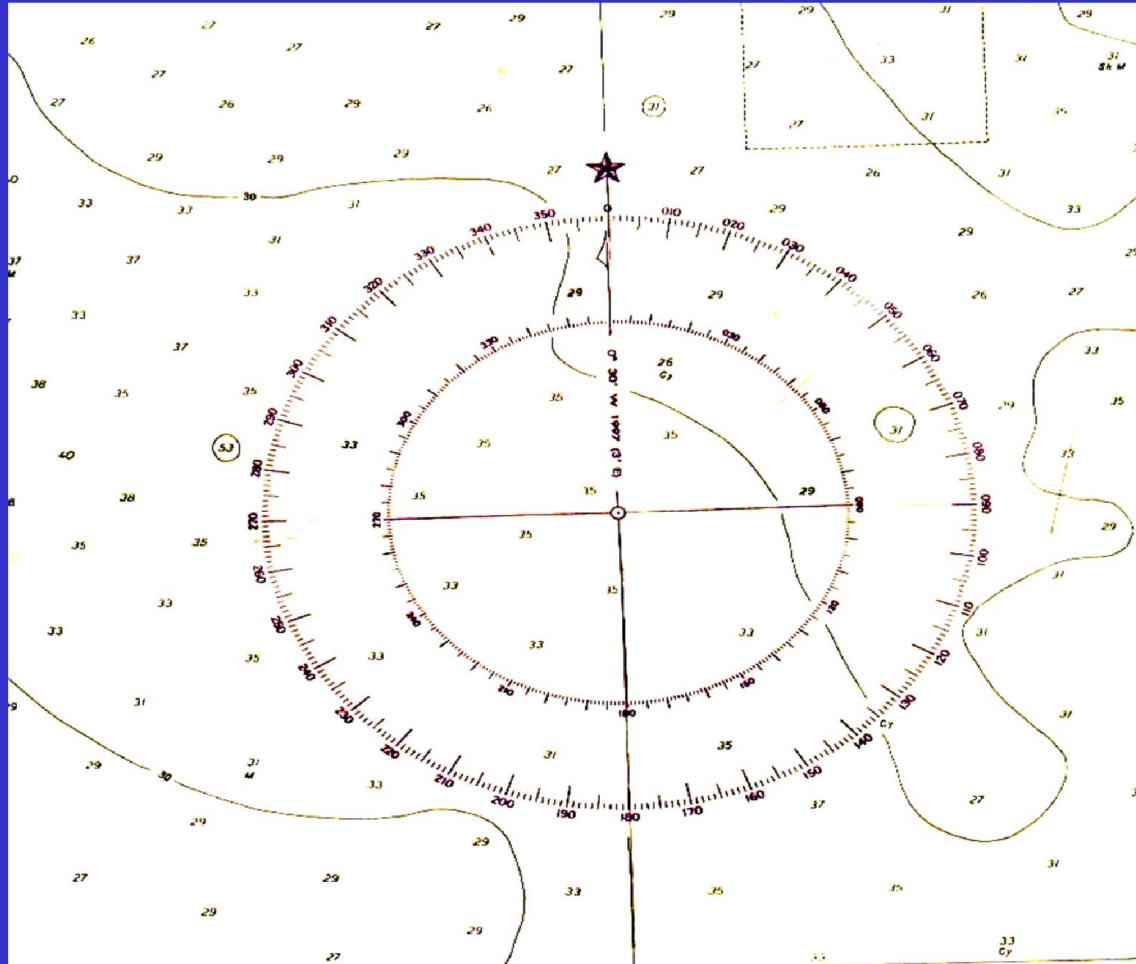


การแก้ไข และแบร่ริง



หัวข้อการบรรยาย

- ความผิดของเข็มทิศแม่เหล็ก
- วิธีแก้เข็มและเบร้งแม่เหล็ก ไปเป็น เข็มจริง
- วิธีแก้เข็มและเบร้งจริง ไปเป็น เข็มแม่เหล็ก

