

บทที่ 10

สัณนิยมของการเขียนภาพตัด

เนื้อหาในบทนี้จะเป็นการกล่าวถึงสัณนิยมสำหรับการเขียนภาพตัด ซึ่งประกอบไปด้วยการเขียนภาพตัดสำหรับส่วนประกอบที่มีลักษณะเฉพาะภายในวัตถุ เช่น rib, web, spoke และ lug รวมถึงการผสมผสานสัณนิยมสำหรับการเขียนภาพออโรกราฟิกที่ได้กล่าวไปแล้วในบทที่ 8 เข้ากับเทคนิคการเขียนภาพตัด เพื่อให้ได้ภาพออโรกราฟิกที่มีความสมบูรณ์และสามารถทำความเข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น ส่วนหัวข้อสุดท้ายที่จะได้กล่าวถึงในบทนี้เป็นเทคนิคการลดขนาดความยาวของรูปเพื่อให้มีขนาดที่เหมาะสมกับขนาดของกระดาษเขียนแบบ

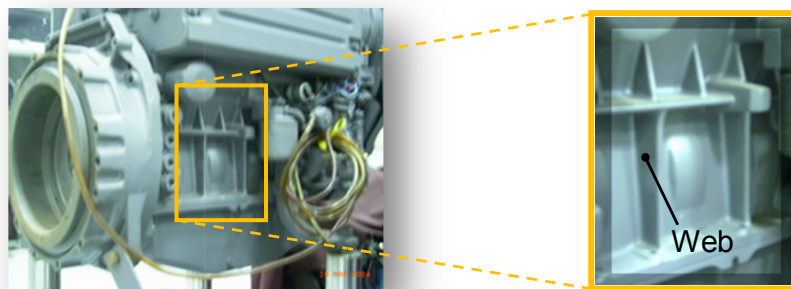
10.1 การเขียนภาพตัดสำหรับ rib, web, spoke และ lug

ก่อนจะกล่าวถึงเทคนิคการเขียนภาพตัดสำหรับ rib, web, spoke และ lug ผู้เรียนควรทำความเข้าใจกับส่วนประกอบต่าง ๆ เหล่านี้เสียก่อน โดยจะขอเริ่มจาก rib และ web ก่อน ลักษณะของ rib นั้นจะเป็นแผ่นบางที่ยื่นออกจากวัตถุเพื่อยึดส่วนที่เป็นมุมฉากเข้าด้วยกัน ดังตัวอย่างที่แสดงในรูปที่ 10.1 ซึ่งแผ่นบางที่ยื่นออกมานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยเสริมความแข็งแรงให้กับวัตถุนั้นเอง



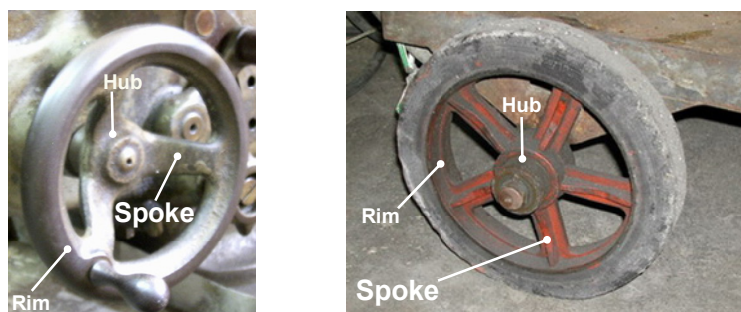
รูปที่ 10.1 ลักษณะของ rib ที่มีคุณสมบัติเพื่อเสริมความแข็งแรงของวัตถุ

ส่วน web ก็มีลักษณะเป็นแผ่นบางที่ยื่นออกมาจากวัตถุเช่นเดียวกันแต่จะมีลักษณะที่ยาวกว่า ใช้อยึดส่วนประกอบของวัตถุเข้าไว้ด้วยกันเพื่อเสริมความแข็งแรงเหมือนกับ rib ดังตัวอย่างที่แสดงในรูปที่ 10.2



รูปที่ 10.2 ลักษณะของ web ที่มีคุณสมบัติเพื่อเสริมความแข็งแรงของวัตถุ

ส่วนประกอบของวัตถุถัดไปที่จะกล่าวถึงก็คือ spoke ชิ้นส่วนนี้มีลักษณะเป็นแท่งที่ยื่นออกจากดุมล้อ (hub) ไปเชื่อมกับขอบของล้อ (rim) ดังแสดงในรูปที่ 10.3 จากรูปจะเห็นว่า ในบางครั้งเราก็อาจจะเรียก spoke นี้ว่าซี่ล้อ หรือถ้าเป็นส่วนของพวงมาลัยรถยนต์ เราก็จะเรียก spoke ว่าก้านพวงมาลัย เป็นต้น



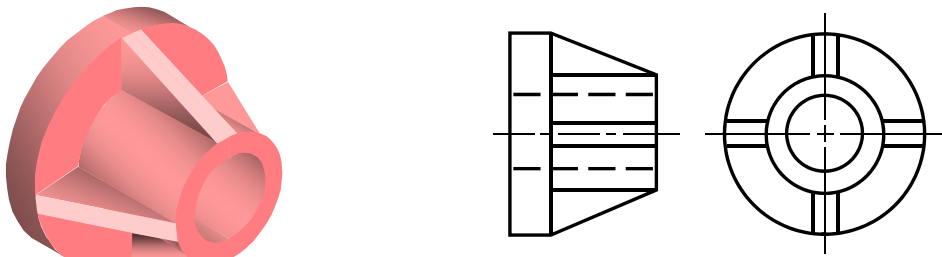
รูปที่ 10.3 ลักษณะของ spoke

ส่วนประกอบชิ้นสุดท้ายก็คือ lug ชิ้นส่วนนี้จะมีลักษณะเป็นแผ่นเล็ก ๆ ที่ยื่นออกมาจากวัตถุคล้ายหู มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการจับยึดชิ้นส่วนเข้าด้วยกัน ดังแสดงในรูปที่ 10.4

