การประเมินผลการฝึกเครื่องฝึกจำลองการเดินเรือ

น.อ.ไชยวุฒิ นาวิกาญจนะ
ผู้อำนวยการกองวิชาอุทกศาสตร์ ฝ่ายศึกษา โรงเรียนนายเรือ

สิ่งหนึ่งที่มีความสำคัญเป็นอย่างมากในขั้นตอนของการฝึกด้วยเครื่องฝึกจำลอง ไม่ว่าจะเป็นเครื่องฝึกจำลองการบิน การเดินเรือ หรือเครื่องฝึกจำลองสิ่งใดก็ตาม นั่นก็คือการประเมินและวิจารณ์การฝึกของนักเรียนหรือผู้เข้ารับการฝึก เพราะจะเป็นเครื่องมือในการบ่งชี้ถึงข้อผิดพลาด ขั้นตอนการปฏิบัติที่ไม่ถูกต้อง และการให้คำแนะนำตลอดจนแนวทางปฏิบัติที่สมควรนำไปใช้ ผลจากการประเมินของครูฝึกจะดำเนินการในระหว่างและหลังจากการฝึก โดยแสดงออกได้ ๒ วิธี คือหนึ่ง ระหว่างดำเนินการฝึกหรือในช่วงโจทย์สถานการณ์การฝึกต่าง ๆ ได้ดำเนินการไปซึ่งในช่วงนี้ครูฝึกต้องมั่นใจว่าขั้นตอนการฝึกได้สำเร็จ สมตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และสอง หลังจากการฝึกเสร็จสมบูรณ์ นักเรียนหรือผู้เข้ารับการฝึกได้นำรูปแบบที่ได้ระหว่างการฝึกไปใช้ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม

วิวัฒนาการของเครื่องฝึกจำลองที่นำมาใช้ในการศึกษา และการฝึกสำหรับการเดินเรือและการปฏิบัติงานในทะเล ที่เรียกว่า เครื่องฝึกจำลองการเดินเรือ (Bridge Simulator) นั้น สถาบันการศึกษาด้านการเดินเรือทั่วโลกได้เริ่มให้ความสำคัญเมื่อประมาณ ๑๐ ปีมานี่เอง ปัจจุบันวัตถุประสงค์ในการใช้เครื่องฝึกจำลองการเดินเรือก็เพื่อเพิ่มพูนความรู้ ความชำนาญและความสามารถให้เป็นไปตาม **อนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรฐานการฝึกอบรม การออกประกาศนียบัตรและการเข้ายามของคนประจำเรือ ปี ๑๙๗๘ แก้ไขเพิ่มเติม ๑๙๙๕ และ ๑๙๙๗** (International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers, 1978, as amended in 1995 and 1997 – STCW 95) การปฏิบัติโดยปกติของการใช้เครื่องฝึกจำลองการเดินเรือสำหรับฝึกการเดินเรือให้แก่ผู้เข้ารับการฝึก มีองค์ประกอบ ๓ ส่วนด้วยกัน ซึ่งทั้ง ๓ ส่วนนี้เป็นแนวทางปกติที่ต้องดำเนินการโดยครูฝึกจะเป็นผู้แนะนำและดำเนินการ ทั้ง ๓ ส่วนนี้ได้แก่

