การประยุกต์ใช้แบบจำลองเชิงตัวเลขสำหรับการไหลเวียนของกระแสน้ำบริเวณหาดขนอม-หมู่เกาะทะเลใต้
Application of Numerical Model for Water Circulation around Had Khanom-Mu Ko Thale Tai

นิคม อ่อนสี* และ ปราโมทย์ โศจิศุภร
ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปทุมวัน กทม. 10330
Nikom Onsri* and Pramot Sojisuporn
Department of Marine Science, Faculty of Science, Chulalongkorn University, Pathumwan, Bangkok 10330

บทคัดย่อ

ประยุกต์ใช้แบบจำลองเชิงตัวเลข RMA2 เพื่อจำลองการไหลเวียนของกระแสน้ำเนื่องจากน้ำขึ้นน้ำลงบริเวณหาดขนอม-หมู่เกาะทะเลใต้ในช่วงปี พ.ศ. 2551 พื้นที่ศึกษาครอบคลุมอ่าวไทยซึ่งติดต่อกับทะเลจีนใต้ผ่านทางขอบเขตเปิดที่ปากอ่าว ขอบเขตเปิด (open boundary) ทางฝั่งตะวันตกเริ่มจากปลายแหลมบางนรา จังหวัดนราธิวาสของประเทศไทย ผ่านเกาะฮอนโทชัวที่ปากอ่าวไทยแล้วไปชนฝั่งประเทศเวียดนามที่ปลายแหลมฮาเตียน มีข้อมูลนำเข้าที่สำคัญ ได้แก่ ข้อมูลระดับน้ำขึ้นน้ำลงรายชั่วโมง ตลอดทั้งปี พ.ศ. 2551 ซึ่งได้จากค่าฮาร์โมนิคของระดับน้ำที่สถานีวัดระดับน้ำ บางนรา เกาะฮอนโทชัว และเมืองฮาเตียนเป็นตัวแทนระดับน้ำที่ขอบเขตเปิด (Open Boundary) ผลการจำลองกระแสน้ำพบว่า กระแสน้ำบริเวณหาดขนอม-หมู่เกาะทะเลใต้ ไหลขึ้นไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือในช่วงน้ำขึ้น และไหลลงมาทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ในช่วงน้ำลง โดยความเร็วของกระแสน้ำเนื่องจากน้ำขึ้นน้ำลงให้ผลสอดคล้องกับผลการตรวจวัดจริง โดยใช้เครื่องวัดกระแสน้ำ ADCP ที่บริเวณร่องน้ำระหว่างเกาะวังในกับเกาะวังนอกบริเวณเกาะแตน และร่องน้ำระหว่างเกาะแตนกับเกาะสมุยซึ่งตรวจวัดในช่วงวันที่ 1-4 พฤศจิกายน พ.ศ. 2551

คำสำคัญ : การไหลเวียนของกระแสน้ำ แบบจำลองเชิงตัวเลข หาดขนอม-หมู่เกาะทะเลใต้

Abstract

A 2-D numerical model called RMA2 was applied to simulate tidal current in Had Khanom – Mu Ko Thale Tai during 2008. The model domain covered the Gulf of Thailand which connected to South China Sea via an open boundary at the mouth of the gulf. The open boundary started from the end Cape Bang Nara, Naratiwat Province, Thailand to the west, passed through Hontochua Island at the gulf entrance and ended at Cape Hatien of Vietnamese coast to the east. Water level at the open boundary for the year 2008 was computed from the tidal harmonic constituents at Bang Nara, Hontochua and Hatien tide guage stations. Numerical model results showed that tidal current around Had Khanom – Mu Ko Thale Tai flowed northwestwards during flood period and southeastwards during ebb period. The current speeds and directions from the model at the channel between Ko Wang Nai and Ko Wang Nok, south of Ko Taen, and the channel between Ko Taen and Ko Samui were comparable to the observed ones which were measured by using an ADCP during 1-4 November 2008.

Keywords : water circulation, numerical model, Had Khanom – Mu Ko Thale Tai

Corresponding author. E-mail: nikom019@hotmail.com

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

บทนำ

บริเวณพื้นที่หาดขนอม-หมู่เกาะทะเลใต้ลักษณะน้ำขึ้นน้ำลงเป็นแบบน้ำผสม พิสัยน้ำประมาณ 1 เมตร การไหลเวียนของกระแสน้ำในพื้นที่ศึกษาเกิดจากอิทธิพลของน้ำขึ้นน้ำลงเป็นหลัก (สุนัน ผาสุข และปราโมทย์ โศจิศุภร, 2548; Pukasab & Pochanasomburana, 1957; Hydrographic Department, 1968; Tee, 1980; Manh & Yanagi, 1997; Yanagi *et al.*, 1997; Yanagi & Takao, 1998.) ลักษณะของพื้นที่ศึกษาเป็นช่องแคบที่มีร่องน้ำและเกาะใหญ่น้อยตั้งอยู่กระจัดกระจาย การไหลเวียนของกระแสน้ำในพื้นที่ศึกษาถูกควบคุมด้วยสภาพแวดล้อมภายในตัวพื้นที่เอง ส่งผลให้การไหลของกระแสน้ำในบริเวณนี้เกิดความปั่นป่วนและการไหลของกระแสน้ำในแต่ละบริเวณมีความรุนแรงแตกต่างกันออกไป ยากต่อการคาดเดา ดังนั้นการใช้แบบจำลองเชิงตัวเลขมาอธิบายการไหลเวียนของกระแสน้ำในบริเวณนี้จะทำให้มองเห็นภาพรวมได้ง่าย