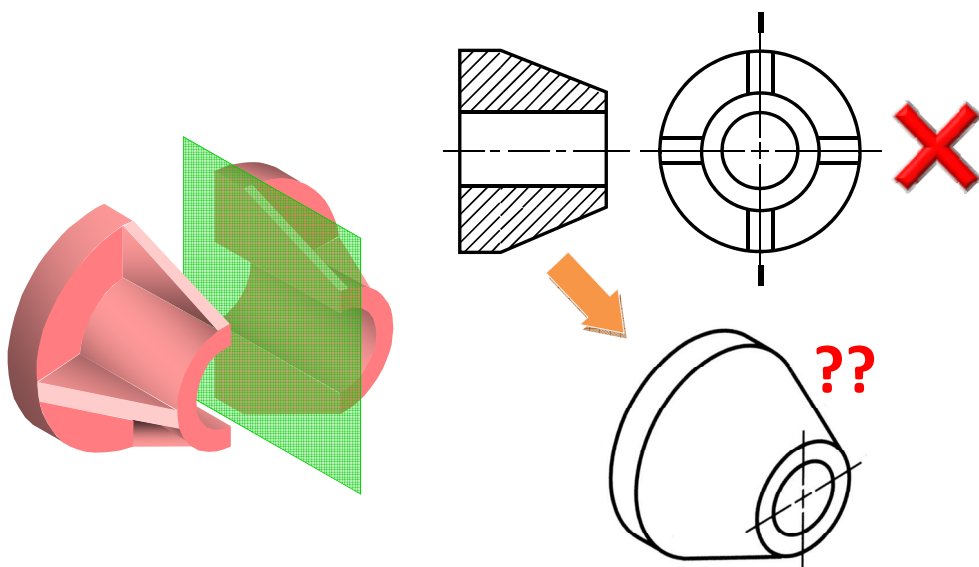


รูปที่ 10.4 ลักษณะของ lug และการใช้ในการจับยึด

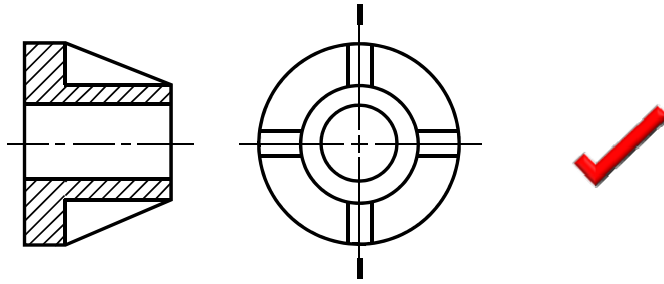
เมื่อทราบรูปร่างหน้าตาของ rib, web, spoke และ lug แล้ว เราก็จะกลับมาที่การเขียนภาพตัดสำหรับวัตถุที่มีส่วนประกอบเหล่านี้กัน โดยสัญลักษณ์ของภาพตัดสำหรับ rib และ web ก็คือ ถ้า **cutting plane** ที่ใช้ตัดวัตถุนั้น ตัดผ่านความบางของ rib หรือ web แล้ว ให้ยกเว้นการเขียนเส้นแรเงา (**section lines**) ในส่วนที่เป็น rib หรือ web นั้น เพื่อให้เข้าใจข้อยกเว้นนี้ได้ดียิ่งขึ้น ขอให้ศึกษาจากตัวอย่างที่แสดงในรูปที่ 10.5 – 10.7 โดยรูปที่ 10.5 จะแสดงภาพพิศทอเรียลพร้อมทั้งภาพออโรกราฟิกของวัตถุที่ยังไม่ได้ใช้เทคนิคภาพตัด ซึ่งถ้านำเทคนิคภาพตัดมาประยุกต์ใช้แต่ไม่นำสัญลักษณ์มาใช้ด้วย ก็จะได้ภาพออโรกราฟิกดังที่แสดงในรูปที่ 10.6 ซึ่งจากรูปจะเห็นว่าภาพตัดที่ได้นั้นอาจทำให้ผู้อ่านแบบเข้าใจรูปร่างของวัตถุผิดไปได้ เพราะไม่สามารถแยกแยะส่วนที่เป็น rib (แผ่นบาง ๆ เฉพาะตำแหน่ง) กับส่วนที่เป็นเนื้อวัตถุที่กระจายตัวอยู่โดยรอบ แต่ถ้านำสัญลักษณ์ที่กล่าวว่า ให้ยกเว้นการเขียน section lines ในบริเวณที่เป็น rib หรือ web มาประยุกต์ใช้แล้ว เราก็จะได้ภาพออโรกราฟิกดังที่แสดงในรูปที่ 10.7 คราวนี้จะเห็นได้ว่าภาพออโรกราฟิกที่ได้ สามารถช่วยผู้อ่านแบบในการแยกแยะส่วนที่เป็น rib ออกจากส่วนที่เป็นเนื้อวัตถุปกติได้



รูปที่ 10.5 ภาพพิศทอเรียลและภาพออโรกราฟิกของวัตถุตัวอย่าง

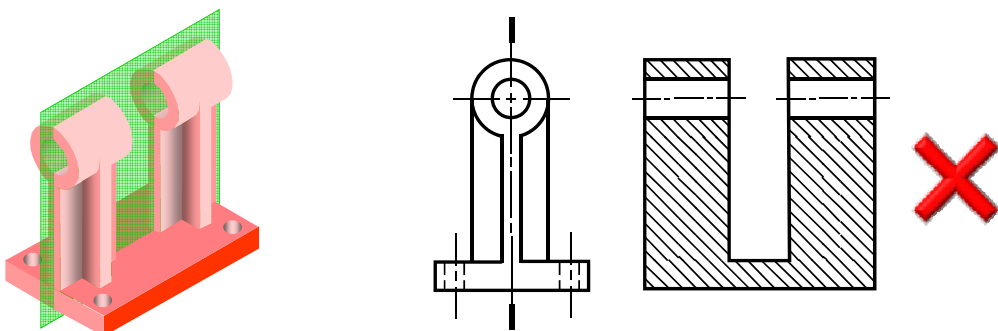


รูปที่ 10.6 ภาพตัดของวัตถุตัวอย่างที่มี rib แต่ไม่ได้ใช้สัญลักษณ์สำหรับภาพตัด

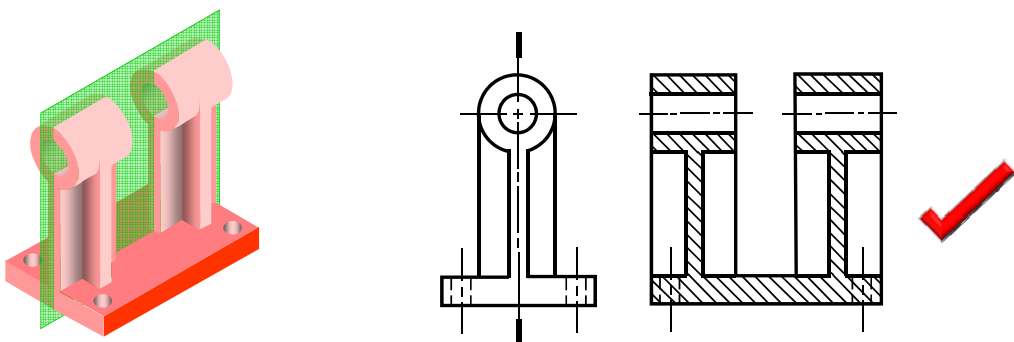


รูปที่ 10.7 ภาพตัดที่ใช้สัณนิยมนำสำหรับ rib

ส่วนถัดไปจะเป็นกรณีเมื่อ cutting plane ตัดผ่านส่วนบางของ web บ้าง ดังวัตถุตัวอย่างที่แสดงในรูปที่ 10.8 – 10.9 โดยรูปที่ 10.8 จะเป็นภาพตัดที่ไม่ได้ใช้สัณนิยมน ในขณะที่รูปที่ 10.9 นั้นเป็นภาพตัดเมื่อนำสัณนิยมนำประยุกต์ใช้ จะเห็นได้ว่าถ้าไม่นำสัณนิยมนำประยุกต์ใช้ ภาพตัดที่ได้จะทำให้ผู้อ่านแบบเข้าใจว่า วัตถุที่พิจารณาอยู่นั้นประกอบไปด้วยแท่งสี่เหลี่ยมตันสองแท่งที่ตั้งอยู่บนฐาน ทั้งที่ความเป็นจริงแล้วแท่งที่ตั้งอยู่บนฐานนั้นไม่ได้เป็นแท่งสี่เหลี่ยมตันอย่างที่คิด แต่เมื่อนำสัณนิยมนำประยุกต์ใช้กับภาพตัดของวัตถุที่มี web แล้ว ภาพออโรกราฟิกที่ได้จะแสดงให้เห็นส่วนที่เป็นแกนของแท่งนั้น และส่วนที่เป็นแผ่นบางยื่นออกมา (web) เพื่อช่วยเสริมความแข็งแรง

