

ตอนที่ ๑

การอ่านแผนที่

- 1. ความมุ่งหมาย** เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถในการอ่านแผนที่และการใช้แผนที่ ตลอดจนการใช้เข็มทิศ และรูปถ่ายทางอากาศได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 2. ความสำคัญ** ด้วยเหตุที่การปฏิบัติการรบในสงครามสมัยใหม่จะต้องปฏิบัติการรบในพื้นที่ ซึ่งอาจจะอยู่ตามส่วนต่างๆ ของโลกหรือประเทศที่เราไม่คุ้นเคย จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องอาศัย แผนที่ เป็นหลักในการปฏิบัติการรบมากยิ่งขึ้น เพราะแผนที่สามารถให้รายละเอียดที่ถูกต้องเกี่ยวกับระยะทาง ค่าบิลที่ตั้งความสูง เส้นทางที่ดีที่สุด ลักษณะภูมิประเทศสำคัญตลอดจนถึงการซ่อนพรางและการกำบัง ฉะนั้นจึงกล่าวได้ว่า แผนที่ เป็นเครื่องมือรบที่สำคัญยิ่งของชีวิตทหารทุกคน และพร้อมกันนั้นก็ย่อมเป็นที่ ประจักษ์ ต่อความจริงที่ว่าความสำคัญของแผนที่จะไม่มีเลยถ้าหากผู้ใช้แผนที่ไม่ทราบว่าจะอ่านแผนที่ได้อย่างไร
- 3. คำจำกัดความ** แผนที่คือรูปลายเส้น เขียนแสดงผิวพิภพลงบนพื้นราบตามมาตราส่วนสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นและที่ปรากฏตามธรรมชาติจะแสดงด้วยสัญลักษณ์ เส้นและสี

วิวัฒนาการของแผนที่ทางทหารในประเทศไทย

จากโครงการร่วมมือกันระหว่างประเทศไทย (โดยกรมแผนที่ทหาร) กับประเทศสหรัฐอเมริกา เมื่อ 3 ธ.ค. 2494 ทำให้ประเทศไทยมีแผนที่ภูมิประเทศชุดแรกที่ผลิตจากภาพถ่ายทางอากาศ มาตรา ส่วน 1 : 50,000 ลำดับชุด L 708 ที่มีขนาดระวาง 10 ลิปดาละติจุด x 15 ลิปดาลองติจุด ขึ้นใช้ครอบคลุม ประเทศไทย คิดเป็นจำนวนระวางได้ถึง 1,161 ระวางในจำนวนระวางทั้งสิ้น 1,216 ระวาง ทั้งนี้เพราะ พื้นที่ทางตอนใต้ของประเทศไทย ได้เส้นขนานที่ 7 องศาเหนือลงไป (บริเวณใต้ อ.หาดใหญ่ เขต จว. สงขลา, จว.ปัตตานี, จว.ยะลา,จว.นราธิวาส และ จว.สตูล) ได้ภาพถ่ายทางอากาศที่มีคุณสมบัติไม่เหมาะสมที่จะจัดหาข้อมูลเกี่ยวกับภูมิประเทศมาผลิตแผนที่ชุดนี้ ได้ตกลงว่า แผนที่ภูมิประเทศ ชุด L 708 มาตราส่วน 1 : 50,000 อีก 55 ระวาง ที่ครอบคลุมตอนใต้ของประเทศไทย บริเวณดังกล่าวแล้ว กรมแผนที่ทหารไม่สามารถผลิตและนำมาสนองความต้องการของหน่วยทหารได้ แผนที่ชุด L 708 นี้ เราถือว่าเป็นแผนที่มูลฐานของประเทศไทย และหน่วยทหารนำแผนที่ชุดนี้มาใช้ทางยุทธวิธี

เพื่อแก้ไขการที่ไม่มีแผนที่ชุด L 708 ใช้บริเวณใต้เส้นขนานที่ 7 องศาเหนือในระยะแรกด้วย เหตุผลที่กล่าวแล้ว กรมแผนที่ทหารจึงได้จัดหาแผนที่ ชุด L 707 มาตราส่วน 1 : 63,360 ซึ่งเป็นแผนที่ชุดที่ครอบคลุมประเทศมาเลเซียที่ประเทศอังกฤษจัดทำไว้ และครอบคลุมมาถึงประเทศไทยตอน ใต้ จนถึงเส้นขนานที่ 7 องศาเหนือ ให้หน่วยทหารในพื้นที่ดังกล่าว ใช้เป็นการชั่วคราว

ต่อมา ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ให้ความร่วมมือ จัดทำแผนที่ขึ้นอีก ชุดหนึ่ง คือลำดับชุด L 509 มาตราส่วน 1 : 250,000 ซึ่งมีขนาดระวาง 1 องศาละติจุด x 1 องศา 30 ลิปดาลองติจุด โดยอาศัย ข้อมูลต่างๆ จากแผนที่ชุด L 708 มาตราส่วน 1 : 50,000 ที่ทำสำเร็จแล้วมาเป็นต้นร่างแผนที่ชุดนี้ ผลิต

ขึ้นให้ครอบคลุมพื้นที่ของประเทศตั้งแต่เส้นขนานที่ 7 องศาเหนือขึ้นมาจนทั่วประเทศไทย มีจำนวน 48 ระบาย (ใต้เส้นขนานที่ 7 องศาเหนือลงไปไม่ได้ผลิตขึ้นมาใช้) แผนที่ชุดนี้หน่วยทหารนำมาใช้วางแผน

เริ่มปี พ.ศ. 2510 ประเทศไทย และประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ร่วมมือกันปรับปรุงแก้ไขแผนที่ชุด L 708 มาตรฐาน 1 : 50,000 เดิมให้มีมาตรฐานที่ดียิ่งขึ้น (ทางราบ, ทางตั้ง, หลักฐานและความทันสมัย) โดยประเทศสหรัฐอเมริกา ได้เริ่มถ่ายภาพทางอากาศให้ใหม่ทั่วประเทศไทย และรับงานปรับปรุงแก้ไขแผนที่บางบริเวณไปดำเนินการให้ พร้อมทั้งได้ร่วมจัดทำแผนที่มาตรฐาน 1 : 50,000 ที่ยังคงค้างอยู่บริเวณตอนใต้ของประเทศไทยจนแล้วเสร็จ และได้เปลี่ยนรูปแบบขนาดระบายเพื่อให้เข้ามาตรฐานที่กำหนดขึ้นใหม่ด้วย คือจากเดิมมีขนาดระบาย 10 ลิปดาละติจุด x 15 ลิปดาลองติจุด มาเป็น 15 ลิปดาละติจุด x 15 ลิปดา จากการร่วมมือกันครั้งนี้ทำให้ประเทศไทยมีแผนที่มาตรฐาน 1 : 50,000 ชุดใหม่ขึ้นใช้ครอบคลุมทั่วประเทศ คือ ชุด L 7017 รวมทั้งสิ้น 830 ระบาย

แผนที่ชุด L 7017 มาตรฐาน 1 : 50,000 นี้ ได้ปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องเฉพาะรายละเอียด (มิได้แก้ไขทางกำหนดตำแหน่ง และทางสูงต่ำ) คือเพียงแต่เพิ่มรายละเอียดต่างๆ ลงไปให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น เท่านั้น โดยประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นผู้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขให้ 193 ระบาย ที่เหลือทั้งหมดอีก 637 ระบาย กรมแผนที่ทหารของไทยเป็นผู้ดำเนินการเอง แผนที่ชุด L 7017 นี้ เริ่มใช้ในราชการตั้งแต่เดือน ต.ค.2515 เป็นต้นมา

อย่างไรก็ตามโครงการปรับปรุงแผนที่มาตรฐาน 1 : 50,000 ที่เริ่มต้นเมื่อปี พ.ศ.2510 ดังกล่าวแล้วนี้ จะเห็นว่าสามารถผลิตและเริ่มนำออกมาใช้ราชการได้ ในเดือน ต.ค.15 ทั้งนี้เพราะการผลิตแผนที่นั้นต้องผ่านขั้นตอนการผลิต (บินถ่ายภาพ, กำหนดจุดบังคับ, สำรวจ, เขียน, ทำต้นร่าง, แยกสี และ พิมพ์) ที่ต้องใช้ปัจจัยเวลามาก จึงไม่สามารถผลิตแผนที่เพื่อสนองความต้องการให้กับผู้ใช้ได้ทันเวลาเสมอไป ด้วยเหตุนี้ก็ได้มีการตกลงร่วมกันระหว่างไทย-ประเทศสหรัฐอเมริกา จัดทำแผนที่ที่ไม่ต้องผ่านการผลิตหลายขั้นตอนเหมือนการผลิตแผนที่ดังกล่าวแล้ว ขึ้นมาใช้ตามความเร่งด่วนของผู้ใช้ชุดหนึ่ง ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ประเทศไทยตอนใต้เส้นขนานที่ 7 องศาเหนือ ทั้งหมดคือแผนที่ภาพถ่ายสี หรือเรียกว่าแผนที่ PICTOMAP (PHOTOGRAPHIC IMAGE CONVERSION BY TOTAL MASKG PROCESS) ลำดับชุด L 8040 มาตรฐาน 1 : 25,000 ซึ่งมีขนาดระบาย 7 ลิปดา 30 พิลิปดา x 7 ลิปดา 30 พิลิปดา มีจำนวนทั้งสิ้น 124 ระบาย แผนที่ชุดนี้สามารถผลิต และนำออกมาใช้ราชการได้เมื่อถ่ายภาพทางอากาศเสร็จตอนระยะต้น ๆ ของโครงการทำให้ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนแผนที่ในพื้นที่ดังกล่าวไปได้ขั้นตอนหนึ่ง และใช้เป็นการชั่วคราว ทั้งนี้เพราะแผนที่ชุดนี้มีความถูกต้องทางตำแหน่งที่(พิกัด) ความสูงและมาตรฐานโดยประมาณเท่านั้น

ในโครงการเดียวกันนี้ กรมแผนที่ทหารก็ได้ผลิตแผนที่เพื่อสนองความต้องการของทางราชการทหารขึ้นมาใช้อีกชุดหนึ่ง เพื่อใช้ในการรวบรวมระหว่างหน่วยรบทางอากาศ และทางพื้นดินเรียกว่า “แผนที่ยุทธการร่วม” { JOINT OPERATIONS GRAPHIC (AIR) และ (GROUND)} หรือเรียกย่อๆ ว่า แผนที่ (JOG - A และ JOG - G) คือลำดับชุด 1501 มาตรฐาน 1 : 250,000 ซึ่งมีขนาดระบาย 1 องศาละติจุด x 1 องศา 30 ลิปดาลองติจุด กรมแผนที่ทหารได้ผลิตแผนที่ชุด 1501 นี้ครอบคลุมแล้วทุกบริเวณของ

ประเทศไทย มีจำนวนระวางทั้งสิ้น 53 ระวาง หน่วยทหารนำแผนที่ชุดนี้มาใช้ใน 2 ลักษณะ คือ ใช้ในการรวบรวม ระหว่างหน่วยรบทางอากาศกับหน่วยรบทางพื้นดิน และใช้ในการวางแผนการรบทางภาคพื้นดิน

เมื่อกรมแผนที่ทหารได้ผลิตแผนที่ชุด L 7017 มาตรฐาน 1 : 50,000 และชุด 1501 มาตรฐาน 1 : 250,000 ครอบคลุมทั่วทุกบริเวณของประเทศไทยแล้วก็ประกาศเลิกใช้แผนที่ชุด L 708 มาตรฐาน 1 : 50,000 และชุด L 509 มาตรฐาน 1 : 250,000 ที่ใช้อยู่เดิม ตั้งแต่เดือน พ.ค. 17 แล้วให้ใช้แผนที่ชุด L 7017 และชุด 1501 (ที่ผลิตขึ้นใหม่) แทนตั้งแต่บัดนั้นเป็นต้นมา

นอกจากการผลิตแผนที่ออกมาใช้ทางราชการทหารดังที่กล่าวมาแล้ว กรมแผนที่ทหารยังได้ผลิตแผนที่ออกมาใช้ราชการเพิ่มเติมอีก 2 ชุด คือลำดับชุด L 8019 มาตรฐาน 1 : 25,000 และชุด L 9013 มาตรฐาน 1 : 12,500 ซึ่งมีรายละเอียดของชุดดังต่อไปนี้

แผนที่ชุด L 8019 มาตรฐาน 1 : 25,000 นั้น มีขนาดระวาง 7 ลิปดา 30 พิลิปดา + 7 ลิปดา 30 พิลิปดา แผนที่ชุดนี้หน่วยทหารทั่วไปมีความต้องการมาก เพราะความละเอียดของงานในการกำหนดตำแหน่งที่ตำบลต่าง ๆ ถูกต้องมากกว่าแผนที่ชุด L 7017 ตารางกริดก็มีขนาดเท่ากับ แผนที่เรขาคณิต (4 ซม.) ในวิชาหลักยิงของ ป. และ ค. จึงเหมาะที่จะนำมาใช้กับหน่วยทหารปืนใหญ่ และร้อยค. หนักของทหารราบ และที่สำคัญก็คือเหมาะที่หน่วยทหารราบขนาดเล็กจะนำมาใช้ทางยุทธวิธี เพราะนอกจากตัว แผนที่เองจะมีความถูกต้องทางตำแหน่งที่(พิกัด)ดีกว่าแผนที่ที่ใช้เป็นมาตรฐาน (1 : 50,000) อยู่ในหน่วยแล้ว ผู้ใช้แผนที่ยังสามารถเขียนสัญลักษณ์ทางทหารต่างๆ ลงบนแผนที่ได้สะดวกและถูกต้องมากกว่า ปัญหาคือปัจจุบันนี้ (สถานภาพแผนที่ ปี 2526 ของกรมแผนที่ทหาร) กรมแผนที่ทหารผลิตแผนที่ชุด L 8019 ได้เพียงเฉพาะบริเวณดังต่อไปนี้เท่านั้นเอง คือ บริเวณ จว.กาญจนบุรี, จว.เพชรบุรี, จว.ราชบุรี = 49 ระวาง, บริเวณ จว.ปราจีนบุรี = 36 ระวาง, บริเวณ จว.นครนายก = 20 ระวาง, บริเวณ จว.ศรีสะเกษ, จว.อุบลราชธานี = 112 ระวาง, บริเวณ มหาสารคาม, บริเวณ จว.ร้อยเอ็ด = 24 ระวาง และบริเวณ จว.ตาก, จว.สุโขทัย = 23 ระวาง ทั้งนี้ปัญหาหลักอยู่ที่งบประมาณและเวลา (ถ้าผลิตแผนที่ชุด L 8019 ให้ครอบคลุมทั่วประเทศไทย จะมีจำนวนระวางประมาณ 3,000 กว่าระวาง)

แผนที่ชุด L 9013 มาตรฐาน 1 : 12,500 มีขนาดระวางโดยทั่วไป 2 ลิปดา 30 พิลิปดา + 2 ลิปดา 30 พิลิปดา (บางระวางอาจมีขนาดใหญ่กว่านี้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของตัวเมือง) แผนที่ชุดนี้เราเรียกว่า “แผนที่ตัวเมือง” ผลิตให้ครอบคลุมพื้นที่เฉพาะบริเวณตัวเมืองของจังหวัดและอำเภอที่สำคัญของทุกจังหวัดแล้ว ในการผลิตแผนที่ชุดนี้ได้ใช้ข้อมูลจากภาพถ่ายทางอากาศเหมือนการผลิตแผนที่ภูมิประเทศทั่ว ๆ ไป แต่ได้สำรวจด้วยวิธี “โต๊ะราบ” ระหว่างตำบลต่อตำบล จึงทำให้แผนที่ชุดนี้มีความถูกต้องทางกำหนดตำแหน่ง(พิกัด)มากยิ่งขึ้น ซึ่งทำให้ทิศทางและระยะทางระหว่างตำบลถูกต้องมากยิ่งขึ้นด้วย นอกจากนี้รายละเอียดของภูมิประเทศในตัวเมืองก็สามารถแสดงได้ละเอียดกว่าจึงเหมาะสมอย่างยิ่ง ที่หน่วยทหารจะนำแผนที่ชุดนี้ไปใช้ในการรบบริเวณพื้นที่ตัวเมือง

สรุปแล้ว ปัจจุบันนี้กรมแผนที่ทหารได้ผลิตแผนที่เพื่อสนองความต้องการของหน่วยทหารในทบ.ไทยไว้แล้วดังต่อไปนี้

1. **แผนที่ยุทธการร่วม (JOG –A และ JOG –G) ชุด 1501** มาตรฐาน 1 : 250,000 มีครอบคลุมแล้วทุกบริเวณของประเทศไทย จำนวน 53 ระวัง ใช้ในการรบร่วมระหว่างอากาศ-พื้นดิน และใช้ในการวางแผนการรบทางพื้นดิน
 2. **แผนที่ภูมิประเทศ ชุด L 7017** มาตรฐาน 1 : 50,000 มีครอบคลุมแล้วทุกบริเวณของประเทศไทย จำนวน 830 ระวัง ใช้ในทางยุทธวิธี
 3. **แผนที่ภูมิประเทศ ชุด L 8019** มาตรฐาน 1 : 25,000 มีครอบคลุมพื้นที่บางบริเวณของจังหวัดเท่านั้น เหมาะสำหรับใช้ในทางยุทธวิธีกับหน่วยทหารขนาดเล็ก และหน่วยทหาร ป. และ ค.
 4. **แผนที่ตัวเมือง ชุด L 9013** มาตรฐาน 1 : 12,500 มีครอบคลุมแล้วทุกตัวเมืองจังหวัด และตัวเมืองอำเภอสำคัญของทุกจังหวัดในประเทศไทย เหมาะสำหรับใช้รบในเมือง
-

รายละเอียดของบรรวาง

ก. คำว่า บรรวาง (SHEET) มีความหมายแตกต่างจากคำว่า "แผ่น" (COPIES) คือแผ่นที่บรรวางหนึ่ง ๆ จะพิมพ์ก็แผ่นก็ได้ตามที่เรต้องการ เช่น ต้องการจะพิมพ์แผ่นที่มาตราส่วน 1 : 50,000 ให้ครอบคลุมทั่วประเทศไทยก็จะได้ 830 บรรวาง แต่ละบรรวางเราจะพิมพ์ก็พื้นที่ที่แผ่นก็สุดแล้วแต่ความต้องการและที่ขอบบรรวางของแผ่นแต่ละบรรวางนั้น ได้พิมพ์ข้อความที่เป็นคำแนะนำให้ผู้ใช้แผ่นที่รู้ถึงความ เป็นมา ความเกี่ยวข้อง และวิธีการใช้แผ่นที่อย่างถูกต้อง ดังนั้น การที่เราจะให้แผ่นที่ได้ผลดีที่สุดนั้น ผู้ใช้แผ่นที่จะต้องทำความเข้าใจกับข้อความที่พิมพ์ไว้ ณ ขอบบรรวางเป็นอย่างดีเสียก่อน

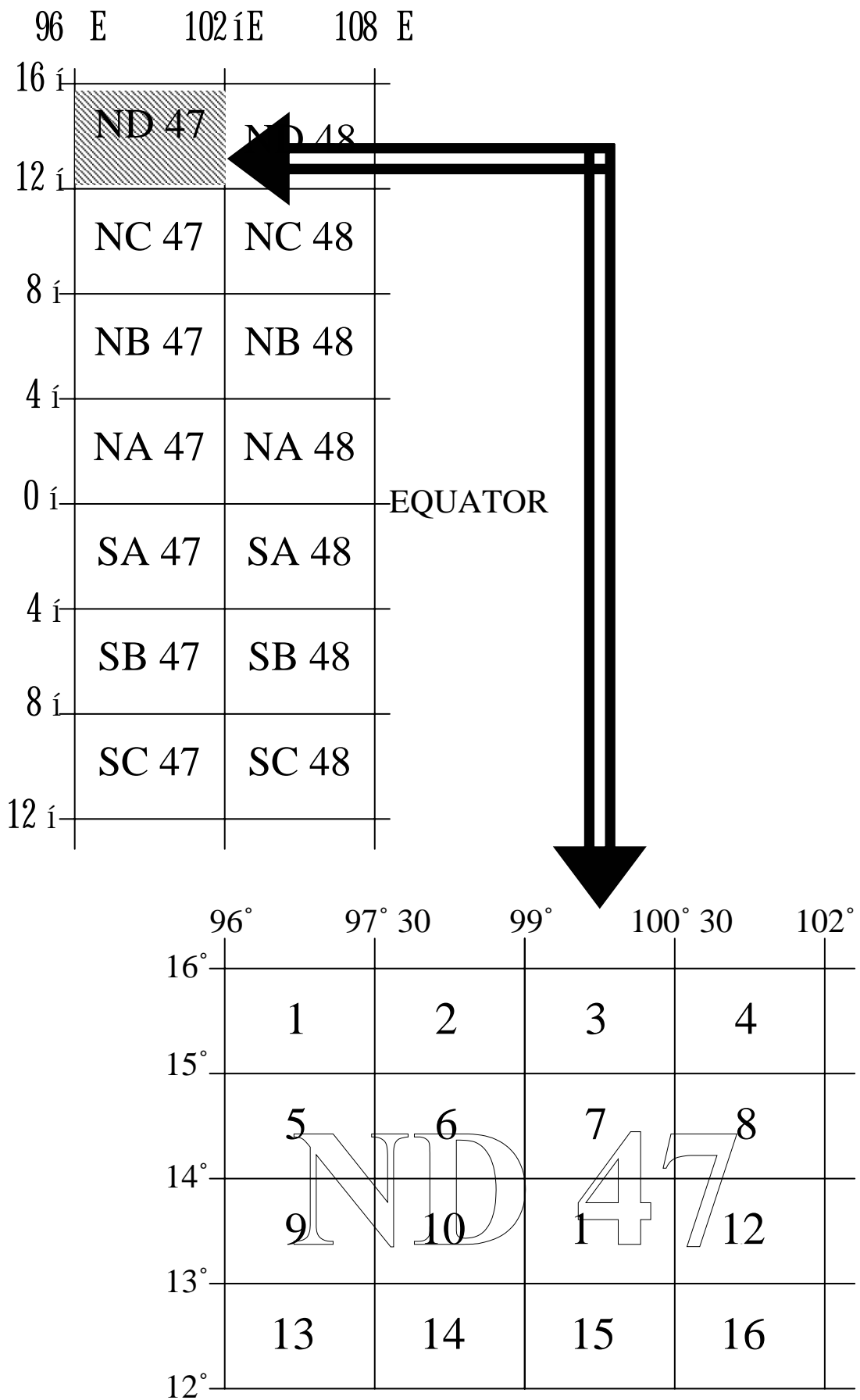
ข. รายละเอียดของบรรวางของแผ่นที่จะมีลักษณะไม่เหมือนกัน แต่ถ้าผู้ใช้แผ่นที่มีความเข้าใจใน รายละเอียดของบรรวางที่ปรากฏอยู่บนแผ่นที่มาตรฐานแล้ว ก็สามารถทำความเข้าใจกับรายละเอียดของ บรรวางของแผ่นที่ชนิดอื่น ๆ ได้ไม่ยากนัก ในลักษณะเดียวกัน ถ้าหากพิจารณาแผ่นที่ภูมิประเทศ ลำดับ ชุด L7017 เราจะพบรายละเอียดของบรรวางดังต่อไปนี้

1) ชื่อบรรวาง (SHEET NAME) จะปรากฏอยู่ที่กึ่งกลางขอบบรรวางด้านบน และขอบบรรวาง ด้านล่างเยื้องมาทางซ้าย ชื่อบรรวางนี้ ปกติจะใช้ชื่อของภูมิประเทศเด่นทางภูมิศาสตร์ หรือชื่อทาง ธรรมชาติที่แผ่นที่บรรวางนั้นครอบคลุมอยู่มาเป็นชื่อบรรวาง หรืออาจใช้ชื่อเมืองที่ใหญ่ที่สุดในแผ่นที่บรรวาง นั้นมาเป็นชื่อบรรวางก็ได้ เช่น "อำเภอปราณบุรี" เป็นต้น

2) หมายเลขบรรวาง (SHEET NUMBER) จะปรากฏอยู่ทางขวาสุดของขอบบรรวางด้านบน และทางซ้ายสุดของขอบบรรวางด้านล่าง แผ่นแต่ละบรรวางจะมีหมายเลขบรรวาง ซึ่งกำหนดขึ้นตามระบบ ที่ได้วางไว้แน่นอน เพื่อความสะดวกในการอ้างอิงหรือค้นหาแผ่นที่บรรวางที่ต้องการ การกำหนด หมายเลขบรรวางนั้นได้กำหนดขึ้น โดยมีส่วนสัมพันธ์กับมาตราส่วนของแผ่นที่ดังนี้

ก) การกำหนดหมายเลขบรรวางของแผ่นที่มาตราส่วนเล็กกว่า 1 : 100,000 จะเริ่มที่แผ่น ที่มาตราส่วน 1 : 1,000,000 ซึ่งมีขนาดบรรวาง 4° ละติจูด x 6° ลองจิจูด โดยเริ่มที่ NA และ SA ที่ EQUATOR เรียงตามลำดับอักษรไปทางซีกโลกเหนือ (NB, NC, ND ฯลฯ) และซีกโลกใต้ (SB, SC, SD ฯลฯ) จนสุดพื้นที่ เช่น ND อยู่ตรงกับโซนที่ 47 หมายเลขบรรวางแผ่นที่มาตราส่วน 1 : 1,000,000 บรรวาง นี้ก็คือ "บรรวาง ND 47" เป็นต้น

ต่อไปจะทำแผ่นที่มาตราส่วน 1 : 250,000 ซึ่งมีขนาด 1° ละติจูด x $1^{\circ} 30'$ ลองจิจูด ก็เอา แผ่นที่มาตราส่วน 1 : 1,000,000 (4° x 6°) มาแบ่งเป็น 16 ส่วนเท่า ๆ กัน แล้วนำมาขยายให้ใหญ่ กว่าเดิม 4 เท่าตัว ก็จะได้แผ่นที่มาตราส่วน 1 : 250,000 = 16 บรรวาง ในแต่ละบรรวางมีขนาด 1° x $1^{\circ} 30'$ เขียนหมายเลข 1 - 16 กำกับ โดยเริ่มจากซ้ายไปขวา และจากบนลงล่างตามลำดับ (ทำอย่างนี้ทุก ตาราง 4° x 6°) เมื่อนำ ND 47 (1 : 1,000,000) มาแบ่งเป็น 16 บรรวาง เพื่อทำเป็นแผ่นที่มาตราส่วน 1 : 250,000 แต่ละบรรวางของแผ่นที่มาตราส่วน 1 : 250,000 ก็จะมีหมายเลขบรรวางช่วยเดียวกับแผ่นที่ มาตราส่วน 1 : 1,000,000 บริเวณเดียวกัน แล้วตามด้วยตัวเลข 1 - 16 ของบรรวางที่ต้องการ เช่น " บรรวาง ND 47 - 15" เป็นต้น (ดูรูปที่ 1)



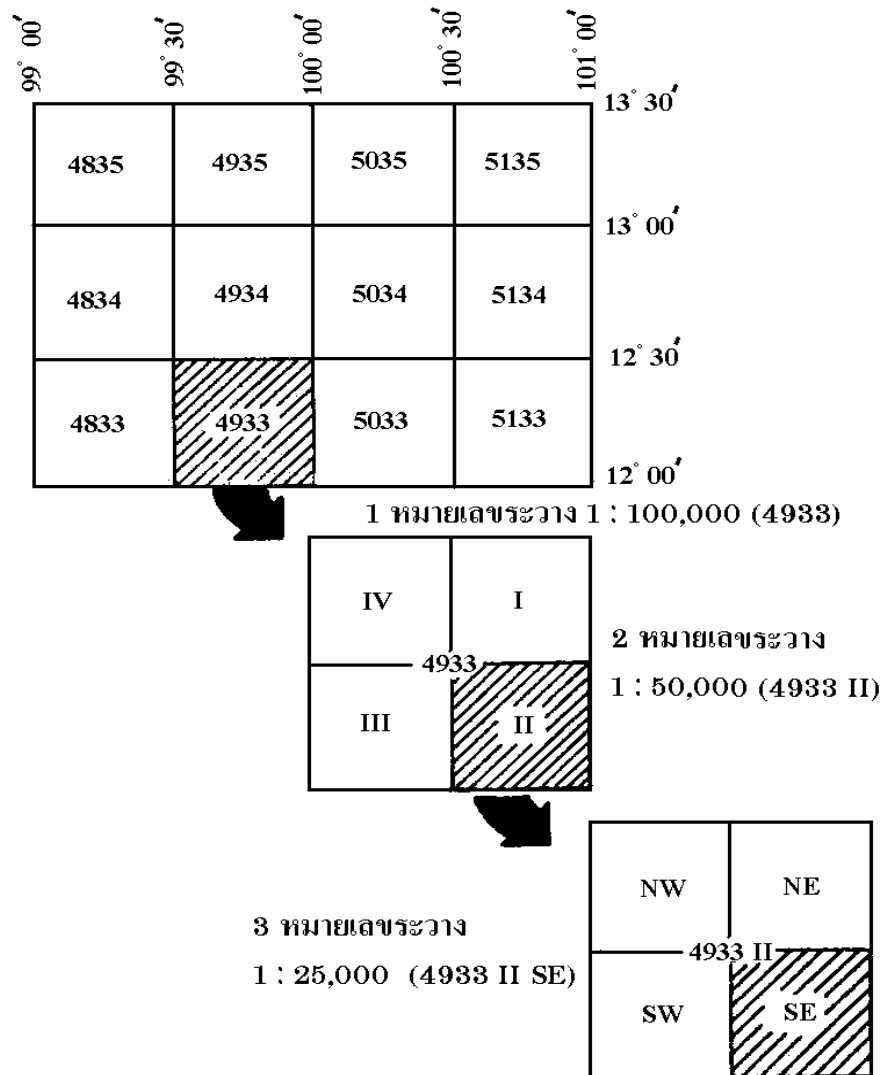
รูปที่ 1 หมายเลขระวางแผนที่มาตราส่วนเล็กกว่า 1 : 100,000

หมายเหตุ ตั้งแต่เส้นขนานที่ 40° ขึ้นไปทางเหนือ และลงไปทางใต้การแบ่งพื้นที่เพื่อทำแผนที่มาตราส่วน 1 : 1,000,000 และ 1 : 250,000 มีการเปลี่ยนแปลงจากที่กล่าวมาแล้วเล็กน้อย ทั้งนี้เพื่อให้ได้ขนาดระวางโตเท่ากับแบบมาตรฐานสากล

ข) การกำหนดหมายเลขระวางของแผนที่มาตราส่วนตั้งแต่ 1 : 100,000 และใหญ่กว่า จะเริ่มที่แผนที่มาตราส่วน 1 : 100,000 ซึ่งมีขนาดระวาง 30' x 30' นี้ ให้กำหนดหมายเลขคุมด้วยตัวเลขอารบิก 4 ตัว เช่น "ระวาง 4933" เป็นต้น หมายเลขระวางนี้กำหนดขึ้นใช้เฉพาะบริเวณหนึ่ง ๆ ซึ่งอาจจะซ้ำซ้อนกับบริเวณอื่น ๆ ก็ได้ แต่จะไม่ทำให้ผู้ใช้แผนที่สับสนแต่อย่างใด

ต่อไปเมื่อจัดทำแผนที่มาตราส่วน 1 : 50,000 ซึ่งมีขนาด 15' x 15' ก็ให้นำเอาแผนที่มาตราส่วน 1 : 100,000 (30' x 30') มาแบ่งออกเป็น 4 ส่วนเท่า ๆ กัน แล้วนำแต่ละส่วนไปขยายให้ใหญ่กว่าเดิม 2 เท่าตัว ก็จะได้แผนที่มาตราส่วน 1 : 50,000 = 4 ระวาง ในแต่ละระวางมีขนาด 15' x 15' ให้เขียนหมายเลขโรมัน I, II, III, IV กำกับไว้ โดยเริ่ม I ทางด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือ วนตามเข็มนาฬิกา (ทำอย่างนี้เหมือนกันทุกตาราง 30' x 30') ฉะนั้น หมายเลขระวางของแผนที่มาตราส่วน 1 : 50,000 ก็จะเหมือนกับแผนที่มาตราส่วน 1 : 100,000 บริเวณเดียวกัน แล้วตามด้วยเลขโรมัน I, II, III, IV ของระวางที่ต้องการ เช่น "ระวาง 4933 II" เป็นต้น

ต่อไปเมื่อจะทำแผนที่มาตราส่วน 1 : 25,000 ซึ่งมีขนาดระวาง 7' 30" x 7' 30" ก็เอาแผนที่มาตราส่วน 1 : 50,000 (15' x 15') มาแบ่งออกเป็น 4 ส่วนเท่า ๆ กัน แล้วนำแต่ละส่วนไปขยายให้ใหญ่กว่าเดิม 2 เท่าตัว จะได้แผนที่มาตราส่วน 1 : 25,000 = 4 ระวาง ในแต่ละระวางมีขนาด 7' 30" x 7' 30" ให้เขียนตัวอักษรกำหนดทิศทางกำกับ โดยเริ่ม NE กับระวางทางด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือ SE, SW, NW กับระวางที่อยู่ตามทิศทางนั้น ๆ ฉะนั้น หมายเลขระวางของแผนที่มาตราส่วน 1 : 25,000 ก็จะเหมือนกับแผนที่มาตราส่วน 1 : 50,000 บริเวณเดียวกัน แล้วตามด้วยอักษร NE, SE, SW, NW ของระวางที่ต้องการ เช่น "ระวาง 4933 II SE" เป็นต้น (ดูรูปที่ 2)



รูปที่ 2 หมายเลขระวางแผนที่มาตราส่วน 1 : 100,000 และใหญ่กว่า

3) ชื่อชุดและมาตราส่วน (SERIES NAME AND SCALE) ปรากฏอยู่ทางซ้ายสุดของขอบระวางด้านบน ในพื้นที่บริเวณหนึ่ง ๆ ประกอบด้วยแผนที่จำนวนหนึ่ง ที่มีมาตราส่วนเดียวกัน ทำขึ้นในแบบและความมุ่งหมายเดียวกัน สำหรับพื้นที่บริเวณใดบริเวณหนึ่ง จึงใช้ชื่อเด่นที่สุดในพื้นที่บริเวณนั้น มาเป็นชื่อชุด ซึ่งอาจจะเป็นชื่อรัฐ หรือชื่อประเทศก็ได้ ทั้งนี้เพื่อให้เป็นหลักฐานอ้างอิง เช่น บริเวณประเทศไทยใช้ชื่อชุด " ประเทศไทย 1 : 50,000 " เป็นต้น ชื่อชุดนี้อาจกำหนดขึ้นใช้เพื่อความมุ่งหมายทั่ว ๆ ไปก็ได้ เช่น กำหนดให้กับแผนที่ที่ตั้งเมืองทางทหาร

สำหรับมาตราส่วนของแผนที่นั้น นอกจากที่เขียนไว้กับชื่อชุดแล้ว ยังอยู่ที่กึ่งกลางของขอบระวางด้านล่างอีกด้วย มาตราส่วนนี้ผู้ใช้แผนที่ จะต้องตรวจสอบก่อนนำแผนที่ไปใช้เกี่ยวกับการวัดระยะ ทั้งนี้เพื่อให้รู้ว่าอัตราส่วนสัมพันธ์ระหว่างระยะบนแผนที่ กับระยะในภูมิประเทศจริงนั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างไร เช่น "มาตราส่วน 1 : 50,000" ก็คือ ระยะบนแผนที่ 1 หน่วย เท่ากับระยะในภูมิประเทศจริง 50,000 หน่วย เป็นต้น

4) หมายเลขลำดับชุด (SERIES NUMBER) ปรากฏอยู่ทางขวาของขอบระวางด้านบน และทางซ้ายของขอบระวางด้านล่าง (ติดต่อกับหมายเลขระวาง) ในพื้นที่บริเวณหนึ่ง ๆ อาจทำแผนที่ขึ้นมาหลายชุด ดังนั้น จึงมีระบบสำหรับบ่งให้ทราบว่าเป็นแผนที่ชุดใด เช่น บริเวณประเทศไทยมีหมายเลขลำดับชุดดังนี้

ลำดับชุด L 509	คือ แผนที่ภูมิประเทศ	1 : 250,000	ขนาด 1° x 1° 30' (เล็กใช้)
ลำดับชุด 1501	คือ แผนที่ยุทธการร่วม	1 : 250,000	ขนาด 1° x 1° 30'
ลำดับชุด L 708	คือ แผนที่ภูมิประเทศ	1 : 50,000	ขนาด 10' x 15' (เล็กใช้)
ลำดับชุด L 7017	คือ แผนที่ภูมิประเทศ	1 : 50,000	ขนาด 15' x 15'
ลำดับชุด L 8019	คือ แผนที่ภูมิประเทศ	1 : 25,000	ขนาด 7' 30" x 7' 30"
ลำดับชุด L 8040	คือ แผนที่ภาพถ่ายสี	1 : 25,000	ขนาด 7' 30" x 7' 30" (เล็กใช้)
ลำดับชุด L 9013	คือ แผนที่ตัวเมือง	1 : 12,500	ขนาดระวางไม่ตายตัว

หมายเลขลำดับชุดนี้ แต่ละตัวมีความหมายที่แสดงให้ทราบว่าเป็นแผนที่ชุดนั้นตกอยู่ในภูมิภาคใด มาตรฐานส่วนเท่าไร แสดงพื้นที่บริเวณใด และเป็นชุดที่เท่าใดในบรรดาแผนที่ที่อยู่ในบริเวณเดียวกัน และมีมาตรฐานส่วนเท่ากัน โดยสามารถแบ่งหมายเลขลำดับชุดออกเป็น 4 องค์ประกอบ คือ

ก) องค์ประกอบที่ 1 อาจเป็นได้ทั้งตัวเลขและตัวอักษร ถ้าเป็นตัวเลข หมายถึง เลขประจำภาคพื้นทวีป (CONTINENTAL AREA) เช่น " 1 " แต่ถ้าเป็นตัวอักษร หมายถึงอักษรประจำภูมิภาคหนึ่งภูมิภาคใด (REGIONAL AREA) เช่น "L"

ข) องค์ประกอบที่ 2 จะต้องเป็นตัวเลขเสมอ แสดงถึงกลุ่มมาตรฐาน (SCALE GROUP) ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

องค์ประกอบที่ 2	กลุ่มของมาตรฐาน
เลข 1	1 : 5,000,000 และเล็กกว่า
เลข 2	ใหญ่กว่า 1 : 5,000,000 ถึง 1 : 2,000,000
เลข 3	ใหญ่กว่า 1 : 2,000,000 ถึง 1 : 510,000
เลข 4	ใหญ่กว่า 1 : 510,000 ถึง 1 : 255,000
เลข 5	ใหญ่กว่า 1 : 255,000 ถึง 1 : 150,000
เลข 6	ใหญ่กว่า 1 : 150,000 ถึง 1 : 70,000
เลข 7	ใหญ่กว่า 1 : 70,000 ถึง 1 : 35,000
เลข 8	ใหญ่กว่า 1 : 35,000 (ไม่นับแผนที่ตัวเมือง)
เลข 9	แผนที่ตัวเมือง (ไม่พิจารณามาตรฐาน)
เลข 0	แผนที่ภาพถ่าย (ไม่พิจารณามาตรฐาน)

ปัจจุบันนี้ กองทัพบกไทยมีแผนที่ที่ใช้อยู่ คือ กลุ่มเลข 5 (1 : 250,000) กลุ่มเลข 7 (1 : 50,000) กลุ่มเลข 8 (1 : 25,000) กลุ่มเลข 9 (1 : 12,500)

ค) องค์ประกอบที่ 3 จะต้องเป็นตัวเลขเสมอ แสดงถึงภูมิภาคส่วนย่อยขององค์ประกอบที่ 1 (SUB REGIONAL AREA) เช่น "0" หมายถึงเลขประจำภูมิภาคส่วนย่อยของ

ภูมิภาคส่วนใหญ่ (L) ประเทศที่อยู่ในภูมิภาคส่วนย่อย 0 ของ L ก็มีประเทศไทย ลาว กัมพูชา มาเลเซีย และประเทศเวียดนาม

ง) องค์ประกอบที่ 4 จะต้องเป็นตัวเลขเสมอ แสดงถึงลำดับที่ทำแผนที่มาตราส่วนเดียวกัน ทำในพื้นที่บริเวณเดียวกัน (คือ L) จะปรากฏเป็นตัวเลขตัวเดียวหรือสองตัวก็ได้ แต่นับเป็นจำนวนเดียวกัน เช่น “17” เป็นต้น

หมายเหตุ : ในบางกรณีอาจจะมียุคประกอบที่ 5 ด้วย เช่น อักษร “P” หมายถึง แผนที่ทรวดทรงพลาสติก, อักษร “S” หมายถึงแผนที่ที่สร้างขึ้นเพื่อความมุ่งหมายพิเศษ และอักษร “A , B , C” หมายถึง หมู่ของแผนที่ภาพถ่ายที่จัดทำขึ้นเป็นหมู่ที่ 1,2,3 ฯลฯ ตามลำดับ

5) ครั้งที่จัดพิมพ์ (EDITION NUMBER) จะปรากฏอยู่ทางขวาของขอบระวางด้านบน และทางซ้ายขอบระวางด้านล่าง (ติดต่อกับหมายเลขลำดับชุด) แสดงให้เราทราบว่า แผนที่นั้นได้จัดพิมพ์ขึ้นเป็นครั้งที่เท่าไร ซึ่งโดยปกติแผนที่บริเวณเดียวกัน การจัดพิมพ์ครั้งที่ 2 ย่อมมีรายละเอียดของภูมิประเทศทันสมัยกว่าการพิมพ์ครั้งที่ 1 เป็นต้น นอกจากนั้นยังแนะนำให้ทราบถึงหน่วยที่ดำเนินการจัดพิมพ์ เช่น EDITION 2 RTSD หมายถึง “พิมพ์ครั้งที่ 2 โดยกรมแผนที่ทหาร”

6) มาตราส่วนเส้นบรรทัด (BAR SCALES) จะปรากฏอยู่ที่กึ่งกลางขอบระวางด้านล่างมาตราส่วนเหล่านี้จะแสดงไว้เป็นรูปเส้นบรรทัดหลาย ๆ เส้น เพื่อใช้พิจารณาหาระยะจริงจากบนแผนที่ แผนที่แต่ละระวางจะต้องมีมาตราส่วนเส้นบรรทัดตั้งแต่ 3 บรรทัดขึ้นไป ซึ่งแต่ละบรรทัดนั้นจะแสดงมาตราวัดระยะที่แตกต่างกัน ไมล์ เมตร และ ไมล์ทะเล

7) ช่วงต่างเส้นชั้นความสูง (CONTOUR INTERVAL) จะปรากฏอยู่ที่กึ่งกลางขอบระวางด้านล่าง (ใต้มาตราส่วนเส้นบรรทัด) เป็นการแจ้งให้ผู้ใช้ทราบว่า แผนที่ระวางนี้ มีช่องความสูงต่างกันชั้นละเท่าไร เช่น “ช่วงต่างเส้นชั้นความสูง 20 เมตร กับมีเส้นชั้นแทรกชั้นละ 10 เมตร” เป็นต้น โดยปกติช่วงต่างชั้นความสูงที่ถือเป็นมาตราส่วนนั้น จะต้องสูงต่างกันตามข้อตกลงขององค์การสหประชาชาติดังนี้ คือ แผนที่มาตราส่วน 1 : 25,000 สูงต่างกันชั้นละ 10 เมตร 1 : 50,000 = 20 เมตร, 1 : 100,000 = 40 เมตร, 1 : 200,000 = 80 เมตร, 1 : 250,000 = 100 เมตร และ 1 : 500,000 = 200 เมตร

8) หลักฐานการทำแผนที่ จะปรากฏอยู่ที่กึ่งกลางขอบระวางด้านล่าง (ใต้ข้อความเกี่ยวกับช่วงต่างเส้นชั้นความสูง) แสดงให้ผู้ใช้แผนที่ทราบถึงข้อมูลเกี่ยวกับหลักฐาน และการดำเนินการวิธีจัดทำแผนที่ ที่น่าเชื่อถือได้ตามรายละเอียดต่อไปนี้

ก) “สเฟียร์รอยด์.เอเวอร์เรสต์” ประเทศไทยใช้สเฟียร์รอยด์ (พิภพสมมุติ) ที่คำนวณโดย EVEREST เมื่อปี ค.ศ.1830 ในการทำแผนที่นั้น จะต้องได้แนวเส้นขนาน และแนวเส้นเมริเดียนที่ถูกต้อง เพราะเส้นสมมุติทั้งสองนี้จะเป็นโครงร่างที่จะนำรายละเอียดบนพื้นโลกมาเขียนลงระยะมุมของละติจูดและลองจิจูด จะหาได้ก็ต่อเมื่อขนาดของสเฟียร์รอยด์ของผิวโค้งของโลกถูกต้องเท่านั้น

ข) “กริด.1,000 เมตร, เขต 47” หมายถึง เส้นตารางสี่ดำที่คลุมพื้นที่ทุกๆ ตาราง 1,000 เมตร บนแผนที่นั้น เป็นเส้นกริดของ UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR โซนที่ 47 ใน 60 โซน

(ส่วนเส้นกรอบนอกทั้ง 4 ด้าน, เส้นขีดสั้น (TICKS) ทุก 5 ลิปดาบนเส้นกรอบนอกและเส้นกากบาท ทุก 5 ลิปดา บริเวณกลางแผ่นแผนที่เป็นเส้นพิกัดภูมิศาสตร์)

ค) “เส้นโครงแผนที่.ทรานส์เวอร์สเมอร์เคเตอร์” หมายถึง การเขียนเส้นเมริเดียนและเส้นขนาน ตามแนวความคิดในการฉายเงาของสิ่งต่าง ๆ ลงบนพื้นรูปทรงกระบอกนั้น จะต้องให้ทรงกระบอกสัมผัสผิวโลกตามแนวเส้นเมริเดียน ยแกนของทรงกระบอกตั้งได้ฉากกับแกนหมุนของโลก

ง) “หลักฐานทางแนวยืน...คือระดับน้ำทะเลปานกลางที่เกาะหลัก หมายถึง การกำหนดความสูงของตำบลต่าง ๆ ที่ปรากฏอยู่บนแผนที่นั้น ได้รังวัดโยงยึดมาจากพื้นหลักฐาน การระดับ คือระดับน้ำทะเลปานกลางที่เกาะหลัก อ.เมือง จว.ประจวบคีรีขันธ์ ด้วยเครื่องวัดการขึ้นลงของระดับน้ำทะเลแบบ SIR W. TOMPSON ซึ่งเริ่มตั้งแต่ ปี พ.ศ.2453 จนถึงปี พ.ศ.2458 แล้วหาผลเฉลี่ยปานกลาง เป็นพื้นหลักฐาน (MEAN SEA LEVEL) ทางแนวยืน

จ) หลักฐานทางแนวนอน...คือตามหลักฐานของประเทศอินเดีย” หมายถึง การสำรวจเพื่อหาพิกัดที่แน่นอนของตำบลต่าง ๆ นั้น ได้โยงยึดตามวิธีการสำรวจหลักฐานทางแนวนอน (ทางราบ) มาจากหมุดหลักฐานทางแนวนอนที่ประเทศอินเดีย อันเป็นหมุดหลักฐานที่ได้ตรวจสอบความถูกต้องทางพิกัด และสากลงยอมรับแล้ว

ฉ) “กำหนดจุดควบคุมโดย....”กรมแผนที่ทหาร” หมายถึง การถ่ายทอดรายละเอียดของภูมิประเทศบนภาพถ่ายทางอากาศมาลงบนแผ่นกระดาษ (แผนที่) ให้ความถูกต้องตามมาตราส่วน, พิกัดและความสูงนั้น จะต้องกำหนดจุดควบคุม หรือจุดบังคับภาพถ่าย เพื่อเป็นกรอบโยงยึด เสมือนเป็นหมุดหลักฐานทางแนวนอนและทางแนวยืนนั่นเอง สำหรับการกำหนดจุดควบคุมของแผนที่ระวางนี้ กรมแผนที่ทหารเป็นผู้กำหนด

ช) “แผนที่นี้จัดทำโดย..กรมแผนที่ทหาร” หมายถึงชื่อสถานที่หรือตำบลต่าง ๆ ที่ปรากฏอยู่บนแผนที่นั้น ได้สำรวจชื่อโดยเจ้าหน้าที่ของกรมแผนที่ทหาร (ปกติใช้วิธีสอบถามชื่อสถานที่หรือตำบลที่ต้องการจากชาวพื้นเมืองบริเวณนั้น ๆ)

ซ) “แผนที่นี้จัดทำโดย.กรมแผนที่ทหาร” หมายถึงการดำเนินการวิธีต่าง ๆ เกี่ยวกับการจัดทำแผนที่นั้น กรมแผนที่ทหารเป็นผู้จัดทำ

ญ) “พิมพ์โดย....กรมแผนที่ทหาร 1 – 2521” หมายถึงการพิมพ์แผนที่ระวางนี้นั้นกรมแผนที่ทหารเป็นผู้จัดพิมพ์ เมื่อเดือนมกราคม พ.ศ.2521

หมายเหตุ การกำหนดจุดควบคุม การจัดทำ และการพิมพ์แผนที่บางระวางนั้น ผู้ใช้แผนที่ จะเห็นว่าไม่ได้ดำเนินการโดยกรมแผนที่ก็มี ทั้งนี้ เพราะเป็นไปตามข้อตกลงความร่วมมือกัน ระหว่างประเทศไทยกับประเทศสหรัฐอเมริกาตนเอง

9) ตารางการกำหนดค่าของกริด (CRID REFERENCE BOX) จะปรากฏอยู่กึ่งกลางของขอบระวางด้านล่างสุด ภายในตารางนี้ได้แบ่งออกเป็นตารางเล็ก ๆ ทั้งทางแนวยืน และทางแนวนอนด้านละ 3 ส่วน ถ้าพิจารณาจากตารางทางแนวนอน โดยเริ่มจากบนลงล่าง จะได้รายละเอียดดังนี้

ก) ส่วนบน (พิจารณาจากซ้ายไปทางขวา) เป็นตารางกริด 1,000 เมตร และจุดที่ยกมาเป็นตัวอย่างในการกำหนดค่าของพิกัดบนแผนที่ระวางนั้น และมีคำแนะนำวิธีอ่านพิกัดให้ละเอียดถึง 100 ม. ไว้ทางขวาพร้อมตัวอย่าง เช่น “955655” เป็นต้น

ข) ส่วนกลาง (พิจารณาจากทางซ้ายไปทางขวา) เป็นอักษรประจำจุดรัศมี 1,000,000 เมตร ที่ครอบคลุมพื้นที่ของแผนที่ระวางนั้น ซึ่งอาจจะมี 1, 2 หรือ 4 ชุด แล้วแต่บริเวณทำแผนที่ เช่น NP หรือ PP และมีคำแนะนำหลักการใช้อักษรประจำจุดรัศมี 100,000 เมตร พร้อมตัวอย่าง เช่น “NP 955655” เป็นต้น

ค) ส่วนล่าง (พิจารณาจากซ้ายไปทางขวา) เป็นเลขอักษรประจำเขตกริด ที่ครอบคลุมพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ 8° ละติจูด \times 6° ลองจิจูด และคลุมพื้นที่ของแผนที่ระวางนั้นอยู่ด้วย เช่น 47 P และมีคำแนะนำหลักการใช้เลขอักษรประจำเขตกริด พร้อมตัวอย่าง เช่น “47 PNP 955655”

10) คำอธิบายสัญลักษณ์ (LEGEND) จะปรากฏอยู่ทางซ้ายของขอบระวางด้านล่างสัญลักษณ์หรือเครื่องหมายแผนที่ แสดงไว้ทั้งหมดพร้อมคำอธิบายนี้ ก็เพื่อต้องการให้ผู้ใช้แผนที่ได้อ่านความหมายของสัญลักษณ์ต่างๆ ที่เขียนไว้บนแผนที่ได้อย่างถูกต้อง สัญลักษณ์ต่างๆ นี้ อาจมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างไปตามชนิด หรือมาตราส่วนของแผนที่ได้ เพราะฉะนั้นเพื่อป้องกันการผิดพลาด เมื่อจะอ่านสัญลักษณ์ใดบนแผนที่ จะต้องตรวจสอบคำอธิบายสัญลักษณ์ของแผนที่ระวางนั้นเสียก่อนเสมอ