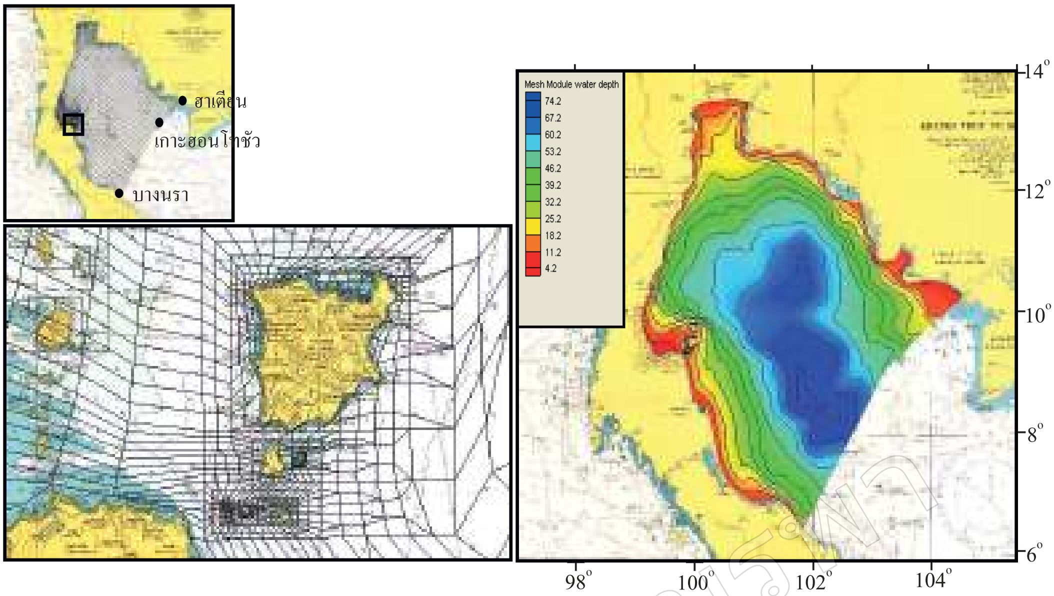
วิธีดำเนินการวิจัย

เนื่องจากลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ศึกษามีความซับซ้อนจนไม่สามารถคาดเดาลักษณะการไหลของน้ำโดยใช้การตรวจวัดกระแสน้ำเพียงอย่างเดียวได้ จึงต้องประยุกต์ใช้แบบจำลองเชิงตัวเลขเพื่อศึกษาลักษณะการไหลเวียนของน้ำเนื่องจากน้ำขึ้นน้ำลง การศึกษาครั้งนี้เลือกใช้แบบจำลองชุด SMS 8.1 ซึ่งประกอบด้วยแบบจำลองการไหลของน้ำ RMA2 โดยแบบจำลองนี้ได้รับการพัฒนาโดยห้องวิจัยแบบจำลองทางสิ่งแวดล้อมที่มหาวิทยาลัยบริกแฮมยัง (Brigham Young University) แบบจำลอง RMA2 เป็นแบบจำลองเชิงตัวเลขไฟไนต์เอลิเมนต์สำหรับจำลองสถานการณ์การไหลเฉลี่ยของน้ำตามความลึกแบบ 2 มิติ คำนวณหาคำตอบด้วยระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ (Finite Element) จากสมการควบคุม คือ สมการโมเมนตัม (Momentum Equation) หรือสมการนาเวียร์-สโตกส์ (Navier-Stokes Equation) สำหรับการไหลอย่างปั่นป่วน (Turbulent Flows) และสมการอนุรักษ์มวลหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าสมการความต่อเนื่อง (Conservation of Mass or Continuity Equation) แบบจำลองจะอ่านไฟล์พื้นที่ศึกษาจากโปรแกรม GFGEN ซึ่งเป็น Binary File รวมกับระบบสมการของการไหล จากนั้นคำนวณหาความเร็วของกระแสน้ำ 2 มิติในแนวราบ