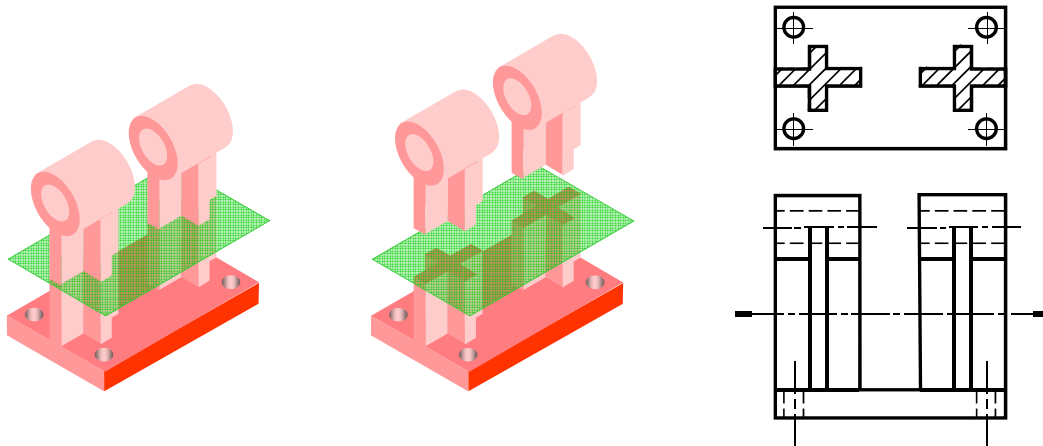


รูปที่ 10.8 ภาพตัดของวัตถุที่ไม่ได้ประยุกต์ใช้เทคนิคสัณนิยมนำ



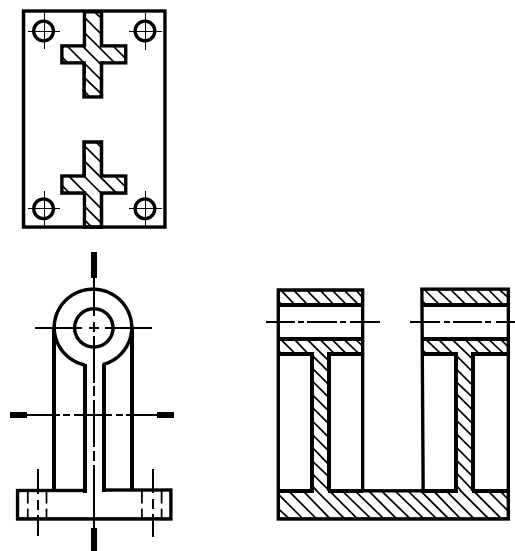
รูปที่ 10.9 ภาพตัดของวัตถุตัวอย่างที่ผ่านการนำสัณนิยมนำสำหรับ web

แต่ถ้า cutting plane ตัดทางขวางของ rib หรือ web แล้ว ก็ให้ลงเส้น section lines ตามปกติ ดังตัวอย่างที่แสดงในรูปที่ 10.10



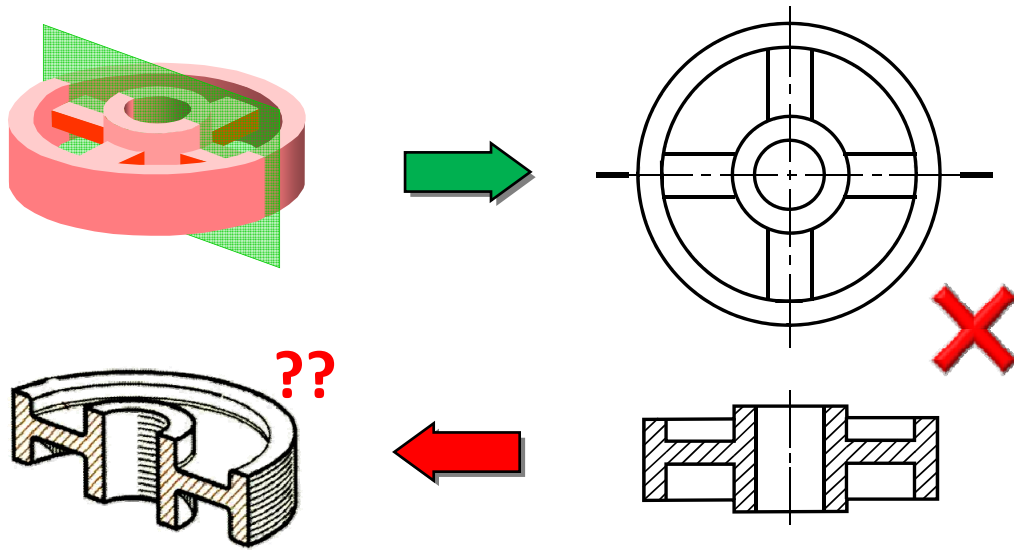
รูปที่ 10.10 ภาพตัดของวัตถุในกรณีที่ cutting plane ตัดทางขวางของ web

การสร้างภาพตัดในบางครั้งนั้น เราอาจใช้ cutting plane มากกว่าหนึ่งระนาบในการตัดวัตถุขึ้นเดียวกันก็ได้ ดังตัวอย่างที่แสดงในรูปที่ 10.11 จากรูปจะเห็นว่าภาพด้านหน้านั้นมีเส้น cutting plane line อยู่สองเส้นด้วยกัน โดยแต่ละเส้นนั้นก็ทำให้เกิดภาพตัดปรากฏอยู่ในทิศทางที่ตั้งฉากกับ cutting plane line นั้น ๆ เช่น cutting plane line ที่ลากในแนวดิ่ง ก็จะทำให้เกิดภาพตัดไปปรากฏเป็นภาพด้านขวา ส่วน cutting plane line ที่ลากในแนวนอนนั้น ก็จะไปทำให้เกิดภาพตัดในภาพด้านบน ดังที่แสดงในรูป

