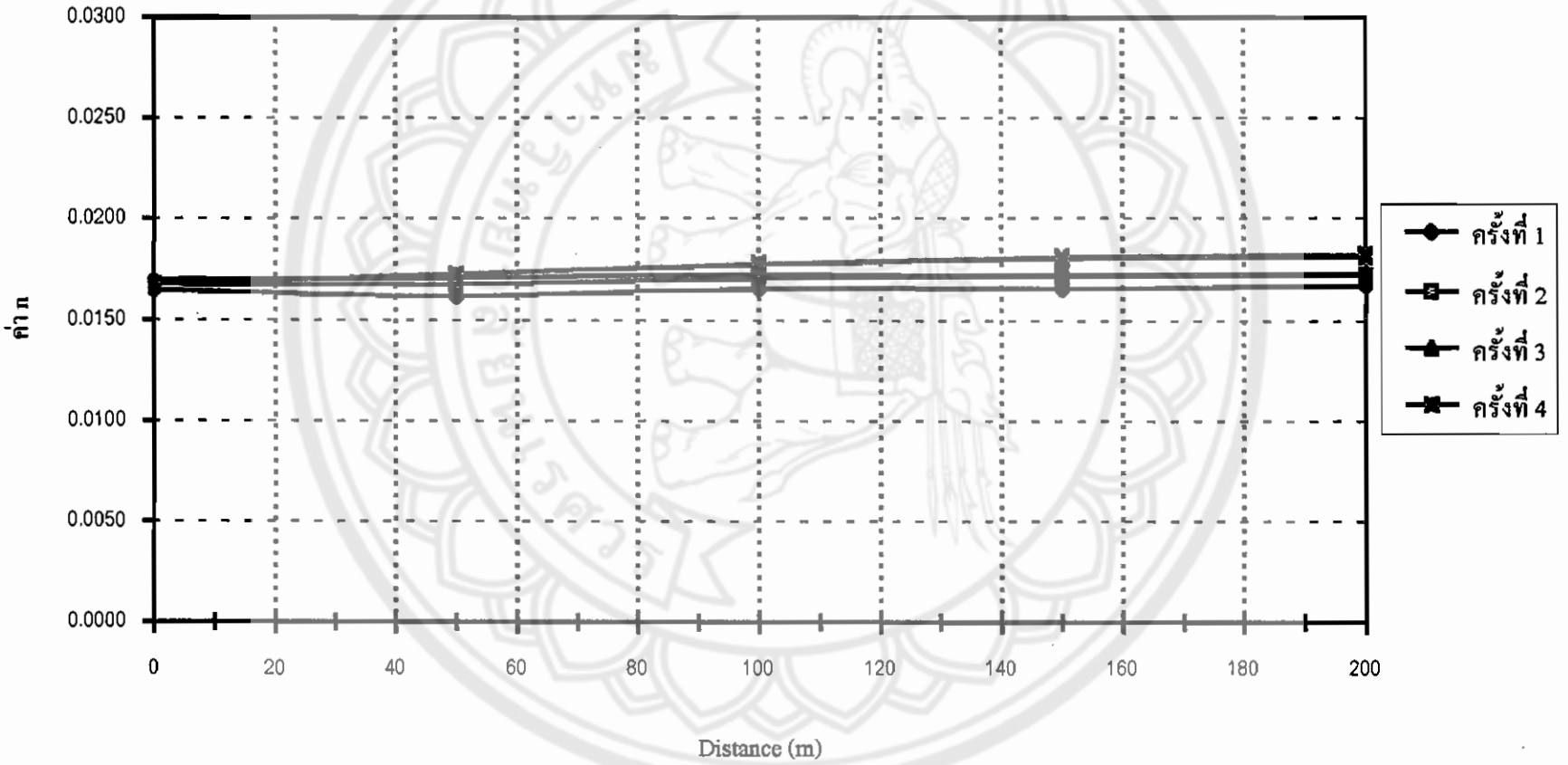
จะเห็นได้ว่าค่า n ของแต่ละคลองซึ่งได้จากการวิจัยนั้นคลาดเคลื่อนไปบ้างเล็กน้อย อันเนื่องมาจากสภาพผิว,ขนาด และความลาดชันของคลองแต่ละแห่งไม่เหมือนกัน ซึ่งสามารถพิจารณาจากกราฟ ในรูปที่ 24,25 เทียบกับตารางที่ 5