การพัฒนาปรับเทียบ และตรวจทานแบบจำลองสำหรับบริเวณหาดขนอม-หมู่เกาะทะเลใต้

การพัฒนาแบบจำลองเริ่มต้นจากการนำแผนที่เดินเรือของกรมอุทกศาสตร์ทหารเรือ หมายเลข 204 แหลมคอกวางถึงหลังสวน (อ่าวไทย-ฝั่งตะวันตก) และแผนที่เดินเรือของกรมอุทกศาสตร์ทหารเรือ หมายเลข 045 (อ่าวไทย) มาซ้อนทับกันในแบบจำลอง SMS 8.1 ปรับแต่งพิกัดทางภูมิศาสตร์ (Geo-Referenced) ซึ่งใช้โคออร์ดิเนตเป็น UTM ในระบบหน่วยเมตริก มาเป็นแผนที่ตั้งต้นทำการ digitize ขอบเขตพื้นที่ศึกษาแล้วแบ่งพื้นที่ศึกษาออกเป็นพื้นที่สี่เหลี่ยมหรือสามเหลี่ยมย่อยๆ ซึ่งพื้นที่ย่อยๆ เหล่านี้เรียกว่า เอลิเมนต์ (Element) สำหรับเอลิเมนต์ในอ่าวไทยจะให้มีขนาดใหญ่เพื่อความรวดเร็วในการคำนวณ แต่สำหรับเอลิเมนต์บริเวณหาดขนอม-หมู่เกาะทะเลใต้จะมีขนาดเล็กเพื่อจำลองกระแสน้ำให้สมจริงมากขึ้น (ภาพที่ 1) ต่อมา digitize ความลึกน้ำจากแผนที่เดินเรือแล้วจึง interpolate ความลึกน้ำให้กับโหนด (node) ที่เป็นจุดปลายของเส้นที่ประกอบกันเป็นเอลิเมนต์ในพื้นที่ศึกษาค่าความลึกน้ำคิดจากระดับน้ำทะเลปานกลาง และเนื่องจากความลึกน้ำในอ่าวไทยค่อนข้างตื้น จึงต้องกำหนดความลึกน้ำทั่วพื้นที่ศึกษาไว้ไม่น้อยกว่า 1 เมตร เพื่อไม่ให้พื้นที่ศึกษาโผล่พ้นน้ำในช่วงน้ำลง ในพื้นที่ศึกษามีขอบเขตเปิดของแบบจำลอง (Open boundary คือขอบเขตที่ต่อกับผืนน้ำนอกเขตพื้นที่ศึกษา) จากบางนรา เกาะฮอนโทชัวถึงเมืองฮาเตียน (United Kingdom Hydrographic Office, 2004)

ขนาดความเร็วของกระแสน้ำจากแบบจำลอง RMA2 นั้นสามารถปรับเพิ่มลดได้โดยการปรับแรงเสียดทานท้องน้ำ ซึ่งใช้ค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระของท้องน้ำ (Manning's *n*) เป็นตัวบ่งบอกแรงต้านทานการไหลเวียนจากท้องน้ำ ค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระท้องน้ำที่ใช้เท่ากันทุกบริเวณคือ 0.023 พารามิเตอร์อีกตัวหนึ่งสำหรับปรับแก้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ คือ ค่าสัมประสิทธิ์ความหนืด (eddy viscosity) ซึ่งต้านทานการไหลของมวลน้ำ ในแบบจำลองไม่ได้กำหนดค่าสัมประสิทธิ์ความหนืดโดยตรง แต่จะกำหนดค่า Peclet number แทนซึ่งแปรผันตรงกับความหนาแน่นของน้ำ ความเร็วกระแสน้ำในขณะนั้น และความยาวของช่องกริด (เอลิเมนต์) แต่เป็นสัดส่วนผกผันกับค่าสัมประสิทธิ์ความหนืด ค่าสัมประสิทธิ์ความหนืดในแต่ละเอลิเมนต์จะไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับพารามิเตอร์ที่กล่าวมาข้างต้น เลือกใช้ค่า Peclet number สำหรับแบบจำลองอ่าวไทยมีค่า



ภาพที่ 1 การแบ่งเอลิเมนต์ย่อยๆ (ภาพซ้าย) และความลึกของพื้นที่ศึกษาคิดจากระดับน้ำทะเลปานกลาง (ภาพขวา) (แผนที่ต้นฉบับของกรมอุทกศาสตร์ทหารเรือ หมายเลข 045 (อ่าวไทย))

เท่ากับ 10 เมื่อกำหนดค่าระดับน้ำที่ปากอ่าวไทยค่า Manning's *n* และ Peclet number จึงเริ่มใช้งานแบบจำลองโดยใช้ขั้นเวลาเท่ากับ 0.5 ชั่วโมง (คำนวณความเร็วกระแสน้ำทุกๆ ครึ่งชั่วโมง) กำหนดช่วงเวลาจำลองให้ตรงกับช่วงเวลาที่ทำการสำรวจภาคสนาม เมื่อได้ผลลัพธ์จากแบบจำลองนำมาเปรียบเทียบกับระดับน้ำทำนายที่สถานีตรวจวัดระดับน้ำเกาะสมุย เกาะมัตโพน และเกาะปราบของกรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ และการตรวจวัดข้อมูลเป็นรายชั่วโมง ระหว่างวันที่ 1-4 พฤศจิกายน พ.ศ. 2551 ในช่วงน้ำเกิด จุดตรวจวัดอยู่กับที่จำนวณ 3 สถานี คือ สถานี A บริเวณช่องระหว่างเกาะวังในกับเกาะวังนอก ความลึกน้ำ 12 เมตร พิกัด 9° $18'$ $5.71''$ เหนือ และ 99° $55'$ $37.82''$ ตะวันออกในระหว่างวันที่ 1-2 พฤศจิกายน พ.ศ. 2551 เวลา 12.00-12.00 น. สถานี B บริเวณเกาะแตนทางด้านตะวันตกของเกาะ ความลึกน้ำ 14 เมตร พิกัด 9° $20'$ $47.06''$ เหนือ และ 99° $55'$ $39.83''$ ตะวันออก ในระหว่างวันที่ 2-3 พฤศจิกายน พ.ศ. 2551 เวลา 14.00-14.00 น. สถานี C บริเวณช่องระหว่างเกาะแตนกับเกาะสมุย ความลึกน้ำ 12 เมตร พิกัด 9° $23'$ $50.22''$ เหนือ และ 99° $56'$ $41.45''$ ตะวันออก ในระหว่างวันที่ 3-4 พฤศจิกายน พ.ศ. 2551 เวลา 15.00-15.00 น. (ภาพที่ 3-5) โดยใช้เครื่องวัดกระแสน้ำ ADCP (RD Instrument รุ่น Sentinel 600 กิโลเฮิร์ท) ติดตั้งที่ผิวน้ำเพื่อวัดความเร็วและทิศทางกระแสน้ำทุกๆ ความลึก 2 เมตร จากผิวน้ำถึงท้องน้ำทุกๆ 15 นาที จากนั้นหาการไหลเฉลี่ยของกระแสน้ำตามความลึกน้ำ และทำการปรับแก้แบบจำลองให้มีผลมั่นใจได้ว่าแบบจำลองมีการคำนวณระดับน้ำและการไหลของกระแสน้ำที่เหมาะสมกับพื้นที่ศึกษา