ที่ได้ข้อความ “คำอธิบายสัญลักษณ์” ของแผนที่แต่ละระวาง มีข้อความสำคัญที่ผู้ใช้แผนที่ควรทราบคือ “ข้อมูลแผนที่รวบรวมถึง พ.ศ.....” เป็นการบอกให้ผู้ใช้แผนที่รู้ว่าข้อมูลเกี่ยวกับภูมิประเทศ โดยเฉพาะสิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้น ที่ปรากฏอยู่บนแผนที่นั้น เป็นข้อมูลที่ได้รวบรวมถึงปี พ.ศ.ที่ได้แจ้งไว้เท่านั้น เช่น “ข้อมูลแผนที่รวบรวมถึง พ.ศ.2516” ก็หมายความว่าลักษณะภูมิประเทศใดที่ไม่เหมือนกับบนแผนที่บริเวณเดียวกัน แสดงว่าลักษณะภูมิประเทศนั้นได้เปลี่ยนแปลงไปหลังจากปี 2516 ดังนั้น ถ้าต้องการให้แผนที่ที่มีข้อมูลถูกต้องสมบูรณ์ ผู้ใช้แผนที่จะต้องเก็บรายละเอียดของภูมิประเทศที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม มาบันทึกเพิ่มเติมไว้ในแผนที่เสียก่อนเสมอ

11) แผนภาพเดคลิเนชัน (DECLINATION DIAGRAM) จะปรากฏอยู่ทางขวาของขอบระวางด้านล่าง เป็นแผนภาพที่แสดงให้เห็นถึงความแตกต่าง ทางมุมของแนวทิศเหนือจริง แนวทิศเหนือกริดและแนวทิศเหนือแม่เหล็ก ณ บริเวณศูนย์กลางของแผนที่ระวางนั้น ซึ่งผู้ใช้แผนที่จะได้ประโยชน์จากการตรวจสอบแผนภาพนี้ ก่อนที่จะนำแผนที่ไปใช้เกี่ยวกับการวัดมุม เช่น ได้ตรวจสอบเห็นแนวทิศเหนือกริดกับแนวทิศเหนือแม่เหล็ก ซ้อนทับเป็นแนวเดียวกัน ก็หมายความว่ามุมภาคทิศเหนือกริดที่ใช้เครื่องมือวัดมุม วัดได้บนแผนที่จะเท่ากับมุมภาคทิศเหนือแม่เหล็ก ที่ใช้เข็มทิศวัดมุมในภูมิประเทศจากตำบลเดียวกัน เป็นต้น

12) คำแนะนำเกี่ยวกับระดับสูง (ELEVATION GUIDE) จะปรากฏอยู่ทางขวาของขอบระวางด้านล่าง เป็นแผนภาพที่แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของพื้นที่บริเวณต่าง ๆ ภายในแผนที่ระวางนั้น โดยใช้ความแตกต่างของความเข้มของสี พร้อมตัวเลขกำหนดความสูง ทั้งนี้ เพื่อให้ผู้ใช้แผนที่สามารถสังเกตเห็นได้ทันทีว่า แผนที่ระวางที่กำลังพิจารณานั้น บริเวณไหนสูงที่สุด และบริเวณไหนต่ำที่สุด

13) สารบัญระวางติดต่อ (INDEX DAJOINING SHEETS) จะปรากฏอยู่ทางขวาของขอบระวางด้านล่าง เป็นแผนภาพที่แสดงให้เห็นว่ามีแผนที่ระวางหมายเลขอะไรบ้างที่อยู่โดยรอบระวางที่เราใช้อยู่ ประโยชน์ที่ผู้ใช้แผนที่จะได้รับจากแผนภาพนี้ก็คือ สามารถจะนำแผนที่ระวางต่าง ๆ ที่อยู่โดยรอบมาต่อกับระวางที่เราใช้อยู่ได้เมื่อต้องการ การต่อก็ใช้หมายเลขระวางเป็นเครื่องต่อนั่นเอง

ส่วนข้อความใต้แผนภาพนี้ เป็นคำแนะนำให้ผู้ใช้แผนที่รู้ว่า ถ้าจะนำแผนที่หมายเลขระวาง และมาตราส่วนที่ใช้อยู่ไปพิจารณาประกอบลำดับชุด 1501 มาตราส่วน 1 : 250,000 จะต้องใช้ประกอบกับหมายเลขระวางอะไร เช่น ข้อความเขียนว่า “ระวาง 4933 I อยู่ในบริเวณ ND 47-15,1501 1 : 250,000” หมายความว่า ถ้าจะนำแผนที่หมายเลขระวาง 4933 I ไปพิจารณาประกอบกับแผนที่ยุทธการรวม จะต้องใช้หมายเลขระวาง ND 47 - 15 ลำดับชุด 1501 มาตราส่วน ND 47 - 15 เป็นต้น

14) สารบัญแสดงเขตการปกครอง (INDEX TO BOUNDARIDS) จะปรากฏอยู่ทางขวาสุดของขอบระวางด้านล่าง เป็นแผนภาพแสดงให้เห็นว่า พื้นที่บริเวณที่แผนที่ระวางนั้นครอบคลุมอยู่ในเขตปกครองของประเทศ จังหวัด และอำเภออะไรบ้าง โดยการในแผนภาพ ได้แสดงเส้นแบ่งเขตการปกครองไว้ แล้วใช้ “ตัวอักษร” กำกับพื้นที่ของจังหวัด และใช้ “ตัวเลข” กำกับพื้นที่ของอำเภอ พร้อมทั้งคำอธิบายไว้ใต้แผนภาพนี้ เช่น จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ “ 1 อำเภอปราณบุรี ” และ “ 2 อำเภอหัวหิน ” เป็นต้น

15) ศัพท์านุกรม (GLOSSARY) จะปรากฏอยู่ทางขวาของขอบระวางด้านล่าง แสดงไว้เพื่อให้ผู้ใช้แผนที่เข้าใจความหมายของคำที่ใช้ในแผนที่นั้น ๆ ปกติกำหนดขึ้นใช้กับภาษา ตั้งแต่สองภาษาขึ้นไป เพื่อจะได้ความหมายของคำต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ทับศัพท์ ในขณะที่ถอดจากอักษรไทย เป็นอักษรอังกฤษประกอบไว้ด้วย ทั้งนี้ก็เพื่อให้ผู้ใช้แผนที่ที่รู้เฉพาะภาษาอังกฤษซึ่งถือว่าเป็นภาษาสากลได้มีความเข้าใจในขณะนำแผนที่ไปใช้

16) หมายเลขสิ่งอุปกรณ์ (STOCK NUMBER) จะปรากฏอยู่ทางขวาของขอบระวางด้านล่างสุด เป็นหมายเลขรหัสที่ได้จัดเอาหมายเลขลำดับชุด และหมายเลขระวางของแผนที่ระวางนั้นมาเขียนเรียงติดต่อกัน และเปลี่ยนเลขโรมันของหมายเลขระวางเป็นเลขอารบิก แล้วนำตัวเลขครั้งที่จัดพิมพ์มาเขียนต่อท้าย เพื่อความสะดวกในการคุมแผนที่ของคลังแผนที่ หรือการเบิกจ่ายแผนที่นั่นเอง เช่น “STOCK NO. L 701749331 *** 02” หมายความว่า หมายเลขนี้เป็นหมายเลขรหัสของแผนที่ที่หมายเลขลำดับชุด L 7017 ระวาง 4933 I ซึ่งจัดพิมพ์ครั้งที่ 2 เป็นต้น (ถ้าไม่ครบ 15 ตำแหน่งให้ใส่ดอกจันที่ตำแหน่งนั้นครบ)

รายละเอียดของขอบระวางนี้ ยังมีอีกหลายรายการที่ไม่ได้กล่าวไว้ ณ ที่นี้ ทั้งนี้เพราะเป็นรายการปลีกย่อยที่ผู้ใช้แผนที่อ่านแล้ว สามารถทำความเข้าใจได้ทันที เช่นบันทึกเกี่ยวกับผู้ใช้แผนที่ เป็นต้น

มาตราส่วนและการวัดระยะ

มาตราส่วน

1. มาตราส่วน คือ อัตราส่วนของความสัมพันธ์ระหว่างระยะแผนที่กับระยะภูมิประเทศ

$$1.1 \text{ สูตรมาตราส่วน} = \frac{\text{ระยะแผนที่}}{\text{ระยะภูมิประเทศ}}$$

1.2 มาตราส่วนที่ปรากฏที่ขอบระวางของแผนที่อาจแสดงได้ดังนี้

$$\frac{1}{25,000}, \quad 1/25,000 \quad \text{หรือ} \quad 1 : 25,000 \quad \text{ซึ่งหมายความว่าระยะบนแผนที่}$$

1 หน่วยจะเท่ากับระยะในภูมิประเทศ 25,000 หน่วย

2. มาตราส่วนเส้นบรรทัด

2.1 มาตราส่วนเส้นบรรทัดอยู่ที่ขอบระวางของแผนที่ ใช้สำหรับวัดระยะในภูมิประเทศบนแผนที่

2.2 มาตราส่วนเส้นบรรทัดของแผนที่ทหารปกติมี 3 ชนิดคือ ไมล์, เมตร และหลา

3. มาตราส่วน สามารถแยกแผนที่ทางทหารออกได้ดังนี้

3.1 แผนที่มาตราส่วน 1 : 600,000 และเล็กกว่าเป็น “แผนที่มาตราส่วนเล็ก”

3.2 แผนที่มาตราส่วนใหญ่กว่า 1 : 600,000 แต่เล็กกว่า 1 : 75,000 เป็น “แผนที่มาตราส่วนกลาง”

3.3 แผนที่มาตราส่วน 1 : 75,000 และใหญ่กว่า เป็น “แผนที่มาตราส่วนใหญ่”

4. การหามาตราส่วนของแผนที่

4.1 โดยเปรียบเทียบกับระยะในภูมิประเทศ (รูปที่ 3)

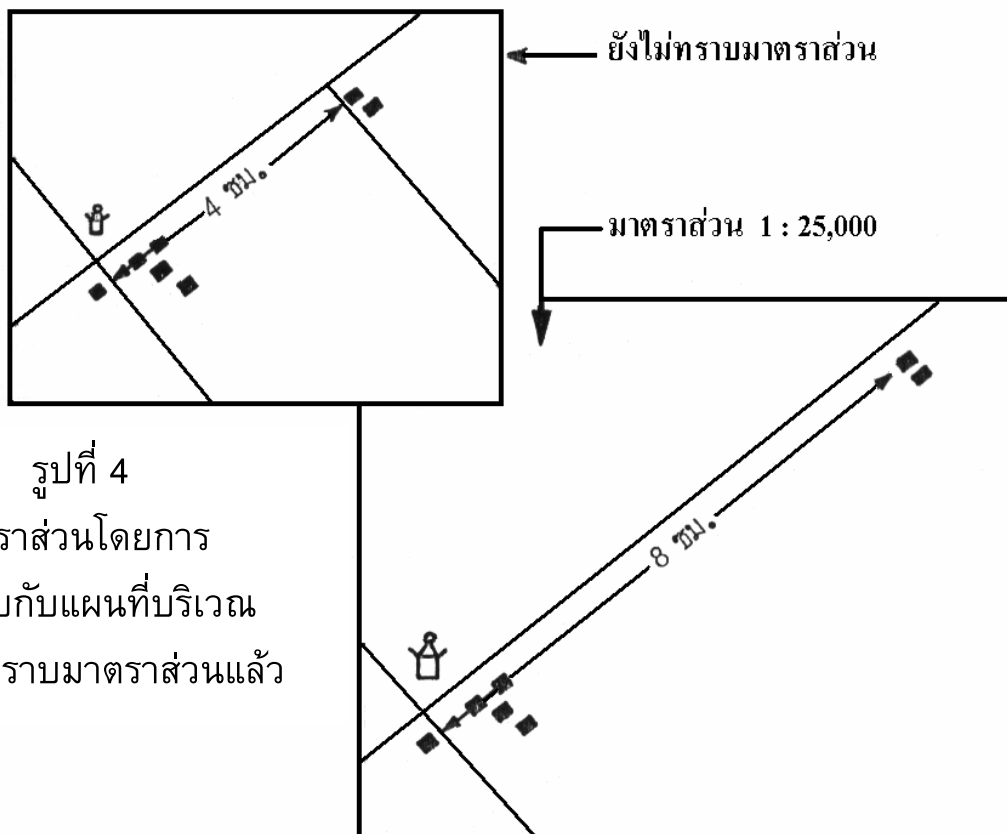


รูปที่ 3 การหามาตราส่วนโดยการเปรียบเทียบระยะบนแผนที่กับระยะในภูมิประเทศ

- วิธีทำ
1. วัดระยะจากสะพานถึงทางสามแยกในภูมิประเทศได้ = 1 กม.
 2. วัดระยะจากสะพานถึงทางสามแยกบนแผนที่ได้ = 4 ซม.

$$\begin{aligned}
 \text{สูตรมาตราส่วน} &= \frac{\text{ระยะบนแผนที่}}{\text{ระยะในภูมิประเทศ}} \\
 &= \frac{4 \text{ ซม.}}{1 \text{ กม.}} \\
 &= \frac{4}{1 \times 100 \times 100} \\
 &= \frac{4}{25,000} \\
 &= 1 : 25,000
 \end{aligned}$$

4.2 โดยเปรียบเทียบกับแผนที่บริเวณเดียวกันที่ทราบมาตราส่วนแล้ว (รูปที่ 4)



รูปที่ 4
 การหามาตราส่วนโดยการ
 เปรียบเทียบกับแผนที่บริเวณ
 เดียวกันที่ทราบมาตราส่วนแล้ว

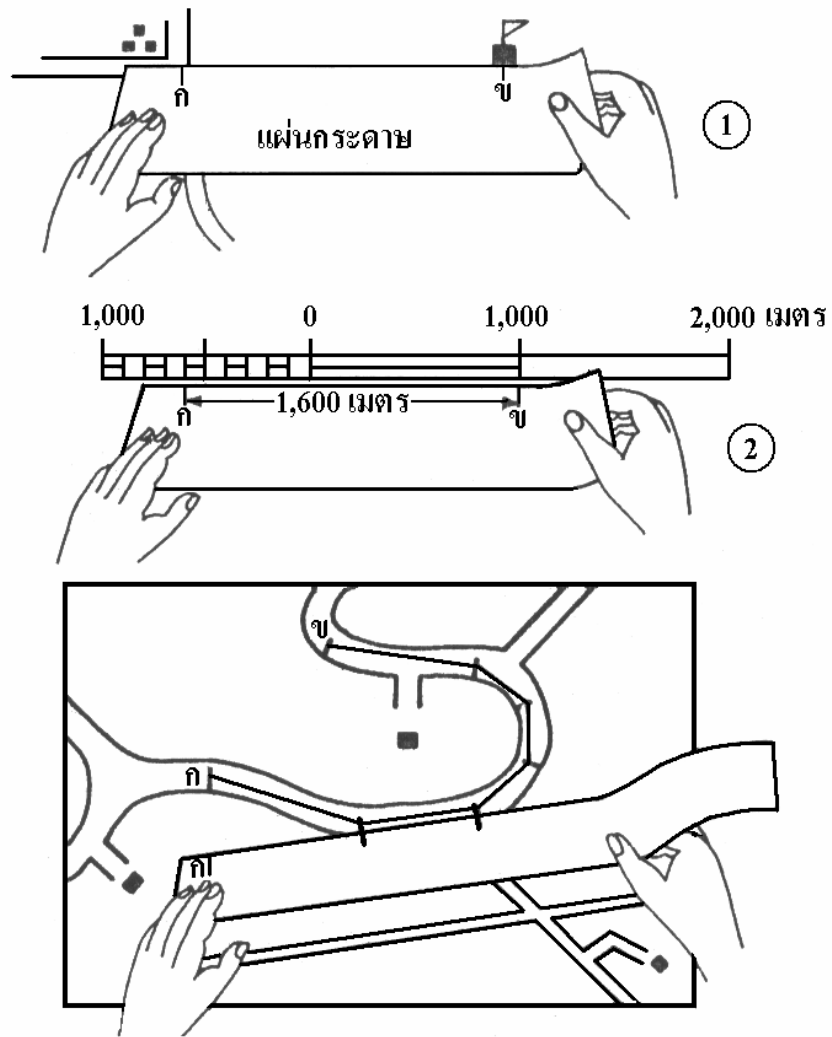
- วิธีทำ 1. วัดระยะจากทางสี่แยกถึงทางสามแยกบนแผนที่ 1 : 25,000 = 8 ซม.
- ∴ ระยะในภูมิประเทศระหว่างตำบลทั้งสองจะได้ = 25,000 X 8 ซม.
= 200,000 ซม.
2. วัดระยะจากทางสี่แยกถึงทางสามแยกบนแผนที่ที่ไม่ทราบมาตราส่วนได้ 4 ซม.
- ∴ มาตราส่วนของแผนที่ที่ยังไม่ทราบ = $\frac{4}{200,000}$ = $\frac{1}{50,000}$
= 1 : 50,000

5. ข้อพึงระวังในการคำนวณหามาตราส่วน

- 5.1 เปลี่ยนหน่วยวัดระยะให้เป็นหน่วยเดียวกัน
- 5.2 ทอนเศษให้เหลือ 1 เสมอ
- 5.3 คิดส่วนใกล้เคียง 1,000

การวัดระยะ

1. การวัดระยะทางตรง ใช้แถบกระดาษทาบระหว่างจุดทั้งสองที่ต้องการวัดทำเครื่องหมายที่แถบกระดาษตรงจุดกึ่งกลางของแต่ละจุด แล้วนำกระดาษไปทาบที่มาตราส่วนเส้นบรรทัด ตามหน่วยวัดระยะที่ต้องการ (รูปที่ 21)
2. การวัดระยะทางของถนน (เส้นทางที่ไม่ตรง) ใช้แถบกระดาษทาบไปตามถนน ที่ขีดแบ่งถนนในส่วนที่เป็นระยะทางตรง พร้อมกับขีดที่แถบกระดาษด้วย นำกระดาษไปทาบที่มาตราส่วนเส้นบรรทัด ที่ต้องการแล้วอ่านระยะจากขีดเริ่มต้นถึงขีดสุดท้ายที่แถบกระดาษ (รูปที่ 5)
3. ข้อควรจำ
 - 3.1 วัดระยะที่จุดกึ่งกลางของตำบลที่ต้องการวัด
 - 3.2 ใช้มาตราส่วนเส้นบรรทัดให้ถูกต้อง
 - 3.3 การวัดถนนให้วัดด้านหนึ่งด้านใดโดยเฉพาะ



รูปที่ 5 การวัดระยะทางตรงและทางโค้ง

ความสูงและทรวดทรง

1. ความมุ่งหมาย เพื่อให้ผู้ปฏิบัติสามารถพิจารณารายละเอียด เกี่ยวกับความสูงและทรวดทรง บนแผนที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2. การพิจารณาลักษณะภูมิประเทศบนแผนที่นั้น โดยปกติหน่วยปฏิบัติการรบมักจะนำ รายละเอียดของลักษณะภูมิประเทศที่มีผลกระทบกระเทือนต่อแผนการรบมาเป็นข้อพิจารณา เช่น ลักษณะภูมิประเทศที่มีผลกระทบกระเทือนต่อการเคลื่อนย้าย การตรวจการณ์และพื้นที่ยิง เป็นต้น ลักษณะ ภูมิประเทศที่มีผลกระทบกระเทือนต่อเรื่องดังกล่าว โดยเฉพาะก็คือความสูงและทรวดทรง

3. ความสูง คือ ระยะสูงตามทางตั้งของจุดหนึ่งจุดใด, เหนือหรือต่ำกว่าระดับน้ำทะเลปานกลาง ปกติแสดงเป็นฟุตหรือเมตร

4. ความสูงนั้นจะต้องวัดจากพื้นหลักฐาน ปกติพื้นหลักฐานก็คือ ระดับน้ำทะเลปานกลางนั่นเอง โดยคิดผลเฉลี่ยปานกลางของการเปลี่ยนแปลงขึ้นลงของระดับน้ำทะเลตามอำนาจแห่งดวงจันทร์ และ ดวงอาทิตย์ซึ่งหมุนเวียนไปกับพิภพเป็นเวลารอบละ 19 ปี การขึ้นลงของน้ำทะเลในยาน 19 ปี จึงมี ลักษณะเดียวกันทุก ๆ รอบ 19 ปี สำหรับประเทศไทยใช้พื้นระดับน้ำทะเลปานกลางซึ่งตรวจวัดเพียง 5 ปี เท่านั้น (พ.ศ.2453 – พ.ศ.2458) ทั้งนี้เพื่อนำผลมาใช้ไปพลางก่อน โดยเลือกเอาเกาะหลัก ประจวบคีรีขันธ์เป็นตำบลตรวจวัดแล้วจึงทำระดับชั้นที่ 1 โยงขึ้นไปไว้บนฝั่ง ณ หมู่ดหลักฐานการระดับ ซึ่งเป็นหมู่ดหลักฐานแรกของประเทศไทย สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 1.4477 เมตร

5. ความสูงสามารถแสดงไว้บนแผนที่ได้หลายวิธี เช่น แสดงด้วยเส้นชั้นความสูงจุดกำหนดความสูง เส้นลายขวานลับ แถบสี เงามและทรวดทรงพลาสติก เป็นต้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับแผนที่แต่ละชนิด ซึ่งอาจ แสดงความสูงด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งหรือหลาย ๆ วิธีรวมกันก็ได้ แต่วิธีที่ให้ค่าความสูงได้ละเอียดและ เหมาะสมที่หน่วยทหารจะนำค่าความสูงมาพิจารณาวางแผนก็คือ ความสูงที่แสดงด้วยเส้นชั้นความสูง

6. ประเภทของเส้นชั้นความสูง

6.1 เส้นชั้นความสูงหลัก คือเส้นสีน้ำตาลที่เขียนเป็นเส้นหนักทุก ๆ เส้นที่ 5 ปกติจะเขียน ตัวเลขค่าความสูงกำกับไว้

6.2 เส้นชั้นความสูงรอง คือเส้นสีน้ำตาลที่เขียนเป็นเส้นเบา โดยเขียนไว้ระหว่างเส้นชั้น ความสูงหลัก ปกติจะไม่เขียนตัวเลขค่าความสูงกำกับไว้ แต่ผู้ใช้แผนที่สามารถหาความสูงของเส้นชั้น ความสูงเหล่านี้ได้จาก “ช่วงต่างเส้นชั้นความสูง” ของแผนที่แต่ละระวาง

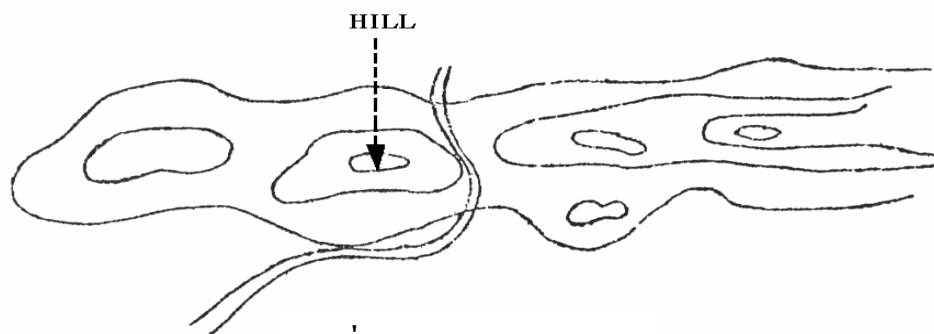
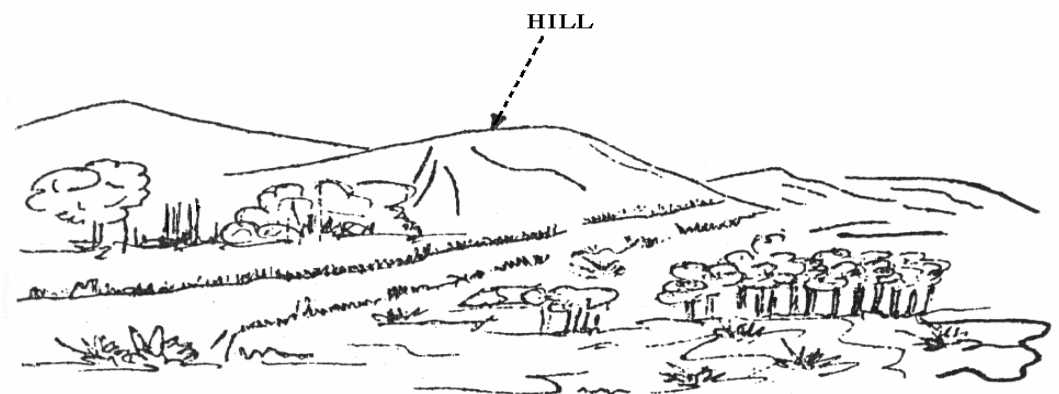
6.3 เส้นชั้นความสูงแทรก คือเส้นสีน้ำตาลที่เขียนด้วยเส้นประ เขียนไว้ระหว่างเส้นชั้นความ สูงหลักหรือเส้นชั้นความสูงรองที่เขียนห่างกันมาก ๆ เพื่อแสดงความสูงครึ่งหนึ่งของช่วงต่างเส้นชั้นความสูง

6.4 เส้นชั้นความสูงดีเพรสชัน คือเส้นสีน้ำตาลที่เขียนมีลักษณะเหมือนเส้นชั้นความสูงหลัก และเส้นชั้นความสูงรองทุกประการ แต่ต่างกันที่มีขีดสั้น (TICK) ประกอบภายในและปลายขีดสั้นนี้จะชี้ ไปสู่ที่ต่ำ แสดงไว้ ณ พื้นที่ที่ต่ำกว่าพื้นที่บริเวณรอบ ๆ

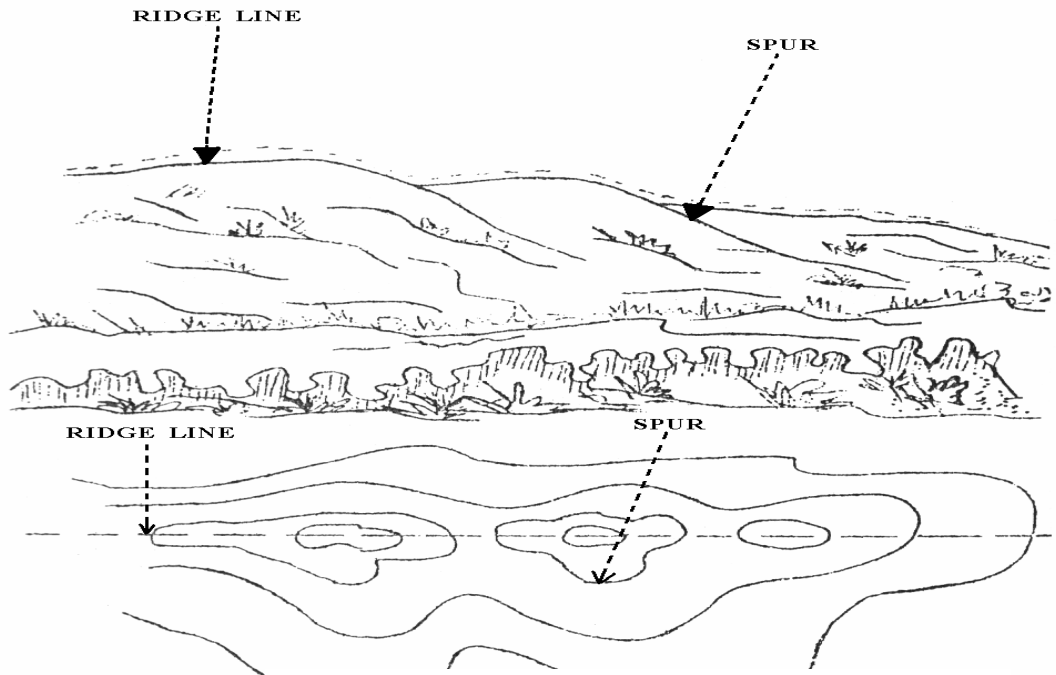
6.5 เส้นชั้นความสูงโดยประมาณ คือเส้นสีน้ำตาลที่เขียนด้วยเส้นประทั้งเส้นชั้นความสูงหลัก และเส้นชั้นความสูงรองเขียนแสดงพื้นที่บริเวณที่ได้ข้อมูลจากภาพถ่ายทางอากาศไม่สมบูรณ์ หรือ บริเวณที่บินถ่ายภาพทางอากาศไม่ได้

7. เส้นชั้นความสูงที่ถือว่าเป็นมาตรฐานนั้น จะแสดงช่วงต่างระหว่างเส้นชั้นตามมาตราส่วนของแผนที่ คือแผนที่มาตราส่วน 1 : 25,000 = 10 เมตร , 1 : 50,000 = 20 เมตร , 1 : 100,000 = 40 เมตร , 1 : 200,000 = 80 เมตร , 1 : 250,000 = 100 เมตร และ 1 : 500,000 = 200 เมตร

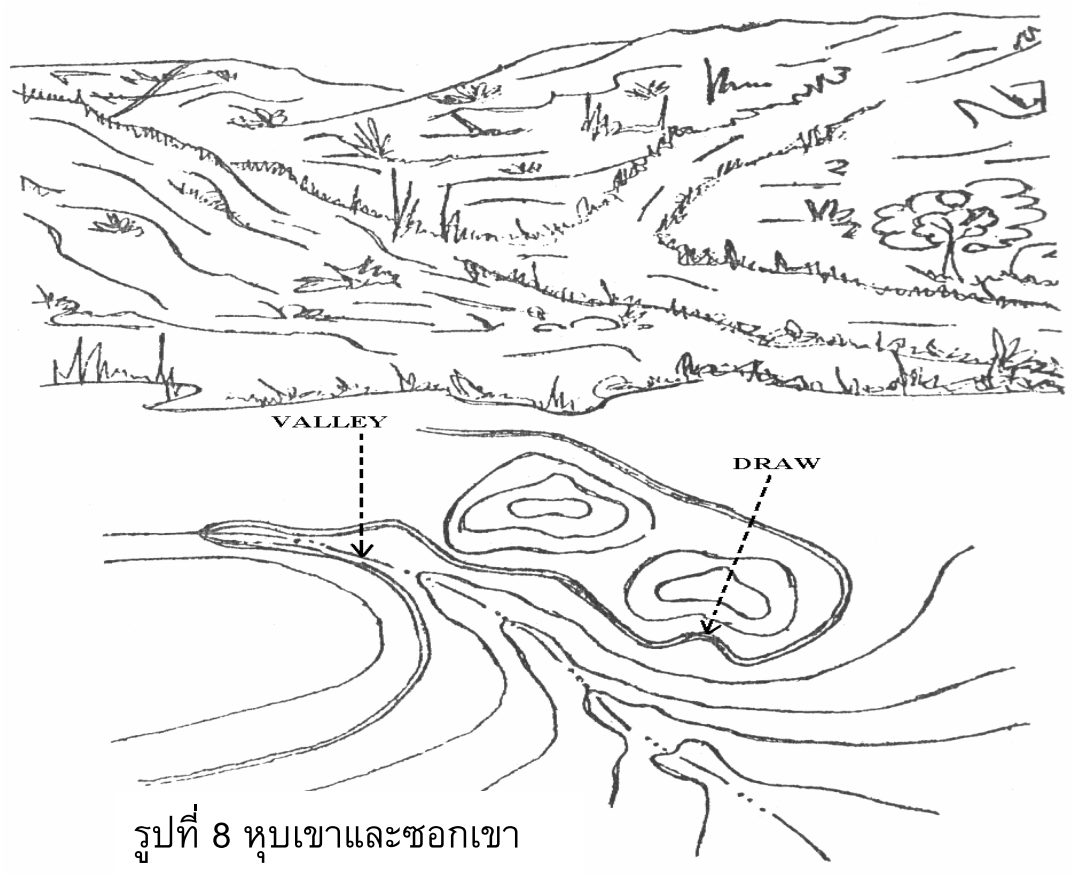
8. การเปลี่ยนแปลงในทางความสูง และรูปร่างลักษณะของภูมิประเทศที่เรียกว่าทรวดทรงนั้น แบ่งออกได้หลายลักษณะ แต่เพื่อความสะดวกในการพิจารณา และง่ายในการจดจำจึงได้กำหนดให้ ลักษณะภูมิประเทศใดที่มีรูปร่างเหมือนกัน หรือคล้ายคลึงกันให้เรียกชื่ออย่างเดียวกัน เช่น สันเขากับ จมูกเขา (สันเขาย่อย) เรียกว่า "สันเขา" หรือหุบเขากับชอกเขาเรียกว่า "หุบเขาเป็นต้น ดังนั้นจึง สามารถสรุปลักษณะภูมิประเทศได้เพียง 5 ชนิดใหญ่ ๆ ยอดเขา สันเขา หุบเขา คอเขาและที่ต่ำ (ดูรูปที่ 6 - 10)



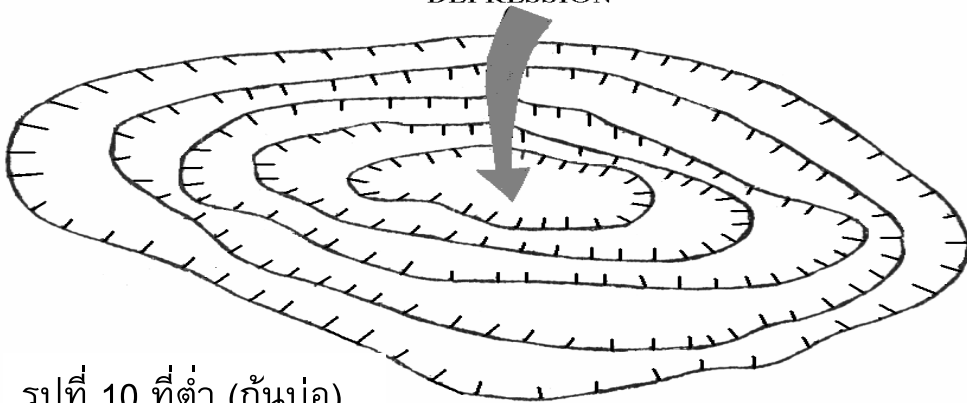
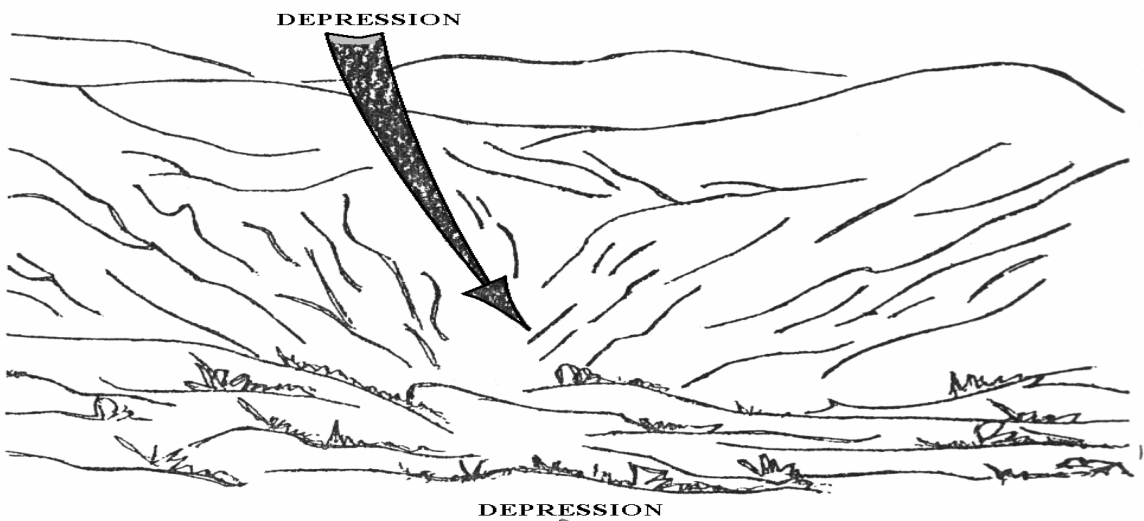
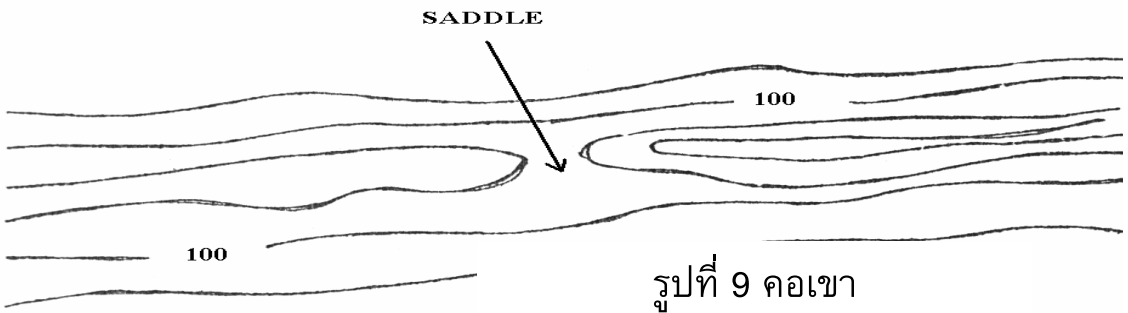
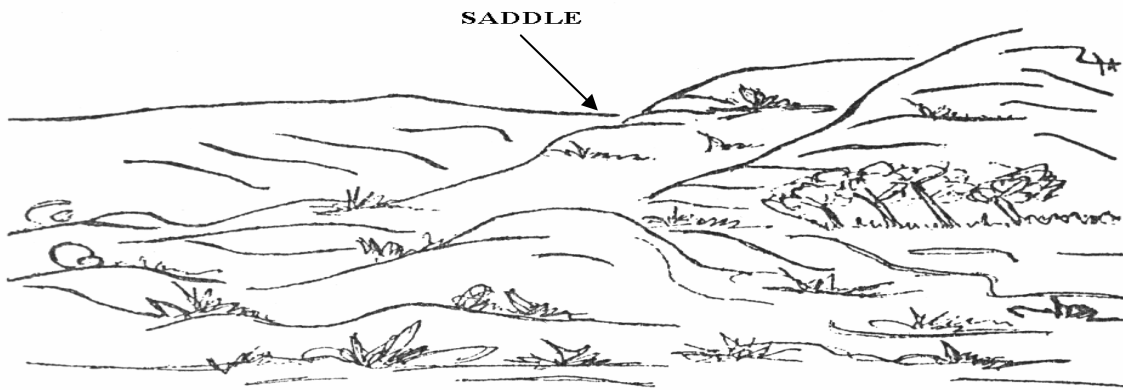
รูปที่ 6 ยอดเขา



รูปที่ 7 สันเขาและจมูกเขา (สันเขาย่อย)

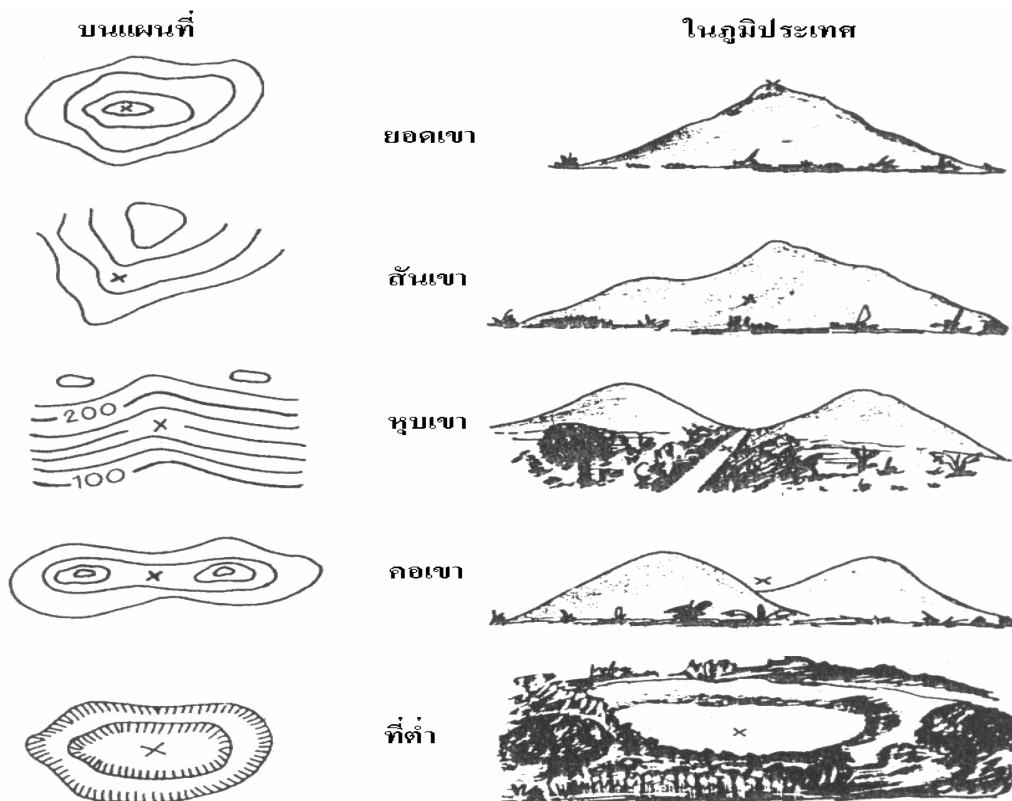


รูปที่ 8 หุบเขาและซอกเขา



รูปที่ 10 ที่ต่ำ (ก้นบ่อ)

9. ลักษณะของเส้นชั้นความสูงโดยทั่วไปมีดังนี้
- 9.1 มีลักษณะเป็นเส้นโค้งเรียบและบรรจบตัวเองเสมอ
 - 9.2 บริเวณที่เป็นหุบเขาหรือลำธาร จะมีลักษณะคล้ายอักษร “ U ” หรือ “ V ” หันปลายฐานไปสู่ที่สูง
 - 9.3 บริเวณที่เป็นสันเนิน (สันเขา) จะมีลักษณะคล้ายอักษร “ U ” หรือ “ V ” และหันปลายฐานไปสู่ที่ต่ำ
 - 9.4 บริเวณที่เป็นที่ชันจะมีลักษณะเป็นเส้นชิดกัน และบริเวณที่เป็นลาดจะมีลักษณะห่างกัน
 - 9.5 ภูมิประเทศที่เป็นลาดเสมอ ธรรมดาเส้นชั้นความสูงจะมีลักษณะห่างสม่ำเสมอ และบริเวณที่เป็นลาดไม่สม่ำเสมอเส้นชั้นความสูงจะห่างไม่สม่ำเสมอ
 - 9.6 เส้นชั้นความสูงจะไม่ตัดหรือจกกันนอกจากบริเวณที่เป็นชะงักเขาหรือหน้าผาชัน
 - 9.7 บริเวณที่เส้นชั้นความสูงเส้นสุดท้ายบรรจบกันแสดงว่า เป็นยอดเขา (ยอดเนิน)
 - 9.8 การเคลื่อนขนานไปกับเส้นชั้นความสูง แสดงว่าเคลื่อนที่อยู่บนพื้นระดับเดียวกัน ถ้าเคลื่อนที่ตัดเส้นชั้นความสูงจะเป็นการขึ้นลาดหรือลงลาด
10. ทรวดทรง คือการเปลี่ยนแปลงในทางความสูงและลักษณะของผิวพิภพ
11. ลักษณะภูมิประเทศ อาจแบ่งเป็นลักษณะต่างๆ ได้ดังนี้ (รูปที่ 11)
- 11.1 ยอดเขา 11.2 สันเขา
 - 11.3 หุบเขา 11.1.4 คอเขา
 - 11.1.5 ที่ต่ำ



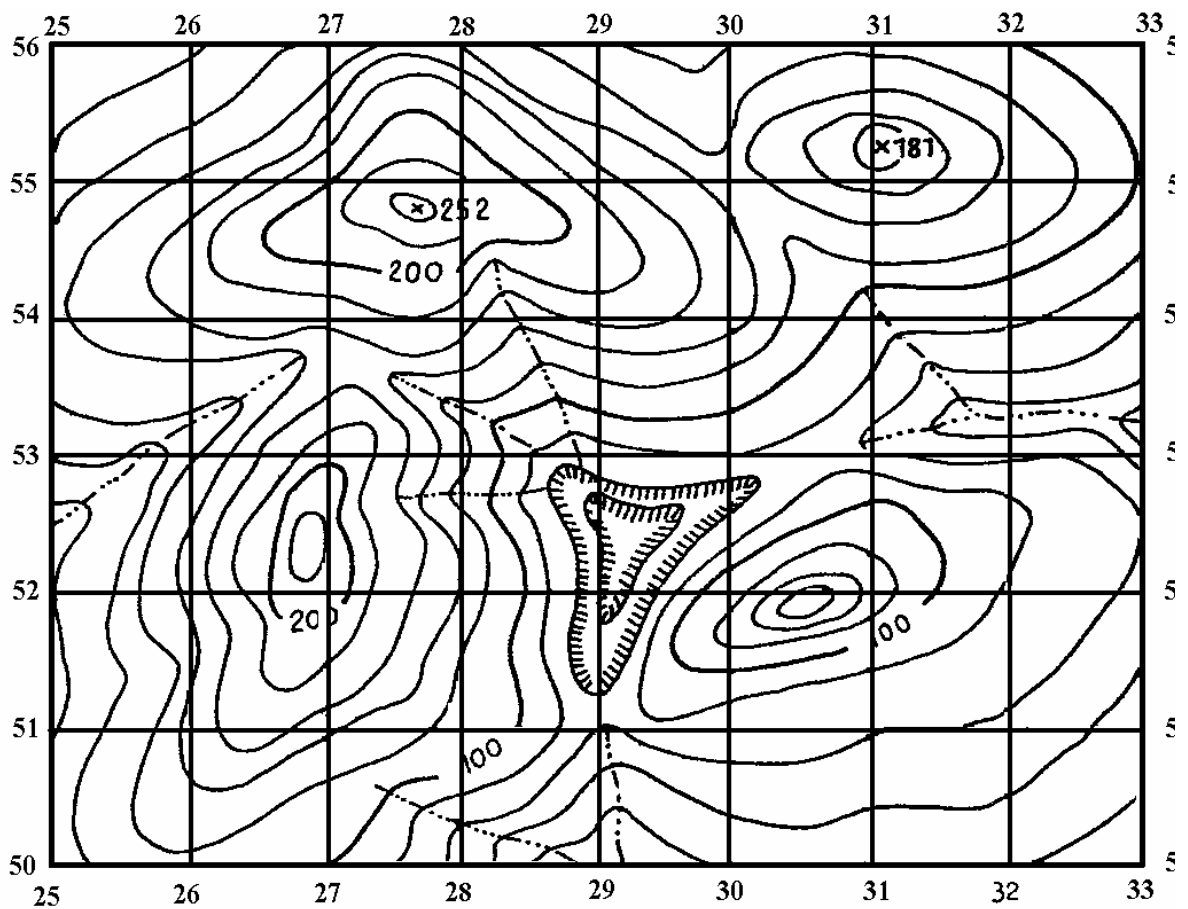
รูปที่ 11 ลักษณะภูมิประเทศ

11.3 การพิจารณากำหนดความสูงของภูมิประเทศ

11.3.1 การพิจารณาความสูงของจุดที่อยู่ระหว่างเส้นชั้นความสูงสองเส้น ให้บวกด้วยระยะโดยประมาณของช่วงต่างเส้นชั้นความสูง กับค่าความสูงของเส้นชั้นความสูงล่าง

11.3.2 การกำหนดความสูงของยอดเขา ให้เอาครึ่งหนึ่งของช่วงต่างเส้นชั้นความสูงบวกกับ ค่าความสูงของเส้นชั้นความสูงเส้นในสุด

11.3.3 การกำหนดความสูงของบริเวณก้นบ่อ (ที่ต่ำ) ให้เอาครึ่งหนึ่งของช่วงต่างเส้นชั้นความสูงลบออกจากค่าความสูงดีเพรสชันเส้นในสุด



แผนที่มาตราส่วน 1 : 50,000

รูปที่ 12 ลักษณะภูมิประเทศที่ปรากฏบนแผนที่

คำอธิบายภูมิประเทศในรูปที่ 11

<u>ยอดเขา</u>	คือบริเวณพิกัด 26905230, 27665480 ฯลฯ
<u>สันเขา</u>	คือบริเวณพิกัด 26405100, 29405430 ฯลฯ
<u>หุบเขา</u>	คือบริเวณพิกัด 26405347, 31805328 ฯลฯ
<u>คอเขา</u>	คือบริเวณพิกัด 27205370, 30105490 ฯลฯ
<u>ที่ต่ำ</u>	คือบริเวณพิกัด 29205240
<u>ลาดเสมอ</u>	คือบริเวณพิกัด 29005310 ถึง 29005418 ฯลฯ
<u>ลาดเว้า</u>	คือบริเวณพิกัด 31005200 ถึง 33005000 ฯลฯ
<u>ลาดนูน</u>	คือบริเวณพิกัด 27665480 ถึง 27605600 ฯลฯ

ยอดเขาในจตุรัสกริด 2652 สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 230 เมตร (220+10)

ภูมิประเทศบริเวณ 31605130 สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 70 เมตร (60+10 หรือ 80 -10)

ก้นบ่อบริเวณ 29205240 สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 30 เมตร (40 - 10)

12. อีกประการหนึ่งที่ผู้พิจารณาลักษณะภูมิประเทศบนแผนที่ ควรคำนึงอยู่ตลอดเวลา ก็คือ ลักษณะภูมิประเทศที่เป็น “ที่ราบ” ซึ่งหมายถึงพื้นผิวพิภพที่มีบริเวณกว้างขวาง และมีความสูงแตกต่างกันไม่มากนัก อาจแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ

12.1 ที่ราบสูง ที่ราบชนิดนี้โดยมากอยู่ใกล้บริเวณภูเขาหรือติดต่อกับภูเขา โดยปกติถือหลักว่า พื้นราบใดสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ตั้งแต่ 200 เมตร ขึ้นไป เรียกว่า “ที่ราบสูง”

12.2 ที่ราบต่ำ โดยทั่วไป หมายถึงพื้นที่ราบที่อยู่สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางน้อยกว่า 200 เมตร พื้นราบชนิดนี้อยู่ห่างจากทะเลไม่มากนัก ด้วยเหตุนี้เอง “ที่ราบต่ำ” จึงมีพื้นที่ราบดีกว่า “ที่ราบสูง” แต่ถ้าที่ราบต่ำอยู่ใกล้กับที่ราบสูง พื้นที่ราบนั้นก็ย่อมไม่เรียบนัก และมักจะเป็นโคกเป็นเนินสลับอยู่เป็นระยะ ๆ ห่าง ๆ

เกณฑ์ที่ราบสูงกว่า 200 เมตร หรือต่ำกว่า 200 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลางนั้น จะถือเป็นเกณฑ์ที่แน่นอนเสมอไปไม่ได้ ทั้งนี้จะต้องพิจารณาภูมิประเทศใกล้เคียงประกอบด้วย