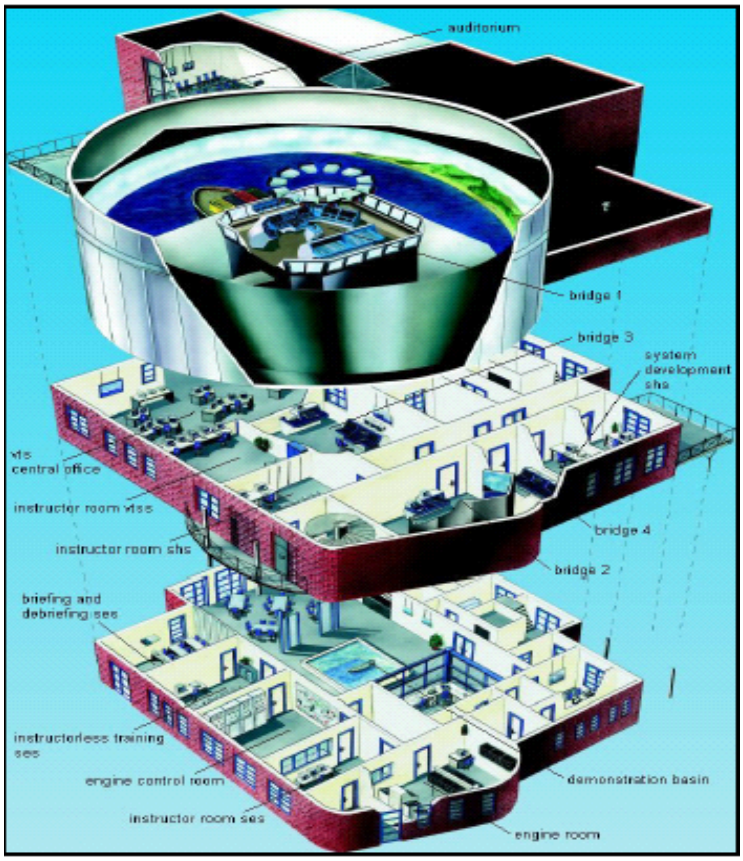
๑. การบรรยายสรุปก่อนเริ่มฝึก (Briefing) มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกได้เตรียมตัว เข้าใจและคุ้นเคยกับระบบ ฉากของการฝึก วัตถุประสงค์และผลลัพธ์สูงสุดที่จะได้รับจากการฝึกด้วยเครื่องฝึกจำลอง

๒. การฝึกด้วยเครื่องฝึกจำลองการเดินเรือ/สถานการณ์การฝึก (Simulation / Exercise run) มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกได้ฝึกในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในทะเลตามโจทย์ของการฝึกที่เหมือนจริงด้วยเครื่องฝึกจำลองการเดินเรือ ระหว่างการฝึกดำเนินไปบทบาทของครูฝึกคือการตรวจสอบขั้นตอนการปฏิบัติโดยสังเกตการณ์การปฏิบัติของผู้เข้ารับการฝึก และในเวลาเดียวกันจะต้องบันทึกการปฏิบัติ และเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นว่าผู้เข้ารับการฝึกได้ปฏิบัติไปตามขั้นตอนหรือไม่อย่างไร และสามารถนำเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในระหว่างการฝึกของผู้เข้ารับการฝึกนั้นไปแสดงในขั้นบรรยายหลังการฝึก

ทั้งนี้เพื่อชี้ให้เห็นถึงข้อบกพร่อง หรือการปฏิบัติที่ผิดพลาดซึ่งอาจนำมาถึงอันตรายหรืออุบัติเหตุร้ายแรงที่อาจเกิดขึ้นได้

๓. การบรรยายสรุปหลังการฝึก (Debriefing) ในขั้นตอนการฟังบรรยายสรุปหลังการฝึกของผู้เข้ารับการฝึกเป็นการปฏิบัติโดยปกติของครูฝึกซึ่งจะต้องกระทำ เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่สำคัญ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะแจ้งผลประเมินการฝึกของผู้เข้ารับการฝึกให้ทราบตลอดจนชี้แจงข้อผิดพลาดตามรายการตรวจสอบในการปฏิบัติระหว่างการฝึก และแนวทางในการปฏิบัติที่ถูกต้องที่ผู้เข้ารับการฝึกสมควรต้องปฏิบัติในสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการเดินเรือ

ที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่ามีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูฝึกจะต้องเฝ้าตรวจการฝึกของผู้เข้ารับการฝึกด้วยเครื่องฝึกจำลองการเดินเรืออย่างใกล้ชิดโดยไม่เข้าไปรบกวนในระหว่างการฝึก ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึก มีอิสระสามารถใช้ความรู้ ความสามารถ ทักษะและวิจารณญาณของตนที่มีในการปฏิบัติและเข้าแก้ไขปัญหาตามโจทย์สถานการณ์ที่กำหนดเผชิญหน้าในขณะนั้น เพื่อให้ผลการประเมินการปฏิบัติเป็นไปอย่างถูกต้อง และเป็นประโยชน์สำหรับผู้เข้ารับการฝึกที่จะนำไปแก้ไขปรับปรุงตนเองต่อไป

