รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

ปราโมทย์ เดชะอำไพ. 2545. ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์เพื่อการคำนวณพลศาสตร์ของไหล. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 618 หน้า.

วิฑูรย์ โชคเฉลิมวัฒน์. 2532. การวิเคราะห์ลักษณะกระแสน้ำทะเลในอ่าวไทยตอนบน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 107 หน้า

สมชาย ศรีปัญญาวิชญ์. 2532. แบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์ของการไหลเวียนของน้ำที่เกิดจากลมในอ่าวไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 115 หน้า

อนุกูล บูรณประทีปรัตน์ และ มหรรณพ บรรพพงศ์. 2541. การศึกษาลักษณะการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลของกระแสน้ำในอ่าวไทย โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์แบบ 2 มิติ. วารสารวาริชศาสตร์. 4(1-2): 12-24. ใน อนุกูล บูรณประทีปรัตน์, รวมผลงานเล่ม 1 (2541 – 2545) Coastal Oceanogeaphy Review I. ภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา. 2545.

ภาษาอังกฤษ

Alexander, B. L. , K. H. Wang, and M. Alexander. P. 2002. Hydrodynamic Modeling of Bolinas Lagoon California. Master's thesis, Department of Civil and Environmental Engineering, University of Houston.

Cheong, T. A., and L.M. Kiaw. 1997. Singapore's Experiences in the N\Mathematical Modelling of Tidal Hydrodynamics and Oil Spills, p.180-187. Cited in Huming Y., S. L Kum, and M. S. Nguyen. Oil spill modelling in the East Asian Region. MPP-EAS Workshop Proceedinds No 5. 304 p.

King & Donnel. Users Guide To RMA2 WES Version 4.5 . 400 Columbus Avenue Valhalla, NY 10595 , 2000.

Jacobson, J. Modeling with RMA2 and SMS[Online]. 2001. Available from: http://www.cae.wisc.edu/~chinwu/CEE514_Coastal_Engineering/2001_Students_Web/Jan/project2.html

Stewart, G. B. 2000. Two-dimension hydraulic modeling from marking instream-flow recommendatons. Master's thsis, Department of Earth Resources, Faculty of Science, Colorado State University.

Vongvisessomjai, S. 1976. Current and inferred movement of particulate matter in the upper gulf of Thailand. J. Sci. Soc. Thailand. Vol 2 : 127

Wang, J. D., V. Kourafalou and T. N. Lee, 1984: Circulation on the Continental Shelf of the Southeastem United States. Part III: Modeling the winter Wind-Driven Flow. J. Phys. Oceanogr., 14, 1022-1031

Yanagi, T., and T. Takao. 1998. Clockwise Phase propagaton of Semi-Diurnal Tides in the Gulf of Thailand. Journal of Oceanography. Vol. 54 : 143.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.

ระเบียบวิธีถ่วงน้ำหนักเศษตกค้าง

กระบวนการประยุกต์ระเบียบวิธีถ่วงน้ำหนักเศษตกค้างเพื่อประดิษฐ์สมการไฟไนต์เอลิเมนต์สำหรับปัญหาใดๆ จำแนกออกเป็น 6 ขั้นตอนหลักคือ

ขั้นตอนที่ 1 การแบ่งพื้นที่โดเมนของปัญหาออกเป็นเอลิเมนต์ย่อย และระบุว่าสมการอนุพันธ์ย่อยของปัญหาให้อยู่ในรูปทั่วไป คือ

$$L(\bar{\phi}) = 0 \qquad (1)$$

โดย L แทนตัวดำเนินการเชิงอนุพันธ์ (differential operation) และ $\bar{\phi}$ แทนผลเฉลยแม่นตรง

ขั้นตอนที่2 สมมุติลักษณะการกระจายของผลเฉลยโดยประมาณบนเอลิเมนต์ให้อยู่ในรูปแบบ

$$\phi = \phi(x,y) = \sum_{i=1}^{m} N_i \phi_i = [N]_{(1xm)}\{\phi\}_{(mx1)} \qquad (2)$$

โดย m คือจำนวณจุดต่อของเอลิเมนต์นั้น

N_i แทนฟังก์ชั่นการประมาณภายในเอลิเมนต์

ϕ_i แทนตัวไม่รู้ค่าที่จุดต่อ

ขั้นตอนที่3 ทำการสร้างสมการไฟไนต์เอลิเมนต์ โดยเริ่มจากความจริงที่ว่า หากเราแทนผลเฉลยโดยประมาณที่สมมุติขึ้นในสมการ (2) ลงในสมการเชิงอนุพันธ์ (1) พบว่า