หัวข้อการบรรยาย (ต่อ)

- อัตราผิดของเข็มทิศโยโร
- วิธีแก้เข็มทิศโยโรที่มีอัตราผิด ให้เป็นเข็มและแบริ่งจริง
- ลีเวย์ และเข็มปรากฏ
- การแก้เข็มปรากฏ ให้เป็น เข็มจริง

วิเคราะห์ศัพท์

- ทิศ แบ่[่]ริง เข้ม หรือ ทิศหัวเรือ ก็ดี อาจแสดงได้เป็น ๓ นัย คือ
 - (๑) **จริง** เมื่ออ้างถึงเมอริเดียนจริง (ภูมิศาสตร์) เป็นต้นกำเนิดของการวัด คือ ทิศ หรือเข็มในแผนที่เดินเรือ
 - (๒) **แม่เหล็ก** เมื่ออ้างถึงเมอริเดียนแม่เหล็ก เป็นต้นกำเนิดของการวัด
 - (๓) **เข็มทิศแม่เหล็ก** เมื่ออ้างถึงแกนของแผ่นเข็มทิศแม่เหล็ก เป็นต้นกำเนิดของการวัด

วาริเอชัน (Variation of the compass)

- เข็มแม่เหล็กที่ปล่อยให้แขวน หรือลอยโดยอิสระ ณ ที่
ตำบลใด และอยู่ในสนามแม่เหล็กของโลกแล้ว เข็ม
แม่เหล็กนั้นจะหยุดนิ่งอยู่ในเส้นของแรง ณ ที่ตำบล
นั้น
- ค่าของวาริเอชันจะมีมากหรือน้อย ย่อมแล้วแต่มุมที่
เปลี่ยนไปอันเกิดขึ้นจากการที่เส้นแรงแม่เหล็กโลก
(เมริเดียนแม่เหล็ก) และเส้นเมริเดียนจริง ไม่ทับกัน

วาริเอชัน (Variation of the compass) (ต่อ)

- ซึ่งเกิดจากการที่แต่ละตำบลที่มีวัตถุที่เหนี่ยวนำอำนาจแม่เหล็กในปริมาณ และในทิศทางการวางตัวที่แตกต่างกันออกไป
- จึงทำให้เส้นแรงแม่เหล็ก (เมือเดียนแม่เหล็ก) เปลี่ยนไปในทิศที่แตกต่างกัน
- ดังนั้น แต่ละตำบลที่ จึงมีค่าวาริเอชันไม่เท่ากัน

วาริเอชัน (Variation of the compass) (ต่อ)

- มุมแนวนอนในระหว่างเมอริเดียนแม่เหล็ก และ เมอริเดียนจริงของตำบลที่ เรียกว่า วาริเอชัน
- ถ้าเส้นเมอริเดียนแม่เหล็ก อยู่ทางตะวันออก ของ เมอริเดียนจริง เรียกว่า วาริเอชันตะวันออก หรือ (+)
ถ้าอยู่ทางตะวันตก เรียกว่า วาริเอชันตะวันตก หรือ (-)

คิวเอน

- บนเรือที่ไม่มีวัตถุที่มีอิทธิพลต่อแม่เหล็กอยู่เลย แกนของแผ่นเข็มทิศจะชี้ตามเส้นแรงแม่เหล็ก (เมือริเดียนแม่เหล็ก) เสมอ
- แต่ความจริง ทั้งตัวเรือเอง และวัตถุหลายอย่างที่อยู่บนตัวเรือ เป็นวัตถุที่เหนี่ยวนำแม่เหล็ก จึงทำให้แกนของแผ่นเข็มทิศแม่เหล็กที่อยู่บนเรือชี้ผิดไปจากเส้นแรงแม่เหล็ก (เมือริเดียนแม่เหล็ก)

คิวิเอชั่น (ต่อ)