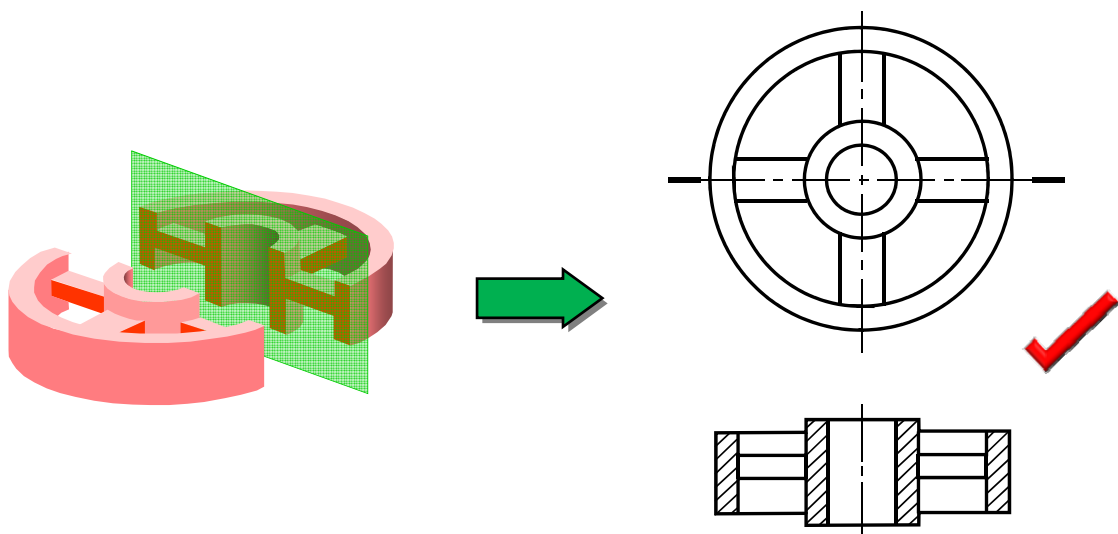


รูปที่ 10.11 ตัวอย่างภาพตัดของวัตถุในกรณีที่มี cutting plane มากกว่าหนึ่งระนาบ

สัณนิยสำหรับส่วนประกอบถัดไปก็คือ สัณนิยสำหรับ spoke ซึ่งมีข้อกำหนดว่า ถ้า **cutting plane** ตัดผ่านตามความยาวของตัว **spoke** แล้ว ให้ยกเว้นการเขียนเส้นแรงเงา (**section lines**) ในส่วนที่เป็น **spoke** นั้น ดังตัวอย่างที่แสดงในรูปที่ 10.12 – 10.13 โดยรูปที่ 10.12 เป็นภาพพิศทอเรียลของวัตถุที่ถูก **cutting plane** ตัดผ่านพร้อมกับภาพออโรกราฟิกที่ได้เมื่อไม่ได้ใช้สัณนิยของภาพตัด จากภาพจะเห็นว่าภาพตัดที่ได้จะทำให้ผู้อ่านแบบเข้าใจรูปร่างของวัตถุไม่ถูกต้องตามความเป็นจริง คืออาจเข้าใจไปได้ว่าส่วนที่เชื่อมต่อระหว่างดุมล้อตรงกลางกับขอบด้านนอกมีลักษณะเป็นแผ่นต่อเนื่อง ดังที่แสดงในรูป แต่ถ้านำสัณนิยมาประยุกต์ใช้ในการสร้างภาพตัด ก็จะทำให้ได้ภาพออโรกราฟิกดังที่แสดงในรูปที่ 10.13

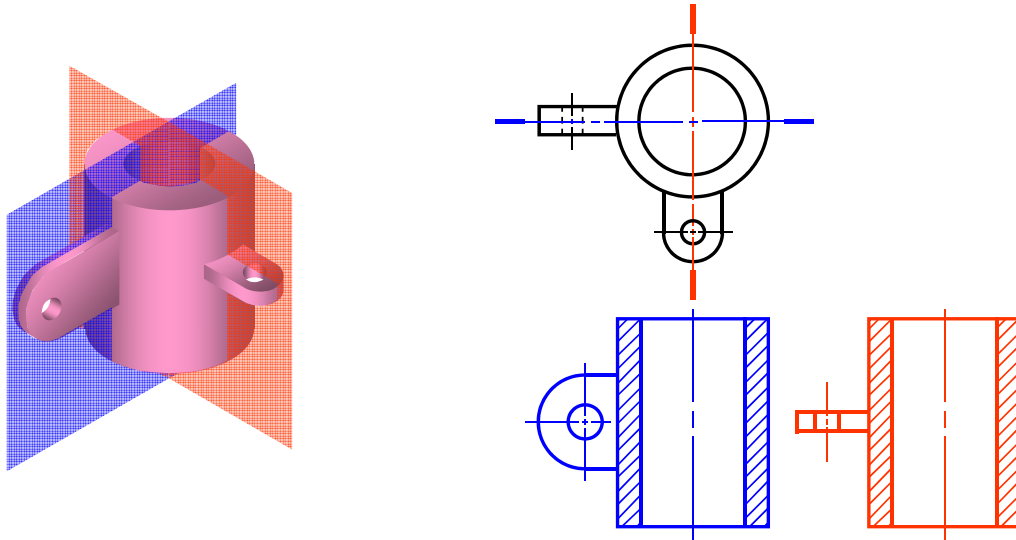


รูปที่ 10.12 ภาพตัดของวัตถุที่มี spoke แต่ไม่ได้ใช้สัณนิย



รูปที่ 10.13 ภาพตัดของวัตถุที่มี spoke เมื่อใช้สัณนิย

สัญญานิยมสำหรับส่วนประกอบแบบสุดท้ายก็คือ สัญนิยมสำหรับ lug ในกรณีของ lug นั้น ไม่ว่า cutting plane จะตัดผ่าน lug ในลักษณะใด (ตัดขวางหรือตัดตามความบางของ lug) ก็กำหนดให้ยกเว้นการเขียนเส้นแรงเงา (section lines) ในส่วนที่เป็น lug นั้น ดังตัวอย่างที่แสดงในรูปที่ 10.14ก-ข จากรูปที่ 10.14ก จะเห็นว่าวัตถุตัวอย่างนั้นมีลักษณะเป็นทรงกระบอก และมีแผ่นขนาดเล็กยื่นออกมาจากตัวทรงกระบอกคล้ายกับหูของแก้วน้ำ ซึ่งเมื่อมี cutting plane ตัดผ่านหูเหล่านี้ ภาพตัดที่วาดก็ให้ยกเว้นการแรงเงาในส่วนที่เป็นหู ทำให้ได้ภาพออโรกราฟิกของวัตถุเป็นดังรูปที่ 10.14ข

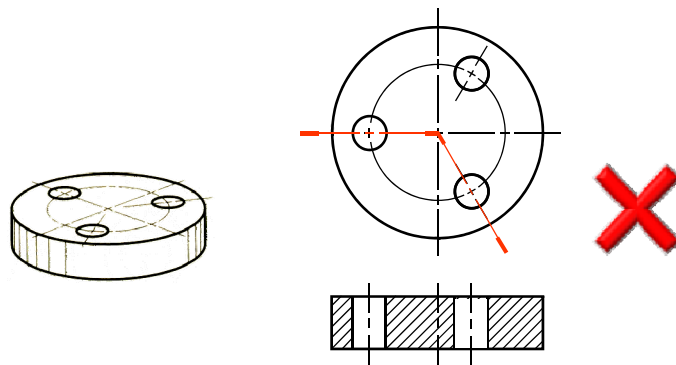


รูปที่ 10.14 ภาพตัดของวัตถุที่มี lug โดยใช้สัญญนิยม

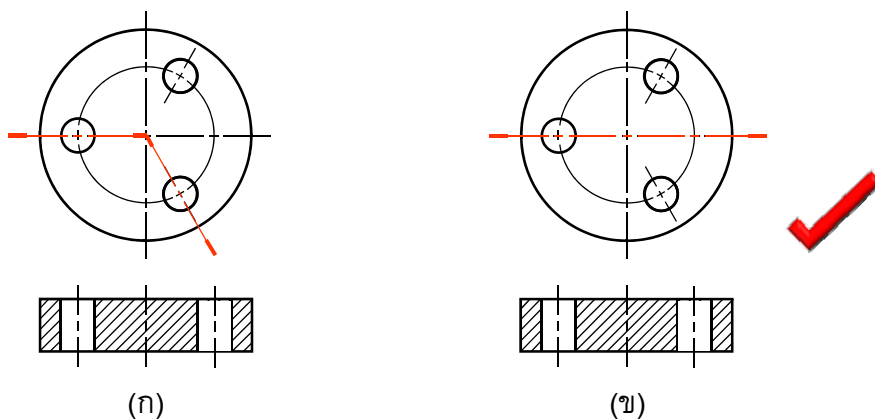
10.2 การใช้สัญญนิยม align กับ การเขียนภาพตัด

เราได้เรียนสัญญนิยม align มาแล้วในบทที่เกี่ยวกับสัญญนิยมในการเขียนภาพออโรกราฟิก ส่วนในหัวข้อนี้ เราจะนำเอาสัญญนิยม align มาประยุกต์ใช้กับการเขียนภาพตัด ซึ่งหลักการของสัญญนิยมแบบ align ก็คือ ให้จินตนาการว่าเราสามารถหมุนบางส่วนของวัตถุที่วางตัวอย่างสมมาตรกับแกนใดแกนหนึ่งในวัตถุ โดยหมุนให้ส่วนนั้นแสดงระยะห่างที่แท้จริงของตนเองกับแกนสมมาตรนั้นออกมา รูปที่ 10.15 เป็นตัวอย่างของวัตถุที่นำมาสร้างภาพตัดโดยไม่ใช้สัญญนิยมแบบ align ซึ่งภาพตัดที่ได้จะทำให้ผู้อ่านแบบมีความรู้สึกว้าวุ่นว่า วัตถุนี้ถูกเจาะรูโดยมีระยะห่างของรูนั้นไม่สมมาตรรอบแกน แต่เมื่อนำสัญญนิยมแบบ align มาประยุกต์ใช้กับการเขียนภาพตัดแล้วก็จะทำให้ได้ภาพดังที่แสดงในรูปที่ 10.16ก-ข จากรูปที่ 10.16ก-ข นั้นจะเห็นว่าเราสามารถเขียนรูปแบบของเส้น cutting plane line ได้สองแบบ ซึ่งทั้งสองแบบนี้อาศัยแนวคิดในการสร้างภาพตัดและการใช้สัญญนิยม align ที่ต่างกัน แต่อย่างไรก็ดีภาพตัดที่ได้จากทั้งสองแบบนี้ก็จะมีลักษณะที่เหมือนกัน โดยแบบแรกจะใช้เส้น cutting plane line ลากตัดผ่านรูเจาะ

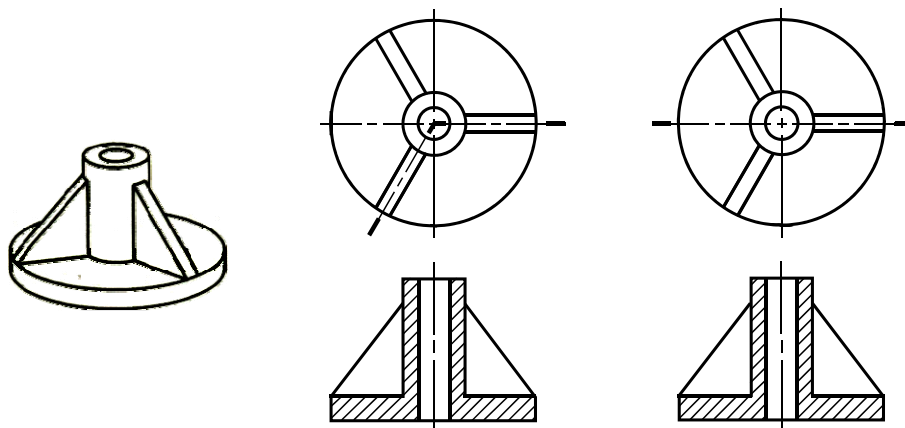
ที่ต้องการจะแสดงรายละเอียด แล้วใช้เทคนิค align ในการหมุนภาพของรูที่ถูกตัดนี้จนกระทั่งสามารถแสดงระยะห่างที่แท้จริงระหว่างรูและแกนสมมาตรได้ ส่วนแบบที่สองจะใช้เส้น cutting plane line ลากยาวตลอดวัตถุเลย แล้วค่อยใช้เทคนิค align ในการหมุนรูให้มาอยู่ในแนวที่เส้น cutting plane line ตัดผ่านตัววัตถุ ผู้เรียนสามารถลากเส้น cutting plane line รูปแบบใดก็ได้ ส่วนรูปที่ 10.17 – 10.20 เป็นตัวอย่างของภาพตัดที่ใช้เทคนิค align มาประยุกต์ใช้



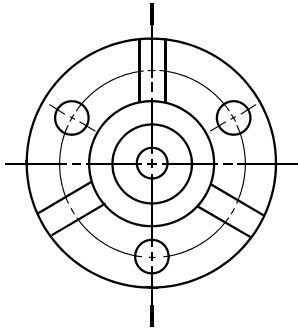
รูปที่ 10.15 ภาพตัดของวัตถุที่ไม่ใช้สัญญาณ align



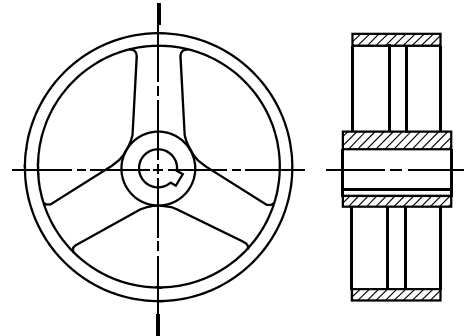
รูปที่ 10.16 ภาพตัดของวัตถุที่ใช้สัญญาณ align



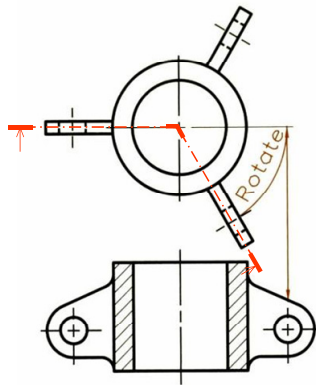
รูปที่ 10.17 ภาพตัดแบบ align (1)



รูปที่ 10.18 ภาพตัดแบบ align (2)



รูปที่ 10.19 ภาพตัดแบบ align (3)

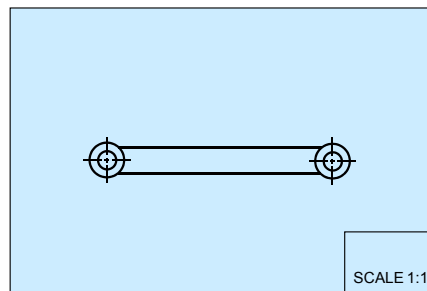


รูปที่ 10.20 ภาพตัดแบบ align (4)

