ระบบควบคุมการจราจรทางน้ำ

น.อ.จรินทร์ บุญเหมาะ
ผู้อำนวยการกองวิชาการเรือและเดินเรือ

กล่าวโดยทั่วไป

ปริมาณการขนส่งสินค้าทั่วโลกนั้น กว่าร้อยละ ๘๐ เป็นการขนส่งทางทะเล ทั้งนี้เนื่องจากว่าการขนส่งทางเรือเป็นวิธีการที่นำสินค้าไปได้เป็นปริมาณมากด้วยต้นทุนต่อหน่วยสินค้าที่ต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับการขนส่งสินค้าทางอากาศหรือทางบก

ปริมาณการเดินเรือที่มีจำนวนมากดังกล่าว ทำให้ท้องทะเลทั่วโลก โดยเฉพาะตามเส้นทางระหว่างเมืองท่า บริเวณช่องแคบ และบริเวณที่เข้าสู่ท่าเรือ เป็นเขตที่มีความคับคั่งของการจราจร และมีความเสี่ยงต่อการที่เรือจะประสบอันตรายจากการโดนกัน หรือติดตื้นได้สูงมาก อุบัติภัยทางน้ำที่เกิดขึ้นแต่ละครั้ง มักทำให้เกิดความสูญเสียอย่างมหาศาลต่อทรัพย์สิน ชีวิต และสภาพแวดล้อม

สาเหตุของอุบัติภัยทางเรือ

ในการเดินเรือนั้นมีกฎเกณฑ์ ข้อบังคับ กฎหมาย และระเบียบปฏิบัติมากมาย ทั้งที่ตราขึ้นโดยรัฐบาลของประเทศต่าง ๆ และโดยอนุสัญญาระหว่างประเทศ เพื่อป้องกันมิให้อุบัติภัยทางทะเลมีโอกาสเกิดขึ้น กฎระเบียบต่าง ๆ เหล่านี้ เช่น พระราชบัญญัติการเดินเรือในน่านน้ำไทย กฎการเดินเรือสากล อนุสัญญาว่าด้วยความปลอดภัยในทะเล และระบบการวางทุ่นเครื่องหมายทางเรือในทะเลเป็นต้น แม้กระนั้นก็ตาม อุบัติภัยทางทะเลก็ยังเกิดขึ้นอยู่เสมอ

จากผลการศึกษาสาเหตุของอุบัติภัยจากการโดนกันของเรือ การติดตื้น และอุบัติภัยรูปแบบอื่นใดที่ พบว่ามีต้นเหตุต่าง ๆ ดังนี้

๑. หางเสือหรือเครื่องจักรใหญ่ขัดข้อง
๒. แล่นเรือตัดหน้ากันในระยะใกล้
๓. ไม่มีการจัดยามตรวจการณ์
๔. เครื่องหมายทางเรือไม่สมบูรณ์ เช่น กระโจมไฟดับ หรือทุ่นเครื่องหมายทางเรือขาดหายไปจากตำแหน่งที่ควรจะอยู่
๕. ขาดการตรวจสอบตำบลที่เรือแน่นอนเป็นเวลานานเกินไป
๖. อุปกรณ์การเดินเรือ เช่น เข็มทิศไจโร เข็มทิศแม่เหล็ก เรดาร์ เครื่องหาที่เรือด้วยดาวเทียมขัดข้องหรือให้ข้อมูลที่คลาดเคลื่อน
๗. ทัศนวิสัยจำกัด

แม้เหตุผลที่ประมวลสรุปไว้ข้างต้นจะเป็นสาเหตุทำให้เกิดอุบัติภัยทางทะเลก็ตาม แต่แก่นของเหตุที่เกิดขึ้นแท้จริงแล้วคือ ***การตัดสินใจที่ผิดพลาดและไม่ทันการของผู้นำเรือ*** ที่นำไปสู่อุบัติเหตุของ