- เป็นมุมในระหว่างเมอริเดียนแม่เหล็ก และแกนของแผ่นเข็มทิศ
- คิวิเอชั่นเปลี่ยนไปทุกทิศหัวเรือ (ดูจากเข็มทิศแม่เหล็ก หรือเข็มจริง (เข็มทิศโยโรที่แก้อัตราผิดแล้ว) ก็ได้ เพราะค่าที่ได้แทบจะไม่มี ความแตกต่างกันเลย)
- เข็มทิศเรือนเอกที่ได้แก้ไขแล้วอย่างดี จะต้องมียคิวิเอชั่นน้อยกว่า ๒ องศา เสมอ

ดิวีเอชั่น (ต่อ)

- ถ้าแกนของแผ่นเข็มทิศ อยู่ทางตะวันออก ของ เม
อริเดียนแม่เหล็ก เรียกว่า ดิวีเอชั่นตะวันออก หรือ (+)
ถ้าอยู่ทางตะวันตก เรียกว่า ดิวีเอชั่นตะวันตก หรือ (-)

การแก้ไข้

ทิศ และเบร้งที่หาได้โดยเข็มทิศแม่เหล็กบนเรือนี้ ใช้
นับจากแกนของแผ่นเข็มทิศ ฉะนั้น เมื่อต้องการหา
ทิศและเบร้งจริง (นับจากเมอริเดียนจริง) แล้ว จึง
ต้องแก้ความผิดพลาดต่อไปนี้ คือ

๑. วาริเอชันของเข็มทิศ

๒. ดิวิเอชันของเข็มทิศ

การแก้ไข โดยใช้สูตร C D M V T

ความหมายของอักษรย่อ

C =	COMPASS	=	เข็มทิศแม่เหล็กในเรือ
D =	DEVIATION	=	ดิวเอน
M =	MAGNETIC	=	ทิศแม่เหล็ก
V =	VARIATION	=	วาริเอน
T =	TRUE	=	ทิศจริง

วิธีทำ

๑. ใส่จำนวนองศาของเข็มทิศแม่เหล็กในเรือ หรือทิศแม่เหล็ก หรือทิศจริง ตามช่อง
๒. ใส่จำนวนวาริเอชั่น หรือดิวิเอชั่น ตามเครื่องหมาย
ตะวันออก (+) ตะวันตก (-) ให้ตรงกัน

วิธีทำ (ต่อ)

๓. ถ้าแก้จากเข็มทิศแม่เหล็กในเรือ ให้เป็นทิศจริง หรือจากซ้ายไปขวา ไม่ต้องเปลี่ยนเครื่องหมาย
๔. ถ้าแก้จากทิศจริง ให้เป็นเข็มแม่เหล็กในเรือ หรือขวาไปซ้าย ให้เปลี่ยนเครื่องหมายของวาริ เอชั่น และดิวิเอชั่น จากบวกเป็นลบ และจากลบเป็นบวก

ตัวอย่าง

- ขณะ ร.ท. สมชาย เดินเรือด้วยเข็มทิศไยโรอยู่กลางอ่าวไทยตอนล่าง ระบบไฟฟ้าภายในเรือเกิดขัดข้อง จึงทำให้เข็มทิศไยโรล้ม ใช้งานไม่ได้ ร.ท. สมชาย จึงทำการตรวจสอบตำบลดที่เรือครั้งสุดท้าย หลังจากนั้นขีดเข็มลงบนแผนที่ เส้นทางกลับสงขลา และทำการวัดเข็มในแผนที่ได้ 335° ดังนั้น ร.ท. สมชาย จึงมาดูแผนภาพเส้นโค้งดิวเอชันที่ติดอยู่ที่แท่นเข็มทิศแม่เหล็ก อ่านค่าที่ทิศ 335° ได้ 3° E

ตัวอย่าง (ต่อ)

- หลังจากนั้น ดูที่วงเข็มทิศวาริเอชั่นในแผนที่ ซึ่งเขียนไว้ดังนี้ 1997 $2^{\circ} 26' W (3' E)$ อยากรทราบว่า ร.ท. สมชาย ต้องถือเข็มทิศเรือนเอกเท่าไร ในการเดินทางกลับไปสงขลา