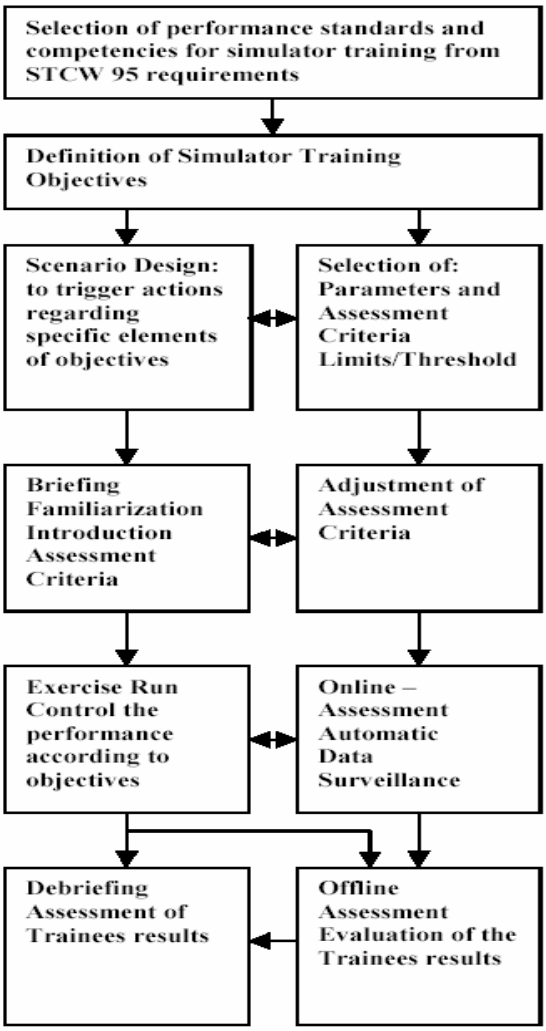


ภาพที่ ๑ อาคารเครื่องฝึกจำลองการเดินเรือสมัยใหม่

ปัจจุบันสถาบันการฝึกเดินเรือทั่วโลกมีระบบเครื่องฝึกจำลองการเดินเรือสมัยใหม่ ที่เป็นระบบบูรณาการ จากภาพที่ ๑ จะเห็นว่าในอาคารเครื่องฝึกจำลองการเดินเรือสมัยใหม่จะประกอบไปด้วยห้องฝึกหลายห้อง โดยมีห้องจำลองการเดินเรือที่มีสภาพห้องที่จำลองเป็นสะพานเดินเรือโดยมีสถานการณ์แวดล้อมที่เหมือนการเดินเรือจริงในทะเลเป็นห้องหลัก และห้องครูฝึก ซึ่งแต่ละห้องจะมีการเชื่อมต่อระบบเข้าด้วยกันเป็นระบบแบบบูรณาการ เช่น เชื่อมระบบเรือฝึกในห้องฝึก ระบบห้องฝึกเครื่องจักรเรือ (Ship Engine Simulator – SES) รวมทั้งระบบการควบคุมการจราจรทางน้ำ (Vessel Traffic Service – VTS) เข้าสู่ระบบการฝึกอันเดียวกัน ซึ่งจะสามารถทำการฝึกได้คราวละหลาย ๆ ลำในเวลาเดียวกัน ดังนั้นผู้เข้ารับการฝึกในห้องฝึกต่าง ๆ ที่เปรียบเสมือนเป็นสะพานเดินเรือ(Bridges)ก็ดี จะสามารถฝึกควบคุมเรือของตนเองได้อย่างอิสระ เจ้าหน้าที่ช่างกลก็สามารถฝึกการควบคุมเครื่องจักรเรือ หรือแก้ไขปัญหาเครื่องจักร ส่วนเจ้าหน้าที่ควบคุมการจราจรทางน้ำ – VTS ก็เข้าฝึกร่วมในการสั่งการและควบคุมการจราจรทางน้ำ ซึ่งผู้เข้ารับการฝึกทั้งหมดในทุกห้องฝึกสามารถจะเข้าร่วมอยู่ในสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในเวลาเดียวกันได้ ที่อาจมีเรือฝึก และเรือที่อยู่ในโจทย์การฝึกหลายลำแล่นอยู่ในภาพสถานการณ์ฝึกอันเดียวกัน จากที่กล่าวมาจึงเป็นความยากลำบากของครูฝึกที่จะตรวจสอบการปฏิบัติทั้งหมดเพื่อสังเกตข้อบกพร่อง และประเมินผลการฝึกของผู้เข้ารับการฝึกแต่ละนายในแต่ละลำเรือฝึก หรือในห้องฝึกต่าง ๆ ให้เป็นไปอย่างถูกต้องแม่นยำ