การจราจรทางน้ำ การตัดสินใจที่ผิดพลาดนี้อาจมีสาเหตุมาจากการหย่อนความรู้และประสบการณ์ของผู้นำเรือ การวางแผนการเดินทางที่ไม่เหมาะสม เช่น ขีดเข็มเฉียดผ่านใกล้ที่อันตรายมากเกินไป หรือขีดตัดผ่านขวางเส้นทางการจราจรที่หนาแน่น หรือที่เลวร้ายที่สุดคือไม่มีการขีดเข็ม หรือวางแผนการเดินทางไว้เลย และประการที่สำคัญที่สุดคือ การตัดสินใจล่าช้าไม่ทันการต่อสถานการณ์ฉุกเฉินที่เกิดขึ้นเฉพาะหน้า ซึ่งโดยทั่วไปหมายถึงการสั่งเปลี่ยนเข็ม หรือความเร็วที่ล่าช้าเกินไป หรือไม่ถูกต้องเหมาะสมกับสถานการณ์เฉพาะหน้าขณะนั้น แสดงให้เห็นว่ามาตรการและข้อกำหนดหลากหลายที่มีอยู่นั้นยังไม่อาจขจัดอุบัติภัยทางทะเลให้หมดไปได้อย่างสิ้นเชิง หลาย ๆ ประเทศภายใต้คำแนะนำทางเทคนิคของ ***องค์การทางทะเลระหว่างประเทศ*** *(International Maritime Organization – IMO)* จึงได้จัดและส่งเสริมให้มีมาตรการเสริมความปลอดภัยขึ้น คือ ***ระบบควบคุมการจราจรทางน้ำ*** *(Vessel Traffic System – VTS)*

หลักการของระบบควบคุมการจราจรทางน้ำ

กล่าวโดยหลักการแล้ว ระบบควบคุมการจราจรทางน้ำ คือ ***การบริหารการจราจรให้แก่เรือที่เดินทางผ่านพื้นที่ควบคุม ด้วยวิธีการสื่อสารและสั่งการทางวิทยุ*** ซึ่งรับผิดชอบโดยหน่วยงานที่มีหน้าที่เกี่ยวกับบริหารการจราจรทางน้ำในพื้นที่ใด ๆ ตามที่กฎหมายให้อำนาจในการควบคุมและบังคับใช้ระเบียบปฏิบัติต่าง ๆ ไว้

ระบบควบคุมการจราจร เป็นสิ่งที่ใช้กันมานานแล้วกับการสัญจรด้วยวิธีการอื่น เช่น การเดินรถไฟ การเดินรถ และการเดินอากาศ แต่สำหรับการเดินเรือแล้ว เนื่องจากค่านิยมของนักเดินเรือที่ต้องการมีเสรีภาพในการเดินเรือ ทำให้ระบบนี้เป็นที่ยอมรับปฏิบัติได้ยาก อย่างไรก็ตามหลังจากที่มีระบบดังกล่าวนี้ขึ้นในหลายประเทศ และเป็นที่พิสูจน์ว่าช่วยลดอุบัติภัยจากการสัญจรทางทะเลลงได้อย่างมีนัยสำคัญ ทำให้ระบบควบคุมการจราจรทางน้ำเป็นที่ยอมรับและนำมาใช้มากขึ้นเรื่อย ๆ

การจัดระบบควบคุมการจราจรทางน้ำ ทำให้เกิดความปลอดภัยแก่ เรือ ชีวิต ทรัพย์สิน และสิ่งปลูกสร้างในทะเล ช่วยลดโอกาสที่อุบัติภัยจะเกิดขึ้น และช่วยให้การเดินทางในทะเลเป็นไปอย่างประหยัดคุ้มค่า การนำเอาระบบนี้มาใช้ให้ได้ผลนั้น ผู้วางระบบต้องมีความเข้าใจในการทำงานของระบบอย่างถ่องแท้ มีการกำหนดกฎเกณฑ์ และระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ เพื่อใช้ปฏิบัติ เนื่องจากระบบควบคุมการจราจรทางน้ำมีหลายรูปแบบ หลายลักษณะแตกต่างกันไปตามความจำเป็น และเหมาะสมสำหรับแต่ละพื้นที่ ทั้งยังต้องใช้เงินลงทุนขั้นต้นจำนวนมาก การพิจารณานำมาใช้ในบริเวณใดจึงต้องมีประสิทธิผลคุ้มค่าแก่การลงทุน มิฉะนั้นแล้วระบบที่จัดขึ้นมาอาจล้มเหลวและสูญเปล่าไม่เกิดประโยชน์คุ้มค่า