$L(\phi)$ จะ ไม่เท่าศูนย์ แต่จะเท่ากับ R

$L(\phi)$

โดย R แทนเศษตกค้าง (residual) นั้นหมายถึงว่า

$$R = L(\phi) = L([N]\{\phi\}) = L\left(\sum_{i=1}^{m} N_i \phi_i\right) \qquad (3)$$

ประยุกต์วิธีกาเลอร์คิน (Galerkin) โดยการคูณเศษตกค้าง R ด้วยฟังก์ชันน้ำหนัก (weighting) W_i จากนั้นจึงอินทิเกรตตลอดพื้นที่โดเมนของเอลิเมนต์นั้น แล้วกำหนดผลที่ได้เท่ากับศูนย์ ดังนี้

$$\int_{\Omega_e} W_i R d\Omega = 0 \qquad i = 1, 2, 3.....,m \qquad (4)$$

ขั้นตอนที่4 ทำการอินทิเกรตทีละส่วน (integrate by parts) หรือใช้ทฤษฎีบทของเกาส์ (Gauss's theorem) ก่อให้เกิดพจน์ที่เกี่ยวข้องกับขอบเขตของเอลิเมนต์ Γ_e ตามขึ้นมาด้วย

$$\begin{aligned}\int_{\Omega_e} W_i R d\Omega &= \int W_i L\left(\sum_{i=1}^{m} N_i \phi_i\right) d\Omega \\ &= \int_{\Omega_e} (W_i, N_i, \phi_i) d\Omega + \int_{\Gamma_e} (W_i, N_i, \phi_i) d\Gamma = 0 \end{aligned} \qquad (5)$$

ขั้นตอนที่5 แทนพจน์ที่เกี่ยวข้องกับขอบเขตเอลิเมนต์ Γ_e ด้วยสภาวะต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้อันนำไปสู่สมการไฟไนต์เอลิเมนต์ที่สมบูรณ์สำหรับปัญหานั้น

ขั้นตอนที่6 เขียนสมการไฟไนต์เอลิเมนต์จำนวน m สมการนี้ในรูปของเมตริกซ์

$$[K]_{(mxm)} \{\phi\}_{(mxm)} = \{F\}_{(mx1)} \qquad (6)$$

โดย [K] เรียกกันทั่วไปว่าเป็นเอลิมนต์เมตริกซ์ของความข์เกร็ง (element stiffness matrix)

$\{\phi\}$ คือเวกเตอร์วิ่งประกอบด้วยตัวไม่รู้ค่าที่จุดต่อต่างๆบนเอลิเมนต์ (vector of element nodal unknowns)

{F} คือโหลดเวกเตอร์ของเอลิเมนต์นั้น (element load vector)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข.

ระเบียบวิธีการทำซ้ำของนิวตัน-ราฟสัน (Newton-Raphson interation method)

ระเบียบวิธีการดังกล่าวใช้อนุกรมเทร์เลอร์ (Taylor series)

$$f(x) = f(x_0) + (x - x_0)f'(x_0) + \frac{(x - x_0)^2}{2!} f''(x_0) + \ldots\ldots\ldots$$

$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots + \frac{(x - x_0)^n}{n!} f^{(n)}(x_0) + \ldots\ldots\ldots$$

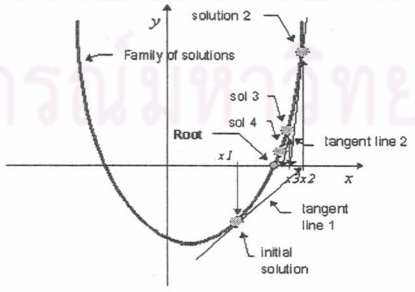
เพื่อหาค่ารากของสมการ f(x) = 0 โดนเริ่มจากการประมาณอนุกรมเทร์เลอร์นี้ด้วย 2 พจน์แรก