จากรูปที่ 24 ซึ่งเป็นของคลองดินสายที่ C 23 นั้นจะสังเกตได้ว่า เนื่องจากสภาพพื้นคลองที่ Station 0+00 ,0+100,0+200 เมตร มีต้นหญ้า ,หินและกรวดมากกว่าที่ Station 0+50,0+150 เมตร จึงเป็นผลทำให้ค่า n มีค่ามากกว่า

รูปที่ 24 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Distance และ n ของดินสายที่ C 23

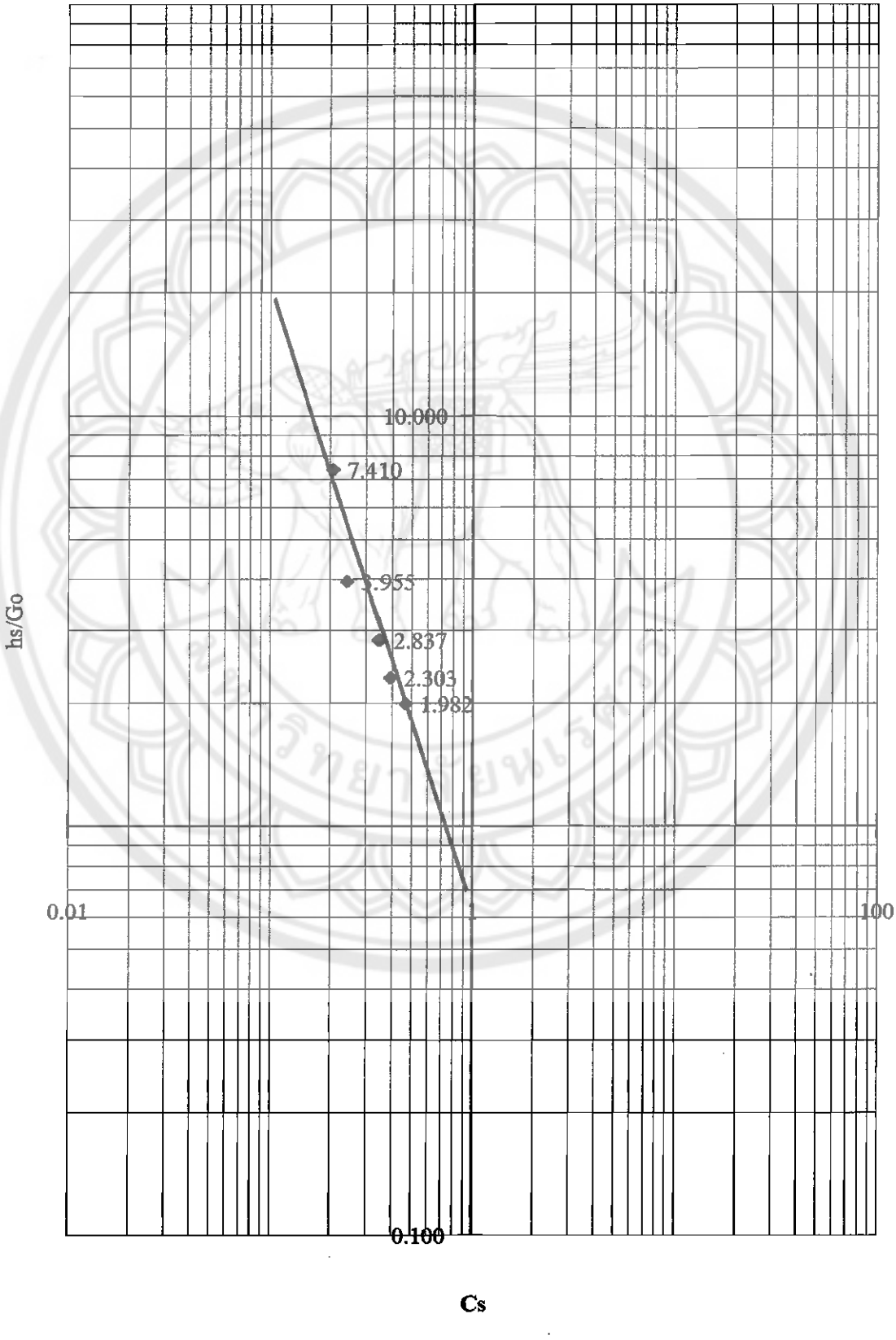


รูปที่ 25 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Distance และค่า n ของคลองคาดคอนกรีต C 35