ผลการศึกษา

การปรับเทียบผลจากแบบจำลองกับผลการตรวจวัด

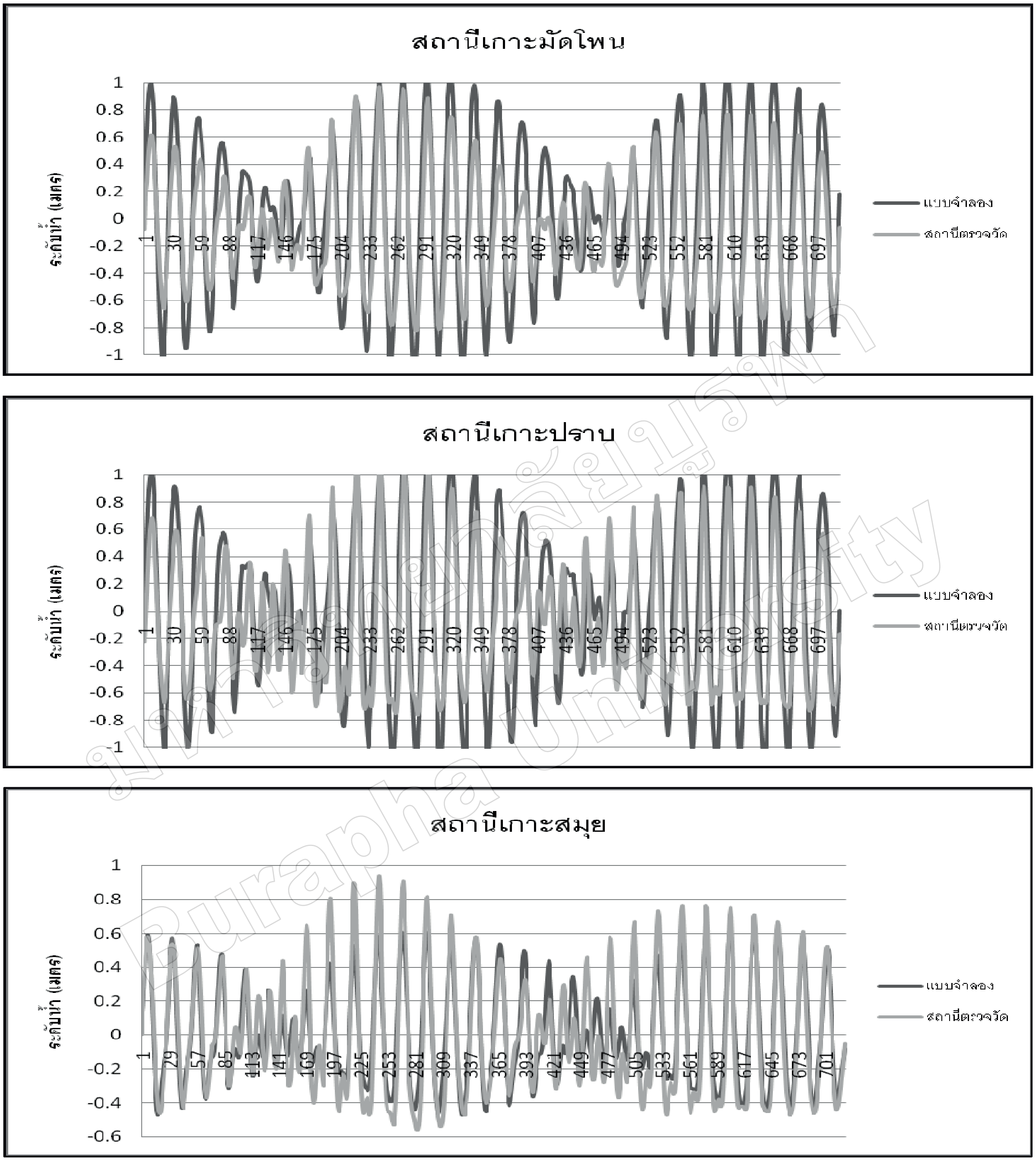
ภาพที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบระดับน้ำที่ได้จากแบบจำลองกับข้อมูลระดับน้ำทำนายที่สถานีตรวจวัดระดับน้ำเกาะมัตโพน เกาะปราบ และเกาะสมุย (กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ, 2551) จะเห็นได้ว่าเมื่อใช้ระดับน้ำที่ขอบเขตเปิดอย่างถูกต้องแบบจำลองสามารถจำลองระดับน้ำภายในอ่าวไทยได้ใกล้เคียงความเป็นจริง ผลการจำลองระบุได้ว่า เฟสของน้ำขึ้นน้ำลงตรงกันแต่แอมพลิจูดจะแตกต่างกันเล็กน้อย