$$f(x) = f(x_0) + (x - x_0)f'(x_0) = 0$$

$$(x - x_0)f'(x_0) = -f(x_0)$$

$$\Delta x = x - x_0 = -\frac{f(x_0)}{f'(x_0)} \qquad (1)$$

หลักการของระเบียบวิธีการทำซ้ำของนิวตัน-ราฟสันเริ่มจากการกำหนดค่าเริ่มต้น x_0 ดังแสดงในรูป ก แล้วทำการคำนวณค่าฟังก์ชั่น $f(x_0)$ และค่าอนุพันธ์ของฟังก์ชัน $f'(x_0)$ ที่ตำแหน่ง x_0 แล้วจึงแทนลงในสมการ (1) เพื่อหาค่า และค่า ใหม่ตามลำดับ กระบวนการดังกล่าวจะทำซ้ำ และจะสิ้นสุดเมื่อ น้อยกว่าค่าความคลาดเคลื่อนที่กำหนดให้ (specified tolerance)



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค.

ตารางแสดงค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำท่าในปี 2543

	ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายเดือน			
	แม่น้ำแม่กลอง	แม่น้ำเจ้าพระยา	แม่น้ำท่าจีน	แม่น้ำบางปะกง
มกราคม	134.98	235.304	201.4	9.23
กุมภาพันธ์	125.33	183.02	19.83	-135.76
มีนาคม	160.07	541.505	200.8	58.05
เมษายน	427.17	464.856	222.14	134.85
พฤษภาคม	466.21	697.13	232.05	259.12
มิถุนายน	369.73	766.73	315.83	446.82
กรกฎาคม	216.25	768.56	259.94	525.19
สิงหาคม	144.15	603.2	327.87	351.28
กันยายน	333.96	1056.52	337.113	487.93
ตุลาคม	294.54	817.74	817.74	817.74
พฤษภาคม	255.138	576.96	289.179	152.293
ธันวาคม	209.69	522.68	181.67	-65.013

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

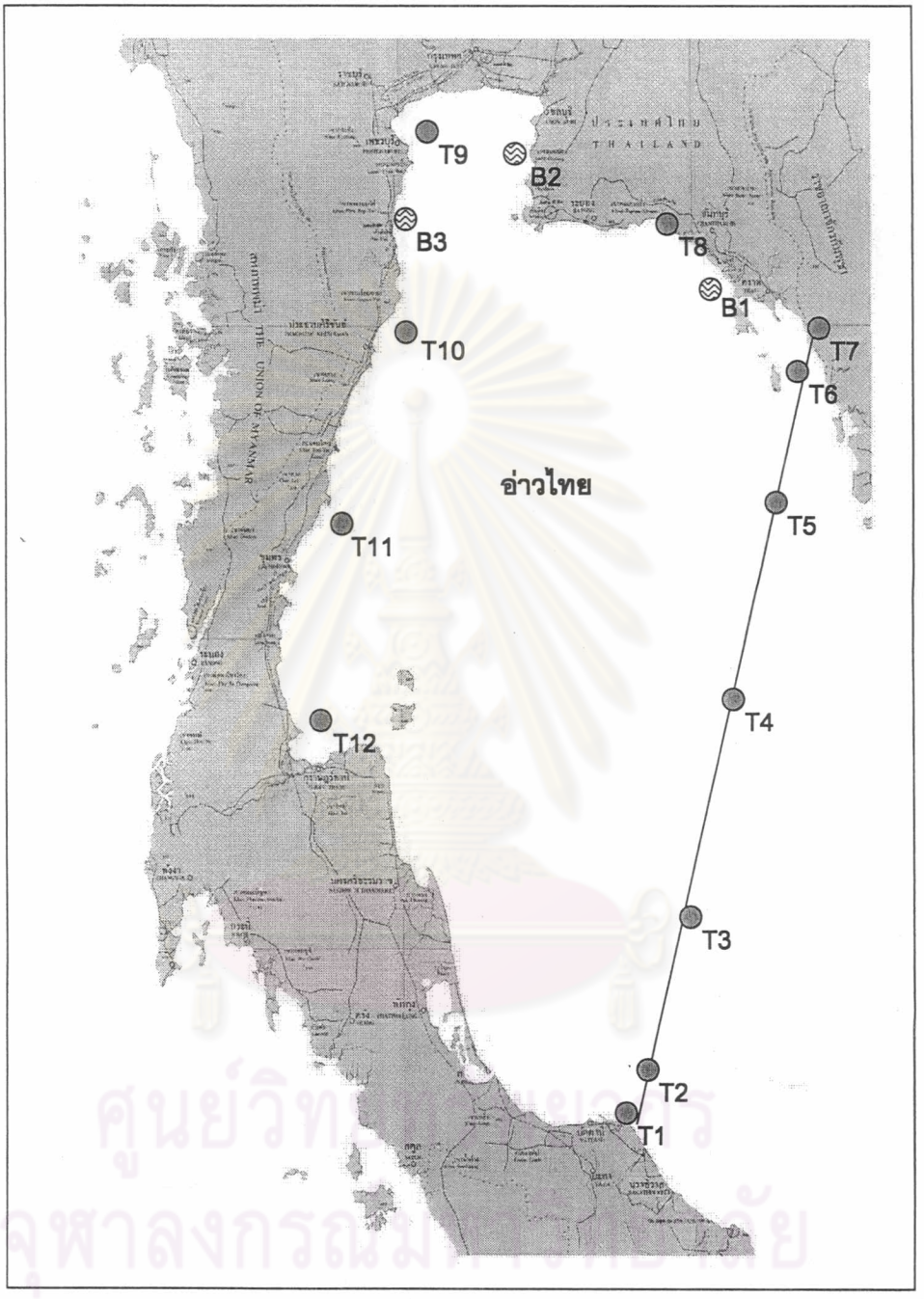
ภาคผนวก ง.