13. ลาด

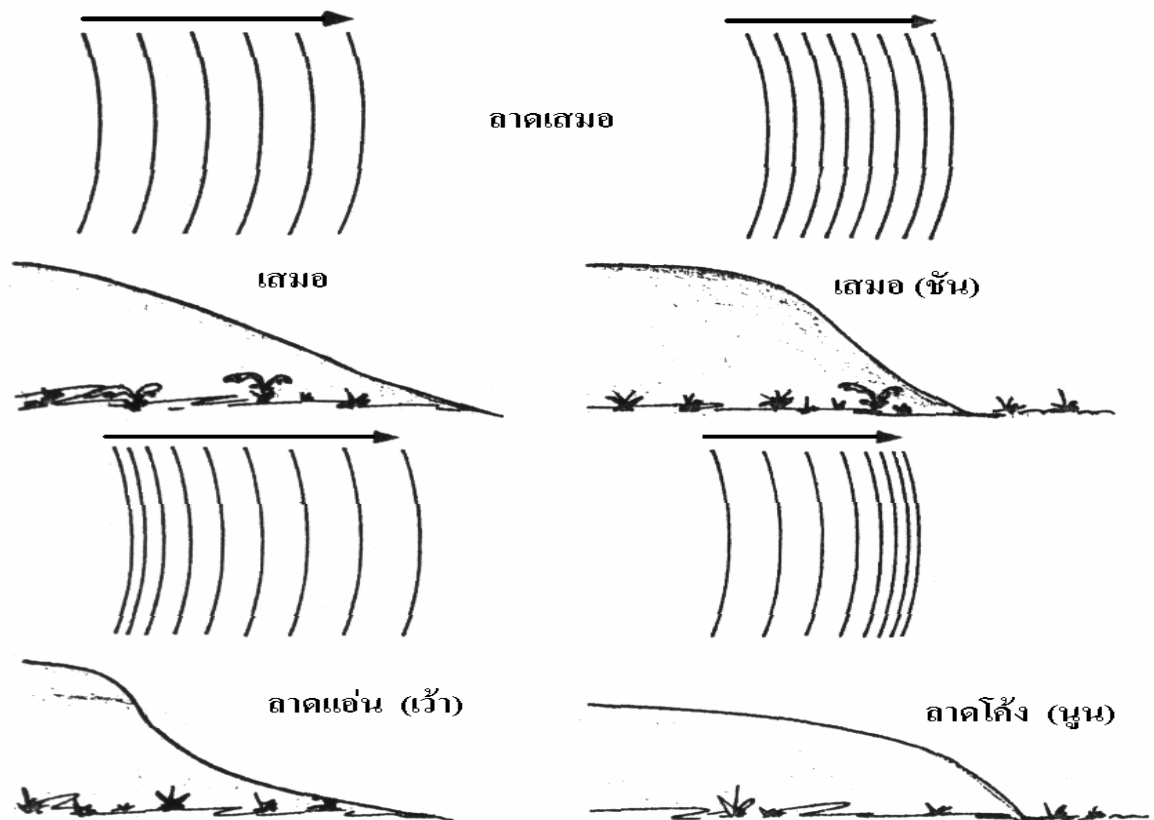
13.1 ลาด คือพื้นเอียงซึ่งทำมุมกับพื้นระดับ หรืออัตราเฉลี่ยของความสูงขึ้นหรือต่ำลงของภูมิประเทศ เส้นชั้นความสูงบนแผนที่จะแสดงให้เห็นผู้ใช้แผนที่ทราบลักษณะของลาดบริเวณนั้น ๆ

13.2 ชนิดของลาด โดยทั่วไปลาดแบ่งออกเป็น 3 ชนิด (รูปที่ 13)

13.2.1 ลาดเสมอ เส้นชั้นความสูงจะมีระยะห่างเท่า ๆ กัน

13.2.2 ลาดโค้ง (นูน) เส้นชั้นความสูงจะมีระยะห่างกันตอนบนและจะค่อย ๆ ชิดกันในตอนล่าง (ห่างกันที่สูง ชิดกันที่ต่ำ)

13.2.3 ลาดแอน (เว้า) เส้นชั้นความสูงจะมีระยะชิดกันตอนบนและจะค่อย ๆ ห่างกันในตอนล่าง (ชิดกันที่สูง ห่างกันที่ต่ำ)



รูปที่ 13 ลาดชนิดต่าง ๆ

13.3 การแสดงค่าของลาด ลาดอาจจะมีผลกระทบกระเทือนต่อการเคลื่อนย้ายของยูโทปกรรมหรือกำลังพล จึงจำเป็นต้องทราบค่าของลาด เพื่อพิจารณาในการเคลื่อนย้าย ค่าของลาดสามารถแสดงได้หลายวิธีซึ่งแต่ละวิธีขึ้นอยู่กับวิธีการเปรียบเทียบระหว่าง “ระยะทางตั้ง” และระยะทางระดับ ทั้งสิ้น

$$12.3.1 \text{ ลาดเป็นเปอร์เซ็นต์} \quad \frac{\text{ระยะทางตั้ง}}{\text{ระยะทางระดับ}} \times 100$$

$$12.3.2 \text{ ลาดเป็นองศา} \quad \frac{\text{ระยะทางตั้ง}}{\text{ระยะทางระดับ}} \times 57.3$$

$$12.3.3 \text{ ลาดเป็นมิลลิเอม} \quad \frac{\text{ระยะทางตั้ง}}{\text{ระยะทางระดับ}} \times 1000$$

12.4 ข้อควรจำ

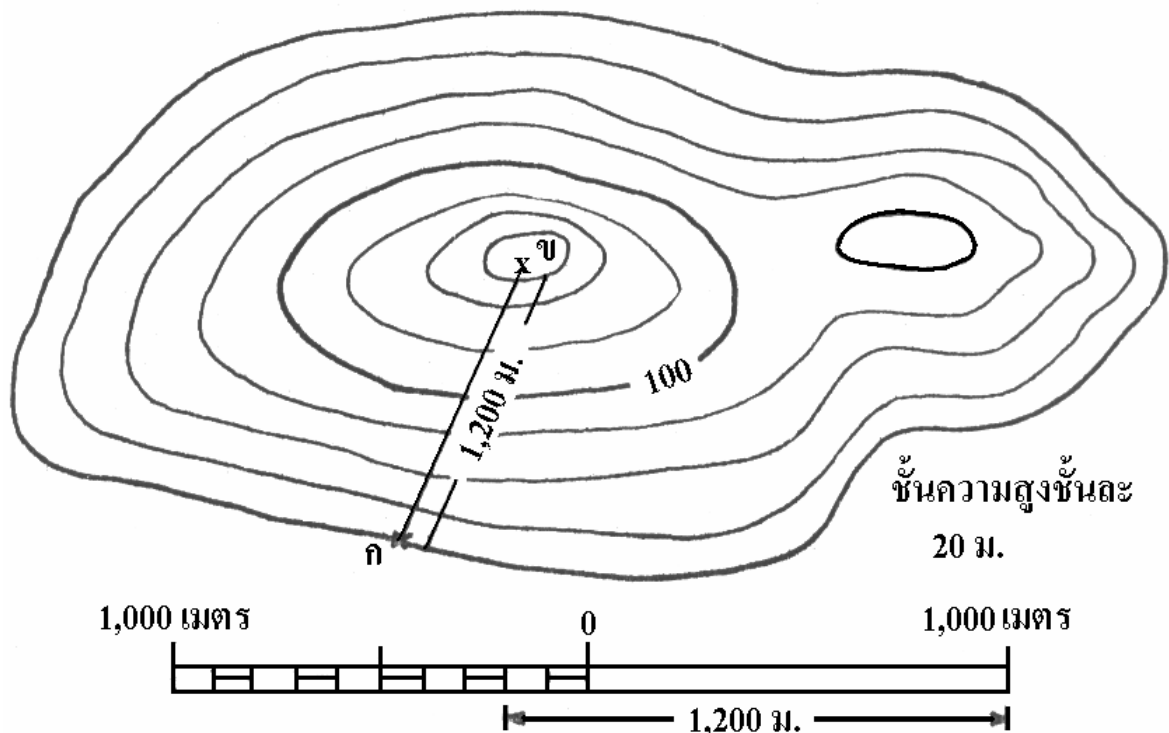
12.4.1 ระยะทางตั้ง เป็นระยะผลต่างระหว่างความสูงของจุดที่สูงที่สุด กับที่ต่ำสุดของลาด บริเวณนั้นพิจารณาจากเส้นชั้นความสูง

12.4.2 ระยะทางระดับเป็นระยะทางระหว่างตำบลทั้งสอง วัดที่มาตราส่วนเส้นบรรทัด

12.4.3 ระยะทางตั้งกับระยะทางระดับ เป็นระยะทางที่คิดจากจุดทั้งสอง ที่เป็นตำบลเดียวกันนั่นเอง และต้องใช้หน่วยวัดระยะหน่วยเดียวกัน

12.4.4 “ลาดขึ้น” แสดงด้วยเครื่องหมาย (+) “ลาดลง” แสดงด้วยเครื่องหมาย (-)

12.5 วิธีหาค่าของลาด (รูปที่ 14)



รูปที่ 14 การหาค่าของลาด

ตัวอย่าง จงหาค่าของลาดเป็นเปอร์เซ็นต์จากจุด(พิกัด) ก.ถึงจุด (พิกัด) ข.ตามเส้นชั้นความสูงในรูปที่ 30 (ช่วงต่างเส้นชั้นความสูงชั้นละ 20 เมตร)

<u>วิธีทำ</u>	- หาค่าระยะทางตั้ง (170 ม.- 20 ม.)	=	150	เมตร
	- หาระยะทางระดับ	=	1,200	เมตร
	- ค่าของลาดเป็นเปอร์เซ็นต์	=	$\frac{150}{1,200} \times 100$	
		=	12.5	%
	<u>ตอบ</u>		+ 12.5	%

ระบบพิกัดพิกัดภูมิศาสตร์

1. พิกัดภูมิศาสตร์

1.1 ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ (GEOGRAPHIC COORDINATE) เป็นการบอกค่าพิกัดทางราบที่อาศัยค่าละติจูดและลองจิจูด ระบบนี้เป็นระบบที่คิดขึ้นใช้ตั้งแต่สมัยโบราณ ซึ่งนับว่าเป็นระบบที่เก่าแก่ที่สุด ที่ยอมรับนับถือใช้เหมือนกันทุกประเทศในโลกทั้งอดีตและปัจจุบัน คือการบอกตำแหน่งของจุดใดๆ ถ้าบอกเป็นค่าละติจูดแล้วจะเป็นที่รู้จักกันทั่วโลกว่าจุดนั้นอยู่ ณ ที่ใดบนผิวพิภพ

1.2 ระบบพิกัดภูมิศาสตร์นี้ ถึงแม้ว่าเราจะไม่ค่อยเห็นนำมาใช้ในกิจการทหารของกองทัพบ่อยนัก แต่เราก็มีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาให้เข้าใจไว้เป็นอย่างดีทั้งนี้ เพราะมีหลายโอกาสที่เราจะต้องประสานกับเหล่าทัพอื่นที่ใช้ระบบพิกัดนี้ รวมทั้งหน่วยพลเรือนที่เกี่ยวข้องอีกด้วย

1.3 คำศัพท์ที่ควรรู้เกี่ยวกับระบบพิกัดภูมิศาสตร์

1.3.1 เส้นศูนย์สูตร (EQUATOR) คือวงกลมใหญ่ที่ลากรอบโลก และแบ่งครึ่งโลกออกเป็นซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้เท่าๆ กัน

1.3.2 เส้นขนาน (PARALLELS) คือ วงกลมเล็กที่ลากรอบโลก และขนานกับเส้นศูนย์สูตร

1.3.3 เส้นเมริเดียน (MERIDIAN) คือเส้นที่ลากเชื่อมโยงระหว่างขั้วโลกเหนือกับขั้วโลกใต้ และปลายของเส้นเมริเดียนทุกเส้นจะบรรจบกันที่ขั้วโลกทั้งสอง

1.3.4 เส้นเมริเดียนหลัก (PRIME MERIDIEN) คือเส้นเมริเดียนเริ่มแรก ที่ถือเป็นหลักหรือจุดเริ่มต้น ได้แก่ เส้น 0 องศา ที่ลากผ่านตำบลกรีนิชใกล้ กรุงลอนดอน ประเทศอังกฤษ ค่ามุมของลองจิจูดเริ่มต้นจากเส้นนี้

1.3.5 เส้นเขตวัน (INTERNATIAL DATE LINE) คือเส้นเมริเดียน 180 องศา ที่อยู่ตรงข้ามกับเส้นเมริเดียนหลักนั่นเอง ถือว่าเป็นเส้นเขตวันระหว่างชาติ เป็นเส้นสิ้นสุดวันเก่าและเริ่มวันใหม่

1.3.6 ละติจูด (LATITUDE) คือการวัดระยะในเชิงมุมจากเส้นศูนย์สูตรไปทางเหนือและใต้ โดยวัดไปถึงขั้วโลกเหนือ 90 องศา และขั้วโลกใต้ 90 องศา

1.3.7 ลองจิจูด (LONGTITUDE) คือการวัดระยะในเชิงมุม จากเส้นเมริเดียนหลักไปทางตะวันออกและทางตะวันตก ข้างละ 180 องศา (ดูรูปที่ 15) มีข้อควรจำดังนี้

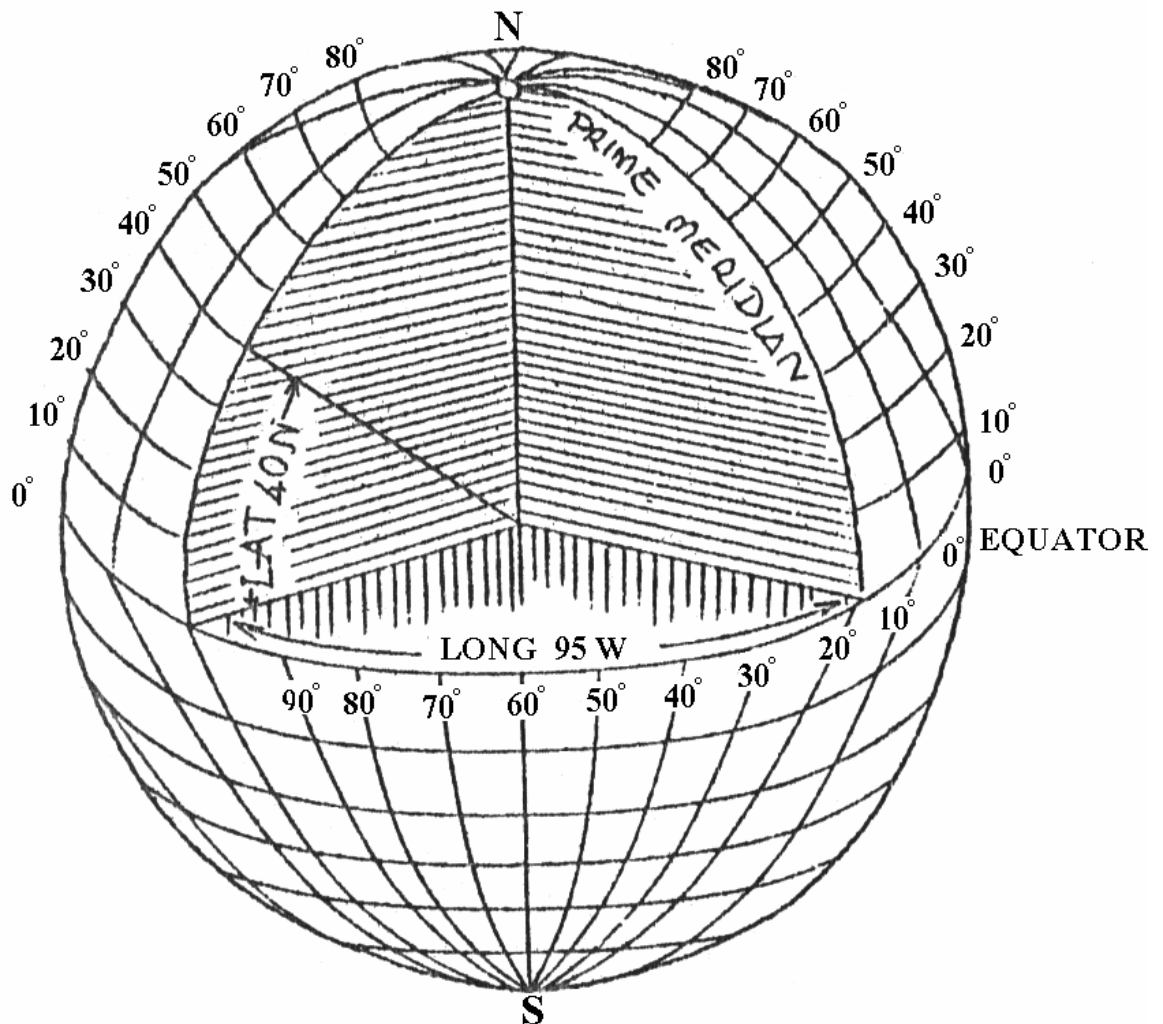
1.3.7.1 เส้นสมมุติที่ลากผ่านค่าของมุมละติจูดทุกเส้นเป็น “เส้นขนาน” และลากผ่านค่าของมุมลองจิจูดทุกเส้นเป็น “เส้นเมริเดียน” แต่ละติจูดและลองจิจูดเป็น “ค่าของมุม”

1.3.7.2 เส้นเมริเดียนทุกเส้นเมื่อต่อกันเข้าจะเป็นวงกลมใหญ่ (GREAT CIRCLE)

1.3.7.3 ค่าของมุมละติจูดและลองจิจูด มีหน่วยวัดเป็นองศา (°) ลิปดา (') และฟิลิปดา (") โดยแบ่ง 1 องศา ออกเป็น 60 ลิปดา 1 ลิปดา ออกเป็น 60 ฟิลิปดา

1.3.7.4 ค่าของมุมละติจูดและลองจิจูด 1 องศา บริเวณเส้นศูนย์สูตร คิดเป็นระยะทางบนผิวพิภพประมาณ 111 กิโลเมตร(69 ไมล์) และ 1 ฟิลิปดา มีระยะทางประมาณ 30.48 เมตร(100 ฟุต) แต่ค่าทางระยะของลองจิจูดจะน้อยลงๆ เมื่อห่างจากบริเวณศูนย์สูตรไปทางขั้วโลกเหนือและใต้

1.3.7.5 ค่าของมุมละติจูด 180 องศาตะวันออก และ 180 องศาตะวันตก อยู่ที่เส้นเมริเดียนเดียวกัน



รูปที่ 15 แสดงละติจูด และลองติจูด ของผิวพิภพ

1.4 หลักการอ่านพิกัดภูมิศาสตร์บนแผนที่

1.4.1 อ่านค่าของมุมละติจูด (เส้นในแนวนอน) ก่อน แล้วอ่านค่าของมุมลองติจูด (เส้นในแนวตั้ง) ตามหลัง

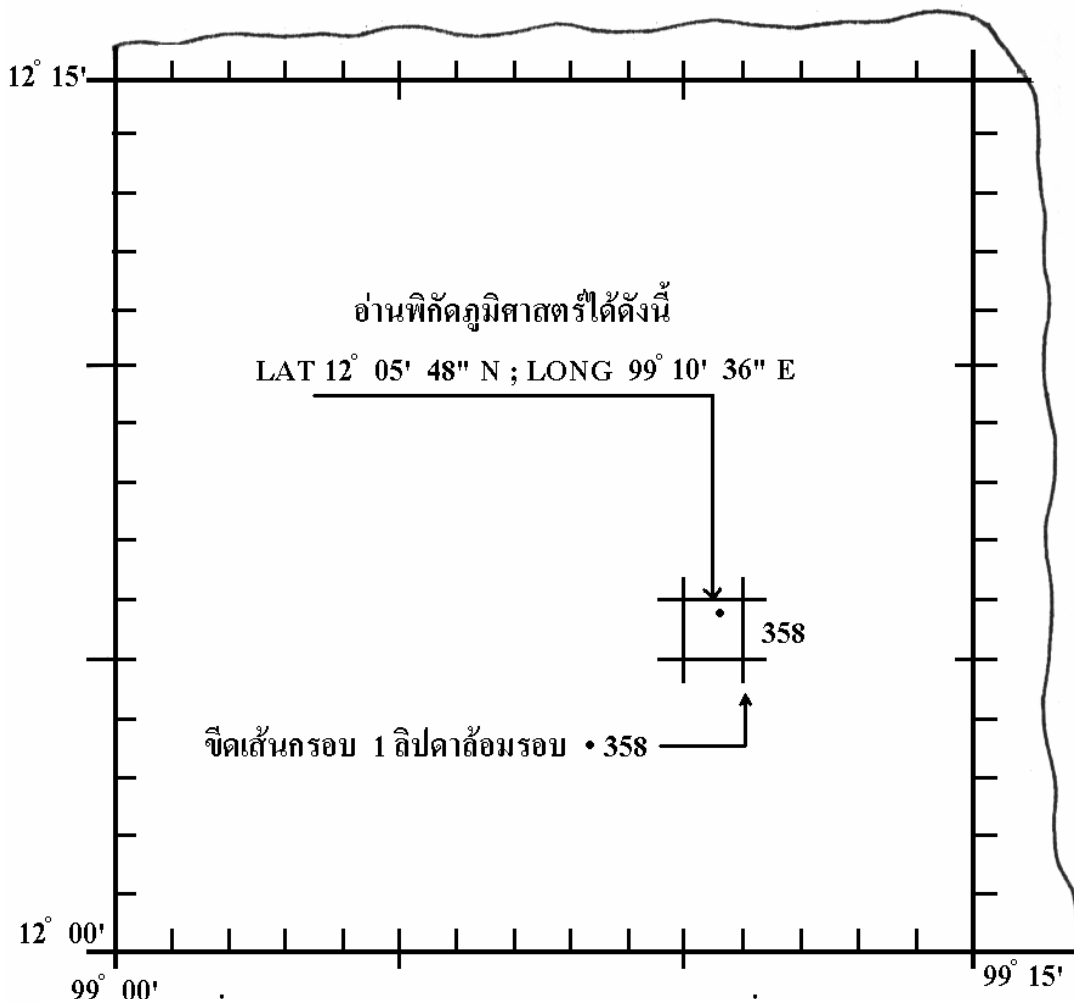
1.4.2 ค่าของมุมละติจูดจะต้องกำกับด้วยตัวอักษร N (เหนือ) หรือ S (ใต้) ส่วนค่าของมุมลองติจูดจะต้องกำกับด้วยตัวอักษร E (ตะวันออก) หรือ ตัวอักษร W (ตะวันตก) เสมอ

1.4.3 ตัวอย่างการอ่านพิกัดภูมิศาสตร์ เช่น "LAT.12° 30 '05 "N"

"LONG 99°08 '55 "E"

1.5 วิธีอ่านพิกัดภูมิศาสตร์บนแผนที่มาตราส่วนกลาง

แผนที่มาตราส่วนกลางที่ใช้เป็นมาตรฐานในกองทัพบกนั้น คือแผนที่มาตราส่วน 1 : 250,000 ลำดับชุด 1501 เป็นแผนที่ยุทธการร่วม บนแผนที่ชนิดนี้ได้เขียนเส้นโครงพิกัดภูมิศาสตร์ไว้ด้วย เส้นสีดำทุก ๆ ตาราง 15 x 15 ลิปดา และบนเส้นโครงทุกเส้นจะเขียนเส้นขีดสั้น (TICKS) ไว้ทุก ๆ 1 ลิปดา ในแนวตั้งฉากพร้อมทั้งได้เน้นด้วยเส้นขีดยาวขวางไว้ทุก ๆ 5 ลิปดา จากข้อมูลภูมิศาสตร์ดังกล่าวแล้ว เราจึงสามารถแบ่งขั้นตอนการอ่านภูมิศาสตร์ บนแผนที่มาตราส่วนกลางได้ดังต่อไปนี้ (ดูรูปที่ 16)



รูปที่ 16 ตัวอย่างการอ่านพิกัดภูมิศาสตร์บนแผนที่มาตราส่วนกลาง

1.5.1 ขีดเส้นกรอบ 1 ลิปดา (ทั้งละติจูดและลองจิจูด) ให้คร่อมจุดที่ต้องการอ่าน

1.5.2 พิจารณาค่าละติจูด (ถ้าอยู่ทางซีกโลกเหนือ)

1.5.2.1 อ่านค่าองศาด้วยตัวเลขของศาที่เส้นโครงแผนที่ได้จุดนั้น

1.5.2.2 อ่านค่าลิปดาด้วยการนับช่องลิปดาขึ้นข้างบน(เหนือ)

1.5.2.3 อ่านค่าฟิลิปดาด้วยการแบ่งช่อง 1 ลิปดา ในกรอบออกเป็น 10 ส่วนด้วยสายตา แล้วเอาส่วนที่แบ่งได้คูณด้วย 6 ฟิลิปดา ก็จะได้จำนวนฟิลิปดาของจุดนั้น

1.5.2.4 เขียนอักษร N กำกับค่าละติจูดที่อ่านได้

1.5.3 พิจารณาค่าลองติจูด (ถ้าอยู่ทางซีกโลกตะวันออก)

1.5.3.1 อ่านค่าองศาด้วยตัวเลขขององศาที่เส้นโครงแผนที่ ทางซ้ายของจุดนั้น

1.5.3.2 อ่านค่าลิปดาด้วยการนับช่องลิปดาไปทางขวา (ตะวันออก)

1.5.3.3 อ่านค่าฟิลิปดาด้วยการแบ่งช่อง 1 ลิปดา ในกรอบออกเป็น 10 ส่วนด้วยสายตา แล้วเอาส่วนที่แบ่งได้คูณด้วย 6 ฟิลิปดา ก็จะได้จำนวนฟิลิปดาของจุดนั้น

1.5.3.4 เขียนอักษร E กำกับค่าลองติจูดที่อ่านได้

หมายเหตุ การแบ่งช่อง 1 ลิปดา ออกเป็น 10 ส่วนเท่าๆ กันส่วนหนึ่งๆ จะมีค่า 6 ฟิลิปดา การปฏิบัติเช่นนี้เราสามารถอ่านพิกัดภูมิศาสตร์บนแผนที่มาตราส่วนกลางได้ละเอียดถึง 6 ฟิลิปดา หรือ 1 ใน 10 ของลิปดา

1.6 วิธีอ่านพิกัดภูมิศาสตร์บนแผนที่มาตราส่วนใหญ่

แผนที่มาตราส่วนใหญ่ที่ใช้เป็นมาตรฐานในกองทัพบกนั้น คือ แผนที่มาตราส่วน 1 : 50,000 ลำดับชุด L 7017 เป็นแผนที่ภูมิประเทศ บนแผนที่ชนิดนี้ได้เขียนเส้นโครงพิกัดภูมิศาสตร์ไว้ด้วยเส้นกรอบ สีดำทั้งสี่ด้าน บนเส้นกรอบนี้ ได้แสดงพิกัดภูมิศาสตร์ไว้ด้วยเส้นขีดสั้น (TICK) ทุกๆ 5 ลิปดา และตรงบริเวณที่แนวละติจูดตัดกับแนวลองติจูดทุก 5 ลิปดาบนระวางแผนที่จะแสดงพิกัดภูมิศาสตร์ไว้ด้วยเครื่องหมายกากบาทจากข้อมูลพิกัดภูมิศาสตร์ที่แสดงไว้บนแผนที่มาตราส่วน 1 : 50,000 เราจึงสามารถ แบ่งขั้นตอนการอ่านพิกัดได้ดังต่อไปนี้

1.6.1 เมื่อต้องการทราบพิกัดภูมิศาสตร์ของจุดหนึ่งจุดใดบนแผนที่

1.6.1.1 ขีดเส้นกรอบ 5 ลิปดา (ทั้งละติจูดและลองติจูด) ให้คร่อมจุดที่ต้องการอ่าน

1.6.1.2 ใช้บรรทัดวัดพิกัดภูมิศาสตร์ที่สามารถจัดทำขึ้นใช้เองได้ โดยใช้แถบกระดาษหรือพลาสติกที่มีความยาวมากกว่าช่วงห่างระหว่างเส้นกรอบ 5 ลิปดา แต่ก็ควรจะสั้นกว่าความยาวของเส้นทะแยงมุม แล้วจะแบ่งแถบกระดาษนี้ออกเป็นกี่ส่วนนั้น ขึ้นอยู่กับความกับความต้องการดังนี้

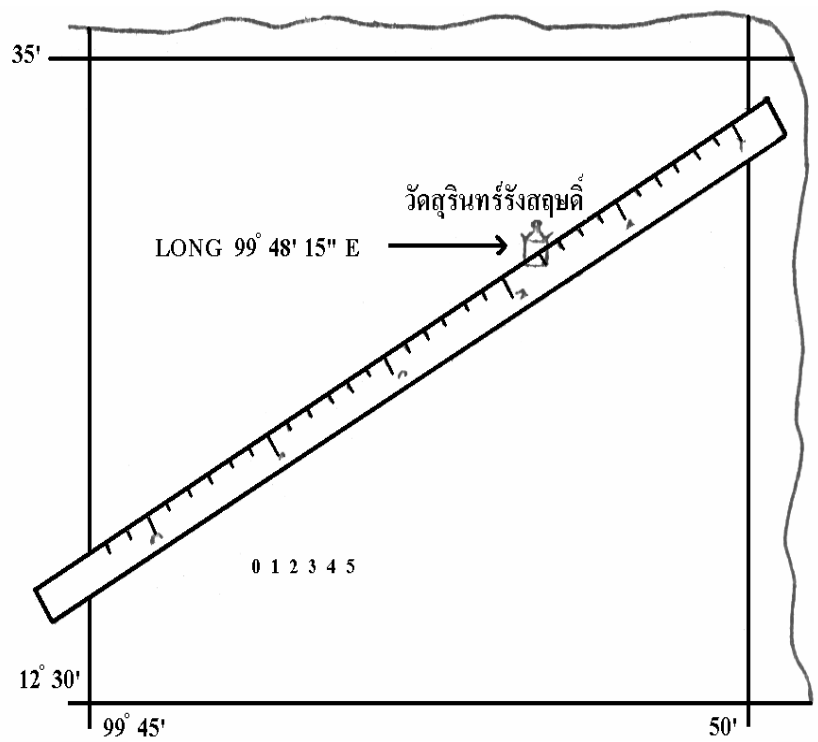
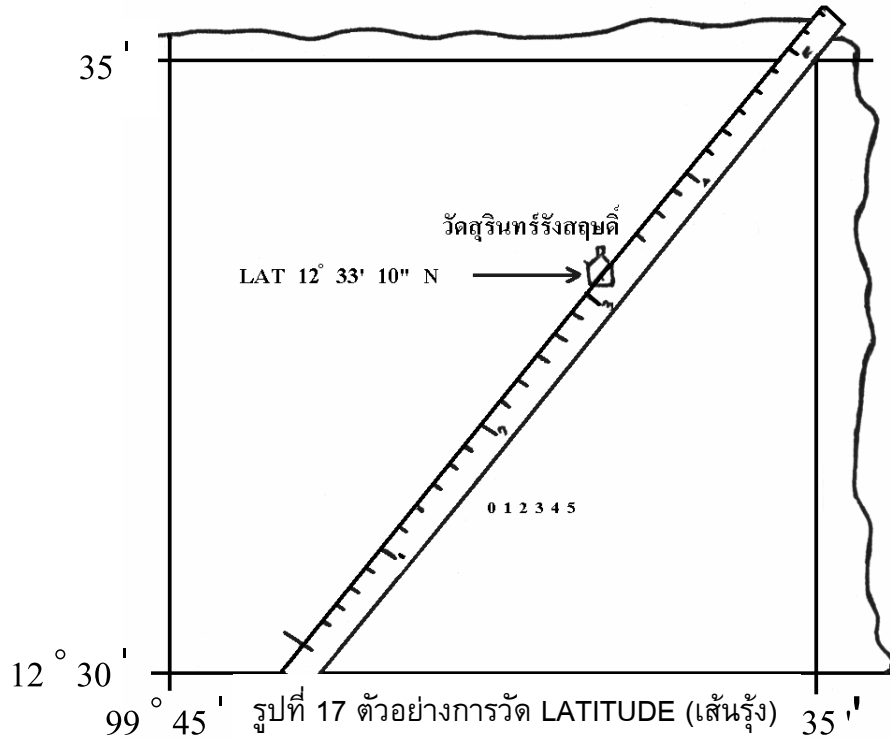
1.6.1.2.1 ถ้าต้องการให้วัดพิกัดได้โดยตรงเป็น 1 ลิปดา ให้แบ่งแถบกระดาษออกเป็น 5 ส่วนเท่าๆ กัน ส่วนหนึ่งๆ ถือว่ามีค่า 1 ลิปดา เมื่อนำไปวัดพิกัดบนแผนที่แล้วสามารถประมาณระยะ (ด้วยสายตา) เพิ่มเติมได้ละเอียดถึง 6 ฟิลิปดา (1 ใน 10 ส่วนของลิปดา)

1.6.1.2.2 ถ้าต้องการให้วัดพิกัดได้โดยตรงเป็น 10 ฟิลิปดา ขั้นต้นให้แบ่งแถบกระดาษออกเป็น 5 ส่วนเท่าๆ กันแล้วค่อยแบ่งแต่ละส่วนออกเป็น 6 ส่วนเท่าๆ กัน ส่วนหนึ่งๆ ถือว่ามีค่า 10 ฟิลิปดา เมื่อนำไปวัดพิกัดบนแผนที่แล้ว สามารถประมาณระยะ (ด้วยสายตา) เพิ่มเติมได้ละเอียดถึง 1 ฟิลิปดา (1 ใน 10 ส่วนของฟิลิปดา)

1.6.1.2.3 ถ้าต้องการให้วัดพิกัดได้โดยตรง เป็น 1 ฟิลิปดา ขั้นต้นให้แบ่งแถบกระดาษออกเป็น 5 ส่วนเท่าๆ กัน แล้วค่อยแบ่งแต่ละส่วนออกเป็น 60 ส่วนเท่าๆ กัน ส่วนหนึ่งๆ ถือว่ามีค่า 1 ฟิลิปดา ความยาวของแถบกระดาษที่นำมาแบ่งส่วนตามข้อนี้จำเป็นจะต้องยาวมากกว่าเส้นทะแยง

มุม ทั้งนี้เพื่อต้องการให้สามารถแบ่งส่วนจนตลอดความยาวของแถบกระดาษได้ 300 ส่วน (5X60) ซึ่งสามารถใช้ไม้บรรทัดที่มีความยาว 30 ซม. (300 มม.) แทนได้

1.6.1.3 วางแถบกระดาษหรือไม้บรรทัดให้ขีด 0 ทับเส้นกรอบละติจูด ที่มีค่าองศาน้อย ขีด 5 หรือ 300 ทับเส้นกรอบละติจูดที่มีค่าองศามาก โดยให้ขอบของแถบกระดาษหรือไม้บรรทัดทับตำแหน่งกึ่งกลางของจุดที่ต้องการ แล้วอ่านค่าละติจูดบนแถบกระดาษ หรือไม้บรรทัดเป็น "ลิปดา" และ "ฟิลิปดา" (ดูรูปที่ 17, 18)



รูปที่ 18 ตัวอย่างการวัด LONGITUDE (เส้นแวง)

หมายเหตุ ค่าพิภักฎภูมิศาสตร์ที่อ่านได้บนแถบกระดาษ คือ ลิปดากับฟิลิปดาเท่านั้น ส่วนค่าที่เป็นองศา และลิปดาอีกส่วนหนึ่งอ่านได้จากตัวเลขของศาลิปดา ที่พิมพ์กำกับเส้นกรอบแผนที่ไว้ ดังนั้นการอ่านค่าภูมิศาสตร์บนแผนที่มาตราส่วนใหญ่ จึงต้องอ่านค่าองศาจากเส้นกรอบแผนที่ ค่าลิปดาจากผลบวกบนเส้นกรอบกับบนแถบกระดาษหรือไม่บรรทัด ส่วนค่าฟิลิปดาอ่านจากแถบกระดาษหรือค่าที่วัดได้

1.6.2 เมื่อต้องการทราบจุดหนึ่งจุดใดบนแผนที่โดยอาศัยค่าพิภักฎภูมิศาสตร์

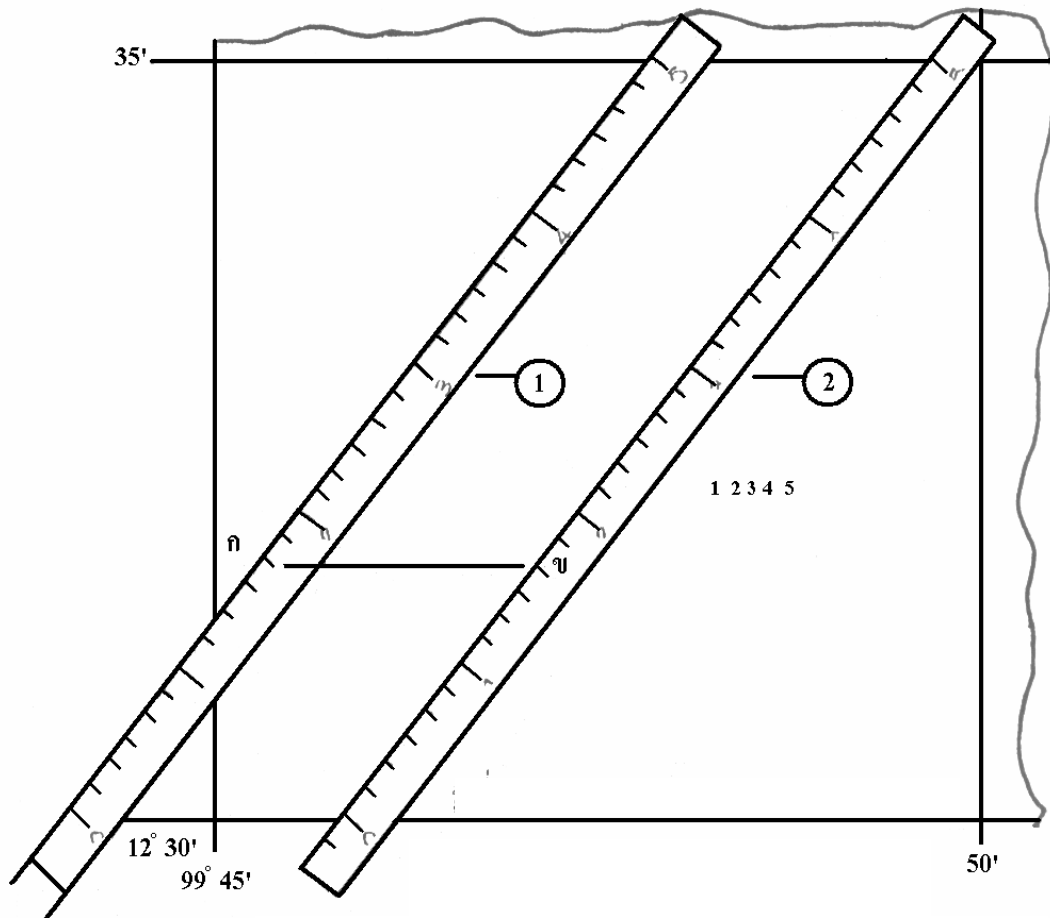
1.6.2.1 ชีตเส้นกรอบ 5 ลิปดา (ทั้งละติจูดและลองจิจูด) ให้คร่อมพิภักฎที่ทราบแล้ว

1.6.2.2 วางแถบกระดาษหรือไม่บรรทัดให้ชิด 0 ทับเส้นกรอบละติจูด ที่มีค่าองศาน้อย ชีต 5 หรือ 300 ทับเส้นกรอบละติจูดที่มีค่ามากแล้วปฏิบัติต่อไปดังนี้

1.6.2.2.1 ทำเครื่องหมาย (จุด) บนแผนที่ตรงค่าละติจูดที่ทราบแล้วให้ชิดขอบของกระดาษหรือไม่บรรทัด

1.6.2.2.2 เลื่อนแถบกระดาษ หรือไม่บรรทัดไปทางซ้าย หรือขวาในแนวขนาน และให้ห่างจากจุดเดิมพอประมาณแล้วทำเครื่องหมาย(จุด)บนแผนที่ที่ตรงค่าละติจูดเหมือนข้อ 1.6.2.2.1

1.6.2.2.3 ชีตเส้นตรงเชื่อมโยงระหว่างเครื่องหมาย (จุด) ทั้งสอง (ดูรูปที่ 19)



รูปที่ 19 ตัวอย่างการวัด LAT $12^{\circ} 31' 40''$ N

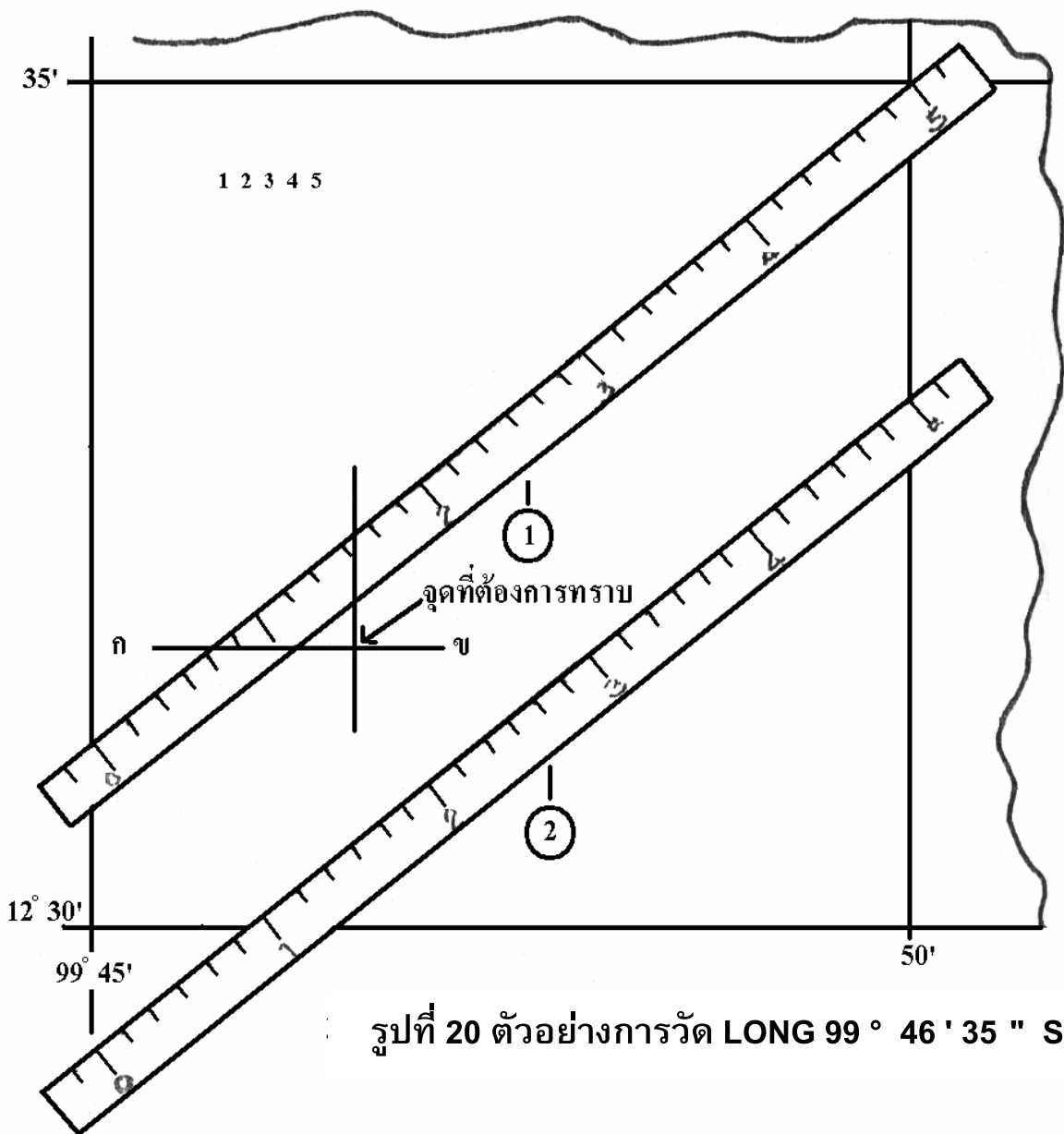
1.6.2.3 วางแถบกระดาษหรือไม้บรรทัดให้ขีด 0 ทับเส้นกรอบลองติจูด ที่มีค่าองศา
น้อย ขีด 5 หรือ 300 ทับเส้นกรอบลองติจูดที่มีค่าองศามาก แล้วปฏิบัติต่อไปนี้

1.6.2.3.1 ทำเครื่องหมาย (จุด) บนแผนที่ตรงค่าลองติจูด ที่ทราบค่าแล้วให้
ขีดขอบของแถบกระดาษหรือไม้บรรทัด

1.6.2.3.2 เลื่อนกระดาษหรือไม้บรรทัดขึ้นบน หรือลงล่างในแนวขนาน และ
ให้ห่างจากจุดเดิมพอประมาณแล้วทำเครื่องหมาย (จุด) บนแผนที่ตรงค่าลองติจูดเหมือนข้อ 1.6.2.2.1

1.6.2.3.3 ขีดเส้นตรงเชื่อมโยงระหว่างเครื่องหมาย (จุด) ทั้งสอง (ดูรูปที่ 20)

1.6.2.4 จุดที่เส้นตรงละติจูดตัดกับเส้นตรงลองติจูดคือ "จุดที่ต้องการทราบ"



รูปที่ 20 ตัวอย่างการวัด LONG 99° 46' 35" S

ระบบอ้างอิงพิกัดภูมิศาสตร์ GEORAF

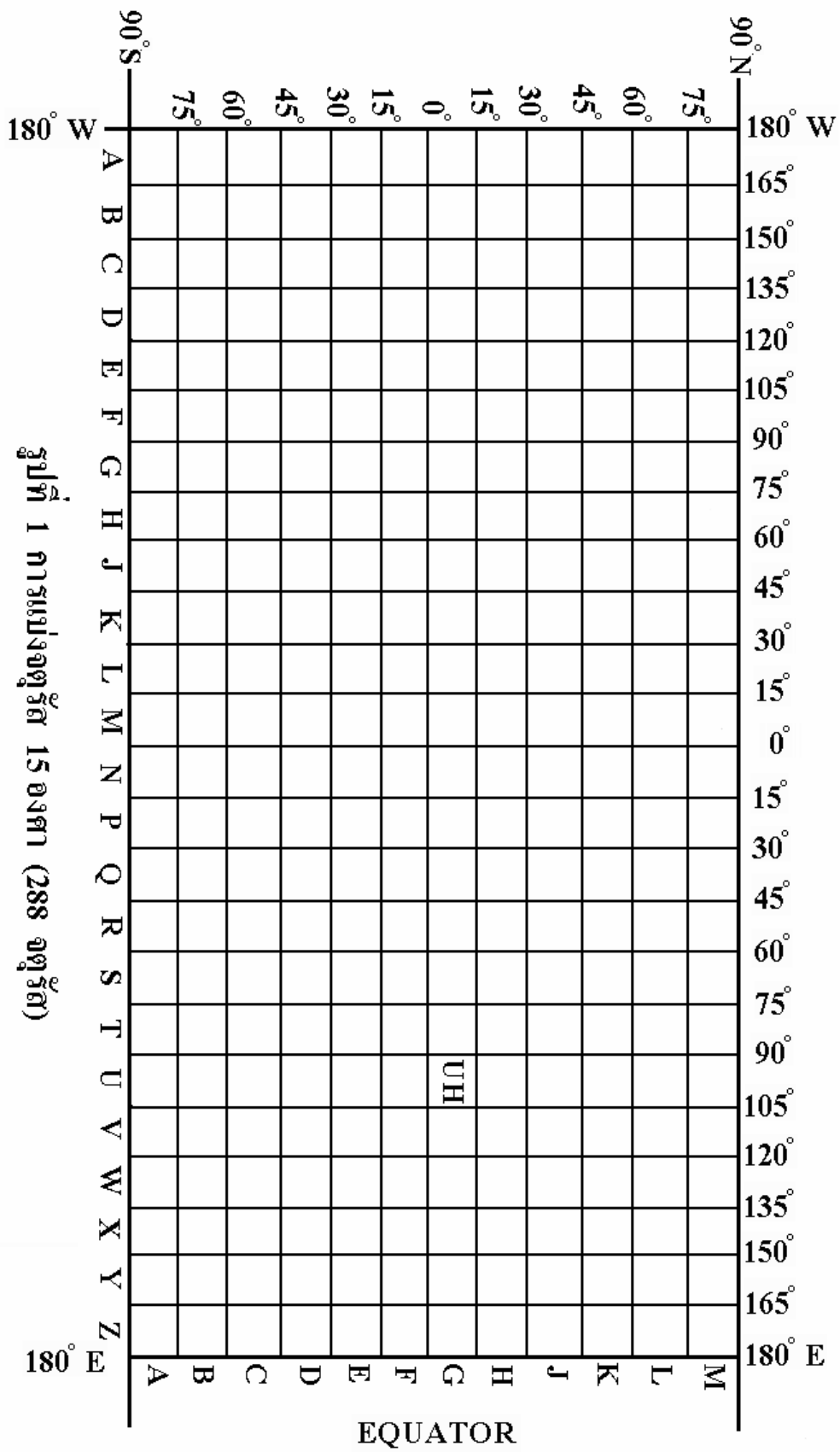
.....