วิธีทำ

C D M V T

$$\mathbf{T} = 335^{\circ}$$

$$\begin{aligned}\mathbf{V} &= 2^{\circ} 26' \text{ W} + 3' \text{ E} \times 7 (2004 - 1997) \\ &= + 2^{\circ} 06' \text{ W} (\text{เปลี่ยนเครื่องหมาย})\end{aligned}$$

$$\mathbf{M} = 337^{\circ} 06'$$

$$\mathbf{D} = - 3^{\circ} \text{ E} (\text{เปลี่ยนเครื่องหมาย})$$

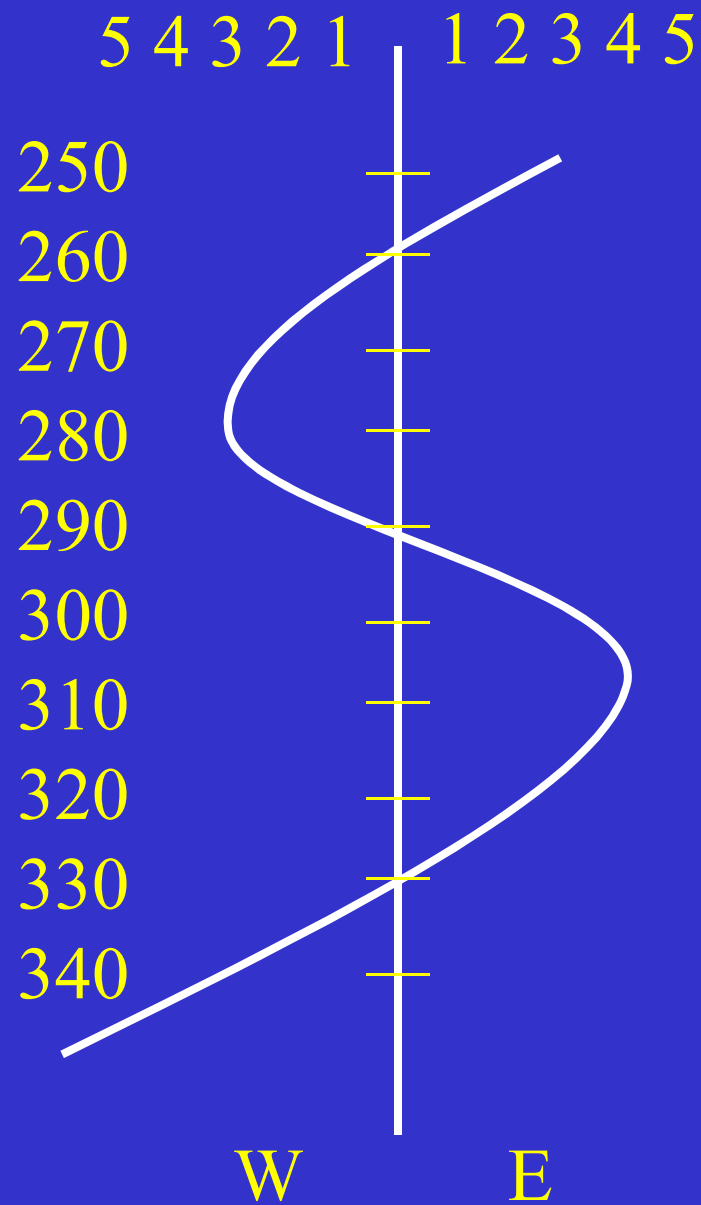
$$\mathbf{C} = 334^{\circ} 06'$$

ตัวอย่าง (ต่อ)

- ระหว่างเส้นทางกลับสงขลาด้วยเข็ม 334 ร.ท. สมชายพบเกาะ ๆ หนึ่งทางหัวเรือซ้าย ซึ่งปรากฏในแผนที่เดินเรือ ร.ท. สมชายจึงทำการหาที่เรือด้วยวิธี แบร่ิงทวิมุมยอดเกาะดังกล่าว โดยใช้เข็มใบในการแบร่ิง (เนื่องจากเรดาร์ และ GPS. ก็ใช้การไม่ได้)