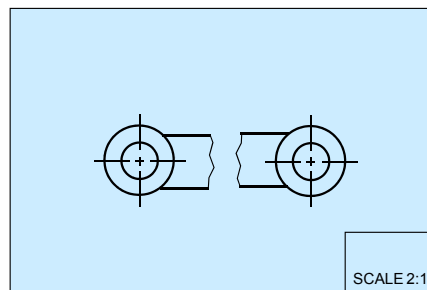
10.3 การย่อภาพให้สั้นลงเพื่อความเหมาะสมกับกระดาษเขียนแบบ (convectional break)

ในกรณีที่เรากำลังเขียนภาพออโรกราฟิกของวัตถุที่มีความยาวมาก ๆ เช่น รางรถไฟ หรือ ไม้ตีกอล์ฟ ลงบนกระดาษเขียนแบบ เราจำเป็นต้องย่อขนาดของวัตถุลงอย่างมาก เพื่อที่จะสามารถบรรจุภาพของวัตถุนั้นลงในกระดาษเขียนแบบได้ ซึ่งการย่อขนาดลงมาก ๆ นี้จะทำให้รายละเอียดบางอย่างของวัตถุ เช่น รายละเอียดของหัวไม้กอล์ฟ มีขนาดที่เล็กลงไปอีก ซึ่งจะทำให้การอ่านแบบทำได้ยากมากขึ้นด้วย ข้อเสนอแนะในการแก้ปัญหาเช่นนี้ก็คือ ให้ตัดส่วนที่ทำให้รูปมีความยาวออก ซึ่งโดยปกติแล้วส่วนที่ทำให้รูปมีความยาวนี้ มักจะไม่มีรายละเอียดใด ๆ เป็นพิเศษ เช่น ส่วนที่เป็นก้านของไม้ตีกอล์ฟ เป็นต้น แล้วลากเส้น break line เพื่อแสดงว่าเราย่อภาพของวัตถุในบริเวณดังกล่าวให้สั้นลงเพื่อให้เข้าใจการย่อภาพนี้ได้มากขึ้นขอให้ศึกษาจากตัวอย่างในรูปที่ 10.21 – 10.22 โดยรูปที่ 10.21 เป็นการแสดงตัวอย่างของภาพออโรกราฟิกของวัตถุที่มีความยาว ซึ่งวาดด้วยสเกล 1:1 อยู่ จากรูปจะเห็นว่าส่วนกลางของวัตถุนั้นเป็นส่วนที่ทำให้รูปที่วาดมีความยาว แต่ส่วนดังกล่าวไม่มีรายละเอียดใด ๆ เป็นพิเศษเลย อีกทั้งภาพที่ได้ยังให้รายละเอียดที่ปลายทั้งสองข้างไม่ชัดเจนด้วย แต่ถ้าเราใช้เทคนิค convectional break กับภาพดังกล่าว โดยตัดส่วนกลางของวัตถุออกไปบางส่วน แล้วทำการขยายภาพที่

เขียนให้มีขนาดใหญ่ขึ้น ก็จะทำให้เราได้ภาพออโรกราฟิกของวัตถุที่สามารถเห็นรายละเอียดที่ปลายทั้งสองข้างได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น ดังที่แสดงในรูปที่ 10.22

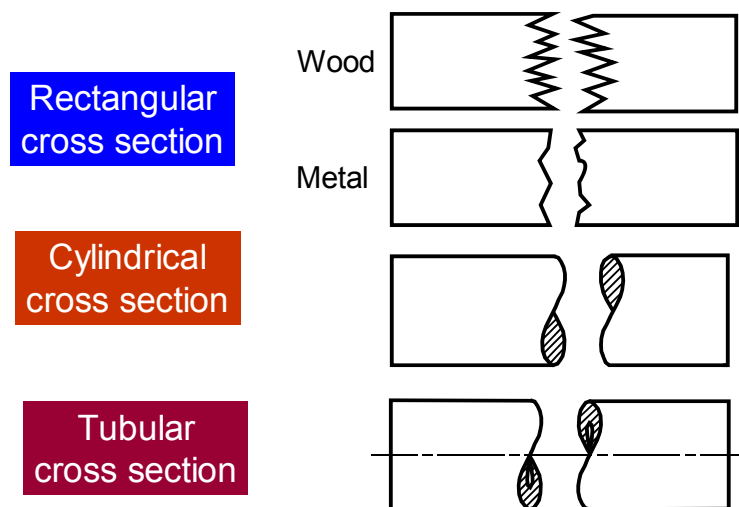


รูปที่ 10.21 ภาพวัตถุตัวอย่างที่มีความยาวมาก



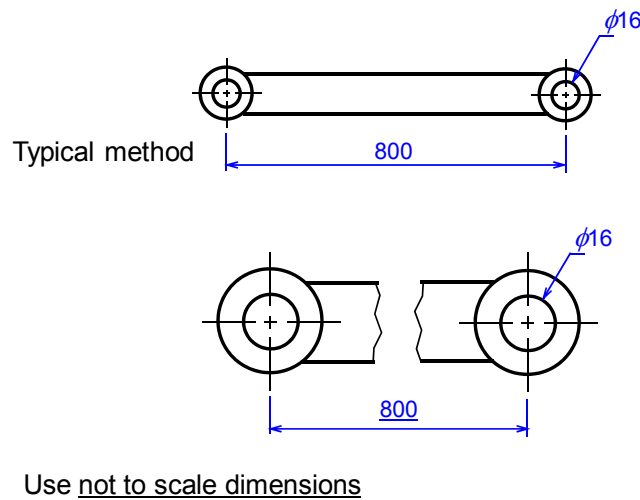
รูปที่ 10.22 ภาพวัตถุตัวอย่างที่ใช้เทคนิค conventional break

สำหรับลักษณะของเส้น break line ดังที่แสดงในรูปที่ 10.22 นั้นจะขึ้นอยู่กับชนิดของวัสดุ และรูปร่างของวัตถุที่จะทำ conventional break โดยตัวอย่างของเส้น break line สำหรับวัสดุบางชนิดและรูปร่างที่พบเห็นได้บ่อย ๆ ได้แสดงไว้ในรูปที่ 10.23



รูปที่ 10.23 ภาพวัตถุตัวอย่างที่ใช้เทคนิค conventional break

การลงขนาดให้กับภาพออโรกราฟิกที่เขียนโดยใช้เทคนิค conventional break เช่นนี้ ต้องใช้ขนาดของวัตถุจริง ๆ ห้ามใช้ขนาดของรูปที่ถูกขยายขึ้นมาแล้ว ดังที่แสดงตัวอย่างไว้ในรูปที่ 10.24