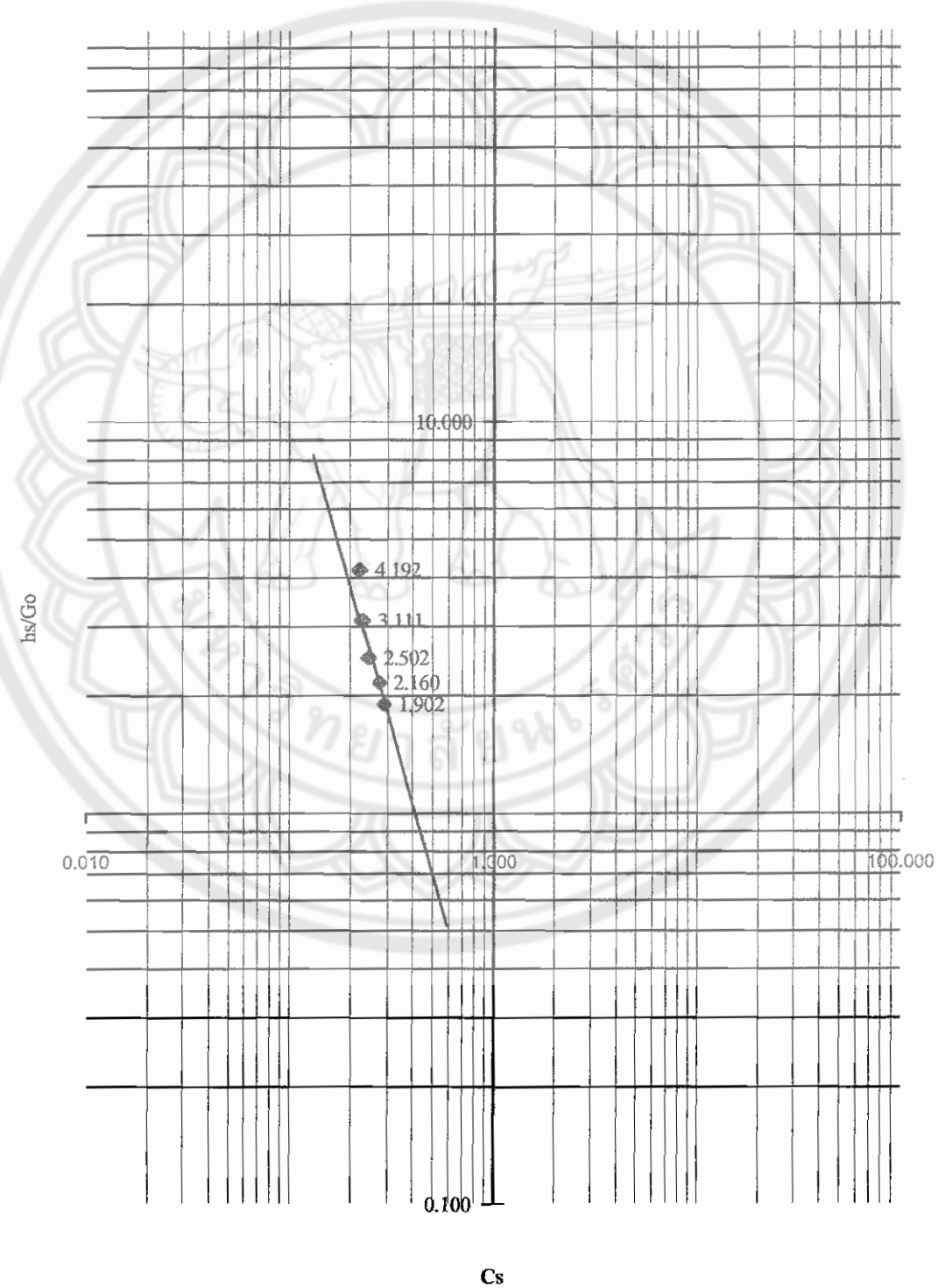


5.1.4 ค่าการเปิดประตูน้ำ (G_0) และสัมประสิทธิ์ปริมาณน้ำ (h_s) ของ คลองดินสายที่ C 23 และ คลองดาด คอนกรีตสายที่ C 35 เมื่อนำค่า C_sกับ h_s/G_0 มาเขียนกราฟแบบ Log – log Scale จะเห็นได้ว่าความสัมพันธ์ระหว่าง C_sกับ h_s/G_0 นั้นเป็นเส้นตรง โดยที่ค่า h_s/G_0 จะแปรผกผันกับค่า C_s ดังแสดงในรูปที่ 26,27

รูปที่ 26 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า hs/Go และ Cs ของตลองดินสายที่ C 23



รูปที่ 27 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า hs/Go และ
Cs ของตลองดาดคอนกรีตสายที่ C35