กรอบของระบบควบคุมการจราจรทางน้ำ

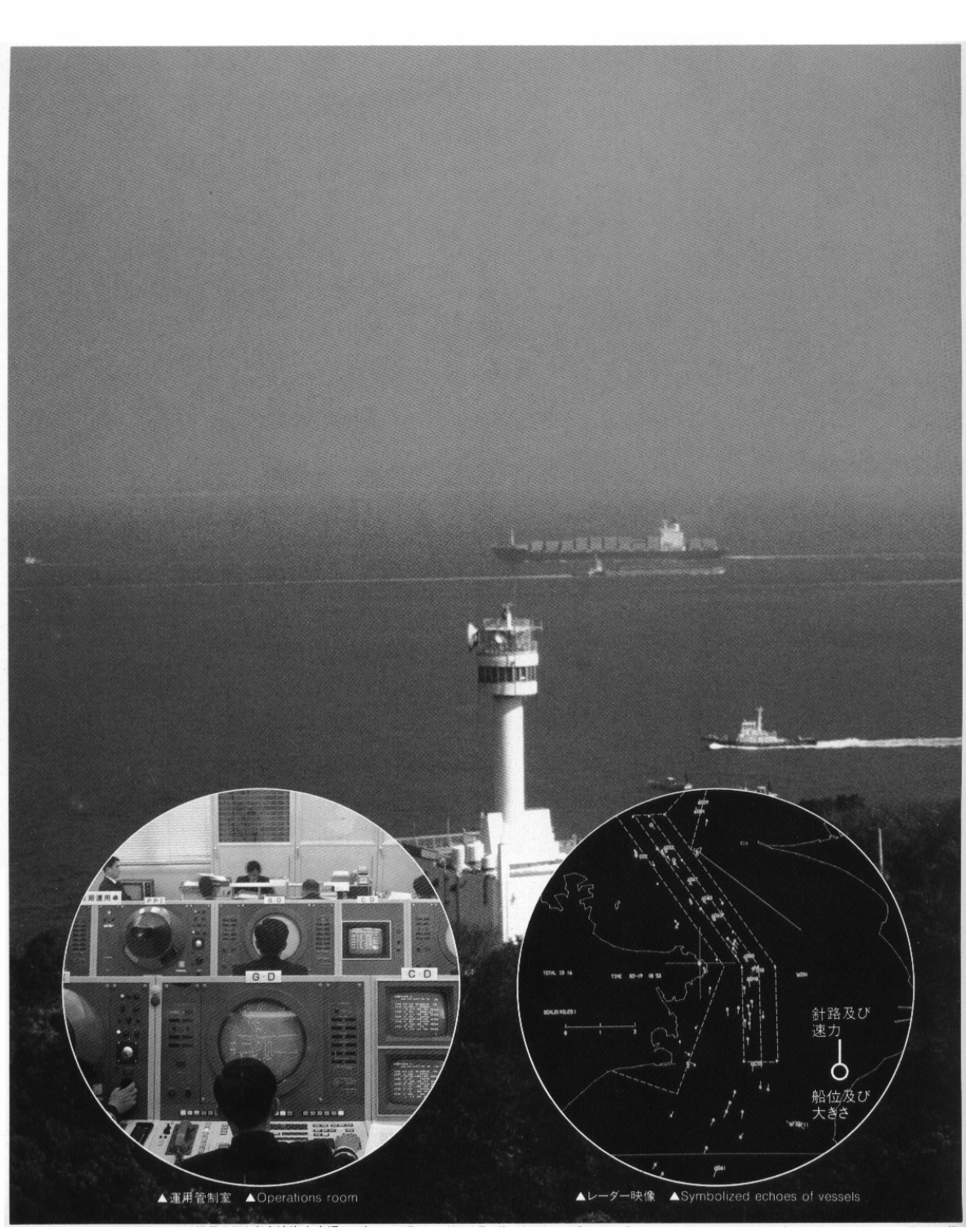
การวางระบบควบคุมการจราจรทางน้ำขึ้นมาให้ใช้ได้ผลอย่างสมบูรณ์นั้น กำหนดเป็นกรอบได้ดังนี้