จึงได้มีการคิดแนวทางการใช้ประโยชน์จากฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์มาใช้ในการประเมินผลการฝึกซึ่งเรียกว่า Computer Based Evaluation (CBE) โดยจะทำงานอัตโนมัติร่วมกับอุปกรณ์ประเมินอื่น ๆ เพื่อสนับสนุนการตรวจสอบและประเมินผลของครูฝึก เช่น การประเมินผลจากการฝึกหลบหลีกเรือชนกัน ขั้นตอนการปฏิบัติเพื่อให้เกิดความปลอดภัย หรือขั้นตอนปฏิบัติเมื่อคนตกน้ำ เป็นต้น จากผังความสัมพันธ์ของขั้นการฝึกและการประเมินตามภาพที่ ๒ อธิบายถึงความสัมพันธ์ตั้งแต่การเลือกรูปแบบมาตรฐานการฝึกและความสามารถจากการใช้เครื่องฝึกจำลองการเดินเรือในการฝึกตามความต้องการที่กำหนดไว้ใน STCW 95 ในส่วนซ้ายของผังเป็นส่วนของขั้นตอนพื้นฐานในการฝึกโดยเครื่องฝึกจำลองการเดินเรือ ในส่วนขวาเป็นส่วนของขั้นตอนที่เกี่ยวข้องในเรื่องของการประเมินผลแต่ละส่วนตามขั้นตอนที่แยกมาตรงกัน ซึ่งขั้นตอนพื้นฐาน และขั้นตอนการประเมินผลนี้เป็นขั้นตอนปกติที่ครูฝึกต้องดำเนินการตามปกติ แต่ทั้งนี้อาจสามารถปรับปรุง เปลี่ยนแปลงในแต่ละส่วนให้มีความสอดคล้อง และเหมาะสมกับการฝึกจำลองนั้น ๆ ได้ ตัวอย่างเช่น การออกแบบฉากสถานการณ์ (Scenario Design) และบรรทัดฐานการประเมินผล (Assessment Criteria) ในการออกแบบฉากสถานการณ์นั้น ครูฝึกจะต้องพยายามออกแบบฉาก หรือโจทย์สถานการณ์ที่เกิดขึ้นให้ครอบคลุมทุกส่วนของสถานการณ์ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกได้พิสูจน์ความรู้ความสามารถของตนที่มี ในการแก้ไขปัญหาตามสถานการณ์

โจทย์ที่เผชิญหน้าอยู่ในขณะนั้นอย่างสัมฤทธิผลด้วย มาตรฐานการฝึกที่พอเพียง และผลลัพธ์หลังจบการฝึกไปแล้วที่เพียงพอด้วยความชำนาญ และคุณภาพที่ได้มาตรฐาน



ภาพที่ ๒

คุณภาพ คือการตรวจวัดและประเมินผลความสามารถจากการฝึกของผู้เข้ารับการฝึกโดยเฉพาะที่ได้จากค่าตัวเกณฑ์ (Parameter) ค่าจำกัด (Limit Values) หรือจุดที่เข้าใกล้เคียงค่าจำกัดมากที่สุด เช่น ความเร็วในการแก้ไขปัญหา ระยะทางในการหลบหลีกเรือ ระยะอันตราย ขั้นตอนการปฏิบัติที่ถูกต้อง หรือค่าอื่น ๆ ที่สามารถแสดงเป็นตัวเลขได้เป็นต้น จุดสำคัญในการฝึกโดยเครื่องฝึกจำลองการเดินเรือ เหล่านี้สำหรับ CBE จะนำไปใช้เป็นข้อมูลมาตรฐาน หรือตัวเกณฑ์ที่กำหนดในโปรแกรมการประเมินผล อย่างไรก็ตามก็ยังคงมีความเบี่ยงเบนอยู่บ้างเนื่องจากในอนุสัญญาว่าด้วยกฎข้อบังคับระหว่าง

ประเทศเพื่อป้องกันเรือโดนกันในทะเล ปี ๑๙๗๒ (COLREG 1972) ได้กำหนดกฎ หรือการปฏิบัติของผู้นำเรือในกรณีต่าง ๆ ไว้กว้างไม่ลงละเอียดในเชิงคณิตศาสตร์ที่ต้องการความถูกต้องแม่นยำสูง