ตัวอย่าง (ต่อ)

- โดยแบริ่งยอดเกาะเมื่อยอดเกาะทำมุม 30° และ 60° กับทิศหัวเรือ ตามลำดับ อยากทราบว่า ในการพล็อตที่เรือลงบนแผนที่ ร.ท. สมชาย จะต้องใช้แบริ่งเท่าไรบ้างในการขีดเส้นตำบลที่ทั้งสองเส้นออกมาจากเกาะ



วิธีทำ

- แบร่ริงยอดเกาะด้วยเข็มไม้กราบซ้าย ครั้งแรก 30°
- เข็มทิศเรือนเอกในขณะนั้น 334°
- แบร่ริงยอดเกาะเข็มทิศเรือนเอก $= 334^{\circ} - 30^{\circ} = 304^{\circ}$

วิธีทำ

C D M V T

$$\mathbf{C} = 304^{\circ}$$

$$\mathbf{D} = + 4^{\circ} \text{ E (ไม่เปลี่ยนเครื่องหมาย)}$$

$$\mathbf{M} = 308^{\circ}$$

$$\mathbf{V} = 2^{\circ} 26' \text{ W} + 3' \text{ E} \times 7 (2547 - 2540)$$

$$= - 2^{\circ} 06' \text{ W (ไม่เปลี่ยนเครื่องหมาย)}$$

$$\mathbf{T} = 305^{\circ} 54' \text{ ประมาณ } 306^{\circ}$$

ตอบ

$$306^{\circ} - 180^{\circ} = 126^{\circ} \text{ (แบร่รืงกลับ)}$$

สำหรับเบร้งที่สองก็ทำในแนวเดียวกัน

พักสายตาแป๊บหนึ่ง



เข็มทิศโยโร

- เข็มทิศโยโรที่ได้ปรับแก้จนถูกต้องดีแล้ว เมื่อวางอยู่บนบกจะไม่มีอาการคลาดเคลื่อน
- แต่เมื่อนำเข็มทิศโยโรที่ได้ปรับแก้ไว้ดีนี้แล้วลงไปติดตั้งบนเรือที่แล่น เข็มทิศโยโรนี้ก็อาจจะมีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นได้

ความคลาดเคลื่อน หรืออัตราผิดเพี้ยนที่ศัลยโร เกิดจากสาเหตุดังต่อไปนี้

- เรือโคลง
- เรือแล่นด้วยอัตราเร็วคงตัวในทิศประจักษ์นาน ๆ
- เรือเปลี่ยนเข็ม หรืออัตราเร็ว
- เรือเดินเป็นวงกลมเป็นเวลานาน ๆ

วิธีหาอัตราผิดของเข็มทิศโยโร

- เปรียบเทียบกับแบริ่งผ่านของวัตถุสองแห่งที่อยู่ในแนวเดียวกันที่รู้แบริ่งจริง
- เปรียบเทียบกับแบริ่งของวัตถุท้องฟ้า เช่น ดวงอาทิตย์

วิธีหาอัตราผิดของเข็มทิศโยโร (ต่อ)

- ถ้าแบริงของเข็มทิศโยโรอยู่ทางตะวันออกของแบริงจริง หมายความว่าเข็มทิศโยโรนั้นมีอัตราผิดไปทางตะวันออกเท่ากับ ค่าความแตกต่างของสองแบริงนั้น และมีเครื่องหมายเป็น +
- ถ้าแบริงของเข็มทิศโยโรอยู่ทางตะวันตกของแบริงจริง หมายความว่าเข็มทิศโยโรนั้นมีอัตราผิดไปทางตะวันตกเท่ากับ ค่าความแตกต่างของสองแบริงนั้น และมีเครื่องหมายเป็น -