๑. กล่าวโดยทั่วไปแล้วระบบควบคุมการจราจรทางน้ำหมายรวมถึงการเฝ้าตรวจพื้นที่รับผิดชอบ เช่น บริเวณท่าเรือ และบริเวณใกล้ฝั่ง ด้วยอุปกรณ์ชนิดต่าง ๆ คือ ยามตรวจการณ์ เรดาร์ กล้องอินฟราเรด กล้องโทรทัศน์ไวแสง เรือตรวจการณ์ และอากาศยาน ซึ่งการที่จะบริหารการจราจรของพื้นที่ในระบบให้ได้ผลนั้น จำเป็นที่จะต้องทราบภาพรวมของพื้นที่ที่จะนำเอาระบบฯ มาใช้ว่ามีลักษณะอย่างไร ข้อมูลของพื้นที่เก็บไว้ในรูปสารสนเทศมูลฐาน และสามารถนำมาใช้สำหรับการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า หรือการตัดสินใจอย่างฉับพลัน หรือสำหรับการวางแผนระยะยาว อย่างไรก็ตามวิธีการเฝ้าตรวจนี้เป็นกระบวนการทางรับ ซึ่งจำเป็นต้องมีการประมวลผลข่าวสารที่ได้รับเข้ามาเสียก่อนจึงจะมีการตัดสินใจและสั่งการใด ๆ ได้

๒. ตามปกติแล้วสิ่งที่ควบคู่ไปกับระบบควบคุมการจราจรทางน้ำคือ ***แผนแบ่งแนวจราจร*** *(Traffic Separation Scheme – TSS)* ซึ่งเปรียบเสมือนเส้นกำหนดแนวทางสัญจรของเรือต่าง ๆ ในทะเล เช่นเดียวกับเส้นแบ่งแนวจราจรที่ขีดลงบนพื้นถนนหลวง แผนแบ่งแนวจราจรจะเป็นตัวกำหนดทั้งเวลาและพื้นที่สัญจรของเรือ กรณีของการแบ่งเวลาสามารถกำหนดได้ง่าย เช่น กรณีช่องทางที่เดินได้ทางเดียวนั้น การกำหนดเวลาให้เรือเดินสามารถช่วยหลีกเลี่ยงการเดินเรือสวนทางกันได้ สำหรับช่องทางที่กว้างพอให้เรือสวนทางกันได้นั้น เรือแต่ละลำต้องสวนทางกันโดยยึดหลักการพื้นฐานในการเดินเรือว่าเรือทุกลำต้องเดินทางขวา สวนกันด้วยมุมที่กระทำต่อกันเล็กที่สุด ตัดหน้ากันด้วยมุมใหญ่สุด โดยทุกกรณีต้องสอดคล้องกับกฎการเดินเรือสากล และต้องไม่กีดขวางผู้ใด แผนแบ่งแนวจราจรที่กำหนดขึ้นต้องสอดคล้องกลมกลืนกับกระสวนการจราจรในพื้นที่นั้นให้มากที่สุดเท่าที่จะกระทำได้

แนวทางการวางระบบแผนแบ่งแนวจราจร

ในน่านน้ำนานาชาติ แผนแบ่งแนวจราจรมักเป็นส่วนหนึ่งของระบบควบคุมการจราจรทางน้ำ องค์การทางทะเลระหว่างประเทศได้ให้ความสนใจ และให้การสนับสนุนอย่างมากเกี่ยวกับแผนแบ่งแนวจราจร เพื่อปรับปรุงแผนแบ่งแนวจราจรให้เป็นมาตรฐาน มีการเห็นพ้องกันในระดับนานาชาติว่า ระบบ ฯ ควรต้องมีเส้นทางจราจรไปและกลับ และช่องทางทั้งสองควรแยกออกจากกันด้วยเขตแบ่งอย่างชัดเจนถ้าภูมิประเทศอำนวยให้กระทำได้ นอกจากนั้นต้องแบ่งเขตใกล้ฝั่งสำหรับทำการประมงไว้ต่างหาก รวมทั้งเขตเรือสัญจรในท้องถิ่นเอาไว้ด้วย และอาจกำหนดเขตที่ต้องผ่านด้วยความระมัดระวัง หรือไม่ควรผ่านเอาไว้ด้วยถ้าเห็นว่าจำเป็น เขตที่ต้องผ่านด้วยความระมัดระวังกำหนดไว้เมื่อการจราจรตามปกติค่อนข้างสับสนจอแจเป็นอย่างมาก และความสับสนดังกล่าวไม่สามารถอธิบายให้ทราบอย่างชัดเจนได้ ในเขตที่มีระบบ ฯ นั้น เรือที่ใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในการหาที่เรือแน่นอนควรใช้เฉพาะเรดาร์ วิทยุหาทิศ หรือ