1. ระบบอ้างอิงพิกัดภูมิศาสตร์ GEOREF (The World Geographic Reference System)

เป็นระบบที่กำหนดขึ้นใช้ เพื่อความมุ่งหมายในการปฏิบัติการร่วมอากาศ-พื้นดิน อีกระบบหนึ่ง ปกติใช้กับแผนที่มาตราส่วนกลาง 1 : 250,000 ชุด 1501 ซึ่งเป็นแผนที่ยุทธการร่วม (JOG – A และ JOG – G)

2. การกำหนดระบบพิกัด GEOREF

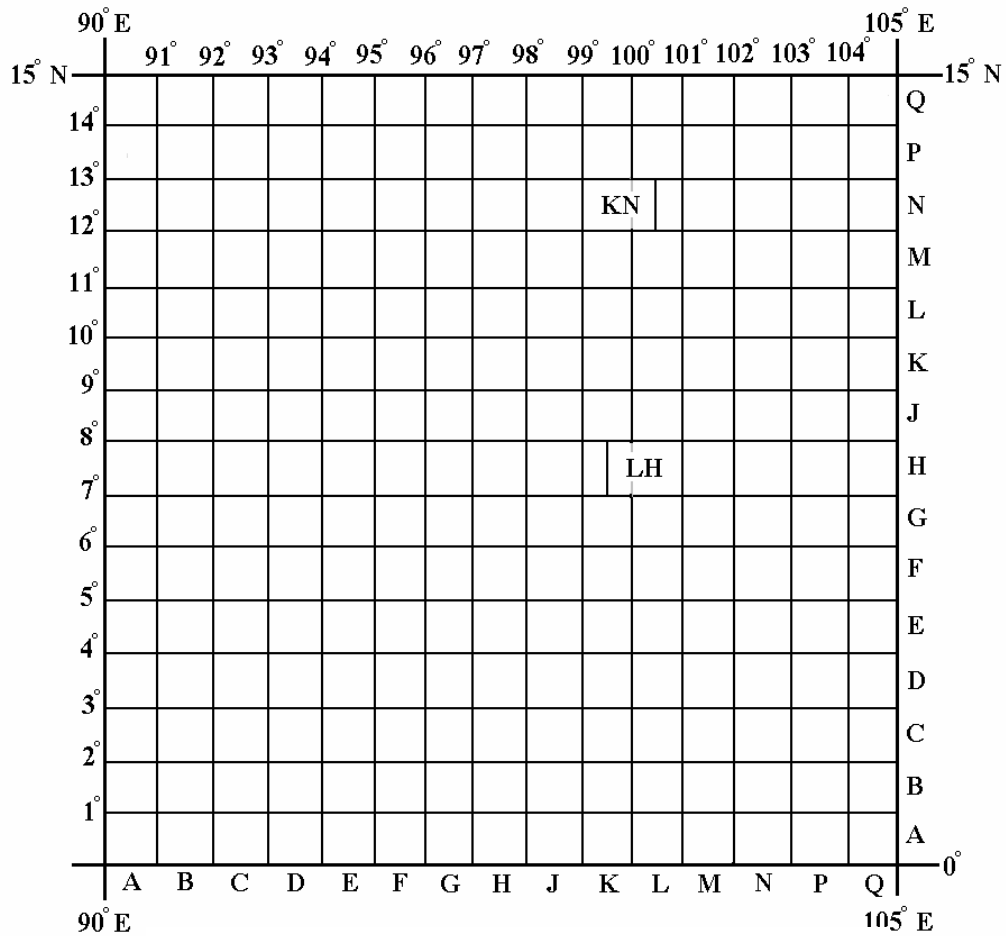
2.1 แบ่งโลกตามแนวเส้นแวงตั้ง (แนวเส้นแวง) จาก 180° ตะวันตก – 180° ตะวันออก เป็น ส่วน ๆ ซึ่งเรียกว่าโซน ๆ ละ 15° ได้ 24 โซน แต่ละโซนกำกับด้วยตัวอักษร A - Z (เว้น I และ O) จาก 180° ตะวันตก เรียงตามลำดับอักษร และแบ่งโลกตามแนวเส้นแวงราบ (แนวเส้นรุ้ง) จาก 90° องศาใต้ – 90° องศาเหนือ เป็นส่วน ๆ ละ 15° ได้ 12 ส่วน แต่ละส่วนกำกับด้วยอักษร A - M (เว้น I) จาก 90° ใต้ เรียงตามลำดับอักษร เส้นที่แบ่งตามแนวเส้นตั้ง และแนวเส้นราบจะตัดกันเป็นรูปจตุรัส ๆ ละ 15° และเรียกชื่อจตุรัสนี้ด้วยตัวอักษร 2 ตัว เช่น “UG” (ดูรูปที่ 21)



รูปที่ 1 การแบ่งจตุรัส 15 องศา (288 จตุรัส)

รูปที่ 21 การแบ่งจตุรัส 15 องศา (288 จตุรัส)

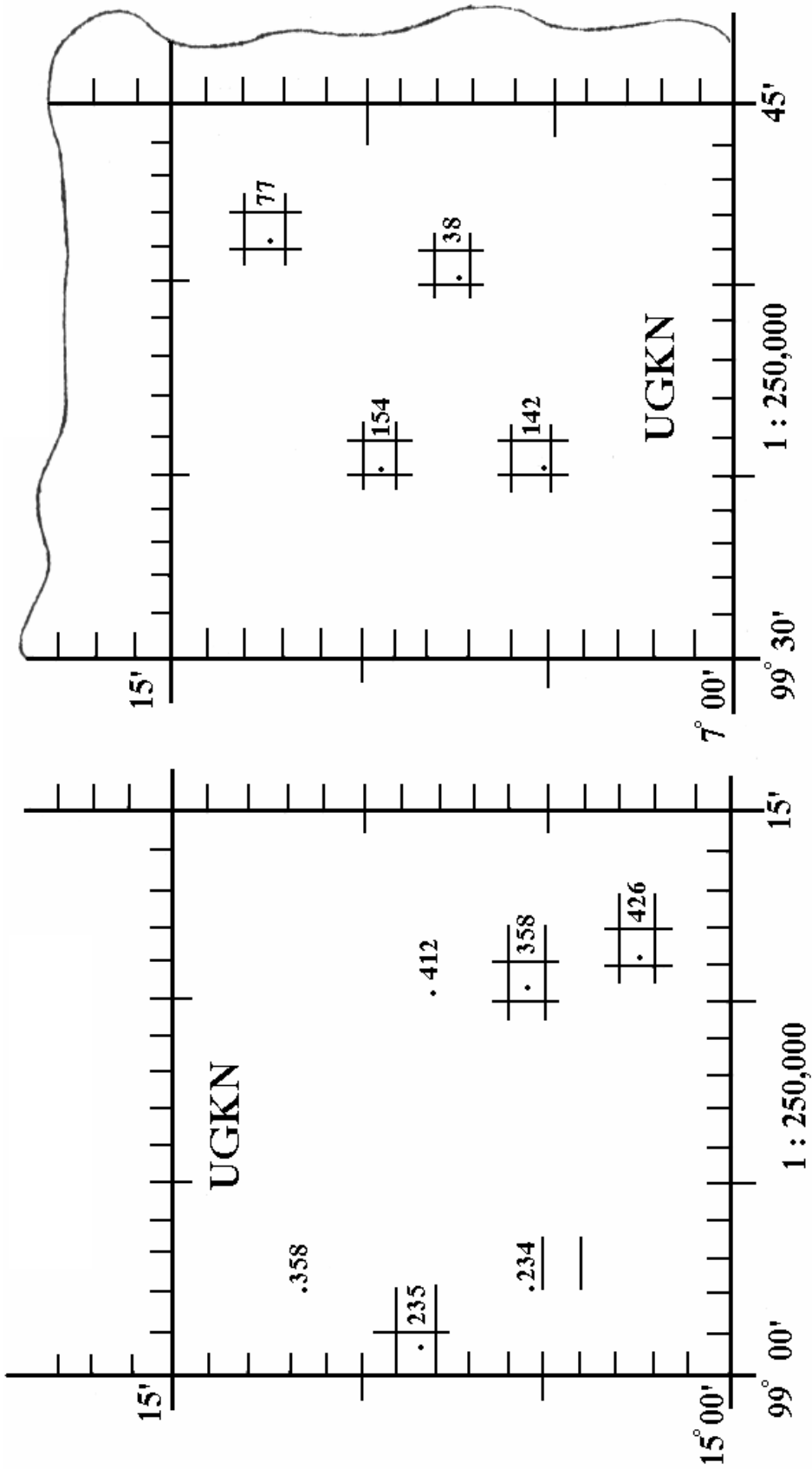
2.2 แบ่งจตุรัส 15° ตามแนวเส้นแวงตั้งออกเป็นส่วนๆ ละ 1° ได้ 15 ส่วน แต่ละส่วนกำกับด้วยตัวอักษร A-Q (เว้น I และ O) จากตะวันตกไปตะวันออกเรียงตามลำดับอักษร และตามเส้นแวงราบปฏิบัติเช่นเดียวกับ การแบ่งส่วนตามแนวเส้นกริดตั้ง เส้นที่แบ่งส่วนดังกล่าวแล้วจะตัดกันเป็นรูปจตุรัสๆ ละ 1° และเรียกชื่อจตุรัสนี้ด้วยอักษร 2 ตัว เช่น “KN” (ดูรูปที่ 22)



รูปที่ 22 การแบ่งจตุรัส 1 องศา (225 จตุรัส)

2.3 แบ่งจตุรัส 15° ตามแนวเส้นแวงตั้งและเส้นกริดนอนออกเป็นส่วนๆ ละ 1 ลิปดา ได้ด้านละ 60 ส่วน แต่ละส่วนกำกับด้วยตัวเลข 00 - 59 จากตะวันตกไปตะวันออกเรียงตามลำดับตัวเลข เส้นที่แบ่งส่วนทั้งแนวแวงตั้ง และแนวแวงราบจะตัดกันเป็นรูปจตุรัสๆ ละ 1 ลิปดา และเรียกชื่อจตุรัสนี้ด้วยตัวเลข 4 ตัว เช่น “3505” (.142) (ดูรูปที่ 23 ภาพบน)

นอกจากนั้นแต่ละจตุรัสอาจแบ่งด้วยสายตาออกเป็น 10 ส่วน (โดยประมาณ) อีกก็ได้ ซึ่งวิธีนี้จะทำให้สามารถอ่านได้ใกล้เคียงถึง .1 ลิปดา



รูปที่ 23 การเขียนกรอบ 1 ลิปดา บนแผนที่มาตราส่วน 1 : 250,000

ระบบ UTM กริด และระบบการอ้างอิงกริดทางทหาร

1. กล่าวทั่วไป

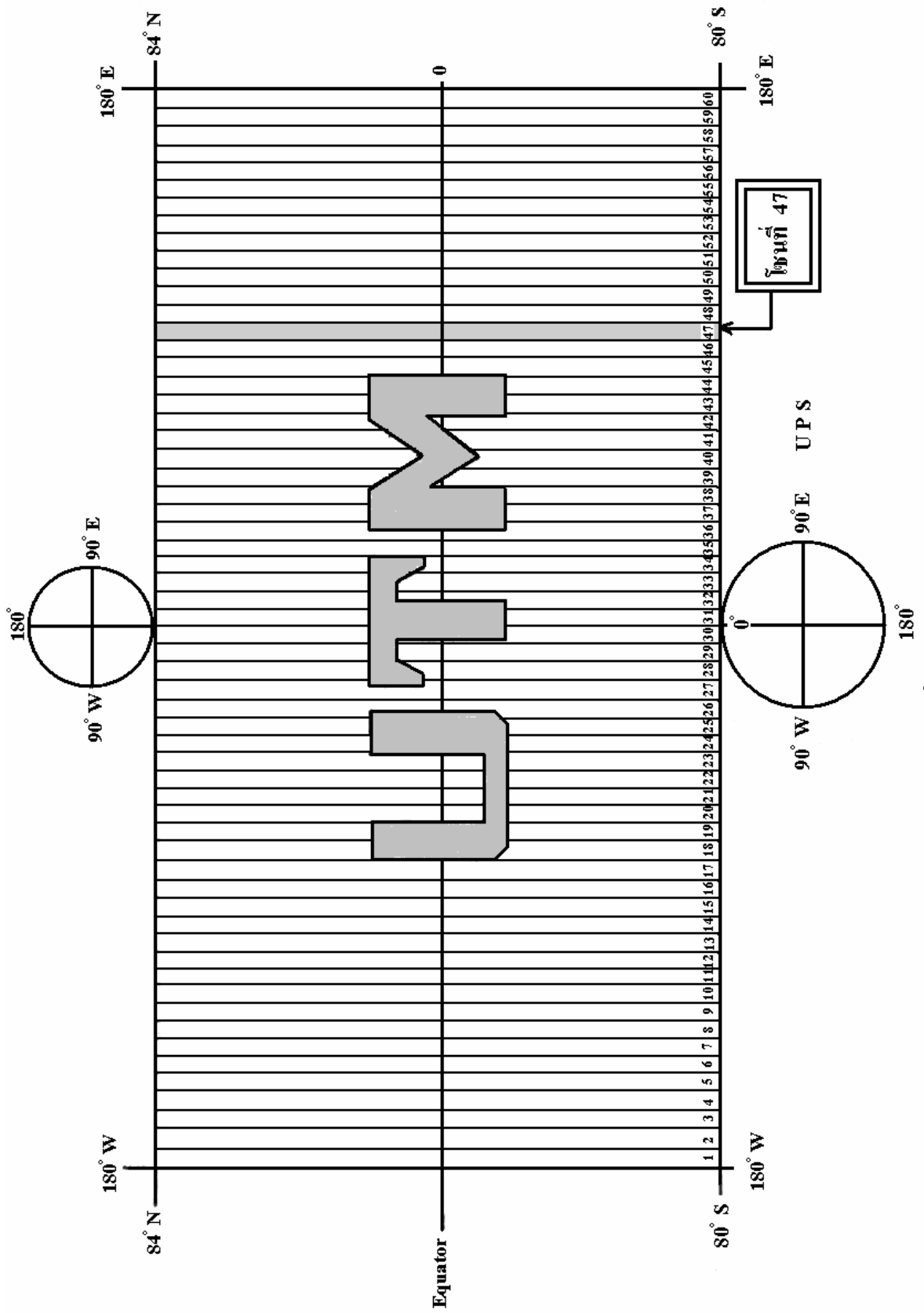
1.1 แผนที่มาตราส่วนกลางและมาตราส่วนใหญ่ ปกติแล้วจะมีระบบในการอ่านอีกระบบหนึ่ง นอกจากระบบพิกัดภูมิศาสตร์ ระบบนี้เรียกว่า “ระบบกริด”

1.2 ระบบกริดเป็นระบบที่ประกอบไปด้วยเส้นขนานตรง 2 ชุด ตัดกันเป็นมุมฉาก และมีระยะห่างเท่า ๆ กัน หรือเป็นตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัส เส้นกริดทุกๆ เส้น จะมีเลขกำกับไว้ เลขเหล่านี้เป็นเลขที่ต้องนำมาเพื่อใช้ในการอ้างอิงจุดต่างๆ บนแผนที่

1.3 การวัดและหน่วยในการวัดตามระบบกริด ปกติใช้หน่วยเป็น “เมตร” ระยะห่างของเส้นกริดแต่ละเส้นจะทราบได้จากรายละเอียดขอบระวาง ของแผนที่นั้นๆ

2. ระบบ UTM กริด (UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR GRID)

2.1 ระบบ UTM กริด เป็นระบบกริดที่ใช้ในการทำแผนที่บริเวณระหว่างเส้นขนาน (เส้นรุ้ง) 80° ใต้ และ 84° เหนือ จากเส้นเมริเดียน (เส้นแวง) 180° ตะวันตก ถึง 180° ตะวันออก โดยแบ่งโลกออกเป็น 60 ส่วนเท่าๆ กัน แต่ละส่วนกว้าง 6° ส่วนต่างๆ เหล่านี้เรียกว่า “โซน” โซนที่ 1 จะเริ่มจากเส้นเมริเดียน 180° ตะวันตก ต่อกันตามลำดับทางตะวันออก จนถึงโซนที่ 60 ซึ่งอยู่ที่เส้นเมริเดียน 180° ตะวันออก (ดูรูปที่ 24)



รูปที่ 24 การแบ่งโซน

2.2 แต่ละโซนจะมีเส้นแบ่งครึ่งโซน ซึ่งตั้งฉากและตัดกับเส้นศูนย์สูตร เส้นแบ่งครึ่งโซนนี้เรียกว่า “เส้นเมริเดียนย่านกลาง” ตรงจุดที่เส้นเมริเดียนย่านกลางตัดกับเส้นศูนย์สูตร ถือเป็นจุดศูนย์กำเนิดหรือจุดเริ่มต้น การกำหนดจุดต่างๆ สามารถจะกำหนดว่าจุดนั้นๆ อยู่ห่างจากเส้นศูนย์สูตรไปทางเหนือหรือใต้ และตะวันออกหรือตะวันตกของเส้นเมริเดียนย่านกลางของโซนเป็นระยะเท่าไร แต่อย่างไรก็ตามวิธีนี้ยังต้องใช้คำว่า เหนือ, ใต้, ตะวันออกและ ตะวันตก หรือแสดงด้วยเครื่องหมาย + (บวก) – (ลบ) อยู่นั่นเอง เพื่อให้สะดวกแก่ผู้ใช้ และขจัดความยุ่งยากให้หมดไป จึงจำเป็นต้องกำหนด “ค่าตัวเลข” ขึ้นที่ศูนย์กำเนิด เพื่อให้การอ่านมีค่าในทาง + (บวก) ทุกๆ จุดภายในโซนหนึ่งๆ

2.3 การกำหนดค่าตัวเลขที่จุดศูนย์กำเนิด โดยกำหนดค่าที่เส้นเมริเดียนย่านกลาง เป็นระยะ 500,000 เมตร ทั้งนี้ เพื่อไม่ให้ระยะทางตะวันตกของโซนมีค่าเป็น – (ลบ) นั่นเอง ค่านี้จะเพิ่มตามลำดับจากตะวันตกไปตะวันออก ทางซีกโซนเหนือจะกำหนดค่าที่เส้นศูนย์สูตรเป็น 0 เมตร จะเพิ่มตามลำดับไปทาง ขั้วโลกเหนือ สำหรับทางซีกโลกใต้กำหนดให้ค่าที่เส้นศูนย์สูตรเป็นระยะ 10,000,000 เมตร และน้อยลงตามลำดับไปทางขั้วโลกใต้ ค่าของตัวเลขเหล่านี้เป็นค่าที่สมมติขึ้น เพื่อใช้เป็นจุดกำหนดของระบบกริดนี้เท่านั้น (ดูรูปที่ 25)

2.4 ระยะห่างของเส้นกริดบนแผนที่ ซึ่งเป็นระยะที่กำหนดจากค่าตัวเลขที่สมมติขึ้นนี้ (แสดงความสัมพันธ์กับศูนย์กำเนิดของโซน) โดยปกติแผนที่มาตราส่วนใหญ่ระยะห่างของเส้นกริดแต่ละเส้นจะห่างกัน 1,000 เมตร แผนที่มาตราส่วนกลาง 10,000 เมตร และแผนที่มาตราส่วนเล็ก 100,000 เมตร

2.5 การเขียนตัวเลขที่เส้นกริดทุก ๆ เส้น แผนที่ซึ่งมีระยะเส้นกริดทุก ๆ เส้น แผนที่ซึ่งมีระยะห่างเส้นกริด 1,000 เมตร จะเว้นเลขศูนย์ข้างท้ายไว้ 3 ตำแหน่ง (000) และค่าตัวเลขของเส้นกริดจะพิมพ์ด้วยตัวเลขใหญ่ 2 ตัว ซึ่งเรียกว่า “เลขหลัก” สำหรับแผนที่ซึ่งมีระยะห่างเส้นกริด 10,000 เมตร จะเว้นเลขศูนย์ข้างท้ายไว้ 4 ตำแหน่ง (0000) และจะพิมพ์ตัวเลขใหญ่ไว้เพียงตัวเดียวเท่านั้น ซึ่งใช้เป็นเลขหลัก เลขหลักนี้เป็นเลขที่มีความสำคัญมากเพราะจะต้องนำมาใช้การอ้างอิงจุดต่างๆ บนแผนที่

2.6 หลักการและวิธีอ่าน

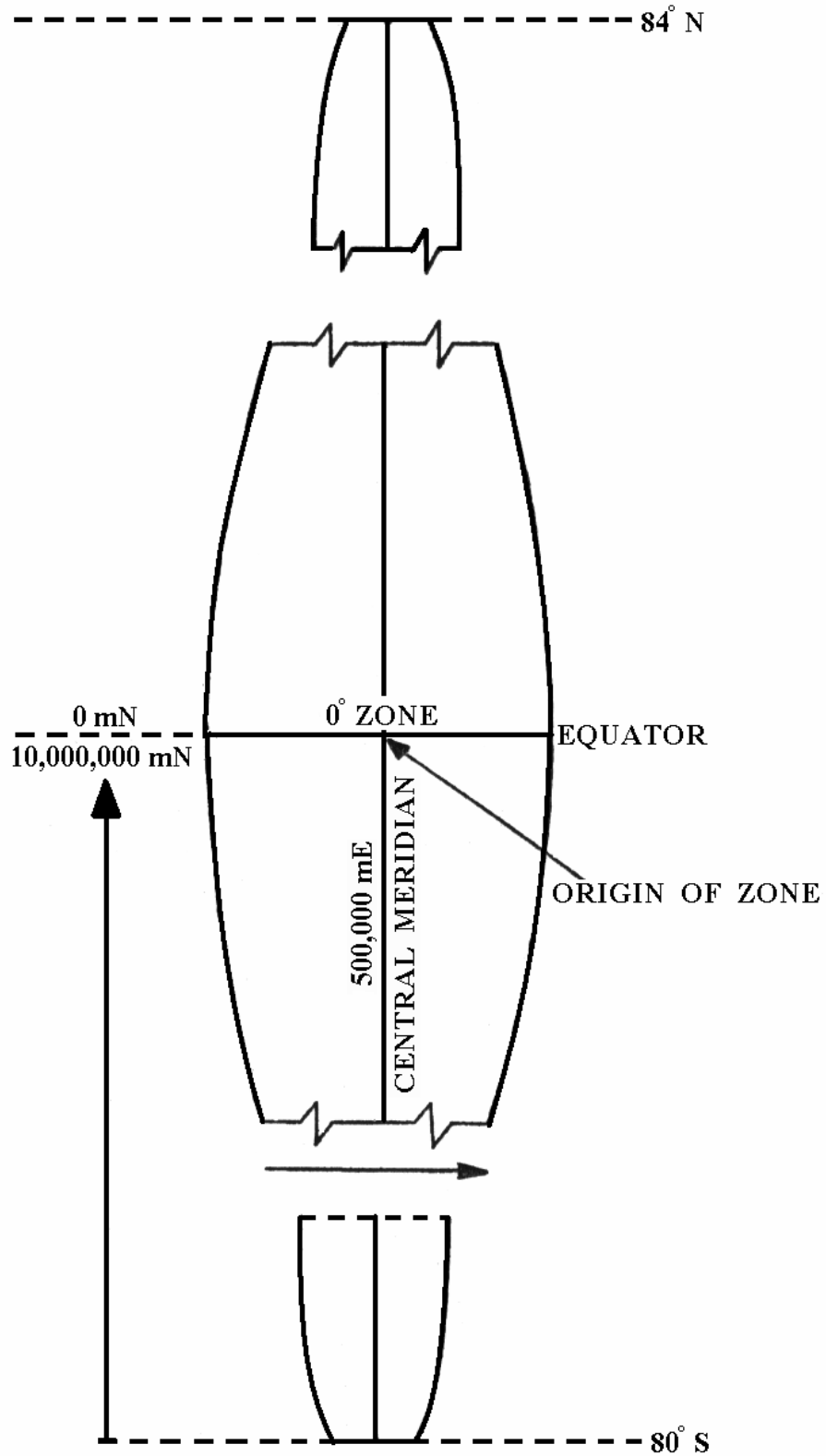
2.6.1 อ่านไปทาง “ขวา” และขึ้น “บน”

2.6.2 อ่านเลขหลักของเส้นกริดตั้งทางซ้ายของจุด

2.6.3 อ่านเลขพิกัดส่วนย่อยของเส้นกริดตั้งไปทางขวา

2.6.4 อ่านเลขหลักของเส้นกริดราบข้างล่างของจุด

2.6.5 อ่านเลขพิกัดส่วนย่อยของเส้นกริดราบขึ้นข้างบน



ค่าสมมุติ (ระยะทาง) เป็น "ตะวันออก" และ "เหนือ"
ตาม ZONE หนึ่งๆ ตามระบบ U T M

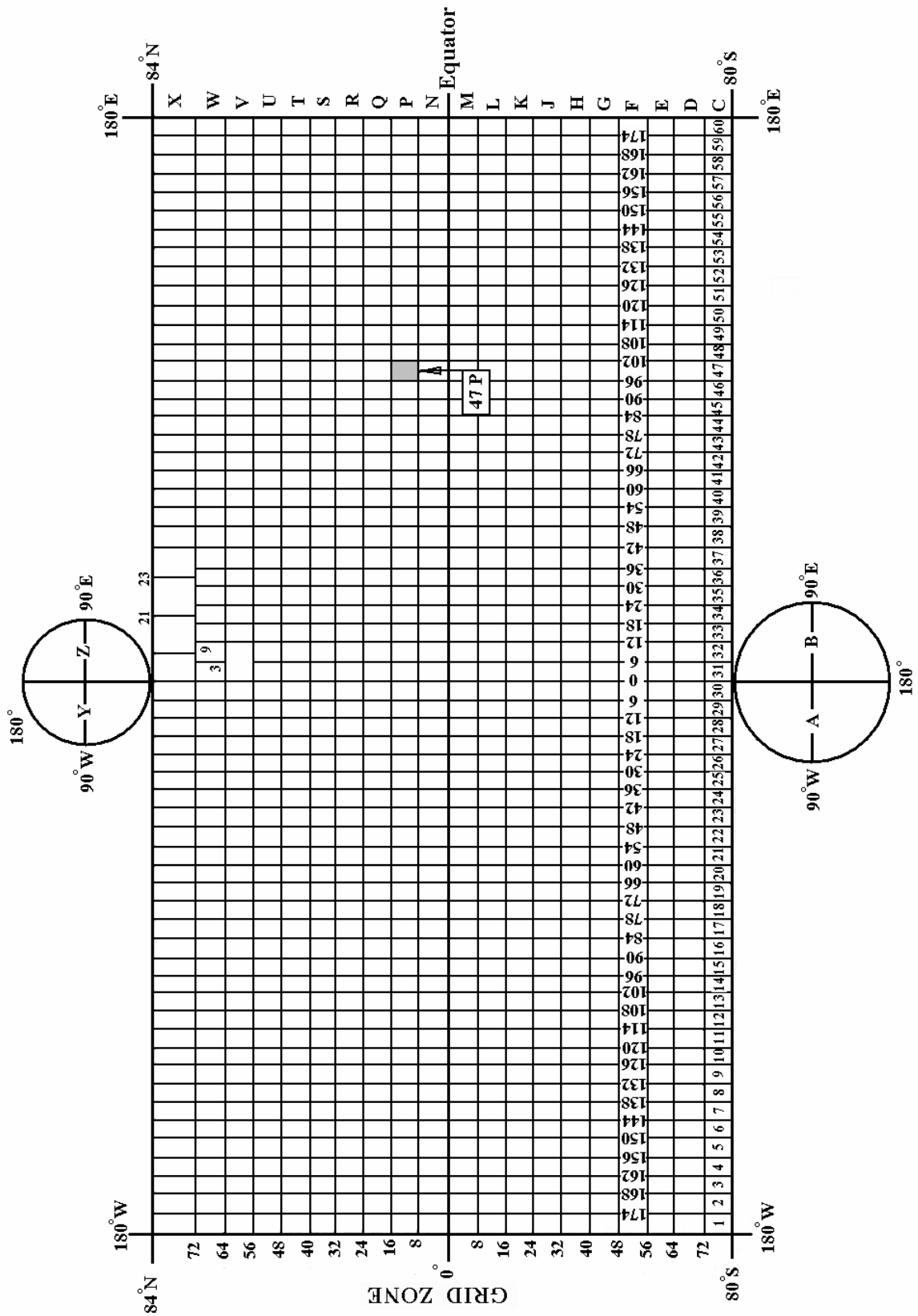
รูปที่ 25 การกำหนดค่าสมมุติในแต่ละโซน

3. ระบบการอ้างอิงกริดทางทหาร (MILITARY GRID REFERENCE SYSTEM)

3.1 ระบบการอ้างอิงกริดทางทหาร เป็นระบบที่จะต้องนำมาใช้เกี่ยวกับการอ้างอิงจุดทางทหารเสมอเมื่อใช้แผนที่ระบบ UTM หรือ UPS กริด

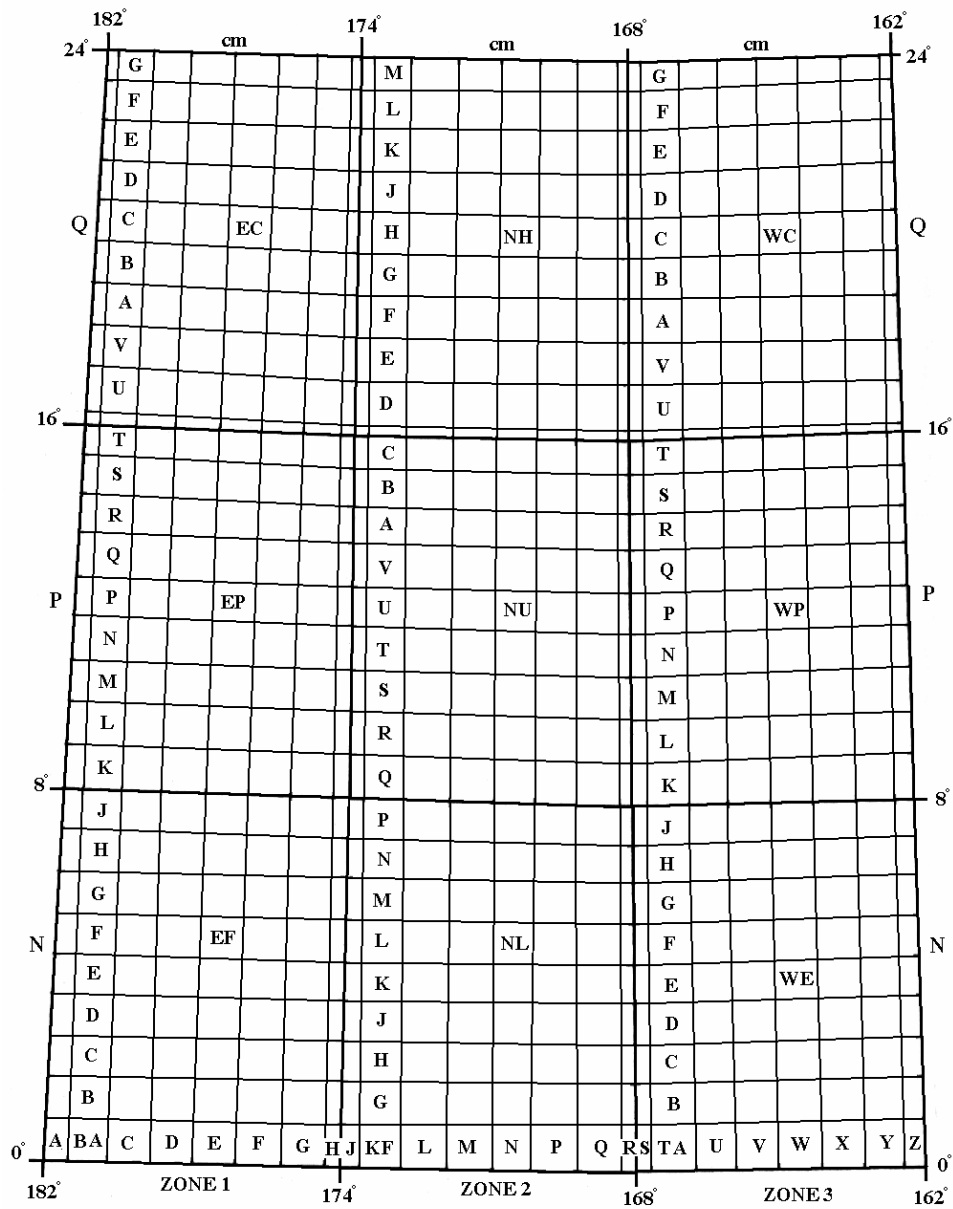
3.2 เพื่อสะดวกในการอ้างอิง จึงแบ่งโลกออกเป็นพื้นที่ร่องลงมาอีกเป็น “กริดโซน” แต่ละกริดโซนจะมีเครื่องแสดงความแตกต่างไว้ภายในกริดโซนต่างๆ เหล่านี้จะแบ่งออกเป็นจตุรัส 100,000 เมตร และกำหนดความแตกต่างไว้เช่นเดียวกัน

3.3 การกำหนดกริดโซนระหว่าง 80° ใต้ และ 84° เหนือ จะแบ่งโลกออกเป็นพื้นที่กว้าง 6° ตะวันตก-ตะวันออก และยาว 8° เหนือ-ใต้ แต่ละกริดโซนกำหนดด้วย “เลขและอักษร” หรือเรียกว่า “เลขอักษรประจำกริดโซน” ตัวเลขนี้คือ ตัวเลขจากจากโซนที่ 1-60 นั้นเอง สำหรับอักษรนั้นจะเริ่มตั้งแต่เส้น 80° ใต้ ไปจนถึง 84° เหนือโดยเริ่มตั้งแต่อักษร C-X (เว้น I และ O) การกำหนดกริดโซนแต่ละกริดโซนที่มีความกว้าง 6° ตะวันตก-ตะวันออก และยาว 8° เหนือ-ใต้ นี้ กำหนดให้อ่านเลขของโซนในทางตั้งก่อน แล้วจึงอ่านอักษรของแนวทางระดับตามหลัก เช่น 47 P เป็นต้น (ดูรูปที่ 26)

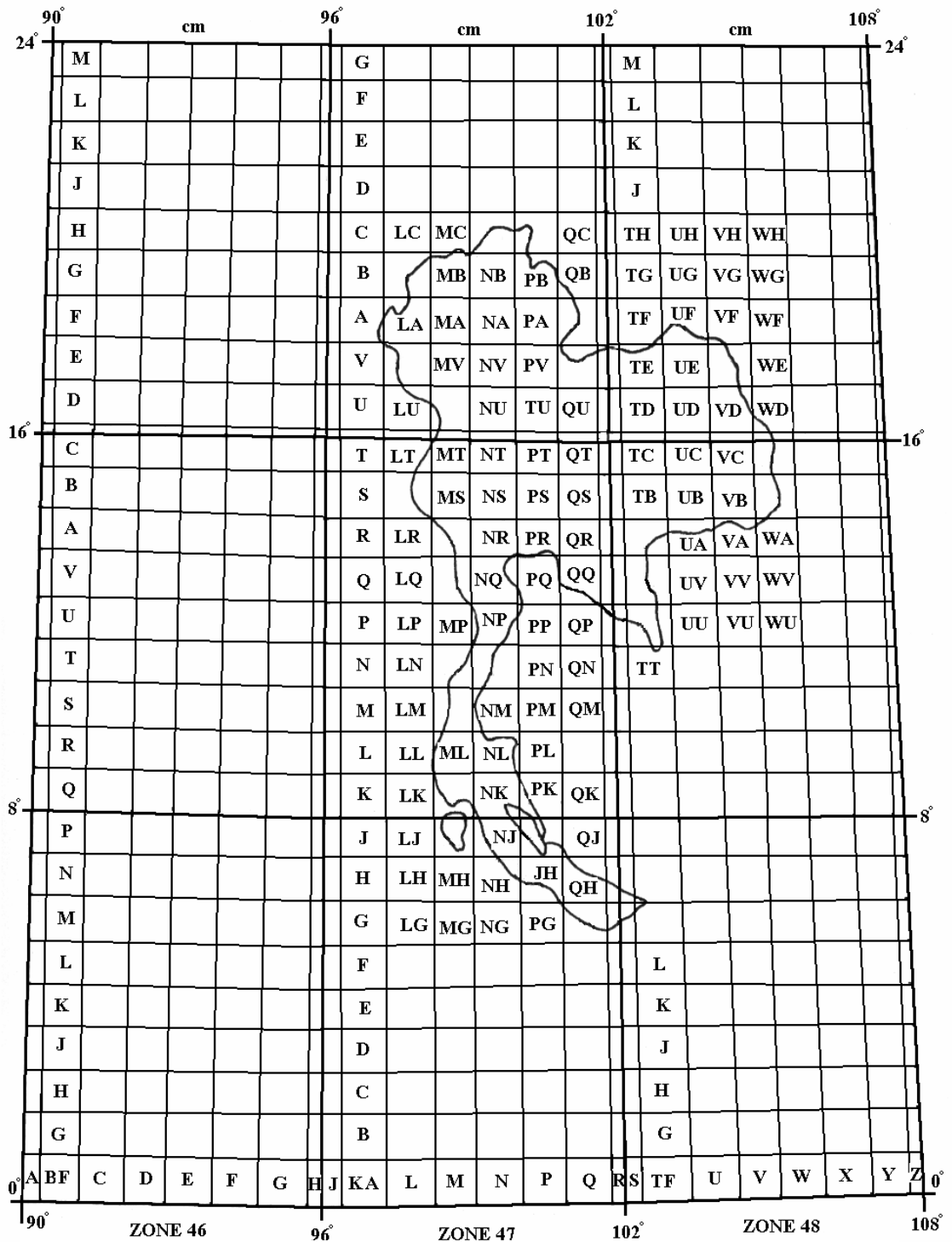


รูปที่ 26 การกำหนดกริดโซน

3.4 การกำหนดจตุรัส 100,000 เมตร ระหว่างพื้นที่ 80° ใต้ และ 84° เหนือ ในแต่ละกริดโซน จะแบ่งออกเป็นจตุรัส 100,000 เมตร แต่ละเส้นตั้งและเส้นระดับของจตุรัส 100,000 เมตร จะกำหนดด้วยอักษร เส้นตั้งจะเริ่มต้นจากเส้นเมริเดียน 180° ตะวันตกไปตะวันออก ตามลำดับอักษร A - Z (เว้น I และ O) อักษรในทางตั้งนี้จะซ้ำกับทุกๆ 3 โซน หรือ 18° สำหรับเส้นระดับจะเริ่มจากทางใต้ไปเหนือ ตามลำดับ ด้วยอักษร A - V (เว้น I และ O) อักษรนี้จะซ้ำกันทุกๆ 2,000,000 เมตร โดยปกติโซนที่จะเริ่ม A ที่เส้นศูนย์สูตรแต่ถ้าเป็นโซนคู่ จะเริ่ม A ใต้เส้นศูนย์สูตร 500,000 เมตร จตุรัส 100,000 เมตรนี้ กำหนดด้วย "อักษร 2 ตัว" โดยถือหลักการอ่าน "ไปทางขวาและขึ้นบน" เช่นเดียวกัน (ดูรูปที่ 27, 28)



รูปที่ 27 การกำหนดอักษรประจำจตุรัส 100,000 เมตร



รูปที่ 28 อักษรประจำจตุรัส 100,000 เมตร ที่คลุมประเทศไทย

4. การอ้างกริดทางทหาร

4.1 การอ้างกริดทางทหาร ประกอบด้วยอักษรและตัวเลขซึ่งแสดง.-

4.1.1 เลขอักษรกริดโซน

4.1.2 อักษรจตุรัส 100,000 เมตร

4.1.3 เลขพิกัดกริดของจุดที่ต้องการ

4.2 ตารางอ้างกริดที่ขอบระวางของแผนที่ แต่ละระวางจะมีลำดับชั้นในการอ้างจุด และการใช้ระบบการอ้างกริดทางทหารอยู่เรียบร้อยแล้ว ตารางนี้แบ่งออกเป็นสองส่วน ส่วนทางซ้ายแสดงเลขอักษรกริดโซน และจตุรัส 100,000 เมตร ยิ่งกว่านี้ถ้ามีจตุรัส 100,000 เมตร มากกว่าหนึ่งจตุรัส จะมีเส้นกริดและค่าของเส้นกริดนั้นแสดงไว้ด้วย ส่วนทางขวา จะอธิบายวิธีใช้กริดและตัวอย่างการอ้างจุดบนแผนที่

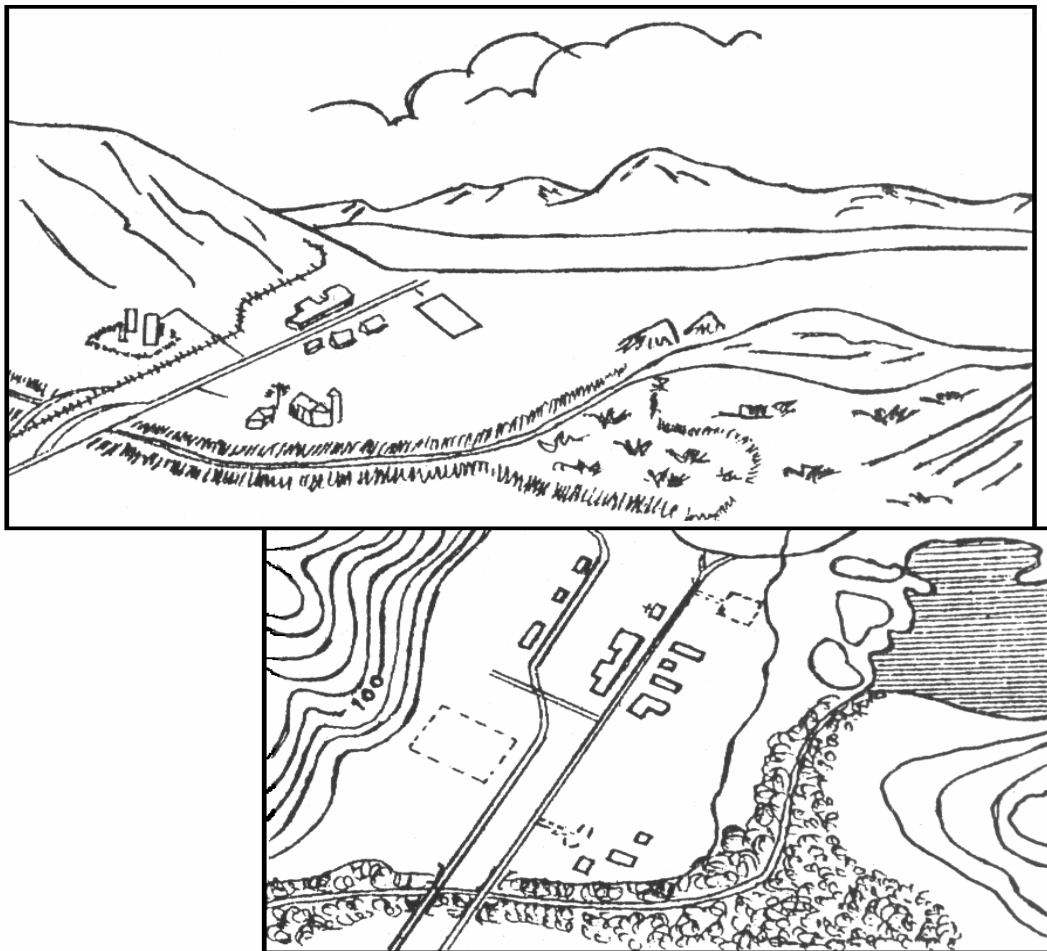
4.3 ตัวอย่างการอ้างกริดทางทหาร

47 P	กำหนดกริดโซนภายในพื้นที่ $6^{\circ} \times 8^{\circ}$
47 PNP	กำหนดพื้นที่ภายในจตุรัส 100,000 เมตร
47 PNP 96	กำหนดพื้นที่ภายในจตุรัส 10,000 เมตร
47 PNP 9868	กำหนดพื้นที่ภายในจตุรัส 1,000 เมตร
47 PNP 987685	กำหนดพื้นที่ภายในจตุรัส 100 เมตร
47 PNP 98706854	กำหนดพื้นที่ภายในจตุรัส 10 เมตร

สัญลักษณ์และสีต่าง ๆ ของแผนที่

ก. สัญลักษณ์ของแผนที่ คือ เครื่องหมายแบบมาตรฐานที่พิมพ์ไว้บนแผนที่ เพื่อแสดงลักษณะของสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ และที่มนุษย์สร้างขึ้น สัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้นี้ จะต้องพยายามให้มีลักษณะเหมือนของจริงมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ แต่จะต้องให้เหมือนกับที่ได้มองเห็นมาจากข้างบน

ข. สัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่แสดงไว้บนแผนที่นั้น จะต้องย่อขนาดรูปร่างลงอย่างเหมาะสม แต่ก็ย่อมประสงค์ที่จะรักษาความชัดเจนของสัญลักษณ์ไว้เป็นหลัก ด้วยเหตุนี้จะเห็นว่าสัญลักษณ์ต่าง ๆ จึงต้องเขียนโตกว่ามาตราส่วนไปบ้าง แต่ยังคงยึดหลักว่า สัญลักษณ์ใดที่เขียนโตกว่ามาตราส่วนในการวางตำแหน่งลงบนแผนที่ ถ้าสามารถทำได้จะต้องให้กึ่งกลางของสัญลักษณ์นั้น ๆ อยู่ตรงที่ตั้งจริงเสมอไว้ แต่สัญลักษณ์ดังกล่าวนี้ จะไปอยู่ใกล้กับถนนสายใหญ่ ซึ่งถ้าถนนนั้นมีความโตกว่ามาตราส่วนก็จำเป็นต้องเลื่อนสัญลักษณ์ของสิ่งนั้นให้ห่างจากที่ตั้งจริงด้วย (ดูรูปที่ 29)



รูปที่ 29 ความสัมพันธ์ของลักษณะภูมิประเทศจริง กับสัญลักษณ์บนแผนที่

ค. สัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่พิมพ์ไว้บนแผนที่นั้น จำเป็นจะต้องใช้สีเพิ่มเติม เพื่อให้เด่นชัดยิ่งขึ้น ทั้งนี้เพื่อต้องการจะให้สะดวกและง่ายในการพิจารณา สีของสัญลักษณ์ที่ใช้เป็นมาตรฐาน ได้แก่ สีต่อไปนี้

1. สีดำ แสดงสิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้น
2. สีแดง แสดงถนนสายหลัก ๆ
3. สีเขียว แสดงพืชพันธุ์ไม้ต่าง ๆ
4. สีน้ำเงิน แสดงลักษณะภูมิประเทศที่เป็นน้ำ
5. สีน้ำตาล แสดงความสูงและทรวดทรง

คำอธิบายเกี่ยวกับสัญลักษณ์ต่าง ๆ ของแผนที่นั้น ถ้าต้องการจะทราบรายละเอียด ให้หาดูได้จาก รส.21 – 31

สัญลักษณ์ทางทหาร

1. คำจำกัดความ

สัญลักษณ์ทางทหาร เป็นสัญลักษณ์อย่างหนึ่ง ประกอบด้วยภาพแผนผัง ตัวเลข ตัวอักษร คำย่อ สีหรือสิ่งที่กล่าวแล้วผสมกัน เพื่อแสดงถึงหน่วยทหาร กำลัง ที่ตั้ง หรือกิจกรรมใด ๆ อันเกี่ยวกับกิจกรรมของทหาร

2. การใช้

2.1 สัญลักษณ์ทางทหารปกติจะใช้เขียนกับสีต่อไปนี้

- 2.1.1 แผนที่สถานการณ์
- 2.1.2 แผนที่สังเขป และแผนบริวาร
- 2.1.3 ภาพถ่ายทางอากาศ
- 2.1.4 แผนผังการจัดกำลัง

2.2 สัญลักษณ์ทางทหาร เป็นภาพเขียนที่ช่วยแสดงรายการต่าง ๆ อย่างถูกต้องที่เกี่ยวข้องกับความสนใจในการปฏิบัติการทางทหาร การเขียนควรพยายามใช้เครื่องหมายที่ทราบกันอยู่แล้วโดยทั่วไป ถ้าเป็นสัญลักษณ์ที่เขียนขึ้นเพื่อใช้เอง จะต้องทำหลักฐานให้คำอธิบายความหมายไว้ด้วยทุกครั้ง






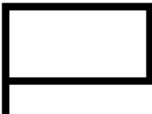




2.3 สัญลักษณ์ทางทหารจะไม่เกิดคุณประโยชน์เลย หากมีรายละเอียดปลีกย่อยที่ไม่จำเป็นมาแทรกหรือยุ่งเหยิงมากเกินไป ความมุ่งหมายและระดับการบังคับบัญชาการฝึกและภูมิหลังของเจ้าหน้าที่ตลอดจนสถานการณ์ทางยุทธวิธี จะเป็นเครื่องพิจารณาจำนวนข่าวสารที่ต้องการเขียนสัญลักษณ์หน่วยและตำบลที่ตั้งต่าง ๆ ระบบที่จะศึกษาต่อไปนี้ ผู้ใช้สามารถจะนำไปดัดแปลงแก้ไขให้เหมาะสมตามความต้องการได้ ตัวอย่างที่เขียนไว้ในเอกสารนี้ เป็นเพียงการศึกษาพื้นฐานเท่านั้น ยังมีข่าวสารนอกเหนือจากนี้อีกมาก อย่างไรก็ตาม การนำไปปฏิบัติให้เกิดประโยชน์นั้น เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องจะต้องพยายามบ่งถึงแก่นสำคัญในเรื่องที่ต้องการเท่านั้น โดยถือหลักนิยมในการเขียนสัญลักษณ์ทางทหารที่ดี คือ

- 2.3.1 ให้มีความง่าย
- 2.3.2 เป็นแบบเดียวกัน
- 2.3.3 มีความชัดเจน

3. องค์ประกอบของสัญลักษณ์ทหาร โดยทั่วไปประกอบด้วย

- 3.1 สัญลักษณ์หลัก
- 3.2 สัญลักษณ์ขนาดหน่วย
- 3.3 สัญลักษณ์เหล่า และ/หรือ สัญลักษณ์ของการปฏิบัติการ
- 3.4 หน่วย ตำบล หรือกิจการ
- 3.5 รายการอื่น ๆ (ถ้ามี)












สัญลักษณ์หลัก

สัญลักษณ์	ความหมาย
	หน่วยทหาร
	ที่ตรวจการณ์
	ตำบลส่งกำลัง
	ตำบลรวบรวม
	หน่วยทหารที่คาดว่าจะตั้งขึ้น
	ที่บังคับการ
	ขบวนสัมภาระ
	ที่ตั้งทางการแพทย์
	หน่วยรบเฉพาะกิจ
	หน่วยนาวิกโยธิน














สัญลักษณ์ขนาดหน่วย

สัญลักษณ์	ความหมาย
●	หมู่
● ●	ตอน
● ● ●	หมวด
	กองร้อย
	กองพัน
	กรม
×	กองพลน้อย
× ×	กองพล
× × ×	กองทัพน้อย
× × × ×	กองทัพ
หมายเหตุ ขนาดหน่วยเป็น “กอง” ใช้สัญลักษณ์ “^” (ตัววีครี่ว)	





สัญลักษณ์เหล่า

สัญลักษณ์	ความหมาย
	ทหารราบ
	ทหารม้า
	ทหารยานเกราะ
	ทหารม้ายานเกราะ
	ทหารปืนใหญ่
	ทหารช่าง
	ทหารสื่อสาร
	ทหารแพทย์
	ทหารสรรพาวุธ
	ทหารพลาริการ
	ทหารขนส่ง

ตำบลส่งกำลัง และกิจการอื่น ๆ

สัญลักษณ์	ความหมาย
	ตำบลจ่ายสิ่งอุปกรณ์ประเภทที่ 1
	ตำบลจ่ายสิ่งอุปกรณ์ประเภทที่ 2
	ตำบลจ่ายสิ่งอุปกรณ์ประเภทที่ 3
	ตำบลจ่ายสิ่งอุปกรณ์ประเภทที่ 4
	ตำบลจ่ายสิ่งอุปกรณ์ประเภทที่ 5
	ตำบลจ่ายสิ่งอุปกรณ์ประเภทที่ 5 (อาวุธเบา)
	ตำบลจ่ายสิ่งอุปกรณ์ประเภทที่ 5 (ปืนใหญ่)
	ตำบลรวบรวมศพ
	ตำบลรวบรวมเศษเหล็ก
 หรือ 	ตำบลจ่ายน้ำ
	ตำบลรวบรวมสิ่งอุปกรณ์สายทหารช่าง
	ตำบลรวบรวมสิ่งอุปกรณ์สายพลธิการ


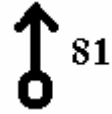
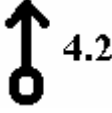
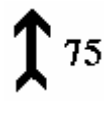
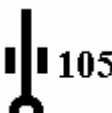


ตำบลส่งกำลัง และกิจการอื่น ๆ

สัญลักษณ์	ความหมาย
	ตำบลรวบรวมสิ่งอุปกรณ์สายสรรพาวุธ
	ตำบลรวบรวมสิ่งอุปกรณ์สายสื่อสาร
	ตำบลส่งกำลังสายแพทย์
	โรงพยาบาล

สัญลักษณ์อาวุธ

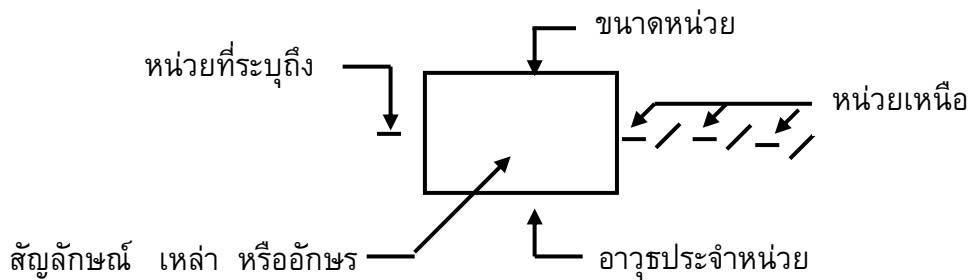
สัญลักษณ์	ความหมาย
↑	ปืนเล็ก หรือปืนกล
↗	ปืนไร้แสงสะท้อนถอยหลัง
⊕	ปืนใหญ่ต่อสู้อากาศยาน
⊖	ปืนใหญ่
○	อาวุธกระสุนวิถีโค้ง (เขียนไว้ที่ส่วนท้ายอาวุธ)
∧	อาวุธต่อสู้อากาศ (เขียนไว้ที่ส่วนท้ายอาวุธ)
◇	รถสายพานลำเลียงพล ขนาดเบา, กลาง, หนัก
⊞	รถถัง ขนาดเบา, กลาง, หนัก
4 ↗	เครื่องยิงลูกระเบิด 4 กระบอก
4 ↘	ปืนไร้แสงสะท้อนถอยหลัง 4 กระบอก
4 ⊖	ปืนใหญ่ 4 กระบอก
4 ⊕	ปืนใหญ่ต่อสู้อากาศยาน 4 กระบอก

สัญลักษณ์อาวุธ

สัญลักษณ์	ความหมาย
	เครื่องยิงลูกระเบิดขนาด 60 มม.
	เครื่องยิงลูกระเบิดขนาด 81 มม.
	เครื่องยิงลูกระเบิดขนาด 4.2 นิ้ว
	ปืนไร้แสงสะท้อนถอยหลังขนาด 75 มม.
	ปืนใหญ่เบากระสุนวิถีโค้งขนาด 105 มม.
	จรวดต่อสู้อากาศ
	ที่ตั้งยิงอาวุธส่ง

4. หลักการประกอบสัญลักษณ์

4.1 ผังการประกอบสัญลักษณ์



4.2 หลักทั่วไปในการประกอบสัญลักษณ์

4.2.1 “หน่วยที่ระบุถึง” หมายถึงหน่วยเล็กที่สุดที่ต้องเขียน

4.2.2 “ขนาดหน่วย” เป็นการแสดงขนาดของหน่วยที่ระบุถึง

4.2.3 “สัญลักษณ์ เหล่า หรืออักษร” เป็นการแสดงเหล่าของหน่วยที่ระบุถึง ถ้าไม่มีให้ใช้อักษรย่อแทน