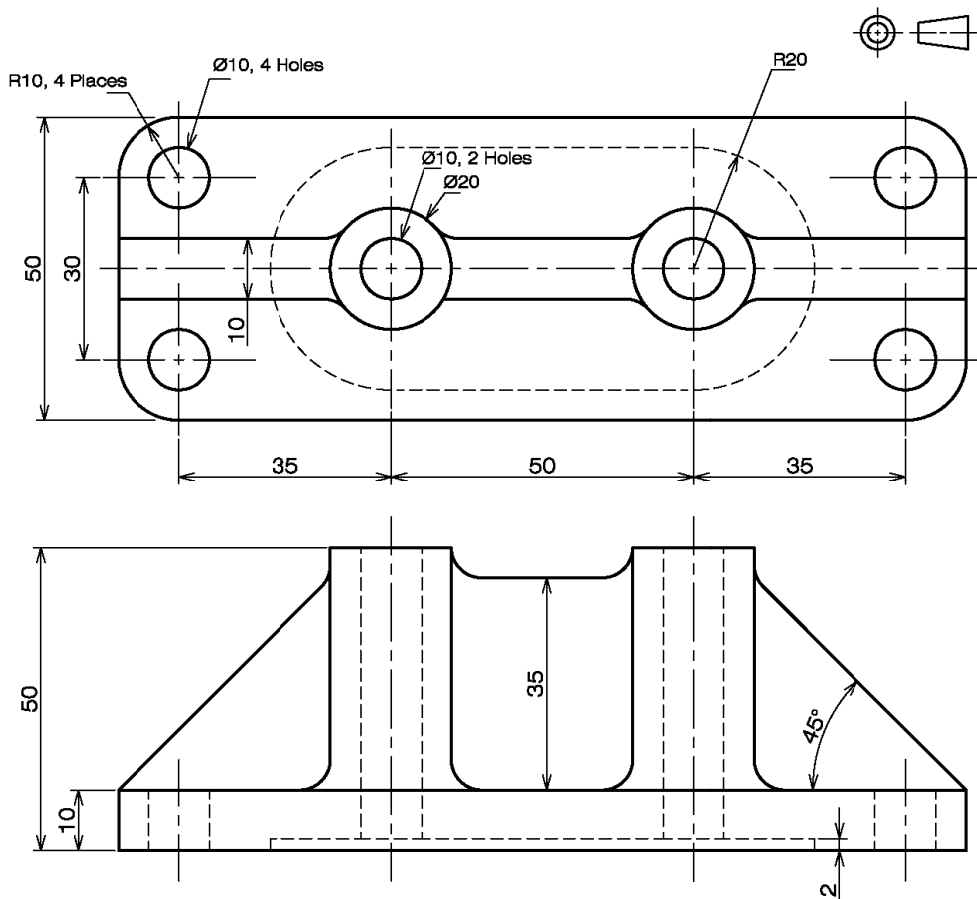
รูปที่ 10.24 การลงขนาดกับภาพออโรกราฟิกที่ใช้เทคนิค conventional break

10.4 บทสรุป

เนื้อหาในบทนี้เป็นการนำเสนอสนธิสัญญาสำหรับการเขียนภาพตัด โดยเริ่มจากการแนะนำส่วนประกอบที่มักจะพบเห็นได้ในวัตถุ ซึ่งได้แก่ rib, web, spoke และ lug พร้อมทั้งสนธิสัญญาเมื่อต้องเขียนภาพตัดสำหรับวัตถุที่มีส่วนประกอบเหล่านี้ โดยรายละเอียดของสนธิสัญญานี้ก็คือจะยกเว้นการเขียนเส้น section lines เมื่อใช้ cutting plane ตัดผ่านส่วนประกอบเหล่านั้น หัวข้อถัดไปเป็นการนำเสนอสนธิสัญญาแบบ align มาประยุกต์ใช้กับการเขียนภาพตัด และสุดท้ายก็เป็นเทคนิค conventional break ซึ่งจะช่วยตัดส่วนที่ไม่สำคัญของวัตถุออก ทำให้ภาพโดยรวมสั้นลงและเขียนรายละเอียดในส่วนอื่น ๆ ได้มากขึ้น

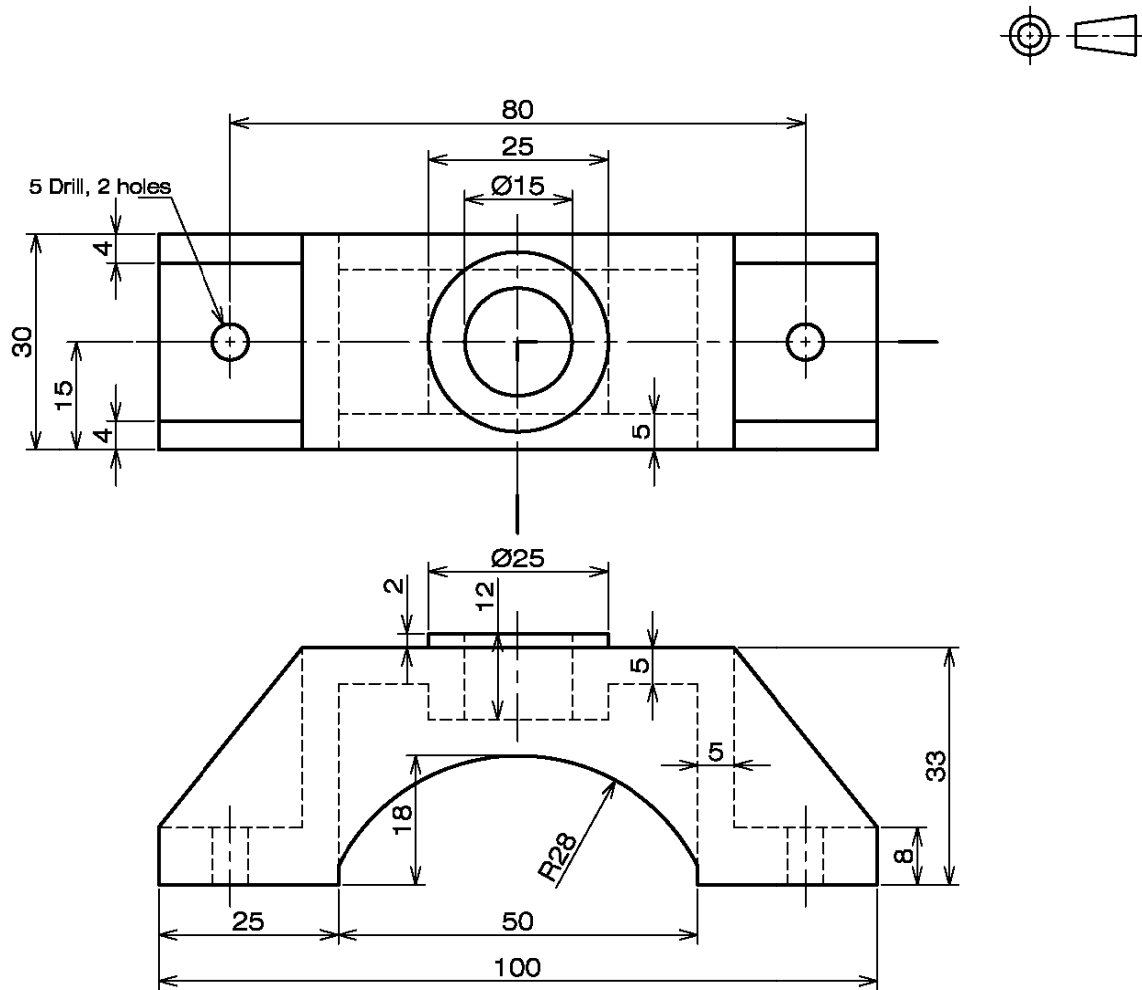
แบบฝึกหัด

1. จากภาพออโรกราฟิกที่กำหนดให้ จงวาดภาพด้านหน้าใหม่ให้อยู่ในรูปแบบ full section



NOTE : All fillets are R5 unless otherwise specified.