องค์ประกอบของระบบควบคุมการจราจรทางน้ำ

ระบบหาตำบลที่ด้วยดาวเทียมชนิดมีค่าแก้ความต่าง (Differential Global Positioning System – DGPS)

ในเขตที่ใช้ระบบ ฯ ควรมีการติดตั้งเครื่องหมายทางเรือตามความจำเป็น เช่น ทุ่นเครื่องหมายทางเรือ ทุ่นไฟ และกระโจมไฟ เป็นต้น เครื่องหมายทางเรือเหล่านี้ช่วยให้เรือทราบว่า กำลังอยู่ในช่องทาง หรือพ้นช่องทางที่กำหนด ช่วยบอกจุดเลี้ยว และจุดอันตรายทุกแห่ง อย่างไรก็ตามการกำหนดเขตของระบบ ฯ ที่ดีที่สุด คือ การใช้ลักษณะภูมิประเทศที่เด่นชัดเป็นตัวกำหนด ซึ่งลักษณะภูมิประเทศดังกล่าวนี้ควรเห็นได้ชัดทั้งตาเปล่าและเรดาร์

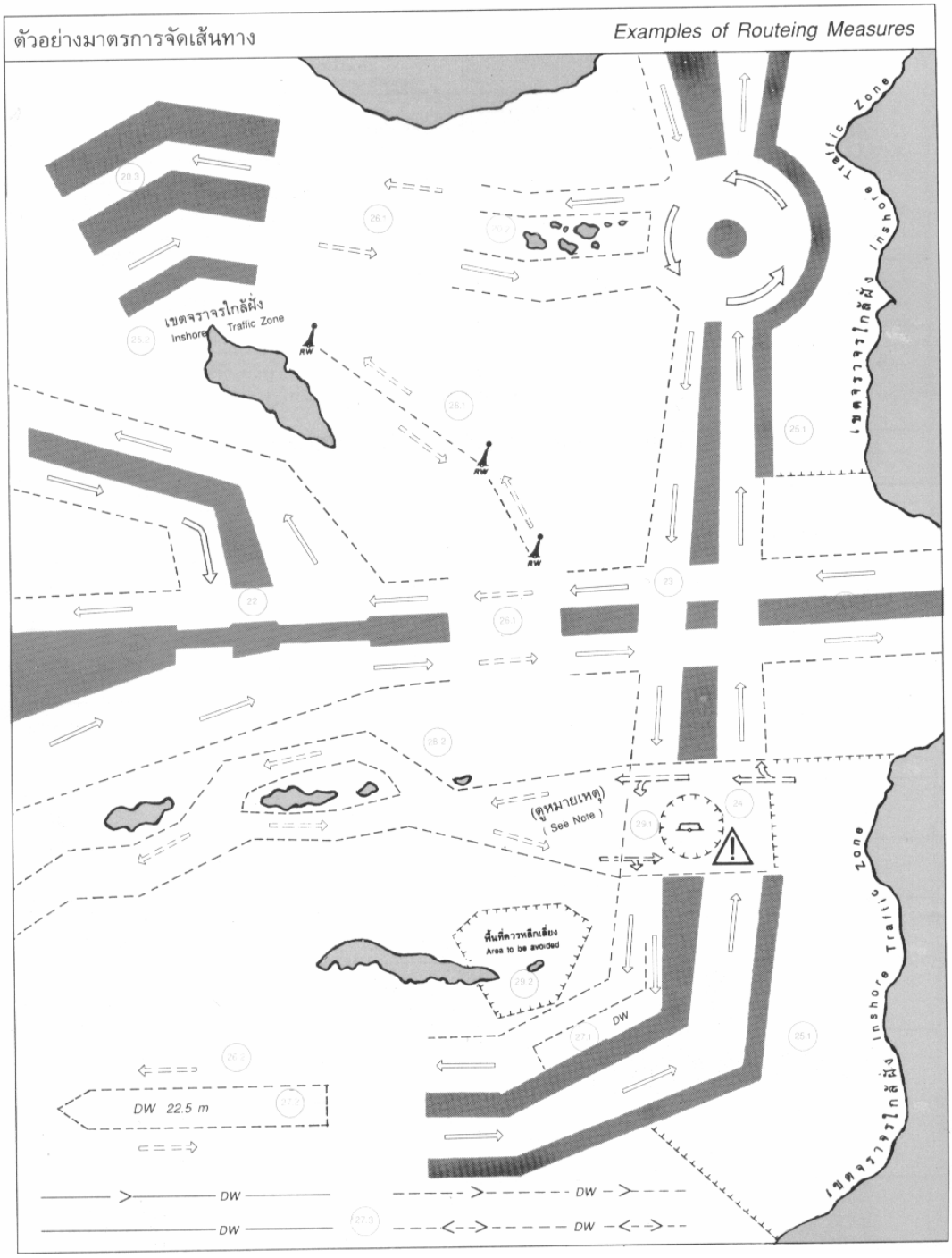
เรือที่เดินทางจากทะเลเข้าสู่ฝั่งมักต้องผ่านแผนแบ่งแนวจราจรที่อยู่นอกฝั่งเข้ามาก่อน โดยเข้ามาตามช่องทางเข้าหรือออกตามที่กำหนดที่มีเขตแบ่งแยกช่องทางทั้งสองไว้ชัดเจน แผนแบ่งแนวจราจรด้านทะเลเปิดจะเชื่อมต่อกับแผนแบ่งแนวจราจรของเส้นทางเข้าท่าเรือหรือปากร่องน้ำ ถึงจุดนี้การแบ่งช่องทาง ไป – กลับจะไม่ปรากฏให้เห็นอีก