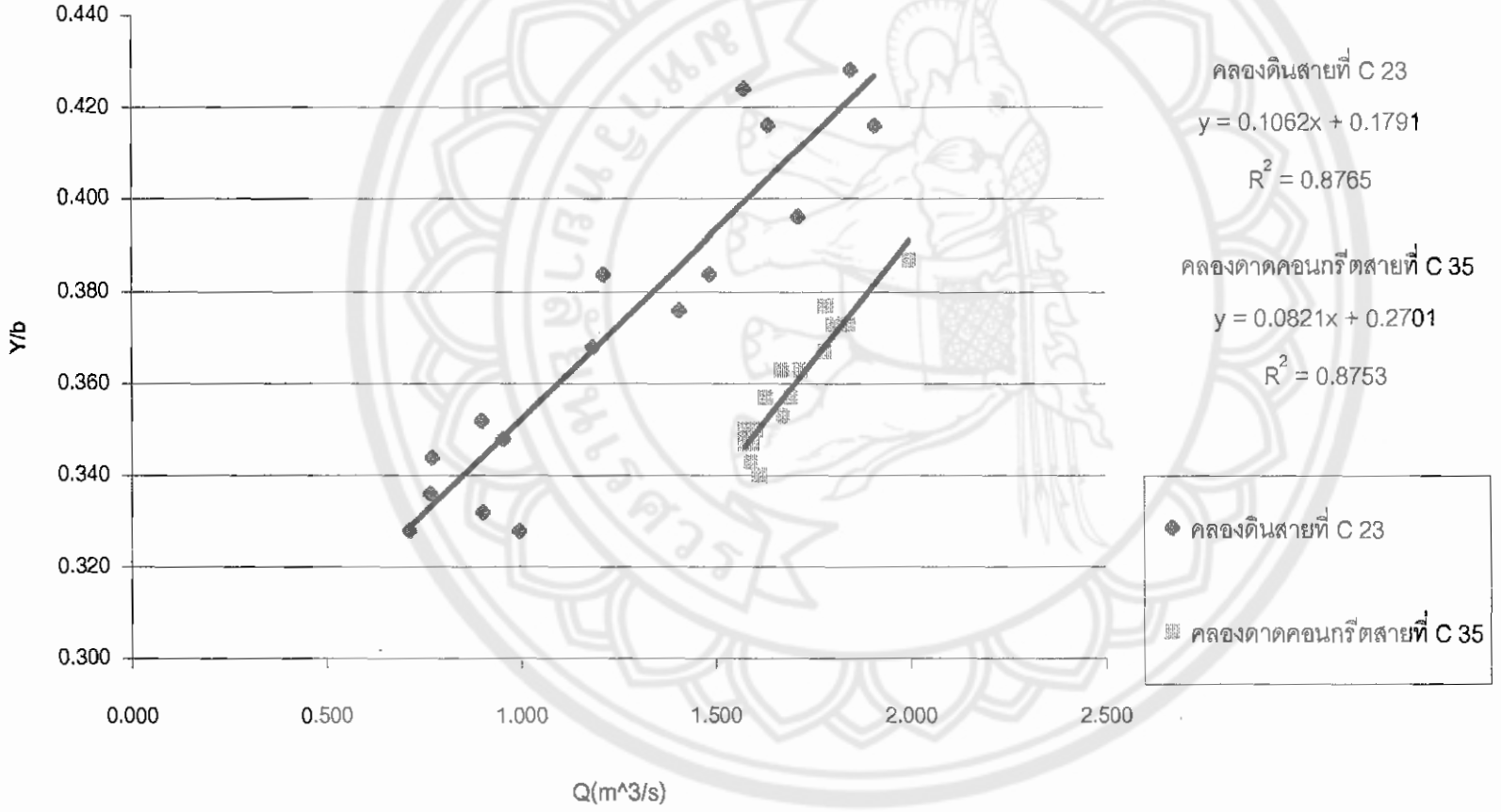


5.1.5 การหาความสัมพันธ์ระหว่างค่า Y/b กับ Q และ Y/b กับ Q_{loss}/Q ในคลองดินสายที่ C 23 และคลองดาด คอนกรีตสายที่ C 35

จากกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Y/b กับ Q และกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Y/b กับ Q_{loss}/Q