ในบทความนี้จะขอนำตัวอย่างการใช้โปรแกรมการประเมินผลการฝึกด้วยเครื่องฝึกจำลองการเดินเรือในสถานการณ์การหลบหลีกเรือโดนกัน ด้วยเรดาร์จับและติดตามเป้าอัตโนมัติ หรือ ARPA ซึ่งออกแบบ และพัฒนาโดย M. Baldauf, K. Benedict, C. Felsenstein และ M. Kirchhoff แห่ง Hochschule Wismar, University Technology และ Maritime Simulation Cemtre Warnemünde – MSCW ประเทศเยอรมนี อ้างถึงความต้องมาตรฐานการฝึกที่กำหนดไว้ตาม STCW สำหรับฝึกความชำนาญในการหลบหลีกเรือโดน และการใช้เรดาร์ ARPA ตัวอย่างโจทย์สถานการณ์และค่า parameter ที่กำหนดตามตารางที่ ๑ ดังนี้

Area of competency	Radar plotting for situation assessment and decision finding, perform collision avoidance manoeuvre acc. to COLREG
objectives	Determination of CPA / TCPA Use of ARPA within COLREG Use of radar in substantial alteration of course to avoid collision Use of a relative plot to determine the alteration of course needed to achieve required CPA
configuration	Own ship container vsl (L_{OA}217m) Open sea area, daylight, no current, winds, sea state 0 and none precipitation; visibility < 2nm (heavy fog)
Traffic situation	Moderate (1-3 per minute) in north- and southbound traffic separation scheme (TSS) English Channel, area W-Hinder
duration	Medium, approximate 45 min
Event description	For the own ship's collision risk (vessel crossing English Channel at W-Hinder), the collision has been programmed for minute 25 with deep draught vessel LAGENA and minute 31 with Tanker PATRIOT (approaching from North).

ตารางที่ ๑

การปฏิบัติ

- ผู้เข้ารับการฝึกจะต้องแก้ไขปัญหาโจทย์ด้วยอุปกรณ์เรดาร์ ARPA

- ครูฝึกพิจารณา ตรวจสอบผู้เข้ารับการฝึกในการใช้งานเรดาร์อย่างถูกต้องเหมาะสม และใช้เรดาร์ช่วยในการนำเรือหลบหลีกการโดนกัน และปฏิบัติได้อย่างถูกต้องเหมาะสมตามกฎที่กำหนดใน COLREG 1972

- อนุสัญญา COLREG 1972 พัฒนากฎการหลบหลีกเรือโดนกันมาจากความเสี่ยง ๔ ระดับ ซึ่งได้มาจากความสัมพันธ์ของการหันเลี้ยวเรือและการแล่นเรือของเรือที่เผชิญหน้ากันโดยคำนวณและเปรียบเทียบกับค่าที่วัดได้กับค่าจำกัดต่าง ๆ เช่น จุดเฉียด (Closest Point of Approach - CPA) และระยะทางจริงที่เรือทั้งสองลำเผชิญหน้ากันในสถานการณ์ ดังตารางที่ ๒ ความเสี่ยง ๔ ระดับ

risk level	limit values and criteria
Level 1 risk of collision is developing	$CPA < C_A$ and $RNG > R_A$
Level 2 risk of collision exists	$CPA < C_A$ and $R_M < RNG \leq R_A$
Level 3 danger of collision is developing	$CPA < C_A$ and $R_C \leq RNG \leq R_M$
Level 4 danger of collisions exists	$CPA < C_H$ and $RNG < R_C$