การรายงานของเรือ

การกำหนดให้เรือมีการรายงานตนเองมายัง ***ศูนย์ควบคุมการจราจร*** *(Vessel Traffic Center – VTC)* เป็นผลจากการที่กำหนดให้มีแผนแบ่งแนวจราจรขึ้น ระบบการรายงานนี้ช่วยให้ศูนย์ควบคุม ฯ สามารถแยกแยะเป้าในจอเรดาร์ได้ง่าย เรือที่ผ่านเข้ามาในพื้นที่ต้องแจ้ง การเข้า การออก เส้นทางผ่าน และการหันเลี้ยวของเรือ ขณะเดินทางเข้าสู่ที่จอดเรือหรือที่ทอดสมอ และกำหนดเวลาเดินทางออกจากพื้นที่ การรายงานของเรือนี้อาจนำมาใช้ทดแทนเรดาร์หรือระบบเฝ้าตรวจอื่น ๆ โดยอาจใช้เป็นบางส่วนหรือทั้งหมดเลยก็ได้ การรายงานนี้ให้ผลดีมากขึ้นเมื่อใช้ร่วมกับเรดาร์ หรือมาตรการทางเทคนิคอื่น ๆ

ถ้าต้องการระบบควบคุมการจราจรทางน้ำที่เข้มงวดแล้ว ต้องมีมาตรการบังคับควบคู่ไปกันไปด้วย สิ่งนี้นับว่าเป็นส่วนยากที่สุดของระบบ ฯ เพราะว่าเรือบางลำมักละเมิดกฎ หรือไม่ตอบสนองต่อคำแนะนำของศูนย์ควบคุม ฯ มาตรการตอบโต้การละเมิดต้องได้สัดส่วนที่เหมาะสม วิธีการที่ได้ผลที่สุดคือบังคับด้วยการใช้เรือตรวจการณ์ หรือใช้มาตรการลงโทษ เช่น ไม่อนุญาตให้เข้าในเขตท่าเรือ หรือที่ทอดสมอ เป็นต้น