ของคลองดินสายที่ C 23 กับคลองคอนกรีตสายที่ C 35 จะเห็นได้ว่าคลองดินสายที่ C23 นั้นจะมีค่าการสูญเสียอัตราการไหลของน้ำ (Q_{loss}) มากกว่าคลองคอนกรีตสายที่ C 35 เมื่อพิจารณาที่ Y/b เท่ากัน ดังรูปที่ 28-29

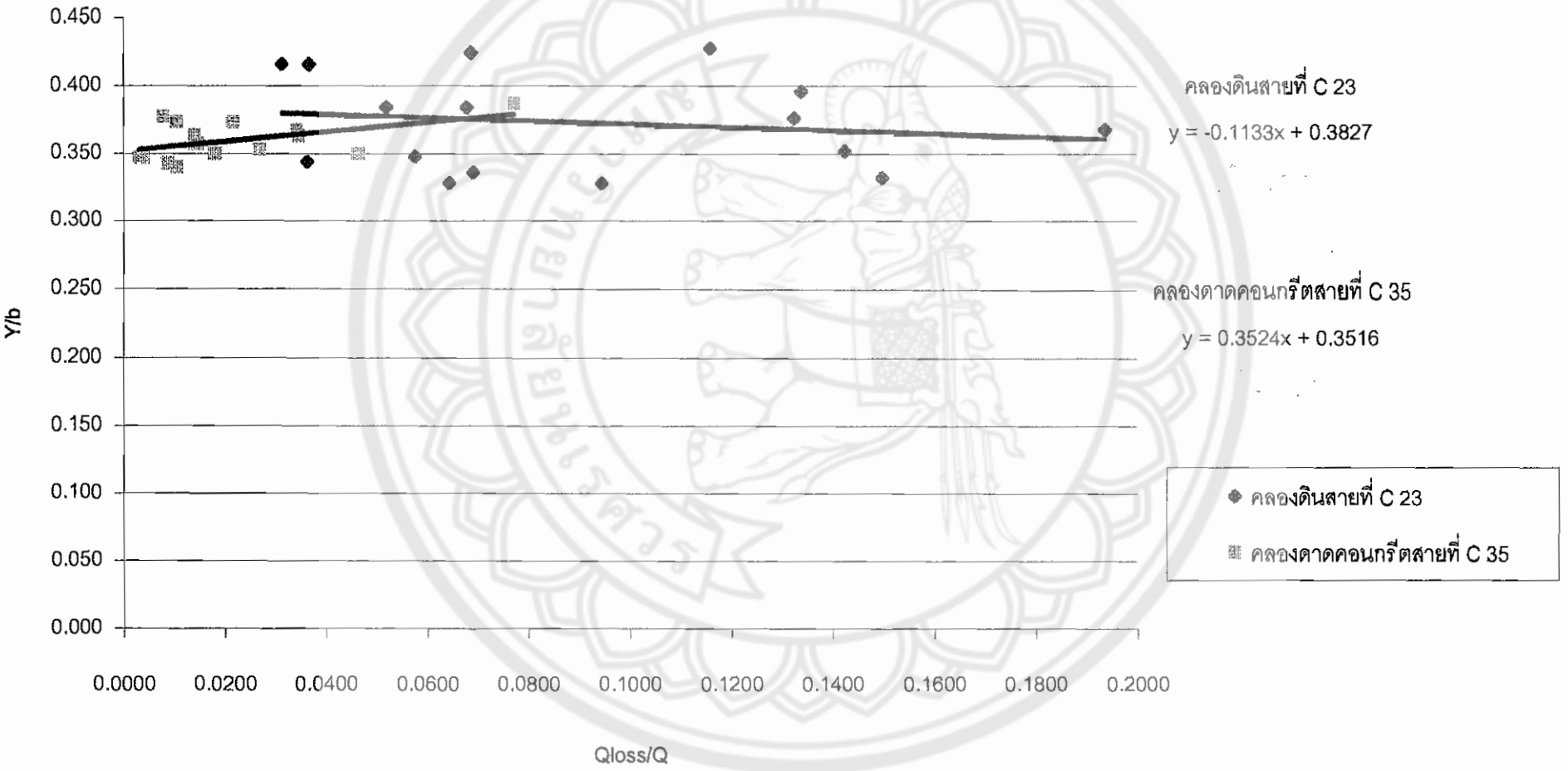
รูปที่ 28 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Y/b กับ Q