4.2.4 “อาวูธประจำหน่วย” สำหรับหน่วยบางหน่วยที่มีอาวูธประจำหน่วยเท่านั้น

4.2.5 “หน่วยเหนือ” หมายถึงหน่วยบังคับบัญชาตามลำดับของหน่วยที่ระบุถึง


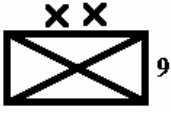




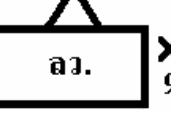



4.3 กรณีที่หน่วยเหนือไม่เป็นไปตามลำดับชั้นของหน่วยที่ระบุถึง ให้เขียนสัญลักษณ์

“ขนาดหน่วย” ไว้ส่วนบนของ “ตัวเลขหน่วย” นั้นด้วย





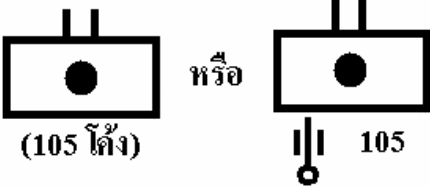


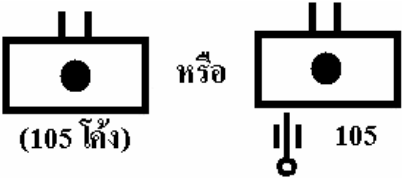
4.4 กรณีที่ต้องเขียนหน่วยหนึ่งหน่วยใดเพียงหน่วยเดียว โดยไม่ต้องเขียนหน่วยเหนือ ให้เขียนหน่วยนั้นไว้ “ทางขวา” ของสัญลักษณ์หน่วยทหาร

5. ตัวอย่างการเขียนสัญลักษณ์ และกิจกรรมทางทหาร










หน่วยทหาร

สัญลักษณ์	ความหมาย
	กองพลทหารราบที่ 1
	กองพลทหารราบที่ 9
	กองพลทหารราบที่ 3 กองทัพบกที่ 2
	กองร้อยกองบัญชาการ กองพลทหารราบที่ 9
	กองทหารสารวัตร กองพลทหารราบที่ 9
	กองพันทหารสื่อสาร กองพลทหารราบที่ 9
	กองลาดตระเวน กองพลทหารราบที่ 9
	หมวดสูตรกรม กองร้อยกองบัญชาการ กองพลทหารราบที่ 9
	หมวดป้องกัน กองร้อยกองบัญชาการ กองพลทหารราบที่ 9
	หมู่ปืนเล็กที่ 1 หมวดป้องกัน กองร้อยกองบัญชาการกองพลทหารราบที่ 9




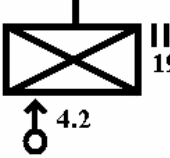






นามหน่วย

สัญลักษณ์	ความหมาย
	<p>หมูปืนไร้แสงสะท้อนถอยหลังขนาด 75 มม. ที่ 1 ตอนต่อส्ูयानเกราะ หมวดป้องกัน กอกร้อย กอกรัญชาการ กอกรพลทหารราบที่ 9</p>
	<p>กอกรพลารการ กอกรพลทหารราบที่ 9</p>
	<p>กอกรสรรพาวุธ กอกรพลทหารราบที่ 9</p>
	<p>กอกรพันทหารเสนารักษ์ที่ 1 กอกรพลที่ 1</p>
	<p>กอกรพันทหารปืนใหญ่เบาขนาด 105 มม. กระสุนวิถีโค้ง</p>
	<p>กอกรพันทหารช่างที่ 1</p>
	<p>กอกรพันทหารม้ายานเกราะที่ 4</p>
	<p>กอกรพันทหารปืนใหญ่ต่อสู้อากาศยานที่ 2</p>



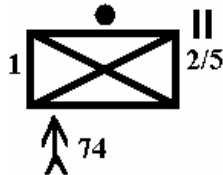
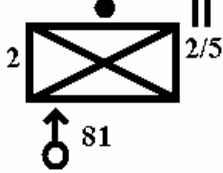
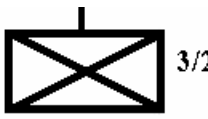



นามหน่วย

สัญลักษณ์	ความหมาย
 1	กงร้อยรถถังที่ 1
 1	กงพันทหารราบส่งทางอากาศที่ 1
 19	กรมทหารราบที่ 19
 19 9	กรมทหารราบที่ 19 กงพลทหารราบที่ 9
 7	กรมทหารราบที่ 7
 7 4	กรมทหารราบที่ 7 กงพลทหารราบที่ 4
 บก. 21	กงร้อยกองบังคับการ กรมทหารราบที่ 21
 ระวังป้องกัน บก./21	หมวตระวังป้องกัน กงร้อยบังคับการ กรมทหารราบที่ 21
 อวบ. 7	หม้ออาวุธ หมวตระวังป้องกัน กงร้อยกองบังคับการ กรมทหารราบที่ 7

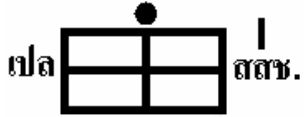
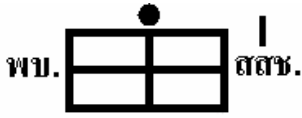



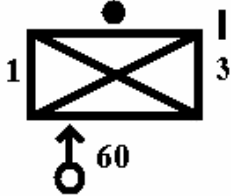


นามหน่วย

สัญลักษณ์	ความหมาย
 1  ระวังป้องกัน/19	หมูंपืนเล็กที่ 1 หมวดระวังป้องกัน กองร้อย กองบังคับการ กรมทหารราบที่ 19
ค.หนัก  19 หรือ  19 4.2	กองร้อยเครื่องยิงหนัก กรมทหารราบที่ 19
 19	กองร้อยรถสายพาน กรมทหารราบที่ 19
ชปว.  15	ตอนซ่อมบำรุง กองร้อยรถสายพาน กรมทหารราบที่ 15
 1	กองพันทหารราบที่ 1
1  5	กองพันทหารราบที่ 1 กรมทหารราบที่ 5
สสท.  2/2	กองร้อยสนับสนุนการรบ กองพันทหารราบที่ 2 กรมทหารราบที่ 2
สว.1  1	หมู่ลาดตระเวนที่ 1 หมวดลาดตระเวนกองร้อย สนับสนุนการรบ กองพันทหารราบที่ 1






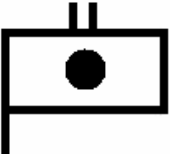
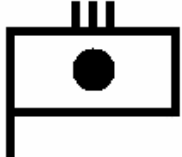
นามหน่วย

สัญลักษณ์	ความหมาย
	หมวดสี่สาร กองร้อยสนับสนุนการรบ กองพันทหารราบ ที่ 1
	หมวดอาวุธหนัก กองร้อยสนับสนุนการรบ กองพัน ทหารราบที่ 1
	หมู่ปืนไร้แรงสะท้อนถอยหลังขนาด 75 มม. ที่ 1 ตอนปืน ไร้แรงสะท้อนถอยหลังหมวดอาวุธหนัก กองร้อยสนับสนุน การรบ กองพันทหารราบที่ 2 กรมทหารราบที่ 5
	หมู่เครื่องยิงลูกระเบิดขนาด 81 มม. ที่ 2 ตอนเครื่องยิง ลูกระเบิด หมวดอาวุธหนัก กองร้อยสนับสนุนการรบ กองพันทหารราบที่ 2 กรมทหารราบที่ 5
	กองร้อยสนับสนุนการช่วยรบ กองพันทหารราบที่ 3 กรมทหารราบที่ 21
	ตอนซ่อมบำรุงกองพัน หมวดยานยนต์ และซ่อมบำรุง กองร้อยสนับสนุนการช่วยรบ
	ตอนส่งกำลังกองพัน หมวดบริการ กองร้อยสนับสนุน การช่วยรบ
	ตอนสุทกรรม หมวดบริการ กองร้อยสนับสนุนการช่วยรบ





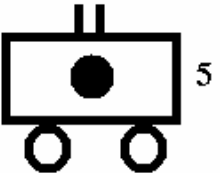



นามหน่วย

สัญลักษณ์	ความหมาย
	<p>หมู่ เปล หมวด เสนารักษ์ กองร้อยสนับสนุน การช่วยรบ</p>
	<p>หมู่พยาบาลกองร้อย หมวดเสนารักษ์ กองร้อยสนับสนุน การช่วยรบ</p>
	<p>กองร้อยอาวุธเบาที่ 2 กองพันทหารราบที่ 3</p>
	<p>หมู่ปืนเล็กที่ 1 หมวดปืนเล็กที่ 2 กองร้อยอาวุธเบา ที่ 3</p>
	<p>หมู่ปืนกลเบา หมวดปืนเล็กที่ 2 กองร้อยอาวุธเบา ที่ 3 กองพันทหารราบที่ 1</p>
	<p>หมู่เครื่องยิงลูกระเบิดขนาด 60 มม. ที่ 1 หมวด เครื่องยิงลูกระเบิด กองร้อยอาวุธเบาที่ 3</p>
	<p>กองพันทหารราบเฉพาะกิจที่ 2 กองพลทหารราบ ที่ 3</p>
	<p>กองพันทหารราบที่ 2 กรมนาวิกโยธินที่ 1</p>



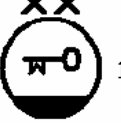





ที่ตั้งกิจการ

สัญลักษณ์	ความหมาย
	ที่ตรวจการณ์ กองร้อยอาวูฐเบาที่ 1
	ที่ตรวจการณ์หมายเลข 2 กองพันทหารราบที่ 1
	ที่บังคับการ กองพันทหารราบที่ 1
	ที่บังคับการ กรมทหารราบที่ 2 กองพลทหารราบที่ 2
	ที่บัญชาการ กองพลทหารราบที่ 2
	ที่บังคับการ กองพันทหารปืนใหญ่ที่ 5
	ที่บังคับการ กรมทหารปืนใหญ่




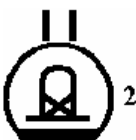


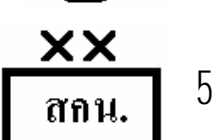

ที่ตั้งกิจการ

สัญลักษณ์	ความหมาย
	ที่ตรวจการณ้หมายเลข 1 กองพันทหารปืนใหญ่ที่ 3
	ขบวนสัมภาระ กองพันทหารราบที่ 1
	หมวดต่อสู้อากาศยักรมทหารราบที่ 2
	ขบวนสัมภาระ กรมทหารราบที่ 15
	ขบวนสัมภาระ กองพันทหารปืนใหญ่ที่ 5
	ตำบลจ่ายสิ่งอุปกรณ้ประเภทที่ 1 กองร้อยอาวุธเบาที่ 1 กองพันทหารราบที่ 2
	ตำบลจ่ายสิ่งอุปกรณ้ประเภทที่ 1 กองพันทหารราบที่ 2 กรมทหารราบที่ 3
	ตำบลจ่ายสิ่งอุปกรณ้ประเภทที่ 1 กรมทหารราบที่ 4


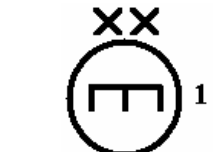

ที่ตั้งกิจการ

สัญลักษณ์	ความหมาย
	ตำบลจ่ายสิ่งอุปกรณ์ประเภทที่ 1 กองพลทหารราบที่ 1
(คลัง) 	ตำบลส่งกำลังสิ่งอุปกรณ์ประเภทที่ 1 กองทัพที่ 2
	ตำบลจ่ายสิ่งอุปกรณ์ประเภทที่ 2 กองพลที่ 1
(คลัง) 	ตำบลส่งกำลังสิ่งอุปกรณ์ประเภทที่ 2 กองทัพที่ 2
	ตำบลจ่ายสิ่งอุปกรณ์ประเภทที่ 3 กองพันที่ 1
	ตำบลจ่ายสิ่งอุปกรณ์ประเภทที่ 3 กรมทหารราบที่ 2
	ตำบลจ่ายสิ่งอุปกรณ์ประเภทที่ 3 กองพลที่ 1
(คลัง) 	ตำบลส่งกำลังสิ่งอุปกรณ์ประเภทที่ 3 กองทัพที่ 1




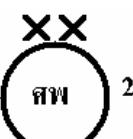
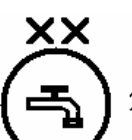
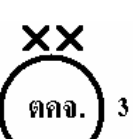

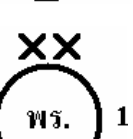
ที่ตั้งกิจการ

สัญลักษณ์	ความหมาย
	ตำบลจ่ายสิ่งอุปกรณ์ประเภทที่ 4 กองพลที่ 3
	ตำบลส่งกำลังสิ่งอุปกรณ์ประเภทที่ 4 กองทัพที่ 2
	ตำบลจ่ายสิ่งอุปกรณ์ประเภทที่ 5 กองร้อยอาวุธเบาที่ 1
	ตำบลจ่ายสิ่งอุปกรณ์ประเภทที่ 5 กองพันทหารราบที่ 2
	ตำบลจ่ายสิ่งอุปกรณ์ประเภทที่ 5 กรมทหารราบที่ 3
	ตำบลจ่ายสิ่งอุปกรณ์ประเภทที่ 5 กองพันทหารปืนใหญ่ที่ 4
	สำนักงานกระสุน กองพลที่ 5
	ตำบลส่งกำลังสิ่งอุปกรณ์ประเภทที่ 5 กองทัพที่ 2

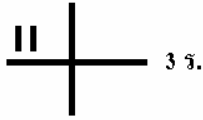
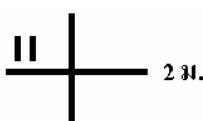
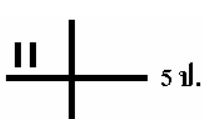
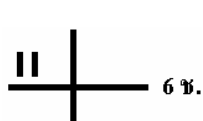
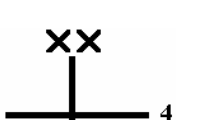

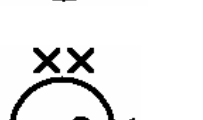

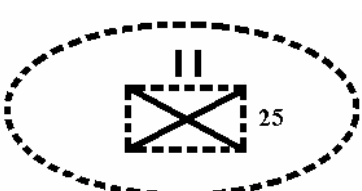
ที่ตั้งกิจการ

สัญลักษณ์	ความหมาย
 <p>(คลัง) 2</p>	<p>ตำบลส่งกำลังสิ่งอุปกรณ์สายแพทย์ กองทัพที่ 2</p>
 <p>(คลัง) 2</p>	<p>ตำบลส่งกำลังอุปกรณ์สายสื่อสาร กองทัพที่ 2</p>
 <p>(คลัง) 2</p>	<p>ตำบลส่งกำลังสิ่งอุปกรณ์สายสรรพาวุธ กองทัพที่ 2</p>
 <p>(คลัง) 2</p>	<p>ตำบลส่งกำลังสิ่งอุปกรณ์สายขนส่ง กองทัพที่ 2</p>
 <p>1</p>	<p>ตำบลรวบรวมสิ่งอุปกรณ์สายทหารช่าง กองพลที่ 1</p>
 <p>2</p>	<p>ตำบลรวบรวมสิ่งอุปกรณ์สายพลธิการ กองพลที่ 2</p>
 <p>3</p>	<p>ตำบลรวบรวมสิ่งอุปกรณ์สายสรรพาวุธ กองพลที่ 3</p>
 <p>4</p>	<p>ตำบลรวบรวมสิ่งอุปกรณ์สายสื่อสาร กองพลที่ 4</p>




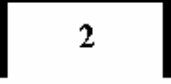


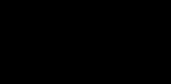
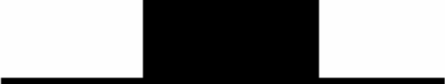


ที่ตั้งกิจการ

สัญลักษณ์	ความหมาย
	ตำบลรวบรวมเซลยศึก กรมทหารราบที่ 7
	ตำบลรวบรวมเซลยศึก กองพลที่ 2
	ตำบลรวบรวมศพ กรมทหารราบที่ 2
	ตำบลรวบรวมศพ กองพลที่ 2
	ตำบลจ่ายน้ำที่ 1 กองพลที่ 2
	ตำบลควบคุมการจราจร กองพลที่ 3
	ตำบลควบคุมทหารพลัดหน่วย กองพลที่ 4
	ตำบลควบคุมพลเรือนที่ 5 กองพลที่ 1















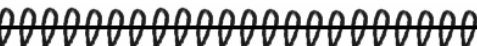
ที่ตั้งกิจการ

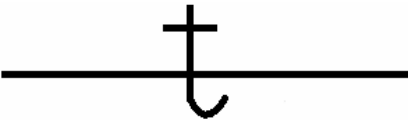



สัญลักษณ์	ความหมาย
	ที่พยาบาล กองพันทหารราบที่ 3
	ที่พยาบาล กองพันทหารม้าที่ 2
	ที่พยาบาล กองพันทหารปืนใหญ่ที่ 5
	ที่พยาบาล กองพันทหารช่างที่ 6
	ที่พยาบาล กองพลที่ 4
	โรงพยาบาล กองทัพที่ 3
	ตำบลอาบน้ำที่ 2 กองพลที่ 1
	ตำบลชักรีดที่ 24 กองพลที่ 1
	พื้นที่ ที่คาดว่าจะนำกำลังของหน่วยกองพันทหารราบที่ 25 เข้าประจำ

ป้อมสนาม

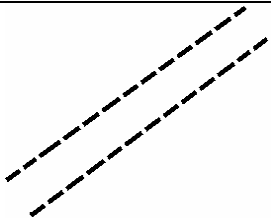
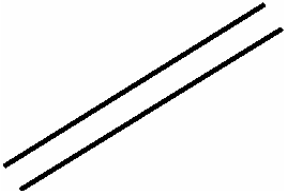
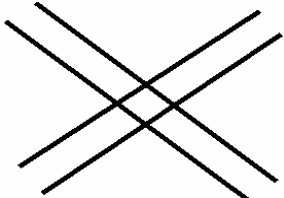
สัญลักษณ์	ความหมาย
	หลุมบุคคล หรือที่ตั่งยั้ง
	ที่ตั่งยั้งป็นกลเบา 2 กระบอก
	ที่ตั่งยั้งป็นกลขนาด .50 นิ้ว 4 กระบอก
	สามหลุมบุคคล สำหรับ 2 คน
	คูต็ดต่อ
	คูต็ดต่อมีช่องยั้ง
	หลุมเปิด
	ที่กำบังเหนือพื้นดิน
	ที่กำบังใต้พื้นดิน
	ป้อมป็น

เครื่องกีดขวาง













สัญลักษณ์	ความหมาย
	พื้นที่ถูกทำลายแล้ว
	คูัดกรถถึงชนิดปิด
	คูัดกรถถึงชนิดเปิด
	เครื่องกีดขวางรถถึงไม่จำกัดแบบ
	เครื่องกีดขวางท่อนไม้ หรือรางรถไฟปัก หรือ อย่างอื่นที่คล้ายกัน
	เครื่องกีดขวางจตุรมุข พันทังกร และอื่น ๆ ที่ คล้ายกัน ติดอยู่กับที่
	กำแพงดักรถถึง หรือมูลดิน
	ลวดไม่จำกัดแบบ
	รั้วลวดหนามชั้นเดียว
	รั้วลวดหนามสองชั้น
	รั้วลวดหนามกระโจม
	รั้วลวดหนามกระโจมต่ำ
	รั้วลวดหนามกระโจมสูง
	ลวดหีบเพลงชั้นเดียว
	ลวดหีบเพลงสองชั้น

สัญลักษณ์	ความหมาย
   	<p>ลวดสะกด</p> <p>เครื่องกีดขวางจตุรमुख พันมังกร ติดอยู่กับที่ และสำเร็จรูป</p> <p>เครื่องกีดขวางจตุรमुख พันมังกร ยกไป - มาได้</p> <p>เครื่องกีดขวางจตุรमुख พันมังกร สำเร็จรูป ยกไป - ยกมาได้</p>


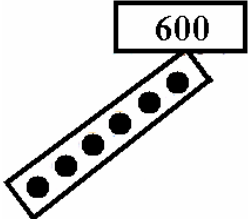
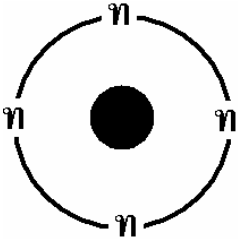
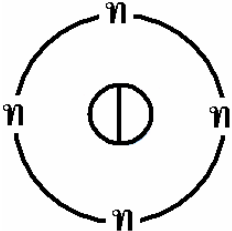
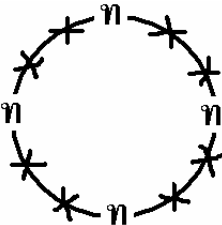
เครื่องปิดกั้นถนน หลุมระเบิด และทำลายสะพาน

สัญลักษณ์	ความหมาย
  	<p>เครื่องปิดกั้นถนน ที่คาดคิดว่าจะทำขึ้น</p> <p>เครื่องปิดกั้นถนน ที่ทำแล้วแต่ยังผ่านไป - มาได้</p> <p>เครื่องปิดกั้นถนน, หลุมระเบิด หรือทำลายสะพานสมบูรณ์ แบบผ่านไป - มาได้</p>


ทุ่นระเบิด

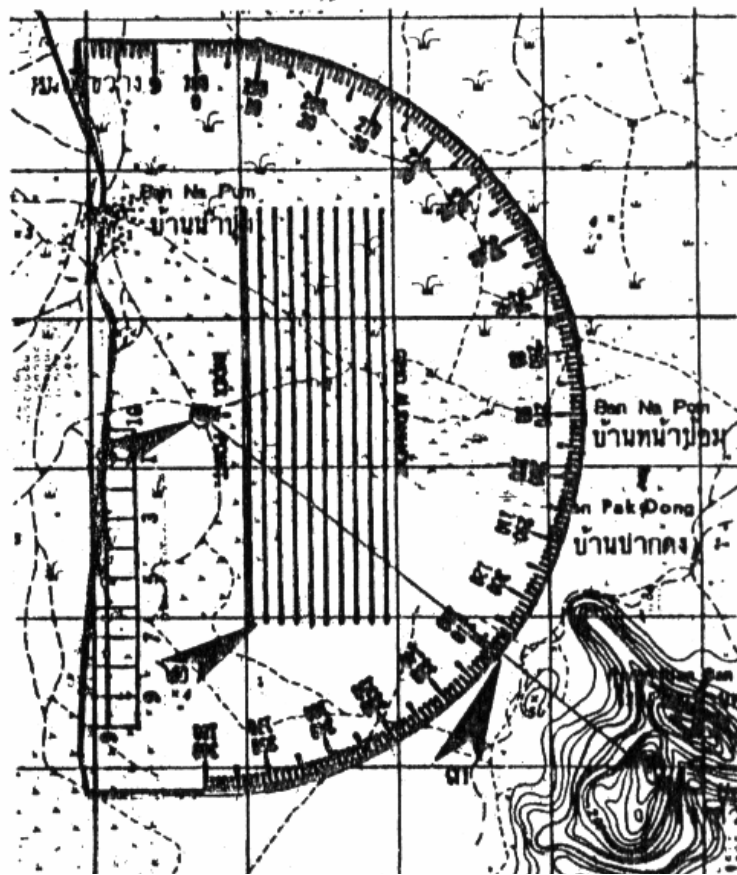
สัญลักษณ์	ความหมาย
	ทุ่นระเบิดไม่ทราบชนิด
	ทุ่นระเบิดสังหาร (เมื่อถูกแล้วทำให้ไร้สมรรถภาพ)
	ทุ่นระเบิดดักรถถัง
	ทุ่นระเบิดดักรถถังแบบกับระเบิด
	ทุ่นระเบิดดักรถถังแบบสองทุ่น
	ทุ่นระเบิดดักรถถังแบบสองทุ่น และกับระเบิด
	กับระเบิด
	ทุ่นระเบิดสังหารโยงต่อกับลวดสะดุด
	แนวทุ่นระเบิดดักรถถัง
	แนวทุ่นระเบิดสังหาร
	แนวทุ่นระเบิดดักรถถัง ผสมทุ่นระเบิดสังหาร
	ชุดกลุ่มทุ่นระเบิด

สนามท่อนระเบิด

สัญลักษณ์	ความหมาย
	<p>สนามท่อนระเบิด ผสมท่อนระเบิดดักรถถัง และท่อนระเบิดสังหาร จำนวน 400 ท่อน</p>
	<p>สนามท่อนระเบิดดักรถถัง จำนวน 600 ท่อน</p>
	<p>สนามท่อนระเบิดดักรถถังไม่มีรั้วกันเขต</p>
	<p>สนามท่อนระเบิดไม่ทราบชนิด ไม่มีรั้วกันเขต</p>
	<p>สนามท่อนระเบิดลวงมีรั้วกันเขต</p>

ทิศทางและมุมภาคทิศเหนือ

1. ทิศทาง คือ แนวเส้นตรงที่ต้องการพิจารณาแนวใดแนวหนึ่ง บนแผนที่หรือในภูมิประเทศ ทิศทางแสดงด้วยมุมภาคทิศเหนือ
2. มุมภาคทิศเหนือ คือมุมทางระดับวัดตามเข็มนาฬิกาจากทิศทางหลัก ไปยังแนวพิจารณาหรือไปยังที่หมาย
3. ทิศทางหลักคือ ทิศทางที่ใช้เป็นแนวเริ่มต้นในการวัดหรือแนวศูนย์ มี 3 ชนิด
 - 3.1 ทิศเหนือจริง แสดงด้วยรูปดาว (☆)
 - 3.2 ทิศเหนือกริด แสดงด้วยอักษร (GN)
 - 3.3 ทิศเหนือแม่เหล็ก แสดงด้วยหัวลูกศรผ่าซีก ()
4. ทิศทางมุมทิศทางจะเริ่มที่จุดศูนย์กลางของวงกลม ซึ่งเรียกว่า วงกลมมุมภาคทิศเหนือวงกลมนี้แบ่งออกเป็น 360 หน่วย เรียกว่า องศา เลของศาจะกำหนดตามเข็มนาฬิกา 0° อยู่ที่ทิศเหนือ, 90° ทิศตะวันออก, 180° ทิศใต้, 270° ทิศตะวันตก และ 360° หรือ 0° อยู่ที่ทิศเหนือ
5. ระยะทางจะไม่ทำให้ค่าของมุมภาคทิศเหนือแตกต่างกัน
6. มุมภาคทิศเหนือกลับ คือมุมภาคทิศเหนือที่วัดตรงข้ามกับมุมภาคทิศเหนือของแนวใด แนวหนึ่ง หรือ เป็นมุมที่วัดจากจุดปลายทางมายังจุดเริ่มต้นนั่นเอง ค่าของมุมภาคทิศเหนือกลับจะแตกต่างกับมุมภาคทิศเหนืออยู่ 180 องศาเสมอ การคิดค่าของมุมภาคทิศเหนือกลับมีหลักเกณฑ์ดังนี้
 - 13.6.1 ถ้ามุมภาคทิศเหนือมากกว่า 180 องศา เอา 180 ลบ
 - 13.6.2 ถ้ามุมภาคทิศเหนือน้อยกว่า 180 องศา เอา 180 บวก
 - 13.6.3 ถ้ามุมภาคทิศเหนือ 180 องศาเอา 180 บวก หรือ ลบ
7. การวัดมุมภาคทิศเหนือบนแผนที่
 - 7.1 การวัดมุมภาคทิศเหนือบนแผนที่อาจวัดด้วยเครื่องมือ P-67 หรือเครื่องมืออย่างหนึ่งอย่างใดที่มีลักษณะการใช้ทำนองเดียวกันนี้
 - 7.2 ถ้าจะใช้ P-67 วัดมุมภาคทิศเหนือบนแผนที่ขั้นต้นให้ใช้ดินสอดำขีดเส้นตรงเชื่อมโยงระหว่างจุดเริ่มต้นและจุดปลายทางบนแผนที่ที่ต้องการ แล้วใช้จุดหลัก (INDEX POINT) ที่มีลักษณะเป็นหัวลูกศร (ปลายหัวลูกศรอยู่ตรงจุดศูนย์กลางของวงกลมที่เจาะเป็นรูเล็ก ๆ) ทับตรงจุดหรือตำบลเริ่มต้น แล้วจัดแนวขนานเส้นกริดของ P-67 ให้ขนานกับเส้นกริดตั้งบนแผนที่ โดยหันโค้งวงกลมไปทางตำบลปลายทาง จุดที่เส้นตรงตัดกับโค้งวงกลม คือ ค่ามุมภาคทิศเหนือที่วัดจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดปลายทางที่ต้องการ โดยถือหลักว่าถ้าหันโค้งวงกลมไปทางขวามือ จะต้องอ่านเลของศาแถวใน (0-180 องศา) แต่ถ้าหันโค้งวงกลมไปทางซ้ายมือจะต้องอ่านเลของศาแถวนอก (180-360 องศา) (ดูรูปที่ 30)



รูปที่ 30 วิธีวัดมุมภาคทิศเหนือบนแผนที่ด้วยเครื่องวัดมุม P -67

7.3 แนวขนานเส้นกริดที่มีอยู่ถึง 10 เส้นและเรียงเกือบชิดกันบน P-67 นี้ ช่วยในการจัดภาพขนานได้รวดเร็วมากทั้งนี้เพราะไม่เส้นหนึ่งก็เส้นใดใน 10 เส้น นี้ อาจจะเจียดหรืออาจจะทับทับไป กับเส้นกริดตั้งบนแผนที่ เลของศาใน 1 รอบวงกลม (0 - 360 องศา) ซึ่งนำมาจัดทำเป็นภาพครึ่งวงกลมแบบ P-67 นี้ช่วยให้สามารถหามุมภาคทิศเหนือได้ทันทีโดยตัวเลขแถวในและแถวนอกจะเป็นมุมภาคทิศเหนือกลับกันอยู่ในตัว เช่นวัดมุมภาคใต้ 270 องศา (แถวนอก) มุมภาคทิศเหนือกลับก็คือ 90 องศา (แถวใน) เป็นต้น

8. มุมกริดแม่เหล็ก (มุม ก - ม)

8.1 การที่จะรู้และเข้าใจมุมกริดแม่เหล็ก จะต้องรู้ความหมายของมุมภาคทิศเหนือว่า คือมุมทางระดับวัดตามเข็มนาฬิกาจากทิศทางหลักผู้ใช้แผนที่มีความเกี่ยวข้องกับการใช้ทิศทางหลักอยู่ 2 ชนิด คือ ทิศเหนือกริด(วัดจากแผนที่ด้วยเครื่องมือวัดมุม) และทิศเหนือแม่เหล็ก(วัดในภูมิประเทศด้วยเข็มทิศ)

8.1.1 มุมภาคทิศเหนือกริด คือ มุมทางระดับวัดตามเข็มนาฬิกาจากแนวทิศเหนือกริด

8.1.2 มุมภาคทิศเหนือแม่เหล็ก คือมุมทางระดับวัดตามเข็มนาฬิกา จากแนวทิศเหนือ

แม่เหล็ก

8.1.3 มุม ก – ม คือ ความแตกต่างทางมุมระหว่างทิศเหนือกริดกับมุมภาคทิศเหนือแม่เหล็ก

8.2 การใช้มุมภาคทิศเหนือกริดในสนามจะต้องเปลี่ยนเป็นมุมภาคทิศเหนือแม่เหล็กก่อน

8.3 การใช้มุมภาคทิศเหนือแม่เหล็กบนแผนที่จะต้องเปลี่ยนเป็นมุมภาคทิศเหนือกริดเสียก่อน

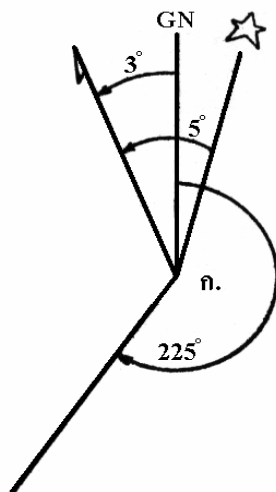
8.4 การเปลี่ยนค่าของมุมเป็นอย่างหนึ่งอย่างใดนี้จะต้องใช้มุม ก – ม

8.5 การสร้างภาพมุม ก – ม

8.5.1 แผนที่บางระวาง จะมีรายการเปลี่ยนแปลงประจำปีของแม่เหล็กเขียนไว้ใต้เดคลิเนชัน ซึ่งแผนที่จะต้องเปลี่ยนแปลงฝั่งเดคลิเนชันให้ทันสมัยอยู่เสมอ

8.5.2 การคำนวณค่าของมุม ก – ม ให้คิดใกล้เคียง $\frac{1}{2}$ องศา โดยถือหลักดังนี้ 1 ถึง 14 ลิปดา = 0 องศา, 15 – 44 ลิปดา = $\frac{1}{2}$ องศา และ 45 - 60 ลิปดา = 1 องศา

8.6 การเรียกชื่อมุมตามฝั่งเดคลิเนชัน



มุมเอียงแม่เหล็ก 5° ตะวันตก

มุมกริดแม่เหล็ก 3° ตะวันตก

มุมเอียงกริด 2° ตะวันตก ($5 - 3$)

มุมภาคทิศเหนือกริด 225°

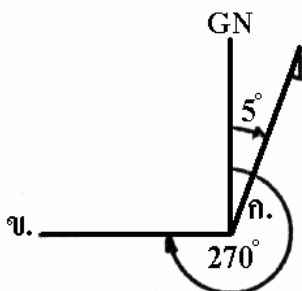
มุมภาคทิศเหนือจริง 223° ($225^{\circ} - 2^{\circ}$)

มุมภาคทิศเหนือแม่เหล็ก 228° ($225^{\circ} + 3^{\circ}$)

รูปที่ 31 การเรียกชื่อมุมต่าง ๆ ตามฝั่งเดคลิเนชัน

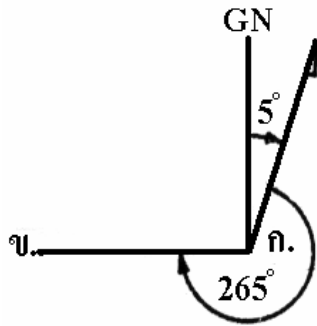
8.7 การแปลงค่าของมุมภาคทิศเหนือกริดเป็นมุมภาคทิศเหนือแม่เหล็ก หรือการแปลงค่ามุมภาคทิศเหนือแม่เหล็ก เป็นมุมภาคทิศเหนือกริด ให้ปฏิบัติดังนี้

8.7.1 เมื่อมุม ก - ม มีค่าเป็น ตะวันออก



วัดมุมภาคทิศเหนือกริด ก - ข ได้ = 270°

วัดมุมภาคทิศเหนือแม่เหล็ก ก - ข ได้ = 265° ($270^{\circ} - 5^{\circ}$)

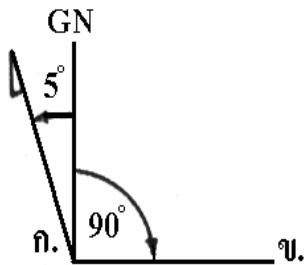


วัดมุมภาคทิศเหนือแม่เหล็ก ก - ข ได้ = 265°

วัดมุมภาคทิศเหนือกริด ก - ข ได้ = 270° ($265^{\circ} + 5^{\circ}$)

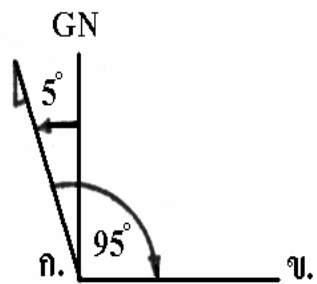
รูปที่ 32 การแปลงค่ามุม ก - ม ที่มีค่าเป็นตะวันออก เป็นมุมภาคทิศเหนือกริด

8.7.2 เมื่อมุม ก-ม มีค่าเป็น ตะวันตก



วัดมุมภาคทิศเหนือกริด ก - ข ได้ = 90°

วัดมุมภาคทิศเหนือแม่เหล็ก ก - ข ได้ = 95° ($90^{\circ} + 5^{\circ}$)



วัดมุมภาคทิศเหนือแม่เหล็ก ก - ข ได้ = 95°

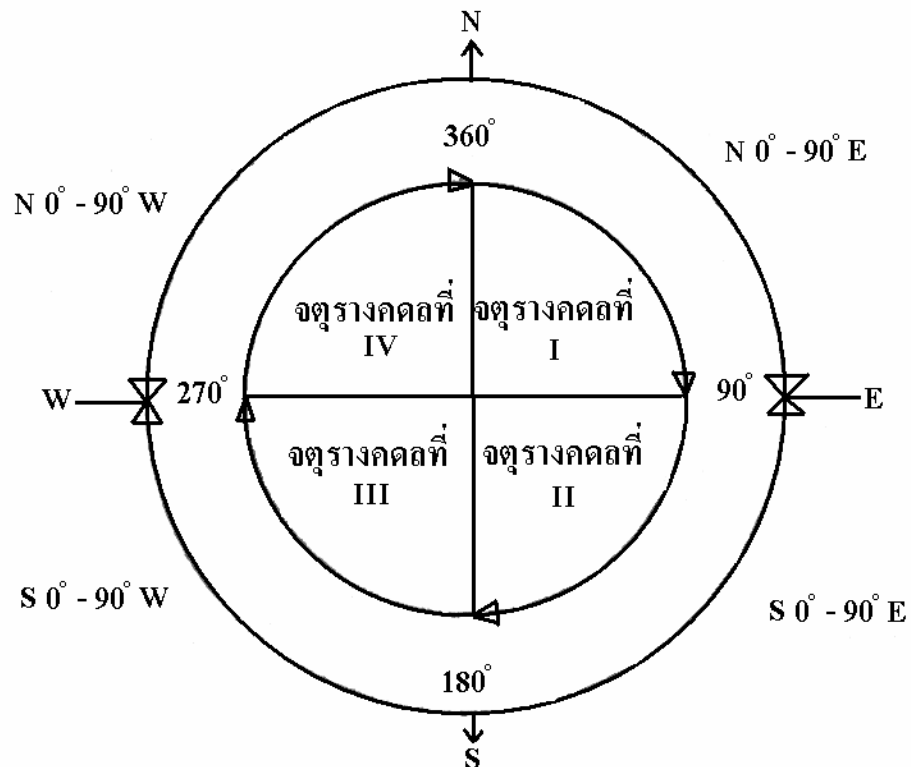
วัดมุมภาคทิศเหนือกริด ก - ข ได้ = 90° ($95^{\circ} - 5^{\circ}$)

รูปที่ 33 การแปลงค่ามุม ก - ม ที่มีค่าเป็นตะวันตก เป็นมุมภาคทิศเหนือกริด

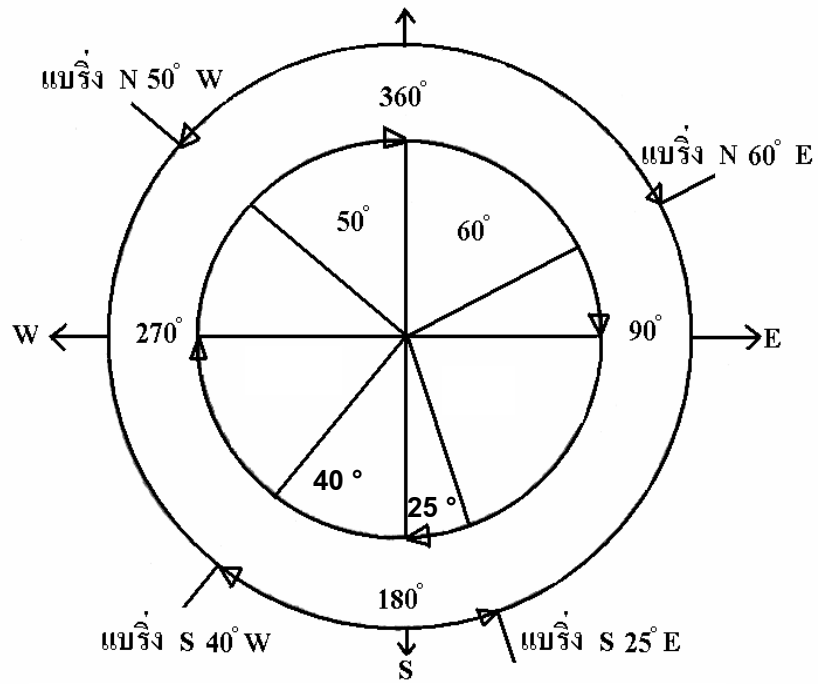
หมายเหตุ การแปลงค่ามุมตาม ข้อ 8.7 จะเห็นว่าต้องเอามุม ก - ม มาเกี่ยวข้องทั้ง + (บวก) และ - (ลบ) ยุ่งยากและสับสนในการจดจำ จึงใคร่แนะนำวิธีจดจำที่ดีที่สุด คือการเขียนภาพประกอบการพิจารณาแล้วทำความเข้าใจ

มุมแบริง

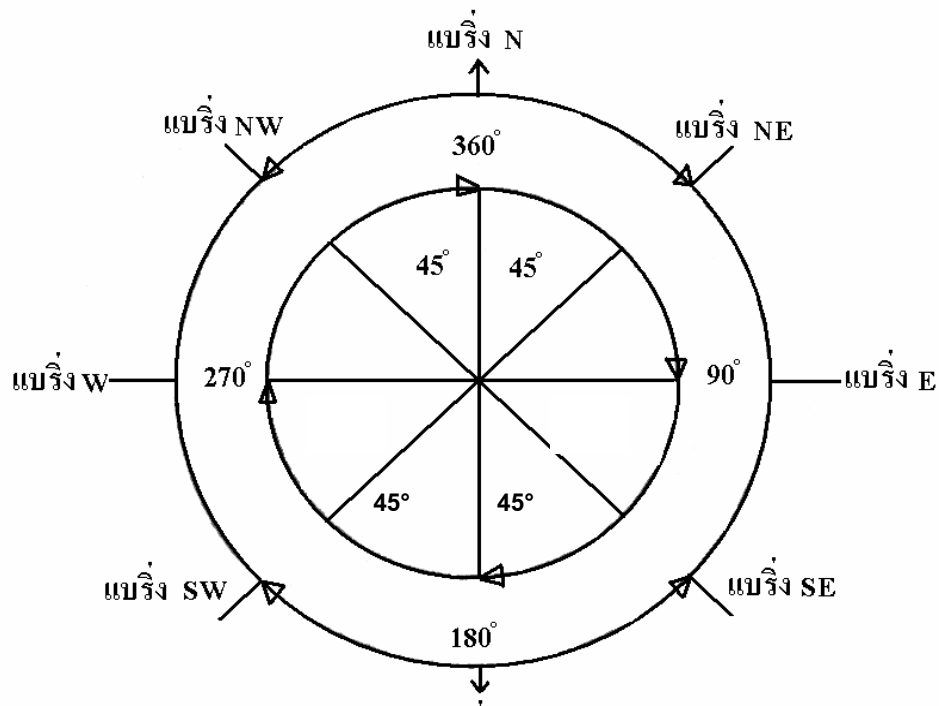
1. ความมุ่งหมาย เพื่อต้องการให้รู้จักประโยชน์และการใช้ค่ามุมแบริงมากยิ่งขึ้น
2. มุมแบริง เป็นมุมทางระดับวัดตามหรือทวนเข็มนาฬิกา จากแนวทิศเหนือหรือแนวทิศใต้ ซึ่งมีขนาดมุมไม่เกิน 90 องศา
3. การใช้ค่ามุมแบริงในทางทหาร ปกติจะใช้ในการสำรวจทางแผนที่โดยวิธีการแปลงค่าจากมุมภาค ทิศเหนือที่วัดได้มาเป็นค่าของมุมแบริง เพื่อคำนวณหาพิกัด (ทางราบ) ของตำบลต่างๆ ที่ต้องการทราบ ตามหลักวิชาตรีโกณมิติ หน่วยทหารที่จำเป็นต้องใช้ โดยเฉพาะในกองทัพบก คือ ป. และ ค. ในเมื่อการยิง ป. และ ค. ครั้งนั้นมีเวลาพอที่จะทำการยิงด้วยแผ่นเรขาคณิต ยิงจากการอ่านแผนที่ นอกจากนั้นมุมแบริงยังใช้ในกิจการเดินเรือของกองทัพเรืออีกด้วย (ดูรูปที่ 34 - 37)



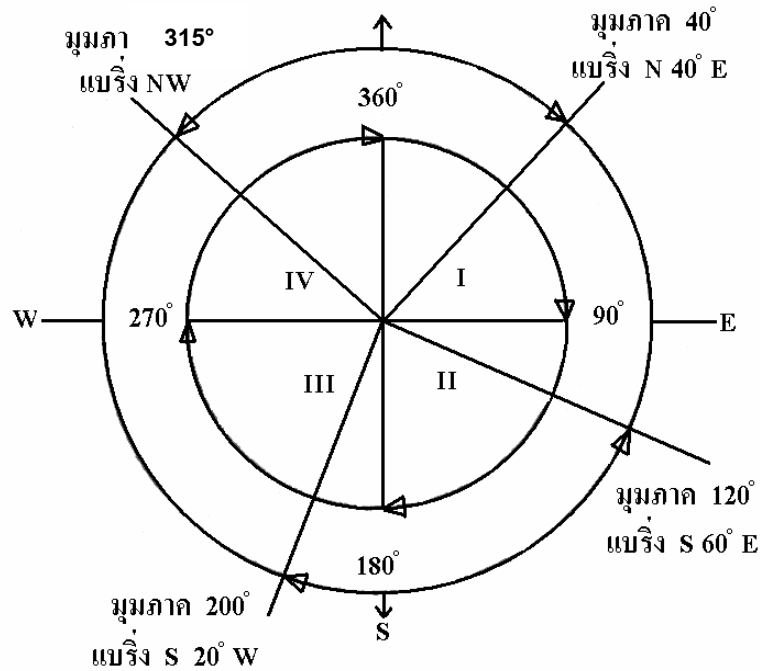
รูปที่ 34 ความสัมพันธ์ระหว่างมุมแบริง กับมุมภาคทิศเหนือ



รูปที่ 35 การเรียกชื่อมุมแบริ่ง



รูปที่ 36 การเรียกชื่อมุมแบริ่ง และแบ่งครึ่งจตุรางคดล



รูปที่ 37 การหาค่ามุมแบริ่ง จากมุมภาคทิศเหนือ

9. การหาค่าของมุมแบริ่ง จากมุมภาคทิศเหนือ

- 9.1 จตุรภาคที่ 1 มุมแบริ่ง = มุมภาค
 9.2 จตุรภาคที่ 2 มุมแบริ่ง = $180 - \text{มุมภาค}$
 9.3 จตุรภาคที่ 3 มุมแบริ่ง = $\text{มุมภาค} - 180$
 9.4 จตุรภาคที่ 4 มุมแบริ่ง = $360 - \text{มุมภาค}$

10. การหาค่าของมุมภาคทิศเหนือจากมุมแบริ่ง

- 10.1 จตุรภาคที่ 1 มุมภาคทิศเหนือ = มุมแบริ่ง
 10.2 จตุรภาคที่ 2 มุมภาคทิศเหนือ = $180 - \text{มุมแบริ่ง}$
 10.3 จตุรภาคที่ 3 มุมภาคทิศเหนือ = $180 + \text{มุมแบริ่ง}$
 10.4 จตุรภาคที่ 4 มุมภาคทิศเหนือ = $360 - \text{มุมแบริ่ง}$

11. เมื่อมุม ก-ม มีค่าเป็น “ตะวันตก”

11.1 การแปลงค่ามุมแบริ่งกรีตเป็น “มุมแบริ่งแม่เหล็ก”

- 11.1.1 จตุรภาคที่ 1 – มุมแบริ่งกรีต + มุม ก-ม
 11.1.2 จตุรภาคที่ 2 – มุมแบริ่งกรีต - มุม ก-ม
 11.1.3 จตุรภาคที่ 3 – มุมแบริ่งกรีต + มุม ก-ม
 11.1.4 จตุรภาคที่ 4 – มุมแบริ่งกรีต - มุม ก-ม

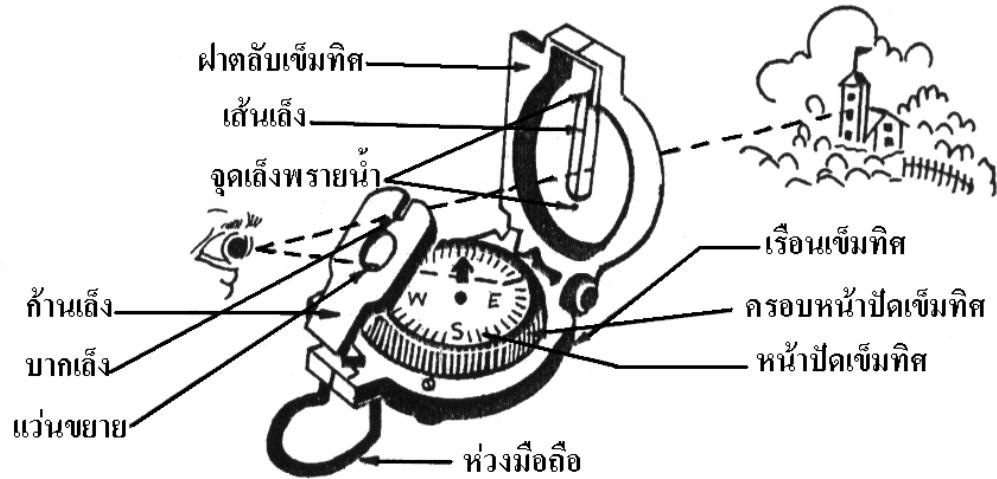
11.2 การแปลงค่ามุมแบริ่งแม่เหล็กเป็น “มุมแบริ่งกรีต” ให้กระทำตรงข้ามกับข้อ 6.1.1 – 6.1.4

12. เมื่อมุม ก-ม มีค่าเป็น “ตะวันออก” การแปลงค่ามุมแบริงเป็นมุมแบริงกริดแม่เหล็ก หรือการแปลงค่ามุมแบริงแม่เหล็กเป็นมุมแบริงกริดจะต้องนำค่าของมุม ก-ม มาเกี่ยวข้อ (+ หรือ -) เสมอ ซึ่งจะเห็นว่า เกิดความยุ่งยากในการจดจำ จึงใคร่ขอแนะนำวิธีจดจำที่ดีที่สุดคือ ทำความเข้าใจโดยการเขียนภาพประกอบการพิจารณา

.....