ในระบบต้องมีวิทยุย่านความถี่สูง (Very High Frequency – VHF) ภาค FM อย่างพอเพียงสำหรับการใช้ติดต่อระหว่างเรือกับศูนย์ควบคุม ฯ โดยใช้ภาษาพูดแบบธรรมดาแบบพื้น ๆ เข้าใจง่าย เจ้าหน้าที่ศูนย์ควบคุม ฯ ต้องมีความรู้ด้านการพูดทั้งภาษาพื้นเมือง และภาษาอังกฤษอย่างพอเพียง ที่จะติดต่อสื่อสารกับเรือได้อย่างแจ่มแจ้ง เนื่องจากในปัจจุบันภาษาอังกฤษได้กลายเป็นภาษาแห่งท้องทะเล และใช้กันมากที่สุดกับระบบควบคุมการจราจรทางน้ำ เจ้าหน้าที่ศูนย์ควบคุม ฯ จึงต้องมีการฝึกฝนภาษาอังกฤษและมีความเข้าใจศัพท์เทคนิคของชาวเรือเป็นอย่างดี



ตัวอย่างการจัดแผนแบ่งแนวจราจร ของระบบควบคุมการจราจรทางน้ำ

ในระบบ ฯ นี้ เรือทุกลำที่เข้ามาในเขตควบคุมต้องมีการเฝ้าฟังวิทยุตามคลื่นที่กำหนด การสื่อสารจะมีประสิทธิผลก็ต่อเมื่อทั้งเรือและศูนย์ควบคุม ฯ มีการโต้ตอบกัน มิฉะนั้นแล้วระบบที่มีราคาแพงนี้ก็ไม่มีผลในการส่งเสริมความปลอดภัยในการจราจรทางน้ำแต่อย่างใด

ลักษณะโดยทั่วไปของระบบควบคุมการจราจรทางน้ำ

ระบบควบคุมการจราจรทางน้ำมีจุดประสงค์เพื่อ ใช้ควบคุมการจราจรทางน้ำให้มีความปลอดภัย เพิ่มประสิทธิภาพในการเดินเรือ ตลอดจนป้องกันมลภาวะในทะเล โดยให้ข้อมูลข่าวสารจากการติดตามเรือเป้าหมายในบริเวณพื้นที่ควบคุมด้วยระบบเรดาร์ ซึ่งองค์การทางทะเลระหว่างประเทศก็แนะนำให้ใช้ระบบนี้ ระบบ ฯ นอกจากช่วยเพิ่มความปลอดภัยในการเดินเรือ และการป้องกันสภาพแวดล้อมแล้ว ยังมีประโยชน์ในด้านการรักษาความปลอดภัยบริเวณชายฝั่งและสิ่งก่อสร้างใกล้ฝั่ง การติดตามด้านอุตุนิยมวิทยาและอุทกศาสตร์ และควบคุมการกระทำที่ผิดกฎหมาย ระบบนี้อาจประกอบไปด้วยเครือข่ายที่มีศูนย์ควบคุม ฯ กระจายอยู่ตามบริเวณเส้นทางหรือท่าเรือ โดยแต่ละศูนย์ควบคุม ฯ มีการแลกเปลี่ยน ข่าวสารซึ่งกันและกันเกี่ยวกับเรือที่ผ่านหรือเข้ามาเทียบท่า

โครงสร้างของระบบ ฯ ประกอบไปด้วย

- ศูนย์ควบคุมการจราจร
- สถานีเรดาร์สาขา
- แผนแบ่งแนวจราจร

สถานีเรดาร์สาขาเชื่อมโยงกับศูนย์ควบคุม ฯ ด้วยสายโทรศัพท์ ไมโครเวฟ หรือใยแก้วนำแสงแต่ถ้าเป็นระบบ ฯ ที่มีศูนย์ควบคุม ฯ แห่งเดียวแล้ว ตามปกติสถานีเรดาร์ก็สนธิเป็นส่วนหนึ่งของระบบนั้น

ศูนย์ควบคุมการจราจร

ศูนย์ควบคุมมีการปฏิบัติงาน ๒๔ ชั่วโมง เพื่อติดต่อสื่อสารกับเรือในการให้ข้อมูล คำแนะนำและคำเตือนต่าง ๆ ทางวิทยุระบบ VHF อุปกรณ์หลักของศูนย์ควบคุมประกอบด้วย