การนำอัตราผลิตเข็มทึสโยโรไปใช้งาน

- ในกรณีที่เข็มทึสโยโรมีอัตราผลิตตะวันออก ให้ถือเข็ม
แก้ไปทางตะวันออกของเข็มจริงที่ต้องการใช้เดินทาง
นั้นเท่ากับจำนวนอัตราผลิตของเข็มทึส
- ในกรณีที่เข็มทึสโยโรมีอัตราผลิตตะวันตก ให้ถือเข็มแก้
ไปทางตะวันตกของเข็มจริงที่ต้องการใช้เดินทางนั้น
เท่ากับจำนวนอัตราผลิตของเข็มทึส

การนำอัตราผิดเข็มทิศโยโรไปใช้งาน (ต่อ)

- ในการพล็อตตำบลที่เรือ เมื่อแบริงที่หมายชายฝั่งด้วยเข็มทิศโยโรที่มีอัตราผิดตะวันออก ให้ลบแบริงนั้นด้วยจำนวนเท่ากับอัตราผิดของเข็มทิศโยโร ก่อนนำไปขีดลงบนแผนที่
- เมื่อแบริงที่หมายชายฝั่งด้วยเข็มทิศโยโรที่มีอัตราผิดตะวันตก ให้บวกแบริงนั้นด้วยจำนวนเท่ากับอัตราผิดของเข็มทิศโยโร ก่อนนำไปขีดลงบนแผนที่

สรุป

- เมื่อนำเรือ แก้ตามเครื่องหมาย
- เมื่อแบ่ริง กลับเครื่องหมายก่อนแก้

ตัวอย่าง (ต่อ)

- ขณะ ร.ท. สมชาย เดินทางมาถึงบริเวณเกาะหนู
ตร. รายงานว่าได้เดินเข็มทิศไยโรให้เรียบร้อยแล้ว
ร.ท. สมชาย จึงตัดสินใจนำเรือเข้าเทียบที่ท่าเทียบ
เรือสงขลา และระหว่างเดินเรืออยู่ในร่องน้ำ ขณะ
หลักนำทั้งสองอยู่ในแนวเดียวกัน (ทิศในแผนที่
 225°) ร.ท. สมชาย อ่านเข็มทิศไยโรได้ 220°
- อยากทราบว่า เข็มทิศไยโรมีอัตราผิดเท่าไร

ตอบ

5° W

ตัวอย่าง (ต่อ)

- ร.ท. สมชาย จอดเรือเทียบท่าเทียบเรือสงขลา ๑ คั่น รุ่งเช้าจึงเดินทางต่อไปหัวหิน ซึ่ง ร.ท. สมชาย จืดเข็มแรกเมื่อออกจากร่องน้ำมาแล้วในแผนที่ได้ 035°
- อยากทราบว่า ร.ท. สมชาย ต้องถือเข็มทิศโยโรเท่าไรในการนำเรือตามเข็มที่ขีดในแผนที่เข็มนี้

ตอบ

$$035^{\circ} - 5^{\circ} \text{ W (เครื่องหมายเหมือนเดิม) } = 030^{\circ}$$

ตัวอย่าง (ต่อ)

- หลังจากจอดทอดสมอที่หัวหินเรียบร้อยแล้ว ร.ท. สมชาย ทำการแบ่ริงที่หมาย 3 ที่หมาย เพื่อทำการพล็อตตำบลที่เรือ ได้แบ่ริง 210° 270° และ 330° ตามลำดับ
- อยากทราบว่า ในการพล็อตที่เรือครั้งนี้ ร.ท. สมชาย ต้องขีดเส้นตำบลที่ออกมาจากที่หมายทั้งสามด้วยแบ่ริงเท่าไรบ้าง

วิธีทำ

$$210^{\circ} + 5^{\circ} W = 215^{\circ}$$

$$\text{เบริ่งแรก} = 215^{\circ} - 180^{\circ} = 35^{\circ} \text{ (เบริ่งกลับ)}$$