ภาพที่ 3-5 แสดงการปรับเทียบความเร็วของกระแสน้ำจากแบบจำลองกับค่าที่ตรวจวัดจริงในช่วงน้ำเกิดระหว่างวันที่ 1-4 พฤศจิกายน 2551 จำนวน 3 สถานี พบว่าทิศทางและความเร็วของกระแสน้ำจากแบบจำลองมีทิศทางและความเร็วสอดคล้องกับค่าที่วัดได้จริง แต่ทิศทางและความเร็วของกระแสน้ำบางชั่วโมงยังมีความผิดพลาดไปบ้าง

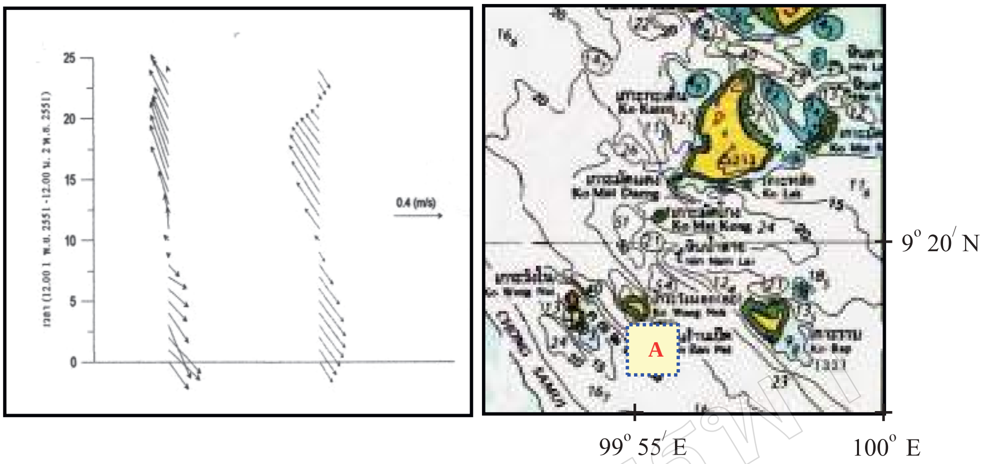
การไหลเวียนของน้ำจากแบบจำลอง RMA2

ภาพที่ 6 ผลการจำลองกระแสน้ำบริเวณหาดขนอม-หมู่เกาะทะเลใต้แสดงให้เห็นว่า ขณะน้ำขึ้นกระแสน้ำมีการไหลขึ้นไป

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

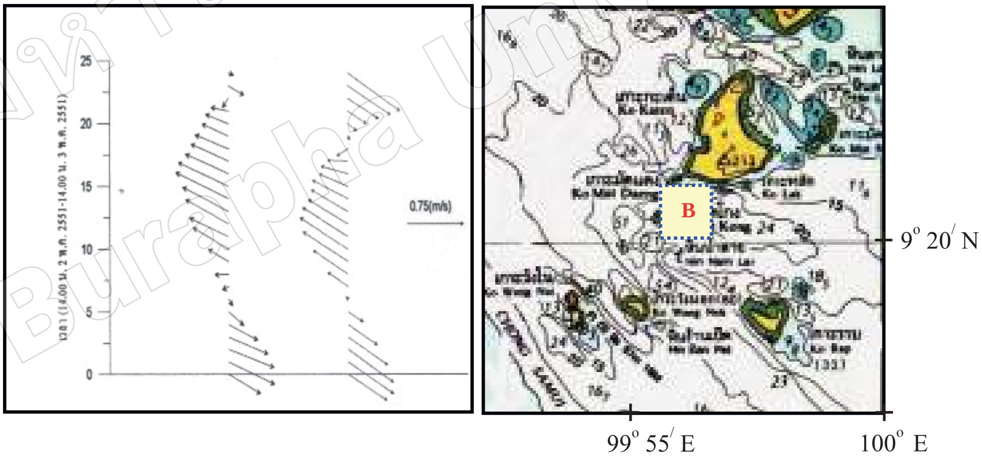


ภาพที่ 2 การปรับเทียบระดับน้ำรายชั่วโมงจากแบบจำลองการไหลเวียนของน้ำ กับสถานีตรวจวัดระดับน้ำเกาะมัดโพน เกาะปราบ และเกาะสมุย ในเดือน เมษายน พ.ศ. 2551

