หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5
บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การศึกษาการวิเคราะห์ลักษณะกระแสน้ำทะเลในอ่าวไทยตอนบน โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์วิธีไฟไนต์เอเลเมนต์ คำนวณหาระดับน้ำและกระแสน้ำทะเลที่มีผลมาจากการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำขึ้นน้ำลง รวมทั้งอิทธิพลของลมและน้ำจากแม่น้ำสายต่าง ๆ โดยข้อมูลระดับน้ำที่ใช้เป็นข้อมูลจากการวิเคราะห์ข้อมูลระดับน้ำวัดจริงด้วยวิธีฮาร์โมนิก จากข้อมูลระดับน้ำในระหว่างปี พ.ศ. 2517 - 2528 และทำการเลือกข้อมูลตัวแทนของแต่ละเดือนจากวันที่มีลักษณะพิสัยน้ำขึ้นน้ำลงสูงสุด พิสัยน้ำขึ้นน้ำลงปานกลางและพิสัยน้ำขึ้นน้ำลงต่ำสุดของแต่ละเดือนตลอดทั้งปี จากการศึกษาที่ได้สามารถสรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะได้ดังต่อไปนี้

5.1 ลักษณะน้ำขึ้นน้ำลงของอ่าวไทยตอนบน

การวิเคราะห์น้ำขึ้นน้ำลงที่สถานีวัดระดับน้ำในอ่าวไทยตอนบนด้วยวิธีฮาร์โมนิก โดยใช้องค์ประกอบฮาร์โมนิกที่สำคัญ 4 องค์ประกอบ คือ M_2 S_2 O_1 และ K_1 พบว่า ที่สถานีสัตหีบและสถานีหัวหิน ซึ่งอยู่ที่บริเวณปากอ่าวมีองค์ประกอบ K_1 และ O_1 เป็นองค์ประกอบหลัก และมีลักษณะน้ำขึ้นน้ำลงเป็นชนิดน้ำเดี่ยว ส่วนสถานีป้อมพระจุลฯ ซึ่งอยู่ที่บริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยามีองค์ประกอบ K_1 และ M_2 เป็นองค์ประกอบหลัก และมีลักษณะน้ำขึ้นน้ำลงเป็นชนิดน้ำผสมในปี พ.ศ.2518-2524 และมีลักษณะน้ำขึ้นน้ำลงเป็นชนิดน้ำเดี่ยวในปี พ.ศ.2517, 2525-2528 สำหรับสถานี ปากแม่น้ำบางปะกง ปากแม่น้ำท่าจีน และปากแม่น้ำแม่กลอง ในปีที่มีข้อมูลพบว่ามีลักษณะน้ำขึ้นน้ำลงเช่นเดียวกันกับสถานีป้อมพระจุลฯ โดยที่ระดับน้ำขึ้นน้ำลงของแต่ละสถานีที่กล่าวมานี้มีค่าองค์ประกอบฮาร์โมนิกของทุกปีใกล้เคียงกัน

5.2 ผลการคำนวณปรับเทียบและการประยุกต์ใช้แบบจำลอง

การคำนวณปรับเทียบแบบจำลอง โดยมีเงื่อนไขที่ขอบเขตเปิดเป็นค่าระดับน้ำจากการทำ linear interpolation ระหว่างค่าระดับน้ำที่สัตหีบและหัวหิน และมีเงื่อนไขขอบเขตแม่น้ำเป็นค่าระดับน้ำที่ปากแม่น้ำ ได้แก่ แม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำบางปะกง แม่น้ำท่าจีน และแม่น้ำแม่กลอง ในระหว่างวันที่ 18 มี.ค. ถึง 8 เม.ย. 2522 ได้ผลการคำนวณระดับน้ำเปรียบเทียบกับระดับน้ำวัดจริงที่สถานีวัดระดับน้ำเกาะสีชังและสถานีวัดระดับน้ำสันดอนกรุงเทพฯพบว่าได้ค่าระดับน้ำใกล้เคียงกันมาก โดยที่ผลของแรงเสียดทานที่ท้องน้ำมีอิทธิพลน้อยและได้ใช้ค่า d (bottom roughness height) เท่ากับ 0.3 ม. (คำนวณเป็นค่า $C \sim 50\ m^{1/2}/sec$ ที่ความลึกเฉลี่ย 15 เมตร) สำหรับผลการคำนวณกระแสน้ำเปรียบเทียบกับข้อมูลวัดจริง จำนวน 8 สถานี พบว่า ค่าเฉลี่ยของ

ความเร็ว และช่วงของความเร็วต่ำสุดถึงสูงสุด มีค่าใกล้เคียงกัน โดยมีแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงทิศทางและขนาดความเร็วของกระแสน้ำที่สอดคล้องกัน