ตำแหน่งสถานีวัดระดับน้ำและทุ่นวัดกระแสน้ำ

ตาราง ก. ตำแหน่งสถานีวัดระดับน้ำและทุ่นวัดกระแสน้ำ

ลำดับ	สถานี	ละติจูด(เหนือ)	ลองติจูด(ตะวันออก)	ข้อมูลตรวจวัด
T1	ปัตตานี	6.53	101.15	ระดับน้ำ
T2	ระดับน้ำ1	9	99.55	ระดับน้ำ
T3	ระดับน้ำ2	11.12	99.35	ระดับน้ำ
T4	ระดับน้ำ3	12.24	99.59	ระดับน้ำ
T5	ระดับน้ำ4	13.15	99.36	ระดับน้ำ
T6	ระดับน้ำ5	13.22	99.59	ระดับน้ำ
T7	คลองใหญ่	13.3	100.16	ระดับน้ำ
T8	แหลมสิงห์	13.3	100.59	ระดับน้ำ
T9	หัวหิน	12.39	101.16	ระดับน้ำ
T10	เกาะหลัก	12.41	101.42	ระดับน้ำ
T11	เกาะมัตโพน	11.46	102.52	ระดับน้ำ
T12	เกาะปราบ	7.41	101.3	ระดับน้ำ
B1	เกาะช้าง	12	102.12	กระแสน้ำ
B2	เกาะสีชัง	13.15	100.45	กระแสน้ำ
B3	หัวหิน	12.3	100.1	กระแสน้ำ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก จ.

ตาราง ผลการวิเคราะห์ระดับน้ำด้วยวิธีฮาโมนิค ของตำแหน่งระดับน้ำบนขอบเขตเปิด

ค่าคงที่ฮาโมนิก								
	M2		S2		K1		O1	
สถานี	แอมปลิจูด เซนติเมตร	เฟส องศา	แอมปลิจูด เซนติเมตร	เฟส องศา	แอมปลิจูด เซนติเมตร	เฟส องศา	แอมปลิจูด เซนติเมตร	เฟส องศา
T1	33.2	178.1	13.7	208.2	15.9	240	8.9	158.8
T2	27.5	153.8	10	185.9	7.8	194.8	8.4	109
T3	21.5	132	7.9	167.1	8.7	104.7	11.2	63.6
T4	14.1	178.4	5.1	229.5	20.3	90.6	17.6	58.4
T5	10.5	176.4	5	240.6	30.1	69.7	23	37.9
T6	10	243.5	6.7	300.8	39.8	81.6	28.4	47.2
T7	10	234.7	6.7	301	39.8	81.6	28.4	47.3

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

เข้ารับการศึกษาในระดับอุดมศึกษาในปี 2539 ที่มหาวิทยาลัยรามคำแหง คณะวิทยาศาสตร์ สาขาฟิสิกส์ จบการศึกษาในปี พ.ศ. 2543 และเข้ารับการศึกษาต่อในระดับมหาบัณฑิต ทางด้านสาขาวิทยาศาสตร์ทางทะเล (ฟิสิกส์) ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปี พ.ศ. 2543

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย