



เอกสารวิชาการ

ช่างต่อเรือไม้

กรมอุทการเรือ

(จัดพิมพ์เมื่อ ตุลาคม ๒๕๔๘)

บทที่ 1

เรื่อบโบราณและเรือพระราชพิธี

งานสถาปัตยกรรมและศิลปกรรม ที่บรรพบุรุษของคนไทยเราได้สร้างผลงานไว้ในอดีตนั้น เป็นสิ่งที่ควรได้ศึกษา และภูมิใจเป็นอย่างยิ่ง ความสามารถของบรรพบุรุษในด้านความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ และศิลปะนั้นถือว่าเป็นเลิศ เป็นเอกลักษณ์ที่คนไทยทุกคนควรหวงแหนอนุรักษ์ และสืบทอดกันไว้ จากความบันดาลใจอันนี้ผู้เขียนจึงได้พยายามศึกษาค้นคว้าและสร้างเรือจำลองที่ใช้ในพระราชพิธีทางชลมารคขึ้นและทูลเกล้าฯ สมเด็จพระบรมราชินีนาถ เช่น เรือพระที่นั่งสุพรรณหงส์, เรืออนันตนาคราช และตั้งใจจะสร้างให้ครบสมบูรณ์ทั้งริ้วกระบวนพยุหยาตราทางชลมารค

นอกเหนือจากเรือพระที่นั่งและเรือสำคัญในริ้วกระบวนแล้ว ชาวบ้านยังขุดเรือแข่งหรือที่เรียกว่า “เรือยาว” ใช้ฝีพายล่าละหลาย ๆ คน จัดแข่งกันในยามว่างจากการทำนา เช่น ฤดูน้ำมาก ในงานทอดกฐิน ทอดผ้าป่า นับว่าเป็นการสร้างสามัคคีในหมู่บ้าน ทั้งยังเป็นการออกกำลังกายไปด้วย ซึ่งสืบทอดกันมาจนถึงปัจจุบัน ในสมัยโบราณเหล่าทหารฝีพายในทัพนี้เมื่อยามปกติก็จะต้องมีการฝึกซ้อมเพิ่มความแข็งแกร่งกันอยู่เป็นประจำ และเพื่อจูงใจในการฝึกซ้อมนั้นจึงมีการจับคู่พายแข่งกันขึ้น

ในสมัยโบราณเหล่าทหารฝีพายในกองทัพเรือนี้ยามปกติ ก็คือชาวบ้านที่ต้องทำมาหากิน และเมื่อว่างจากการงานก็ต้องฝึกซ้อมฝีพาย เพื่อเพิ่มความแข็งแกร่งให้กองทัพอยู่เสมอ โดยนำเอาไม้ซุงมาขุดเป็นเรือยาวล่าละหลาย ๆ ฝีพาย และเพื่อจูงใจในการฝึกซ้อม จึงมีการจัดคู่พายแข่งกันในงานเทศกาลทอดกฐิน ซึ่งเป็นงานที่ชาวบ้านได้มาร่วมทำบุญ พบปะสนุกสนาน และสร้างสามัคคีในหมู่บ้าน หากมีศึกสงครามชาวบ้านเหล่านี้จะถูกเรียกเข้าประจำกองทัพเรือทันที และเป็นทหารที่สามารถ เช่น พายทั้งวันทั้งคืนตั้งแต่กรุงศรีอยุธยาถึงเมืองพิษณุโลก

ด้วยความเป็นศิลปินของคนไทย ประกอบด้วยความจงรักภักดีในพระมหากษัตริย์ เป็นศูนย์รวมดวงใจของคนไทยมาตั้งแต่ในอดีต ช่างจึงได้ประดิษฐ์สร้างเรือเพื่อใช้ในพระราชพิธีทำบุญ ทอดผ้าพระกฐิน สร้างอย่างงดงามวิจิตร หัวเรือออกแบบเป็นรูปพญาอนันตนาคราช, สุพรรณหงส์ และแม่ทัพในรามเกียรติ์ กลางลำมีบุษบก และสลักลงรักปิดทอง ติดกระจุกดงดงามแพรวพราว ประกอบด้วยเครื่องสูง มีบังสุรย์ บังแทรก พัดโบก จามร ธง และฉัตร ซึ่งใช้ผ้าดั้นปักลายไทยดูงามระยับ ทหารและนายเรือแต่งกายดูขึงขังสะพายดาบด้านหลัง จังหวะการพาย และการขับเห่ดูอ่อนช้อย และไพเราะอย่างยิ่ง กระบวนพยุหยาตราทางชลมารคนี้ จะจัดขึ้นในพระราชพิธีสำคัญ ๆ เท่านั้น ซึ่งชาวต่างประเทศทั่วโลกยกย่อง

ฉะนั้นชาวไทยจึงสมควรอย่างยิ่ง ที่จะได้อนุรักษ์และสืบทอดกันไว้ให้คงอยู่คู่ชาติไทยตลอดไป

เราจะเห็นได้ว่าเรือเป็นพาหนะที่สำคัญในสมัยโบราณ และนอกจากนั้นยังใช้เป็นพาหนะ ในการทำสงครามอีกด้วย เช่น สมัยกรุงศรีอยุธยา

1. ในปี พ.ศ.2121 พระยาจันจันตุ ขุนพลจีนในกัมพูชา รับอาสาสำนักพระสัตตะ มาปล้น เมืองเพชรบุรี มาพ่ายแพ้ตีเมืองไม่ได้จะกลับไปเมืองเขมรเกรงจะถูกลงโทษ จึงพาสมัครพรรคพวกหนี มาสวมมิกัดดีต่อไทย คงมาบอกกิจการทางเมืองเขมรให้เป็นประโยชน์ สมเด็จพระมหาธรรมราชา จึง ทรงรับเลี้ยงไว้ แต่พระยาจันจันตุมาอยู่ได้ไม่ชั้ก็ลอบลงเรือสำเภานี้ไปจากพระนคร เวลานั้นสมเด็จพระนเรศวร พระชันษาได้ 24 ปี เสด็จลงมาเฝ้าสมเด็จพระชนก ประทับอยู่ที่วังจันทรถยม อันโปรด ให้สร้างขึ้นใหม่ไว้เป็นที่ประทับเวลาเสด็จมากรุงศรีอยุธยา พอทรงทราบว่าพระยาจันจันตุหนีก็ ตระหนักว่าเป็นผู้ลอบเข้าไปให้เขมร จึงตรัสเรียกพวกข้าหลวงที่ตามเสด็จมาจากเมืองเหนือลงเรือพาย รีบตามไป ส่วนพระองค์ทรงเรือกราบกันยาลำหนึ่ง สมเด็จพระเอกาทศรถ ขอตามเสด็จทรงเรือไปด้วย อีกลำหนึ่ง ตามไปทันเรือพระยาจันจันตุ เมื่อใกล้จะออกปากน้ำ พวกพระยาจันจันตุ ยิงปืนต่อสู้ สมเด็จพระนเรศวรมหาราชก็เร่งเรือพระที่นั่งขึ้นหน้าเรืออื่น เสด็จออกยิงปืนพระแสงปืนบกลลับที่ หน้าเรือกันยาลำกระชั้นเข้าไป จนข้าศึกยิงถูกรางพระแสงปืนแตกอยู่ในพระหัตถ์ก็ไม่หลบเลี้ยง สมเด็จพระเอกาทศรถ พระอนุชาหลวงนักเกรงจะเป็นอันตราย ตรัสสั่งให้เร่งเรือลำที่ทรงเอาเข้าไป ยังเรือพระเชษฐา ขณะนั้นพอดีสำเภพระยาจันจันตุ ได้ลมแล่นออกไปได้ เรือพายตามเป็นเรือยาว ผู้คลื่นไม่ไหวต้องเสด็จกลับ

2. ฉะนั้นเรือรบในลำแม่น้ำ จึงมีความสำคัญมากกว่าเรือรบทางทะเล แต่ในสมัยปัจจุบันเรือ รบทางทะเลประเภทเด็วเท่านั้นมีความสำคัญอย่างยิ่ง เรือรบในลำแม่น้ำนั้นเองที่กลายมาเป็นเรือพระ ราชพิธี

เรือแซ เป็นเรือของไทยมาแต่โบราณ เหตุที่ชื่อแซนั้นสันนิษฐานว่าน่าจะมาจากคำว่า “ เซ ” ซึ่งแปลกว่า “แม่น้ำ” เช่น เรียกชื่อแม่น้ำว่า เซสำเภา เซมูน เซบั้งเหียน คือ แม่น้ำสำเภา แม่น้ำมูน แม่น้ำบั้งเหียน แต่คำว่า “ เซ ” นี้ จะเป็นภาษาอะไรยังไม่ทราบ บางท่านว่า “ เซ ” เป็นภาษามลายู และเป็นชื่อเรือ จะอย่างไรก็ดี เรือแซก็น่าจะหมายความว่า เรือที่ใช้ในลำแม่น้ำนั่นเอง ใช้เป็น ยานพาหนะและเป็นเรือรบของไทยมาก่อน ครั้งแผ่นดินสมเด็จพระมหาจักรพรรดิ (พ.ศ.2022-2098) เหตุการณ์ทางยุทธภูมิและยุทธศาสตร์เปลี่ยนแปลงไป โดยที่พระนครศรีอยุธยาแม่น้ำล้อมรอบและ มีกำลังทัพบก ทัพเรือ รักษามั่นคง เมื่อข้าศึกยกมาไม่มีทัพเรือจึงตีหักเข้าพระนครไม่ได้ ตั้งล้อมอยู่ ภายนอก ฝ่ายไทยก็ได้รับกำลังทัพหัวเมืองฝ่ายเหนือยกมาช่วยตีโอบหลังทัพข้าศึกพ่ายแพ้ไปทุกครั้ง ต่อเมื่อข้าศึกมีกำลังทัพเรือหรือมีใ้ศึกอยู่ในพระนครจึงได้ชัยชนะ เหตุนี้สมเด็จพระมหาจักรพรรดิ จึงทรงเปลี่ยนยุทธวิธีป้องกันรักษาพระนครใหม่ ยกเลิกเมืองด่านศึกทั้งสี่ทิศ คือ ทิศเหนือเมืองลพบุรี ทิศตะวันออกเมืองนครนายก ทิศใต้เมืองพระประแดง ทิศตะวันตกเมืองสุพรรณบุรี นั้นเสียประสงค จะใช้กำลังเรือรบป้องกันรักษาพระนคร จึงทรงประดิษฐ์เรือไชย และเรือรูปสัตว์ขึ้น

ต่อมาตลอดสมัยกรุงศรีอยุธยาขึ้น ก็ได้ประดิษฐ์เรือรบขึ้นอีกชนิดหนึ่งใช้มาตลอดสมัยกรุงศรีอยุธยาจนถึงสมัยกรุงรัตนโกสินทร์ เรือรบสมัยโบราณเป็นเรือยาวทำด้วยไม้ มีประเภทและลักษณะต่างกันเล็กน้อย ดังต่อไปนี้

1. เรือแซ เป็นเรือลำเลียงพล ศาสตราวุธ ยุทโธปกรณ์ เสบียงอาหาร ใช้ตีกรรเชียงลำละประมาณ 20 กรรเชียง แล่นช้า

2. เรือไชย เป็นเรือลำเลียงพลเช่นเดียวกัน บรรจุฝีพายลำละประมาณ 60 - 70 คน แล่นเร็วกว่าเรือแซ

3. เรือรูปสัตว์ คือเรือที่หัวเรือทำเป็นรูปสัตว์ต่าง ๆ มี ครุฑ และกระบี่ ได้รูปเป็นช่องว่างป็นใหญ่ ใช้เป็นเรือปืนและเครื่องหมายรูปสัตว์นั้น ใช้เป็นเครื่องหมายในกระบวนทัพด้วยบรรจุฝีพาย 30 - 40 คน

4. เรือกราบ เป็นเรือคล้ายเรือไชย แต่แล่นเร็วกว่า

เรือรบสมัยโบราณมีชื่อประจำลำและชื่อนั้น คิดประดิษฐ์ขึ้นไพละมีความหมายดีมาก คิดอาวุธปืนที่หัวเรือบ้าง ที่กราบบ้าง ทหารประจำเรือมีอาวุธประจำกายทุกคน

เมื่อความไม่รู้ยังเป็นสมบัติของโลกอยู่ตราบใด คนเราก็ต้องทำทุกสิ่งทุกอย่างเพื่อสวัสดิภาพของคนอยู่ตราบนั้น จากสมัยโบราณซึ่งมีความเชื่อถือมั่นคงในไสยศาสตร์ จะปลุกบ้านสร้างเมือง หรือ ยাত্রา หรือสร้างเรือรบก็ดี ต้องประกอบพิธีกรรมเป็นการเป็นงาน ไม่ใช่ทำเป็นเพียงพิธีเท่านั้น จะกล่าวเฉพาะการสร้างเรือรบ ซึ่งต้องใช้ต้นไม้ใหญ่ ๆ มาขุดเป็นเรือก็ดีหรือต่อเป็นแผ่นกระดานก็ดี ต้องทำพิธีปลุกศาลเพียงตา บูชาบวงสรวงขออำนาจอนุภาพสิ่งศักดิ์สิทธิ์ทั้งหลายเป็นตะเบะตะชะ เพื่อให้การตัดโค่นต้นไม้สร้างเรือสำเร็จลุล่วงไปด้วยดีและเพื่อให้เรือมีเดชอำนาจสมความตั้งใจ เมื่อสร้างสำเร็จลงน้ำได้รูปทรงสวยงาม ไม่เอียงซ้ายเอียงขวา ไม่หนัก ไม่รั่ว พายแล่นไปได้รวดเร็ว เป็นต้น เหตุนี้เมื่อเวลาขึ้นหรือลงเรือจึงมีการเคารพจบไหว้ทางหัวเรือหรือท้ายเรือ ตามประเพณีนิยม ซึ่งแม้บัดนี้ก็ยังปฏิบัติกันอยู่ พิธีกรรมต่าง ๆ จะมีความศักดิ์สิทธิ์อย่างไรหรือไม่นั้นยังคงอยู่ในความจริงที่ไม่กล้ายืนยัน แต่การงานหลายอย่าง เช่น การเผาศพ หรือ การมงคลสมรส ถ้ายกเอาพิธีกรรมออกเสียแล้ว รู้สึกว่าไม่รู้ว่าจะอย่างไรให้เป็นการเป็นงานขึ้นมา ฉะนั้นพิธีกรรมต่าง ๆ จึงยังได้รับปฏิบัติต่อเนื่องกันมาสืบมาในปัจจุบันนี้ก็ยังมีพิธีกรรมวางกระดูกงู ในเวลาต่อเรือ เป็นต้น ด้วยอำนาจพิธีกรรมที่ได้จัดทำขึ้นนั้น ๆ จึงปรากฏว่าเรือรบโบราณที่สร้างสืบต่อกันมาแต่สมัยโบราณถึงกรุงรัตนโกสินทร์ เป็นเรือทันสมัยกลายเป็นเรือพระราชพิธีนั้นได้เก็บรักษาไว้ในโรงเรือในคลองบางกอกน้อย เมื่อเกิดสงครามหาเอเซียบูรพา ข้าศึกทิ้งบอมบ์ลงมาถูกลำเรือพระราชพิธีเสียหายหลายลำ แต่หัวเรือซึ่งถือกันว่าศักดิ์สิทธิ์นั้น หาเสียหายชำรุดไม่ ยังเก็บรักษาไว้เป็นอนุสรณ์อยู่ถึงบัดนี้ ส่วนเรือพระที่นั่งสุพรรณหงส์ เรืออนันตนาคราช เรือเนกชาติภุชงค์ ซึ่งเป็นเรือสำคัญ โดยได้ประกอบพิธีกรรมในการสร้างอย่างแข็งแรง และเก็บรักษาไว้ในโรงเดียวกันแต่รอดพ้นอันตรายมาได้ก็น่าอัศจรรย์

ลักษณะการใช้เรือรบ สมัยโบราณไม่ได้แยกทหารออกเป็นทหารบก ทหารเรือ ให้ทหารพวกเดียวกันรบทั้งทางบกทางน้ำ เรือรบ เป็นต้น แต่เพียงยานพาหนะประจำหน่วยทหาร ถ้าเกณฑ์หน่วยใดไปทางน้ำพวกนั้นก็ลงเรือของหน่วยนั้นไป สมัยก่อนมีการรบทั้งทัพบกทัพเรือรบกันในเรือบ้าง ขึ้นบกรบกันบ้าง หรือยกทัพทางเรือแล้วไปขึ้นบกเดินทัพต่อไป ทั้งนี้ยอมขึ้นอยู่กับภูมิประเทศหรือเหตุการณ์บังคับ แต่การยกทัพทางเรือย่อมได้เปรียบเป็นการเคลื่อนกำลังไปได้รวดเร็วและสะดวกในการเดินทางในเวลาสั้น ไม่แสดงให้ปรากฏแก่ราษฎรหรือข้าศึกทั้งลำเลียงพล ศาสดราวุธ เเสบียงอาหารไปได้มากนักเป็นประโยชน์แก่การศึกสงครามมาก การรบพุ่งโดยกระบวนเรือรบมีปรากฏในพงศาวดารหลายครั้งดังจะกล่าวต่อไปนี้

สมัยกรุงศรีอยุธยา

พุทธศักราช 1998 แผ่นดินสมเด็จพระบรมไตรโลกนาถโปรดให้แต่งทัพไปเอา เมืองมะละกา สันนิษฐานว่ากองทัพที่ยกไปครั้งนี้มีทัพบก ทัพเรือ เพราะเมืองมะละกา ตั้งอยู่ริมทะเลชายแหลมมลายู ด้านตะวันตก

พุทธศักราช 2127 เมื่อสมเด็จพระนเรศวรมหาราช ทรงประกาศอิสรภาพ ไม่ยอมขึ้นกับพระเจ้าหงสาวดี พม่าได้ยกทัพมารบไทยเข้าทางด่านพระเจดีย์สามองค์ มาถึงเมืองกาญจนบุรี สมเด็จพระนเรศวรได้แต่งทัพเรือให้รบยกทัพขึ้นไปสกัดอยู่ที่แม่น้ำสุพรรณบุรี ใช้ปืนใหญ่ยิงข้าศึกมิให้ข้ามแม่น้ำมาได้ รบถ่วงเวลาไว้จนทรงจัดกองทัพพร้อมแล้วให้ยกกองทัพไปตีทัพพม่าแตกพ่ายแพ้ไป การรบถ่วงเวลาครั้งนี้เป็นการรบทางเรือแท้จริง

พุทธศักราช 2128 พม่ายกทัพมารบไทย เข้าทางจังหวัดกำแพงเพชร ให้เจ้าเมืองเชียงใหม่ ยกทัพล่วงหน้ามาก่อนลงมาถึงป่าโมกข์ จังหวัดอ่างทอง สมเด็จพระนเรศวรทรงทราบจึงพร้อมด้วยสมเด็จพระเอกาทศรถ - ราชอนุชา รบยกทัพเรือขึ้นไปรบพุ่งกับข้าศึกเป็นสามารผฝ่ายข้าศึกอยู่บนบกฝ่ายไทยยิงปืนน้อยใหญ่ไปจากเรือ รบกันอยู่บนกองทัพตามมาช่วยตีข้าศึกแตกพ่ายไป

พุทธศักราช 2165 รัชกาลสมเด็จพระเจ้าทรงธรรม ทรงยกทัพบก ทัพเรือไปรบกรุงกัมพูชา แต่ทัพเรือที่ยกไปหาได้รับไม่

พุทธศักราช 2229 รัชกาลสมเด็จพระเทพราชา พระยานครศรีธรรมราช เป็นกบฏ โปรด ๗ ให้พระยาสุรสงครามเป็นแม่ทัพบุกชุมพล 10,000 พระยาราชวังสันเป็นทัพเรือ คุ่มเรือรบ 100 ลำ พลรบ พลแจว 5,000 ยกไปทางทะเลทัพหนึ่ง โปรดระดมตีเอาเมืองนครศรีธรรมราชคืนได้ตั้งประสงค์

พุทธศักราช 2254 รัชกาลสมเด็จพระเจ้าท้ายสระ เกิดเหตุด้วยเจ้าเขมรชิงราชสมบัติกันที่กรุงกัมพูชา ฝ่ายหนึ่งมาขอให้ไทยช่วยเหลือ ได้โปรด ๗ ให้เกณฑ์กองทัพบก ทัพเรือ กองทัพบกมีกำลังพล 20,000 และทัพเรือมีเรือรบ 100 ลำเศษ กำลังพล 10,000 พร้อมด้วยพล และเครื่องศาสดราวุธต่าง ๆ ทัพเรือยกไปครั้งนี้ได้รับกับทัพญวนที่ปากน้ำโพทมาศ (คือ เมืองสาเดียน บัดนี้)

สมัยกรุงธนบุรี

พุทธศักราช 2310 สมเด็จพระเจ้าตากสินกรุงธนบุรี ทรงยกทัพเรือจากจังหวัดจันทบุรี จำนวนเรือประมาณ 100 ลำเศษ มาตีจังหวัดธนบุรีได้ แล้วเลื่อนทัพเรือไปรบกับพระนายกองสุกี้ ที่ค่ายโพธิ์สามต้น จังหวัดพระนครศรีอยุธยา กู้อิสรภาพของชาติไทยได้

พุทธศักราช 2311 ยกทัพเรือไปตีชุมนุมเจ้าพระพิบูลย์โลก ได้สู้รบกับหลวงโกษา (ยัง) ซึ่งเจ้าพระพิบูลย์โลก จัดส่งมาที่ตำบลเกยไชย จังหวัดนครสวรรค์ ครั้งนี้สมเด็จพระเจ้าตากสิน ถูกกระสุนปืนที่พระขงค์เบื้องซ้ายและต้องถอยกลับ

พุทธศักราช 2312 ยกทัพไปตีจังหวัดนครศรีธรรมราชได้ กองทัพบุกไปถึงภายหลังในครั้งนี้ได้ทรงนำพระไตรปิฎกมาจากจังหวัดนครศรีธรรมราชด้วย

พุทธศักราช 2313 ยกทัพไปตีชุมนุมเจ้าพระฝางที่พิบูลย์โลก ได้ชัยชนะ และเลยขึ้นไปตีจังหวัดอุดรดิตถ์ (สวางคบุรี) ได้ และในปีเดียวกันนี้ได้ยกทัพขึ้นไปตีเมืองเชียงใหม่อีก แต่ตีไม่สำเร็จ ต้องถอยทัพกลับมาด้วยคำริว่าเมืองเชียงใหม่ต้องตี 2 ครั้ง จึงจะสำเร็จตั้งแต่โบราณ

พุทธศักราช 2314 ยกทัพเรือ มีกองทัพบุกด้วย ไปตีประเทศเขมรได้สำเร็จ

พุทธศักราช 2316 ยกทัพทางเรือไปขึ้นบกที่จังหวัดตากไปตีเมืองเชียงใหม่ได้สมประสงค์

พุทธศักราช 2321 ให้สมเด็จพระยามหากษัตริย์ศึก เป็นแม่ทัพบุก เจ้าพระยาสุรสีห์ เป็นแม่ทัพเรือ ยกทัพไปตีเมืองเวียงจันทน์ เจ้าพระยาสุรสีห์ไปจัดทัพเรือที่ประเทศเขมร ยกไปตีได้เมืองเวียงจันทน์

สมัยกรุงรัตนโกสินทร์

พุทธศักราช 2327 รัชกาลที่ 1 ให้กรมหลวงเทพหริรักษ์ เป็นแม่ทัพเรือคุมพล 5,000 ไปรบเมืองไซ่ง่อน

พุทธศักราช 2328 รัชกาลที่ 1 ให้กรมพระราชวังบวรมหาสุรสิงหนาท เสด็จโดยทัพเรือตามกองทัพบกกลงไปตีเมืองนครศรีธรรมราช ได้คืนจากพม่า แล้วเลยไปตีเมืองปัตตานีด้วย ซึ่งในคราวนั้นพม่ายกทัพมาตีประเทศไทยทุกด้าน

พุทธศักราช 2330 รัชกาลที่ 1 ให้กรมพระราชวังบวรมา เสด็จไปตั้งกองต่อเรือรบที่เมืองกระบุรี ส่วนพระองค์เองเสด็จยกกองทัพบก ให้กรมพระราชวังบวร ฯ ยกทัพเรือไปยังเมืองทวาย ซึ่งยึดเอาเป็นที่มั่นในครั้งนั้น ไทยได้รับกับพม่าหลายครั้ง

พุทธศักราช 2362 รัชกาลที่ 2 ได้ทราบข่าวว่า พม่าจะยกทัพมาตีประเทศไทย และทรงระแวงว่า เจ้าพระยาไทรบุรี (ปะแงร์รับ) เอาใจออกห่างไปเข้ากับพม่าจะเป็นกบฏขึ้น ในเวลาพม่ายกทัพมาจึงโปรด ฯ ให้เจ้าพระยานครศรีธรรมราช (น้อย) เตรียมทัพบุกไปไว้ที่เมืองนครศรีธรรมราช และให้ตั้งกองต่อเรือรบที่เมืองสตูลเป็นทัพเรือของเมืองนครศรี ฯ อีกทัพหนึ่งด้วย ครั้นศึกพม่าไม่ยกมาและได้ทราบข่าวกล่าวโทษเจ้าพระยาไทรบุรีว่า เอาใจออกห่างเพื่อแผ้วพม่าจริง จึงให้เจ้าพระยานครศรีธรรมราชยกทัพบุก ทัพเรือ ไปตีเมืองไทรบุรี ในครั้งนี้นับว่าได้ใช้เรือรบทางทะเลด้วย

พุทธศักราช 2374 รัชกาลที่ 3 พวกแขกเมืองไทรบุรี และเมืองปัตตานี เป็นกบฏขึ้น ได้ให้จัดการปราบปรามแล้วแต่ยังไม่สำเร็จ ต่อมาพุทธศักราช 2375 ได้โปรดฯ ให้เจ้าพระยาพระคลังที่สมุหพระกลาโหมเป็นแม่ทัพใหญ่ ยกทัพเรือไปแต่เมื่อไปถึงนั้นเจ้าพระยานครศรีธรรมราช (น้อย) ปราบปรามแขกเมืองไทรบุรีราบคาบลงแล้ว จึงได้ใช้ทัพเรือปราบปรามพวกกบฏที่เมืองปัตตานีแห่งเดียวเท่านั้นและได้ผลสำเร็จ

พุทธศักราช 2376 ไทยเกิดรบขึ้นกับญวน โปรดเกล้าฯ ให้เจ้าพระยาอินทรเดชา เป็นแม่ทัพนำ ให้เจ้าพระยาพระคลังเป็นแม่ทัพเรือ ยกไปตีเมืองโขงอ่อน ทัพเรือที่ยกไปครั้งนั้นตีได้เมืองโจดก แต่ทำการต่อไปไม่สำเร็จ เพราะขัดสนด้วยเสบียงอาหาร

พุทธศักราช 2384 รัชกาลที่ 3 โปรดเกล้าฯ ให้จัดทัพเรือให้สมเด็จพระบรมมหาศรีสุริยวงศ์ (ช่วง) ครั้งเป็นหลวงนายสิทธิ์ คุมกองหน้าให้พระบาทสมเด็จพระปิ่นเกล้าเจ้าอยู่หัว ครั้งดำรงพระยศเป็นสมเด็จพระเจ้าน้องยาเธอ เจ้าฟ้ากรมขุนอิศเรศรังสรรค์ คุมกองกลางยกไปหมายจะทำลายคลองขุดทางเดินเรือของญวนในระหว่างทะเลใหญ่กับทะเลสาบ ตัดทางคมนาคมเพื่อไม่ให้เกิดศึกระหว่างเขมรกับญวน แต่ไม่เป็นผลสำเร็จ

ตามที่กล่าวมานี้ จะเห็นได้ว่า ประเทศไทยได้ใช้เรือรบเป็นคุณประโยชน์รักษาบ้านเมืองมานานแล้ว ทั้งเรือรบในลำแม่น้ำและเรือรบทางทะเล นับตั้งแต่สมัยรัชกาลที่ 3 เป็นต้นมา ได้เริ่มจัดสร้างเรือรบทางทะเลขึ้นเป็นลำเป็นสัน จากลำเรือเป็นไม้กลายมาเป็นเรือเหล็ก จากใช้พาย กรรเชียง มาเป็นใช้ใบและเครื่องจักร ดังปรากฏเห็นในปัจจุบันนี้ ส่วนเรือรบในลำแม่น้ำก็ทันสมัยใช้การรบคงเก็บรักษาไว้ใช้เป็นประกอบพระราชพิธีทางชลมารค ดังกล่าวมาแล้ว

สมัยโบราณเวลาบ้านเมืองสงบปราศจากศึกสงคราม ก็ใช้เรือฝึกซ้อมพระบวณยุทธอยู่เป็นนิจ เมื่อถึงฤดูน้ำราษฎรว่างการทำไร่ทำนา ก็เรียกระดมพลมาฝึกซ้อมกระบวณทัพเรือ โดยอาศัยเทศกาลงานกุศลทอดกฐินของพระพุทธศาสนา พระเจ้าแผ่นดินเสด็จพระราชดำเนินทอดผ้าพระกฐิน โดยกระบวณเรือรบแห่แห่นำให้ไพร่ฟ้าราษฎร์ในการกุศล เป็นต้น เหตุของประเพณีแห่เสด็จทอดผ้าพระกฐิน โดยกระบวณพยุหยาตราทางชลมารค และเป็นประเพณีของการแข่งเรืออีกด้วย ในฤดูอื่นเวลามีการเสด็จทางเรือก็ใช้เรือรบลำที่ทรงเป็นเรือพระที่นั่ง และมีเรือรบทหารรักษาพระองค์แห่เสด็จเป็นกระบวณน้อย ไม่เรียกระบวณพยุหยาตรา อนึ่งเมื่อใช้เรือรบเป็นแต่เพียงกระบวณแห่ให้พระเกียรติยศพระมหากษัตริย์จึงได้มีการตกแต่งประดับประดาเรือให้สวยงามยิ่งขึ้น เช่น แต่งเรือไชยด้วยลายสลักเสลาให้เป็นเรือกิง ตั้งบุษบกเป็นเรือศรี เป็นต้น เป็นของดัดแปลงเพิ่มเติมขึ้นในภายหลังตามลำดับกาลสมัยที่วิวัฒนาการมา

เรือรบครั้งกรุงศรีอยุธยา ได้ถูกข้าศึกเผาเสียหมดเมื่อเสียกรุงครั้งหลัง ครั้นสมัยกรุงธนบุรี สมเด็จพระเจ้าตากสินกรุงธนบุรี ได้สร้างเรือรบขึ้นใหม่ เป็นเรือรบทางทะเล คงไม่ได้ตกแต่งให้สวยงามประณีตเท่าไรนัก เพราะเป็นสมัยทำศึกสงครามและเรือเหล่านั้นชำรุดทรุดโทรมไปหมดสิ้นถึงสมัยกรุงรัตนโกสินทร์ ยามบ้านเมืองว่างศึกสงคราม พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว โปรดเกล้าฯ ให้

สร้างเรือรบโบราณขึ้นใหม่ ใช้เป็นเรือเสด็จในงานพระราชพิธีทางชลมารค เช่น เสด็จกระบวนพยุหยาตราเลียบพระนครทางชลมารค เสด็จพยุหยาตราทางชลมารคทอดผ้าพระกฐิน และเสด็จประพาสทางชลมารคงานอื่น ๆ เมื่อลำเก่าทรุดโทรมไปก็สร้างลำใหม่ขึ้นแทน หรือสร้างลำใหม่เพิ่มขึ้นใหม่อีกบ้าง เนื่องด้วยงานพยุหยาตราทางชลมารคเป็นพระราชพิธีใหญ่ จัดกระบวนเรือเป็นมโหฬาร สนุกสนานยิ่งนัก แต่เป็นการสิ้นเปลืองเงินทองมาก นาน ๆ จึงจัดขึ้นครั้งหนึ่ง และได้ระงับลงเมื่อ พ.ศ.2475 ซึ่งเป็นระยะเวลาที่ปรับปรุงการปกครองประเทศตามระบอบใหม่ เป็นต้นมา

งานฉลอง 25 พุทธศตวรรษ เป็นอภิลักขิตกาลสำคัญพิเศษ คณะกรรมการจัดงานฉลอง กำหนดให้มีการแห่ทางเรือฉลองด้วย คณะกรรมการจัดขบวนแห่ทางเรือจึงได้จัดกระบวนพยุหยาตราทางชลมารคขึ้นเป็นการฉลองบูชาระลึกถึงพระสัมมาสัมพุทธเจ้า แต่เนื่องด้วยเรือพระราชพิธีต่าง ๆ ชำรุดทรุดโทรมเสียมาก ไม่ต้องกล่าวถึงการสร้างขึ้นใหม่เพียงแต่การซ่อมให้คืนสภาพพอใช้การได้ก็ต้องใช้เวลาและเงินเป็นจำนวนมากมาย เพราะต้องใช้ช่างฝีมือประณีตและชำนาญงานประเภทนี้โดยตรง การซ่อมเรือพระราชพิธีและจัดสร้างเครื่องแต่งตัวทหารโบราณครั้งนี้จะเป็นครั้งสำคัญสืบไปภายหน้าจะมีการพระราชพิธีทางชลมารคอย่างนี้อีกหรือไม่เป็นเรื่องของอนาคต ซึ่งยังไม่รู้ได้จึงจำเป็นต้องรวบรวมเรื่องเหล่านี้พร้อมทั้งแสดงลักษณะขนาด ภาพเรือและภาพเครื่องแต่งตัวไว้เพื่อศึกษาโบราณคดีต่อไป

การจัดรูปเรือกระบวนพยุหยาตราทางชลมารค

โดยจัดรูปเรือกระบวนพยุหยาตรา เป็น 3 แนว ดังต่อไปนี้

<u>แนวซ้าย</u>	<u>แนวกลาง</u>	<u>แนวขวา</u>
เรือเสด็จคาร์ณสินธุ์	เรือกลองนอก	เรือเสด็จทะยานชล
เรือคั้ง 2		เรือคั้ง 1
เรือคั้ง 4		เรือคั้ง 3
เรือคั้ง 6		เรือคั้ง 5
เรือคั้ง 8		เรือคั้ง 7
เรือคั้ง 10		เรือคั้ง 9
เรือคั้ง 12	เรือตำรวจหน้า	เรือคั้ง 11
เรือคั้ง 14		เรือคั้ง 13
เรือคั้ง 16		เรือคั้ง 15
เรือคั้ง 18		เรือคั้ง 17
เรือคั้ง 20	เรือกลองใน	เรือคั้ง 19
เรือคั้ง 22		เรือคั้ง 21
เรือสุรปักษา	เรือตำรวจใน	เรืออสุรวายุภักษ์
เรือสุกรีพรองเมือง	เรือพระที่นั่งสุพรรณหงษ์	เรือพาลีรังทวีป
เรือแซง	เรือพระที่นั่งอนันตนาคราช	เรือแซง
เรือแซง	เรือพระที่นั่งอเนกชาติภุชงค์	เรือแซง
เรือแซง		เรือแซง

เรื่องพื้นเมืองของไทย

เรื่องพื้นเมือง หมายถึง เรื่องที่สร้างขึ้นตามความนิยมของแต่ละสมัยและแต่ละท้องถิ่น การสร้างเรื่องในสมัยนั้น ไม่น่าหาได้ง่าย ราคาแพง การขนส่งก็สะดวก เรื่องในสมัยนั้นจึงเป็นเรื่องขุดโดยมากขุดได้เรื่องไม่ขนาดกลาง ประกอบกับในสมัยนั้นเครื่องจักรที่ใช้แปรรูปไม้ยังน้อย ทั้งวิชาการต่อเรื่องยังไม่แพร่หลาย แบบรูปเรื่องจึงยังไม่วิวัฒนาการไปได้ไกลเท่าที่ควร

เรื่องพื้นเมืองที่จะกล่าวในที่นี้ จะแยกเป็นประเภท ๆ คือ

ก. ประเภทเรื่องพาย

ข. ประเภทเรื่องแจว

ค. ประเภทเรื่องกล หรือเรื่องยนต์

ก. ประเภทเรื่องพาย

1. เรือบด
2. เรือตะ
3. เรือมาด
4. เรือหมู
5. เรือแฟนม้า
6. เรือส้มปั้นคอน
7. เรือม่วง
8. เรือโปง (โปงตาล)
9. เรือส้มปั้นเพรียว
10. เรือเข็ม
11. เรือยาว (เรือแข่ง)

ข. ประเภทเรื่องแจว

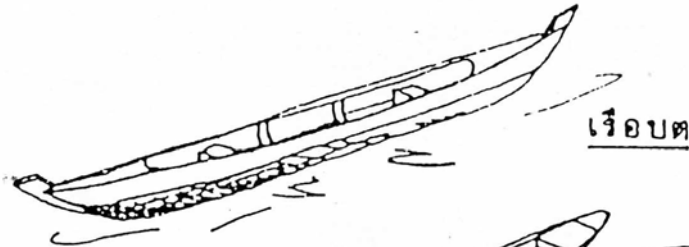
1. เรือส้มปั้นจ้ำง
2. เรือส้มปั้นสวน
3. เรือฉลอม
4. เรือข้างกระดาน
5. เรือสามเกล้า
6. เรือกระแซง (เอี่ยมจุ่น)
7. เรือเครื่องเทศ
8. เรือโป๊ะจ้าย
9. เรือกระแซงขยาบยก
10. เรือเป็ด
11. เรือลำเลียง

ค. ประเภทเรื่องกล หรือเรื่องยนต์

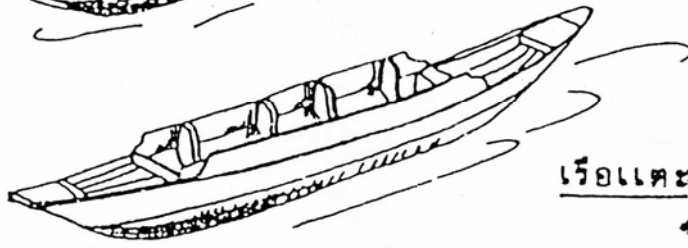
1. เรื่องยนต์รูปแมลง
2. เรื่องแท๊กซี่
3. เรื่องหม้อ (สมัยนั้นเรียกมอเตอร์ไบท์)

ซึ่งเรื่องข้างบนนี้เป็นชื่อที่ใช้เรียกกันในภาคกลาง ภาคอื่น ๆ อาจจะเรียกแตกต่างจากนี้ และรูปร่างที่แตกต่างกันออกไปบ้าง ตามความนิยมของท้องถิ่นแต่ละภาค เรื่องดังกล่าวข้างบนนี้กำลังจะสูญสิ้นไป เพราะประชาชนขาดความนิยมกัน ต้นทุนในราคาสร้างแพง และความเจริญของเครื่องยนต์ก็เจริญรุดหน้าไปมาก จึงขอแสดงภาพเรื่องพื้นเมืองบางชนิดไว้เพื่อศึกษาดังต่อไปนี้

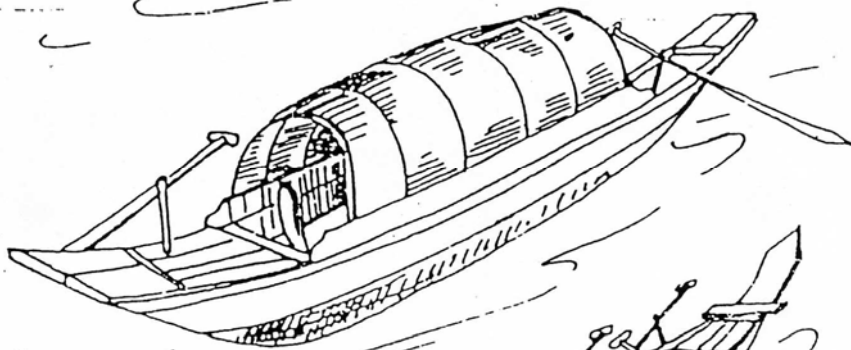
1. เรือบด
2. เรือเตะ
3. เรือส้มป้อนสวน
4. เรือสามเกี้ยว
5. เรือข้างกระดาน



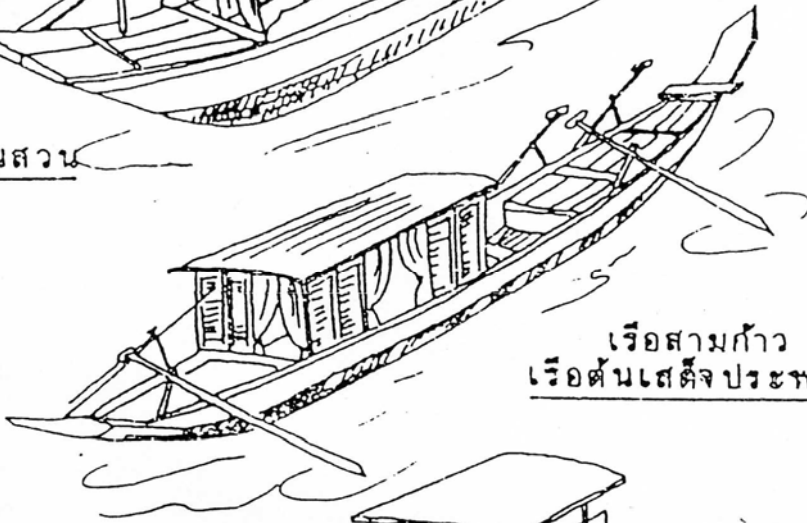
เรือบด



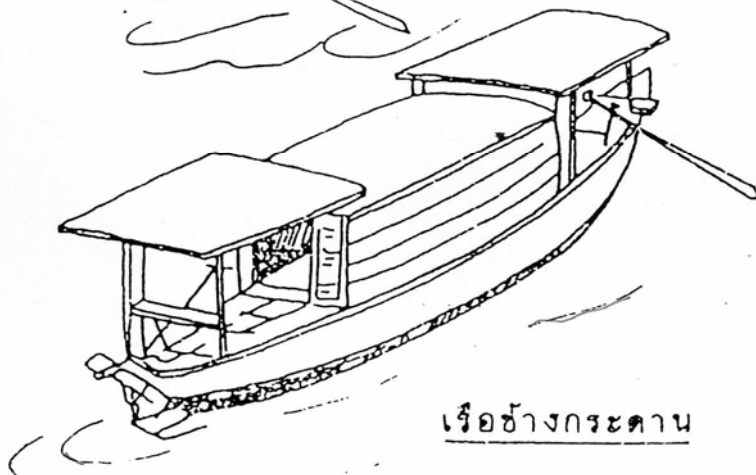
เรือเตะ



เรือส้มป้อนสวน



เรือสามเกี้ยว
เรือต้นเต้ตั้งประพาสต้น



เรือข้างกระดาน

บทที่ 2

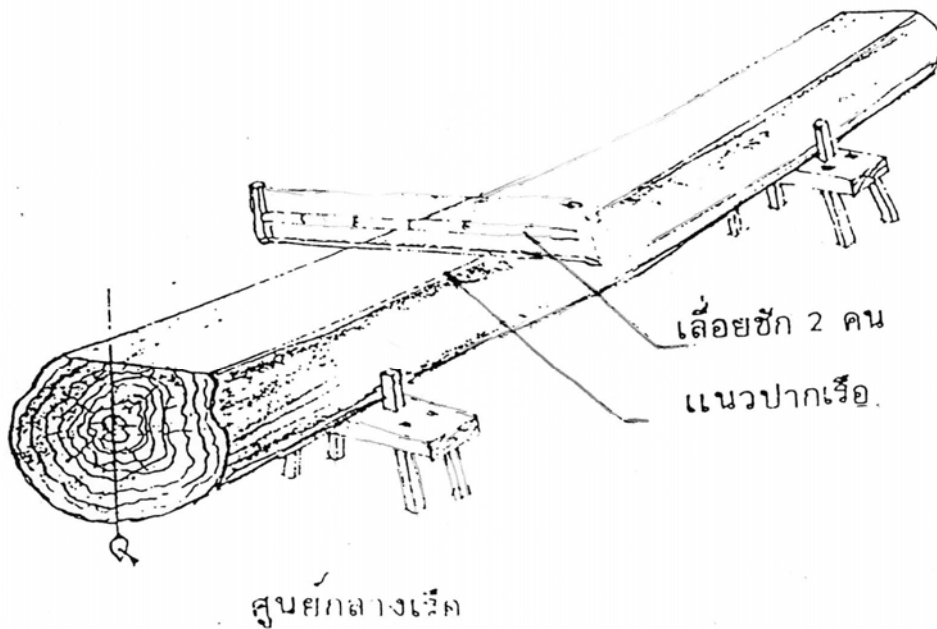
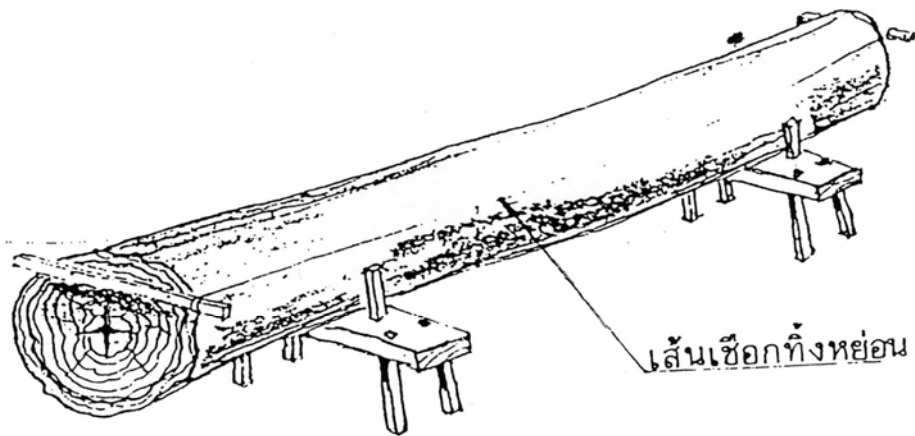
การขุดเรือไม้

เรือขุดเป็นเรือที่สร้างขึ้นโดยการนำไม้ซุงทั้งต้นมาขุด เพื่อเอาเนื้อไม้ภายในออก แล้วจึงตกแต่งตัวเรือให้เป็นรูปแบบต่าง ๆ ตามความต้องการของแต่ละบุคคลและค่านิยมของท้องถิ่น การขุดเรื่อนั้นนอกจากการเตรียมเครื่องมือเครื่องใช้พร้อมเพียงแล้ว ควรมีขั้นตอนของการทำงานดังต่อไปนี้

1. การเลือกไม้ ไม้ที่จะนำมาขุดเป็นเรือชนิดต่าง ๆ ได้นั้น ส่วนมากเป็นไม้ที่มีขนาดใหญ่ ไม้เนื้อแข็ง และเหนียว ไม้มีรอยแตกร้าวหรือเป็นตาทะเล เรือขุดโดยทั่วไปใช้ไม้สัก หรือไม้ตะเคียน เพราะเป็นไม้ที่มีลำต้นตรง มีขนาดใหญ่ มีความเหนียวและทนทานต่อคลื่นฟ้าอากาศ มากกว่าไม้ชนิดอื่น ๆ ก่อนจะตัดโค่นลงมาควรผ่านการกานไม้มาก่อน และการตัดโค่นควรจะทำด้วยความระมัดระวัง เพื่อมิให้ไม้ได้รับความกระทบกระเทือนมากถึงกับไม้ภายในชื้นหรือมีรอยร้าว ถ้าหากนำไม้ที่มีรอยร้าวมาขุดเป็นเรือ เมื่อขุดตกแต่งเป็นรูปเรือ ขณะที่รมไฟเพื่อขยายปากเรือ รอยแตกร้าวนั้นจะขยายโตขึ้นมากเช่นกัน

ฉะนั้น การเลือกไม้ซุงที่จะมาขุดเป็นเรื่อนั้นจะต้องพิจารณากันอย่างละเอียด จะต้องดูลักษณะช่วงของไม้ซุงว่าจะต้องมีความตรง หรือโอนมากน้อยเพียงไร เพื่อให้เข้ากับรูปร่างของเรือที่จะขุด เมื่อนำไม้ซุงมาเข้าโรงงานพร้อมที่จะทำการขุดแล้วจะต้องนำขึ้นหมอนหรือม้า กำหนดให้มีความสูงพอที่จะยืนทำงานขึ้นต่อ ๆ ไป ได้สะดวกพร้อมกับยึดเหนี่ยวให้ไม้ซุงนั้นมีความมั่นคงไม่เคลื่อนหรือสั่นคลอนขณะทำงาน เพราะทำให้ศูนย์หรือระดับเสียไป

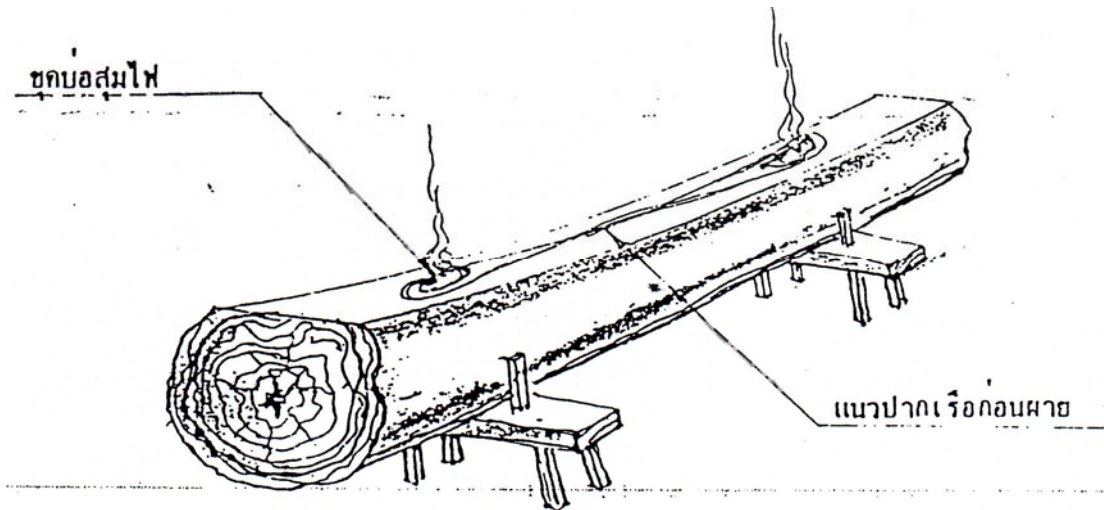
2. การวาดรูปความโค้งของปากเรือ กำหนดแบ่งหาศูนย์กลางของไม้ซุงในแนวตั้ง ทั้งหัวและท้าย แล้วใช้ผืนหรือขวานโยนถากด้านบนที่จะทำปากเรือ เพื่อที่จะใช้เชือกวางบรรทัดตีเส้นศูนย์กลางของซุง และตีเลขลงที่หัวไม้ซุงและท้ายด้วยโดยการทิ้งดิ่งลงมาตามภาพที่แสดง



ภาพที่ 1 แสดงการหาศูนย์กลางและความงอนของปากเรือ

เมื่อหาศูนย์กลางแล้ว ขั้นตอนต่อไปก็กำหนดความสูงของหัวเรือและท้ายเรือ แล้วจึงตีไม้เทียบระดับออกมา ใช้เชือกขนาดโตพอสมควรพอที่จะมองเห็นได้ง่าย ถ้าเป็นเชือกสีในล่อนอย่างปัจจุบันก็จะมองเห็นได้ชัดเจนดี วางพาดกับไม้ที่ตีขนานออกมาจากความสูงของหัวและท้ายผูกตรึงข้างหนึ่งให้คงที่ ส่วนอีกปลายหนึ่งค่อย ๆ ผ่อนหย่อนลงมา แล้วจึงดูด้านข้างจะต้องการความงอนที่อ่อนช้อยมากน้อยเพียงไร ตามเส้นเชือกที่หย่อนดกท้องข้างลงมา เส้นปากเรือจะสวยงามเพียงใดย่อมขึ้นอยู่กับสายตาของช่างเป็นผู้กำหนด ต่อไปวาดปากเรือด้านบนจะกำหนดให้ปากเรือกว้างมากน้อยเพียงไรและจะต้องเผื่อกราบตัวเรือ เมื่อขุดแล้วรวมไฟและคลี่ปากเรือออกทั้งนี้เพื่อช่วยให้ตัวเรือเพิ่มความกว้างขึ้น

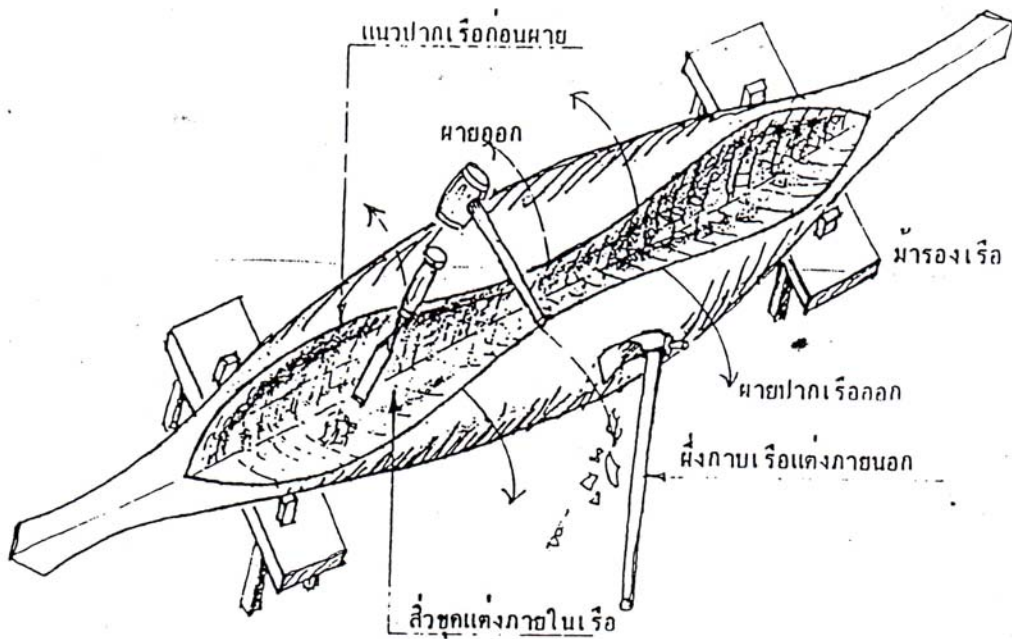
อีกไม่น้อยกว่า 25 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกับที่เราปอกกาบหน่อไม้แล้วคลี่ออก เราจะได้ความกว้างเพิ่มขึ้น การขยายกราบเรื่อนี้จะทำเฉพาะเราที่ต้องการให้กลางลำเรือมีความกว้างมาก ๆ เช่น เรือมอด, เรือหมู และเรือแฟนม้า ส่วนเรือยาวหรือเรือแจม และเรือที่ใช้ในพระราชพิธีอันมีลักษณะเช่นเดียวกันกับเรือยาวจะไม่มีกราบขยายปากเรือ และจะต่อ โขนหัวเรือและท้ายเรือให้งอนขึ้นอีกตามความต้องการ



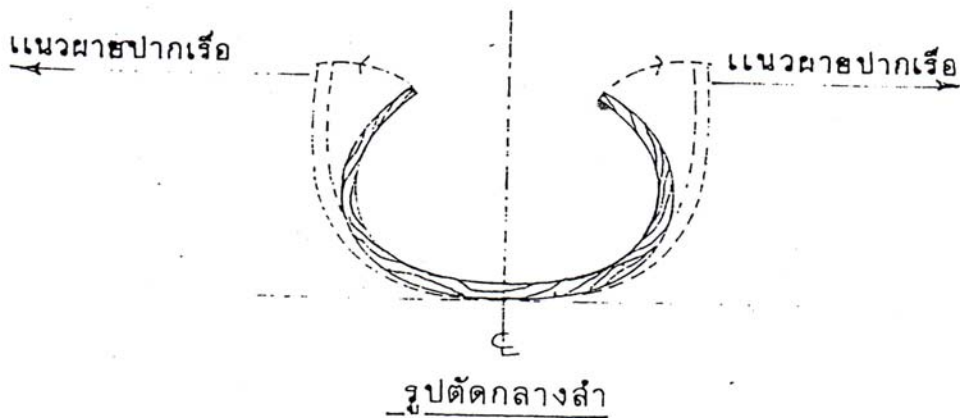
ภาพที่ 2 แสดงการวาดปากเรือด้านบนและการเริ่มขุด

3. วิธีการขุด การขุดนั้นจะเริ่มขุดเป็นบ่อในบริเวณก่อนไปทางหัวเรือหนึ่งบ่อ และก่อนมาทางท้ายอีกหนึ่งบ่อ ด้วยส่วร่องหรือสิ่งปากบางขนาดใหญ่ และจะใช้ฝั้งตากต่อไป เมื่อหยุดพักการขุดในสมัยโบราณมักจะสูบไฟในบ่อที่ขุดนั้นนับว่าเป็นการประหยัดเวลาการทำงานดี แต่ก็อันตรายอยู่บ้าง เพราะไฟที่ขุดนั้นอาจลุกลามเลยถึงตัวเรือได้ หากจะทำก็เป็นในระยะแรก ๆ เท่านั้น เมื่อใกล้ตัวเรือเข้าไปไม่สมควรที่จะกระทำโดยเด็ดขาด เพราะจะทำให้ตัวเรือเกิดรอบแตกร้าวได้ มีข้อสังเกตคือ ปากเรือตลอดกลางลำที่ขุดนั้นหากเป็นเรือที่ต้องการให้กลางลำมีความกว้างมาก เช่น เรือมอด ส่วนกลางลำที่ขุดจะแคบกว่าตอนหัวเรือหรือท้ายเรือ ดังภาพที่แสดง

4. การโกน เมื่อขุดภายในจนเกือบใช้การได้แล้ว ก็จะทำการโกนตัวเรือภายนอก การโกน* นั้นคือ การตากแห้งให้รูปตัวเรือเช่นเดียวกันกับการขึ้นหุ่นรูปนั้น (มีคำพังเพยโบราณที่ว่า “อย่าตีเรือทิ้งโกน”) เครื่องมือที่ใช้ในสมัยก่อนนั้นใช้ขวานโยนหรือฝั้ง* (ลักษณะคล้ายจอบหงอน) ถากและช่างในสมัยก่อนก็มีความชำนาญในการใช้เครื่องมือประเภทนี้มาก สามารถที่จะถากไม้ได้ตรงราวกับตีด้วยเส้นบรรทัด



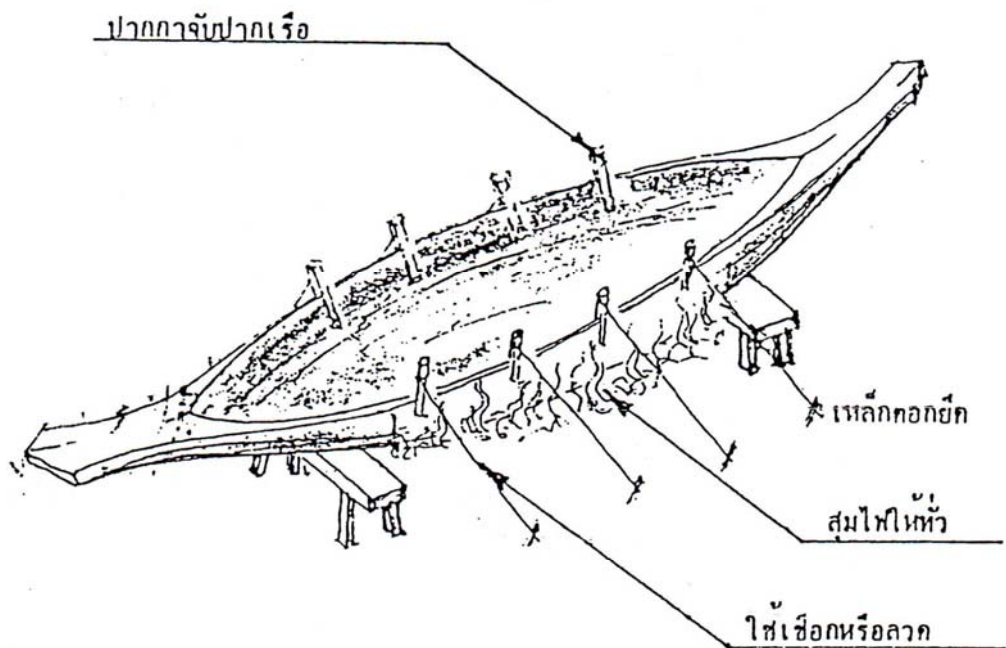
เรือโกลนก่อนเปิดปากเรือ



5. การผายปากเรือ การผายปากเรือนับว่าเป็นกรรมวิธีสำคัญยิ่งตอนหนึ่ง หากปฏิบัติไม่ถูกต้องขั้นตอนก็จะทำให้ตัวเรือแตกหรือเสียหาย จุดประสงค์ของการผายปากเรือออกก็เพื่อความประสงค์ดังกล่าว คือ ช่วยให้ปากเรือกว้างขึ้น เครื่องมือที่จะใช้ในการผายปากเรือ มีปากกาชนิดไม้ที่

ใช้สำหรับจับแคมหรือปากเรือ, เชือกยึดปากกา, ไม้หลักที่จะใช้ตรึงเชือก บางทีทำเป็นขนาะชั้น เมื่อเวลาไม้กราบหรือแคมเรือได้รับความร้อนจากกองไฟที่สุมไว้รอบ ๆ ตัวเรือเพื่อให้เนื้อไม้บริเวณนั้นร้อน เซลของเนื้อไม้จะเริ่มขยายตัวพอที่จะค่อย ๆ ดึงเชือกที่ติดอยู่กับค้ำมปากกาที่จับกราบเรือ แคมเรือไว้เป็นระยะ ๆ หลาย ๆ ตัว แล้วจึงผูกเชือกตรึงกับหลักที่ปักไว้ เมื่อทำเช่นนั้นกราบเรือจะเริ่มผายออกทีละน้อย ๆ จนกว่าจะได้ขนาดตามความต้องการ ก่อนสุมไฟให้ใช้น้ำตาลปีบผสมน้ำทาทั้งสองกราบเพื่อป้องกันไม้แตกหรือฉีก หมั่นทาบ่อย ๆ ขณะรวมไฟทั้งสองกราบ การสุมไฟเรือ การรวมไฟนั้นจะต้องให้ไม้บริเวณรอบ ๆ ตัวเรือได้รับความร้อนอย่างสม่ำเสมอ แล้วจึงค่อย ๆ ดึงเชือกที่ติดอยู่กับค้ำมปากกา แล้วจึงตรึงเชือกผูกติดกับค้ำมปากกา จะต้องใช้เวลาจะทำการยิบร้อนไม้ได้เป็นอันขาด เพราะจะทำให้ปากเรือฉีกหรือแตกได้ และเพื่อป้องกันมิให้ไม้ตัวเรือไหม้หรือเกรียม จะใช้โคลนหรือน้ำตาลปีบผสมน้ำหาผิวนอกบริเวณที่ถูกเปลวไฟรมอยู่เสมอ เมื่อทำการผายออกจนได้ขนาดดีแล้วให้ตรึงไว้ให้คงที่แล้วใช้น้ำเย็นลูบขโลมให้ทั่วตัวเรือแล้วทิ้งไว้ประมาณ 2 หรือ 3 วัน เพื่อให้กราบเรือนั้นคงที่ไม่คืนตัว ดังภาพประกอบข้างล่างนี้

- * ผึ่งตากไม้ คือ จอบหงอนชนิดหนึ่ง แต่ใช้เหล็กกล้าทำ มีความแข็งแรงและคมมาก
- * โกลน คือ ทำไว้พอเป็นรูปเสาก ๆ ยังไม่ได้เบิกปากเรือให้ผายออก

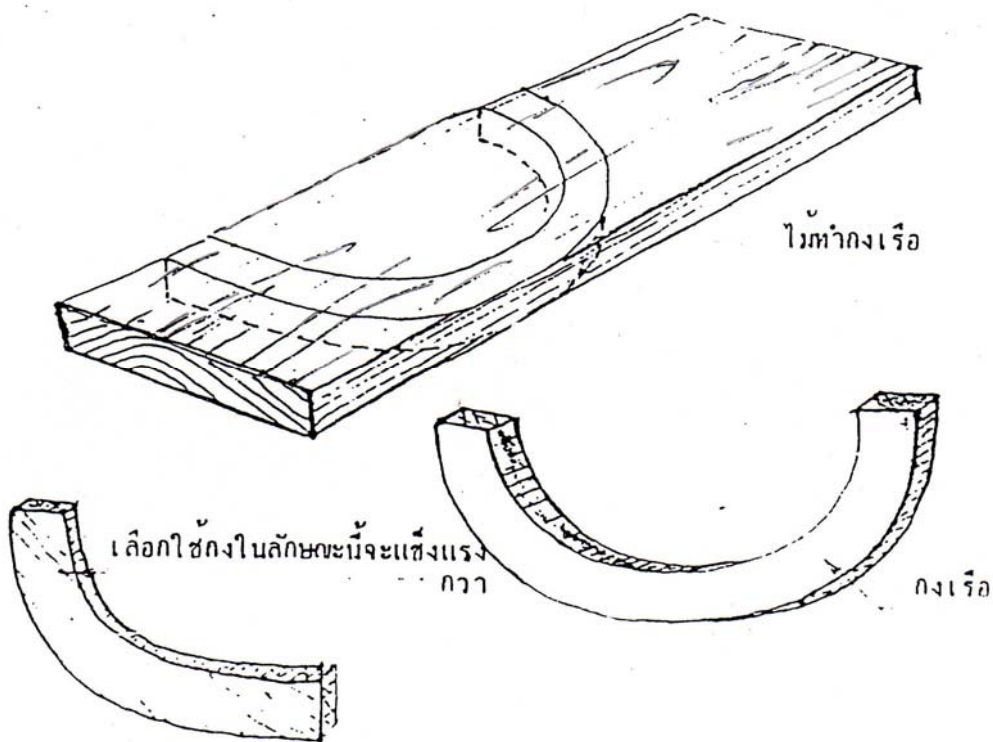


ภาพที่ 3 ภาพแสดงการผายปากเรือ

6. การวางกงเรือ เรือขุดถึงแม้จะมีความแข็งแรงอยู่แล้วก็จำเป็นจะต้องเสริมกงภายในเรือ เพื่อป้องกันการกระทบกระเทือนจากภายนอก และเพื่อป้องกันมิให้การบเรือหรือแคมเรือคั่นตัวหุบ แคมเข้ามา

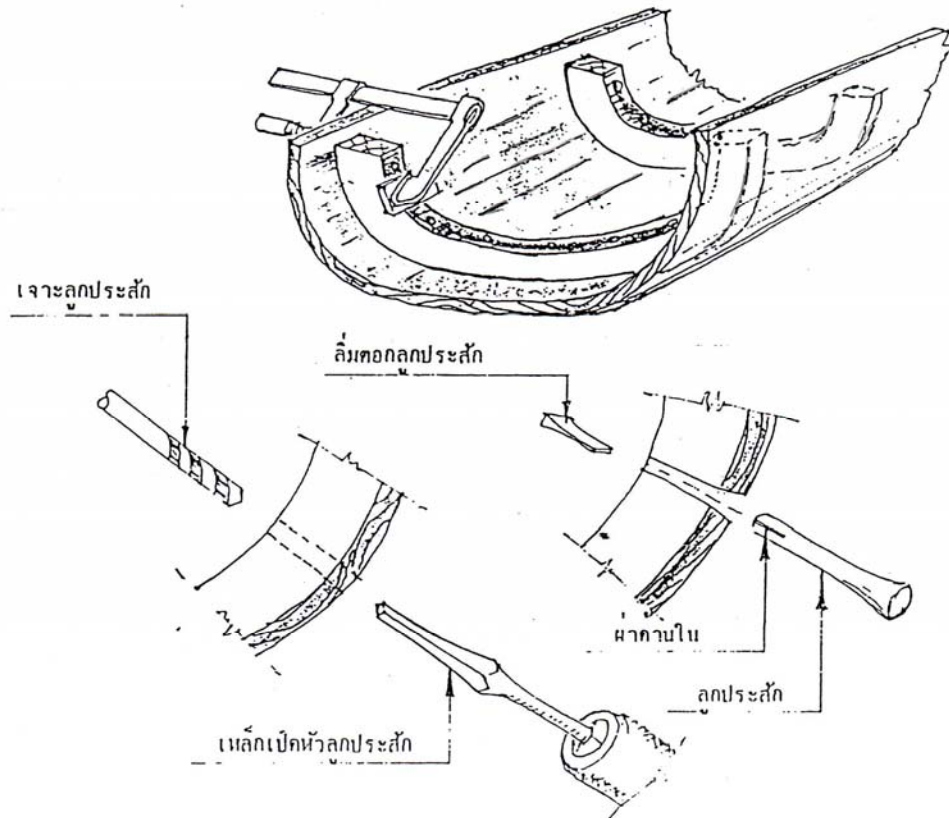
การทำกงเรือในสมัยโบราณให้ใช้ไม้ซุงทั้งต้นมาเลื้อนตัดออกเป็นแฉ่นๆ ให้มีความหนาตามความต้องการ แล้วใช้ขวานถากแต่งให้ได้ส่วนโค้งเข้ากับรูท้องเรือหรือเรือด้านในแล้วจึงถากหรือเลื่อยให้กงมีความสูงขนานกับท้องเรือ แล้วจึงตอกลูกประสักให้กงติดกับท้องเรือ แต่วิธีนั้นไม้อูจะมีความแข็งแรงนัก เพราะเสี้ยนไม้เป็นรอยตัดตามขวางหักง่ายจึงไม่ค่อยนิยมทำกัน

การทำกงจะมีความแข็งแรงดีกว่าวิธีแรกและเป็นวิธีที่ใช้กันทั่ว ๆ ไป ทั้งนี้เพราะเสี้ยนไม้ส่วนล่างที่แนบกับท้องเรือจะมีลายเสี้ยนเป็นแนวยาว ซึ่งจะให้ความแข็งแรงแก่กงเรือได้ดีที่สุด



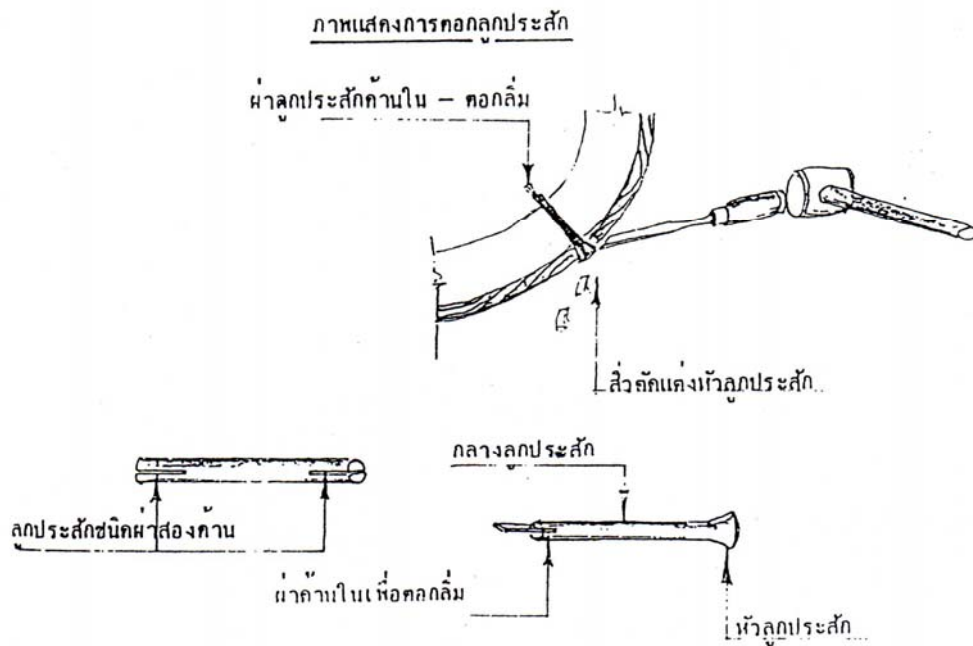
ภาพที่ 4 ภาพแสดงการทำกงเรือ

7. การตอกลูกประสัก เมื่อปรับกงเรือได้แนบสนิทกับท้องเรือแล้ว และกำหนดระยะกงแน่นอนแล้วใช้ปากกาหรือครีมจับกงให้แนบสนิทกับตัวเรือมิให้เคลื่อนที่ แล้วใช้สว่านเจาะระหว่างกึ่งกลางของความหนาของกง โดยให้ดอกสว่านที่เจาะนั้นโตเท่ากับเส้นผ่าศูนย์กลางของลูกประสักตอนกลาง เพราะขนาดของลูกประสักตอนโคนใหญ่กว่าตอนกลาง ทั้งนี้เพื่อป้องกันมิให้ลูกประสักเลื่อนถลามาภายในเรือเมื่อไม้บริเวณรอบ ๆ ลูกประสักเริ่มฟูหรือยุบ ดูภาพประกอบ



ภาพที่ 5 แสดงรูปลูกประสัก

การเจาะรูตอกลูกประสัก จะต้องเจาะจากข้างในออกข้างนอก หากเจาะจากภายนอกเข้ามาข้างใน รูที่เจาะอาจจะพลาดจากกงเรือได้ เมื่อเจาะกงทะลุผ่านเปลือกเรือมาแล้วจะต้องใช้ดอกสว่านที่ทำขึ้นเป็นพิเศษเพื่อคว้านตอนโคนลูกประสัก ลูกประสักนั้นให้ส่วนที่โตอยู่ด้านนอกของตัวเรือ ฉะนั้นการคว้านจึงคว้านจากด้านใน การที่ทำให้โคนโตก็เพื่อกันมิให้เวลาตอกลูกประสักจะเลยเข้าไปข้างใน จากนั้นก็นำลูกประสักมาตอกเข้าจนส่วนคอของลูกประสักแนบกับรูแล้วก็ผ่าลูกประสักส่วนที่ยื่นเข้าไปในตัวด้วยสิ่ว แล้วใช้เศษไม้ลูกประสักที่ตัดออกทำเป็นลิ้มตอกเร่งส่วนเข้าไปที่รอยผ่านนั้น ปลากลูกประสักก็จะเบ่งออกในลักษณะเดียวกันกับส่วนโคนของลูกประสัก การผ่าลิ้มควรผ่าให้วางกับลายไม้กงเรือ ตามภาพประกอบ

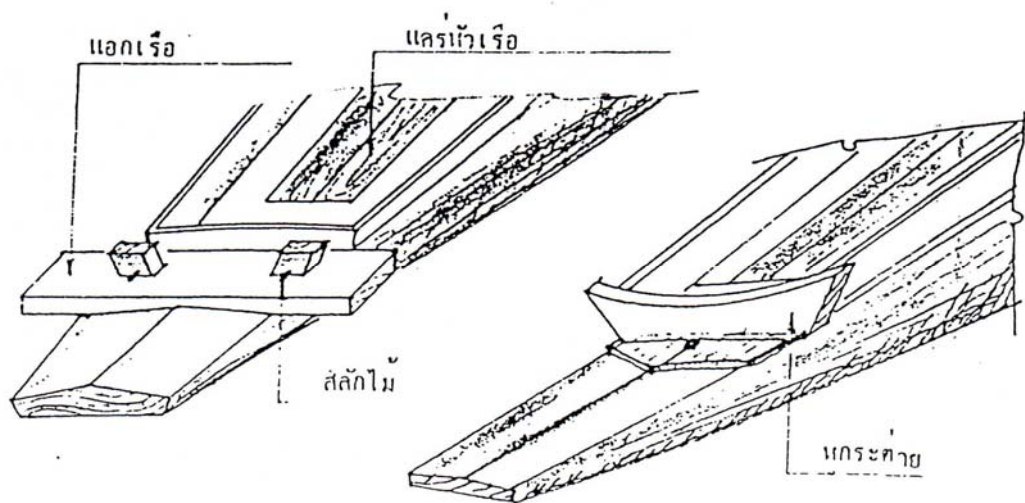


ภาพที่ 6 แสดงการตอกลูกประสัก

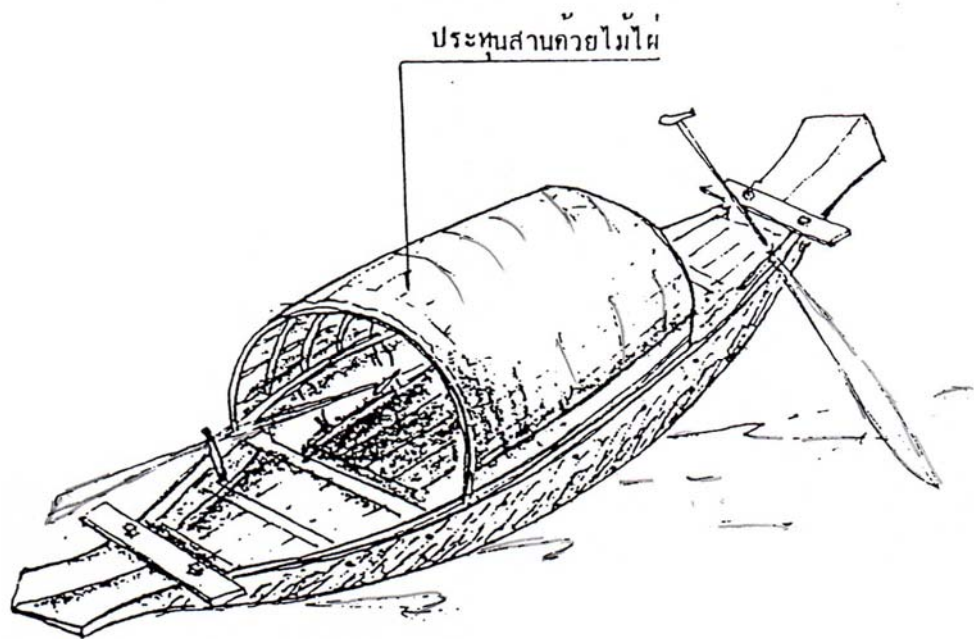
เมื่อตัดลูกประสักส่วนที่ยื่นด้านในแนบสนิทกับกิ่งเรือแล้ว ก็แต่งหัวลูกประสักด้านนอกให้นูนเล็กน้อย เป็นอันว่าเสร็จสิ้นการตอกลูกประสัก

8. การทำแอกหรือหุกระต่าย หากเป็นเรือมาดหรือเรือเพ่นม้า จะต้องทำแอกหรือหุกระต่ายเพื่อรับกราบอ่อนที่จะเสร็จขึ้นมาเพื่อกันคลื่น และเพื่อติดห่วงโซ่สำหรับคล้องผูกเรือ แอกเรือนี้ส่วนมากใช้ไม้สักทำและมีความหนา ตั้งแต่ 2 - 3 นิ้ว แต่ถ้าหากเป็นเรือที่มีขนาดใหญ่ ความหนาของไม้ก็จะเพิ่มขึ้นตามส่วน วาดรูปแบบตามลักษณะและความต้องการติดด้านบนตรงส่วนที่ชิดเรือทั้งหัวและท้าย และทำเป็นร่องบากไว้เท่ากับความหนาของกราบเรือที่จะเสริมให้สูงขึ้นมา กราบอ่อนหรือกันคลื่นนี้ส่วนมากใช้ทำด้วยไม้สัก เพราะมีการยึดหลักการหดตัวน้อยกว่าไม้ประเภทอื่น ๆ และมีความสวยงามทนทานต่อดินฟ้าอากาศ

9. การทำพื้น พื้นของเรือชุดโดยทั่วไปมักจะทำเป็น 2 ระดับ คือ ระดับหัวท้ายสูงเท่ากัน ส่วนกลางต่ำลงมา เพื่อใช้บรรทุกสิ่งของหรือสินค้า พื้นหัวและท้ายทำเป็นแคร่ติดกันเป็นแผ่นเดียวเป็นกรอบ บังใบขอบเป็นช่อง ๆ ปูไม้ปิดเดินได้สะดวกเมื่อต้องการเอาสิ่งของขึ้นลง หากเป็นเรือใหญ่ตอนกลางลำจะทำเป็นประทุนโค้งใช้ไม้ไผ่สานขัดตะ ขะโลมชันและทาน้ำมันยางอย่างสวยงามและยังสามารถกันแดด กันฝนได้เป็นอย่างดี ทั้งประหัดและมีน้ำหนักเบา ตอนหัวและท้ายหากเป็นเรือใหญ่ก็จะทำเป็นขยาบยกสูงของขยาบพอที่คนสามารถจะขึ้นแจวเรือ และถือท้ายเรือได้สะดวก บางลำอาจจะทำเป็นเพ็ญเรือประกอบท้ายที่ยกขึ้น ส่วนกลางลำจะทำเป็นพื้นเรียบธรรมดาเท่านั้น



10. การยชันและทาน้ำมัน เรือชุดโดยทั่วไปจะมีรอยที่จะยชันเฉพาะตรงที่ตอกลูกประตักเท่านั้น จึงใช้ชันผสมน้ำมันยางและเติมปูนแดงเล็กน้อยคนให้เข้ากันจนเหนียว ใช้เหล็กป้ายเฉพาะตรงหัวลูกประตัก เมื่อชันแห้งแล้วจึงชะโลมด้วยน้ำมันยางให้ทั่วทั้งภายในภายนอก เมื่อครั้งแรกแห้งดีแล้วให้ทำซ้ำอีกประมาณ 2 หรือ 3 ครั้ง เมื่อน้ำมันยางแห้งสนิทแล้วจึงนำเรือลงน้ำ ต่อไปเป็นอันเสร็จสิ้นวิธีการชุดเรือไม้เพียงเท่านี้ แต่เป็นที่น่าเสียดายว่าในอนาคตจะหาเรือชุดได้ยากเพราะไม้ซุงมีราคาแพงมาก และไม้ดีในประเทศไทยก็เกือบสูญไป ฉะนั้นจึงควรอย่างยิ่งหากมีเรือประเภทนี้ใช้อยู่แล้ว ควรจะดูแลรักษาไว้เพื่ออนุชนรุ่นหลังต่อไป



เรือมาดมีประทุน

สรุป

ประวัติเรือพื้นเมืองโบราณและเรือพระราชพิธี

ผู้เขียนได้พยายามค้นคว้ารวบรวมและเรียบเรียงเกี่ยวกับประวัติเรือพื้นเมืองต่าง ๆ ในอดีต และเรือที่ใช้ในพระราชพิธีทางชลมารคขึ้นมา เพื่อต้องการเน้นให้อนุชนรุ่นหลังได้ศึกษาและมีความภูมิใจในความสามารถทางด้านศิลปกรรมของบรรพบุรุษไทย ซึ่งอาจนับได้ว่าเป็นงานสถาปัตยกรรมทางเรือชิ้นเอกชิ้นหนึ่งของโลก ซึ่งเราชาวไทยควรที่จะอนุรักษ์และสืบทอดงานศิลปแขนงนี้ให้ยั่งยืนสืบไป ผู้เขียนเป็นผู้หนึ่งที่มีโอกาสได้พยายามสืบทอดงานศิลปแขนงนี้ โดยออกแบบประดิษฐ์เรือจำลองชนิดต่าง ๆ เช่น เรืออนันตนาคราชจำลอง ขนาดยาว 1.90 เมตร เป็นเรือไม้สักทองแกะสลักลวดลาย ลมรักปิดทอง มีฝีพายทหารและมีผู้ครอบตั่งโต๊ะ มีเครื่องสูง ครอบถั่ว งานนี้ท่านผู้ว่าราชการจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ทูลเกล้า ฯ สมเด็จพระบรมราชาธิราช ในคราวเสด็จทรงเปิดงานฤดูหนาวที่ศูนย์ศิลปาชีพบางไทร พ.ศ.2528 และเมื่อ พ.ศ.2527 ได้สร้างเรือสุพรรณหงษ์จำลอง ขนาดยาว 1.40 เมตร ใช้ไม้สักแกะสลัก ลมรักปิดทอง มีฝีพายทหาร เครื่องสูง ครอบถั่ว มีผู้ครอบตั่งโต๊ะ ท่านผู้ว่าราชการจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ได้ทูลเกล้า ฯ พระองค์เจ้าโสมสวลีพระวรชายาในสมเด็จพระบรมโอรสาธิราช ในคราวเสด็จทรงเปิดงานวันประวัติศาสตร์กรุงศรีอยุธยา ครั้งที่ 1 และสร้างเรือจำลองประเภทอื่น ๆ ทูลเกล้า ฯ ถวายเจ้าฟ้าทุก ๆ พระองค์

ปี พ.ศ.2530 ออกแบบและควบคุมการต่อเรือแข่งนานาชาติของการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย ขนาดยาว 16.00 เมตร สร้างด้วยไม้สัก หัวเรือแกะสลักเป็นรูปสุพรรณหงษ์ จำนวน 12 ลำ และออกแบบควบคุมการต่อเรือแข่งนานาชาติของจังหวัดพิจิตร ขนาดเดียวกัน หัวเรือแกะสลักเป็นรูปจรเข้ จำนวน 4 ลำ เรือชุดนี้จะจัดแข่งขันระหว่างประเทศในเดือนพฤษภาคม พ.ศ.2531 งานนี้ได้รับผลสำเร็จและผู้เขียนมีความภูมิใจมาก เพราะเป็นงานระดับชาติ และต้องการให้งานนี้ได้ขยายผลออกไป อนุชนจะได้สืบทอดศิลปกรรมให้กว้างขวางยิ่งขึ้นจึงได้พยายามค้นคว้าและสร้างงานให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้

อนึ่ง เรือชุดและเรือพื้นเมืองประเภทต่าง ๆ ก็เช่นเดียวกัน ผู้เขียนจะพยายามสร้างให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้

บทที่ 3

วิวัฒนาการเรือประมงไทย

ความเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ อันเกี่ยวกับความสัมพันธ์ทางการเมือง ภูมิศาสตร์และวัฒนธรรมที่ได้สร้างความเจริญให้แก่ประเทศไทย จนถึงปัจจุบันนี้จะมีหลักฐานจารึกไว้ในประวัติศาสตร์มาอย่างน้อยที่สุดในชั่วระยะเวลาหนึ่งพันปี แต่ไม่ได้มีหลักฐานใด ๆ ที่แสดงถึงวิวัฒนาการของเรือต่าง ๆ ในประเทศไทยเลย เมื่ออิทธิพลของวิชาการทางเทคนิคสมัยใหม่ได้ปรากฏขึ้นมา อาทิเช่น ใบแฉวนชนิดที่มูมบนข้างหนึ่งแหลม หางเสือคู่ เรือที่มีหัวท้ายแหลมคล้ายกันและทวนหัวทวนท้ายยื่นขึ้นมาเหล่านี้ ถ้าจะตั้งเป็นคำถามขึ้นมาว่าเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้นก็จะไม่สามารถหาคำตอบที่ถูกต้องจากประวัติศาสตร์ได้เลย แต่พอที่จะสันนิษฐานได้เช่นเดียวกันกับศิลปะอื่น ๆ ว่าเป็นการกระทำตามประเพณีนิยมเดิมซึ่งมีการดัดแปลงให้คล้อยไปตามอิทธิพลของต่างชาติบ้าง รูปที่ 1 แสดงให้เห็นการขยายตัวทางวัฒนธรรมดั้งเดิมและทางการค้าที่มีอิทธิพลต่อเรือต่าง ๆ ในประเทศไทย

ราว พ.ศ.1543 มีการติดต่อกันทางทะเลอย่างกว้างขวางระหว่างประเทศอินเดียและจีน ในขณะเดียวกับจักรวรรดิอาหรับที่นับถือศาสนาอิสลามก็กำลังรุ่งเรืองขึ้น ทางตะวันออกไกลมีการเปิดเส้นทางเดินเรือค้าขายและมีศูนย์การค้าอยู่ที่ประเทศอินเดีย และประเทศทางแถบตะวันออกเฉียงใต้ของเอเชีย และประเทศจีน ซึ่งนับว่าเจริญรุ่งเรืองมาก มีการค้าและการเผยแพร่วัฒนธรรมอย่างแพร่หลายผ่านเข้าทางช่องแคบมะละกา บรรดาเรือไทยที่อยู่ในอ่าวไทยคงจะได้มีการติดต่อกับเรือต่าง ๆ ของชาวอาหรับและชาวอินเดียอยู่เสมอเป็นเวลาช้านานมาแล้ว

ในขั้นแรกพ่อค้าชาวอาหรับและชาวอินเดีย ได้เดินเรือเป็นระยะทางไกลไปสู่ประเทศจีน เพื่อนำสินค้าจากต่างประเทศเข้าไปขาย แต่ต่อมาในระยะปี พ.ศ.1643 - 2343 การค้าขายดังกล่าวได้ลดน้อยลงเพราะมีเรือสำเภาจีนขนาดใหญ่ ที่สามารถเดินทางทะเลได้ อย่างแพร่หลายมากขึ้น และเดินทางไปตะวันตก จนถึงทะเลแถวเส้นทางเดินเรือค้าขายไปทางตะวันตกที่สำคัญ ได้แก่ ฝั่งทะเลของคาบสมุทรอินโดจีน ขึ้นมาทางอ่าวไทย และลงไปทางแหลมมลายู ถึงช่องแคบมะละกา

ประมาณ พ.ศ.2043 เมื่อชาวโปรตุเกสเข้ามาถึงทำให้ชาวตะวันตก มีอิทธิพลทางทะเลขึ้นในเอเชียอาคเนย์เป็นครั้งแรก และต่อจากนั้นมากก็มีชาวสเปน ฮอลันดา ฝรั่งเศส และอังกฤษ ตามเข้ามาโดยนำการค้า วัฒนธรรมและลัทธิการแสวงหาเมื่อขึ้นมาด้วย

ในปี พ.ศ.2449 ในระยะเริ่มแรกเรือประมงของไทยโดยทั่วไปที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายที่สุด คือ เรือเปิดและเรือฉลอม กล่าวคือ เรือเปิดเป็นเรือที่เรียกตามรูปร่าง ลักษณะของตัวเรือส่วนที่อยู่ใต้น้ำ และเรียกเรือฉลอมหมายถึงเรือใบชนิดที่จะใช้ใบแบบใดก็ได้ เรือโดยทั่ว ๆ ไป ชนิดอื่นนอกจากนี้ก็ได้แก่ เรือตา เป็นเรือสำเภากำเนิดมาจากประเทศเขมร เรือข้าวเป็นเรือแบบจีน ใช้กัน

ตามลำแม่น้ำใหญ่ เรือโปิะเป็นเรือที่มีรูปร่างแบบตะวันตกใช้ใบเขวน แบบจีน และเรือดำปิ่น เรือชุด เป็นเรือขนาดเล็ก

จากวิวัฒนาการและอิทธิพลที่ได้รับจากการติดต่อกับต่างประเทศ เรือต่าง ๆ ในประเทศไทย ได้มีการเปลี่ยนแปลงรูปโฉมเป็นอันมาก การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ อันเกี่ยวกับความสัมพันธ์ทางการเมือง ภูมิศาสตร์ และวัฒนธรรมที่สร้างความเจริญให้แก่ประเทศไทยในปัจจุบัน พอที่จะสรุปได้ว่า วิวัฒนาการของเรือต่าง ๆ ในประเทศไทยได้รับจากต่างประเทศเข้ามา 3 ทาง ดังกล่าวคือ

เรือแบบอาหรับผสมอินเดีย

เป็นเรือใบแบบของอียิปต์ ในสมัยโบราณมีลักษณะหัวท้ายเรียว ใช้ใบเขวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส และเป็นเรือที่นับว่าเก่าแก่ในบรรดาเรือต่าง ๆ ที่ใช้อยู่ตามแถบฝั่งทะเลเมดิเตอร์เรเนียน แม้จะไม่ใช้เรือแบบดั้งเดิมก็ตาม ชาติต่าง ๆ ที่ประสบความสำเร็จทางทะเลเมดิเตอร์เรเนียน เช่น เปอร์เซีย กรีซ และโรมัน ก็นิยมใช้ใบเขวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสนี้มาก

ในแถบทะเลอาหรับนิยมใช้ใบรูปสามเหลี่ยม เข้าใจว่าชาวอินเดียเป็นผู้คิดขึ้นและต่อมาชาวอาหรับได้นำเอาไปใช้และได้กลายเป็นเรือที่ใช้กันตลอดทะเลแดง และมหาสมุทรอินเดีย และยังคงใช้สืบเนื่องกันมาจนถึงทุกวันนี้

เรือแบบนี้ใช้ใบรูปสามเหลี่ยม ขนาดใหญ่เพียงใบเดียวหรือหลายใบ หัวเรือมีลักษณะแหลม และยื่นออกไป ท้ายเรือเป็นรูปตัดเฉียงและลาดขึ้นไปหาคาค้ำท้าย (ดูรูปที่ 2) เรือชนิดนี้มีรูปต่าง ๆ กัน ใช้ติดต่อค้าขายระหว่างประเทศอินเดียและประเทศตะวันออกไกลกับประเทศจีน โดยผ่านทางช่องแคบมะละกา

เรือแบบมลายู

ในแถบประเทศมาเลเซีย อินโดนีเซีย และหมู่เกาะอินโด - แปซิฟิก บางครั้งจะพบว่ามีการใช้เรือที่ตัวเรือและใบมีรูปร่างแปลกและพิสดารมากที่สุด

เรือแบบมลายูที่ใช้กันในแบบต่าง ๆ โดยทั่วไปนั้น หัวเรือและท้ายเรือมีลักษณะคล้ายกัน ตัวเรือมีรูปร่างแหลม ทวนหัวทวนท้ายมีลักษณะโค้งงอนขึ้นมาหรือไม่ก็ยื่นขึ้นมาตรง ๆ อย่างมากที่สุด (ดูรูปที่ 3) และมีประทุนคม ๆ ทำด้วยวัสดุที่เป็นเส้นสานกัน

เรือแบบมลายูมีสิ่งที่น่าสนใจที่สุดก็คือ ใบเขวน ใบเขวนนี้ใช้กันทั่วไป ในแถบตะวันตกของมหาสมุทรอินเดียและใบเขวนแบบนี้ยังใช้กับเรือของไทยและเวียดนามอีกด้วย

ใบเขวนดัดแปลงมาจากใบรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสของอียิปต์โบราณ และใบรูปสามเหลี่ยมของเรือแบบอาหรับผสมอินเดีย แต่ใบเขวนนี้มีกำเนิดมาจากที่ใดก็ยังไม่ทราบแน่ นอกจากสันนิษฐานเอาเองว่าเมื่อเป็นใบที่ใช้กันแพร่หลายในน่านน้ำเอเชียอาคเนย์เช่นนี้ ก็คงจะวิวัฒนาการมาจากใบรูปสามเหลี่ยมนั่นเอง ใบเขวนนี้เก่าแก่มาก โดยจะสังเกตได้จากงานและสลักแบบชวา (ประมาณ พ.ศ.1318) ซึ่งปรากฏว่ามีใบเขวนแบบที่ใช้อยู่ในปัจจุบันเช่นเดียวกัน

เรือแบบมลายูนี้มีข้อนำสังเกตอยู่อีกประการหนึ่งก็คือ ใช้หางเสือชนิดที่อยู่ทางส่วนท้ายกราบ ขวามือหรือกราบซ้ายมือ ส่วนมากมี 2 อัน ปลายบนผูกยึดกันกับหลักหางเสือ ซึ่งเป็นวิธีการถือท้ายเรือแบบดั้งเดิมที่สุด

เรือสำเภากิน

เรือสำเภากินแบบทั่ว ๆ ไป มีท้ายเรือสูงยื่นออกไป หัวเรือต่ำ ใช้ใบแฉวนชนิดที่มีพรวนใบ (ใบกว้าง) ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับพัดขนาดใหญ่ ใบแฉวนแบบกินนี้มีใช้กับเรือต่าง ๆ หลายชนิดในแถบเอเชียอาคเนย์ และถ้าเป็นเรือสำปั้นจะมีคาคพายกท้ายเรือ และใช้ใบชนิดที่มีพรวนใบ เรือสำเภอบางลำก็ติดเครื่องยนต์และไม่ใช้ใบ

คำนิยามที่ถูกต้องเกี่ยวกับเรือสำเภามีอยู่เพียงไม่กี่อันในพจนานุกรมเล่มใหญ่ของ เวบสเตอร์ เขียนไว้ว่าคำว่าเรือสำเภา “Junk” มาจากภาษาโปรตุเกสว่า “Juncos” ซึ่งแผลงมาจากภาษาชาวว่า “Jon” หมายถึง เรือที่ลักษณะคล้ายกับเรือที่ซื้อขายในน่านน้ำจีนและประเทศใกล้เคียง ซึ่งมีรูปร่างป้าน เก่งท้ายสูงมาก และท้ายเรือยื่นออกไป ส่วนกระดูกงูเล็กหรือไม่มีเลย เสากระโดงสูงและใช้ใบแฉวนที่มีพรวนใบขนาดตามความยาวตลอด คำนิยามนี้ไม่รวมถึงเรือสำเภาทางแถบภาคใต้ของประเทศไทย ซึ่งมีรูปร่างโค้งเรียว ไม่ป้านคล้ายกับเรือแบบดั้งเดิมของเวียดนามได้ เขมร และประเทศไทย และมีลักษณะอื่น ๆ ที่คล้ายกันอีกหลายอย่าง เช่น ส่วนมากใช้ใบแฉวนอ่อน (ไม่มีพรวนใบ) (ใบแฉวนชนิดตั้งหรือไม่ใช้ใบเลย)

ลักษณะของเรือสำเภากินมีรูปร่าง ลักษณะที่ผสมกันหลายอย่างทั้งแบบของเรือ การต่อเชือกเสา เพลใบ และการใช้งาน จึงเป็นการยากที่จะกำหนดลงไปได้ ยิ่งกว่านั้นเรือสำเภากินยังมีอยู่มากมายหลายชนิด เรือประมงของชาวนิวโป นั้นหัวเรือท้ายเรือมีลักษณะคล้ายกันและรูปร่างตัวเรือโค้งคล้ายวงเดือน ส่วนเรือสินค้าของชาวฟูเจียน มีรูปร่างใหญ่โตเทอะทะ เรือทั้งสองชนิดนี้มีส่วนที่คล้ายกันน้อยมาก โดยทั่ว ๆ ไปเรือสำเภาทางภาคใต้ของจีนมีหัวเรือแหลม ตัวเรือโค้งและกินน้ำลึกเหมาะที่จะใช้เดินในน่านน้ำลึก ๆ ที่ฝั่งเป็นหิน ส่วนเรือสำเภาทางภาคเหนือของจีนนั้นต่อขึ้นเพื่อใช้เดินตามแม่น้ำตื้น ๆ ที่มีฝั่งเป็นทราย จึงมีหัวเรือป้านและท้องแบน ดังได้แสดงรูปร่างลักษณะของเรือสำเภากิน (ดูรูปที่ 4)

หมายเหตุ ลักษณะของเรือต่าง ๆ ในประเทศไทย

แม้จะไม่มีบันทึกทางประวัติศาสตร์ที่แสดงให้เห็นถึงวิวัฒนาการของเรือต่าง ๆ ในประเทศไทยไว้เลยก็ตาม แต่จากเรื่องราวที่กล่าวมาแล้วถึงกำเนิดของเรือต่างประเทศหลายชนิดและหลายลักษณะ ซึ่งลักษณะเหล่านี้จะมีอยู่ในเรือต่าง ๆ ของประเทศไทยด้วยและสามารถแยกลักษณะของเรือได้ดังนี้

(1) เรือฉลอม

เรือฉลอมนับว่าเป็นเรือชนิดหนึ่งในไม่กี่ชนิดที่ยังรักษาแบบดั้งเดิมไว้ และมีอยู่ในปัจจุบันนี้ เรือฉลอมนี้เดิมทีเคยใช้เพื่อประมง ตัวเรือยาว กินน้ำตื้น กราบเรือสูง พื้นน้ำมาก และเกือบไม่มีส่วนใดเลย สังเกตได้จากทวนหัวทวนท้ายตรงและยื่นขึ้นขึ้นมาสูง เสาใหญ่เอนไปทางท้ายเรือมาก มักจะใช้หางเสือสองอันห้อยลงไปสองข้างกราบท้ายเรือ ตอนบนยึดกับหลักหางเสือและดัดลงไปยึดไว้กับกราบเรือ (ดูรูปที่ 5)

นายสไมท์ ได้ให้ข้อสังเกตว่าหางเสือสองอันนี้จะใช้เฉพาะคลื่นลมแรง เท่านั้น ส่วนในเวลาคลื่นลมสงบจะใช้หางเสือแบบ Lee Rudder เพราะสามารถห้อยลงไปได้ลึกกว่าและยังถ่วงมิให้เรือเซตกไปตามลมอีกด้วย เมื่อเรือจอดทำการประมงอาจถอดหางเสือขึ้นอันหนึ่งก็ได้และตั้งไว้ที่ท้ายเรือ โดยเอาใบหางเสือขึ้นทำหน้าที่เป็นใบเรือ เพื่อให้ใบเรือหันสู่ลม เรือฉลอมขนาดเล็กจะใช้ใบแฉวนขนาดใหญ่ใบเดียวซึ่งโดยทั่ว ๆ ไป จะยึดปลายมุมใบไว้กับเสา เรือขนาดใหญ่จะมีใบหน้า (ใบหัวเรือ) ขนาดเล็กอีกใบหนึ่ง ไม่มีสายยึดเสาเพื่อสะดวกในการลี้มเสาและมักใช้ใบแฉวนแบบจีน เรือฉลอมที่ใช้ใบแฉวนชนิดแหลม (ปลายบนข้างหนึ่งแหลม) ทวนหัวทวนท้ายยื่นขึ้นมาและใช้หางเสือชนิดติดอยู่ที่สองข้างกราบท้ายเรือมีส่วนสัมพันธ์หรือ เอาแบบมาจากเรือมลายูผสมอินโดนีเซีย

(2) เรือเปิด

เรือเปิดเป็นเรือที่ใช้กันมากที่สุดในประเทศไทย ในสมัยเมื่อ 60 ปีมาแล้ว แต่ปัจจุบันนี้เกือบไม่มีเหลืออยู่เลย เรือนี้เป็นเรือที่แล่นได้รวดเร็ว มีสองเสา ใช้ใบแฉวน หัวเรือท้ายเรือมีลักษณะแหลมคล้ายกันและยื่นออกไป (ดูรูปที่ 6) สไมท์ ให้ทัศนะว่าเรือที่มีท้องเรือลึกเช่นนี้ เหมาะสมที่จะใช้แล่นในขณะที่มีคลื่นลมแรงและยังได้เปรียบเทียบกับเรือนี้กับเรือแข่งของชาวตะวันตกไว้ด้วย เรือเปิดมีส่วนคล้ายคลึงกับเรือแบบอาหรับผสมอินเดีย นอกจากนี้ที่ท้ายเรือเปิดและไม่ตัดป้าน เหมือนกับเรือแบบอาหรับผสมอินเดีย คุณสมบัติที่สำคัญของใบแฉวนชนิดห้อยก็คือสามารถลดใบได้สะดวกโดยหย่อนเพลอาอันยา (เพลอาใบอันบน) ลงมาแล้วม้วน เพลาดามัน (เพลอาใบอันล่าง) เข้ากับใบ ในปัจจุบันเรือใบของชาวตะวันตกพากันใช้วิธีลดและม้วนใบพร้อมกันนี้โดยทั่วไป

(3) เรือสำเภา

เรือสำเภาของไทยมีกำเนิดมาจากจีนอย่างแน่นอน (ดูรูปที่ 7) เรือนี้มีลักษณะเป็นเรือสำเภาแบบทั่ว ๆ ไปตลอดทั้งลำ คือมีคาค้ำท้ายเรือ หางเสือรูปบานประตู่สามารถใช้ใบแฉวน ขนาดใหญ่มีพรวนใบเต็ม (ใบปีกค้างคาว) ส่วนที่แตกต่างกันได้แก่การประกอบกระดูกงูและกง เรือสำเภาของไทยมีคาค้ำท้ายเรือสูงกว่าหัวเรือเล็กน้อย มีส่วนโค้งน้อยมากและคาค้ำท้ายเรือก็ไม่ลาดไปทางหัวเรือที่ต่ำกว่ามากนัก จึงมีลักษณะทั่ว ๆ ไปคล้ายกับเรือสำเภาจีนมาก

ปัจจุบันเรือสำเภาที่ใช้ใบขนาดใหญ่เหลืออยู่เพียงไม่กี่ลำ เรือเหล่านี้จะแล่นอยู่ตามบริเวณรอบ ๆ อ่าวไทยและข้ามไปมาโดยบรรทุกทราย ไม้ท่อน หินและสินค้า เป็นต้น

เรือประมงไทยที่เปลี่ยนแปลงมาใช้เครื่องยนต์

ในสมัยสามสิบปีก่อนแทบจะไม่มีเรือติดเครื่องยนต์ใช้ในการประมงของประเทศไทยเลย การประมงในสมัยก่อนใช้เครื่องมือโป๊ะ โพงพาง รั้วไซมาน และอวดลาด ซึ่งใช้เรือใบและแจวขนาดเล็ก เรือประมงขนาดใหญ่ที่สุดใช้ในอ่าวไทยในสมัยนั้นมีระวางขับน้ำไม่เกิน 10 ตันกรอสส์ เว้นแต่เรือใบสามเสาแบบจีน (junk) ซึ่งเดินทางจากเกาะไหหลำ เข้ามาจับปลาหูด้วยอวนตั้งเกในอ่าวไทย ซึ่งมีขนาดใหญ่กว่า 30 – 40 ตันกรอสส์ เมื่อประเทศไทยได้ออกกฎหมายห้ามคนต่างด้าวเข้ามาทำการประมงในเขตการประมงไทยครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ.2478 เรือใบสามเสาแบบจีนนี้ก็ไม่สามารถเข้ามาทำการประมงจับปลาหูในอ่าวไทยได้อีกต่อไป ต่อจากนั้นมาอีกไม่นานชาวประมงไทยก็ได้เริ่มใช้เรือติดเครื่องยนต์ทำการประมงด้วยอวนตั้งเก และเริ่มมีเรือประมงติดตั้งเครื่องยนต์จำนวนมากขึ้น เมื่ออิทธิพลภาคตะวันตกเข้ามาหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 คือ ในปี พ.ศ.2490 การประมงของไทยก็เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงใหม่ ๆ เกิดขึ้น การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญครั้งแรกก็คือการใช้เครื่องยนต์ติดเรือประมงและมีการสร้างตัวเรือแบบใหม่ ๆ เพื่อให้สามารถติดตั้งเครื่องยนต์ได้

ในปัจจุบันนี้ชาวประมงได้ใช้เรือประมงติดตั้งเครื่องยนต์เกือบทั้งหมด ส่วนเรือประมงที่ไม่ติดตั้งเครื่องยนต์มีปริมาณลดลงและหมดไปในที่สุด ยกเว้นเรือประมงชายฝั่งขนาดเล็กซึ่งก็หันมาใช้เครื่องยนต์หางยาวแทนเรือพายหรือเรือใบ

เนื่องจากเรือต่าง ๆ ในน่านน้ำไทย ได้เปลี่ยนมาใช้เครื่องยนต์แทนการใช้ใบตามประเพณีดั้งเดิม จึงทำให้เกิดการต่อตัวเรือแบบใหม่ ๆ หรือดัดแปลงเรือแบบเก่า ๆ ที่มีอยู่เดิมเป็นจำนวนมาก เรือที่เห็นในรูปที่ 8 เป็นเรือสำเภาใบที่ได้ดัดแปลงมาใช้เครื่องยนต์และรูปที่ 9 ก็คือเรือฉลอมที่มีเก้งและติดตั้งเครื่องยนต์กลางลำ และเรือขนาดเล็ก ๆ ที่ใช้ใบเดียวเป็นจำนวนมากได้เปลี่ยนมาใช้เครื่องยนต์หางยาวแทน

เรือประมงแบบใหม่ของไทยในปัจจุบันได้แก่ เรืออวนลาก (ดูรูปที่ 10) ที่ไม่เหลือลักษณะของเรือในอดีตไว้เลย กล่าวคือ เป็นเรือที่มีเก้งกลางลำสูง ท้ายเรือเป็นรูปตัดไม่สูงนัก มีเสาใหญ่ติดกันเบ็ดยกของ ติดตั้งเครื่องยนต์กลางลำ ทางเสือนิดติดตรงทวนท้ายและอยู่ใต้น้ำแตกต่างไปจากเรืออาหรับ เรือมลายู หรือเรือสำเภาจีน เรือประมง และเรือสินค้า ขนาดใหญ่ที่ใช้เครื่องยนต์นี้ได้กลายเป็นเรือที่ใช้กันอยู่โดยทั่ว ๆ ไปในประเทศไทยปัจจุบันนี้

บทที่ 4

ไม้ที่ใช้ในการต่อเรือ

การต่อเรือ ไม้ในประเทศส่วนใหญ่แล้ว จะเป็นเรือประมงทะเลที่ใช้ไม้เป็นวัสดุสำคัญ โดยใช้ไม้หลายชนิดประกอบกันในส่วนต่าง ๆ ของตัวเรือ ส่วนใหญ่แล้วจะเป็นไม้ตะเคียนทอง ส่วนในเรือลำเลียง ลากจูง (เรือต่อ) จะใช้ไม้สักเป็นส่วนใหญ่ เรือที่ใช้ในทางธุรการขนส่งของกองทัพเรือ ส่วนมากแล้วจะใช้ไม้ตะเคียนทองเป็นวัสดุหลัก ในการสร้างและซ่อมทำโดยทั่วไปควรจะใช้หลักในการพิจารณาเลือกใช้วัสดุไม้ เช่นเดียวกับเรือประมงทะเลได้

ไม้ที่นำมาใช้ในการต่อเรือในปัจจุบันส่วนมากเป็นไม้ที่ผลิตขึ้นภายในประเทศ ซึ่งในขณะนี้มียุคที่ราคาที่สูงมากและเริ่มขาดแคลน ผู้เอกชนบางแห่งเริ่มใช้ไม้ตะเคียนมาเลเซียมาต่อด้วยแล้ว เพราะมีราคาถูกกว่า และในขณะเดียวกันก็พยายามหาทางใช้ไม้เนื้อแข็ง (เบญจพรรณ) ทำในส่วนต่าง ๆ ที่ไม่สำคัญในด้าน โครงสร้าง เพื่อเป็นการแก้ปัญหาทางด้านขาดแคลนไม้ดังกล่าว

ประเภทของไม้ที่ใช้ในการต่อเรือมีดังต่อไปนี้ (ภาพแสดงส่วนประกอบต่าง ๆ ของเรือ ดูในบทที่ 5)

1. ไม้ตะเคียนทอง เป็นไม้หลักสำคัญที่ใช้ในการต่อเรือ โดยใช้ในส่วนต่าง ๆ เช่น กงเรือ เปลือกเรือ ผักมะขาม (ไม้กงคาคฟ้าเรือ) พื้นคาคฟ้า และ โครงสร้างตัวเรือ รวมแล้วประมาณร้อยละ 30 ของ ไม้ที่ใช้ในการต่อเรือลำหนึ่ง ๆ
2. ไม้ประคู้ เป็นไม้ที่ใช้ทำส่วนตัวเรือที่ต้องการความแข็งแรง หรือทำส่วนที่กระทบกระแทกบ่อย ๆ เช่น กระจุกงู ทวนหัวเรือ ทวนท้ายเรือ คาคฟ้า เก่ง ไม้ชนิดนี้ใช้ประมาณร้อยละ 20 ของไม้ทั้งหมด
3. ไม้แดง เป็นไม้ที่ใช้ทำเป็น โครงสร้างของเก่งเรือ เช่น เสาเก่ง ออกไก่ เป็นต้น
4. ไม้มะค่าและไม้ชิงชัน เป็นไม้ที่ใช้ในส่วนต่าง ๆ ของเรือที่ต้องการความสวยงาม เช่น ใช้ทำเก่งเรือ ทำกรอบประตูหน้าต่างเรือ และส่วนต่าง ๆ ที่ต้องการความสวยงาม ไม้ชนิดนี้ใช้ประมาณร้อยละ 10 ของไม้ทั้งหมด
5. ไม้เบญจพรรณ หมายถึง ไม้อื่น ๆ ที่เป็นไม้เนื้อแข็งที่นิยมใช้ในการต่อเรือเหมือนกัน ได้แก่ ไม้เลี่ยม ไม้อินทนิล ไม้ตะเคียนชันตาแมว และ ไม้ยมหอม เป็นต้น
6. ไม้ที่ใช้ทำลูกกะสกสำหรับยึดเปลือกเรือ (ไม้จั่นเรือ) และกงเรือ นั้น ใช้ไม้เสมสารหรือ จีเหล็กป่า

ปริมาณไม้ที่ใช้ในการต่อเรือแต่ละขนาดมีไม่เท่ากัน ถ้าเป็นเรือใหญ่ต้องใช้ไม้มาก เช่น เรือขนาดความยาว 103 ฟุต หรือประมาณ 34 เมตร จะต้องใช้ไม้ทั้งสิ้นประมาณ 9,400 ลูกบาศก์ฟุต แต่ถ้าเป็นเรือขนาด 39 ฟุต หรือ 26 เมตร จะใช้ไม้เพียง 3,724 ลูกบาศก์ฟุต

ตารางแสดงปริมาณของไม้ที่ใช้ในการต่อเรือตามขนาดต่าง ๆ

หน่วย : ลูกบาศก์ฟุต

ขนาดความยาวเรือ (เมตร)	จำนวนเนื้อไม้ รวม	ไม้โครงสร้าง (ไม้ตะเคียนทอง)	งานไม้ตกแต่ง (ไม้มะค่า ไม้ประดู่ ไม้แดง และชิงชัน)
10	600	510	90
12	750	638	112
14	1,000	850	150
16	1,250	1,062	188
18	1,550	1,318	232
20	1,940	1,649	291
22	2,400	2,040	360
24	3,000	2,550	450
26	3,725	3,166	559
28	4,625	3,931	694
30	5,800	4,930	870
32	7,300	6,205	1,095
34	9,400	7,990	1,410
36	11,750	9,988	1,762
38	14,100	11,985	2,115
40	16,500	14,025	2,435
42	18,700	15,985	2,805

บทที่ 5

คุณสมบัติของไม้ที่ใช้ในการต่อเรือโดยทั่วไป

โดยที่คุณสมบัติของไม้ทางด้านกลสมบัติ (MECHANICAL PROPERTIES) นั้น เกี่ยวข้องกับแรง (STRESS) ที่มากระทำต่อไม้ ซึ่งมีอยู่ 4 ลักษณะ ด้วยกันคือ

1. แรงบีบ (COMPRESSIVE STRESS) เป็นแรงที่ทำให้ไม้มีขนาดเล็กกว่าเดิม เช่น อัดงทาบกระดูกงู

2. แรงดึง (TENSILE STRESS) เป็นแรงที่ทำให้ไม้มีขนาดหรือปริมาณใหญ่กว่าเดิม เช่น แรงดึงของลูกกะตักยี่ตระหว่างเปลือกเรือกับกงเรือ ไม้กงคาค่าเรือ (ฝักมะขาม) เป็นต้น

3. แรงเฉือน (SHEAR STRESS) เป็นแรงที่ทำให้ไม้แยกออกเป็น 2 ส่วน เช่น ไม้กงเรือ, ฝักมะขาม เป็นต้น

4. แรงคด (BENDING STRESS) เป็นแรงที่ทำให้ไม้โก่งงอจนหักเป็นแรงที่รวมเอาแรง 3 ชนิดแรกเข้าด้วยกัน เช่น ไม้จั่นเรือ ความสามารถที่ไม้จะต้านทานต่อแรงที่มากระทำ เรียกว่า ความแข็งแรง (STRENGTH) ซึ่งจะมีความแข็งแรงชนิดใดก็ขึ้นอยู่กับชนิดของแรงที่มากระทำดังกล่าว แรงที่นับว่าสำคัญและพบว่าเกิดขึ้นเสมอในการสร้างเรือ คือ แรงบีบขนาดเล็ก และแรงคด รongลงมากก็คือ แรงเฉือน โดยเฉพาะแรงคดซึ่งสามารถทำให้ไม้หักเสียรูปโดยสิ้นเชิงนั้น เป็นแรงที่มีปัจจัยต่าง ๆ ในการต่อเรือมาเกี่ยวข้องอยู่เป็นอันมาก แรงสูงสุดที่ทำให้ไม้หักเรียกว่า แรงประลัย หรือสมประสิทธิ์ในการหัก (MODULUS OF RUPTURE) ความต้านทานของไม้ต่อแรงประลัยนี้เรียกว่า ความแข็งแรงของไม้ในการคด ซึ่งยอมรับกันเป็นมาตรฐานของความแข็งแรงของไม้ ในการแบ่งไม้ออกเป็นประเภทไม้เนื้ออ่อนหรือไม้เนื้อแข็ง ได้ถือเอาความแข็งแรงในการคดเป็นเกณฑ์ โดยพิจารณาความทนทานตามธรรมชาติประกอบด้วย และโดยที่ไม้ตะเคียนทอง (HOPEA ODORATA ROXB) เป็นไม้ที่ได้รับความนิยมยอมรับกันอย่างกว้างขวางมานานทั้งทางด้านเป็นไม้โครงสร้างและตัวเรือว่า เป็นไม้เนื้อแข็งที่มีคุณภาพดีทั้งด้านความแข็งแรงและความทนทาน จึงได้เปรียบเทียบคุณภาพไม้ชนิดอื่นหรือที่ยังไม่รู้จกกับไม้ตะเคียนทองเสมอ ดังนั้นการแบ่งไม้เนื้ออ่อน เนื้อแข็งของกรมป่าไม้จึงนำเอาความแข็งแรงในการคดของไม้ตะเคียนทองที่แห้งเป็นค่ามาตรฐานในการแบ่ง ในช่วงความแข็งแรงในการคดของไม้ชนิดต่าง ๆ ว่าเป็นไม้เนื้อแข็งหรือไม้เนื้ออ่อน โดยได้แบ่งไม้ออกเป็น 3 ประเภท คือ เอาค่าความแข็งแรงในการคดไม้แห้ง (ความชื้นประมาณ 12 %) และความทนทานตามธรรมชาติของไม้ชนิดนั้น ๆ เป็นเกณฑ์ ดังนี้

ชนิดของไม้	ความแข็งแรงในการตัด (กก. / ซม. ²)	ความทนทานตามธรรมชาติ (ปี)
ไม้เนื้อแข็ง	สูงกว่า 1000	สูงกว่า 6
ไม้เนื้อแข็งปานกลาง	600 - 1000	2 - 6
ไม้เนื้ออ่อน	ต่ำกว่า 600	ต่ำกว่า 3

ตารางแสดงคุณสมบัติของไม้ที่นิยมใช้ในการก่อสร้างและส่วนประกอบตัวเรือ

ชนิดไม้	ปริมาณ ความชื้น (%)	ความกว้าง วาเพาะ	ความแข็งแรง			ความต้อ X ๑๐๐ (กก./ ซม. ^๓)	ความเหนียว		ความแข็ง (กก.)	ความทนทาน ตามธรรมชาติ (ปี)
			การค้ำ (กก./ซม. ^๓)	การบีบ (กก./ซม. ^๓)	การเฉือน (กก./ซม. ^๓)		จากการ ค้ำ (กก./ ซม. ^๓)	จากการ เคาะ (กก./ ซม. ^๓)		
สะเคียนทอง OPEA ODORATA OXB)	๑๒	๐.๘๐	๑๑๓๒	๕๒๐	๑๘๘	๑๒๐๒	-	๘.๗๐	๖๘๘	๓.๓
ประคู้ TEROCARPUS (ACROCARPUS)	๑๒	๐.๖๒	๑๓๓๘	๗๒๐	๑๙๓	๑๑๙๐	-	๓.๒๐	๖๒๘	๑๕.๓
มะค่าโมง FZELIA YLOCARPA RAIB)	๑๐	๐.๘๕	๑๒๒๙	๖๕๐	๑๖๗	๑๐๑๗	-	๓.๘๐	๘๐๘	๑๐.๓
ชิงชัน ALBERGIA LIVERI AMBLE)	๑๐.๕๗๘	๑.๑๘๓	๑๗๘๑	๑๒๘๙	๒๒๒	๑๘๑๒	-	๒.๖๐	๑๒๘๖	ไม่ต่ำกว่า ๑๕ ปี
อิน (TECTONA RANDIS LINN.)	๑๒	๐.๖๘๒	๑๐๒๓	๕๐๕	๑๘๙	๑๐๓๙	-	๑.๗๐	๕๙๖	๑๒.๐

ชนิดไม้	ปริมาณ ความชื้น (%)	ความถ่วง จำเพาะ	ความแข็งแรง			ความคืบ X ๑๐๐ (กก./ ซม.)	ความเหนียว		ความแข็ง (กก.)	ความทนทาน ตามธรรมชาติ (ปี)
			การค้ำ	การบีบ	การฉีก		จากการ ตัด	จากการ เคาะ		
คอง (XYLIA RRII CRAIB (HUTCH) ฝั่งมาเลเซีย BALAU OREA KWORTHYI พ.) ไม้ PYLELOBIUM NCEOLATUM (AIB) เทนิล GERSTROEMIA (IOSA PERS.) อะเคียนัน พ) ANOCARPUS (MIKING) เมฆาม PRELA TOONA พ.)	๑๒	๑.๐๑	๑๓๐๘	๖๔๘	๑๘๒	๑๓๖๓	-	๓.๓๐	๑๐๓๐	๑๘.๕
	๑๓.๖	๑.๐๒	๑๘๗๑	๗๖๘	๑๘๒	๑๖๕๐	-	๖.๖๐	๖๖๓	๗ - ๑๘
	๑๒	๐.๙๑	๑๘๘๕	๗๐๗	๑๙๖	๑๘๘๕	-	๘.๐๑	๘๙๒	มากกว่า ๕ ปี
	๑๓	๐.๖๘	๘๗๘	๘๘๗	๑๖๗	๕๑๘	-	๑.๗๐	๘๗๘	๕.๕
	๑๒	๐.๙๐	๑๗๘๓	๗๖๐	๑๘๐	๑๗๘๘	-	๘.๓๘	๖๓๐	๒๖.๑
	๑๔	๐.๖๓	๘๖๕	๓๒๘	๖๒	๘๓๘	-	๑.๖๕	๓๕๘	๒.๑

ความหมายของช่องต่าง ๆ ในตาราง

ปริมาณความชื้น (MOISTURE CONTENT) หมายถึง ปริมาณความชื้นที่อยู่ในเนื้อไม้คิดเป็นส่วนร้อยของน้ำหนักไม้อบแห้งที่ไม่มีน้ำความชื้นอยู่เสมอ ไม้ที่มีความชื้นต่ำกว่า 16 % ถือว่าเป็นไม้แห้ง ถ้าเกินกว่า 24 % ถือว่าเป็นไม้เปียก (GREEN CONDITION)

ความถ่วงจำเพาะ (SPECIFIC GRAVITY) หมายถึง อัตราส่วนน้ำหนักของไม้ต่อน้ำหนักของน้ำที่มีปริมาตรเท่ากับไม้ที่มีความชื้นขณะทำการทดลอง

ความแข็งแรง (STRENGTH) ในการตัด (STATIC BENDING) คือค่าสัมประสิทธิ์ในการหัก (MODULUS OF RUPTURE) ในการบีบขนานเส้น (COMPRESSION PARALLEL TO GRAIN) คือ ค่าแรงบีบสูงตามแนวเส้น (MAXIMUM CRUSHING STRENGTH) ในการฉีกตามแนวเส้น (SGEAR ALONG GRAIN) คือ แรงฉีกเฉลี่ยสูงสุดตามแนวรัศมี (RADIAL) และแนวสัมผัส (TANGENTIAL)

ความดื้อ (STIFFENESS) คือ ค่าสัมประสิทธิ์การยืดหยุ่น (MODULUS OF ELASTICITY) ที่ได้จากการตัด (STATIC BENDING)

ความเหนียว (TOUGHNESS)

ในการตัด (STATIC BENDING) คือ ค่างานทั้งหมด (TOTAL WORK) ที่ทำให้ไม้เสียรูป (DEFORMATION) จนถึงน้ำหนักที่กำหนด

ในการเจาะ (IMPACT BENDING) คือ ค่าพลังงานที่ใช้ทำให้ไม้หัก

ความแข็ง (HARDNESS) คือ ค่าน้ำหนักหรือแรงที่ใช้ในการกดลูกปืนให้จมลงไปในเนื้อไม้ในระดับที่กำหนด ค่าที่ให้ไว้เป็นค่าเฉลี่ยความแข็งแรงบนด้านรัศมี (RADIAL) และด้านสัมผัส (TANGENTIAL)

ความทนทานตามธรรมชาติ ต่อการปอกไม้ฝงดิน, ต่อมอด , ปลวก และต่อการผุทนต่อแดดฝน

หมายเหตุ

ไม้แห้งจะมีความแข็งแรงในการตัดประมาณ 1.5 เท่าของไม้เปียก

บทที่ 6

การตรวจพิสูจน์เนื้อไม้ที่ใช้ในการต่อเรือ

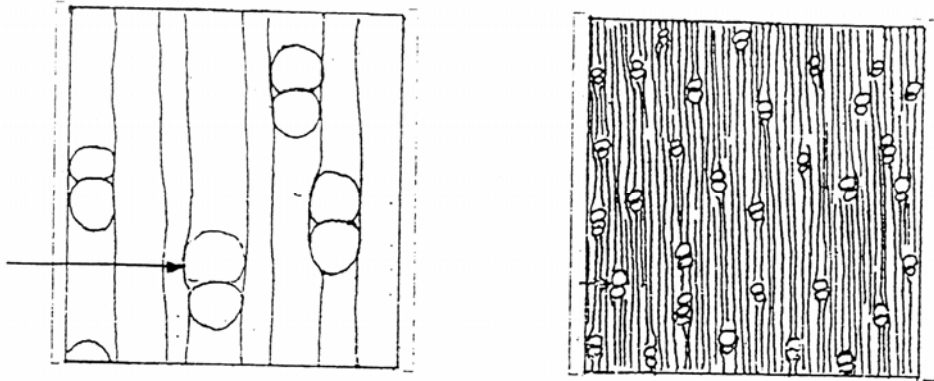
จากในบทที่ 2 และ 3 เราทราบแล้วว่า ไม้ที่จะใช้ในส่วนต่าง ๆ ของเรือนั้นจะใช้ไม้ประเภทใดบ้างอย่างคร่าว ๆ แต่ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับข้อกำหนดของแบบหรือเอกสารตรวจสอบด้วยว่า ไม้ตำแหน่งนั้น ๆ ที่จะนำมาใช้คือไม้อะไร เราก็จะทำการตรวจพิสูจน์เพื่อให้ทราบว่าเป็นไม้ชนิดที่เป็นไปตามความต้องการหรือไม่ โดย ณ ที่นี้จะกล่าวถึงลักษณะเฉพาะของไม้ที่มีส่วนใช้ในการต่อเรือตามรายชื่อข้างต้นเท่านั้น เพื่อเป็นการเน้นการนำไปใช้งานเฉพาะอย่าง หากจะเขียนให้สามารถพิสูจน์ไม้ได้ทั่วไปหลายชนิดแล้ว จะทำให้เกิดข้อยุ่งยากสับสนสำหรับผู้ปฏิบัติเป็นอย่างมาก เพราะต้องศึกษาลักษณะโครงสร้างไม้ค่อนข้างกว้างขวาง และโดยการตรวจพิสูจน์ไม้เป็นเรื่องที่ทำได้ไม่ถนัดนัก โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อจำนวนไม้มีจำนวนนับร้อย ๆ ชนิด การตรวจชนิดไม้ที่ได้จากประสบการณ์จากการจำลักษณะเฉพาะในทางกายสมบัติ เช่น สี ลักษณะ เส้น และเนื้อไม้ น้ำหนักและกลิ่น เป็นต้น คุณสมบัติเหล่านี้นับว่าเป็นประโยชน์ในการขายให้รู้จักชนิดไม้ได้พอสมควร แต่เนื่องจากลักษณะต่าง ๆ ที่กล่าวแล้วเป็นเรื่องยากที่จะนำมาตัดเป็นไม้ชนิดนั้น ๆ จริงหรือไม่ เพราะในบางขณะ เช่น สีของไม้เปลี่ยนแปลงได้ เป็นต้นว่าอาจจะซีดหรือเข้มขึ้น ถ้าหาไม้ชิ้นนั้นมาสีหรือจุ่มอยู่ในน้ำที่สกปรกแล้ว เรื่องสีก็เปลี่ยนไปจนไม่อาจจะถือเป็นหลักได้เช่นเดียวกับน้ำหนักและกลิ่น น้ำหนักของไม้มีปัจจัยที่ทำให้เกิดความแตกต่างกันได้หลายอย่าง แม้แต่ไม้ชนิดเดียวกันก็มีน้ำหนักต่างกัน ในเมื่อความชื้นในเนื้อไม้มีเปอร์เซ็นต์ต่างกัน และในไม้ระดับเดียวกันก็ยังมีน้ำหนักต่างกันด้วย เช่น ส่วนกระพี้และแกน เป็นต้น สำหรับกลิ่นนั้นในไม้บางชนิดมีกลิ่นเฉพาะตัวของมันเอง นับว่าช่วยได้มาก แต่ไม้ส่วนมากมีกลิ่นไม้สู้จะเด่นชัด หรือความแตกต่างระหว่างกลิ่นของไม้แต่ละชนิดนั้นแยกออกจากกันไม่ได้ หรือบอกไม่ได้แน่นอน แต่ก็มีไม้หลายชนิดที่มีกลิ่น เช่น ประดู่ แต่ถ้าเป็นไม้เก่าเราไม่สามารถพิสูจน์หากกลิ่นได้เช่นกัน สกยาสมบัติ (PHYSICAL PROPERTIES) ต่าง ๆ นี้จะไม่อาจช่วยให้เราจำชนิดไม้ได้มากนัก สำหรับการดูชนิดไม้ซึ่งดูได้และให้ความแม่นยำพอสมควรนั้น อาศัยการดูลักษณะโครงสร้างที่สำคัญ ๆ ในเนื้อไม้ที่จะช่วยในการตรวจพิสูจน์เนื้อไม้โดยใช้เครื่องมือที่ง่าย ๆ และสะดวก ซึ่งไม่จำเป็นต้องมีความรู้มากมายดังที่เข้าใจกัน

ในการดูชนิดไม้ตามวิธีดังกล่าว ขนาดของชิ้นไม้ควรจะเป็นขนาดที่โตพอที่จะถือและใช้มีดเฉือนทางด้านหน้าตัดได้ การเฉือนที่เนื้อไม้ที่หน้าตัดของชิ้นไม้ด้วยมีดที่คมและปาดจังหวะเดียว จะได้รอยที่เรียบแล้วใช้แว่นขยายที่มีกำลังขยาย 10 เท่า (10 X) (แว่นส่องพระ) ขยายดูลักษณะโครงสร้างของไม้ทางด้านหน้าตัด การดูไม้โดยวิธีเราดูด้านหน้าตัดเสียเป็นส่วนใหญ่ จึงที่จำเป็นและสำคัญก็คือต้องดูในที่ที่มีแสงกว้างอย่างพอเพียง ลักษณะโครงสร้างของไม้ซึ่งเห็นได้จะเป็นประโยชน์ในการจำแนกชนิดไม้มีดังนี้

1. PORES หรือ VESSELS

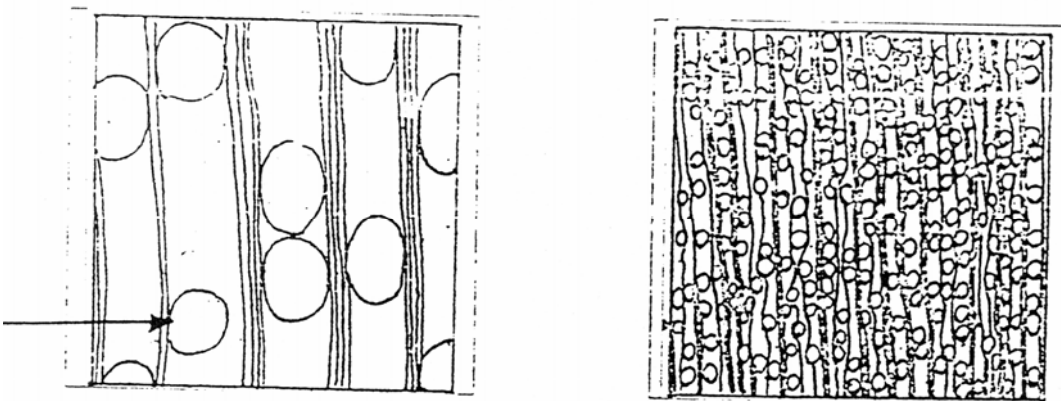
มีลักษณะเป็นรูอยู่ในเนื้อไม้ มีขนาดเล็กใหญ่ตามชนิดไม้ ใช้เป็นท่อลำเลียงอาหารขึ้นไปยังลำต้นและใบ ซึ่งแบ่งออกได้ตามลักษณะการเรียง ดังนี้

1.1 SOLITARY PORE (EXCLUSIVELY SOLITARY) (พอร์เดี่ยว) คือลักษณะ PORE กระจายอยู่แยกกันแต่ละ PORE อาจจะมี PORE แผลหรือคู่อย่างบ้าง แต่ก็มีปริมาณน้อย



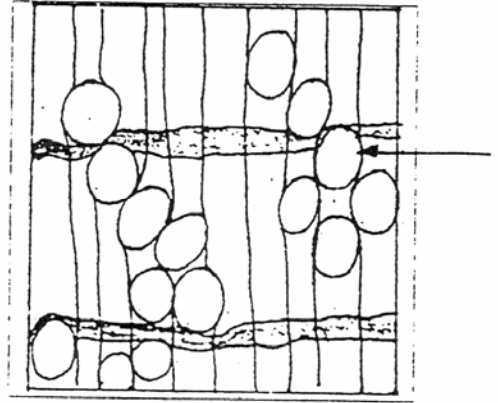
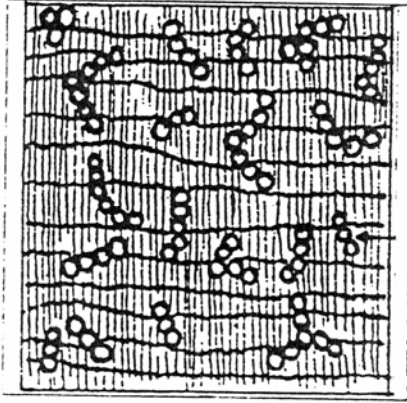
รูปที่ 1 แสดง PORE แบบ EXCLUSIVELY SOLITARY ในไม้กะบาก

1.2 MULTIPLE PORE (RADIAL MULTIPLE) (พอร์แผล) การเรียงตัวของ PORE ลักษณะนี้จะมี PORE ตั้งแต่ 2 PORE ขึ้นไป เรียงติดกันโดยผนัง CELL หรือท่ายที่อยู่ติดกันจะเบนราบเป็นเส้นตรงดูแล้วคล้ายกับเป็น CELL เดียวที่แบ่งออกเป็นหลายส่วน และเรียงต่อไปตามแนวของเส้น RAY



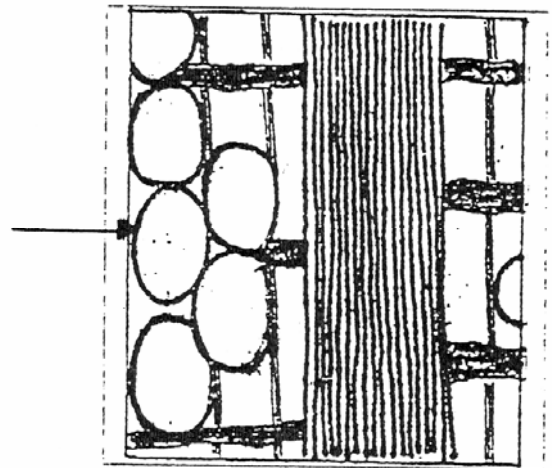
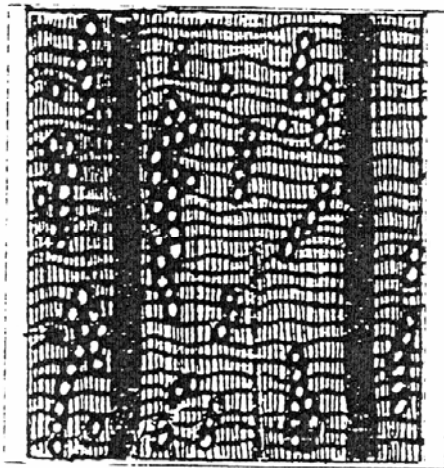
รูปที่ 2 แสดง PORE แบบ RADIAL MULTIPLE ในไม้ตะกุก

1.3 PORE CHAIN (OBLIQUE หรือ RADIAL ARRANGEMENT) (พอร์โซ) PORE แบบนี้จะมีรู PORE ตั้งแต่ 2 PORE ขึ้นไป เรียงติดกันเป็นเส้นยาวขนานไปกับ PORE CELL แต่ถ้าแนวการเรียงตัวทะแยงกับ RAY CELL แล้ว เราเรียกว่า PORE OBLIQUE



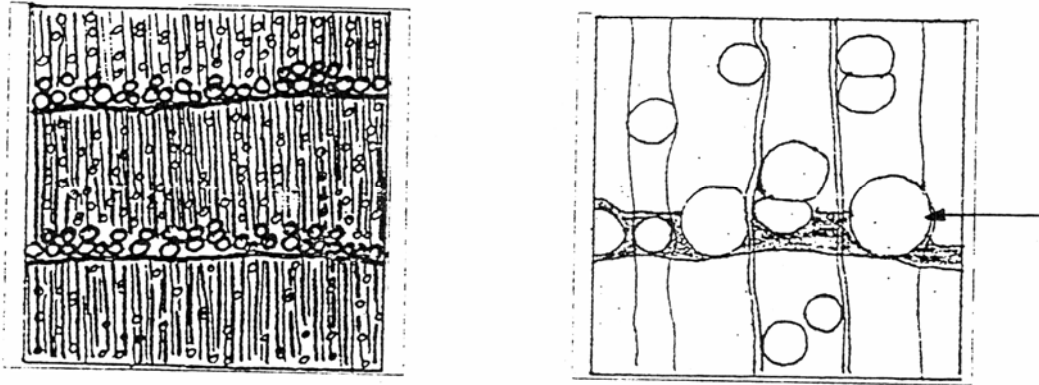
รูปที่ 3 แสดง PORE แบบ OBLIQUE ในไม้บุนนาค (นาคบุตร)

1.4 PORE CLUSTER (พอร์กลุ่ม) คือ ลักษณะของ PORE ที่อยู่เป็นกลุ่มรวมกันมากกว่า 3 PORE จับตัวกันออกเป็นกลุ่ม ๆ ให้เห็นอย่างชัดเจน



รูปที่ 4 แสดง PORE แบบ PORE CLUSTER ในไม้ก่อ

1.5 TANGENTIAL PORE (TANGENTIAL ARRANGEMENT) คือลักษณะ PORE ที่อยู่เรียงกันตามแนวเส้นสัมผัสหรือในแนวขนานกับวงปี



รูปที่ 5 แสดง PORE แบบ TANGENTIAL ARRANGEMENT ในไม้สัก

ภายใน PORE อาจจะมี TYLOSES และ DEPOSITS OF GUM ปรากฏอยู่ภายใน สำหรับ TYLOSES ที่ปรากฏอยู่ใน PORE นั้น จะมีลักษณะใสเป็นเงาคลายลูกโป่งฟองสบู่ และจะพบในแก่นไม้ (HEART WOOD) เท่านั้น

ส่วน DEPOSITS OF GUM โดยปกติจะพบเป็นสารแทรกสีเหลืองจุกอยู่เป็นแห่งใน PORE ของไม้และเราจะพบเพียงอย่างใดอย่างหนึ่ง ๆ ใน PORE แต่จะไม่พบทั้ง TYLOSES และ GUM อยู่ใน PORE เดียวกัน

2. WOOD PARENCHYMA (พาเร็นไคลมา)

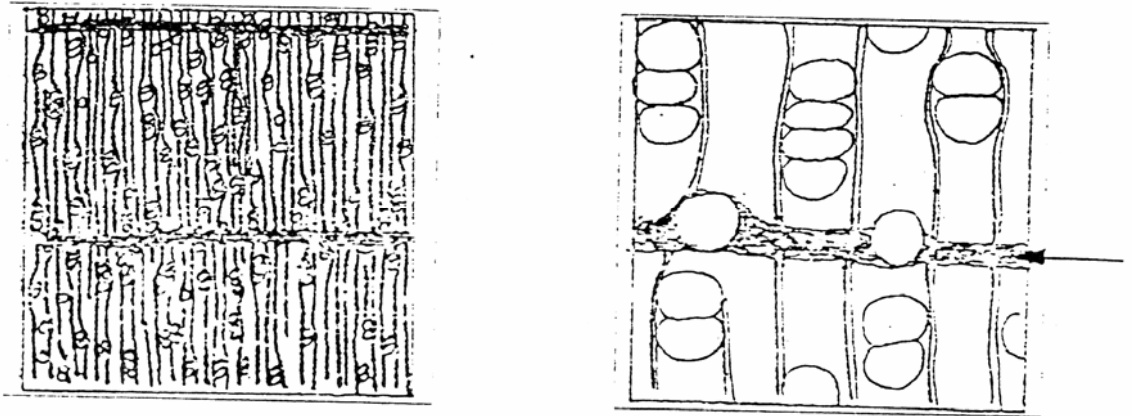
คือ หมู่เซลล์สะสมอาหารมีทิศทางการเรียงตัวไปตามแนวยีนของต้นไม้ ในที่นี้เราจะเรียกสั้น ๆ ว่า PARENCHYMA เป็นลักษณะเฉพาะของไม้อีกส่วนหนึ่งที่ใช้ในการประกอบการพิสูจน์เนื้อไม้ ซึ่งจะรวมอยู่ในภาพด้านเดียวกับที่เราส่องกล้องดู โดยทั่ว ๆ ไปจะเห็นได้ง่ายเมื่อไม้เปียกชื้น นิดหน่อย เราจะเห็น PARENCHYMA CELL มีสีจางกว่าสีของเนื้อไม้ อาจจะไม่เห็นหรือเห็นได้ไม่ชัดเจน PARENCHYMA CELL นั้น อยู่กระจัดกระจายเพียงเล็กน้อย และจะเห็นได้ชัดเมื่อ PARENCHYMA CELL อยู่รวมกันเป็นรูปลักษณะชั้น ที่ปรากฏในเนื้อไม้ค่อนข้างชัดเจน ซึ่งอาจแบ่งออกได้ เป็น 2 พวกใหญ่ ๆ คือ

ก. APOTRACHEAL PARENCHYMA คือ PARENCHYMA ที่อยู่ในเนื้อไม้ ไม่มีส่วนที่อยู่ติดกับ PORES หรือ VESSELS

ข. PARATRACHEAL PARENCHYMA คือ PARENCHYMA ที่อยู่ล้อมรอบหรือไม่รอบ แต่อยู่ติดกับ PORES

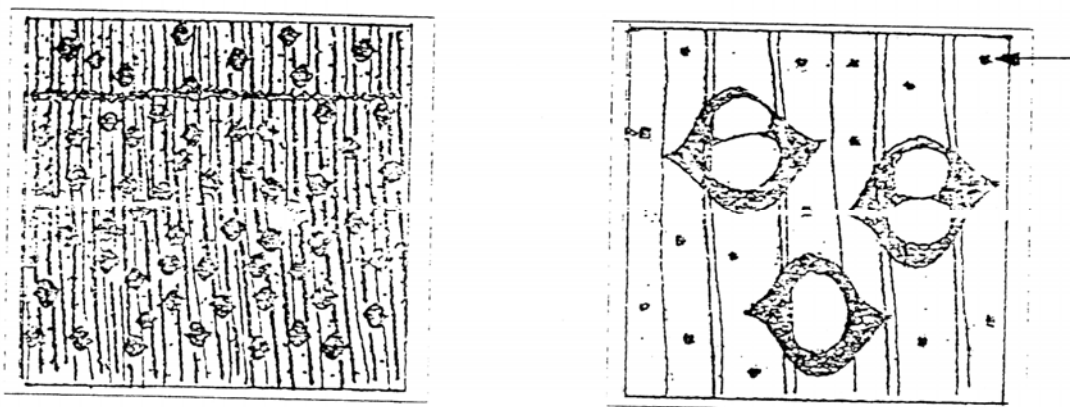
WOOD PARENCHYMA CELL ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ดังกล่าวนี้ ยังสามารถแบ่งย่อยออกตามรูปลักษณะที่เห็นได้ในเนื้อไม้ เพื่อใช้เป็นหลักในการตรวจพิสูจน์และจำแนกชนิดไม้ได้ดังนี้

2.1 TERMINAL PARENCHYMA หรือ PARENCHYMA CELL ที่อยู่ต่อเนื่องกันเป็นแถบแนวยาวเป็นเส้นเล็กไปโดยรอบเช่นเดียวกับวงปี เกิดในระยะปลายฤดูหรือตอนสิ้นสุดฤดูการเจริญเติบโต มีขนาดโตพอเห็นได้ด้วยตาเปล่า ตัวอย่าง เช่น ในไม้จำปาป่า (MICHELIA SP.)



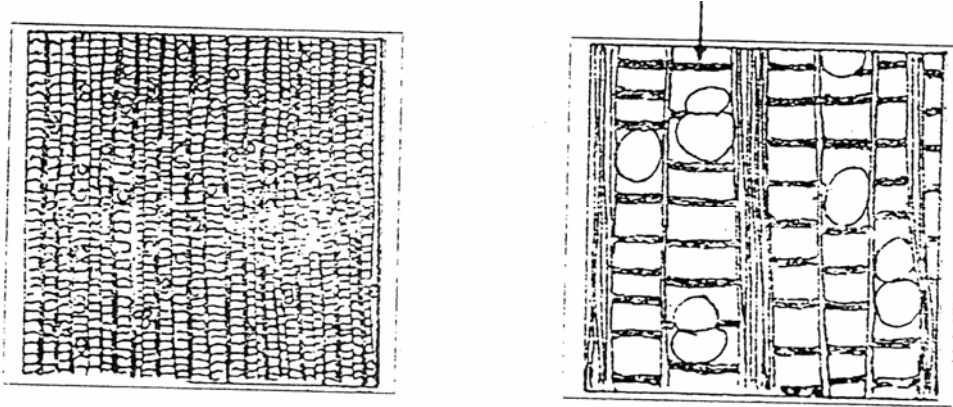
รูปที่ 6 แสดง TERMINAL PARENCHYMA ในไม้จำปาป่า

2.2 DIFFUSE PARENCHYMA คือ PARENCHYMA CELL ที่อยู่กระจัดกระจายแต่ละ CELL หรือ 2 CELL โดยปกติจะมองไม่เห็นการเรียงตัวชนิดนี้ด้วยตาเปล่า จะเห็นได้ชัดโดยกล้องจุลทรรศน์ และหากอยู่รวมกันเป็นกลุ่มเป็นแนวแล้วจะเห็นด้วยแว่นขยาย มีลักษณะสีจางกว่าเนื้อไม้ เช่น ในไม้ตะเคียนทอง, ไม้รัง เป็นต้น



รูปที่ 7 แสดง DIFFUSE PARENCHYMA ในไม้รัง

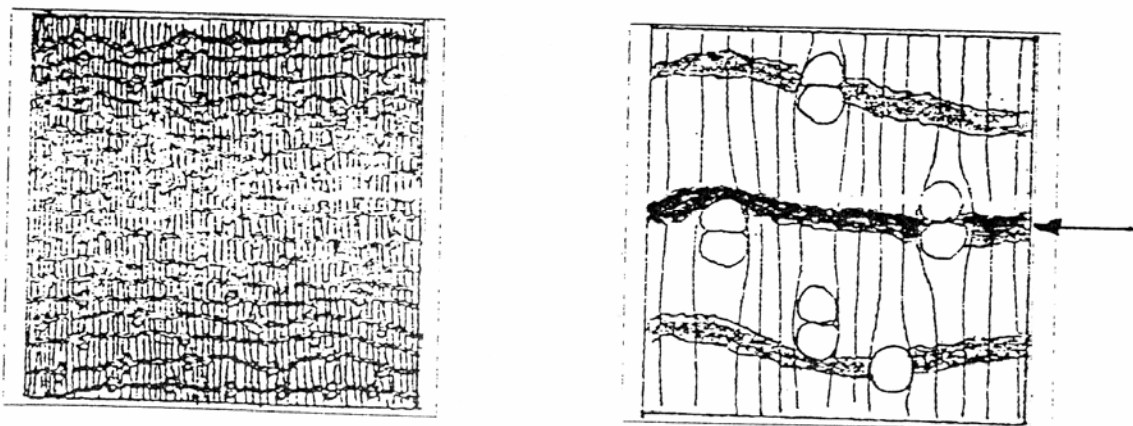
2.3 DIFFUSE IN AGGREGATES มีลักษณะเป็นแบบกลุ่มกระจัดกระจายเห็นเป็นเส้นในแนวตั้งฉากกับเส้น RAY และมีความยาวจำกัดอยู่ภายในระหว่างช่อง RAY เท่านั้น เช่น ใน ไม้กะเจียน



รูปที่ 8 แสดง PARENCHYMA แบบ DIFFUSE IN AGGREGATE ใน ไม้กะเจียน

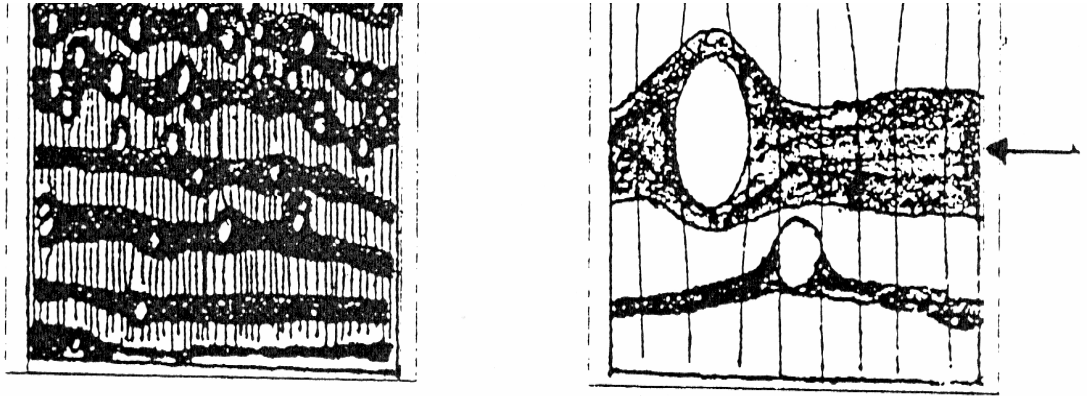
2.4 METATRACHEAL PARENCHYMA คือ PARENCHYMA ที่ปรากฏในแนวสัมผัส (TANGENTIA) และเป็น PARENCHYMA CELL ที่ไม่ยึดติดกับ PORE เส้นแนวนี้จะเห็นเป็นสีจางกว่าเนื้อไม้ มีแนวทางไปตามแนวของวงปี โดยมีจุดศูนย์กลางร่วมกัน (CONCENTRIC) อาจมีลักษณะเป็นเส้นเล็ก ๆ (FINE LINE) เช่น ไม้ประดู่ (PTEOCARPUS SP.) และไม้พยอม (DALBERGIA COCHINCHINENSIS PIERRE) เป็นต้น

FINE LINE มีลักษณะคล้ายกับ DIFFUSEIN AGGREGATE คือจะมองเห็นเป็นเส้นในแนวตั้งฉากกับ RAY แต่จะมีความยาวมากกว่า



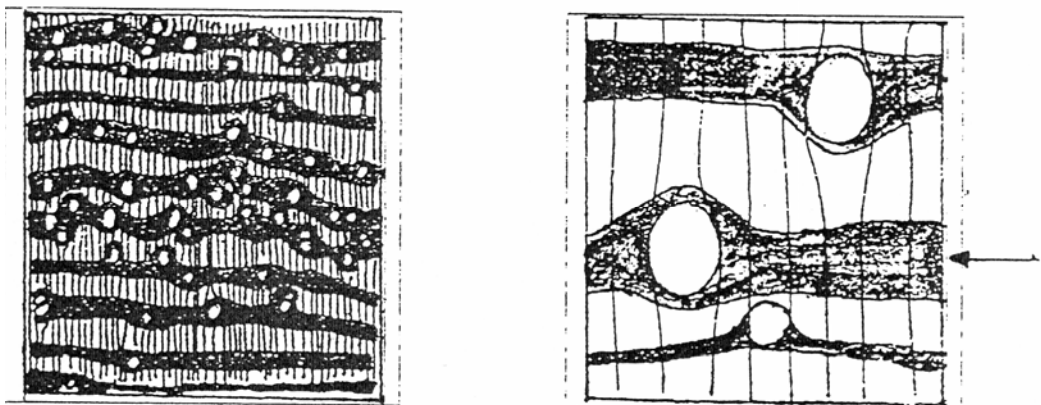
รูปที่ 9 แสดง METATRACHEAL PARENCHYMA ใน ไม้กะบก

METATRACHEAL PARENCHYMA ชนิดนี้ถ้ามีขนาดใหญ่เราเรียกเป็นแบบ BROAD BANDS เช่น ในไม้สมอพิเภก (*TERMINALIA BELLERICA ROXB*) ลักษณะของ BROAD BANDS นี้จะเห็นชัดด้วยตาเปล่า



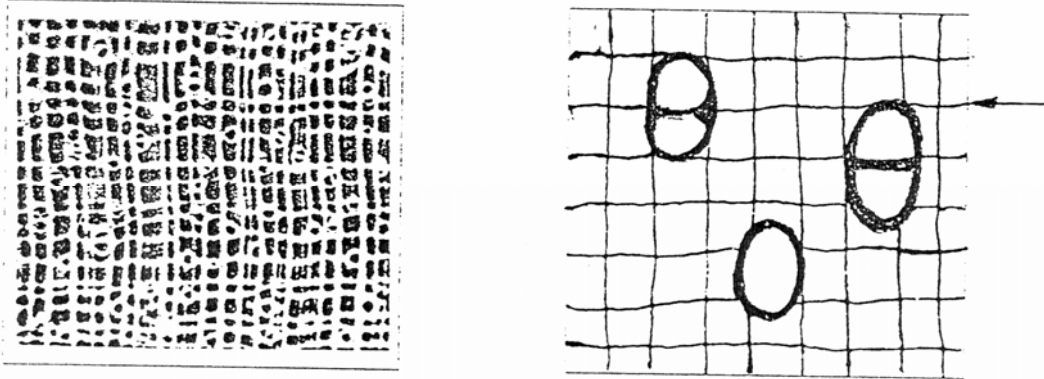
รูปที่ 10 แสดง PARENCHYMA แบบ BROAD BANDS ในไม้สะคือ

PARENCHYMA CELL ที่รวมตัวกันมีลักษณะเป็น BROAD BANDS แต่มีขนาดใหญ่กว่า คือ มีขนาดเท่ากับ CELL ของเนื้อไม้ชนิดนั้นขึ้นไปเรียกว่า แบบ BROAD CONSPICUOUS BAND เช่น ในไม้พะเจ๊าะ หรือสาธร (*MILLETTIA LUCANTHA KURZ*) ไม้ไทร (*FICUS SP.*) เป็นต้น



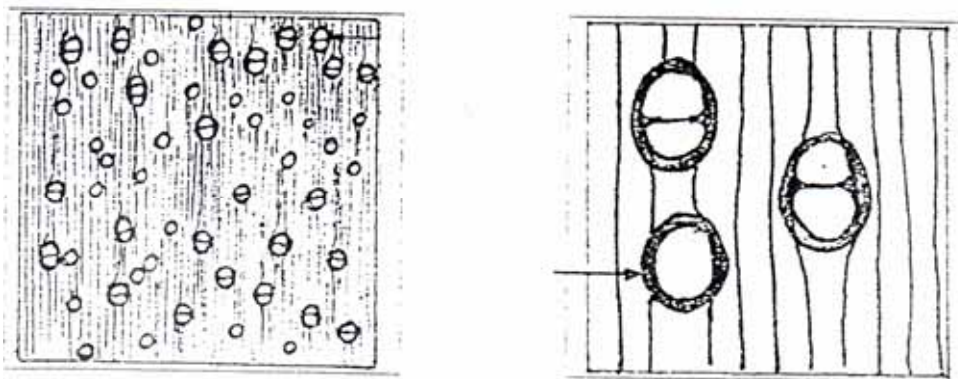
รูปที่ 11 แสดง PARENCHYMA แบบ BROAD CONSPICUOUS BAND ในไม้สาธร

ลักษณะของ PARENCHYMA CELL ที่เป็น FINELINE, BROAD และ BROAD BAND CONSPICUOUS มีขนาดเท่ากันหรือใกล้เคียงกับขนาดของ RAY และระยะห่างแต่ละอันระหว่างเส้น PARENCHYMA ต่อ PARENCHYMA และ RAY ต่อ RAY มีระยะใกล้เคียงกัน จะทำให้เกิดลักษณะเป็นตารางสี่เหลี่ยมเกิดขึ้น เรียกว่า RETICULATE เช่น ในไม้ตองจริง (STERCULIA ALATA) และไม้เข็ง (DIALIUM INDUM) เป็นต้น



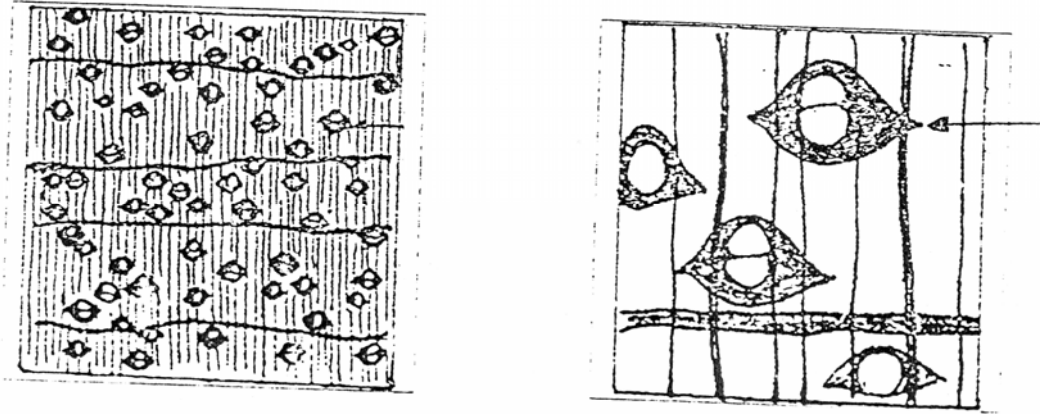
รูปที่ 12 แสดง RETICULATE ที่ PARENCHYMA CELL มีขนาดใกล้เคียงกับ RAY และระยะห่างระหว่างเส้นทั้ง 2 เท่า ๆ กัน ในไม้ตองจริง

2.5 VASICENTRIC PARENCHYMA คือ PARENCHYMA ที่ล้อมรอบ PORE โดยรอบ ในไม้หลายชนิด PARENCHYMA ที่อยู่ติดกับ PORE แต่มีเพียงชนิดน้อย ไม่รอบ PORE เรียกว่า SPARSELY PARENCHYMA ไม้บางชนิด PARENCHYMA สองลักษณะหลังนี้อาจกล่าวได้ว่าแทบจะไม่เห็นด้วย HAND LENS เลย แต่จะเห็นได้ด้วยกล้องจุลทรรศน์ ในห้องปฏิบัติการ



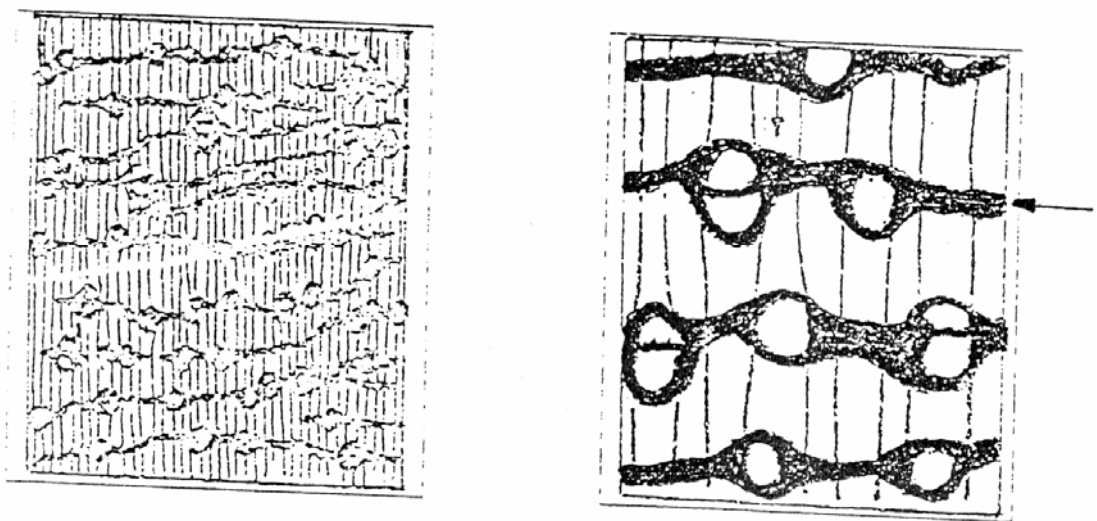
รูปที่ 13 แสดง VASICENTRIC PARENCHYMA ในไม้ต้มเดิน

2.6 ALIFORM PARENCHYMA คือ PARENCHYMA ที่อยู่ติดกับ PORE และล้อม PORE โดยรอบและยังยื่นออกไปด้านข้างเป็นลักษณะคล้ายปีก เช่น ในไม้มะค่าโมง (AFZELIA XYLOCAPA CRAIB) ไม้พฤกษ์ (ALBISSIA LEBBEK BEVTH)



รูปที่ 14 แสดง ALIFORM PARENCHYMA ในไม้มะค่าโมง

2.7 CONFLUENT PARENCHYMA คือ PARENCHYMA แบบ ALIFORM แต่มีลักษณะที่เพิ่มขึ้นคือ ปีก ALIFORM ที่ยื่นออกไปนั้น มีลักษณะยาวไปเชื่อมต่อกับปีก ALIFORM ของ PORE ข้างเคียง ลักษณะเช่นนี้ เรียกว่า CONFLUENT เช่น ในไม้ยวน (KOOMPASSIA EXCESA)



รูปที่ 15 แสดง CONFLUENT PARENCHYMA ในไม้ยวน

3. RAY PARENCHYMA ในที่นี้เราจะเรียกสั้น ๆ ว่า RAY

คือ กลุ่ม PARENCHYMA CELL ที่มีลักษณะ เป็นรูปสี่เหลี่ยม ผืนผ้า CELL บางเรียงต่อเนื่องกันไปตามรัศมีของต้นไม้คือ ออกจากใจกลางไปสู่ด้านนอก ลักษณะของ RAY ตามที่ปรากฏให้เห็นบนหน้าตัดของไม้จะเห็นเป็นเส้นยาวออกไปตามรัศมีของหน้าตัดของไม้ ในเนื้อไม้บางชนิดเล็กจนยากที่จะมองเห็นได้ด้วย HAND LENS และบางชนิดก็ใหญ่จนเห็นชัดด้วยตาเปล่า

RAY ในไม้บางชนิดเรียงตัวกันเป็นชั้นที่ปรากฏให้เห็นทางด้านสัมผัส (TANGENTIAL SURFACE) ทำให้เห็นเนื้อไม้คลื่นสีจาง ๆ ขนานกันไปตามแนวอนเรียกว่า RIPPLE MARKS เป็นลักษณะหนึ่งที่จะช่วยในการจำแนกชนิดไม้ได้ดี เช่น ไม้ประดู่ และตะเคียนชั้นตาแมว เป็นต้น

RAY ที่มีอยู่ในเนื้อไม้มีลักษณะนอกเหนือไปจากที่กล่าวไว้ในที่นี้อีกมากแต่เป็นรายละเอียดเพื่อการศึกษาค้นคว้าในระดับสูงขึ้นไป ไม่มีประโยชน์สำหรับการตรวจพิสูจน์ไม้ด้วยแว่นขยาย นอกจากจะเป็นการเพิ่มความสับสนโดยไม่จำเป็นเพราะลักษณะต่าง ๆ เหล่านั้น ไม่อาจเห็นด้วยแว่นขยายแต่จะเห็นได้ด้วยกล้องจุลทรรศน์เท่านั้น

4. ลักษณะอื่น ๆ ซึ่งเป็นประโยชน์ในการพิสูจน์ไม้

4.1 RESIN CANALS OR GUM DUCT คือ ท่อยางหรือท่อชันน้ำมันที่มักพบในไม้หลายชนิดที่มีลักษณะเห็นได้ด้วย HAND LENS คือ รูปลักษณะเป็นคราบน้ำมันและในไม้บางชนิดในรูมีชันอุดอยู่ ที่เราเห็นได้ที่หน้าตัดของไม้คือ VERTICAL RESIN CANAL ซึ่งเป็นท่อน้ำมันชันหรือยางที่มีแนวท่อตั้งตรงไปตามลำต้น ไม้บางชนิดจะมี GUM DUCT เรียบต่อไปเป็นเส้นยาวเรียกว่า GUM VEIN เช่น ในไม้ตะเคียนทอง เป็นต้น

4.2 วงปี (GROWTH RING) ไม้ทุกชนิดมีการเจริญเติบโตทุกปี แต่ว่าลักษณะของวงปีที่จะแสดงออกมาได้แก่ไหนนั้นขึ้นอยู่กับชนิดเป็นสำคัญและมีปัจจัยอื่น ๆ ประกอบอีกคือ สภาพภูมิอากาศและความชุ่มชื้นที่สามารถอำนวยในการเจริญเติบโตของต้นไม้ อย่างไรก็ตามชนิดไม้ที่มีวงปีก็ช่วยในการจำแนกชนิดไม้ได้เป็นอย่างดี

4.3 แก่นและกระพี้ (HEARTWOOD AND SAPWOOD) โดยทั่วไปแล้วแก่นจะมีสีเข้มกว่ากระพี้ และมักจะพบ TYLOSES เกิดขึ้นในแก่นไม้หลายชนิด ความแตกต่างของสีระหว่างกระพี้และแก่นนี้ ช่วยให้จำแนกชนิดไม้ได้ โดยเฉพาะการดูไม้ด้วยแว่นขยายนี้

ลักษณะต่าง ๆ ที่กล่าวมานี้เป็นลักษณะทั่ว ๆ ไป ที่เห็นได้ด้วย HAND LENS ซึ่งเป็นลักษณะที่สำคัญ ๆ ที่จะช่วยในการจำและศึกษาชนิดไม้เพื่อประโยชน์ในการตรวจพิสูจน์ไม้ ลักษณะที่ได้กล่าวแล้วมีไม่มากนักเมื่อเทียบกับจำนวนไม้ที่มีเป็นร้อย ๆ ชนิด แต่ในที่นี้เราจะเห็นเพียง 12 ชนิดที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการต่อเรือเท่านั้น ซึ่งน่าจะได้ผลพอสมควร

สรุป เนื้อหาข้างต้นได้ว่า เมื่อเราผ่าหน้าตัดไม้ทางด้านหน้าตัดแล้วส่องด้วย HAND LENS เราจะพบ

1. RAY PARENCHYMA คือ หมู่เซลล์สะสมอาหารที่อยู่เป็นแถบตามแนวขนาน มีแนวขวางกับเส้นของไม้ไปตามแนวรัศมีจากใจไม้

2. WOOD PARENCHYMA ชนิดต่าง ๆ คือ หมู่เซลล์สะสมอาหารที่อยู่ในแนวอื่นมีทิศทางขนานไปกับเส้นของไม้

3. PORE เป็นรูทำหน้าที่ลำเลียงอาหารและน้ำ

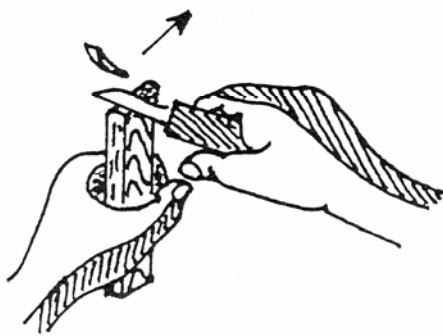
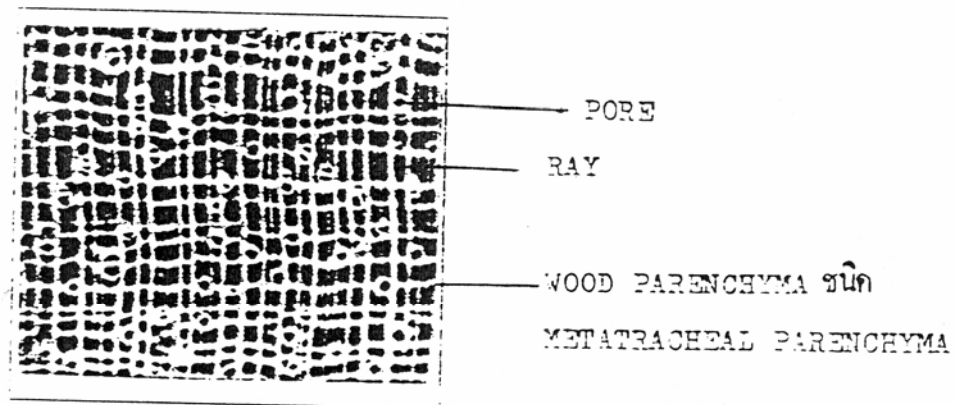
4. DEPOSIT อุดอยู่ตาม PORE เป็นสีเหลือง มีในไม้บางชนิด

5. TYLOSES มีลักษณะเป็นวาวใสคล้ายฟองสบู่อุดอยู่ตาม PORE มีในไม้บางชนิด

6. RIPPLE MARKS เป็นเส้นลักษณะคลื่นอยู่ด้านสัมผัสในไม้บางชนิด

7. GUM VEIN ท่อชั้นในไม้บางชนิด

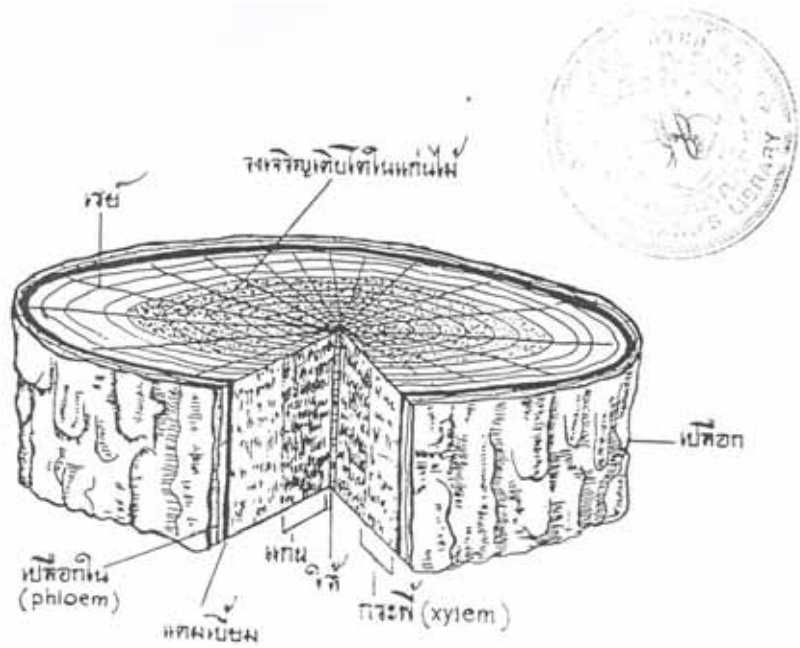
8. RESIN DUCT ท่อน้ำมันหรือท่อยางในไม้บางชนิด



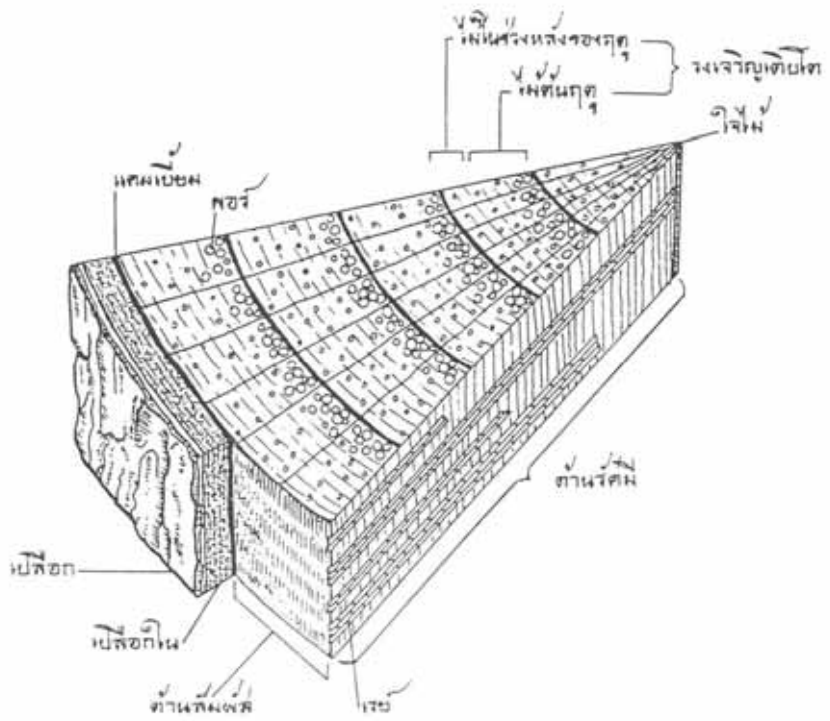
การปาดไม้จันทะเดียวทางด้านหน้าตัด



การใช้ HAND LENS ขนาดกำลังขยาย 10X



ภาพแสดงส่วนต่าง ๆ ของลำต้น



ภาพแสดงส่วนต่าง ๆ ของลำต้น (รายละเอียด)

ภาคปฏิบัติการดำเนินการตรวจพิสูจน์

เครื่องมือในการตรวจพิสูจน์

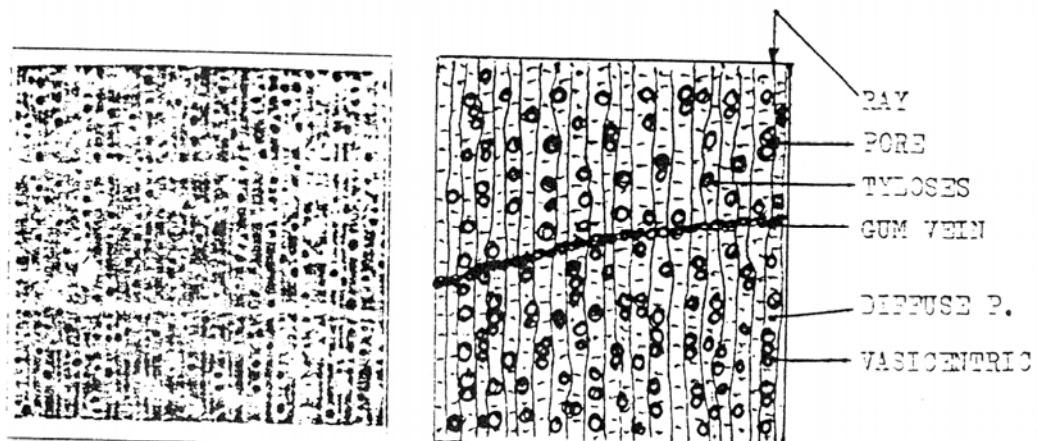
1. แวนชยาย (HAND LESN) ขนาดกำลังขยาย 10X
2. มีดคม ๆ หรือมีดคัตเตอร์ สำหรับฝานไม้
3. ชิ้นไม้ตัวอย่าง (ถ้ามี) สำหรับผู้ที่ยังไม่ชำนาญ

วิธีดำเนินการ

1. ใช้มีดปาดฝานไปที่ด้านหน้าตัดของไม้ที่ต้องการจะตรวจ โดยการเฉือนที่เนื้อไม้เป็นการปาดจังหวะเดียว จะได้รอยที่เรียบ
2. จากนั้นใช้แว่นขยายที่มีกำลังขยาย 10 เท่า ส่องดูในส่วนที่ปาดนั้น
3. ในกรณีเห็นลักษณะของเซลล์ที่หน้าตัดไม้ชัด ควรอาศัยน้ำและทำให้เกิดความชื้น เซลล์หน้าตัดจะปรากฏชัดขึ้น ยกเว้นเซลล์ในไม้บางชนิดจะหายไป เช่น เซลล์ในไม้ตะเคียนหนู และตะแบกเลือด เป็นต้น
4. ถ้ายังไม่แน่ใจให้เอาไม้ตัวอย่างที่มีเทียบประกบแล้วส่องด้วยแว่นขยายเปรียบเทียบจะไม่มีการผิดพลาดในการตรวจพิสูจน์

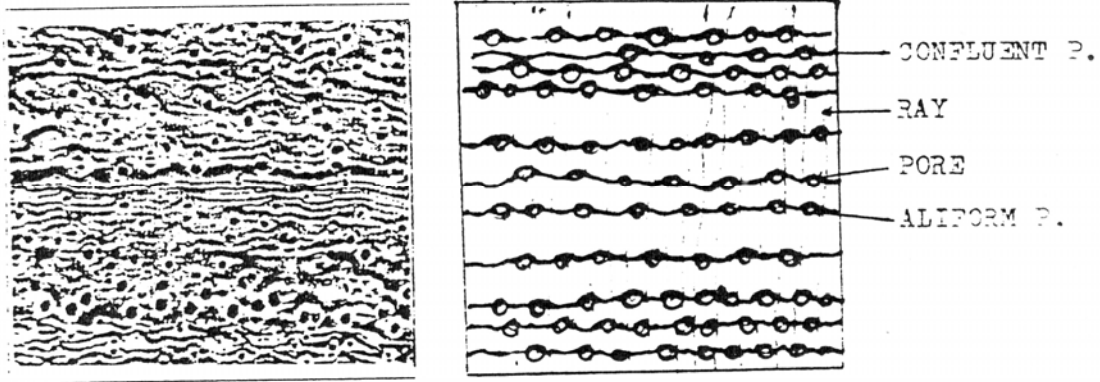
ลักษณะเซลล์ไม้ที่ใช้ในการต่อเรือ

1. ตะเคียนทอง (HOPEA ODDRATA)



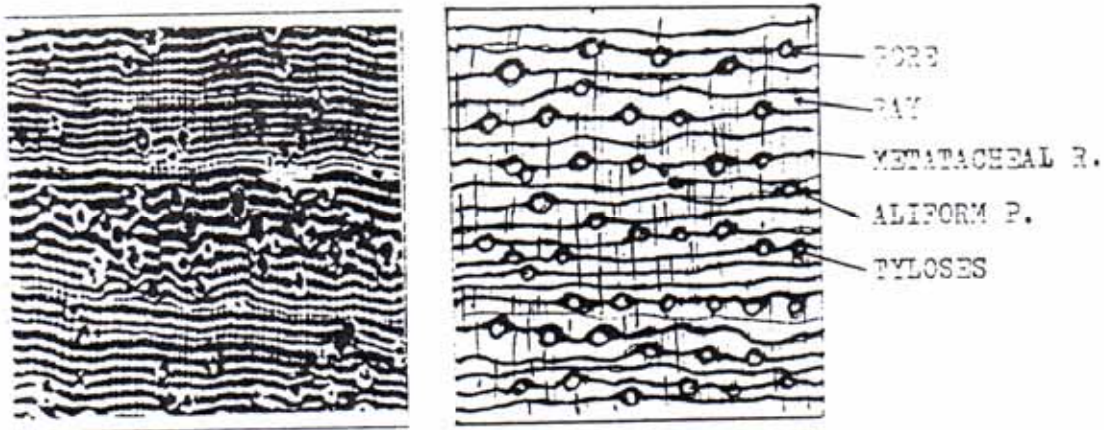
คุณสมบัติพิเศษของไม้ตะเคียนทอง คือ มีความคงทนต่อเพรียงสูงกว่าไม้ชนิดอื่น และเพรียงไม่ค่อยเกาะหรือถ้าจะเกาะก็ใช้เวลานานมากกว่าไม้ชนิดอื่น ๆ มีความเหนียว แข็งแรง คัดเข้ารูปทรงได้ง่าย ทนต่อความชื้นในน้ำสูง หดและขยายตัวน้อย ไม่ทำให้หมันปลิ้น

2. ไม้ประคำ (PTEROCARPUS MACROCARPLS)



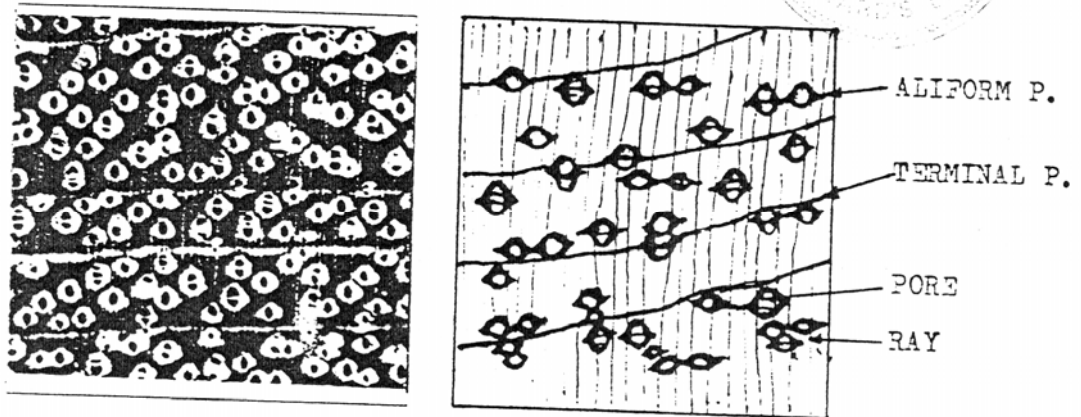
คุณสมบัติมีความเหนียวสูง มีความยืดหยุ่นไม่หักง่าย แข็งแรง มีลวดลายทนต่อแรงกระแทกได้ดี

3. ชิงชัน (DALBEGIA OLIVERI GAMBLE)



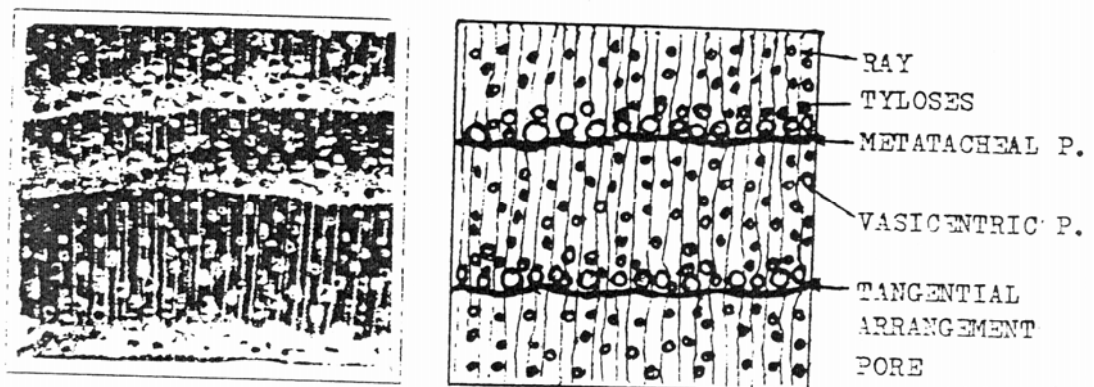
คุณสมบัติมีความแข็งแรง มีลวดลายสวยงาม ส่วนของแกนเป็นเนื้อไม้ที่ให้ความแข็งแรงทนทาน ส่วนกระพี้เป็นจุดอ่อนที่แมลงจำพวกหนอนไม้ชอบไขและฝักตัว ทำให้เป็นรูพรุน ตกแต่งดัดงอยากเพราะมีความแข็งแรงสูง หากนำมาทำเป็นไม้โครงสร้างหรือตกแต่งซึ่งมีส่วนที่ติดกระพี้ควรได้รับการอบและอาบน้ำยากันแมลงเสียก่อน

4. มะค่าโมง (AFZELIA XYLOCAPA)



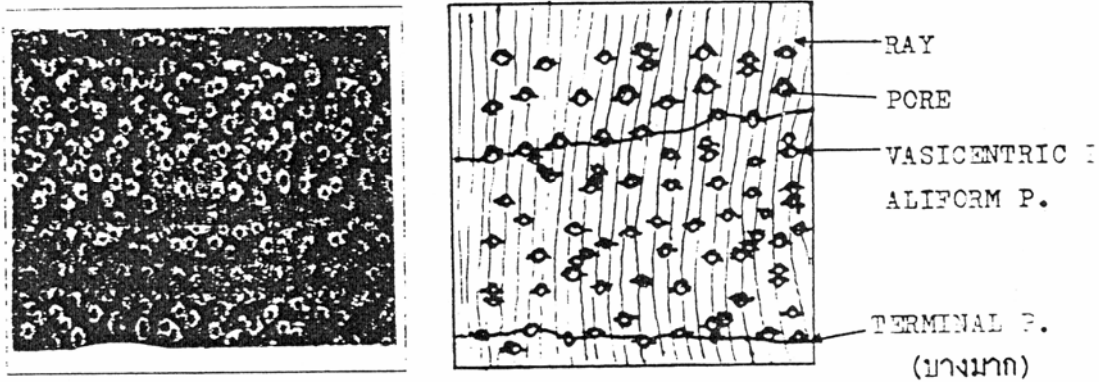
คุณสมบัติมีความแข็งแรงสูง เหนียว และมีลวดลายสวยงาม มีสีเหลือง แบ่งเป็นถิ่นกำเนิดได้ 3 ภาค คือ ภาคใต้ เรียก มะค่าใต้ ซึ่งจะไม่ใคร่มีลวดลาย ไม่เป็นที่นิยมใช้ เนื้อบาง ส่วนมะค่าภาคกลาง อันได้แก่ กาญจนบุรี และอีสาน จะเป็นที่นิยมใช้เพราะจะมีความแกร่งมากกว่าและมีลวดลายสวยงามมาก

5. สัก (TECTONA GRANDIS)



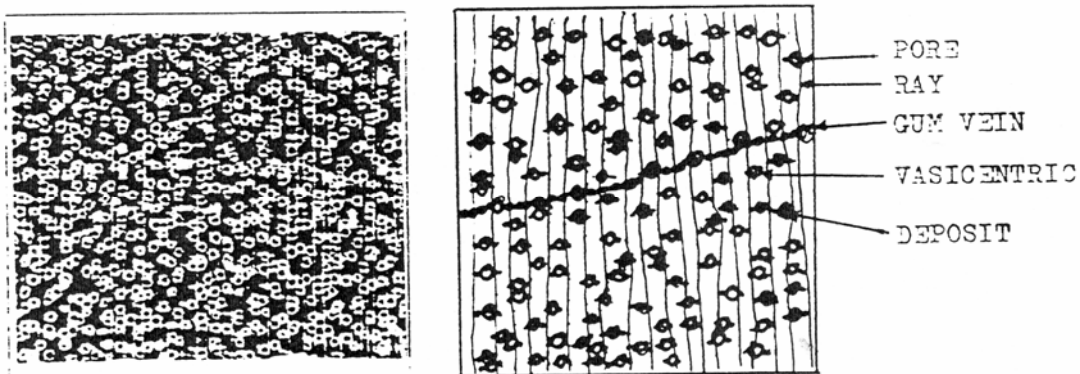
คุณสมบัติเป็นไม้เนื้อแข็ง มีความทนทานต่อธรรมชาติสูง มีลวดลายสวยงาม ตกแต่งได้ง่าย ทนต่อมอด ปลวก มีการลอกตัวลักษณะเป็นชั้น ๆ มีน้ำหนักเบา ใช้งานได้ในทุกลักษณะ ทั้งด้านโครงสร้างและงานไม้ตกแต่ง

6. แดง (XYLIA KERRII)



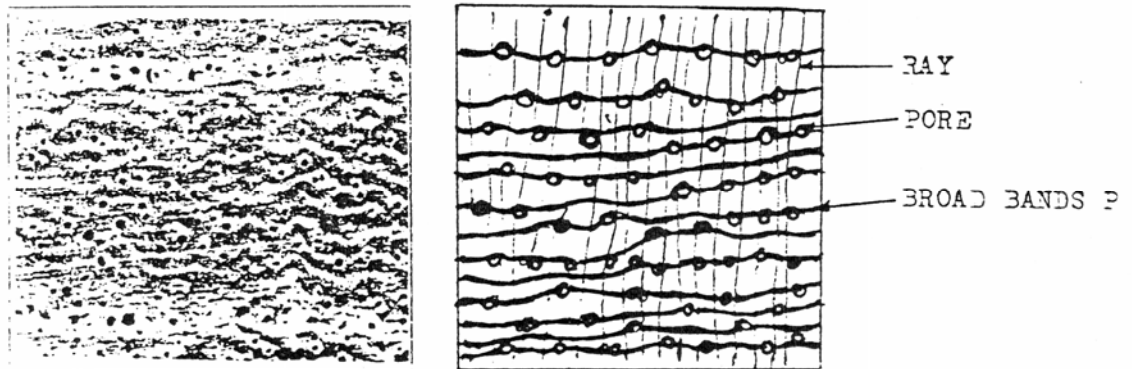
ไม้แดงจะมีเส้น RAY ที่ชน PORE ซึ่งไม้ทั่วไป PORE จะอยู่ระหว่าง RAY มีคุณสมบัติแข็งแรง ทนทานต่อธรรมชาติสูง มีน้ำมันในตัว คัดงอยาก ในไม้แก่อายุมากจะมีลวดลายใช้ทำไม้โครงสร้างที่มีลักษณะคงที่ เพราะมีการยืดหยุ่นตัวได้น้อย ไม่เหมาะที่จะใช้ทำกระดุกง เพราะขณะเรือโคลนคลื่นอาจเคาะหรือหักได้

7. เต็งมาเลเซีย หรือ BALAU (SHORES FOXWORTHYI)



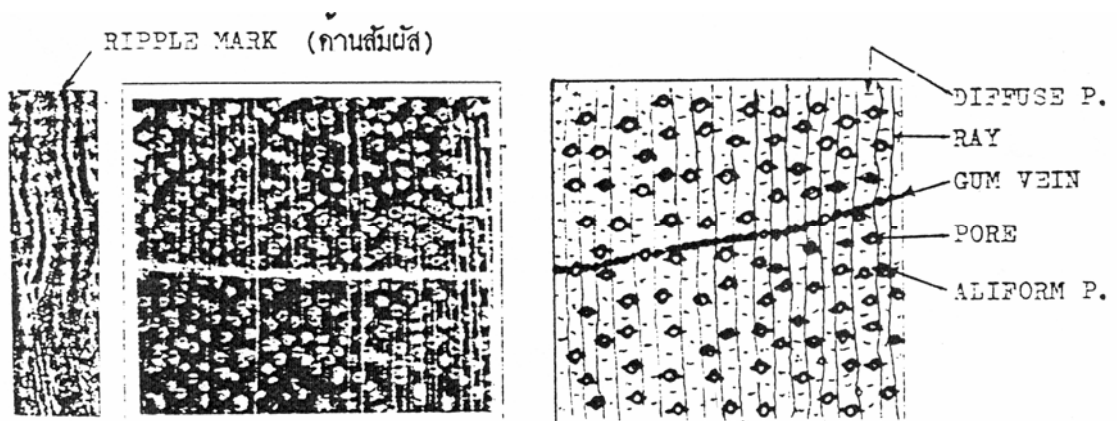
คุณสมบัติมีลักษณะของเซลล์โครงสร้างเช่นเดียวกับไม้แอ๊กของไทย แต่มีเนื้อเบาเพราะเกิดในที่ชุ่มชื้น มีความแข็งแรงและทนต่อธรรมชาติน้อยกว่าเต็งไทย สามารถทำเป็นไม้โครงสร้างได้ มี 10 เกรด ตั้งแต่เนื้อเบาจนถึงเนื้อหนัก (จมน้ำ) มีไม้เนื้อหนักบางชนิดมาจากอินโดนีเซีย ซึ่งจะเรียกรวมว่าไม้เต็งมาเลเซียหมด แต่ความจริงเป็นไม้ SELANGAN BATU แปลเป็นไทยน่าจะเรียก เต็งหิน เป็นไม้แข็ง เนื้อหนักใช้ทำเป็นไม้โครงสร้างได้ดี คุณสมบัติเทียบเท่าไม้เต็งของไทย

8. อินทนิล (LAGERSTROEMIA SPECIOSA)



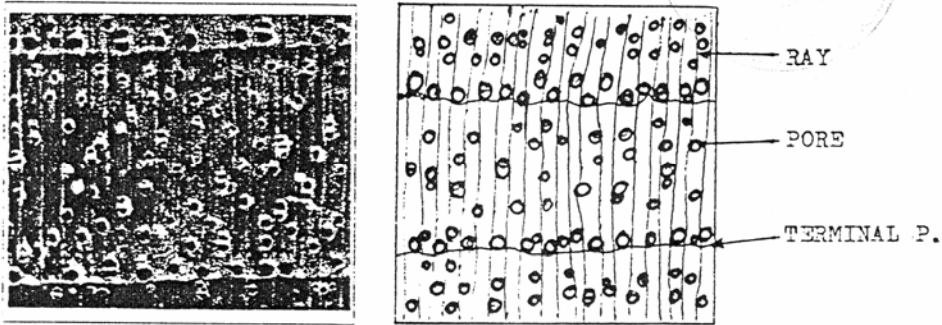
คุณสมบัติเป็นไม้เนื้อแข็งปานกลาง เนื้อบาง ตกแต่งได้ง่าย ลักษณะใกล้เคียงไม้สัก แต่มีความคงทนต่อธรรมชาติน้อยกว่า มีผลคล้ายในไม้แก่แต่น้ำมันทาเคลกไม่ขึ้นลาย ใช้เป็นส่วนไม้โครงสร้าง แทนไม้สัก

9. ตะเคียนชันตาแมว (BALANOCARPUS HEIMII)



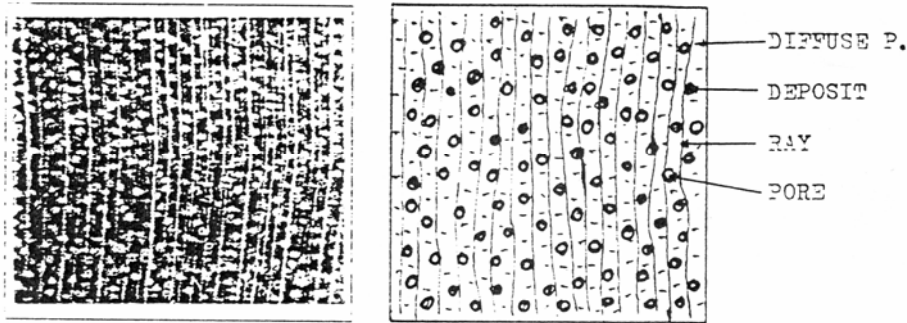
ไม้ตะเคียนชันตามแมวจะมี RIPPLE MARKE ทางด้านส้มฝัส มีคุณสมบัติเป็นไม้ต่อเรือที่ดี มีมากทางภาคใต้ขึ้นตามชายเขา มียางใช้ทำแลคเกอร์อย่างดีเป็นน้ำใส จึงมีความคงทนต่อธรรมชาติสูงมาก ใช้งานเช่นเดียวกับไม้ตะเคียนทอง เรือประมงขนาดเล็กทางภาคใต้ใช้ไม้ชนิดนี้ต่อ (เรือกอแระ)

10. ยมหอม (CEDRELA TOONA)



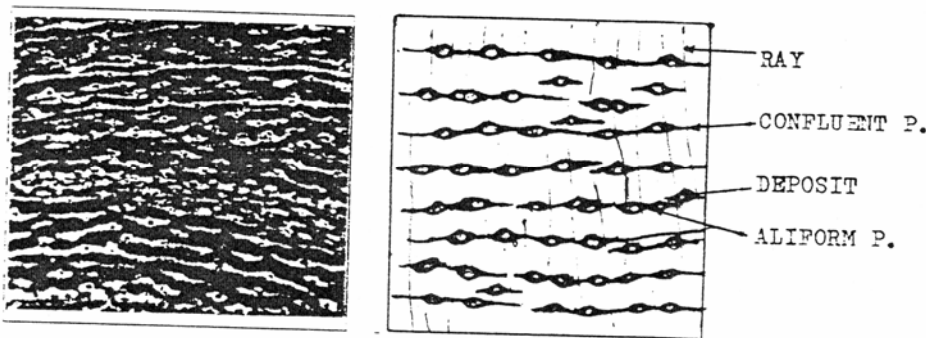
คุณสมบัติเป็นไม้เนื้อเบา เหนียว ทนทาน คุณตะปู เหมาะสำหรับทำไม้เคร่าคาดฟ้า เคร่าผนัง เสากระโคงเรือใบ หรือต่อเรือเล็กมีน้ำหนักเบาเป็นที่นิยมใช้ต่อเรือเล็กในภาคกลางแทนไม้สัก มีลวดลายสวยงามในไม้แก่

11. เคี่ยม (COTYLELODIUM LANCEOLATUM)



คุณสมบัติส่วนแก่นเป็นไม้ที่มีความแข็งแรงสูงมาก เนื้อแกร่ง มีน้ำหนักมาก มีสีดำ ส่วนกระพี้จะมี สีเหลืองไมสู้จะทนทาน มีรสฝาด ใช้เป็นไม้กันบูดเสียบของน้ำตาลแทนไม้พยอม โดยทั่วไปใช้ทำเป็นไม้โครงสร้างพื้นทำส่วนต่าง ๆ ของ เก๋งเรือ และส่วนประกอบตัวเรือหรือปูพื้น นานไปฝ้าจะมีลักษณะแตกลายสวยงามและร้อนตัวออกคล้ายสนิมเหล็ก

12. แสมสาร หรือ ขี้เหล็กป่า หรือ ขี้เหล็กสาร หรือ ขี้เหล็กแพะ (CASSIA ARRETTIANA)



คุณสมบัติเป็นไม้ที่มีความเหนียว ทนทาน ให้ความแข็งแรงสูงมาก สีดำ ใช้ทำสลักยึดกระดานขึ้นเรือแทนนอตหรือสกรู

บทที่ 7

เครื่องมือที่ใช้ในการต่อเรือไม้

(Boatbuilding's Tools)

เครื่องมือที่ใช้ในการต่อเรือไม้นั้น ก็คงเหมือนกับเครื่องมือที่ใช้ในงานช่างไม้หรืองานก่อสร้างโดยทั่วไป จะมีเพิ่มขึ้นอีกไม่กี่ชิ้นและส่วนมากช่างต่อเรือจะเป็นผู้ทำขึ้นใช้เองเนื่องจากงานช่างต่อเรือจะทำในลักษณะ โกงเข้าหรือโกงออก ส่วนที่เป็นเส้นตรงก็มีอยู่มากคุณสมบัติของผู้ที่จะเป็นช่างต่อเรือที่ดีนั้น นอกจากจะต้องเป็นผู้มีความรู้ดี มีความคิดริเริ่ม รู้จักแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ดีแล้ว ยังจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีความรู้และรู้จักเทคนิคของการใช้เครื่องมือ การแต่งและการเก็บรักษาเครื่องมือเป็นอย่างดี ซึ่งจะกล่าวถึงลักษณะหน้าที่และการเก็บรักษาเครื่องมือชนิดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. **ค้อน (Hammer) หรือตะลุมพุก (Caulking wallet)** ลักษณะส่วนหัวเป็นก้อนเหล็กหรือแท่งไม้ ค้ำถึดมักทำด้วยไม้เนื้อแข็งและเหนียว ไม้เป็นตาไม้ ไม่หักง่าย ความยาวของค้ำถึดค้อนพอเหมาะกับขนาดใช้งาน เหลากลมพอเหมาะกระชับมือ เป็นเครื่องมือที่ใช้ทำหน้าตัดอกหรือทุบ มืออยู่ด้วยกันหลายขนาดและหลายชนิดแล้วแต่ลักษณะการใช้งาน

1.1 ค้อนปอนด์ (Clow hammer) มีขนาดน้ำหนัก 6 - 8 ปอนด์ ใช้ในงานตอกหมุดไม้หรือเสาขนาดเล็ก

1.2 ค้อนหงอนหางเหยี่ยว หรือค้อนกลีบแพะ (Claw hammer) ใช้ตอกตะปูไม่ควรนำไปตีเหล็ก เพราะจะทำให้หน้าค้อนเยินไม่เรียบ ตอกตะปูจะทำให้ตะปูคดงอได้ การตอกตะปูควรระวังแนวค้ำถึดค้อนให้ขนานกับพื้นงานหรือหัวตะปู แล้วกระดกหัวค้อนขึ้นตี บังคับมือให้เที่ยงตรง อย่าให้หน้าค้อนแกว่งหรือสะบัดไปมา เมื่อต้องการจะใช้ส่วนหงอนตอกตะปูจะต้องหาเศษไม้ที่มีความสูงเท่ากับระยะหัวตะปูรองขณะที่ทำการงัดตะปู จะทำให้ออกแรงตอกตะปูน้อยลงและค้ำถึดค้อนจะไม่หักและไม่ควรใช้ค้อนหงอนตอกตะปูไม้เนื้อแข็งที่มีขนาดใหญ่เกินไป เพราะจะทำให้ค้ำถึดค้อนหักได้ง่ายเช่นกัน

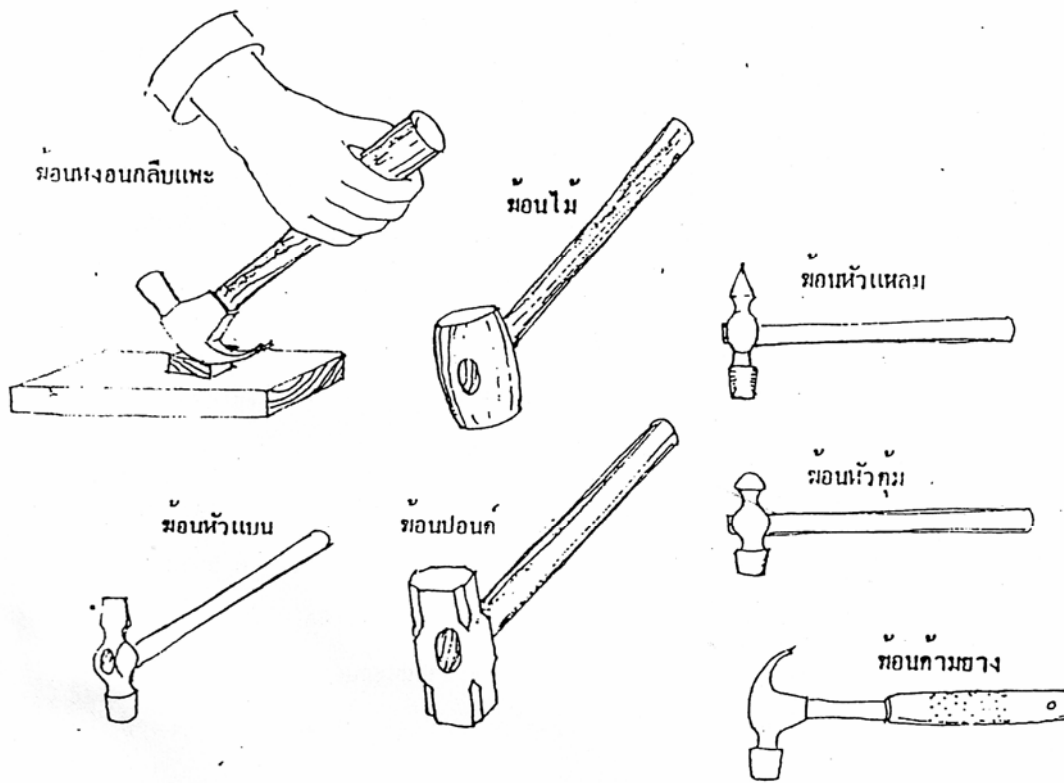
1.3 ค้อนตุ้ม (Ball pein) ใช้ส่วนหัวที่เป็นตุ้มในการย้ำหมุดทองแดงเพื่อเย็บแนวเรือ

1.4 ค้อนตะลุมพุก (Caulking mallet) ลักษณะเป็นค้อนไม้ ส่วนหัวทำด้วยไม้เนื้อแข็งเป็นเหลี่ยมหรือกลม มีด้านถือ ส่วนมากใช้ในงานตอกค้ำถึดหรือตอกไม้เท่านั้น

1.5 ค้อนหัวแบน (Warrington pein hammer) ใช้ในงานพับขอบโลหะบาง ๆ เช่น สังกะสี

1.6 ค้อนหัวหมุด (Tellegram hammer) ใช้ในงานเคาะฟลักซ์แนวเชื่อมโลหะ

ภาพแสดงค้อนชนิดต่าง ๆ



การเก็บรักษา หน้าค้อน (ด้านที่เราใช้ตอกหรือตีตะปู) ไม่ควรใช้ในการตีเหล็ก นอกจากค้อนที่ใช้เฉพาะงานช่างโลหะเท่านั้น เพราะจะทำให้หน้าค้อนเย็น บวมหรือบิ่นได้ทำให้ตอกตะปูไม่ตรง เสียเวลาและเสียของ ฉะนั้นช่างที่ดีเขาจะมีค้อนตอกตะปูประจำตัวของเขาและเมื่อเลิกใช้งานจะต้องเช็ดทำความสะอาด ทาน้ำมัน แขนวนหรือใส่ลึงเก็บให้เรียบร้อยเครื่องมือที่สะอาดสะดวกเวลาใช้ สบายตา

2. **ฝั้งถากไม้ (Carpenter Adze)** มีลักษณะคล้ายจอบหงอนที่ใช้ขุดดินแต่บางชนิดไม่มีหงอนที่หัว ส่วนประกอบของฝั้งมีอยู่ด้วยกัน 2 ส่วน คือ

ส่วนหัวของฝั้ง ทำด้วยเหล็กกล้าอย่างดี ลักษณะส่วนหน้างุ้มเข้าคล้ายจอบหงอน ขุดดิน ส่วนของคมปาดจากด้านในออกด้านนอก เพื่อให้คมของฝั้งฝั้งคม ตัดเสี้ยนไม้ได้ดีกว่าการเอียงคมเข้า เพราะจะทำให้เส้นไม้เกาะไม้ในเวลาถาก มีรูหรือบ้องสำหรับสวมกับด้ามไม้เมื่อเวลาจะลับมักจะถอดตัวฝั้งออกมาลับและจะต้องลับเพียงด้านเดียวเท่านั้น เวลาใช้ใส่ลึงอัดและควรแช่น้ำก่อนใช้ เพื่อให้ลึงไม้ขยายตัวไม่หลุดง่าย

ส่วนด้าม มักจะทำด้วยไม้ชนิดเหนียวและมีน้ำหนักเบา ไม่มีตา หรือรอยร้าวซึ่งจะทำให้แตกหรือหักง่าย ในต่างประเทศใช้ไม้สนเหลาให้มนกลมโค้งและงอนเข้ากับลักษณะพอเหมาะถนัดมือ

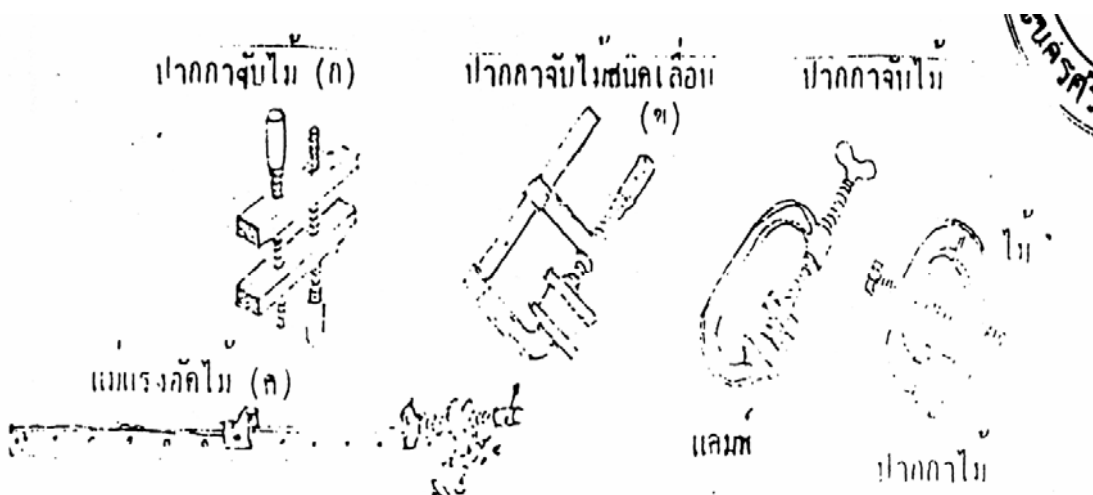
3. ปากกา ฆนุจับไม้ และแม่แรง (G. clamp, Hand screw clamp) เครื่องมือเหล่านี้ นับว่าเป็นเครื่องผ่อนแรงชนิดที่มีความจำเป็นในการต่อเรือเป็นอย่างยิ่ง เพราะไม้เปลือกเรือทุก แผ่นจะต้องเข้าในลักษณะโค้ง ต้องใช้กำลังดันอย่างสูง และงานบางอย่างต้องทำในลักษณะกด หรือตีซึ่งไม่สามารถจะใช้คนจำนวนมาก ๆ เข้าทำในที่แคบ ๆ ได้ ควรใช้เครื่องผ่อนแรงต่าง ๆ ตามลักษณะของงาน ส่วนงานจะได้ผลดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับไหวพริบและประสบการณ์ของช่าง ที่จะช่วยให้ใช้งาน ได้คล่องแคล่วและรวดเร็ว

ลักษณะของปากกาจับไม้ชนิดไม้และชนิดเหล็ก

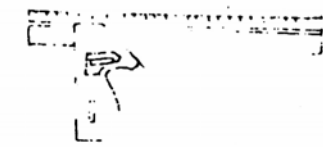
ปากกาจับไม้ชนิดไม้ (Hand screw clamp) ส่วนมากทำด้วยแท่งไม้สี่เหลี่ยมขนาด 3" x 3" ยาวประมาณ 50 ซม. มีเกลียวตัวเมียฝังอยู่ภายในสลักด้วยเกลียวบังคับมิให้เกลียวตัวเมียหลุด ออกมา และมีแกนเกลียวตัวผู้ยาวประมาณ 40 ซม. มีด้ามไม้สำหรับไขแกนเกลียวให้เข้าหรือออก ตามต้องการส่วนหัวไม้ปากกาบาดเข้าหากัน ตามภาพที่แสดงข้างล่างนี้ (ภาพ ก.)

ปากกาจับไม้ชนิดเหล็ก (Sliding clamp) ด้านเป็นเหล็กแบน มีแขนสองด้าน ด้านหนึ่งติด ดายอีกด้านหนึ่งมีรูปเลื่อนได้และมีเกลียวหมุน อีกแบบหนึ่งตัวโค้งก้านเป็นเหล็กหล่อรูปตัว จี (G) หรือตัวซี (C) ด้านหนึ่งเรียบตัน ด้านหนึ่งเป็นรูปตัวเกลียวตัวเมียและมีแกนเกลียวตัวผู้ มีมือ สำหรับไขแกนเกลียวเป็นลักษณะหางปลา หรือไม้ให้เข้าออกตามภาพที่แสดงข้างล่างนี้ (ภาพ ข.)

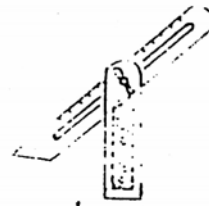
แม่แรงหรือเหล็กอัด ประกอบด้วยรางเหล็กลักษณะคล้ายรางรถไฟ มีรูสำหรับร้อย สลักเป็นระยะ ๆ โดยตลอด ด้านบนมีเป็นกรอบรางเหล็กและมีรูร้อยเหล็ก ส่วนหัวมีเกลียวและ แกนเกลียวสำหรับไขแรงเวลาอัด ตามภาพที่แสดงข้างล่างนี้ (ภาพ ค.)



4. ฉากเสียบหรือฉากเลื่อน (Sliding bevel) มีอยู่ด้วยกัน 2 ชนิด คือ ชนิดที่ทำด้วยไม้ และชนิดที่ทำด้วยเหล็ก หรือบางทีอาจจะใช้ทำด้วยไม้ผสมเหล็ก คือ ด้ามเป็นไม้ใบฉากเป็นเหล็ก มีบอกระยะเป็นระบบเซนติเมตร หรือนิ้วฟุต ใช้เลื่อนวัดมุมต่าง ๆ ได้ตาม ความต้องการ เมื่อวัด ได้มุมที่แน่นอนแล้ว ใบฉากจะถูกยึดด้วยเกลียวสกรูหรือหางปลา ตามภาพที่แสดงข้างล่างนี้



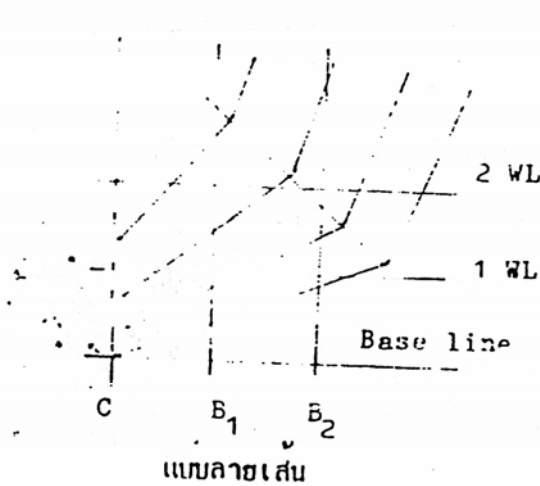
ฉากเลื่อนมีระก้า



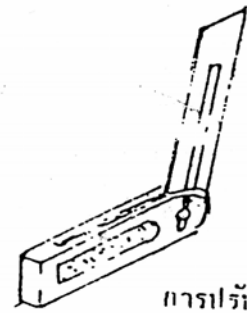
ฉากเลื่อนเหล็ก



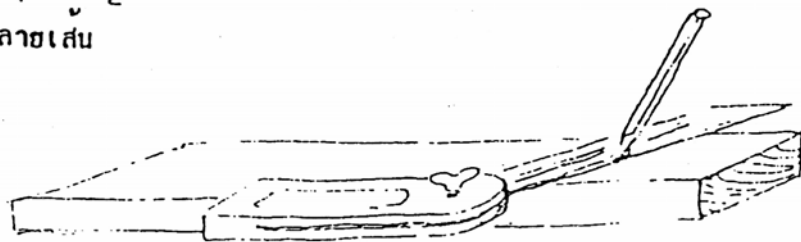
ฉากเลื่อนไม้



แบบลายเส้น



การปรับมุมฉาก

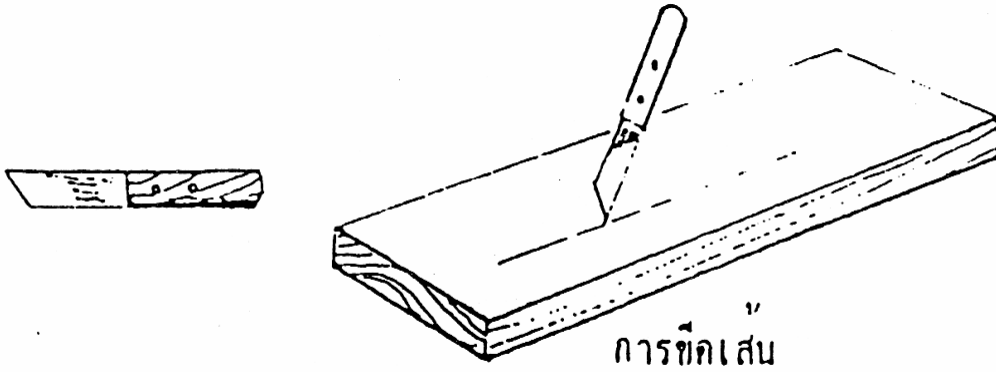


การใช้ฉากเลื่อน

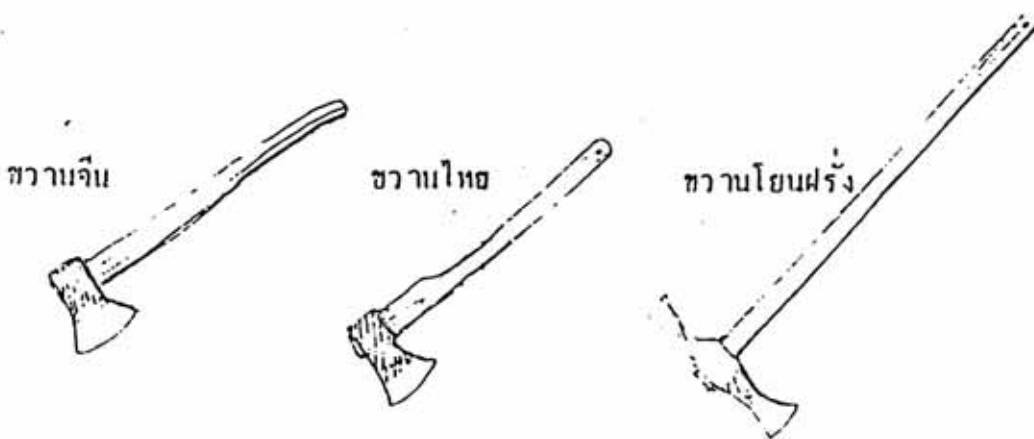
ประโยชน์การใช้งาน ใช้เทียบมุมต่าง ๆ บนแบบขยาย เพื่อนำไปเพล่งเรือ ทำอุดหรือ เบ็ยะ ทำกระทง และทำมือลิง หรือเทียบเพื่อเพลไม้จีน (Chine) ซึ่งต้องการหามุมองศาที่เอียง เพื่อมาเทียบวัดตัดเพื่อให้ขนานกับส่วนที่จะนำมาประกอบ

การระวังรักษา นอกจากจะทำน้ำมันเมื่อเลิกใช้งานแล้ว ยังต้องรักษาเก็ลียวหรือหางปลาตัวที่ใช้ล๊อคไม่ให้เก็ลียวเสียหรือหวานล๊อคไม่อยู่ อันจะทำให้มุมที่วัดนั้นเคลื่อนเกิดการเสียหายแก่งานภายหลัง

มีเครื่องมือที่ใช้ประกอบฉากอีกอย่างหนึ่ง คือ มีดที่ใช้ขีดเส้นต่าง ๆ (Markingknife) ตามภาพประกอบข้างล่างนี้



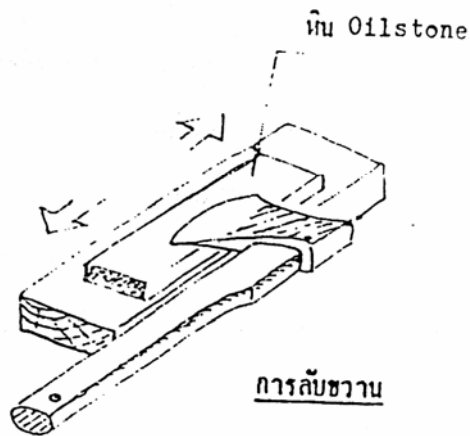
5. ขวาน (Hatch, Axe) ขวานนั้นมีอยู่ด้วยกันหลายขนาดแล้วแต่จะใช้กับงานชนิดใด ขวานนี้นับว่าเป็นเครื่องมือที่มีความจำเป็นในการต่อเรือมาก เพราะดั่งที่ทราบแล้วว่างานต่อเรื่อนั้นส่วนมากจะทำงานในส่วนโค้งเกือบทั้งสิ้น ฉะนั้นเพื่อเป็นการประหยัดเวลา งานบางที่ต้องใช้เลื่อยซ้อหากเรามีขวานที่คมประกอบกับช่างมีความชำนาญ เราจะได้งานที่เร็วกว่า งานบางอย่างจำเป็นจะต้องใช้ขวานโกนเพื่อขึ้นรูปทรงเสียก่อน เช่น การทำพายหรือทำเรือ ขนาดเล็ก ขวานมีหลายขนาดตามภาพที่แสดงข้างล่างนี้



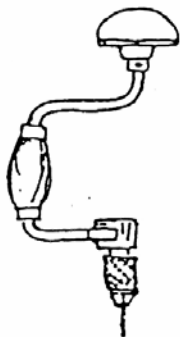
การรักษา ไม่ควรใช้สันของขวานไปตอกสิ่งใดแทนค้อนจะทำให้เกิดอันตรายจากขวานหลุดและจะทำให้ขวานนั้นเกิดการคลอนตัว ก่อนที่จะใช้ควรนำส่วนหัวของขวานจุ่มน้ำเสียก่อน เพราะจะช่วยไม่ให้ส่วนนั้นขยายตัวแน่นขึ้น เมื่อเลิกใช้งานควรจะทำน้ำมันเก็บ ห้ามไม่ให้ทิ้งขวานไว้กลางแดดจะทำให้เหล็กอ่อนและด้ามแตกร้าว



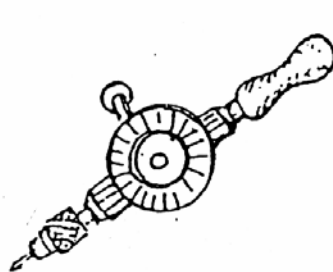
แสดงการลับขวานตามลักษณะงาน



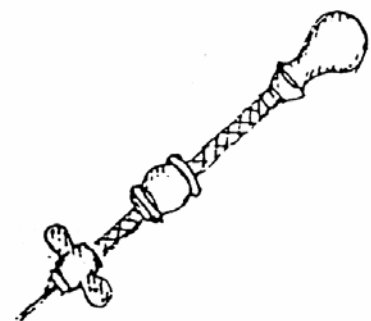
6. วิลเจาะไม้ (Typical handdrill) โกรกกราก และ โฉเจ (Brace) เครื่องมือเหล่านี้เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการเจาะนำ เพื่อมิให้เนื้อไม้แตก งานต่อเรือเป็นงานที่จะต้องระมัดระวังมากในเรื่องรอยแตก เพราะรอยแตกจะหมายถึงแนวร้าว ซึ่งไม่เหมือนกับงานก่อสร้างหรืองานครุภัณฑ์อื่น ๆ เรือไม่ว่าขนาดใหญ่อหรือขนาดเล็กก็ตาม จำเป็นจะต้องใช้เครื่องมืออันนี้ทั้งสิ้น เพราะเจาะรูนำตะปูเกลียวเข็มนว หรือย้าหมุด (Revet) ตามภาพที่แสดงข้างล่างนี้



ส่วานโฉเจ

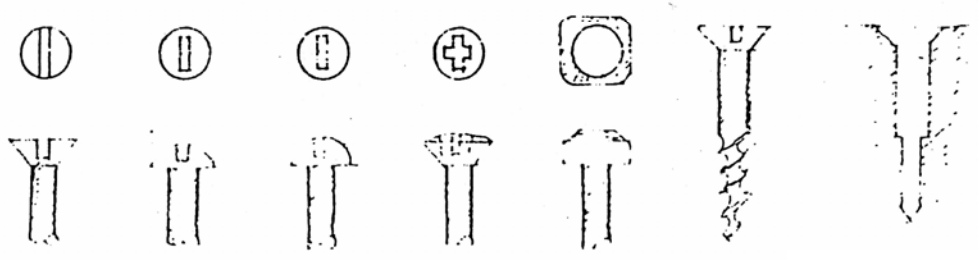
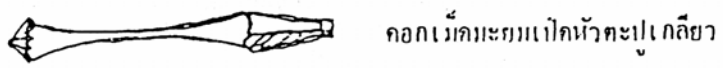
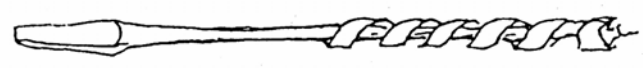
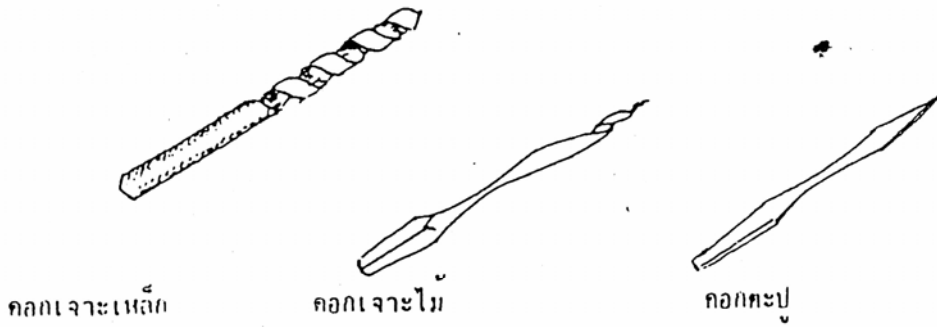


วิลเจาะไม้



โกรกกราก

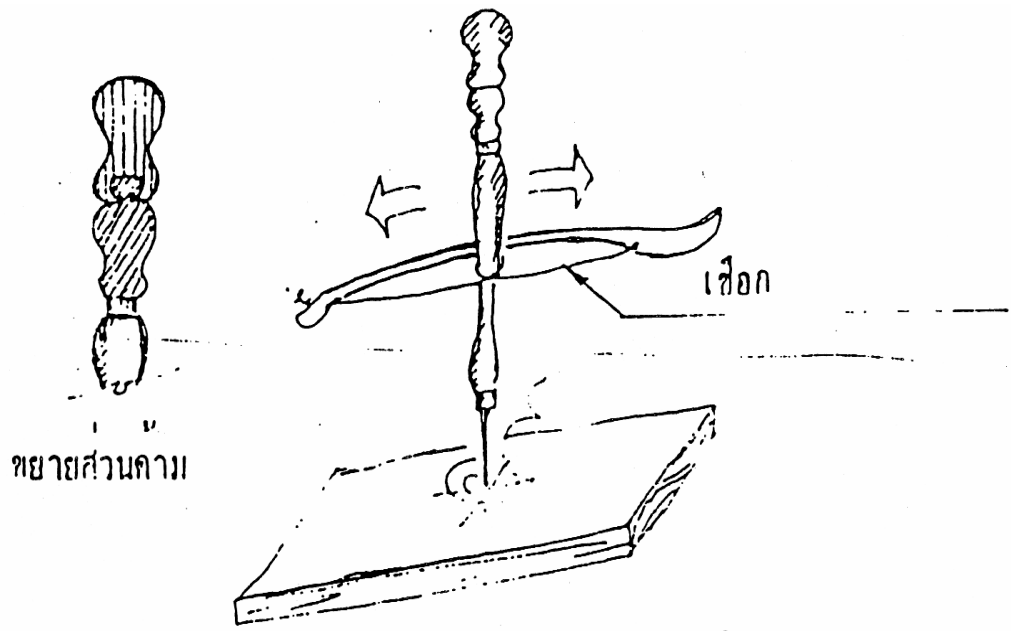
ดอกเจาะไม้ มีหลายแบบหลายชนิดที่จะใช้ให้เหมาะสมกับตะปู เกลียวสลัก หรือ ถูกประสั๊ก เพราะเครื่องยึดเหนี่ยวแต่ละชนิดมีรูปร่างแตกต่างกัน หากใช้ไม่ถูกต้องจะต้องทำให้ งานนั้นขาดความแข็งแรงหรืออาจเกิดความเสียหายขึ้นภายหลัง เช่น การคลอนตัวหรือถอนออก เมื่อเรื่อนั้นได้รับความสั่นสะเทือนจากเครื่องยนต์



ลักษณะการเจาะไม้

แสดงตะปูเกลียวชนิดต่าง ๆ

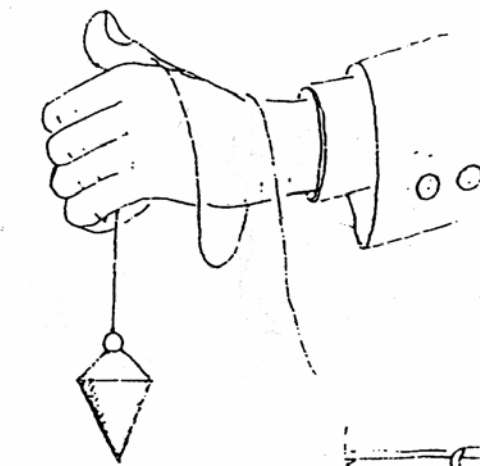
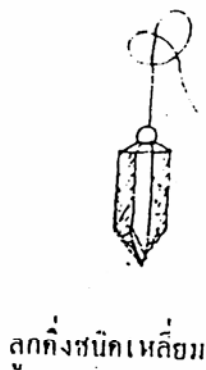
สว่านคันทันชัก สว่านคันทันชักปัจจุบันเกือบจะไม่พบในวงการช่างต่อเรือ แต่อย่างไรก็ดีควรที่จะทราบไว้เพื่อเป็นความรู้ว่าช่างต่อเรือสมัยหนึ่งเคยใช้เครื่องมือชนิดนี้มา รูปร่างและลักษณะคล้ายขอในวงการเครื่องสายไทย ทั้งตัวสว่านและคันทันชักทำด้วยไม้ชิงชันกลึงเป็นรูปแกนเกลียวมีเดือย ส่วนที่ค้ำจับต้องผ่ากลางเพื่อเข้าประกอบกับเดือย สายชักทำด้วยด้ายดิบ ตามรูปแบบที่แสดงข้างล่างนี้



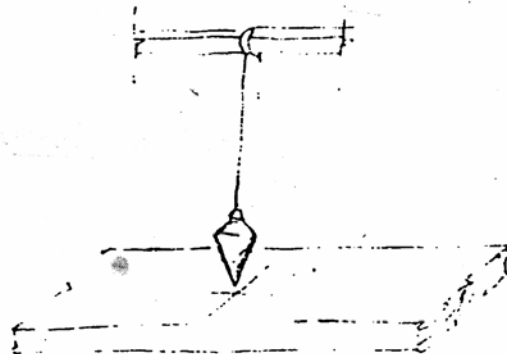
สว่านคันทันชักแบบโบราณยังใช้งานได้ดี

7. ลูกดิ่ง (Plum bob) ลักษณะเป็นลูกเหล็กกลิ้งปลายแหลม มีรูเกลียวสำหรับร้อยผูกเป็นขั้ว มีขนาดและรูปแบบต่าง ๆ กัน ตามความต้องการ สำหรับงานเล็กหรืองานใหญ่บางแบบทำเป็นรูปเหลี่ยม บางแบบทำเป็นรูปกรวยปลายแหลมลูกใหญ่กว่าแบบเหลี่ยม ตามรูปแบบที่แสดงข้างล่างนี้

การใช้งาน ใช้สำหรับหึงดิ่งเพื่อหาศูนย์กลางในการวางกระดูกงู การหาตั้งทวน และการติดตั้งกงเรือ การจับแนวดิ่งนี้จะต้องให้ลูกดิ่งนิ่งสนิทเสียก่อน จึงจะหาจุดหมายเพื่อขีดเส้นต่อไป



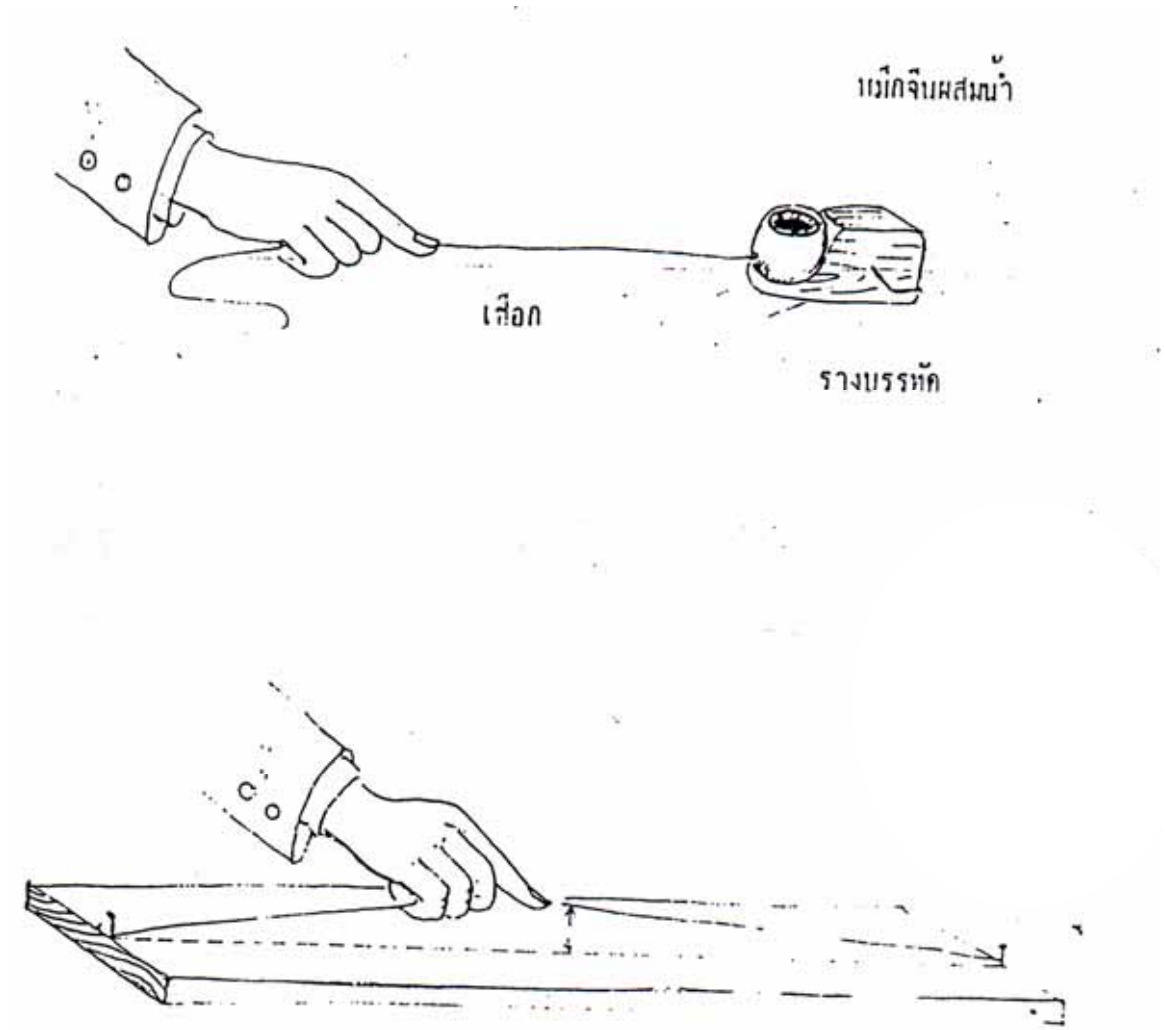
ลูกดิ่งชนิดกลม



การเลียบดิ่งควรระมัดระวัง - ประณีต

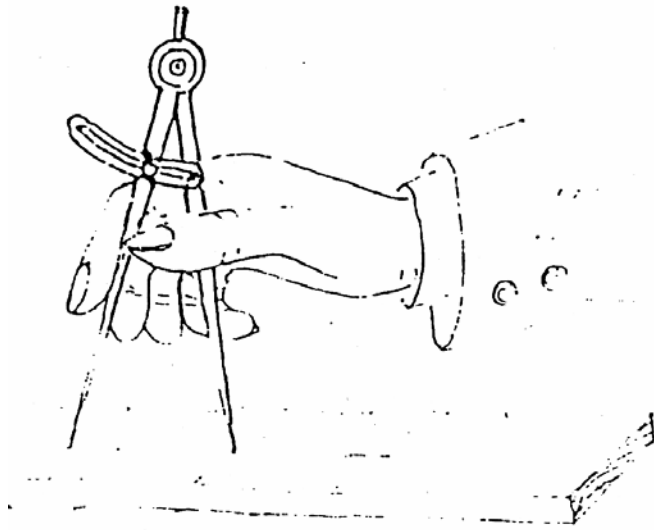
8. **รางบรรทัด** ลักษณะเป็นกลักไม้ มีล้อคล้ายแกนของหลอดด้ายเย็บผ้า มีแกนหมุนเพื่อเก็บด้ายส่วนหน้าเป็นเบ้าสำหรับใส่หมึกจีนหรือเขม่าดำ มีรูสำหรับร้อยเชือกกระดပ်ผ่านเข้าหมึกจีนหรือเขม่าดำผสมน้ำ

การใช้งาน ใช้สำหรับตีเส้นตรงของกระดุงู แบ่งเส้นอื่น ๆ บนไม้แผ่นที่ต้องการแต่ตีเส้นนี้จะต้องยกเส้นเชือกขึ้นตีในแนวตั้งเสมอ มิเช่นนั้นเส้นตรงนั้นจะกลาดเคลื่อนได้ ยิ่งการตีเส้นบนไม้กลมในแนวข้างจะต้องระมัดระวังมาก



แสดงการตีเส้น - ยกขึ้นตรง ๆ

เข็มระดับ เป็นเข็มที่เส้นโตกว่าด้ายเย็บผ้า ใช้ในการตีเส้นระดับชั่วคราวบนกระดานขยายแบบ ไม่ควรเป็นเข็มไนลอนเพราะจะไม่อมผงฝุ่นหรือขอลค์ เมื่อใช้ทำด้วยขอลค์ก่อนตีเส้น



9. ปากคียบกะส่วน (Divider) เป็นเหล็กปลายแหลมสองขา มีสลักยึดติดที่ส่วนโคนคล้ายวงเวียน มีร่องเขาควางสำหรับเลื่อนและขันเกลียวล็อคเมื่อต้องการ

การใช้งาน ใช้สำหรับกะแบ่งส่วนที่มีขนาดเท่า ๆ กัน ไม่ต้องเสียเวลาในการวัดบ่อย ๆ และได้ขนาดที่แน่นอน ใช้ในงานขยายแบบและแบ่งเปลือกเรือ

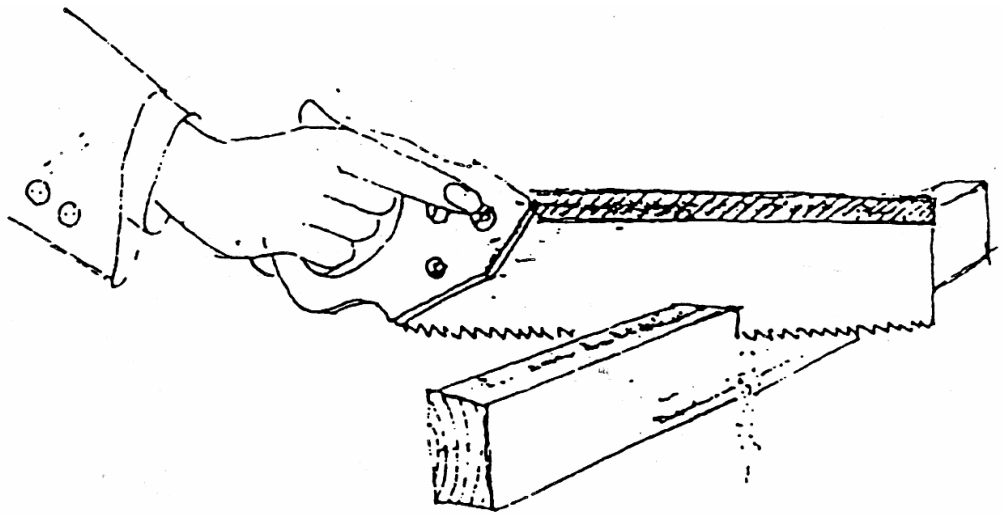
10. เลื่อยลอ (Compass saw) ลักษณะเป็นเลื่อยปลายแปลม มีด้ามไม้เป็นมือถือมีทั้งชนิดฟันตรงและชนิดฟันกลับ มีหลายขนาด ซึ่งส่วนมากเป็นเครื่องมือช่างต่อเรือทำขึ้นใช้เอง โดยใช้ใบเลื่อยลันดาที่เล็กใช้งานแล้วมาตัดเป็นใบเลื่อยชนิดใบกว้างบ้างและแคบบ้างตามต้องการ แล้วแทงฟันเป็นชนิดฟันตรงบ้าง ฟันกลับบ้าง ตามรูปแบบที่แสดงข้างล่างนี้



การใช้งาน ใช้ลอแนวเรือส่วนที่ติดไม้สม่มาเสมอเพื่อให้แนวเรือชิดกันโดยตลอด แต่การลอนี้จะต้องใช้ฝีมือ คือ ลอให้เที่ยง มิฉะนั้นจะยิ่งทำให้แนวเรือห่างยิ่งขึ้นไปอีก จึงควรระมัดระวัง

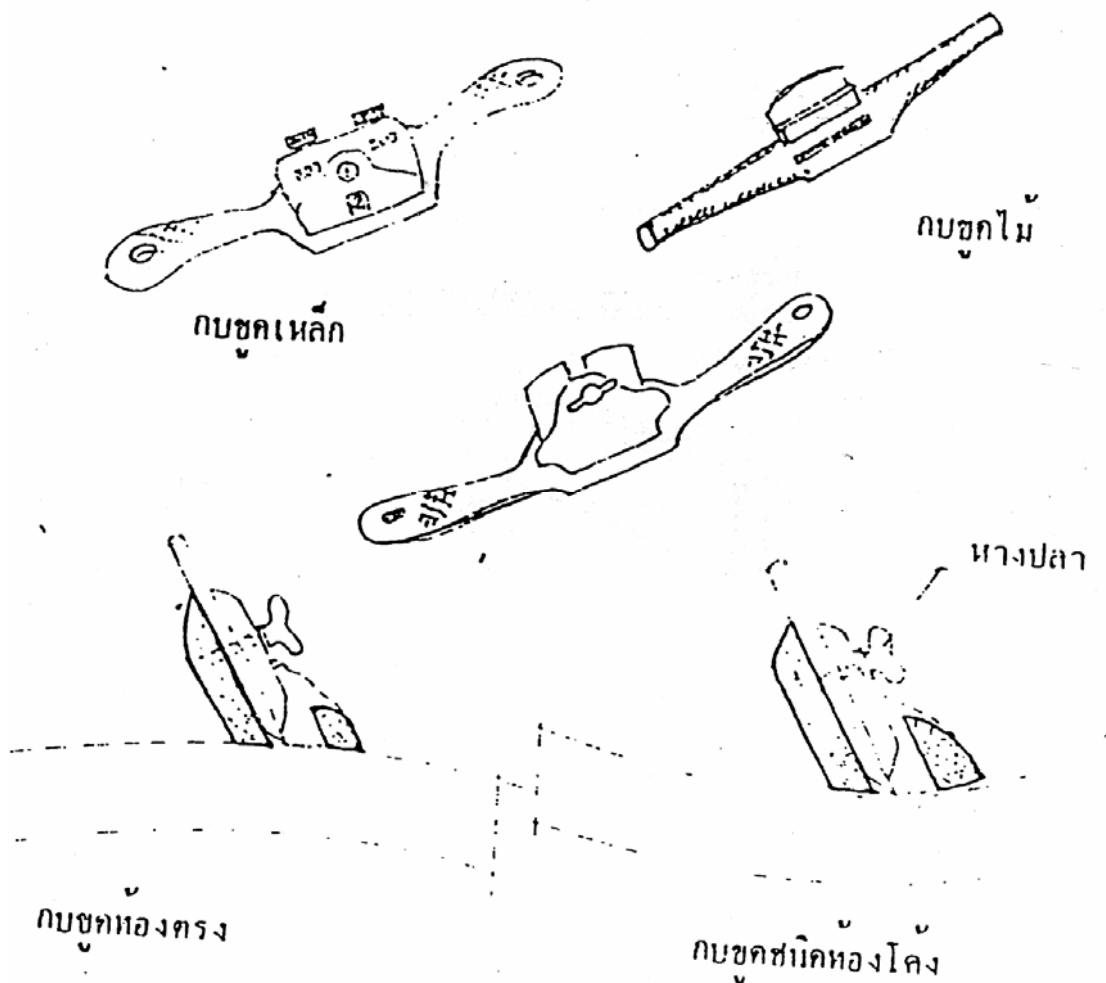
หากแนวซิดกันมากนักจะใช้เลื่อยลอฟินกลับ คือ พยายามสอดลงไปให้ได้แนวก็ดึงขึ้นมา ถ้าใช้เลื่อยลอฟินตรงแล้วใบเลื่อยมักจะหัก และถাঁลอนาน ๆ ใบเลื่อยก็จะเกิดความร้อนทำให้ใบเลื่อยหักได้อีกทางหนึ่ง

เลื่อยฝัก (Bak saw) หรือเลื่อยลอธรรมดา ลักษณะเป็นใบเลื่อยสี่เหลี่ยมผืนผ้าส่วนสันเป็นขอบเหล็กกรอบเพื่อให้แข็งแรง ไม้จอบพับไปมา แหว่งฟันตรง ค้ำมือเป็นไม้มีน๊อตทางปลา ชันบังคับใบเลื่อยไม่ให้หลุด และสามารถเปลี่ยนใบเลื่อยได้ ตามรูปแบบที่แสดงข้างล่างนี้



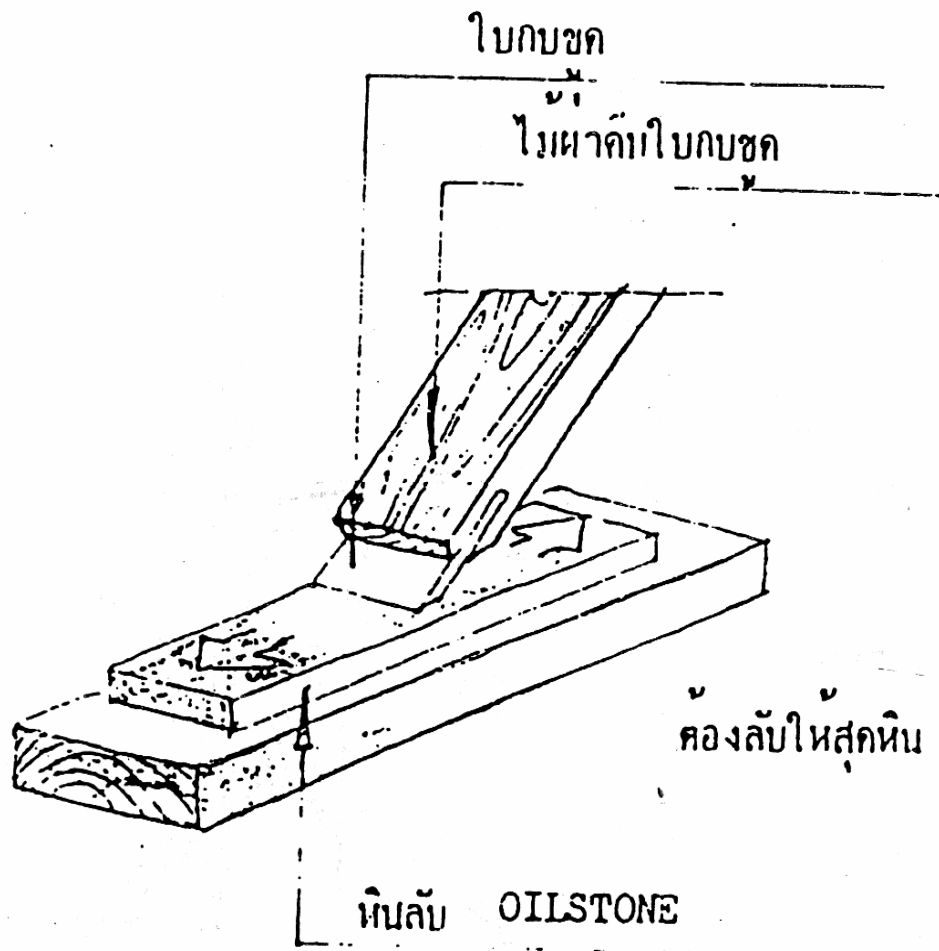
การใช้งาน ใช้ตัดปากไม้ทำเคื่อย หรือตัดไม้เล็ก ๆ ต้องการประหยัด เช่น งานครุภัณฑ์ เรือ งานเรือเล็ก และงานเฟอร์นิเจอร์ทั่ว ๆ ไป ซึ่งมีทั้งฟันละเอียดและฟันหยาบ แล้วแต่วิธีที่ของงานที่จะใช้

11. กบชูดหรือกบหวาย (Spoke shave) กบชนิดนี้มีทั้งชนิดที่ตัวกบทำด้วยไม้ และชนิดที่ตัวกบทำด้วยเหล็ก ชนิดที่รางกบทำด้วยไม้นั้น ช่างต่อเรือมักจะทำขึ้นใช้กันเอง แต่ก็ ได้ผลหากช่างมีความชำนาญ มีมือจับ 2 ข้าง ช่องกลางเป็นที่ใส่ใบกบและลิ้ม อีกช่องหนึ่งมีช่อง ไว้เพื่อให้จับออกเวลาไส มีทั้งชนิดที่ตรง และชนิดที่โค้ง ทั้ง 2 ชนิดนี้มีหน้าที่ใช้งานต่างกัน ชนิดที่ตรงใช้กับงานที่เป็นวงโค้งเข้าหรือเป็นวงกลม ส่วนกบที่โค้งนั้นใช้กับงานที่โค้งออก หรือครึ่งวงกลมตามรูปแบบที่แสดงข้างล่างนี้



การเก็บรักษา เมื่อเลิกใช้งานแล้วควรทำความสะอาดและทาน้ำมัน เวลาถอดใบกบออก ควรระวังห้ามเคาะแรงเกินไปจะทำให้ตัวกบหักได้เพราะเป็นเหล็กหล่อ แต่ถ้าหากตัวกบเป็นไม้ก็จะทำให้เย็นหรือแตกได้ ขณะใช้งานไม่ควรจับให้ห่างจากตัวหรือใบกบมาก เพราะจะทำให้หักได้ เมื่อการสะดุด

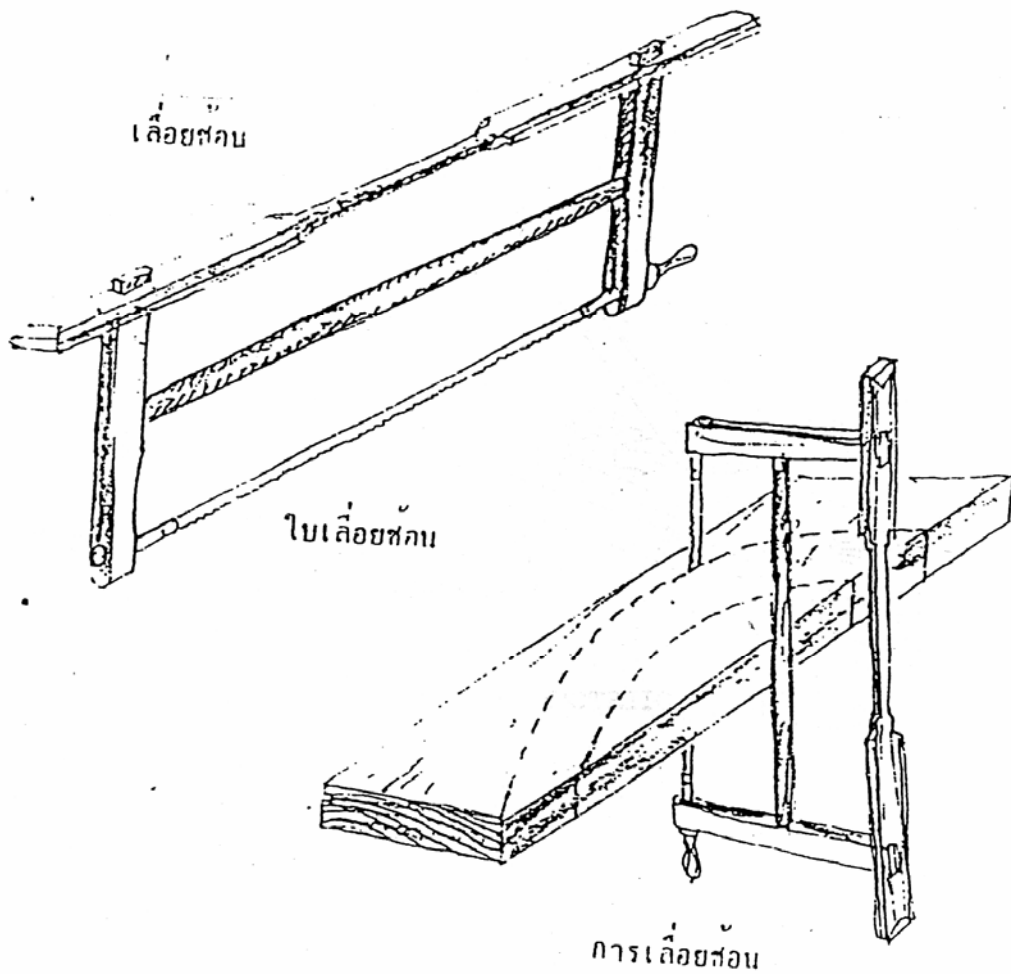
การลับใบกบชูด เมื่อต้องการลับใบกบชูดจะต้องคลายหมุดที่บังคับฝาประกบออก แล้วผ่าไม้เสียบเข้ากับส่วนบนของใบกบชูด ลับให้สม่ำเสมออย่าให้ใบเอียงหรือมนโค้ง เลือกไปมาให้สุด หินตามรูปแบบที่แสดงข้างล่างนี้



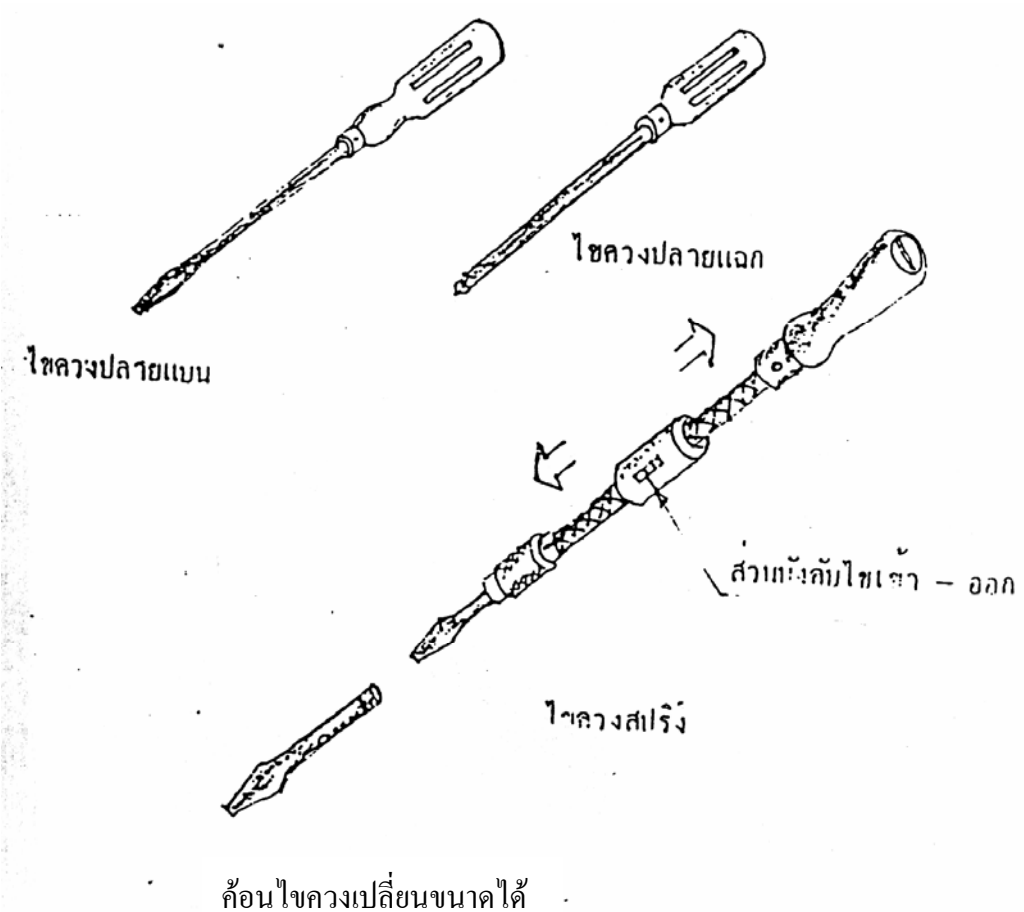
แสดงการลับใบกบชูด

12. เลื่อยซ้อน รูปลักษณะเหมือนกันกับโรงเลื่อยของเลื่อยอก ผิดกันแต่ใบเลื่อยซ้อน นั้นมีใบเลื่อยแคบกว่า เพราะต้องการวงเลื่อยที่แคบและใบเลื่อยควรมีความหนากว่าใบเลื่อยของ เลื่อยอก เพราะขณะที่เลื่อยใบเลื่อยของเลื่อยจะเสียดสีกับไม้มากจนเกิดความร้อน คลองเลื่อยก็ ควรจะกว้างกว่า เพื่อช่วยลดความร้อนของใบเลื่อย และใบเลื่อยควรจะตั้งและคมอยู่เสมอ

การใช้งาน ใช้เลื่อยซ้อนทำกงเรือ ทวนเรือ มือลิง และงานอื่นที่ต้องการวงโค้ง ตามรูปแบบที่แสดงข้างล่างนี้



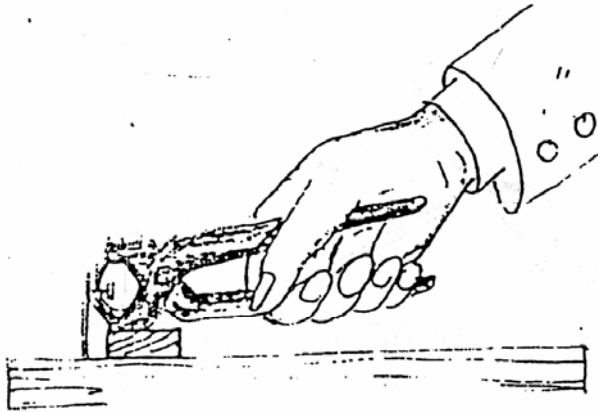
13. สกรูหรือไขควง (Screw driver) มีอยู่ด้วยกัน 2 ชนิด คือ ไขควงแบบธรรมดา กับไขควงแบบสปริง (Typical spiral handdrill) งานต่อเรือจำเป็นจะต้องใช้กันมากเพราะตัวเรือ ส่วนประกอบอื่น ๆ มักจะใช้ยึดเหนี่ยวด้วยตะปูเกลียวประมาณ 90% ที่เดียว ส่วนหัวสามารถ เปลี่ยนขนาดของปลายไขควงได้ และมีที่บังคับจะให้เข้าหรือคลายเกลียวออกก็ได้ ตามรูปที่แสดง ข้างล่างนี้



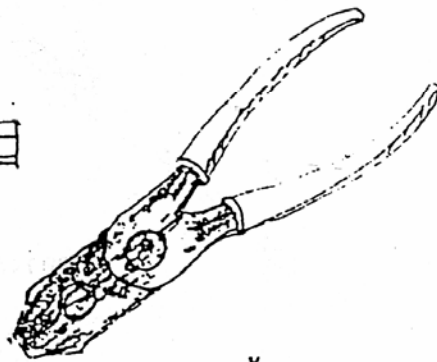
การรักษา ควรรักษาช่องเกลียวโดยการหยอดน้ำมันเครื่องไว้เสมอ อย่าให้เกลียวแห้ง เพราะจะทำให้ร่องเกลียวตึกบังคับไม่อยู่ และที่บังคับให้ไขเข้าหรือออกนั้นควรจะให้ลงร่องจริง ๆ อย่างให้ค้างอยู่ข้างหนึ่งข้างใดซึ่งจะทำให้ที่บังคับเสียได้

14. คีม (Tong, Pincer) คีมมีอยู่ด้วยกันหลายชนิด แต่ละชนิดก็มีรูปร่างและที่ใช้แตกต่างกัน เหล็กที่ประกอบทำเป็นส่วนปากมักจะใช้เหล็กกล้าทำ ซึ่งจะทำหน้าที่ตัดลวดหรือหัวตะปู คีมแบ่งแยกออกเป็นหลายชนิด ตามลักษณะงาน ดังนี้

- ก. คีมปากนกแก้ว ใช้ตัดลวด ตัดตะปู หรือถอนตะปู และใช้ผูกเหล็กก่อสร้าง
- ข. คีมปากจิ้งจก ใช้ตัดลวด ปอกลวดสายไฟฟ้า ค้ำหุ้มยางหรือพลาสติก

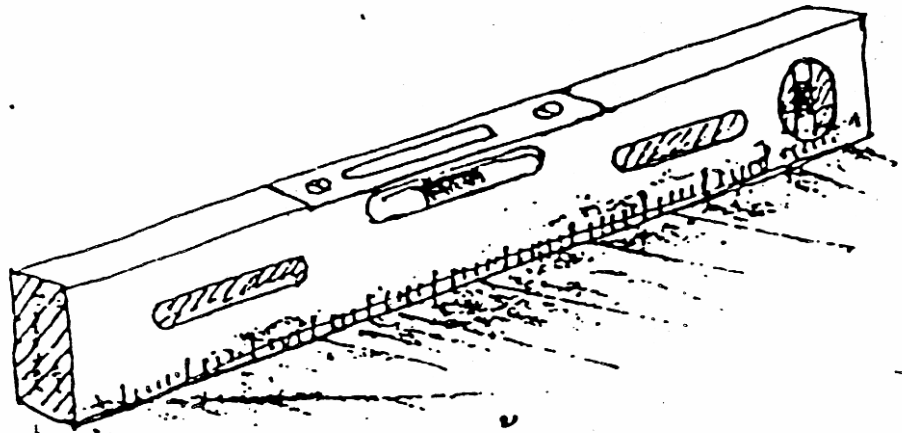


การใช้คีมถอนตะปู

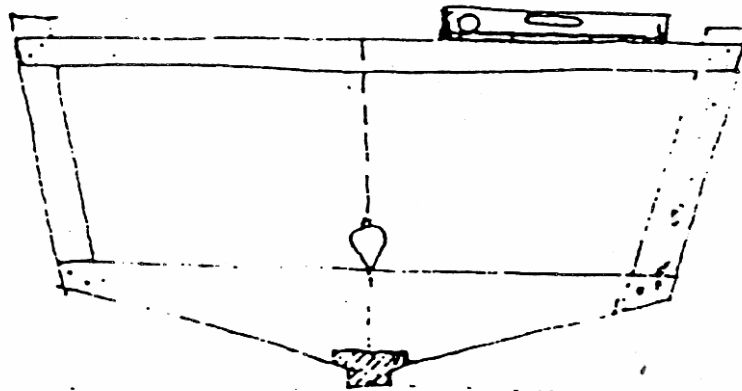


คีมตัดก้ามขาง

15. ระดับน้ำหรือปรอท (Carpenter sleeve landline level) มีทั้งชนิดไม้และโลหะ ภายในบรรจุด้วยหลอดแก้วมีปรอทอยู่ภายใน เทียบหาได้ทั้งแนวระดับและแนวตั้ง เครื่องมือชนิดนี้ใช้กับงานเล็ก ๆ เท่านั้น เพราะถ้าเป็นงานใหญ่ ความคลาดเคลื่อนมีโอกาสเป็นไปได้



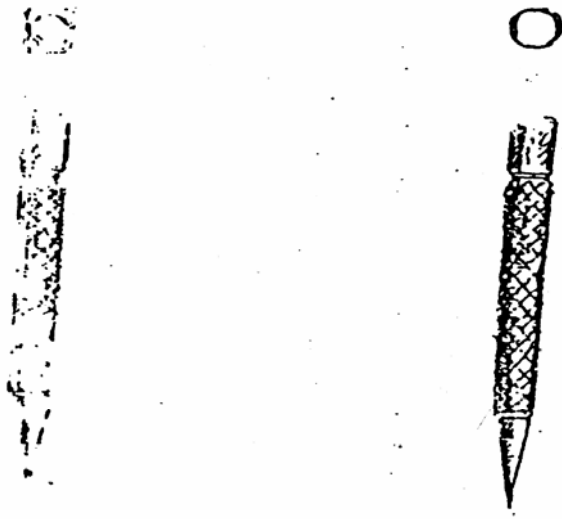
ระดับน้ำ (ปรอท)



การใช้ระดับและตั้ง

การรักษา ไม่ควรให้ตกหรือได้รับความกระทบกระเทือนแรง ๆ เพราะจะทำให้หลอดแก้วแตกหรือหลุดได้

16. เหล็กนำศูนย์ ลักษณะเป็นแท่งเหล็กปลายแหลม ทำจากเหล็กดีเหนียว ชุบปลายให้แข็งเพื่อกันปลายเย็น ตามรูปแบบข้างล่างนี้

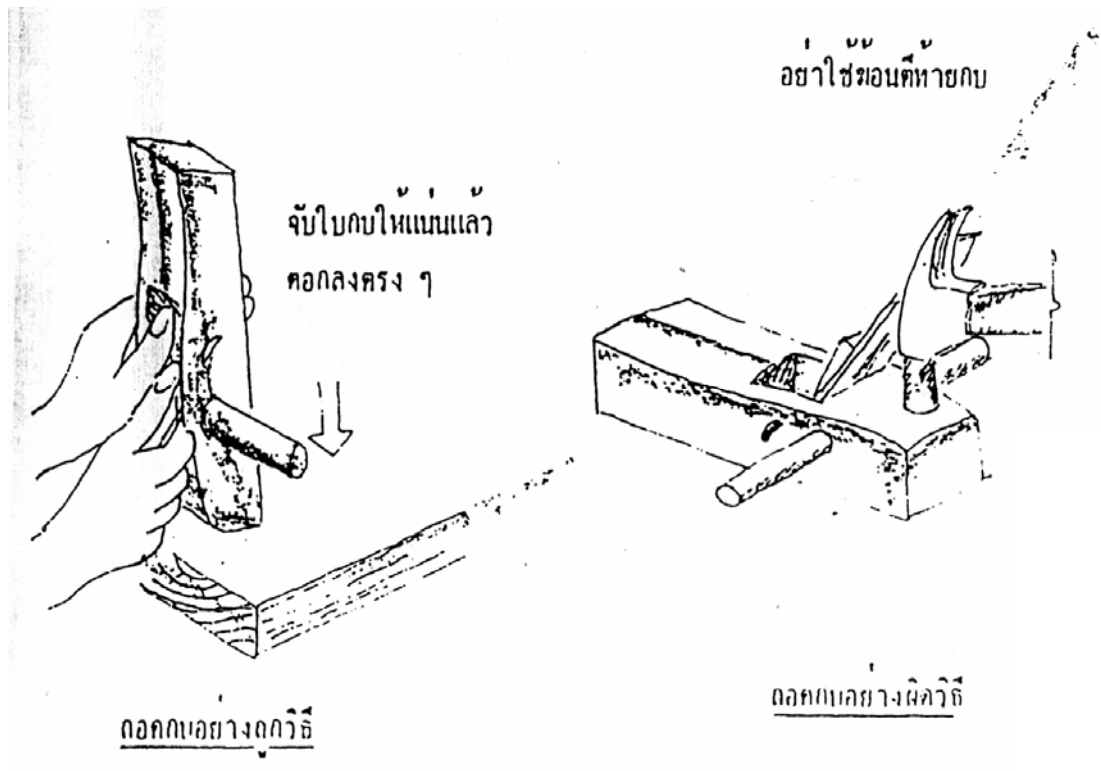


ใช้สว่านเจาะลงในเนื้อไม้
เพื่อหาศูนย์กลาง

หน้าที่การใช้งาน ใช้ส่งหัวตะปูหลังจากการเย็บเปลือกเรือไม้ ขนาดเล็กแล้ว เพื่อให้ชั้นยาป้ายอุดหัวตะปูป้องกันการรั่ว หากไม่ส่งหัวตะปูให้จมฝังลงไปเนื้อไม้แล้ว เมื่อยาชั้นทับหัวตะปุนานไป เมื่อเรื่อนั้นครูดกับเครื่องกีดขวางใต้น้ำ จะทำให้ชั้นยาที่ยาไว้หลุด เรือจะรั่ว เครื่องขึ้นนี้ถึงแม้จะเป็นชิ้นเล็กแต่ก็มีความจำเป็น

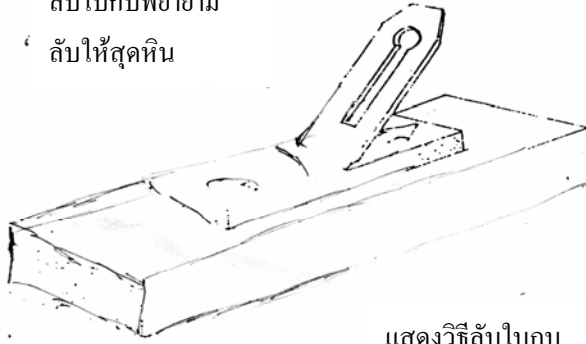
17. กบไสไม้ (Plane) กบไสไม้นับว่าเป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญทั้งช่างก่อสร้างและช่างต่อเรือ มีทั้งแบบรางเหล็กแบบฝรั่ง และกบรางไม้แบบไทยเรา กบมีอยู่ 2 ประเภท คือ กบผิวและกบล้าง แต่กบล้างก็ยังแบ่งออกเป็น 3 ขนาด คือ กบล้างสั้น กบล้างกลาง และกบล้างยาว ส่วนกบผิวเอียงลาดสะพานกบประมาณ 50 องศา ในที่นี้จะกล่าวในเฉพาะเรื่องการถอดกบและการลับใบกบเท่านั้น

การถอดใบกบออกกลับ ควรใช้มือขวาจับลิ้มหัวแม่มือกดฝาประกบและใบกบให้แน่น มือซ้ายกุมที่รางกบให้แน่นทั้งสองมือ แล้วยกขึ้นตรง ๆ ทอยท้ายกบลงบนหลังโต๊ะไสไม้เพียงครั้งเดียวใบกบจะหลุดออกโดยง่าย ไม่ควรใช้ค้อนตีเพราะจะทำให้ท้ายรางกบแตกหรือเยิน ตามรูปแบบที่แสดงข้างล่างนี้



การลับใบกบ ควรลับให้เอียงลาดประมาณ 30 องศา ส่วนใบกบผิวควรลับให้เอียงประมาณ 45 องศา ตามรูปแบบที่แสดงข้างล่างนี้

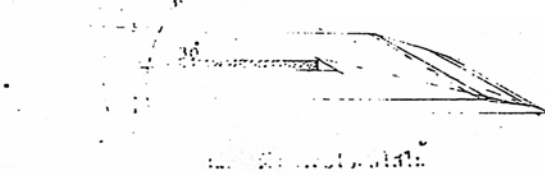
- ลับใบกบพยายาม
- ลับให้สุดหิน



แสดงวิธีลับใบกบ

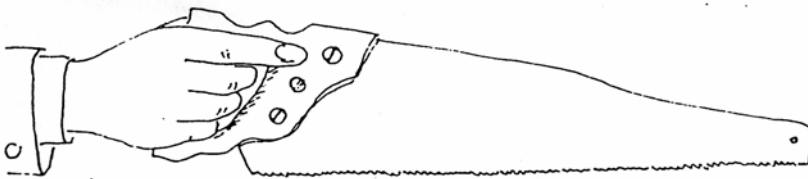
ส่วนหลังของใบกบลับให้เอียง 25 องศา

ส่วนหน้าใบกบลับให้เอียง 30 องศา

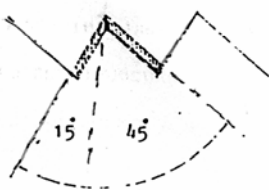


การเก็บรักษา เมื่อเลิกใช้งานแล้วจะถอดใบกบเก็บทุกครั้ง เพื่อมิให้ข้อกบงอโค้งหรือป้องกันใบกบบิ่นเมื่อกระทบกับเครื่องมือชนิดอื่น ๆ

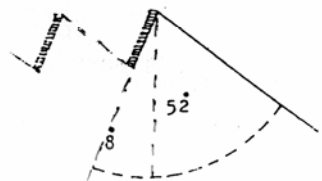
18. เลื่อยลันดา เป็นเครื่องมือที่ใช้กับงานช่างไม้ทั่วไป แต่ก็มีคามจำเป็นสำหรับงานช่างต่อเรือมาก หากได้เครื่องมือชิ้นนี้จะช่วยให้งานต่อเรือดำเนินไปได้เร็วมากขึ้น ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะลักษณะของเลื่อยที่ดี ใบเลื่อยใช้เหล็กอย่างดี สปริงตัวได้ดีไม่งอหรือคดได้ง่าย เลื่อยลันดาเราควรจำแนกเป็นเลื่อยที่ใช้ตัดไม้ตามขวางกับชนิดที่ใช้โกจรกไม้ตามยาว ความเอียงของฟันเลื่อยจะไม่เหมือนกัน รูปภาพประกอบข้างล่างนี้



เลื่อยลันดาที่ใช้โดยทั่ว ๆ ไป



แสดงการฟันเลื่อยตัดตามขวาง



แสดงการแทงฟันเลื่อยโกจรกตามยาว

อนึ่ง เครื่องมือต่าง ๆ ที่กล่าวมานี้ เป็นเครื่องมือที่ใช้กับงานต่อเรือขนาดเล็กและขนาดกลางทั่ว ๆ ไป ถ้าเป็นงานต่อเรือขนาดใหญ่ และเป็นการประกอบเชิงอุตสาหกรรมแล้ว จะมีเครื่องมือเครื่องจักรในโรงงานอีกมาก เครื่องมือเครื่องจักรที่ควรมีประจำโรงงานคือ

1. เครื่องไสไม้ชนิดแท่นตั้งพื้น
2. เครื่องเลื่อยวงเดือน
3. เครื่องเลื่อยสายพาน
4. เครื่องขัดกระดาษทรายชนิดแท่นตั้งพื้น
5. เครื่องเจาะเคื่อย
6. สว่านตั้งพื้น
7. เครื่องเพลาะไม้
8. เครื่องปี้มลม
9. เครื่องต่อใบเลื่อยสายพาน
10. เครื่องทำบัว เซาะร่อง

ฯลฯ

นอกจากนี้ยังมีเครื่องมือเครื่องใช้ไฟฟ้าที่จำเป็นหลายชนิด คือ

1. กบไสไม้ไฟฟ้า
2. เลื่อยวงเดือนชนิดมือถือ
3. สว่านไฟฟ้าชนิดมือถือ
4. เครื่องขัดกระดาษทรายชนิดต่าง ๆ
5. เครื่องทำบัว ทำร่อง
6. เครื่องไขตะปูเกลียว
7. เครื่องเลื่อยฉลุ
8. เครื่องดูดฝุ่น
9. กาพ่นสี
10. เครื่องเจียรชนิดมือถือ

ฯลฯ

สรุป

เครื่องมือที่ใช้ในงานต่อเรือทั่ว ๆ ไป

เครื่องมือที่ใช้ในงานต่อเรือนั้นแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

1. เครื่องมือประจำตัวช่าง
2. เครื่องมือประเภทเครื่องใช้ไฟฟ้า
3. เครื่องมือเครื่องจักรชนิดแทนตั้งพื้น

1. เครื่องมือประจำตัวช่าง เป็นเครื่องมือขนาดเล็กสามารถนำติดตัวไปได้สะดวก เช่น ค้อน สว่าน เลื่อยชนิดต่าง ๆ ขวาน สว่านมือหรือโกลเด กบไสไม้ ระดับน้ำ รางบรรทัด ฯลฯ ใบกบ สว่านต่าง ๆ ต้องลับให้คมและและปรับให้ได้จากอยู่เสมอ ความเที่ยงลาดจะต้องได้ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดให้เอียงกึ่งองศา จะต้องระวังรักษาอย่าให้คมกบหรือสว่านบิ่น เลื่อยถนัดดาซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในงานต่อเรือมาก จะต้องหมั่นแต่งฟันให้คมอยู่เสมอและจะต้องใช้ให้ถูกต้องกับงาน งานเลื่อยโกจรกหรือเลื่อยตัด และจะต้องหมั่นตรวจดูแลเลื่อยอยู่เสมอ และใช้เครื่องมือให้ตรงกับงาน เช่น ค้อนตอกตะปูจะไม่เอาไปตีเหล็ก ฉาก 90 องศา ใช้วัดตัดปากไม้ไม่ควรเอาไปใช้แทน ค้อนตอกตะปูเพราะฉากจะเลื่อน และพึงระลึกอยู่เสมอว่าจะป็นช่างที่ดี ผลงานออกมาดีทำงานได้รวดเร็วและเรียบร้อยนั้น จะต้องมึเครื่องมือที่ดี มีประสิทธิภาพและจะต้องเก็บรักษาอย่างมีระเบียบเรียบร้อย เมื่อเลิกใช้ก็ต้องเก็บเข้าที่ให้เรียบร้อย คุสวยงาม หยิบใช้ก็ง่ายหายก็รู้ และเมื่อชำรุดจะต้องรีบบำรุงรักษาทันทีฝึกจนเป็นนิสัยแล้วจะเป็นช่างที่ดี

2. เครื่องมือประเภทเครื่องใช้ไฟฟ้า เครื่องมือประเภทเครื่องใช้ไฟฟ้านี้เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการใช้งานมากมีอยู่หลายชนิด เช่น กบไฟฟ้า สว่านไฟฟ้า เครื่องทำบัวเซาะร่อง เลื่อยไฟฟ้า ฯลฯ เครื่องมือเหล่านี้ถึงแม้จะมีประสิทธิภาพในการทำงานสูงก็จริง แต่ถ้าไม่ได้ศึกษาหรือดูแลอย่างรอบคอบแล้วก็จะมึอันตรายสูงเช่นกัน เช่น ใช้กบไฟฟ้าไสไม้ถ้าใช้ไปนาน ๆ จะเมื่อยข้อมือให้รับหยุดพักทันที เพราะทำให้พลาดเกิดอันตรายกับร่างกายได้ เครื่องแต่งกายก็ต้องแต่งให้รัดกุมไม่รุงรัง ไม่ควรมองข้ามความปลอดภัย เพราะเลื่อยไฟฟ้าหรือกบไฟฟ้าทำให้ช่างเกิดอุบัติเหตุมาากแล้ว บางรายพิการและบางรายถึงกับเสียชีวิต จะต้องหมั่นลับและแต่งฟันเลื่อยให้คมอยู่เสมอ

ข้อควรระวัง เครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิด สายไฟเข้าเครื่องทุกเครื่องจะต้องปลอดภัยไม่ปอกหรือขาด ปลั๊กเสียบทั้งปลั๊กผู้และตัวเมียเห็นชำรุดต้องรีบเปลี่ยนทันทีและไม่ควรใช้สายไฟไปเสียบกับปลั๊กโดยตรง เพราะถ้าตัวเปียกน้ำหรือยื่นบนพื้นชื้น ๆ เมื่อเสียบพลาดไฟฟ้าอาจช็อตหรือลัดวงจรได้ ถ้าไม่รอบคอบอาจเกิดอันตรายถึงแก่ชีวิตได้ และมีตัวอย่างที่เกิดขึ้นมาแล้วเป็นจำนวนมากไม่น้อย ครูอาจารย์ผู้ควบคุมการฝึกงานของนักศึกษาจะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยให้มาก

3. เครื่องมือเครื่องจักรชนิดแทนตั้งพื้น เครื่องจักรชนิดแทนตั้งพื้นเป็นเครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพในการทำงานสูง ความเร็วของรอบเครื่องจักรก็สูงมาก การใช้งานจะต้องใช้อย่างระมัดระวังมากไม่ประมาทหรือหยอกล้อขณะปฏิบัติงาน ถ้าพลาดอาจจะพิการไปตลอดชีวิต มีข้อควรระวังดังนี้

3.1 ตรวจสอบสภาพความพร้อมเรียบร้อยของเครื่องจักรก่อนใช้งานทุกครั้ง

3.2 ใบเลื่อยต่าง ๆ ใบมีดของกบ เครื่องไสไม้ควรลับปรับแต่งให้คมอยู่เสมอและเมื่อประกอบเข้าควรให้แน่นมั่นคง นอตสลักทุกตัวต้องใส่ให้ครบ ถ้าเกลียวนอตหมดสภาพควรเปลี่ยนทันที เพียงตัวหนึ่งตัวใดขาดไปก็ตามต้องการให้ใหม่ทันที

3.3 จะไม่ทำความสะอาดเครื่องมือเมื่อยังไม่หยุดสนิท เพราะอุบัติเหตุมักเกิดขึ้นบ่อย ๆ เนื่องจากเอาผ้าหรือไม้กวาดทำความสะอาดขณะเครื่องยังหมุนอยู่ จะต้องรักษาด้วยการเช็ดเครื่อง ใช้เครื่องเป่าลมเป่าฝุ่นละอองอยู่อย่างสม่ำเสมอ หยอดน้ำมันและอัดจารบีเมื่อถึงกำหนดเวลา ควรมีตารางการบำรุงรักษาประจำเครื่องจักร เมื่อเลิกใช้งานควรคลุมผ้าให้เรียบร้อยทุกครั้ง

3.4 ควรคำนึงถึงความปลอดภัยขณะใช้งาน เช่น ไม่เอาชิ้นงานเล็ก ๆ มาเลื่อยหรือเข้าเครื่องไสเพราะอาจจะพลิกหรือสะบัด ทำให้เลื่อยเลื่อยมือได้ อุบัติเหตุอย่างนี้มักเกิดขึ้นบ่อย ๆ ถ้าผู้ใช้ไม่ระมัดระวัง ผู้ควบคุมไม่ดูแลอย่างใกล้ชิด ขณะทำงานควรเอาใจจดจ่ออยู่กับงานและไม่หยอกล้อกันขณะปฏิบัติงานอย่างเด็ดขาด

บทที่ 8

ส่วนต่าง ๆ ของโครงสร้างเรือไม้

(Structure of Boat)

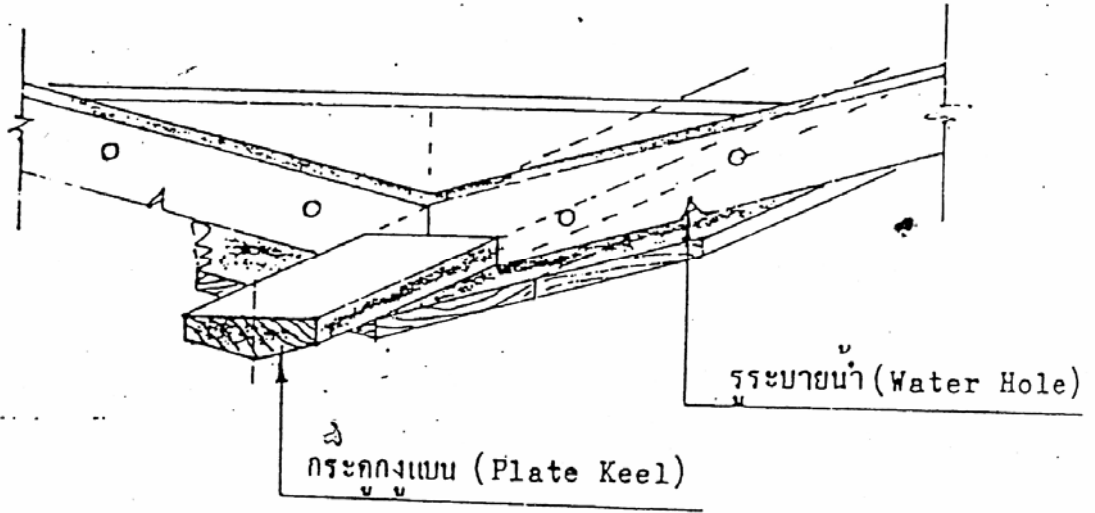
ส่วนของโครงสร้างเรือโดยทั่ว ๆ ไป เปรียบคล้ายกับโครงกระดูกของงูหรือมนุษย์ โครงสร้างทุกส่วนจะยึดเหนี่ยวสัมพันธ์กันโดยตลอด นับตั้งแต่ส่วนใหญ่ไปหาส่วนน้อย ความแข็งแรงของส่วนหนึ่งส่วนใดจะด้อยไปไม่ได้ เช่นเดียวกันกับโครงสร้างของอาคารบ้านเรือนมีความสำคัญตั้งแต่ฐานรากถึงหลังคา หากแต่ความมั่นคงแข็งแรงของเรือนั้นจะต้องมีความแข็งแรงมั่นคงในตัวของตัวเองมากกว่าอาคาร อาคารรับน้ำหนักอยู่กับที่และรับแรงลมเพียงครั้งคราว ส่วนเรือนั้นจะต้องรับแรงกระแทกจากคลื่นลมอยู่เสมอ และยังจะต้องรับแรงสั่นสะเทือนจากเครื่องยนต์อยู่ตลอดเวลา แรงเหล่านี้ตัวเรือจะถ่ายทอดให้กับของเหลวคือน้ำเป็นผู้รับ น้ำจึงเป็นเพียงตัวพุงเท่านั้น มิใช่ตัวรองรับน้ำหนักเหมือนดินรองรับน้ำหนักของอาคาร

ฉะนั้นส่วนของโครงสร้างเรือจึงต้องสร้างขึ้นอย่างมั่นคงแข็งแรง ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะส่วนของโครงสร้างของเรือไม้และวิธีการยึดเหนี่ยวที่สำคัญ ๆ ตามลำดับดังต่อไปนี้

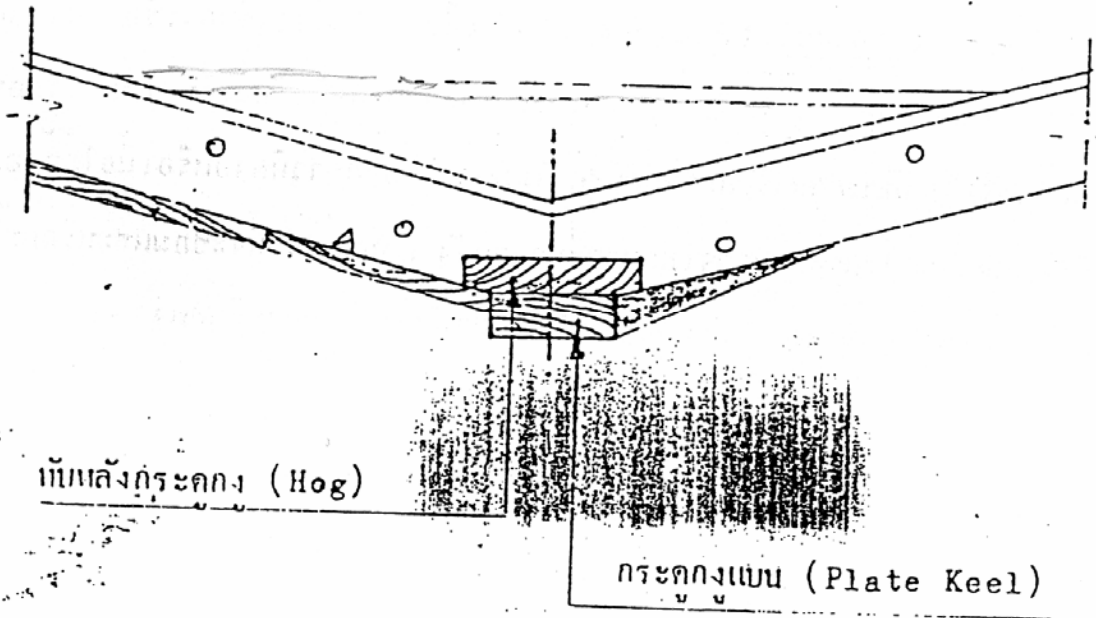
1. กระดูกงู (Keel) กระดูกงู คือ ส่วนของโครงสร้างที่อยู่กึ่งกลางตอนล่างของเรือ จะต้องรับและเป็นที่ยึดเหนี่ยวของโครงสร้างส่วนอื่น ๆ ทุก ๆ ส่วนเสมือนกระดูกสันหลังของคนหรือของงู หากส่วนนี้ชำรุดเสียหายแล้ว ถ้าเป็นร่างกายของมนุษย์ก็จะเป็นอัมพาต เป็นงูหากกระดูกสันหลังหักหรือเคลื่อนแล้วก็จะเลื้อยไปไหนไม่ได้ ตัวเรือก็เช่นเดียวกัน กระดูกงูมียู่ 3 ประเภทด้วยกันคือ

1.1 กระดูกงูแบน (Plate Keel) เป็นแผ่นไม้ที่รองรับกึ่งเรือ เป็นฐานที่ต่อทวนหัวและทวนท้ายหรือแผ่นอุดท้าย ใ้กับเรือท้องแบนเพราะช่วยให้เรือกินน้ำตื้น เช่น เรือยนต์เร็ว ควรใช้ไม้เนื้อแข็งหรือไม้ที่มีคุณภาพหรือสภาพที่ดีที่สุด ไม่มีตา ไม่แตกร้าบบิดงอหรือเนื้อไม้ชันอยู่ภายใน เพราะจะทำให้ขาดความแข็งแรงและอาจเสียหายขึ้นภายหลัง ยากแก่การที่จะซ่อมแซมหรือแก้ไข ลักษณะของกระดูกงูแบนส่วนกว้างของกระดูกงูจะมากกว่าส่วนหนา ตามภาพที่แสดง

ภาพแสดงกระดูกงูแบน



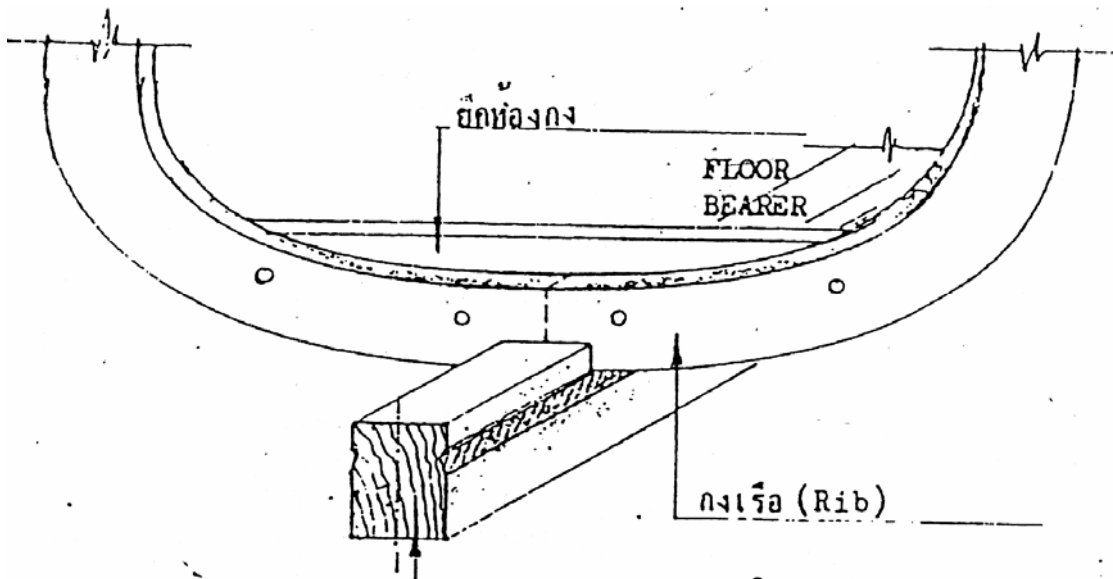
กระดูกงูแบนชนิดมีเปลือกหุ้ม



กระดูกงูแบนชนิดไม้ทับหลัง

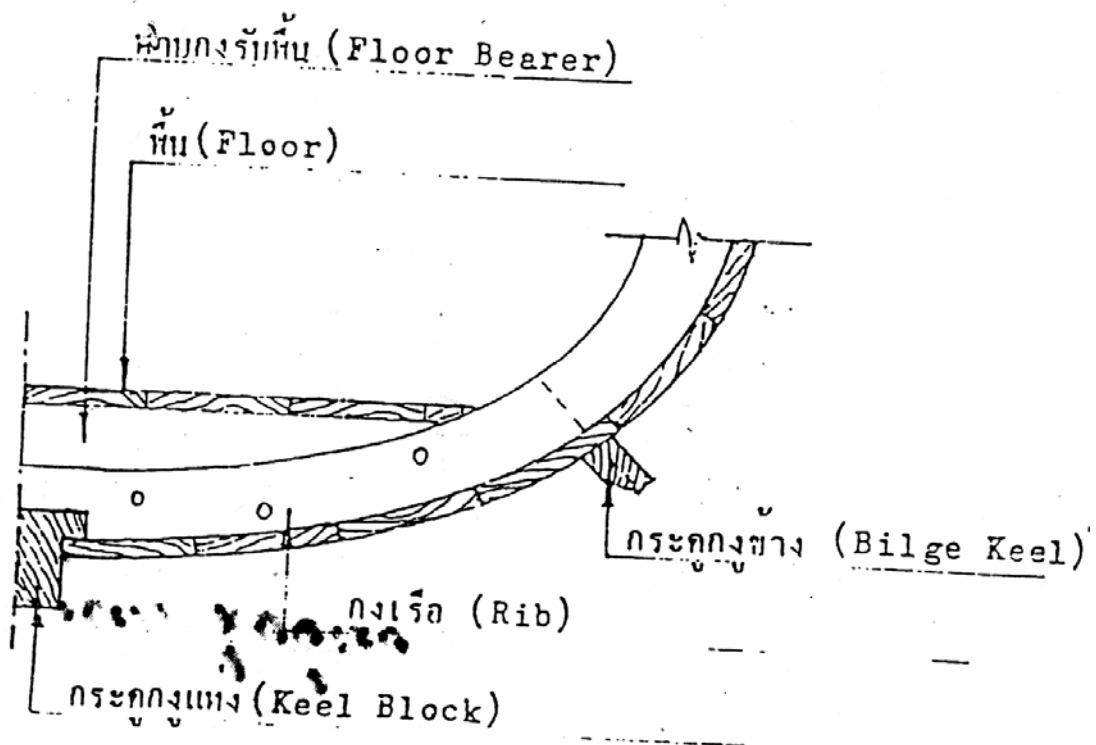
1.2 กระดุกงตั้งหรือกระดุกงแท่ง (Kell Block) อยู่ในตำแหน่งและทำหน้าที่เช่นเดียวกับกระดุกงแบน ลักษณะมีส่วนสูงมากกว่าส่วนกว้าง กระดุกงชนิดนี้ให้ความแข็งแรงแก่ตัวเรือได้มากกว่ากระดุกงแบน กระดุกงชนิดนี้ใช้กับเรือท้องกลม ทั้งยังสามารถป้องกันการกระแทกจากสิ่งกีดขวางใต้น้ำ หินโสโครก และการเกยตื้นได้เป็นอย่างดี แต่เรือจะกินน้ำลึกมากขึ้น การบังคับการเดินเรือจะยากหรือกินวงกว้างกว่าเรือท้องแบน แต่ก็ช่วยกันคลื่นหรือรับแรงกระแทกจากคลื่นได้ดีอีกด้วย

ภาพแสดงกระดุกงแท่งหรือกระดุกงตั้ง



1.3 กระจุกงข้าง (Side Keel) ติดอยู่ในตำแหน่งมุมข้างของท้องเรือ กระจุกงข้างบางชนิดนำมาติดเสริมภายหลังเมื่อติดเปลือกเรือเรียบร้อยแล้ว แต่เรือท้องเหลี่ยมหรือท้องวี กระจุกงข้างมักจะฝังติดกับกงเรือมูมเรือล่างทีเดียว กระจุกงข้างใช้กับเรือทั้งท้องเหลี่ยมและท้องกลม

หน้าที่ของกระจุกงข้าง ช่วยในการทรงตัวของเรือมิให้โคลงขณะได้คลื่นลมจัด เรือท้องกลมมีความจำเป็นมาก กระจุกงข้างยังทำหน้าที่ช่วยพยุงหรือแบ่งรับน้ำหนักของตัวเรือจากกระจุกงท้องเรือในขณะที่เรือเข้าอู่หรือขึ้นคาน มีรูปร่างและตำแหน่งที่ติดตามภาพดังที่ได้แสดงข้างล่าง



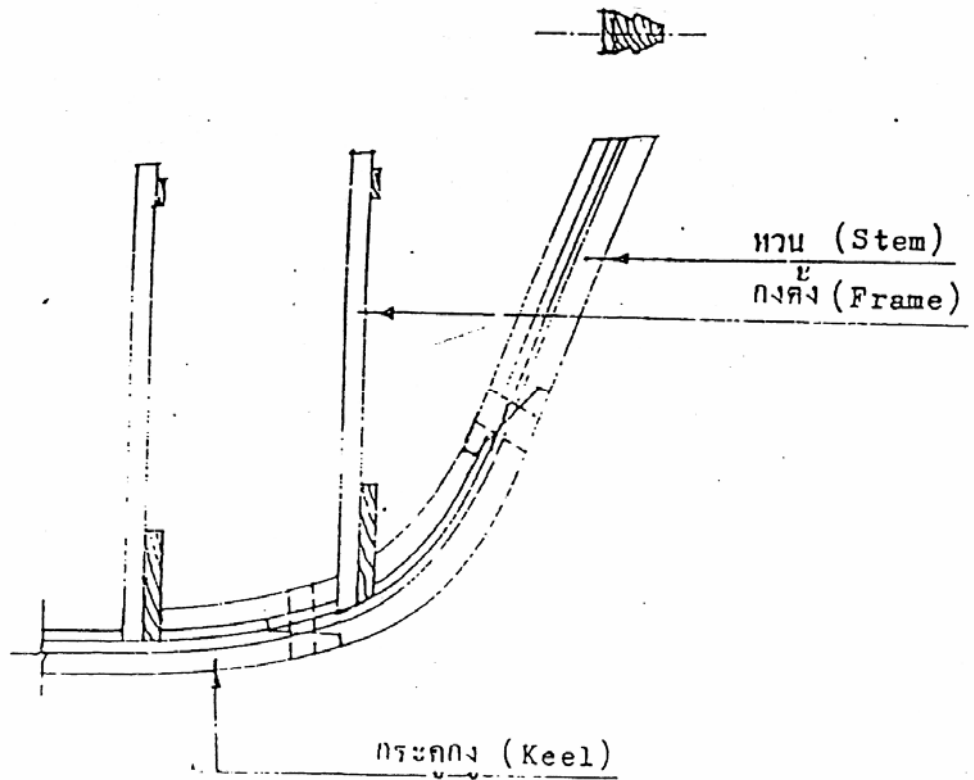
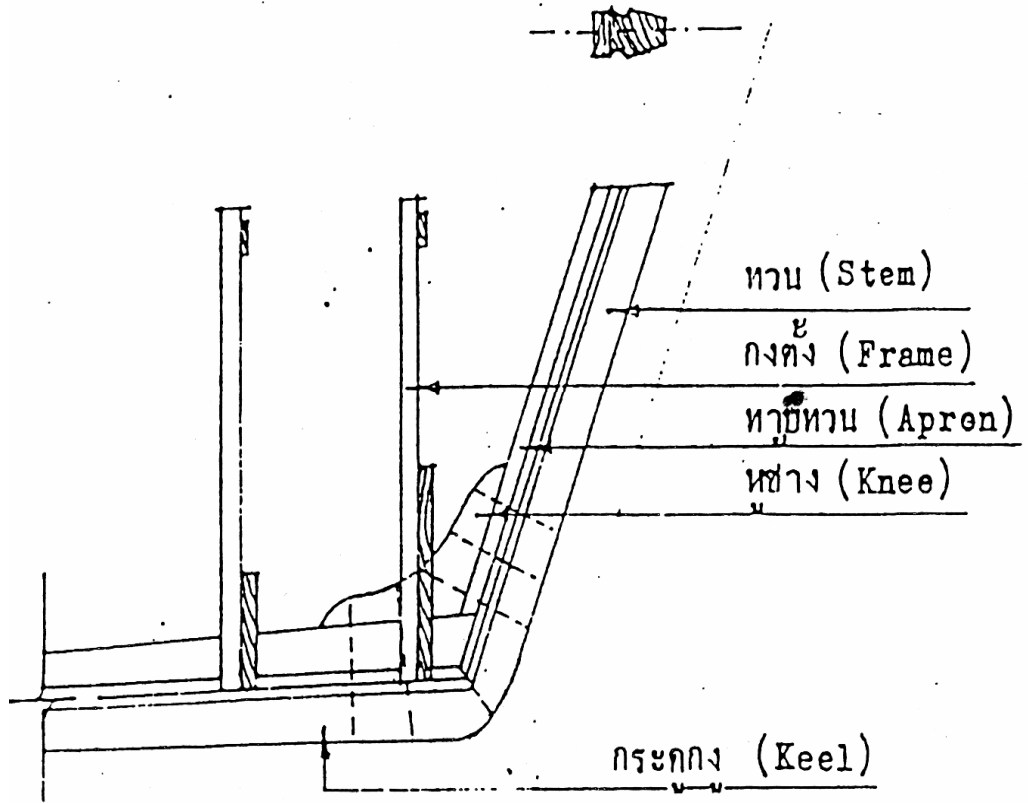
กระจุกงทั้ง 3 ประเภทที่กล่าวมานี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างที่สำคัญมาก ราคาสร้างสูง ช่างต่อเรือหรือเจ้าของเรือจะระวังเป็นพิเศษ จึงต้องเสริมไม้รองรับใต้ท้องกระจุกงทั้ง 3 นี้ เมื่อเข้าอู่หรือขึ้นคานจะต้องเปลี่ยนไม้รองรับนี้ทุกครั้ง ทั้งนี้เพราะป้องกันมิให้กระจุกงได้รับความเสียหาย เพราะถ้าไม่มีไม้รองรับกระจุกงแล้ว กระจุกงย่อมจะผุ กร่อน เปรียง* กินหรือเสียหายจากอุบัติเหตุอื่น ๆ การเปลี่ยนไม้โครงสร้างนี้ด้วยความยากลำบากมาก เสียเวลาและค่าใช้จ่ายสูง จึงจำเป็นต้องรักษาส่วนโครงสร้างส่วนนี้เป็นอย่างดี ส่วนนี้เรียก Wormshoe

* เปรียง คือ หอยชนิดหนึ่งฝังตัวเข้าไปในเนื้อไม้เปลือกท้องเรือเป็นหอยที่อยู่ระหว่างน้ำจะลดและน้ำเต็ม ขึ้นคานจะต้องใช้ไฟลน

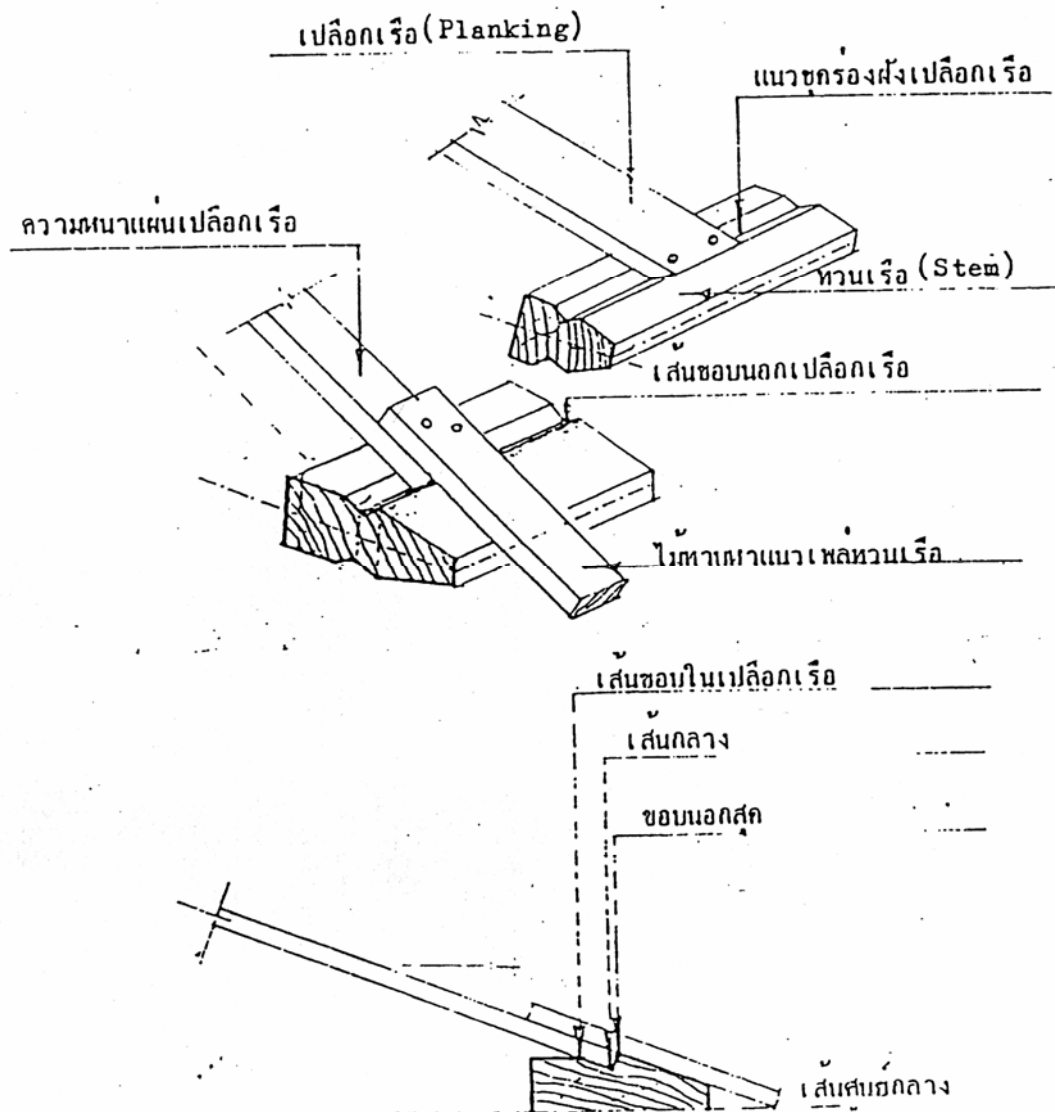
2. ทวนเรือ (Stem) ทวนเรือเป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างที่ตั้งอยู่บนปลายกระดูกงูข้างหนึ่ง เรียกว่าทวนหัว ตั้งอยู่ค้ำท้ายสุดของกระดูกงูเรียกว่าทวนท้าย รูปแบบของทวนเรื่อนั้นมี 2 แบบ คือ แบบทวนตรง และแบบทวนโค้ง แบบทวนตรงนั้นจะวางในลักษณะใดก็ยอมแล้วแต่ความนิยม ส่วนแบบทวนโค้ง แบบซ้อนกันหอยนี้จะมีใช้ต่อกันในเรือประเภทเรือเล็ก เช่น เรือแคนู

2.1 ทวนหัวเรือ (Stem) ในสมัยก่อนวิชาการต่อเรือยังไม่เจริญ ความเร็วของเรือก็ช้า ทวนเรือมักจะออกแบบตั้งในลักษณะที่ตรงตั้งฉาก 90 องศา เลยทีเดียว ต่อมาวิวัฒนาการของวิชาการต่อเรือดีขึ้นและเครื่องยนต์ก็มีความเร็วสูงขึ้น ทวนเรือก็จะเอียงไปทางหัวเรือมากขึ้น เช่น เรือยนต์เร็วในปัจจุบันรูปร่างของเรือคล้ายกับลูกธนู และส่วนต่าง ๆ ก็จะออกแบบให้เอียงตามไปด้วย ถ้าเครื่องยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์รอบช้า รูปร่างของทวนเรือจะไม่เอียงมากนัก เช่น เรือประมง

การติดตั้งทวน ทวนเรือจะตั้งอยู่บนกระดูกงู ถ้าเป็นเรือใหญ่จะเข้าเคียว แต่ถ้าเป็นเรือขนาดเล็กก็จะต่อแบบชนเฉย ๆ โดยมีไม้พุกช่วยประกอบยึดเหนี่ยว ร้อยสลักด้วยนอตก่อนที่จะประกอบและร้อยนอตควรรีใช้สีจาดทาบบริเวณรอยต่อให้ทั่วเสียก่อนและใช้ค้ำยคิบบุบสีจาดพันรอบ ๆ หัวนอต ทั้งนี้เพื่อมิให้น้ำซึมเข้ามาทำให้เกิดการรั่วและผุขึ้นภายหลัง (ดูภาพแสดงการประกอบทวน)



การบากทวน การบากทวนหรือขุดทวนเพื่อฝังแผ่นเปลือกเรื่อนั้นเป็นวิธีที่ยุงยากซับซ้อน ช่างต่อเรือจะต้องศึกษาจากการขยายแบบจนเป็นที่เข้าใจ เพราะเส้นรอยบากจะเปลี่ยนไปตามมุมเอียงของเส้นแนวน้ำ เมื่อขุดทวนแล้วก็ทำไม้แบบเพื่อเพลหน้าทวนต่อไป ตามรูปแบบที่แสดงข้างล่างนี้



ภาพแสดงการบากทวนเรือ

การระวังรักษาทวน ก่อนที่จะปล่อยเรือลงน้ำควรรหาเหล็กหรือทองเหลืองทอปลิง ถ้าเป็นเหล็กก็ควรเป็นเหล็กอบสังกะสีติดทวนหน้าทวนเสียก่อน เพื่อป้องกันการกระแทก ทำให้ทวนกร่อนหรือเสียหาย

2.2 ทวนท้าย (Stern) ทวนท้ายของเรือไม้นั้นจะมีเพียงเรือบางประเภทเท่านั้น ลักษณะและหน้าที่ของทวนท้ายนั้นก็เช่นเดียวกับทวนหัว การประกอบทำเช่นเดียวกัน จะต้องมีพุกสำหรับประกอบทวน ในปัจจุบันช่างต่อเรือเราใช้แผ่นไม้อุดท้ายแทนทวนท้าย

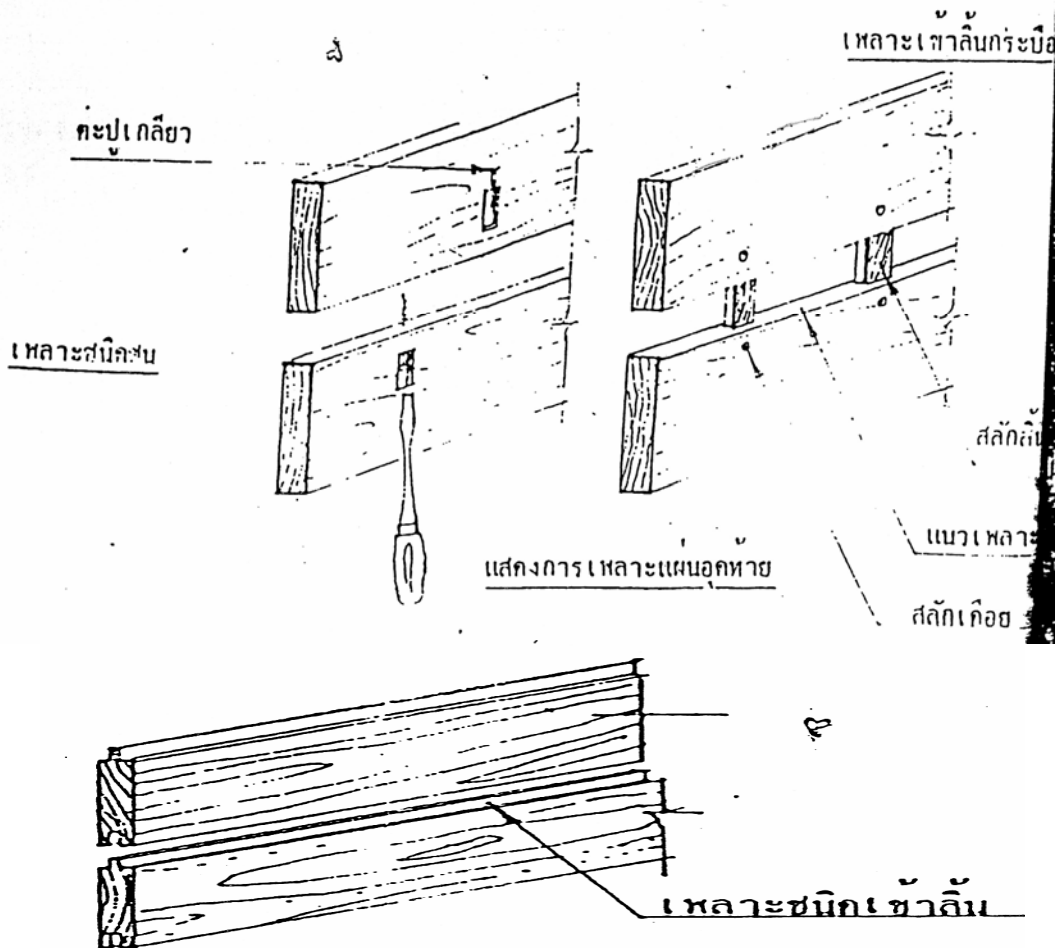
3. แผ่นอุดท้าย (Transom) เรือยนต์เร็วชนิดต่าง ๆ ในปัจจุบันนิยมใช้เรือท้ายตัด ลักษณะเป็นแผ่นไม้แผ่นเดียวหรือหลายแผ่นเพลาะติดกัน ในเรือยนต์เร็วขนาดเล็กมักจะใช้ไม้อัดกันน้ำทำแผ่นอุดท้าย ลักษณะของแผ่นอุดท้ายจะมีลักษณะเป็นแผ่นเรียบตรง ๆ กับเป็นแผ่นโค้ง มีทั้งแบบเอียงเข้าและชนิดเอียงออก ชนิดเอียงออกสร้างขึ้นเพื่อป้องกันน้ำเข้าท้ายเวลาเรือหยุด

การเพลาะแผ่นอุดท้าย ไม้ที่จะใช้ทำแผ่นอุดท้ายนั้นควรจะเป็นไม้ชนิดที่มีการยืดและการหดตัวน้อยที่สุด ส่วนมากใช้ไม้สัก หากเป็นไม้ชนิดอื่นก็ควรได้รับการฝังลมนจนแห้งดีพอสมควร วิธีการเพลาะนั้นมี 2 วิธี คือ

3.1 เพลาะแนวกระทบเข้าลิ้นกระบือ

3.2 เพลาะโดยวิธีรางลิ้น

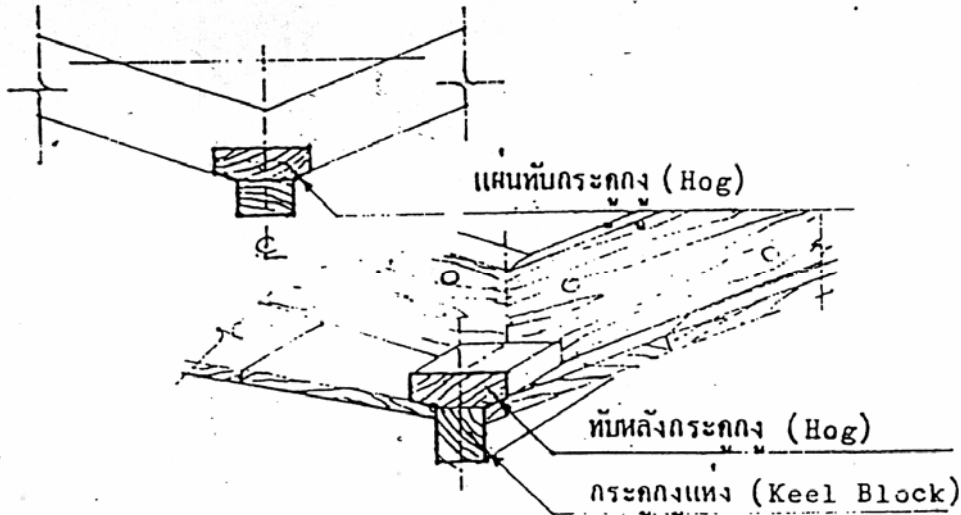
ตามรูปแบบที่แสดงข้างล่างนี้



ภาพแสดงการเพลาะแบบรางลิ้น

การเพลาะแผ่นอุดท้ายนี้ควรจะใช้กาวหาแนวเพลาะ เป็นกาวกันน้ำอย่างดี เช่น ประเภทกาวอีพ็อกซี่ (Epoxy)

4. แผ่นทับหลังกระดูกงู (Hog) เป็นแผ่นไม้ที่ติดทับหลังกระดูกงู ติดอยู่ภายในและทำหน้าที่เป็นไม้รองรับกงและเปลือกเรือแผ่นแรก มีใช้ทั้งเรือท้องกลมและท้องเหลี่ยม ตามแบบรูปที่แสดงข้างล่างนี้



การเลือกไม้ทำแผ่นทับหลังกระดูกงู ควรใช้ไม้ที่ยาวตลอดหรือพยายามให้ยาวที่สุดเท่าที่จะหาได้ เพราะไม้ทับหลังกระดูกงูนี้จะช่วยเสริมความแข็งแรงของกระดูกงู

วิธีทำไม้ทับหลังกระดูกงู ใช้ไม้ที่มีความกว้างกว่ากระดูกงู โดยยื่นออกไปด้านละไม่น้อยกว่า 2 เท่าของแผ่นเปลือก ส่วนความหนาแน่นไม่ควรน้อยกว่า 2 เท่าของแผ่นเปลือก ด้านล่างจะกว้างเท่ากับหลังของกระดูกงู ด้านข้างไสเพลเฉียงไปในแนวเดียวกันกับแนวท้องของกงทุก ๆ กง เพื่อที่จะให้รับเปลือกเรือแผ่นล่างได้แนบสนิท การขันนอตหรือสกรูติดกับกระดูกงูนั้นควรจะขันในลักษณะซิกแซกสลับกันไป มีระยะห่างกันพอสมควร และก่อนขันสลักหรือนอตควรทาสีจาดบนพื้นแผ่นกระดูกงูให้ทั่ว ทั้งนี้เพื่อป้องกันมิให้เกิดช่องว่าง น้ำใต้ท้องเรือจะเข้าไปซึ่งทำให้เกิดการผุได้

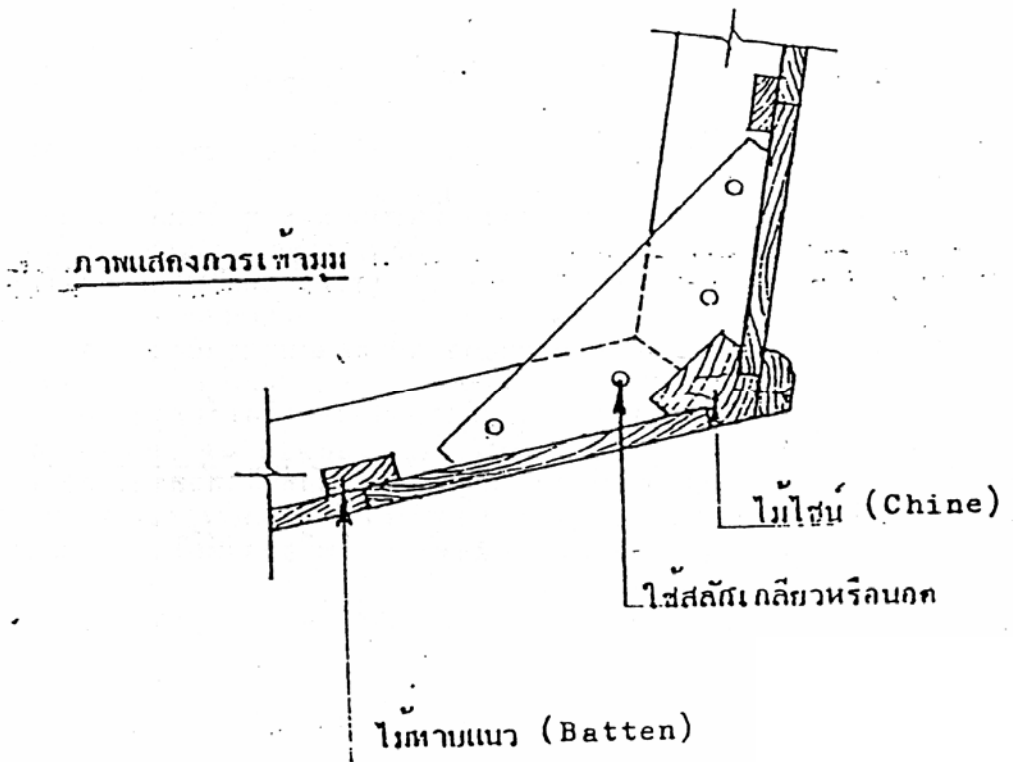
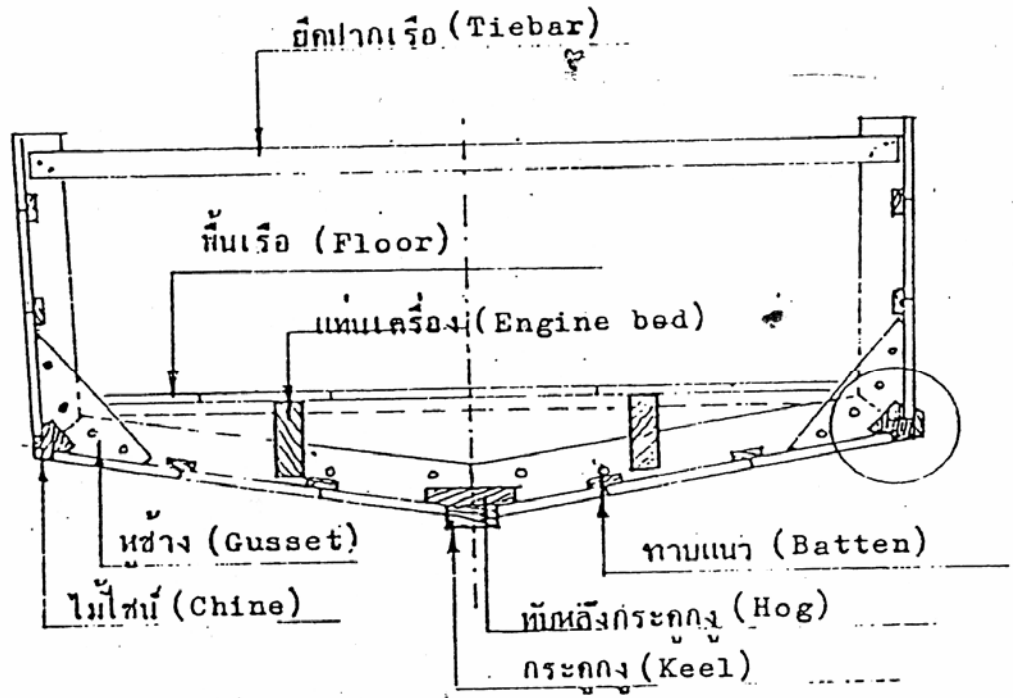
5. กงเรือ (Frame) กงเรือถ้าเราจะแบ่งตามลักษณะ เราจะแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ ดังนี้คือ

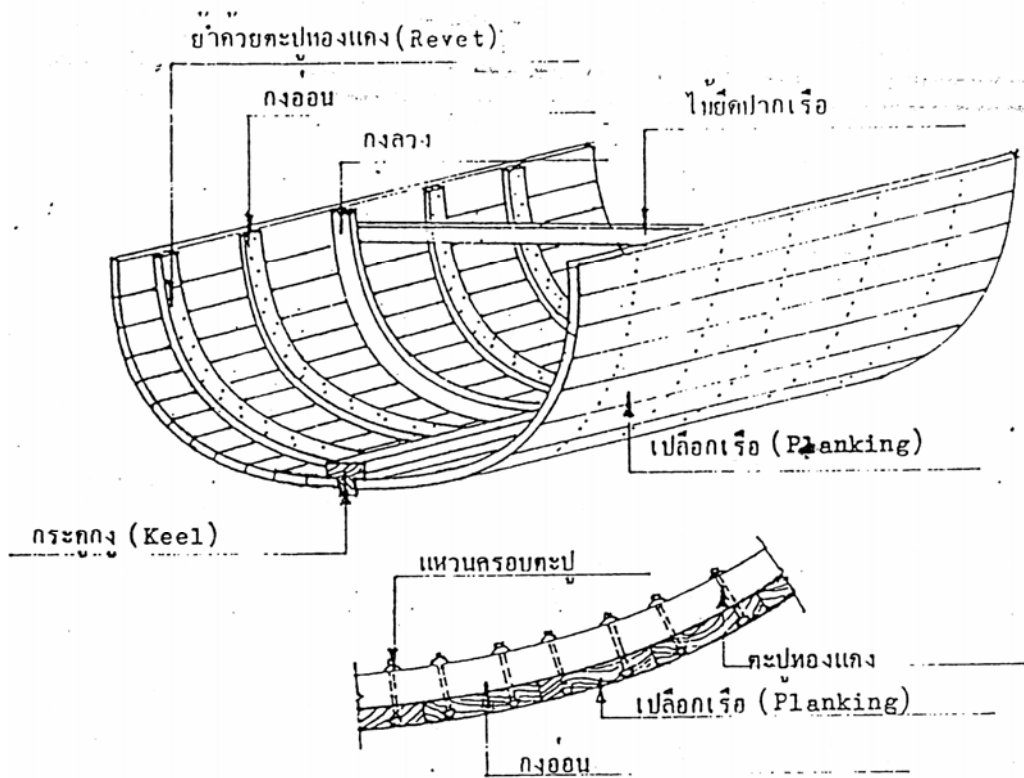
ก. กงที่ใช้กับเรือท้องเหลี่ยม เรียกว่า “เฟรม” (Frame)

ข. กงที่ใช้กับเรือท้องกลม เรียกว่า “ริบ” (Rib)

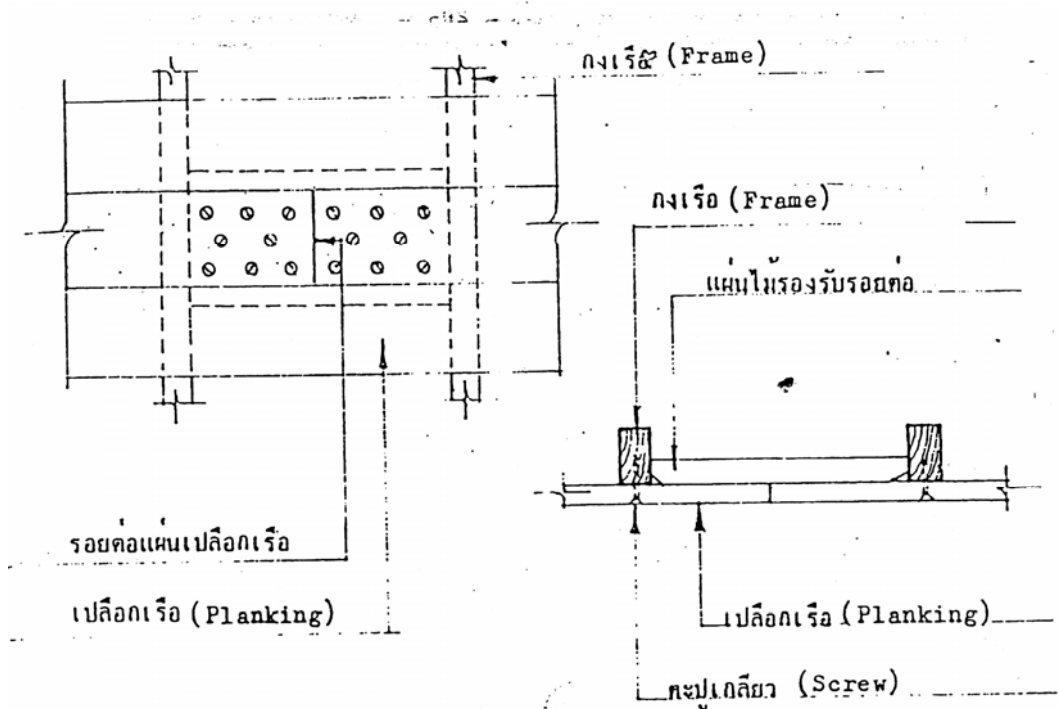
แต่ทั้ง 2 ลักษณะนี้ในภาษาไทยเราเรียกว่า “กง” เพียงแต่แบ่งแยกวิธีทำออกเป็น 2 ประเภท คือ

5.1 กงแข็ง (Solid Frame) เป็นแผ่นไม้ที่นำมาตัดแต่งเป็นรูปให้เข้าลักษณะของท้องเรือ อาจจะต้องความยาวกันบ้างเนื่องจากความกว้างของไม้ไม่พอ แต่ถ้ากว้างมากเกินไปจะตัดขวางขาดความแข็งแรงไป แล้วมีไม้ทาบข้างกงโดยความหนาและความกว้างของไม้ทาบนั้นควรจะมีขนาดเท่ากับกง แล้วร้อยนอตหรือสกรูติดกับกง กงแข็งนี้ใช้ทั้งเรือท้องกลมและเรือท้องเหลี่ยม เรือท้องเหลี่ยมจะมีไม้ทาบเฉพาะที่มุมกงเท่านั้น เรียกว่า ไม้พุกทาบมุม (Gusset) ดังภาพที่แสดงต่อไป





5.2 กงอ่อน ปกติใช้กับเรือท้องกลม เพราะกงนั้นจะต้องค้ำให้อนแนบไปกับท้องเรือ ภายในตั้งแต่กราบซ้ายไปหากราบขวา ขั้นตอนของการเข้ากงอ่อนเมื่อประกอบเปลือกเรือ โดยมี กงแข็งซึ่งทำหน้าที่เป็นกงกลางที่ติดเป็นระยะ ๆ ไปแล้ว จึงนำกงอ่อนที่ไสแต่งได้ขนาดเรียบร้อยแล้ว ลงแช่น้ำเย็นประมาณ 24 ชั่วโมง เพื่อให้เซลของไม้อึ้มตัว นำเข้าอบความร้อนด้วยไอน้ำ ทั้งนี้เพื่อให้ เซลไม้ขยายตัว เมื่อทดสอบว่าอ่อนตัวดีแล้วก็นำมาทาบกับท้องเรือด้านในเป็นระยะ ๆ ไป การทาบ กงอ่อนนี้ภาษาช่างต่อเรือเรียกว่า “การเหยียบกง” และจะต้องทำขณะที่กำลังร้อนอยู่ มิฉะนั้นกงจะหัก ตอกตะปูบังคับไว้ชั่วคราวต่อไปเจาะรูนำตะปูทองแดงชนิดเหลี่ยมหัวดอกเห็ดย้ำหมุด (Revet) หรือ บางทีก็ใช้ตะปูเกลียว แต่ความมั่นคงนั้นสู้การย้ำหมุดไม่ได้ กงอ่อนนี้ใช้กับเรือท้องกลม ชนิดแบบ เรียบและแบบเกล็ด เมื่อติดกงอ่อนส่วนใหญ่แล้วจึงถอดกงกลางที่ติดสำรองไว้ ออก ก่อนถอดกงกลางที่ ใช้เป็นหุ่นออก ควรตีไม้ค้ำยันความกว้างของเรือไว้ เพื่อป้องกันมิให้ตัวเรือบีบคั้นตัวหุบเข้ามา



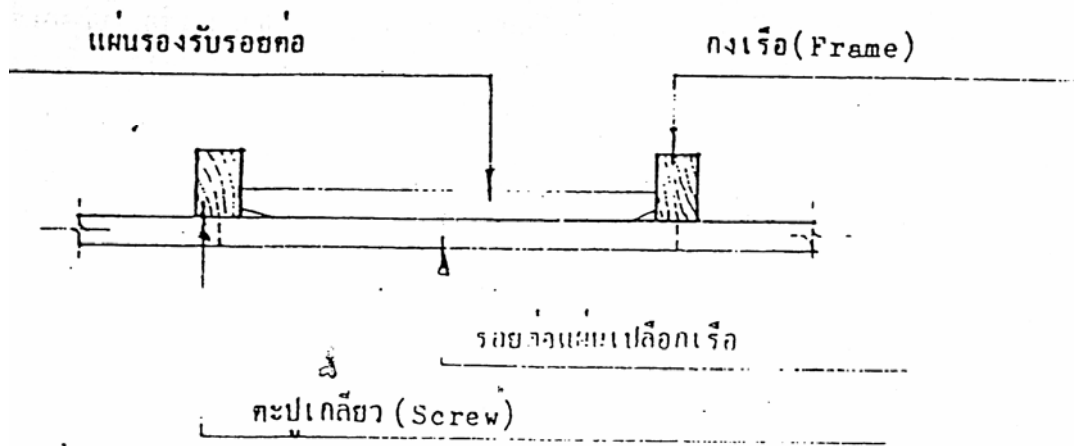
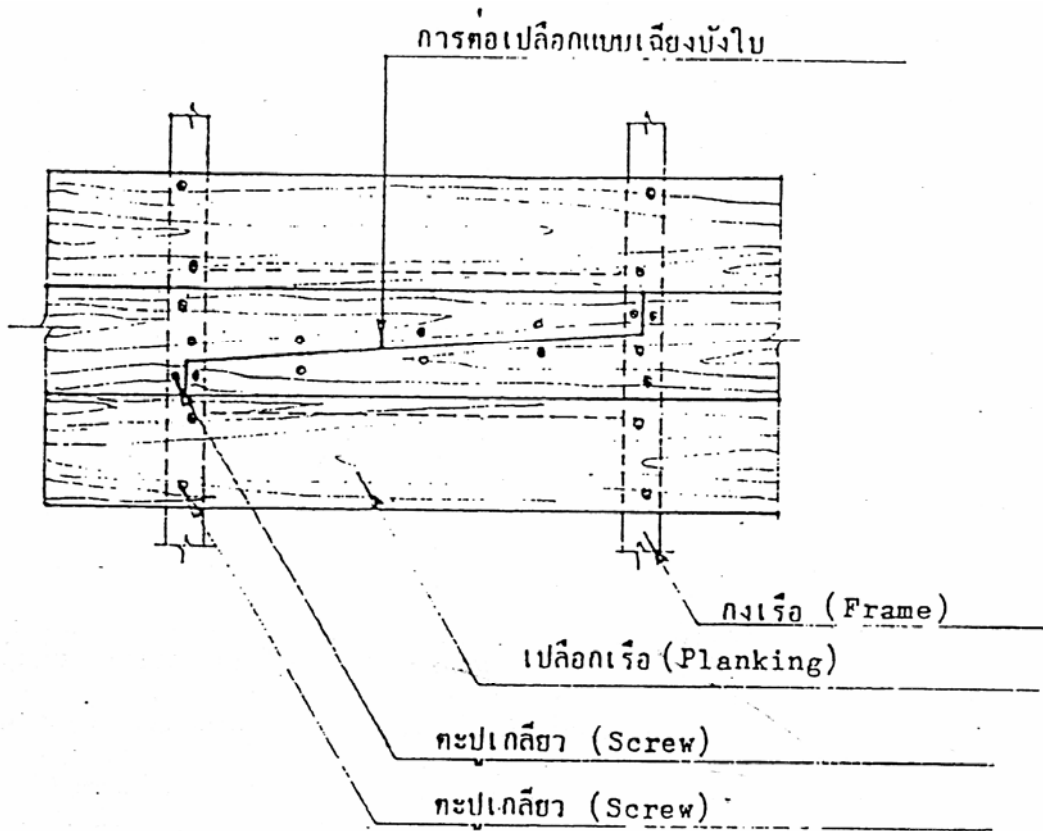
ภาพแสดงการต่อปลอกเรือ

ไม้ที่ใช้ทำง่ออน ง่ออนส่วนใหญ่ใช้ไม้สักทำ ควรเป็นไม้ชนิดดี เส้นตรงไม่มีตา และแตกร้าว เพราะถ้าไม่มีตา แตกร้าวหรือเส้นขวางแล้ว เมื่อนำไปอบไอน้ำและตัดเกือบจะเป็น วงกลมจะหักหรือฉีกได้ ทำให้เสียเวลาและเสียค่าใช้จ่ายไปโดยเปล่าประโยชน์

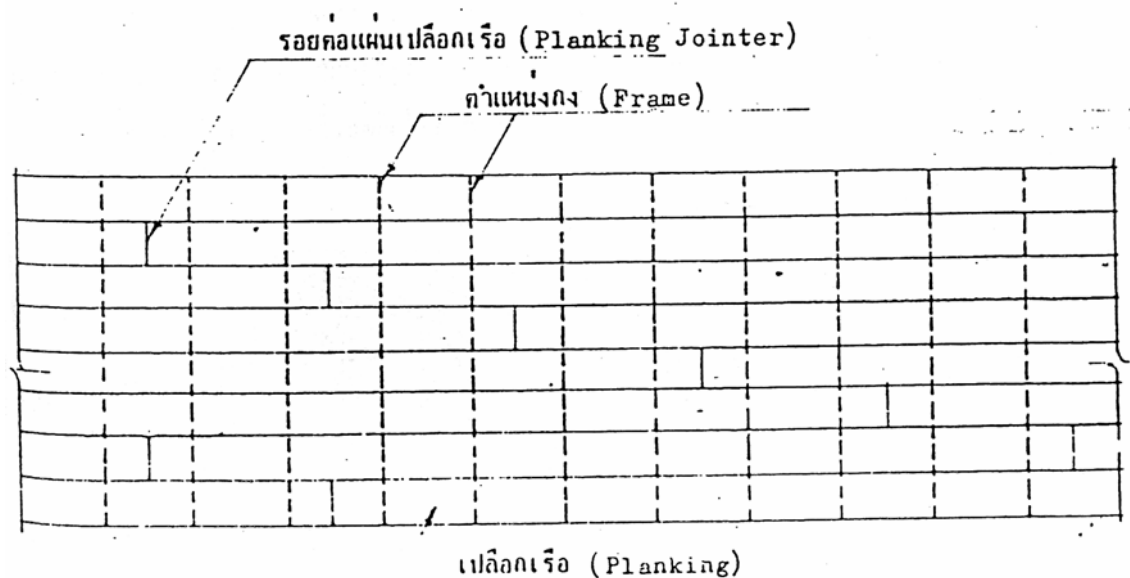
6. ปลอกเรือ (Planking) ปลอกเรือคือส่วนที่หุ้มห่อโครงสร้างของตัวเรือและเป็นส่วนที่ กันมิให้น้ำเข้าเรือ ปลอกเรือจะติดผนังภายนอกของเรือ ปลอกเรือไม้โดยทั่วไปมีอยู่ด้วยกัน 2 ชนิด คือ

6.1 ปลอกเรือชั้นเดียว เป็นปลอกเรือที่ใช้ต่อกันทั่ว ๆ ไป ไม่ว่าจะเป็นเรือขนาดเล็กหรือ เรือขนาดใหญ่ ผนังติดกับกงด้วยตะปูหรือลูกประตัก มีขนาดความหนาและความกว้างตามส่วนของ เรือ แต่ไม่ควรกว้างกว่า 8-9 นิ้ว แต่ก็อาจยกเว้นสำหรับกระดานปลอกเรือแผ่นล่างสุด

ไม้ปลอกเรือควรจะเป็นไม้ที่ได้รับการฝั่ง (ลม) มาจนแห้งดีพอสมควร จะไม่ใช้ไม้ อบ เพราะไม้ที่ไม่แห้งเมื่อนำเข้าประกอบแล้วจะหดตัวทำให้แนวเรือห่างหรือถ้าแห้งเกินไป เมื่อถูกน้ำ จะยึดเบียดกันจน โกงหรือฉีกได้



กระดานเปลือกเรือส่วนตอนโค้งของท้องเรือจะเป็นแผ่นที่มีหน้าแคบ รอยต่อของกระดานเปลือกเรืออาจทำได้หลายวิธี เช่น การต่อกระดานเปลือกเรือขนาดใหญ่อาจใช้วิธีการต่อแบบเข้าปากกบ ซึ่งเป็นวิธีที่แข็งแรงพอและควรจะทำให้ความยาวของรอยต่อยาวประมาณ 4 เท่าของความกว้างของแผ่นเปลือกเรือ และให้ส่วนปลายของรอยต่อของกระดานเปลือกเรืออยู่ที่กึ่งเพื่อการยึดเหนี่ยวรอยต่อด้านตะปู ยังมีการต่อแผ่นเปลือกเรืออีกวิธีหนึ่ง คือ การต่อแบบใช้ไม้ทับหัวต่อ ซึ่งเป็นวิธีที่ง่ายกว่า ประหยัดไม้และประหยัดเวลา ในการต่อเรือขนาดใหญ่ที่มีกมหนา 5 นิ้ว หรือกว้างกว่านั้นควรให้รอยต่อของกระดานเปลือกเรือตื้นขึ้นบนก แต่ถ้ากเรือมีความหนาน้อยกว่า 5 นิ้ว ก็ควรใช้วิธีต่อชนไม้ทับใบให้รอยต่ออยู่ระหว่างกึ่งกลางของช่องกแล้วใช้ไม้ทับยึดหัวต่อ ไม้ทับที่ใช้ทับหัวต่อมีความหนาเท่ากับกับความหนาของเปลือกเรือและควรมีความยาวเต็มช่วงก และส่วนหัวไม้ทับที่ชนกับกเรือ ควรปาดเพลาไว้เพื่อให้น้ำไหลได้ (ดูภาพประกอบ) และควรใช้นอตหรือสกรูยึดติดกับกระดานเปลือกเรือโดยทาสีจาดหรือกาวกันน้ำทุกรอยต่อ

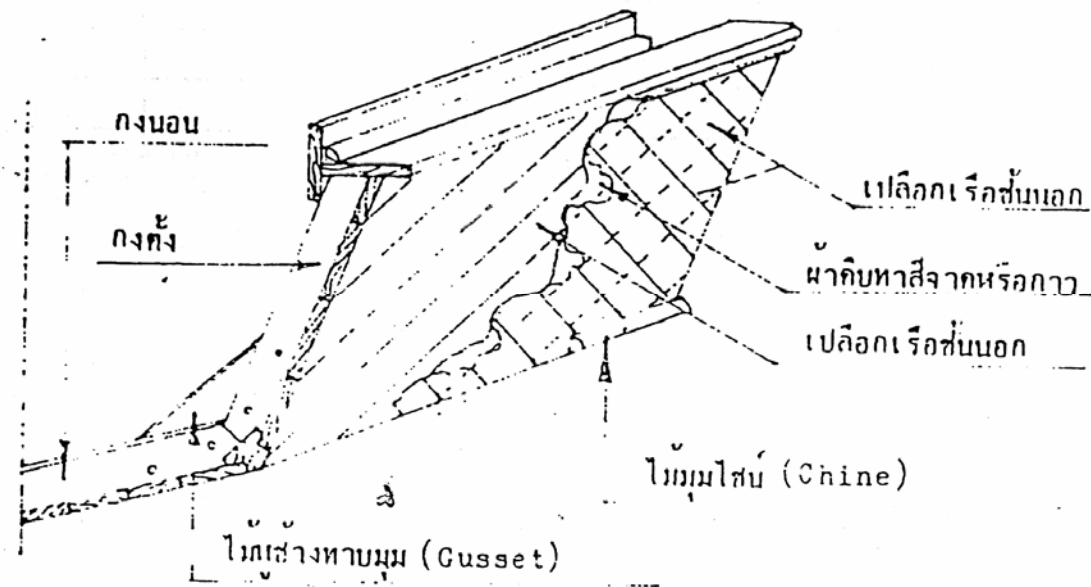


ภาพแสดงการประกอบเปลือกเรือ

การต่อเปลือกเรื่อนั้นตามหลักวิชาการกำหนดไว้ว่า ไม่ควรให้หัวของรอยต่อตรงกัน แต่ถ้าจะตรงกันได้จะต้องห่างจากรอยต่อเดิมมาแล้ว 4 แผ่น ตามภาพที่แสดงไว้แล้ว และจะเป็นการดีที่สุดถ้าเราจะทำฝั่งค้ำแห่งของรอยต่อไว้ก่อนตามความยาวของไม้กระดานเปลือกเรือจะอำนวยให้

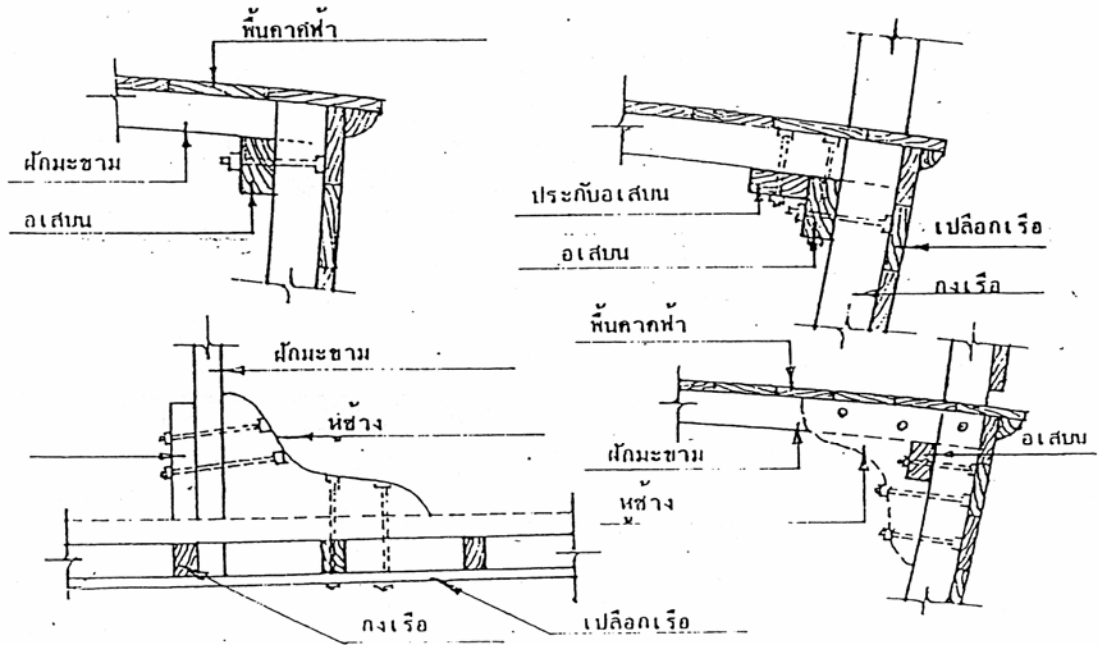
6.2 เปลือกเรือสองชั้น (Laminate) เปลือกเรือชนิดนี้ใช้กับเรือท้องเหลี่ยมประเภท เรือยนต์เร็ว วัตถุประสงค์ของการสร้างเปลือกเรือแบบนี้ก็เพื่อให้สามารถรับแรงกระแทกจากคลื่นได้ดีกว่าเปลือกเรือชั้นเดียว เราจะเปรียบเทียบความแข็งแรงของเปลือกเรือสองชั้นนี้โดยสังเกตจากวิธีการนำไม้อัดความหนาที่เท่ากันและไม้อัดสามารถรับแรงได้ดีกว่าไม้ธรรมดา

วิธีการเข้าเปลือกเรือสองชั้น เมื่อติดไม้ทาบแนวหรือกระดานเสร็จแล้วก็เข้าเปลือกเรือชั้นแรก โดยเข้าให้แนวของเปลือกเรือเฉียงเป็นมุม 45 องศา กับเส้นแนวน้ำหรือเส้นปากเรือ ทั้งเปลือกท้องเรือและเปลือกข้างเรือเรียงชิดสนิทกันโดยตลอด ก่อนที่จะเข้าเปลือกเรือชั้นที่ 2 จะต้องทำด้วยสีจาดหรือกาวอีพ็อกซี่ชนิดกันน้ำด้วยผ้าดิบ แต่จะต้องทำพร้อมกับการเข้าเปลือกเรือชั้นที่ 2 ไม่ควรทาขาวล่วงหน้าไปมาก ๆ เพราะจะทำให้ผ้าและเข้าเปลือกไม่ทัน ซึ่งจะให้มีช่องห่างระหว่างชั้นที่ต่อเกิดรอยรั่วขึ้นภายหลัง



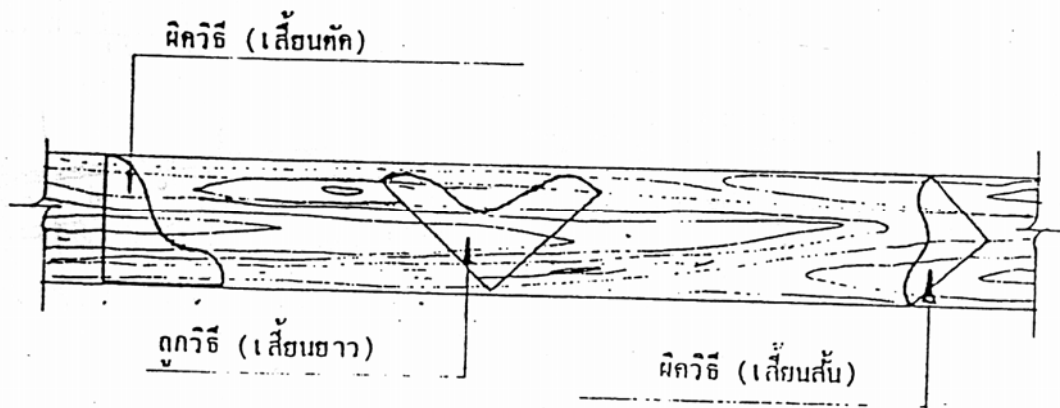
7. **ฝักมะขามหรือคานรับคานฟ้า (Deck Beam)** เมื่อเข้าเปลือกเรือใกล้จะถึงปากเรือ คือประมาณอีกสามแผ่นจะถึงปากเรือ เราจะติดฝักมะขามหรือคานรับคานฟ้า ติดอเสตามยาว และติดไม้รองรับปากระวาง (Carline) ควรจัดทำในขณะเดียวกันกับการวางฝักมะขาม หากช่องระวางโตกว่าหนึ่งช่วงก่งแล้วก็ตัดฝักมะขามให้ปลายฝักมะขามยึดติดไม้รองรับปากระวาง เพื่อให้คานฟ้าเรือแข็งแรงและป้องกันการรั่ว ตรงกับช่องระวางควรใช้เหล็กเส้นยึดติดต่อระหว่างไม้รองรับฝักมะขามกับอเสบนให้มีจำนวนตามความเหมาะสม เหล็กนี้ควรเป็นชุบสังกะสี ทำเกลียวทั้งสองด้าน เพื่อให้ยึดติดกับฝักมะขาม ติดแผ่นกับไม้รองรับปากระวาง ตามภาพที่แสดงข้างล่างนี้

ภาพของโครงสร้างของอเสบนฉากตั้ง ฉากนอน



หน้าที่ของฝักมะขามหรือคานรับแดดฟ้า คือ รับน้ำหนักจากแดดฟ้าทั้งหมดแล้วถ่ายน้ำหนักนั้นไปยังกอกอีกทอดหนึ่ง และยังทำหน้าที่ยึดปากเรือไม่ให้หุบเข้าเมื่อถูกแรงกระแทกจากภายนอก และยึดปากเรือมิให้เบะออกเมื่อรับน้ำหนักบรรทุกแดดฟ้ามาก ปกติเรือไม้ขนาดเล็กเรามักจะติดฝักมะขามกับหัวกตอนปากเรือด้วยนอตหรือสกรูอย่างมั่นคง เพราะขณะที่เรือเทียบท่าเรือ เรือมักจะกระแทกกับท่าหรือโป๊ะเทียบเรืออย่างแรงและบ่อย ๆ หากไม่มั่นคงแล้วจะกระแทกกระเทือนถึงเปลือกเรือ ทำให้เปลือกเรือแตกร้าวได้

ถ้าเป็นเรือไม้ขนาดใหญ่ เช่น เรือประมง เรือหาปลา เมื่อเราโค่นคลื่นลมจัดเรือจะมีการโคลงและโยนตัวไป แรงปะทะข้างเรือจะบีบตอมมูมของแดดฟ้า ดังนั้น โครงเรือตอมมูมแดดฟ้าเรือตลอดลำเรือจึงจำเป็นต้องมีความแข็งแรงพอที่จะรับแรงอัดได้ จึงต้องใส่ฉากแขวนหรือพุก (Hanging Knee) ไว้เป็นระยะ ๆ ตลอดลำโดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณปากกระวาง (ดูภาพประกอบ) ในทำนองเดียวกันควรใส่ฉากนอน (Lodging Knee) เพื่อช่วยรับแรงปะทะตามแนวนอน ฉากเหล่านี้ควรใส่ในบริเวณที่ต้องการความแข็งแรงเป็นพิเศษ หรือตรงช่องปากกระวางใหญ่ ๆ ฉากตั้งและฉากนอนที่ใส่ในบริเวณคานที่รับเสากระโดงหรือก้วาน ควรยึดด้วยนอตให้แข็งแรง ในการตัดฉากจะต้องตัดให้ถูกวิธี ซึ่งจะช่วยให้มีความแข็งแรงดีขึ้น ต้องให้แนวเส้นไม้มีแนวยาวที่สุดในพุก (ตามภาพที่แสดงข้างล่างนี้)



ภาพแสดงการเลือกตัดไม้ฟูก

การหาความนูนของคานฟ้า ช่วงต่อเรือเล็กแบบชาวบ้าน เช่น ต่อเรือหางยาว หรือเรือสองตอน ก็กำหนดความนูนของคานฟ้ากันเองตามความนิยม หรือความพอใจของเจ้าของหรือช่าง จะเห็นว่ามีความนูนมากบ้างน้อยบ้าง ซึ่งได้ประโยชน์ใช้สอยน้อยที่สุด ในที่นี้จะกล่าวโดยใช้หลักสูตรมาตรฐานที่วางการต่อเรือใช้กันทั่วไปทั้งเรือไม้และเรือเหล็ก สูตรมีดังนี้

ความนูนของคานฟ้า เท่ากับ ความกว้างทั้งหมดของคานฟ้า

50

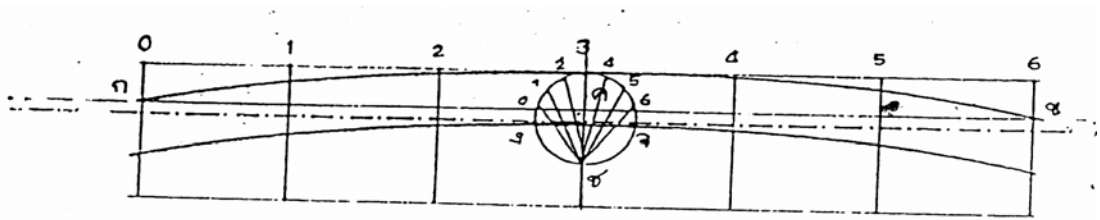
วิธีการเขียนความโค้งของความนูนของคานฟ้า การเขียนจะเขียนหรือสร้างลงบนพื้นขยายแบบ แล้วถ่ายมาเขียนแบบบนไม้ที่จะทำฝักมะขามจริง จะต้องหาความนูนของฝักมะขามทุก ๆ ตัว

(1) เมื่อได้ผลของความนูนของคานฟ้าแล้ว ความนูนที่ได้นี้เป็นความนูนสูงสุดของคานฟ้า แบ่งความกว้างของคานฟ้าออกเป็น 2 ส่วน กำหนดให้ความกว้างทั้งหมดเป็นเส้นตรง ก. ข. แบ่งเส้นตรง ก. ข. ออกเป็น 2 ส่วน ที่ ค. และสร้างเส้นตั้งฉากที่ ค. ให้ใช้ ค. เป็นจุดศูนย์กลาง เขียนส่วนโค้งของวงกลมรัศมีเท่ากับความนูนของคานฟ้าที่หาได้ตัดเส้นตรง ก. ข. และเส้นตั้งฉากที่ ง. จ. ฉ. และต่อเส้นตั้งฉาก ค. จ. ลงมาที่ ช.

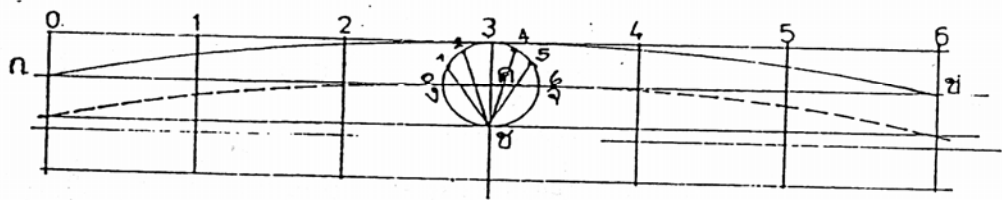
(2) แบ่งส่วนบนเส้นตรง ก. ค. และ ค. ข. ออกเป็นส่วน ๆ ซีกละเท่า ๆ กัน ตามขนาดความกว้างของคานฟ้า ส่วนที่แบ่งยิ่งมากเท่าไรเส้นโค้งของความนูนคานฟ้ายิ่งสวยมากเท่านั้น ในที่นี้จะแบ่งออกเป็นซีกละ 3 ส่วน รวมเป็น 6 ส่วน สร้างเส้นตั้งฉากลงบนส่วนที่แบ่งได้และให้หมายเลขเป็น 1, 2, 3, 4, 5, 6 จุด ก. เป็นหมายเลข 0 และเส้นตั้งฉาก ฉ. ช. คือ หมายเลข 3 และแบ่งส่วนบนเส้นโค้ง ง. จ. และ จ. ฉ. ออกเป็นส่วน ๆ เท่ากันกับเส้นตรง ก. ค. และ ค. ข. ให้หมายเลข 0, 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 จุด 0 คือ จุด ง. จุด 3 คือ จุด จ. และจุด 6 คือ จุด ฉ.

(3) ลากเส้นตรง 1, 2, 3, 4 และ 5 ลงมาที่จุด ข. ผ่านเส้นตรง ก. ข. แล้วนำความยาวของเส้นช่วงที่อยู่บนเส้นตรงไปเขียนกำหนดลงบนเส้นตั้งฉาก 1, 2, 3, 4 และ 5 แล้วลากเส้นโค้งจากจุด ก. ผ่านจุดที่กำหนดไว้บนเส้นตั้งฉากต่าง ๆ ไปจนถึงจุด ข. ก็จะได้ ความนูนของฝักมะขามแล้ว 1 ตัว ฝักมะขามตัวอื่น ๆ ก็ใช้วิธีหาเช่นเดียวกัน

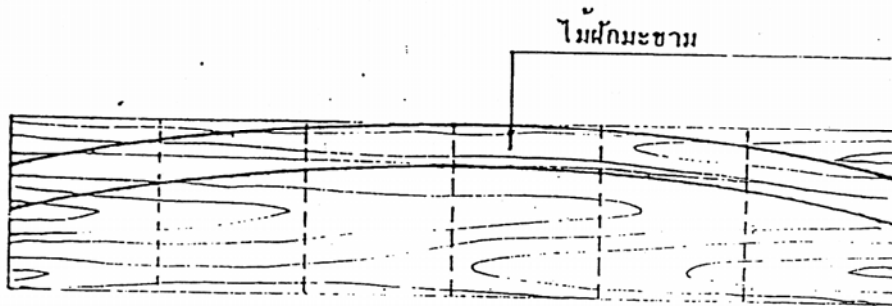
เมื่อได้ความนูนของฝักมะขามด้านบนแล้ว ก็ใช้เครื่องมือลากเส้นขนานของความสูงของฝักมะขาม ตามภาพข้างล่างนี้



วิธีการทำฝักมะขามหรือคานรับตากฟ้าเรือ



วิธีเ้าความนูนกาคฟ้าเรือ

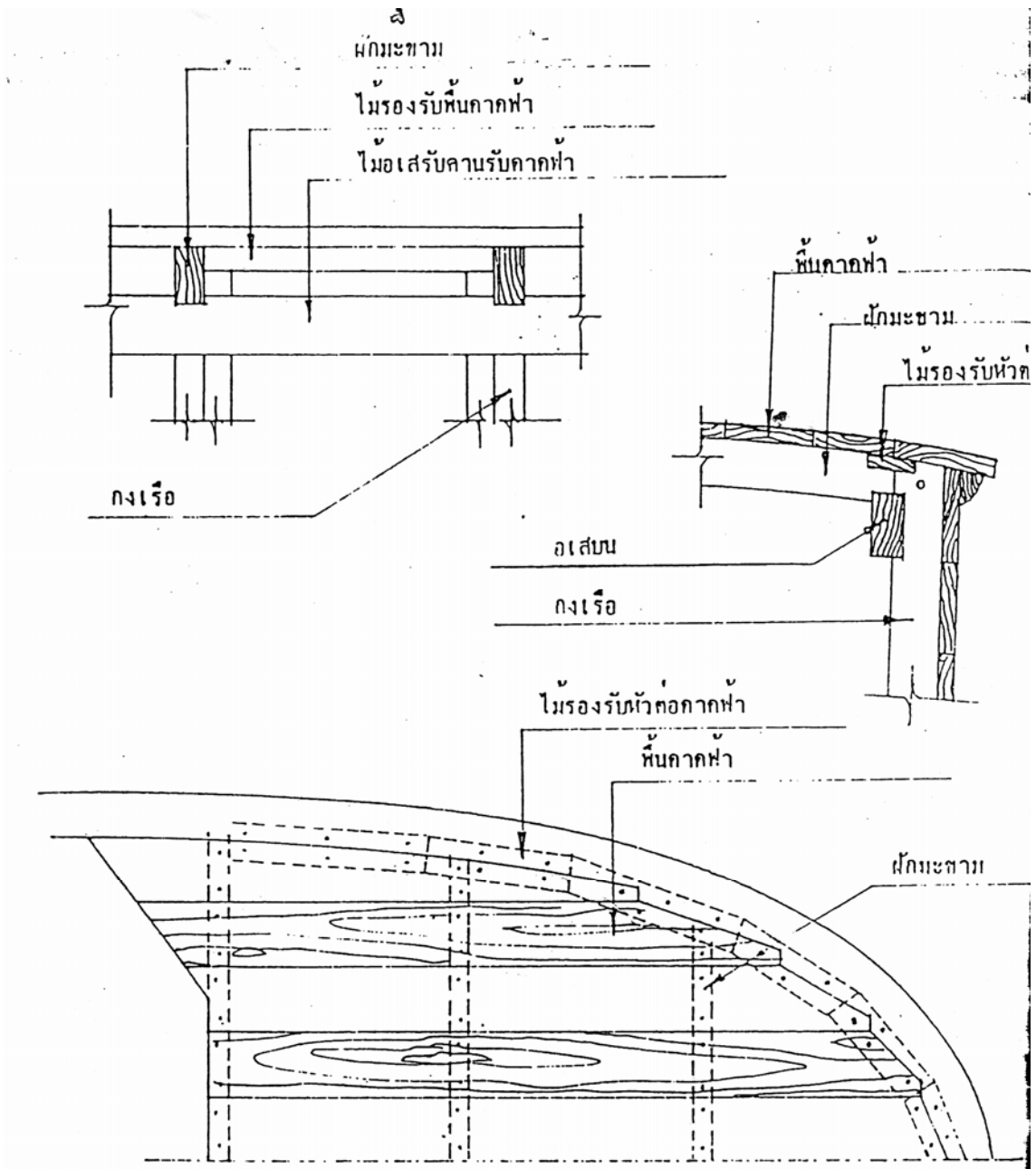


๙ แผ่นไม้ฝักมะขาม

8. พื้นดาดฟ้า (Deck Floor) ลักษณะของพื้นดาดฟ้าก็คล้ายกันกับพื้นบ้านใช้วิธีแบบตีแนวชนธรรมชาติไม่รองรับแนวเหมือนเข้าเปลือกเรือ ถ้าเป็นพื้นดาดฟ้าภายในห้องมักจะปูด้วยพื้นอบรางลื่นเหมือนพื้นบ้าน วิธีนี้ไม่มีไม้ทาบแนวรองรับแต่จะไม่ใช้กับพื้นดาดฟ้าเปียก (คือตากแดด ตากฝน) เรือประมงใช้ทั้งสองวิธีที่กล่าวมานี้

หลักการทั่ว ๆ ไป ดาดฟ้าเรือควรมีความกว้างไม่เกิน 5 นิ้ว พื้นดาดฟ้าเรือที่กว้างมากเกินไปจะทำให้การยึดเหนี่ยวไม่แข็งแรง และไม้ที่กว้างจะมีการหดตัวมากด้วย การยึดเหนี่ยวพื้นดาดฟ้าติดกับฝักมะขามควรใช้ตะปูเกลียวทองเหลืองหรือตะปูชุบสังกะสี การวางระยะต่อของพื้นดาดฟ้าเรือให้ทำเช่นเดียวกันกับการวางรอยต่อของกระดานเปลือกเรือ คือ รอยต่อของพื้นดาดฟ้าเรือของแต่ละแผ่นจะต้องห่างกันไม่น้อยกว่า 3 ช่องของฝักมะขาม รอยต่อควรใช้วิธีต่อชนกันที่ฝักมะขาม ดาดฟ้าเรือที่ขอบกราบ ถ้ากราบเรือปิดโดยรอบทั้งหมดควรเจาะช่องระบายน้ำทุกระยะ 2 - 3 ช่วงงก และให้มีรูโถพอที่จะระบายน้ำได้รวดเร็ว ถ้าเป็นเรือไม้ขนาดใหญ่ เช่น เรือประมง พื้นดาดฟ้าควรตอกหมันยาชัน การตอกหมันยาชันดาดฟ้าควรเจาะร่องพื้นดาดฟ้าให้ลึกประมาณ 2 ใน 3 ของความหนาของพื้นดาดฟ้าเรือ และร่องกว้างประมาณ 1/8 นิ้ว บริเวณที่จะตั้งก้านบนพื้นดาดฟ้าและอื่น ๆ ควรจะใส่ไม้รองรับระหว่างฝักมะขาม

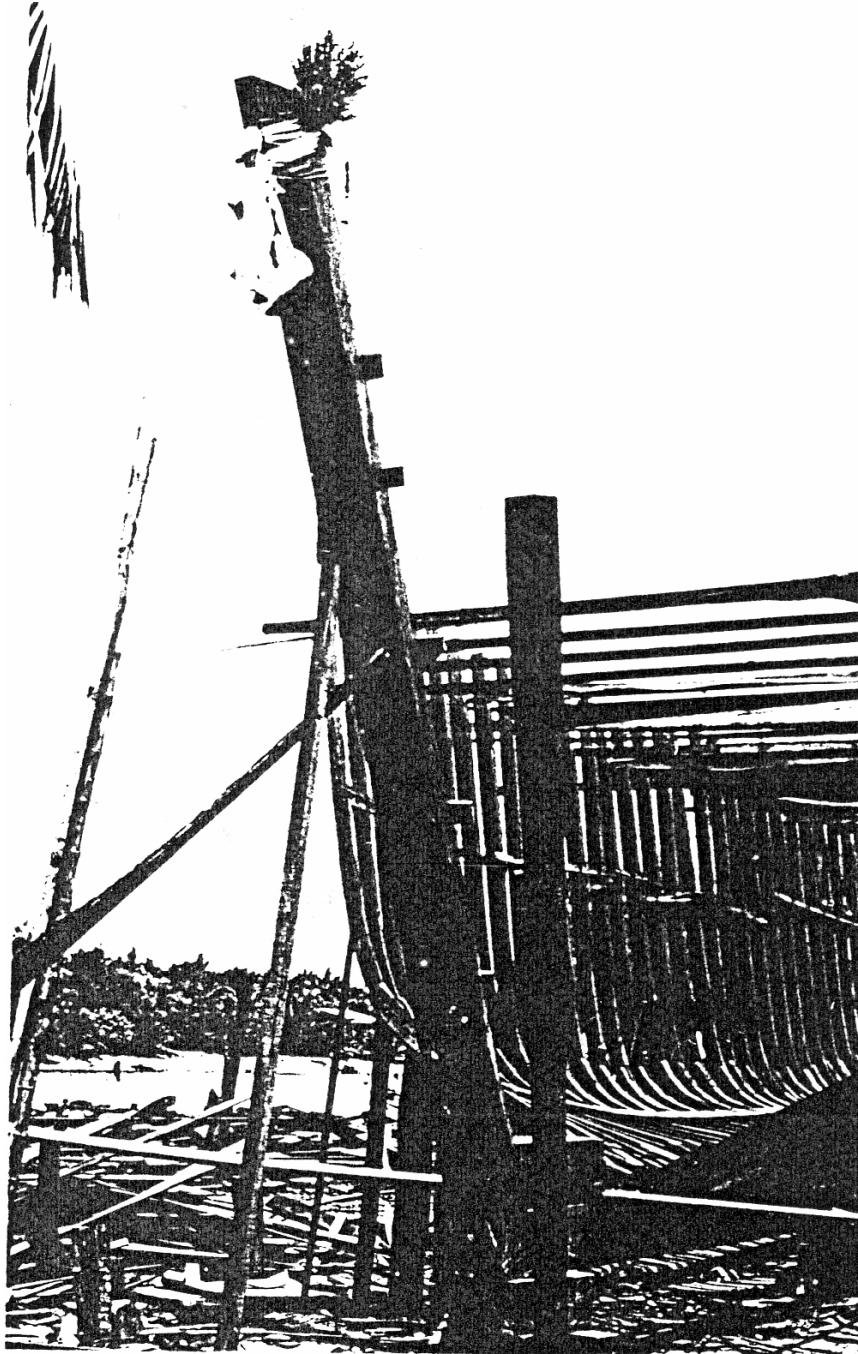
วิธีปูพื้นดาดฟ้า มุมปลายของแผ่นกระดานพื้นดาดฟ้าที่เข้าชนกับขอบกราบพื้นดาดฟ้าควรตัดมุมเพื่อกันผุ เพราะถ้าเป็นมุมแหลมเมื่อถูกความชื้นของน้ำมักจะเกิดการผุได้ง่าย แต่ในปัจจุบันช่างต่อเรือได้ใช้ไฟเบอร์กลาส (Fibreglass) บูทพื้นดาดฟ้าทั้งหัวและท้าย นับว่าเป็นการเพิ่มความทนทานให้แก่พื้นดาดฟ้าเรือเป็นอย่างดี และยังทำความสะอาดได้ง่ายอีกด้วย



ภาพแสดงการปูพื้นคากฟ้า

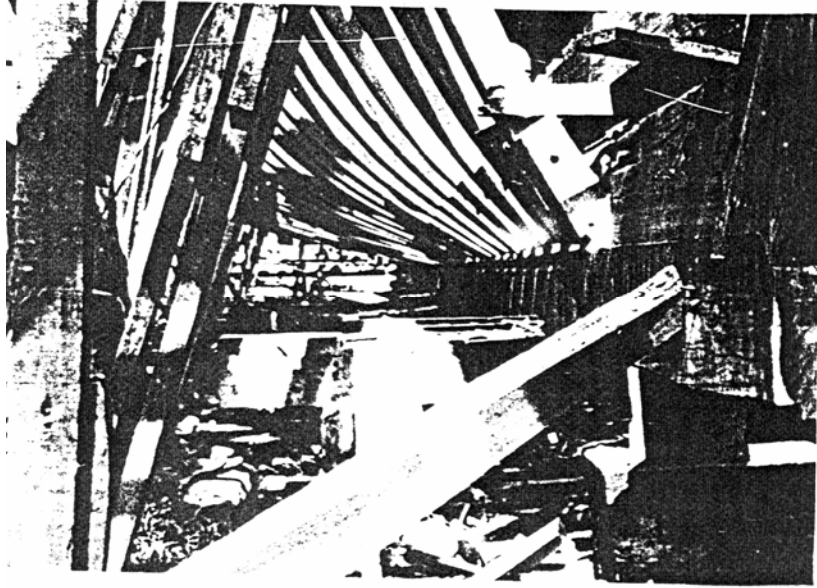
การใช้ไม้ในตำแหน่งต่าง ๆ ของส่วนประกอบตัวเรือ

1. โขนเรือ



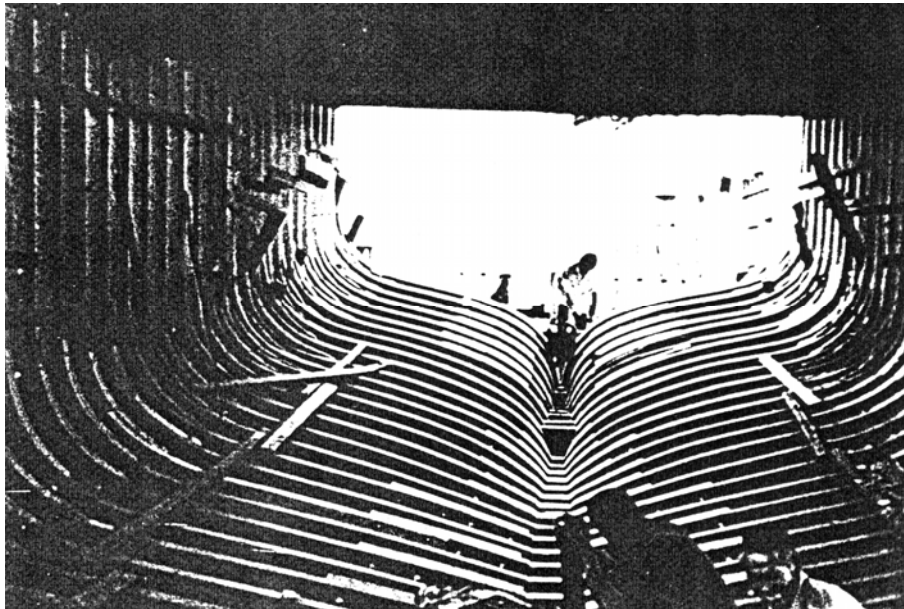
เป็นไม้ส่วนหัวเรือสุด ตัวโขนเรือผ่าเฉียงสองข้างเรือรับไม้จั่นเรือ ในส่วนนี้ไม้จั่นเรือจะยึดติดกับโขนเรือโดยสกรูเกลียวปล่อยตัวโขนเรือ ทำด้วยไม้ประคูดู

2. กระจุกงู



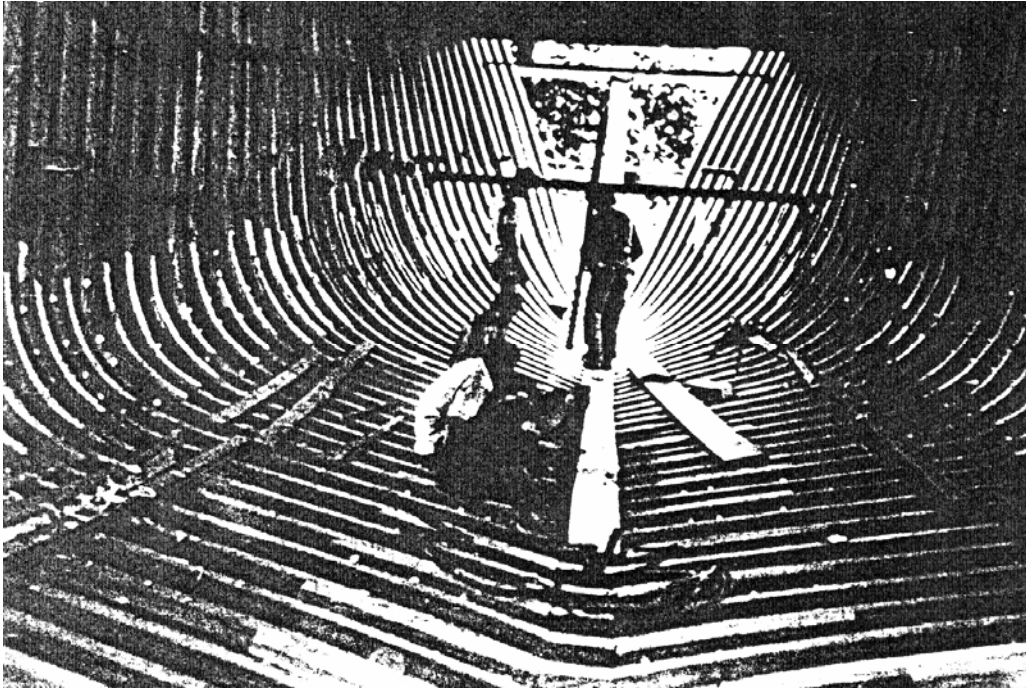
เป็นไม้ทอดตัวไปตลอดความยาวเรือจนสุดหางปลาเป็นฐานตั้งกงเรือ ทำด้วยไม้ประดู่

3. กงเรือ



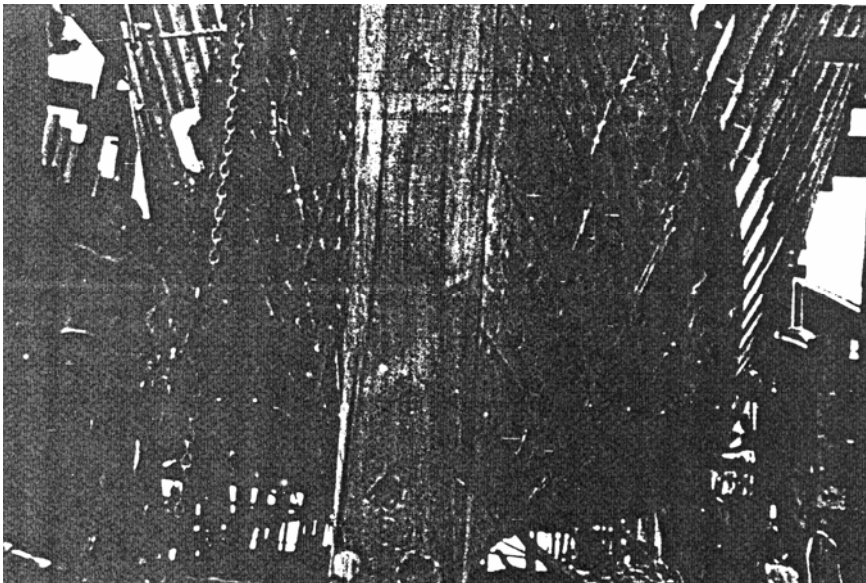
เป็นไม้ที่ทำหน้าที่เป็นโครงสร้างตัวเรือให้ได้รูปแบบตามต้องการเพื่อรองรับไม้ชั้นเรือวางอยู่บนกระจุกงูและถูกทับด้วยไม้ทับกระจุกงูอีกชั้นหนึ่ง ทำด้วยไม้ตะเคียนทอง

4. ทับกระดูกงู



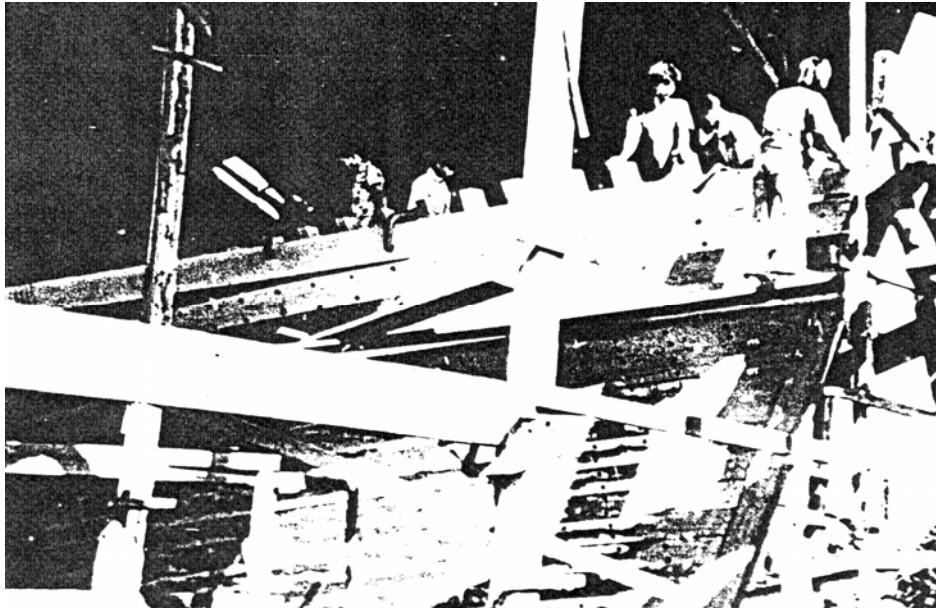
เป็นไม้ที่วางทับหลังกระดูกงูส่วนที่ติดกับกระดูกงูร้อนด้วยนอตบีบกงเรือตัดกับกระดูกงู ใช้ไม้ตะเคียนทอง

5. ไม้จั่นเรือ



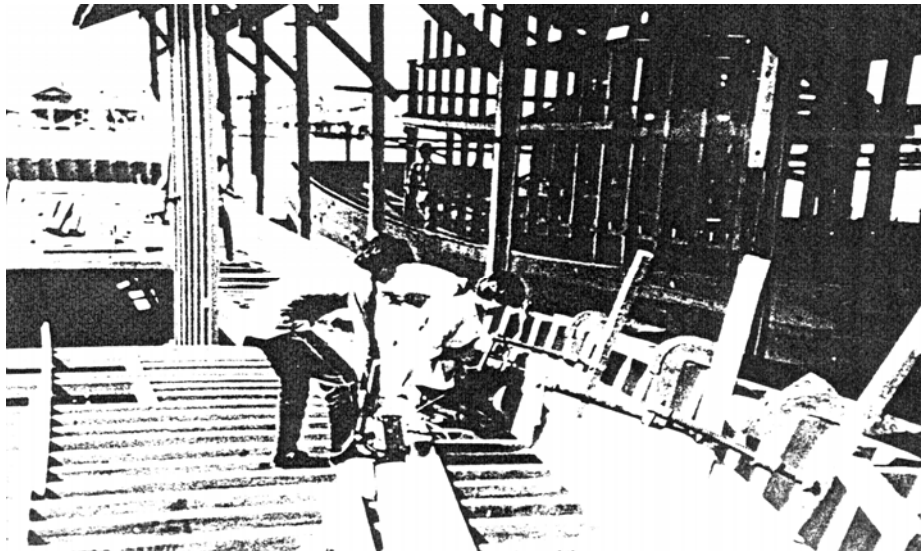
เป็นไม้เปลือกเรือแนบกับกงโดยใช้ลูกกลัดเป็นตัวร้อยยึดกับกง ใช้ไม้ตะเคียนทอง

6. กราบอ่อนนอก



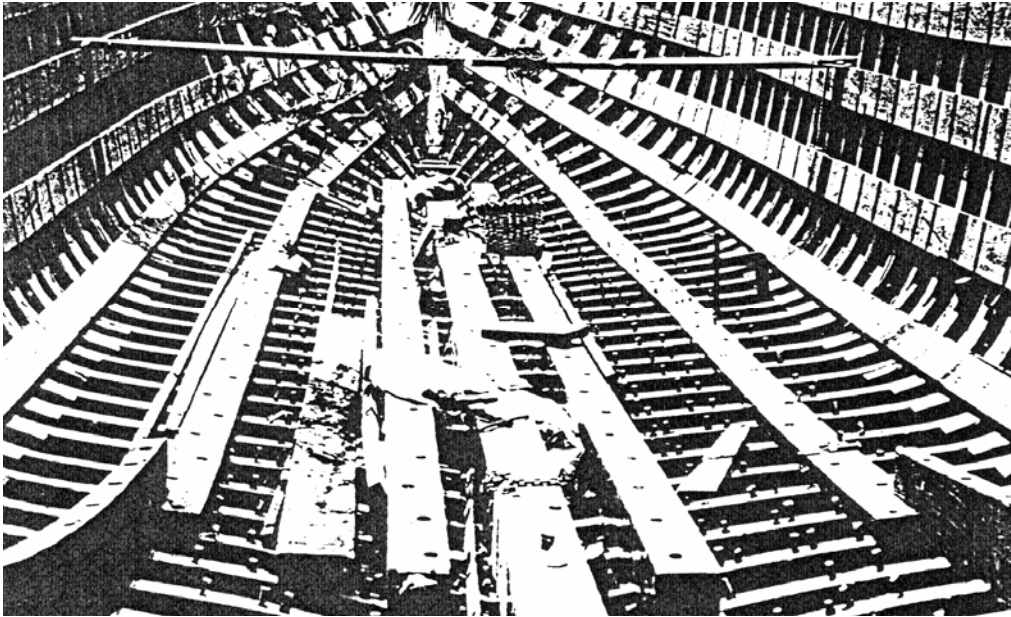
เป็นไม้ชั้นเรือซึ่งอยู่ระหว่างไม้ทับหัวกงกับกราบหน้าค้ำนอกส่วนบนสุดของไม้ชั้นเรือ ทำด้วยไม้ตะเคียนทอง ยึดติดกับกงเรือด้วยลูกกลัก

7. กราบอ่อนใน

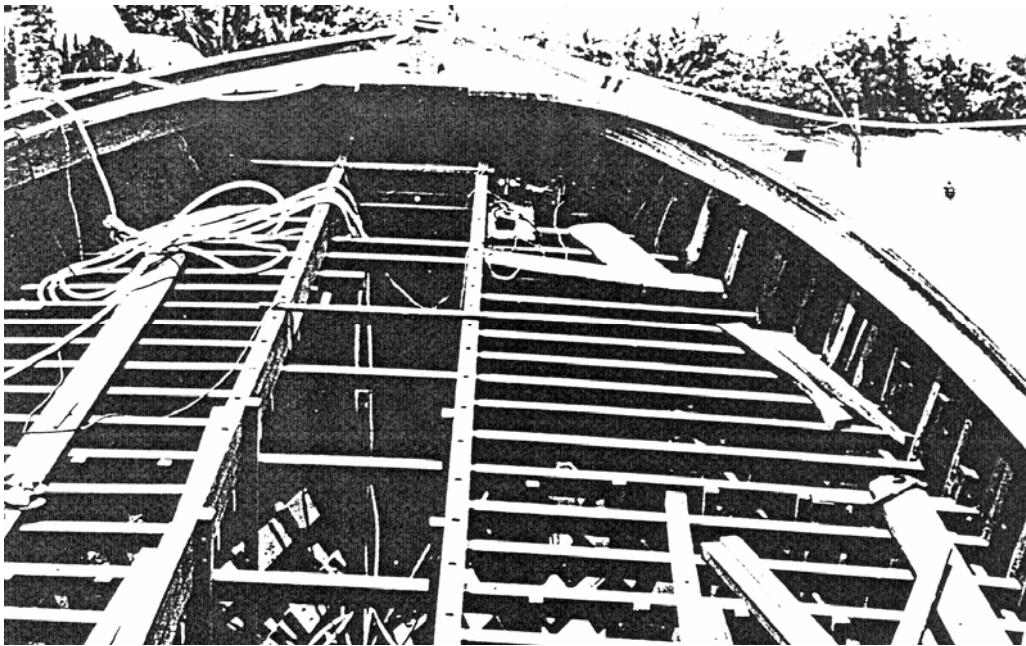


เป็นไม้ที่ติดตั้งในลักษณะเอียงกับกงแต่บางกว่า เรียงตัวเรียบเป็นผนังอยู่ในตำแหน่งเดียวกับกราบอ่อนค้ำนอก แต่อยู่ค้ำในเรือ ทำด้วยไม้ประดู่ ยึดติดกับกงเรือด้วยสกรูเกลียวปล่อย

8. ตะเฆ่



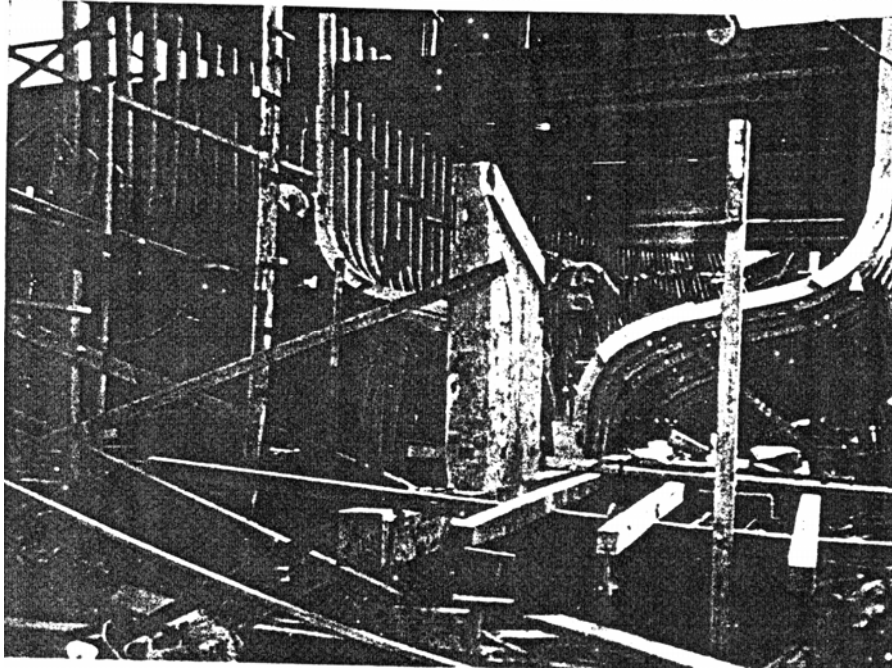
ตะเฆ่กงเรือ



ตะเฆ่ฝักมะขาม

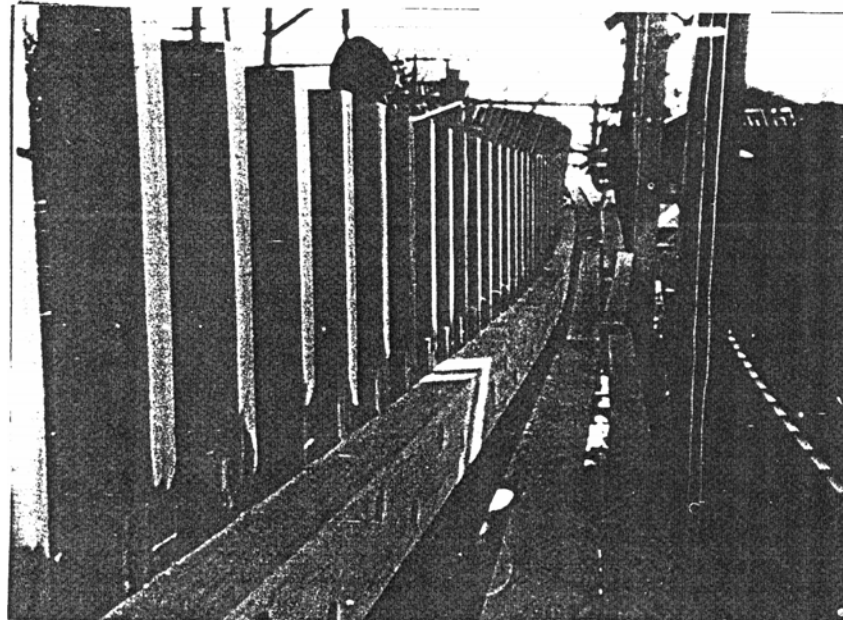
เป็นไม้วางทับหลังกงเรือ และฝักมะขาม เพื่อยึดให้กงเรือและฝักมะขามแข็งแรง ถ้าเป็น ตะเฆ่กงเรือจะวางถัดจากไม้ทับกระดูกงูทั้งสองข้าง ข้างละสองแถวยึดติดกับกงเรือโดยใช้นอต ทำ ด้วยไม้ตะเคียนทอง

9. ทางปลา



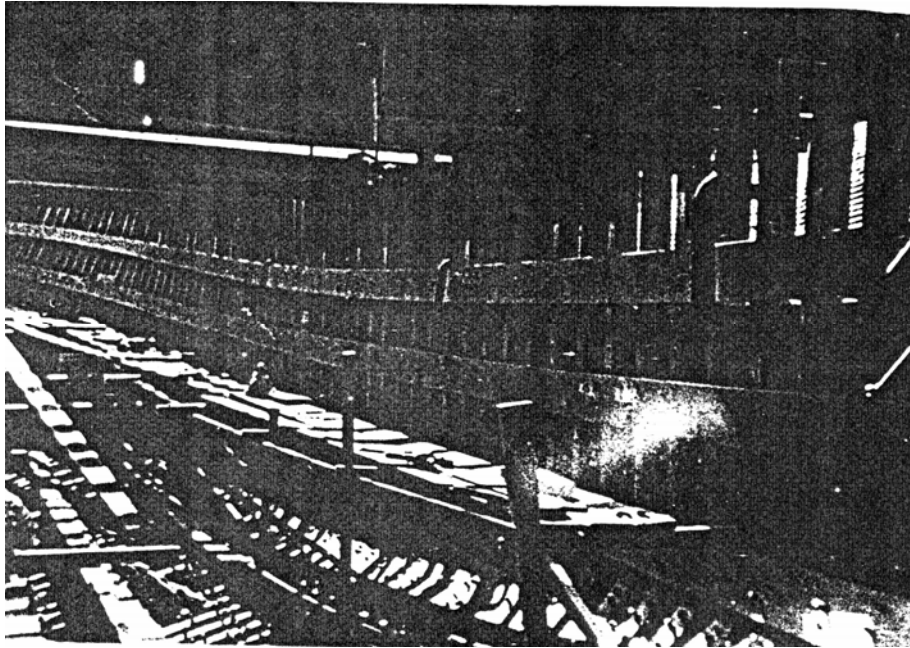
เป็นไม้แผ่นหนาตั้งอยู่บนกระดุกงด้านท้าย เป็นที่ออกของเพลลาใบจักร ส่วนที่ติดกับกระดุกงทำเป็นเคียวยื่นลงไปใต้น้ำไม้กระดุกง ใช้ไม้สองท่อนต่อกันโดยมีไม้หมอนทำเป็นเคียวฝังเข้าไปในเนื้อไม้ทางปลาติดกับกระดุกงโดยใช้นอตบีบ ทำด้วยไม้ประคู้

10. กราบหนา



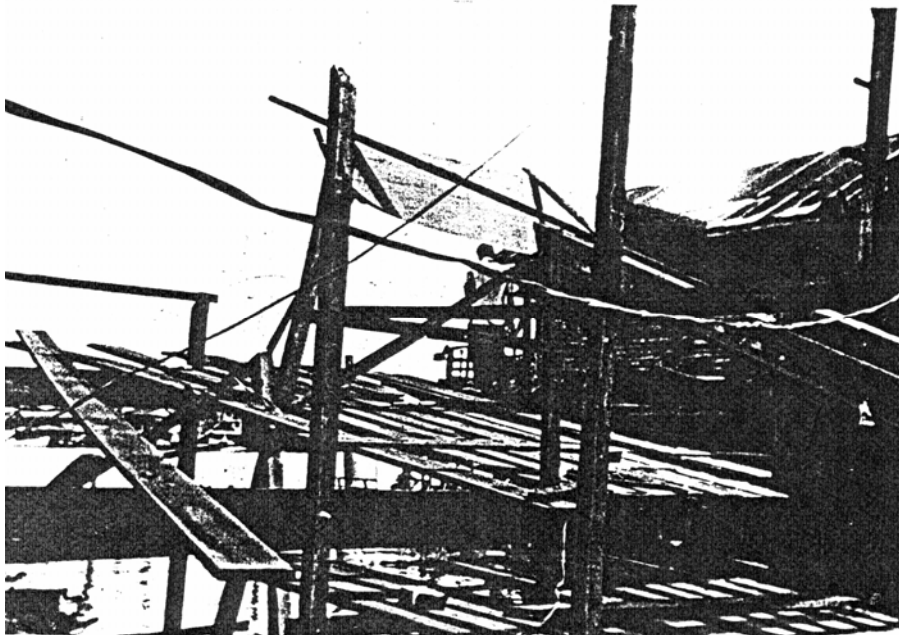
เป็นไม้กันกระแทกข้างเรือ ตบแต่งให้เรียบไปตามรูปเรือติดกับกงเรือโดยใช้นอตบีบติดกับกงเรือ เจาะร้อยทะลุกับอะเสประกับกงแถวบนด้านใน แบบสลัดพื้นปลา ทำด้วยไม้ตะเคียนทอง ส่วนด้านนอกของกราบหนาจะมอดด้วยไม้ประคู้

11. อเสปะกับัง



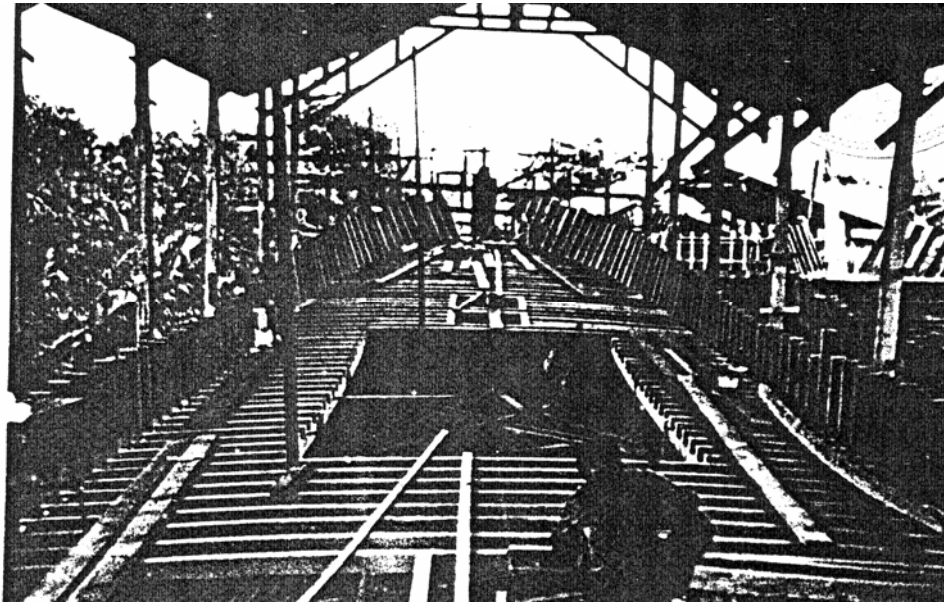
เป็นไม้ยึดกงด้านในของตัวเรือ ยึดติดกับกงเรือด้านซ้ายขวาเพื่อกันกงรวนก่อนที่จะประกอบไม้ขึ้นเรือบิบติดกับกง โดยใช้นอตเจาะทแยงสลักฟันปลา ทำด้วยไม้ตะเคียนทอง

12. ตะเกียบ



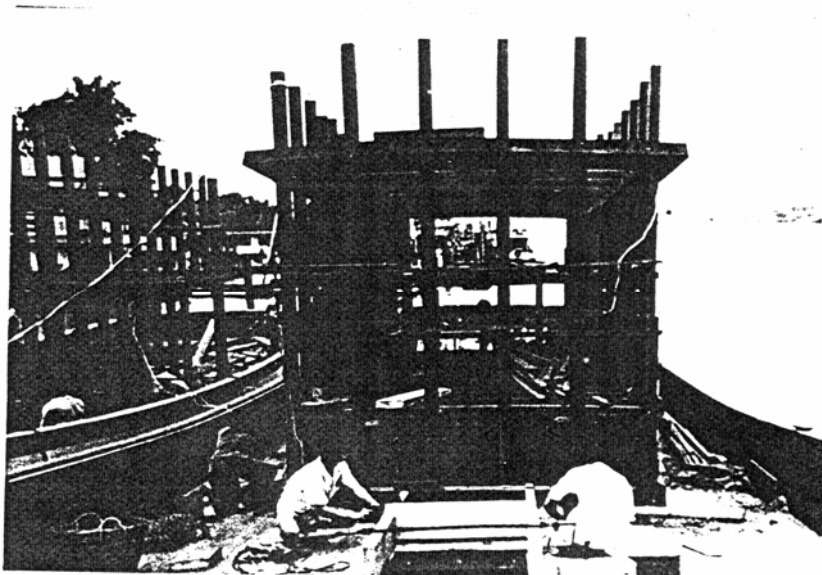
เป็นไม้ยึดหางปลายื่นออกไปทางด้านท้ายเรือไปถึงงานท้าย คบแต่งเรียบไปตามรูปเรือ ด้านล่างของไม้ตะเกียบยึดติดกับกงเรือด้วยนอต ทำด้วยไม้ตะเคียนทอง

13. ฝักระฆาบริบพื้นดาดฟ้าตัวเรือ, เก่ง, ดาดฟ้าหลังคา



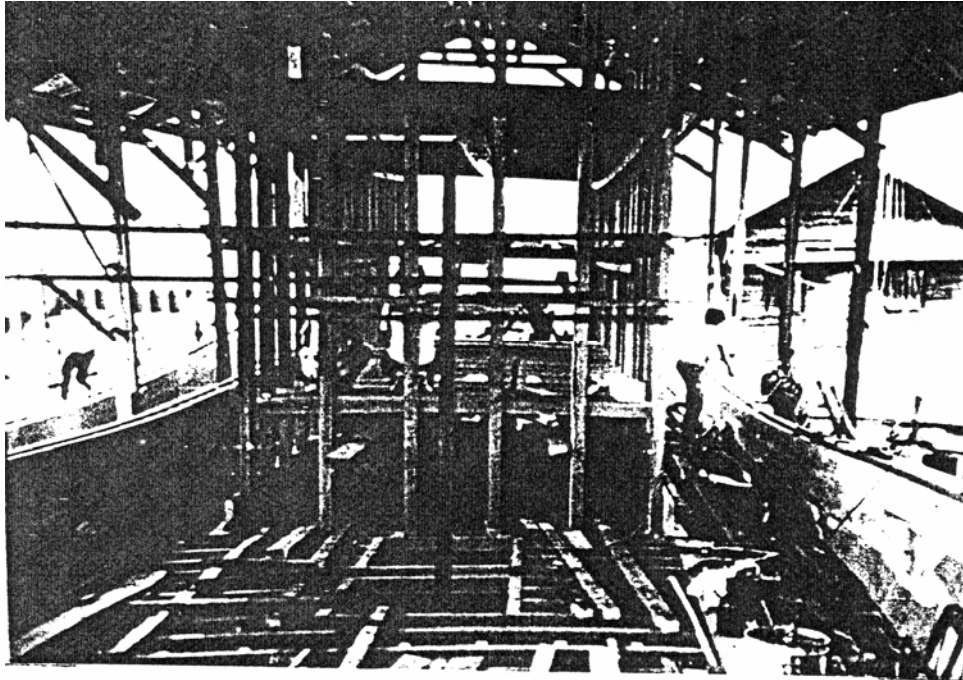
เป็น ไม้รับพื้นดาดฟ้าตัวเรือและเก่งเรือ ยึดติดกับกึ่งทางด้านปลายทั้ง 2 ข้าง ด้วยนอต ทำด้วยไม้ตะเคียนทอง

14. พื้นดาดฟ้าตัวเรือ



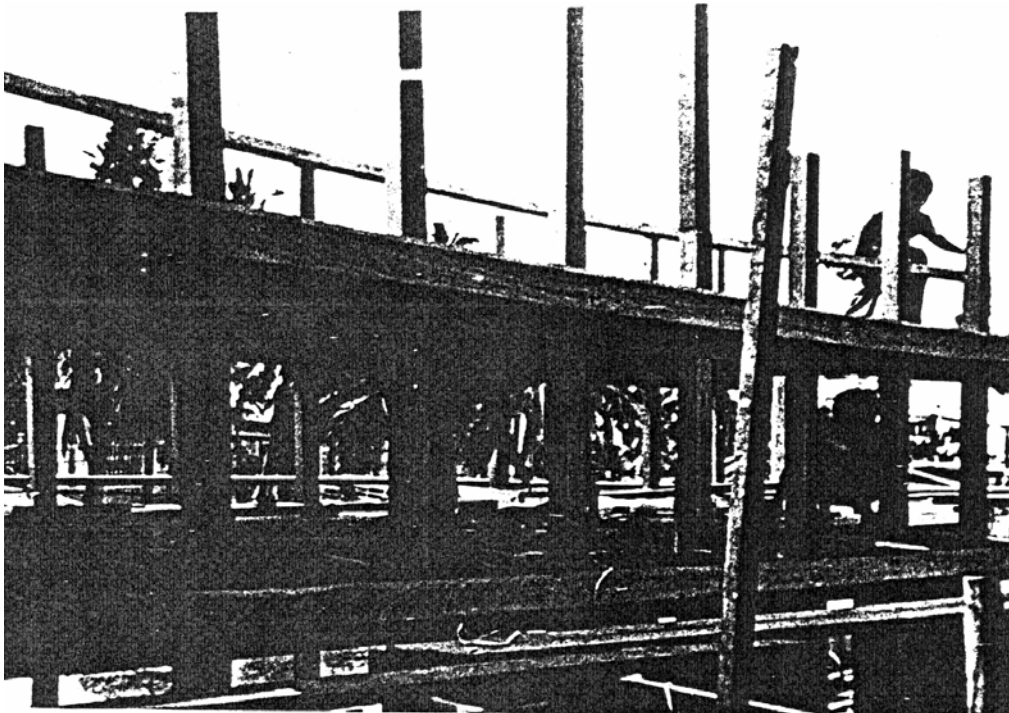
พื้นดาดฟ้าตัวเรือส่วนที่อยู่กลางแจ้งต้องทนต่อน้ำ แดด และฝน วางอยู่บนฝักระฆาบริบยึดติดอยู่กับฝักระฆาบริบด้วยสกรูและนอต ทำด้วยไม้ประดู่ ไม้เต็งมาเลเซีย (บาเลา) ไม้ SELANGAN BATU จากอินโดนีเซีย ไม้เคี่ยม

15. ทับหัววง



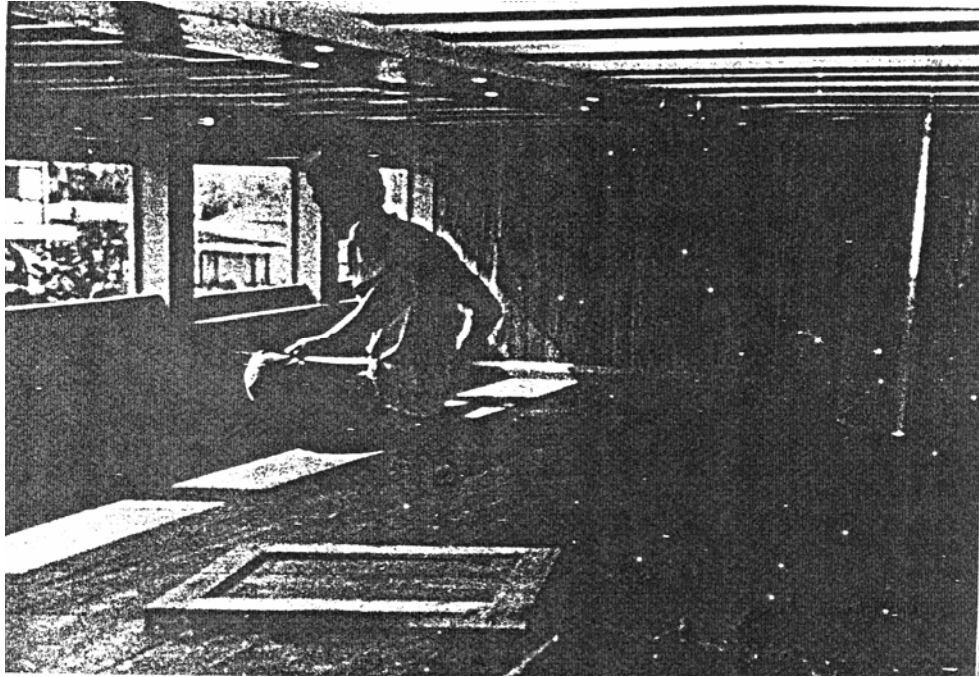
เป็นไม้ปิดทับหัววงตลอดลำเรือ การติดตั้งใช้ตะปูแบนตอกติดกับกราบอ่อนทั้งทางด้านนอกและด้านใน ทำด้วยไม้ประคู้

16. พื้นเก่ง



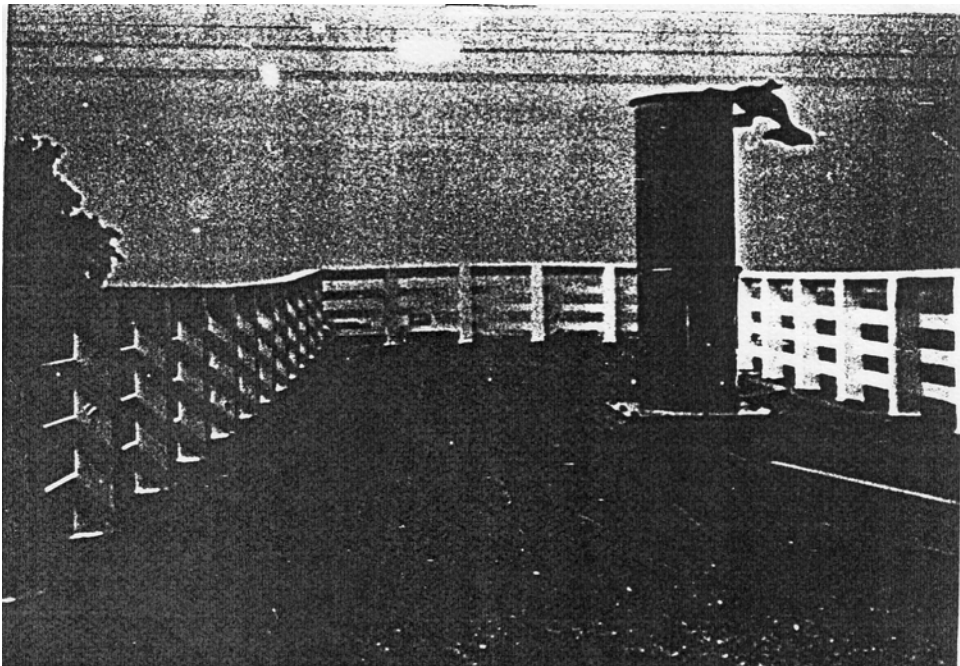
เป็นไม้พื้นปูเรียบสอดลั่นประสานกันทุกแผ่น ใช้ตะปูตอกติดกับฝักมะขามทุกแผ่น ใช้ไม้ประคู้ หรือแดง ปัจจุบันใช้เต็งมาเลเชื่อมบรากลั่น, ไม้เคี่ยม

17. ฝ้าถ้ำ



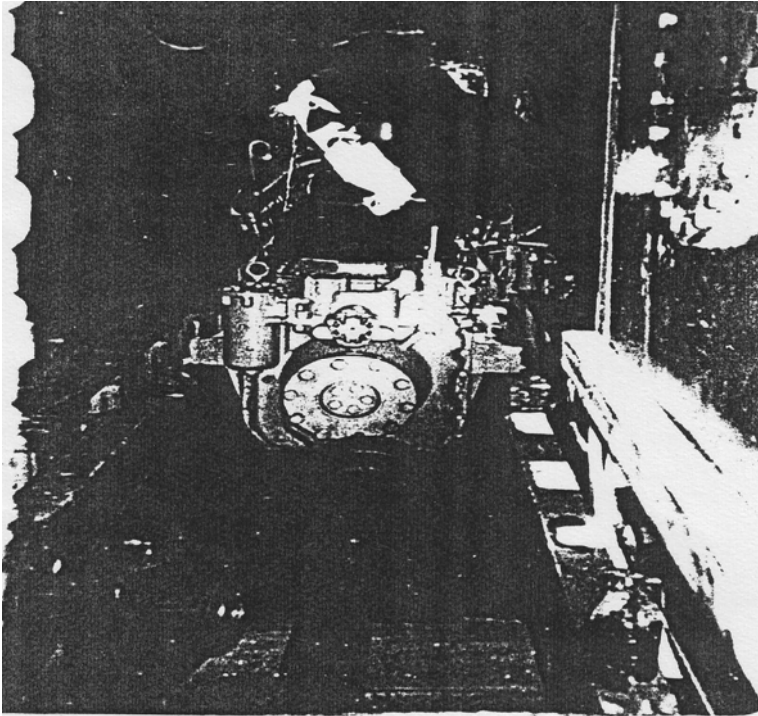
เป็นส่วนทำหน้าที่เป็นหน้าต่างเลื่อนขึ้นลงได้ เปิดเพื่อรองรับอากาศและปิดกันคลื่นลม ไข้ไม้ประดู่, แดง, ชิงชัน, เคี่ยม, อินทนิล, มะค่าโมง

18. พื้นดาดฟ้าหลังคา



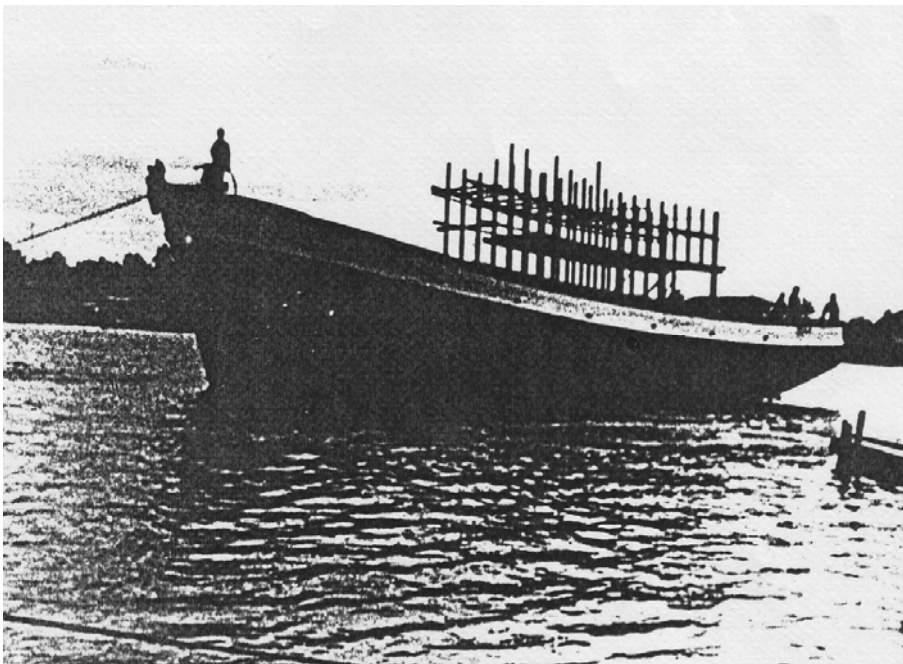
เป็นพื้นที่อยู่บนสุดของถ้ำเรือ ดาดแตกผ่นและไอน้ำเค็ม ไข้ไม้ประดู่หรือไม้แดง อบราณลัน ปัจจุบันยังปูทับด้วยพลาสติกไขแก้วอีกชั้นหนึ่งเพื่อกันน้ำฝน

19. ฐานแท่นเครื่อง



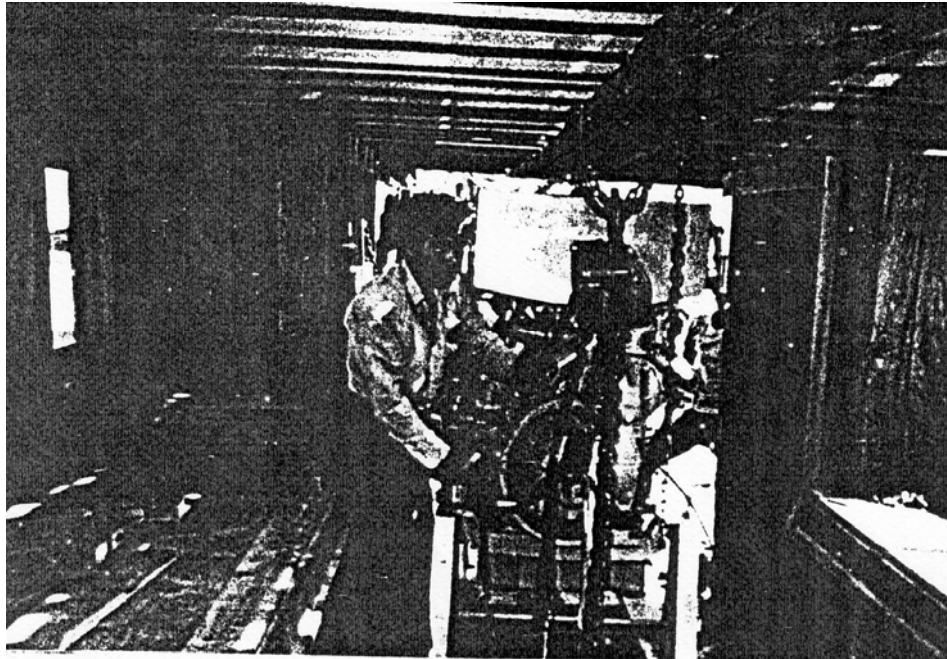
เป็นไม้รองรับเครื่องจักรใหญ่ เครื่องละ 2 แท่น วางคู่กันใ้ชนอตหรือสกรูบีบติดกับกงเรือ ทำด้วยไม้ประคู้

20. เสาแก่งเรือ



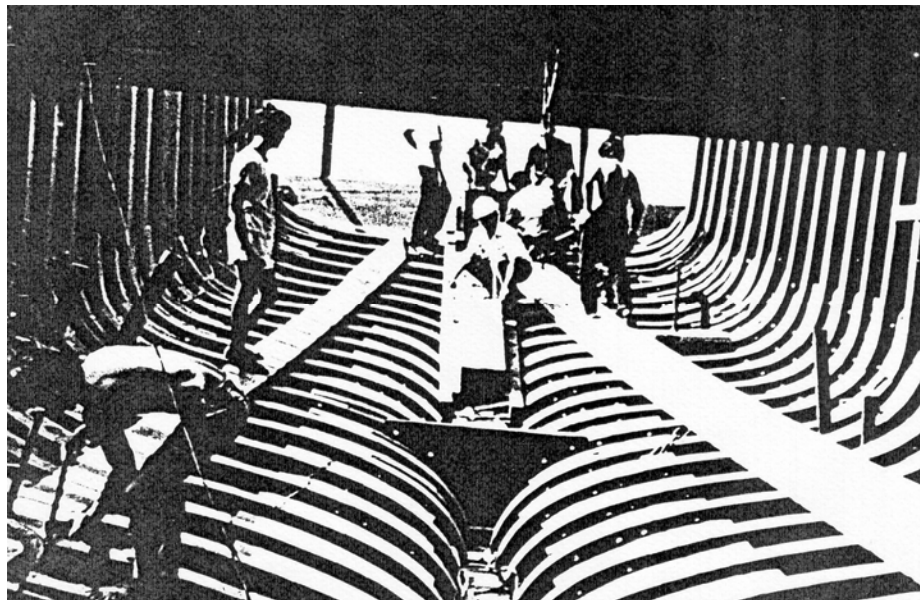
เป็นเสาโครงสร้างของแก่งเรือต่อยึดกันมาจากฝักมะขาม, ตะเฒ่า และกงเรือ ใช้ไม้ตะเคียน, ไม้แดง

21. ออกไก่หรืออเสรับฝักมะขาม



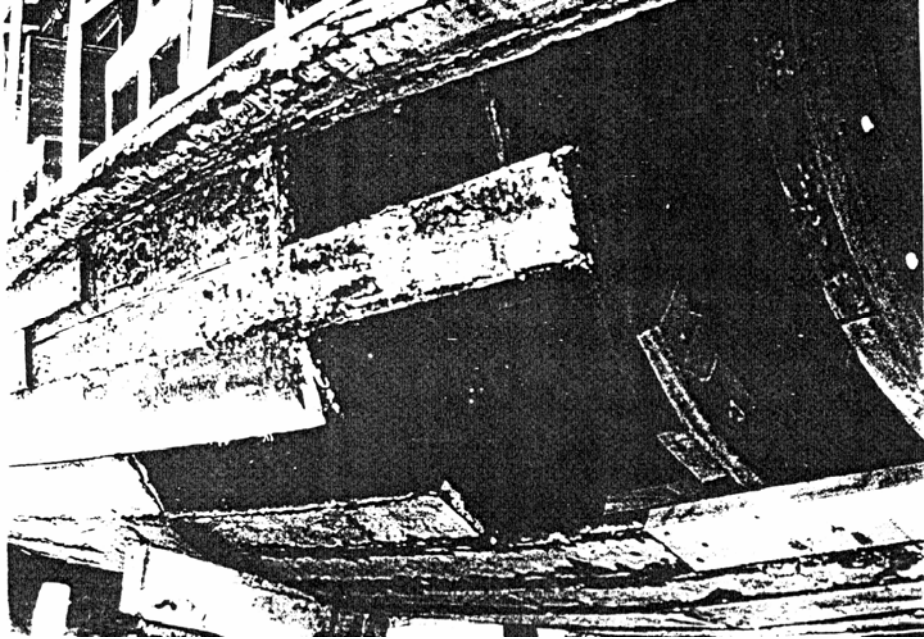
เป็นไม้ที่ใช้ยึดฝักมะขามด้านล่าง มีหน้าที่หลักในการเบสของ เช่น เครื่องยนต์กับถัง น้ำมันขณะทำการซ่อมทำเป็นต้น ใช้ไม้ประดู่, ตะเคียนทอง, แดง

22. จับปิ้งหรือกางเกงลิง



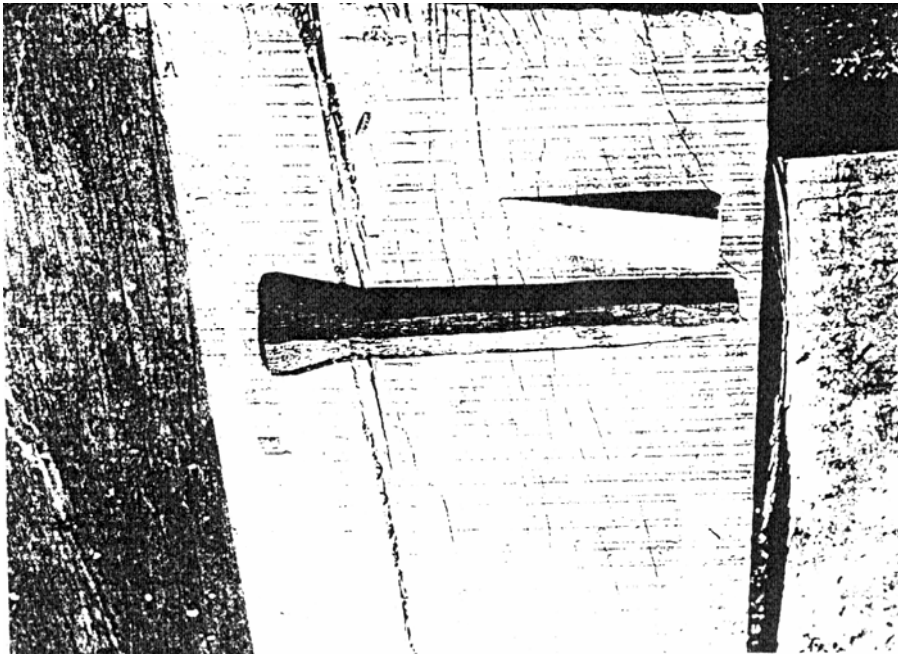
เป็นไม้หน้าแปลนเพลาประกอบติดอยู่ที่ด้านหน้าของหางปลาและทำหน้าที่รับกระดาน ขึ้นเรือ แผ่นที่ 1-4 ทำด้วยไม้ตะเคียนทองหรือประดู่

23. เกาะ



เป็นไม้ที่ใช้ขึ้นทับไม้ชั้นเรือ ตรงบริเวณใต้กราบหนาเพื่อป้องกันความเสียหายที่เกิดจากการกระแทกซึ่งอาจจะเกิดขึ้นกับไม้ชั้นเรือโดยตรง ทำด้วยไม้สัก

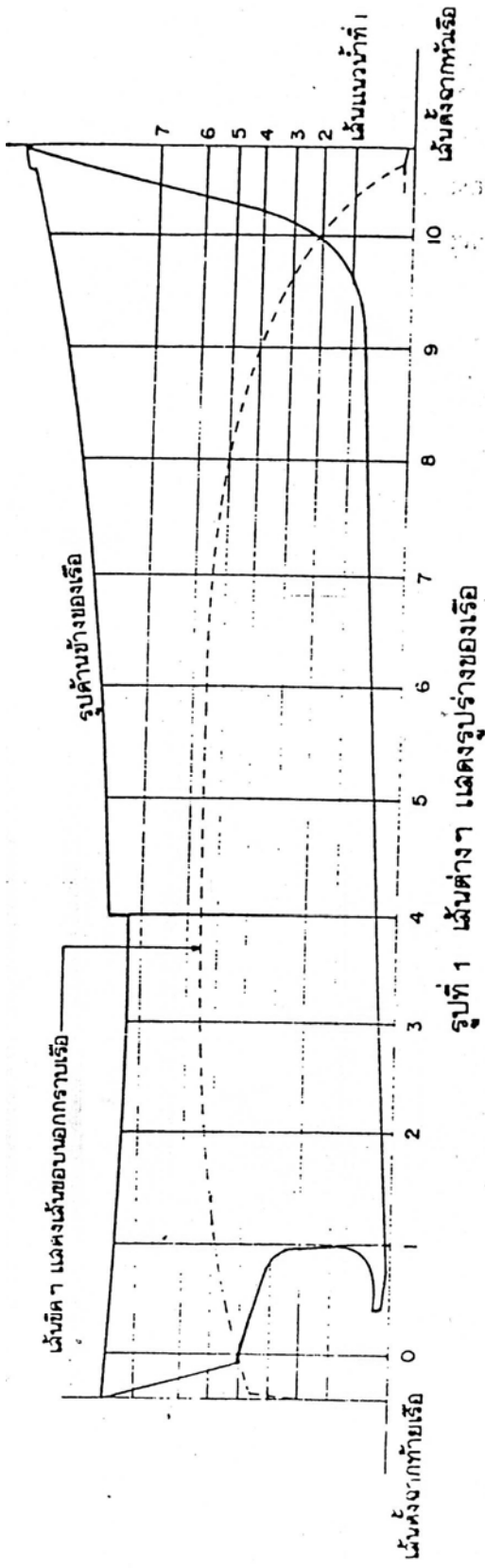
24. ลูกสลัก, ลูกกะตัก หรือลูกคัลลัก



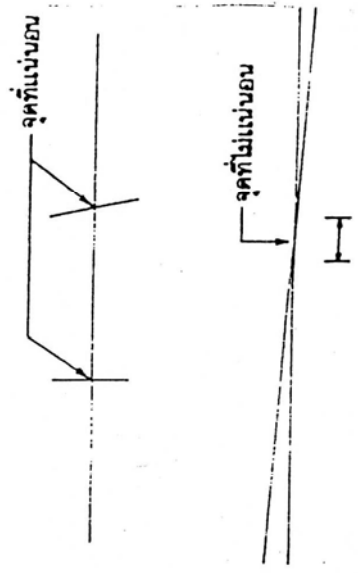
เป็นไม้ที่ทำหน้าที่แทนนอตยึดระหว่างไม้ชั้นเรือกราบอ่อนนอกกับกงเรือให้ความแข็งแรงสูงในการเกาะยึด ใช้ไม้แสมสาร ตัวลิ้นใช้ไม้ตะเคียนทอง

23. เบ็ดเตล็ด

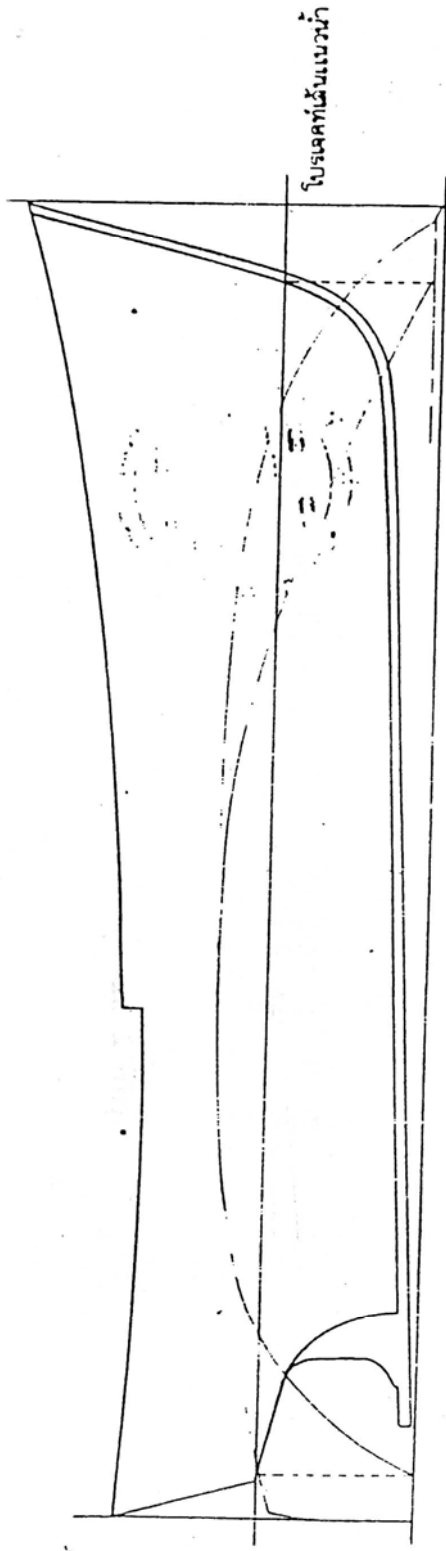
- 23.1 พื้นห้องเครื่อง ใช้ไม้ประดู่ หรือไม้แดง
- 23.2 เสากระโคงเรือ ใช้ไม้ประดู่
- 23.3 เสาผูกเรือ ใช้ไม้ประดู่
- 23.4 ผนังกันห้อง ใช้ไม้ตะเคียนทอง, ไม้เต็งมาเลเซีย อบรางลิน
- 23.5 ไม้กรุผนังเก่งด้านใน ใช้ไม้ประดู่, ไม้เต็งมาเลเซีย อบรางลิน
- 23.6 ไม้พื้นคาดฟ้าเรือ ปัจจุบันใช้ไม้เต็งมาเลเซีย เกรดหนักที่เรียกว่า SELANGAN BATU จากอินโดนีเซีย ไม้ตะเคียนทอง
- 23.7 พังงาเรือ ใช้ไม้มะค่าโมง, ไม้สัก, ไม้ประดู่, ไม้ชิงชัน
- 23.8 ไม้ขึ้นเรือในเรือขนาดเล็ก เช่น เรือทางราชการ การซ่อมทำในบางกรณี ใช้ไม้สัก, ไม้ตะเคียนทอง
- 23.9 ไม้เคร่าแกงเรือที่ต้องการน้ำหนักเบาและเป็นเรือขนาดเล็ก ใช้ไม้ยมหอม เพราะมีน้ำหนักเบา, เหนียว และดูดตะปู
- 23.10 ไม้ตะเคียนชันตาแมวนิยมใช้ต่อเรือทางภาคใต้ โดยใช้แทนไม้ตะเคียนทอง
- 23.11 ปีกน้ำหรือกันโคลง ใช้ไม้ตะเคียนทอง



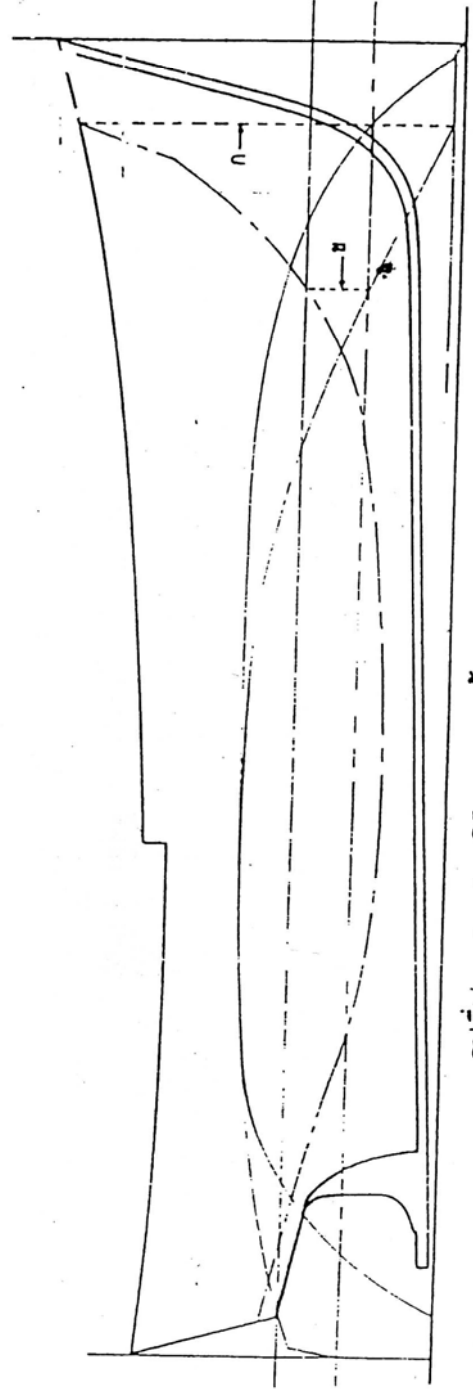
รูปที่ 1 เส้นต่าง ๆ แสดงรูปร่างของเรือ



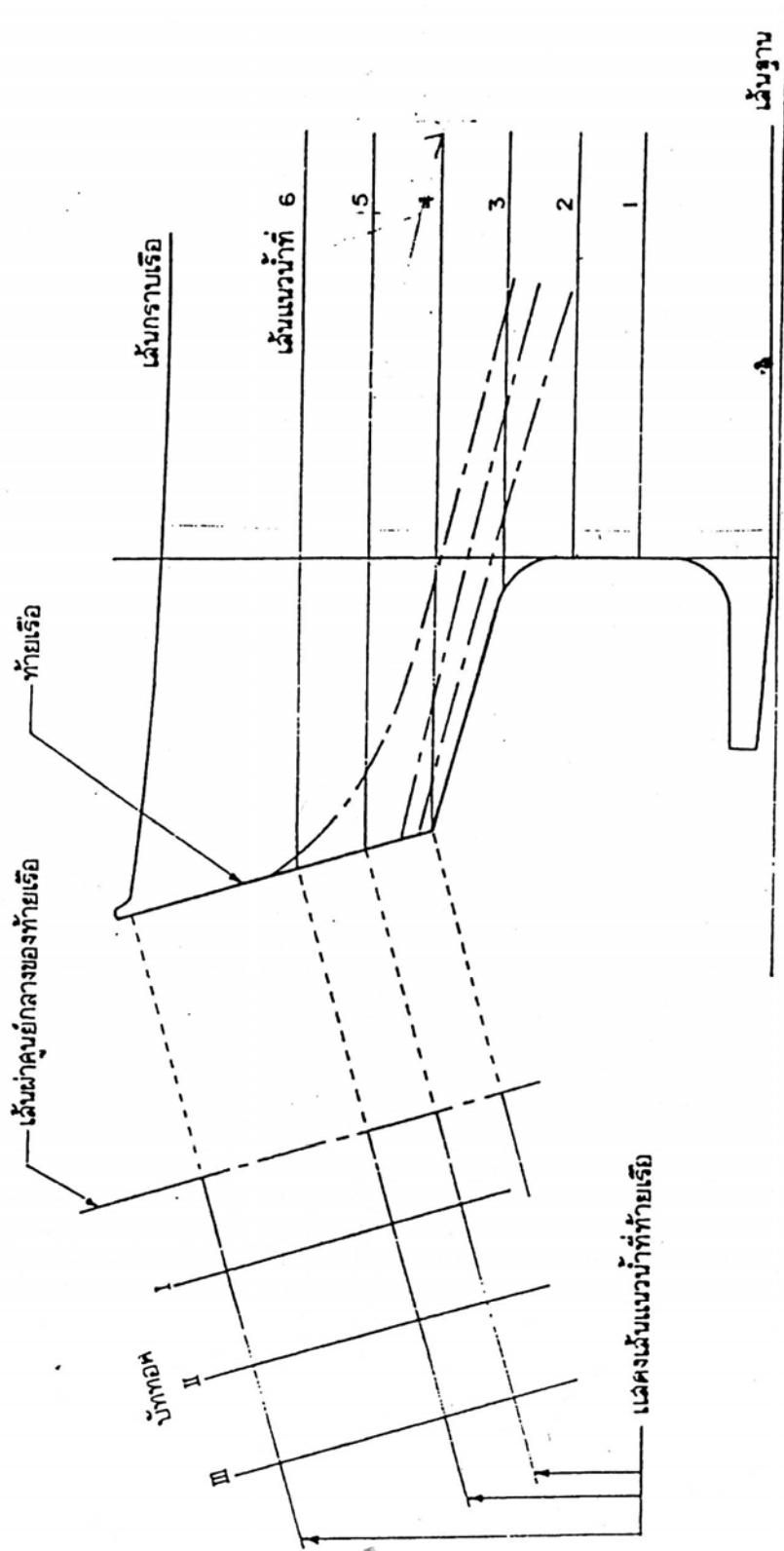
รูปที่ 2 แสดงจุดที่เส้นตัดกัน



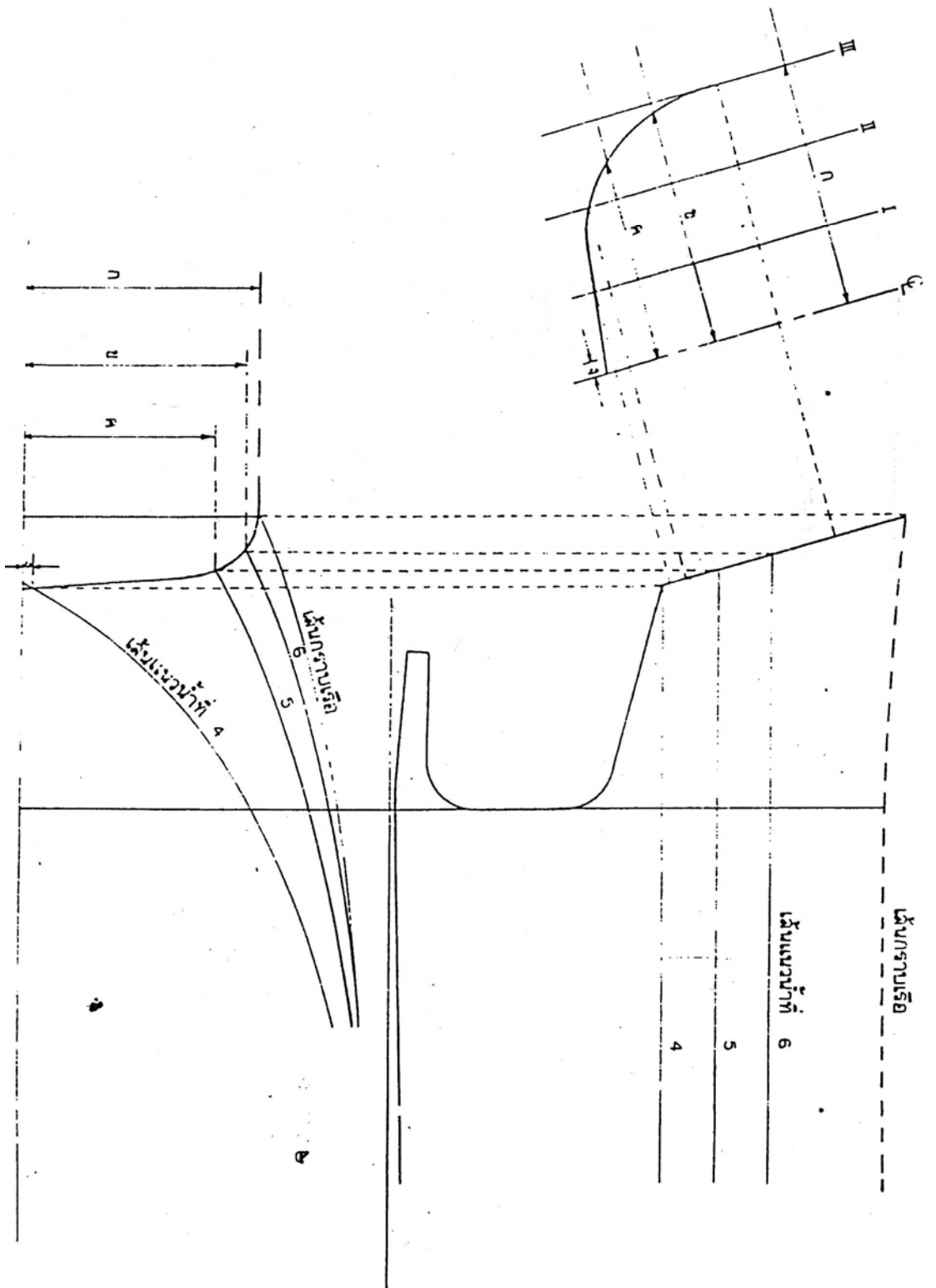
รูปที่ 3 แสดงวิธีการหาจุดศูนย์กลางของเส้นบนหน้า

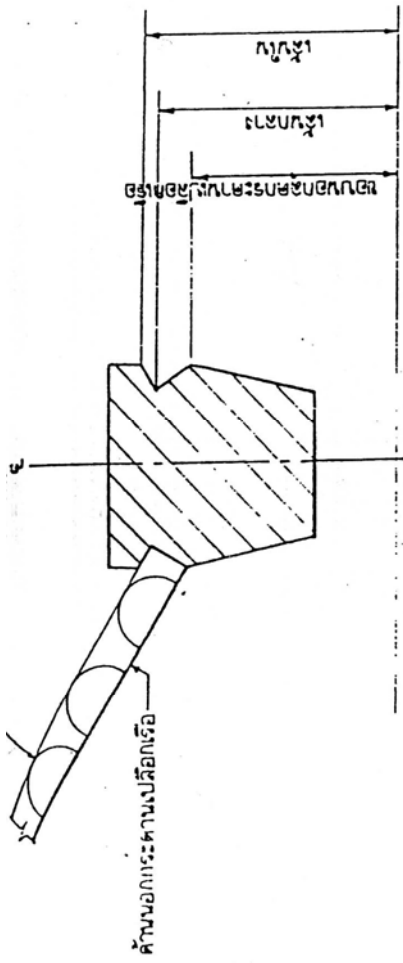


รูปที่ 4 ก. แสดงวิธีการหาจุดศูนย์กลางของเส้นบนหน้าทอด
ข. แสดงวิธีการหาจุดศูนย์กลางของเส้นบนหน้าทอด

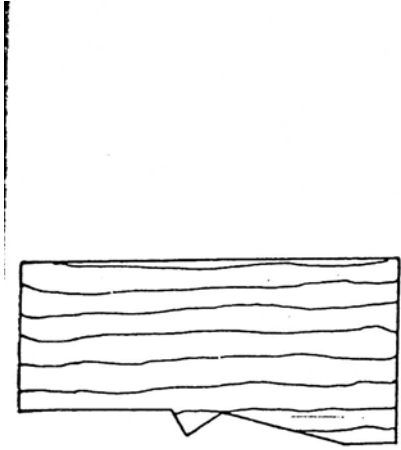


รูปที่ 5 แสดงวิธีการเขียนแบบสายเรือ

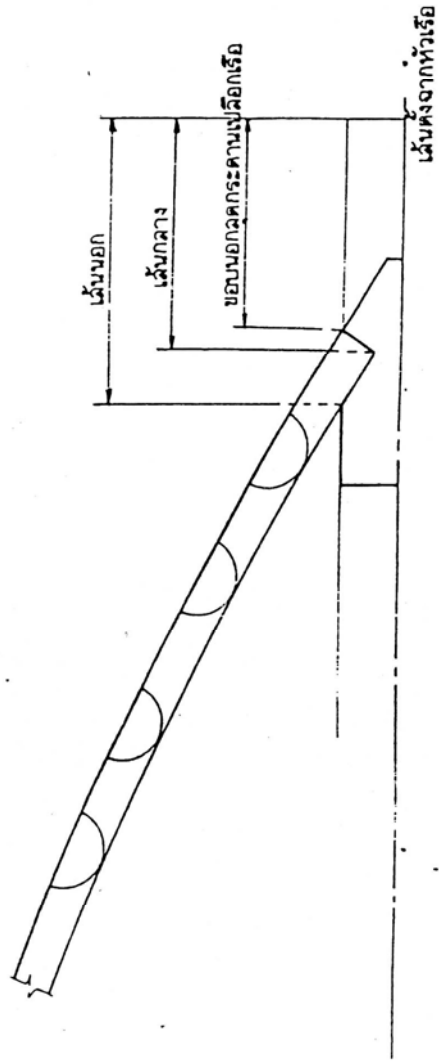




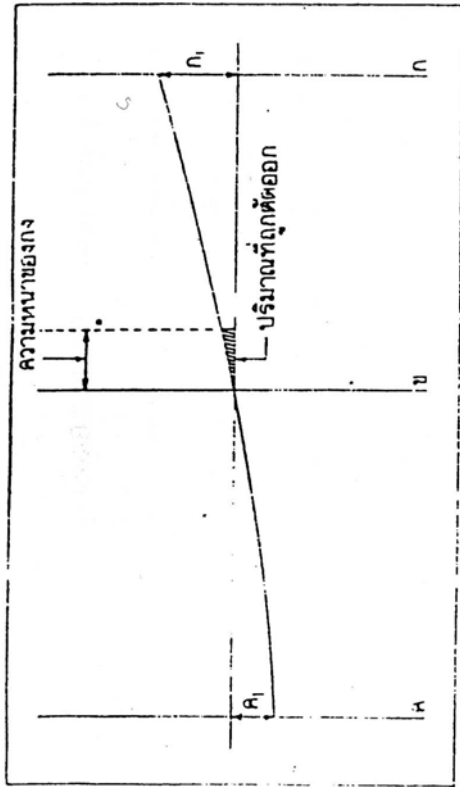
รูปที่ 7 รูปตัดแฉกจุดของกระดูกเหล็กที่กระดูก



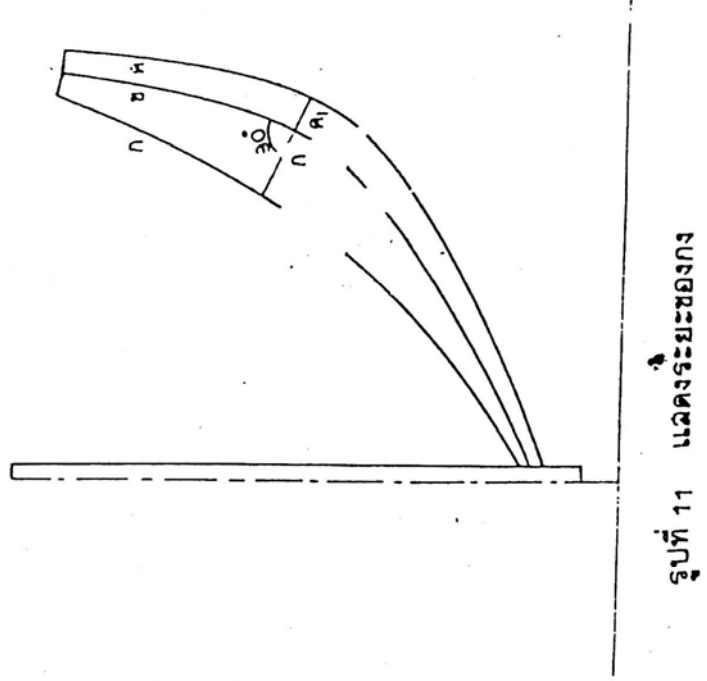
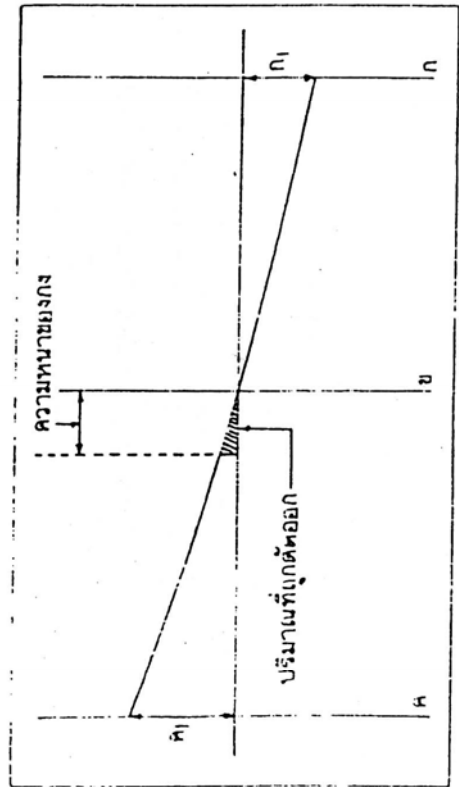
รูปที่ 9 แบบที่ใช้วัดเจาะเส้นดู กระดานเปลือกรถ



รูปที่ 8 แฉกจุดของขอบกระดูกของกระดูกเปลือกรถที่ทวนหัว



รูปที่ 10 การคำนวณหามุมเอียงของงกตอนหัว (ส่วนตอนหัวเรือ)



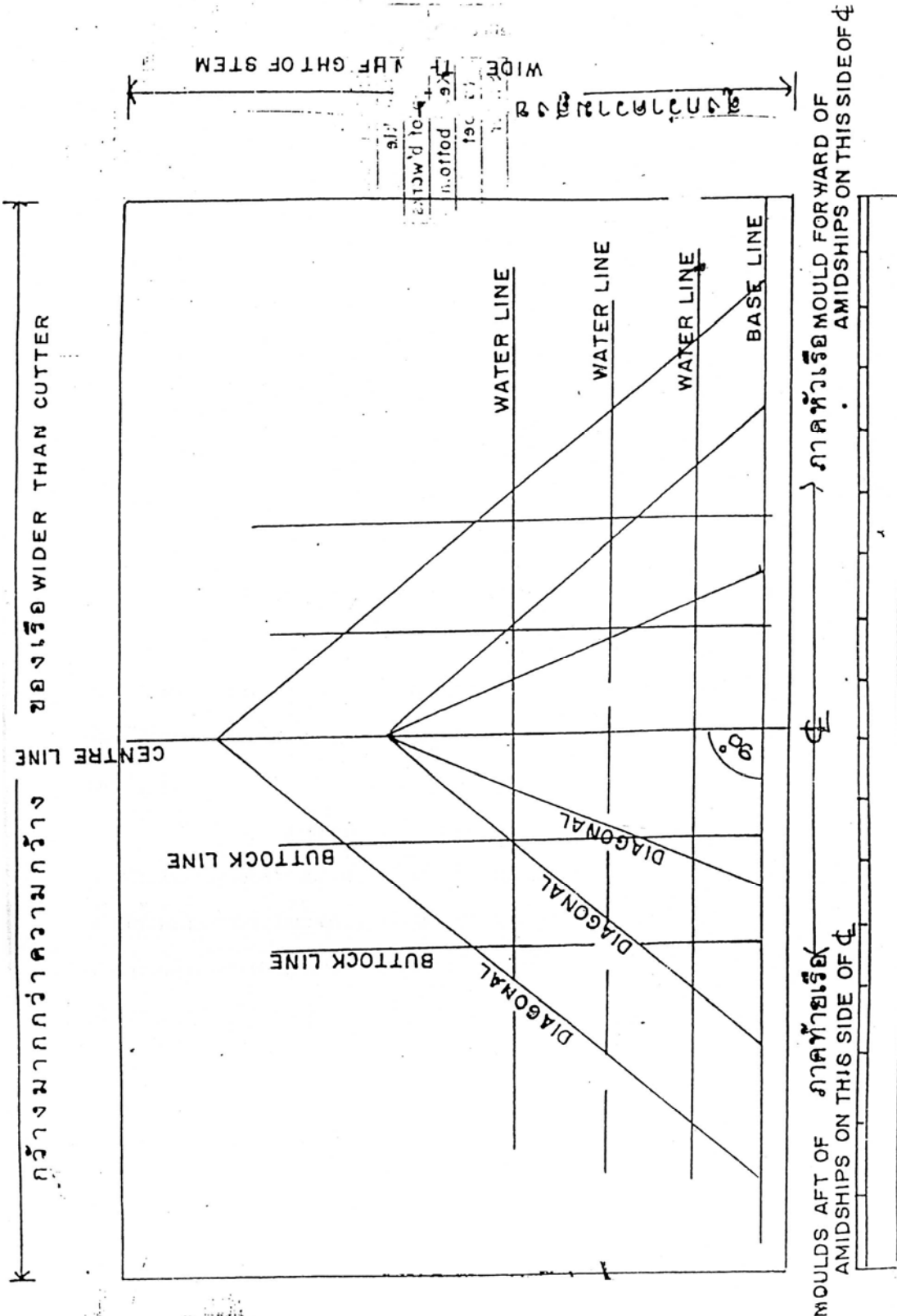
รูปที่ 11 แฉงระยะของงก

Section	T	0	1/2	1	1 1/2	2	2 1/2	3	4	5	6	7	7 1/2	8	8 1/2	9	9 1/2	10	
Half breadths	1				5.0	10.0	13.0	26.2	32.3	30.0	24.6	18.3	15.2	12.1	8.7	6.1			
	2				10.2	25.7	41.3	51.1	59.3	57.1	50.2	40.0	34.2	28.2	21.4	15.0	8.3		
	3			7.4	38.0	54.6	64.7	70.1	73.6	72.5	67.6	56.2	49.3	40.6	31.7	22.6	13.4	4.1	
	4		1.0	35.4	63.3	70.1	74.1	76.3	77.4	77.0	73.7	64.1	57.5	49.1	39.5	29.1	18.2	6.2	
	5	46.0	50.0	58.3	65.3	70.3	74.4	76.5	78.0	78.0	77.5	75.5	68.3	63.0	55.4	46.2	35.2	23.7	9.6
	6	51.5	56.0	63.0	68.6	72.6	75.5	77.1	78.0	78.0	78.0	77.2	72.2	67.4	61.1	52.3	41.6	29.0	13.4
	7										78.0	78.0	75.4	72.7	68.5	62.3	52.5	39.0	21.2
Sheer (deck)	54.0	58.4	65.0	70.0	73.2	75.7	77.3	78.0			78.0	75.2	72.4	68.4					
Raised deck																			
Knuckle																			
Top of b'warks	54.0	59.5	65.5	70.0				as	sheer		76.0	75.0	72.1	68.4	62.0	54.0	43.0	27.3	
Keel bottom		0.0																	
Rabbit		60.6	54.5	47.3	6.2			straight line											
Sheer	96.0	94.5	92.4	90.6	89.1	88.1	87.5	87.3	88.1	90.0	93.1	97.5	100.1	106.3	110.0	113.4	117.7		
Raised deck																			
Knuckle																			
Top of b'warks	114.0	112.7	111.1	110.0	108.6	107.7	107.0	106.5	115.7	117.0	119.7	124.2	127.0	130.0	133.6	137.6	142.4	148.0	
Buttock I	63.3	62.3	56.7	50.1	41.0	31.3	24.0	19.5	17.2	18.5	20.7	23.7	25.5	28.0	33.2	40.4	58.4	95.1	
II	66.7	65.5	60.1	54.3	47.1	40.2	33.5	28.7	25.3	26.4	29.1	33.7	37.3	43.3	54.1	73.1	98.1	141.2	
III	96.0	78.5	67.0	61.0	54.1	47.6	41.7	37.2	33.3	34.4	37.7	45.7	53.6	68.6	87.5	104.0			

Height from baseline

All measurements in inches and eighths

แบบแผนที่ 1 ตารางแบบสายเส้น



WIDE

ขนาดหัวเรือ

ขนาดท้ายเรือ

MOULD FORWARD OF MIDSHIPS ON THIS SIDE OF C

MOULDS AFT OF MIDSHIPS ON THIS SIDE OF C

ขนาดหัวเรือ

ขนาดท้ายเรือ

MOULD FORWARD OF MIDSHIPS ON THIS SIDE OF C

MOULDS AFT OF MIDSHIPS ON THIS SIDE OF C

ขนาดหัวเรือ

ขนาดท้ายเรือ

MOULD FORWARD OF MIDSHIPS ON THIS SIDE OF C

MOULDS AFT OF MIDSHIPS ON THIS SIDE OF C

ขนาดหัวเรือ

ขนาดท้ายเรือ

MOULD FORWARD OF MIDSHIPS ON THIS SIDE OF C

MOULDS AFT OF MIDSHIPS ON THIS SIDE OF C

ขนาดหัวเรือ

ขนาดท้ายเรือ

MOULD FORWARD OF MIDSHIPS ON THIS SIDE OF C

MOULDS AFT OF MIDSHIPS ON THIS SIDE OF C

บทที่ 9

การออกแบบเรือ

เรือปลา (Trawler) เรือปลาหรือภาษาทางการเรียกว่า “เรือประมง” (Fishing Boats, Vessel) ก็ได้ มีลักษณะสำคัญในการพิจารณาในการออกแบบหลายประการไม่ว่าจะเป็น การต่อเรือไม้, เรือเหล็ก, เรืออลูมิเนียมแอลลอยด์, ไฟเบอร์กลาส, เฟอร์โรหรือวัสดุอื่น ๆ ก็ตาม จะต้องคำนึงถึงหลักการใหญ่ ๆ ดังนี้

1. ความสามารถในการโต้คลื่นในท้องทะเล (Seaworthiness)
2. การทรงตัวของเรือ (Stability)
3. การประหยัด (Economics)
4. ปรารภของเรือ (Good Looking)

การออกแบบทั่วไป ช่างนักออกแบบจะต้องนำมาพิจารณาประกอบดังต่อไปนี้

1. ความต้องการของเจ้าของเรือ (Owners Requirements)
2. เรโซ (Ratio) ของขนาดเรือ และกำลังเรือขึ้นต้น (Proportion & Powering)
3. ลายเส้นของเรือ (Lines Plan)
4. เส้นโค้งที่แสดงค่าสำคัญทาง Hydrostatic curves
5. การแบ่งความลึกของท้องเรือ และ Freeboard ของเรือ
6. การจัดห้องคาน้ำและห้องเครื่อง (Arrangement)
7. โครงสร้างและความแข็งแรงของเรือ (Structure)
8. กำลังขับเคลื่อนที่แท้จริง (Powering)
9. น้ำหนักของเรือ (Weight Estimate)
10. การทรงตัวของเรือ, ความจ, และ Trim (Stabilities, Capacities, & Trim)
11. รายการต่อเรือ (Specification)
12. การคราดราคาต่อเรือ (Cost Estimate)

การออกแบบนั้น มีหัวข้อที่สำคัญควรพิจารณาอย่างหนึ่ง คือ โครงสร้างที่ความแข็งแรงมั่นคง โดยเฉพาะเรือต่อด้วยไม้ เพราะเรือประมงจะต้องแล่นอยู่ในทะเลเป็นเวลาแรมเดือนจะต้องเผชิญคลื่นอยู่ตลอดเวลา หากสวนโครงสร้างไม่ค เรืออาจอับปางกลางทะเลได้

การต่อเรือประมงในประเทศไทยนั้น ยังไม่มีกฎข้อบังคับของการออกแบบและต่อเรือ ดังนั้น เรือประมงสวนมากทต่อกันจึงมักไม่คอยจะมการออกแบบ นอกจากเรือต่อโดยการควบคุมของ

กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ส่วนเรือของพวกชาวประมงทอดกั๊นเองมักจะต่อจากความชำนาญของช่างที่เรียนต่อสืบทอดกันมา ความสามารถของอเล็ก ๆ ในการสร้างเรือประมงใหม่ ๆ ใช้เวลาอันจำกัดเมื่อต่อเสร็จเรียบร้อยแล้วชาวประมงเป็นเจ้าของเรือจะไปขอจดทะเบียนตามระเบียบของกรมเจ้าท่าต่อไป

รูปแบบตัวเรือ (Hull form) ซึ่งเท่ากับ Seaworthiness

1. ใช้ Prismatic coefficient, C_p อยู่ระหว่าง .56 ถึง .57 และ Speed length ratio จาก .095 ถึง 0.90
2. Midship coefficient, C_m อยู่ระหว่าง 0.75 ถึง 0.85 ตามคำแนะนำของ Newitt แต่ใช้ทางการแล้วใช้ 0.7 ถึง 0.9
3. Block Coefficient, C_b จาก 0.42 ถึง 0.51
4. Waterplane Coefficient, C_w ใช้ 0.78
5. ในทะเลลมคลื่นลมจัดใช้หัวเรือแบบ Mater form
6. ทำเรือใช้ Transom Stern ซึ่งดีกว่า Cruiser Stern

สงสำคัญ 3 ประการ ที่เกี่ยวข้องกับ Stability

1. Metacentric Height ใช้ 1.78 ฟุต ถึง 2.76 ฟุต
2. Freeboard ใช้ประมาณ 1/75 ของ Length Between Perpendicular
3. Range of Stability เมื่อเรือหนักใช้ 60 เมื่อเรือเบาใช้ 70

การแบ่งประเภทของเรือ

เรือที่ใช้ในน่านน้ำโดยทั่วไป เรือแบ่งออกโดยมหลักใหญ่ ๆ 4 ประการ คือ

1. แบ่งตามรูปร่าง คือ แบ่งตามรูปร่างของเรือ เช่น เรือ Island Ship; Raised Quart Deck Fush Deck Ship
2. แบ่งตามความยาว เช่น แบ่งออกเป็นเรือเล็กและเรือใหญ่ ในสหรัฐอเมริกา เรือเล็กนับตั้งแต่ 200 ฟุตลงมา ส่วนเรือใหญ่นับตั้งแต่ 200 ฟุตขึ้นไป เรือยนต์เร็วจัดเป็นเรือเล็กด้วยเหมือนกัน แต่อาการของ Hydrodynamic แตกต่างไปจากเรืออื่น
3. แบ่งตามการใช้งาน เช่น เรือหาปลา (Trawler), เรือจูง (Tug), เรือตัก (Tow Boat), เรือขุดสันดอน (Dredge), เรือใบ (Sail Boat), เรือดับเพลิง (Fire Boat), เรือบรรทุกรถยนต์ข้ามช่องแคบ (Ferry Boat), เรือยนต์เร็ว (Pleasure Craft)
4. แบ่งตามหลักวิชา Hydrodynamics ได้แก่
 - 4.1 Displacement Type คือ เรือทยาวและแคบ ได้แก่เรือทกลาวมาแล้ว ในข้อ 1, 2 และ 3 ยกเว้นเรือเร็วทเรยควา Planning Type
 - 4.2 Planning Type ได้แก่ เรือยนต์เร็วทเรยควา เรือยนต์นี้ยังแบ่งออกเป็น Displacement Type กับ Planning Type มีความขงยากเนื่องจากศัพท์ภาษาไทยเรียก “เรือยนต์เร็ว” นั้นเอง เรือท

จัดเป็น Planning Type (เรือเหาะ) นั้นตั้งแตกว่า ชงตรงข้ามกับ Displacement Type ชงยาวมากและแคบ (ลักษณะคล้ายเรือควน)

เรือการแบ่งประเภทเรื่อน้อยอาจเป็นสาระสำคัญมากนัก ให้ดเฉพาะเจาะจงลงไปว่าเรองนั้นเรองนั้เกี่ยวกับอะไร โดยเฉพาะจะดกว่า ให้ดตารางต่อไปนี้แล้วจะทำให้เข้าใจยิ่งขึ้น

การประหยัด

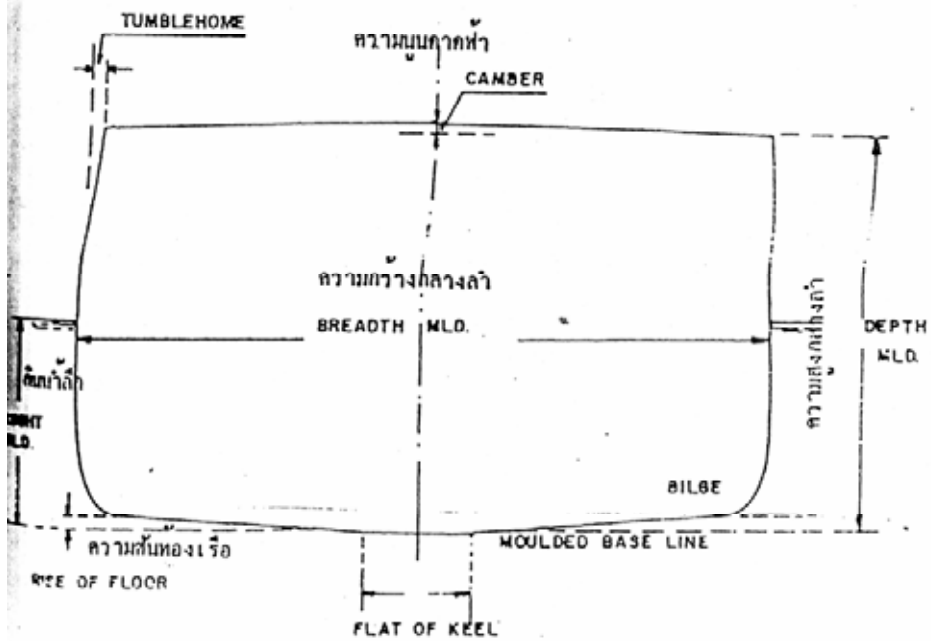
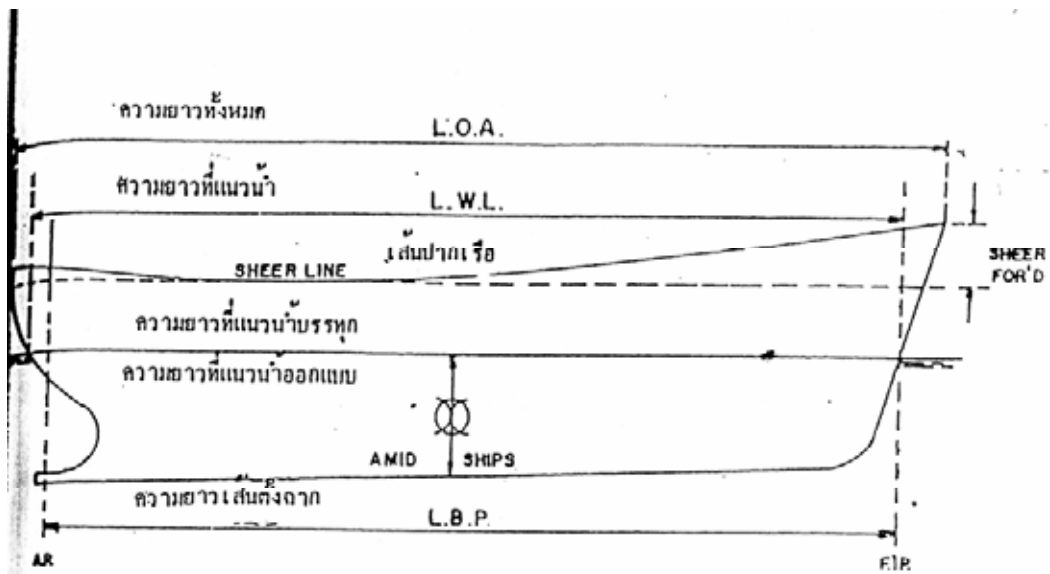
ความเร็วของเรือเป็นเรองสำคัญมากในการประหยัด สำหรับเรือหาปลาจะต้องออกแบบให้ดความเร็วเหมาะสม เรวเกินไปกไมด ช้าเกินไปกไมด

<u>ความเร็วประหยัด</u>	$\frac{V}{EK}$	$= K \sqrt{LWL \times C_p}$
<u>LWL</u>		<u>K</u>
100 Feet	---	2.6
150 Feet	---	2.35
200 Feet	---	2.05

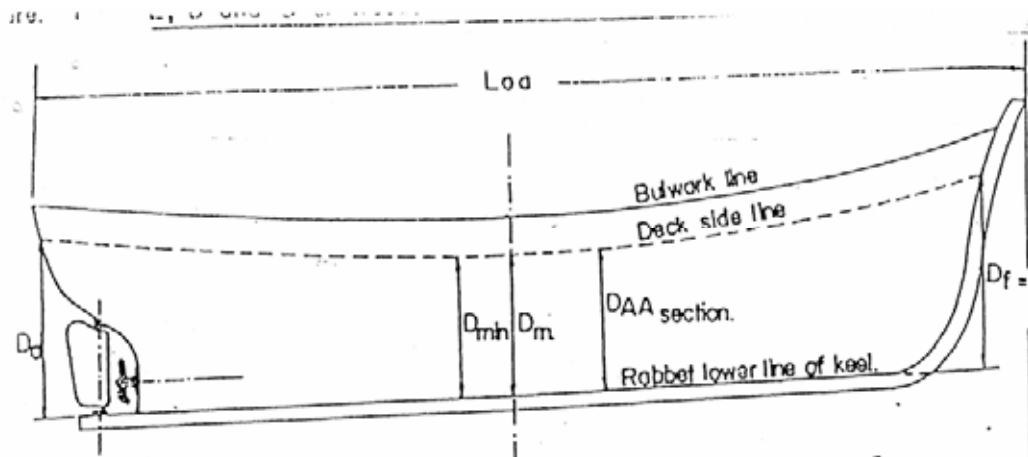
1. เรยนต์เรวชนิด Displacement Type

เมอดตารางแล้วจะเหนว $\frac{VK}{\sqrt{L}}$ จาก 0.5 ถึง 2.5 (Maximum) จัดเป็น Displacement Type

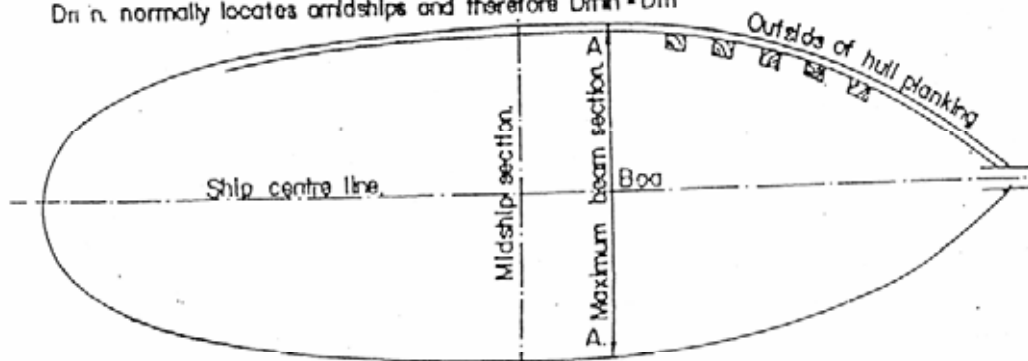
ตามคาของ Skene การเลอกใช้ Prismatic coefficient ปรารงท้ายเรือและรปท้องเรือจะเป็นกันชายกลมหรือกันชายเหลี่ยมนั้นได้บอกไว้ในตารางแล้ว



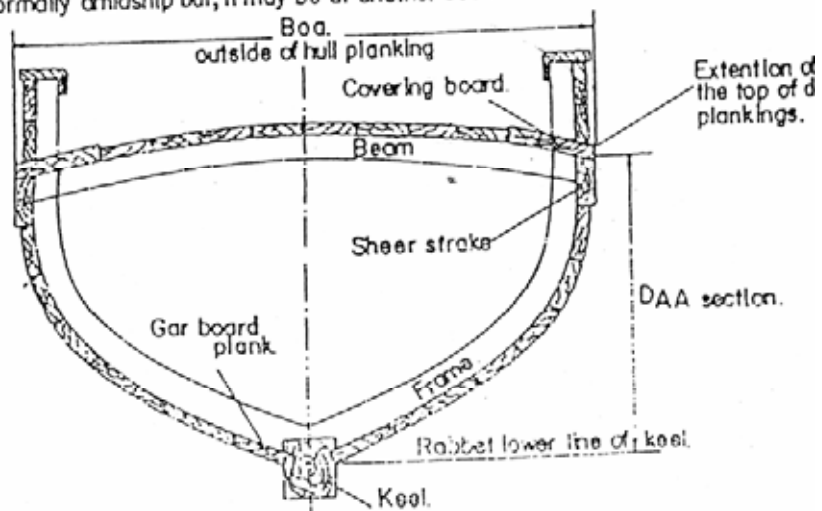
L, B, and D of Steat Vessel.



Loa. is from the extreme end of stem to the extreme end of stern.
 D_{max.} normally locates at the extreme end of vessel as shown above.
 D_{min.} normally locates amidships and therefore D_{min.} = D_m

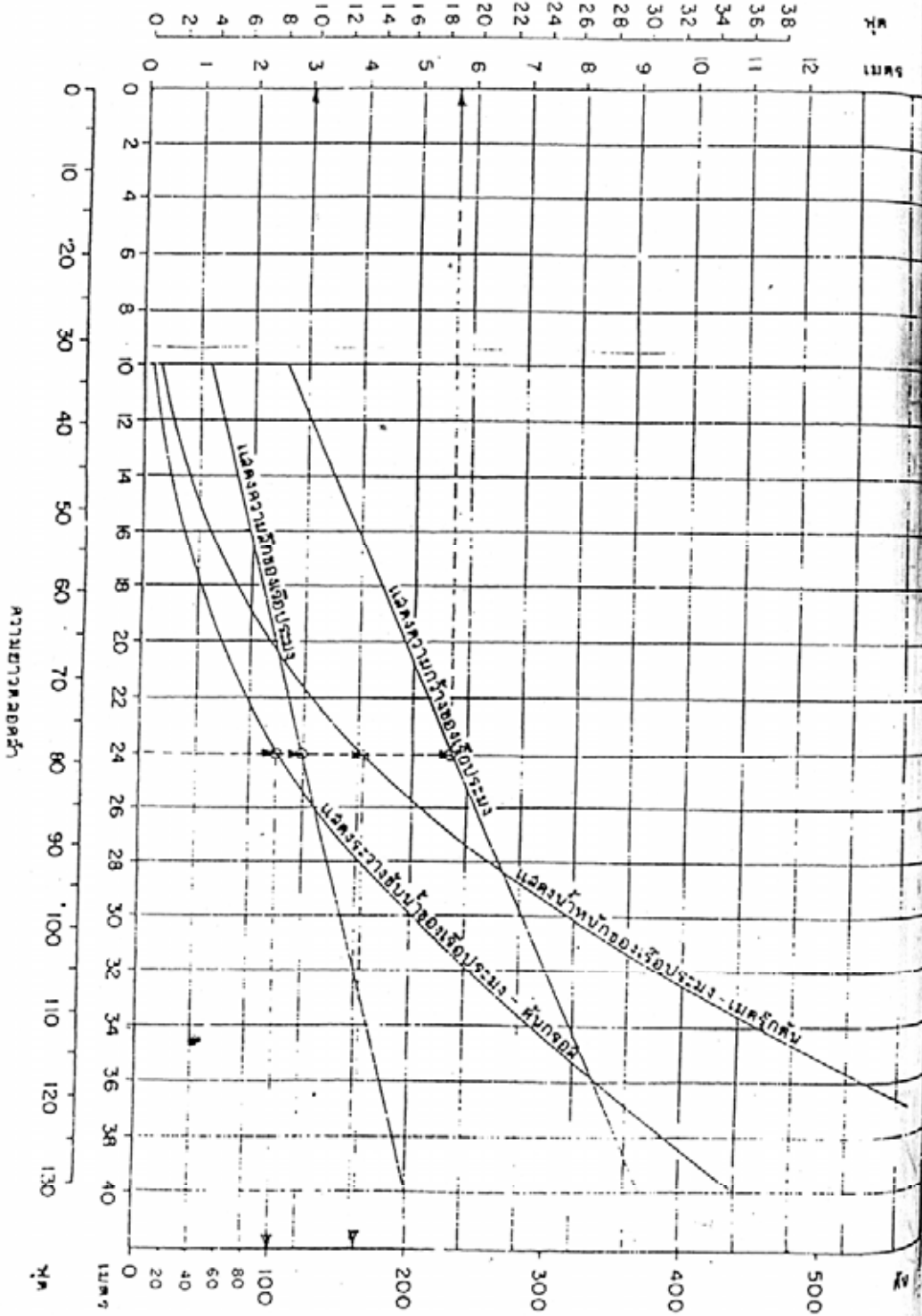


Boa. locates normally amidships but, it may be at another section as shown above.

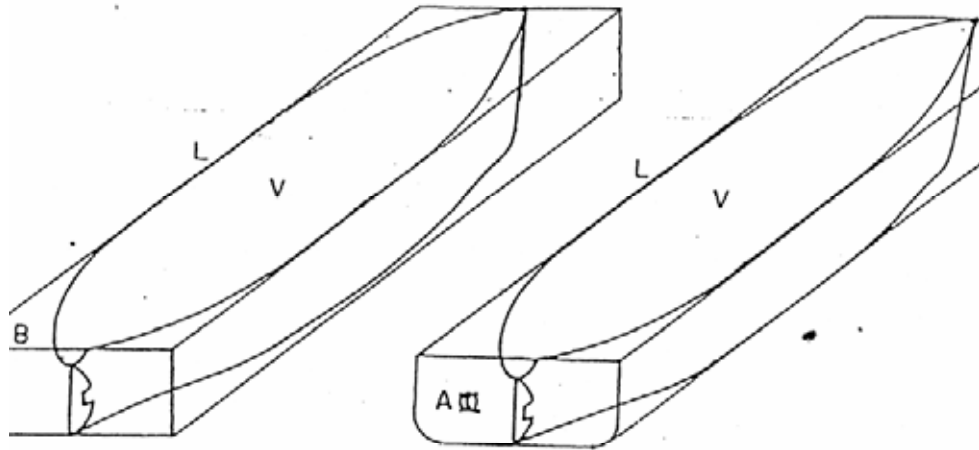


Boa. Is the maximum breadth measured as above at the section of the maximum beam.
 D_{min.} should be measured in the same manner as above at D_{min.} section.

การกระจายของน้ำในดิน

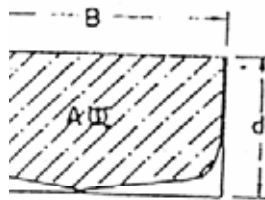


(แสดงการกระจายของน้ำในดิน และ ความชื้นสัมพัทธ์ (สัมพัทธ์กับน้ำในดินที่รวมกัน))

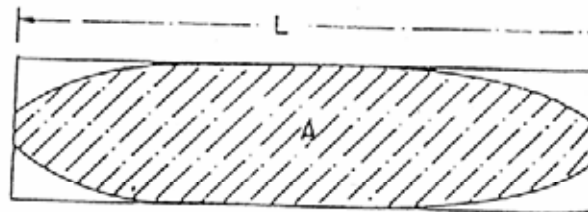


(a.) Principal
Dimensions for
Obtaining Block
Coefficient (C_b)

(b.) Principal
Dimension for
Obtaining Prismatic
Coefficient (C_p)









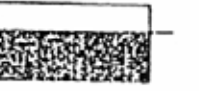



(c.) Principal
Dimensions for
Obtaining Midship
Coefficient (C_m)

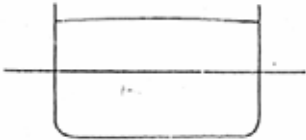

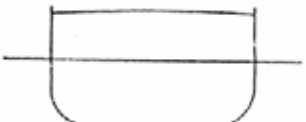





(d.) Principal
Dimensions
Obtaining Waterplane
Coefficient (C_w)

Coefficient of Form

Ship class		Block coefficient C_b
V Type	Displacement Hull	
		0.35 to 0.40
High speed planing craft		
		0.40 to 0.45
Semi-displacement cruisers, patrol vessels etc.		
		0.45 to 0.55 0.50 to 0.55
Displacement cruisers Fishing boats		
		0.55 to 0.65 0.65 to 0.75
Trawlers, Heavily built Cargo vessels, Tugs		
		0.75 to 0.95
Motor Barges, Tankers		

Volume of C_b for difference ship class

TYPICAL MIDSHIP SECTIONS	MIDSHIP SECTION COEFFICIENT (C_m)
	0.91
	0.76
	0.81
	0.69
	0.52
	0.45

Volume of C_m for difference ship class

PROPORTIONS OF FISHING VESSEL

Ratio/Coefficient Name	Symbols	Range of Values	Average of Values
Length and Beam	L/B	2.80-6.00	3.10-4.30
Length and Depth	L/D	6.16-22.00	7.00-10.00
Beam and Depth	B/D	1.33-1.92	1.80-2.50
Beam and Draft	B/T	1.50-4.00	2.00-3.20
Gross tonnage/ $LxBxD$	$GT/CUBO$	0.200-0.320	0.220-0.250
Displacement/ $LxBxD$	$\frac{\Delta^T}{CUBO}$		
Half load		0.300-0.430	0.320-0.350
Fullly load		0.450-0.600	0.460-0.500
Displacement-Length	$\frac{\Delta^T}{0.01L^3}$	150-500	200-250
Slenderness	$L/\sqrt[3]{\Delta^T}$	-	4.00-6.00
Block Coefficient (C_b)		-	0.40-0.60
Prismatic Coefficient (C_p)		-	0.55-0.65
Section Coefficient (C_m)		-	0.50-0.80
Wet Plane Area Coefficient (C_w)		-	0.70-0.90

RATIOS AND COEFFICIENT FOR TRAWLERS

Lpp	28 m	32 m	38 m	42 m	60 m
L/B	4.31	4.67	5.07	5.09	5.73
B/T	2.2	2.11	2.14	2.14	2.24
$L/\sqrt[3]{V}$	4.38	4.50	4.84	4.69	4.83
c_u	0.789	0.81	0.82	0.82	0.971
c_b	0.475	0.49	0.429	0.524	0.651
c_p	0.604	0.605	0.586	0.64	0.67
c_{wp}	0.745	0.755	0.750	0.775	0.797

FINESS COEFFICIENT FOR FISHING VESSEL

c_b	c_p	c_u	c_b	c_p	c_u
0.3	.55	.545			
0.40	.554	.722	0.60	.623	.968
0.42	.554	.750	0.62	.639	.970
0.44	.554	.794	0.64	.656	.975
0.46	.556	.827	0.66	.674	.976
0.48	.556	.857	0.68	.693	.981
0.50	.556	.883	0.70	.712	.983
0.52	.574	.906	0.72	.731	.985
0.54	.583	.926	0.74	.750	.988
0.56	.595	.942	0.75	.769	.989
0.58	.605	.954	0.78	.786	.990

การที่จะทำให้อานแบบสามารถอ่านได้ง่ายและเข้าใจถูกต้อง ผู้ออกแบบจะหาวิธีแสดง ส่วนนั้น ๆ เป็นพิเศษเสมอ เช่น รูปตามขวางของเนื้อไม้ แสดงตามรูปที่ 4 และรูปตัดตามยาวของ เนื้อไม้ แสดงตามรูปที่ 5

ถ้าท่านได้อ่านแบบทุกแบบท่านจะเห็นได้ว่าช่างออกแบบเรือ เขียนส่วนตอนหัวเรือย ทางขวามือเสมอ และจะบอกให้ทราบว่าเป็นด้วยมาตราส่วนเท่าไรตอนมมกลางด้านขวามือของ แบบ ตัวอย่างเช่น ถ้าผู้ออกแบบเขียนแบบด้วยมาตราส่วน 1 นิ้ว ต่อ 1 ฟุต ก็จะเขียนไว้ว่า 1 นิ้ว เท่ากับ 1 ฟุต หมายความว่าทุก ๆ 1 นิ้ว ในแบบแปลนจะเท่ากับ 1 ฟุต ของความยาวเรือจริง

แบบเรือและสงที่จะต้องแสดงในแบบ

แบบที่ใช้ในงานต่อเรือ นั้น คงเหมือนกับแบบที่ใช้ในงานก่อสร้าง คือแบบแต่ละชนิดนั้น ประกอบด้วยแบบต่าง ๆ ทาเป็นดังต่อไปนี้

1. แบบด้านข้างของเรือ (Profile) แบบแผนผังเรือ (Deck Arrangement) และแบบ แผนผังชั้นกลางของเรือ (Under Deck Arrangement)
2. แบบลายเส้นและตารางแบบลายเส้น (Line Drawing and Offset Table)
3. รูปตัดตามยาว (Construction Profile and Plan)
4. รูปตัดตามขวาง (Construction Section)
5. แบบขยายส่วนต่าง ๆ ของโครงสร้าง (Joinery and other Details)

1.1 แบบด้านข้างของเรือ แบบแผนผังเรือและแบบแผนผังชั้นกลางของเรือ (คแบบแผนท 1)

แบบแผนนี้มักจะอ่านเข้าใจง่าย แบบจะแสดงรูปร่างของเรือด้านข้าง แบบแผนผังคาคปาจะ แสดงจุดต่าง ๆ ของกึ่งเรือ ทางลงชั้นกลางของเรือและส่วนอื่น ๆ ส่วนแบบแผนผังได้คาคปาเรือ แสดงจุดต่าง ๆ ของเครื่องมือ เครื่องใช้ในตัวเรือโดยสมมติว่า เรายกแผนผังของคาคปาออกแบบท แสดงน้คือแบบชมองลงไปและเห็นทกส่วนภายใต้คาคปา

1.2 แบบลายเส้นและตารางแบบลายเส้น (คแบบแผนท 2)

แบบนี้เป็นแบบแผนทสำคัญทศของการเขียนแบบเรือ ตารางแบบลายเส้นจะกำหนด สัดสวนต่าง ๆ ของเรือตามความต้องการของช่างออกแบบ

คแบบแผนท 2 ตอนกลางทแสดงแบบรูปด้านข้างของเรือ เส้นทเขียนด้วยเส้นหน้กจะเป็นเส้น แสดงของกราบเรือ, ทวนหัว, กระจดกและทวนท้าย

แบบชมองแสดงข้างกลาง คือ แผนผังเรือและเส้นชมองแสดงเส้นหน้กในแบบน้จะแสดงให้เห็นถง รูปร่างของกราบเรือชมองจากข้างบน ในกรณีเราจะแสดงเพียงครงหนงเพราะวากครงหนงพ้ม รปร่างเหมือนกัน ในตอนน้ไม่ต้องคานงเส้นต่าง ๆ “ยกเว้นเส้นกราบเรือ”

แบบแผนท 2 ภาพบนแสดงสวนตัดของเรือ ได้แสดงและอธิบายไว้จนเป็นทเข้าใจแล้วในคา บรรยายหน้า 2 และหน้า 3 และได้แสดงสวนตัดต่าง ๆ โดยเขียนช้้นไว้ด้วยกัน ทั้งนี้เพอเป็นการ ประหยัดเนื้อทกระดาษและงายต่อกรเขียน ส่วนทตัดทกสวนเหล่าน้ จะเขียนเพียงครงเดวเท่านั้น

และออกทรงหนงมรปรางเหมอนเดม เมอทานหนเส้นผาศนย์กกลางของเรอและมอไปยังรปัดคทาง ขวมอของเส้นคังกลาวจะหนวารปรางไมเหมอนกันกับเส้นรปัดคทางซำยมอ

ฟ้ออกเบบได้กำหนดจนวนจุดตาง ๆ ตามความยาวของตัวเรอทจะใช้เขนเส้นคังคงและจุด ตาง ๆ เหลานักจะเขนจาก 0 - 10 (ซงตอไปเรอจะเรยควา “ตาหนง” Station) รปัดคจากกกลาง ของตัวเรอ (รปัดคจากตาหนงท 5 ตามเบบแพนท 2) ไปทางตอนหัวจะเขนไว้ทางขวมอและจะ แคบเข้าจนตางตาหนงท 10 (คักกับหัวเรอ) ส่วนทคักจากตาหนงท 4 คคกับจุดกกลางของ ตาหนง 0 (ใกล้กับท้ายเรอ) เขนไว้ทางซำยมอ

เบบด้านข้างของเรอ แพนผังของเรอและรปัดคเหลานักับเปนการพอเพยทซางคอรจะ นนำไปชย เพื่อให้ได้รปรางของเรอทางขนาดของจรงอยางถคต้องได้ ซังจะมเบบนอกจงจะสามารถ คัดเบบกงเรอได้

คังนั้ ความต้องการขันคันคอเส้นตาง ๆ ทจะนามาเปนหลักในการวัด ขอให้ครปด้านข้าง จากเบบแพนท 2 ทานจะหนเส้นตรงลาทางแนวนอนได้เส้นกระคกง เส้นเรอเรยควา “เส้นฐาน” (Base line) และเส้นตั้งฉาก เรอจะวัดจากเส้นฐาน

เส้นตั้งฉากกับเส้นฐานเหลานักจะทาระยะหางเทา ๆ กัน และเส้นตั้งฉากกับเส้นฐานเหลานักจะ กำหนดตัวเลขจาก 0 - 10

ข้อควรล้งเกต ตาหนงเส้นเส้น 0 กับตาหนงเส้น 10 นั้นจะเรมโดยเส้นแนวตั้งออกเบบ (DWL.) คังนั้เพอความสะดวกในการคานวณหาระวางขับน้ำ (Displacement) เพระจนวนเลขหลัก สบงายเกวกับทศนยม ไมวาจะเปนเรอขนาดเล็กหรือใหญ่ จะเขนเส้นตาหนง (Station เพยง 10 เทานั้ ส่วนจะเรมจากเส้นตาหนง 0 ไปหา 10 หรือเรมจาก 10 ไปหา 0 และจะเอาหัวเรอไว้ทาง ขวมอหรือซำยมอได้ แต่เปนทนาสังเกตวฟ้ทศกษามาจากประเทศแถบยโรปจะเอาหัวเรอไว้ทาง ซำยมอ ส่วนฟ้ทศกษาวชาดเรอมาจากสหรัฐอเมริกจะเอาหัวเรอไว้ทางขวมอ

เส้นตั้งฉากตาง ๆ เหลานักเปนเส้นทกำหนดสวนคักตาง ๆ ซงแสดงในรปัดคของเรอ และ ตัวเลข “ตาหนง” (Station) เหลานักแสดงในรปัดคด้วย คังนั้เมอมองทตัวเลขทปรากฏอยในเบบ รปัดค กจะสามารถมอหนจตาง ๆ ทปรากฏตามเส้นตั้งฉากตามความยาวของเรอของรปัดคข้าง ด้วยนอกจากทกลาวแล้วจะหนวาเส้นตรงบนรปัดคข้างเขนขนานกับเส้นฐาน ซงมระยะหางตามท กำหนดไว้ เส้นเหลานักเรยควาเส้นระดับน้ำ (Waterline) และเรอจะให้ชอวาเส้นระดับน้ำ 1 - 6 เส้นระดับน้ำ 1 (ตามเบบแพนท 2) จะอยคักจากเส้นฐานขันไปเมอพลกไปครปท 6 จะหนวา ฟ้ออกเบบได้กำหนดเส้นเหลานักไว้ก่อนทจะเรมเขนเส้นรปัดคข้างของเรอ และเส้นรปัดคข้างของ เรอฟ้ออกเบบจะเขนเปนเส้นขคไมคอกัน (Dotted line) ทังนั้เพอจะให้ไมสับสนในการอ่านและเส้น ตาง ๆ เหลานักจะใช้ประโยชน์ในการวัดหาระยะตาง ๆ ของเรอ

ในทานองเควกันจะหนวาในเบบรปัดคกมเส้นฐานและเส้นระดับน้ำปรากฏอยเชนเควกัน และจะมระยะหางเทากันกับทแสดงไว้ในเบบรปัดคข้าง และการวัดระยะตาง ๆ กออาจจะอาศัยวัด

ยังมีการเขียนเส้นนอกแบบหนึ่งเรียกว่า เส้นตัดเฉียงซึ่งเขียนตัดเฉียงกับเส้นผาศูนย์กลางของเรือ (รูปตัดท 13 และแบบแผนท 3) การวัดวัดจากเส้นผาศูนย์กลางของเรือตามเส้นเหล่านี้อาจต่าง ๆ ของรูปตัด และนำไปเขียนในแปลนเป็นเส้นโค้ง (ครปท 13)

เส้นทั้งหมดเหล่านี้ใช้ประกอบการเขียนแบบรูปร่างทสมบรณ์ของเรือ ซึ่งผู้ออกแบบรวมความประสงค์จะให้ช่างต่อเรือถอดแบบออกจากกัน และเพื่อให้เป็นการช่วยให้ช่างต่อเรือขยายแบบรูปร่างของเรือเท่าขนาดจริงระยะต่าง ๆ ที่สำคัญทั้งหมดในแบบแปลนจะได้นำมาเขียนในตารางแบบลายเส้น

ในแบบแผนท 2 และ 3 รูปตัดของเรือจะเขียนซ้อนไว้บนด้านข้างของเรือ การเขียนแบบเรือส่วนมากมักจะเขียนรูปตัดของเรือ โดยใช้รูปตัดตำแหน่งท 5 เป็นเส้นผาศูนย์กลางในแบบแผนท 2 และ 3 ได้แสดงแบบรูปตัดของเรือไว้ซ้อนบนแบบด้านข้างของเรือ ทั้งนี้เพื่อที่จะสามารถอ่านและเข้าใจได้ง่ายขึ้น ช่างต่อเรือจะคุ้นเคย การอ่านแบบแปลนซึ่งมรูปตัดของเรือเขียนไว้บนรูปด้านข้างของเรือเอง และแบบแผนท 3 ได้ให้ตัวอย่างของการเขียนแบบวทรนไว้แล้ว

1.3 รูปโครงสร้างด้านข้างและโครงสร้างคาคปา

แบบเรือแบบต่อไปซึ่งผู้ออกแบบต้องเขียนขึ้น กคือแบบรูปโครงสร้างและโครงสร้างคาคปาของเรือ แบบเหล่านี้แสดงส่วนต่าง ๆ ของโครงสร้างของเรือและกำหนดจุดต่าง ๆ ของโครงสร้าง เช่น เครื่องยนต์ กว้าน และอื่น ๆ

แบบบนสคของแผนท 4 แสดงรูปด้านข้างของเรือ โดยตัดแบ่งเรือทกลางลาออกเป็นสองส่วนตามความยาวของเรือ และมองจากด้านข้าง โดยยกส่วนทางด้านขวาม่อออกไป จะเห็นส่วนด้านข้างทเหลออข ส่วนโครงสร้างของกระดูกตอนหัว ตอนท้ายจะมองเห็นอย่างชัดเจน และจะเห็นจุดต่าง ๆ ของนอตและสกรซึ่งขุดโครงสร้างส่วนต่าง ๆ ไว้ด้วยกัน โครงสร้างของกงจะเห็นเป็นเส้นตรงลากกระดูกขึ้นไปลงใต้พื้นคาคปาเรือพร้อมทั้งกำหนดระยะห่างของกงไว้ เส้นตัดกับเส้นกงจะแสดงโครงสร้างต่าง ๆ ตามทางยาวของตัวเรือ เช่น ทับกระดูก, อเส ต่าง ๆ ฯลฯ และจะเห็นตำแหน่งที่ตั้งของเครื่องยนต์และไม้แทนเครื่องซึ่งจะขุดติดกัน และแสดงตำแหน่งที่ตั้งและโครงสร้างของห้องเยน ตำแหน่งทางลงต่าง ๆ นอกจากนั้นแล้วโครงสร้างของสะพานเคนเรือ รายละเอียดของหางเสือและระบบถ่อท้ายอาจจะมแสดงไว้ในแบบด้วย

รูปทปรากฏอยู่ด้านล่างของรูปตัดตามยาวในแบบแผนท 4 คอแปลนโครงสร้างออกเป็นสองส่วน (ตามทแสดงในแบบ) ซึ่งกราบซ้ายของแบบแสดงระยะการก่อสร้างทได้วางกระดูก, ทวนหัว, ทวนท้าย, กงและขันกระดูกนแปลกเรือแล้วแต่ยังไม่ได้วางฝกมะขาม (Beam) ถ้าทานมองลงไปจากด้านบน ตามแบบท 4 จะเห็นโครงสร้างของไม้ขุดที่องกงอเสกลางลา อเสปากเรือ แทนเครื่อง และฝากั้นห้องอย่างชัดเจน

ส่วนทางกราบขวาของแบบโครงสร้างคาคปาแสดงให้เห็นส่วนของโครงสร้างของฝกมะขามและไม้ขอบปากกระวาง แต่ไม่ได้แสดงให้เห็นกระดูกนคาคปาเรือ ทั้งนี้โดยมองจากข้างบนลงไป แบบ

แปลนโครงสร้างนั้นแสดงตำแหน่งและระยะของฝกมะขามและห้องระวางและฝกมะขามสวนที่จะตั้งติดคั้งกว้างและสวนอน ๆ ที่จะต้องใช้รองรับเครื่องมอดาง ๆ

1.4 รูปตัดโครงสร้าง

แบบแปลนนั้น เป็นสงสำคัญสำหรับช่างต่อเรือที่จะทราบถึงขนาดของสวนต่าง ๆ ของโครงสร้าง แบบแผนท 5 แสดงให้เห็นรูปตัดสวนต่าง ๆ ทสำคัญของโครงสร้างข้างนอกแบบเรือได้ เขย่นรูปตัดทสำคัญ ๆ ในลักษณะที่ตัดออกเป็นสวน ๆ ตามขวาง ตามทเคยกกล่าวมาแล้ว ตามธรรมดาแล้วจะต้องมรูปตัดตอนกลางกลางของเรือซึ่งเป้นทรวมโครงสร้างสวนใหญ่ และจะแสดงรูปตัดโครงสร้างบางสวนทอาจเป้นทไมสามารถมองเห็นรูปตัดของเรือตอนกลางได้ด้วย ตัวอย่างเช่น รูปตัดอันหนงอาจจะแสดงให้เห็นเครื่องยนต์ แทนเครื่องตาแหน่งของทไอเสีย และบางครั้งก็จะแสดงให้เห็นถึงน้ำมัน ฯลฯ อกรปหนงอาจจะแสดงให้เห็นโครงสร้างห้องเขย่น ฉนวนกันความร้อนและทางลงห้องระวาง เป็นต้น

โปรดสังเกตว่าแบบรูปตัดของเรอนั้นเรามักจะเขย่นเพียงซกเดยว และสวนทมองเห็นนั้นเป้นการมองไปทางหัวเรือหรือมองไปทางท้ายเรือ

นอกเหนือไปจากนั้นแล้ว อาจจะแสดงให้เห็นสวนสำคัญบางสวนเช่น โครงสร้างของเก็งเรือ รายละเอียดการเข้าไม้ เช่น การทาหน้าตาง ๆ ฯลฯ การจัดห้องเขย่น การเดินทอแผนผัง การเดินสายไฟ เป็นต้น

เมอมแบบเรือครบตามจนวนทได้บรรยายแล้ว ช่างต่อเรือจะมข้อมูลตาง ๆ ทสามารถนาเอาไปใช้ต่อเรือได้ตามทที่ออกแบบได้ออกแบบไว้ อยางไรก็ตามเป้นไปไม่ได้ที่จะขยายสวนตาง ๆ ทสวนอยางละเอียดความชานาญของช่างต่อเรือจะช่วยให้สามารถอ่านเข้าใจ และสามารถทาการต่อเรือให้เป้นไปตามแบบแปลนได้ สำหรับเทคนิคตาง ๆ ทอาจเป้นนั้นจะได้กล่าวต่อไป

เครื่องมือและสัญลักษณ์ที่ใช้ในงานเขย่นแบบเรือ

ผู้ที่ฝกเขย่นแบบเรอนั้น ควรจะมความรู้พร้อมทักษะในการเขย่นแบบพื้นฐานทั่ว ๆ ไปก่อน และควรจะมความรู้ในเรื่องสัญลักษณ์และศัพท์เทคนิคตาง ๆ ทางวชากาต่อเรือด้วย จะทาให้ฝกได้เร็วขึ้นและการที่จะเขย่นแบบเรือได้นั้น ช่างเขย่นแบบจะต้องมเครื่องมือใช้ทคและพร้อมเพรียง ฉะนั้นงานเขย่นแบบจะออกมาไม่คพอ

1. เครื่องมือเครื่องใช้ในการเขย่นแบบ

1.1 โต๊ะเขย่นแบบ

1.2 ฉากท – หรือฉากทเลื่อน

1.3 บรรทัดขอมাত্রาสวนสเกลสามเหลี่ยม (Scale)

1.4 ฉากสามเหลี่ยม ชนิดเลื่อนปรับมหรือฉาก 30 องศา – 45 องศา

1.5 บรรทัดโค้ง (Ship curve or French curve)

1.6 ไม้เบทแทน (Batten) และลกคัมทับ

- 1.7 เครื่องมือเขียนแบบชนิดคดลง
- 1.8 คนสอดดา ขางลบ และปากกาเขียนแบบ
- 1.9 กระดาษเขียนแบบอย่างคหรือกระดาษไข
- 1.10 เทปตัดกระดาษ
- 1.11 เครื่องเขียนตัวอักษร

2. เครื่องหมายและสัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบเรือ

เครื่องหมายและสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการต่อเรอนั้น จำเป็นมากสำหรับผู้ที่र्फกเขียนแบบเรือจะต้องรู้และสามารถนำมาใช้ได้ดองถูกต้องแมนข

เครื่องหมายสัญลักษณ์และอักษรย่อ

ความหมาย

○	=	AMID SHIPS	แสดงกกลางลา
@			อขงละ, อันละ
L.O.A.	=	LENGTH OVER ALL	ความขาวตลอดลา
L,WL.	=	LENGTH WATERLING	ความขาวทแนวนา
L.WL.	=	LOAD WATERLINE	แนวนาทบรรทุก
FP.	=	FORWARE PERPENDICULAR	เส้นตั้งฉากหัวเรือ
AP.	=	AFTER PERPENDICULAR	เส้นตั้งฉากท้ายเรือ
D,WL.	=	DESIGNED LOAD WATERLINE	แนวนาบรรทุกออกแบบ
<u>C</u>	=	CENTER LINE	เส้นศนย์กลางเรือตามความขาว
<u>B</u>	=	BASE LINE	เส้นฐาน
STA.	=	STATION	ตาแหน่งแสดงรอยตัด
WL.	=	WATERLINE	เส้นแนวนา (ตรวจความโค้งของห้องเรือในแนวราบ)
B1, B2, B3	=	BUTTOCK	เส้นแสดงรอยตัดตามขาวตรวจความโค้งของท้องเรือ
B	=	BEAM	ความกว้างของเรือ
DIAGONAL	=	DIAGONAL	เส้นแสดงตรวจความโค้งของท้องเรือในมมเอง
△ (DELTA)	=	DISPLACEMETN IN TONS SOLF WATER	ระวางขับน้ำในน้ำจด
℄	=	SEAM	แนวต่อ
S _A	=	WETTED SURFACE AREA	พื้นที่ผิวเปียกท้องเรือ
CB	=	CENTER BUOYANCY	ศนย์กลางความลอย
T	=	DRAFT	กนน้ำลค
F	=	FREEBOARD	ความสงของเรือเหนือแนวนา
— . — . — .	=	CENTER LINE	เส้นแบงศนย์กลางตามขาว
-----	=	DOTTED LINE	เส้นประแสดงสวนทับ

B.H.P.	= BRAKE HORSE POWER	แรงม้าเบรค
CB,	= BLOCK COEFFICIENT ∇ / LBT	สัมประสิทธิ์แท่งดิน
S.H.P.	= SHAFT HORSE POWER	แรงม้าทเพลลา
H.P.	= HORSE POWER	แรงม้าเครื่องยนต์

3. วิธีการเขียนแบบเรือ

เมื่อเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์เครื่องใช้ในการเขียนแบบเรือเรียบร้อยแล้วควรกระดาษที่จะใช้เขียนลงบนหลังโต๊ะเทียบด้วยฉากทำให้ริมกระดาษเสมอรระดับเดียวกันกับของฉากแล้ว ตรงด้วยเทป (Tape) ให้แน่นทั้งสมมกันลอน ถ้าจะเขียนบนกระดาษไขควมกระดาษเขียนแบบสีขาวรองข้างล่างด้วย เพื่อให้เขียนสะดวกมองชัดเจนขึ้น

กระดาษไข

ก่อนลงมือเขียนควรใช้ยางลบขูดคนสอดลงบนแผ่นกระดาษไขให้ทั่ว เพื่อให้ไขเคลือบผิวกระดาษไขนั้นลดความมันลง เขียนลงหมกน้าจะตดบนแผ่นกระดาษอย่างสม่ำเสมอ และควรระมัดระวังอย่าให้กระดาษไขสกน้าและความชื้น เพราะจะทำให้กระดาษไขเขียน โดยเฉพาะขณะเขียนแบบเหมอ้มักจะออกททอ้งแขน เมื่อเลิกเขียนควรใช้แผ่นพลาสติกฝ้าหรือกระดาษปดทับ เพื่อป้องกันความชื้น การเก็บกระดาษไขกเช่นเดียวกันควรระมัดระวังในเรื่องความชื้นของอากาศและน้า

แบบทเขียนจะเขียนได้จาก 3 วิธีด้วยกัน คือ

1. เขียนจากการออกแบบ
2. เขียนจากแบบเหลาจำลอง
3. เขียนแบบจากตารางเก็บ ขนาดต่าง ๆ ของเรือ

1. เขียนจากแบบร่าง โดยผู้ออกแบบเป็นฝ้ร่าง (Sketch) มาให้ โดยกำหนดขนาดต่าง ๆ (Principal Dimension) เช่น

ความยาวทั้งหมด

ความยาวทแนวนน้า (L, WL.) หรือแนวนน้าออกแบบ (D, WL.)

ความสงทหัวเรือ, ความสงกลางลา, ความสงทท้ายเรือ, ความกว้างทกลางลา (Beam)

ความกว้างทท้ายเรือ (Transom) และ น้าลก (Draft) เทาไร

โดยกำหนดคสัญลักษณ์ของทอ้งเรือมาให้ว้าเป็นเรือทอ้งกลม, ทอ้งว (V) หรือทอ้งแบน เมื่อทราบลักษณะและกำหนดขนาดต่าง ๆ มาให้เขนนั้ ฝ้เขียนแบบกจะคานนการคังตอไปนั้

1.1 กำหนดขอมাত্রาสวน (Scale) ตามความเหมาะสม เช่น จะใช้ 1 : 10, 1 : 20, 1 : 25, 1 : 50, 1 : 100 ตามขนาดเลกใหญ่ของเรือ

1.2 เขียนแบบลายเส้น (Lines Plan) ก่อนโดยกำหนดวารบทั้งสามให้มความสัมพัน์กันคอ

- รูปตั้งด้านข้าง
- รูปควาครงลา
- รูปแสดงรอยตัด

1.3 ต่เส้นกรอบ (Grid) ม่เส้นตาง ๆ ค้งน

1.3.1 รูปตั้งด้านข้าง (Profile)

(1) เขยนเส้นฐาน (Base line) ใให้เกนความยาวของเรอเลกนอย

(2) เขยนเส้นแนว่นาออกเบบ (D, WL., L, WL.) เขยนได้โดยการ จาก การกาหนดกนนำลค (Draft) เทาไร

(3) กาหนดตาแหง (Station) ทจะแสดงรอยตัดตามหลัก โดยทัว ๆ ใไป จะเบงสวตตาแหง (Station) ทเส้นความยาวทแนว่นาบรรทกเรอแนว่นาออกเบบออกเปน 10 สวค อเรมจากจคตัดของหน้าทวนหัวทค้กับแนว่นาออกเบบ ึงจคตัดททวนท้ายเรอแผนจคท้ายทค้กับเส้นแนว่นาออกเบบ จคตัดทหัวเรอกาหนดใให้เปนตาแหง FP หรือจคตาแหง (Station) 0 และจคตัดททวนท้ายเรอแผนจคท้าย กาหนดใให้เปนตาแหง AP หรือจคตาแหง (Station) ท 10 จากตาแหงท 0 10 หรือ FP ึง AP จะเบงออกเปนสองสวค คอ ภาคหัว 5 สวค ภาคท้ายเรอ 5 สวค จคเบงกคกลางน้ใใช้สัญลักษณ์ คอ ○ และสัญลักษณ์ คอ ตาแหงท 5 และกาหนดเส้นแนว่นา (Waterline) ใใช้เส้นแนว่นาแต่ละเส้นมระยะเทากัน จนวนเส้นแนว่นาแล้วเตขนาดเลกใหญ่ของเรอ และเขยนชอและอักษรบอกชอและตาแหงของเส้นตาง เชน

และเส้นตั้งฉากหัวท้าย คอ FP และ AP ชงเปนการเสรจงานตรค (Grid) ของรูปตั้งด้านข้าง (Profile)

1.3.2 รูปควาครงลา (Half breadth) คอการเขยนตาราง (Grid) ของรูปควาครงลา (Half breadth) มลาค้บ้ข้ตอนค้งตอใไปน

(1) กาหนดความก้างครงลาของเรอลงใแบบ โดยจ้ควางรูปใให้เหมาะสมกับหน้ากระคาช เขยนเส้นขนานของความก้างของเรอด้วยเส้นเบา ๆ แต่ถ้ต้องการเขยนรูปหงายออกครงลา ใให้กาหนดเผอความก้างของเรอใว้อกครงลา

(2) ถายจค (Project) ตาแหง Station ลงมาค้ค้กับเส้นขนานของความก้างทจคค้ตั้งเตจค EP หรือ 0 ึงจค AP หรือ 10

(3) กาหนดมระยะหางของเส้น แสดงรอยตัดตามยาวของเรอทค้ตเบงแสดงเปนสวค ๆ เส้นน้ คอ เส้นบ้ทคค (Buttock) โดยทัว ๆ ใไปม้จะมเพงสามเส้น เตเรอขนาคใหญ่และมความค้งของท้องเรอมากเส้นบ้ทคคอาจจะมมากกวาน้ เมอเขยนเส้นตาง ๆ เสรจเรบร้อยแล้วเขยนชอและอักษรบอกตาแหง ๆ เชนเควกับรูปตั้งด้านข้าง (Profile) มค้งน คอ เส้นศนย์กลางตามยาว (Centerline) หรือ \perp บ้ทคค B₁ B₂ และ B₃ เขยนจากศนย์กลางออกใไปท้สองข้าง

1.3.3 รูปแสดงรอยตัด (Body Plan)

คอกรณาเอาขนาดต่าง ๆ ของตารางกริด (Grid) ของรูปทั้งด้านข้าง (Profile) รูปควาครงลา (Half breadth) มาเขียนเป็นตารางแสดงรอยตัด (Body Plan) ตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

(1) เขียนเส้นระดับคอ เส้นฐาน (Base line) เส้นแนวนันต่าง ๆ (Waterline) เส้นแนวนันออกแบบ (Desing waterline. D, WL)

(2) เขียนเส้นตั้งฉากจากศูนย์กลางออกไปทั้งสองข้างด้านคอ ระยะห่างของเส้นบัพตอก 1, 2 และ 3 ตามภาพทแสดง

1.3.4 รูปตั้งด้านข้างของเรือ (Profile)

(1) กำหนดความสูงตามตาแหน่งต่าง ๆ เช่น ความสูงทหัวเรือความสูงกลางลาและความสูงท้ายเรือและอาจจะกำหนดความสูงจากตาแหน่งต่าง ๆ แล้ว เขียนเส้นโค้งปากเรือ

(2) เขียนความเอียงของทวนหัว – ทวนท้าย หรือแผ่นคท้าย (Transom) โดยเขียนเส้นความเอียงของทวนหัว (Stem) ให้ตัดกับจุดตัดของเส้นตั้งฉากทหัวเรือ FP ตัดกับเส้นแนวนันออกแบบ (D,WL., L,WL.,) และเขียนเส้นทวนท้าย (Stem) หรือแผ่นคท้าย (Transom) ตัดกับเส้นแนวนันออกแบบและเส้นตั้งฉากท้ายเรือ

(3) กำหนดความสูงของกระดูกงู (Keel) จากแบบที่กำหนด แล้วลากเส้นกระดูกงูอาจจะเป็นเส้นตรงหรือเส้นโค้งน้อยตามความต้องการของผู้ออกแบบ

(4) เขียนเส้นมม (Chine) หากเป็นเรือท้องว (V) มองด้านข้างจะเป็นเส้นมม (Chine) ท้องเรือบางลางจะมเส้นมม (Chine) ท้องเรือบางลางจะมเส้น (Chine) มากกว่าหนึ่งเส้น แต่ถ้าเป็นเรือท้องกลมจะไม่มีเส้น Chine ถ้าเป็นเรือทมลักษณะท้องวมาก เส้น Chine จะสงจากเส้นฐานมาก หากท้องเรือเป็นตัวน้อยหรือเกือบแบบ เส้น Chine จะอยตา

การเขียนเส้น Chine จะกำหนดความสูงตามตาแหน่ง Station ต่าง ๆ แล้วเขียน (Fair) ให้ได้เส้นโค้งทสวยงามดังทวาเส้นโค้งทกเส้นควรวได้วง (Fairing Lines) ทสวยงามไม่คดไปคดมา

1.3.5 รูปควาครงลา (Half breadth)

(1) กำหนดความกว้างทปากเรือ (Deck @ side) กำหนดลตทตาแหน่ง Station ต่าง ๆและถาย (Project) จุดตัดของเส้นปากเรือทตัดกับทวนหัว – ท้าย หรือแผ่นคท้ายของรูป Profile ลงมาทเส้นผ่านศูนย์กลางของเรือ \perp แล้วเขียนเส้นโค้งปากเรือ (Sheer or Deck @ side) ให้ได้เส้นโค้งทสวยงาม

(2) กำหนดความกว้างของเส้น chine กำหนดลตทตาแหน่ง Station ต่าง ๆ และถาย (Project) จุดตัดของเส้น Chine ทตัดกับทวนหัวเรือ และเส้น Chine ทตัดกับทวนท้ายหรือแผ่นคท้ายของรูป Profile ถายลงมาทเส้นศูนย์กลางของเรือ \perp แล้วเขียนเส้นโค้งของเส้น Chine ต้องให้ได้เส้นโค้งทสวยงาม Fairing Lines

(3) เขย่นอักษรบอกทเส้นขอบปากเรือ (Sheer, Deck @ side) และเขย่นทเส้น Chine เขย่นตัวอักษรเรียงไปตามความโค้งของเส้น Chine Line ถ้าเป็นเรือชนคท้องกลมจะไม่มเส้น Chine และเรือท้องว (V) บางชนคอาจจะมีเส้น Chine มากกว่าหนึ่งเส้น

1.3.6 รูปแสดงรอยตัด (Body Plan)

สมมติถ้าผาซกผลแฟงตามยาวออกเป็นสองซก แล้วนำมาเอาซกหนึ่งมาตัดเป็นทอน ๆ จำนวน 10 ทอน แต่ละทอนมีความยาวเท่ากัน แล้วเอาแต่ละทอนมาเขย่นรูปหน้าตัดลงบนกระดาษ โดยหางยสวนทพขั้บนบนและให้ส่วนผวตรงข้ามด้านผาขยบนเส้นฐานเดียวกันจะเห่นวหน้าตัดทเขย่นนั้นจะมีขนาดเลกใหญ่แตกต่างกัน จะมีขนาดใกล้เคียงคทอนทอยกลาง ๆ เท่ากัน รูปแสดงรอยตัด (Body Plan) กมลัษณะเช่นเดียวกัน

การเขย่นรูปแสดงรอยตัด (Body Plan)

1. วัดความสงของปากเรือจากเส้นฐาน (Base Line) จากรูป Profile แต่ละ Station และวัดความกว้างของปากเรือแต่ละ Station เช่นกันแล้วเขย่นตัวเลขกำกับไว้

2. วัดความสงของเส้น Chine แต่ละ Station จากรูป Profile และวัดความกว้างของเส้น Chine ในรูป Half breadth โดยลากเส้นระดับหรือเส้นดงทตัดกัน จดตัดดังกล่าวเขย่นเลขกำกับ Station ไว้

3. วัดความสงของแต่ละ Station จากเส้นฐานถึงทวนและกระดง (Keel) นาคความสงท Station ต่าง ๆ มากาหนดลงทเส้นศนย์กลาง (C) อาจจะมีวัดไปและเขย่นไปทละ Station ก็ได้

ตามหลักการสากลจะเขย่นแสดง Station เป็นสองภาค คอ ภาคหัวและภาคท้าย โดยมเส้นศนย์กลาง O เป็นเส้นแบ่ง Station คอ แบ่งภาคหัวท Station และภาคท้ายทหัวเส้น แบ่งตามรูป Profile, Half breadth วาซกหัวเรือ ท้ายเรือ อยด้า่นใด ซกทางภาคหัวเรือจะเขย่นอักษร FP และซกทางท้ายเรือจะเขย่นอักษร AP

เมื่อเขย่นเส้น Station ทก Station ครบแล้ว ให้ลากเส้นปากเรือ Sheer, Deck @ side เรมจากเส้น C ผานจุดบนของแต่ละ Station เป็นเส้นโค้งและสัมผัสทก Station และลากจุดมม Chine จากเส้น C ให้สัมผัสจุดตัดทก ๆ มม Chine และเป็นเส้นโค้งทสวยงาม

สรุป เมื่อเขย่นเสร็จสนทั้งรูป Profile, Half breadth และ Body Plan แล้ว ต้องตรวจสอบความถูกต้องของรูปทั้งสามรูปจะต้องตรงกัน ส่วนเรือท้องกลมความขงยากเพิ่มขึ้น จะได้อธิบายโดยละเอียดในลำดับต่อไป

1.3.7 การเขย่นเส้นแนวนา (Waterlines)

เส้นแนวนา (Waterlines) เป็นส่วนทตัดแนวราบทางยาวของเรือเป็นชั้น ๆ สมมติเช่นเดียวกัน เอาแฟงซกทผาตัดแนวราบทางยาวมาผานเป็นชั้น ๆ สชั้นให้แต่ละชั้นมีความหนาเท่ากัน จะได้อธิบายผาน จำนวน 3 แนว เอาแต่ละแนวมาทาบและเขย่นลงบนกระดาษจะเห่นได้ชัดเจนวแนวโค้งของเส้นทั้งสมจะไม่เท่ากันเลย ลัษณะของเส้นแนวนากเช่นเดียวกันแต่สอการสอสน์สอสน์จะใช้ไม่ดางสกัน มความหนาเท่ากันเช่นใช้ไม้สักเปลาะกับไม้ฉาฉาเปลาะแนวตั้งหนงทอนและเปลาะ

ในแนวนอนหนึ่งตอนแต่ละตอนเหล่านี้ให้ป็นรูปเรือแล้วสังเกตความโค้งของเส้นในแนวน้ำ (WL) และไม้ทเพลาในแนวตั้งจะปรากฏเส้นโค้ง ซึ่งเรียกว่าเส้นบัทตอค (Buttock)

1. ใช้กระดาษทวงพอสสมควรไม่ยับ ไม่ขุ่น และไม่ยด สีขาวหรือสีอ่อน ๆ ตัดเป็นชิ้น ๆ กว้างประมาณ 1 ซม. ยาวประมาณ 15 ซม. ทากระดาษทเกอร์เทป (Ticker tape) ทาบลงทเส้นแนวน้ำ ท 1 ของรูปแสดงรอยตัด (Body Plan) ซกทางหัวเรือ แล้วเอาคนสอทาเครื่องหมายตามตำแหน่ง Station ท 1 ถึง Station ท 5 และทเส้นศูนย์กลาง (C) ทาเครื่องหมายลงบนกระดาษทเกอร์เทปแล้วเอากระดาษทเกอร์เทป ไปทาเครื่องหมายลงบนทแต่ละ Station ของรูปควาครงลา (Half breadth) และทางท้ายเรือค ตั้งแต่ Station ท 6 ถึง Station ท 10 ทาเช่นเดียวกับทางหัวเรือ คอใช้กระดาษทเกอร์เทป ทาบลงบนเส้นแนวน้ำท 1 ของรูป Body Plan ทาเครื่องหมายแต่ละ Station และเส้นศูนย์กลาง (C) ลงบนกระดาษทเกอร์เทป แล้วนำทเกอร์เทปทาเครื่องหมายไว้ มาทาบลงทแต่ละ Station ลงรูปควาครงลา (Half breadth) จนครบทจุด

2. ภายเส้น (Project) เส้นแนวน้ำท 1 ตัดกับเส้นหน้าทวนหัวและเส้นแนวน้ำท 1 ตัดกับทวนท้ายหรือแผ่นอดท้าย (Transom) ภาย Project ของรูป Body Plan ลงมายังเส้นศูนย์กลาง

3. ใช้ไม้บรรทัด (batten) หรือไม้บรรทัดโค้ง เขียนเส้นโค้งให้เส้นโค้งสัมผัสกับจุดท Station ต่าง ๆ ทจุด หรือให้มากที่สุด เขียนตั้งแต่หน้าทวนถึงทวนท้ายหรือตามแหน่งใดไม่สัมผัสกับเส้นโค้ง จะต้องกลับมาปรับเฉพาะตำแหน่งนั้นในรูป ออกครั้งหนึ่ง

1.3.8 การเขียนเส้นบัทตอค (Buttock)

เส้นบัทตอค คอเส้นทแสดงรอยตัดตามยาวในแนวตั้งของเรือ เส้นบัทตอคจะตัดเพียงสองหรือสามร้อยเส้นเท่านั้นไม่ว่าจะเป็นเรือขนาดเล็กหรือขนาดกลาง แต่ถ้าเรือท้องกลมขนาดใหญ่ มาก ๆ อาจจะมีมากกว่านั้น เส้นบัทตอคนี้เขียนตัดกันเขียนขึ้นเพื่อตรวจความโค้งของท้องเรือในแนวตั้ง ถ้าท้องเรือโค้งได้วง เส้นบัทตอคนี้จะโค้งวงสวยงามเรียกว่า Fairing Lines และเส้นบัทตอคนี้จะแสดงในรูปแบบลายเส้นด้านข้าง profile

วิธีการเขียนเส้นบัทตอค

เส้นบัทตอค นี้จะกำหนดเขียนลงในรูปแบบลายเส้นรูปควาครงลา Half breadth และเขียนกำหนดลงในรูปแบบแสดงรอยตัดตามขวาง Body Plan เส้นบัทตอคจะกำหนดระยะห่างของเส้นเท่ากันทุกช่อง และให้เครื่องหมายบัทตอค 1, 2, 3 หรือ B1, B2 และ B3 จากเส้นศูนย์กลาง (C) ออกมา ลาดับขั้นตอนการเขียนเส้นบัทตอคดังนี้

1. ภายเส้น Project รอยตัดของบัทตอคท 1 ทัดเส้นปากเรือ Sheer or Deck @ side และตัดกับเส้นแนวน้ำต่าง ๆ ขึ้นไปยังรูปแบบลายเส้นด้านข้าง Profile ทกเส้นแนวน้ำ WL และจุดตัดนี้จะต้องกำหนดให้เที่ยงตรงจริง ๆ คอเส้นทัดกันจะตัดกันในแนวเฉียงทาให้ยากแก่การกำหนดจุด ผู้ฝึกเขียนจะต้องกำหนดเอากกลางของเส้นเฉยทัดกัน เมอกำหนดจุดแล้วจะใช้คนสอรอบเบา ๆ เพื่อป้องกันการหลงเส้น

2. ลากเส้นบัพตอจากเส้นขอบปากเรือลงมาโดยผานจุดต่าง ๆ ทกำหนดไว้ทุกจุด การเขียนเส้นโค้งบัพตอคนเขียนโดยใช้ไม้บรรทัดโค้ง (Curve) หรือไม้เบทเทน (Batten) พยายามให้ผานจุดต่าง ๆ ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ และให้ได้เส้นโค้งที่สวยงาม เป็นการเสร็จสิ้นการเขียนเส้นบัพตอ 1 หรือ B1

3. ลากเส้นทานองเดวกันต่อไปอีก 2 เส้น คือ บัพตอ 2 บัพตอ 3 หรือ B2, B3 พยายามให้ผานจุดต่าง ๆ ให้มากที่สุด

สรุป เส้นบัพตอที่เขียนทุกเส้นเมื่อเขียนได้โค้งในรูปตั้งด้านข้างแล้วจะต้องตรวจเชคกับรูปแสดงรอยตัดตามขวางและรูปควาครงลาให้ตรงกันทั้ง 3 รูป

ลายเส้นเรือ (Ship's line)

1. รูปทรงของตัวเรือที่เขียนขอด้วยมาตราส่วนลงในแบบเรยควา “แบบลายเส้น” (Lines Drawing) ในภาพที่ 1 แสดงลายเส้นลาเรือของเรือสนค้า ประกอบด้วยรูปลายเส้น 3 รูป คือ

1.1 รูปด้านข้าง (Profile หรือ Sheer Plan) คือ รูปด้านข้างที่แสดงลายเส้นของเรือ

1.2 รูปครงคววมกว้าง (Half Breadth Plan) คือ รูปทมองจากด้านบนลงกลางชงตามปกติจะแสดงกราบซ้ายเพียงกราบเดยว

1.3 รูปรอยตัด (Body Plan) คือ รูปทมองจากหัวเรือไปท้ายเรือ รูปนี้คอรูปทรวบรวมเส้นโค้งของเส้นรอยตัด (Stations) ต่าง ๆ ชงตามปกติสวนขวาของรูปจะเป็นสวนหัวเรือและสวนซ้ายของรูปจะเป็นสวนท้ายเรือ

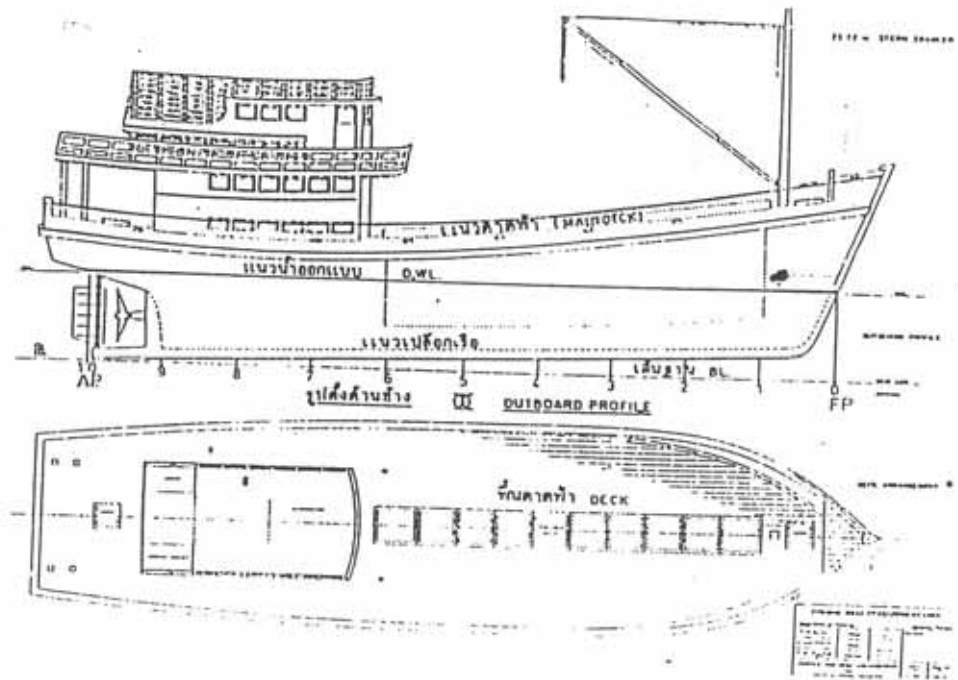
ในแบบลายเส้นนี้รูปต่าง ๆ ทั้ง 3 รูป มีความเกยวข้องและสัมพันธ์กันโดยการถายรูปวางเส้น (Project) จากรูป 2 รูป เป็นรูปที่ 3 เช่นรูปครงคววมกว้างเกิดจากการถายรูปวางเส้นของรูปด้านข้างและรูปรอยตัด เป็นต้น

2. การเรยบเรยรูปต่าง ๆ ในแบบลายเส้น การจัดวางรูปทั้ง 3 รูป ในแบบลายเส้นควรจะให้เป็นไปตามหลักการเขียนแบบในวิชาสาขาอน ๆ เช่น วางรูปด้านข้างทางซ้ายมอ รูปรอยตัดอยทางขวารูปด้านข้างและรูปครงวงคววมกว้างอยใต้รูปด้านข้าง เป็นต้น

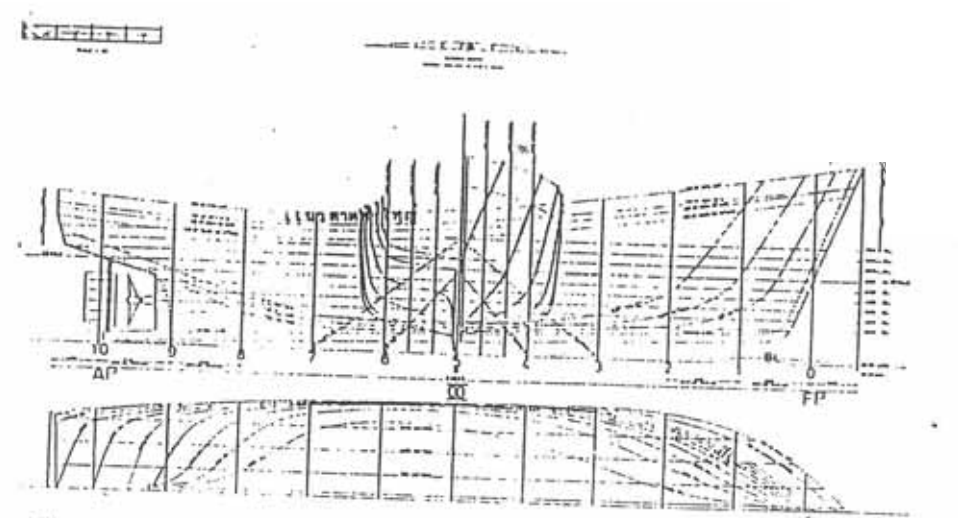
ในรูปด้านข้างของภาพที่ 1 จะเหนวตามปกติจะวางหัวเรือไปทางขวามอของผ้เขียนเสมอเรือลอยตัวอยในสภาพน้ำนิ่งและกนน้ำลกออยในระดับกนน้ำลกออกแบบ (Design Waterline) อักษรขอ DWL. ในเรือสนค้าหรือเรือคนสมทรขนาดใหญและเรือที่ต้องการให้กนน้ำค่น จะต้องออกแบบให้แนวน้ำออกแบบขนานไปกับแนวกระดูกหรือเรยควาตั้งลาตรง (On even keel) ในเรือบางลา เช่น เรอประมง เรอลากจง แนวกระดูกจะถกออกแบบให้เอียงลาไปทางท้ายเรือ เรยควาลาดท้ายหรือมทรมท้าย (Trim by stern)

3. เส้นตั้งฉาก และความยาวระหวางเส้นตั้งฉาก (Perpendicular : length between Perpendiculars) ในภาพที่ 1 จะเหนมแนวเส้นแสดงทวนหัว (Stem) และทวนท้าย (Stern) อยในรูป

ด้านข้างเส้นแนวคดตัดผานเส้นแนวนำออกแบบ DWL ตัดกับด้านหน้าสวนอกสคของทวนหัว stem คือ เส้นตั้งฉากหัว Forward perpendicular อักษรย่อ คือ EP.



ในเรือทวน Stem post เส้นตั้งฉากท้าย After perpendicular อักษรย่อ AP คือเส้นแนวคดทลาคตัดกับเส้นแนวนำออกแบบด้านหลังของทวนท้ายหรือเส้นผาศนย์กลางก้านหางเสือ สำหรับในเรือรบและเรือสินค้าท้ายเรือเป็นเหลี่ยมหรือเรือทวนแปนปคท้าย (Transom)



เส้นตั้งฉากท้ายจะวัดจากเส้นแนวคดตัดกับเส้นแนวนำออกแบบ ฉะนั้นในเรือประเภทนี้ จะมีความยาวแนวนำออกแบบเท่ากับความยาวเส้นตั้งฉาก

4. ส่วนกลางลา (Midship Section) สัญลักษณ์ คอ ○ จะอยู่ระหว่างกึ่งกลางความยาวระหว่างเส้นตั้งฉากหัวและท้าย ส่วนกลางลานเป็นส่วนที่มีความสำคัญที่จะกำหนดรูปทรงของตัวเรือส่วนได้น้ำ

5. การจัดระยะความยาวต่าง ๆ เพื่อการศึกษารูปแบบและลักษณะของเรือ ความยาวของเรือและขนาดต่าง ๆ มีความสำคัญมากในการคำนวณสำหรับสร้างเรือหรือเพื่อเปรียบเทียบกับเรือลาอื่น ๆ และเพื่อใช้คำนวณหาหน้าหนักของเรือ ความเร็วของเรือและราคาสร้างตัวเรือ ความยาวแนวนอนับว่ามีความสำคัญที่สุดที่จะใช้คำนวณในเรื่องดังกล่าว ความยาวทั้งหมด Length Overall อักษรย่อ คอ LOA. เป็นเพียงความยาวที่ใช้ในการเทียบท่าหรือเวลาเข้าอ้อม

ในภาพที่ 1 ท้ายเรือ เป็นแบบ “Cruiser Stern” ซึ่งจะมระยระหว่างระหว่างปลายปีกใบจักรกับท้องเรือส่วนท้ายทยอยเหนือใบจักรและทยอยเหนือแนวหน้าออกแบบ และจะเห็นวส่วนทมน้อยเล็กน้อย ส่วนทมน้อยและส่วนทยอยหน้าจะยกเบงด้วยเส้นแนวหน้าออกแบบ ดังนั้นจึงเกิดมเส้นสองเส้นตัดกัน จากจุดตัดกัน จากจุดตัดกันลากเส้นแนววงไปจนกับเส้นฐาน เส้นแนววงทกเกิดขึ้นมกำหนดให้เป็นรอยตัด 10 (Station 10) ซงเป็นรอยตัดท้ายสุดของความยาว เพอคำนวณหาระวางขับน้ำ “Length for Displacement” ส่วนหัวสุดของแนวนอน คอ เส้นตั้งฉากหัว FP. หรือรอยตัดท 10

6. เส้นรอยตัดและรูปตัดตามขวาง ในการเบงรอยตัดตามขวางของเรือส่วนมากจะเบงความยาวเพอการคำนวณหาระวางขับน้ำออกเป็น 10 ส่วน เท่า ๆ กัน ทจตต่าง ๆ ทกเกิดจากการเบงระยหรือเส้นแนววงของรอยตัดทั้งหมดจะรวบรวมอยในรูปด้านข้างทั้งหมด และเส้นนี้จะลากผานลงไปทปรคความกว้างด้วยและเรียกเส้นนี้ว่าเส้นรอยตัด (Station) เหมือนกัน เส้นนี้จะตั้งตั้งฉากกับเส้นฐาน (Base line) และเส้นผาศนย์กกลางเรือ (Centre line)

เส้นรอยตัดนี้จะมมองเห็นเป็นเส้นตรงในรูปด้านข้างและรูปคความกว้าง ส่วนเส้นโค้งทแสดงรูปทรงขอบนอกของหนเรือจะรวบรวมไว้ในรูปแสดงรอยตัด Body Plan

การเขียนตัวเลขกำกับรอยตัดต่าง ๆ จะเริ่มนับจากหัวเรือไปท้ายเรือหรือจากท้ายเรือไปหัวเรือก็ได้ และถ้าจะนับหัวเรือจากหัวเรือไปทางท้ายเรือรอยตัดท 10 จะอยท จุด FP และรอยตัดท 10 จะอยทเส้นแนววงเพอการคำนวณหาระวางขับน้ำ

ถ้าส่วนหัวเรือและท้ายเรือมความโค้งของตัวเรือมาก จะต้องพมจนวนรอยตัดในระวางรอยตัดธรรมดาโดยการเบงครงรอยตัดธรรมดาออกเป็น 2 ส่วนเท่ากัน และเขียนตัวเลขกำกับรอยตัดทตัดใหม่ซนแนวรอยตัดท 0 และ 1 ตัวเลขกำกับคอ 1/2 เป็นต้น

7. เส้นฐานของหนเรือ (Moulded Base line) ในภาพที่ 1 แสดงให้เห็นเรอทมแนวกระดงขนานกับเส้นแนวหน้าออกแบบ (DWL.) เส้นทแสดงให้เห็นอยใต้สุดของตัวเรือ (Hull) ดังในภาพที่ 1 จะมองเห็นเพียงเส้นเคย ซงปกติจะไม่ไซเส้นใต้แผนกระดงแต่เป็น เส้นใต้สุดของผวนอกหนเรือ Moulded หรือเรียกว่าเส้นฐานของหนเรือ (Moulded Base line) ตัวยอคคอ BL. และสัญลักษณ์ ○

10. กบนาลกหนเรอและกบนาลกทกระดง (Moulded Draft and Keel Draft) เรอทลอยอย
ในน้ำ ในภาพกบนาลกกระดบตาง ๆ จะวัดระดับการกบนาลกได้ทเส้น AP. และ FP. ถ้าต้องการร้การ
กบนาลกของเรอทกลางลาในสภาพทเรอกบนาลกหัวเรอและท้ายเรอไม่เทาถัน ให้เอาระยะกบนาลก
หัวและท้ายมาบวกถันแล้วหารด้วย 2 จะได้ค่าเฉลี่ยกบนาลกทกลางลา

มาตรกบนาลก (Draft Scale) คอมาตรทใช้อานคาการกบนาลกทกระดงของเรอปกทจะ
ดลไว้ทด้านนอกของเรอท้งสองกราบบริเวณเส้นตั้งจากหัวและท้าย

11. พนราบแนวหน้าและเส้นแนวหน้า (Waterplane and Waterline) รปร่างภาพตัดภายในตาม
ในแนวระดับของเรอชงขนานกับเส้นแนวหน้าบรรทกเต็มท (Load waterline) เส้นทแสดงพนราบของ
แนวหน้าตัดภายในตามยาวของเรอทมลักษณะเป็นเส้นโค้ง เรยกวเส้นแนวหน้า (waterline) อักษรยอ
คอ WL. เส้นแนวหน้าจะมอเห็นเส้นตรงแนวระดับดบในรปด้านข้างและรปแสดงรอยตัดและจะเห็น
เส้นรปร่างรอยตัดทแท้จริงของรปแนวหน้าอยในรปครงความกว้าง

ตามปกทการแบงระหวางระยะหางของรอยตัดแนวหน้าจะแบงให้เทา ๆ ถัน โดยให้ม
ระยะหางถันประมาณ 30 ซม. ถม 120 ซม. ถ้งนขนอยกับขนาดของเรอ

12. เส้นบ้ทตอค (Buttock Line) เส้นทแสดงรปร่างภายในของเรอออกเส้นหนง คอ เส้น
Buttock เส้นนี้เป็นเส้นทตัดตามแนวคงขนานไปกับเส้นผาศนย์กลางของเรอ รปตัดภายในทเป็น
แนวราบแสดงผวนอกของเรอ คอ เส้นบ้ทตอคนี้จะเห็นรปร่างของเส้นทแท้จริงของเส้นโค้งรอยตัดได้
ในรปด้านข้าง และเห็นเป็นเส้นแนวคงในรปรอยตัดและเส้นระดับในระดับในรปครงความกว้าง

13. เส้นตรวจ (Diagonal) คอเส้นตัดแสดงรปร่างของแนวเอยงของเรอระหวางเส้นแนวคง
และเส้นแนวระดับและรปร่างลักษณะของเส้นทตัดในแนวเอยงของเรอทแท้จริงจะเป็นเส้นโค้ง และ
จะเป็นเส้นตรงในรปรอยตัด (Body Plan) และเส้นโค้งของเส้นตรวจจะแสดงไว้ในรปด้านข้างหรือ
ได้รปครงความกว้างได้

14. ตารางออฟเซท (Table of Offset) กอนทจะสร้างเรอจะต้องตรวจและแก้ไขรปร่างของ
หนเรอจากแบบลายเส้น โดยการขยายแบบลายเส้นให้มขนาดเทาของจรงลงบนไม้พ่นสาหรับขยาย
แบบ (Mould Loft) เพอวัดตรวจสอบระยะตาง ๆ โดยชางขยายแบบทมความร้ในเรอถลายเส้นเรอเป็น
อยางด เมอตรวจสอบระยะตาง ๆ ของเรอใหม่แล้ว เมอพบสวนทผดพลาดจะต้องบ้นทกสวนทแก้ไข
ลงในตารางออฟเซท สกถลบไปให้ฝ่ายเขชนแบบคาเนนการแก้ไขใหม่

ถนั้นตารางออฟเซท คอ ตารางตัวเลขทกาหนดระยะจตตาง ๆ ของเรอเพอใช้ในการ
ขยายแบบ

ขั้นตอนการเขียนแบบเรือ

การเขียนแบบเรอนั้น อาจเขียนโดย 3 ทางด้วยกัน คือ

1. การเขียนโดยการกำหนดขนาดต่าง ๆ ขึ้น เช่น ขนาดกว้าง, ยาว และความสูง ด้วยการอาศัยหลักการออกแบบเรือ

2. เขียนโดยการนำเอาขนาดต่าง ๆ ของเรือที่บันทึกไว้ในตาราง TABLE OF OFFSETS แต่ละตารางจะบอกสัดส่วนของรูปด้านข้างและแปลน

3. เขียนโดยการถ่ายขนาดจากแบบเหลาหรือแบบจำลอง (MODEL) ของเรือ และแบบเหลาหรือแบบจำลองที่สร้างขึ้นมาโดยขอสเกล ผู้ที่จะเป็นช่างเขียนแบบเรอทานั้นควรจะมีความเข้าใจในวิชาเรขาคณิตภาคปฏิบัติมาเป็นอย่างดี แต่อย่างไรก็ดีสำหรับผู้มีความสนใจอาจจะฝึกฝนได้ การเริ่มต้นเขียนแบบนั้นส่วนใหญ่มักจะเริ่มจากตารางขนาดของเรือ (TABLE OF OFFSETS) และมาขั้นตอนการเขียนดังต่อไปนี้

(1) กำหนดวางรูปแบบลงบนกระดาษที่จะใช้เขียนให้เหมาะสมวามรูปแบบที่จะใช้มาตราส่วนเท่าไรจึงจะเหมาะสม รูปแบบที่จะเขียนแบบลายเส้น (LINES PLAN) มรูปแบบดังนี้

- รูปด้านข้าง (PROFILE)
- รูปควาตรงลา (HALF BREADTH)
- รูปแสดงรอยตัด (BODY PLAN)

แบบลายเส้นทั้งสามรูปนี้พอจะสร้างเรือได้ แต่รายละเอียดของขนาดโครงสร้างของเรือไม่ม

เหตุผลที่ต้องเขียนทั้งสามรูปนี้ดังนี้ สมมติว่าเส้นโค้งเส้นหงทแสดงอยู่ในรูปหงทเรียบร้อยไมคดโค้งไปมานั้นไม่แสดงวอก 2 รูป จะมโคออร์ดิเนตตรงกันหรือเท่ากัน หรือสมาเสมอสวยงาม (FAIR) ฉะนั้นจึงจำเป็นต้องเขียนรูปข้างนอก 2 รูป เพื่อดูตรวจให้ได้เส้นโค้งหงทเรียบร้อย เมื่อพิจารณาดภาพประกอบจะเห็นว่า ถ้าระยะ $A_1 = A_2B_1$ และ $C_1 = C_2$ แล้ว เรอลานจะมลายเส้นหงทเรียบสวยงามในภาษาเทคนิคเรียกว่า FAIRING LINES หรือการเขียนรูปเรอทนั่นเอง

(2) เส้นแนวน้ำ (WATERLINE) เป็นเส้นทกำหนดชั้นเพื่อหาสวนกว้างของเรือในระดับต่าง ๆ โดยเฉพาะถ้าเป็นเรือท้องกลมนั้นเส้นแนวน้ำมความจาเป็นมาก การกำหนดระยะความหางของเส้นแนวน้ำนั้นขึ้นอยู่กับขนาดของเรือ ถ้าเป็นเรือขนาดใหญ่หรือเรือท้องกลม (ROUND BOTTOM) เส้นแนวน้ำจะมหลายเส้นแต่ไมควรมน้อยกว่า 3 เส้น โดยนับจากเส้นฐาน (BASE LINE) ขึ้นไป คือ 1, 2, 3, 4, 5 ตามลำดับ และแต่ละเส้นจะต้องมความหางเท่ากัน เส้นแนวน้ำจะปรากฏในรูปควาตรงลา (HALF BREADTH)

(3) เส้นบัตตอค (BUTTOCK) เป็นเส้นทแยงซอยตามตั้งออกเป็นส่วน ๆ เท่ากัน ใช้เส้นเหล่านี้เพื่อตรวจสอบความโค้งงอของเรือ เส้นบัตตอคควรมีไม่น้อยกว่า 2 เส้น เส้นนี้จะมปรากฏในรูปด้านข้าง (PROFILE)

(4) เส้นศูนย์กลาง (CENTER LINE = $C_{\underline{\quad}}$) เป็นเส้นทแยงความกว้างของเรือออกเป็น 2 กราบ หรือ 2 ซก คอ กราบซ้ายและกราบขวา จะใช้อักษรย่อ C ทับด้วย $L = C_{\underline{\quad}}$ ซึ่งเป็นสัญลักษณ์ของวซากรตเรือ เส้นนี้จะมในรูปควาครงลา (HALF BREADTH)

(5) เส้นตาแหน่ง (STATION) เส้นตาแหน่งหรือสถานัน้มนหน้าทแยงสวนความยาวของเรือได้เส้นแนวนาออกแบบ (DESIGN WATERLINE) ออกเป็น 10 สวนเทา ๆ กัน โดยเบงเป็นสองภาค คอ ภาคหัวและภาคท้าย ภาคละ 5 สวน และสวนกึ่งกลางของตัวเรอน้มนจะมเครื่องหมายทเป็นสัญลักษณ์และเป็นเอกลักษณ์ของวงการตเรือทั่วโลก คอเครื่องหมายวงกลมและครวงกลมทซ้อนกันคั้งนี้ \odot โดยจะเรมตาแหน่ง 0 จากหัวเรือ หรือ 0 จากท้ายเรือก็ได้ยอมแล้วแต่ว่าจะจบการศกษาหรือเป็นงานอดสาหกรรมจากประเทศใด เช่น จบจากประเทศอังกฤษจะเอาหัวเรือไว้ซ้ายมอ ถ้าจบการศกษาด้านการตเรือจากประเทศสหรัฐอเมริกาจะเอาไว้ด้านขวามอ

สมมตจะเอาตาแหน่ง 0 และหัวเรือไว้ด้านซ้ายมอให้ถือปฏิบัตคั้งนี้ คอ ให้เส้นหน้าทวนเรือตัดกับเส้นแนวนาออกแบบเป็นตาแหน่ง 0 และถือเป็นตาแหน่งจคเรมภาคหัว (FORWARD PERPENDICULAR - FP.) สวนตาแหน่งท 10 ถือเอาผวนหน้าของทวนท้ายหรือแผนคท้ายตัดกับเส้นแนวนาออกแบบ (D, WL.) และตาแหน่งท 10 น้ ถือเป็น

การเขยนรูปแบบเรอน้มน้มนักจะเขยนตั้งเตรปตัดคอน เขยนรอยตัดตาแหน่ง (STATION) เว้นตาแหน่ง (STATION) คล้ายกับวซากรตเรือของชาวบ้านทสร้างกง (FRAME) ตัวกลางกอนวจะเอาขนาดสงและกว้างเทาไรตามความต้องการ แล้วจตั้งกงตัวเว้นตัวออกไปทางหัวเรือและท้ายเรือ ตรวจสอบความโค้งงอของตัวเรือด้วยการตไม้ทาบ (Patten) ท้จสอบกราบของเรือและพร้อมกันน้มนักจะตไม้ทาบเพื่อตรวจแนวเส้นปากเรือ (Sheer or deck at side) วาสวยงาม (Fair) เพยงใดวซากรสร้างแบบกใช้วซกรคล้าย ๆ กันสำหรับฝ้ฝกหัดอาจจะใช้วซกรน้มน แต่ถ้าน้มนักวซากรจริง ๆ แล้วจะต้องคานวณเพอหาคาตาง ๆ เช่น ความเร็ว , น้มนักบรทท และอน ๆ อกหลายรายการ จงจะนาผลการคานวณน้มนมาเขยนแบบ แต่ปจจุบันรายการคานวณและการเขยนแบบลายเส้นของเรอน้มนได้ว้พัฒนาการไปมาก เพยงแต่มหรือเขยนหรือสร้างโปรแกรม (Program) วาเป็นเรอประเภทและขนาดของเรอทใกล้เคียงกันและมแบบลายเส้นของรูปแสดงรอยตัด (Body Plan) ปอนเข้าไปในเครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้เวลาไม่นาน ผลการคานวณและแบบลายเส้นจะออกมาอยางเรยบร้อย

เมอได้เขยนร่างรูปแสดงรอยตัด (Body Plan) ให้รู้ความสงของตัวเรือและความกว้างแล้วจกกำหนดเส้นล้อมรอบหรือตารางกรด (Grid) ตารางกรดจะประกอบด้วยเส้นตาง ๆ คั้งนี้

1. เส้นฐาน (Base line)
2. เส้นแนวนา (Waterline)

3. เส้นบัตตอค (Buttock)
4. เส้นศูนย์กลาง (Center line)
5. เส้นตาแหน่ง (Station)
6. เส้นทะแยงตรวจความชันของท้องเรือ (Diagonal)

หน้าทและความสำคัญของเส้นต่าง ๆ ทกล่าวในทเฉพาะข้อ 1. และ 6. มดังนี้

1. เส้นฐาน (Base line) ใช้เป็นพนราบเพอวัดความสงของปากเรือและสวนอน ๆ ในรูปตั้งด้านข้าง (Profile) และรูปแสดงรอยตัด (Body plan) เส้นนี้มีความสำคัญมาก เป็นตาแหน่งภาคทำย (After perpendicular = AP.) และจากตาแหน่ง 0 ถึงตาแหน่ง 10 นั้นม 10 สวนจากตาแหน่ง (Station) 0 ถึง 5 (○) หรือ เรขกวภาคหัว และจากตาแหน่ง (Station) ○ ถึง 10 เรขกวภาคทำย และการแบ่งหัวภาคทำยจะปรากฏชัดในรูปแบบแสดงรอยตัด (Body Plan) คอ รอยตัด หรือ Station จาก 1 ถึง 5 (○) ภาคหัวเรือยทางขวามอของรูป Body Plan และจาก ○ ถึง Station 10 ยทางซ้ายมอของรูป

เหตุผลในการแบ่งตาแหน่ง (Station) ได้เนวน้าออกแบบเป็น 10 สวนเทา ๆ กันนั้นเพอ ความสะดวกในการคานวหาระวางขับน้า (Displacement) การหาออร์ดิเนต (Ordinate) และตัวคณตามกฎของซิมสัน (Simson's) และต้องเข้าใจแตแรกกวตาแหน่ง (Station) ทั้ง 10 นี้ ไม่ใช่ของเรือ จะเป็นขนาดเลทหรือขนาดใหญ่ก็ตาม ถ้าต้องการเขยนแบบลายเส้นขันเพอคานวหาระวางขับน้าแล้ว จะต้องกาหนดตาแหน่ง (Station) ขนเพียง 10 Station เท่านั้น

6. เส้นทะแยงตรวจความชันของท้องเรือ (Diagonal) เขยนในรูป Body Plan เป็นเส้นทลากทะแยงมมจากเส้นศูนย์กลาง สวนบนของทวนเลขลงไปทางชกซ้ายและชกขวาแตมมทั้งสงชกต้องเป็นมมทเทากัน และเส้นทะแยงทลากเลขลงไปตัดกับเส้น Station แต่ละ Station นั้นจะนาไปเขยนเส้นตรวจ Diagonal ออกครั้งภายหลัง เพอตรวจเส้นโค้ง ความชันของท้องเรือ เส้น Diagonal นี้ถ้าเป็นเรือขนาดใหญ่ต้องการตรวจอย่างละเอยคอาจจะมีเส้นตรวจ Diagonal เหมขนอกข้างละ 1 เส้น รวมเป็นชกหรือภาคละ 2 เส้น คอ ภาคหัวเรือ FP = 2 เส้น ภาคทำยเรือ AP = 2 เส้น

นยามในแบบเรือ

1. **ความยาวเรือตลอดลำ (Length over all, L.O.A)** คือ ความยาวทั้งหมดวัดจากจุดปลายสุดของหัวเรือถึงจุดปลายสุดของท้ายเรือ ไม่ใช่ในการคำนวณความต้านทานและแรงม้าของเรือ ฯลฯ นอกจากนี้ใช้เพียงให้ความรู้ความยาวของเรือยาวเท่าไร หรือใช้วัดระยะเวลาเรือเข้าหรือเทียบท่าเรือ

2. **ความยาวระหว่างเส้นตั้งฉาก (Length Between perpendicular, L.B.P.)** เป็นความยาวที่ใช้ในการเขยอนแบบตัวเรือ คือ ความยาววัดจากเส้นตั้งฉากถึงเส้นตั้งฉากท้าย **เส้นตั้งฉากหัว (Forward perpendicular, FP.)** คือ เส้นดงทผานจุดตัดกันระหว่างเส้นหน้าทวนตัดกับเส้นแนวนำบรรทัด **เส้นตั้งฉากท้าย (After Perpendicular, AP.)** คือ เส้นดงทลากจากศูนย์กลางก้านตั้งหางเสือ (Rudder post center) ตัดกับเส้นแนวนำบรรทัด ประโยชน์ของเส้นเพื่อใช้ในการออกแบบและคำนวณระวางชั้นน้ำของเรือประมง เรือสินค้า เรือรบ หรือเรือขนาดใหญ่ ชนิดอื่น ๆ ยกเว้นเรือยนต์เร็ว และ ความยาวของเส้นตั้งฉากยังใช้คำนวณหาความต้านทานและแรงม้า และโดยหลักสากลจะแบ่งเป็น 10 ส่วน แต่ละส่วนเรียกขานหรือตัดหรือตาแหน่ง (Section or station)

3. **ความยาวตามกฎ (Ruled length)** เป็นความยาววัดจากจุดตัดกันของคาตฟ้าชั้นบนกับด้านหน้าตอนหัวไปจนถึงแนวแกนหางเสือ ตามปกติถ้าพดลงความยาวของเรือ จะถอความยาวตามกฎนี้เป็นเกณฑ์

4. **ความยาวแนวนำบรรทัด (Length of Waterline)** หมายถึง ความยาวของแนวนำในระดับก้นน้ำลใด ๆ ก็ได้ จากจุดตัดกับตอนหัวเรือไปจนถึงจุดตัดกับตอนท้ายเรือในการออกแบบเรือประมงจะใช้ความยาวทแนวนำ (Design Waterline) เพื่อการคำนวณหาความต้านทานและความเร็วของเรือ เช่นเดียวกับความยาวของเส้นตั้งฉาก ความยาวแนวนำบรรทัดอาจสั้นหรือยาวกว่าหรือเท่ากับ ความยาวระหว่างเส้นตั้งฉากก็ได้ แต่ความยาวทนามาใช้ในการคำนวณเราเรียกความยาวนั้นว่า ความยาวแนวนำคำนวณหรือความยาวแนวนำออกแบบ (Design Waterline)

5. **ความกว้าง (Breadth or beam of boat)** ความกว้างของเรือทกลวกันทั่วไป หมายถึง ความกว้างทหน้าตัดกลางลาเรือตรงความกว้างทสุด แต่ความกว้างนี้แบ่งออกเป็น 2 แบบด้วยกัน คือ ความกว้างทสุด (Extreme breadth) คือความกว้างวัดจากผวด้านนอกของเปลอกเรือจากกราบด้านหงดงกราบเรือก้านหง กับความกว้างเปลอกเรือหรือความกว้างด้านในผวของเปลอกเรือ (Moulded breadth) คือความกว้างวัดจากด้านในของกราบหรือจากด้านหง หากไม่มกรณสำคัญด้านใดแล้วให้ถอความกว้างผวใน (Moulded breadth) เป็นเกณฑ์ เรือบางลาทออกและจอดกับทาบอย ๆ มักจะทาเหล็กกันกระแทบไว้ ความกว้างทสุดไม่กระทบเรียกกว่าความกว้างทั้งหมด (Beam over guard) เรือขนาดใหญ่ความกว้างของเรือมักเท่ากับตลอดความลกของเรือ เพราะข้างเรือมักจะตรงดงแบบกาแพง

6. **ความลึกของเรือ (Depth of boat)** คือ ความลึกของเรือเป็นระยะวัดในแนวตั้งจากคาคปากราบเรือหรือปากเรือ ณ กึ่งกลางลาของกราบเรือถึงแนวกระดานเปลือกเรือซึ่งต่อกับแนวกระดูกงหรือความลึกระหว่างคาคปาเรือถึงแนวหลังกระดูกง

7. **เรอกนน้ำ (Draft)** หมายถึง ระยะทางตั้งของสวนทเรือจมลงไปใต้น้ำ ทัดกลางลา (Moulded draft) โดยทั่ว ๆ ไปแล้วระยะกนน้ำของเรือจะกหมายถึงและเขียนเป็นตัวเลขบอกไว้ตอนหัวเรือหรือตอนท้ายเรือ

8. **เส้นฐาน (Base line)** คือ เส้นระดับตามนอนทสวนทดาทสดของผิวเปลือกภายในของเรือ (Moulded surface) ซึ่งจากเส้นฐานนี้เราใช้เป็นหลักในการวัดความสูง

9. **เส้นปากเรือ (Deck at side)** คือ เส้นทเกิดจากการตัดกันของคาคปากับผวด้านในของเรือ

10. **ระวางขั้วน้ำ (Displacement)** คือ จำนวนน้ำที่ทดแทนหรือถูกผลักออกไปทางข้างเรือเมื่อเรือลอยใต้น้ำ คคเป็นปรมาตร เรยกปรมาตรขั้วน้ำ เป็นปรมาตรทเท่ากับสวนของเรือทจมน้ำหรือคคเป็นน้ำหนักของเรือ ซึ่งน้ำหนักนั้นคคค น้ำหนักของเรือนั่นเอง

11. **ทร้ม (Trim)** คือ ผลต่างระหว่างระดับกนน้ำลหัว - ท้าย เทากัน เรยกวาทรรเป็นสญ (Even keel) ถ้ากนน้ำลท้ายมากกว่าหัวเรยกวาทรรท้าย (Trim after) และเมอกนน้ำลหัวมากกว่าท้ายเรยกวาทรรหัว (Trim forward) เมอกนน้ำลหัว - ท้ายไมเทากันเช่นนี้ การคานวณมักใช้กนน้ำลเฉลย (Mean draft) คคผลเฉลยของกนน้ำลหัว - ท้าย

12. **ฟรีบอร์ด (Freeboard)** คือ ผลต่างของความลเส้นขอบกับน้ำลเส้นขอบหรือเป็นความนของคาคปากราบเรือเหนือแนวน้ำบรรทกนั่นเอง

13. **ความงอนและความนคาคปา (Sheer and camber)**

13.1 ความน (Camber) คือ ความโค้งของคาคปาตามขวางทโค้งเองจากแนวกลางลาตามยาวลาดลงไปทกราบข้างเรือ สวนสงของความน (Camber height) แตกต่างระหว่างความสงของคาคปาทกลางลากับคาคปาทกราบเรือ

13.2 ความงอน (Sheer) คือ ความโค้งของคาคปาตามยาวทกอนขึ้นจากกลางลาตามขวางไปทางหัวและท้ายเรือ

13.3 ความงอนหัว (Sheer forward) คือ ความแตกต่างระหว่างความสงของคาคปากราบเรือทกลางลาตามขวางกับทหัวเรือสด

14. **ลายเส้นของเรือ (Line of ship)**

14.1 เส้นศูนย์กลางลาเรือ (Center line - C) คือ เส้นตรงทลากจากหัวเรือไปท้ายเรือระหว่างกกลางกราบทั้งสองข้างของเรือ การวัดระยะตามขวางนั้นวัดจากเส้นศูนย์กลางลาที่ใช้กับหน้าตัดตามขวางนั้นคคคเส้นดงทกกลางลาเรือ

15. **เส้นแนวนา (Waterline)** คือ เส้นที่เกิดจากรอยตัดของผิวในเรอกับพื้นราบตามนอตกำหนดความสูงจากเส้นฐาน รอยตัดนี้จะเห็นได้ในรูปแนวนาบรรทุกของเรือซึ่งเขียนไว้ด้านนอกของเรือเมื่อเรือสร้างเสร็จแล้ว

ช่างต่อเรือใช้เส้นแนวนาตรวจสอบความสูงเหนือเส้นฐาน ซึ่งเส้นแนวนาเหล่านี้ได้หมายถึงไว้บนฝาถ้ำ กง และโครงสร้างอื่น ๆ เพื่อใช้ในการติดตั้งและจัดสวนประกอบต่าง ๆ ให้เข้าตาแหน่งที่โดยถูกต้อง

16. **เส้นบัพตอก (Buttock)** คือ เส้นที่เกิดจากรอยตัดของผิวในเรอกับพื้นราบทางดงที่กำหนดระยะห่างจากเส้นศูนย์กลางลาเรือ เส้นบัพตอกนี้จะเห็นได้ในรูปด้านข้างของรูปลายเส้นของเรือ

ช่างต่อเรือใช้เส้นบัพตอกสำหรับตรวจสอบระยะห่างจากเส้นศูนย์กลางลาเรือ โดยได้หมายถึงเส้นบัพตอกเหล่านี้ไว้บนฝาถ้ำ คาคปา ฯลฯ เพื่อใช้ในการจัดสวนประกอบต่าง ๆ ให้เข้าตาแหน่งที่โดยถูกต้อง

17. **เส้นรอยตัดและเส้นกง (Station , section, ordinate Frame line)** คือ เส้นที่เกิดจากรอยตัดของผิวในเรอกับพื้นราบทางดงที่ตั้งฉากกับเส้นศูนย์กลางลาเรือ รอยตัดและเส้นกงนี้จะเห็นได้ในรูปตัดของลายเส้นของเรือ

18. **รูปแนวนา (Half breadth plan)** เป็นภาพที่เกิดจากการมองลงไปทผวเรือ จะมองเห็นรูปวางจริง ๆ ของเส้นแนวนาต่าง ๆ ในรูปแนวนานี้จะเห็นเส้นบัพตอกเส้นรอยตัดและเส้นกงเป็นรูปต่าง ๆ โดยทั่ว ๆ ไป รูปแนวนานี้จะเขียนเฉพาะกราบซ้ายเท่านั้น

19. **รูปด้านข้าง (Profile, Sheer plan)** เป็นภาพผิวในเรือที่จะมองจากทางด้านข้างจากทางกราบขวาทะลุปทางกราบซ้าย จะมองเห็นเส้นบัพตอกเป็นเส้นโค้งไปตามผิวในเรือ รวมทั้งความงอนของคาคปากราบเรือหรือเส้นปากเรือด้วย ส่วนเส้นแนวนาและเส้นรอยตัดจะเห็นเป็นเส้นตรง

20. **รูปตัด (Body plan)** เป็นภาพที่แสดงรูปวางของรอยตัดและเส้นกงที่สัมผัสผิวในของเปลอกเรือ เส้นแนวนาและเส้นบัพตอกจะเป็นเส้นตรงในรูปนี้ จะแสดงคาคปา (Deck) อะเส (Stringers) รมของแผนเหล็ก (Sight Edger) ท้องเรือชั้นใน (Inner bottom) และสวนประกอบโครงสร้างตัวเรืออื่น ๆ เป็นต้น รูปตัดประกอบด้วย รูปตัดภาคหัวและรูปตัดภาคท้าย

รูปตัดภาคหัว (Fore body) เป็นภาพที่มองเห็นเมื่อเราขยทกลางลากราบขวาแล้วมองไปทางท้ายเรือ หรือเมื่อเราขยทหัวเรือกราบซ้ายแล้วมองไปทางท้ายเรือ

รูปตัดภาคท้าย (After body) เป็นภาพที่เรามองเห็นเมื่อขยทกลางลากราบขวาแล้วมองไปทางท้ายเรือ หรือเมื่อเราขยทท้ายเรือกราบซ้ายแล้วมองไปทางหัวเรือ

รูปตัดนี้เป็นสงจาเป็นมากในการขยายแบบ (Development) หรือคลแบบสวนประกอบตัวเรือทั้งหมดในแบบสร้าง

เส้นกว้างข้างเรือ (Side lines) คือเส้นดงทอดกว้างทศหรือทกลางลาของผิวในของเรือ

ความชันของท้องเรือ (Dead rise) คือ การยกของสวนท้องเรือทกลางลาจากครึ่งสวนแบบ (Half siding) ถึงเส้นกว้างข้างเรือ

ความมนท้องเรือ (Turn of bilge) คือ ความโค้งของกระพังก้างท้องเรือซึ่งเป็นส่วนต่อระหว่างข้างเรือกับความชันท้องเรือ

ครึ่งสวน (Half siding) คือ ระยะจากเส้นศูนย์กลางถึงเส้นหักมุม (Knuckle) ของกระดงแบบ

ความแพะปากเรือ (Tumble home) คือ ระยะความนอนทข้างเรือเองเข้าหาศูนย์กลางลาจากความกว้างเส้นขอบหน้าตัดกลางลา

ความผายปากเรือ (Flare or Flam) คือ ระยะความนอนทข้างเรือผายออกจากศูนย์กลางลา โดยคดจากทตัวเรือตัดแนวราบรทตามหน้าตัดนั้น ๆ

เส้นตรวจ (Diagonal) คือ เส้นทแสดงรปร่างรอยตัดของเรือซึ่งเกิดจากพื้นเอียงตามยาวเริ่มต้นจากเส้นศูนย์กลาง (Center line) ตัดกับผิวในเรือ โดยลากเส้นทะแยงขึ้นในรูปตัดให้ตัดกับรอยสวนมากเป็นมุมฉากหรือใกล้เคียงมุมฉาก เส้นทะแยงนี้จะมจนวนเท่าใดก็ได้ และใช้สำหรับตรวจสอบเส้นรอยตัดต่าง ๆ บริเวณทความโค้งมาก ๆ ว่าจะมรปร่างต่อเนื่องกันระหว่างเส้นรอยตัดเป็นเส้นโค้งเรียบร้อยสมาเสมอและคสวยงามหรือเปล่า

เส้นโค้งทด (Fair line) หมายถึง เส้นทมองคแล้วสวยงามเรียบร้อยและโค้งกลมกลนต่อเนื่องกันอย่างสมาเสมอโดยตลอดไปมรอยหัก

ดังนั้นรปลายเส้นของเรือทด (Fairness) นั้นกหมายถึงเส้นแนวหน้า เส้นบัทตอค และเส้นรอยตัดต่าง ๆ ในรูปแนวหน้า รูปด้านข้างและรูปตัดเป็นเส้นโค้งทดไมมรอยหัก และมตาแหน่งของจุดตรงกันหรือเท่ากันในอก 2 รูป

สรุป

งานเขียนแบบเรอ

งานเขียนแบบนั้นถือว่าเป็นหัวใจสำคัญของงานช่าง โดยเฉพาะงานเขียนแบบเรอเพราะผู้ที่จะเป็นช่างเขียนแบบเรอได้จะต้องเป็นผู้มีทักษะและประสบการณ์ในด้านงานเรอเป็นอย่างดี รับผิดชอบ กฏเกณฑ์ต่าง ๆ และควรจะเป็นผู้ที่สามารถปฏิบัติงานด้วยตนเองได้จึงจะเป็นผู้ที่แก้ปัญหาได้คลวและต้องฝึกฝนหาประสบการณ์ใหม่ ๆ อยะเสมอ เป็นผู้ที่มีระเบียบ ละเอียดและรอบคอบ ควรจะเป็นผู้ที่มีทั้งศาสตร์และศิลป์ งานออกแบบจึงจะออกมาสวยงาม ทันสมัยและถูกต้องตามกฏหรือทฤษฎี

ช่างเขียนแบบทนั้น ควรฝึกฝนในด้านงานสะเกตภาพมาก ๆ ฝึกศิลปะแบบต่าง ๆ เช่น ฝึกการเขียนตัวอักษรลักษณะแบบต่าง ๆ ฝึกการเขียนลาย เพราะงานศิลปะเหล่านี้จะมีส่วนช่วยในงานเขียนแบบให้ดียิ่งขึ้น และสิ่งที่ขาดไม่ได้ก็คือเครื่องเครองใช้ในการเขียนแบบ ควรจะมอยางครบถ้วนใช้งานอยางมีประสิทธิภาพและทันสมัย เพราะจะช่วยให้งานเขียนแบบมคณคาและสวยงามขึ้น และเป็นประเด็นแรกทีผู้ว่าจ้างจะศรัทธากับผู้รับจ้างมากน้อยเพียงไร

บทที่ 11

การขยายแบบลายเส้นเท่าขนาดจริง

คำนำ

ลำดับแรกของการต่อเรือจากแบบแปลน ได้แก่ การขยายแบบลายเส้นให้ได้เท่าขนาดเรือจริง ครั้งแรกเราอาจจะเข้าใจว่าไม่จำเป็นต้องใช้เวลามากนักในการขยายแบบ โดยใช้สัดส่วนเท่าของจริง แต่ที่จริงแล้วก็ใช้เวลามากเหมือนกัน แต่ก็ยังประหยัดเวลากว่าที่จะต้องมาเสียดบแต่งกงด้วยมือ ในภายหลัง ถ้าแบบนั้นไม่ได้ขยายให้ได้สัดส่วนถูกต้อง

1. พื้นไม้สำหรับขยายแบบ

ความต้องการในการขยายแบบลายเส้นให้เท่ากับขนาดจริงของเรือนั้น จำเป็นต้องเขียนบนพื้นไม้ที่มีผิวหน้าเรียบและเสมอกัน ขนาดของพื้นกระดานจะต้องยาวกว่าตัวเรืออย่างน้อย 6 ฟุต และกว้างกว่าตัวเรืออย่างน้อย 6 ฟุต จากเส้นฐานถึงกราบเรือตอนที่สูงสุด และหากว่าไม่สามารถจัดหาพื้นที่ที่ยาวพอในการที่จะขยายแบบลายเส้นแล้ว เราอาจแบ่งส่วนขยายออกเป็น 2 ส่วน ดังนั้นพื้นที่ที่จะทำการขยายแบบจะต้องยาวกว่าครึ่งหนึ่งของความยาวของเรือ รวมกับความยาวของระยะเส้นตัด (สถานี) 2 ช่อง เป็นต้นว่า เรือขนาด 60 ฟุต แบ่งช่องเส้นตัดช่องละ 5 ฟุต ความยาวของพื้นที่จะต้องเท่ากับ $30 \text{ ฟุต} + 10 \text{ ฟุต} + 4 \text{ ฟุต} = 44 \text{ ฟุต}$

ความยาวส่วนเกินของพื้นที่ที่เหลือไว้ตอนปลายทั้งสองด้าน จำเป็นสำหรับให้ไม้แบบ (Batten) สำหรับตัดตีเส้นโค้งพาดวางไว้ตามรูปความโค้งเลยไปจากแบบ ซึ่งจะทำให้การเขียนเส้นโค้งได้รูปดียิ่งขึ้น

2. ไม้แบบ (Batten)

ไม้แบบที่ใช้ในการเขียนเส้นโค้ง ควรทำจากไม้ที่มีเส้นตรงตลอด ซึ่งสามารถจะตัดได้ง่ายและไม่แตก ขนาดของไม้แบบควรมีขนาดดังนี้

สำหรับใช้ในการเขียนเส้นกราบเรือ และส่วนที่มีความโค้งมาก ใช้ไม้แบบขนาด $1 \frac{1}{2}'' \times 1 \frac{1}{2}''$ หรือ $2'' \times 3/8''$

สำหรับเส้นระดับน้ำ

ไม้แบบขนาด $1'' \times 3/8''$ จำนวน 1 อัน

ไม้แบบขนาด $3/4'' \times 3/4''$ จำนวน 1 อัน

สำหรับรูปตัดกง

ไม้แบบ $3/8'' \times 5/8''$ จำนวน 1 อัน

เพื่อความสะดวกในการวัดระยะตามแนวตั้งฉากกับเส้นฐานจากแบบขยาย เราควรวัดไม้ที่ตรงตลอด ขนาดโตพอสมควร ตียึดด้วยตะปูไว้ชิดเส้นฐานตลอดความยาวของเส้นฐาน การวัดระยะจะทำได้โดยการใช้ปลายสุดข้างหนึ่งของไม้บรรทัดวัดชิดกับเส้นฐาน โดยให้ปลายไม้ชนกับไม้ตามติดเส้นฐาน แล้ววัดระยะตามแนวตั้งฉาก จะทำให้สะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น

ในการขยายแบบลายเส้น ถ้าหากว่าเรามีพื้นที่จำกัดในการขยายแบบ มีวิธีที่จะประหยัดพื้นที่ได้โดยการเขียนแบบลายเส้นซ้อนกันโดยการเขียนรูปด้านข้างของเรือ (Profile drawing) ซ้อนกับด้านแปลน (Half breadth) โดยถือเส้นฐานของรูปด้านข้างเป็นเส้นผ่าศูนย์กลางของด้านแปลน และใช้เส้นตัดกลางลำของรูปด้านข้างเป็นเส้นผ่าศูนย์กลางของรูปตัด

3. ตารางแบบลายเส้น (Offset table)

ระยะต่าง ๆ ที่วัดได้จากแบบลายเส้น (Line Plan) จะเขียนไว้ในตารางแบบลายเส้น ตารางแบบลายเส้นแบ่งออกเป็นสองตอน (ดูแบบแผ่นที่ 1) ตอนบนสุดของตารางแบบลายเส้นจะกำหนดจำนวนหมายเลขของเส้นตัดกึ่ง (Sections) และขีดเป็นตารางแบ่งไว้เป็นช่อง ๆ

ด้านข้างของตารางแบบลายเส้นตอนแรกจะเขียนบอกไว้ว่า Height from baseline (ความสูงจากเส้นฐาน) หมายความว่า เป็นระยะความสูงของเรือที่วัดจากเส้นฐานและส่วนนี้จะได้แบ่งส่วนย่อยออกเป็นช่อง ๆ ตามจำนวนของแบบลายเส้น ตัวอย่างเช่น ถ้าจะเขียนเส้นกราบเรือ ตัวเลขที่แสดงไว้ในช่องนี้จะเป็นความสูงของกราบเรือจากเส้นฐาน

ตอนที่สองของตารางแบบลายเส้นจะเขียนกำกับไว้ว่า “Half breadths” หมายความว่า เป็นระยะความกว้างของเรือที่วัดจากเส้นผ่าศูนย์กลางของเรือ ถ้าดูไปที่แบบลายเส้นจะเป็นตัวหนังสือเขียนกำกับไว้ที่เส้นว่า “เส้นระดับน้ำ” (Waterlines) เส้นกราบ (Sheer) เป็นต้น เส้นเหล่านี้วัดจากเส้นผ่าศูนย์กลางของเรือแต่ละเส้น

ในเมื่อมีแบบลายเส้นและตารางแบบลายเส้น ท่านจะสามารถขยายแบบเรือได้ตามความต้องการ

มีข้อควรระวังอยู่อย่างหนึ่ง คือ ระยะต่าง ๆ ในแบบแปลนไม่ควรใช้บรรทัดวัดระยะออกจากแบบ แล้วเอาตัวเลขต่าง ๆ ไปใช้งาน เพราะกระดาษที่ใช้พิมพ์แบบยึดหดตัวได้มากจะได้ขนาดที่ไม่แน่นอน เราควรจะถือระยะจากตารางแบบลายเส้น หรือระยะที่เขียนกำหนดไว้ในแบบ จึงจะเป็นการแน่นอนที่สุด

4. รูปตั้งด้านข้างของเรือ (Profile)

การเขียนแบบขยายของเรือ เราควรเขียนเส้นรูปร่างของเรือตอนด้านข้างก่อน กล่าวคือเขียนเส้นกระดูกงู ทวนหัว ทวนท้าย และเส้นกราบบนสุดของเรือ ระยะต่าง ๆ ให้ดูตามตารางแบบลายเส้น

การขยายแบบลายเส้นเราควรเริ่มต้นด้วยการเขียนเส้นกราบเรือ ระยะความสูงของเส้นกราบเรือ วัดจากเส้นฐานโดยถือตัวเลขจากตารางแบบลายเส้น เมื่อได้จุดความสูงของกราบเรือทุก ๆ

จุดแล้ว ให้ตอกตะปูไว้ทุกจุด จากนั้นให้นำบรรทัดยาวตัดติดกับตะปูที่ตอกไว้ และตอกตะปูบังคับไว้ อีกด้านหนึ่ง ปลายสุดของบรรทัดความยาวควรให้ยาวกว่าความยาวของกราบเรือ เพื่อให้การเขียน เส้นโค้งเข้ารูปลึ้นขึ้น จากนั้นให้ตรวจดูเส้นโค้งของกราบเรือจากปลายสุดของเส้นด้านหนึ่งด้านใด ว่าเส้นโค้งของกราบเรือที่จะเขียนนี้มีความโค้งถูกต้องหรือเปล่า ถ้าเส้นโค้งไม่เข้ารูปลึ้นก็ให้เปลี่ยนแปลง จุดนั้น ๆ จนกว่าการเขียนเส้นกราบเรือจะเข้ารูปลึ้นได้ เมื่อเห็นว่าดีแล้วก็เขียนเส้นลงได้ ทำวิธีนี้ทุก ๆ ครั้งที่มีการเขียนเส้นต่าง ๆ

ขั้นต่อไป คือ การเขียนเส้นท้องของกระดูกงู ความสูงของท้องกระดูกงูจากเส้นฐานให้ ดูจากตารางแบบลายเส้น เมื่อเขียนเรียบร้อยแล้วก็เขียนเส้นทวนหัวและทวนท้าย ระยะให้ดูจากแบบ จะมีระยะบอกไว้ในแบบ และเมื่อเขียนเส้นทั้งหมดต่อกัน เราก็จะได้แบบด้านข้างของเรือตามต้องการ

5. เส้นขอบคานฟ้าเรือ

เส้นต่อไปที่จะต้องเขียนคือ เส้นขอบนอกสุดของพื้นคานฟ้าเรือตามแบบแปลน และเพื่อ เป็นการประหยัดเนื้อที่ เราใช้เส้นฐานของรูปด้านตั้งเป็นเส้นผ่าศูนย์กลางของแบบขยายของเรือตาม แปลนโดยเขียนซ้อนกัน การเขียนเส้นทุกเส้นตามแปลนควรใช้สีต่างกันกับเส้นที่เขียนตามรูปด้านข้าง ของเรือ ทั้งนี้เพื่อสะดวกในการอ่านแบบขยาย

ระยะต่าง ๆ ของแบบลายเส้นตามแปลนให้ดูจากตารางแบบลายเส้น ตัวเลขระยะต่าง ๆ นั้น วัดตามเส้นจุดสถานี การเขียนแบบขยายให้เขียนตามที่ได้กล่าวมาแล้ว ตอนปลายสุดของเส้น ขอบคานฟ้าที่ทวนหัวและทวนท้ายนั้นจะต้องแต่งให้เข้ารูปลึ้นตามแบบลายเส้น

ตามแบบลายเส้นที่แสดงรูปด้านข้างของเรือ จุดที่เส้นกราบนอกสุดของเรือ (Deck line) ตัดกับเส้นขอบนอกสุดของกระดานเปลือกเรือ (Rabbit line) ที่ทวนหัวจะเป็นจุดจุดเดียวกันกับจุดที่ กราบเรือตัดกับเส้นขอบนอกสุดของกระดานเปลือกเรือที่ทวนหัวตามแปลน ดังนั้นวิธีที่จะให้ได้ ระยะที่เท่ากันจะทำได้ โดยวัดระยะจากเส้นตั้งฉากหัวสุดของเรือมาที่จุดตัดกันระหว่างเส้นกราบนอก สุดของเรือกับเส้นขอบนอกสุดของกระดานเปลือกเรือที่ทวนหัวและวัดระยะเท่ากัน มาใช้ในการเขียน เส้นตามแปลน อย่างไรก็ตาม ตามแปลนเส้นกราบนอกสุดของเรือจะไม่ตัดกับเส้นผ่าศูนย์กลางของ เรือ แต่จะตัดที่เส้นขอบนอกสุดของทวนหัวตามแปลน ดังนั้น จุดที่ถูกต้องไม่ได้อยู่ที่เส้นผ่าศูนย์กลาง ของเรือ แต่อยู่ที่เส้นขอบนอกสุดของทวนหัวตามแปลน (ดูรูปที่ 1)

วิธีการเดียวกันนี้ใช้กับการเขียนเส้นที่ท้ายเรือด้วย แต่มีข้อแตกต่างกันที่ ถ้าเรือเป็นแบบ ท้ายตัด (Transom stern) แล้ว เราจะได้ระยะจากเส้นผ่าศูนย์กลางของเรือไปยังจุดตัดกับเส้นกราบเรือ จากตารางแบบลายเส้น

6. การเขียนเส้นตัดกง

งานขยายแบบอันดับต่อไป คือ การเขียนเส้นตัดกง ก่อนจะเริ่มงานนี้ควรจะเตรียมจัดหา ไม้บรรทัดสำหรับใช้วัดระยะไว้ให้พร้อม ในการขยายแบบลายเส้นตัดกงนั้นจะทำได้จากการวัดระยะ ทุก ๆ ส่วนจากแบบขยายของรูปตั้งด้านข้างและแปลนที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น และนำระยะที่วัดได้ใช้

เขียนรูปตัววง เพราะรูปตัดคงจะต้องสัมพันธ์กันกับรูปตั้งด้านข้างและแปลน การวัดนั้นจะต้องทำบ่อยครั้งมาก ดังนั้น ถ้าหากว่าเราใช้ไม้บรรทัดวัดที่ละเอียดแล้ว จะทำให้การทำงานล่าช้าและมีข้อผิดพลาดมากขึ้นด้วย จึงควรจัดหาไม้ จำนวน 2 ชั้น มาใช้ตรวจวัดระยะ ไม้วัดดังกล่าวนี้จะต้องเรียบและตรงขนาดพอเหมาะ อันแรกมีความยาวกว่าความสูงที่สุดของเรือเล็กน้อยเพื่อใช้วัดทางแนวตั้งจากเส้นฐาน และอีกอันหนึ่งมีความยาวมากกว่าครึ่งของความกว้างของตัวส่วนที่กว้างที่สุดเล็กน้อย

การใช้ไม้วัด วัดตามแนวตั้งฉากของทุก ๆ จุด (สถานี) ของเรือ และวิธีวัดทำได้โดยการใช้ปลายด้านหนึ่งของไม้วัดวางชิดและตั้งฉากกับไม้ที่ติชนานกับเส้นฐานดังที่ได้กล่าวมาแล้ว และใช้ดินสอหรือปากกาทำเครื่องหมายขีดไว้ตามจุดต่าง ๆ ที่ต้องการ เช่น ความสูงของท้องกระดูกงูจากเส้นฐาน ความสูงของเส้นขอบนอกสุดของกระดานเปลือกเรือ และความสูงของกราบเรือ เป็นต้น ทำเช่นนี้ทุก ๆ จุด (สถานี) ที่ต้องการจะเขียนเส้นตัดคง และทำเช่นเดียวกับระยะต่าง ๆ ตามแปลนของแบบขยาย (Plan view)

จากนั้นเราก็พร้อมที่จะเขียนรูปตัดคงได้ โดยใช้เส้นตัดคงกลางลำเรือของแบบด้านซ้ายของเรือ (สถานีที่ 5) เป็นเส้นผ่าศูนย์กลาง ตามที่แสดงไว้ในแบบแผ่นที่ 3 วัดระยะครึ่งหนึ่งของกระดูกงู และทวนหัวเขียนไว้ทางด้านขวามือของเส้นผ่าศูนย์กลางของลำเรือ และในทำนองเดียวกันก็เขียนครึ่งหนึ่งของกระดูกงูกับทวนท้ายไว้ทางด้านซ้ายมือ

การเขียนเส้นตัดคงเราเริ่มต้นด้วยหาจุดตัดของเส้นกราบเรือกับเส้นตัดคงก่อน และจุดที่เส้นตัดคงตัดกับเส้นขอบนอกของกระดูกงู (ซึ่งจุดนี้เราเรียกว่า Rabbet) หรือจุดขอบนอกสุดของกระดานเปลือกเรือ โดยใช้ไม้วัดที่เตรียมไว้วัดหาระยะ ชั้นแรกวัดระยะความกว้างของครึ่งหนึ่งของกระดูกงู ความสูงของท้องกระดูกงูจากเส้นฐานและความสูงของเส้นขอบนอกสุดของกระดานเปลือกเรือจากเส้นฐาน แล้วนำระยะไปเขียนแบบตัดคง อันดับต่อไปหาความสูงของขอบกราบ (ขอบนอก) มาเขียนบนพื้นขยายแบบแต่ละอันต่อไป แล้วใช้ไม้วัดอันสั้นซึ่งเตรียมไว้สำหรับวัดความกว้างของเรือวัดความกว้างของเรือแต่ละสถานี แล้วนำไปเทียบวัดหาจุดตัดกับเส้นตัดคงตามแนวนอน จะทำให้เราได้จุดขอบบนสุดของกราบเรือ

เมื่อดูที่ตารางแบบลายเส้นตอนบนจะเห็นระยะต่าง ๆ ของเส้นตัดคงตามแปลน สมมุติว่าเรากำลังเขียนเส้นตัดคงเส้นที่ 5 คู่อ่งแบ่งของตารางแบบลายเส้นช่องที่ 5 จะพบระยะความกว้างของเส้นตัดคงตามเส้นระดับน้ำ 7 เส้น ใช้ระยะเหล่านี้วัดตามเส้นระดับน้ำหาจุดตัดของกง

เมื่อได้จุดทุก ๆ จุดของเส้นตัดคงตัวที่ 5 ตามแนวระดับน้ำแล้ว ลองใช้ไม้แบบตัดดูตามจุดเหล่านั้น ก็จะได้รูปร่างของกงตัวที่ 5 อย่างไม่รู้ก็ตาม เส้นตัดคงที่เราจะทำการวาดนั้นจะยังได้รูปร่างที่ไม่แน่นอนเพราะตอนท้องเรือเป็นเส้นนอนมีมุมแคบ (ดูรูปที่ 2) ดังนั้น เราต้องหาจุด “บัทตอค” เพื่อช่วยให้ได้จุดตัดของกงตัวที่ 5 มากขึ้น ซึ่งจะช่วยให้ได้รูปร่างของกงถูกต้องยิ่งขึ้น ก่อนที่จะหาจุดของเส้นบัทตอคที่เส้นตัดคงต้องเขียนเส้นบัทตอคที่รูปตั้งด้านข้าง คูในแบบที่แสดง

ตามแบบแผ่นที่ 2 ท่านจะเห็นเส้นบัพตอก ก็จะได้จุดตัดของบัพตอกในแบบรูปตัดกตามความต้องการ จากนั้นเราจะได้จุดตัดต่าง ๆ ของเส้นตัดกตัวที่ 5

เมื่อเห็นว่าเส้นตัดกตัวที่ 5 เข้ารูปดีแล้ว ให้ใช้ตะปูติลงบนจุดเหล่านั้นแล้วใช้ไม้แบบคัดเข้ารูปเช่นเดียวกับการเขียนเส้นของกราบ คัดแต่งให้เข้ารูปแล้วตีเส้นตัดก การเขียนเส้นตัดกตัวอื่น ๆ และเส้นขอบนอกของไม้อุคท้ายเรือ (transom) ก็ทำเช่นกันกับวิธีที่ได้กล่าวมาแล้ว

เมื่อเขียนรูปตัดกเรียบร้อยแล้ว เราจำเป็นต้องเขียนเส้นแนวน้ำลงในพื้นขยายแบบตามแปลนด้วย เพื่อที่จะตรวจสอบเส้นตัดกที่เขียนไว้นั้นว่าโค้งได้รูปถูกต้องหรือไม่ ช่วงต่อเรือบางคนเขียนแบบขยายเฉพาะเส้นตัดกเท่านั้น แล้วจะถากกเพื่อคบบแต่งให้เข้ารูปทีหลัง เมื่อตั้งกแล้วและก่อนขึ้นกระดานเปลือกเรือ แต่หากได้ทำการตรวจสอบรูปกในระหว่างขยายแบบเรียบร้อยแล้ว ก็ไม่จำเป็นต้องถากคบบแต่งกด้วยมือในภายหลังเป็นการง่ายในการขึ้นกระดานเปลือกเรือและเป็นการประหยัดเวลาอีกด้วย ระยะต่าง ๆ ทุกจุดจากรูปตัดกที่ถ่ายมาเข้าทางด้านแปลนเพื่อตรวจสอบนั้น ควรใช้วิธีใช้ไม้วัด และทำเครื่องหมายทุกจุดไว้ จะสะดวกถูกต้องและรวดเร็วขึ้น

ให้เรากลับมาดูเส้นระดับน้ำเส้นที่ 1 ใช้ไม้วัดระยะอันสั้นแนบกับเส้นระดับน้ำที่ 1 ทางขวามือของเส้นผ่าศูนย์กลางของแบบเส้นตัดก วัดระยะที่เส้นแนวน้ำตัดกับเส้นกต่าง ๆ และทำเครื่องหมายไว้ที่ไม้บรรทัดวัด และทำเช่นเดียวกันกับทางด้านซ้ายมือของเส้นผ่าศูนย์กลางของเรือ และโปรดสังเกตว่าเส้นระดับน้ำเส้นนี้จะไม่ตัดเส้นตัดกทุก ๆ เส้น เพราะเส้นระดับน้ำที่ 1 บางจุดอยู่ต่ำกว่าโครงของเรือ และเป็นส่วนที่แคบและมีความกว้างส่วนบนมาก และถ่ายทอดระยะของเส้นตัดกที่วัดจากเส้นระดับน้ำทุก ๆ ระยะลงในแปลน ทำเช่นเดียวกันกับการเขียนเส้นกราบเรือตามแปลน การหาจุดปลายสุดของเส้นระดับน้ำนั้นให้ดูที่เส้นระดับน้ำที่ 1 ของแบบรูปด้านข้าง เส้นระดับน้ำที่ 1 ตัดกับเส้นขอบนอกสุดของกระดานเปลือกเรือที่ทวนหัวที่ไหน ก็จะได้จุดปลายสุดของเส้นระดับน้ำตามแปลน ระยะนั้นหาได้โดยวิธีวัดจากเส้นตั้งฉากตอนหัวเรือถึงจุดตัดเส้นระดับน้ำที่ 1 และใช้ระยะนั้นกำหนดจุดในแปลนที่เส้นผ่าศูนย์กลางของเรือ (ในแปลน) และลากเส้นตั้งฉากตัดกับเส้นขอบนอกสุดของกระดูกงู ก็จะได้ปลายสุดของเส้นระดับน้ำตามต้องการ (ดูรูปที่ 3) และทำเช่นเดียวกับตอนท้ายเรือ จากนั้นใช้ตะปูตอกตามจุดที่ทำเครื่องหมายไว้ตามแปลน และใช้ไม้แบบคัดตามตะปู ก็จะได้เส้นโค้งของระดับน้ำตามแปลนเมื่อมองที่ปลายสุดของเส้นโค้งทั้ง 2 ปลาย และปรากฏว่าส่วนโค้งนี้เรียบและเข้ารูปดีก็แสดงว่าถูกต้อง เมื่อเรียบร้อยแล้วให้เขียนเส้นต่อ ๆ ไป ถ้าหากเส้นระดับน้ำไม่เข้ารูปเรียบร้อยจำเป็นต้องแก้ไขให้เข้ารูปโดยการถอนตะปูแต่งเส้นโค้งให้เข้ารูป และเมื่อแก้ไขที่แปลนแล้วต้องแก้ไขที่รูปตัดกเช่นกัน ในเมื่อเขียนเส้นระดับน้ำทุกเส้นเรียบร้อยแล้ว เส้นระดับน้ำตามแปลนจะต้องมีระยะเท่ากับระยะจากเส้นผ่าศูนย์กลางถึงเส้นตัดกในรูปตัด และแม้ว่าผู้ออกแบบจะได้เขียนแบบอย่างระมัดระวังแล้วก็ตาม ในเวลาที่ทำกรขยายแบบเราอาจจำเป็นต้องมีการแก้ไขแบบขยาย ทั้งนี้เพราะผู้ออกแบบวัดระยะจากแบบแผ่นเล็กเป็นการยากที่จะอ่านระยะให้ถูกต้อง

ละเยียดขนาด 1/8" ได้ เมื่อได้ขยายแบบแล้วข้อแตกต่างในระยะดังกล่าวจะทำให้เกิดเป็นลูกคลื่น และถ้าหากช่างต่อเรือไม่อยากจะแก้ก็ต้องเสียเวลาถากตบแต่งในภายหลัง

ในระหว่างการตรวจสอบเส้นระดับนั้น มีข้อควรคำนึงอยู่ 2 ข้อ คือ การออกแบบเรือส่วนมากมักจะให้ทวนท้ายของเรือส่วนที่กระบอดีฟุตผ่านหนากว่ากระดุกง ดังนั้น จะต้องระมัดระวังในการวัดระยะหาจุดปลายสุดของเส้นระดับน้ำที่ตัดกับเส้นขอบนอกสุดของกระดานเปลือกเรือที่จุดนี้ ไม่ใช่ที่กระดุกง (ดูรูปที่ 4) และควรระวังการเขียนเส้นปลายสุดของเส้นระดับน้ำบริเวณท้ายสุดของเรือ (ดูรูปที่ 6)

การเขียนแบบลายเส้นยังเหลืออยู่อีก 1 ชุด นั่นคือ เส้นบัทตอก ซึ่งเห็นในแบบแผ่นที่ 2 รูปด้านข้างการเขียนจะต้องอาศัยไม้บรรทัดวัด (อันที่ใช้วัดตามแนวตั้งฉากกับเส้นฐาน) วัดจากรูปตัดของเส้นตัดกง ถ่ายทอดมาวางลงในรูปตั้งด้านข้าง วิธีวัดก็โดยใช้บรรทัดวัดทาบลงที่เส้นบัทตอกทางด้านขวามือโดยให้ปลายสุดของไม้อยู่ที่เส้นฐาน และทำเครื่องหมายที่เส้นบัทตอกตัดกับรูปตัดกงทุก ๆ จุด และทำเช่นเดียวกับทางด้านซ้ายมือ และนำระยะต่าง ๆ มาถ่ายทอดลงบนรูปตั้งด้านข้าง โดยวัดระยะความสูงของเส้นบัทตอกที่ทุก ๆ จุดสถานี การหาเส้นปลายสุดเส้นบัทตอกเพื่อจะเขียนเส้นให้ตลอด ให้ดูเส้นบัทตอกตามแปลน (ดูรูปที่ 4) และแบบแผ่นที่ 2 จุดซึ่งเส้นบัทตอกกับเส้นกราบเรือตามแปลนเป็นเส้นปลายสุดของเส้นบัทตอกในแบบรูปด้านข้าง ตอนหัวเรือให้วัดระยะตั้งฉากหัวเรือถึงจุดที่เส้นบัทตอกตัดกับเส้นกราบเรือตามแปลน และวัดระยะเดียวกันที่รูปตั้งด้านข้าง (ดูรูปที่ 4 ก.) จุดนี้เป็นจุดปลายสุดของเส้นบัทตอกที่กราบเรือ

ยังมีจุดอื่นบนเส้นบัทตอกอีกคือ จุดที่เส้นบัทตอกตัดกับเส้นระดับน้ำ จะดูได้จากแปลน (ดูรูปที่ 4 ข.) จากนั้นลากเส้นตั้งฉากจากจุดต่าง ๆ ที่เส้นบัทตอกตัดกับเส้นระดับน้ำไปตัดกับเส้นระดับน้ำในรูปตั้งด้านข้างก็จะได้จุดต่าง ๆ ที่ต้องการในการเขียนเส้นบัทตอกตามรูปตั้งด้านข้างใช้ตะปูตอกทุก ๆ จุด และตัดไม้แบบตามตะปูนั้นก็จะได้เส้นโค้งของเส้นบัทตอกตามรูปตั้งด้านข้างตามต้องการ และถ้าเส้นโค้งบัทตอกเป็นลูกคลื่นต้องตบแต่งแล้วก็ต้องแต่งเส้นระดับน้ำของแปลนและรูปตั้งด้านข้างด้วย ทั้งนี้ เพื่อให้เส้นโค้งทั้งหลายเข้ารูปถูกต้อง

เมื่อได้ทำการเขียนเส้นบัทตอก เส้นระดับน้ำ และรูปตัดครบเรียบร้อยแล้ว ก็นับว่าเพียงพอสำหรับเรือประมง ไม่จำเป็นต้องเขียนเส้นตรวจหรือเส้นตัดเฉียง (Diagonal) อีก

ยังมีอีกสิ่งหนึ่งที่ต้องเขียนลงในแบบขยาย คือ รูปร่างของไม้อุดท้ายเรือ ถ้าหากผู้ออกแบบไม่ได้เขียนไว้ เราก็จำเป็นต้องขยายแบบส่วนท้ายเรือโดยเขียนยื่นออกไป (ดูรูปที่ 5) และปกติเส้นไม้อุดท้ายเรือนี้จะมีอักษร ที กำกับไว้ตามแผ่นที่ 2 รูปร่างของไม้อุดท้ายเรือตามแนวตั้ง ถ้าไม้อุดท้ายเรืออยู่ในแนวตั้งจากก็ไม่จำเป็นต้องแก้ไขอีก แต่ถ้าท้ายเรือตัดเป็นมุมเอียงแล้วรูปร่างที่เขียนไว้ในแบบก็ไม่ถูกต้อง จะต้องเขียนไปตามความเอียงของท้ายเรือ

รูปร่างของไม้จุกท้ายเรือที่ถูกต้อง สามารถจะเขียนต่อท้ายจากท้ายเรือของรูปตั้งด้านข้าง ได้ถ้ามีพื้นที่ขยายแบบพอ ถ้ามีพื้นที่ไม่พอก็เขียนลงที่อื่นโดยการคำนวณออกจากแบบขยายให้มีเส้นระดับน้ำที่ถูกต้อง

ถ้าทำการขยายแบบของท้ายเรือต่อจากรูปตั้งด้านข้างของแบบขยาย ให้เขียนเส้นผ่านศูนย์กลางของท้ายเรือขนานกับมุมเอียงของท้ายเรือโดยให้ระยะพอสมควร แล้วลากเส้นตั้งฉากจากท้ายเรือตรงจุดที่เส้นระดับน้ำตัดกับเส้นท้ายเรือตัดกับเส้นผ่านศูนย์กลางดังกล่าว จุดขอบนอกสุดของกระดานเปลือกเรือ และเส้นบันทึกเขียนได้ด้วยการวัดระยะจากแบบ เราจะสามารถคำนวณหาเส้นโค้งของท้ายเรือได้ (ดูรูปที่ 5)

สำหรับท้ายตัดแบบ ระยะต่าง ๆ ของบันทึกก็เท่ากับระยะที่เขียนลงในรูปตัดกึ่งและเขียนเส้นขนานกับเส้นผ่านศูนย์กลางของท้ายเรือ (ดูรูปที่ 5)

เขียนเส้นตั้งฉากกับเส้นฐานให้บรรจบกับเส้นท้ายเรือที่จุดตัดของเส้นกราบเรือกับเส้นระดับน้ำตามรูปตั้งด้านข้างของเรือ เส้นตั้งฉากเหล่านี้จะตัดกับเส้นกราบเรือและเส้นระดับน้ำตามแปลน (ดูรูปที่ 6) ระยะจากเส้นผ่านศูนย์กลางถึงจุดตัดเหล่านั้น (ระยะ ก. ข. ค. ง. ในรูปที่ 6) นำไปใส่ลงในรูปตัดท้ายเรือ จะได้จุดต่าง ๆ ในการเขียนรูปตัดของท้ายเรือตามต้องการ การเขียนนั้นใช้วิธีเดียวกันกับการเขียนเส้นตัดกึ่ง

เมื่อถึงขั้นนี้แล้ว เราพอได้งานส่วนใหญ่ของการขยายแบบสมบูรณ์แล้ว อย่างไรก็ตาม ควรจะมีการตรวจสอบบางสิ่งบางอย่าง กล่าวคือ เขียนเส้นต่าง ๆ นั้น จะมีเส้นตัดกันและให้ตัดกันได้ฉากหรือใกล้เคียง จะเป็นจุดที่แน่นอนกว่าเส้นที่ตัดกันเป็นมุมแคบ เพราะว่าเส้นที่ตัดกันเป็นมุมแคบไม่สามารถอ่านจุดตัดได้แน่นอน (ดูรูปที่ 2) ก่อนที่จะทำการเขียนเส้นลงไปแน่นอนจึงควรพิจารณาเลือกจุดตัดที่ใกล้เคียงที่สุดในการเขียน

ในการต่อเรือแบบกึ่งตัด จะมีจำนวนของกงที่ต้องตัดมากกว่าจำนวนที่แสดงในแบบลายเส้น การที่จะให้ได้รูปร่างของกงแต่ละตัวถูกต้อง จำเป็นต้องเขียนรูปร่างของกงแต่ละตัวลงในแบบขยาย ระยะห่างของกงตามแนวกระดูกงูนี้ให้ดูจากแบบโครงสร้างหรือจากแบบลายเส้นและให้ลากเส้นตั้งฉากจากเส้นฐานทุก ๆ จุดตำแหน่งกง และใช้ไม้วัดตามแนวตั้งวัดระยะความสูงของขอบกราบของแต่ละกง เส้นขอบนอกสุดของกระดานเปลือกเรือและบันทึกในแบบรูปตั้งด้านข้างและใช้ไม้วัดอันสั้นวัดความกว้างครึ่งหนึ่งของคาค้ำ ระดับน้ำและเส้นขอบนอกสุดของกระดานเปลือกเรือตามแปลน และนำระยะเหล่านี้ไปถ่ายลงในรูปตัดเพื่อทำการเขียนเส้นตัดกึ่งของแต่ละกงต่อไปโดยเช่นเดียวกันกับที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ถ้าการขยายแบบทำได้ถูกต้องจะได้รูปกงทุก ๆ ตัวที่มีส่วนโค้งถูกต้องและไม่จำเป็นต้องตกแต่งอีก

เท่าที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น การขยายแบบมีลายเส้นอยู่จำนวนมากและเขียนทับซ้อนกันอยู่บนพื้นขยายแบบเดียวกัน จะทำให้ลำบากในการอ่านแบบ ดังนั้น ควรจะใช้สีต่างกัน เช่น เขียนรูปตามแนวของรูปตั้งด้านข้างสีหนึ่ง ตามแปลนอีกสีหนึ่ง และตัดอีกสีหนึ่ง จะทำให้การอ่านแบบง่าย

ยิ่งขึ้น ถ้าหากจะต่อเรือจากแบบขยายอันเดียวกันจำนวนหลายลำควรใช้เหล็กแหลมหรือตะปูจืดเส้นบนพื้นแบบขยาย ทั้งนี้ เพื่อป้องกันเส้นลบเลื่อน

เป็นอันว่า ได้ทำการขยายแบบเสร็จสมบูรณ์แล้วงานขั้นต่อไปคือ การทำไม้แบบ

การทำแบบของโครงสร้างของกระดูก ทวนหัว และทวนท้าย

คำนำ

ช่างต่อเรือบางคนทำไม้แบบเฉพาะกองเท่านั้น ส่วนการทำไม้แบบของกระดูก ทวนหัว และทวนท้ายมักจะไม่ได้ทำไม้แบบ แต่ใช้วิธีเขียนลงบนไม้ที่จะใช้ทำโดยถือขนาดของแบบ อย่างไรก็ตามถ้าจะทำการต่อเรือที่มีขนาดเท่ากันหลายลำพร้อมกัน ก็ควรที่จะทำไม้แบบของทุกส่วนของโครงสร้างของเรือ ซึ่งจะเป็ประโยชน์และประหยัดเวลาของการทำงาน และจะทำให้มีความผิดพลาดน้อยลง

ต่อไปนี้จะได้พูดถึงวิธีการทำไม้แบบของโครงสร้างของกระดูก ทวนหัว และทวนท้าย ก่อนที่เราจะทำไม้แบบของโครงสร้างของกระดูก ทวนหัว และทวนท้ายนั้น ต้องทำการเขียนระยะรอยต่อของโครงสร้างของเรือลงบนแบบขยายก่อน กล่าวคือ ขยายรูปร่างส่วนต่าง ๆ ของโครงสร้างตามที่แสดงไว้ในแบบรูปตัดตามทางยาวของโครงสร้างของเรือ

1. เส้นขอบนอกสุดและเส้นขอบในสุดของกระดานเปลือกเรือ

งานขั้นต่อไปคือ การเขียนเส้นขอบของกระดานเปลือกเรือให้สมบูรณ์และควรเขียนเส้นขอบในของกระดานเปลือกเรือด้วย เพื่อที่จำทำการตัดก่อนประกอบโครงสร้างของเรือ

เส้นขอบในของกระดานเปลือกเรือ คือ จุดตัดของมุมในของกระดานเปลือกเรือกับกระดูก ทวนหัวและทวนท้าย เช่นเดียวกับเส้นขอบนอกสุดของกระดานเปลือกเรือ คือ จุดตัดของขอบนอกสุดของกระดานเปลือกเรือกับกระดูก ทวนหัวและทวนท้าย

ให้ดูรูปตัดและรูปตัดครึ่งของกระดูก (ดูรูปที่ 7) รูปตัดจะแสดงให้เห็นจุดขอบนอกสุดของกระดานเปลือกเรือ ถ้าเราแสดงจุดขอบในสุดของกระดานเปลือกเรือตามความหนาของกระดานเปลือกเรือ จุดทั้งสองดังกล่าวตามแนวตั้งฉาก เราก็สามารถถ่ายทอดระยะไปที่รูปตั้งด้านข้างของเรือได้ และทำเช่นเดียวกันทุก ๆ เส้นตัดก ตามแนวของกระดูก ทวนท้าย เมื่อลากเส้นจากจุดต่าง ๆ ติดต่อกันก็จะได้เส้นขอบนอกสุดและขอบในสุดของกระดานเปลือกเรือ การวัดหาจุดขอบในสุดของกระดานเปลือกเรือที่ทวนหัวดูได้จากแปลน

ที่ปลายสุดของเส้นระดับน้ำทุก ๆ เส้น และที่กราบเรือ (ดูรูปที่ 8) ความหนาของกระดานเปลือกเรือได้เขียนไว้แล้ว การวัดให้วัดจากเส้นตั้งฉากตอนหัวเรือ โดยการวัดตามแนวระดับน้ำ จะได้จุดขอบในสุดของกระดานเปลือกเรือตามต้องการ และเมื่อลากเส้นทุกจุดติดต่อกันก็จะได้เส้นขอบในสุดของกระดานเปลือกเรือ

2. การทำไม้แบบของกระดุกู ทวนหัว และทวนท้าย

ไม้ที่จะนำมาทำไม้แบบควรเป็นไม้ราคาถูก น้ำหนักเบาและทำงานง่าย อย่างไรก็ตาม ไม้อัดเป็นไม้ที่มีน้ำหนักเบา คงทน ไม่ยืดหดหรือหักได้ง่าย จึงเป็นวัสดุที่ดีที่สุดที่จะนำมาทำไม้แบบ ไม้อัดขนาดที่เหมาะสม คือ ไม้อัด 3 ชั้น ขนาด 6 มม. หรือ 9 มม. การเลือกความหนาขึ้นอยู่กับขนาดของแบบสำหรับไม้แบบที่มีขนาดใหญ่มาก ควรใช้เหล็กคามสามเหลี่ยมและไม้คามเพื่อความแข็งแรงของแบบ โดยการยึดด้วยตะปูหรือสกรู

มีวิธีการทำไม้แบบหลายวิธี การทำไม้แบบขนาดเล็กทำได้โดยใช้หัวตะปูวางลงบนเส้นให้หัวตะปูห่างกันประมาณ 2 นิ้ว และนำไม้ที่ต้องการจะทำไม้แบบวางทับลงไปบนหัวตะปู ใช้ค้อนไม้ตีไม้แบบเบา ๆ และกดลงไปให้หัวตะปูฝังเป็นรอยที่ไม้แบบ และยกไม้แบบขึ้นแล้วขีดเส้นตามรอยของหัวตะปู และยังมีวิธีทำอีกวิธีหนึ่ง คือ ใช้ตะปูขนาดเล็กตีตามเส้นที่ต้องการจะทำแบบ และตัดหัวตะปูออก โดยให้หัวของตะปูอยู่เหนือพื้นประมาณ 3/8" และนำไม้ที่จะทำไม้แบบวางลงบนตะปูนั้น และทำตามวิธีแรก วิธีนี้เป็นวิธีที่ดีกว่าวิธีแรก เพราะตะปูจะไม่เคลื่อนและเหมาะสำหรับการทำไม้แบบที่มีขนาดใหญ่ เมื่อทำเรียบร้อยแล้วก็ทำการตัดไม้แบบและแต่งไม้แบบให้เรียบร้อย แต่เพื่อความแน่ใจว่าได้ไม้แบบถูกต้อง ควรนำไม้แบบมาวางทับบนแบบขยายอีกครั้ง เพื่อตรวจสอบว่าถูกต้องตามแบบขยายหรือไม่

เส้นขอบนอกและขอบในสุดของกระดานเปลือกรื้อ และตำแหน่งของกงเส้นระดับควรเขียนลงบนไม้แบบและถ่ายทอดลงบนโครงสร้างจริงในเวลาทำงานนั้น ๆ

3. การวางกระดุกู ทวนหัว และทวนท้าย

เมื่อได้ทำการตัดส่วนต่าง ๆ ของโครงสร้างของกระดุกู ทวนหัวและทวนท้ายเรียบร้อยแล้ว ให้นำส่วนของโครงสร้างเหล่านี้มาประกอบกันเข้า เจาะรูนอดตามที่กำหนดไว้ในแบบ หัวน๊อตด้านนอกของเรือควรเจาะฝังหัวนอด แล้วอุดด้วยปลั๊กหรือสีจาด จะเป็นการดีที่สุดที่เราจะใช้สีจาดหรือสีชั้นทาระหว่างรอยต่อของเนื้อไม้ทุก ๆ รอยต่อที่นำมาประกอบเข้าด้วยกัน และเราควรใช้ด้ายดิบหรือหมันชุบสีพันรอบหัวนอดได้กับแหวนรองรับหัวนอด จะช่วยป้องกันการรั่วซึมของน้ำเข้ามาในเรือได้เป็นอย่างดี

ไม้กันรั่วของน้ำ (Stop waters) ควรจะใส่ตรงจุดระหว่างรอยต่อของไม้ตัดกับเส้นขอบนอกสุดของกระดานเปลือกรื้อ ไม้นี้จะทำจากไม้เนื้ออ่อน ทำให้กลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณครึ่งนิ้ว การทำเช่นนี้จะช่วยป้องกันไม่ให้น้ำรั่วเข้าตามรอยต่อของเนื้อไม้เข้ามาภายในตัวเรือ เพราะไม้เนื้ออ่อนที่อุดรอยต่อดังกล่าวนั้นเมื่อถูกน้ำจะขยายตัวและอัดแน่นทุก ๆ รอยต่อของไม้ ควรใส่ไม้กันรั่ว จำนวน 2 อัน อันแรกใส่ตอนในของขอบนอกสุดของกระดานเปลือกรื้อ และอีกอันหนึ่งใส่ถัดจากจุดของเส้นขอบในของกระดานเปลือกรื้อ (ดูรูปที่ 8) งานทำได้ง่ายก่อนทำการตั้งโครงสร้างของกระดุกู ทวนหัวและทวนท้าย และจะเป็นการประหยัดเวลาได้มากด้วย งานต่อไปคือการถากกระดุกูและทวนหัวและทวนท้ายตอนนอกขอบสุดและในสุดของกระดานเปลือกรื้อ (ดูรูปที่ 8) วิธีการถาก

นั้นต้องทำไม้แบบของแต่ละจุดก่อน ไม้แบบควรทำจากไม้อัด (ดูรูปที่ 9) และทำให้เข้ารูปตามแบบ และรูปร่างของเส้นขอบนอกสุดและขอบในสุดของกระดานเปลือกเรือก็ได้ เขียนไว้แล้วทุกจุดสถานี และที่ปลายสุดของเส้นระดับน้ำที่ทวนหัว (ดูรูปที่ 8) ใช้เส้นขอบนอกสุดและขอบในสุดของกระดานเปลือกเรือเป็นแนวทางเจาะช่องที่กระดุกง ทวนหัวและทวนท้ายกว้างประมาณ 2” ทุก ๆ จุด ให้แบบที่ทำด้วยไม้อัดใส่ลงไปได้พอดี แต่จะเป็นการดีหากจะเหลือเนื้อไม้ไว้หนาประมาณ 1/8” สำหรับใช้ถาดบแต่งให้เข้ารูปในภายหลังเมื่อตั้งกงเรียบร้อยแล้ว เมื่อเจาะช่องได้ครบแล้วก็จะเป็แนวทางให้เราเจาะร่องได้ตลอดตามต้องการ และร่องดังกล่าวนี้ควรจะเรียบไม่เป็นคลื่น

4. การทำไม้แบบกง

งานขั้นต่อไป คือ การทำไม้แบบกง รูปร่างของกงตามที่แสดงในแบบขยายรูปตัดนั้น เป็นเส้นด้านนอกสุดของกระดานเปลือกเรือ ดังนั้น เราต้องเขียนเส้นขอบนอกสุดของกงนี้ขึ้นมาอีกเส้นหนึ่ง คือ วิธีการเขียนก็คือ ใช้วงเวียนกางออกให้มีรัศมีเท่ากับความหนาของกระดานเปลือกเรือ แล้วเอาปลายวงเวียนจดที่เส้นขอบนอกสุดของกระดานเปลือกเรือ แล้วเขียนเส้นโค้งตัดภายในของเส้นนั้น (ดูรูปที่ 8) และเส้นโค้งนี้เขียนตลอดความยาวของกง จากนั้นก็เขียนเส้นตัดกงกับเส้นโค้งเหล่านั้น ก็จะได้เส้นตัดกงที่ถูกต้องตามต้องการ แล้วจัดทำไม้แบบตามวิธีที่ได้กล่าวมาแล้ว เมื่อตัดไม้แบบแล้วก็นำมาประกอบเข้าด้วยกันเป็นรูปกง และทดสอบรูปร่างของกงอีกครั้งหนึ่ง โดยการนำไปวัดเทียบจากแบบขยายเพื่อความสะดวกในการตั้งกงควรจะได้ทำเครื่องหมายของระดับน้ำ และเส้นขอบกราบไว้กับไม้แบบทุกตัวด้วย

5. การตัดมุมเอียงของกง

ในการตัดมุมเอียงของกงแต่ละตัวตลอดความยาวของกงขึ้นอยู่กับรูปร่างของเรือ ส่วนความเอียงของกงนั้นคำนวณได้จากแบบขยาย เมื่อหาความเอียงจากได้แล้วก็วัดลงไปไม้แบบเพื่อทำการตัดต่อไป ก่อนที่จะนำกงมาประกอบเข้าด้วยกัน เมื่อดูรูปที่ 12 จะเห็นวิธีการคำนวณหาความเอียงของกง ก่อนที่จะคำนวณหาความเอียงของกงจะต้องจัดหาชิ้นไม้กว้างประมาณ 12” และมีความยาวประมาณเท่ากับความยาวของสองช่วงกง ที่จุดกึ่งกลางของความกว้างของไม้ให้เขียนเส้นฐานขึ้นเส้นหนึ่งและเขียนเส้นให้ตั้งฉากกับเส้นฐาน จำนวน 3 เส้น ให้มีระยะห่างเท่ากับระยะห่างของช่วงกง (วัดจากศูนย์กลางของกง) เส้นตั้งฉากกับเส้นฐาน เส้นที่อยู่กลางให้เขียนหมายเลขกง ตัวที่จะคำนวณหามุมเอียงกำกับไว้ และให้กลับไปดูรูปตัดกงตัวนั้นในแบบขยาย จากนั้นก็ให้กำหนดจุดมีระยะห่างพอสมควรบนตัวกงที่เราต้องการหาความเอียง จำนวนจุดนั้นขึ้นอยู่กับขนาดความยาวของกง และสำหรับเรือประมงขนาดกลางที่เราใช้กันอยู่นั้น 8 - 10 จุด ก็นับว่าเพียงพอ ใช้ไม้บรรทัดวัดตามแนวตั้งฉากจากจุดเหล่านั้น โดยวัดระยะระหว่างกงถึงตัวหน้าและตัวหลัง สมมุติว่าเป็นระยะ g_1 และ g_2 ตามรูปที่ 11 กงตัว ก. คือ กงตัวหน้าของกงตัว ข. ซึ่งเป็นกงที่เราจะหามุมเอียง และกงตัว ค. เป็นกงที่อยู่ด้านหลังของกงตัว ข. และต้องคว่าเป็นกงตอนหัวเรือหรือท้ายเรือ กงที่อยู่ไปทางหัวเรือถัดจากกงที่กว้างที่สุดจะต้องวางตัวกงให้ด้านกง (หน้ากงซิกที่หันไปทางด้านท้ายเรือ) อยู่ชิดกับจุดสถานี

และเนื่องจากตัวเรือจากจุดนั้นจะแคบเข้าไปทางหัวเรือ มุมตัดเอียงจะต้องตัดทางด้านหน้ากึ่ง ส่วนกึ่ง ด้านท้ายที่อยู่จากจุดที่กว้างที่สุดไปทางท้ายเรือ ให้ด้านหน้าของกึ่งติดกับจุดสถานีและตัดเอียงไปทาง ท้ายเรือ ถ้ากึ่ง ข. เป็นกึ่งตอนหัวเรือ ระยะ g_1 จะวัดขึ้นจากเส้นฐานถึง ม. ตามเส้นตั้งฉาก ก. และ ระยะ g_2 วัดลงจากเส้นฐานถึงจุด น. ตามเส้นตั้งฉาก ค. ลากเส้นจากจุด ม. ล. และ น. ต่อไปเป็นเส้น เดียวกัน เส้นนี้อาจจะไม่เป็นเส้นตรง แล้วเขียนเส้นขนานกับเส้น ข. ห่างจากเส้น ข. เท่ากับความหนา ของกึ่ง และให้อยู่ทางด้านหน้าของเส้น (ดูรูปที่ 10) ดังนั้น เส้นที่แสดงขีด ๆ ไว้เป็นส่วนของกึ่งที่จะ ตัดเอียง ณ ที่จุดนั้น และให้ทำเช่นเดียวกันกับจุดอื่นบนตัวกึ่ง โดยปกติมักจะวัดหาระยะ พ. ตามที่ แสดงในรูป และเขียนลงในไม้แบบตรงกับจุดที่กำหนดนั้น ๆ การวัดจุดเหล่านี้วัดทางด้านความกว้าง ของกึ่ง และเขียนเส้นต่อกัน จะเป็นเส้นที่ต้องตัดเอียงของกึ่ง ในการทำงานที่อยู่ทางท้ายของจุดที่กว้าง ที่สุดไปทางท้ายเรือก็ทำวิธีเดียวกัน นอกจากการวัดระยะไปยังตัวหน้าให้วัดลงทางลางตามแนวของ เส้นตั้งฉาก และให้วัดขึ้นข้างบนของเส้นตั้งฉาก สำหรับกึ่งตัวหลัง (ดูรูปที่ 12)

6. การต่อกึ่งตอนหัวเรือและตอนท้ายเรือ

ในกรณีที่ต้องทำการต่อกึ่งตอนหัวเรือและท้ายเรือ (Half frames) นั้น ส่วนมากไม้ยึด ท้องกึ่งจะไม่ยึดโดยตรงกับกระดูกงู แต่จะยึดติดกับฉากทวนหัวหรือตะเกียบท้าย ดังนั้น โครงสร้าง ของกึ่งตอนล่างสุดจึงไม่ติดต่อกัน ส่วนตอนล่างสุดของกึ่งจะยึดติดที่เส้นขอบในของกระดูกานเปลือ กเรือ และส่วนบนจะยึดติดกับไม้ยึดท้องกึ่งที่วางอยู่บนฉากทวนหัวหรือตะเกียบท้าย (ดูรูปที่ 13) ใน กรณีนี้ตอนล่างสุดของกึ่งจะยึดติดโดยตรงกับทวนหัวดังรูป

การต่อกึ่งตอนหัวเรือรูปร่างของกึ่งจะมีความโค้งน้อยลง เราอาจจะทำแบบกึ่งเดียว แทนการทำงานแบบกึ่งคู่ ซึ่งจะมีความแข็งแรงเท่าเดิมถ้าจำเป็นต้องมีรอยต่อก็อาจใช้ไม้ตามประกบต่อ เป็นกึ่งได้ (ดูรูปที่ 13)

7. การประกอบกึ่งเข้าด้วยกัน

ในการต่อเรือขนาดเล็ก การทำไม้แบบกึ่งควรทำทั้งสองด้านเพื่อความสะดวกในการ ประกอบเป็นรูปกึ่ง การทำวิธีนี้สามารถทำให้รอยต่อของกึ่งสนิทเรียบร้อย เมื่อทำการประกอบเป็น รูปกึ่งแล้วก็ใช้ได้ยึดตอนหัวกึ่งและนำกึ่งนี้ไปตัดมุมเอียง การทำงานวิธีนี้ทั้งหมดจะต้องยกไปที่ เครื่องตัดเพื่อที่จะทำการตัดมุมเอียงของกึ่ง วิธีนี้ทำได้สำหรับเรือขนาดเล็กเท่านั้น ถ้าเป็นเรือขนาด ใหญ่แล้วเราทำเพียงซีกเดียวเท่านั้น ใช้บัทตอคหรือไม้ประกอบกึ่งประกอบเป็นรูปกึ่งทีละข้างบนไม้ แบบกึ่งทำเครื่องหมายมุมเอียงแล้วนำไปตัด แล้วนำกึ่งทั้งสองข้างมาประกอบกันบนเส้นขยายแบบ และใช้ไม้ยึดหัวกึ่งอีกต่อหนึ่ง

การที่เราจะประกอบกึ่งให้ได้รูปร่างตามแบบนั้น เพื่อความแน่นอนควรทำการประกอบ กึ่งลงบนพื้นที่ขยายแบบ หรือเพื่อความสะดวกยิ่งขึ้นควรสร้างที่ประกอบกึ่งใกล้ ๆ กับบริเวณที่ต่อเรือ พื้นที่ไม้สำหรับประกอบกึ่งนั้นควรเขียนเส้นฐาน เส้นศูนย์กลางของเรือและเส้นระดับน้ำ ให้เหมือนกับแบบขยายรูปตัดกึ่ง การประกอบกึ่งทำได้โดยการวัดสัดส่วนต่าง ๆ ของกึ่งตามแนว

ระดับน้ำของงอตัวที่ทำการประกอบและทำเครื่องหมายไว้ จากนั้นให้ใช้ฟูกไม้ยึดติดกับพื้นตรงจุดที่ต้องการประกอบเป็นรูปกง แล้วนำกงมาวางให้ชิดกับฟูกไม้ วัดระยะจากเส้นฐานถึงท้องตัวไม้ยึดท้องกง แล้ววางไม้ยึดท้องกงเข้าที่ยึดประกอบเข้าด้วยกันและใช้ไม้ยึดคอนหัวของกงไว้ เป็นอันว่าเสร็จเรียบร้อยพร้อมที่จะทำการตัดกงได้

สรุป

งานขยายแบบเรือ

งานขยายแบบเรื่อนับว่าเป็นงานสำคัญมากสาขาหนึ่งเช่นเดียวกันกับงานเขียนแบบเรือ ผู้ที่จะเป็นช่างขยายแบบได้คือนั้น ควรจะเป็นผู้ที่มีลักษณะนิสัยใจเย็น ละเอียดรอบคอบ มีระเบียบผ่านการฝึกฝนในด้านงานเขียนแบบเรือ อ่านแบบเรือและอ่านตารางออฟเซทได้ดี ทั้งควรเป็นผู้ที่มีศิลปะพอสมควร และควรมีเครื่องมือเครื่องใช้ในงานขยายแบบและงานช่างไม้พอสมควรพอที่จะทำแบบกง, แบบทวนและอื่น ๆ ได้ คือ เมื่อขยายแบบเรือเท่าของจริงแล้ว ช่างขยายแบบจะต้องทำแบบไม้ (Template) เพื่อที่จะไปทาบแบบทำทวนเรือ, ทำกงเรือจริงที่ช่างประกอบตัวเรือต้องการ และการทำแบบไม้นี้ช่างขยายแบบจะต้องสามารถทำแบบลองคัดหรือแผ่นคลี่ของเปลือกเรือได้ ถ้าเป็นเรือเหล็ก เครื่องมือขยายแบบบางชิ้นช่างขยายแบบอาจประดิษฐ์ขึ้นเอง ตามความเหมาะสมกับลักษณะของงาน

การขีดเส้นต่าง ๆ ควรให้คมชัด เขียนตัวอักษรตัวเลขบอกส่วนต่าง ๆ อย่างละเอียดและชัดเจน เมื่อพบปัญหาจะต้องรีบปรึกษากับฝ่ายออกแบบ – เขียนแบบทันที อย่าตัดสินใจเอง อาจเกิดความคิดพลาดและเสียหายขึ้นได้

พื้นขยายแบบควรเป็นพื้นที่ปรับเรียบทาสีเขียวด้านส่วนมากใช้สีน้ำพลาสติก เพราะราคาไม่แพงและเมื่อเลิกใช้งานจะต้องทาสีทับเพื่อลบลายเส้นเก่าเพื่อเขียนใหม่ ควรระวังรักษาอย่าให้มีรอยขีดข่วนบนพื้นขยายแบบ

เครื่องมือเครื่องใช้ ตลอดจนงานเทมเพลตชุดต่าง ๆ ที่สร้างเสร็จแล้วควรเก็บรักษาอย่างมีระเบียบ เมื่อต้องการจะใช้ก็จะหยิบใช้ได้ทันทีและอย่าให้เทมเพลตทับกันจนบิดงอเสียหาย เพราะงานชุดหนึ่ง ๆ อาจจะมีโอกาสใช้ซ้ำอีก จะประหยัดทั้งเวลาและค่าใช้จ่าย

บทที่ 12

ขั้นตอนการต่อเรือไม้

1. การเลือกทำเลหรือสถานที่ทำการต่อเรือ

การเลือกทำเลหรือสถานที่ที่จะทำการต่อเรือนั้น ถ้าเป็นเรือขนาดเล็กก็ไม่มีปัญหาอะไรมาก แต่ถ้าเป็นเรือขนาดใหญ่และอุปสรรคที่ช่างจะต้องคำนึงถึง คือ

1.1 เป็นทำเลที่ใกล้ย่านอุตสาหกรรมต่อเรือหรือท่าเรือ เพื่อความสะดวกของเจ้าของงานที่จะติดต่อหรือตรวจงานได้สะดวก หากมีกิจการใหญ่ที่จะทำคานเรือก็ควรคำนึงถึงข้อมูลเหล่านี้ เพราะเรือต่าง ๆ จะมาใช้บริการได้สะดวก ไม่เสียค่าใช้จ่ายและเสียเวลาในการลากจูงเรือมาก

1.2 การคมนาคมสะดวก เพราะอยู่ต่อเรือหรือคานเรือนั้น วัสดุและส่วนประกอบส่วนใหญ่หนักมาก การขนย้ายวัสดุ เครื่องยนต์เครื่องจักร ต้องสะดวกและปลอดภัย ผู้จ้างก็จะได้รับความสะดวกในการติดต่อและตรวจการจ้าง

1.3 ใกล้แม่น้ำ ถ้าเป็นงานต่อเรือขนาดใหญ่มีความสำคัญมาก เพราะหางปล่อยเรือ (Slip way) ลงนั้นจะต้องไม่ไกลจากแม่น้ำ และน้ำหนักของตัวเรือหนักมาก ซึ่งเป็นเรือขนาดใหญ่มาก การปล่อยเรือลงน้ำจะยังมีปัญหามาก ถ้าสภาพการปล่อยเรือลงน้ำไม่ดี ตัวเรือจะชำ และแตกร้าวหรือร้าวได้

1.4 สภาพของพื้นดิน ต้องเป็นพื้นดินที่แข็งไม่เป็นที่ลุ่มน้ำขัง เพราะถ้าตั้งหมอนรองรับเรือและการต่อเรือได้ดำเนินไปเรื่อย ๆ ก็จะเพิ่มน้ำหนักตัวเรือขึ้นเรื่อย ๆ ถ้าพื้นดินที่รองรับหมอนส่วนหนึ่งส่วนใดทรุดตัวลงมา จะทำให้ระดับของหมอนรองรับเรือเสียไป หรือถ้าทรุดตัวมากจะทำให้เรือตกลงมาจากหมอนรองรับเรือได้ ตัวเรือจะเสียหายและช่างผู้ทำการต่อเรืออาจจะได้รับอันตรายถึงกับชีวิตครั้งละหลาย ๆ คน เพราะมีตัวอย่างเกิดขึ้นมาแล้ว และครั้งนั้นช่างเสียชีวิตหลายคน

2. การสร้างโรงงานต่อเรือ

โรงงานต่อเรือมีความจำเป็นเพราะเรือนั้น เราไม่สามารถต่อให้แล้วเสร็จภายในเวลาอันสั้นได้ และเราไม่สามารถเลือกฤดูกาลต่อได้ถ้าเราใช้เวลาต่อยาวนาน ถ้าเป็นเรือขนาดใหญ่ ไม้อันเป็นวัสดุที่มีการยืดและหดตัวมาก หากตากฝนหรืออยู่กลางแจ้งนาน ๆ จะทำให้เกิดการแตกร้าวและผุได้ และช่างเองก็ทำงานลำบาก เพราะฉะนั้น ถ้าเป็นเรือไม้ใหญ่โตมาก มักจะต่อในโรงงานที่มีหลังคาคลุม ผู้จ้างจะมีความพอใจ เพราะงานของเขาจะไม่เสียหาย

ขนาดของโรงงานต่อเรือขึ้นอยู่กับกิจการ ถ้ากิจการใหญ่อาจจะติดเครื่องยก เช่น รอกหรือเครน (Crane) กับเสาโรงงาน แต่ถ้าเป็นเรือขนาดเล็กเพื่อความคล่องตัวในการทำงาน เสาโรงงานควรจะห่างจากตัวเรือไม่น้อยกว่า 5 ฟุต ความสูงไม่ควรน้อยกว่า 5 ฟุต จากตัวเรือ

การเดินสายไฟฟ้าและปลั๊กเสียบใช้เครื่องมือไฟฟ้า นั้น ควรจะติดตั้งอย่างปลอดภัย เพราะอุบัติเหตุเรื่องนี้มักเกิดขึ้นบ่อย ๆ เนื่องจากความประมาทของช่าง และเป็นอุบัติเหตุถึงกับชีวิต

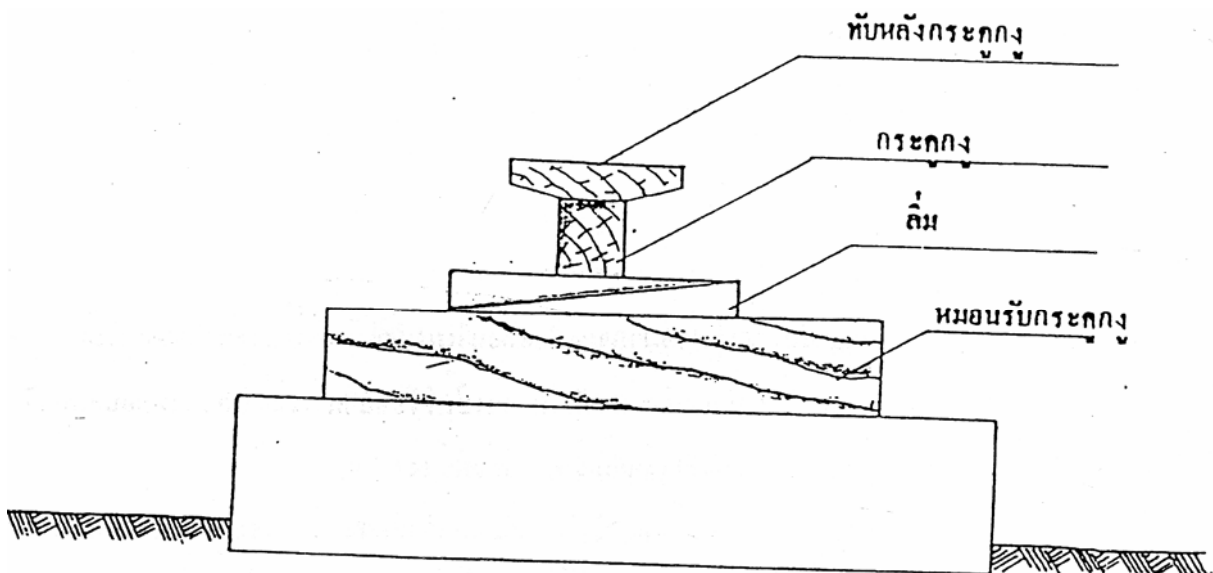
3. การวางหมอนต่อเรือ

หมอนรับเรื่อนั้น ส่วนมากจะเป็นหมอนไม้เหล็ยม แต่ก่อนจะวางหมอนไม้นั้น ควรจะสร้างหมอนคอนกรีตเสริมเหล็กรองรับไม้ ถ้าเป็นเรือขนาดใหญ่ ก่อนสร้างหมอนคอนกรีต ช่างจะต้องตอกเข็มอย่างมั่นคงตามหลักการก่อสร้าง

การวางหมอนจะต้องคำนึงถึงระดับของกระดูกงู แนวกระดูกงู จะเอียงมากหรือน้อย เป็นไปตามแบบและความสูงของท้องเรื่อนั้น ต้องคำนึงถึงช่างที่จะเข้าไปนั่งทำงานได้สะดวกพอสมควรและควรยึดหมอนไม้ติดกันอย่างแน่นหนามั่นคง เพราะขณะที่ช่างทำงานนั้นหมอนย่อมได้รับความกระเทือนมาก และตลอดเวลาทำงาน ถ้ายึดเหนี่ยวหมอนรองรับเรือไม่มั่นคง เรืออาจจะพลัดตกจากหมอนรองรับเรือ หรือหมอนอาจจะล้มได้ทำให้เกิดความเสียหาย เคยมีเหตุการณ์อย่างนี้เกิดขึ้นมาแล้ว ส่วนใกล้จะถึงกระดูกงูจะใช้ลิ้ม (Wedge) เพื่อปรับระดับของกระดูกงู

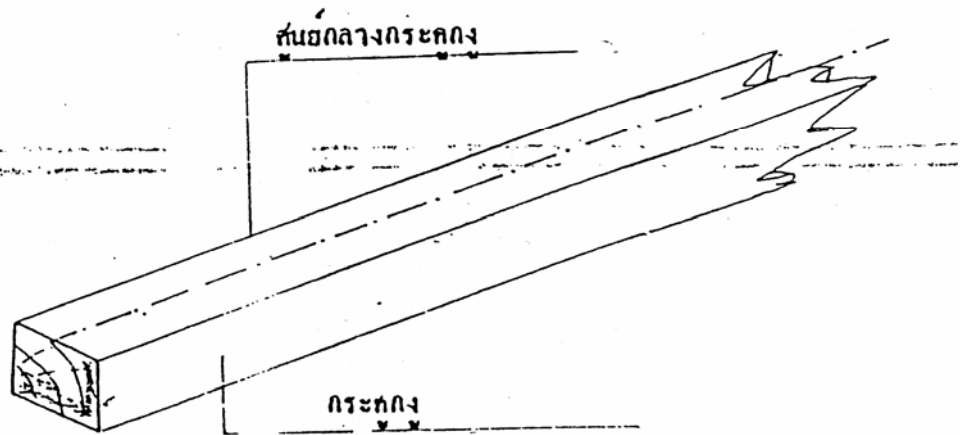
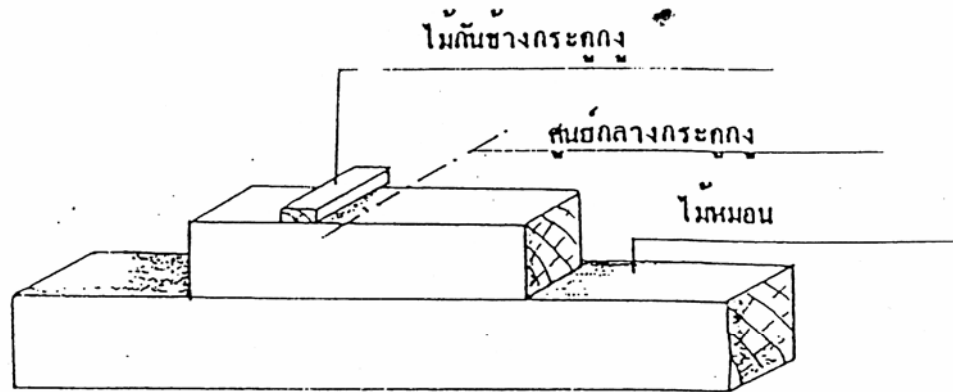
ตัวเรือส่วนใหญ่จะวางท้ายเรือไว้ทางลง เพื่อป้องกันความเสียหายจะเกิดขึ้นกับใบจักรและหางเสือเรือ เพราะการเอาส่วนท้ายเรือของเรือลงน้ำก่อน เนื่องจากอัตราเร่งของแรงเมื่อระยะต้นยังน้อย ส่วนท้ายเรือจะสัมผัสกับน้ำก่อน แรงกระแทกเมื่อเรือหลุดจากทางลง (Slip way) จะกระทำกับส่วนหัวเรือซึ่งมีน้ำหนักน้อยกว่าส่วนท้ายเรือ

ลิ้ม (Wedge) แนวระดับของกระดูกงูอาจจะเคลื่อนได้ขณะทำการต่อเรือช่างที่ติดตั้งต้องหมั่นตรวจสอบระดับอย่างสม่ำเสมอ ถ้าเป็นเรือเหล็กจะเป็นต้องทำการตรวจสอบระดับแนวคั้งทุกวันที่ทำการต่อเรือ เพราะแรงคั้งแผ่นเหล็กในขณะที่ทำการเชื่อมนั้นจะมีอยู่ตลอดเวลา



ไม้กั้นกระดุง (Stops) กระดุงเรือส่วนมากจะเป็นท่อนไม้ขนาดใหญ่ การยกเคลื่อนย้าย กระทำลำบาก เพื่อความสะดวกช่างจะทำไม้กั้นกระดุง เมื่อยกกระดุงขึ้น จะเลื่อนเข้าชิดไม้กั้นกระดุงได้สะดวกกว่าขีดเส้นข้างกระดุงอย่างเดียว รูปภาพประกอบ

ภาพแสดงไม้กั้นกระดุง

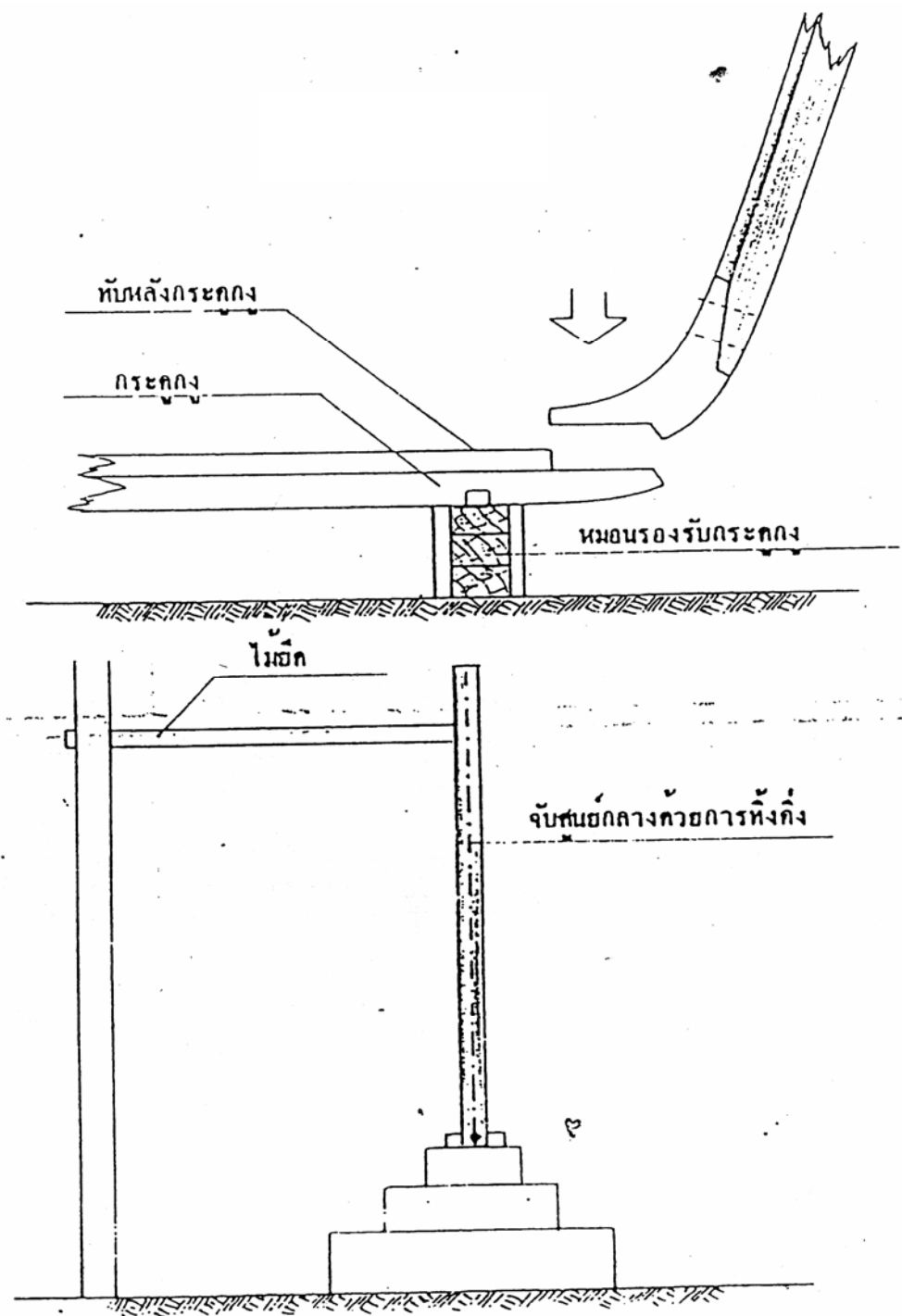


การทำศูนย์กลางกระดุง

ก่อนยกกระดุงขึ้นวางบนหมอนรองรับกระดุง ช่างจะหาศูนย์กลางของกระดุงก่อน เพื่อเทียบหาศูนย์กลางกระดุง (ตามภาพข้างบน)

การตั้งทวนเรือ เมื่อทำทวนเรือเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องทำเครื่องหมายเส้นแนวน้ำ (W.L.) และศูนย์กลางของทวนเรือลงบนทวนและพุก (Knee) ประกอบทวนเรือ, บากทวนเข้ากับกระดุกงยึดเหนี่ยวด้วยนอต ครั้งแรกจะยึดนอตเพียงตัวเดียวก่อน เมื่อตั้งทวนหาเทียบศูนย์กลางได้แน่นอนแล้ว จึงใช้นอตยึดอีกจนครบ

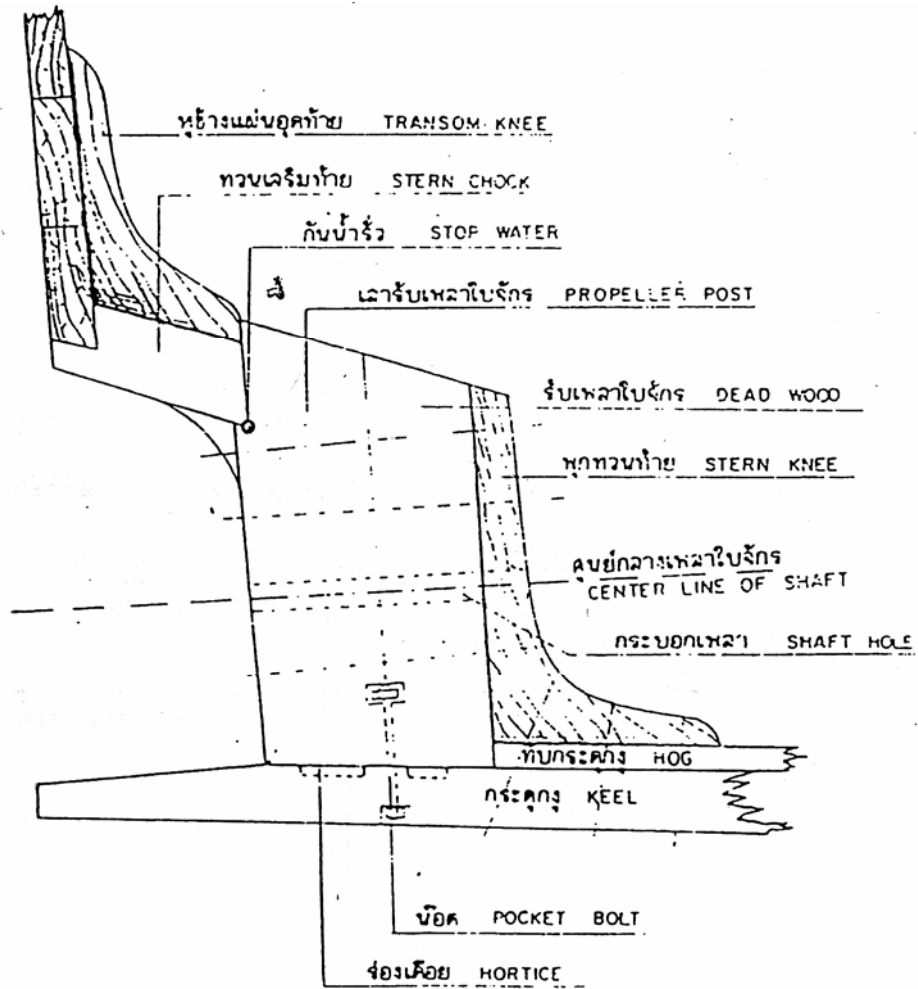
ภาพการติดตั้งทวนเรือ



การตั้งกระดูกงู

การติดตั้งหางปลาและแผ่นอุดท้าย (Transom)

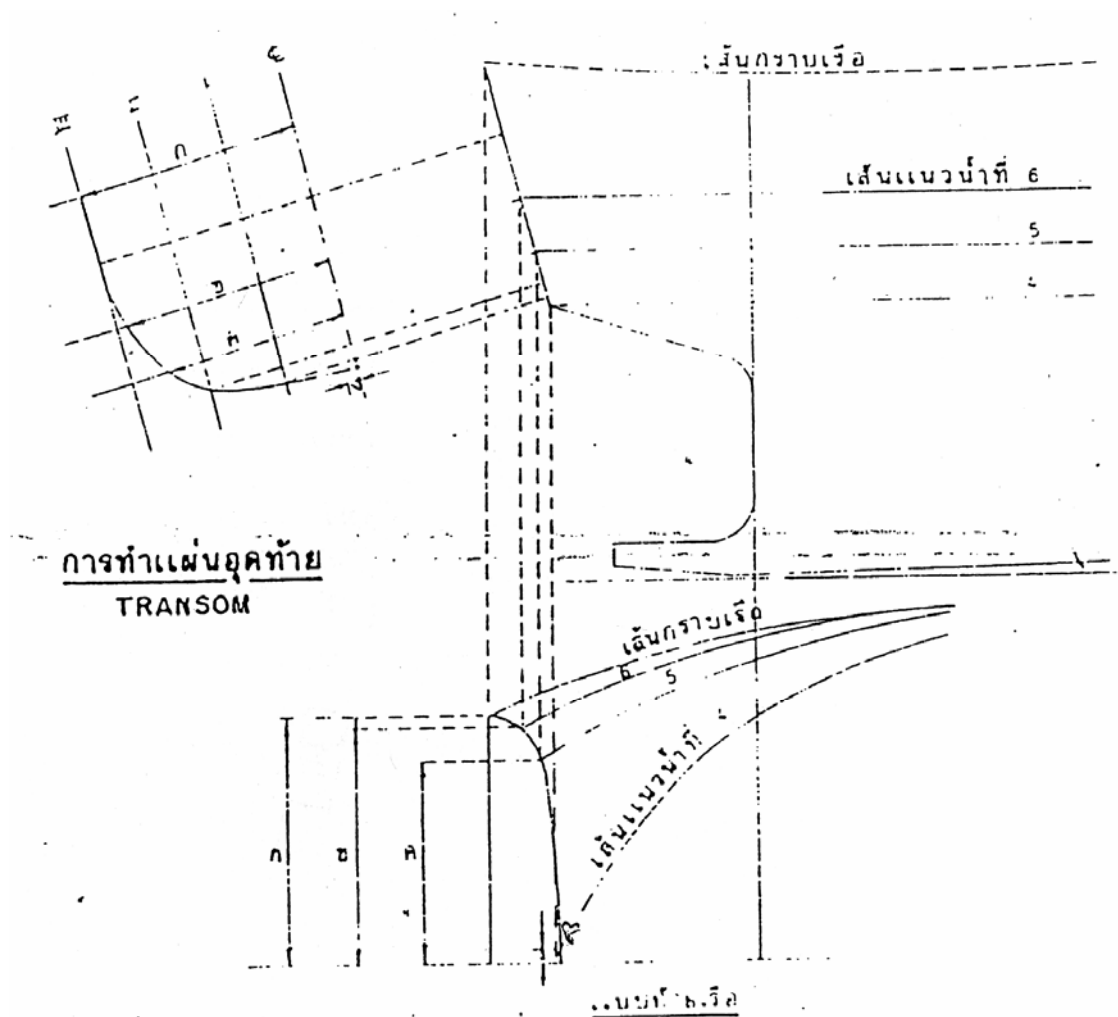
ไม้หางปลา (Transom Knee) เป็นไม้ที่มีขนาดความหนาเท่ากับกระดูกงูและไม้หางปลานี้จะเป็นส่วนที่เจาะร้อยเพลลาใบจักรและหางปลานี้บากเป็นเดือย เจาะลงไปบนกระดูกงู และจะร้อยนอตหางปลาติดกับกระดูกงู ตามภาพประกอบ



การประกอบหางปลาและแผ่นอุดท้าย

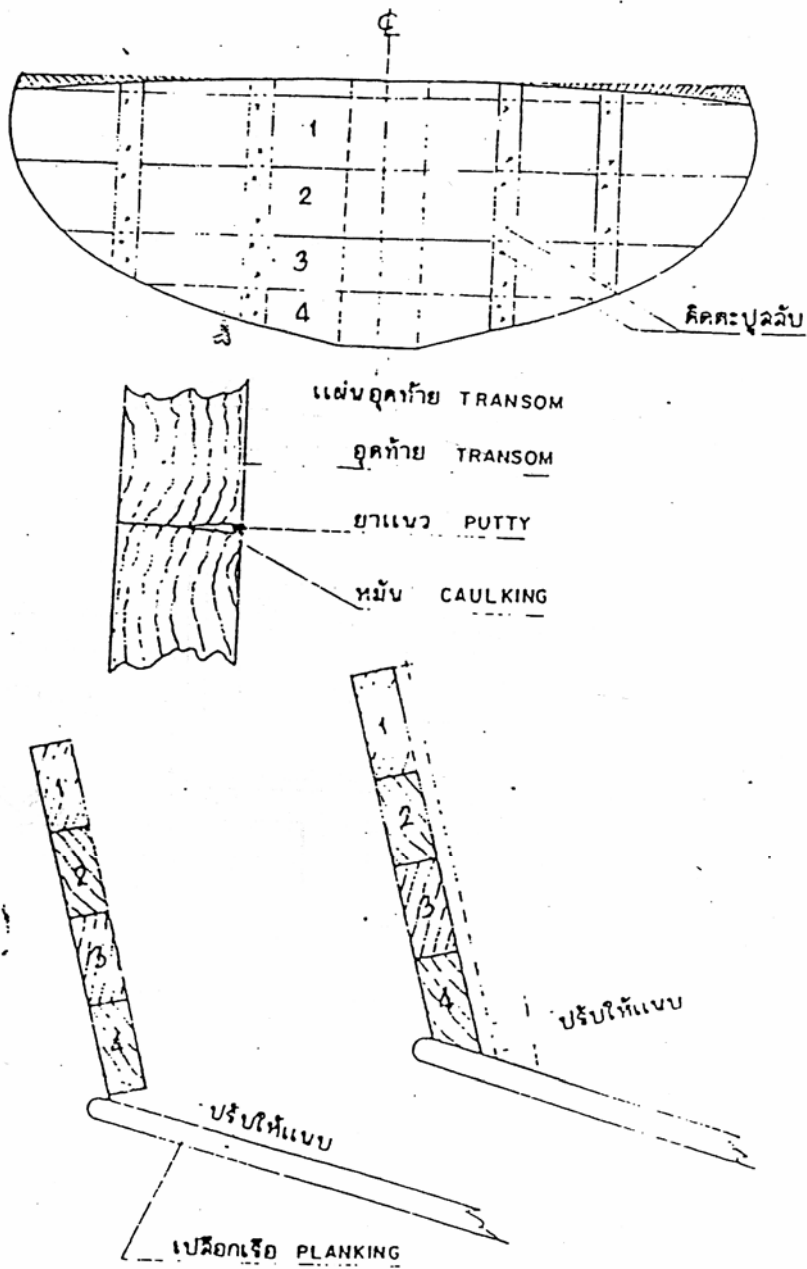
การทำแผ่นอุดท้าย (Transom)

ไม้แผ่นอุดท้ายเป็นแผ่นไม้กว้าง ๆ จึงจำเป็นจะต้องนำไม้หลาย ๆ แผ่น มาเหลาะติดกันเข้า และการเหลาะไม้ให้ติดกันอย่างแน่นหนามั่นคงนั้น จำเป็นจะต้องใช้แกนหรือเดือยไม้หรือโลหะ แต่ส่วนมากจะใช้เดือยไม้เนื้อแข็งและใช้กาวสมัยใหม่ เช่น กาวอีพอกซี (Epoxy) ตามภาพประกอบ



การติดตั้งแผ่นอุดท้าย (Transom) จะต้องเทียบหาแนวตั้งและเทียบระดับที่ไม่มียึดปากเรือ และจะต้องเทียบหามุมฉากกับศูนย์กลาง (ตามภาพประกอบ)

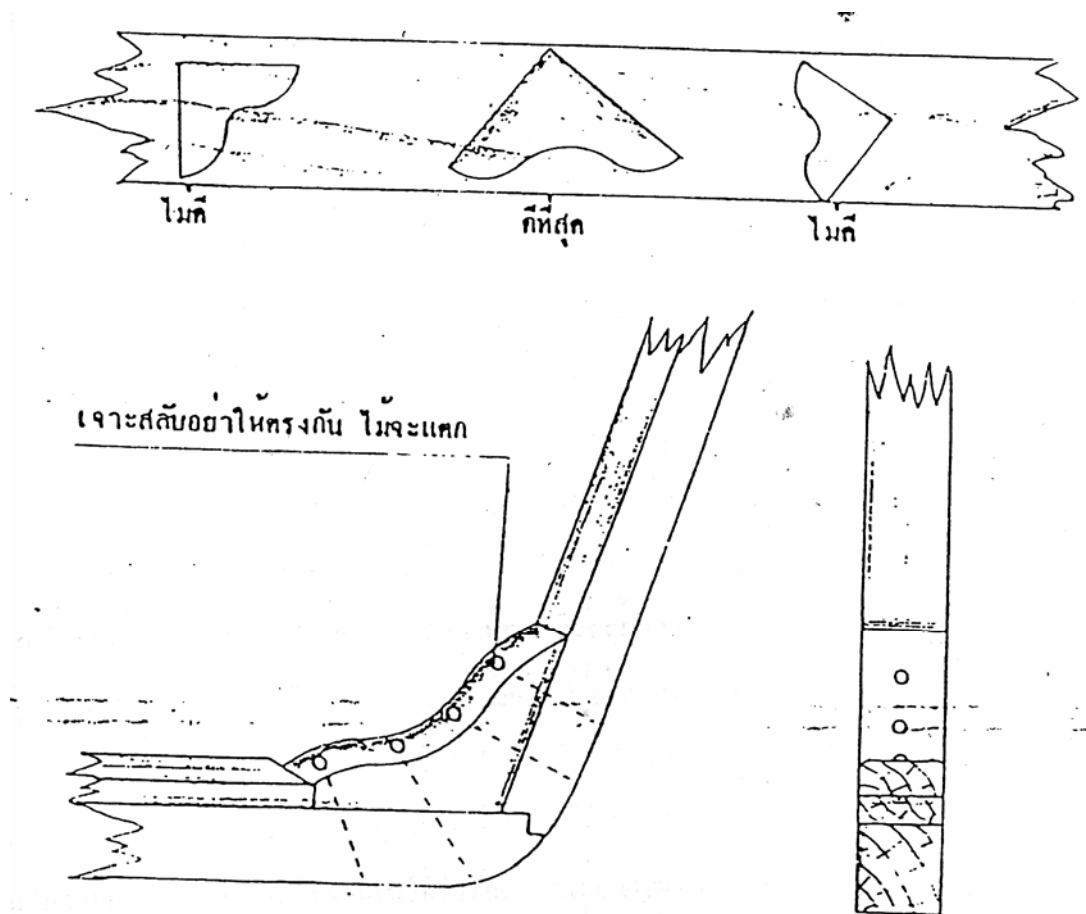
1. การตั้งหางปลา
 - การรื้อยอดหางปลา
2. การเปลาะไม้ทำแผ่นอุดท้าย



ไม้พุก (Cusset)

ไม้พุกเป็นส่วนที่ทำขึ้นเพื่อประกอบยึดมุมเสริมความแข็งแรงของส่วนนั้น ๆ การเลือกไม้ที่จะใช้ทำพุกนั้น จะวางแบบหรือเขียนแบบพุกไปตามทางยาวของเสี้ยนไม้ อย่าให้เสี้ยนไม้ตัดตามขวางของพุก เพราะจะทำให้ขาดความแข็งแรง

การเลือกตัดพุกไม้



การเจาะรูเพื่อร้อยนอตยึดส่วนต่าง ๆ ทั้งหัวเรือและท้ายเรือ ควรเจาะในลักษณะที่สลับกัน อย่าเจาะเป็นแนวตรงกันเพราะจะทำให้ส่วนนั้นขาดความแข็งแรงและไม้อาจแตกร้าวได้

การติดตั้งกงเรือ

เมื่อทาบไม้แบบ (Template) และทำเครื่องหมายต่าง ๆ จากแบบขยายมาแล้วก็จะทาบไม้แบบนั้นลงบนไม้ที่จะทำงานจริง ๆ โดยเลือกทาบไม้ให้แนวของกงเรือเป็นแนวยาวให้มากที่สุดคอยทำให้ลายเส้นไม้ตัดตามขวางเพราะจะทำให้ไม้แข็งแรงและหักง่าย การเลื่อยกงเรื่อนั้น ถ้าเป็นเลื่อยสายพาน (Band Saw) จะปรับมุมเอียงของกงตามเส้นแนวน้ำและเส้นบัพตอก (Buttock) เมื่อปรับแต่งกงแล้วนำกงมาประกอบ การประกอบทั้งกงเรือแบบท้องวี และเรือท้องกลม การยึดเหนี่ยวจะต้องทำอย่างมั่นคงตามหลักวิชาและจะต้องมีไม้ทาบกงทั้งเรือชนิดท้องกลม (Round Bottom) และเรือท้องวี (V) ตามภาพที่แสดงข้างล่างนี้ และเราไม่สามารถหาไม้ทาบกงเรือที่มีความกว้างเป็นแผ่นเดียวได้พอแต่หากมีความกว้างพอก็ไม่สามารถที่จะทำกงเรือได้ เพราะลายเส้นไม้จะเป็นลายตัดตามขวาง ขาดความแข็งแรง

การตั้งกง เมื่อได้วางกงตั้งบนกระดูกงูโดยให้แนวศูนย์กลางของกงเรือ และศูนย์กลางของกระดูกงูตรงกันแล้ว จะยึดเหนี่ยวด้วยตะปูเกลียวจากไม้ทาบกระดูกงูขึ้นมาติดกับกงเรือทั้งสองข้างก่อน ยึดจะทาด้วยกาวอีพ็อกซี่ (Epoxy) หรือกาวกันน้ำ แต่ถ้าเป็นเรือขนาดใหญ่ ก็จะใช้ทาด้วยสีจาด เพื่อป้องกันไม่ให้รอยทาบกันนั้นเกิดความอับจะทำให้ฟูได้ เมื่อติดกงกับกระดูกงูแน่นดีแล้วจะยึดเหนี่ยวกงกับไม้เคร่าที่ติดตั้งไว้ แต่ก่อนที่จะตีตะปูยึดจะต้องเทียบหาศูนย์กลางด้วยดิ่ง (Plum bob) และเทียบด้วยระดับน้ำ (Carpenter Sleeve Landline Level) ที่ได้ยึดปากเรือ

การติดตั้งกงเรื่อนั้น จะติดตั้งกงตัวกลางก่อนและจะติดกงตัวต่อ ๆ ไปทางหัวเรือ โดยเว้นระยะไว้และใช้ไม้ยึดปากเรือด้วยไม้ให้ริมบนของไม้เสมอกันกับเส้นแนวปากเรือ (Sheer or deck at side) การยึดกงเรือให้ได้แนวตั้งนั้นจะยึดได้สองวิธี คือ ยึดกงติดกับเคร่าไม้ในแนวตั้ง หรือยึดหัวกงทั้งสองข้างไปติดกับไม้เคร่า (Tiebar) และจะยึดด้วยไม้ที่บนไม้ยึดปากเรือทั้งสองข้าง ในลักษณะมุมฉาก เพื่อป้องกันไม่ให้กงเรือบิดไปข้างหนึ่งข้างใด และเพิ่มความแข็งแรงในขณะปฏิบัติงานต่อเรือ แต่ถ้าเป็นเรือขนาดเล็กที่ใช้วิธีการคว่ำต่อนั้น การติดตั้งกงและทวนนั้นไม่ว่าจะยุ่งยากนัก หากแต่การประกอบโครงเรือจะต้องระมัดระวังและตรวจสอบความขนานของกงเรือทั้งสองกราบคือ กราบซิกซ้ายและกราบซิกขวา จะต้องเท่ากัน และความสูงที่เส้นปากเรือจะต้องขนานกันกับพื้นที่ใช้ต่อเรือและจะต้องยึดเหนี่ยวกงเรืออย่างแน่นหนามั่นคงเช่นเดียวกัน

หากเป็นเรือที่ใช้เครื่องยนต์จะต้องติดตั้งแท่นเครื่องยนต์ (Engine bed) หรือตะเฒ่ก่อนและจะรื้อย่นออกจากใต้กงเรือขึ้นมาติดกับแท่นเครื่องก่อนเข้าเปลือกเรือ ทั้งนี้ เพื่อไม่ให้ความสั่นสะเทือนของเครื่องยนต์ทำให้เกิดรอยรั่วซึมจากน้ำได้ แต่ถ้ามีความจำเป็นจะต้องรื้อย่นภายหลังการเข้าเปลือกเรือเรียบร้อยแล้ว จะต้องให้หัวนอตฝังจมลงในเปลือกเรือ และก่อนจะรื้อย่นจะต้องใช้สีจาดคลุกกับหมันป่านพันส่วนคอของหัวนอตก่อนขันนอตเข้าไป แต่ช่างจะไม่ใช้วิธีนี้ถ้าเป็นเรือที่ต่อใหม่ เพราะจะทำให้เกิดปัญหาที่ที่จะต้องติดตามแก้ภายหลังยุ่งยากมาก

การประกอบเปลือกเรือ

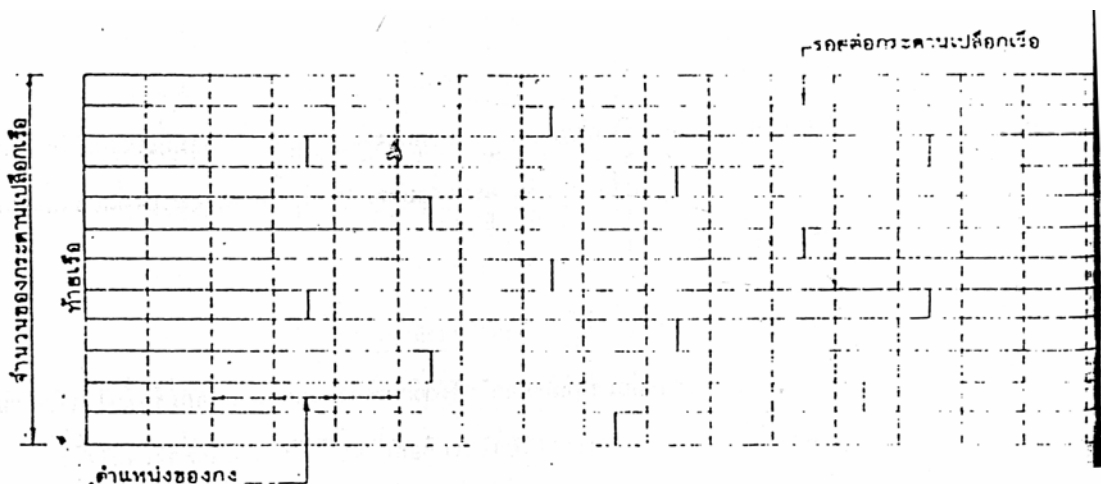
ก่อนการประกอบเปลือกเรือจะต้องแบ่งขนาดของเปลือกเรือ แล้วทำเครื่องหมายไว้ที่กิ่งเรือด้วยการขีดเส้นหรือใช้เลื่อยลอเลื่อยพอเป็นรอยเพื่อเป็นเครื่องหมายการเข้าเปลือกเรือ มักจะเข้าเปลือกเรือคู่แรกข้างกระดูกงูก่อนและเปลือกเรือคู่แรกนี้จะมีความหนามากกว่าเปลือกคู่ต่อ ๆ ไป ทั้งนี้เพื่อช่วยเสริมความแข็งแรงให้กับตัวเรือและจะต้องตรวจสอบแนวขนานความหนาและมุมของไม้กับกระดูกงู ทวนและที่กิ่งเรือทุก ๆ ส่วนที่เปลือกเรือจะทาบทัด ทดลองตัดไม้เปลือกเรือแผ่นสั้น ๆ เทียบตรวจสอบดูทุก ๆ ที่ ถ้าเปลือกทาบไม่แนบสนิท จะต้องใช้ส่วปรับแซะส่วนที่ติดออก

การแต่งแนว (ส่ง) ไม้เปลือกเรือ

ถ้าเป็นเรือที่มีขนาดไม่ใหญ่จะยกไม้เปลือกเรือขึ้นไปเทียบกับกระดูกงู แต่ถ้าเป็นเรือที่มีขนาดใหญ่ การยกไม้เปลือกเรือขึ้นเทียบน้ำหนักช่างก็จะใช้ไม้แบบซึ่งเป็นแผ่น ไม้บาง หนาประมาณครึ่งนิ้ว กว้างประมาณ 4 – 6 นิ้ว ความยาวตลอดแนวเรือยกขึ้นเทียบกับแนวกระดูกงู ทำเครื่องหมายตำแหน่งต่าง ๆ ของกงลงบนแผ่นไม้แบบ (Template) ต่อไปใช้ปากคิ๊บ (Divider) ทำเครื่องหมายมาร์ค (Mark) ส่วนที่ห่างที่สุดของแนวลงบนไม้แบบทุก ๆ ตำแหน่งของกง ส่วนหัวที่ติดกับทวนเรือนั้นจะใช้ไม้แบบทวนเรือเทียบ แล้วขีดเส้นลงบนไม้แบบ ต่อจากนั้นก็จะนำไม้แบบ (Template) ไปถ่ายเส้นและตำแหน่งต่าง ๆ ลงบนแผ่นเปลือกจริงอีกครั้งหนึ่งและทำการเลื่อยและไสแต่งหน้าต่อไป

การต่อแผ่นเปลือกเรือ

ไม้เปลือกเรือนั้นถ้าเป็นเรือขนาดความยาวมากเราจะไม่สามารถหาไม้ที่มีขนาดยาวตลอดลำเรือได้ ถ้าจัดหาได้ก็จะมีราคาสูงมากและก็ต้องเลื่อยทิ้งมาก เพราะเปลือกเรือนั้นส่วนมากจะต้องมีความโค้ง ฉะนั้นจึงจำเป็นต้องต่อเปลือกเรือ ตำแหน่งที่จะต่อมันจะต้องต่อสลับกันและเว้นไม่น้อยกว่าห้าแผ่นจึงจะต่อตรงกงเดียวกันได้อีก และควรเว้นรอยต่อให้ห่างกันหลาย ๆ กง (ตามภาพประกอบ)



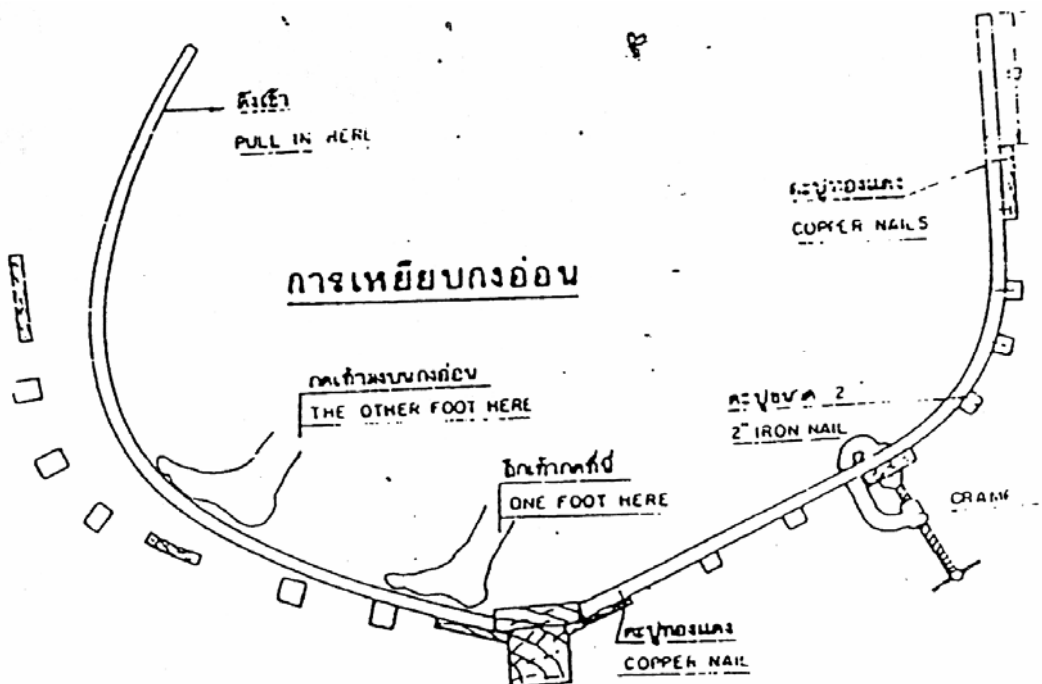
การต่อแผ่นเปลือกเรือ

การต่อแผ่นเปลือกเรือตามหลักการที่ใช้กันจะต่อตรงระหว่างกึ่งกลางของกงเรือ และใช้ไม้ที่มีความหนาไม่น้อยกว่าความหนาของเปลือกเรือตามรอยต่อให้ความยาวเต็มระหว่างช่องกงเรือ และมีความกว้างกว่าเปลือกเรือ การยึดเหนี่ยวจะใช้ตะปูเกลียว, ตะปูทองแดงย้า (Revet) ก็ได้ และควรใช้กาอีพ็อกซี่ (Epoxy) ทาก่อนที่จะยึดเหนี่ยวตะปูก็จะยังมีความแข็งแรงทนทานดียิ่งขึ้น การกำหนดตำแหน่งตะปูนั้น ควรให้สลับกันตามภาพประกอบข้างล่าง

การทำกงอ่อน

ลักษณะของกงอ่อนเป็นไม้ที่มีขนาดความหนาเท่ากับแผ่นเปลือก หรืออาจจะหนากว่าเล็กน้อย มีความกว้างประมาณ 2" อาจจะมากหรือน้อยกว่านี้แล้วแต่ขนาดของเรือความยาวของกงอ่อนนั้น ถ้าเป็นเรือขนาดเล็กอาจจะใช้ความยาวตลอดตั้งแต่กราบเรือข้างซ้าย ถึงกราบเรือข้างขวา สำหรับเรือขนาดกลางจะใช้ความยาวของกงแต่ละซีกกราบของเรือ และควรเป็นไม้ที่มีเส้นตรง ไม่มีรอยแตกร้าว, ไม่มีตาไม้และเส้นไม้ไม่ตัดขวางเพราะจะทำให้ฉีกหรือหักได้

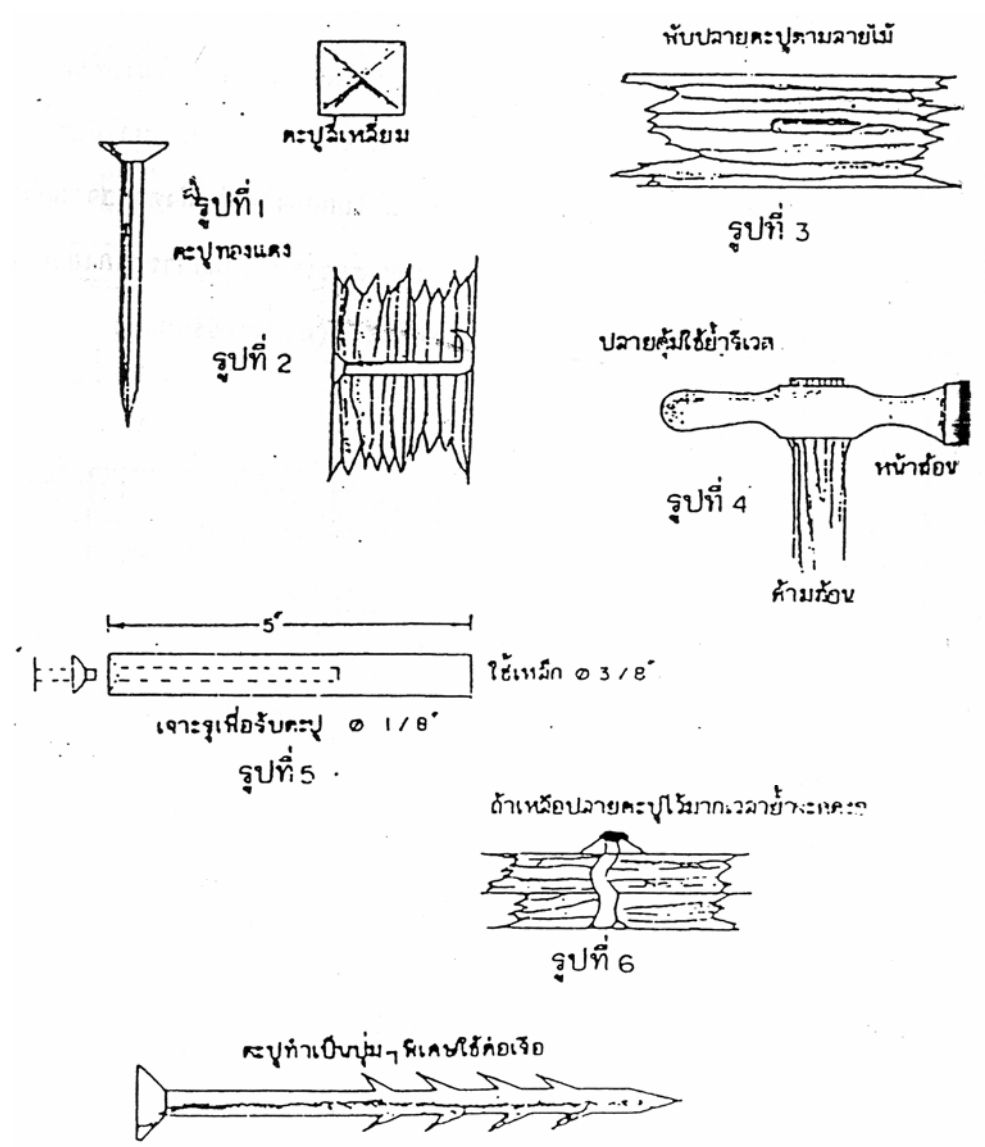
เมื่อแต่งไม้ที่จะทำกงอ่อนเรียบร้อยแล้วนำไปแช่น้ำประมาณ 6 ชั่วโมง หรือ 12 ชั่วโมง แล้วจึงนำเข้าอบด้วยไอน้ำในกล่องไอน้ำ ซึ่งต่อท่อจากถังต้มน้ำมายังกล่องไอน้ำ กล่องไอน้ำมีขนาดกว้าง 12" สูง 12" ยาวเท่าความยาวของกงอ่อน และถังต้มน้ำเพื่อความสะดวกอาจจะใช้ถังน้ำมันขนาด 200 ลิตร (ตามภาพประกอบ)



เมื่อนิ่งไม้กึ่งอ่อนจนความร้อนและไอน้ำเข้าเซลไม้จนทำให้เนื้อไม้ขยายตัวพอที่จะตัดได้ ให้รีบนำไม้ออกมาขณะไม้ยังร้อนอยู่ ไม้ที่ค่อย ๆ เหยียบและโน้มคัดทีละน้อย ๆ พยายามเหยียบจนจนทั่วอย่าเหยียบจุดใดจุดหนึ่งเพียงทีเดียว เพราะจะทำให้ไม้กึ่งอ่อนนั้นเกิดรอยเคาะและหักได้ เมื่อเหยียบคัดได้ตามส่วนโค้งของท้องเรือแล้ว ใช้ซีครีม (Cramp) จับปากเรือและตีตะปูตรึงไว้ก่อน เพราะไม้กึ่งอ่อนยังมีความร้อนอยู่เมื่อไม้เย็นแล้วจะอยู่ตัวในลักษณะนั้น แล้วจึงย่ำตะปูทองแดงต่อไป

การย่ำตะปู (Revet)

ตะปูที่ใช้ย่ำนั้นเป็นตะปูทองแดง (Copper nail) เครื่องมือที่ใช้ย่ำมีค้อนตุ้ม, คีมคัด, เหล็กครอบแหวน เพื่อใช้ส่งแหวนตะปู (Bucking tool, Clelnch ring) และส่วนพร้อมดอกเจาะ การเจาะเพื่อย่ำตะปูทองแดงกับกึ่งอ่อนนั้นไม่ควรเจาะเป็นแนวตรงกัน เพราะจะทำให้กึ่งแตกได้ ควรเจาะในลักษณะซิกแซกเล็กน้อย ตามภาพประกอบ



เมื่อเจาะแล้วควรเปิดหัวเพื่อฝังตะปูให้จมลงในเปลือกเรือเล็กน้อย เพื่อยาชันปิดหัวตะปู เมื่อปิดรอยตะปูแล้วใส่ครอบแหวนแล้วส่งแหวนให้แนบงด้วยเหล็กส่งครอบแหวน และจะต้องมีช่างอีกคนอยู่ด้านนอกใช้เหล็กขันรับหัวตะปูด้วยค้อนคุ้มครองรับและจะต้องรองรับหรือยืนอยู่จนกว่า ช่างที่ย้าอยู่ภายในเรือจะย้าเสร็จและให้สัญญาณด้วยการใช้ค้อนเคาะหนึ่งครั้งเป็นสัญญาณว่าย้าเสร็จแล้ว ให้เปลี่ยนไปรองรับตัวต่อไป

การย้าจะใช้ส่วนค้อนตีตะปูส่วนที่ตัดไว้ห่างจากแหวนประมาณสามมิลลิเมตร ตอกในลักษณะไกล ๆ เล็ก เพื่อให้ส่วนนั้นบานออก ให้ยึดแหวนที่ครอบให้กระชับแน่น แต่อย่าตัดตะปูเพื่อไว้มากเกินไป เวลาย้าตะปูจะคดภายใน

ถ้าเรือที่ไม่ต้องการความทนทานต่อแรงกระแทกมากนัก อาจจะใช้ตะปุดอกจากด้านนอกตัวเรือเข้าภายในเพื่อยึดกงอ่อน แล้วพับตะปุดงมา การพับตะปุนั้น จะต้องพับตามและย้าให้ฝังจมลงในกงอ่อน และจะต้องมีช่างที่อยู่ภายนอกตอกย้าหัวตะปูพร้อมกับผู้ที่ย้าอยู่ภายใน เพื่อป้องกันตะปุดอกออกขณะพับตะปูภายใน

การย้าตะปูทองแดงนั้น ช่างจะต้องทำอย่างประณีต มิฉะนั้นจะทำให้เรือรั่วที่หัวตะปู เมื่อเกิดความสั่นสะเทือนจากเครื่องยนต์

ข้อควรระวัง คือ

1. จะต้องฝังหัวตะปูลงในเปลือกเรือ
2. อย่าให้ตะปูที่ย้าคดอยู่ภายใน
3. จะต้องให้กงอ่อนนั้นแนบสนิทกับเปลือกเรือด้านใน

การยึดเปลือกเรือด้วยตะปูเกลียว (Screws)

ตะปูเกลียวที่ใช้ถ้าน้ำเค็มควรจะใช้ตะปูเกลียวทองเหลือง ถ้าเป็นน้ำจืดอาจใช้ตะปูเหล็ก อาบสังกะสีอย่างดีแทนได้ การเจาะควรใช้ดอกสว่านปลายแหลมที่ทำเป็นพิเศษ เพื่อให้ส่วนที่เป็นเกลียวได้ฝังลงในเนื้อไม้กึ่งเรือ และควรเปิดหัวตะปูเกลียวให้จมลงในเปลือกเรือเล็กน้อยเพื่อยาชันปิดหัวตะปูกันรั่วซึมที่หัวตะปู ควรหลีกเลี่ยงการใช้ดอกเจาะเหล็กมาเจาะตะปูเกลียวยึดเปลือกเรือ เพราะจะมีส่วนที่ปลายตะปูเกลียวยึดติดกับไม้เพียงเล็กน้อยเท่านั้น เมื่อเกิดความสั่นสะเทือนจากเครื่องยนต์จะทำให้ตะปูเกลียวคลายและหลุดออก ถ้าจำเป็นจะต้องใช้ดอกเจาะเหล็กเพื่อยึดเปลือกเรือ จะต้องใช้ดอกเจาะสองขนาด คือ ดอกเล็กเจาะส่วนเกลียว และดอกใหญ่ขึ้นมาเล็กน้อย เจาะส่วนคอของตะปูเกลียว เพราะถ้าใช้ดอกเจาะเล็กไป เปลือกเรือและกงเรือเป็นไม้เนื้อแข็งแล้ว จะทำให้ตะปูขาดได้เมื่อขันตะปูเต็มที่

การยึดเหนี่ยวเปลือกเรือด้วยลูกประสัก (Treennails)

ลูกประสักมีสองชนิด คือ ชนิดมีหัว และชนิดที่ไม่มีหัว จะต้องผ่าสองด้านคือ ด้านนอกและด้านใน ลูกประสักจะทำด้วยไม้เนื้อแข็ง – เหนียว ได้แก่ ไม้เสมสาร ประโยชน์เพื่อป้องกันการผุกร่อน

ถ้าใช้ตะปูเหล็กแล้วจะไม่มี ความแข็งแรงทนทาน ลูกประตักจะใช้กับเรือไม้ขนาดใหญ่ เช่น เรือประมง และเรือกระแซง หรือเรือไม้อื่น ๆ

วิธีการตอกลูกประตัก เมื่อใช้ดอกสว่านเจาะเปลือกเรือและกงแล้ว จะใช้ตอกเปิดคอและหัวลูกประตักที่ทำเป็นพิเศษเปิดคอลูกประตักก่อน แล้วตอกลูกประตักแรงเข้ามาจากด้านนอกบางที่ข้างจะผ่าปลายลูกประตักก่อนตอก แต่บางช่วงอาจจะผ่าปลายลูกประตักด้วยเลื่อย เมื่อตอกลูกประตักแล้ว และบางที่ข้างจะเปิดคอส่วนปลายของลูกประตักอีก เพื่อให้ส่วนปลายได้ขยายได้มากขึ้น แล้วตอกขยายด้วยลิ้มไม้เนื้ออ่อน แต่ในประเทศไทยใช้ไม้เนื้อแข็ง การผ่าและตอกลิ้มจะผ่าขวางเนื้อไม้กงเรือ เพราะขณะเร่งลิ้มจะไม่ทำให้กงเรือเบ่งขยายและแตกร้าวได้ (ตามภาพประกอบ) การเจาะรูลูกประตักจะต้องเจาะให้แนวตะปูสลับกัน เพราะถ้าเจาะตรงกันจะทำให้กงเรือแตกร้าวได้

เมื่อเข้าเปลือกเรือเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการแต่งปากเรือ เมื่อแต่งปากเรือเสร็จแล้ว ก็ จะกำหนดคติดานรับคาค้ำ คานรับพื้นคาค้ำโดยทั่วไปจะต้องมีความนูน ความนูนของคาค้ำจะ ช่วยให้ น้ำบนคาค้ำไหลลงสะดวกไม่ค้างอยู่บนคาค้ำ

วิธีการหาความนูนของคาค้ำ

การหาความนูนของคาค้ำ ตามหลักการของ มร.แฮทฟีล และทั่วไป มีดังต่อไปนี้

สูตร ความนูนของคาค้ำ เท่ากับ ความกว้างของคาค้ำ

50

สมมติ ความกว้างของคาค้ำบนกงที่ 12 ความกว้างทั้งหมดเท่ากับ 4.50 เมตร

$\frac{4.50}{50}$ เท่ากับ $\frac{450}{50}$ เท่ากับ 9 ซม. คือ ความนูนของคาค้ำ

50

อธิบาย การขยายแบบการหาความนูนของคาค้ำเรือ

1. สร้างเส้นฐานความยาวของเส้นฐานเท่ากับความกว้างของคาค้ำ คือ 4.50 เมตร
2. แบ่งกึ่งกลางของความยาวของเส้นฐานคือความกว้างของคาค้ำ และแบ่งความยาวของเส้นฐานออกเป็น ส่วน ตามตัวอย่าง แบ่งออกเป็น 6 ส่วน
3. สร้างเส้นตั้งฉากที่กึ่งกลาง ความสูงของเส้นตั้งฉากเท่ากับ ความนูนของคาค้ำที่หาได้ คือ 9 ซม.
4. ใช้จุดกึ่งกลางที่เส้นฐานเป็นจุดศูนย์กลาง เขียนส่วนโค้งของวงกลมรัศมีเท่ากับ ความนูนของคาค้ำ
5. แบ่งเส้นโค้งครึ่งวงกลมบนเส้นฐานออกเป็น 6 ส่วน และลากเส้นตรงจากตำแหน่งต่าง ๆ ไปยังจุดตัดข้างล่างทั้ง 6 เส้น
6. เอาความยาวของเส้นรัศมีที่ครึ่งวงกลมบนเส้นฐานของแต่ละเส้น ไปกำหนดลงบน ตำแหน่งหมายเลขต่าง ๆ ที่กำหนดไว้บนเส้นฐาน

7. ลากเส้นโค้งของวงกลมโดยผ่านตำแหน่งต่าง ๆ ตั้งแต่ตำแหน่ง 0 ถึงตำแหน่งที่ 6 และสร้างเส้นขนาน โดยกำหนดความกว้างของคานรับคานฟ้าตามต้องการ ตามตัวอย่างให้ไว้ 6” และไม้คานฟ้าหนา 2” ดูภาพประกอบ

ติดอเสตามยาว

อเสตามยาวติดขึ้นเพื่อยึดปากเรือตามยาวเพื่อเสริมความแข็งแรง และยังทำหน้าที่ที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งคือ รับคาน รับคานฟ้า อเสตามยาวนี้ติดด้านในของกงยึดติดด้วยนอตและอาจจะเสริมไม้พุกรับคานรับคานฟ้าอีกอันหนึ่งก็ได้ แล้วร้อยด้วยนอตอีกครั้งหนึ่ง คานฟ้านี้จะต้องมีส่วนที่เจาะปากเรือ ฉะนั้น คานรับคานฟ้าจะต้องบากฝักกับคานรับคานฟ้าตามยาว และการบากนั้นเพื่อยึดปากเรือจะทำเป็นเดือยหางเหยี่ยวยึดติดด้วยตะปูเกลียว ตามรูปแบบที่แสดงข้างล่างนี้

เมื่อติดฝักมะขาม (Deck beam) คานรับคานฟ้าเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต่อไปจะปรับระดับด้วยการใช้ไม้ตรง ๆ เทียบระดับตรวจดูจนทั่ว ถ้าส่วนใดสูงขึ้นจะต้องไสปรับให้ได้ระดับจริง ๆ ถ้าเป็นเรือไม้ขนาดเล็กหรือขนาดกลาง ที่ไม่ใช่เรือใช้งานจะติดไม้ทาบแนวพื้นคานฟ้า

การติดไม้ทาบแนวรับพื้นคานฟ้า เมื่อแบ่งแผ่นเปลือกคานฟ้าให้แก่แผ่นของพื้นคานฟ้ามีขนาดเท่ากันทั้งส่วนต้นและส่วนปลายแล้วจะทำเครื่องหมายแผ่นเปลือกไว้แล้ว จึงติดไม้รับพื้นคานฟ้า (Battou) ด้วยการบากฝั่งไม้รับคานฟ้าให้จมลงในไม้คานรับคานฟ้า ให้กึ่งกลางของไม้รับพื้นคานฟ้าอยู่ระหว่างแนวพื้นคานฟ้าและให้ส่วนรับพื้นคานฟ้ากว้าง เลยจากแนวไปไม่น้อยกว่าข้างละ 1” ทั้งนี้เพื่อให้ตะปูเกลียวยึดพื้นคานฟ้าได้อย่างแน่นพอเพียง และการขันตะปูเกลียวนั้น จะต้องฝั่งหัวตะปูและปิดด้วยไม้เหลาเป็นรูปลูกประสักตามขวางเสี้ยน ไม้ดอกฝั่งลงไปยึดด้วยกาวอีพ็อกซี่ และริมของคานฟ้าด้านบนควรจะใช้กบไสปาดทั้งสองด้าน เมื่อปูได้คานฟ้าแล้วจะเห็นเป็นร่องตัววี (V) ทั้งการชักร่องตัววี ยังทำหน้าที่กันคลื่นได้อีกด้วย แนวร่องของพื้นคานฟ้าถ้าเป็นเรือไม้ใช้งานขนาดกลางและขนาดใหญ่ จะต้องตอกหมันยาชันกันรั่ว เมื่อติดคานฟ้าและไสปรับเรียบร้อยแล้วก็จะติดขอบกันกระทบ

วิธีติดขอบกันกระทบ ไม้ขอบกันกระทบ (Beltng) ติดขึ้นเพื่อกันกระทบ เมื่อเรือเข้าเทียบท่าจอดเรือหรือเรือจอดเทียบคู่กัน ไม้ขอบกันกระทบนี้ต้องอัดโค้งตามวงขอบของปากเรือ แต่ถ้าหากโค้งมากจะต้องวาดตามวงโค้งและเลื่อยซ้อนเอียงตามขอบปากเรือ ถ้าเป็นเรือขนาดเล็กหรือขนาดกลาง อาจจะใช้ไม้กันกระทบซ้อนกันสองหรือสามแผ่น ใช้กาวอีพ็อกซี่ช่วยในการยึดเหนี่ยว แล้วจึงยึดเหนี่ยวด้วยนอตอีกครั้งหนึ่งด้านขอบนอกติดด้วยเหล็กหรือยางอีกที เพื่อกันกระทบหรือชูดกับข้างเรือลำอื่นไม่ให้เสียหาย

การปูพื้นเรือ (Floor)

พื้นเรือส่วนมากเราติดเป็นแผ่นพอยกได้ และถอดออกได้ ทั้งนี้เพื่อตรวจดูรอยรั่วและทำความสะอาดท้องเรือ หรือวิดน้ำได้ท้องเรือ

ก่อนที่จะปูพื้นเรือจะต้องตรวจดูว่าช่วงระยะรับพื้นนั้นห่างไปหรือไม่ ถ้าห่างไปจะทำให้พื้นเรืออ่อนได้ จะต้องเพิ่มรับพื้นอีก พื้นเรือลักษณะคล้ายกับพื้นบ้าน จะปูไม้แบบชนิดธรรมดา, แบบเว้นร่องห่าง หรือแบบเข้าลิ้น ย่อมแล้วแต่ชนิดของงานที่ต้องการความเรียบร้อยหรือประณีตเพียงใด การยึดเหนี่ยวโดยทั่วไปจะใช้ตะปูเกลียว ผิวของพื้นภายในห้องพักอาศัยควรจะขัดมันเรียบ และทาน้ำมันเคลือบเงาเพื่อความสวยงาม แต่ถ้าเป็นห้องรับรองอาจจะปูด้วยพรม

แท่นเครื่อง (Engine Bed)

แท่นเครื่องเป็นส่วนที่รองรับน้ำหนักของเครื่องทั้งหมด และเป็นส่วนที่ยึดเหนี่ยวป้องกันการสั่นสะเทือนของเครื่องยนต์ ถ้าแท่นเครื่องยึดเหนี่ยวไม่แน่นหนามั่นคง การติดตั้งเครื่องยนต์ไม่ได้ศูนย์กลาง การตีใบจักรไม่ดีพอแล้ว จะทำให้เกิดความสั่นสะเทือนกับตัวเรือมากยิ่งขึ้นและจะทำให้เรือร้าวได้ ฉะนั้นการออกแบบและการสร้างแท่นเครื่องยนต์นั้นจะต้องใช้ไม้ที่ใหญ่ ยึดเหนี่ยวอย่างมั่นคงแข็งแรงจริง ๆ

วิธีการทำแท่นเครื่องนั้นเราจะปฏิบัติงานจากแบบ เพราะผู้ออกแบบและเขียนแบบจนกระทั่งนำมาขยายแบบนั้น จะต้องทราบขนาดกว้าง ยาว ของเครื่องยนต์ ตลอดจนรูปร่างลักษณะของเครื่องยนต์ จึงจะนำมาเขียนรูปขยาย (Detail) พร้อมทั้งบอกขนาดตัวไม้และวางไม้แท่นเครื่องห่างเท่าไร และวิธีการยึดเหนี่ยว ผู้ออกแบบจะกำหนดให้กิ่งเรือ เฉพาะกนอนส่วนของบริเวณห้องเครื่องจะใหญ่กว่ากนอนส่วนอื่น เพราะจะต้องรับความแข็งแรงมากกว่า และเพื่อการยึดเหนี่ยวสำหรับแท่นเครื่องและส่วนอื่น ๆ

การทำแท่นเครื่องยนต์นั้น จะประกอบตั้งแต่ติดตั้งโครงสร้างเรือ เพราะการร้อยนอตยึดติดกับตะเฆ่หรือแท่นเครื่องยนต์นั้น จะต้องร้อยจากใต้ท้องงอขึ้นไปยึดกับแท่นเครื่อง ไม่ควรร้อยนอตจากเปลือกใต้ท้องเรือขึ้นมายังแท่นเครื่องเมื่อต่อเรือเสร็จเรียบร้อยแล้ว เพราะขณะที่เครื่องยนต์ทำงานจะเกิดการสั่นสะเทือนและการสั่นสะเทือน จะทำให้นอตที่ร้อยแท่นเครื่องเกิดการสั่นสะเทือนไปด้วย จะทำให้คลอนตัว นำร้าวเข้ามาในเรือได้ แต่ถ้ามีความจำเป็นจริง ๆ ไม่สามารถร้อยนอตแท่นเครื่องขณะที่ติดตั้งโครงสร้างเรือได้จะต้องใช้หมันป่านคลุกสีน้ำมันหรือจาดฟันโดยรอบคอกหัวนอต และจะต้องคว้านเนื้อไม้ให้ส่วนตรงหัวนอตจมลงในเนื้อไม้เปลือกเรือด้วย ถ้าไม่แนบสนิทมีหัวนอตโผล่ออกมาจะทำให้ครูดกับสิ่งต่าง ๆ ใต้น้ำได้ และจะทำให้เกิดการรั่วซึมได้ง่าย ฉะนั้นช่างจึงเลือกยึดเหนี่ยวแท่นเครื่องขณะประกอบโครงสร้างซึ่งจะดีและแน่นอนกว่า

การติดตั้งเครื่องยนต์เรือ

การติดตั้งเครื่องยนต์เรือมีขั้นตอนการปฏิบัติงานดังต่อไปนี้

1. การหาศูนย์กลางของเพลลาใบจักร (Center Propeller)
2. การวางตัวเครื่องยนต์ใหญ่
3. การปรับหน้าแปลนและการปรับศูนย์กลางเครื่องยนต์กับศูนย์กลางเพลลา

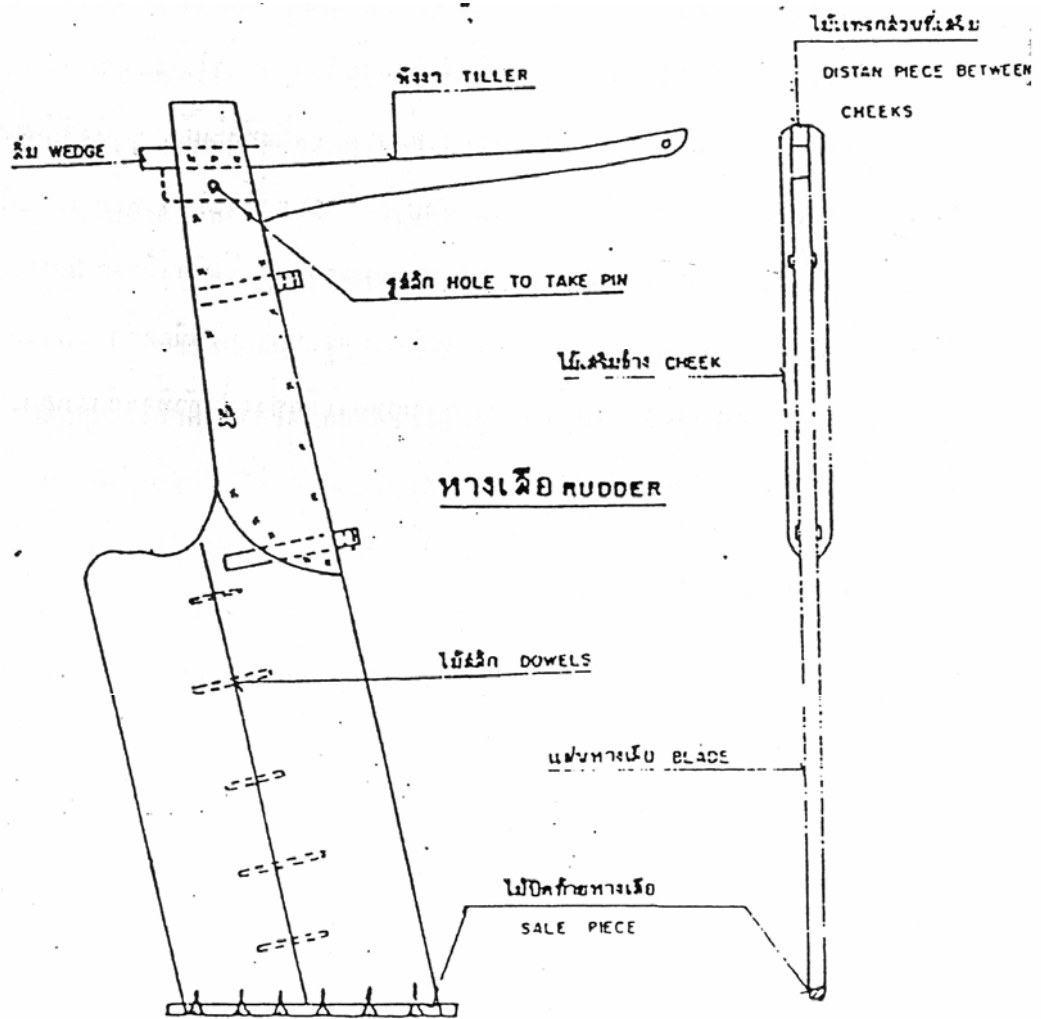
1. วิธีการหาศูนย์กลางเพลลาใบจักร

การหาศูนย์กลางของเพลลาใบจักรหาได้จากการขยายแบบโดยการกำหนดใบจักรว่าศูนย์กลางของเครื่องยนต์และเพลลาใบจักรอยู่ระดับไหนแล้ว จะมาหาระดับเทียบที่ข้างเรือที่จะวางเครื่องยนต์ แล้วจึงถ่ายระดับศูนย์กลางไปยังไม้หางปลา และต่อศูนย์กลางนี้ออกไปท้ายเรือ ประกอบไม้เพื่อบังคับก้านดอกบิดหล่าไม้ให้แกว่งหนีศูนย์กลางออกไปแล้ว จึงลงมือเจาะ การเจาะช่างจะต้องค่อย ๆ เจาะทีละน้อย ๆ บังคับดอกสว่านให้ได้ศูนย์กลางอยู่ตลอดเวลา และหมั่นคายขี้ไม้ ออกบ่อย ๆ จนกว่าจะเจาะทะลุ ความโตของดอกบิดหล่าไม้จะไม่โตพอกับกระบอกเพลลาจึงจำเป็นจะต้องคว้าน เครื่องมือคว้านประกอบด้วยเหล็กเกลียวยาวมากกว่ากระบอกเพลลา และเพลลานี้จะมีรูเพื่อสอดใบมีดคว้านเป็นระยะ ๆ ห่างประมาณ 30 – 40 ซม. ด้านส่วนใดหรือหัวจะมีนอตตัวเมียซึ่งเป็นตัวที่จะดึงเพลลาเหล็กคว้านนี้เข้าไปเรื่อย ๆ ส่วนท้ายมีมือหมุน

เมื่อเจาะได้แนวตรงดีแล้ว ขึ้นต่อไปก็แต่งรูเพลลาเพื่อใส่กระบอกเพลลา การแต่งรูเพลลานั้นช่างชาวบ้านจะใช้สังกะสีเจาะรูด้วยตะปู มาก ๆ ทับไม้กลมด้านยาว ๆ เหมือนกับบุงโสกจนเรียบแล้ว ทดลองกับกระบอกเพลลาให้มีช่องว่างพอจะใส่หมันคลุกสีจาด หัวและท้ายของกระบอกเพลลา มีเกลียวเพื่อสวมสตันในและสตันนอก และบนแทนเครื่องจะต้องมีไม้เป็นรูปลิ้มเพื่อปรับระดับศูนย์กลางของเครื่องยนต์กับเพลลา มีรูร้อยนอตเลื่อน นอตที่ใช้ยึดเครื่องยนต์กับแทนเครื่องนี้จะต้องมีขนาดใหญ่พอสมควรเพราะต้องการป้องกันการสั่นสะเทือนของเครื่องยนต์ และนอตร้อยแทนเครื่องนี้จะต้องเป็นนอตเกลียวละเอียด และการปรับเครื่องให้สูงด้านหัวหรือด้านท้ายของเครื่องยนต์ จะใช้แผ่นเหล็กเรือแผ่นสังกะสีเป็นแผ่นเล็ก ๆ เจาะรูโตกว่านอตร้อยแทนเครื่องเล็กน้อยไว้สำหรับรอรูหมุน “ชิม” ให้เครื่องสูงตามความต้องการ ไม่ควรใช้เศษไม้เพราะเครื่องหนักและมีความสั่นสะเทือนมาก เศษไม้จะแตกหรือเลื่อนออกเมื่อปรับเครื่องได้ศูนย์ แล้วจะต้องขันนอตร้อยแทนเครื่องให้แน่น และมีนอตข่มอีกหนึ่งตัวกั้นนอตเลื่อน

หางเสือ

หางเสือเป็นส่วนที่บังคับเรือแล่นไปตามเป้าหมายเหมือนกับควมมีสติของคนเรา หางเสือเรือไม้ขนาดเล็กที่ใช้เสียบห้อยที่ท้ายเรือ มีแกนหมุนและมีไม้พังกา สอดบังคับที่ก้านหางเสือ มีสลัก เมื่อไม่ต้องการใช้ก็ถอดออกได้ มีลักษณะและรูปแบบแตกต่างกันออกไปตามความนิยมของแต่ละท้องถิ่น (ตามรูปแบบที่แสดง)



วิธีทำ

เมื่อขยายแบบหรือเขียนรูปแบบท่าทางเรือจริงแล้ว เอาไม้แผ่นที่มีความหนาตามต้องการมา เพละกัน การเพละติดกันนี้จะใช้สลักไม้แทนสลักเหล็กและใช้กาวที่มีคุณภาพดีกับน้ำ เช่น กาว อีพ็อกซี่ ใช้ไม้ที่มีความหนาเท่ากับแผ่นทางเรือทาบส่วนปลายทางเรือ ยึดด้วยตะปูเกลียวเพื่อป้องกัน แผ่นทางเรือบิดงอ ส่วนก้านทางเรือจะใช้ไม้เสริมทั้งสองด้านและบากก้านทางเรือไว้สำหรับสอดไม้ พังกาและลิ้ม เพื่อป้องกันไม้พังกาทางเรือหลุดจะเจาะสลักร้อยไม้พังกาติดกับก้านทางเรือก็ได้

เมื่อประกอบตัวเรือเสร็จเรียบร้อยแล้ว ช่างก็จะไปปรับตัวเรือภายนอก ปรับส่วนที่นูนออกมา ให้เรียบ ส่วนที่โค้งก็ปรับให้โค้งตามรูปแบบของเรือ ถ้าต้องการให้ผิวภายนอกเรียบมาก ช่างก็จะใช้ เครื่องขัดกระดาษทรายขัดอีกครั้งหนึ่ง เมื่อเรียบจนเป็นที่พอใจแล้วก็ถึงขั้นตอนของงานต่อไป คือ การ ตอกหมัน

การตอกหมัน (Caulking)

หมันเป็นใยเส้นวัสดุที่มีความหยุ่นตัว เมื่อคลุกกับเสนและชันผสมน้ำมันยางแล้วใช้ตอกอัดลงในแนวเรือ แล้วจะสามารถป้องกันน้ำรั่วได้ดีกว่าวัสดุอื่นที่ไม่มีความหยุ่นตัว เพราะเรือไม้ที่มีขนาดใหญ่และมีความยาวมาก ๆ นั้น เมื่อตัวเรือได้รับน้ำหนักบรรทุกของยังไม่เต็มลำ ตัวเรืออาจมีโอกาสบิดได้หรือเมื่อเรือได้รับแรงกระทบกระแทกกราบข้างหรือตัวเรืออาจจะหยุ่นเข้ามา ฉะนั้นแล้วถ้าใช้วิธีการตอกหมันยาชันแล้ว จะสามารถป้องกันได้ เรือไม้โดยทั่วไปยังจำเป็นต้องใช้กันอยู่

หมัน ได้มาจากป่าน เป็นเปลือกของพืชชนิดหนึ่งเรียกว่า ต้นปอ ลอกเปลือกแช่น้ำหมักจนเนื้อเยื่อเน่า ทูบหรือขี้จนเนื้อเยื่อออกจนหมดเหลือแต่เส้นใยสีขาวหม่นเหนียว เมื่อจะใช้จะนำมาทุบจนเป็นใยฟูนุ่ม จึงนำมาคลุกกับเสนผง เพื่อป้องกันการเน่าหรือผุเมื่อแช่อยู่ในน้ำ

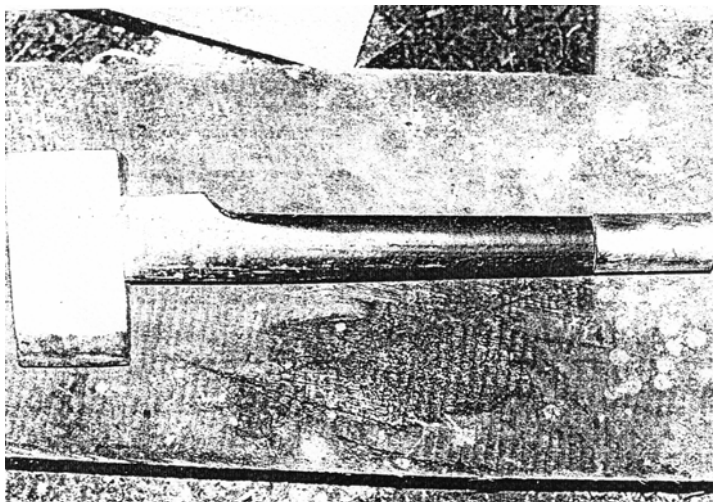
หมันสมัยโบราณ ได้มาจากเปลือกของต้นหมันจริง ๆ แต่ปัจจุบันไม่สามารถหาต้นหมันได้ และต้นหมันนี้เป็นต้นไม้ที่โตช้า เป็นต้น ไม้ที่เป็นประวัติศาสตร์ของการตั้งกรุงศรีอยุธยาเมื่อ สมเด็จพระรามาธิบดีที่ 1 พระเจ้าอู่ทอง เสด็จมาที่หนองโสน (บึงพระรามปัจจุบัน) พบหอยสังข์ สีขาว ผ่อง ก้นหอยเวียนขวาวขนาดใหญ่อยู่ใต้ต้น “หมัน” จึงโปรดให้สร้างกรุงศรีอยุธยา และพระยาโบราณราชยานินท์ จึงถือเอาต้น “หมัน” หอยสังข์และปราสาท เป็นสัญลักษณ์ของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา จนถึงปัจจุบัน

หมันอีกชนิดหนึ่งใช้ด้ายดิบ แต่ความทนทานสู้หมันป่านไม่ได้เมื่อแช่อยู่ในน้ำ

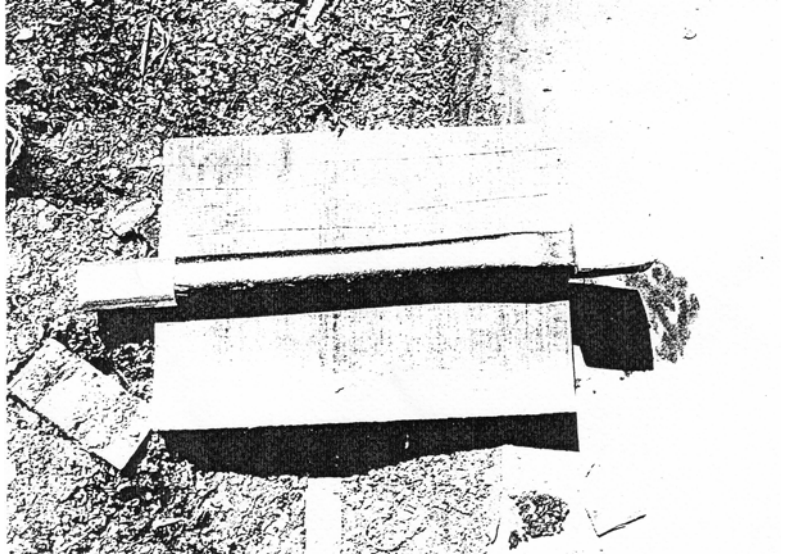
เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ตอกหมัน

ขวานตอกหมัน

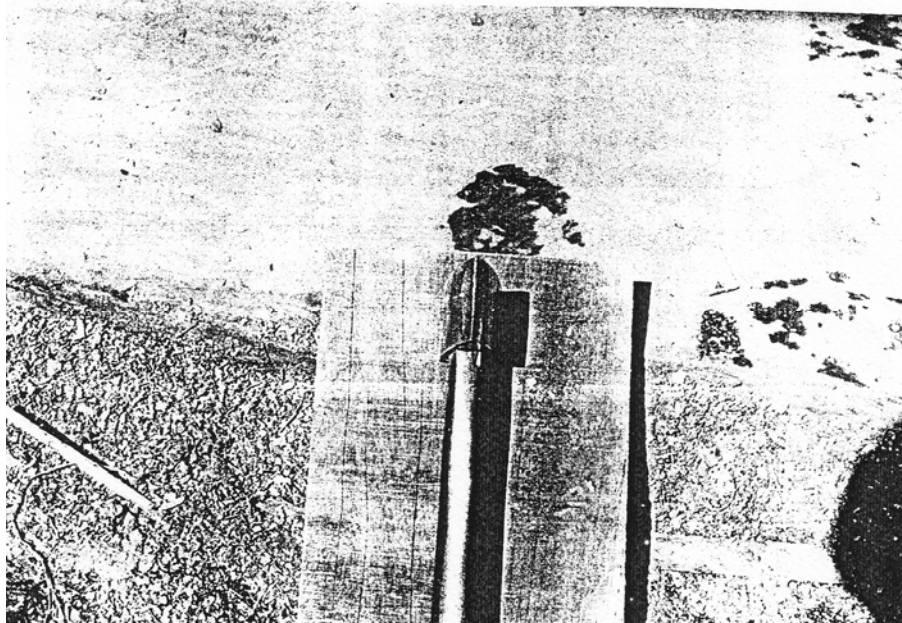
มีลักษณะคล้ายขวานโดยทั่วไป แต่ส่วนที่คมจะมีความคมไม่มากนัก มีไว้สำหรับตัดด้ายดิบ เมื่อทำการตอกหมันจนสุดแนวแล้ว ตัวขวานทำด้วยเหล็กไร้สนิมน้ำหนักเฉพาะ ส่วนหัวของขวานจะหนักประมาณ 0.07 กก. เมื่อรวมทั้งตัวด้ามจะมีน้ำหนักประมาณ 1 กก.



รูปที่ 1 ลักษณะของขวานตอกหมัน



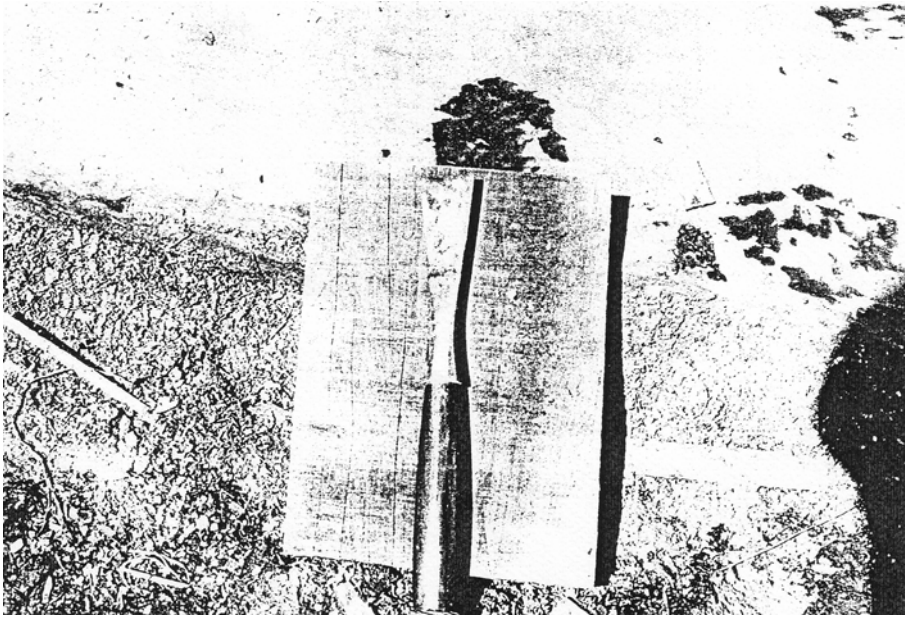
รูปที่ 2 ลักษณะของขวานตอกหมัน



รูปที่ 3 ลักษณะของขวานตอกหมัน

ส้วตอกหมัน

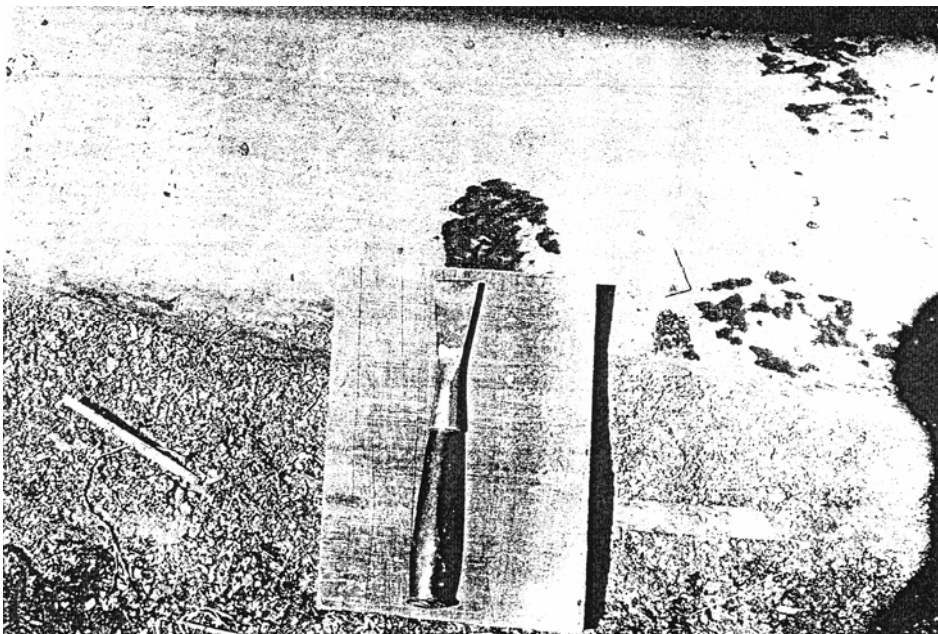
ส้วตอกหมันมีลักษณะคล้ายส้วตอกไม้ แต่มีความคมของหน้าส้วน้อยกว่า หรือที่เรียกว่า “ส้วมนไม้มีคม” ทำด้วยเหล็กหนาบกว้างประมาณ $1\frac{1}{2}$ " (ขนาดความกว้างของหน้าส้วกำหนดเป็นนิ้ว)



รูปที่ 4 แสดงลิวตอกหมัน

ลิวตัดแนว

ลิวตัดแนวมีลักษณะเหมือนกับลิวช่างไม้ทั่วไป หน้าลิวมีขนาดกว้างประมาณ 1 ½” และมีความคมมาก ใช้ตัดแนวหมันที่ตอกจนสุดปลายแนวออก และยังใช้เซาะแนวไม้กระดานพื้นเรือ ในกรณีที่ระยะห่างของไม้กระดานพื้นเรือที่ชิดกันมากเกินไป ไม่สามารถตอกหมันเข้าไปได้



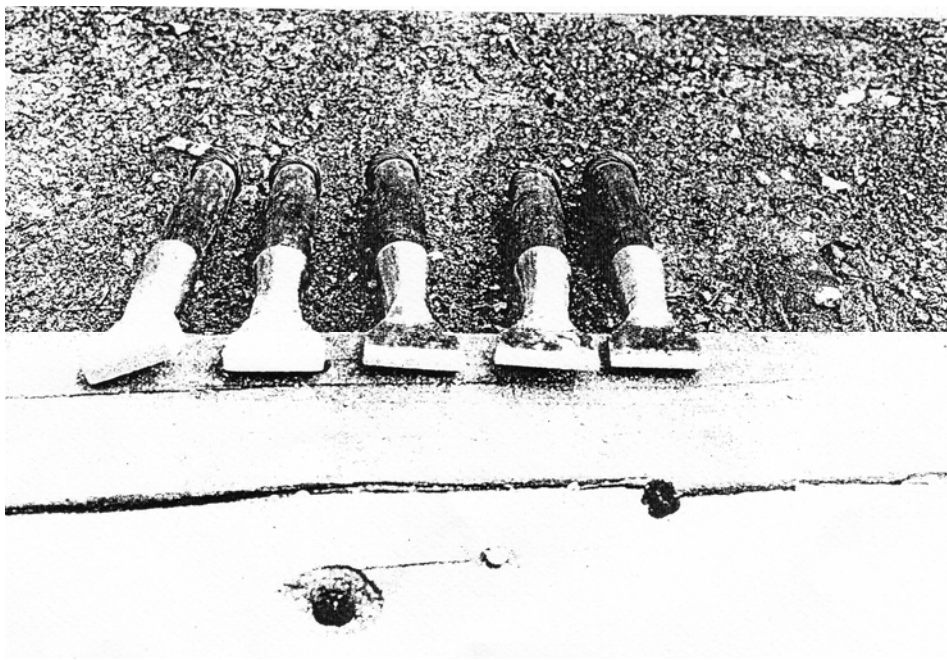
รูปที่ 5 แสดงลิวตัดแนว

สั้วย้าแนว

สั้วย้ามีลักษณะแตกต่างไปจากสั้วตอกหลายอย่าง เช่น ส่วนด้านคมจะทำเป็นรูปหน้าตัด (ตามรูป 13 และ 14) เพื่อความสะดวกในการตอกอัดเนื้อหมันเข้าไปในร่องไม้ให้แน่น ตัวสั้วทำด้วยเหล็กไร้สนิม มีขนาดเป็นหุนตามความหนาของหน้าสั้ว เช่น สั้วย้า 2 หุน หมายถึง หน้าตัดของสั้วมีความหนา 2 หุน ไม่ใช่หน้ากว้างของสั้วมีขนาด 2 หุน สั้วย้าที่ใช้งานโดยทั่วไปจะมีขนาดตั้งแต่ครึ่งหุน ($1/16''$) หนึ่งหุน ($1/8''$) หนึ่งหุนครึ่ง ($3/16''$) และสองหุน ($1/4''$)



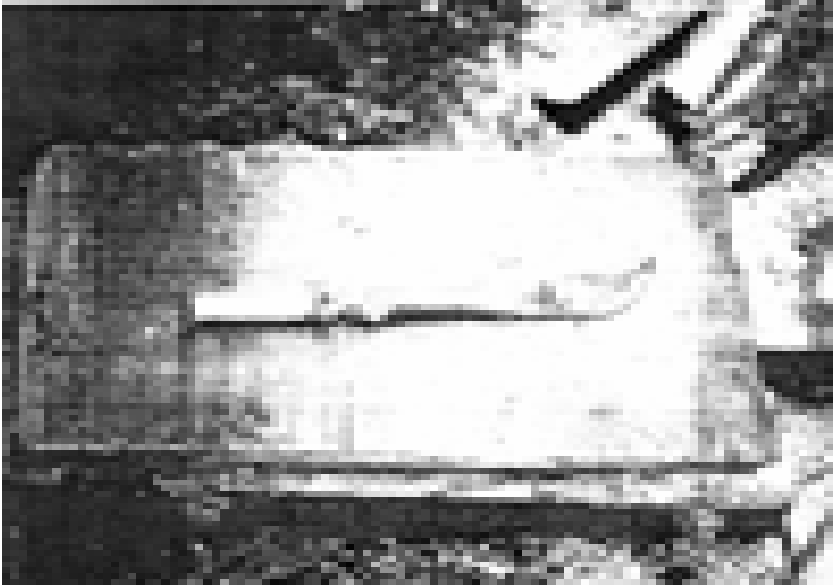
รูปที่ 6 แสดงลักษณะสั้วย้าขนาดต่าง ๆ และหน้าสั้ว



รูปที่ 7 แสดงลักษณะสั้วย้าขนาดต่าง ๆ และหน้าสั้ว

สีวล้าง

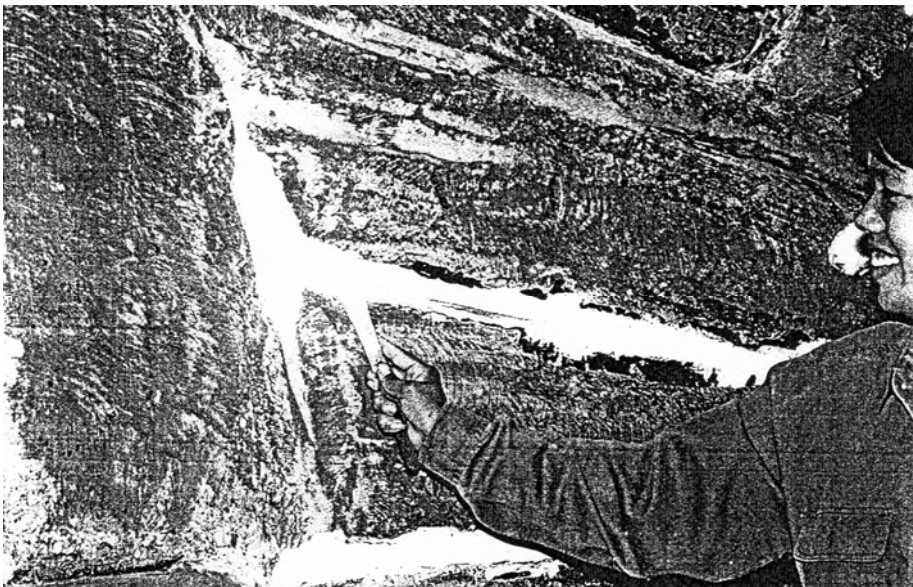
สีวล้างมีลักษณะคล้ายดาบหรือขอ โดยส่วนปลายของสีจะงอขึ้น ทำด้วยเหล็กไร้สนิม มีขนาดเดียวเพื่อใช้ในการล้าง جذหมันที่เน่าเสียออกจากยาชั้น เมื่อนำเรือขึ้นคานเพื่อซ่อมทำใหญ่หรือคานเรือ



รูปที่ 8 ลักษณะของสีวล้าง

เหล็กป้ายชั้น

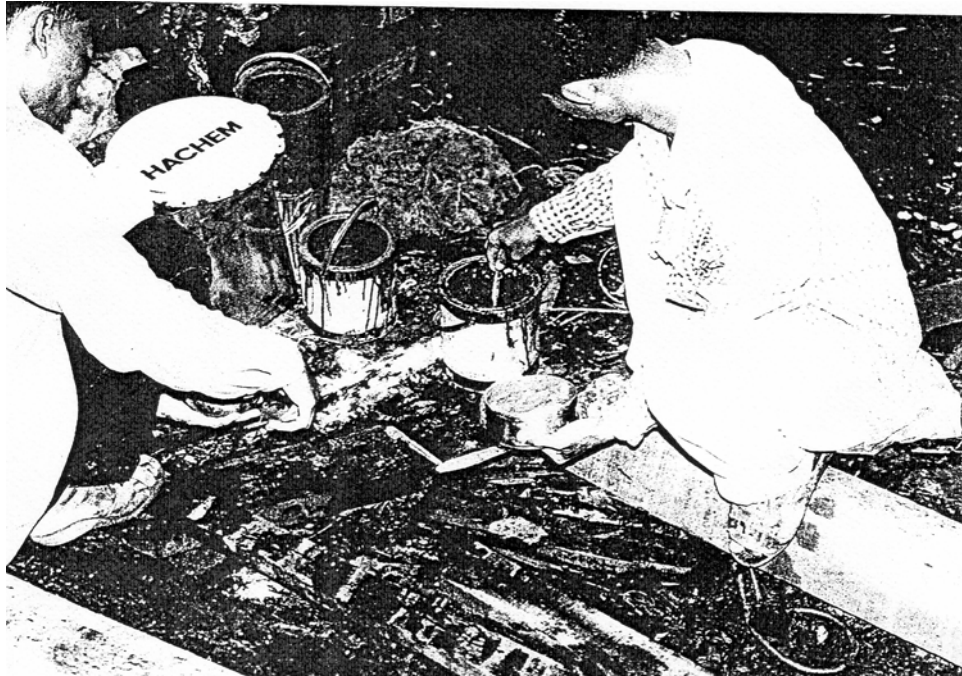
เหล็กป้ายชั้นมีลักษณะเป็นแผ่นบางคล้ายไม้บรรทัด มีส่วนปลายมนทั้งสองด้าน ทำด้วยเหล็กไร้สนิม สามารถพลิกใช้งานได้ทั้งสองด้าน ในขณะที่ป้ายชั้นหรือการปาดชั้นให้เรียบหลังทำการยาชั้น นอกจากนั้นยังใช้ตัดและผสมส่วนชั้น



รูปที่ 9 ลักษณะเหล็กป้ายชั้นขณะปฏิบัติงานยาแนว

แปรงยาชัน

แปรงยาชันใช้สำหรับป้ายชันหน้าหมัน ทำการยกร่องชันหลังตอกหมันแล้วให้เรียบ โดยให้มีชันหน้าหมันเกาะจับอยู่ที่ผิว โดยทั่วไปจะใช้แปรงสีฟันธรรมดา (ดังแสดงในรูปที่ 10)



รูปที่ 10

ชันผสมชัน

ชันผสมชันเป็นชันล้างหน้าอลูมิเนียมหรือซามโลหะเคลือบสีที่มีใช้กันอยู่โดยทั่วไป ใช้เป็นภาชนะสำหรับผสมและบรรจุชัน ซึ่งให้ความสะดวกในการยกขึ้นป้ายชันและเคลื่อนย้ายเมื่ออยู่บนที่สูง ในขณะที่ทำการตอกหมันและยาชัน

งานตอกหมันและยาชัน

การตอกหมันและยาชัน หมายถึง การอุด ปิด หรืออัด รอยร้าวของเปลือกเรือหรือส่วนต่าง ๆ ของเรือไม้ เพื่อให้เรือลอยน้ำได้โดยไม่รั่ว ซึ่งมีการปฏิบัติแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือขั้นตอนที่ 1 งานตอกหมัน หมันในที่นี้ หมายถึง วัสดุที่นำมาใช้อุด อุดรอยร้าว ได้แก่ ปาน หรือด้ายปาน ส่วนขั้นตอนที่ 2 การยาชัน ชัน หมายถึง วัสดุที่ได้มาจากยางไม้ซึ่งถูกขับออกมาจากต้นไม้มทั้งจำพวกไม้เนื้อแข็งและไม้เนื้ออ่อนที่มีแนวท่อชัน (GUM) ซึ่งจับตัวจนแข็งอยู่ตามคอบไม้หรือลำต้น จะต้องทำร่วมกันจึงจะอุดรอยร้าวของเรือได้

นอกจากวัสดุสำคัญ 2 อย่างข้างต้น ในปัจจุบันได้มีการนำวัสดุชนิดใหม่ที่เป็นผลิตภัณฑ์จากสารเคมีเข้ามามีบทบาทในการ อุด ปิด แนวรอยร้าวแทนชันและปาน ได้แก่ กาวสารเคมีที่มีชื่อว่า

กาวยีพ็อกซี่ (Epoxy) และผลิตภัณฑ์ที่ชาวประมงได้ค้นคิดขึ้นใช้เอง คือ การนำปูนขาวมาผสมกับน้ำมันตังอิว (Tung Oil) และวัสดุชนิดใหม่ที่นำมาใช้แทนปาน ได้แก่ เชือกโพลี และเชือกไนลอนอ่อน ที่เรียกว่า “ไยยักษ์” ซึ่งแต่ละอย่างมีข้อกำหนดการใช้และความเหมาะสมแตกต่างกันไป สำหรับความมุ่งหมายของการจัดทำคู่มือเรื่อง “การตอกหมันและยาชัน” ขึ้นนี้

เพื่อให้ท่านได้ทราบถึงวิธีการตอกหมันและยาชัน รวมทั้งการนำผลิตภัณฑ์ใหม่ที่จะนำมาใช้ทดแทนวัสดุที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ทั้งให้มีการเลือกใช้วัสดุที่มีความเหมาะสมกับงานนั้น ๆ โดยยึดถือหลักความคุ้มค่าทางด้านเศรษฐกิจ ความแข็งแรงทนทาน และความสะดวก ตลอดจนกรรมวิธีที่ใช้ในการดำเนินงาน รวมทั้งเครื่องมือเครื่องใช้ที่จำเป็น

วัสดุงานตอกหมันและงานยาชัน

ปาน

นับเป็นพรรณไม้ที่มีอยู่หลายชนิด หลายพันธุ์ เปลือกเป็นใยเหนียว ใช้ทอผ้าและทำเชือก เช่น ปานรามิ (Boehmeria nivea Gaud) ในตระกูล Urticaceae ปานมนิลา (Musa textilis Linn) ในตระกูล Musaceae นำไปใช้ทำเชือกปาน ถ้าเป็นเส้นเล็ก เรียกว่า “ปานแลบ” ขณะที่ยังเป็นกาบอยู่ยังไม่ได้ควั่นเป็นเชือก เรียกว่า “ปานกลีบ” หากนำไปทอเป็นผ้ามีลักษณะบางโปร่งเส้นแกร่ง เรียกว่า “ผ้าปาน” และถ้านำมาใช้เป็นวัสดุ อุด ปิด อัดรอยรั่วสำหรับงานซ่อมเรือไม้ จะเรียกว่า “ปานหมัน” มีลักษณะเป็นฝอยเส้นจะละเอียดหรือหยาบ แตกต่างกันขึ้นขึ้นอยู่กับผู้ผลิต



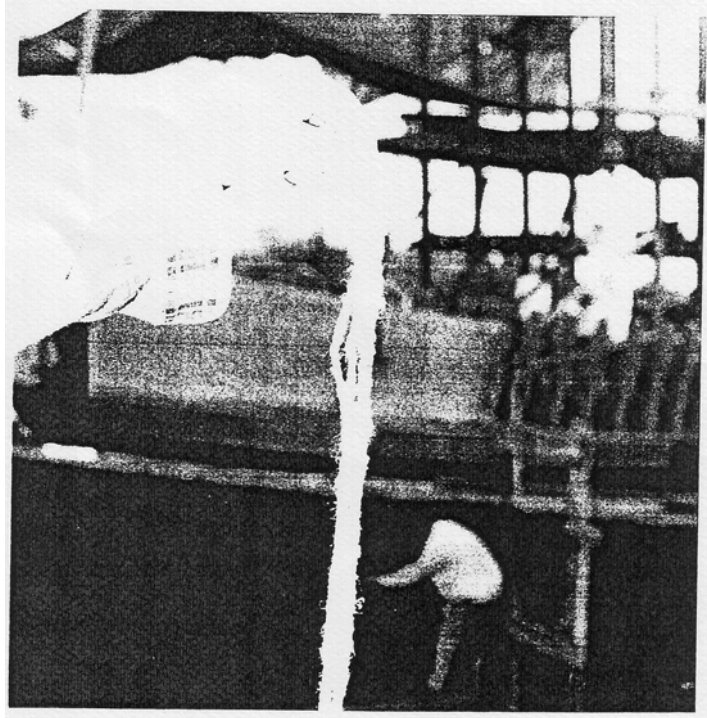
รูปที่ 11 เส้นใยปานหมันที่นำมาใช้ในการตอกหมันเรือที่บรรจุอยู่ในหีบห่อ



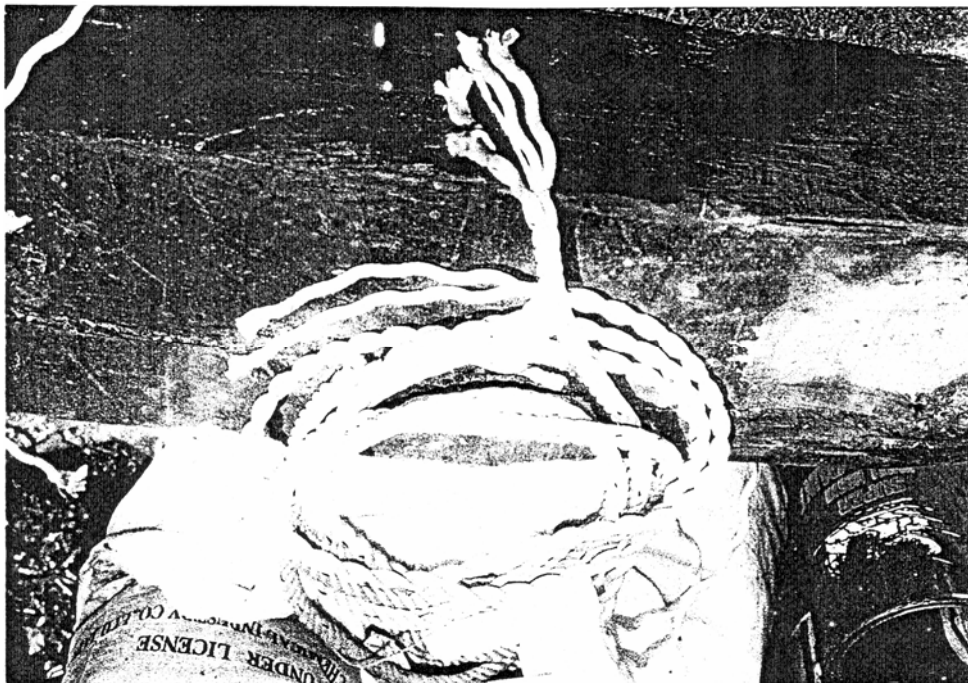
รูปที่ 12 เส้นใยป่านหมันที่นำมาใช้ในการตอกหมันเรือที่บรรจุอยู่ในหีบห่อ

การเลือกใช้ป่านสำหรับงานตอกหมันเรือหรือวิธีดูป่านหมันนั้น ให้พิจารณาในเรื่องของความหยาบและละเอียดของป่าน จะต้องไม่จืดรา ในงานตอกหมันเรือควรเลือกป่านหมันชนิดที่มีความละเอียดเป็นเส้นฝอยเล็ก ๆ เนื่องจากป่านที่เป็นเส้นฝอยละเอียดจะนิ่มและตอกง่าย ทำให้มีปริมาณการแทรกตัวเข้าไปในร่องเนื้อไม้ได้จำนวนมาก สามารถตอกให้แน่นจนแข็งและฝังตัวอยู่ในร่องไม้ ทำให้ไม่อมน้ำ ถ้าอมน้ำหรือน้ำสามารถซึมเข้าไปได้จะทำให้หมันเน่า ซึ่งดีกว่าที่จะเลือกใช้ป่านชนิดหยาบหรือป่านแข็งที่มีความลื่นสูง ทำให้ป่านดินเคลื่อนที่ไปมาขณะตอกและยังมีความพรุนสูง ทำให้น้ำสามารถซึมเข้าไปอยู่ในป่านได้ ที่เรียกว่า “อมน้ำ” จะทำให้ป่านเน่าเร็ว มองเห็นเป็นสีดำ จนกระทั่งไม้ตัวเรือเกิดการเน่าเสียหายตามไปด้วย เป็นผลทำให้น้ำรั่วเข้าตัวเรือได้ในที่สุด

โดยทั่วไปป่านหมันจะมีอายุการใช้งานประมาณ 1 ปี นิยมใช้กับเรือขนาดเล็ก เพราะมีระยะเวลาการซ่อมทำตัวเรือทุก ๆ 9 เดือน ถึง 1 ปี สามารถนำเรือขึ้นคานได้ง่ายและรวดเร็ว ส่วนเรือขนาดกลางและขนาดใหญ่ ที่เดินทางในทะเลเป็นเวลานานและระยะทางไกล ๆ จะต้องมีความคงทนสูงอย่างน้อย 3 ปี จึงควรเลือกใช้วัสดุอื่นแทนป่าน โดยเรือขนาดกลางจะเลือกใช้เชือกโพลี และเรือขนาดใหญ่มักใช้เชือกใยยักซ์นำมาตอกแทนป่าน



รูปที่ 13 เชือกโพลีที่ใช้กับเรือขนาดกลาง



รูปที่ 14 แสดงลักษณะเชือกที่ใช้กับเรือขนาดใหญ่

การนำเชือกโปลีและเชือกใยยักซ์มาใช้งานแทนป่านนั้น เนื่องจากวัสดุทั้งสองชนิดนี้มีความคงทนไม่เนาเปื่อยง่ายและมีอายุการใช้งานนานประมาณ 3 ปี แต่จะมีราคาสูงกว่าป่านในเรื่องขนาดเล็ก การใช้ป่านจะมีความคุ้มค่าในเรื่องค่าใช้จ่ายมากกว่าในเรื่องขนาดเล็ก เพราะจะต้องนำเรือขึ้นคานเพื่อทำการซ่อมค้ำสภาพของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในเรือทั้งหมดเป็นประจำทุกรอบ 1 ปีอยู่แล้ว ส่วนเรือขนาดใหญ่ไม่ จำเป็นต้องนำเรือขึ้นคานเพื่อซ่อมทำทุกปี และสามารถทำการซ่อมทำได้แม้ขณะเรือเข้าเทียบท่าตามเมืองท่าต่าง ๆ การใช้เชือกโปลีและเชือกใยยักซ์ทดแทนป่านจึงมีความคุ้มค่ากว่า (ก่อนการตอกหมันจะต้องทำการเตรียมป่านเสียก่อน ซึ่งจะกล่าวต่อไปในเรื่องขั้นตอนการปฏิบัติ)

เชือกโปลี

มีลักษณะคล้ายเชือกใยสักหลาด มีขนพองตัวอยู่ตลอดเวลา ถลุงหรือฟั่นเป็นเชือกมาแล้วสามารถนำมาใช้งานแทนป่านได้ดี มีความเหนียวและทนต่อแรงดึงได้สูงมาก ตอกอัดให้แข็งได้เช่นเดียวกับป่านแต่มีราคาสูงกว่า การตอกเชือกโปลีมีทั้งตอกแบบแห้งและแบบเปียก คือ ผสมชันหน้าหมัน หรือผสมปูนดำกับน้ำมันตังอ้ว เรียกว่า “หมันเชือกโปลี”

เชือกใยยักซ์

มีลักษณะเป็นเชือกไนลอน ประกอบด้วยหมู่เชือก 4 หมู่ นำมาฟั่นเป็นเชือกเส้นโต มีขนาดโดยรอบประมาณ 1 นิ้ว การใช้งานต้องเอาเชือกมาคลี่ออกเป็น 4 หมู่ แล้วดึงเชือกนำสีแดงที่ฟั่นรวมตัวอยู่ออก (ตามรูปที่ 1 - 4) เชือกใยยักซ์นั้นทำมาจากไหมฝางนำมาฟั่นและทอเข้าด้วยกัน เมื่อดึงเชือกนำออกแล้วเชือกจะพองตัวขึ้น เรียกว่า “หมันใยยักซ์” การตอกไม่ต้องการเตรียมการเหมือนป่านและเชือกโปลี สามารถตอกแห้งได้เลย แต่การยาชันจะมีกรรมวิธีที่ซับซ้อนกว่า ซึ่งจะได้อีกกล่าวต่อไปในเรื่องการยาชัน



รูปที่ 15 เชือกนำที่ฟั่นอยู่ในหมู่เชือกฝาง



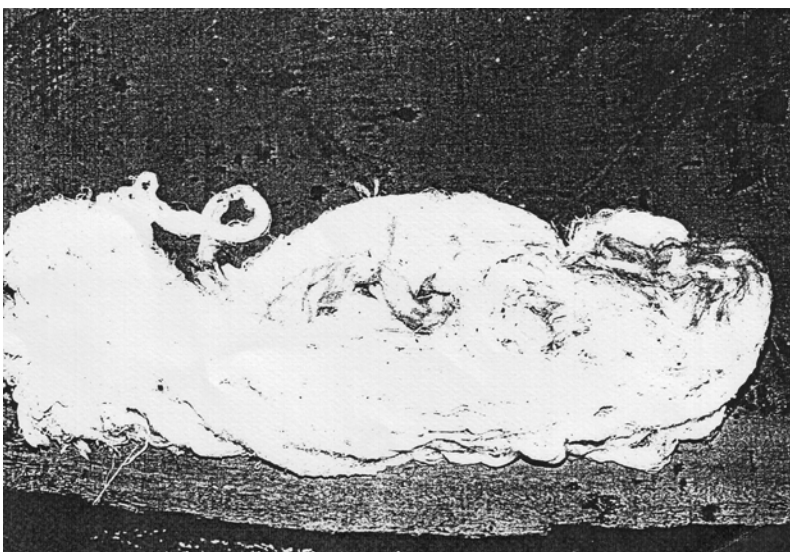
รูปที่ 16 เชือกนำที่พินอยู่ในหมู่เชือกฟาง

เชือกนำ

เป็นเชือกที่พินจากไถล่อนธรรมดา ทอรวมอยู่กับเชือกใยยักซ์ 4 หมู่ ทำหน้าที่แสดงให้เห็นเชือกนำด้วยการสอดสีแดงไว้

ด้ายดิบหรือยุต

มีลักษณะเป็นด้ายดิบทำเป็นขดสีขาวหรือขาวขุ่น มีความเหนียว ยืดหยุ่นตัวได้สูงใช้ตอกแทนป่าน เรียกว่า “หมันด้ายดิบ” ใช้ตอกอุดตัวเรือในส่วนที่ไม่ได้แช่อยู่ในน้ำตลอดเวลา คือ เนื้อเน่าน้ำ ซึ่งบางครั้งจะเปียกน้ำจากลูกคลื่นและแห้งเมื่อตากแดดสลับกันไป ทำให้พื้นที่เหล่านั้นมีการยืดหดตัวอยู่ตลอดเวลา เช่น ดาดฟ้า กราบอ่อน หรือเก๋งของเรือ ไม่ควรนำไปตอกกระดานขึ้นเรือ (ไม่เปลือกรือส่วนที่เป็นตัวเรือที่ลอยน้ำทั้งหมด) เพราะหมันจะเน่าเร็วและทำให้เรือรั่วได้ง่าย (มีการเตรียมการตอกเช่นเดียวกับหมันป่าน)



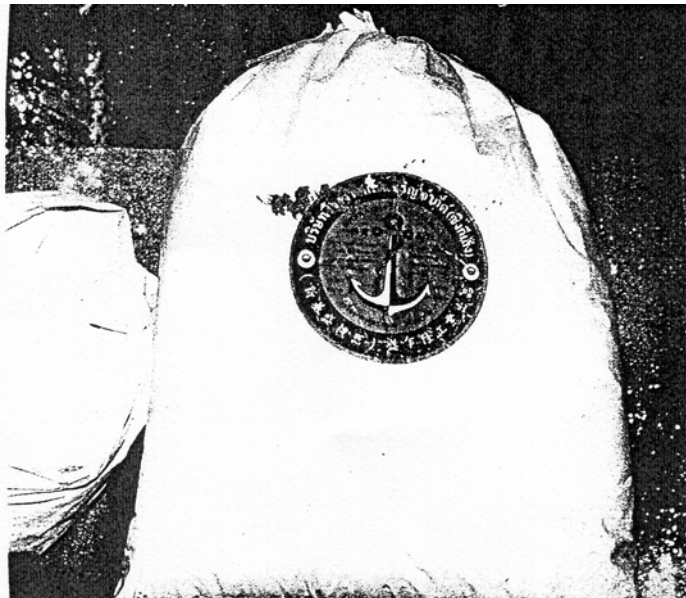
รูปที่ 17 ป่านด้ายดิบ

ชัน

ชันได้มาจากไม้เนื้อแข็ง เช่น ต้นชันตก หรือเต็ง (*Shorea obtusa wall*) ต้นยาง (*Dipterocarpus alatus Roxb*) ต้นตะเคียนทอง ต้นพยอม ต้นสยา หรือไม้ชนิดอื่นที่มีแนวท่อชันที่เรียกว่า “ยางไม้” (Gum Vein) ซึ่งจับตัวแข็งอยู่ตามคอกไม้ และลำต้นมีสีขาวแกมเหลืองหรือสีไข่ไก่ สำหรับ ไม้เนื้ออ่อนหรือสนบางชนิดจะมียางไหลออกมาเป็นน้ำมัน และจะแข็งตัวโดยเร็วเป็นชันแข็ง โปร่งแสงมีสีคล้ายอำพัน

ชันยาเรือส่วนใหญ่ได้จากต้นเต็ง ซึ่งเป็นต้นไม้ประเภทผลัดใบ มีขนาดของลำต้นตั้งแต่ขนาดกลางลงไปจนถึงขนาดใหญ่ ความสูงตั้งแต่ 10 - 20 เมตร ลำต้นเกลี้ยงและตั้งตรง หรือคดงอบ้างเล็กน้อย เปลือกมีสีน้ำตาลปนเทา มีรอยแตกเป็นร่อง และเป็นสะเก็ดหนา ๆ เกิดการตกชัน (น้ำมัน) สีเหลืองขุ่น ๆ เกาะเป็นก้อนตามรอยแตกของเปลือกไม้ ชาวบ้านจึงเรียกต้นเต็งอีกอย่างหนึ่งว่า “ต้นชันตก” แล้วนำชันดิบที่ได้จากปามาบดเป็นผงสีขาวขุ่นบรรจุห่อจำหน่าย เรียกว่า “ชันสำเร็จ”

ชันเป็นวัสดุหลักที่ใช้ในการผสมชันยาแนวหรือชันหน้าหมัน เป็นส่วนหนึ่งของเนื้อสารที่ใช้สำหรับอุดรอยรั่วของเรือ มีการเกาะยึดติดกับไม้ได้ดี เพราะโดยธรรมชาติแล้วชันก็เป็นส่วนหนึ่งของไม้อยู่แล้ว



รูปที่ 18 ชันสำเร็จที่บรรจุอยู่ในถุง

น้ำมันยาง

เป็นผลิตภัณฑ์ได้จากต้นยางนา (*Dipterocarpus alatus* Roxb) ซึ่งเป็นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่มีความสูงถึง 40 เมตร วิธีการนำน้ำมันยางออกจากต้นยาง โดยการเจาะที่บริเวณลำต้นเหนือโคนต้นไม้สูงจากดินประมาณ 1 1/2 เมตร ในการเร่งให้น้ำมันยางออกเร็วขึ้นจะใช้การสูบลมไฟทิ้งไว้ ซึ่งจะได้ น้ำมันยางที่มีความเหนียวข้นสูง สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง เช่น ใช้ผสมกับชันยาแนวเรือ ทาเครื่องจักรสาน ทำเป็นได้เพื่อจุดไฟส่องนำทาง ใช้เป็นส่วนผสมทำน้ำมันดินเครื่องยนต์แทนน้ำมันจี้โล้ เป็นส่วนผสมน้ำมันใส่แผลทาแก้โรครื้อน และรับประทานแก้หนองใน

ปัจจุบันมีน้ำมันยางสำเร็จรูปบรรจุปีบขาย มีอยู่หลายยี่ห้อ เช่น ตราเครื่องบิน ตราสมอ เป็นต้น บางครั้งอาจพบการปลอมปนจากการนำน้ำมันโซล่าและน้ำมันหล่อลื่นของเครื่องยนต์มาผสม จะทราบได้โดยใช้วิธีดูสีและสูดกลิ่น มีผลให้เกิดเป็นพิษต่อร่างกาย ถ้าหากไปสัมผัสเข้าโดยจะมีตุ่มเกิดขึ้นที่บริเวณผิวหนัง จากนั้นจะพองและมีอาการคัน หรือทำให้มีผลเสียต่อชิ้นงานคือ ทำให้ผิวงานยุ่น เป็นต้น

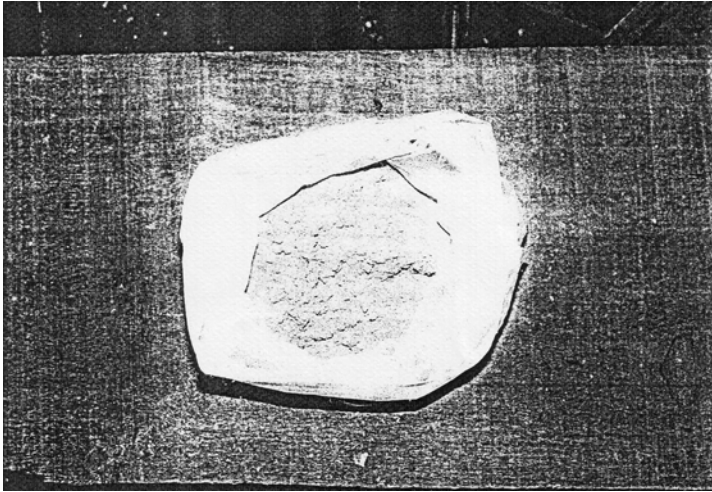


รูปที่ 19 น้ำมันยางบรรจุในภาชนะพร้อมใช้งาน

ในการที่นำมาผสมเพื่อยาแนวเรือนั้น น้ำมันยางจะทำหน้าที่เป็นสารละลายส่วนผสมอื่น ๆ ที่จะนำมารวมกันเป็นชันยาแนว และเป็นตัวเกาะยึดส่วนที่ทำการยาไว้เสมือนกาวธรรมชาติ

เสน

เสนหรือตะกั่วแดง (Rad Lead, Minium) เป็นสารประกอบประเภทออกไซด์ของตะกั่ว (Pb_3O_4) มีลักษณะเป็นผงละเอียด สีแดงเข้ม หรือแดงอมส้ม ใช้ประโยชน์ในงานอุตสาหกรรมผลิตสีและแก้ว



รูปที่ 20 เสนที่บรรจุอยู่ในภาชนะพร้อมใช้งาน

เสนที่แสดงในภาพเป็นชนิดแดงอมส้ม เมื่อนำมาผสมกับน้ำมันยาง โดยใช้พรมคลุกเคล้าให้ทั่วกับปานหมัน จะทำให้ปานไม่เนาเร็วและมีอายุการใช้งานเพิ่มขึ้นอีกถึง 1 ปี หรือถ้านำ

ชันและปูนแดงมาผสมเข้าไปด้วยจะทำให้มีความแข็งแรงยิ่งขึ้น เรียกว่า “ชันหน้าหมัน” สำหรับงานตอกหมันด้วยชันหน้าหมันนั้น จะได้โครงสร้างของเรือที่มีความแข็งแรงและยังเป็นการป้องกันการเนาของแนวและปานหมันได้เป็นอย่างดี

ปูนแดง

ปูนแดงได้มาจากการนำหินปูนหรือเปลือกหอยไปเผาจนไหม้เป็นผง ถ้าทำจากหินปูนเรียกว่า “ปูนหิน” ถ้าเป็นสีขาวจะเรียกว่า “ปูนขาว” แต่ถ้าทำมาจากเปลือกหอยจะเรียกว่า “ปูนหอย” และถ้านำปูนขาวมาผสมกับขมิ้นจะมีสีแดง ใช้สำหรับกินกับหมากเรียกว่า “ปูนแดง”

ปูนแดงจะเป็นตัวช่วยให้ส่วนผสมระหว่างน้ำมันยางกับชันมีความแข็งแรงและแห้งเร็ว หากไม่ผสมปูนแดงลงไปชันจะไม่แข็งตัว ทำให้ไหลและเยิ้มไม่คงรูปจะนิ่มตลอดเวลา แต่ถ้าผสมมากไปจะทำให้แนวยาชันแตกร่อนง่ายเช่นกัน เพราะผิวชันมีความแข็งมากเกินไป จึงควรผสมให้พอเหมาะพอดี โดยสังเกตได้จากสีของชันขณะผสม หากงานที่ทำอยู่ไม่เร่งเกินไป ควรผสมปูนแดงแต่น้อยเพียงพอกับชัน



ที่เกาะตัวกับงานไม้ไหลเยิ้ม และปล่อน

รูปที่ 21 ปูนแดงใช้ผสมชันบรรจุในป๊าบ

ทิ้งไว้ให้แห้งในที่ร่ม จะได้งานยาชันที่แข็งแรงทนทานมาก

การเตรียมหมันและชันชนิดต่าง ๆ

ก่อนที่จะนำหมันที่ทำมาจากวัสดุชนิดต่าง คือ ป่าน, เชือกใยชกซ์, เชือกโปลี และด้ายดิบ มาทำการตอก อัดเข้าไปในแนวไม้กระดานขึ้นเรือ เพื่อกันน้ำไม่รั่วเข้าไปด้านในของเรือนั้น จะต้องมี การเตรียมหมันและชันเสียก่อน เพื่อให้หมันที่จะนำมาตอกนั้น ตอกง่ายขึ้นมีความคงทนและไม่เลื่อน ตัวไปมาในขณะที่ตอก โดยจะกล่าวถึงวิธีการเตรียมหมันที่ทำจากวัสดุแต่ละชนิดและการเตรียมชัน ตามลำดับ

การเตรียมหมัน

หมันป่าน

เริ่มจากการนำป่านสำเร็จมาคลุกกับเสน โดยใช้ น้ำมันยางประพรมให้ทั่วพอประมาณไม่ต้องพรมให้น้ำมันเยิ้ม จุดประสงค์ต้องการให้เสนเกาะติดกับป่านเท่านั้น เพราะถ้าใส่น้ำมันยางมากเกินไปจะทำให้หมันเลื่อนตัวเวลาตอก ส่งผลให้ตอกยากขึ้น และไม่แข็งตัวเท่าที่ควร การผสมคลุกเคล้าควรจะทำทีละน้อย ๆ เพื่อให้เสนจับเส้นป่านได้มาก และควรผสมในจำนวนที่เพียงพอจะใช้งานในแต่ละวันเท่านั้น ห้ามผสมหมันทิ้งไว้ล่วงหน้า



รูปที่ 22 การเตรียมหมัน



รูปที่ 23 แสดงการคลุกเคล้าหมั้นป่านและลักษณะหมั้นที่คลุกเคล้าน้ำมันยางและผงเสน

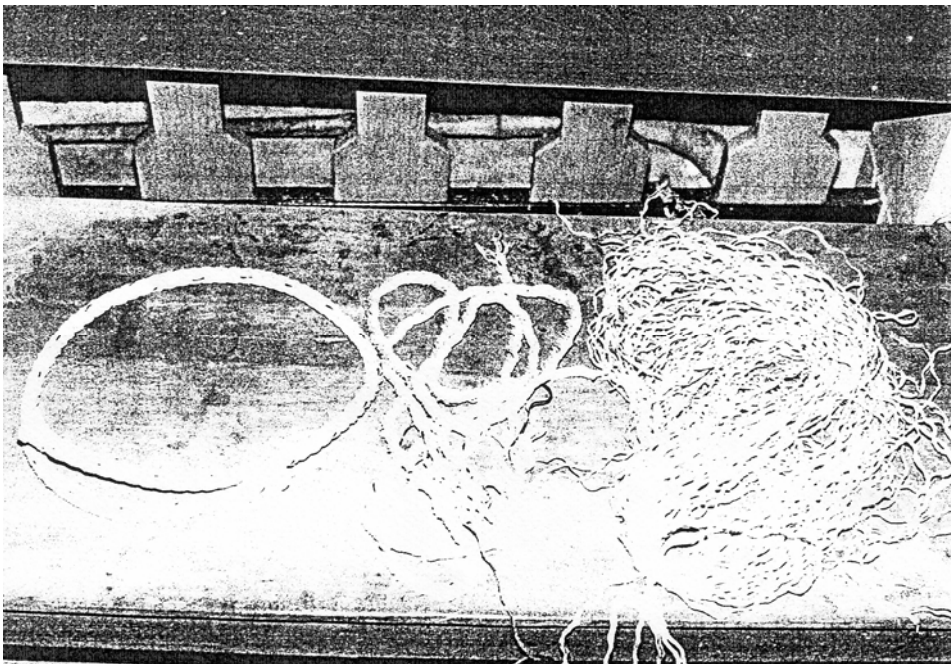
การนำเสนมาคลุกเคล้ากับป่านจนเป็นสีแดงอมส้มนั้น เมื่อนำไปตอกหมั้นจะมีความคงทนได้ยาวนานกว่าป่านที่ไม่ทำการผสมถึง 1 ปี น้ำมันยางจะทำหน้าที่ให้หมั้นจับตัวกันง่ายขึ้นไม่ปลิ้นไปมา สามารถตอกอัดเข้าแนวได้ปริมาณมากจนแน่นแข็ง

หมั้นเชือกไยยักษ์

เป็นเชือกไนลอนอ่อน ชาวเรือนิยมเรียกว่า “ไหมฝาง” ส่วนขนาดนั้นจะกำหนดตามความโตของเชือก เช่น 8 มม. 1 นิ้ว จากนั้นนำมาตัดให้เป็นท่อน ๆ ยาวท่อนละ 1.5 เมตร แล้วนำมาคลี่ออกเป็นหมู่ ซึ่งเชือกไนลอนดังกล่าวจะพันมาในลักษณะเป็นเชือก 4 หมู่ ในแต่ละหมู่จะมีเชือกนำเป็นเชือกไนลอนแข็งมีสีแดง ให้ดึงเชือกนำออกเชือกไนลอนที่เหลือจะฟูและพองตัวออกทันที ทั้งจะแยกตัวออกเป็นเส้นเล็ก ตามรูปที่ 24 และ รูปที่ 25 สามารถนำไนลอนที่ฟูออกนั้นไปตอกแทนหมั้นได้เลย โดยไม่ต้องนำไปผสมกับสารอื่นใดอีกเรียกว่า “การตอกหมั้นแห้ง”



รูปที่ 24 การดัดเชือกนำออกจากหมู่เชือกในล่อนที่เรียกว่าไซค์ษ์



รูปที่ 25 แสดงขั้นตอนจากซ้ายไปขวาจากเชือกในล่อนจนถึงปานไซค์ษ์หรือไหมฝาง

หมั้นเชือกโปลี

เชือกโปลีเป็นเชือกที่ทำสำเร็จรูปแล้ว สามารถนำมาใช้ตอกแทนป่านได้เลย ซึ่งเรียกว่า “การตอกแห้ง” หรือเพื่อเพิ่มความคงทนแน่นหนามากขึ้น จะผสมชั้นหน้าหมั้นลงไปด้วยก็ได้ แต่มีข้อเสียตรงที่อาจทำให้เชือกโปลีมีสีดำน้ำตาล้ำปนเน่าเสีย สาเหตุเพราะถูกปูนแดงกัด ถ้าต้องการไม่ให้เชือกมีสีดำ ควรจำปูนขาวผสมดำกับน้ำมันตังอิ้ว ใช้แทนชั้นหน้าหมั้นได้เช่นกัน

หมั้นเชือกด้ายดิบ

หมั้นเชือกด้ายดิบมีลักษณะเป็นเส้น (ด้ายหลาย ๆ ไจรวมกัน) ม้วนด้ายดิบ (ดังรูปที่ 1 - 5) ซึ่งจะนำมาใช้ตอกหมั้นเฉพาะงานในส่วนของเรือที่ไม่แช่อยู่ในน้ำตลอดเวลา เช่น กราบอ่อนและเก้งบนคาค้ำเรือ เนื่องจากบริเวณดังกล่าวจะถูกทั้งน้ำและแสงแดดสลับกันไป จึงมีการขยายและหดตัวอยู่ตลอดเวลา เพราะป่านด้ายดิบมีคุณสมบัติในการหดตัวและมีความยืดหยุ่นได้ดีกว่าวัสดุชนิดอื่น จึงสามารถกันน้ำไว้ไม่ทำให้เรือรั่วได้เป็นอย่างดี ส่วนการเตรียมหมั้นเชือกด้ายดิบ ปฏิบัติเช่นเดียวกับการเตรียมป่าน

การเตรียมชั้น

ชั้นหน้าหมั้น

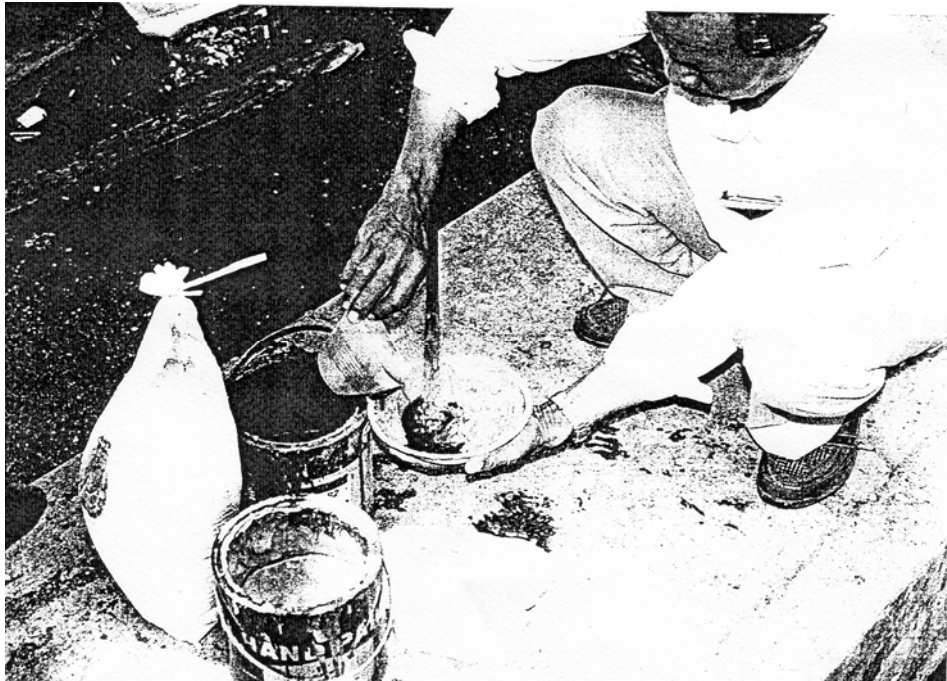
วิธีการผสมชั้นหน้าหมั้น เริ่มจากตักผงชั้นใส่ลงในชั้นผสมชั้น 1 ส่วน แล้วใส่น้ำมันยางลงผสม 1 ส่วน กวนหรือคนให้เข้ากันโดยให้มีความเหลวพอดี จึงเติมผงเสนลงไปแล้วกวนให้เข้ากัน จนมีความหนืดและมีสีออกส้มพอมประมาณ เติมน้ำมันแดงลงไป 3 ส่วนหรือจะผสมลงไปพร้อมผงเสนเลยก็ได้ เพื่อให้ชั้นจับตัวกันไม่ไหลเยิ้ม และช่วยให้ชั้นแข็งตัวเร็วขึ้นด้วย นอกจากนั้นยังเป็นการสะดวกในการป้ายหรือทา ให้ชั้นหน้าหมั้นติดอยู่กับเนื้อไม้ในทุกลักษณะ

ส่วนผสมชั้นหน้าหมั้นชนิดแข็งตัวเร็ว โดยกวนให้เข้ากัน คือ

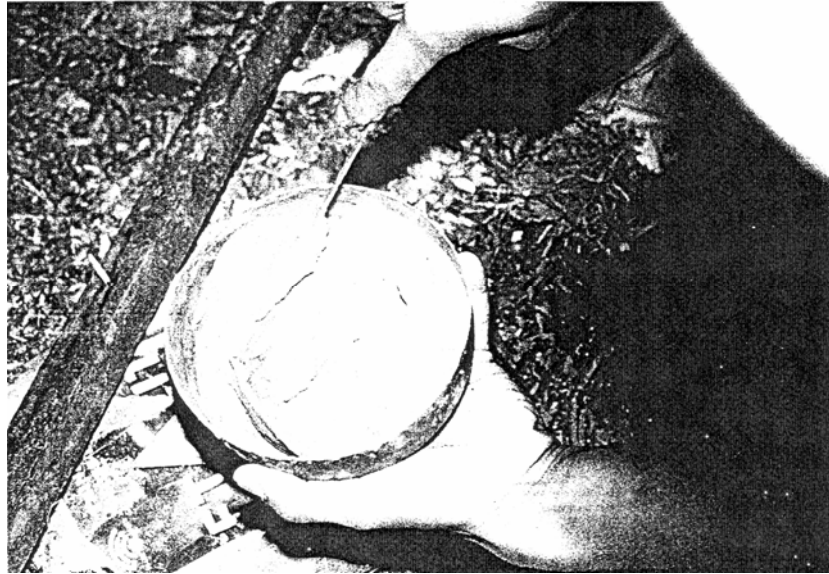
ปูนแดง	3	ส่วน
น้ำมันยางและเสน	1	ส่วน
ชั้น	1	ส่วน



รูปที่ 26 การใส่ชั้นลงในชั้นผสม



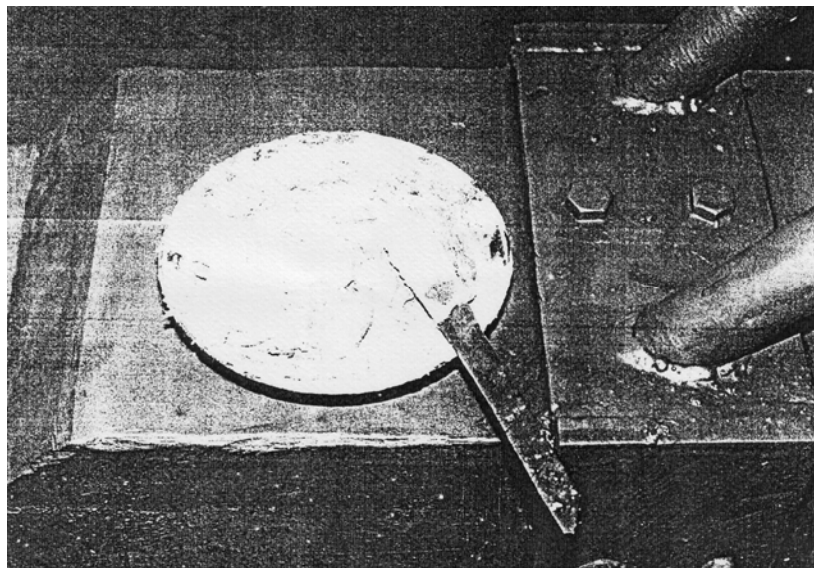
รูปที่ 27 การใส่น้ำมันยางลงผสมกับชั้น



รูปที่ 28 ลักษณะชั้นหน้าหมั้นเมื่อผสมเสร็จ

ชั้นยาแนว

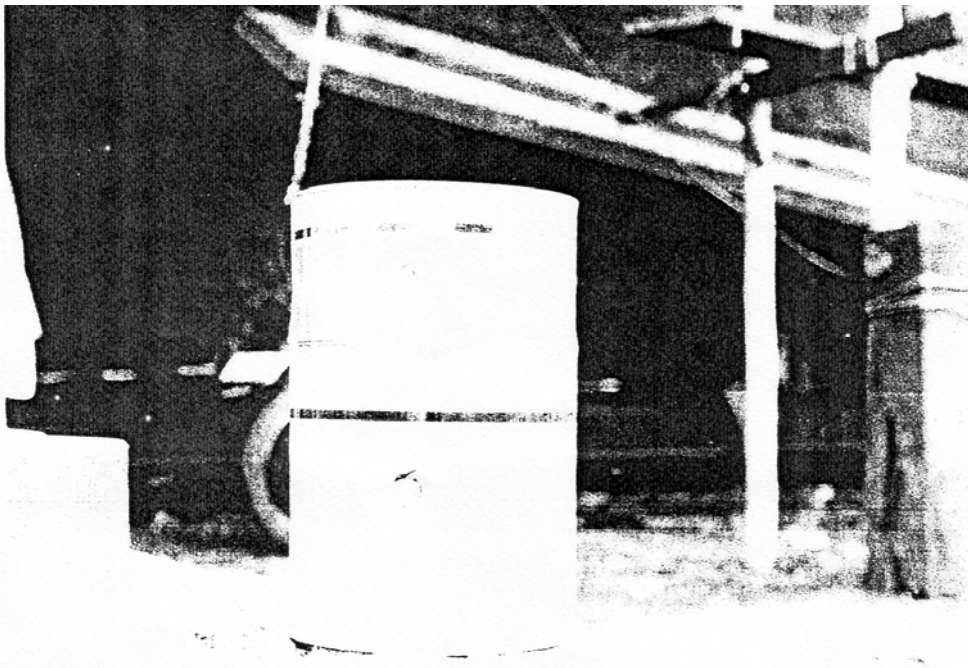
วิธีผสมชั้นยาแนว เริ่มจากนำน้ำมันยางใส่ลงในขันสำหรับผสมชั้นประมาณ ครึ่งหนึ่งของขัน แล้วจึงใส่ปูนแดงลงไปประมาณ 1 ลบ.นิ้ว ซึ่งปูนแดงจะเป็นตัวกำหนดให้แห้งเร็วหรือช้า ถ้าต้องการให้ชั้นเหนียวและทน ให้ใส่ปูนแดงลงไปเล็กน้อยแต่จะแห้งช้า ต่อจากนั้นนำผงชั้นใส่ลงไป แล้วคนหรือกวนไปเรื่อย ๆ โดยเติมผงชั้นลงไปทีละน้อยจนส่วนผสมมีความหนืดได้ตามที่ต้องการ จึงนำไปทำการป้ายปิดตามแนวที่ตอกหมั้นต่อไป ในกรณีที่เร่งรีบเพื่อทำการทาสีหรือถึงกำหนดเวลานำเรือลงน้ำ ให้เพิ่มปริมาณปูนแดงลงไปในส่วนผสมมากขึ้น แต่ต้องอยู่ในจำนวนที่จำกัด เพราะจะทำให้ชั้นยาแนวนั้นแข็งตัวมากเกินไปเกิดการหลุดร่อนง่าย เพราะชั้นยาแนวนั้นจะกรอบ เป็นผลให้อายุการใช้งานของเรือสั้นลง



รูปที่ 29 ลักษณะของชั้นยาแนวที่พร้อมใช้งานบรรจุอยู่ในภาชนะผสมชั้น

กาวยาแนวอีพ็อกซี (Epoxy)

กาวยาแนวเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่จากต่างประเทศ นำมาใช้ในการยาแนวแทนชัน โดยไม่กำหนดว่าหมันที่ใช้ตอกจะทำจากวัสดุชนิดใด (ปาน, เชือกโยยักซ์, เชือกโพลี และด้ายดิบ) สามารถใช้กาวชนิดนี้ทำหน้าที่เป็นชั้นหน้าหมันได้ด้วย แต่มีข้อจำกัดตรงที่ต้องเป็นเรือใหม่ที่มีความแข็งแรงของโครงสร้างตัวเรือสูง ส่วนเรือเก่าไม่สมควรใช้กาวนี้ เนื่องจากมีการคลอนตัวของตัวเรือสูงมาก กาวที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน ได้แก่ ตราเครื่องหมาย Hart Ford ของสหรัฐอเมริกา มีอยู่ด้วยกัน 2 ประเภท ประเภทขุนชันใช้แทนชั้นหน้าหมัน และประเภทใสใช้แทนชั้นยาแนว โดยต้องนำผ้าใยแก้วมาใช้ร่วมด้วย เพื่อเป็นตัวเสริมความแข็งแรงในการเกาะยึด การใช้กาว Hart Ford นั้น จะมีค่าใช้จ่ายสูงกว่าการใช้ชัน เนื่องจากราคาแพงกว่าแต่อายุการใช้งานจะยาวนานกว่า เหมาะสำหรับเรือขนาดใหญ่ที่ต้องเดินทางไกลในท้องทะเลเป็นเวลานาน ๆ หลายปี ซึ่งอย่างน้อย 3 ปีขึ้นไป จึงจะนำเรือขึ้นคานเพื่อซ่อมทำตัวเรือสักครั้งหนึ่ง



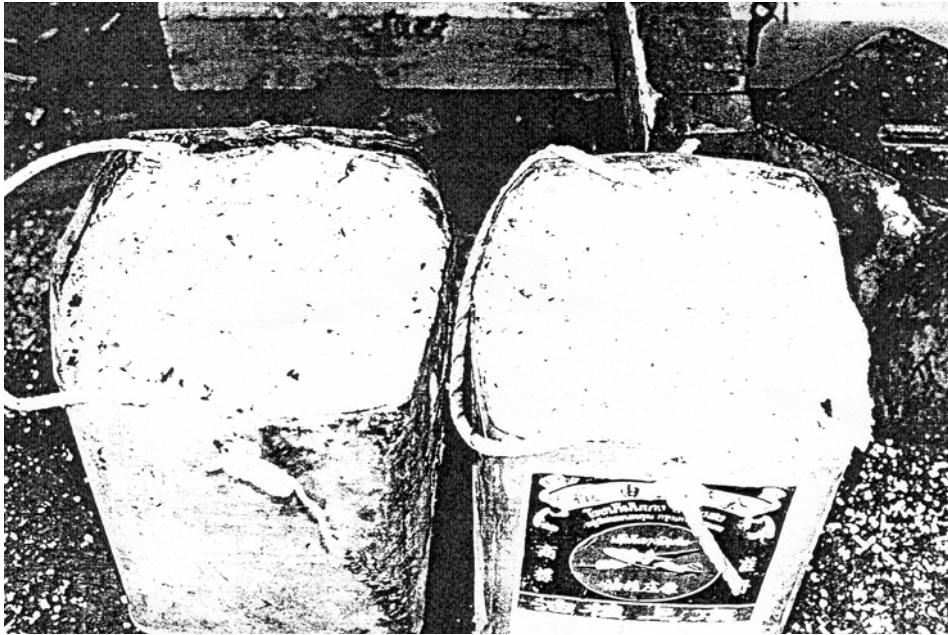
รูปที่ 30 กาว Hart Ford ชนิดขุนชันที่ใช้แทนชั้นหน้าหมันในลักษณะบรรจุภาชนะ



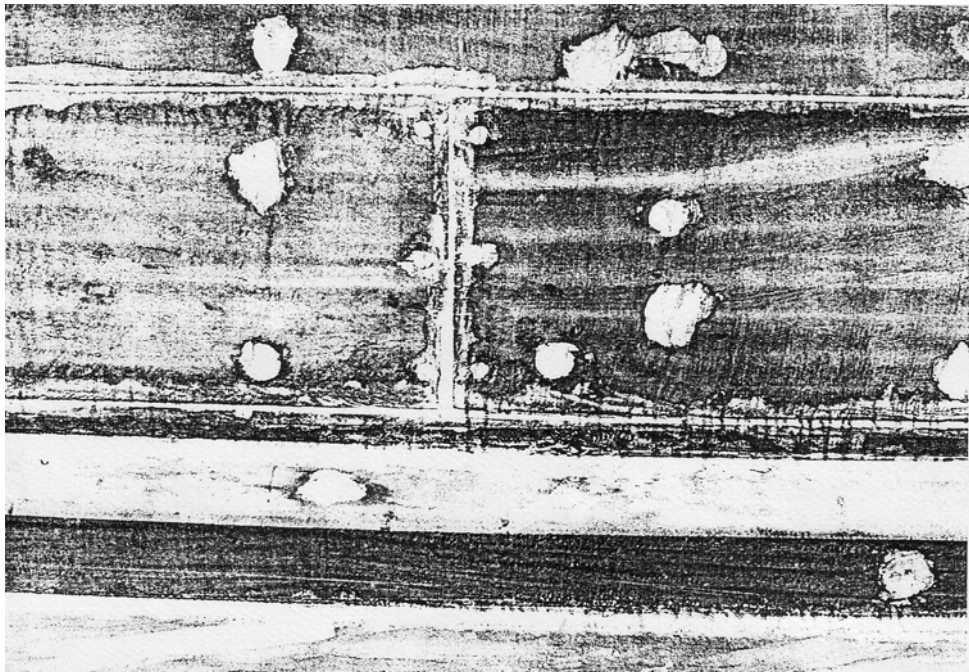
รูปที่ 31 กาว Hart Ford ชนิดใสที่ใช้แทนชันยาแนว

ปูนขาวตำผสมน้ำมันตังอิ้ว

น้ำมันตังอิ้ว (Tung oil) เป็นที่รู้จักกันเป็นอย่างดี สำหรับชาวภาคพื้นตะวันออกมานับเป็นเวลานานแล้ว ส่วนชาวยุโรปและอเมริกาได้รู้จักกันเมื่อไม่นานนี้เอง คุณสมบัติข้อดีของน้ำมันตังอิ้วมีอยู่หลายประการ เช่น แห้งได้อย่างรวดเร็ว แห้งแล้วจะมีความแข็งแรงทนทานสูงกว่าน้ำมันชนิดอื่น ๆ ช่างหมั้นจึงพยายามค้นคิดที่จะหาวัสดุอื่นมาแทนชันและให้มีความคงทนสูงกว่า ทั้งยังสามารถผลิตขึ้นเพื่อใช้งานได้เอง จึงได้นำปูนขาวมาตำให้ละเอียด แล้วนำมาผสมกับน้ำมันตังอิ้วโดยให้ความข้นหนืดพอ ๆ กับชันยาแนวและชันหน้าหมั้น นำไปย้อยเชือกโพลีทาแนวตอกจากวัสดุอื่น แล้วป้ายทับแนวด้วยส่วนผสมเดียวกันเป็นชันยาแนว ซึ่งจะทำให้ตัวเรือใช้งานได้ทนทานนานมากกว่า 3 ปี จึงเป็นที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน ส่วนมากจะใช้กับเรือขนาดกลางไปจนถึงเรือค่อนข้างใหญ่ ซึ่งมีระยะเวลาการใช้งานจนถึงการนำเรือขึ้นคานเพื่อซ่อมทำทุก ๆ 9 เดือน หรือ 1 ปี นอกจากนั้นยังประหยัดค่าใช้จ่ายเนื่องจากราคาถูกกว่า



รูปที่ 32 ปูนขาวตำผสมน้ำมันตังอิ้วบรรจุปี๊บ



รูปที่ 33 แนวที่ใช้ปูนขาวตำผสมน้ำมันตังอิ้วเมื่อทำการยาเสร็จแล้ว

กรรมวิธีการตอกหมันและยาแนว

การเลือกวัสดุ

เรือขนาดใหญ่ที่ต้องออกเดินทางในทะเล และต้องลอยอยู่ในน้ำเป็นเวลานาน ๆ หลายปี จำเป็นต้องเลือกวัสดุที่นำมาใช้ทำเป็นหมันสำหรับตอกแนว ซึ่งจะต้องไม่อมน้ำ เพราะจะทำให้เน่าเปื่อยง่าย เช่น ปานไยซึคซ์และเชือกโพลี ส่วนปานหมันจะใช้ในงานซ่อมเรือโดยทั่วไป ตั้งแต่เรือขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่ สำหรับเรือขนาดใหญ่ถึงแม้จะใช้วัสดุอื่นมาทดแทนปานและชันแล้วก็ตาม แต่จะใช้เฉพาะบริเวณต่ำกว่าระดับแนวน้ำและตัวเรือเท่านั้น การซ่อมทำส่วนที่เหนือแนวน้ำตั้งแต่กราบอ่อนขึ้นไปหรือแนวกระดูกงูยังคงใช้หมันที่ทำจากปานค้ายคิบและชันเช่นเดิม ฉะนั้นชันจึงยังคงมีความสำคัญในการซ่อมทำเรือเป็นอย่างมาก ซึ่งต้องเรียนรู้ไว้



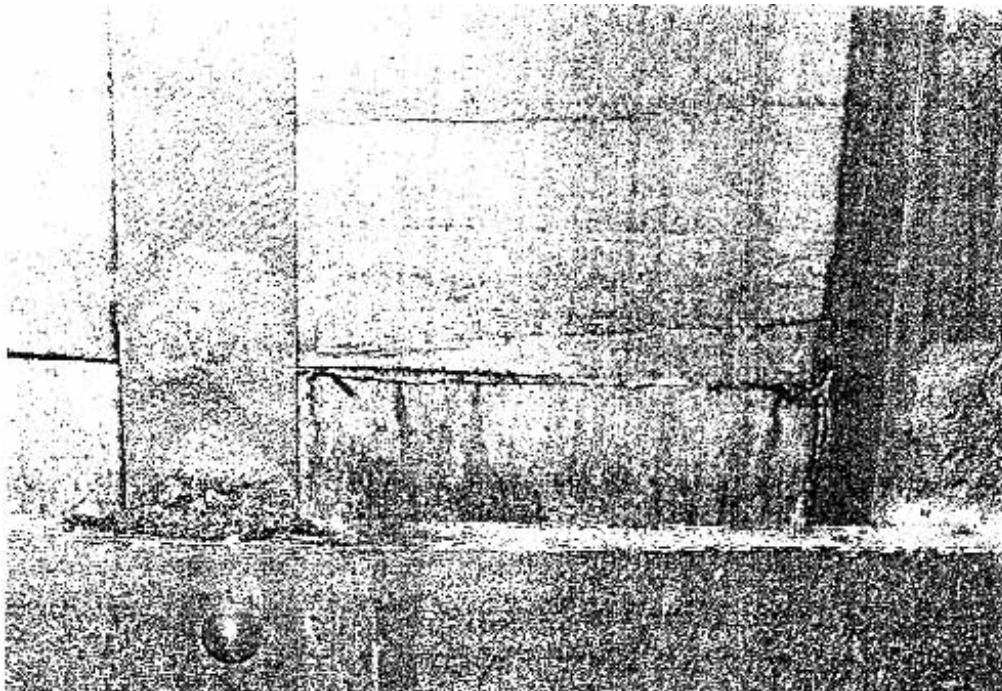
รูปที่ 34 แสดงการป้ายชันบริเวณกระดูกงูในเรือที่ใช้ปูนดำผสมน้ำมันตั้งอ้ว

ขั้นตอนการตอกหมั้นและยาชันสำหรับเรือขนาดใหญ่

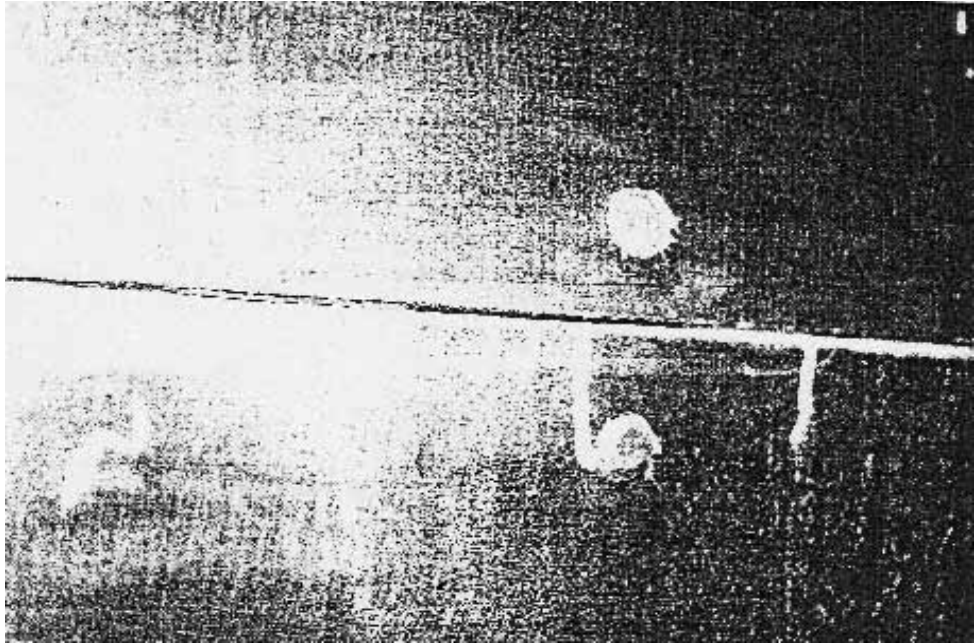
1. การเตรียมโดยนำไม้กระดานขึ้นเรือสำหรับการตอกหมั้นตามปกติ ให้อ่างแนวกระดานให้ชิดกัน โดยเปิดร่องหน้ากระดาน (เพล) ตรงส่วนที่จะรับหมั้นไว้เล็กน้อย และให้อัดกระดานขึ้นเรือเข้าหากันจนแน่น แล้วจึงใส่ลูกประสักกับกงเรือ โดยทั่วไปกระดานขึ้นเรื่อนั้น กำหนดความหนาของกระดานไว้ดังนี้

เรือขนาดเล็กให้ใช้กระดานหนา 1 ½ นิ้ว ส่วนเรือขนาดใหญ่จะใช้กระดานหนา 2 นิ้ว และกระดานนี้จะหดตัวลงเรื่อย ๆ จนเกิดช่องว่างระหว่างแผ่น ซึ่งบางแผ่นอาจมีช่องห่างถึง 2 หุน ส่วนด้านในยังคงชิดและติดกันอยู่หรือจะห่างออกเพียงเล็กน้อย ในส่วนที่เปิดร่องหน้ากระดานไว้ เมื่อทำการตอกหมั้นแล้วจะมีส่วนที่เล็ดลอดออกมา น้อยมากหรือไม่มีเลย หากแผ่นกระดานมีการหดตัวน้อยจนไม่สามารถทำการตอกหมั้นได้ ให้ใช้ลิ่วตักหมั้นทำการเซาะไม้ออกเพื่อเปิดแนวตอกหมั้น

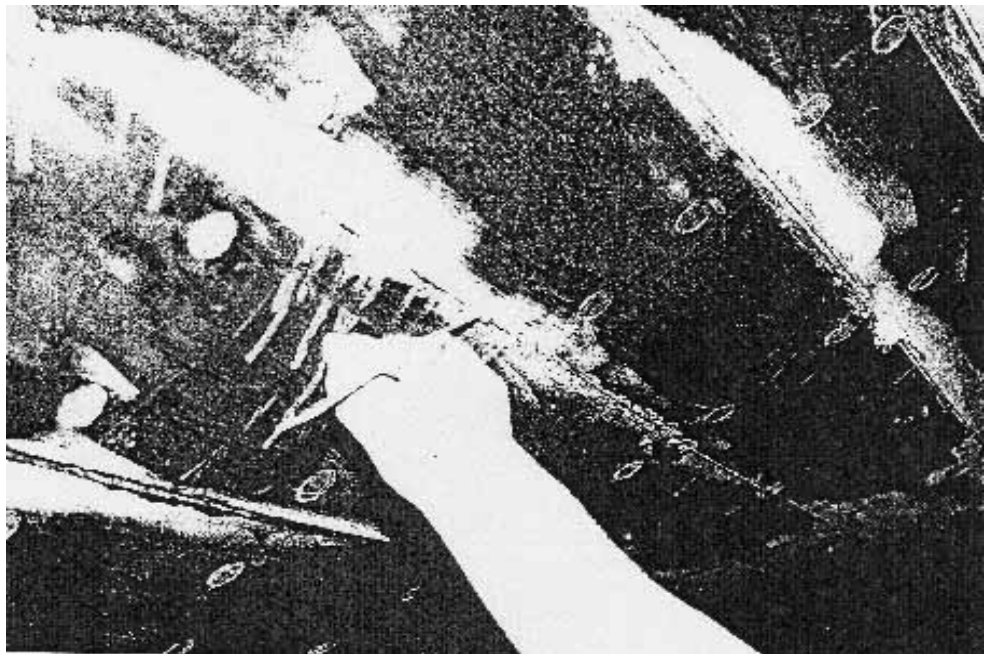
2. ป้ายแนวด้วยชันหน้าหมั้นโดยใช้เหล็กป้ายชันบริเวณปากแนวที่จะทำการตอกเป็นแนวยาวประมาณ 1.5 เมตร



รูปที่ 35 แสดงด้านในตัวเรือหลังจากตอกหมั้นในส่วนที่ไม่ห่างจะเห็นหมัน
ดันตัวออกมาด้านในตัวเรือเล็กน้อย

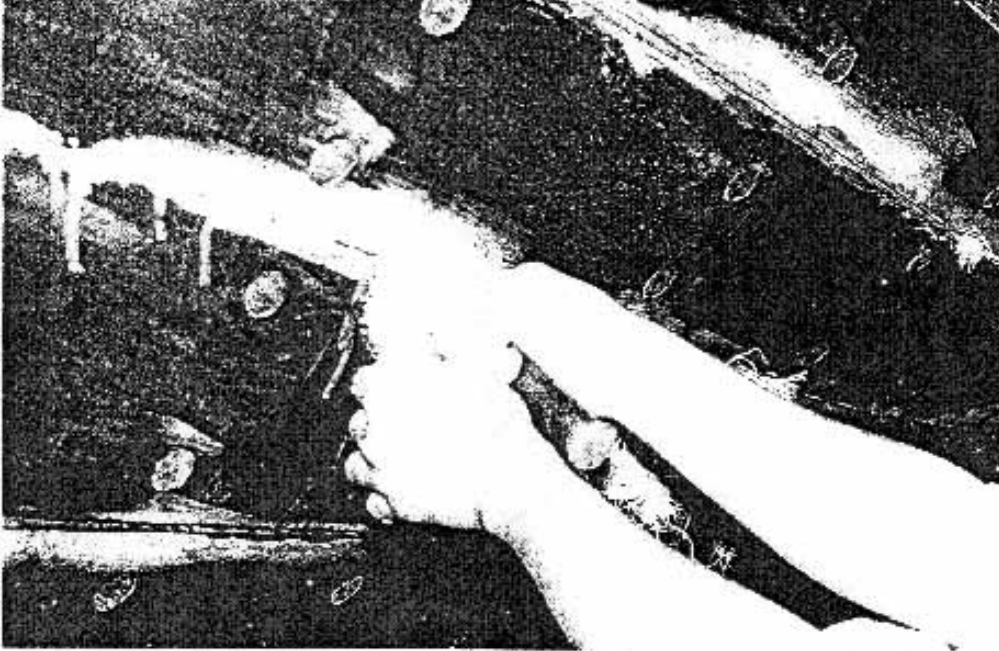


รูปที่ 36 แสดงการตอกหมันปกติ

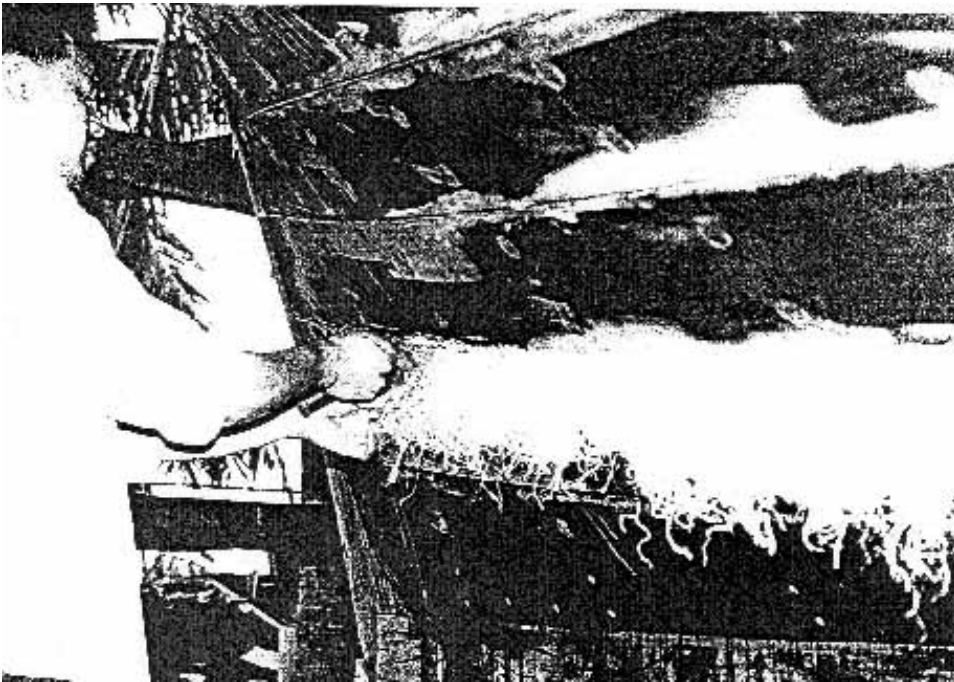


รูปที่ 37 การป้ายชันหน้าหมันกับแนวตอก

3. นำหมันที่เตรียมการไว้มาทำการเหน็บตามร่องแนวที่จะตอก โดยใช้ส่วตอกให้หมันคาบติดอยู่กับร่องแนว เรียกว่า “การเหน็บหมัน” ชั้นหน้าหมันที่ป้ายไว้จะช่วยยึดและเข้าผสมกับหมันเข้าไปในร่องแนว การเหน็บหมันให้เหน็บตลอดแนวยาวที่ป้ายชั้นหน้าหมันไว้

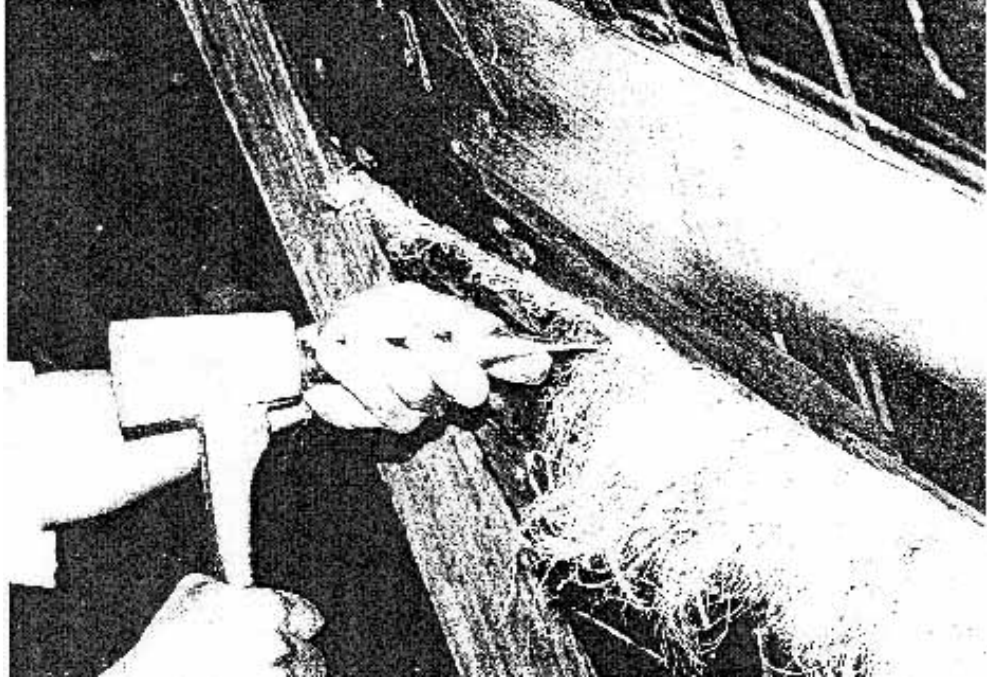


รูปที่ 38 การเหน็บหมัน

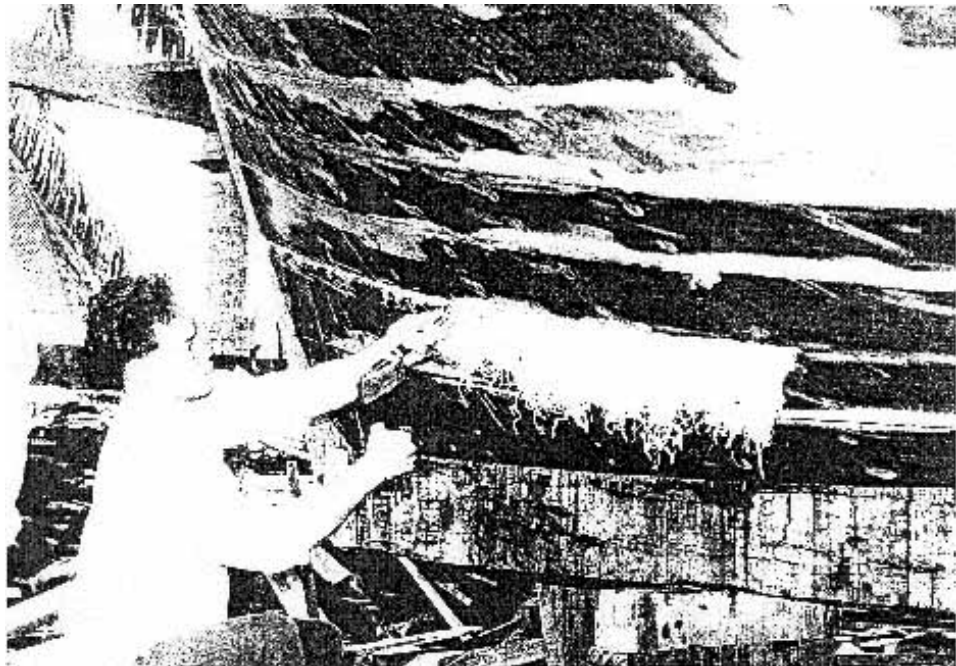


รูปที่ 39 การเหน็บหมัน

4. ตอกหมันโดยใช้ส่วตอกหน้าเล็กก่อน จนหมันเข้าไปอยู่ในร่องหมันหมดทั้งแนว โดยต้องส่งหมันเข้าไปให้ลึกที่สุดของเนื้อไม้และให้ได้ปริมาณการตอกมากที่สุด



รูปที่ 40 การเก็บและการตอกหมัน



รูปที่ 41 การเก็บและการตอกหมัน

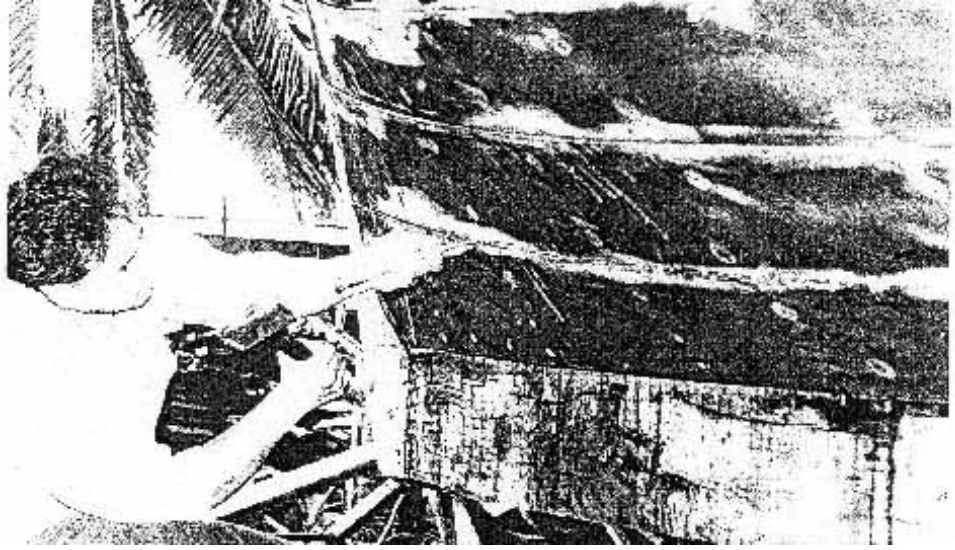


รูปที่ 42 ป้ายชั้นหน้าหมันเพิ่มบนปาน



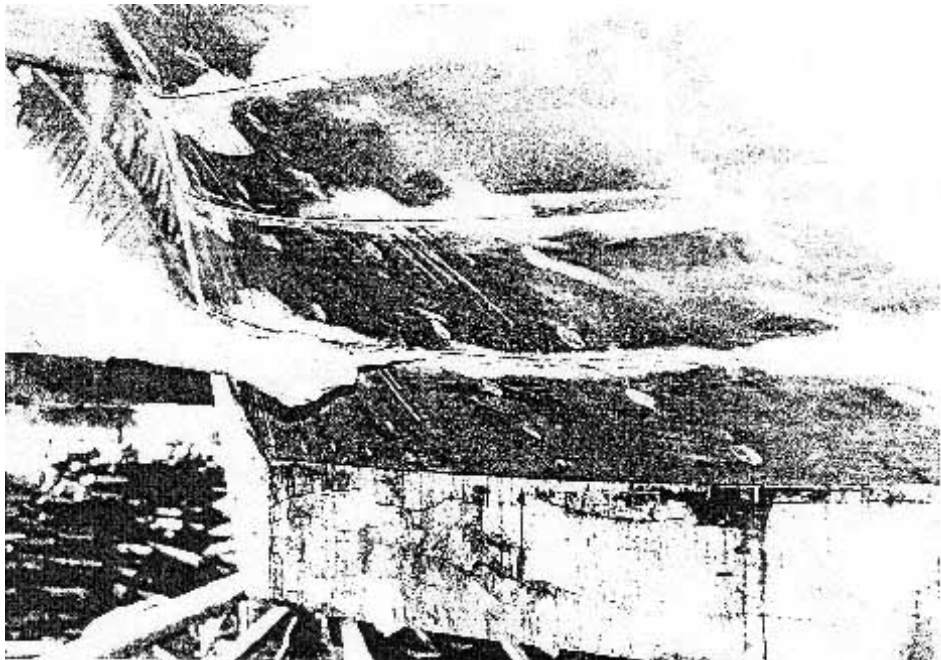
รูปที่ 43 ตอกจนหมดปานตลอดแนว

5. ทำการย้ำหมันด้วยสั้วย่านวให้หมันฝังอัดตัวเข้าไปในร่อง ตอกให้แน่นแข็งโดยให้มีระยะจากแนวปากร่องประมาณ 2 - 3 หุน ถ้าย่านไม่แน่นจนแข็งแล้วหมันจะอมน้ำ ทำให้หมันเน่าและเรือจะรั่วเร็ว



รูปที่ 44 การย้าแนว

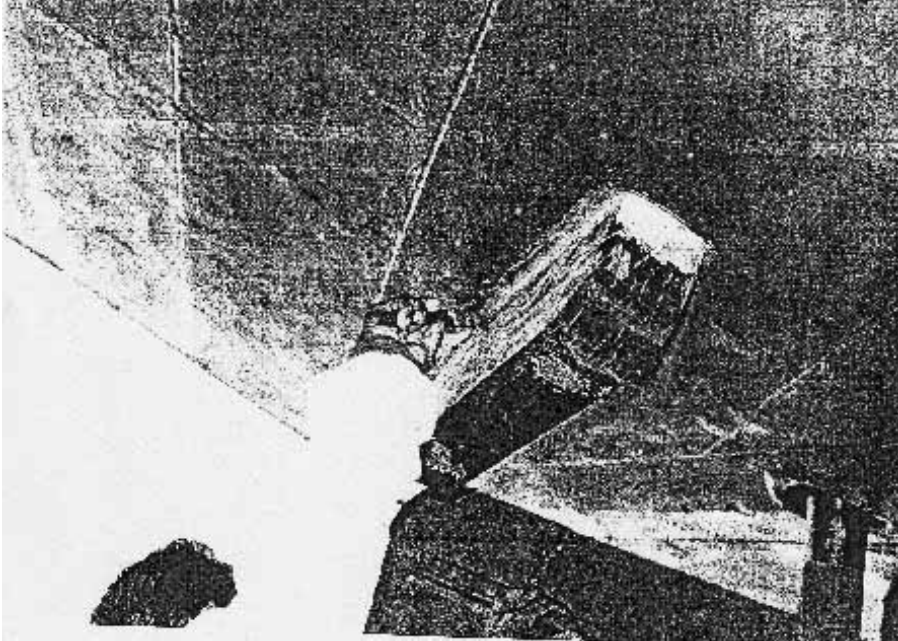
6. ใช้แปรงยาชัน ชุบชั้นหน้าหมั้นทาบริเวณแนวตอกหมั้น เพื่อให้ชันเข้าไปปิดทับหน้าหมั้นไว้ชั้นหนึ่งก่อนเสร็จแล้วเช็ดทำความสะอาดด้วยยุด เพื่อรอการยาชัน



รูปที่ 45 แสดงการใช้แปรงยาชันหน้าหมั้น

7. ทำการยาชันตามแนวที่ตอกไว้ โดยใช้ชันยาแนวที่ผสมเตรียมไว้ ป้ายด้วยเหล็กป้ายแล้ว
ปาดให้เรียบร้อย

8. ทาสีกันเปรียงบริเวณร่องแนวและที่กระดานขึ้นเรือทั้งหมดเพื่อเตรียมการนำเรือลงน้ำ



รูปที่ 46 แสดงการป้ายและปาดชันเพื่อปิดยาแนว

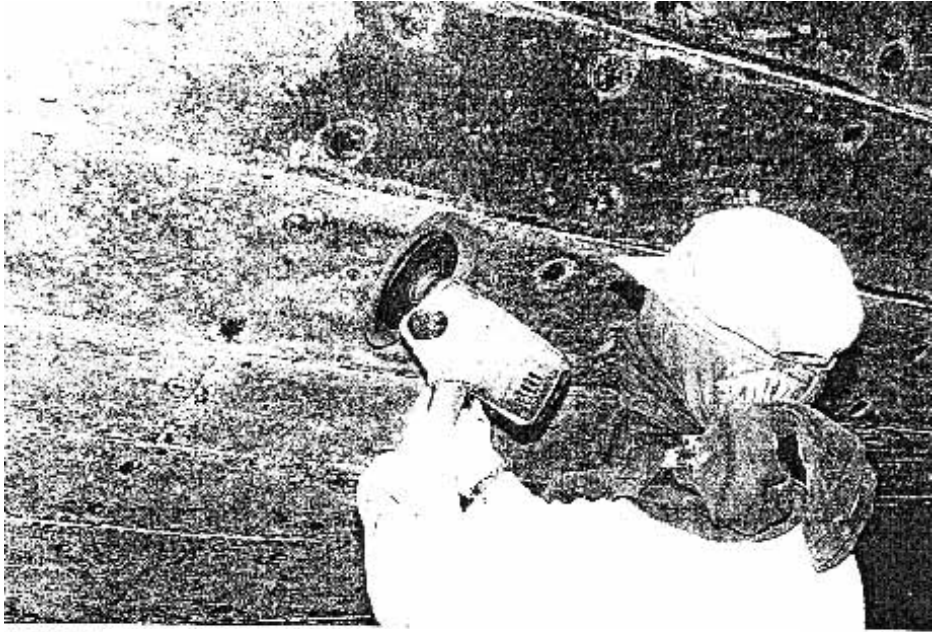


รูปที่ 47 แสดงการทาสีกันเปรียง

การยาชันเรือเก่า

เมื่อนำเรือขึ้นคานแล้วให้ทำความสะอาดท้องเรือ โดยใช้น้ำฉีดล้างและขูดเพรียงออกด้วย เหล็กขูดเพรียง เสร็จแล้วขัดด้วยเครื่องขัดกระดาษทรายแล้วทำตามขั้นตอนดังนี้

1. การเซาะแนวชันเก่าออกด้วยสิ่วตัด



รูปที่ 48 การขัดท้องเรือด้วยเครื่องขัดกระดาษทราย

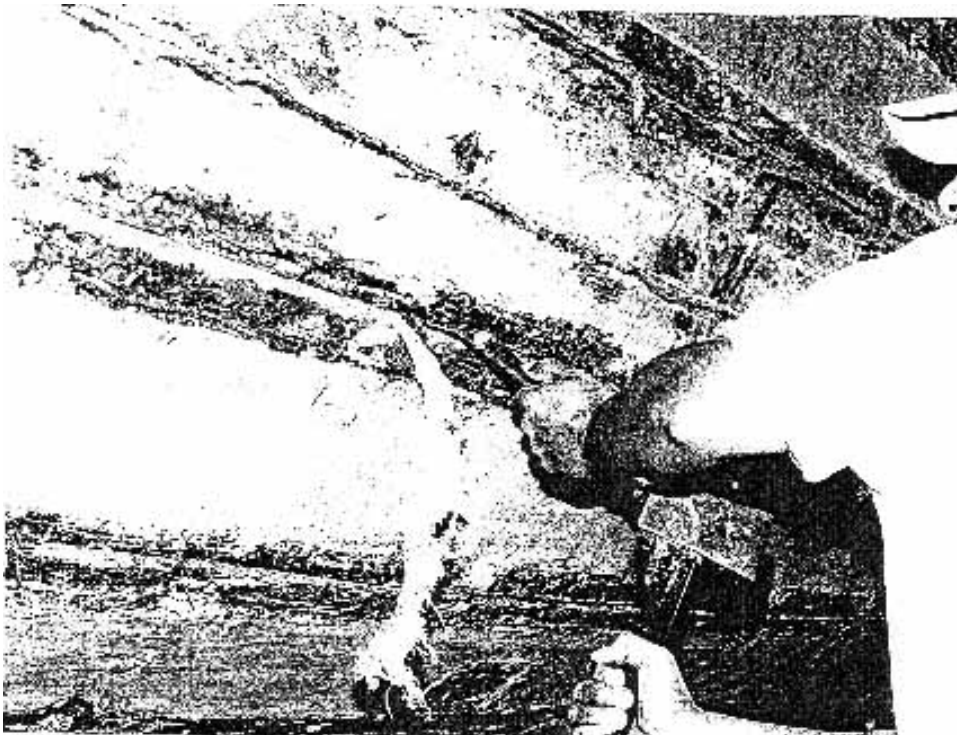


รูปที่ 49 แสดงการเซาะแนวชันเก่าออกด้วยสิ่วตัด

2. ตรวจสอบความแข็งแรงและสภาพของหมันด้วยสั้วตอกหมัน หากพบว่าหมันเนาซึ่งจะมีสีดำหรือหยุดตัว ให้แกะออกด้วยสั้วตัดหรือสั้วลั้ง



รูปที่ 50 แสดงการตรวจหมันด้วยสั้วตอก ส่วนที่เนาเป็นสีดำให้ลั้งออกด้วยสั้วตอก



รูปที่ 51 การแกะหมันออกด้วยสั้วลั้ง

3. เมื่อเอาหมันที่เนาออกหมดแล้ว จึงทำการป้ายชั้นหน้าหมัน แล้วใช้สว่าตอกทำการตอกเดินตรวจแนวว่าหมันที่อยู่ภายในแข็งหรืออ่อนตัว ถ้าแนวหลวมต้องใส่หมันเพิ่มขึ้นจนได้ที่ ถ้าแนวแข็งให้ใช้สว่านทำการย้ำให้แน่น



รูปที่ 52 การป้ายชั้นหน้าหมันไปบนแนวที่ซ่อมทำหลังจากล้วงหมันเนาออกแล้ว

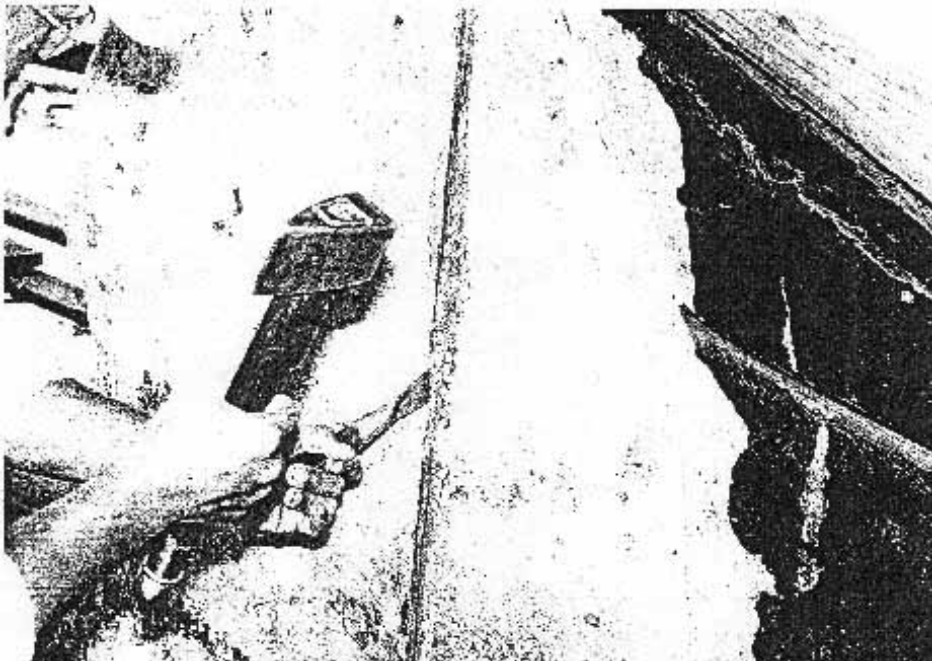


รูปที่ 53 การใช้สว่าตอกเดินตรวจแนวอีกครั้ง

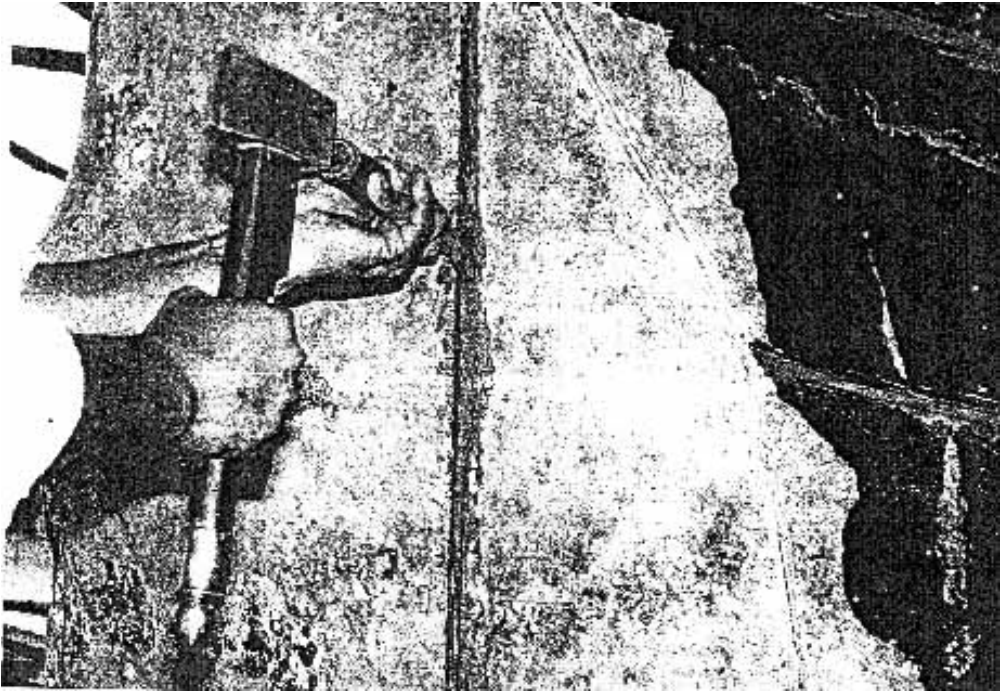
4. ทำการตอกหมันเพิ่มเติมตรงส่วนที่ชุดลี้วงออกเพื่อให้แนวแข็งแรง



รูปที่ 54 การตอกหมันเพิ่ม

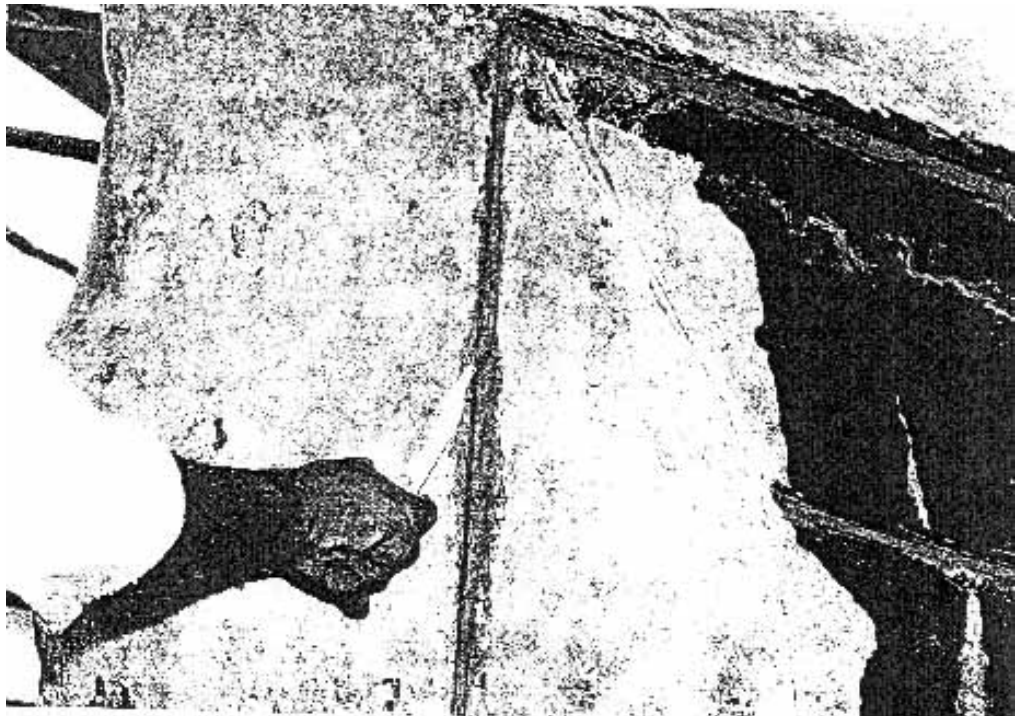


รูปที่ 55 อัดหมันเข้าแนวจนหมด



รูปที่ 56 เดินสี่ข้านแนว

5. รูดแนวให้เรียบด้วยชั้นหน้าหมัน โดยใช้แปรงป่ายชั้นทาทับหน้าหมันในร่องให้เรียบ



รูปที่ 57 การใช้แปรงทาชั้นหน้าหมัน

6. เช็ดชั้นที่อยู่ปากแนวทิ้งด้วยชุดด้ายดิบ
7. ยาชันปิดแนวด้วยชันยาแนว
8. ทาสีกันเปรียง



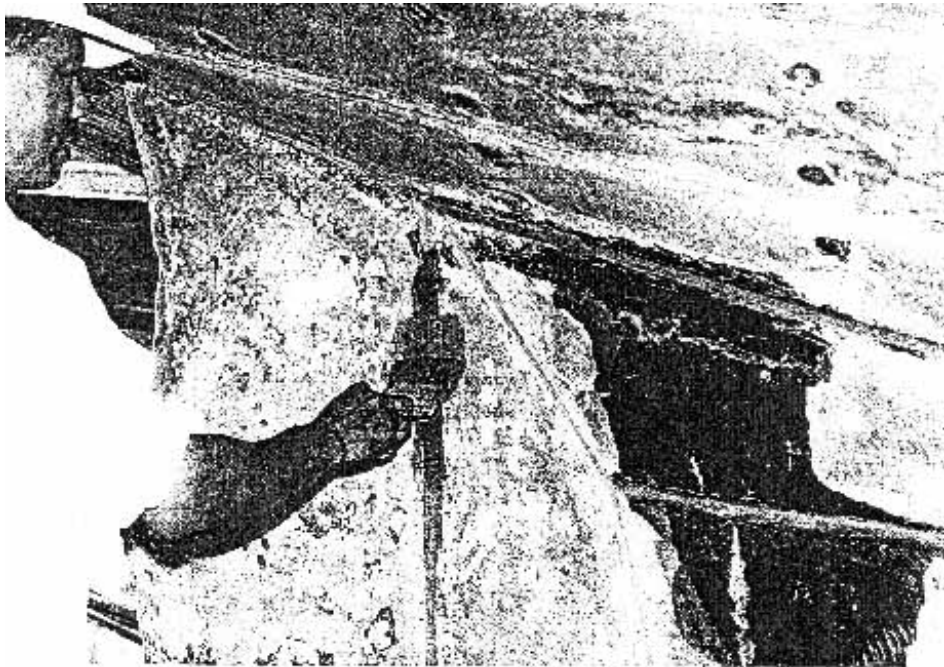
รูปที่ 58 การเช็ดชั้นที่ปากแนว



รูปที่ 59 การยาชันปิดแนว



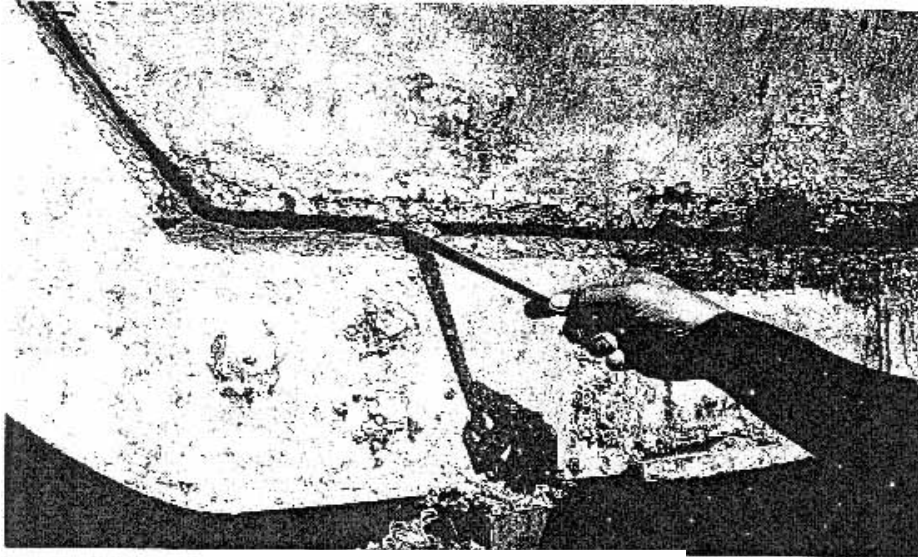
รูปที่ 60 การปิดชั้นให้เรียบ



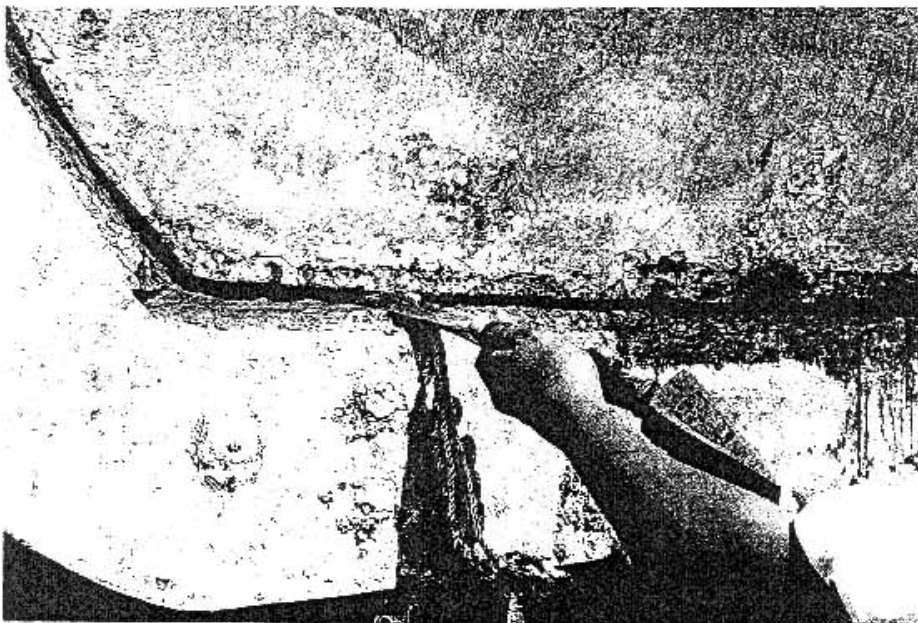
รูปที่ 61 การทำสีกันเปรียงทับแนว

การตอกเชือกโปลี

นำเชือกโปลีมาผสมกับชั้นหน้าหมัน หรือปูนขาวตำผสมน้ำมันตังอ้วตอกเข้าไปแทนที่หมัน ซึ่งใช้วิธีเดียวกันกับการตอกหมัน ในกรณีที่แนวนั้นเล็กและแคบ ซึ่งเรียกว่า “แนวกติ” จะตอกแห้ง โดยไม่ผสมอะไรเลยก็ได้



รูปที่ 62 การตอกเชือกโปลีเข้าแนว

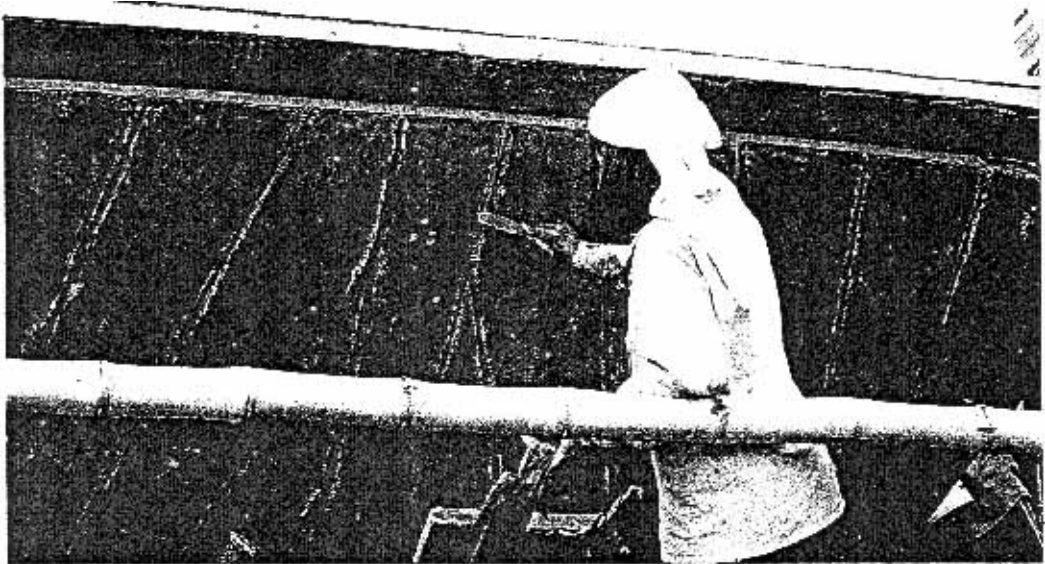


รูปที่ 63 การตอกเชือกโปลีเข้าแนว

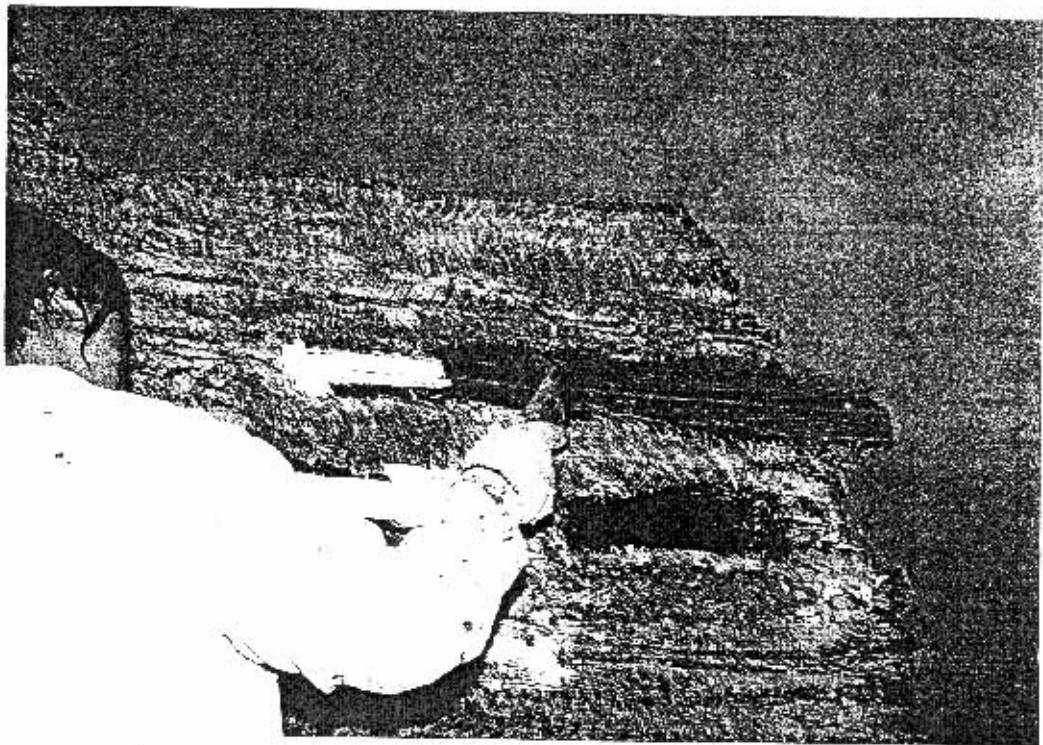
เมื่อตอกเชือกโปลีเข้าแนวได้จนแน่นหมดแล้ว จึงทำการยาชั้นซึ่งมีขั้นตอนการทำ เหมือนกับตอกด้วยปานหมันดังที่กล่าวมาแล้ว หรือจะใช้วัสดุยาแนวประเภทอื่นก็ได้

วิธีการยาแนวด้วยปูนขาวตำผสมน้ำมันตังอิ้ว

1. ตอกเชือกโพลีให้แน่นจนแข็งในร่องแนว
2. ป้ายทับปิดแนวด้วยปูนขาวตำผสมน้ำมันตังอิ้วแล้วทิ้งไว้อย่างน้อย 2 วัน
3. ทำการทาสีกันเปรียง



รูปที่ 64 แสดงการป้ายปิดแนวด้วยปูนขาวตำผสมน้ำมันตังอิ้ว



รูปที่ 65 แสดงการทำสีกันเปรียงบนแนวปูนขาวตำผสมน้ำมันตังอิ้ว

การตอกเชือกโยยักษ์และการยาแนวด้วยกาวยาแนว

1. นำเชือกโยยักษ์ที่ถลุงหรือคลี่เป็นไหมฝางแล้ว มาตอกอัดเข้าแนวแทนปานได้เลย โดยไม่ต้องผสมชั้นหน้าหมัน หรือที่เรียกว่า “ตอกแห้ง”

2. ยาชันปกติก่อนแล้วนำเรือลงน้ำ จากนั้นสร้างส่วนประกอบตัวเรือเหนือแนวน้ำไปก่อนประมาณ 3 เดือน ให้แนวบิบตัวดีแล้ว จึงนำเรือขึ้นคานเพื่อชะเอาชันที่ยาไว้ออก แล้วให้ช่างหมันย้าแนวใหม่ให้ลึกแล้วจึงใช้กาวยาแนว ทาปิดทับแทนชัน

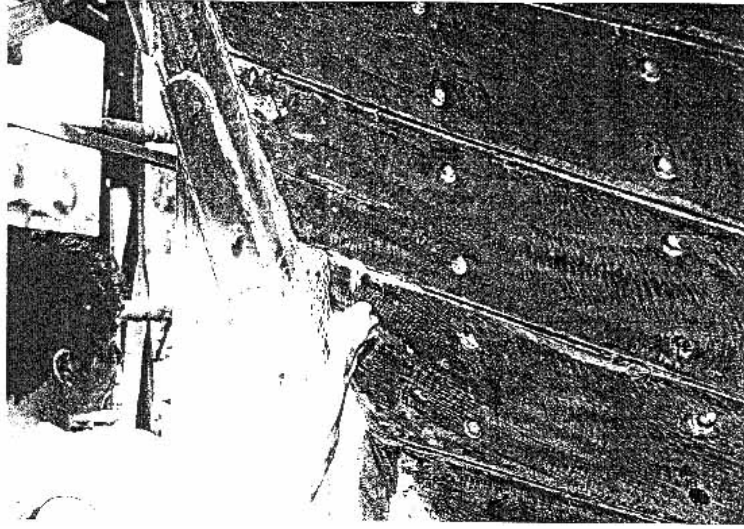
ขั้นตอนดำเนินการ

เมื่อเรือขึ้นอยู่บนคานเรียบร้อยแล้วให้ดำเนินการดังนี้

1. ผสมกาวยาแนวชนิดขุ่น ระหว่างส่วน A และส่วน B โดยใช้อัตราส่วนผสม A สีขาว 3 ส่วน และชนิด B สีเทา 1 ส่วน ผสมให้เข้ากัน นำกาวที่ได้มาป้ายที่แนวที่จะทำการตอกโยยักษ์ ถ้าหากแนวเล็กไม่จำเป็นต้องป้าย



รูปที่ 66 กาวชนิดส่วน A และชนิดส่วน B



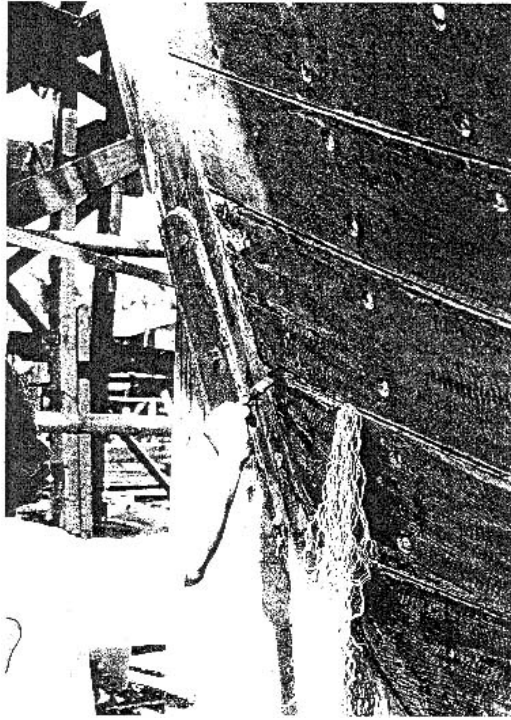
รูปที่ 67 การป่ายแนวด้วยกาวยาแนว ก่อนตอกเชือกไยซ์กซ์

2. เหน็บด้ายไยซ์กซ์ โดยตอกเข้าตามแนวที่จะตอกให้ยาวประมาณ 1.5 เมตร ทำการตอกไยซ์กซ์เข้าแนวด้วยส่วตอกแล้วตามด้วยส่วย้า ให้เนื้อเชือกฝังตัวแน่นจนแข็งลึกลงจากปากแนว 2-3 หุน



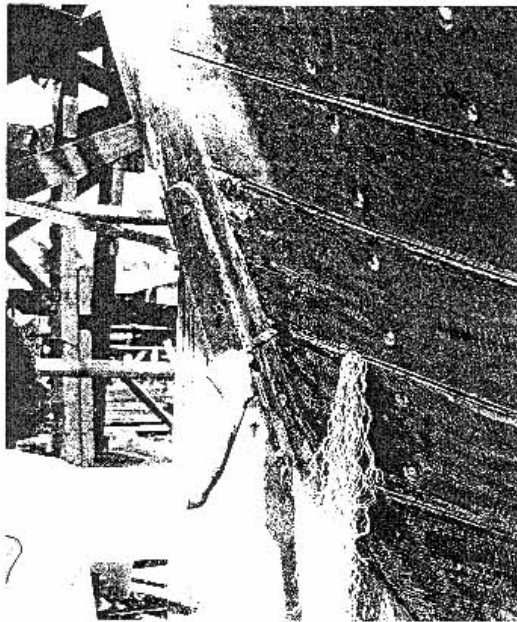
รูปที่ 68 การเหน็บไยซ์กซ์เข้าแนว

3. ทำการล้างแนวหน้าหมันโยกซ์ด้วยทินเนอร์ให้สะอาด โดยใช้แปรงทาสี



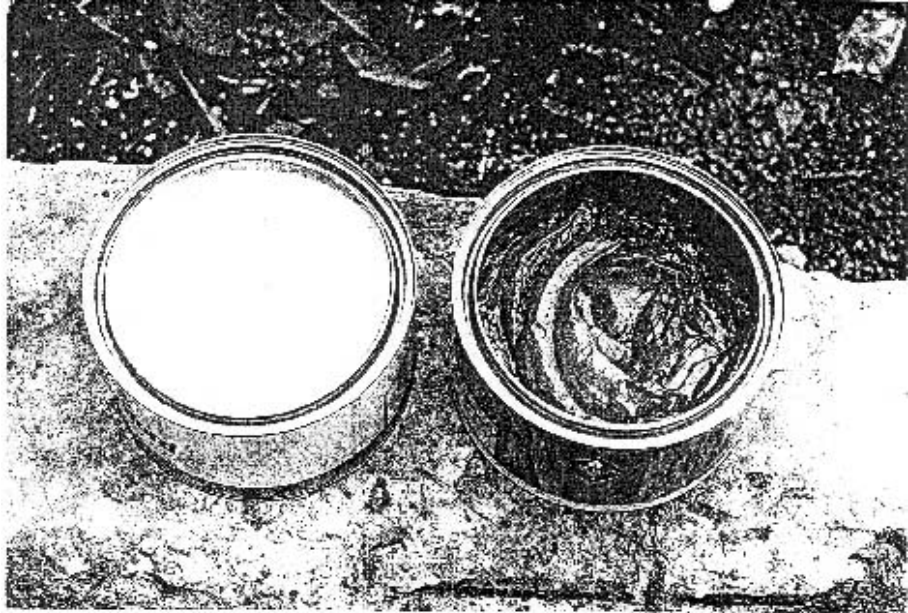
รูปที่ 69 การล้างแนวด้วยทินเนอร์

4. เสร็จแล้วจึงป้ายทับด้วยกาวชนิดชุ่มที่ผสมไว้แล้ว

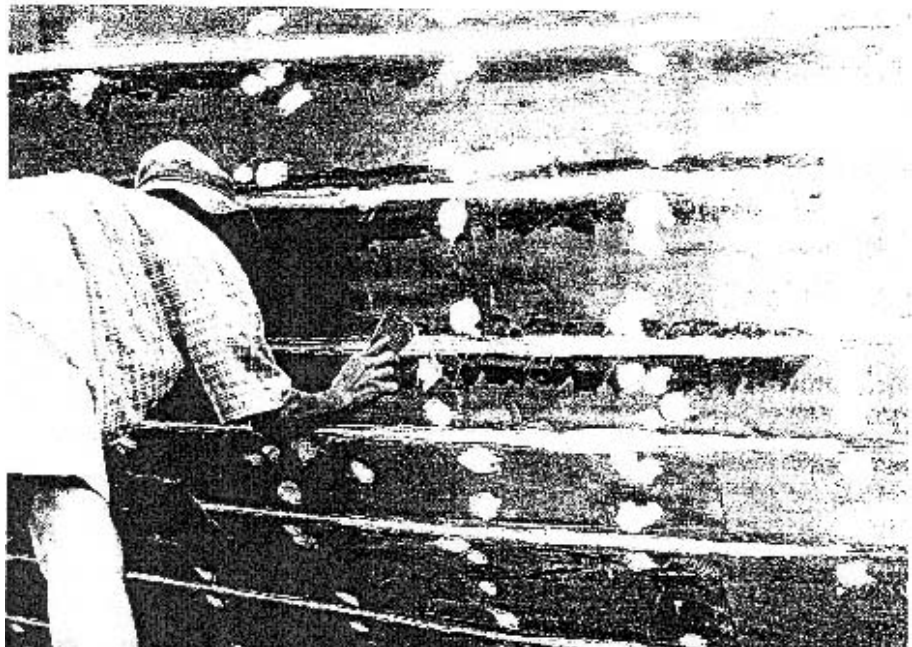


รูปที่ 70 การยาปิดทับแนวด้วยกาว

5. ปล่อยทิ้งไว้เพื่อให้กาวที่ปิดทับแห้ง ประมาณ 30 นาที จึงทำการเตรียมกาวชนิดใส โดยใช้ส่วนผสมชนิด A สีขาว 2 ส่วน และชนิด B สีน้ำตาล 1 ส่วน กวนผสมเข้าด้วยกันจนได้น้ำกาวที่ใสแล้วจึงนำไปทาทับบนแนวอีกครั้งหนึ่ง

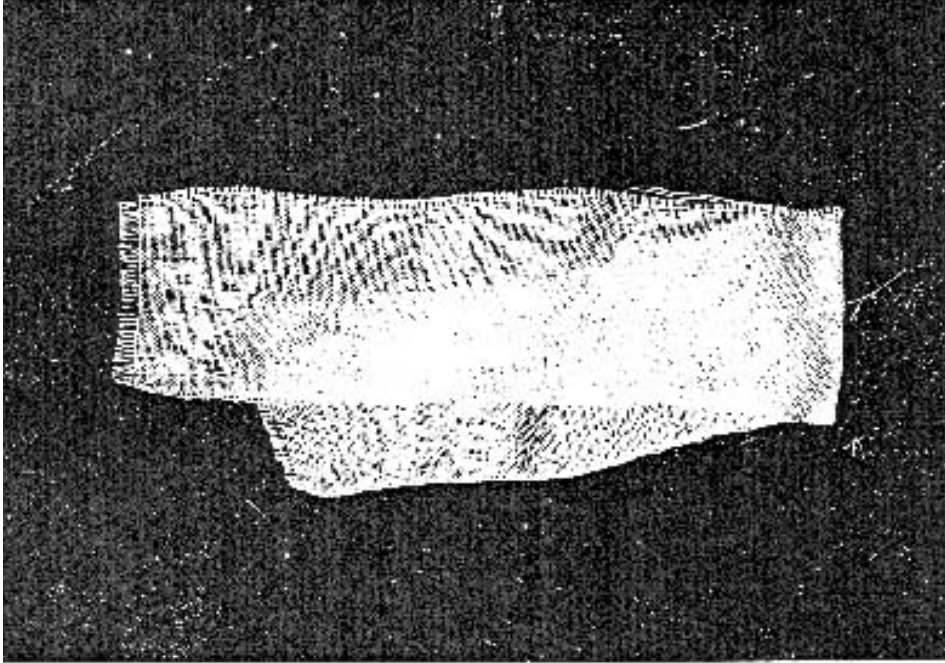


รูปที่ 71 เนื้อกาวใสชนิด A และ B

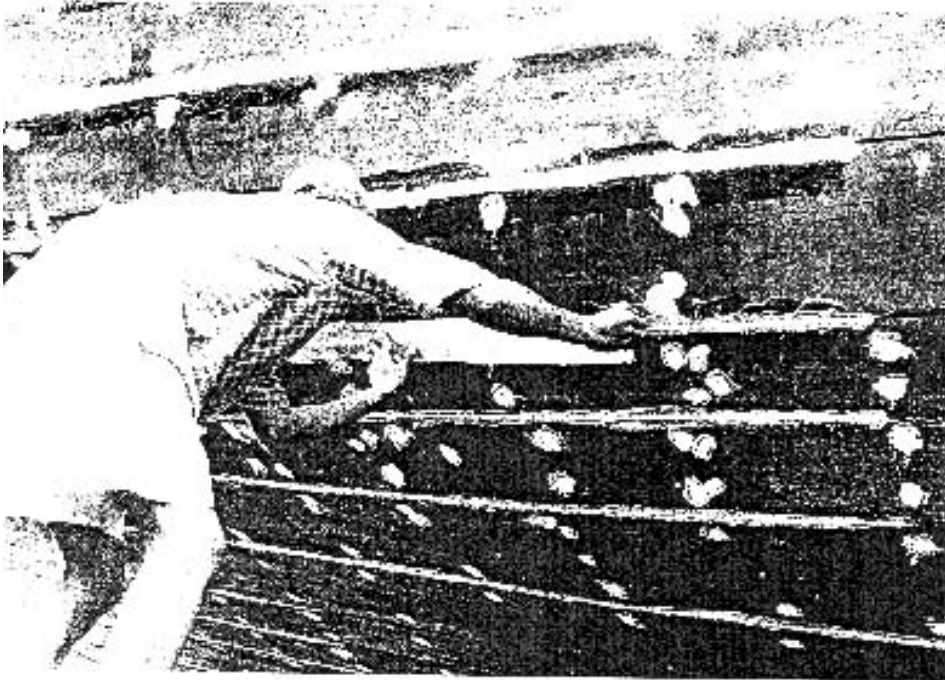


รูปที่ 72 ทาทับแนวด้วยกาวชนิดใสไปบนแนว

6. ใช้ผ้าใยแก้ว (ใยสังเคราะห์) ที่ตัดเป็นผืนยาวประมาณ 1.5 เมตร มีหน้ากว้างประมาณ 2.5 - 3 นิ้ว ปิดทับไปบนทาวไรท์ที่ทำไว้เพื่อทับแนวอีกครั้งหนึ่งทันที

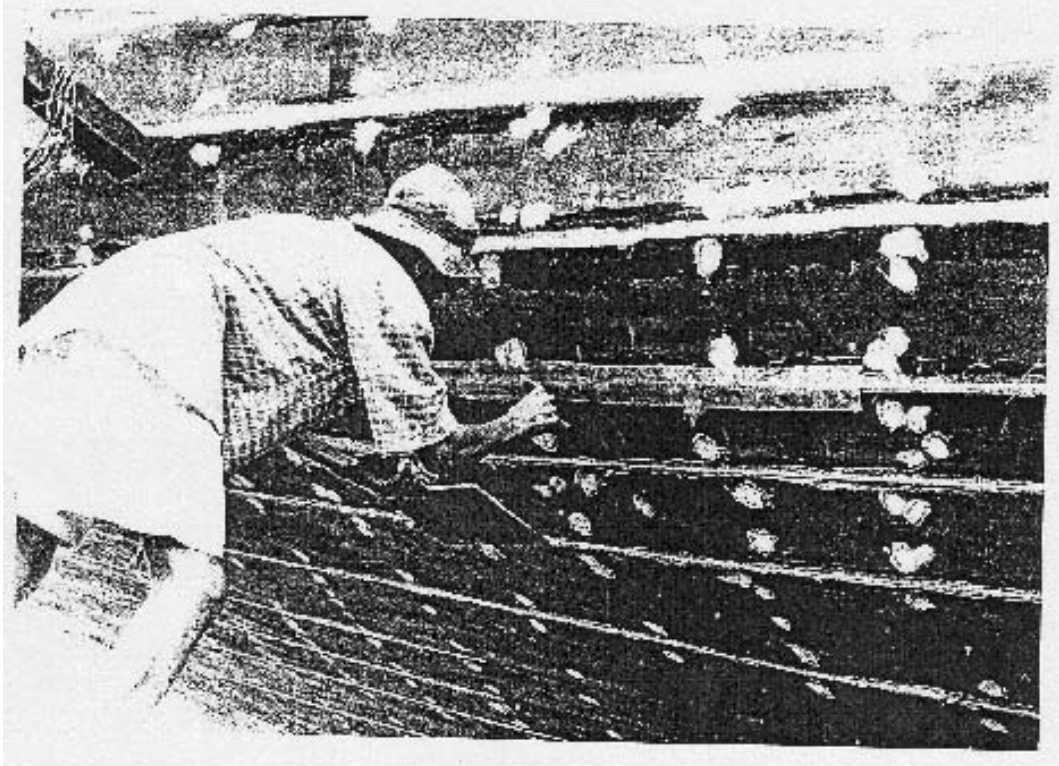


รูปที่ 73 ผ้าใยแก้วที่ตัดจากม้วนพร้อมใช้งาน



รูปที่ 74 การปิดทับด้วยผ้าใยแก้ว

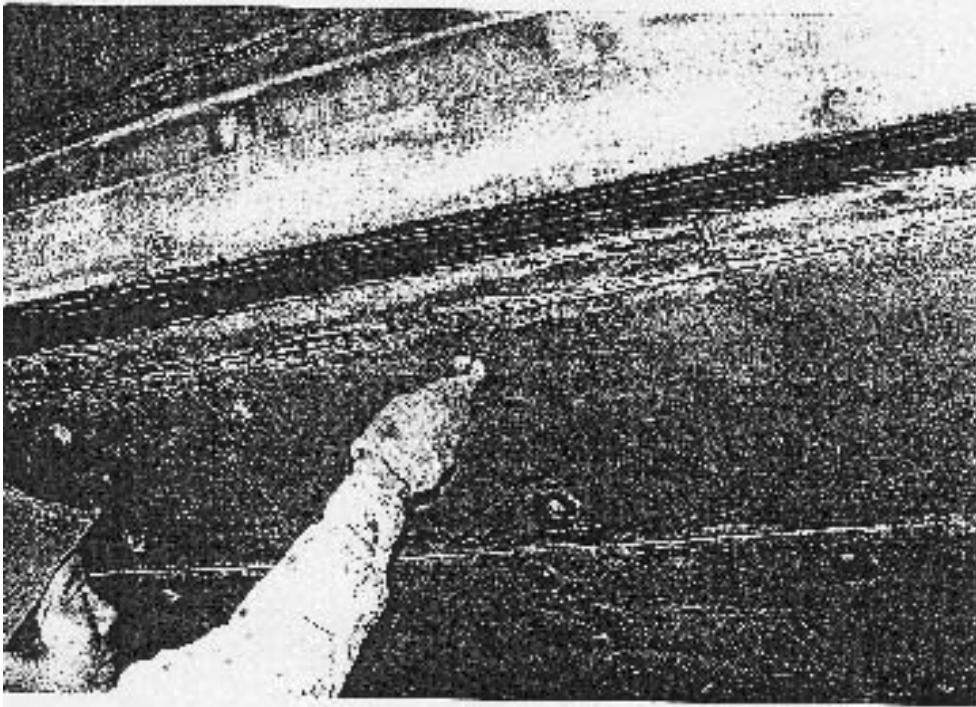
7. เมื่อปิดทับด้วยฝ้าใยแก้วแล้ว ให้ใช้กาวชนิดใสทาทับแนวฝ้าใยแก้วอีกครั้งหนึ่ง



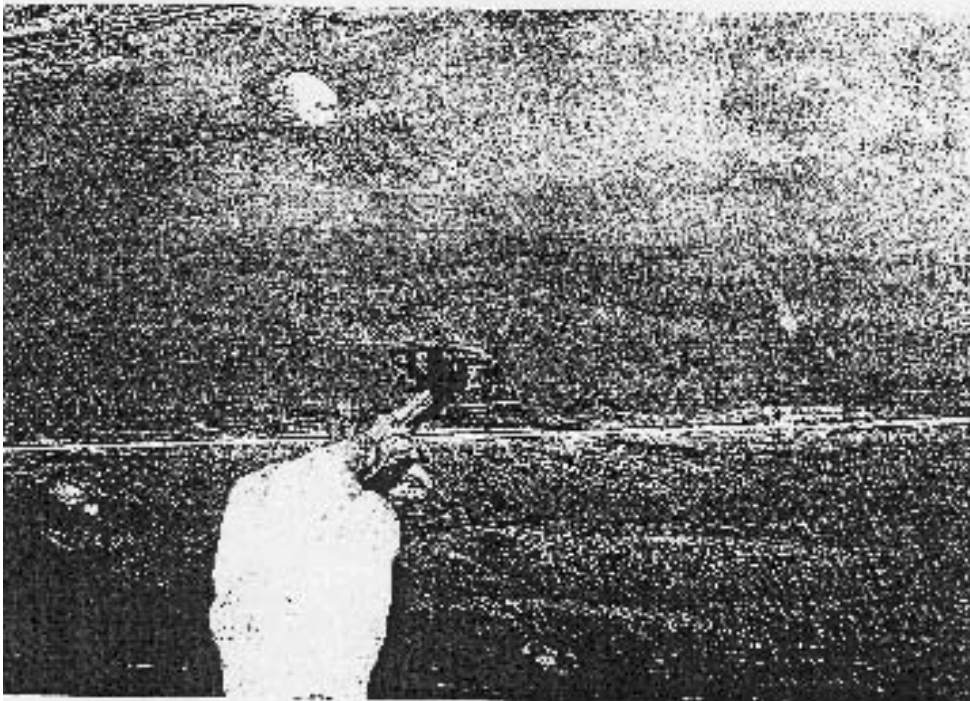
รูปที่ 75 การใช้กาวชนิดใสทาทับฝ้าใยแก้ว

8. หลังจากนั้นทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที หรือมากกว่า แล้วจึงทาสีดำของ Joton ที่บริเวณแนวแล้วทิ้งไว้ 1 วัน เสร็จแล้วจึงทาสีกันเปรียงทับลงไปอีกชั้นหนึ่ง และพร้อมจะนำลงน้ำ

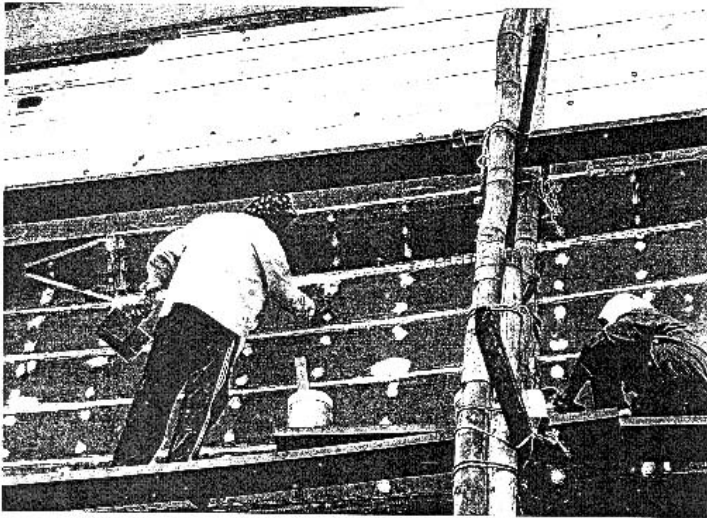
หมายเหตุ ส่วนที่เป็นโลหะ เช่น หัวนอต เมื่อจะใช้กาวทาทับ ต้องทำความสะอาดด้วยทินเนอร์หรือน้ำยาล้างแนวให้สะอาดทุกครั้ง



รูปที่ 76 การทำความสะอาดหัวนอตและหัวลูกประตัก



รูปที่ 77 การทำความสะอาดหัวนอตและหัวลูกประตัก



รูปที่ 78 การยาแนวหัวลูก
ประสั๊ก

ปัญหาและการแก้ไข

การรั่วของเรือหลังทำการตอกหมันแล้ว นับว่าเป็นปัญหาสำคัญของช่างหมัน จึงได้รวมสาเหตุเท่าที่พบมาได้บันทึกไว้เป็นตัวอย่าง เช่น เกิดจากหัวตะปู, นอตและลูกประสั๊กขาดหรือเคลื่อนตัว ทำให้แนวที่ตอกหมันและยาชันไว้แล้วห่างออก จึงทำให้น้ำรั่วเข้าเรือ อาจจะเป็นเพราะช่างไม้ทำการซ่อมทำเรือไม่เรียบร้อยก่อนการตอกหมัน หรือบางที่อาจเกิดจากการตรวจสอบแนวของช่างหมันไม่ดีพอ ได้แก่ หมันปลิ้นที่เกิดจากการเบ่งตัวของเนื้อไม้ที่แห้ง เมื่อนำเรือลงน้ำจะได้รับความชื้น ไม้ขยายตัวจึงดันหมันหลุดออกมานอกแนว ดังนั้นจึงต้องมีการแก้หมันปลิ้นและหาวิธีป้องกัน ซึ่งจะกล่าวต่อไปนี้

การแก้หมันปลิ้นหลังนำเรือลงน้ำ

1. นำเรือขึ้นคาน
2. ทำการตัดหมันที่ปลิ้นออกโดยใช้สิ่วหน้าคมตัด
3. ตอกย้าหมันเข้าไปให้ลึก โดยตอกไม้เติมแนวที่เรียกว่า “ตอกหมันพร่อง” โดยให้หมันอยู่

ลึกจากแนว 2-3 หุน

4. ทำการยาชัน หรือใช้สารกันรั่วชนิดอื่นตามต้องการ
5. ทาสีกันเพรียงก่อนนำเรือลงน้ำ

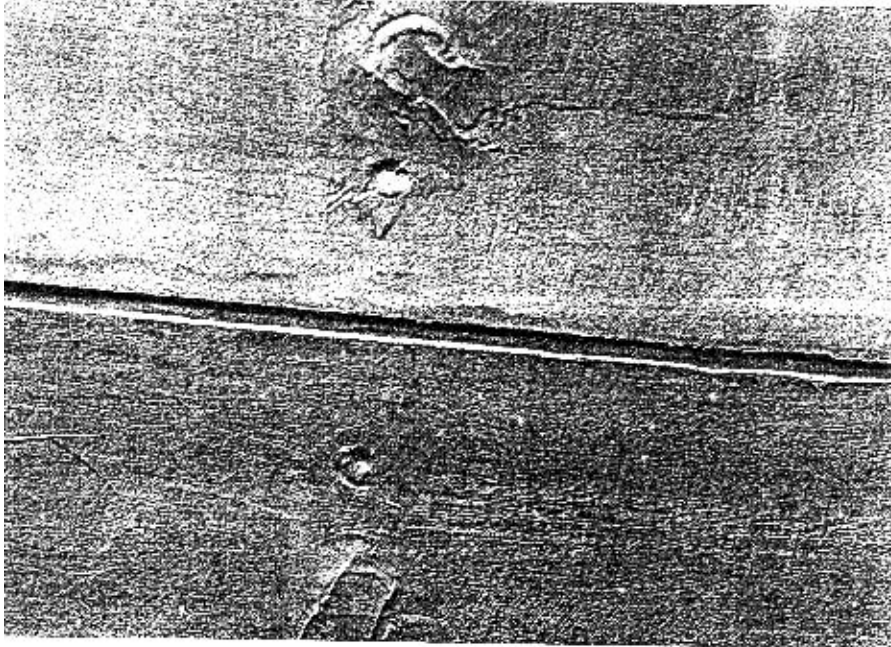
การป้องกันหมันปลิ้นก่อนนำเรือลงน้ำ

1. ตรวจสอบสภาพเรือที่ชำรุดว่าเป็นเรือเก่าหรือเรือใหม่ ใช้กระดานขึ้นเรือบางหรือหนา โดยปกติแล้วหมันหลุดหรือปลิ้นจะเกิดกับเรือที่ใช้กระดานขึ้นเรือบาง ไม้ที่ใช้ไม่ได้ผ่านการอบหรือทำให้แห้งก่อน การตอกหมันในไม้บางจะต้องตอกเต็ม จึงมีโอกาสทำให้เกิดอาการหมันปลิ้นได้ง่าย เพื่อป้องกันหมันปลิ้นไม่ควรใช้กระดานขึ้นเรือที่มีความหนาต่ำกว่า 1½ นิ้ว

2. กรณีใช้ไม้กระดานขึ้นเรือหนาตั้งแต่ 1½ - 2 นิ้ว ให้ทำการตอกหมันพร่อง โดยให้อยู่ลึกกว่าแนวสั๊ก 2 - 3 หุน ถ้าเป็นเรือเก่าให้ย้าหมันลึกเข้าไปใหม่และซ่อมแซมส่วนที่เคลื่อนไหว

ให้แน่น เช่น กระดานขึ้นเรือต้องยึดติดกับกงเรือให้แน่น ไม่ให้มีการเคลื่อนตัว หัวนอต ตะปู และ ลูกประสัก ต้องแน่นไม่เคลื่อนตัวหรือขาด จึงทำการตอกหมัน

3. ทำการยาชันและทาสีกันเปรียง



รูปที่ 79 ลักษณะการตอกหมันพรองเมื่องานเสร็จเรียบร้อยพร้อมที่จะนำเรือลงน้ำ



รูปที่ 80 เรือขนาดใหญ่ที่ใช้กาวยาแนว ยาแนว



รูปที่ 81 เรือขนาดใหญ่ที่ใช้ปูนดำผสมน้ำมันตัวอ้วยาแนว



รูปที่ 82 เรือขนาดกลางเข้ารับการซ่อมทำที่ใช้หมันปานและชันยาแนว



รูปที่ 83 เรือขนาดกลางตอกชันหน้าหุ้มเสร็จแล้วพร้อมที่จะยาแนว
ด้วยปูนขาวตำผสมน้ำมันตังอิ้ว



รูปที่ 84 เรือพร้อมที่จะลงน้ำหลังการตอกหมันและยาชันแนวซ่อม



รูปที่ 85 เรือพร้อมที่จะลงน้ำหลังการตอกหมันและยาชันซ่อมแนว

บทที่ 13

การบำรุงรักษาเรือไม้

ไม้ที่ใช้ในการต่อเรือจะมีการยืดและหดตัวอยู่ตลอดเวลาตามสภาวะอากาศ โดยเฉพาะไม้ที่ใช้ทำกระดานขึ้นเรือ, ไม้คาค้ำ ซึ่งต้องรับแดดฝนและน้ำทะเลอยู่เป็นประจำจึงมีการหดและขยายตัวมากในกรณีที่เรือขึ้นคานนาน ๆ ความชื้นในไม้จะลดลงทำให้ไม้หดตัวจนเห็นเป็นร่อง เมื่อเราทำการตอกหมันยาชันลงไปยังแนวร่องที่ไม้นั้นอยู่ในสภาพแห้งจัด เมื่อปล่อยเรือลงน้ำหรือรดน้ำคาค้ำจะทำให้เกิดอาการหมันปลิ้น เพราะไม้จะขยายตัวดันหมันที่ตอกไว้ออกมา นับว่าเป็นอุปสรรคขั้นพื้นฐานที่ผู้ใช้เรือจะต้องรู้ไว้พร้อมกันนี้ ยังมีสิ่งที่ควรกระทำอยู่เป็นประจำ ได้แก่

1. ราดน้ำบริเวณคาค้ำที่ไม่มีเครื่องกำบังแดดฝน และตัวเรือเหนือระดับน้ำทุกวันก่อนดวงอาทิตย์ขึ้นและหลังดวงอาทิตย์ตก ต้องราดให้ไม้ชุ่มน้ำจนอูมน้ำทุกครั้ง ไม่ควรราดในเวลาที่ยี่แดดไปแล้วและร้อนจัด เพราะจะทำให้ตัวไม้และแนวหมันแตกได้

2. ตัวเรือส่วนเหนือและใต้ระดับน้ำต้องหมันขัดตะไคร่น้ำและขูดเพรียงไว้เสมอ

3. ทำความสะอาดบริเวณที่อับชื้นไม่ถูกแดด เช่น ซอกซอพงเรือ มุมเสา ขอบคาค้ำ อย่าให้สกปรกหมักหมม จะทำให้ไม้ผุได้

4. รักษาแนวตอกหมันยาชัน โดยหมันตรวจดูเมื่อพบบริเวณใดก็ตามที่แนวเริ่มแตกต้องรีบแซะชันที่แตกออกแล้วยาแนวยาชันใหม่ทันที อย่าปล่อยไว้จะทำให้หมันเน่าและทำให้แนวเสียหายที่สุด ถ้าหมันเน่าควรเคาะหมันเก่าที่เน่าออกให้หมด แล้วตอกหมันใหม่ทันที มิใช่ตอกทับโดยที่ยังมีหมันเน่าอยู่ภายใน จะทำให้หมันใหม่เน่าเปื่อยเร็วขึ้น และทำให้ไม้ผุตามแนวได้

5. รักษาสีภายนอกและภายใน เช่น ลับ, ล้าง ไม้ทุกสัปดาห์หรือเมื่อเรือเข้าถึงท่าหนึ่งท่าใดในทุกเที่ยว ถ้าสีฟอง ร่อน ในบริเวณใดให้ขูดออกก่อนทาใหม่ และถ้าสีที่ทาไว้หนาเกินไปก็ควรขูดหรือล้างออกก่อนทาใหม่ทุกครั้ง

6. รักษาหัวสกรู นอต หัวตะปู ที่ยาชันปิดไว้ เมื่อเป็นสนิมต้องแกะชันออกทำความสะอาดส่วนที่เป็นสนิมให้หมดแล้วจึงยาชันปิดทับใหม่อย่าปล่อยไว้ สนิมจะกัดไปถึงไม้ทำให้ไม้กร่อนหลวมตัวได้ และหมันกวนนอตข้อมไว้เสมอ อย่าให้หลวม เมื่อไม้หดตัว เช่น นอตที่ร้อยอะเส เป็นต้น

7. ถ้ามีไม้เริ่มผุในบริเวณใด ต้องรีบเปลี่ยนไม้ใหม่ทันทีเพื่อป้องกันการลุกลาม

8. ทำการกำจัด ปลวก มอด มด หนู และแมลงสาบ ให้ราบคาบเพราะเป็นศัตรูต่อไม้โดยตรง

9. การบรรทุกหรือขนถ่าย ห้ามทิ้งของหนักลงบนคาค้ำ หรือท้องระวาง เช่น เหล็กต่าง ๆ หรือถังน้ำมัน เป็นต้น

10. การเทียบเรือ ต้องมีลูกตะเพลาหรืออย่างกันกระแทบรองรับทุกครั้งเมื่อเทียบท่า หรือเทียบข้างเรืออื่น

11. การเดินเรือ ถ้าเป็นเรือเปล่าไม่มีอับเฉา ไม่มีสินค้ำบรรทุก เมื่อมีคลื่นลมจัดควรงดออก เพราะเรือจะโยนคลื่นตกกระแทก ทำให้หมันคายได้

12. เมื่อทำการเปลี่ยนไม้เพื่อซ่อมทำ ควรนำไม้ชนิดเดียวกันมาทำการสับเปลี่ยนทดแทนของเดิม หรือใช้ไม้ที่มีคุณภาพที่สูงกว่า

บทที่ 14

ความปลอดภัย

14.1 บทนำ

ก่อนเริ่มปฏิบัติงานทุกครั้ง สิ่งสำคัญที่สุดที่ผู้ปฏิบัติงานจะต้องคำนึงถึงอยู่เสมอ ก็คือ ความปลอดภัยในขณะปฏิบัติงานทั้งของตนเองและผู้อื่น ทั้งนี้เนื่องจากอุบัติเหตุจะเกิดขึ้นได้เสมอ ถ้าการทำงานขาดความระมัดระวังหรือใช้เครื่องมือไม่ถูกต้อง ซึ่งอาจจะเป็นผลทำให้เกิดความพิการหรือบางครั้งอาจถึงแก่ชีวิตได้ นอกจากอุบัติเหตุร้ายแรงดังกล่าวแล้วก็ยังอาจจะมีอุบัติเหตุเล็ก ๆ น้อย เช่น บาดแผลที่เกิดจากของมีคม หรือรอยถลอก ซึ่งไม่เพียงแต่จะทำให้ได้รับความเจ็บปวดแต่เพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่ก็อาจจะทำให้ไม่สามารถที่จะปฏิบัติงานได้ชั่วขณะเช่นกัน ดังนั้น เพื่อที่จะลดอัตราการเกิดอุบัติเหตุดังกล่าวให้เหลือน้อยที่สุด ผู้ปฏิบัติงานจะต้องมีสำนึกเกี่ยวกับความปลอดภัย โดยจะต้องเรียนรู้และปฏิบัติงานตามกฎแห่งความปลอดภัยอย่างเคร่งครัดจนเกิดนิสัยในการทำงานอย่างปลอดภัย ก็จะสามารถหลีกเลี่ยงอุบัติเหตุที่อาจจะเกิดขึ้นทั้งกับตนเองและผู้อื่นได้

กฎแห่งความปลอดภัยในการปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับงานไม่จำแนกออกได้ดังนี้คือ

1. ความปลอดภัยทางด้านร่างกาย (Physical Safety)
2. ความปลอดภัยทางด้านเครื่องแต่งกาย (Clothing Safety)
3. ความปลอดภัยทางด้านเครื่องมือ (Tool Safety)
4. ความปลอดภัยทางด้านวัสดุ (Materials Safety)
5. ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการและโรงงาน (Laboratory and Shop Safety)

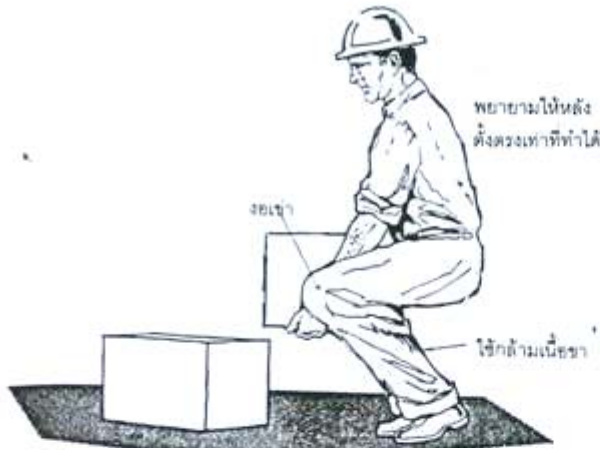
14.2 ความปลอดภัยทางด้านร่างกาย

กฎแห่งความปลอดภัยทางด้านร่างกาย ดังรูปที่ 1 ถึง 5 มีดังต่อไปนี้ คือ

1. อย่าใช้กล้ามเนื้อส่วนหลังยกของหนัก ให้ใช้เฉพาะกล้ามเนื้อขาและแขนเท่านั้น ถ้าของหนักมากหรือมีขนาดใหญ่โตจะต้องให้ผู้อื่นช่วยยกเสมอ
2. อย่าใช้นิ้วมือหรือมือทดสอบความคมของเครื่องมือ ให้ใช้เฉพาะไม้หรือกระดาษเท่านั้น
3. ให้ระมัดระวังขณะใช้นิ้วหัวแม่มือควบคุมการเลื่อยไม้
4. เมื่อใช้มีดหรือสิ่วทำการตัดหรือบากจะต้องให้ทางด้านคมหันออกจากตัวเสมอ
5. อย่าใส่เครื่องมือที่แหลมคมไว้ในกระเป๋าเสื้อ หรือกระเป๋ากางเกง
6. ขณะถือเครื่องมือที่มีปลายแหลม หรือมีคม จะต้องให้ปลายของเครื่องมือชี้ลงสู่พื้น และให้ด้านคมหันออกไปจากตัวผู้ถือเสมอ
7. ห้ามใช้ปากคาบตลับเกลียว หรือวัสดุที่ทำด้วยโลหะขณะปฏิบัติงาน

8. ห้ามโยนเครื่องมือ วัสดุหรืออุปกรณ์ให้ผู้ร่วมงาน

9. ให้สวมแว่นตาทุกครั้งที่ใช้เครื่องหินเจียรระโน หรือเมื่อใช้สิ่วทำการบาก



รูปที่ 1 การยกของหนักที่ถูกต้องวิธี



รูปที่ 2 จะต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ
ขณะใช้นิ้วหัวแม่มือควบคุมการเลื่อยไม้



รูปที่ 3 เมื่อใช้มีดหรือสิ่วทำการตัดหรือบาก
จะต้องให้ด้านคมหันออกจากตัวเสมอ



รูปที่ 5 ท่านมีดวงตาเพียงคู่เดียว
โปรดจงรักษา เพราะท่าน
ไม่อาจซื้อหามาทดแทนได้



รูปที่ 4 จะต้องสวมผ้าปิดหน้าทุกครั้ง
ที่ปฏิบัติงานและเมื่อถือเครื่องมือ
จะต้องแน่ใจว่าปลายหรือคมของ
เครื่องมือชี้ลงสู่พื้นและหันออก
จากตัวผู้ถือเสมอ

14.3 ความปลอดภัยทางด้านเครื่องแต่งกาย

กฎแห่งความปลอดภัยทางด้านเครื่องแต่งกาย มีดังต่อไปนี้ คือ

1. ให้สวมผ้าปิดหน้าอกทุกครั้งปฏิบัติงาน
2. จะต้องพับซ่อนเน็คไทเข้าไปในเสื้อ หรือถอดออกทุกครั้งก่อนลงมือปฏิบัติงาน
3. จะต้องพับแขนเสื้อ (เสื้อแขนยาว) ให้เรียบร้อยเหนือศอกทุกครั้งก่อนลงมือปฏิบัติงาน
4. จะต้องไม่สวมเครื่องประดับ เช่น แหวนหรือสร้อย ขณะปฏิบัติงาน
5. ให้สวมรองเท้าที่ใช้สำหรับปฏิบัติงานโดยเฉพาะ (Safety Shoes) ทุกครั้งที่ปฏิบัติงานในโรงงาน ห้ามสวมรองเท้าแตะหรือรองเท้าฟองน้ำ

14.4 ความปลอดภัยทางด้านเครื่องมือ

กฎแห่งความปลอดภัยทางด้านเครื่องมือ ดังรูปที่ 6 ถึง 8 มีดังต่อไปนี้ คือ

1. ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำการใช้เครื่องมืออย่างเคร่งครัด
2. จะต้องเรียนรู้วิธีใช้เครื่องมืออย่างถูกต้อง
3. จะต้องวางเครื่องมือบนโต๊ะปฏิบัติงานเท่านั้น ในการวางจะต้องวางอย่างเป็นระเบียบ โดยมีให้คมของเครื่องมือกระทบกัน และให้คมของเครื่องมือหันออกจากตัวผู้ปฏิบัติงานเสมอ
4. ปลายไขควงจะต้องอยู่ในรูปแบบที่ถูกต้องและมีสภาพดีเสมอ เพื่อป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นจากการขันพลาต
5. ด้ามของเครื่องมือจะต้องอยู่ในสภาพดี และแน่นกับตัวของเครื่องมือเสมอ ด้ามเครื่องมือที่หลวมคลอนอาจจะทำให้เกิดอันตรายกับผู้ร่วมงานได้
6. จะต้องใช้เครื่องมือให้ถูกต้อง การใช้เครื่องมือผิดวัตถุประสงค์ เช่น การใช้ไขควง, ตะไบ หรือสิ่ว ฝัดเพื่อเปิดถังไม้หรือกระป๋อง อาจจะทำให้เครื่องมือเกิดการเสียหายได้
7. ห้ามใช้เครื่องมือที่ื้อ หรือชำรุดทำงาน
8. ทุกครั้งหลังเลิกปฏิบัติงาน จะต้องทำความสะอาดเครื่องมือ และเก็บเข้าที่ให้เรียบร้อย



รูปที่ 6 การเรียนรู้วิธีใช้เครื่องมืออย่างถูกต้องจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน



รูปที่ 7 การใช้เครื่องมือผิดวัตถุประสงค์ อาจทำให้เครื่องมือเกิดการเสียหายได้



รูปที่ 8 ทุกครั้งหลังเลิกปฏิบัติงาน จะต้องทำความสะอาดเครื่องมือและเก็บเข้าที่ให้เรียบร้อย



รูปที่ 9 ถังเก็บขยะแบบมาตรฐาน

14.5 ความปลอดภัยทางด้านวัสดุ

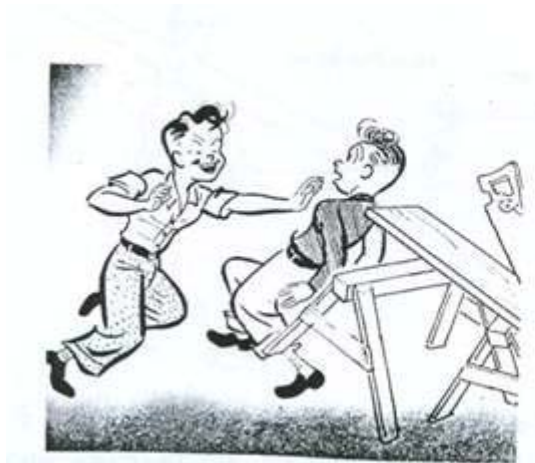
กฎแห่งความปลอดภัยทางด้านวัสดุ ดังรูปที่ 9 มีดังต่อไปนี้ คือ

1. วัสดุหรือชิ้นงานจะต้องยึดให้แน่นขณะที่ปฏิบัติงาน
2. จะต้องไม่ทิ้งเศษวัสดุ หรือเศษไม้ลงบนพื้น โรงงาน ให้เก็บหรือทิ้งลงในถังขยะเท่านั้น
3. วัสดุที่เป็นเชื้อเพลิง จะต้องเก็บรักษาอย่างมิดชิดภายในถังเก็บที่มีฝาปิด และจะต้องอยู่ในที่ปลอดภัย
4. เศษผ้าที่เปื้อนน้ำมัน หรือเศษผ้าที่ใช้กับงานตกแต่งผิวขั้นสำเร็จ ควรทำลายหลังเลิกงาน หรือเก็บ อย่างมิดชิดภายในถังขยะที่มีฝาปิด

14.6 ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการและในโรงงาน

กฎแห่งความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการและในโรงงาน ดังรูปที่ 10 ถึง 14 มีดังต่อไปนี้

1. ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของครู - อาจารย์ผู้สอนอย่างเคร่งครัด
2. จะต้องรายงานทันทีเมื่อเกิดอุบัติเหตุ เพื่อที่จะสามารถให้การปฐมพยาบาลได้อย่างทันท่วงที
3. ภายในห้องปฏิบัติการหรือภายในโรงงานควรจัดให้มีแสงสว่าง และการถ่ายเทของอากาศอย่างเพียงพอ
4. พื้นห้องปฏิบัติการหรือพื้นโรงงานจะต้องสะอาดปราศจากจารบี น้ำมันเครื่อง และวัสดุชนิดอื่นที่อาจทำให้เกิดการลื่นไถลได้
5. จะต้องรักษาความสะอาด และความเป็นระเบียบเรียบร้อยบนโต๊ะปฏิบัติงานทุกครั้งหลังเลิกปฏิบัติงาน
6. จะต้องไม่หยอกล้อกันในขณะปฏิบัติงาน
7. ห้ามวิ่งในบริเวณปฏิบัติงาน แต่ให้เดินด้วยความระมัดระวัง
8. ในการถือเครื่องมือ วัสดุหรืออุปกรณ์ ให้ถือแต่เพียงน้อยชิ้น ทั้งนี้เพราะการถือมากชิ้นอาจจะทำให้ตกหล่น
9. การขนย้ายไม้ขนาดยาว จะต้องใช้ความระมัดระวังเป็นพิเศษ และควรเตือนผู้ปฏิบัติงานอื่นที่อยู่บริเวณเดียวกันให้ออกไปจากแนวการขนย้าย
10. ควรให้ความร่วมมือกับผู้ร่วมงาน เพื่อการป้องกันอุบัติเหตุในทุก ๆ กรณี



รูปที่ 10 ขณะปฏิบัติงานจะต้องไม่หยอกล้อหรือเล่นกัน เพราะอาจทำให้เกิดอันตรายได้



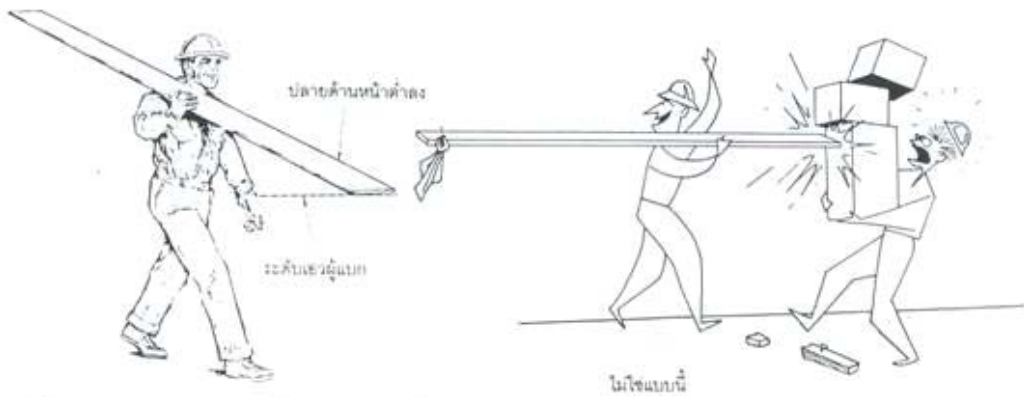
รูปที่ 11 การเล่นตลกในขณะปฏิบัติงาน ก็อาจจะทำให้เกิดอันตรายได้เช่นกัน



รูปที่ 12 จะต้องรักษาพื้นที่ปฏิบัติการหรือพื้นที่โรงงานให้สะอาดอยู่เสมอ



รูปที่ 13 การถือเครื่องมือ วัสดุหรืออุปกรณ์ให้ถือแต่เพียงน้อยชิ้น การถือมากขึ้นเกินไปอาจจะทำให้ตกลงเป็นผลทำให้เครื่องมือ วัสดุหรืออุปกรณ์นั้น ๆ ชำรุดเสียหาย หรือทำให้เกิดอันตรายกับผู้ถือได้



รูปที่ 14 การแบกไม้ขนาดยาวที่ถูกต้องวิธีจะต้องให้ปลายไม้ด้านหน้าอยู่ในระดับเอวของผู้แบก และจะต้องใช้ความระมัดระวังเป็นพิเศษ

บทที่ 15

พระราชบัญญัติและข้อบังคับกรมเจ้าท่า

ตามพระราชบัญญัติเรือไทย พุทธศักราช 2481 เรือที่ได้จดทะเบียนเป็นเรือไทยแล้วในระหว่างเวลาที่คงใช้เรือ ต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้ประจำเรือ

- (1) ใบทะเบียนเรือไทยหรือใบทะเบียนชั่วคราว แล้วแต่กรณี
- (2) สัญญาคนไทยประจำเรือ
- (3) สัญญาเช่าเรือ ถ้ามี
- (4) ใบตราสาร (ใบส่งสินค้า) ถ้ามี
- (5) บัญชีสินค้าของเรือ
- (6) สมุดปุมเรือ
- (7) ใบปล่อยเรือและใบอนุญาตออกจากท่า ถ้ามี

เรือเดินตามชายฝั่งทะเลของไทย ไม่จำเป็นต้องจดทะเบียนเป็นเรือไทยไปทั้งหมดทุกลำ และเรือที่จดทะเบียนแล้ว จะต้องได้รับใบสำคัญแสดงการจดทะเบียนไว้เป็นหลักฐาน ดังจะกล่าวต่อไป

เรือไทยส่วนมากจะต้องมีใบทะเบียนสัญชาติและขนาดระวางเรือ (ใบทะเบียนเรือไทย) ซึ่งตามพระราชบัญญัติเรือไทย พุทธศักราช 2481 มาตรา 8 บัญญัติว่าเรือจะกล่าวต่อไปนี้เมื่อได้จดทะเบียนตามพระราชบัญญัตินี้แล้ว (เจ้าของเรือจะต้องเป็นคนไทย) ให้ถือว่าเป็นคนไทย (มีสิทธิ์ทำการค้า ทำการประมงในน่านน้ำไทย และชักธงไทยได้) คือ

สำหรับการค้าในน่านน้ำไทย

- (1) เรือกลขนาดตั้งแต่ 10 ตันกรอสส์ขึ้นไป
- (2) เรือทะเลที่มีใช้เรือกล ขนาดตั้งแต่ 20 ตันกรอสส์ขึ้นไป
- (3) เรือลำนํ้าที่มีใช้เรือกล ขนาดตั้งแต่ 50 ตันกรอสส์ขึ้นไป

สำหรับการประมง

- (1) เรือกลทุกขนาด
- (2) เรือที่มีใช้เรือกล ขนาดตั้งแต่ 6 ตันกรอสส์ขึ้นไป

(เรือที่ทำการค้าหรือทำการประมงในน่านน้ำไทยที่มีขนาดต่ำกว่าเกณฑ์ดังกล่าวแล้ว ไม่ต้องจดทะเบียนตามพระราชบัญญัตินี้ แต่ให้ถือว่าเป็นเรือไทยด้วย)

เรือกลทุกขนาดและเรือที่มีใช้เรือกล ขนาดตั้งแต่ 1.5 ตันกรอสส์ ขึ้นไป จะต้องมีหนังสือสำคัญแสดงการตรวจเรือและอนุญาตให้ใช้เรือ (หรือใบอนุญาตใช้เรือ) ตามพระราชบัญญัติการเดินเรือในน่านน้ำไทย แก้ไขเพิ่มเติม พุทธศักราช 2481 มาตรา 5

หนังสือสำคัญฉบับนี้มีรายการละเอียดเกี่ยวกับขนาดของเรือ เครื่องจักร (เครื่องกลประเภทการใช้งาน จำนวนเจ้าหน้าที่ในเรือ จำนวนคนประจำเรือ และคนโดยสาร เครื่องมือเดินเรือ และเครื่องใช้ประจำเรือ ตลอดจนขอบเขตที่อนุญาตให้เรือลำนั้นเดินได้ไว้ด้วย (ใบอนุญาตการใช้งาน 1 ปี และเป็นเอกสารที่ต้องเก็บรักษาไว้ในเรือเสมอ)

เรือสินค้าทุกลำที่จดทะเบียนในประเทศไทย แต่ไปทำการค้าในน่านน้ำที่มีไซอยู่ในเขตอำนาจของสากลไทยแล้ว จะต้องมีใบอนุญาตให้ใช้เรือเป็นเรือเดินต่างประเทศใกล้เคียง แบบ บ.95 ใบอนุญาตนี้ (มีอายุการใช้ 1 ปี) นอกจากจะมีรายการต่าง ๆ ของเรือ คนประจำและคนโดยสาร เครื่องช่วยชีวิตและเครื่องใช้ประจำเรือนแล้ว ยังกำหนดขอบเขตที่อนุญาตให้เรือลำนั้นเดินได้ไว้ด้วย

เรือที่ไม่มีใบอนุญาตให้ใช้เป็นเรือเดินต่างประเทศใกล้เคียงก็อาจได้รับใบอนุญาตพิเศษให้เดินในน่านน้ำต่างประเทศได้ในบางกรณี แต่เรือเหล่านี้จะต้องมีขนาดตั้งแต่ 15 ตันกรอสส์ ขึ้นไป ใบอนุญาตพิเศษนี้ กรมเจ้าท่าเป็นผู้ออกให้ซึ่งก็มักทำเป็นรูปหนังสือราชการ (ไม่มีโดยเฉพาะ) และจะใช้ได้เพียงเที่ยวเดียวเท่านั้นอีกทั้งยังได้กำหนดขอบเขตที่อนุญาตให้เรือลำนั้นเดินได้ไว้เช่นเดียวกัน

นอกจากใบทะเบียนเรือไทยและใบอนุญาตใช้เรือแบบต่าง ๆ ดังกล่าวมาแล้ว กรมเจ้าท่ายังได้กำหนด (ในพระราชบัญญัติการเดินเรือในน่านน้ำไทย แก้ไขเพิ่มเติม พุทธศักราช 2477) ให้คนประจำเรือบางรายที่ได้จดทะเบียนเรือไทยและมีใบอนุญาตใช้เรือแล้ว ต้องมีประกาศนียบัตรรับรองความรู้และความสามารถอีกด้วย

สำหรับเรือเดินต่างประเทศใกล้เคียงและเรือกลทุกขนาด (รวมทั้งเรือลำเลียงขนาดตั้งแต่ 6 ตันกรอสส์ ขึ้นไป ซึ่งปฏิบัติงานติดต่อกับเรือเดินทะเล) ผู้ควบคุมเครื่องจักรของเรือจะต้องมีประกาศนียบัตรรับรองความรู้และความสามารถ

ส่วนเรือที่มีใช้เรือกลซึ่งได้จดทะเบียนเป็นเรือเดินทะเล (ขนาดตั้งแต่ 48 ตันกรอสส์ ขึ้นไป) ผู้ควบคุมเรือใบ (ได้กึ่ง) จะต้อง มีประกาศนียบัตร

ประกาศนียบัตรแบบต่าง ๆ ดังกล่าวแล้ว มีอายุการใช้ 5 ปี นอกจากประกาศนียบัตรสำหรับคนถือท้าย มีอายุ 3 ปี ประกาศนียบัตรเหล่านี้จะต้องเก็บไว้ในเรือในขณะที่ทำการควบคุมเรือหรือควบคุมเครื่องจักร เพื่อเจ้าพนักงานจะขอตรวจดูได้)

ผนวก ก

ภาคที่ 1

หมวด ก.

ข้อบังคับทั่วไป

ข้อ 1 ในกฎข้อบังคับนี้

“เรือ” หมายความว่า ยานพาหนะทางน้ำทุกชนิด ไม่ว่าจะใช้เพื่อบรรทุกลำเลียงโดยสาร ลากจูง ดัน ยก ชูค หรือลอก รวมทั้งยานพาหนะอย่างอื่นที่สามารถใช้น้ำได้ทำนองเดียวกัน

“เรือเดินทะเล” หรือ “เรือทะเล” หมายความว่า เรือที่มีลักษณะสำหรับใช้ในทะเล ตามกฎข้อบังคับสำหรับการตรวจเรือ

“เรือลำน้ํา” หมายความว่า เรือที่ใช้อยู่ในแม่น้ํา ลำคลอง ห้วย หนอง บึง ทะเลสาบ และไม่แล่นพ้นออกจากปากแม่น้ำนั้น ๆ

“เรือกล” หมายความว่า เรือที่ขับเคลื่อนโดยเครื่องจักรกลอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง จะใช้กำลังอื่นด้วย หรือไม่ก็ตาม

“เครื่องจักรใหญ่” หมายความว่า เครื่องจักรกลอย่างใด ๆ ที่ใช้สำหรับขับเคลื่อนเรือ

“จำนวนแรงม้าเบรค” หมายความว่า จำนวนแรงม้าเบรคตามเอกสารของผู้สร้างที่เชื่อถือได้ หรือจำนวนแรงม้าเบรคที่คำนวณได้ โดยวิธีการที่กำหนดไว้ในกฎข้อบังคับนี้

ข้อ 2 เจ้าของหรือตัวแทนเจ้าของเรือ ที่มีความประสงค์จะให้เจ้าพนักงานตรวจเรือออกไปสำคัญรับรองการตรวจเรือเพื่อนุญาตให้ใช้เรือต้องยื่นคำร้องตามแบบพิมพ์ของกรมเจ้าท่าล่วงหน้า ไม่น้อยกว่า 3 วัน สำหรับการตรวจเรือภายในประเทศ และไม่น้อยกว่า 21 วัน สำหรับการตรวจเรือในต่างประเทศ

ข้อ 3 เจ้าของหรือตัวแทนเจ้าของเรือ ต้องจัดเตรียมเรือไว้ให้เจ้าพนักงานตรวจเรือให้พร้อมในวันกำหนดการตรวจเรือ ตามวิธีการที่เจ้าพนักงานตรวจเรือบอกกล่าว และให้มีหนังสือยืนยันกำหนดนัดถึงเจ้าพนักงานตรวจเรือก่อนกำหนดนัดไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง โดยให้แจ้งตำบลที่เรือจอด หรือเข้าอยู่ไว้ด้วย

ข้อ 4 เจ้าพนักงานตรวจเรือ ต้องทำการตรวจเรือต่อหน้าเจ้าของหรือตัวแทนเจ้าของเรือ และหากปรากฏข้อบกพร่องซึ่งจะต้องซ่อมแซมแก้ไขต่อเติม เปลี่ยนแปลง หรือจัดหา เพื่อให้เป็นไปตามกฎข้อบังคับนี้ ให้เจ้าพนักงานตรวจเรือแจ้งให้เจ้าของหรือตัวแทนเจ้าของเรือทราบเป็นลายลักษณ์อักษร

ข้อ 5 เมื่อเจ้าของ หรือตัวแทนเจ้าของเรือ ได้ปฏิบัติตามที่เจ้าพนักงานตรวจเรือได้แจ้งให้ทราบ ตามข้อ 4 แล้ว ให้แจ้งให้เจ้าพนักงานตรวจเรือทราบ เพื่อตรวจสอบผลการปฏิบัติ เจ้าพนักงานตรวจเรือ จะกำกับขณะทำการซ่อมแซม แก้ไข ต่อเติม เปลี่ยนแปลง หรือจัดหาอยู่ด้วยก็ได้

ข้อ 6 เจ้าพนักงานตรวจเรือ จะออกใบสำคัญรับรองการตรวจเรือให้ เมื่อได้ตรวจตัวเรือ เครื่องจักร อุปกรณ์ และเครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ ตลอดจนจำนวนและคุณสมบัติของคนประจำเรือว่า ถูกต้องตามกฎหมายข้อบังคับนี้แล้วทุกประการ

ข้อ 7 เมื่อเจ้าพนักงานตรวจเรือ ปฏิเสธการออกใบสำคัญรับรองการตรวจเรือให้แก่เรือลำใด ให้เจ้าพนักงานตรวจเรือผู้นั้น รายงานต่อผู้อำนวยการกอง กองตรวจเรือ ถึงอุปสรรค และข้อขัดข้อง ในโอกาสแรกซึ่งต้องอยู่ในระยะเวลา 3 วันทำการ นับตั้งแต่กลับจากการตรวจเรือ

ข้อ 8 ในกรณีที่เจ้าของหรือตัวแทนเจ้าของเรือ ไม่เห็นด้วยกับการวินิจฉัยสั่งการใด ๆ ของเจ้าพนักงานตรวจเรือ ให้อุทธรณ์เป็นลายลักษณ์อักษรต่อผู้อำนวยการกอง กองตรวจเรือ ภายใน 5 วัน นับตั้งแต่วันที่เจ้าพนักงานตรวจเรือวินิจฉัยสั่งการ เจ้าของหรือตัวแทนเจ้าของเรือและเจ้าพนักงานตรวจเรือ มีสิทธิอุทธรณ์คำวินิจฉัยของผู้อำนวยการกอง กองตรวจเรือ เป็นลายลักษณ์อักษรต่ออธิบดี กรมเจ้าท่า คำวินิจฉัยของอธิบดีถือเป็นที่สุด

ข้อ 9 การตรวจเรือตามกฎหมายข้อบังคับนี้ ให้กระทำโดยเจ้าพนักงานตรวจเรือ ในกรณีที่เจ้าพนักงานตรวจเรือมอบหมายให้บุคคล หรือนิติบุคคลอื่นใดเป็นผู้ตรวจสอบแทนเฉพาะ เจ้าพนักงานตรวจเรือผู้มอบหมายต้องรับผิดชอบในความถูกต้องสมบูรณ์ของการตรวจสอบนั้น

ข้อ 10 ใบสำคัญรับรองการตรวจเรือ เพื่อบุคลากรให้ใช้เรือ มีอายุไม่เกิน 12 เดือน นับตั้งแต่วันที่การตรวจเรือเสร็จสิ้นลง และให้ใช้ตามแบบท้ายกฎหมายข้อบังคับนี้

ข้อ 11 เมื่อมีอุบัติเหตุอันอาจทำให้สมรรถภาพของเรือเปลี่ยนแปลงไป เจ้าของหรือตัวแทนเจ้าของเรือต้องรายงานให้กรมเจ้าท่าทราบโดยพลัน

ข้อ 12 เมื่อเจ้าท่ามีเหตุผลสงสัยว่าเรือที่มีใบอนุญาตใช้เรือลำใด มีสภาพหรืออุปกรณ์ไม่ครบถ้วนถูกต้องตามใบสำคัญรับรองการตรวจเรือเพื่อบุคลากรให้ใช้เรือ ก็อาจร้องขอให้เจ้าพนักงานตรวจเรือขึ้นไปตรวจเรือลำนั้นอีกได้

ข้อ 13 การเปลี่ยนแปลงแบบเรือ ตัวเรือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในสิ่งซึ่งเป็นผลหรืออาจเป็นผลต่อสมรรถภาพของเรือ มีผลทำให้ใบสำคัญรับรองการตรวจเรือเพื่อบุคลากรให้ใช้เรือเป็นอันยกเลิก ตั้งแต่วันที่ที่มีการเปลี่ยนแปลง เว้นแต่จะได้รับอนุมัติจากเจ้าพนักงานตรวจเรือก่อน

ข้อ 14 การตรวจประจำปีต้องกระทำทุกรอบ 12 เดือน

ข้อ 15 การตรวจเรือในอู่แห้ง หรือบนคานลาด

ก. สำหรับเรือโดยสาร ต้องกระทำทุกรอบ 12 เดือน

ข. เรืออื่น ๆ ที่มีใช้เรือโดยสาร ต้องกระทำในระหว่างกันไม่เกิน 24 เดือน เว้นแต่เมื่อเจ้าพนักงานตรวจเรือได้ตรวจพบว่าเรือลำนั้นอยู่ในสภาพที่ไม่ปลอดภัย จะสั่งให้เข้าอู่หรือขึ้นอู่

บนคานลาด เพื่อรับการตรวจก่อนกำหนดเข้าอู่ก็ได้ หรือเมื่อเรือลำนั้นใช้สปีดพิเศษ หรือมีกรรมวิธีพิเศษป้องกันการสึกกร่อนของตัวเรือได้แน่นอน ก็อาจผ่อนผันระยะเวลาการเข้าอู่ของเรือนั้นต่อไปได้อีก แต่เมื่อได้รับการผ่อนผันแล้ว ต้องไม่ทำให้ระยะเวลาการเข้าอู่หรืออยู่บนคานลาดเพื่อรับการตรวจห่างกันเกินกว่า 30 เดือน

ข้อ 16 สำหรับเรือที่มีขนาดไม่เกิน 60 ตันกรอสส์ หรือเรือประมง การตรวจเรือประจำปีให้ตรวจสภาพทั่ว ๆ ไป ในขณะที่เรือลอยน้ำ เว้นแต่เมื่อเจ้าพนักงานตรวจเรือได้พบว่าเรือลำนั้นอยู่ในสภาพที่ไม่ปลอดภัยสำหรับใช้งาน จะสั่งให้เข้าอู่หรือขึ้นบนคานลาดเพื่อรับการตรวจก็ได้

ข้อ 17 การตรวจพิเศษ ให้กระทำทุกกรอบ 4 ปี สำหรับการตรวจพิเศษครั้งแรกนั้น ให้กระทำเมื่อครบ 4 ปี หลังจากต่อเรือเสร็จหรือเมื่อนำเรือมาจดทะเบียนครั้งแรก ส่วนครั้งต่อไปให้กระทำเมื่อครบ 4 ปี นับจากครั้งก่อน

ข้อ 18 ในการตรวจพิเศษ ถ้าเจ้าของหรือตัวแทนเจ้าของเรือไม่สามารถจะจัดให้กระทำการตรวจพิเศษให้เสร็จสมบูรณ์ได้ในวันที่ครบกำหนด เจ้าพนักงานตรวจเรืออาจผ่อนผันให้เป็นบางส่วนหรือทั้งหมดก็ได้ แต่ระยะเวลาที่ผ่อนผันต้องไม่เกิน 12 เดือน นับจากวันที่ครบกำหนด

ข้อ 19 ในกรณีที่การตรวจพิเศษ ไม่สามารถกระทำให้เสร็จสมบูรณ์ในโอกาสเดียวกันได้ ให้ถือเอาวันที่ทำการตรวจส่วนสำคัญเสร็จเป็นวันที่การตรวจพิเศษเสร็จสมบูรณ์

ข้อ 20 เมื่อเจ้าของ หรือตัวแทนเจ้าของเรือร้องขอ เจ้าพนักงานตรวจเรืออาจผ่อนผันให้กระทำการตรวจพิเศษ โดยระบบการตรวจต่อเนื่องได้

ข้อ 21 ในระหว่างการตรวจพิเศษ หากพบสิ่งบกพร่อง หรือมีข้อสงสัย เจ้าพนักงานตรวจเรืออาจสั่งให้เปิดหรือรื้อ เพื่อการตรวจได้ตามความจำเป็น และเจ้าของหรือตัวแทนเจ้าของเรือ ต้องทำการซ่อมหรือแก้ไขสิ่งบกพร่องต่าง ๆ เหล่านั้นให้อยู่ในสภาพที่ดี

ข้อ 22 เจ้าพนักงานตรวจเรือ อาจสั่งให้นำชิ้นส่วนของวัสดุที่ใช้ทำส่วนต่าง ๆ ของเรือไปทำการทดสอบเพื่อทราบคุณสมบัติก็ได้

ข้อ 23 ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการเดินทางไปตรวจเรือ เจ้าของหรือตัวแทนเจ้าของเรือต้องมอบไว้ให้เจ้าพนักงานตรวจเรือก่อนถึงกำหนดการเดินทาง

หมวด ข.
การแบ่งประเภทเรือ

ข้อ 1 ให้แบ่งประเภทเรือตามเขตการใช้เรือ และลักษณะของเรือ ออกเป็นดังนี้

- 1.1 เรือกลเดินต่างประเทศ (Foreign Trade Vessel)
- 1.2 เรือกลเดินในเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (South East Asia Regional Trade Vessel)
- 1.3 เรือกลเดินประเทศใกล้เคียง (Home Trade Vessel)
- 1.4 เรือกลเดินประเทศใกล้เคียงจำกัดเขต (Home Trade Vessel Limited Area)
- 1.5 เรือกลเดินทะเลเฉพาะเขต (Local Trade Vessel)
- 1.6 เรือกลเดินทะเลชายแดน (Neighbouring Area Vessel)
- 1.7 เรือกลประมง (Fishing Vessel)
- 1.8 เรือเดินทะเลที่ไม่มีเครื่องยนต์ (Non-self Propelled Vessel)
- 1.9 เรือใบชายทะเลชายแดน (Neighbouring Area Sailing Vessel)
- 1.10 เรือกลลำน้ำ (Self Propelled River Vessel)
- 1.11 เรือลำน้ำที่ไม่มีเครื่องยนต์ (Non-self Propelled River Vessel)
- 1.12 เรือที่ใช้ในกิจการพิเศษ (Special Purpose Vessel)

ข้อ 2 เรือกลเดินต่างประเทศ ต้องมีลักษณะดังนี้

- 2.1 มีขนาดเกิน 1,000 ตันกรอสส์
- 2.2 มีเครื่องมือสำหรับตรวจหาที่เรือ โดยวิชาดาราศาสตร์ และเครื่องช่วยในการเดินเรือตามความเหมาะสม
- 2.3 มีเครื่องรับ – ส่ง วิทยุตามความเหมาะสม
- 2.4 มีอุปกรณ์ประจำเรือ และเครื่องชูชีพตามกฎหมายข้อบังคับนี้
- 2.5 มีคนประจำเรือ ตามกฎหมายข้อบังคับนี้

ข้อ 3 เรือกลเดินในเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ต้องมีลักษณะดังนี้

- 3.1 มีขนาดเกินกว่า 500 ตันกรอสส์
- 3.2 มีเครื่องมือสำหรับตรวจหาที่เรือ โดยวิชาดาราศาสตร์ และเครื่องช่วยในการเดินเรือตามความเหมาะสม
- 3.3 มีเครื่องรับ – ส่ง วิทยุตามความเหมาะสม
- 3.4 มีอุปกรณ์ประจำเรือ และเครื่องชูชีพตามกฎหมายข้อบังคับนี้
- 3.5 มีคนประจำเรือตามกฎหมายข้อบังคับนี้
- 3.6 มีเขตการเดินเรือภายในเขตตามแผนที่ต่อท้ายกฎหมายข้อบังคับนี้

ข้อ 4 เรือกลเดินประเทศใกล้เคียง ต้องมีลักษณะดังนี้

4.1 มีขนาดเกินกว่า 150 ตันกรอสส์

4.2 มีเครื่องมือสำหรับตรวจหาที่เรือโดยวิชาดาราศาสตร์ และเครื่องช่วยในการเดินเรือตามความเหมาะสม

4.3 มีเครื่องรับ – ส่ง วิทยุตามความเหมาะสม

4.4 มีอุปกรณ์ประจำเรือ และเครื่องชูชีพตามกฎข้อบังคับนี้

4.5 มีคนประจำเรือตามกฎข้อบังคับนี้

4.6 มีเขตการเดินเรือภายในเขตตามแผนที่ต่อท้ายกฎข้อบังคับนี้

ข้อ 5 เรือกลเดินประเทศใกล้เคียงจำกัดเขต ต้องมีลักษณะดังนี้

5.1 มีขนาดเกินกว่า 60 ตันกรอสส์

5.2 เรือที่มีขนาดไม่เกิน 500 ตันกรอสส์ ต้องมีเครื่องมือเดินเรือสำหรับตรวจหาที่เรือโดยวิชาเดินเรื่อนำร่องชายฝั่ง

5.3 เรือที่มีขนาดตั้งแต่ 500 ตันกรอสส์ขึ้นไป ต้องมีเครื่องมือสำหรับตรวจหาที่เรือโดยวิชาดาราศาสตร์ และเครื่องช่วยในการเดินเรือตามความเหมาะสม

5.4 มีเครื่องรับวิทยุตามความเหมาะสม

5.5 มีอุปกรณ์ประจำเรือ และเครื่องชูชีพตามกฎข้อบังคับนี้

5.6 มีคนประจำเรือตามกฎข้อบังคับนี้

5.7 มีเขตการเดินเรือภายในเขต ตามแผนที่ต่อท้ายกฎข้อบังคับนี้

ข้อ 6 เรือกลเดินทะเลเฉพาะเขตต้องมีลักษณะดังนี้

6.1 มีเครื่องมือเดินเรือสำหรับตรวจหาที่เรือโดยวิชาเดินเรื่อนำร่องชายฝั่ง

6.2 มีเครื่องรับวิทยุตามความเหมาะสม

6.3 มีคนประจำเรือตามกฎข้อบังคับนี้

6.4 มีอุปกรณ์ประจำเรือและเครื่องชูชีพตามกฎข้อบังคับนี้

6.5 มีเขตการเดินเรือภายในเขตตามแนวชายฝั่งประเทศไทยตามความเหมาะสม
แห่งลักษณะททะเลที่กรมเจ้าท่ากำหนด

ข้อ 7 เรือกลเดินทะเลชายแดนต้องมีลักษณะดังนี้

7.1 มีขนาดเกินกว่า 5 ตันกรอสส์ แต่ไม่เกิน 60 ตันกรอสส์

7.2 มีเครื่องรับวิทยุตามความเหมาะสม

7.3 มีเครื่องมือเดินเรือสำหรับตรวจหาที่เรือโดยวิชาเดินเรื่อนำร่องชายฝั่ง

7.4 สำหรับเรือขนาดเกินกว่า 30 ตันกรอสส์ ให้เดินห่างฝั่งได้ในระยะไม่เกิน 10 ไมล์ สำหรับเรือขนาดไม่เกิน 30 ตันกรอสส์ ให้เดินห่างฝั่งได้ไม่เกิน 5 ไมล์

7.5 มีคนประจำเรือตามกฎข้อบังคับนี้

7.6 มีอุปกรณ์ประจำเรือและเครื่องชูชีพตามกฎข้อบังคับนี้

7.7 มีเขตการเดินเรือภายในเขตดังต่อไปนี้

- (ก) เขตชายแดนทางฝั่งตะวันออกของอ่าวไทย ซึ่งติดต่อกับประเทศกัมพูชา ประชาธิปไตย สำหรับเรือกลชายทะเลขนาดเกินกว่า 5 ตันกรอสส์ ให้มีเขตการเดินเรือตั้งแต่จังหวัดจันทบุรีไปจนถึงเกาะกง
- (ข) เขตชายแดนทางฝั่งตะวันตกของอ่าวไทย ซึ่งติดกับสหพันธรัฐมาเลเซีย สำหรับเรือกลชายทะเล เกินกว่า 5 ตันกรอสส์ ให้มีเขตการเดินเรือตั้งแต่จังหวัดสงขลาไปจนถึงท่าเรือควนตัน
- (ค) เขตชายแดนทางฝั่งตะวันตกของแหลมมลายู ซึ่งติดต่อกับสหพันธรัฐมาเลเซียสำหรับเรือกลชายทะเลขนาดเกินกว่า 5 ตันกรอสส์ ให้มีเขตการเดินเรือตั้งแต่จังหวัดตรังไปจนถึงท่าเรือเคดาห์
- (ง) เขตชายแดนทางฝั่งตะวันตกของแหลมมลายู ซึ่งติดต่อกับสาธารณรัฐสังคมนิยมแห่งสหภาพพม่า สำหรับเรือกลชายทะเลขนาดเกินกว่า 5 ตันกรอสส์ ให้มีเขตการเดินเรือตั้งแต่จังหวัดตรังไปจนถึงท่าเรือมะริด

ข้อ 8 เรือกลประมงต้องมีลักษณะดังนี้

ก. เรือกลประมงทะเลเล็ก

ก. 1 เรือกลประมงทะเลเล็ก ชั้น 1

- ก. 1.1 มีขนาดเกินกว่า 150 ตันกรอสส์
- ก. 1.2 มีเครื่องมือเดินเรือสำหรับตรวจหาที่เรือโดยวิชาดาราศาสตร์เดินเรือ และเครื่องช่วยในการเดินเรือตามความเหมาะสม
- ก. 1.3 มีเครื่องรับ – ส่ง วิทยุตามความเหมาะสม
- ก. 1.4 มีคนประจำเรือตามกฎข้อบังคับนี้
- ก. 1.5 มีเขตการเดินเรือไม่จำกัดเขต

ก. 2 เรือกลประมงทะเลเล็ก ชั้น 2

- ก. 2.1 มีขนาดเกินกว่า 60 ตันกรอสส์
- ก. 2.2 มีเครื่องมือเดินเรือสำหรับตรวจหาที่เรือโดยวิชาดาราศาสตร์เดินเรือ และเครื่องช่วยในการเดินเรือตามความเหมาะสม
- ก. 2.3 มีเครื่องวิทยุรับ – ส่ง ตามความเหมาะสม
- ก. 2.4 มีอุปกรณ์ประจำเรือ และเครื่องชูชีพตามกฎข้อบังคับนี้
- ก. 2.5 มีคนประจำเรือตามกฎข้อบังคับนี้

ก. 2.6 มีเขตการเดินทางเรือภายในเขตดังต่อไปนี้

ตั้งแต่ท่าเรือเมืองไซ่ง่อน (Saigon) มายังจุดเหนือสุดของเกาะบอร์เนียว (Borneo) ผ่านทางด้านตะวันตกของเกาะบอร์เนียว (Borneo) ลงไปทางด้านทิศใต้ผ่านจุดใต้สุดของเกาะซิริบีส (Celebes) จนถึงเส้นลองจิจูด $123^{\circ} 00' 00''$ ตะวันออก แล้วเลียบฝั่งด้านเหนือของหมู่เกาะซุนด้า (Sunda Islands) ขึ้นไปทางด้านตะวันออกของเกาะสุมาตรา (Sumatra) จากจุดเหนือสุดของเกาะสุมาตรา (Sumatra) ตัดตรงไปยังเมืองปูรี (Puri) ตามแผนที่ต่อท้ายกฎข้อบังคับสำหรับตรวจเรือนี้

ข. เรือกลประมงทะเล

ข. 1 เรือกลประมงทะเล ชั้น 1

- ข. 1.1 มีขนาดเกินกว่า 30 ตันกรอสส์
- ข. 1.2 มีเครื่องรับวิทยุตามขนาดที่เหมาะสม
- ข. 1.3 มีเขตการเดินทางเรือตามแนวชายฝั่งและเขตเศรษฐกิจจำเพาะของประเทศไทย
- ข. 1.4 มีอุปกรณ์ประจำเรือ และเครื่องชูชีพตามกฎข้อบังคับนี้
- ข. 1.5 มีคนประจำเรือตามกฎข้อบังคับนี้

ข. 2 เรือกลประมงทะเล ชั้น 2

- ข. 2.1 มีขนาดไม่เกิน 30 ตันกรอสส์
- ข. 2.2 มีข้อกำหนดอื่น ๆ เช่นเดียวกับเรือกลประมงทะเล ชั้น 1

ข. 3 เรือกลประมงทะเล ชั้น 3

- ข. 3.1 มีขนาดไม่เกิน 10 ตันกรอสส์
- ข. 3.2 ให้เดินห่างฝั่งหรือเกาะได้ในระยะไม่เกิน 3 ไมล์ สำหรับเรือขนาดไม่เกิน 5 ตันกรอสส์ ส่วนเรือขนาดตั้งแต่ 5 ตันกรอสส์ แต่ไม่เกิน 10 ตันกรอสส์ บังคับให้ต้องมีคาดฟ้าปิดและเดินห่างฝั่งหรือเกาะได้ในระยะไม่เกิน 15 ไมล์ ในขณะที่ทำการประมงให้ออกห่างจากฝั่งได้ ไม่เกินแนวเขตทำการตามชนิดของเครื่องมือจับสัตว์น้ำชนิดประจำที่ ในท้องที่นั้นในเวลาคลื่นลมสงบ และอยู่ภายในเขตจังหวัดนั้น ๆ จังหวัดเดียว
- ข. 3.3 กรณีที่ใช้เครื่องมือจับสัตว์น้ำแบบพิเศษ ชนิดวนลอย ให้ออกห่างจากฝั่งหรือเกาะได้ไม่เกิน 15 ไมล์ ในเวลาที่คลื่น

ลมสงบ และอยู่ภายในเขตจังหวัดนั้น ๆ จังหวัดเดียว

ข. 3.4 หากออกไปทำการเกินกว่าเขตที่กล่าวใน ข. 3.2 หรือ ข. 3.3 แล้วแต่กรณี จะต้องม็เรือจูงขนาดเกินกว่า 5 ตันกรอสส์ ทำการลากจูงไป ณ ที่ทำการประมงซึ่งอยู่ภายในเขตการเดินเรือของเรือจูงนั้น แต่เมื่อแยกตัวออกไปทำการประมงโดยอิสระ ห้ามมิให้ออกห่างจาก เรือจูงเกินกว่า 3 ไมล์

ข. 3.5 มีอุปกรณ์ประจำเรือ และเครื่องชูชีพตามกฎหมายข้อบังคับนี้

ข. 3.6 มีคนประจำเรือตามกฎหมายข้อบังคับนี้

ข้อ 9 เรือเดินทะเลที่มีใช้เรือกล ต้องมีลักษณะดังนี้

9.1 ถ้าเป็นเรือใบ ต้องมีเครื่องมือเดินเรือสำหรับตรวจหาที่เรือโดยวิชาเดินเรื่อนำร่องชายฝั่ง

9.2 มีเครื่องรับวิทยุตามความเหมาะสม

9.3 มีอุปกรณ์ประจำเรือ และเครื่องชูชีพตามกฎหมายข้อบังคับนี้

9.4 มีคนประจำเรือตามกฎหมายข้อบังคับนี้

9.5 มีเขตการเดินเรือ ตามที่เจ้าพนักงานตรวจเรือจะได้กำหนดให้ตามความเหมาะสมแห่งลักษณะทะเลของเรือ

ข้อ 10 เรือใบชายทะเลชายแดน ต้องมีลักษณะดังนี้

10.1 เรือมีขนาดเกินกว่า 15 ตันกรอสส์

10.2 มีเขตการเดินเรือดังต่อไปนี้

(ก) เขตชายแดนทางฝั่งตะวันออกของอ่าวไทย ซึ่งติดต่อกับประเทศกัมพูชา ประชาธิปไตย สำหรับเรือใบชายทะเลขนาดไม่เกิน 60 ตันกรอสส์ ให้มีเขตการเดินเรือตั้งแต่จังหวัดจันทบุรีไปจนถึงเกาะกง

(ข) เขตชายแดนทางฝั่งตะวันตกของอ่าวไทย ซึ่งติดต่อกับสหพันธรัฐมาเลเซีย สำหรับเรือใบชายทะเลขนาดไม่เกิน 25 ตันกรอสส์ ให้มีเขตการเดินเรือตั้งแต่จังหวัดสงขลาไปจนถึงท่าเรือกลันตัน (Kelantan) ถ้าขนาดเกินกว่า 25 ตันกรอสส์ แต่ไม่เกิน 60 ตันกรอสส์ ให้มีเขตการเดินเรือตั้งแต่จังหวัดสงขลาไปจนถึงท่าเรือกวันตัน (Kuantan)

(ค) เขตชายแดนทางฝั่งตะวันตกของแหลมมลายู ซึ่งติดต่อกับสหพันธรัฐมาเลเซีย สำหรับเรือใบชายทะเลขนาดไม่เกิน 25 ตันกรอสส์ ให้มีเขตการเดินเรือตั้งแต่จังหวัดตรังไปจนถึงท่าเรือปะลิส (Perlis) ถ้าขนาดเกินกว่า 25 ตันกรอสส์ แต่ไม่เกิน 60 ตันกรอสส์ ให้มีเขตการเดินเรือตั้งแต่จังหวัดตรังไปจนถึงท่าเรือเคดาห์

(ง) เขตชายแดนทางฝั่งตะวันตกของแหลมมลายู ซึ่งติดต่อกับสาธารณรัฐ
สังคมนิยมแห่งสหภาพพม่า สำหรับเรือใบชายทะเลขนาดไม่เกิน 25
ตันกรอสส์ ให้มีเขตการเดินทางเรือตั้งแต่จังหวัดตรังไปจนถึงท่าเรือ
วิกตอเรียพอยนต์ (Victoria Point) ถ้าขนาดเกินกว่า 25 ตันกรอสส์
แต่ไม่เกิน 60 ตันกรอสส์ ให้มีเขตการเดินทางเรือตั้งแต่จังหวัดตรังไป
จนถึงท่าเรือมะริด

10.3 มีอุปกรณ์ประจำเรือ และเครื่องชูชีพตามกฎหมายข้อบังคับนี้

10.4 มีคนประจำเรือตามกฎหมายข้อบังคับนี้

ข้อ 11 เรือกลลำน้ำต้องมีลักษณะดังนี้

11.1 มีอุปกรณ์ประจำเรือและเครื่องชูชีพตามกฎหมายข้อบังคับนี้

11.2 มีคนประจำเรือตามกฎหมายข้อบังคับนี้

11.3 มีเขตการเดินทางเรือเฉพาะในแม่น้ำ ลำคลอง ห้วย หนอง บึง ทะเลสาบ แต่
ไม่เล่นหันออกไปจากปากแม่น้ำนั้น ๆ

ข้อ 12 เรือกลลำน้ำที่ใช้บรรทุกทุกคนโดยสาร อนุญาตให้บรรทุกทุกคนโดยสารได้ไม่เกิน 7
คน ต่อความจุของขนาดเรือ 1 ตันกรอสส์

ข้อ 13 เรือลำน้ำที่มีใช้เรือกล ต้องมีลักษณะเช่นเดียวกับเรือกลลำน้ำ แต่มิได้ขับเคลื่อน
ด้วยกำลังเครื่องจักรกลอย่างไร ๆ

ข้อ 14 เรือที่ใช้ในกิจการพิเศษ คือเรือที่มีลักษณะไม่เหมือนกับเรือประเภทต่าง ๆ
ตามที่กำหนดไว้ในข้อ 2 ถึงข้อ 13 ของหมวด ข. แห่งกฎข้อบังคับนี้ การตรวจเรือประเภทนี้ ให้
เจ้าพนักงานตรวจเรือ นำข้อกำหนดในหมวด ค. มาใช้บังคับโดยอนุโลม และให้เป็นไปตาม
ข้อกำหนดในหมวด ค. ให้มากที่สุด ข้อใดปฏิบัติไม่ได้ให้ขออนุมัติอธิบดีกรมเจ้าท่า เพื่อยกเว้นการ
ปฏิบัติตามข้อนั้น ๆ

หมวด ค.

ข้อกำหนดในการตรวจเรือเดินทะเล

ข้อ 1 การอนุมัติแบบแปลน

ก. ก่อนการต่อเรือใหม่ที่มีขนาดความยาวตั้งแต่ 24 เมตร ขึ้นไป เจ้าของเรือหรือผู้ต่อเรือจะต้องส่งแบบแปลนเรือตามที่กำหนดไว้ในข้อ 2 จำนวนแบบละ 3 ชุด ไปยังกองตรวจเรือกรมเจ้าท่า เพื่อตรวจอนุมัติแบบแปลนก่อนล่วงหน้าเป็นเวลาอย่างน้อย 15 วัน เมื่อกองตรวจเรือได้ตรวจสอบแบบแปลนดังกล่าวเป็นที่เรียบร้อยแล้ว จะประทับตรา และลงนามเจ้าพนักงานผู้ตรวจแบบไว้เป็นสำคัญ หากมีความจำเป็นที่จะต้องแก้ไขแบบแปลน เจ้าพนักงานตรวจแบบแปลนจะแก้ไขลงในแบบแปลนนั้น ๆ ด้วยหมึกสีแดงทั้ง 3 ชุด โดยประทับตราและลงนามไว้เป็นสำคัญ

ข. เมื่อเจ้าพนักงานผู้ตรวจแบบแปลนได้อนุมัติ และหรือแก้ไขแบบแปลนเป็นที่เรียบร้อยแล้ว เจ้าของเรือ หรือผู้ต่อเรือจะต้องมารับแบบแปลนดังกล่าวคืนไปแบบละ 1 ชุด สำหรับสำเนาแบบแปลนอีกจำนวนละ 2 ชุด กองตรวจเรือจะเก็บไว้เป็นหลักฐาน 1 ชุด และจะมอบให้เจ้าพนักงานตรวจเรือผู้ดำเนินการตรวจเรือดังกล่าวอีก 1 ชุด ไว้ใช้ในการตรวจเรือระหว่างการต่อเรือ

ค. ระหว่างการต่อเรือ ผู้ต่อเรือจะต้องจัดเตรียมแบบแปลนที่ได้รับการอนุมัติตามข้อ 1 ไว้ในบริเวณที่ต่อเรือ เพื่อให้เจ้าพนักงานตรวจเรือตรวจสอบได้เสมอตามความเหมาะสม หากมีความจำเป็น เจ้าพนักงานตรวจเรือผู้ทำการตรวจเรือดังกล่าวสามารถที่จะแก้ไขแบบแปลนที่ได้รับการอนุมัติแล้ว เมื่อมีการแก้ไขแบบแปลนดังกล่าว เจ้าพนักงานตรวจเรือผู้ตรวจเรือลำนํ้าจะลงหมายเหตุในแบบแปลนโดยประทับตราและลงนามเป็นสำคัญ

ง. เมื่อทำการต่อเรือตามแบบแปลน หรือตามแบบแปลนที่ได้แก้ไข จนเป็นที่เรียบร้อยแล้ว เจ้า ของเรือหรือผู้ต่อเรือจะต้องจัดส่งแบบแปลนตามที่ได้ต่อจริงไปยังกองตรวจเรือ กรมเจ้าท่า แบบละ 1 ชุด เพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐานภายในเวลา 3 เดือน นับแต่วันที่ได้ออกใบอนุญาตใช้เรือครั้งแรก

จ. ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงคัดแปลง และหรือซ่อมทำเรือทุกครั้ง จะต้องส่งแบบแปลนที่ใช้ในการเปลี่ยนแปลง คัดแปลงและหรือซ่อมทำไปยัง กองตรวจเรือ กรมเจ้าท่า เพื่ออนุมัติแบบแปลนก่อน วิธีการอนุมัติแบบแปลนเป็นไปตามข้อ ก. ถึงข้อ ค. โดยอนุโลม

ฉ. การอนุมัติแบบแปลนสำหรับเรือที่ได้ต่อขึ้นเรียบร้อยแล้ว หรือเป็นเรือที่ได้ซื้อมาจากต่างประเทศ ซึ่งได้รับการอนุมัติแบบแปลน โดยสถาบันตรวจเรือของรัฐบาลหรือองค์การอื่น ๆ เจ้าของเรือจะต้องยื่นแบบแปลนตามที่ระบุไว้ในข้อ 2 จำนวนแบบละ 3 ชุด ต่อ กองตรวจเรือ กรมเจ้าท่า ก่อนการจดทะเบียนเรือไทย และออกใบอนุญาตใช้เรือครั้งแรก แบบแปลนดังกล่าวจะใช้ประกอบการพิจารณาว่า จะต้องมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขเรือเพื่อให้เป็นไปตามกฎข้อบังคับสำหรับการตรวจเรือหรือไม่อย่างไร

ข้อ 2 แบบแปลนที่จะต้องได้รับการอนุมัติ คือ

ก. แบบแปลนตัวเรือ

(1) แบบการจัดทั่วไป

(General Arrangement)

(2) แบบรูปตัดกึ่งกลางลำ

(Midship Section)

(3) แบบทวนหัว ทวนท้าย ชும்ใบจักร และหางเสือ

(Stem, Sternframe, Propeller Post and Rudder)

(4) แบบรูปโครงสร้าง

(Construction Profile)

(5) แบบคาดฟ้า

(Deck Plans)

(6) แบบท้องเรือชั้นเดียว และสองชั้น

(Single Bottom and Double Bottom)

(7) แบบผนังกั้นน้ำ และกั้นน้ำมัน

(Watertight and Oiltight Bulkheads)

(8) แบบซูเปอร์สตรัคเจอร์ และฝาถ้ำ

(Superstructure and Bulkheads)

(9) แบบเสาเข็ม และคานรับคาดฟ้า

(Pillars and Deck Girders)

(10) แบบแผ่นเหล็กตัวเรือ

(Shell expansion)

(11) แบบแท่นหม้อน้ำ แท่นเครื่อง แท่นกันรุน แท่นตุ้กดาวรับเพลลา และแท่น

เครื่องจักรช่วยที่สำคัญอื่น ๆ

(Seating of boiler engines, thrust and Plummer blocks, dynamos and

other important auxiliary engines)

(12) อุโมงค์เพลลา

(Shaft Tunnel)

(13) แบบคาดฟ้าห้องเครื่องจักร

(Machinery casings)

(14) แบบเดคเฮ้าส์

(Long deckhouses)

(15) แบบเสากระโดง แบบเครื่องยกสินค้า แบบแทนเสากระโดง และแบบแผ่นเครื่องยกสินค้า

(Masts, Cargo handling machinery and gear, mast houses and winch platforms)

(16) แบบการติดตั้งระบบสูบน้ำ

(Pumping arrangements)

(17) แบบเครื่องถ้อย่าย

(Steering gears)

(18) แบบการบรรจุทูกซุง

(Plans showing the height of timber deck cargo and arrangements of lashing and fixing, if the timber load line are to be assigned)

(19) แบบการจัดการป้องกันเพลิงไหม้

(Construction for fire protection)

ข. แบบแปลนเครื่องจักร

(1) แบบการติดตั้งเครื่องต่าง ๆ ในห้องเครื่องจักร

(General arrangement of Machinery space)

(2) แบบหม้อน้ำ และถังกำลังอัดสูง

(Boiler and Pressure vessels)

(3) แบบเครื่องจักรใหญ่ และเครื่องจักรช่วย

(Main and Auxiliary engines)

(4) แบบเกียร์เพลลา และใบจักร

(Power transmission gears, Shafting and Propeller)

(5) แบบเครื่องจักรช่วย และระบบท่อทาง

(Auxiliary machinery and piping)

(6) แบบการควบคุม และอัตโนมัติ

(Automatic and remote controls)

(7) แบบอุปกรณ์ไฟฟ้า

(Electric equipment)

(8) รายการของอะไหล่

(List of spare parts)

ค. แบบแปลนต่าง ๆ ที่กำหนดให้ส่งนี้เมื่อเจ้าพนักงานตรวจเรือได้พิจารณาลักษณะของเรือแล้ว อาจกำหนดให้ส่งแบบแปลนอย่างอื่นที่พิจารณาเห็นว่าจำเป็นเพิ่มเติม หรืออาจยกเว้นให้ไม่ต้องส่งแบบแปลนบางอย่างที่ได้พิจารณาเห็นว่าไม่จำเป็นได้

ข้อ 3 ในระหว่างที่ทำการต่อเรือใหม่ จะต้องได้รับการตรวจโครงสร้างของเรือ วัสดุที่นำมาใช้ต่อเรือ ขนาดของโครงสร้าง และฝีมือของช่างที่ทำการต่อเรือ อุปกรณ์และเครื่องจักรกลต่าง ๆ เพื่อให้ถูกต้องตามกฎหมายข้อบังคับอย่างเต็มที่

ข้อ 4 เรือกลเดินทะเลทุกลำ ที่มีขนาดตั้งแต่ 100 ตันกรอสส์ ขึ้นไป ต้องกั้นห้องเครื่อง ห้องหม้อน้ำ และต้องมีฝาปิดกันชนตอนหัวเรือและท้ายเรือ ซึ่งกันไม่ให้ น้ำเข้าได้เมื่อเวลาเรือโดนกัน สำหรับเรือเดินทะเลที่มีใช้เรือกลที่มีขนาดตั้งแต่ 100 ตันกรอสส์ขึ้นไป จะต้องมีฝาปิดกันชนตอนหัวเรือและตอนท้ายเรือ

ข้อ 5 การตรวจเรือประจำปี ต้องตรวจสอบสภาพทั่วไปของตัวเรือและอุปกรณ์ให้ละเอียดที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อสั่งให้แก้ไข หรือซ่อมแซมให้เรืออยู่ในสภาพที่ดี โดยเฉพาะจะต้องเข้มงวดในสิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- (1) ขอบปากระวาง และฝาปิดปากระวางบนคาคปาเปิดและภายในชูเปอร์สตรัคเจอร์ ซึ่งไม่มีสิ่งปกปิด และอุปกรณ์สำหรับปิดผนึกอากาศ หรือผนึกน้ำของฝากระวางที่ทำด้วยเหล็ก
- (2) ผนังกันหัวท้ายของชูเปอร์สตรัคเจอร์ ผนังด้านนอกของเดคเฮาส์ ช่องทางเดิน บรรดาฝาปิดเหนือห้องเครื่อง รวมทั้งอุปกรณ์ที่ใช้ในการปิดต่าง ๆ ที่ติดอยู่กับส่วนดังกล่าวข้างต้น
- (3) ประตูผนึกน้ำ และลิ้นปิด - เปิดที่ติดตั้งอยู่ที่ผนังกันผนึกน้ำ
- (4) บรรดาช่องระวางสินค้า ช่องสกายไลท์ ประตูห้องที่ใช้ผ่านเข้าออกห้องหม้อน้ำแมนโฮล ช่องกระจก และช่องเปิดที่มีฝาปิดแบบเรียบอื่น ๆ ซึ่งอยู่ต่ำกว่าคาคปาไฟริบอร์ค รวมทั้งอุปกรณ์ที่ใช้ปิดช่องต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้นด้วย
- (5) บรรดาท่อทางระบายอากาศสำหรับที่ต่าง ๆ ซึ่งอยู่ใต้คาคปาไฟริบอร์ค หรือชูเปอร์สตรัคเจอร์ ที่มีผนังล้อมรอบ และท่อทางระบายอากาศซึ่งตั้งอยู่บนคาคปาเปิด รวมทั้งอุปกรณ์ที่ใช้ปิด
- (6) บรรดาทางน้ำตกคาคปา และท่อทางระบายน้ำอื่น ๆ ตลอดจนลิ้นต่าง ๆ ที่อยู่ต่ำกว่าคาคปาไฟริบอร์ค
- (7) บรรดากราบอ่อน ราวข้างเรือ ฝาปิดช่องทางระบายน้ำที่กราบอ่อน โลฟลายน์ บันได และสิ่งอื่น ๆ ทำนองเดียวกัน
- (8) บรรดาเครื่องยึดชุงต่าง ๆ ในเรือบรรทุกชุง
- (9) เครื่องหมายแนวน้ำบรรทุก
- (10) ระบบการสูบน้ำทิ้งเรือ และระบบเครื่องถือท้าย

ข้อ 6 การตรวจเรือประจำปีครั้งที่ 2 หลังจากการตรวจพิเศษครั้งที่ 3 และการตรวจพิเศษครั้งต่อ ๆ ไป สำหรับเรือกำปั่นถึงบรรทุกน้ำมัน หรือเรือที่ใช้บรรทุกชุงมาก่อน และหลังการตรวจพิเศษครั้งที่ 4 และการตรวจพิเศษครั้งต่อ ๆ ไป สำหรับเรืออื่น ๆ นอกจากจะต้องปฏิบัติตามข้อ 5 แล้ว จะต้องทำการตรวจภายในระวาง หรือถังน้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งเป็นสินค้า (Hold or Cargo Tank) หัวและท้ายอย่างละ 1 ถัง หรือ 1 ระวาง

ข้อ 7 การตรวจเรือในอุ้งแห่ง หรือบนคานลาดจะต้องตรวจดังต่อไปนี้

(1) เรือที่ให้ทำการตรวจจะต้องเข้าอุ้งแห่ง หรือขึ้นอยู่บนคานลาด โดยจัดให้อยู่บนหมอนหรือแท่นซึ่งมีความสูงเพียงพอที่จะสามารถตรวจ และซ่อมแผ่นเหล็กตัวเรือ ชุมใบจักร และหางเสือได้โดยสะดวก และต้องทำความสะอาดบริเวณที่จะต้องตรวจไว้ให้พร้อม

การตรวจจะต้องให้ความสนใจส่วนของโครงสร้าง ซึ่งมีการสึกกร่อนอย่างรุนแรงหรือการชำรุด เนื่องจากการครูด หรือการเกยตื้น หรือส่วนของตัวเรือที่ผิครูปไป

(2) ต้องตรวจลิ้นน้ำเข้า – ออก ของเรือ ที่อยู่ต่ำกว่าแนวน้ำ รวมถึงตลอดลิ้น และก๊อที่ติดอยู่กับตัวเรือ

(3) ต้องวัดสอระยะห่างระหว่างเดือยหางเสือกับตุ๊กตา และปรับแต่งให้อยู่ในเกณฑ์

(4) สมอ และโซ่สมอต้องเอาออกมาวางเรียงทำความสะอาดเพื่อทำการตรวจ

(5) ใบจักร และตุ๊กตารับเพลลาใบจักรตัวสุดท้าย และวัดสอระยะห่างของตุ๊กตารับเพลลาหรือตรวจสภาพของฝาอัดน้ำมันหล่อลื่นตามชนิดของเพลลา

ในกรณีที่ใช้ใบจักรแบบปรับพิท (Controllable Pitch Propeller) ให้ตรวจกลไกสำหรับควบคุมการปรับพิทให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย และหากพิจารณาแล้วมีความจำเป็นก็ให้ทำการถอดกลไกสำหรับควบคุมการปรับพิทออกตรวจต่อไป

ระยะห่างระหว่างเพลลาใบจักร และกระบอกรับเพลลาใบจักรจะต้องไม่มากกว่าที่กำหนดไว้ในกฎข้อบังคับนี้

ข้อ 8 การตรวจพิเศษสำหรับตัวเรือ

8.1 การตรวจพิเศษครั้งที่ 1

ในการตรวจพิเศษครั้งที่ 1 นอกจากจะต้องตรวจตามที่ได้กำหนดไว้สำหรับการตรวจประจำปีแล้ว จะต้องทำการตรวจดังต่อไปนี้

(1) เรือที่จะให้ทำการตรวจจะต้องเข้าอุ้งแห่ง หรือขึ้นอยู่บนคานลาด และอยู่บนหมอนหรือแท่นรองรับที่มีความสูงเพียงพอที่จะสามารถทำการตรวจ และซ่อมได้โดยสะดวก

(2) ต้องทำความสะอาดแผ่นเหล็กตัวเรือภายนอก ชุมใบจักร และหางเสือไว้เพื่อทำการตรวจหางเสือจะต้องยก หรือถอดออก เพื่อทำการตรวจเดือยหางเสือ และตุ๊กตารับเดือยหางเสือ

การตรวจจะต้องสนใจเป็นพิเศษต่อโครงสร้างส่วนที่เว้า หรือนูน โครงสร้างส่วนที่มีการสึกกร่อนอย่างรุนแรง แผ่นเหล็กตัวเรือบริเวณช่องซี่เก้า และช่องเปิดต่าง ๆ จะต้องเปิดฝาออกตรวจ

(3) บรรดาระวาง ทวินเดค ถ้ำอับเฉา ดีฟแท้งค์ ห้องเครื่องจักร และห้องหม้อน้ำ ช่างถ่านหิน และระวางอื่น ๆ จะต้องรู้และทำความสะอาดตามความจำเป็นที่จะต้องทำการตรวจ ไม้ปูห้องเรือและไม้ปิดช่องทางน้ำห้องเรือทั้งระวางหัวและท้ายจะต้องทำความสะอาดและตรวจสภาพของโครงสร้างเหล็กปูพื้นห้องหม้อ และห้องเครื่องต้องเปิดออกเท่าที่จำเป็น เพื่อตรวจโครงสร้างข้างล่าง

(4) บรรดาเรือที่มีห้องเรือชั้นเดียว จะต้องเปิดไม้ปูพื้นห้องเรือแต่ละกราบออกพอสมควร ทั้งตอนหัวเรือและท้ายเรือ เพื่อให้สามารถตรวจห้องเรือได้ จะต้องพ่งเล็งเป็นพิเศษต่อซีเมนต์ หรือสารผสมอื่น ๆ ที่ใช้ฉาบห้องเรือภายในว่ายังอยู่ในสภาพเรียบร้อยดีหรือไม่

(5) บรรดาเรือที่มีห้องเรือสองชั้นจะต้องรื้อไม้ปูห้องเรือออกตามความจำเป็นเพื่อทำการตรวจสภาพของแผ่นเหล็กห้องเรือชั้นใน

(6) บรรดาถังน้ำที่อยู่บริเวณห้องเรือสองชั้น และคอปเฟอร์แคมจะต้องทำความสะอาด และทำการตรวจภายใน

(7) ดิฟแท็งก์สำหรับใส่น้ำ หรือน้ำมัน จะต้องทำความสะอาดไล่แก๊ส (Gas Free) และตรวจภายใน

นอกจากถังอับเผาหัวและท้ายแล้ว การตรวจภายในดิฟแท็งก์ ที่ใช้สำหรับบรรจุ น้ำมันเชื้อเพลิง อาจจะยกเว้นได้ต่อเมื่อได้ทำการตรวจภายนอกและทดลองอัดน้ำตามที่กำหนดไว้ในข้อ (8) แล้ว และเจ้าพนักงานตรวจเรือเห็นสภาพของถังดีพอ

(8) บรรดาถังที่อยู่ระหว่างห้องเรือสองชั้นและถังอื่น ๆ ต้องทดลองอัดน้ำตามที่กำหนดไว้ในข้อบังคับนี้

การทดลองอัดน้ำ และการตรวจภายในถังอาจกระทำในขณะที่เรือลอยน้ำก็ได้

(9) ในการตรวจภายในถัง จะต้องพ่งเล็งถึงสภาพของแผ่นเหล็กกันกระแทกได้ทั่วระดับเป็นพิเศษ

(10) บรรดาฝ้าฟ้าของฝาครอบและสิ่งก่อสร้างเหนือคาค้ำฟ้าจะต้องทำการตรวจ และพ่งเล็งตามมุมของช่องปิดเปิด ตลอดถึงส่วนที่หักมุมของคาค้ำฟ้ารับกำลัง และแผ่นเหล็กตัวเรือบริเวณนั้น และต้องตรวจดูให้แน่ใจว่าวัสดุที่ใช้ฉาบคาค้ำฟ้าอยู่ในสภาพที่ดี

(11) บรรดากระวางสินค้าที่หุ้มฉนวน เพื่อบรรทุกสินค้าแช่เย็น ต้องรื้อแผ่นไม้ปิดข้างเรือ (Limbers) และฝาปิดออก เพื่อตรวจสภาพของแผ่นเหล็กตัวเรือ และกงต่าง ๆ ตามความจำเป็น

(12) เจ้าพนักงานตรวจเรืออาจจะสั่งให้เจาะ หรือใช้วิธีอื่น ๆ เพื่อวัดความหนาที่แน่นอนของโครงสร้างส่วนใด ๆ ที่ปรากฏร่องรอย เมื่อพบว่าส่วนใดของโครงสร้างสึกกร่อน ชำรุดขาดคุณสมบัติ และผิขขนาด จะสั่งให้ทำการซ่อมแซมจนเป็นที่พอใจ

(13) ต้องตรวจสอบ และโซ่สมอ ท่อโซ่สมอ และขึงโซ่ ตลอดถึงที่ยึดปลายโซ่ติดกับตัวเรือ และต้องตรวจว่ามีเชือกผูกเรือ และเชือกฟางเรืออยู่ในสภาพดี และจำนวนเพียงพอตามที่กำหนดไว้ในข้อบังคับ

(14) โครงสร้างและการจัดการเกี่ยวกับการป้องกันเพลิงไหม้ เช่น ผนังช่องทางเดิน บริเวณที่อยู่อาศัย ทางหนีภัย อุปกรณ์สำหรับปิดเปิดเครื่องระบายอากาศไปยังห้องเครื่องและระวางสินค้า วัสดุที่ใช้ปูพื้นบริเวณที่อยู่อาศัย ซึ่งอยู่เหนือห้องเครื่องและระวางสินค้า ฯลฯ จะต้องมีประสิทธิภาพดี

8.2 บรรดาเรือกำปั่นดังบรรทุกน้ำมัน นอกจากต้องตรวจตามที่กำหนดไว้ข้างต้นแล้ว จะต้องตรวจเพิ่มเติมอีกดังต่อไปนี้

- (1) ถังน้ำมันทุกถังและคอฟเฟอร์แคม (Cofferdam) ต้องทำความสะอาดได้แก่ส และตรวจภายใน ให้ระมัดระวังเกี่ยวกับอันตรายในระหว่างการตรวจเป็นพิเศษ
- (2) สภาพของแผ่นเหล็กห้องเรือด้านใน ต้องไม่สึกกร่อนเป็นหลุมเกินเกณฑ์
- (3) ให้ถอดปลายท่อทางคูดในถังน้ำมันเชื้อเพลิง ที่เป็นสินค้าออกตามความจำเป็น เพื่อให้สามารถตรวจสภาพของแผ่นเหล็กตัวเรือ และผนังกันบริเวณปลายท่อทางคูดนั้นได้
- (4) บรรดาผนังกันถังน้ำมันที่ใช้เป็นสินค้าแต่ละถัง ให้ทำการตรวจสอบด้วยวิธี บรรจุน้ำสลัดถึงจนกระทั่งถึงระดับขอบปากถัง

การทดสอบดังกล่าว และการตรวจห้องเรือภายใน อาจจะทำในขณะเรือ ลอยน้ำก็ได้

ข้อ 9 การตรวจพิเศษครั้งที่ 2 (สำหรับเรือซึ่งมีอายุระหว่าง 5 ปี ถึง 10 ปี)

ข้อ 10 การตรวจพิเศษครั้งที่ 3 (สำหรับเรือที่มีอายุระหว่าง 10 – 15 ปี)

ข้อ 11 การตรวจพิเศษครั้งที่ 4 (สำหรับเรือที่มีอายุระหว่าง 15 – 20 ปี)

ข้อ 12 การตรวจพิเศษครั้งที่ 5 (สำหรับเรือที่มีอายุระหว่าง 20 – 25 ปี)

ข้อ 13 การตรวจพิเศษครั้งที่ 6 (สำหรับเรือที่มีอายุเกิน 25 ปี)

ข้อ 14 การวัดความหนา

ในการตรวจพิเศษทุกครั้งหลังจากเรือทั่วไปที่มีอายุครบ 15 ปี และเรือน้ำมัน ที่มีอายุ ครบ 10 ปี นอกจากต้องทำการวัดความหนาตามที่ได้กำหนดไว้ในข้อ 8.1 (12) สำหรับการตรวจ พิเศษครั้งที่ 1 แล้ว จะต้องทำการวัดเพิ่มเติมดังต่อไปนี้ คือ แผ่นเหล็กตัวเรือ แผ่นเหล็กคาดฟ้ารับ กำลัง โครงสร้างส่วนที่รับกำลังในทางยาว โดยวิธีการเจาะหรือวิธีอื่นใดที่เชื่อถือได้เพื่อทราบความ หนาดังต่อไปนี้

14.1 สำหรับเรือสินค้า

(ก) เรือที่มีอายุระหว่าง 15 – 20 ปี

ก. 1 ให้ทำการวัดความหนาแผ่นเหล็กตัวเรือทุกสเตรค ที่อยู่ระหว่างแนวน้ำ บรรทุกขณะเรือเบา และแนวน้ำบรรทุกเต็มที่ สเตรคละ 2 แห่ง ทั้ง 2 กราบ

ก. 2 ให้ทำการวัดความหนาแผ่นเหล็กคาดฟ้ารับกำลังทุกสเตรคที่อยู่ระหว่าง แนวขอบข้างปากระวางกับกราบเรือ สเตรคละ 2 แห่ง ทั้งสองกราบ

การวัดความหนาในข้อ (ก) นี้ ให้วัดเฉพาะที่อยู่บริเวณ 0.5 ของ ความยาวเรือ ณ กึ่งกลางลำ

(จ) เรือที่มีอายุระหว่าง 20 – 25 ปี

- ข. 1 ให้ทำการวัดความหนาแผ่นเหล็กตัวเรือทุกสเตรคของแต่ละกราบ สเตรคละ 2 แห่ง
 - ข. 2 ให้ทำการวัดความหนาแผ่นเหล็กตัวเรือ ที่อยู่ระหว่างแนวน้ำบรรทุกระหว่างระเห็บ และแนวน้ำบรรทุกระหว่างระเห็บที่ทุกแผ่นในแต่ละสเตรค ทั้ง 2 กราบ
 - ข. 3 ให้ทำการวัดความหนาแผ่นเหล็กคาน้ำรับกำลังทุกแผ่น สำหรับแผ่นเหล็กคาน้ำรับกำลังระหว่างปากระวาง ให้ทำการวัดเฉพาะแผ่นที่อยู่ติดกับปากระวางเท่านั้น
- การวัดความหนาในข้อ (ข) นี้ ให้วัดเฉพาะที่อยู่บริเวณ 0.5 ของความยาวเรือ ณ กึ่งกลางลำ

(ค) เรือที่มีอายุเกิน 25 ปี

- ค. 1 ให้ทำการวัดความหนาแผ่นเหล็กตัวเรือแต่ละกราบ ทุกสเตรค สเตรคละ 2 แผ่น เฉพาะที่อยู่บริเวณ 0.5 ของความยาวเรือ ณ กึ่งกลางลำ
- ค. 2 ให้ทำการวัดความหนาแผ่นเหล็กตัวเรือที่อยู่ระหว่างแนวน้ำบรรทุกระหว่างระเห็บ และแนวน้ำบรรทุกระหว่างระเห็บที่ทุกแผ่นในแต่ละสเตรคทั้ง 2 กราบ ตั้งแต่หัวเรือจรดท้ายเรือ
- ค. 3 ให้ทำการวัดความหนาแผ่นเหล็กคาน้ำรับกำลังทุกแผ่น ตั้งแต่หัวเรือจรดท้ายเรือ สำหรับแผ่นเหล็กคาน้ำรับกำลังระหว่างปากระวาง ให้ทำการวัดเฉพาะแผ่นที่ติดอยู่กับปากระวางเท่านั้น

14.1 สำหรับเรือกำปั่นถึง

(ก) เรือที่มีอายุระหว่าง 10 – 15 ปี

- ก. 1 ให้ทำการวัดความหนาแผ่นเหล็กตัวเรือทุกสเตรค สเตรคละ 2 แห่ง ทั้ง 2 กราบ
- ก. 2 ให้ทำการวัดความหนาแผ่นเหล็กตัวเรือที่อยู่ระหว่างแนวน้ำ บรรทุกระหว่างระเห็บ และแนวน้ำบรรทุกระหว่างระเห็บที่ทุกแผ่นในแต่ละสเตรคทั้ง 2 กราบ

ภาคผนวก ก.

ศัพท์เกี่ยวกับการออกแบบและต่อเรือ

ศัพท์เกี่ยวกับการออกแบบ – เขียนแบบเรือ

(WORD OF BOAT DESIGN AND DRAWING) (STEER)

1. การออกแบบเรือ (DESIGN)
2. การเขียนรูปเรือ (FAIRING LINES)
3. เจ้าของเรือ (OWNERS)
4. รายละเอียดเกี่ยวกับความต้องการ (REQUIREMENT)
5. ลานเส้นของเรือ (LINES PLAN)
6. อัตราส่วนขนาดของเรือและกำลังเรือขั้นต้น (PROPORTION & POWERING)
7. เส้นโค้งแสดงค่าที่สำคัญของไฮโดรสแตติกของเรือ (HYDROSTATIC CURVES)
8. การจัดห้องคาคฟ้าและห้องเครื่อง (ARRANGEMENT)
9. โครงสร้างของเรือ (STRUCTURE)
10. แรงขับเคลื่อนที่แท้จริง (POWERING)
11. รายการต่อเรือ (SPECIFICATION)
12. การคิดราคาค่าต่อเรือ (COST ESTIMATE)
13. การทรงตัวของเรือ (STABILITIES)
14. ความจุของเรือ (CAPACITIES)
15. ทริม (TRIM)

ศัพท์ – นิยามที่ใช้ในงานเขียนแบบ – ออกแบบเรือ

16. ระวังขับน้ำ (DISPLACEMENT)
17. ความยาวทั้งหมด (LENGTH OVER ALL = L.O.A.)
18. ความยาวระหว่างเส้นตั้งฉาก (LENGTH BETWEEN PERPENDICULARS = L.B.P.)
19. เส้นตั้งฉากหัว (FORWARD PERPENDICULAR = FP.)
20. เส้นตั้งฉากท้าย (AFTER PERPENDICULAR = AP.)
21. แนวน้ำบรรทุก (LOAD WATERLINE = L.WL.)
22. ความยาวที่แนวน้ำ (LENGTH WATERLINE = L.WL.)
23. แนวน้ำออกแบบ (DESIGN WATERLINE = D.WL.)
24. รอยตัด (SECTION)
25. ตำแหน่งที่กำหนด (STATION)

26. ความยาวตามกฎ (RULED LENGTH = R.L.)
27. ความกว้าง (BREADTH OR BEAM OF BOAT)
28. ความกว้างที่สุด, ฝิวนอก (EXTREME BREADTH)
29. ความกว้างฝิวนในของเปลือกเรือ (MOULDED BREADTH)
30. ความกว้างนอกไม้กั้นกระทบ (BEAM OVER GUARD)
31. ความลึกของเรือ (DEPTH OF BOAT)
32. เรือกินน้ำลึก (DRAFT)
33. หน้าตัดกลางลำ (MOULDED DRAFT)
34. น้ำหนักเรือ (DISPLACEMENT TONNAGE)
35. น้ำหนักบรรทุก (DEAD WEIGHT TONNAGE)
36. แรงม้าแรงอัดในกระบอกสูบ (INDICATED HORSE POWER = I.H.P.)
37. แรงม้าที่เบรค (BRAKE HORSE POWER = B.H.P.)
38. แรงม้าที่เพลลา (SHAFT HORSE POWER = S.H.P.)
39. แรงม้าที่ใบจักร (PROPELLER HORSE POWER = O.H.P.)
40. แนวน้ำ (WATERLINE)
41. ศูนย์กลางของเรือ (CENTER LINE)
42. กึ่งกลางลำเรือ (AMIDSHIPS)
43. ตารางขนาดต่าง ๆ ของเรือ (TABLE OF OFFSETS)
44. เส้นฐาน (BASE LINE)
45. เส้นตรวจความโค้งและความชันของท้องเรือ (DIAGONAL)
46. รูปตัดภาคท้าย (AFTER BODY)
47. ความกว้างเส้นขอบของเรือ (BEAM MOULDED)
48. ท้องเรือ (BOTTOM)
49. หัวเรือแบบเพรียว (BOW CLIPPER)
50. หัวเรือแบบตัด (BOW PLUMB)
51. หัวเรือแบบช้อนหอย (BOW SPOON SHAPE)
52. หัวเรือแบบท้องป่อง (BUEBOUS BOW)
53. ความลอย (BUOYANCY)
54. ศูนย์กลางความลอย (CENTER OF BUOYANCY)
55. ความนูนคาค้ำ (CAMBER), (ROUND OF BEAM)
56. กงแคนท์ (CANT FRAME)
57. เปี้ยะแคนท์ (CANT FLOOR)

58. กระจุกงูตั้ง (CENTER GIRDER KEELSON)
59. กระจุกงูตั้ง (CENTER VERTICAL KEEL)
60. ความชันของท้องเรือ (DEAD RISE)
61. น้ำหนักบรรทุก (DEADWEIGHT)
62. เส้นคาคฟ้ากราบเรือ (DECK AT SIDE) (DK. & SIDE)
63. กราบเรือ (DECK EDGE)
64. ความลึกของเรือ (DEPTH)
65. ความลึกเส้นขอบ (DEPTH MOULDED)
66. แนวน้ำออกแบบ DESIGNED WATERLINE)
67. ความสูงเหนือแนวน้ำ (FREEBOARD)
68. เรือพิฆาต (DESTROYER)
69. กินน้ำลึก (DRAFT)
70. รูระบายน้ำ (DRAIN HOLE)

เครื่องมือที่ใช้ในการเขียนแบบเรือ

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| 1. ไม้บรรทัดสามเหลี่ยม | = SCALE |
| 2. ไม้บรรทัดอ่อน | = BATTEN |
| 3. ลูกตุ้มทับไม้เบดแทน | = DUCKS |
| 4. ไม้บรรทัดโค้ง CURVES | = SHIP'S CURVES, FRENCH |
| 5. ปากคียบ | = DIVIDER |
| 6. ฉากสามเหลี่ยม | = SET SQUARE |
| 7. ฉากที | = T SQUARE |
| 8. ฉากทีเลื่อน | = SLIDE T |
| 9. เครื่องเขียนตัวอักษร | = LETTERING SET |
| 10. กระดาษวัดระยะ | = TICKERTAPE |
| 11. วงเวียน | = COMPASSES |
| 12. แผ่นเขียนรูปต่าง ๆ | = WRITE PLATE |
| 13. แผ่นเขียนตัวอักษร | = LETTER PLATE |
| 14. กระดาษกาว | = TAPE |
| 15. กระดาษเขียนแบบ | = DRAWING PAPER |
| 16. กระดาษไขเขียนแบบ | = TRACING PAPER |
| 17. ดินสอ | = LEAD PENCIL |

ศัพท์ที่ใช้ในการต่อเรือ

1. กระดูกงู	= KEEL
2. ทวนหัวเรือ	= STEM
3. พุกหัวเรือ	= STEM KNEE
4. ขอกันกระแทก	= BREAST HOOK
5. ทับกระดูกงู, กระดูกงูใน	= KEELSON
6. กง (ท้องวี) หรือท้องแบน	= FRAME
7. คานรับคาดฟ้า	= DECK BEAM
8. เสาศลัญญาณเรือ	= BITT
9. กว้านสมอ	= ANCHOR WINDLASS
10. ไม้พาดเชือก	= CHOCK RAIL
11. ก้ามปูพาดเชือก	= CHOCK
12. ช่องพาดเชือก, โข่	= BULWARK CHOCK
13. กันคลื่น	= BULWARK
14. แนวฝั่งเปลือกเรือ	= RABBET
15. แผ่นประกบเสาศลัญญาณ	= BLOCKING
16. ไม้หางปลา	= STERN POST
17. กระดูกงูท้ายบน	= HORNTIMBER
18. กระบอกลูกลองหางเสือ	= RUDDER POST
19. หางเสือ	= RUDDER
20. แผ่นหางเสือ	= RUDDER BLADE
21. ก้านหางเสือ	= RUDDER STOCK
22. พังงาหางเสือ	= QUADRANT
23. ไม้กั้นน้ำรั่ว	= DEADWOOD
24. แผ่นอุดท้าย	= TRANSOM OR TUCK
25. พุกแผ่นอุดท้าย	= TRANSOM KNEE
26. ใบจักร	= PROPELLER
27. กระบอกลูกลองเพลา	= SHAFTLOG
28. เพลาใบจักร	= PROPELLER SHAFT
29. กล่องอัดจารบี	= STUFFING BOX
30. สัตันนอก	= STERN BEARING

31. โยงโย่	=	SKEG	
32. ไม้รองกระดูกงู	=	KEEL SHOE	
33. กินน้ำลึก	=	DRAFT	
34. ทาบแผ่นอุดท้าย	=	STIFFENER	
35. เสากระโคง, เสาใบ	=	MAST	
36. ไม้ประกับใบ	=	BOOM	
37. ห้องเครื่องยนต์	=	ENGINE ROOM, TRUNK	
38. ช่องแสงสว่าง	=	SKYLIGHT	
39. แท่นเครื่อง	=	ENGINE BED	
40. ห่วงรับแกนไม้ประกับใบ	=	GOOSENECK	
41. แกนพวงมาลัย	=	STEERING WHEEL	
42. ห้องบังคับ	=	PILOT HOUSE	
43. ถังเก็บน้ำมัน	=	FUEL TANK	
44. ท่อไอเสีย, ปล่อง	=	EXHAUST PIPE	
45. ไม้ปิดปากเรือ	=	CONVERING BOARD	
46. พื้นดาดฟ้า	=	DECK PLANKING	
47. ไม้ปิดคานรับดาดฟ้า	=	CARLIN	
48. กั้นช่องลงสินค้า - ของ	=	HATCH COAMING	
49. ฝาปิดช่องลงสินค้า	=	HATCH COVER	
50. ไม้ปิดกราบ	=	RAIL CAP	51. กราบ, กั้นคลื่น = BULWARK
52. กั้นกระทบ	=	GUARD RAIL	
53. แผ่นเปลือกปากเรือ	=	SHEER STRAKE	54. ไม้เปลือกเรือ = PLANKING
55. เปลือกเรือแผ่นติดกับกระดูกงู	=	GARBOARD PLANK	
56. พุก	=	KNEE	57. อเสบน = SHELF
58. อเสปากเรือ	=	CLAMP	59. ฝ้า, เพดาน = CEILING
60. อเสข้าง	=	BILGE STRINGER	
61. ไม้มุม (ไชน์)	=	CHINE	62. กง (เรือท้องกลม) = RIB
63. รั้วพื้น (ยึดกงล่าง)	=	FLOOR TIMBER	
64. หูข้าง (ยึดมุมกง)	=	CHINE GUSSET	65. ฝากั้นห้อง = BULKHEAD
66. กระดูกงูข้าง	=	BILGE KEEL	67. ทาบแนว = BATTEN
68. ทับหลังกระดูกงู	=	HOG	
69. ทาบหลังทวนหัวรับเปลือกเรือ	=	APRON	70. กงอ่อน = BENT FRAME