จากผลการทดสอบปรับเทียบแบบจำลองแสดงให้เห็นว่า แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการศึกษาโดยมีเงื่อนไขขอบเขตดังที่กล่าวมาแล้ว สามารถจำลองสภาพของระดับน้ำ และกระแสน้ำในพื้นที่อ่าวไทยตอนบนได้ดีพอสมควร

5.3 ผลการคำนวณระดับน้ำในอ่าวไทยตอนบน

ผลการคำนวณระดับน้ำกรณีพิสัยน้ำขึ้นน้ำลงสูงสุด ปานกลาง และต่ำสุดพบว่า พิสัยน้ำขึ้นน้ำลงในบริเวณอ่าวไทยตอนบน มีค่าต่ำสุดที่บริเวณปากอ่าวและมีค่าเพิ่มมากขึ้นจากปากอ่าวเข้าไปภายในอ่าว โดยมีค่าพิสัยน้ำขึ้นน้ำลงสูงสุดที่บริเวณก้นอ่าว เนื่องจากค่าแอมปลิจูดขององค์ประกอบฮาร์โมนิกที่ทำการวิเคราะห์ทั้ง 4 องค์ประกอบ มีค่าเพิ่มขึ้นในลักษณะดังกล่าว สำหรับมุมเฟสขององค์ประกอบฮาร์โมนิกชนิด semi-diurnal คือองค์ประกอบ M_2 และ S_2 มีค่ามุมเฟสของแต่ละองค์ประกอบแตกต่างกันที่ตำแหน่งต่าง ๆ ในอ่าวไทยตอนบน ประมาณ 59 องศา และมุมเฟสขององค์ประกอบฮาร์โมนิกชนิด diurnal คือ องค์ประกอบ O_1 และ K_1 มีค่ามุมเฟสของแต่ละองค์ประกอบแตกต่างกันที่ตำแหน่งต่าง ๆ ในอ่าวไทยตอนบน ประมาณ 30 องศา นั่นคือ เวลาที่ระดับน้ำขึ้นสูงสุด หรือลงต่ำสุดที่ตำแหน่งต่าง ๆ ทั่วทั้งอ่าวจะเกิดขึ้นที่เวลาต่างกันไม่เกิน 2 ชั่วโมง

5.4 ลักษณะกระแสน้ำทะเลในอ่าวไทยตอนบน

ผลการคำนวณกระแสน้ำที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำขึ้นลง (tidal current) โดยพิจารณาในกรณีพิสัยน้ำขึ้นน้ำลงสูงสุด พิสัยน้ำขึ้นน้ำลงปานกลางและพิสัยน้ำขึ้นน้ำลงต่ำสุด พบว่าทิศทางของกระแสน้ำทะเลในอ่าวไทยตอนบนมีลักษณะคล้ายคลึงกันในทุกเดือนทั้งสามกรณี กล่าวคือกระแสน้ำส่วนใหญ่จะไหลเข้าออกมีทิศทางหลักในแนวเหนือ-ใต้ ทั่วทั้งอ่าว ยกเว้นในบริเวณก้นอ่าวใกล้ปากแม่น้ำแม่กลอง แม่น้ำท่าจีนและแม่น้ำบางปะกง ที่กระแสน้ำมีทิศทางหลักในแนวตั้งฉากกับแนวชายฝั่งและไหลวนเป็นรูปวงรี สำหรับความเร็วของกระแสน้ำสามารถแบ่งพื้นที่ศึกษาออกเป็นพื้นที่ย่อยได้ 4 พื้นที่ ตามลักษณะของขนาดความเร็วของกระแสน้ำ ดังแสดงในรูปที่ 4-11 ลักษณะความเร็วของกระแสน้ำในโซนที่ 1 มีความเร็วของกระแสน้ำน้อยที่สุด โดยบริเวณที่มีความเร็วของกระแสน้ำน้อยที่สุดอยู่บริเวณทิศใต้ของสันดอนกรุงเทพฯ โซนที่ 2 เป็นโซนที่มีการเปลี่ยนแปลงความเร็วกระแสน้ำตามระยะทางที่ตำแหน่งต่าง ๆ มากที่สุด โซนที่ 3 เป็นโซนที่มีความเร็วกระแสน้ำมากที่สุดในอ่าวไทยตอนบน (เมื่อไม่พิจารณารวมถึงความเร็วที่ปากแม่น้ำ) ได้แก่บริเวณปากอ่าวเยื้องมาทางด้านสัตหีบ ทั้งนี้เนื่องจากทะเลมีความลึกมากกว่าบริเวณอื่น สำหรับบริเวณปากแม่น้ำเป็นบริเวณที่มีความเร็วของกระแสน้ำสูงกว่าในโซนต่าง ๆ ในบริเวณอ่าวไทยตอนบน เนื่องจากขนาดของแม่น้ำ