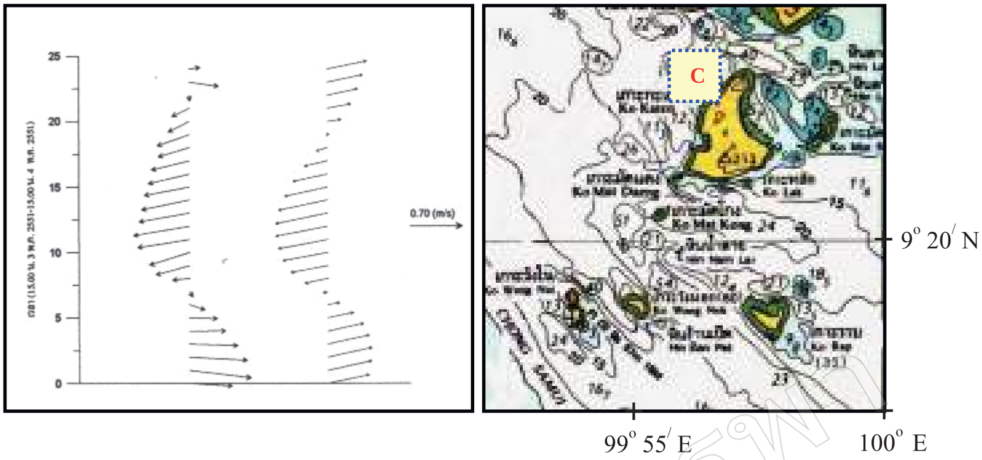


ภาพที่ 3 ความเร็วกระแสน้ำจากการตรวจวัด (ซ้าย) เปรียบเทียบกับแบบจำลอง (ขวา) สถานี A บริเวณร่องน้ำระหว่างเกาะวังในกับเกาะวังนอก ความลึกน้ำ 12 เมตร พิกัด 9° 18′ 5.71″ เหนือ และ 99° 55′ 37.82″ ตะวันออก ในระหว่างวันที่ 1-2 พฤศจิกายน พ.ศ. 2551 เวลา 12.00-12.00 น. (แผนที่ต้นฉบับของกรมอุทกศาสตร์ทหารเรือ หมายเลข 204 (อ่าวไทย-ฝั่งตะวันตก))

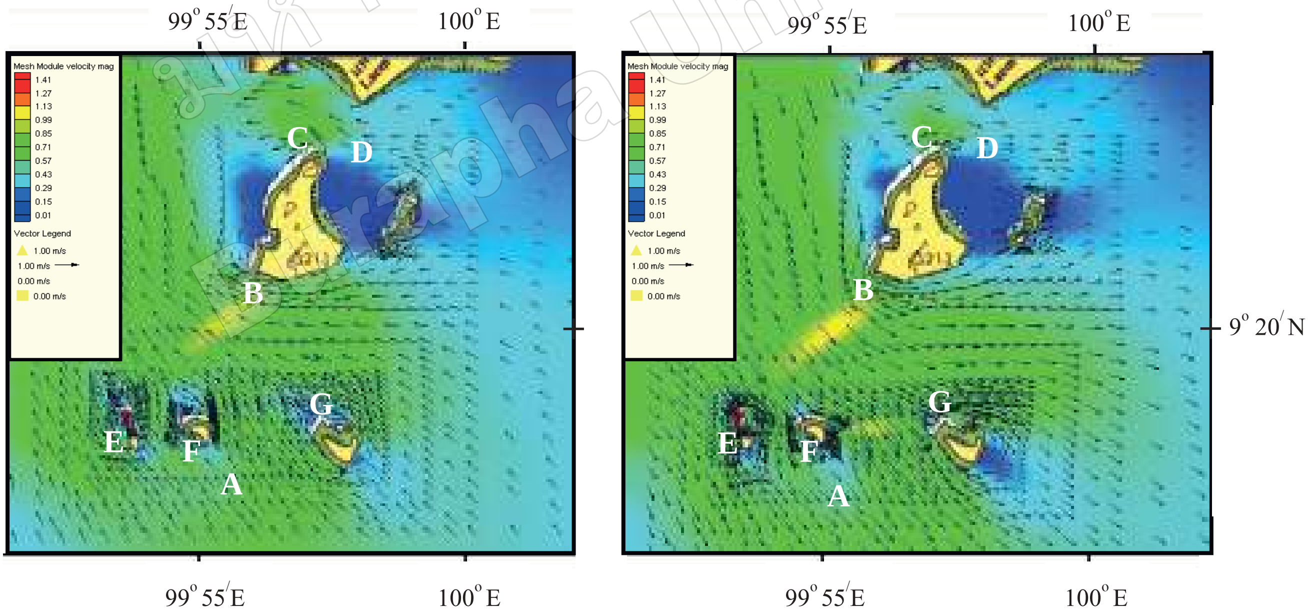
มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



ภาพที่ 4 ความเร็วกระแสน้ำจากการตรวจวัด (ซ้าย) เปรียบเทียบกับแบบจำลอง (ขวา) สถานี B บริเวณเกาะแตนทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ ความลึกน้ำ 14 เมตร พิกัด 9° 20′ 47.06″ เหนือ และ 99° 55′ 39.83″ ตะวันออก ในระหว่างวันที่ 2-3 พฤศจิกายน พ.ศ. 2551 เวลา 14.00-14.00 น. (แผนที่ต้นฉบับของกรมอุทกศาสตร์ทหารเรือ หมายเลข 204 (อ่าวไทย-ฝั่งตะวันตก))