เบริ่งที่หมายอีกสองแห่ง ก็ทำในลักษณะเดียวกัน

ลีเวย์

- เป็นความคลาดเคลื่อนของเข็มทิศ อันเกิดเนื่องมาจาก ทิศและกำลังของลมและกระแสน้ำที่กระทำกับตัวเรือ
- ไม่มีวิธีใดที่จะตรวจให้ถูกต้องแน่นอนได้ นอกจาก คาดคะเนเอาด้วยความชำนาญ (ดูพริ้วน้ำตัดกับ แนวทางเรือ)

ผลของอำนาจของลม/กระแสน้ำที่กระทำต่อเรือ

- ถ้าผลลัพธ์ของลม/กระแสน้ำ พัดมาทางขวา เรือจะตกไปทางซ้ายของเข็มที่ต้องการแล่นไป
- ถ้าผลลัพธ์ของลม/กระแสน้ำ พัดมาทางซ้าย เรือจะตกไปทางขวาของเข็มที่ต้องการแล่นไป

กฎสำหรับแก้เข็มปรากฏให้เป็นเข็มจริง ที่เล่นไปตามกำลังลม/กระแสน้ำ

- ถ้ามีดีเวย์ไปทางซ้าย แสดงว่าเข็มปรากฏอยู่ทางขวา
ของเข็มจริง $\text{เข็มจริง} = \text{เข็มปรากฏ} - \text{ดีเวย์}$
- ถ้ามีดีเวย์ไปทางขวา แสดงว่าเข็มปรากฏอยู่ทางซ้าย
ของเข็มจริง $\text{เข็มจริง} = \text{เข็มปรากฏ} + \text{ดีเวย์}$

ล้วย

เข็มปรากฏ

เข็มที่อ่านได้จาก
เข็มทิศในขณะนั้น

เข็มจริง

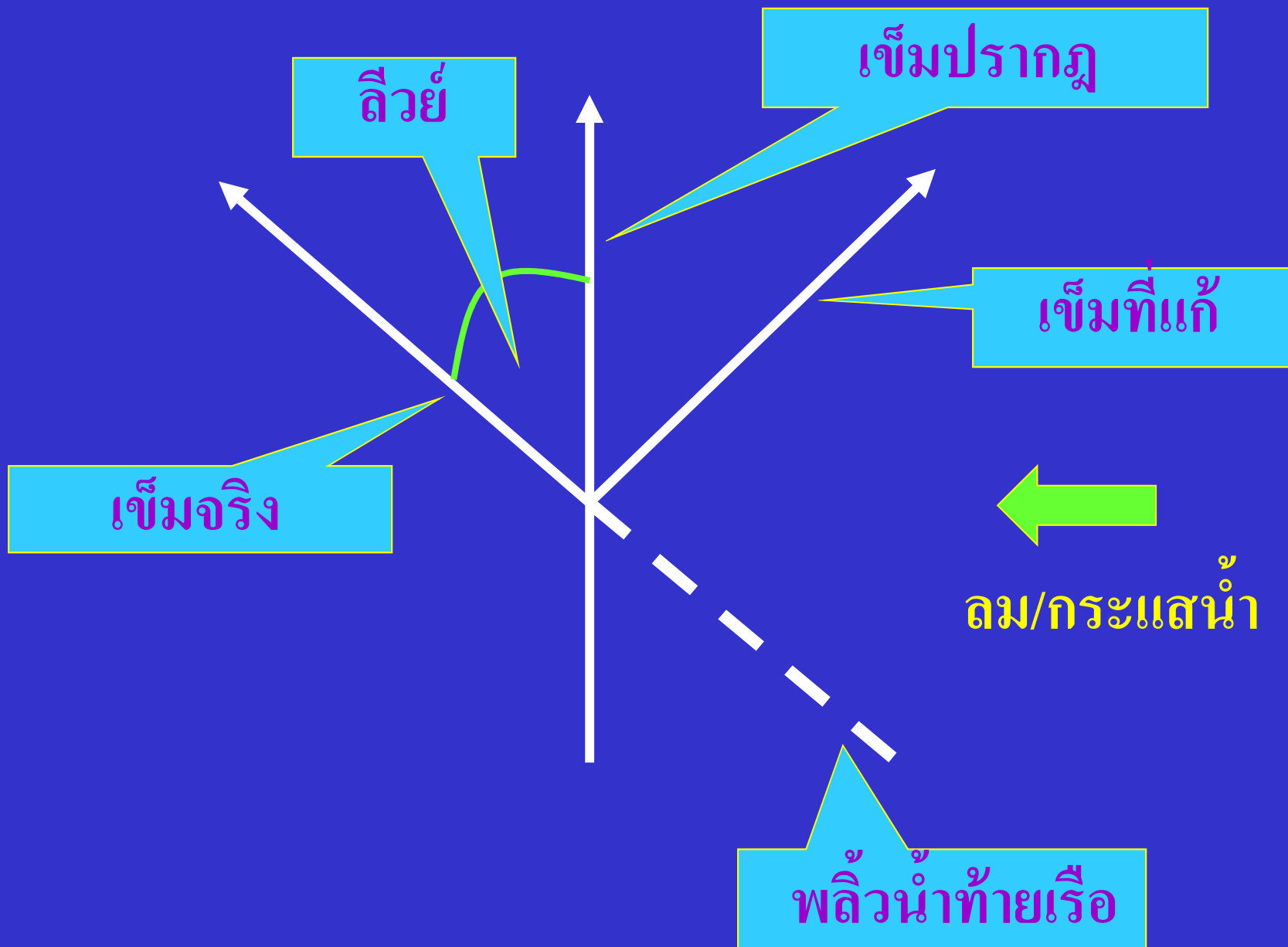
เข็มที่ได้จากการขีดเส้นต่อ
ตำบลที่เรือที่หาได้
สองครั้งติดต่อกัน