มีขนาดเล็กมากเมื่อเทียบกับความกว้างของอ่าวไทยตอนบน เมื่อน้ำทะเลไหลผ่านเข้าออกที่ปากแม่น้ำจึงมีความเร็วของกระแสน้ำสูงกว่าในบริเวณอ่าวไทยตอนบน ค่าขนาดความเร็วสูงสุดของกระแสน้ำทะเลในบริเวณอ่าวไทยตอนบน (ไม่คำนึงถึงทิศทาง) จากกรณีพิสัยน้ำขึ้นน้ำลงสูงสุด มีค่าอยู่ระหว่าง ๐.2-๐.8 ม./ว. ตลอดทั้งปี และค่าขนาดความเร็วเฉลี่ยของกระแสน้ำ (ไม่คำนึงถึงทิศทาง) จากกรณีพิสัยน้ำขึ้นน้ำลงปานกลาง มีค่าอยู่ระหว่าง ๐.๐6-๐.23 ม./ว. ตลอดทั้งปี สำหรับลักษณะการไหลวนของมวลน้ำในกรณีต่าง ๆ มีลักษณะคล้ายกันในทุกกรณีคือจะมีการไหลของกระแสน้ำ ในทิศทางเข้า-ออกจากอ่าวเป็นหลักและมีการไหลวนของมวลน้ำน้อยมาก บริเวณที่มีการไหลวนของมวลน้ำบ้างได้แก่บริเวณด้านทิศตะวันตกและแนวกึ่งกลางของก้นอ่าว มีทิศทางการไหลวนทวนเข็มนาฬิกา และบริเวณใกล้ปากอ่าวซึ่งโดยส่วนใหญ่มีทิศทางการไหลวนตามเข็มนาฬิกา และระยะทางในการเคลื่อนที่ของมวลน้ำจะสอดคล้องกับขนาดความเร็วของกระแสน้ำ ทั้งนี้เนื่องมาจากรูปร่างของตัวอ่าวมีลักษณะแคบเข้าในตอนกลางและขยายออกเป็นรูปร่างอ่าวบริเวณปากแม่น้ำแม่กลอง แม่น้ำท่าจีน และแม่น้ำบางปะกง

5.5 ข้อเสนอแนะ

การศึกษาการวิเคราะห์ลักษณะกระแสน้ำทะเลที่มีผลมาจากน้ำขึ้นน้ำลง กระแสลมและการไหลของน้ำจากแม่น้ำสายต่าง ๆ ในอ่าวไทยตอนบนด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ได้กล่าวมาแล้วนี้ คาดว่าจะเป็นประโยชน์สามารถนำไปใช้และเป็นแนวทางในการศึกษา ปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่มีสาเหตุเกี่ยวข้องกับระดับน้ำและกระแสน้ำทะเลในอ่าวไทยตอนบน โดยมีข้อเสนอแนะบางประการสำหรับการศึกษาที่จะมีต่อไป ดังนี้

1) ระดับน้ำที่หัวหินซึ่งเป็นข้อมูลที่สำคัญ คือ เป็นเงื่อนไขขอบเขตเปิด แต่ข้อมูลวัดจริงที่หัวหินมีน้อยมาก ดังนั้นจึงควรมีการตรวจวัดระดับน้ำที่หัวหินเพิ่มเติม เพื่อใช้ในการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำที่หัวหินและที่เกาะหลัก ดังที่ได้ทำการวิเคราะห์ในการศึกษานี้
2) ในการศึกษาที่มีขอบเขตการศึกษาใกล้เคียงหรือในบริเวณปากแม่น้ำ ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมโดยแบ่งเอเลเมนต์ที่บริเวณปากแม่น้ำให้ละเอียดมากขึ้น เนื่องจากกระแสน้ำที่ปากแม่น้ำมีความเร็วสูงและมีการเปลี่ยนแปลงมาก
3) ในการศึกษาที่ต้องใช้ข้อมูลกระแสน้ำต่อเนื่องเป็นเวลานาน อาจจะเลือกข้อมูลในเดือนใดเดือนหนึ่งเป็นตัวแทน โดยทำการคำนวณกระแสน้ำต่อเนื่องตลอดทั้งเดือน เนื่องจากผลการศึกษาลักษณะกระแสน้ำในแต่ละเดือนพบว่ามีความแตกต่างกันไม่มากนัก
4) สำหรับการศึกษาการแพร่กระจายของสารต่าง ๆ ในอ่าวไทยตอนบน ควรคำนึงถึงพื้นที่บริเวณใต้สันดอนกรุงเทพฯเป็นพิเศษ เนื่องจากบริเวณดังกล่าวมีความเร็วกระแสน้ำน้อยที่สุด อาจจะเกิดการสะสมของตะกอนและสสารต่าง ๆ ได้มากกว่า

บริเวณอื่น จึงควรมีการศึกษาในรายละเอียดในเรื่องการแพร่กระจายของสารในบริเวณดังกล่าวต่อไป