เข็มทิศเลนเซติกและการใช้

1. ลักษณะของเข็มทิศเลนเซติก (รูปที่ 38)



รูปที่ 38 เข็มทิศเลนเซติก

1.1 เข็มทิศเลนเซติก เป็นเข็มทิศที่สร้างขึ้นให้สามารถปิด - เปิดได้ เพื่อป้องกันการชำรุด และเสียหาย ที่ขอบด้านข้างมีมาตราส่วนเส้นบรรทัดขนาดมาตราส่วน 1: 25,000 หรือ 1: 50,000 สำหรับวัดระยะจริงบนแผนที่ เข็มทิศแบบนี้สามารถอ่านได้ถูกต้องใกล้เคียง 2 องศา

1.2 ส่วนประกอบของเข็มทิศแบบเลนเซติกที่สำคัญมี 3 ส่วน

1.2.1 ฝาตลับเข็มทิศ

1.2.2 เรือนเข็มทิศ

1.2.3 ก้านเล็ง

1.3 ฝาตลับเข็มทิศ ส่วนประกอบส่วนนี้ทำหน้าที่เสมือนเป็นศูนย์หน้า ซึ่งมีทั้งเส้นเล็ง และจุดพรายน้ำเพื่อสามารถใช้ได้ทั้งกลางวันและกลางคืน

1.4 เรือนเข็มทิศประกอบด้วย

1.4.1 ครอบหน้าปัดเข็มทิศ หมายถึงส่วนบนทั้งหมดที่เรือนเข็มทิศ ซึ่งประกอบด้วยวงแหวน มีลักษณะเป็นร่องหมุนไปมาได้ เมื่อวงแหวนหมุนไป 1 คลิ๊กมุมภาคทิศเหนือจะเปลี่ยนไป 3 องศา นอกจากนี้ยังมีกระจกติดอยู่กับวงแหวน ที่กระจกมีขีดพรายน้ำยาวและขีดพรายน้ำสั้น จุด (45) เพื่อใช้ในการตั้งเข็มทิศเพื่อเดินทางในเวลาากลางคืน

1.4.2 กระจกหน้าปัดเข็มทิศมีเส้นขีดดำหรือดัชนีชี้มุมภาคทิศเหนือและจุดพรายน้ำ 3 จุด (90,180 และ 270) การอ่านค่ามุมภาคทิศเหนือจะต้องอ่านเลขที่ตรงกับดัชนีสีดำเสมอ สำหรับจุดพรายน้ำ 3 จุด จะช่วยให้หับคลิ๊กน้อยลง

1.4.3 หน้าปิดเข็มทิศเป็นแผ่นใสลอยตัวอยู่บนแกน และจะหมุนไปมาได้เมื่อจับเข็มทิศให้
ได้ระดับ ที่หน้าปิดมีลูกศรพรายน้ำชี้ทิศเหนือ อักษร E, S และ W นอกจากนี้ยังมีมาตรวัดมุมภาคทิศ
เหนือ 2 ชนิด รอบนอกเป็นมิลเลียมเริ่มตั้งแต่ 0-6400 มิลเลียม รอบในเป็นองศาเริ่มตั้งแต่ 0-360 องศา

1.4.4 พรายน้ำเรือนเข็มทิศ เพื่อช่วยให้เกิดแสงสว่างขึ้นภายในเรือนเข็มทิศ

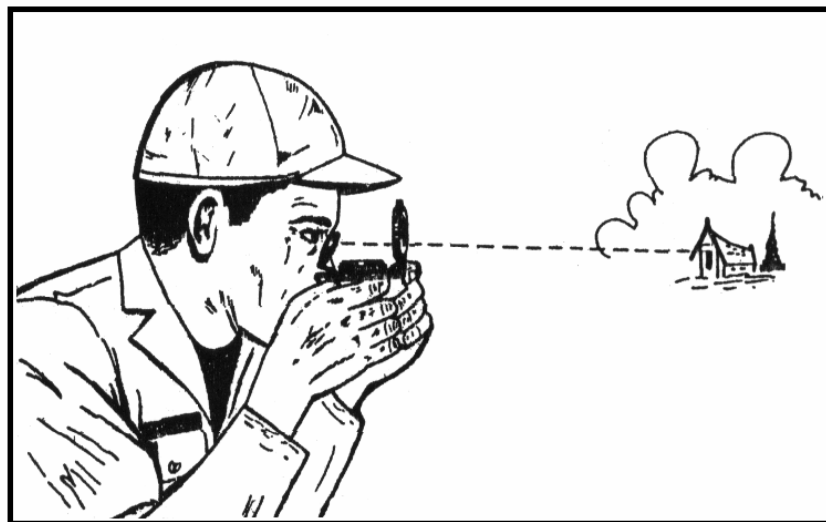
1.4.5 กระจกบังค้ำหน้าปิดเข็มทิศ เป็นกระจกที่ใช้เพื่อปลดให้หน้าปิดลอยตัวหรือ
บังคับไม่ให้เคลื่อนไหวเมื่อมีการยกหรือกดก้านเล็ง

1.5 ก้านเล็ง ทำหน้าที่เป็นเสมือนศูนย์หลังของเข็มทิศมีช่องเล็ง ไปยังที่หมายและมีแว่นขยาย
ไว้สำหรับอ่านมาตรามุมภาคทิศเหนือที่หน้าปิดเข็มทิศ

1.6 นอกจากส่วนประกอบดังกล่าวแล้ว ยังมีปากเล็งหน้าปากเล็งหลังเพื่อใช้ในการวัดมุม
ภาคทิศเหนือแม่เหล็กบนแผนที่ และมีห่วงถือเพื่อสะดวกในการจับถืออีกด้วย (แต่โดยปกติแล้วเรามักใช้
ขอบด้านตรงของเข็มทิศวัดมุมภาคทิศเหนือบนแผนที่ ทั้งนี้เพราะสะดวกและรวดเร็วกว่า)

2. การจับเข็มทิศและการวัดมุมภาคทิศเหนือ

2.1 จับเพื่อยกขึ้นเล็งเป็นวิธีที่ใช้กันอยู่โดยทั่วไปนานมาแล้ว (รูปที่ 39)



รูปที่ 39 การจับเข็มทิศเพื่อยกขึ้นเล็ง

2.1.1 จับเข็มทิศด้วยมือที่ถนัด โดยเอาหัวแม่มือสอดเข้าไปในห่วงถือนิ้วชี้รัดอ้อมไปตาม
ขอบข้างล่างของเรือนเข็มทิศ นิ้วที่เหลือรองรับอยู่ข้างล่าง

2.1.2 เปิดฝาถลับเข็มทิศ ยกขึ้นให้ตั้งฉากกับเรือนเข็มทิศ และยกก้านเล็งให้สูงขึ้นทำมุม
ประมาณ 45 องศา

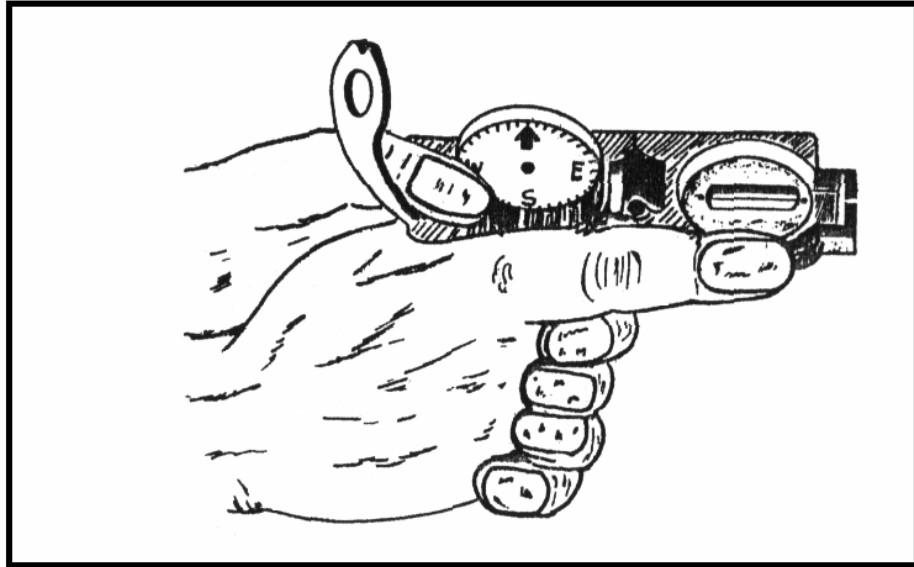
2.1.3 จับเข็มทิศให้ระดับเสมอ เพื่อให้หน้าปิดลอยตัวเป็นอิสระ

2.1.4 การวัดมุมภาคทิศเหนือ

2.1.4.1 ยกเข็มทิศให้อยู่ในระดับสายตาและเล็งผ่านช่องเล็งตรงไปยังเส้นเล็งและที่หมาย

2.1.4.2 ในขณะที่ให้เหล็อบสายตาลงมาที่แว่นขยาย และอ่านค่ามุมภาคทิศเหนือที่อยู่ใต้เส้นดัดขนานของกระจกหน้าปัดเข็มทิศ

2.2 จับโดยไม่ต้องยกขึ้นเล็ง เป็นการใช้เทคนิคการจับให้เข็มทิศอยู่กึ่งกลางของลำตัว (รูปที่ 40)



รูปที่ 40 การจับเข็มทิศโดยไม่ต้องยกขึ้นเล็ง (เล็งแรงด่วน)

2.2.1 เปิดฝาตลับเล็งเข็มทิศจนเป็นแนวเส้นตรงกับฐานและยกก้านเล็งขึ้นจนสุด

2.2.2 สอดหัวแม่มือข้างหลังเข้าไปในห่วงถือนิ้วชี้ทาบทาบไปตามขอบด้านข้างของเข็มทิศ และนิ้วที่เหลือรองรับอยู่ข้างล่างให้มั่นคง

2.2.3 เอาหัวแม่มืออีกข้างหนึ่งวางลง ระหว่างก้านเล็งกับเรือนเข็มทิศ และใช้นิ้วชี้ทาบทาบไปตามด้านข้างของขอบเข็มทิศอีกข้างหนึ่ง นิ้วที่เหลือรัดพิบบนนิ้วมือของอีกข้างหนึ่งเพื่อให้แน่นมากยิ่งขึ้น

2.2.4 การจับโดยวิธีนี้ จะต้องให้ข้อศอกทั้งสองข้างแนบแน่นกับลำตัว และให้เข็มทิศอยู่ระหว่างคางกับเข็มขัด

2.2.5 การวัดมุมภาคทิศเหนือ

2.2.5.1 หมุนตัวให้ไปอยู่ในแนวของที่หมายและให้ฝาตลับเข็มทิศพุ่งตรงไปยังที่หมาย

2.2.5.2 ในขณะที่อยู่ตรงแนวที่หมายก้มศีรษะลงอ่านมุมภาคทิศเหนือที่อยู่ใต้ดัดขนาน

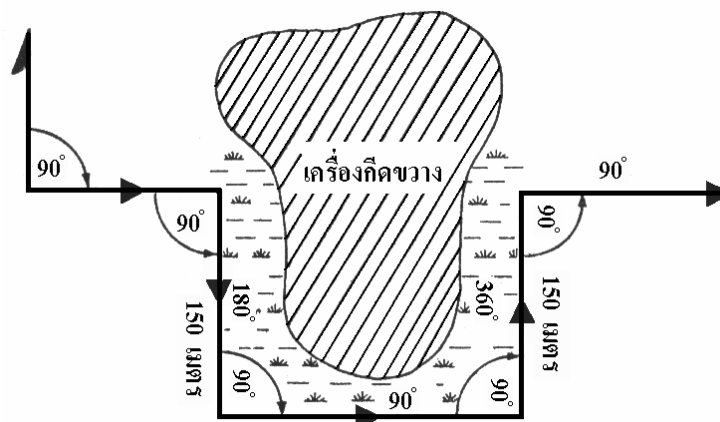
2.3 จากประสบการณ์การใช้เทคนิคการจับเข็มทิศให้อยู่กึ่งกลางของลำตัว โดยวิธีนี้มีความถูกต้องเช่นเดียวกับการจับเข็มทิศยกขึ้นเล็ง และยิ่งไปกว่านั้นการจับเข็มทิศ กึ่งกลางลำตัวยังดีกว่าการจับเข็มทิศยกขึ้นเล็งอีกหลายประการดังต่อไปนี้

2.3.1 ใช้ได้รวดเร็วกว่า

2.3.2 ใช้ได้ง่ายกว่าเพราะลดขั้นตอนการปฏิบัติลงมาก

2.3.3 สามารถใช้ได้ทุกสภาพการมองเห็น

- 2.3.4 สามารถใช้ได้ในภูมิประเทศทุกชนิด
- 2.3.5 สามารถใช้ได้โดยไม่ต้องนำเอาอาวุธออกจากตัว แต่ต้องสายสะพายไว้ข้างหลัง
- 2.3.6 สามารถใช้ได้โดยไม่ต้องถอดหมวกเหล็กออก
3. การเดินทางตามมุมภาคทิศเหนือที่กำหนด
- 3.1 จับเข็มทิศหันหน้าไปให้มุมภาคทิศเหนือที่กำหนดอยู่ใต้ดัชนีสีดำ
- 3.2 หาที่หมายที่ตรงกับเส้นเล็งตามแนวมุมภาคทิศเหนือนี้
- 3.3 เดินทางไปยังตำบลที่หมายที่เลือกไว้และทำเช่นนี้ตลอดไป
4. การตั้งเข็มทิศเพื่อใช้งานในเวลากลางวัน
- 4.1 เมื่อมีแสงสว่าง
- 4.1.1 จับเข็มทิศหันไปจนดัชนีสีดำชี้ตรงมุมภาคทิศเหนือที่ต้องการ
- 4.1.2 หมุนกรอบหน้าปัดเข็มทิศให้ขีดพรายน้ำยาวทับหัวลูกศรและรักษาไว้เช่นนี้
- 4.1.3 ทิศทางตามแนวเส้นเล็งขณะนี้จะเป็นทิศทางที่ต้องการ
- 4.2 เมื่อไม่มีแสงสว่าง
- 4.2.1 ตั้งเข็มทิศปกติ (ดัชนีสีดำ, หัวลูกศร, ขีดพรายน้ำยาวตรงกัน)
- 4.2.2 หมุนกรอบหน้าปัดเข็มทิศทวนเข็มนาฬิกาตามจำนวนคลิกที่ได้
- 4.2.3 ทิศทางตามแนวเส้นเล็งขณะที่ขีดพรายน้ำยาวทับหัวลูกศร จะเป็นทิศทางที่ต้องการ
5. การเดินทางอ้อมเครื่องกีดขวางหรือข้าศึก (รูปที่ 41)
- 5.1 ในเวลากลางวัน
- 5.1.1 ให้ถือหลักว่า หักออกจากแนวเดิมเป็นมุมฉากด้วยระยะหนึ่งที่เหมาะสม
- 5.1.2 เดินหักออกทางขวาให้บวกด้วยมุม 90 องศา
- 5.1.3 เดินหักออกทางซ้ายให้ลบด้วยมุม 90 องศา
- 5.1.4 ถ้าบวกด้วย 90 องศาไม่เกิน 360 องศา ให้เอา 360 ลบออก
- 5.1.5 ถ้าบวกด้วย 90 องศาจะมีค่าติดลบให้เอาเฉพาะค่าตัวเลข ไปลบออกจาก 360 องศา



รูปที่ 41 การเดินอ้อมเครื่องกีดขวาง

5.2 ในเวลากลางคืน

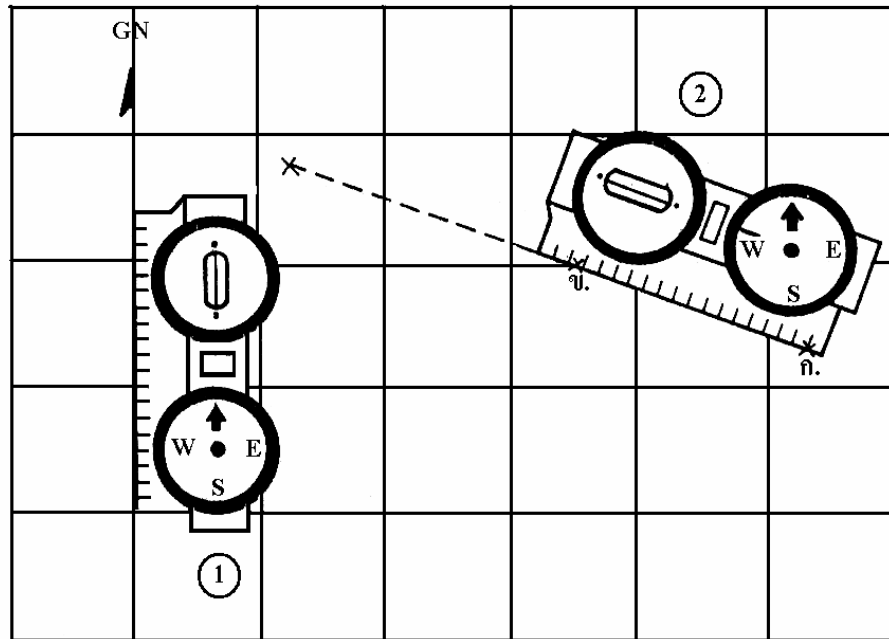
5.2.1 ใช้หลักการเดินหัทออกจกแนวเดิมเป็นมุมฉาก เช่นเดียวกันกับเวลากลางวัน

5.2.2 เดินหัทออกทางขวาหันตัวไปทางขวาจนขีดพรายน้ำยาว ตรงจุดกึ่งกลางของอักษร E

5.2.3 เดินหัทออกทางซ้ายหันตัวไปทางซ้ายจนขีดพรายน้ำยาว ตรงจุดกึ่งกลางของอักษร W

5.2.4 ข้อควรจำการเดินหัทเป็นมุมฉากไม่ต้องใช้คลิกเลย

6. การใช้เข็มทิศวัดมุมภาคทิศเหนือบนแผนที่ (รูปที่ 42)



รูปที่ 42 การใช้เข็มทิศวัดมุมภาคทิศเหนือบนแผนที่

6.1 วางแผนที่ให้ถูกทิศ (มุม ก-ม = 0)

6.1.1 เปิดฝาตลับเข็มทิศและก้านเล็งออกจนสุด

6.1.2 ใช้มาตราส่วนเส้นบรรทัดของเข็มทิศ (ขอบด้านตรง) ทาบไปกับเส้นกริดตั้ง โดยหันฝาตลับไปทางหัวแผนที่

6.1.3 จับแผนที่หมุนจนกึ่งกลางหัวลูกศรที่หน้าปัดเข็มทิศมาอยู่ใต้เส้นดัชนีสีดำ

6.2 ยกเข็มทิศออกโดยแผนที่ไม่ขยับเขยื้อน

6.3 ใช้ขอบด้านตรงของเข็มทิศทาบระหว่างตำบลทั้งสอง โดยให้ขอบด้านตัวเรือนเข็มทิศทับตำบลต้นทาง และขอบฝาตลับเข็มทิศทับตำบลปลายทาง

6.4 อ่านมาตรามุมภาคทิศเหนือตรงใต้เส้นดัชนีสีดำ

7. ข้อระวังในการใช้และเก็บรักษา

7.1 เมื่อไม่ใช้ต้องปิดฝาและใส่ไว้ในซอง

7.2 การใช้ต้องห่างจากโลหะและสายไฟแรงสูงดังนี้

7.2.1 สายไฟแรงสูง	55 เมตร
7.2.2 ปืนใหญ่สนาม, รถยนต์, รถถัง	18 เมตร
7.2.3 สายโทรศัพท์, สายโทรเลขและลวดหนาม	10 เมตร
7.2.4 ปืนกล	2 เมตร
7.2.5 หมวกเหล็กหรือปืนเล็ก	0.5 เมตร

8. การกระยะทางในสนาม

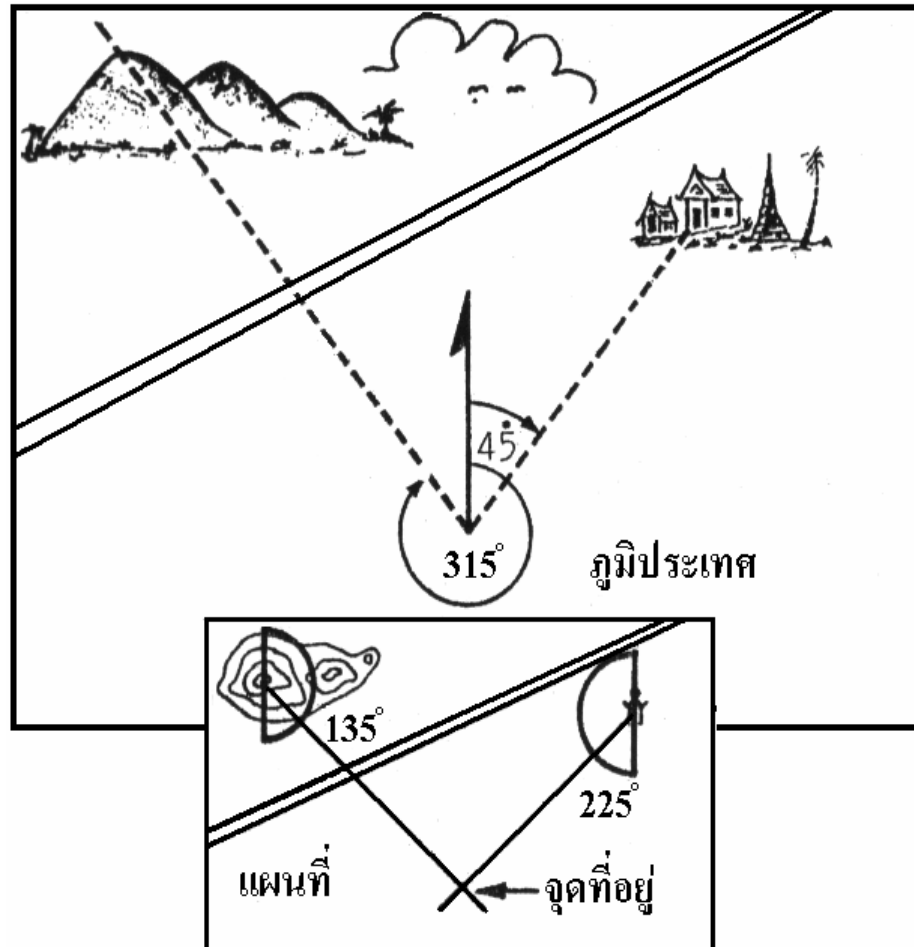
- 8.1 วิธีใช้โดยทั่วไปได้แก่การนับก้าวจากตำบลหนึ่งไปยังอีกตำบลหนึ่ง
- 8.2 เปลี่ยนระยะทางจากการนับก้าวเป็นระยะแผนที่
- 8.3 ผู้นับก้าวจะต้องตรวจสอบจากก้าวของตนกับระยะที่ทราบแล้ว
- 8.4 ฟังระลึกเสมอว่าการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิประเทศ ลมฟ้าอากาศ และอาวุธ ยุทโธปกรณ์ จะมีผลกระทบกระเทือนเกี่ยวกับระยะของก้าวเป็นอย่างยิ่ง
- 8.5 ปัจจัยที่มีผลกระทบกระเทือนต่อระยะก้าวโดยทั่วไปได้แก่
 - 8.5.1 ลาด เดินลงลาดก้าวจะยาว และเดินขึ้นลาดก้าวจะสั้น
 - 8.5.2 ลม เดินทวนลมก้าวจะสั้นเดินตามลมก้าวจะยาว
 - 8.5.3 ผิวพื้น ทราบ กรวด โคลน และผิวพื้นในลักษณะเดียวกันนี้จะทำให้ก้าวสั้น
 - 8.5.4 สภาพอากาศ หิมะ ฝน น้ำแข็ง จะทำให้ก้าวสั้นลง
 - 8.5.5 เครื่องนุ่งห่ม น้ำหนักของเสื้อผ้าที่มากไปจะทำให้ก้าวสั้น
 - 8.5.6 ความอดทนความเหน็ดเหนื่อยย่อมเป็นผลกระทบกระเทือนในการก้าว

.....

การกำหนดจุดที่อยู่

1. การกำหนดจุดที่อยู่ของตลงบนแผนที่ โดยใช้เข็มทิศและเครื่องมือวัดมุม

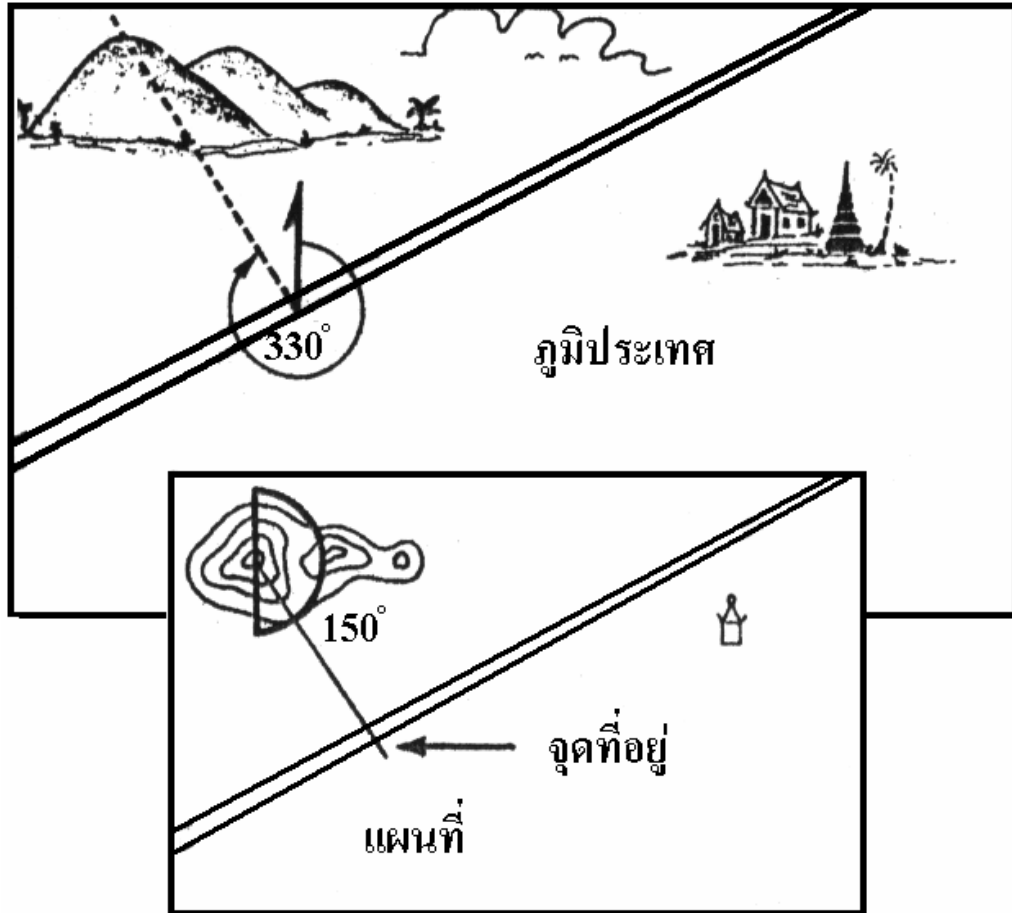
1.1 การเล็งสกัดกลับ คือ วิธีการกำหนดจุดที่อยู่ของตนเองลงบนแผนที่ โดยวัดมุมภาคทิศเหนือจากตำบลที่ยืนอยู่ในภูมิประเทศไปยังตำบลเด่นอีก 2 ตำบล ในภูมิประเทศซึ่งปรากฏอยู่บนแผนที่ วิธีปฏิบัติดังนี้.- (รูปที่ 43)



รูปที่ 43 การเล็งสกัดกลับ

- 1.1.1 วางแผนที่ให้ถูกทิศ
- 1.1.2 เลือกตำบลเด่นในภูมิประเทศ 2 ตำบล ซึ่งมีอยู่บนแผนที่
- 1.1.3 วัดมุมภาคทิศเหนือจากจุดที่ยืนไปยังตำบลทั้งสอง
- 1.1.4 เปลี่ยนค่าของมุมที่วัดได้เป็นมุมภาคทิศเหนือกลับ
- 1.1.5 ชี้ดแนวมุมภาคทิศเหนือกลับจากจุดทั้งสองบนแผนที่
- 1.1.6 จุดที่แนวมุมภาคทิศเหนือทั้งสองตัดกัน คือจุดที่อยู่ของตนเองบนแผนที่

1.2 การเล็งสกัดกลับประกอบแนว วิธีนี้เป็นการหาจุดที่อยู่ของตนเองที่สะดวกและรวดเร็วแต่จำกัดด้วยภูมิประเทศที่ยืนอยู่จะต้องเป็น ถนน เส้นทาง ลำน้ำหรือลำธาร ที่ปรากฏบนแผนที่ มีวิธีปฏิบัติดังนี้.- (รูปที่ 44)

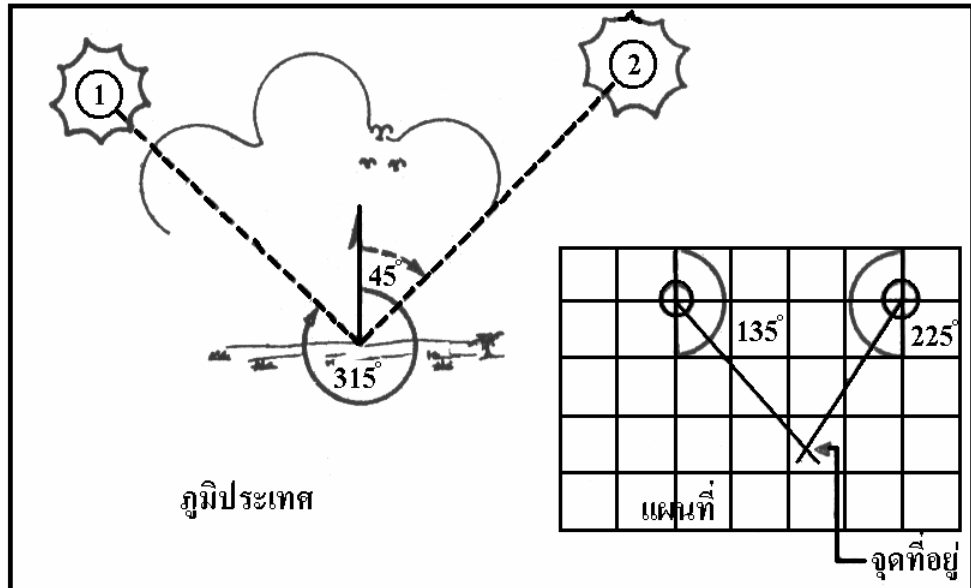


รูปที่ 44 การเล็งสกัดกลับประกอบแนว

- 1.2.1 วางแผนที่ให้ถูกต้อง
- 1.2.2 เลือกตำบลเด่นในภูมิประเทศ 1 ตำบล ซึ่งมีอยู่บนแผนที่
- 1.2.3 วัดมุมภาคทิศเหนือจากจุดที่ยืนไปยังตำบลนั้น
- 1.2.4 เปลี่ยนค่าของมุมที่วัดได้เป็นมุมภาคทิศเหนือกลับ
- 1.2.5 ชีตแนวมุมภาคทิศเหนือกลับจากจุดที่เลือกไว้บนแผนที่
- 1.2.6 จุดที่แนวมุมภาคทิศเหนือตัดกับเส้นทางเป็นที่อยู่ของตนเอง

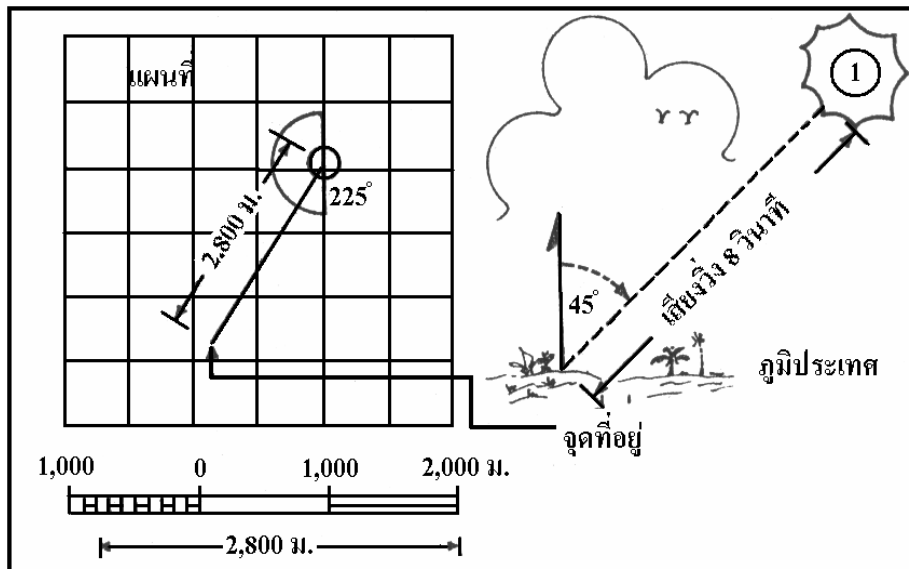
1.3 การเล็งสกัดกลับโดยวิธีหมายตำบลระเบิด (MARKING ROUNDS) บางครั้งต้องปฏิบัติการ ในพื้นที่มีลักษณะภูมิประเทศเป็นพื้นราบหรือป่าสูง ไม่สามารถที่จะมองเห็นภูมิประเทศสูงเด่นได้ วิธีการกำหนดจุดที่อยู่ของตนเองที่กล่าวมาแล้วนำมาใช้ไม่ได้ จึงต้องอาศัยหน่วยทหารปืนใหญ่ เป็นผู้ทำตำบลเด่นให้ โดยการใช้กระสุนควันฟอสฟอรัสขาวยิงแตกอากาศตามพิกัดที่ขอยิง ซึ่งสามารถปฏิบัติได้ 2 วิธี คือ การใช้ ป.ยิง 2 จุด และการใช้ ป.ยิง จุดเดียว

1.3.1 การใช้ ป.ยิง 2 จุด ปฏิบัติดังนี้.- (รูปที่ 45)



รูปที่ 45 การเล็งสกัดกลับโดยใช้ ป.ยิง 2 จุด

- 1.3.1.1 กำหนดที่อยู่ของตนเองลงบนแผนที่โดยประมาณ
 - 1.3.1.2 เลือกจุดขอยิงเป็นพิกัด (ตรงจุดตัดของเส้นกริด) 2 จุด ห่างจากตัวเราประมาณ 2 กม. หรือมากกว่า และจุดทั้งสองนี้ควรห่างกันประมาณ 3 - 4 กม.
 - 1.3.1.3 ขอยิงกระสุนควันทีละจุด แล้วใช้เข็มทิศวัดมุมไปยังจุดทั้งสอง
 - 1.3.1.4 แปลงมุมที่วัดได้เป็นมุมภาคทิศเหนือกลับ
 - 1.3.1.5 ชีตแนวมุมภาคทิศเหนือกลับ จากจุดทั้งสองบน แผนที่
 - 1.3.1.6 จุดที่เส้นตรงสองเส้นตัดกันคือจุดที่อยู่ของตนเอง บนแผนที่
- 1.3.2 การใช้ ป.ยิงจุดเดียว ปฏิบัติดังนี้.- (รูปที่ 46)



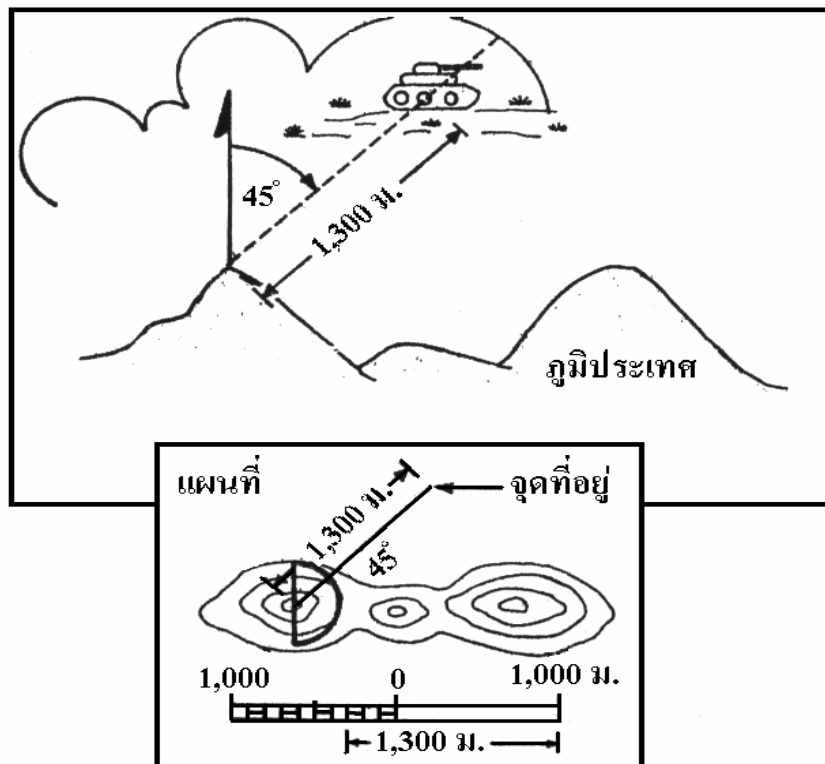
รูปที่ 46 การเล็งสกัดกลับโดยใช้ ป.ยิงจุดเดียว

- 1.3.2.1 กำหนดที่อยู่ของตนเองลงบนแผนที่โดยประมาณ
- 1.3.2.2 เลือกจุดขอยังเป็นพิกัด (ตรงจุดตัดของเส้นกริด) 1 จุด ห่างจากตัวเราประมาณ 2 กม. หรือมากกว่า
- 1.3.2.3 ขอยังกระสุนวันที่จุดนั้น
- 1.3.2.4 นับเวลาเป็นวินาทีตั้งแต่มองเห็นกระสุนระเบิด และหยุดนับเมื่อได้ยินเสียงระเบิด พร้อมทั้งใช้เข็มทิศวัดมุมไปยังตำบลระเบิดนั้น
- 1.3.2.5 หาระยะทางจากตำบลระเบิดถึงตัวเรา โดยใช้สูตร 350 เมตร X (คูณ) จำนวนวินาทีที่นับได้ และแปลงมุมที่วัดได้เป็นมุมภาค ทิศเหนือกลับ
- 1.3.2.6 ชีตแนวมุมภาคทิศเหนือกลับ และระยะที่คิดได้ตามข้อ 1.3.2.5 บนแผนที่ โดยเริ่มต้นจากจุดขอยัง
- 1.3.2.7 ปลายเส้นที่ขีดขึ้นตามข้อ 1.3.2.6 คือจุดที่อยู่ของ ตนเองบนแผนที่

หมายเหตุ วิธีใช้ ป. ยิงจุดเดียวนี้มีความถูกต้องไม่มากนัก ปกติตำบลระเบิดจะสูงจากพื้นดินประมาณ 200 เมตร เมื่อขอยังนัดแรกยังมองไม่เห็นตำบลระเบิดอาจขอยังซ้ำ หรือขอเลื่อนตำบลระเบิดสูงขึ้น แต่การขอเลื่อนตำบลระเบิดสูงขึ้นกว่าเดิมมากเท่าไร ความถูกต้องของที่อยู่ยิ่งลดน้อยลงเท่านั้น

2. การกำหนดจุดที่หมายลงบนแผนที่โดยใช้เข็มทิศและเครื่องมือวัดมุม

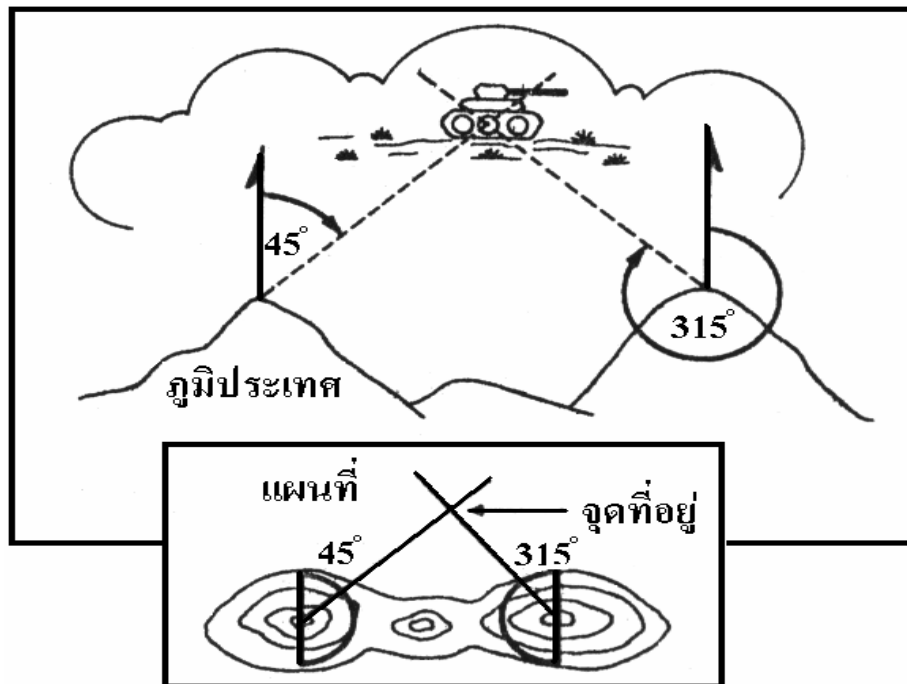
2.1 วิธีไปล่า เป็นวิธีกำหนดจุดที่หมายในภูมิประเทศลงบนแผนที่ โดยใช้มุมภาคทิศเหนือ (ทิศทาง) และระยะ (เมตร, หลา) จากจุดเริ่มต้น (จุดที่ทราบ) วิธีนี้เหมาะสำหรับหน่วยขนาดเล็กที่ปฏิบัติการในสนาม มีวิธีปฏิบัติดังนี้ (รูปที่ 47)



รูปที่ 47 การกำหนดที่หมายด้วยวิธีไปล่า

- 2.1.1 จากจุดที่ทราบแล้วในภูมิประเทศวัดมุมภาคทิศเหนือไปยังที่หมาย
- 2.1.2 ระยะเวลาด้วยสายตา
- 2.1.3 ชีตแนวมุมภาคทิศเหนือที่วัดได้จากจุดเริ่มต้นที่ทราบแล้วบนแผนที่
- 2.1.4 วัดระยะตามแนวมุมภาคทิศเหนือเท่ากับระยะที่กะได้
- 2.1.5 จุดปลายของระยะตามแนวมุมภาคทิศเหนือคือจุดที่หมาย

2.2 การเล็งสกัดตรง คือวิธีการกำหนดจุดที่หมายต่างๆ ในภูมิประเทศลงบนแผนที่โดยวัดมุมภาคทิศเหนือ จากตำบล 2 ตำบลที่ทราบแล้วทั้งในภูมิประเทศและบนแผนที่ ไปยังจุดที่หมายในภูมิประเทศ มีวิธีปฏิบัติดังนี้ (รูปที่ 48)



รูปที่ 48 การเล็งสกัดตรง

- 2.2.1 วางแผนที่ให้ถูกทิศ
- 2.2.2 เลือกตำบลเด่น 2 ตำบล ซึ่งมีอยู่ทั้งในภูมิประเทศและบนแผนที่
- 2.2.3 จากตำบลทั้งสองในภูมิประเทศ วัดมุมภาคทิศเหนือไปยังที่หมาย
- 2.2.4 ชีตแนวมุมภาคทิศเหนือทั้งสองนั้นบนแผนที่
- 2.2.5 จุดที่แนวทั้งสองตัดกันเป็นจุดของที่หมาย

.....

การอ่านรูปถ่ายทางอากาศ

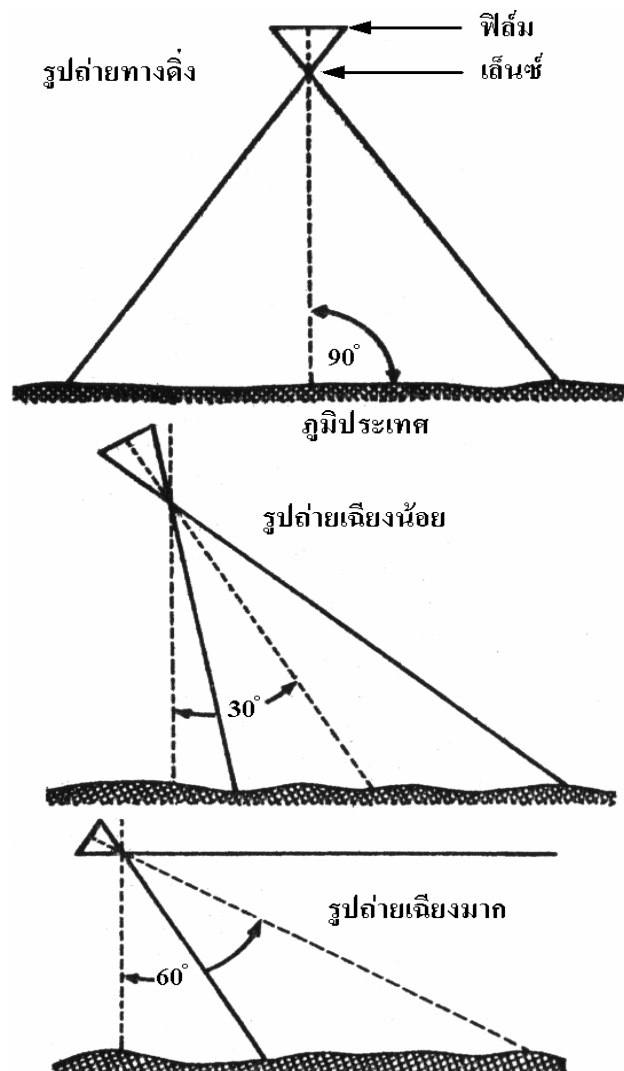
1. ความมุ่งหมาย เพื่อให้ผู้ศึกษามีความรู้และเข้าใจเรื่องรูปถ่ายทางอากาศ และประโยชน์ของรูปถ่ายทางอากาศ ให้สามารถนำมาประกอบกับแผนที่ หรือ ใช้แทนแผนที่ได้เมื่อจำเป็น
2. คำจำกัดความ รูปถ่ายทางอากาศ คือ รูปของผิวพิภพที่ถ่ายจากที่สูงลงมา
3. ประโยชน์และประเภทของรูปถ่ายทางอากาศ

3.1 ประโยชน์

- 3.1.1 การข่าวกรอง เพื่อให้ได้ข่าวเกี่ยวกับภูมิประเทศ และข้าศึก
- 3.1.2 ยุทธวิธี เพื่อวางแผนการปฏิบัติทางยุทธวิธี
- 3.1.3 ใช้แทนแผนที่หรือประกอบกับแผนที่

3.2 ประเภทของรูปถ่ายทางอากาศ

- 3.2.1 ตำแหน่งของกล้อง (รูปที่ 49)



รูปที่ 49 ประเภทของรูปถ่ายทางอากาศ

3.2.1.1 รูปถ่ายทางตั้ง เป็นรูปถ่ายที่ถ่ายโดยให้แกนของกล้องตั้งฉากหรืออยู่ในแนวตั้งกับพื้นผิวพิภพในขณะที่ทำการถ่าย

3.2.1.2 รูปถ่ายทางเฉียง เป็นรูปถ่ายที่ถ่ายโดยให้แกนของกล้องเบนออกจากแนวตั้ง

3.2.1.2.1 รูปถ่ายเฉียงมาก เห็นแนวของขอบฟ้า

3.2.1.2.2 รูปถ่ายเฉียงน้อยไม่เห็นแนวของขอบฟ้า

3.2.2 การจัดทำ

3.2.2.1 CONTACT PRINT เป็นการอัดรูปจากฟิล์มโดยตรง วิธีนี้จะทำให้ได้รายละเอียดที่ชัดเจนมาก

3.2.2.2 HALFTONE เป็นการอัดรูปเช่นเดียวกับรูปหนังสือพิมพ์ วิธีนี้รายละเอียดจะไม่ชัดเจนนัก

3.2.3 วิธีต่อภาพ

3.2.2.1 รูปถ่ายทางยาว เป็นรูปถ่ายทางตั้งเหลี่ยมกันตามแนวทิศทางบินของเครื่องบิน รูปถ่ายชนิดนี้อาจนำมาใช้ศึกษาเป็นรูปถ่ายทรวดทรง หรือต่อเป็นผืนรูปถ่ายได้

3.2.3.2 ผืนรูปถ่าย เป็นรูปถ่ายซึ่งประกอบด้วยรูปถ่ายทางตั้งหลาย ๆ ภาพเหลี่ยมกัน อาจจะทำโดย CONTACT PRINT หรือ HALFTONE ต่อเข้าด้วยกันก็ได้

3.2.3.2.1 ผืนรูปถ่ายต่อที่ไม่ควบคุมเป็นผืนซึ่งเอารูปถ่ายทางตั้งหลาย ๆ รูปมาต่อให้ถูกต้องตามทิศทางซึ่งกันและกันโดยไม่คำนึงถึงความถูกต้องตามมาตรฐานมากนัก รูปถ่ายต่อชนิดนี้จะทำให้ได้ภาพภูมิประเทศกว้างขวางมากยิ่งขึ้น

3.2.3.2.2 ผืนรูปถ่ายต่อที่ควบคุม เป็นผืนรูปถ่ายซึ่งเอารูปถ่ายทางตั้งหลาย ๆ รูปมาต่อกันตามมาตรฐานและทิศทางที่ถูกต้อง ผืนรูปถ่ายต่อชนิดนี้ใช้ประโยชน์ได้หลายประการแต่ที่ใช้เป็นหลักในทางทหารก็คือ ใช้ในการผลิตแผนที่รูปถ่าย

4. การเปรียบเทียบรูปถ่ายทางอากาศกับแผนที่

4.1 สิ่งที่ปรากฏในภูมิประเทศ

4.1.1 บนแผนที่รายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ ในภูมิประเทศแสดงด้วยเครื่องหมายแผนที่ และสี

4.1.2 บนรูปถ่ายทางอากาศ รายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ ในภูมิประเทศจะมีลักษณะเหมือนของจริง ซึ่งมองดูจากที่สูงลงมา

4.2 มาตรฐาน

4.2.1 มาตรฐานของแผนที่ เป็นมาตรฐาน และคงที่แน่นอน

4.2.2 มาตรฐานของรูปถ่ายทางอากาศ เปลี่ยนแปลงไม่คงที่แน่นอนเหมือนกันหมดทั้งภาพเนื่องจากการบิดเบี้ยวและการตัดต่อรูปถ่าย

4.3 ข่าวดารารายละเอียดขอบระวาง

4.3.1 บนแผนที่ รายละเอียดขอบระวางแสดงไว้อย่างสมบูรณ์และเป็นมาตรฐาน

4.3.2 บนรูปถ่ายทางอากาศ รายละเอียดขอบระวางโดยทั่วไปจะไม่สมบูรณ์

4.4 ความสูงและทรวดทรง

4.4.1 บนแผนที่ความสูงและทรวดทรงแสดงด้วยเส้นชั้นความสูง

4.4.2 บนรูปถ่ายทางอากาศความสูงและทรวดทรงไม่ปรากฏแน่ชัด

4.5 การจัดทำ

4.5.1 แผนที่ต้องใช้เวลาในการผลิตและจัดทำมาก ตลอดจนภูมิประเทศจะต้องเกื้อกูลแก่ผู้ทำแผนที่ด้วย

4.5.2 รูปถ่ายทางอากาศ สามารถจัดทำได้ในเวลาอันสั้น และสามารถทำได้แม้ในภูมิประเทศ ที่อาจจะไม่เกื้อกูลแก่ผู้ทำ จะด้วยเหตุผลทางทหารหรืออย่างอื่นก็ตาม

4.6 ความทันสมัยของข่าวสาร

4.6.1 แผนที่ บางสิ่งอาจล้าสมัยเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงภูมิประเทศตามธรรมชาติ หรือที่มนุษย์สร้างขึ้น

4.6.2 รูปถ่ายทางอากาศ เป็นรูปถ่ายที่มีความทันสมัยมาก เพราะบางครั้งสามารถนำไปใช้หลังจากการถ่ายทำเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

5. การเตรียมรูปถ่ายทางอากาศ

5.1 ผู้อ่านรูปถ่ายทางอากาศ จะต้องรู้หลักเบื้องต้นในการอ่านภูมิประเทศบนรูปถ่าย ฯ เพื่อให้สามารถเลือกรูปถ่ายทางอากาศแทนแผนที่ หรือประกอบกับแผนที่ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

5.2 การวางรูปถ่าย ฯ ให้ถูกทิศการอ่านภูมิประเทศบนรูปถ่ายทางตั้ง จะต้องวางรูปถ่าย ฯ ให้เงาพุ่งเข้าหาตัว แต่การอ่านภูมิประเทศบนรูปถ่ายทางเฉียงจะต้องวางรูปถ่าย ให้ตัวเองอยู่ในตำแหน่งเดียวกันกับกล้องซึ่งถ่ายรูปนั้น

5.3 หลัก 5 ประการในการอ่านภูมิประเทศบนรูปถ่ายทางอากาศ

5.3.1 ขนาด

5.3.2 รูปร่าง

5.3.3 เงา

5.3.4 สี

5.3.5 สิ่งแวดล้อม

5.4 การฝึกสังเกตลักษณะและสิ่งของต่าง ๆ ซึ่งปรากฏอยู่บนรูปถ่ายทางอากาศเป็นวิธีเดียวเท่านั้นที่จะทำให้เป็นผู้มีความสามารถตีความรูปถ่ายทางอากาศ ได้อย่างถูกต้อง

6. การวางรูปถ่ายให้ถูกทิศกับแผนที่หรือภูมิประเทศ

การพิจารณารูปถ่ายทางอากาศ เพื่อให้สะดวกที่สุดจะต้องเปรียบเทียบกับแผนที่ หรือภูมิประเทศที่เป็นข่ายถนน ลำธาร หรือตำบลเด่นอื่น ๆ หรือลักษณะภูมิประเทศที่แตกต่างจากธรรมชาติโดยทั่วไป

7. การใช้รูปถ่ายทางอากาศประกอบกับแผนที่

7.1 คุณประโยชน์ของรูปถ่ายทางอากาศที่ทันสมัย จะเป็นสิ่งเพิ่มคุณค่ายิ่งแก่แผนที่

7.2 การใช้รูปถ่ายทางอากาศประกอบกับแผนที่อาจจะเขียนเส้นกริด หรือไม่เขียนเส้นกริดก็ได้ขึ้นอยู่กับความต้องการและความจำเป็น

7.3 มักมีความจำเป็นเสมอ ๆ ที่จะต้องเปรียบเทียบจุดใดจุดหนึ่งบนแผนที่กับอีกจุดหนึ่งบนรูปถ่ายทางอากาศซึ่งเป็นตำบลเดียวกัน

7.4 การเปรียบเทียบแผนที่กับรูปถ่ายทางอากาศมีวิธีปฏิบัติดังต่อไปนี้

7.4.1 วางรูปถ่ายทางอากาศให้ถูกทิศกับแผนที่โดยวิธีพิจารณา

7.4.1.1 ถ้าทราบบริเวณโดยทั่วไปของรูปถ่ายทางอากาศแล้ว ตำบลของรูปถ่ายทางอากาศบนแผนที่อาจหาได้ โดยการพิจารณาประกอบกันทั้งแผนที่ และรูปถ่ายทางอากาศและกำหนดลักษณะภูมิประเทศเด่นๆ เช่น ชายถนน ลำธาร หรือลักษณะภูมิประเทศเด่นอื่นๆ