(**คลอง**ดินสายที่ C 23 มี Slope = 0.0002,คลองดาดคอนกรีตสายที่ C 35 มี Slope = 0.00005)



รูปที่ 29 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Y/b กับ Qloss/Q

(คลองดินสายที่ C 23 มี Slope = 0.0002,คลองดาดคอนกรีตสายที่ C 35 มี Slope = 0.00005)



จากรูปที่ 28 สามารถสรุปสมการความสัมพันธ์ ระหว่างค่า Y/b กับ Q ได้ดังนี้

ชื่อคลอง	ชนิด	ความกว้างของก้นคลอง (b)	สมการความสัมพันธ์ระหว่าง Y/b กับ Q	R^2 (ความน่าเชื่อถือ)
C 23	คลองดิน	2.5 m.	Y=0.1062X+0.1791	0.8765
C 35	คลองดาดคอนกรีต	3.0 m.	Y=0.0821X+0.2701	0.8753

จากรูปที่ 29 สามารถสรุปสมการความสัมพันธ์ ระหว่างค่า Y/b กับ Q_{loss}/ Q ได้ดังนี้

ชื่อคลอง	ชนิด	ความกว้างของก้นคลอง (b)	สมการความสัมพันธ์ระหว่าง Y/b กับ Q	R^2 (ความน่าเชื่อถือ)
C 23	คลองดิน	2.5 m.	Y= -0.1133X+0.3827	0.0236
C 35	คลองดาดคอนกรีต	3.0 m.	Y=0.3524X+0.3516	0.2521

5.2 สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยในครั้งนี้สามารถสรุปได้ว่า

5.2.1 สภาพของคลองเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการไหลของน้ำ เช่น ในกรณีของคลองดินสายที่ C 23 มีสภาพพื้นผิวคลองไม่แน่นอน มีการกัดเซาะและการซึมลงใต้ดินของน้ำ และมีพวกเศษหินกรวดมากกว่าในคลองดาดคอนกรีตสายที่ C 35 เป็นผลทำให้อัตราการไหลของน้ำลดลง และเกิดการสูญเสียอัตราการไหลของน้ำมากกว่าด้วย