ภาพที่ 5 ความเร็วกระแสน้ำจากการตรวจวัด (ซ้าย) เปรียบเทียบกับแบบจำลอง (ขวา) สถานี C บริเวณช่องระหว่างเกาะแตนกับเกาะสมุย ความลึกน้ำ 12 เมตร พิกัด 9° 23′ 50.22″ เหนือ และ 99° 56′ 41.45″ ตะวันออก ในระหว่างวันที่ 3-4 พฤศจิกายน พ.ศ. 2551 เวลา 15.00-15.00 น. (แผนที่ต้นฉบับของกรมอุทกศาสตร์ทหารเรือ หมายเลข 204 (อ่าวไทย-ฝั่งตะวันตก))



ภาพที่ 6 รูปแบบการไหลของน้ำขณะน้ำขึ้น (รูปซ้าย) และรูปแบบการไหลของน้ำขณะน้ำลง (รูปขวา) ในบริเวณหาดขนอม-หมู่เกาะทะเลใต้

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ในช่วงน้ำลงกระแสน้ำมีการไหลลงมาทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ของพื้นที่ศึกษา และยังพบว่าความเร็วของกระแสน้ำเนื่องจากน้ำขึ้นน้ำลงบริเวณหน้าแนวปะการัง สถานี E, F และ G มีความแรงไม่เกิน 0.4 เมตรต่อวินาที และกระแสน้ำแนวร่องน้ำที่สถานี A, B, C และ D ไม่เกิน 0.8 เมตรต่อวินาที ซึ่งให้ผลสอดคล้องกับผลการตรวจวัดจริง โดยใช้เครื่องวัดกระแสน้ำ ADCP (RD Instrument รุ่น Sentinel 600 กิโลเฮิร์ท) ติดตั้งที่ผิวน้ำเพื่อวัดความเร็วและทิศทางกระแสน้ำทุกๆ ความลึก 2 เมตรจากผิวน้ำถึงท้องน้ำทุกๆ 15 นาที คือ สถานี **E** เกาะวังในบริเวณหน้าแนวปะการัง พิกัด 9° 18′ 35.63″ เหนือ และ 99° 53′ 20.60″ ตะวันออก ในระหว่างวันที่ 12-13 มิถุนายน พ.ศ. 2551 ในช่วงน้ำตาย เวลา 15.00-15.00 น. กระแสน้ำไหลขึ้นแรงสุด 0.22 เมตรต่อวินาที ทิศ 355 องศา และกระแสน้ำไหลลงแรงสุด 0.31 เมตรต่อวินาที ทิศ 171 องศา สถานี **F** บริเวณเกาะวังนอก พิกัด 9° 18′ 36.28″ เหนือ และ 99° 54′ 44.66″ ตะวันออก ในระหว่างวันที่ 13-14 มิถุนายน พ.ศ. 2551 ในช่วงน้ำตาย เวลา 17.00-17.00 น. กระแสน้ำไหลขึ้นแรงสุดประมาณ 0.42 เมตรต่อวินาที ทิศ 313 องศา กระแสน้ำไหลลงแรงสุด 0.2 เมตรต่อวินาที ทิศ 107 องศา สถานี **G** เกาะราบบริเวณหน้าแนวปะการังพิกัด 9° 18′ 51.33″ เหนือ และ 99° 57′ 15.06″ ตะวันออก ในระหว่างวันที่ 14-15 มิถุนายน พ.ศ.2551 ในช่วงน้ำตาย เวลา 18.00-18.00 น. กระแสน้ำไหลขึ้นแรงสุดประมาณ 0.27 เมตรต่อวินาที ทิศทาง 256 องศา กระแสน้ำไหลลงแรงสุด 0.29 เมตรต่อวินาที ทิศ 100 องศา สถานี **D** บริเวณช่องระหว่างเกาะแตนกับเกาะสมุย พิกัด 9° 23′ 20.59″ เหนือ และ 99° 57′ 34.79″ องตะวันออก ในระหว่างวันที่ 15-16 มิถุนายน พ.ศ. 2551 ในช่วงน้ำตาย เวลา 19.00-19.00 น. กระแสน้ำไหลขึ้นแรงสุด 0.67 เมตรต่อวินาที ทิศ 298 องศา กระแสน้ำไหลลงแรงสุดประมาณ 0.81 เมตรต่อวินาที ทิศ 106 องศา สถานี **A** บริเวณช่องแคบระหว่างเกาะวังในกับเกาะวังนอก พิกัด 9° 18′ 5.71″ องศาเหนือ และ 99° 55′ 37.82″ องศาตะวันออก ในระหว่างวันที่ 1-2 พฤศจิกายน พ.ศ. 2551 ในช่วงน้ำเกิด เวลา 12.00-12.00 น. กระแสน้ำไหลขึ้นแรงสุด 0.38 เมตรต่อวินาที ทิศ 335 องศา กระแสน้ำไหลลงแรงสุด 0.44 เมตรต่อวินาที ทิศ 170 องศา สถานี **B** บริเวณเกาะแตนทางด้านตะวันตกของเกาะ พิกัด 9° 20′ 47.06″ องศาเหนือ และ 99° 55′ 39.83″ องศาตะวันออก ในระหว่างวันที่ 2-3 พฤศจิกายน พ.ศ. 2551 ในช่วงน้ำเกิด เวลา 14.00-14.00 น. กระแสน้ำไหลขึ้นแรงสุดประมาณ 0.80 เมตรต่อวินาที ทิศ 283 องศา กระแสน้ำไหลลงแรงสุด 0.78 เมตรต่อวินาที ทิศ 125 องศา สถานี **C** บริเวณช่องระหว่างเกาะแตนกับเกาะสมุย พิกัด 9° 23′ 50.22″ องศาเหนือ และ 99° 56′ 41.45″ องศาตะวันออก ในระหว่างวันที่ 3-4 พฤศจิกายน พ.ศ. 2551 ในช่วงน้ำเกิด เวลา 15.00-15.00 น. กระแสน้ำไหลขึ้นแรงสุด 0.75 เมตรต่อวินาที ทิศ 261 องศา กระแสน้ำไหลลงแรงสุด 0.85 เมตรต่อวินาที ทิศ 100 องศา และยังพบว่าการวางตัวของแนวเกาะทางตอนใต้ของเกาะสมุยส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์กับทิศทางการไหลของกระแสน้ำเนื่องจากน้ำขึ้นน้ำลง ช่วงน้ำขึ้นกระแสน้ำมีการไหลเลียบเกาะขึ้นไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ มีการเคลื่อนตัวและไหลแยกออกบริเวณท้ายเกาะทางทิศใต้ และไหลเลียบเกาะไปรวมกันบริเวณหัวเกาะทางทิศเหนือ ขณะเดียวกันช่วงน้ำลงกระแสน้ำมีการไหลเลียบเกาะลงมาทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ กระแสน้ำมีการไหลแยกออกบริเวณหัวเกาะทางทิศเหนือและไหลเลียบเกาะไปรวมกันบริเวณท้ายเกาะทางทิศใต้

สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา

จากผลการศึกษาการไหลเวียนของน้ำขึ้นน้ำลงในพื้นที่ศึกษาโดยใช้แบบจำลอง RMA 2 สรุปได้ว่าแบบจำลองสามารถจำลองระดับน้ำและการไหลของน้ำเนื่องจากขึ้นน้ำลงได้ ค่าระดับน้ำจริงที่ได้มีค่าแอมปลิจูดโดยรวมมีขนาดเล็กกว่าแบบจำลองเล็กน้อย และค่าระดับน้ำรายชั่วโมงจากแบบจำลองกับผลการตรวจวัด พบว่าค่าที่ได้มีความใกล้เคียงกัน โดยความเร็วของกระแสน้ำจากแบบจำลองช้ากว่าผลการตรวจวัดเพียงเล็กน้อย กระแสน้ำมีทิศทางโดยรวมไปในทิศเดียวกัน ความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นเนื่องจากขอบเขตเปิดของแบบจำลองไม่มีระดับน้ำที่ได้จากการตรวจวัดตลอดแนวขอบเขตเปิด มีเพียงระดับน้ำที่ได้จากการหาค่าเฉลี่ยระหว่างสถานี และในแบบจำลองใช้องค์ประกอบน้ำขึ้นน้ำลงไม่ครบทุกองค์ประกอบ จากข้อจำกัดของการจำลองและข้อมูลดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผลที่ได้จากแบบจำลองไม่อาจเหมือนในสภาพความเป็นจริงตามธรรมชาติทั้งหมดได้ แต่ในทางทฤษฎี และหลักการของการสร้างแบบจำลองนั้นถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย ซึ่งร่วมจัดตั้งโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย และ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ รหัสโครงการ T_350005/0408

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

รายการอ้างอิง

กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ. (2551). *มาตราน้ำน่านน้ำไทย.* กรุงเทพฯ.

สุนัน ผาสุข และปราโมทย์ โศจิศุภร. (2548). การประยุคต์ใช้แบบจำลองเชิงตัวเลขสำหรับการไหลเวียนของน้ำ และการแพร่กระจายความเค็มในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา. *วารสารวิจัยวิทยาศาสตร์ (Section T)*, *4*(2), 112-117.

Hydrographic Department. (1968). The type of tides and currents in the Gulf of Thailand. Royal Thai Navy.

Manh, D.V. and Yanagi, T. (1997) A three-dimensional numerical model of tides and tidal currents in the Gulf of Tongking. *La mer*, 35, 15-22.

Pukasab, P., & Pochanasomburana, P. (1957). The types of tides and mean sea level in the Gulf of Thailand. *The proceedings of the Ninth Pacific Science Congress*.

Tee, K.T. (1980). The Structure of Three-Dimension Tide-Induced Current, Part II, Residual Current. *Journal of Physical Oceanography, 10*, 2035-2057.

United Kingdom Hydrographic Office. (2004). *Admiralty Tide Tables*, Volume 3: Indian Ocean & South China Sea (including Tidal Stream Tables).

Yanagi, T., Takao, T., & Morimoto, A. (1997). Co-tidal and co-range charts in the South China Sea derived from satellite altimetry data. *La mer, 35*, 85-93.

Yanagi, T., & Takao, T. (1998). Clockwise phase propagation of semi-diurnal tides in the Gulf of Thailand. *Journal of Oceanography, 54*, 143-150.

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University