7.4.1.2 ถ้าไม่ทราบบริเวณโดยทั่วไปของรูปถ่ายทางอากาศ ก็อาจจะกำหนดได้โดยใช้พิกัดภูมิศาสตร์ ซึ่งปกติปรากฏอยู่ที่รายละเอียดขอบระวางของรูปถ่ายทางอากาศแล้ว

7.4.1.3 เมื่อได้บริเวณของรูปถ่ายที่แน่นอนบนแผนที่แล้ว ทำการเล็งภูมิประเทศเด่นบนรูปถ่าย กับตำบลเด่นตำบลเดียวกันบนแผนที่ ให้อยู่ในแนวเดียวกัน

7.4.1.4 พิจารณาความแตกต่างของมาตราส่วน ระหว่างแผนที่กับรูปถ่ายทางอากาศ

7.4.2 การกำหนดจุดบนแผนที่ กำหนดโดยใช้พิกัดระบบกริดของทหาร

7.4.3 การกำหนดจุดตำบลเดียวกันบนรูปถ่ายทางอากาศ กำหนดโดยใช้พิกัด พี.ดี.กริด (ถ้าเขียนเส้นกริดบนรูปถ่ายทางอากาศแล้ว)

8. การใช้รูปถ่ายทางอากาศแทนแผนที่

8.1 แผนที่รูปถ่ายทางอากาศ คือรูปถ่ายทางอากาศ หรือผืนรูปถ่ายทางอากาศที่เขียนเส้นกริดรายละเอียดขอบระวางและชื่อต่างๆ เพิ่มขึ้น ในการใช้รูปถ่ายทางอากาศจะต้องมีรายการ 3 ประการต่อไปนี้

8.1.1 ระบบกริด

8.1.2 มาตราส่วน

8.1.3 มุม ก-ม

9. ระบบกริด

9.1 ผืนรูปถ่ายต่อที่ควบคุม และนำมาต่อกันถูกต้องตามมาตราส่วน โดยปกติจะพิมพ์ด้วยเส้นกริดตามระบบกริดทางทหารไว้แล้ว

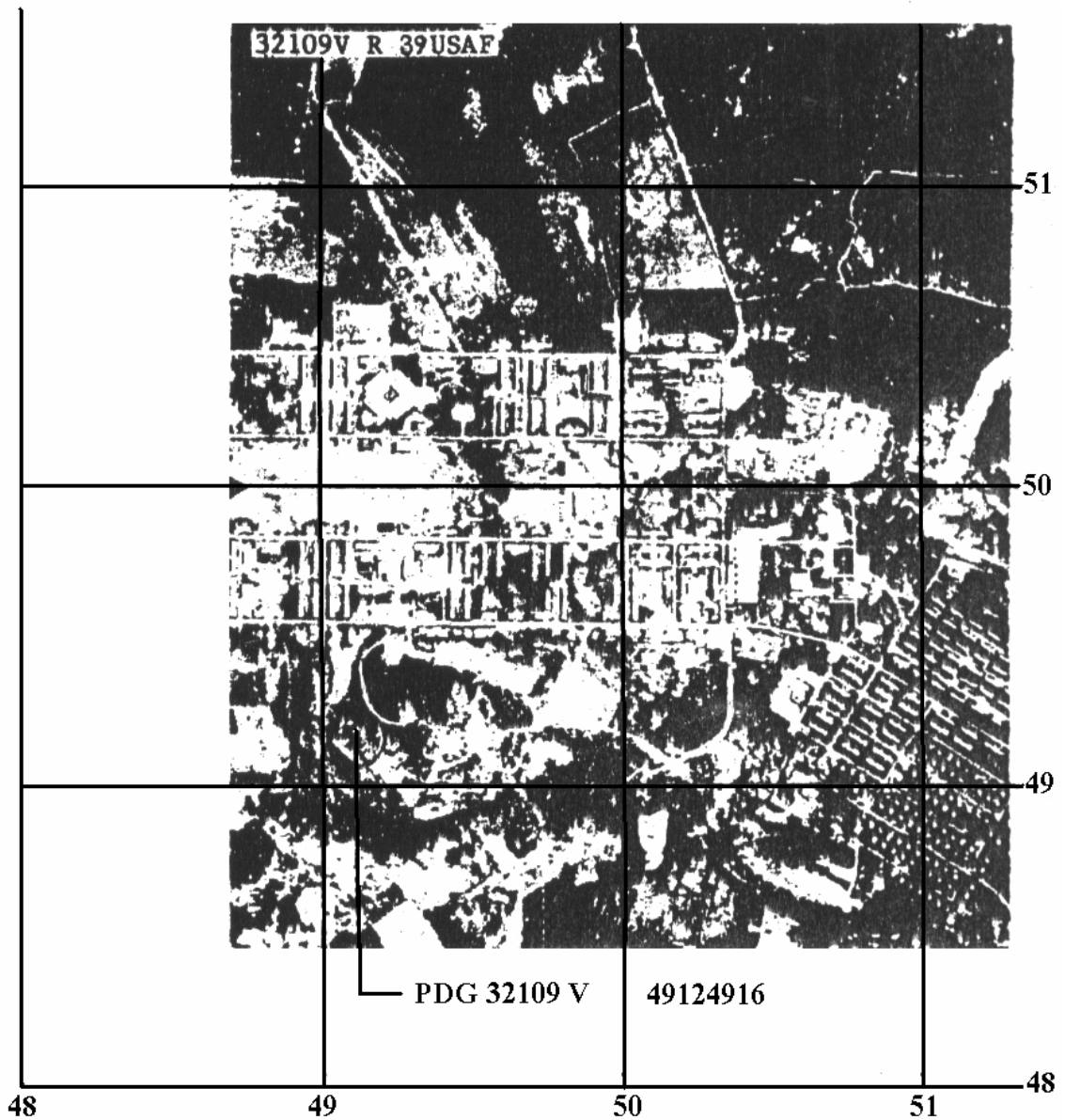
9.2 ระบบ พี.ดี.กริด การพิมพ์เส้นกริดที่ถูกต้องบนรูปถ่ายทางตั้ง และผืนรูปถ่ายต่อที่ไม่ควบคุม ไม่สามารถจะกระทำได้นี้เนื่องจากความคลาดเคลื่อนของมาตราส่วน เพราะฉะนั้นจึงจำเป็นต้องสร้างระบบกริดขึ้นใช้อีกระบบหนึ่งเรียกว่า ระบบ พี.ดี.กริด (รูปที่ 50)

9.2.1 พี.ดี.กริด เป็นระบบที่ไม่มีความสัมพันธ์กับมาตราส่วนที่แท้จริงของรูปถ่าย หรือทิศทางของรูปถ่ายทางอากาศเลย ระบบนี้สร้างขึ้นเพื่อจะกำหนดจุดบนรูปถ่ายทางอากาศเท่านั้น

9.2.2 เส้นกริดแต่ละเส้นจะห่างกัน 4 ซม. หรือ 1.175 นิ้วเสมอ

9.2.3 ชั้นต่างๆ ในการสร้างระบบ พี.ดี.กริด

9.2.3.1 วางรูปถ่ายให้รายละเอียดขอบระวางของรูปถ่าย หรือหมายเลขของรูปถ่าย \times อยู่ในทำอ่านปกติ



รูปที่ 50 การสร้าง พีดี.กริด และการอ่านพิกัด พีดี

9.2.3.2 ลากเส้นเชื่อมหัวลูกศรด้านตรงข้าม ซึ่งเป็นจุดกึ่งกลางของรูปถ่ายถ้าไม่มีเครื่องหมายให้กำหนดจุดกึ่งกลางของรูปถ่ายแต่ละด้านขึ้น เส้นที่ลากเชื่อมจุดกึ่งกลางทั้งสองเส้นนี้เรียกว่า เส้นหลัก

9.2.3.3 กำหนดเลข 50 ที่เส้นหลักทั้งสอง

9.2.3.4 ลากเส้นกริดอื่น ๆ ให้ขนานกับเส้นหลักแต่ละเส้นห่างกัน 4 ซม. ทั้งนี้เพื่อให้สามารถใช้เครื่องมือวัดมุมมาตราส่วน 1 : 25,000 อ่านพิกัดได้ เพราะความยาวของมาตราส่วนนี้เท่ากับ 4 ซม. หรือ 1.575 นิ้ว ทั้งนี้ได้หมายความว่ามาตราส่วนของรูปถ่ายทางอากาศจะต้องเท่ากับ 1 : 25,000

9.2.3.5 กำหนดค่าตัวเลขของเส้นกริดที่สร้างเพิ่มขึ้นมานี้ ให้มากเพิ่มขึ้นตามลำดับจากซ้ายไปขวาและจากล่างขึ้นบน โดยถือค่าของตัวเลข 50 ที่เส้นหลักเป็นเกณฑ์ในการคิด

9.2.4 การอ่านพิกัด พี.ดี.กริด (รูปที่ 50)

9.2.4.1 ใช้มุมพิกัด 1 : 25,000 ของเครื่องวัดมุมอ่านพิกัด เช่นเดียวกับการอ่านพิกัดกริดทางทหาร

9.2.4.2 การอ่านพิกัดตามระบบ พี.ดี.กริด. ประกอบด้วยอักษร, หมายเลขรูปถ่าย และเลขพิกัดของจุดนั้น เช่น PDG 32109 V 49124916 เป็นต้น

9.2.4.3 พิกัด พี.ดี.กริด ให้อ่านหรือกำหนดด้วยเลข 8 ตัวเสมอ

10. มาตรฐาน ส่วน มาตรฐานของรูปถ่ายทางดิ่งสามารถที่จะกำหนด โดยวิธีต่างๆ ต่อไปนี้

10.1 โดยการเปรียบเทียบระยะรูปถ่ายกับระยะภูมิประเทศ

$$\text{มาตรฐาน} = \frac{\text{ระยะรูปถ่าย (วัดจากรูปถ่ายจริง)}}{\text{ระยะภูมิประเทศ(วัดจากแผนที่หรือภูมิประเทศจริง)}}$$

$$\text{ตัวอย่าง} = \frac{\text{ระยะรูปถ่าย 17.3 ซม.}}{\text{ระยะภูมิประเทศ 1,130 เมตร}}$$

$$\text{มาตรฐาน} = \frac{17.3}{1,130 \times 100} = \frac{1}{6,589} = \frac{1}{6,600}$$

10.2 ระยะโฟกัส และระยะความสูงของเครื่องบิน หลักฐานนี้ โดยปกติจะปรากฏอยู่ที่รายละเอียดขอบระวางของรูปถ่ายแล้ว

10.2.1 หลักฐานที่ปรากฏบนรูปถ่าย

32109V R 39USAF 14JUN63 1530Z

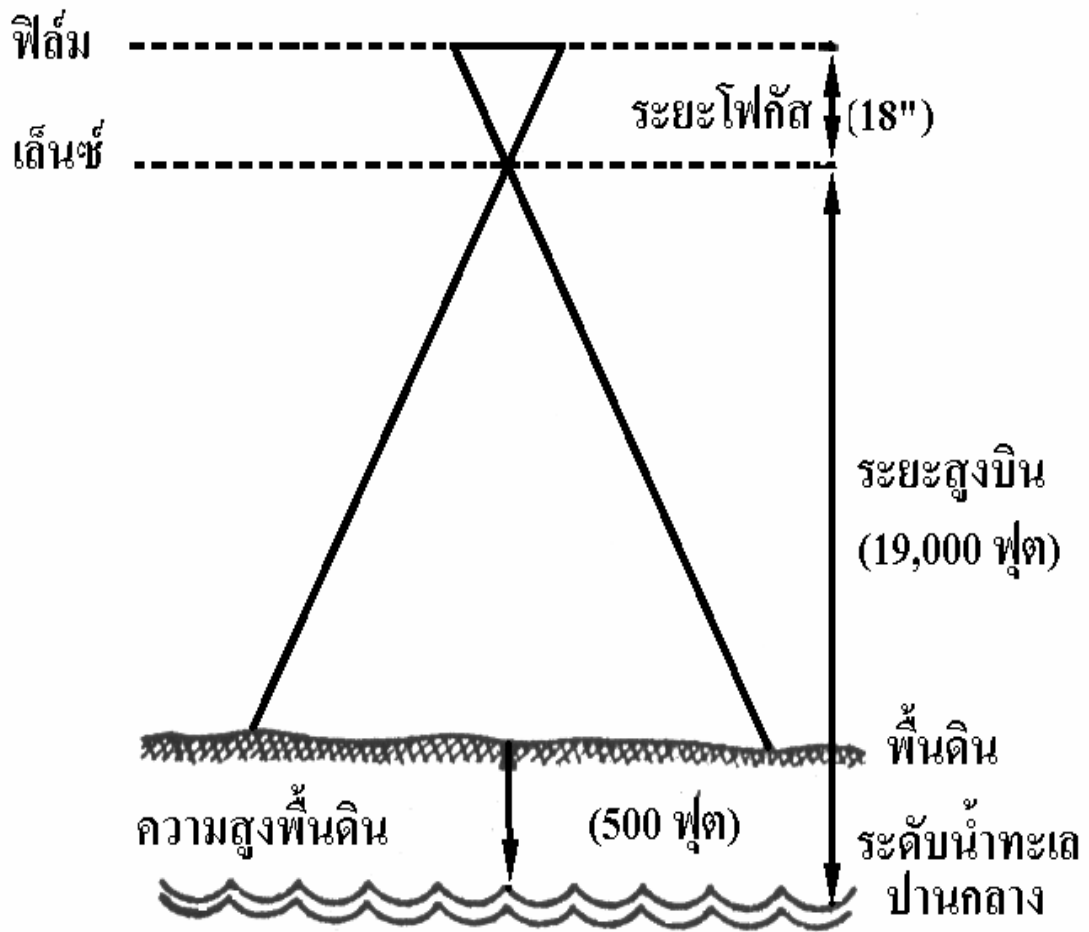
18IN 19,000FT 3223N 8447W

10.2.2 “18”, “19,000” เป็นรายการที่นำมาใช้เพื่อหามาตรฐาน

10.2.2.1 ระยะโฟกัสของกล้องปกติเป็นนิ้วเสมอ

10.2.2.2 19,000 ระยะสูงของเครื่องบินเหนือระดับน้ำทะเลปานกลางเป็นฟุต ระยะนี้จะต้องเปลี่ยนเป็นระยะสูงของเครื่องบินเหนือพิภพโดยลบด้วยความสูงเฉลี่ยของภูมิประเทศ (สมมุติว่า ความสูงเฉลี่ยของภูมิประเทศ = 500 ฟุต)

10.2.3 การคำนวณมาตรฐานจากหลักฐานขอบระวาง (รูปที่ 51)



รูปที่ 51 การคำนวณมาตราส่วนจากหลักฐานขอบระวาง

$$\begin{aligned}
 \text{มาตราส่วน} &= \frac{\text{ระยะโฟกัส}}{\text{ระยะสูงของเครื่องบีน} - \text{ระยะสูงเฉลี่ยของภูมิประเทศ}} \\
 \frac{18 \text{ ''}}{19,000 \text{ ' } - 500 \text{ '}} &= \frac{18 \text{ ''}}{18,500 \text{ ' } \times 12 \text{ ''}} \\
 &= \frac{18}{222,00} = \frac{1}{12,333} \text{ หรือ } \frac{1}{12,300}
 \end{aligned}$$

หมายเหตุ

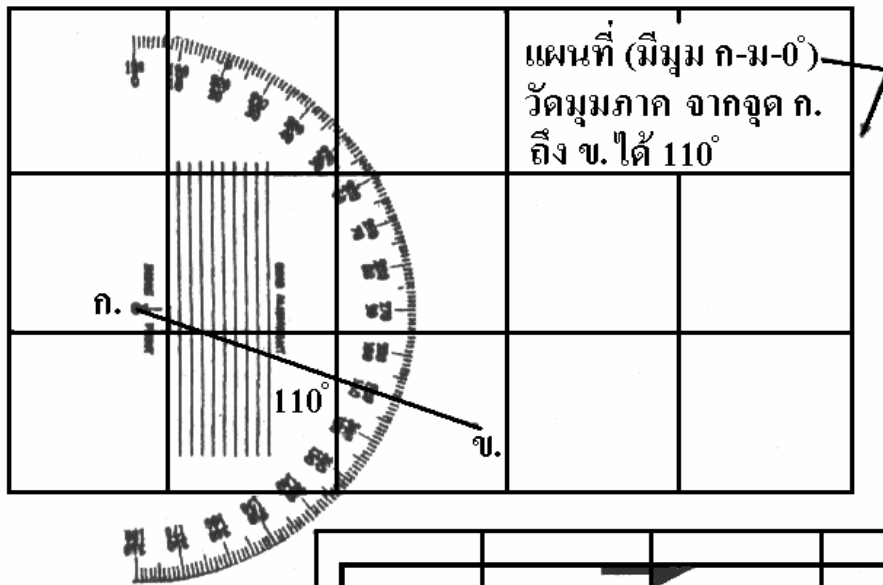
1. เปลี่ยนเลขเป็นหน่วยวัดระยะชนิดเดียวกัน
2. ทอนเศษให้เหลือ 1
3. บัดส่วนใกล้เคียง 100
4. การคิดระยะของรูปถ่ายติดตสนิยม 1 ตำแหน่งของเซนติเมตร การคิดระยะทางในภูมิประเทศ คิดใกล้เคียง 10 เมตร

5. การกำหนดมาตราส่วนโดยวิธีในข้อ 10.1 นั้น ถ้าต้องการจะให้มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้นควรกระทำซ้ำหลาย ๆ ครั้งจากตำบลอื่นๆ อีกหลาย ๆ ตำบล และตำบลดังกล่าวควรเลือกตำบลที่อยู่ใกล้กึ่งกลางรูปถ่ายมากที่สุด แล้วนำเอาส่วนของมาตราส่วนที่ทำหลาย ๆ ครั้งมาหาผลเฉลี่ย จะได้มาตราส่วนถูกต้องใกล้เคียงมากยิ่งขึ้น

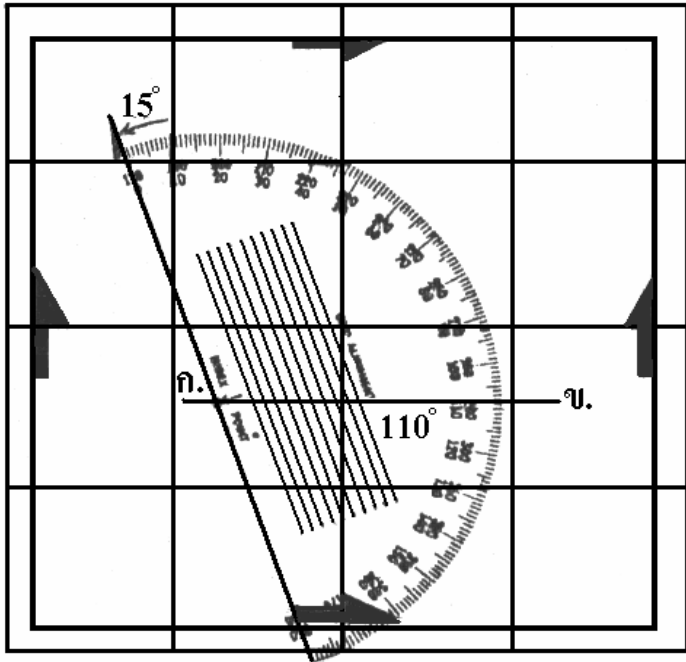
10. การกำหนดมุม ก-ม ผู้อ่านแผนที่มีความเกี่ยวข้องกับทิศทางหลักอยู่ 2 ชนิดคือ ทิศเหนือกริดและทิศทางแม่เหล็ก จากการสร้าง พี.ดี.กริด.ขึ้นนี้ แนวทิศเหนือของรูปถ่ายก็คือแนวทิศเหนือ พี.ดี.กริด.นั่นเอง แนวทิศเหนือนี้ไม่ใช่เป็นแนวเดียวกับแนวทิศเหนือกริดของแผนที่ที่บริเวณเดียวกัน การใช้ภาพถ่ายส่วนมากแล้ว จำเป็นต้องหาแนวทิศเหนือแม่เหล็ก และกำหนดมุม ก-ม สามารถกระทำได้ตามต่อไปนี้

10.1 โดยการเปรียบเทียบกับภูมิประเทศ เมื่อไม่มีแผนที่บริเวณเดียวกันนั้น ใช้เข็มทิศวัดมุมภาค ทิศเหนือแม่เหล็กระหว่างตำบลสองตำบล ซึ่งสามารถจะหาได้โดยง่าย ทั้งในภูมิประเทศและบนรูปถ่าย ๓ ลากเส้นเชื่อมระหว่างจุด 2 จุดบนรูปถ่าย วางเครื่องมือวัดมุมให้จุดหลักทับตรงจุดที่เส้นลากเชื่อมจุดทั้งสองตัดกับเส้นกริดเหนือ ใต้ หมุนเครื่องมือวัดมุมจนกระทั่งมุมภาคทิศเหนือที่วัดได้อยู่ตรงกับเส้นซึ่งเชื่อมระหว่างจุดทั้งสอง แล้วลากเส้นเชื่อมระหว่าง 0° กับ 180° ที่เครื่องมือวัดมุม เส้นนี้จะเป็นทิศทางหลักของแนวทิศเหนือแม่เหล็ก วัดค่าของมุมระหว่างแนวเส้นกริด พี.ดี.เหนือ - ใต้ กับแนวทิศเหนือแม่เหล็ก ทิศทางจะต้องกำหนดโดยใช้แนวทิศเหนือแม่เหล็กเชิงมุม มีความสัมพันธ์กับแนวทิศเหนือกริด

10.2 โดยการเปรียบเทียบกับแผนที่ เลือกตำบลเด่น 2 ตำบล ที่เป็นตำบลเดียวกันทั้งบนแผนที่ และรูปถ่ายทางอากาศ วัดมุมภาคทิศเหนือกริดจากตำบลหนึ่งไปยังอีกตำบลหนึ่งบนแผนที่ เปลี่ยนมุมภาคทิศเหนือกริดที่ได้เป็นมุมภาคทิศเหนือแม่เหล็กลากเส้นเชื่อมระหว่างจุด 2 จุดบนรูปถ่าย ๓ วางกระดาษ วัดมุมให้จุดหลักทับตรงจุดซึ่งเป็นเส้นเชื่อมระหว่างจุดทั้งสองตัดกับแนวเส้นกริดเหนือ - ใต้ บนรูปถ่าย หมุนกระดาษวัดมุมจนกระทั่งเส้นเชื่อมระหว่างจุดทั้งสอง ตรงกับค่าของมุมภาคทิศเหนือที่วัดได้ ลากเส้นเชื่อมระหว่าง 0° กับ 180° บนรูปถ่าย เส้นนี้จะเป็นเส้นแนวทิศเหนือแม่เหล็กวัดค่ามุมระหว่างแนวเส้นกริดเหนือ - ใต้ กับแนวทิศเหนือแม่เหล็ก มุมที่วัดได้ก็คือ ก - ม ของรูปถ่ายทางอากาศนั้น (รูปที่ 52)



รูปถ่าย ๑ →
 เมื่อขีดแนวทิศเหนือ
 แม่เหล็กแล้ว
 สามารถวัดมุม ก. - ม.
 รูปถ่ายได้ 15° ตะวันตก



รูปที่ 52 วิธีสร้างแนวทิศเหนือแม่เหล็กบนรูปถ่ายทางอากาศ โดยเปรียบเทียบกับแผนที่ ซึ่งคลุมพื้นที่บริเวณเดียวกัน

12. การกำหนดจุดบนแผนที่จากรูปถ่ายทางอากาศ การกำหนดจุดบนแผนที่จากรูปถ่ายทางอากาศกระทำได้หลายวิธี แต่วิธีที่ใช้โดยทั่วไปมากที่สุด 2 วิธี คือ วิธีโพล่าและการเล็งสกัดกลับด้วยกระดาษแก้ว

12.1 วิธีกำหนดจุดจากรูปถ่ายลงบนแผนที่ ที่มีความต้องการมากที่สุดได้แก่ วิธีโพล่า ซึ่งก็ต้องใช้กระดาษแก้วด้วยเหมือนกัน โดยมีการปฏิบัติดังนี้

12.1.1 เลือกตำบลเด่นบนรูปถ่ายอย่างน้อย 3 ตำบล ซึ่งปรากฏบนแผนที่ กำหนดจุดกึ่งกลางของรูปถ่าย และลากเส้นเชื่อมจากจุดทั้งสาม ไปยังจุดศูนย์กลางของรูปถ่ายบนกระดาษแก้ว

12.1.2 ลากเส้นจากที่หมายไปยังจุดศูนย์กลางของรูปถ่าย

12.1.3 วัดระยะบนรูปถ่ายจากจุดศูนย์กลางไปยังที่หมาย เป็นเซนติเมตร (ทศนิยม 1 ตำแหน่ง)

12.1.4 คำนวณหาระยะในภูมิประเทศจากจุดศูนย์กลางของรูปถ่ายทางอากาศ ไปยังที่หมายใกล้เคียง 10 เมตร

12.1.5 เปลี่ยนระยะภูมิประเทศเป็นระยะแผนที่ และทำเครื่องหมายระยะนี้ไว้ที่เส้นจุดศูนย์กลาง ที่หมายบนแผ่นกระดาษแก้ว

12.1.6 เอาแผ่นกระดาษแก้วไปวางบนแผนที่ และหมุนแผ่นกระดาษแก้ว ให้แนวทั้งสามบนกระดาษแก้วตรงกับจุดทั้งสามที่เลือกไว้บนแผนที่ เมื่อกระทำเสร็จแล้ว ระยะที่ทำเครื่องหมายไว้ที่เส้นที่หมายบนแผ่นกระดาษแก้วจะตรงกับจุดที่หมายบนแผนที่ ใช้เข็มหมุดปักลงไปตรงจุดนั้น จุดของเข็มหมุด บนแผนที่จะเป็นที่หมายที่ต้องการอ่านพิกัดตารางของจุดนั้นบนแผนที่

12.2 การสกัดกลับด้วยกระดาษแก้ว วิธีนี้ถึงแม้จะไม่ค่อยจะถูกต้องมากเหมือนวิธีโพล่าที่กล่าวแล้วก็ตาม แต่เป็นวิธีที่ง่ายและรวดเร็วกว่า วิธีนี้มีการปฏิบัติดังนี้

12.2.1 เลือกตำบลเด่นบนรูปถ่ายอย่างน้อย 3 ตำบล ซึ่งปรากฏบนแผนที่ เอากระดาษแก้ววางทับบนรูปถ่าย และลากเส้นจากจุดทั้งสามไปยัง ที่หมาย

12.2.2 เอาแผ่นกระดาษแก้วไปวางบนแผนที่ จัดให้แนวเส้นทั้งสามที่ขีดไว้ บนกระดาษแก้วผ่านตำบลทั้ง 3 ที่เลือกไว้บนแผนที่ ณ ตรงจุดที่เส้นทั้งสามตัดกัน จะเป็นจุดของที่หมาย โดยประมาณบนแผนที่ ใช้เข็มหมุดปักลงไปตรงจุดนั้นจุดของเข็มหมุดบนแผนที่ จะเป็นที่หมายที่ต้องการอ่านพิกัดตารางของจุดนั้นบนแผนที่

12.3 ในทางกลับกันวิธีดังกล่าวแล้วข้างต้นนี้ ก็สามารถจะนำมาใช้ในการกำหนดจุดจากแผนที่ลงมาบนรูปถ่ายได้ด้วยเช่นเดียวกัน

12.4 ในทำนองเดียวกันวิธีทั้งสองนี้ ก็สามารถจะนำมาใช้ในการกำหนดจุด จากรูปถ่ายฉบับหนึ่ง บริเวณเดียวกันแต่มีมาตราส่วนแตกต่างกันไปอีกด้วย

.....

การขยายแผนที่ และการสร้างโต๊ะทราย

ตอนที่ 1

เอกสารนำ

1. เรื่องที่สอน การขยายแผนที่และการสร้างโต๊ะทราย
2. ความมุ่งหมาย เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจในเรื่องการขยายแผนที่ และการสร้างโต๊ะทราย เพื่อให้มีขีดความสามารถที่จะสร้างโต๊ะทราย เพื่อใช้ประกอบการฝึกปัญหาที่บังคับการและโอกาสอื่น ๆ ได้ เพื่อเป็นพื้นฐานในการที่จะพัฒนาให้สามารถสร้างโต๊ะทรายให้สมบูรณ์แบบได้
3. ขอบเขต สอนแบบเชิงประชุมและให้นักเรียนปฏิบัติเรื่องที่จะทำการสอน
 1. การขยายแผนที่
 2. วิธีสร้างโต๊ะทรายทั้ง 3 แบบ
 3. อุปกรณ์และหุ่นประกอบ
 4. อุปกรณ์โต๊ะทราย
4. งานมอบ นักเรียนอ่านทำความเข้าใจ นำข้อสงสัยมาซักถามในห้องเรียน

ตอนที่ 2

การขยายแผนที่

กล่าวนำ

ความเข้าใจเรื่องการขยายแผนที่เป็นพื้นฐานสำคัญในการเริ่มต้นสร้างโต๊ะทราย ทั้งนี้เพราะโต๊ะทรายหรือหุ่นจำลองภูมิประเทศก็คือ ภาพขยายส่วนของแผนที่บริเวณหนึ่งบริเวณใด แล้วแปลงรายละเอียดของภูมิประเทศที่เห็นบนแผนที่ในแนวตั้ง (มองจากที่สูงลงมา) ให้เป็นภาพที่เห็นทรวดทรงด้านข้าง (เหมือนดูภาพวิว) บนโต๊ะทราย จึงกล่าวได้ว่าผู้ที่ทำโต๊ะทรายได้ดีนั้น จะต้องมีความเข้าใจเรื่องแผนที่และการขยายแผนที่มาแล้วเป็นอย่างดี

การขยายแผนที่

การขยายแผนที่ เป็นการกระทำที่จะทำให้พื้นที่ที่เราต้องการบนแผนที่ มีขนาดใหญ่ขึ้นกว่าเดิมตามสัดส่วนที่เราต้องการ เช่น ต้องการขยายให้ใหญ่ขึ้นกว่าเดิม 2, 4 หรือ 6 เท่า เป็นต้น ซึ่งการขยายดังกล่าวแล้วเราจะเห็นว่าถ้าแผนที่เดิมมีมาตราส่วน 1:50,000 เมื่อขยายใหญ่ขึ้น 2, 4 หรือ 6 เท่า ก็แสดงว่าเราได้ขยาย "มาตราส่วน" ให้ใหญ่กว่าเดิมนั่นเอง เพราะฉะนั้น การขยายแผนที่ก็คือ การขยายทางมาตราส่วนประการหนึ่ง และ การขยายทางขนาดระวางอีกประการหนึ่ง แล้วเก็บรายละเอียดของภูมิประเทศที่เปลี่ยนแปลงไปจากแผนที่เดิมมาลงตามตำแหน่งพิกัดและทิศทางให้ถูกต้อง ก็เป็นอันว่าเราได้ขยายแผนที่ที่เราต้องการเสร็จสมบูรณ์แล้ว

ก. การขยายแผนที่ทางมาตราส่วนสามารถปฏิบัติได้ดังนี้

1. ขยายให้เป็นจำนวน “เท่า” วิธีปฏิบัติก็คือให้เอาจำนวนเท่าที่ต้องการไป “หาร” ตัวเลข “ส่วน” ของมาตราส่วนแผนที่ที่นำมาขยาย ก็จะได้มาตราส่วนที่ต้องการ

ตัวอย่าง ถ้าจะขยายแผนที่มาตราส่วน 1:50,000 ให้ใหญ่กว่าเดิม 4 เท่าตัว จะได้แผนที่มาตราส่วนเท่าไร

$$\text{วิธีทำ } 50,000 \div 4 = 12,500 \text{ ตอบ } \text{มาตราส่วน} = 1:12,500$$

2. ขยายส่วนสัมพันธ์ทางระยะของตารางกริด ซึ่งตารางกริดของแผนที่ UTM นั้นได้กำหนดไว้เป็นแบบมาตรฐาน ดังต่อไปนี้คือ “แผนที่มาตราส่วนเล็ก” ระยะห่างเส้นกริด (คิดเป็นระยะในภูมิประเทศ) = 100,000 “แผนที่มาตราส่วนกลาง” = 10,000 และ “แผนที่มาตราส่วนใหญ่” = 1,000 ดังนั้นถ้าเราต้องการจะขยายแผนที่มาตราส่วนใหญ่ โดยจะให้เส้นกริดแต่ละเส้นห่างกันเท่าไรก็ได้ตามความต้องการ แต่จะต้องคลุมระยะในภูมิประเทศ 1,000 เมตร เสมอ วิธีการคิดมาตราส่วนก็ใช้สูตรมาตราส่วนนั่นเอง

ตัวอย่าง จงขยายแผนที่มาตราส่วนใหญ่ โดยต้องการให้ได้ระยะห่าง เส้นกริด (ระยะบนแผนที่) = 8 ซม. อยากทราบว่า จะได้มาตราส่วนเท่าไร

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ } \text{สูตรมาตราส่วน} &= \frac{\text{ระยะบนแผนที่}}{\text{ระยะในภูมิประเทศ}} \\ &= \frac{8 \text{ ซม.}}{1,000 \text{ ม.}} \\ &= \frac{8}{1,000 \times 100} = \frac{1}{12,500} \end{aligned}$$

$$\text{ตอบ } \text{มาตราส่วน} = 1 : 12,500$$

ข. การขยายแผนที่ทางขนาดระวาง บางครั้งการขยายแผนที่ทางมาตราส่วนนั้นเราอาจจะไม่ทราบว่า จะใช้ความกว้างยาวของหน้ากระดาษ หรือวัตถุอื่นใดที่จะนำมาขยายแผนที่หรืออาจจะต้องเสียเวลามานั่งวัดระยะที่ละตารางโดยขาดหลักเกณฑ์ วิธีการที่จะรู้ว่าเราต้องใช้ความกว้างยาวของหน้ากระดาษหรือวัตถุอื่นเท่าไร จึงจะสามารถบรรจุพื้นที่ที่จะขยายได้นั้นสามารถปฏิบัติได้ดังนี้

1. ขยายจำนวนเท่าของพื้นที่ที่จะขยายให้ใหญ่กว่าเดิมก็เท่า นั้นให้ถอดรากสอง ($\sqrt{\quad}$) จำนวน “เท่า” ที่ขยายขึ้น แล้วนำรูปไป “คูณ” ขนาดเดิมของแผนที่

ตัวอย่าง แผนที่มาตราส่วน 1:50,000 ขนาดระวาง 30 x 45 ซม. ต้องการขยายพื้นที่ให้ใหญ่กว่าเดิม 9 เท่า จะได้ขนาดระวางเท่าไร

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ } \text{ถอดรากสองของ } 9 &= \sqrt{9} = 3 \\ \text{ขนาดระวาง} &= 30 \times 3 = 90 \\ &= 45 \times 3 = 135 \end{aligned}$$

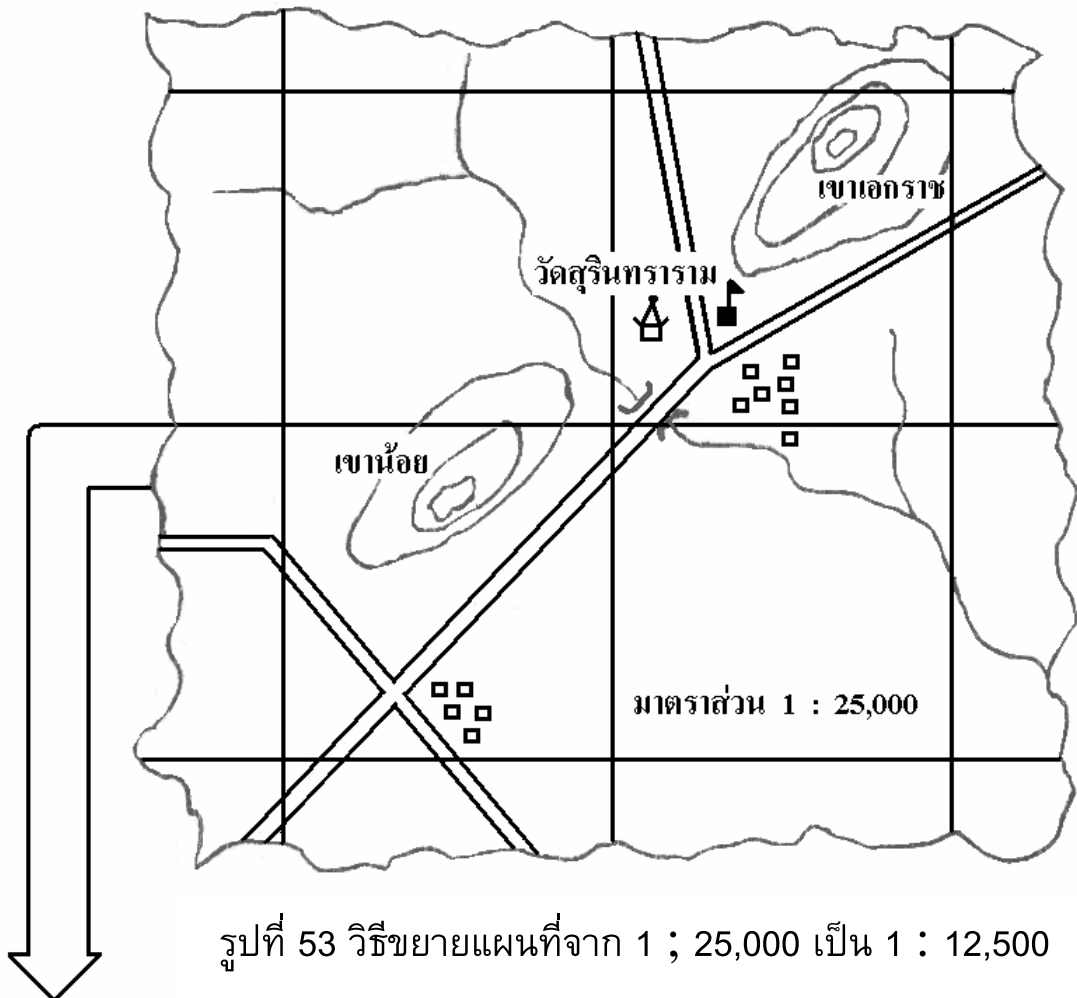
$$\text{ตอบ } \text{ขนาดระวางแผนที่} = 90 \times 135 = 12,150 \text{ ตาราง ซม.}$$

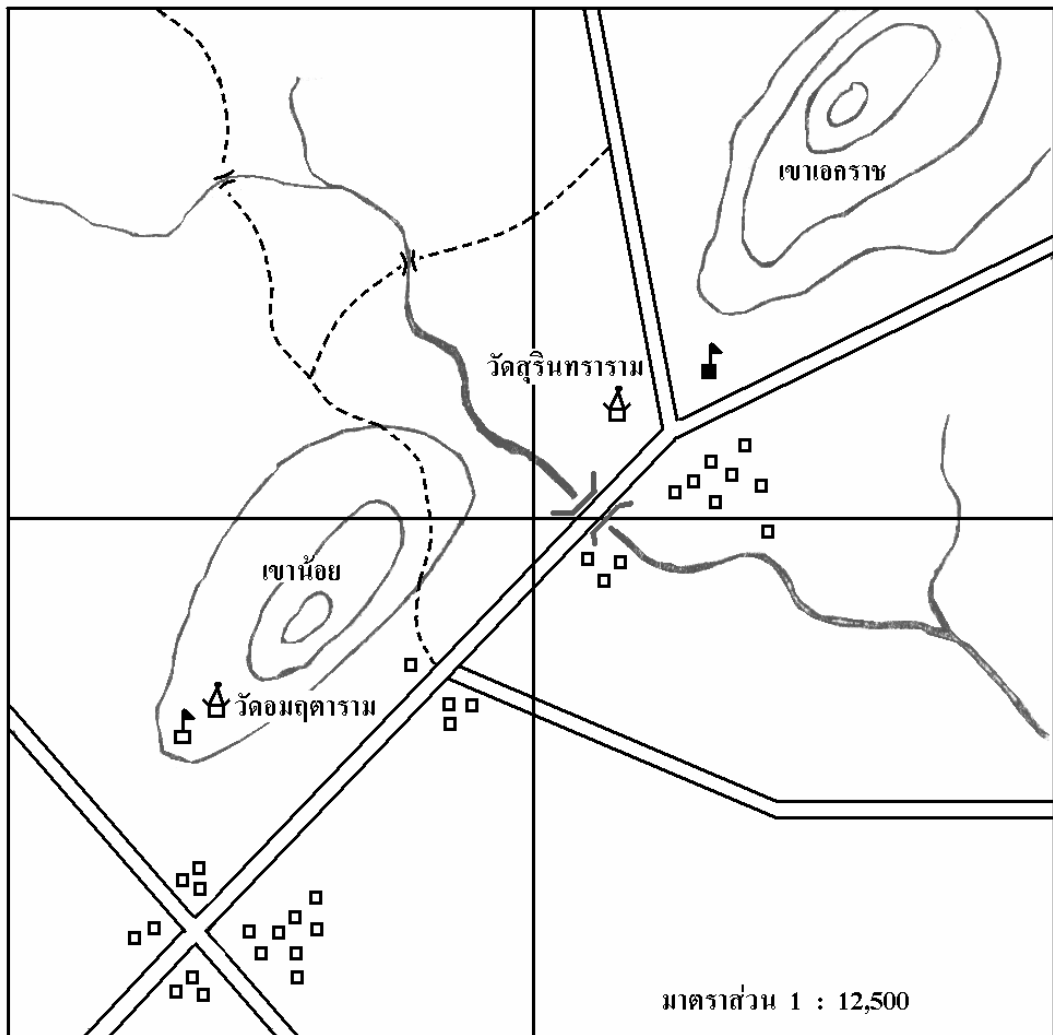
2. ขยายจำนวนเท่าของด้าน จะขยายให้ใหญ่กว่าเดิมกี่เท่านั้นให้ จำนวน “เท่า” ไป “คูณ” ด้านกว้างและด้านยาวทีละด้าน ก็จะได้แผนที่ที่มีความกว้างยาวตามต้องการ

ตัวอย่าง แผนที่มาตราส่วน 1:50,000 ขนาดระวาง 30x45 ซม.ต้องการขยายพื้นที่ให้ใหญ่กว่าเดิม 9 เท่า จะได้ขนาดระวางเท่าไร

วิธีทำ ขยายขึ้น 9 เท่า = $30 \times 9 = 270$ ซม.
= $45 \times 9 = 405$ ซม.

ตอบ { ด้านกว้าง = 270 ซม.
ด้านยาว = 405 ซม.





รูปที่ 54 การเพิ่มรายละเอียดของภูมิประเทศลงบนแผนที่เดิมที่ได้ขยายแล้ว เป็นรายละเอียดที่ได้จากการสำรวจในภูมิประเทศโดยตรง

ตอนที่ 3

การสร้างโต๊ะทรายและหุ่นประกอบ

กล่าวนำ คำว่า โต๊ะทราย นั้น เป็นชื่อซึ่งผู้ริเริ่มสร้างโต๊ะเรียกหรือตั้งชื่อให้เหมาะสมกับสภาพวัสดุการใช้งานในทางทหาร เพราะคำว่าโต๊ะทรายในพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถานไม่มีคำนี้บ่งบอกหรือเจาะจงไว้ คงมีแต่คำว่าโต๊ะคำเดียวเป็นคำนาม เมื่อนำมาใช้เรียกวัดสูก่อสร้าง เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพกาลเวลาก็เติมคำบุพบทต่อท้ายคำนามนั้น ให้เป็นศัพท์คำนามเรียกขึ้นใหม่ตามวัตถุประสงค์และความนิยมของผู้ใช้ เมื่อนำมาใช้ในทางทหารสำหรับวางแผน เพื่อทำการรบก็ให้ชื่อว่าโต๊ะทราย ถ้านำไปใช้กับฝ่ายบ้านเมือง นักธุรกิจ การบริหาร การค้า การสาธารณสุขประโยชน์ การปกครองก็เรียกว่า โต๊ะหุ่นจำลองหรือหุ่นจำลอง แต่ทั้งสองอย่างนี้การสร้างอาจจะทำได้ทั้งชั่วคราวหรือถาวรมันคงก็ได้ แล้วแต่ความมุ่งหมายของผู้ใช้และปัจจัยการสร้าง

แต่อย่างไรก็ดี ทางทหารได้นำวิธีการใช้หุ่นจำลองนี้มาใช้เป็นชั่วคราวชั่วคราวอ่อนตัวได้ หรือเพื่อผลทางการศึกษาชั่วเวลาอันสั้น และมีการรื้อถอนเปลี่ยนแปลงได้ง่าย ก็ให้ชื่อว่าโต๊ะทราย อีกประการหนึ่งโต๊ะทรายไม่มีหลักสูตรในการศึกษาเพื่อหาเคล็ดลับหรือสูตรมาเป็นตัวของตัวเอง ต้องอาศัยความเป็นมาของภาพถ่าย ภาพเขียนหรือมาตราส่วนของแผนที่ ซึ่งสำเร็จรูปมาแล้วจึงนำเอาภาพต่างๆ เหล่านั้นมาดำเนินการสร้างให้เป็นภาพที่เป็นหุ่นมีทรวดทรง สูงต่ำ เหมือนธรรมชาติ ภูมิประเทศ ป่า เขา ลำน้ำ ถนนหนทาง อาคารสิ่งก่อสร้าง คล้ายคลึงภูมิประเทศจริงย่อลงให้เล็ก ประหนึ่งว่ายืดสายตาให้มองเห็นได้ไกลกว้าง แต่หุ่นจำลองบนโต๊ะทรายนั้นใช้หลักเกณฑ์ของวิชาแผนที่โดยตรงที่ว่า มาตราส่วนใหญ่จะได้รายละเอียดของภูมิประเทศมาก ถ้ามาตราส่วนเล็กจะได้รายละเอียดของภูมิประเทศลงในแผนที่ หรือสร้างหุ่นลงบนโต๊ะทรายได้น้อย ฉะนั้นโต๊ะทรายจึงสามารถสร้างให้มีทรวดทรงและใกล้เคียงภูมิประเทศจริงได้ประมาณ 70 ถึง 100 เปอร์เซ็นต์

สรุปแล้ว โต๊ะทรายก็คือเครื่องมือประกอบการฝึกสอนและเป็นหุ่นจำลองของแผนที่ หรือภาพถ่ายทางอากาศอีกทอดหนึ่งนั่นเอง

ความเจริญ และการพัฒนาแผนที่สหรัฐดำเนินการพัฒนาประดิษฐ์เป็นภาพถ่ายทรวดทรง และแผนที่ทรวดทรงได้ แต่ก็ดูได้อย่างกว้างๆ ตามมาตราส่วนแผนที่ แต่การทำโต๊ะทรายนั้นย่อมต้องดำเนินการอยู่เสมอ เพราะเป็นส่วนการบอกรายละเอียดเฉพาะบริเวณปฏิบัติการได้เกือบแน่นอน

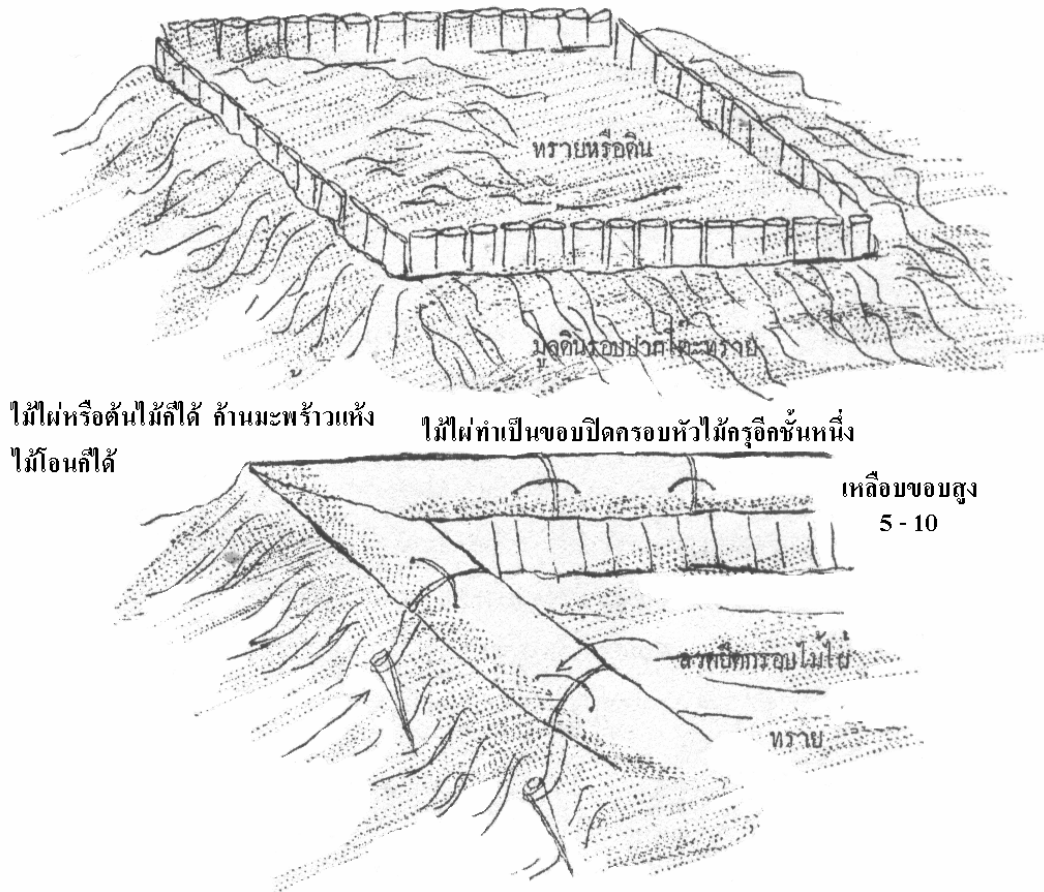
การสร้างโต๊ะทรายมี 3 ลักษณะ คือ

- ก. โต๊ะทรายเคลื่อนที่
- ข. โต๊ะทรายอยู่กับที่
- ค. โต๊ะทรายสร้างถาวรเช่นเดียวกับโต๊ะหุ่นจำลอง

ก. โต๊ะทรายเคลื่อนที่นั้นส่วนประกอบทุกชิ้นส่วนจัดทำตามภูมิประเทศหรือแสวงหาวัตถุประสงค์ในภูมิประเทศมาดัดแปลงปรุงแต่งประดิษฐ์อย่างง่ายๆ และคล้ายคลึงส่วนย่อยของสิ่งธรรมชาติที่เกิดขึ้นจริงใช้ในที่พักแรมในสนามได้นานประมาณ 10 วัน เพื่อความคล่องตัวในการสร้างโต๊ะทรายอาจจะใช้ส่วนที่เป็นอุปกรณ์จำลอง (ตุ๊กตาพลาสติก) มาใช้ประกอบ แต่ต้องนำไปจากที่ตั้งปกติจะทำให้ใช้เวลาการสร้างน้อยลง

การสร้างโต๊ะทรายเคลื่อนที่ส่วนที่เป็นกรอบโต๊ะนั้น สร้างด้วยไม้ไผ่หรือต้นหญ้าปล้อง หรือ เอากิ่งต้นไม้ก็ได้ตัดเป็นท่อนๆ ยาวประมาณ 50 ซม. โดยที่เราเตรียมขุดบ่อที่จะทำเป็นโต๊ะทรายตามขนาด ที่ต้องการนั้นไว้ลึกประมาณ 40 ซม. แล้วจึงเอาไม้ไผ่หรือต้นไม้ที่ตัดเป็นท่อนๆ นั้น ปักเรียง ขอบด้านในบ่อ ซึ่งได้ประโยชน์ทั้งสองอย่างคือ เป็นขอบโต๊ะทรายและเป็นกรุกกันดินพังด้วย ดังรูป