5.2.2 จากกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง C_s กับ h_s/G_0 ซึ่งจะเป็นกราฟเฉพาะของแต่ละคลองที่ได้เก็บข้อมูลไว้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์มาก เมื่อได้ทำการศึกษาเก็บข้อมูลและได้สร้างกราฟนี้ไว้ก่อนแล้ว เราก็จะสามารถประมาณค่าอัตราการไหลของน้ำในคลองที่เราพิจารณาได้ด้วยความรวดเร็ว เพียงแค่เรานำผลต่างของระดับท้ายน้ำกับระดับธรณีประตู (h_s) หารด้วยความสูงของการเปิดบานประตู (G_0) ในคลองที่เราศึกษาไว้ แล้วนำมาหาค่าสัมประสิทธิ์ปริมาณน้ำ (C_s) จากกราฟความสัมพันธ์ดังกล่าวได้ ดังนั้นเราก็จะสามารถหาค่าอัตราการไหลของน้ำ (Q)ในคลองนั้นๆ ได้ ดังที่ได้คำนวณมาแล้วจากในสมการที่ 14

$$Q = C_s h_s L \sqrt{2gh}$$

เมื่อ L = ความกว้างของบานประตู (m)

g = อัตราเร่งเนื่องจากความโน้มถ่วง (m^2/s)

h = ผลต่างของระดับเหนือน้ำกับระดับท้ายน้ำ (m)

5.2.3 จากกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Y/b กับ Q_{loss}/Q มีประโยชน์มากในการประมาณค่าการสูญเสียอัตราการไหลของน้ำ สำหรับคลองที่เราได้ทำการศึกษาหาความสัมพันธ์ดังกล่าวในเบื้องต้นแล้ว เมื่อเรารู้ความลึกของน้ำ (Y) ,ความกว้างของคลอง (b) และคำนวณค่าอัตราการไหลของน้ำ(Q) จากในหัวข้อ 5.4 มาแล้ว เราก็จะสามารถหาค่าการสูญเสียอัตราการไหลของน้ำ (Q_{loss}) ได้จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง Y/b กับ Q_{loss}/Q โดยการลากเส้นจาก Y/b ไปตัดแกนของ Q_{loss}/Q ก็จะรู้ค่าการสูญเสียอัตราการไหลของน้ำในคลองที่เราพิจารณาได้

5.3 ข้อเสนอแนะและการนำไปใช้

ในการทำวิจัยนี้ถ้าจะนำผลการวิจัยมาทำกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Y/b กับ Q_{loss}/Q เพื่อที่จะประมาณค่าการสูญเสียอัตราการไหลของน้ำสำหรับคลองที่พิจารณานั้น ควรจะทำการศึกษาสภาพการไหลของคลองดินและคลองคาดคอนกรีตอย่างถี่ถ้วนและทำการวัดค่าพารามิเตอร์ต่างๆ หลายๆครั้งเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องน่าเชื่อถือ ซึ่งต้องใช้เวลาในการศึกษาวิจัยค่อนข้างนาน

เนื่องจากเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีน้อยเพราะในช่วงที่ทำการวิจัยทางโครงการส่งน้ำพลายชุมพลเริ่มที่จะมีการหยุดส่งน้ำในคลองสายใหญ่ เพื่อให้เกษตรกรได้เก็บเกี่ยวผลผลิตในนาข้าว ซึ่งมีการเว้นช่วงนานกว่าจะมีการปล่อยน้ำอีกครั้ง ทางผู้วิจัยจึงมีเวลาในการเก็บข้อมูลค่อนข้างจำกัด ดังนั้นข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้จึงอาจนำมาวิเคราะห์ค่าบางค่าคลาดเคลื่อนหรือไม่สมบูรณ์เท่าที่ควร ซึ่งความผิดพลาดดังกล่าวทางผู้วิจัยขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

สำหรับการนำไปประยุกต์ใช้ของการวิจัยนี้สามารถที่จะพิจารณาได้เฉพาะในช่วงระยะเวลาที่มีการเพาะปลูกแล้วซึ่งมีการส่งน้ำเป็นปกติ แต่ไม่สามารถนำไปพิจารณาได้ในช่วงเริ่มต้นการเพาะปลูก เพราะค่าต่างๆ จะเปลี่ยนไปเนื่องจากจะมีตัวแปรอื่นๆ มาเกี่ยวข้องด้วยเช่น การซึมของน้ำเป็นต้น