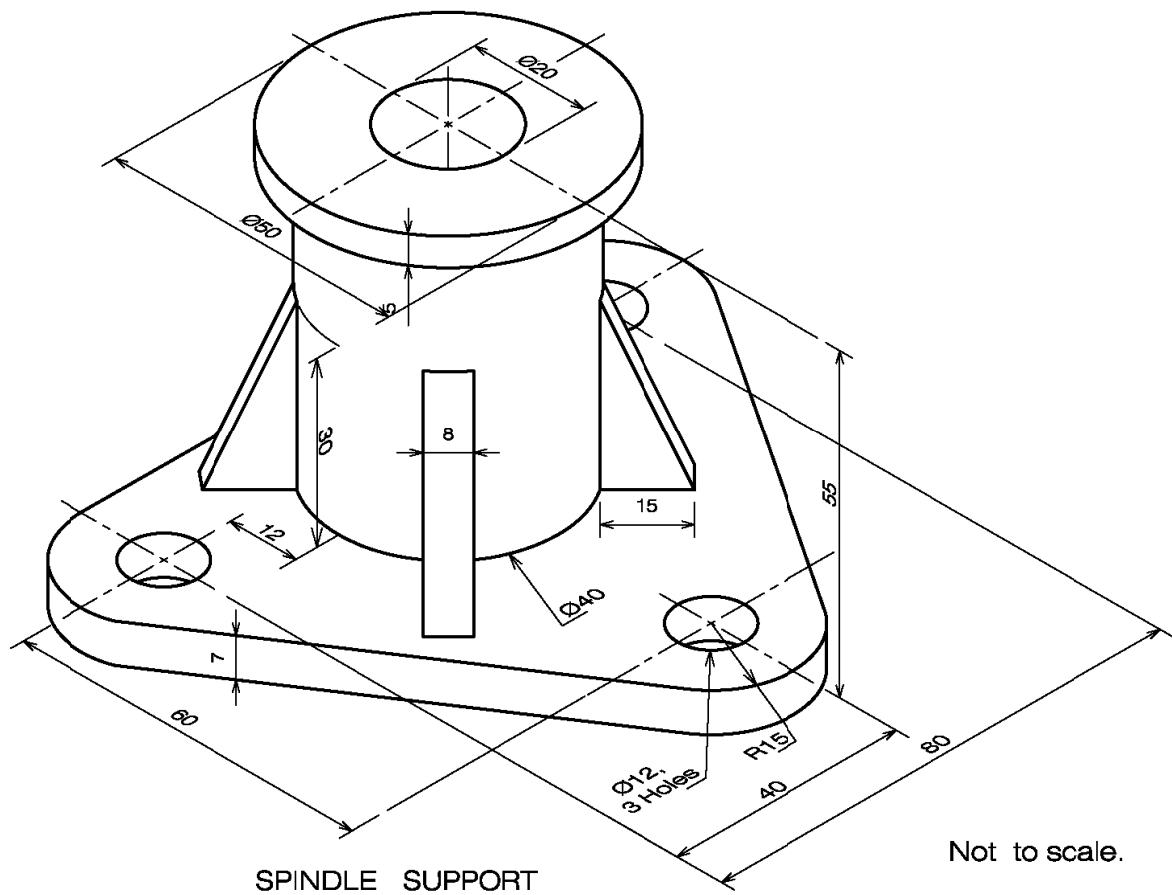
2. จากภาพออโรกราฟิกที่ให้ จงวาดภาพด้านหน้าใหม่ในรูปแบบ half section



SCALE 1:1

3. จากภาพพิศทอเรียลที่ให้ จงเขียนภาพออโรกราฟิก โดยหนึ่งในภาพนั้นใช้เทคนิค full section และประยุกต์ใช้เทคนิค align เข้ากับภาพเพื่อให้เห็นขนาดของ rib ที่แท้จริง

(Problem is adapted from "Graphic Science" by French & Vierck)

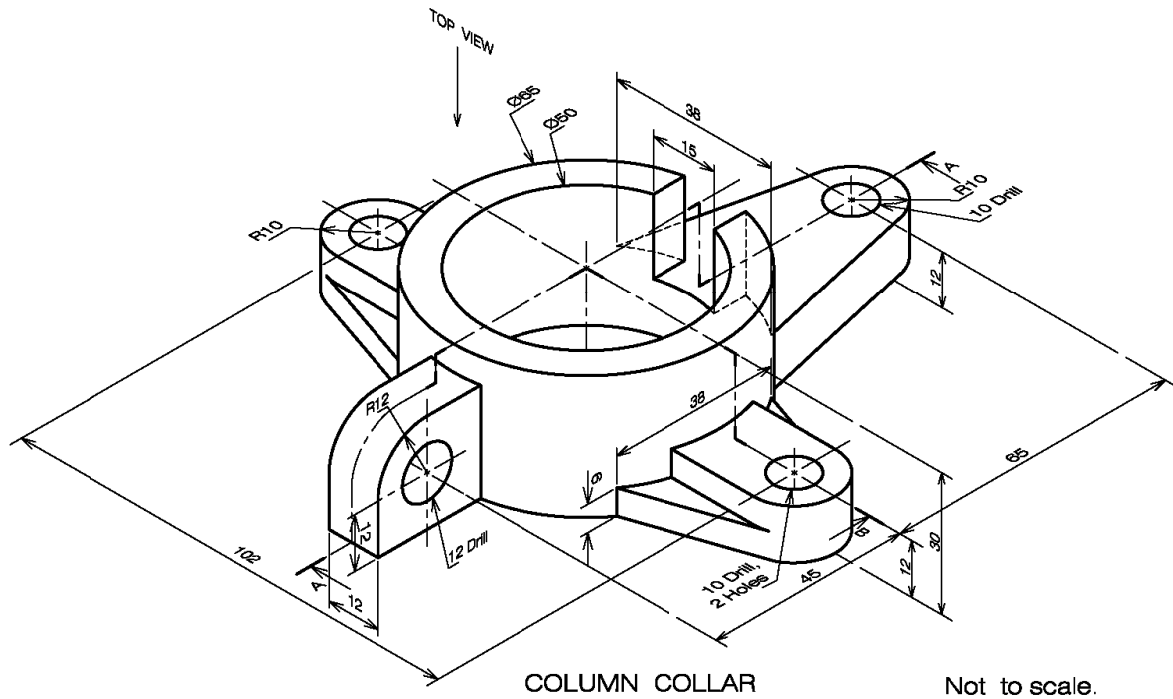


4. จงวาดภาพออโรกราฟิกตามเส้น cutting plane lines A-A และ B-B ที่กำหนดให้

(Problem is adapted from "Fundamentals of graphic communications" by Bertoline)

NOTE TO STUDENTS :

The hidden lines are partially shown for a purpose of dimensioning the width of the flange at an intersection between the collar and the flange .



5. จงวาดภาพออโรกราฟิกตามเส้น cutting plane lines A-A และ B-B ที่กำหนดให้