←
ลม/กระแสน้ำ

ปลิวน้ำท้ายเรือ

การแก้ลิเวีย

- ถ้าจะให้เรือแล่นตรงตามเส้นทางที่ต้องการ ต้องแก้ขึ้นลม/กระแสน้ำ หรือแก้ตรงกันข้ามในข้อแรก
- ถ้าผลลัพธ์ของลม/กระแสน้ำมาทางซ้าย ให้แก้เข็มไปทางซ้ายเท่ากับลิเวีย เข็มที่ถือ = เข็มจริง - ลิเวีย
- ถ้าผลลัพธ์ของลม/กระแสน้ำมาทางขวา ให้แก้เข็มไปทางขวาเท่ากับลิเวีย เข็มที่ถือ = เข็มจริง + ลิเวีย



ตัวอย่าง

- ขณะ ร.ท. สมชาย เดินเรือ ถือเข็ม 020° อยู่กลางอ่าวไทย เพื่อกลับสกัดหีบ ร.ท. สมชายมองไปทางท้ายเรือ สังเกตเห็นพริ้วน้ำทำมุมกับเส้นแนวหัวเรือ - ท้ายเรือ ไปทางขวา ประมาณ $1/2$ ปอยต์
- อยากทราบว่าขณะนั้นเรือมีลีเวย์ไปทางไหน ทำไร
เข็มจริงที่เรือแล่นไปขณะนั้น และถ้าหาก ร.ท. สมชาย ต้องการเดินเรือตามเข็มที่ขีดไว้ในแผนที่ 020° จะต้องถือเข็มทำไร

ตอบ

- เรือมีลี้เวย์ไปทางขวา = $11.25^\circ / 2 \times 2 = 11.25^\circ$
- เข็มจริง = เข็มปรากฏ + ลี้เวย์
= $020^\circ + 11.25^\circ = 031.25^\circ$
- จะต้องถ้อเข็ม = เข็มปรากฏ - ลี้เวย์
= $020^\circ - 11.25^\circ = 08.75^\circ$

?