ตารางที่ ๒

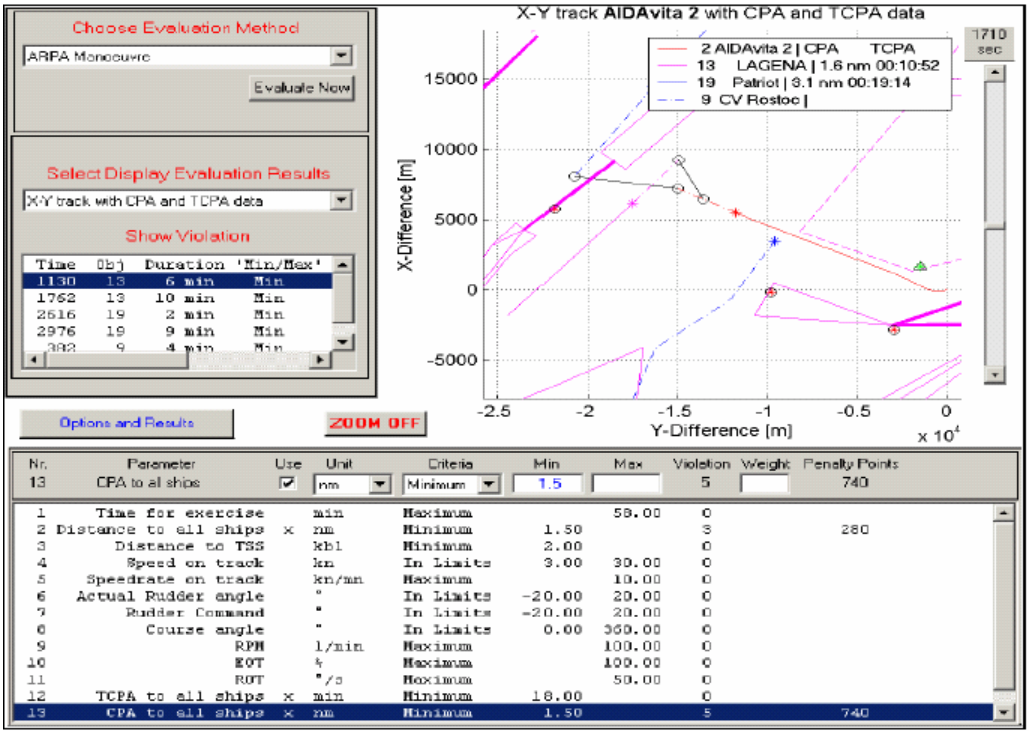
(Risk Model for situation assessment and evaluation of simulator runs)

C_A คือ ค่าระยะจำกัดสำหรับระยะการผ่านที่ปลอดภัยน้อยที่สุด ซึ่งต้องเปรียบเทียบกับ CPA (ขึ้นอยู่กับค่าเกณฑ์จำเพาะแต่ละลำ) ปกติ C_A จะแปรผันระหว่าง ๐.๒๕ – ๑.๕ ไมล์ทะเล

R_A , R_M และ R_C คือค่าระยะทางสูงสุดของขอบแต่ละระยะซึ่งค่าระยะทางเหล่านี้ขึ้นอยู่กับความเร็ว สัมพันธ์ของการเข้าใกล้ของเรือทั้งสองลำ และเวลาที่มีในการปฏิบัติของผู้นำเรือในการนำเรือหลบหลีกเพื่อให้เป็นไปตามกฎการเดินเรือสากล ในสภาพการเผชิญหน้าที่เรือมีเส้นทางเดินเรือที่ตัดหน้ากัน R_A แสดงถึงระยะที่เรือ “stand on” มีหน้าที่รักษาเข็มและความเร็วคงที่ ถ้าเรือที่ต้องหลบหรือเรือ “give way”

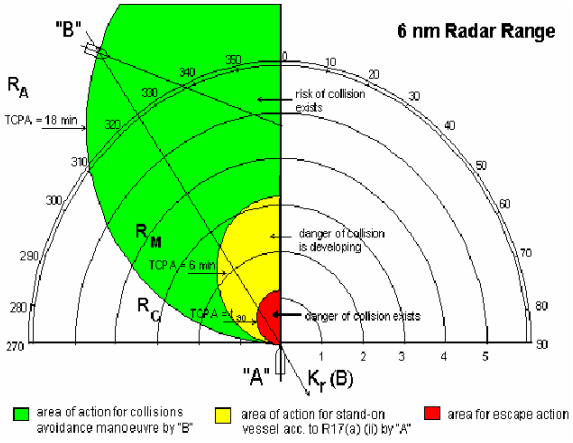
ไม่มีการปฏิบัติจนแล่นเรือเข้ามาถึงระยะ R_M เรือ“stand on” จำต้องปฏิบัติการอย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อให้เป็นไปตามกฎข้อ ๑๗ ใน COLREG 1972 และค่าระยะสุดท้ายหรือ R_C คือระยะวิกฤต ซึ่งผู้นำเรือ“stand on” ต้องรีบปฏิบัติการหลบหลีกตามกฎข้อ ๑๗ เพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อเรือ