๑. ระบบเรดาร์
๒. วิทยุสื่อสารย่าน VHF
๓. เครื่องบันทึกเสียงการสื่อสารระหว่างศูนย์ควบคุมกับเรือ
๔. เครื่องมือตรวจวัดสภาพทาง อุตุนิยมวิทยา และอุทกศาสตร์ ซึ่งแสดงผลตามเวลาจริงด้วยมาตรแสดงผลในศูนย์ควบคุม ฯ พร้อมเครื่องบันทึกข้อมูลแบบอัตโนมัติ
๕. กล้องสองตา
๖. กล้องอินฟราเรด
๗. กล้องโทรทัศน์ไวแสงพร้อมจอแสดงภาพ
๘. กระดานแสดงสถานการณ์รวมของพื้นที่
๙. คอมพิวเตอร์สำหรับเก็บและประมวลผลข้อมูล

การจัดบุคลากรประจำศูนย์ควบคุมการจราจรทางน้ำ

การปฏิบัติงานในศูนย์ควบคุมในวงรอบ ๒๔ ชั่วโมง แบ่งออกเป็นผลัดหมุนเวียนสับเปลี่ยนกันปฏิบัติหน้าที่ โดยแต่ละผลัดมีเจ้าหน้าที่ดังนี้

๑. หัวหน้าชุดปฏิบัติงาน
๒. พนักงานเรดาร์
๓. พนักงานวิทยุ
๔. พนักงานคอมพิวเตอร์
๕. วิศวกรดูแลระบบ
๖. ช่างซ่อมบำรุง
๗. เจ้าหน้าที่ประจำศูนย์

เจ้าหน้าที่ลำดับ ๒ – ๓ ควรต้องเป็นผู้ที่เคยปฏิบัติงานในเรือมาไม่น้อยกว่า ๓ ปี ลำดับ ๑ ควรผ่านงานมาไม่น้อยกว่า ๕ ปี และเคยดำรงตำแหน่งต้นเรือ หรือผู้บังคับการเรือมาก่อน ด้วยเหตุผลที่ว่า บุคคลเหล่านี้มีหน้าที่ให้คำแนะนำ และควบคุมการจราจรทางเรือ จึงจำเป็นที่ต้องเข้าใจธรรมชาติของเรือ และการปฏิบัติงานในเรือเป็นอย่างดีมาก่อน การสั่งการใด ๆ ของผู้ควบคุมที่มีพื้นฐานด้านการเดินเรือมาเป็นอย่างดีเท่านั้นที่จะทำให้ภารกิจของระบบ ฯ เป็นไปได้อย่างปลอดภัย

ปัญหาของระบบควบคุมการจราจรทางน้ำ

ในปัจจุบันนี้ข้อจำกัดที่สำคัญที่สุดของระบบควบคุมการจราจรทางน้ำในหลาย ๆ ประเทศ คือ การขาดกฎหมายหรือระเบียบข้อบังคับที่นำมาใช้สำหรับการวางระบบ และคุณภาพของบุคลากรที่ปฏิบัติหน้าที่ดูแลระบบ กล่าวโดยสรุปได้ว่าความสำเร็จของระบบ ฯ มีจุดเริ่มต้นตั้งแต่ผู้กำหนดนโยบายให้มีระบบขึ้นมา ซึ่งต้องมีความเข้าใจอย่างถ่องแท้ถึงการทำงานของระบบ ฯ อันนำไปสู่การจัดวางระบบที่เหมาะสม มีการจัดบุคลากรที่ถูกต้องกับงานที่รับผิดชอบ มีการฝึกหัดศึกษาที่มีคุณภาพ และที่สำคัญที่สุด คือ ต้องมีกฎหมายและระเบียบข้อบังคับที่รองรับระบบ ฯ ที่จะให้มีขึ้นอย่างสมบูรณ์

บรรณานุกรม

กรมอุทกศาสตร์. **แผนที่ ค.** กรงเทพฯ : โรงพิมพ์กรมอุทกศาสตร์, ๒๕๔๔.

International Association of Lighthouse Authority. **Vessel Traffic Systyem.** Hawaii : 1994.

Koburger, Charles W. **Vessel Traffic System.** Maryland : Cornell Maritime Press, 1986.

Maritime Safety Agency, **The Story of MSA.** Tokyo : Publication Affairs Office, 1983.

Sutton – Jones, Kenneth. **Pharos.** Great Britain : Michael Russel (Publishing), 1985.