ภาพที่ ๓ แสดงหน้าต่างโปรแกรมสถานการณ์ตามโจทย์ที่กำหนดเมื่อเวลาข้อมูลนาทีการฝึกที่ ๒๘ ผู้เข้ารับการฝึกอยู่บนเรือ AIDA เดินเรือมาจากทาง W-Hinder สถานการณ์ถูกเรือที่กินน้ำลึกมาก ๒ ลำคือ LAGENA เรือเป้า No. 13 และPATRIOT เรือเป้า No.19 เข็มเรือตัดหน้า ด้วยการลดความเร็วเรือลงเพื่อให้เรือกินน้ำลึกผ่านในระยะจุดเฉียด CPA ที่ระยะ ๑.๕ ไมล์ ระยะวิกฤตสำหรับเรืออื่นก็คือ ๑.๕ ไมล์เช่นเดียวกัน ดังนั้นค่าหนึ่งที่จะใช้เป็นตัวเกณฑ์บรรทัดฐานในการวัด และประเมินการฝึกที่ต้องใส่ไว้ในโปรแกรมการประเมินก็คือค่า ๑.๕ ไมล์หากผู้เข้ารับการฝึกปฏิบัติเข้าใกล้กว่า ๑.๕ ไมล์ก็ถือว่าปฏิบัติผิดเสี่ยง ในหน้าต่างของโปรแกรมแสดงข้อมูลการปฏิบัติผิดของเรือ AIDA ต่อเป้า No.13 และNo.19 ที่ปฏิบัติผิดทำให้ระยะ CPA น้อยกว่า ๑.๕ ไมล์ เป้า No.13 ในระหว่างเวลาที่๖ และ๑๐ ตามลำดับ เป้าNo.19 เวลาที่ ๒ และ๙ ขณะเดียวกันมีเป้าเรือ CV ROSTOCK อีกหนึ่งลำที่มีค่า CPA น้อยกว่า ๑.๕ ไมล์



ภาพที่ ๓

หน้าต่างโปรแกรมการประเมินผลการฝึกหลบหลีกเรือโดนกัน



ภาพที่ ๔

แสดงระยะสำหรับการปฏิบัติของเรือ STAND ON “A” เมื่อเข้าใกล้เรือ GIVE WAY “B”

จากโปรแกรมการประเมินผลการฝึกการหลบหลีกเรือโดนกันโดยใช้ Computer Based Evaluation (CBE) มาเป็นเครื่องช่วยในการฝึกจำลองการเดินเรือนี้เป็นเพียงตัวอย่างหนึ่งจากหลาย ๆ โปรแกรม เช่น การหาวงหัน การหันเลี้ยว การเก็บคนตกน้ำ หรือการปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยในการเดินเรือ ที่สถาบันการฝึกเดินเรือในต่างประเทศโดยเฉพาะในประเทศเยอรมนีได้พัฒนาขึ้นมา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้ผู้เข้ารับการฝึกและชุดเดินเรือ ตลอดจนครูฝึกสามารถรวมกันทำการฝึกได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความถูกต้องเป็นไปตามขั้นตอนกฎระเบียบข้อบังคับการเดินเรือ และการให้คำแนะการปฏิบัติที่ถูกต้องจากครูฝึก อันจะช่วยให้การเดินเรือในทะเลทั่วโลกซึ่งนับวันจะทวีจำนวนเรือ และเส้นทางเดินเรือที่มากขึ้นเป็นไปด้วยความปลอดภัย รักษาทะเลไว้ให้มีความสวยงามด้วยสิ่งแวดล้อมที่ดี เพื่อให้อนุชนรุ่นหลังได้ใช้ประโยชน์จากทะเลต่อไป

เอกสารอ้างอิง

Benedic, K. ; Hilgert, H **Rueckfuehrung des Schiffes bei Mann-uber-Bord-Unfallen.** Part I HANSA, Hamburg, 1986.

Hilgert, H., Baldauf, M. **A common risk model for the assessment of encounter situations onboard ships.** Maritime Collision and Prevention, Chiavari Publishing, Surrey, England, 1996.

M. Baldauf, K. Benedict, C. Felsenstein, M. Kirchhoff **COMPUTER-BASED SUPPORT FOR THE EVALUATION OF SHIP HANDLING EXERCISE RESULS.** INSLC ,San Francisco, USA, 2002.