รูปร่างของโต๊ะทรายแสวงหาวัสดุธรรมชาติในภูมิประเทศ



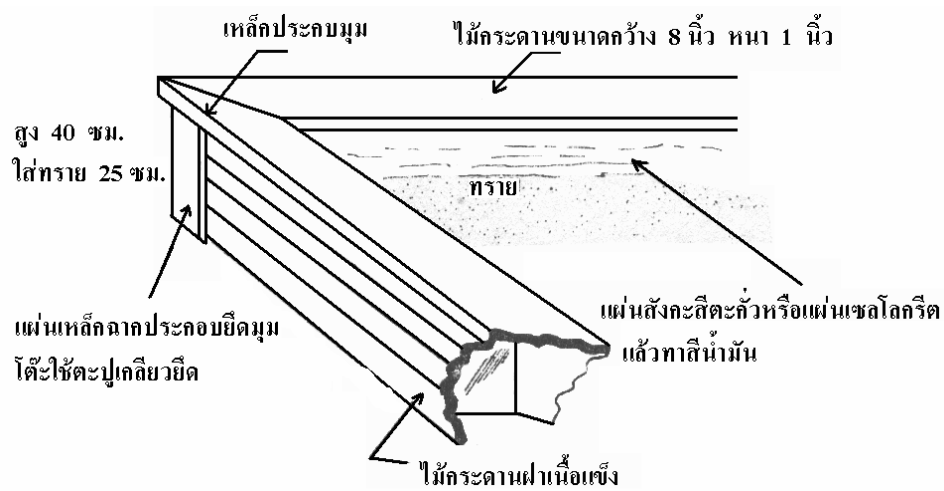
รูปที่ 55 รูปร่างของโต๊ะทรายแสวงหาวัสดุธรรมชาติในภูมิประเทศ

อุปกรณ์และหุ่นประกอบ

1. อาคาร, โรงเรือน ทำด้วยดินเหนียวมาปั้นเป็นรูปหรือทำด้วยมะละกอดิบ เปลือกส้มโอ กระดาษแข็ง มะพร้าวลูกอ่อนๆ มันเทศ หัวกลอย นำมาแกะสลักเป็นรูปกระท่อม ทุ่งนา โรงเรือนได้ ฯลฯ
2. ส่วนที่เป็นต้นไม้ ป่า หาดอกหญ้าชนิดที่ทนต่อการเหี่ยวแห้งอยู่ได้นานหลายวัน ใบไม้ที่เล็ก เป็นพุ่มหลายๆ ต้น วางเรียงชิดติดกันตามธรรมชาติที่เป็นป่า
3. ส่วนที่เป็นต้นสน ต้นมะพร้าว ต้นหมาก ตาล ป่าอ้อย ป่าหญ้าสาकु โอน ปาล์ม ควรใช้สิ่ง อุปกรณ์ประดิษฐ์จากวัสดุถาวรนำไปจากที่ตั้งปกติเพราะจะต้องใช้มาก
4. ส่วนที่เป็นทุ่งนา ควรใช้สีฝุ่นเหลือง โรยบนทรายปนฝุ่นเขียวเล็กน้อยสลับกัน

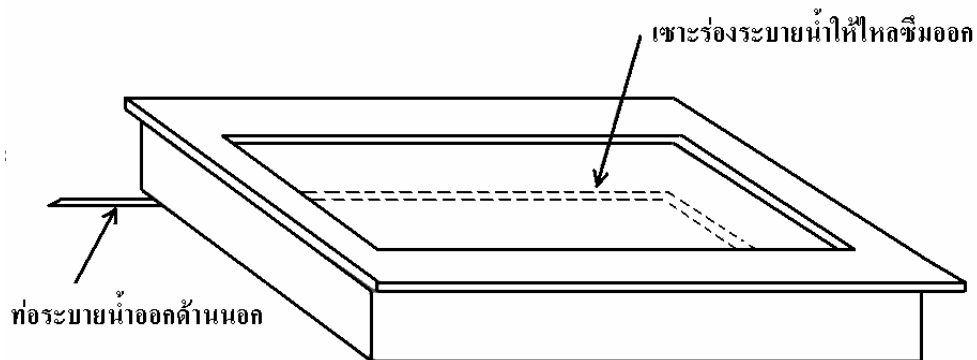
5. ส่วนที่เป็นน้ำ ล้ำธาร บึง หนอง ใช้แผ่นกระจกหรือพลาสติก วางตามร่องที่ทำเป็นบ่อหรือร่องไว้หรือใช้ฝุ่นสีน้ำเงินโรยตามร่องน้ำนั้น
6. ส่วนที่เป็นทางรถไฟทำด้วยตาข่ายลวดนำไปจากที่ตั้งปกติ
7. ส่วนที่เป็นสะพานใช้กระดาษ กลองไม้ขีด กลองบุหรี หรือใช้โฟม ตัดแกะก็ได้
8. ตุ๊กตา หุ่นทหาร รถถัง รถบรรทุก ปืนใหญ่ หาชื้อวัสดุขยตุ๊กตาพลาสติกหรือหล่อด้วยตะกั่ว (นำไปจากที่ตั้งปกติ)

ข. โต๊ะทรายอยู่กับที่ หมายถึงที่ตั้งปกติ ซึ่งอาจจะหาแบบถาวรแข็งแรง แต่รื้อถอนเคลื่อนย้ายเปลี่ยนแปลงสถานที่ได้ ถ้าหากสร้างด้วยปูนซีเมนต์ ก็ไม่ต้องรื้อถอน แต่ถ้าสร้างด้วยไม้เนื้อแข็งก็ควรสร้างให้รื้อถอนได้ดังรูปแสดงการสร้าง



รูปที่ 56 การสร้างโต๊ะทรายในที่ตั้งหน่วย

โต๊ะโต๊ะทรายควรเจาะร่องน้ำไว้รอบห้องด้านในโต๊ะทรายทั้ง 4 ด้าน ทะลุต่อร่องออกด้านใดด้านหนึ่งให้น้ำไหลซึมออกด้านนอกและด้านในรอบโต๊ะทรายก็ใช้แผ่นสังกะสีกันสนิมได้ กรูรอบๆ หรือแผ่นกระเบื้องเซลโลคริตก็ได้ ความสูงของโต๊ะประมาณ 50 ซม. ยาว 5 - 7 เมตร กว้าง 4 - 5 เมตร สามารถบรรจุผู้รับการฝึก 3 ด้านได้รวมประมาณ 100 คน โดยการยืนหรือใช้ม้านั่งธรรมดา



รูปที่ 57 โต๊ะทรายในที่ตั้งหน่วยที่สำเร็จแล้ว

โตะทรายที่สร้างขึ้นในที่ตั้งปกติ ควรสร้างให้สามารถขยายบริเวณพื้นที่ได้ประมาณ 20 ถึง 30 ตารางเมตรเป็นมาตรฐาน โดยถือมาตรฐานส่วนของแผนที่ที่จะใช้ทำการฝึกนั้น 1 ตารางเมตรต่อ 1 กิโลเมตร ถ้าจะทำให้บริเวณพื้นที่นั้นมีเนื้อที่กว้างอีก ก็สามารถขยายหรือแบ่งส่วนตารางเมตรออกเป็น 2 ส่วน ก็จะได้ 50 ซม. (ครึ่งเมตร) ต่อ 1 กม. ในแผนที่ก็จะสามารถสร้างแผนที่บนโตะทรายได้ถึง 60 ตาราง กม. อย่างไรก็ตาม การสร้างโตะทรายได้มากน้อยเล็กใหญ่ ก็ขึ้นอยู่กับบริเวณอาคารที่จะใช้เป็นห้องเรียนโตะทรายเป็นสิ่งสำคัญ

อุปกรณ์และหุ่นประกอบโตะทรายอยู่กับที่นั้น ก็ควรสร้างให้ถาวรและแข็งแรงสามารถเก็บหรือถอนไว้ใช้งานอีก แต่ต้องสร้างไว้เป็นจำนวนมากๆ เพื่อแยกทำหลายๆ โตะและหลายแห่ง เพราะการแก้ปัญหาบนโตะทรายทางยุทธวิธี อาจจะใช้หลายๆ ปัญหาพร้อมกัน เช่น บริเวณหนึ่งอาจจะใช้ฝึกการโจมตีตรงหน้าบริเวณหนึ่งอาจจะใช้ฝึกการตีโอบ มีหน่วยหนุน มี ป. ยิงช่วย มีหน่วยพลร่มลง ฯลฯ เป็นต้น ฉะนั้นจึงควรสร้างหุ่นต่างๆ ไว้เป็นจำนวนมากๆ ดังนี้

ก. อาคารโรงเรือน, เจดีย์, วัดโบสถ์, สุเหร่า, คริสตจักร จะต้องทำหุ่นด้วยไม้ สังกะสี ปูนพลาสติกหรือปูนซีเมนต์ ตะกั่วหล่อ ตลอดจนสะพาน ทางรถไฟ เขื่อน ฯลฯ แล้วใช้สีขาวทาและเขียนรายละเอียดด้วยสีดำ เช่น ขอบประตูหน้าต่าง หลังคาสังกะสีบรอนซ์ หลังคาทาสีน้ำตาล ดิวกก็เป็นขาวตลอด เป็นต้น ฯลฯ

ข. ส่วนที่เป็นทะเลสาปหรือมหาสมุทร ก็คงใช้แผ่นกระจกใสหรือพลาสติกใสวางบนพื้นที่หรือขอบเขตที่เป็นน้ำและส่วนที่เป็นน้ำก็เขียนด้วยสีขาวให้เป็นระลอกน้ำ ก็จะเป็นทะเลได้ถ้ามีตุ๊กตาเรือรบหรือยามฝั่งตั้งไว้หาซื้อได้ตามร้านขายตุ๊กตาพลาสติกหรือทำจากโฟมก็ได้ ใช้กาวติดห้องเรือแล้ววางลงบนกระจกก็จะเป็นหุ่นภาพบนผิวน้ำ (และควรทาสีฟ้าด้านล่างของกระจกหรือพลาสติกให้ทึบและเป็นสีคราม แล้วหงายด้านไม่ได้ทำขึ้นเพื่อเขียนลายคลื่นท้องทะเล) ส่วนที่เป็นนาเกลือตามชายทะเลก็โรยสีขาวปนเทา

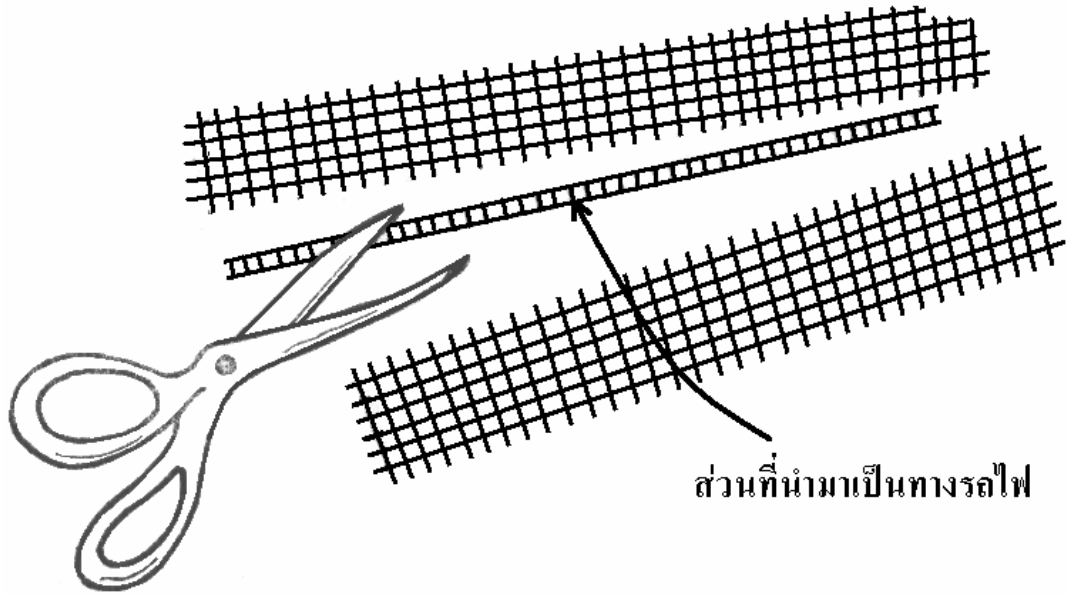
ค. ส่วนที่เป็นเนิน ภูเขา ก็พอกพูนทรายขึ้นให้สูงแล้วใช้น้ำหรือกระป๋องฝักบัวรด จะทำให้ทรายหรือดินเป็นหลุมหรือโหนดหินออกแล้วใช้สีฝุ่นเขียวโรย

การรดน้ำโขดเขา ภูมิประเทศต้องระวัง จะต้องใช้ความชำนาญบ้างนิดหน่อยและต้องเข้าใจภูมิประเทศด้วยว่าส่วนใหญ่เป็นเหว หุบเขา ระหว่างเขาใหญ่ ควรใช้ฝักบัวหรือขันน้ำตักหยดรดเพื่อให้ทรายที่พอกพูนไว้ ให้ทรุดลงเป็นร่องเว้า แหว่ง น้อยใหญ่ตามลักษณะภูมิประเทศพอใกล้เคียงความจริง (ไม่ถึงกับเหมือน 100 เปอร์เซ็นต์)

ง. ส่วนที่เป็นถนน ดิน ถนนหินลูกรัง ถนนลาดยาง ถนนคอนกรีต ก็ควรจะใช้สีฝุ่นให้แตกต่างกันบ้างตามธรรมชาติ เช่น

- ถนนดินควรเป็นฝุ่นสีแดง - ถนนหินลูกรังควรเป็นฝุ่นสีน้ำตาล
- ถนนลาดยางเป็นฝุ่นสีดำ - ถนนคอนกรีตเป็นฝุ่นสีเทาปนดำเล็กน้อย
- ทางเดินเท้าเป็นสีเดียวกับถนนดินแดง
- ทางรถไฟโรยฝุ่นสีเทา แล้ววางรางรถไฟซึ่งทำด้วยตาข่ายลวดชนิดตาหมากรุก (ลักษณะเป็นตารางสี่เหลี่ยม) ตาถี่มาตัดตามทางยาวเป็นท่อนๆ ยาวประมาณ 5 นิ้ว ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการเก็บ และวางตามส่วนทางโค้งได้สะดวก ลักษณะตาข่ายลวดกริดตลอดทุกเส้นและมีความถี่ระหว่างตาครึ่งเซนติเมตร (1/2 ซม.) หรืออาจจะกว้างหรือแคบกว่าเล็กน้อยก็พอใช้กันได้ขณะที่ได้จัดซื้อควรใช้นิ้วแยกๆ ตาดูตา

ขายจะไม่เลื่อนหาซื้อได้ตามร้านขายเครื่องเหล็กหรืออาจใช้ตาข่ายเป็นพลาสติกก็ได้ สั่งทำที่โรงงาน
 พลาสติกซึ่งหล่อเป็นตาข่าย (ไม่ใช่แบบสาน) สีดำ



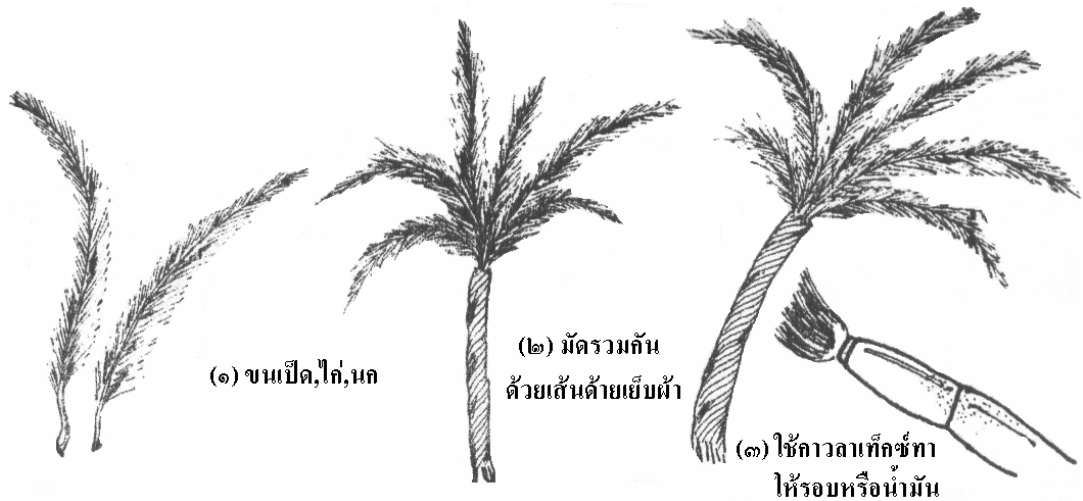
รูปที่ 58 การสร้างหุ่นจำลอง (ทางรถไฟ)

จ. พุ่มไม้ก็ทำจากฟองน้ำ ซึ่งเป็นลักษณะเบา รong หนึ่ง แก้ว โซฟาร์หรือเบา รong เป็นต้น ซึ่งอาจหา
 ได้ตามร้านซ่อมรถยนต์ ซึ่งใช้งานไม่ได้แล้ว อาจหาซื้อได้ด้วยราคาถูกๆ เมื่อได้มาแล้วก็นำมาแยกจิก
 ออกเป็นชิ้นๆ ประมาณเท่าลูกมะนาว มะกรูด เอาลวดเส้นเล็กมัดบิดให้เป็นเกลียวดังรูปแสดง 1, 2 ต้อง
 ทำไว้เป็นจำนวนมาก เพราะวางบนโต๊ะทรายต้องเรียงชิดติดกันเป็นความหนาและทึบ



รูปที่ 59 การสร้างหุ่นจำลอง (ต้นไม้)

ประเภทต้นมะพร้าว ต้นหมาก ตาล ป่าอ้อย ป่าหญ้าสาธุ โอน ปาล์ม ต้นจาก ต้องทำด้วยขนเปิด ขนไก่ ขนนก ซึ่งเป็นขนขนาดต่างๆ ควรเลือกขนาดทำให้เหมาะกับมาตราส่วนของโต๊ะทราย ขนเหล่านี้ เมื่อรวบรวมได้แล้วก็เอามาแยกมัดเป็นกลุ่มๆ ทำเป็นต้นมะพร้าวหมากได้ โดยเอาด้าของปลายขน ออกด้านนอกกลุ่มละ 5 ขน แล้วใช้เส้นด้ายมัดพันลำต้นให้ตลอดลำต้น เมื่อมัดเสร็จแล้วใช้กาวลาเท็กซ์ทา ต้นไม้ให้รอบๆ ตลอด เพื่อกันเส้นด้ายที่พันไว้เปื่อยหรือใช้สีน้ำมันทาก็ได้ ขนเปิด, ขนไก่, ขนนก, ขน ห่าน มีหลายขนาดท่านต้องเลือกและขนาดไว้เป็นส่วน เพื่อใช้กับขนาดมาตราส่วนของโต๊ะทราย เช่น



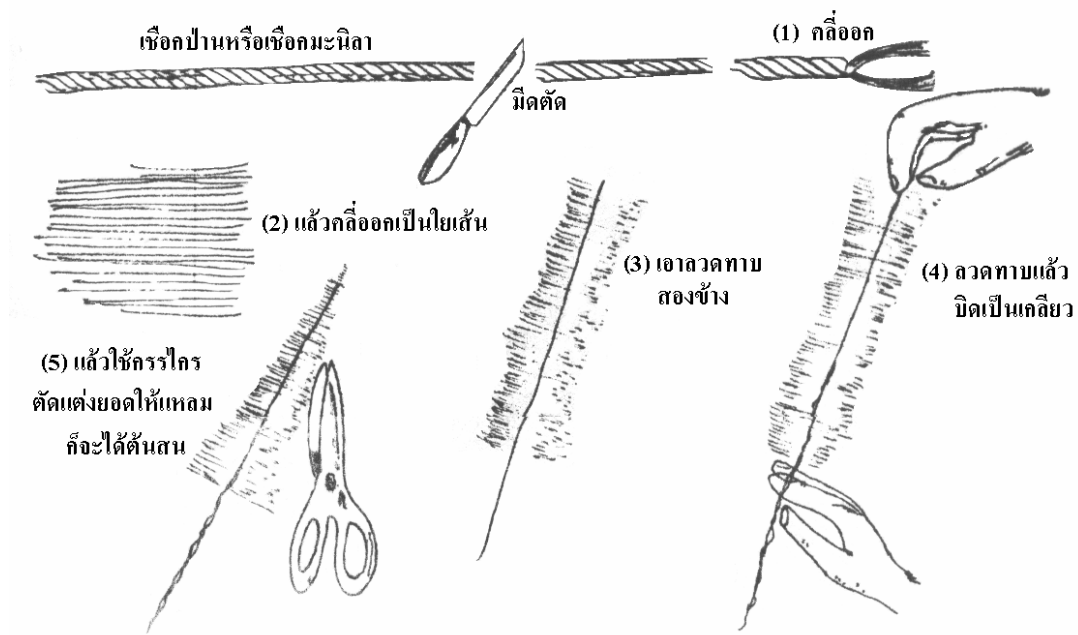
รูปที่ 60 การสร้างหุ่นจำลอง (ต้นมะพร้าว)

ขนปีกขนาดใหญ่มาก ก็ทำเป็นชุดต้นขนาดโต๊ะทรายมาตราส่วนน้อย ขนลำตัวมีขนาดกลาง ก็แยกทำชุดของโต๊ะขนาดกลาง และเหมาะสำหรับโต๊ะทรายที่เราใช้ในราชการมาก เฉพาะกับมาตราส่วน 1:25,000

ส่วนขนอ่อน เป็นขนาดเล็กเกือบจะเป็นปุยฝ้าย เราสามารถดัดแปลงมัดรวมกันเป็นพุ่มเป็นต้นไม้ พุ่มเล็กหรือกอไม้ไผ่รวก หรือส่วนพืชยืนต้นบางอย่างได้ตามความเหมาะสม

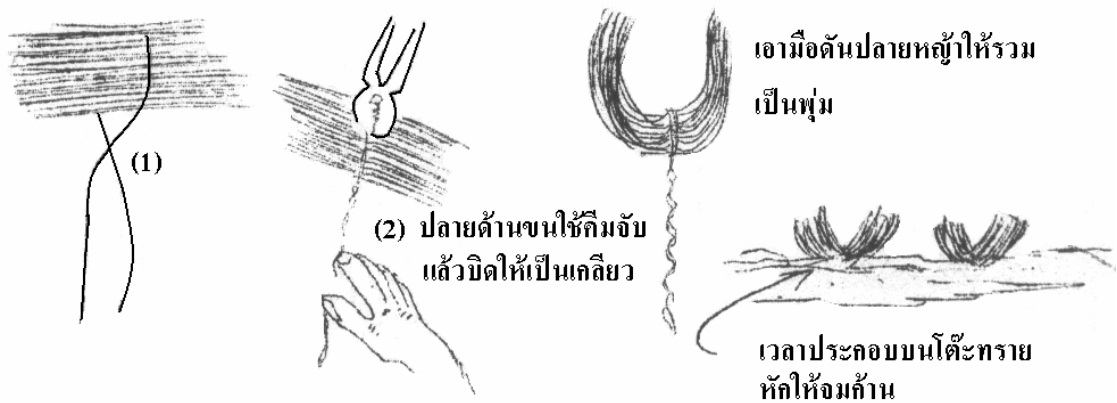
สีของขนต่างๆ เหล่านี้อาจเป็นสีเทาและขาว ควรพ่นสีน้ำมันผสมส่วนอ่อนๆ เหลว ของสีเขียว ย้อมเสียก็จะได้สีใกล้เคียงธรรมชาติ

ประเภทต้นสน ก็ทำได้จากเชือกมะนิลาหรือเปลือกมะพร้าว, เปลือกไยกากหมาก นำมาทุบให้นุ่ม เป็นใยเป็นเส้นหรือต้นข่อยก็ได้ทุบให้นุ่มเป็นเส้นใย แล้วนำมาตัดเป็นท่อนๆ ยาวประมาณ 1 นิ้วครึ่ง กระจายออกแล้วมัดด้วยลวดบิดเป็นเกลียว (ดังรูป)



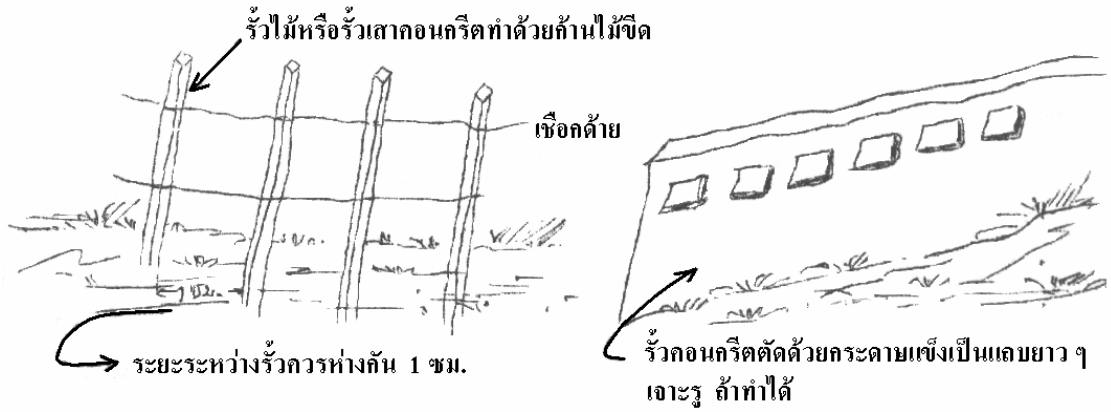
รูปที่ 61 การสร้างหุ่นจำลอง (ต้นสน)

จ. ส่วนที่เป็นกอหญ้าสูง เช่น ป่าหญ้าปล้อง, หญ้าอ้อ, ป่าพง ก็ใช้อุปกรณ์เหมือนกับต้นสน หากแต่ทำแต่งให้เป็นพุ่มกลมๆ เท่านั้นเองรวมกันเป็นกระจุกเดียว ดังรูป



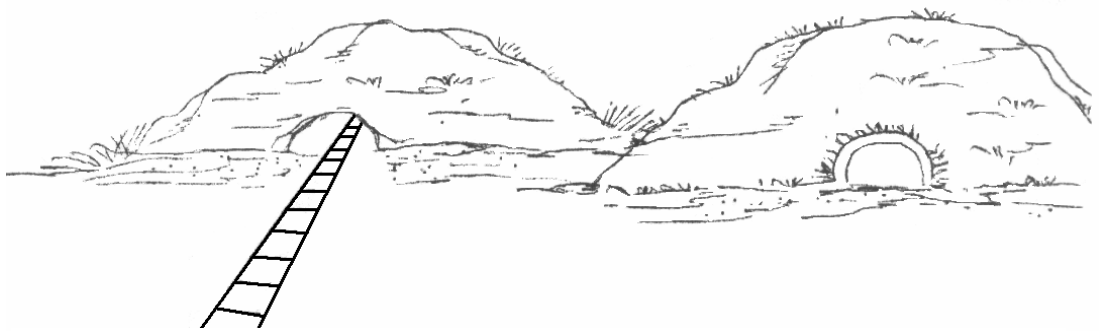
รูปที่ 62 การสร้างหุ่นจำลอง (กอหญ้า)

ข. ส่วนที่เป็นแนวรั้วไม้ รั้วลวดหนาม ใช้เชือกเส้นด้ายผูกเสา ถ้าเป็นคอนกรีตใช้ก้านไม้ขีดผูก เชือกด้วยสีเทาสองเส้นก็พอ ถ้าเป็นรั้วไม้ใช้ก้านไม้กวาดทางมะพร้าวผูกเชือกด้วยสีเทา ถ้าเป็นรั้วคอนกรีต ใช้กระดาษแข็งเจาะรูแต่งให้เป็นลวดลายบ้างก็ได้ ตัดเป็นแถบยาวๆ ปักเสียบลงทั้งแถวตามแนวขอบเขต



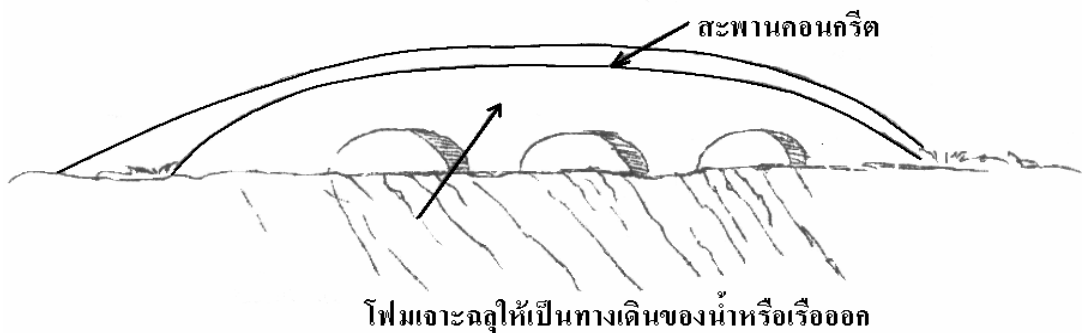
รูปที่ 63 การสร้างหุ้่นจำลอง (รั้ว, กำแพง)

ข. ส่วนที่เป็นอุโมงค์ลอด, ทางรถไฟ, ทางรถยนต์ ก็ใช้สังกะสีโค้งครึ่งวงกลมหรือกระบอไม้ไผ่ตัดยาวสัก 3-4 นิ้วก็ได้ วางลงพื้นทรายเอาทรายกลบก็เป็นอุโมงค์ก็ได้



รูปที่ 64 การสร้างหุ้่นจำลอง (อุโมงค์)

รวมทั้งการสร้างสะพานคอนกรีตใช้กระบอไม้ไผ่ทำท่อน้ำ สะพานข้ามลำน้ำหรือแม่น้ำใช้โพงตัดฉลุความหนาของโพงควรใช้ขนาดหนา 1 นิ้ว ถ้าบังเอิญแม่น้ำเป็นแผ่นกระจกหรือพลาสติก ก็เจาะแผ่นพลาสติกนั้นลงให้เป็นรูตามเสาสะพานที่จะลง



รูปที่ 65 การสร้างหุ้่นจำลอง (สะพาน)

หรือถ้าเป็นกระจกท่านก็ต้องวางลงบนแผ่นกระจกนั้น ใช้กาวทาเสาสะพานติดลงไปบนกระจก เกาะกลางทะเลก็เหมือนกัน ให้เจาะแผ่นพลาสติกให้เป็นรูสวมลงให้ยอดโผล่หรือถ้าเป็นกระจกเจาะไม่ได้ ก็ใช้วิธีวาง สอดโดยใช้กระจกทับยอดเกาะ แล้วเอาทรายวางตอนบนกระจกอีกครั้ง เพื่อให้เป็นยอดเกาะก็ ดูเข้าที่เหมือนกัน

ฉ. ตึกตา ทหาร รถบรรทุก รถถัง ปืนใหญ่ ถ้าหล่อด้วยตะกั่วก็จะเป็นการทนทานแข็งแรง ถ้าไม่มี ก็ทำด้วยโฟมหรือหาซื้อตึกตาพลาสติกได้ตามร้านขายตุ๊กตา ให้ทาสีโดยการสมมุติและดูง่าย เช่น

- ฝ่ายเราใช้สีเขียว - ฝ่ายก่อความไม่สงบใช้สีน้ำเงิน
- ฝ่ายข้าศึกใช้สีแดง - ทหารป่าใช้สีดำ

ญ. บริเวณที่เป็นไม้แห้ง ป่าใบไม้ร่วง ให้ใช้รากหญ้าบางชนิดอย่างที่เป็นฝอยๆ โดยค่อยๆ ถอน ขึ้นอย่าให้รากขาดแล้วสลัดดินออก ตัดใบทิ้งแล้วตากแห้งไว้ เช่น รากหญ้าขัดหม่อน (ต้นไม้ที่ทำไม้ กวาด) เลือหาต้นเล็กๆ เป็นหญ้ารากเหนียวเป็นฝอยและทน และอื่นๆ ซึ่งอาจจะคล้ายคลึงกัน เมื่อตาก แห้งแล้วหากเวลาเท็กซ์หรือทาสีน้ำมัน สีดำหรือสีเขียวก็ได้ การให้สีหรือกาวหุ้ม ควรใช้วิธีจุ่มซุบลงไปทั้ง ต้น สีหรือกาวจึงจะหุ้มได้สนิท เวลาประกอบโต๊ะทรายก็หงายรากขึ้นปักปลายต้นลงทราย

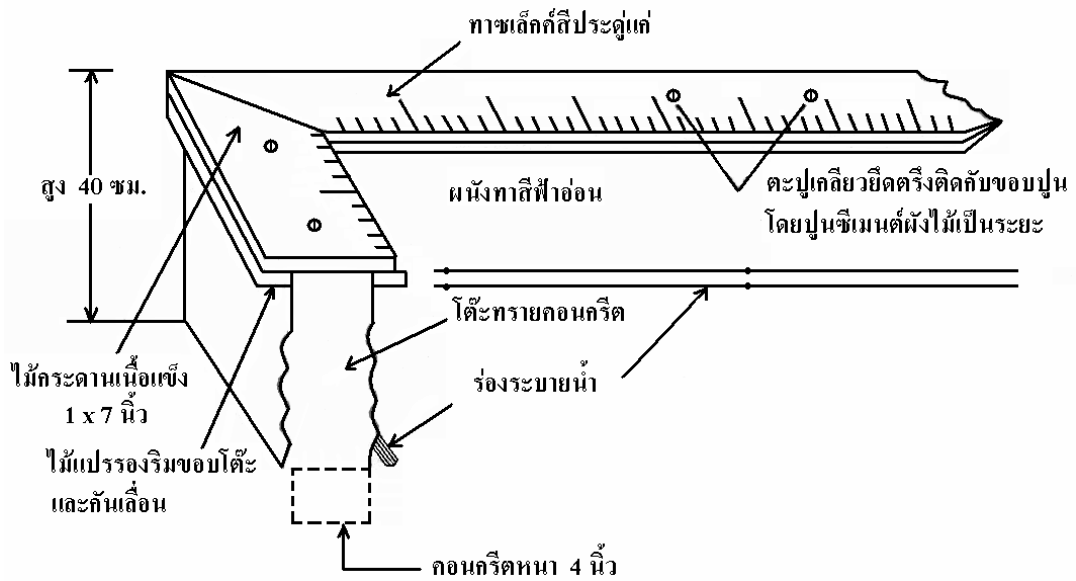


รูปที่ 66 การสร้างหุ่นจำลอง (ต้นไม้)

ฎ. พื้นที่ที่เป็นสวน, สัม, ละมุด, มะนาว, ไร่ฝ้าย ฯลฯ อื่นๆ ส่วนเหล่านี้ย่อมปลูกอย่างมีระเบียบ และมีระยะห่างเท่ากัน แลดูสังเกตเห็นได้ง่าย

ค. โต๊ะทรายสร้างถาวรเช่นเดียวกับหุ่นจำลอง

โต๊ะทรายแบบที่ 3 นี้ สร้างในอาคารคอนกรีตไม่มีการรื้อถอน กรอบโต๊ะก็สร้างคอนกรีต เสารองรับระบายน้ำเหมือนโต๊ะทรายอยู่กับที่เช่นเดียวกัน เว้นแต่ปากบ่อโต๊ะทรายต้องทำด้วยไม้เนื้อแข็ง สำหรับเพื่อการขีด เขียนช่องมาตราส่วนย่อและ ใช้ตะปุดอกเป็นหลักแนววางเส้นเชือกเสกลดตารางได้ และไม้ที่ทำเป็นกรอบปากบ่อและใช้ไม้กระดานมีขนาด 1 นิ้ว กว้าง 7 นิ้ว ขอบปูนคอนกรีตกว้าง 4 นิ้ว ไม้กระดานวางขอบท่อน 7 นิ้ว และทำไม้ประกบไว้กันไม้เลื่อน 2 ด้าน ดังรูป



รูปที่ 67 การสร้างโตะทรายถาวร

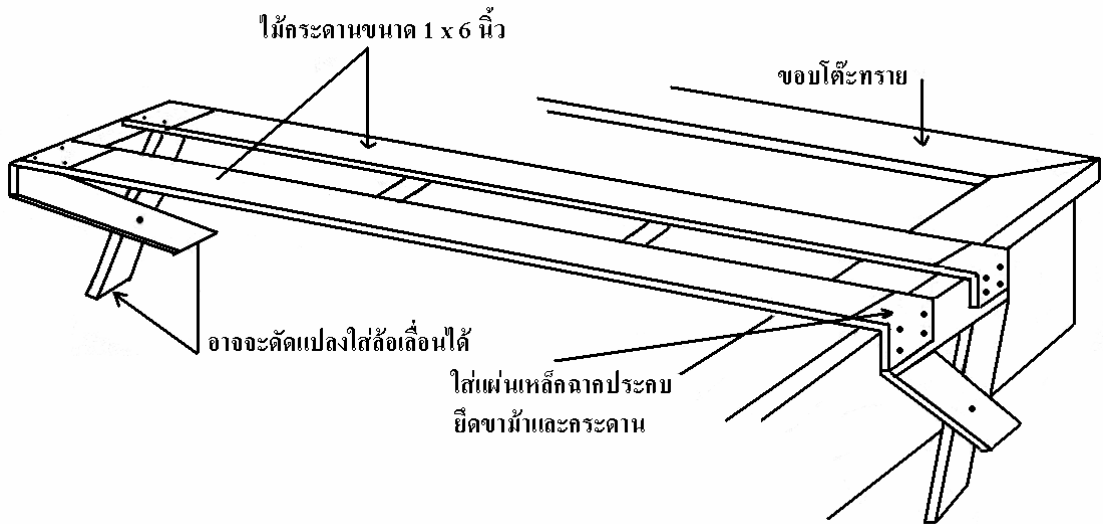
หุ่นประกอบต่างๆ ใช้หุ่นและวัสดุเดียวกันกับหุ่นของโตะทรายอยู่กับที่ เว้นแต่พื้นภูมิประเทศต้องใช้ทรายหรือดินลงเสียก่อนชั้นแรก แล้วลากหรือเทปูนปลาสเตอร์หรือปูนซีเมนต์ทับเป็นผิวพื้นภูมิประเทศแข็งแรงถาวรส่วนหุ่นประกอบภูมิประเทศก็ใช้กาวทากันหุ่นเสียก่อนแล้วติดตั้งลงไป

ถ้าภูมิประเทศบนโตะทรายนั้นราบเรียบมาก ไม่มีภูเขาสูงหรือเขาเตี้ย ถ้าใช้ผ้าห่มสักหลาดสีเขียวซีมาปูทับ ก็จะได้ภูมิประเทศสวยงาม ละเอียดอ่อน เพราะผิวขนผ้าห่มเป็นขนอ่อนนุ่มคล้ายสนามหญ้า บริเวณที่เป็นบ่อหรือแม่น้ำก็ตัดเจาะผ้าห่มขนสัตว์นั้นออกให้เป็นริมแม่น้ำ หนอง คลอง บึง

โตะทรายหรือโตะหุ่นจำลองนี้ ส่วนมากมักทำในสถานที่เป็นการแสดงพื้นที่ตั้งของบริเวณสำนักงานโรงงานหรือแสดงบริเวณที่ตั้งของคอกหรือกรงสัตว์ต่างๆ หรือบริเวณที่ตั้งค่าย เป็นต้น ซึ่งสร้างหุ่นโตะทรายถาวรแข็งแรง

นอกจากทรายหรือดินทำเป็นฐานรองพื้นโตะทรายแล้ว ยังใช้อุปกรณ์อย่างอื่นได้ เช่น ซีลียูกลาบ หรือซังข้าวโพดที่ป่นละเอียด เป็นต้น

โตะทรายลักษณะ 2 และ 3 ทั้ง 2 ลักษณะนี้ มีขอบเขตบริเวณกว้าง การประกอบหุ่นย่อมไม่สะดวกฉะนั้นจึงใช้กระดานพาดปากบ่อโตะทราย โดยเลื่อนไปเป็นช่องๆ ก็ได้ แต่จะทำให้ขอบโตะทรายเป็นรอยขีด ถลอก จึงควรดำเนินการสร้างแบบไม้กระดานเลื่อนก็จะสะดวกและรวดเร็วขึ้น โดยใช้ไม้กระดาน 2 แผ่น เป็นกระดานเลื่อนวางแผนที่ได้ ขึ้นไปช่วยกันบนกระดานนั้นได้ 2 คน (ดังรูป)



รูปที่ 68 ส่วนประกอบของโต๊ะทรายถาวร

อุปกรณ์ที่ควรมีไว้เสมอในการดำเนินงาน

1. กระบองน้ำฝักบัวหรือกาน้ำ อย่างละ 1 อัน
2. มีดตัดโฟม
3. กรรไกรตัดกระดาษ
4. มีดปลายแหลมคมสำหรับแกะผลไม้ทำหุ่น (โต๊ะเคลื่อนที่)
5. ขั้วนตอกตะปูและตะปูขนาด 1 นิ้ว
6. สีสะท้อนแสง
7. ตะแกรงร่อนสีหรือโรยสีฝุ่นหรือชันน้ำเจาะรู
8. พู่กันปลายตัด 3-4 อัน
9. กาวหนังหรือกาวพลาสติกก็ได้
10. เชือกด้ายสีดำหรือเทาสำหรับทำขีดมาตราส่วนย่อย
11. กระดาษกาวหรือเทปพลาสติกก็ได้ สัก 2-3 ม้วน
12. สีฝุ่นต่างๆ

สีฝุ่นเหลือง	ประมาณ	1	ถัง
สีฝุ่นแดง	ประมาณ	1/2	ถัง
สีฝุ่นเขียว	ประมาณ	2	ถัง
สีฝุ่นขาว	ประมาณ	1/2	ถัง
สีฝุ่นดำ	ประมาณ	1/2	ถัง
สีฝุ่นน้ำตาล	ประมาณ	1/2	ถัง
13. หมึกแห้งญี่ปุ่นทุกสี 1 กล่อง
14. ลวดเส้นเล็ก 1 กิโลกรัม

ข้อที่เป็นผลพลอยได้จากการศึกษาโตะทราย

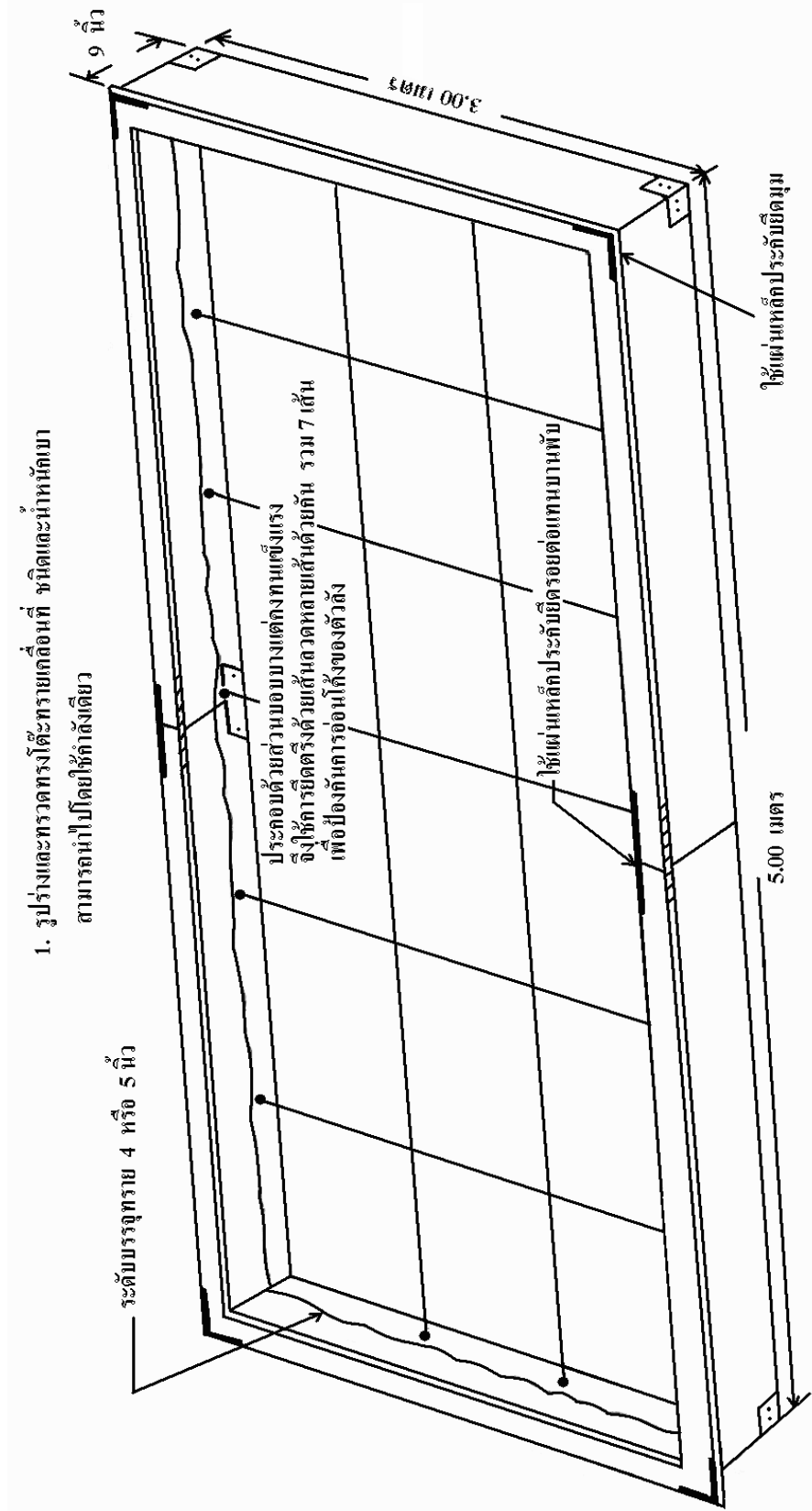
1. ทำให้หน่วยมีอุปกรณ์การศึกษาสมบูรณ์
2. อาจทำให้หน่วยมีแนวคิดพัฒนาได้
3. อาจเสริมสมรรถภาพให้แก่ผู้รับการศึกษาได้
4. อาจทำความเข้าใจของผู้รับการศึกษาได้ง่ายและใช้เวลาน้อย
5. อาจเป็นการเปลี่ยนบรรยากาศและเพิ่มความสนใจของผู้รับการศึกษาและผู้ฝึกได้ (เช่นเดียวกับภาพยนตร์)

รายการอุปกรณ์สำหรับประกอบโตะทราย

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ราคาหน่วยละ		รวมเป็นเงิน		หมายเหตุ
			บาท	สต.	บาท	สต.	
1.	ไม้ยางประกอบทำโครง 1x2 นิ้ว ยาว 50 ซม.	4 ท่อน					
2.	ไม้ยางทำขอบโตะทราย ขนาด 4x1 นิ้ว ยาว 16 ½ ม.	2 ท่อน					
3.	ไม้ยาง 1 x 1 นิ้ว ยึดโครงยาว 16 ½ เมตร	2 ท่อน					
4.	ไม้ยางขนาด 8x8 นิ้ว ประกอบหัวมุมโตะ 2 เมตร	1 ท่อน					
5.	ตะปูขนาด ½ นิ้ว	1 กก.					
6.	ตะปูขนาด 1 ½ นิ้ว	1 กก.					
7.	ตะปูขนาด 2 นิ้ว	½ กก.					
8.	เหล็กยึดมุมโตะขนาด ½ หุน กว้าง 1 นิ้ว x 10 นิ้ว	14 ท่อน					
9.	ห่วงยึดตรึงลวดขนาด 1 หุน	14 ท่อน					
10.	ตะปูเกลียวยึดเหล็กยึดมุมโตะ	100 ตัว					
11.	ลวดยึดตรึงพื้นล่างโตะ 25 ม.	1 เส้น					
12.	กระดาษอัดกรุผนังด้านขอบโตะ	3 แผ่น					
13.	แผ่นอลูมิเนียมหน้าราบ	6 แผ่น					

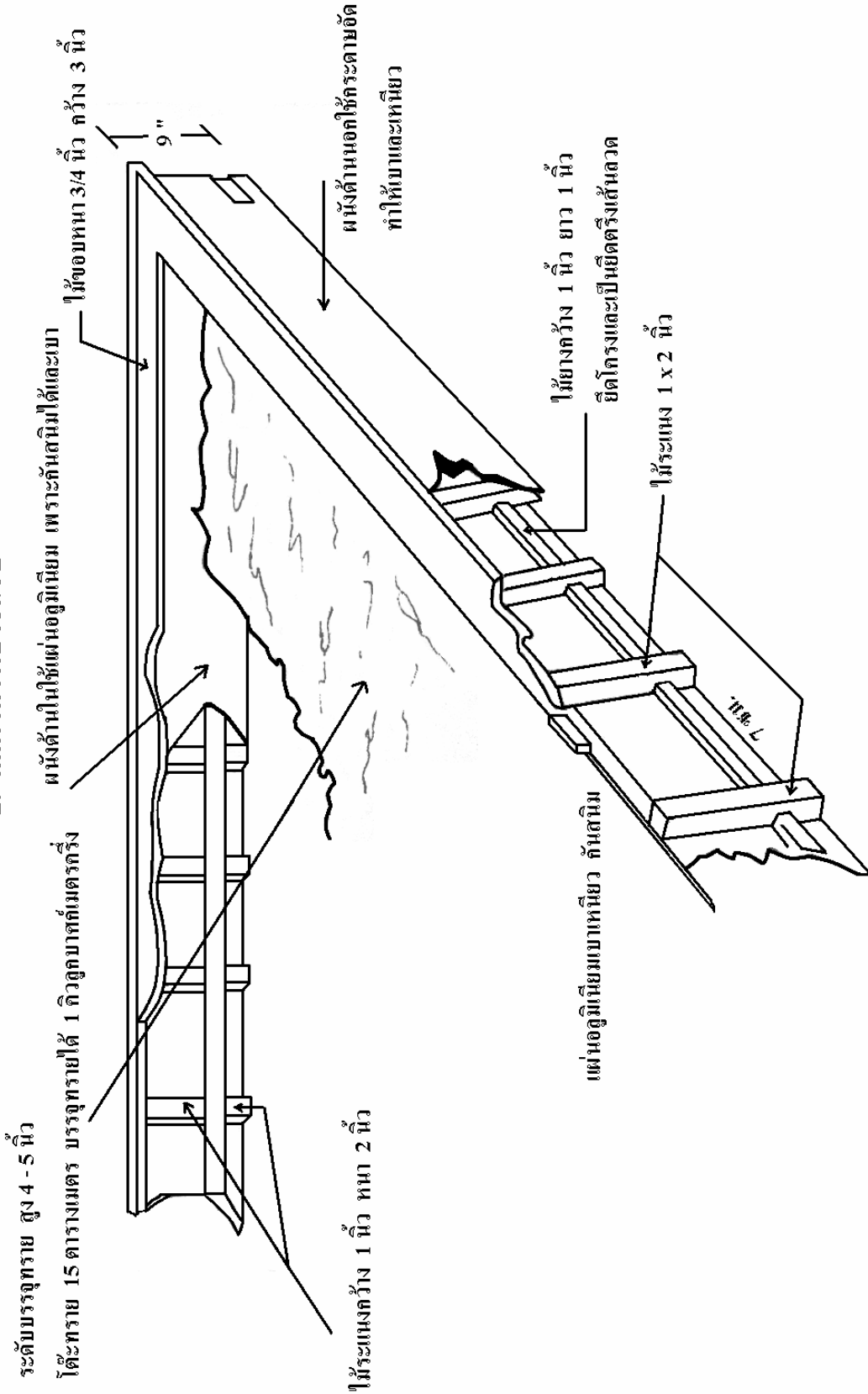
ไม้สำหรับทำม้าเลื่อนประกอบโตะทรายประจำที่

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ราคาหน่วยละ		รวมเป็นเงิน		หมายเหตุ
			บาท	สต.	บาท	สต.	
1.	ไม้ยางขนาด 5x1 1/2 นิ้ว ยาว 6.10 ซม.	2 ท่อน					
2.	ไม้ยางทำขาม้า ขนาด 4x1 นิ้ว ยาว 1 ม.	4 ท่อน					
3.	แผ่นเหล็กประกบหัวม้ากับขา	4 ตัว					
4.	ลูกรอกเลื่อนติดขาม้า 4 ตัวขนาด 2 นิ้ว	4 ตัว					
5.	น็อต 2 ตัวขนาด 1 ½ หุน ยาว 4 นิ้ว	2 ตัว					
6.	ตะปูเกลียว ขนาด 1 นิ้ว	50 ตัว					
7.	ลวดขนาด 1 หุนทำตะแกรงวางแผ่นที่ขนาดกว้าง 75x75 ซม.						
8.	โครงยึดตะแกรงลวด						



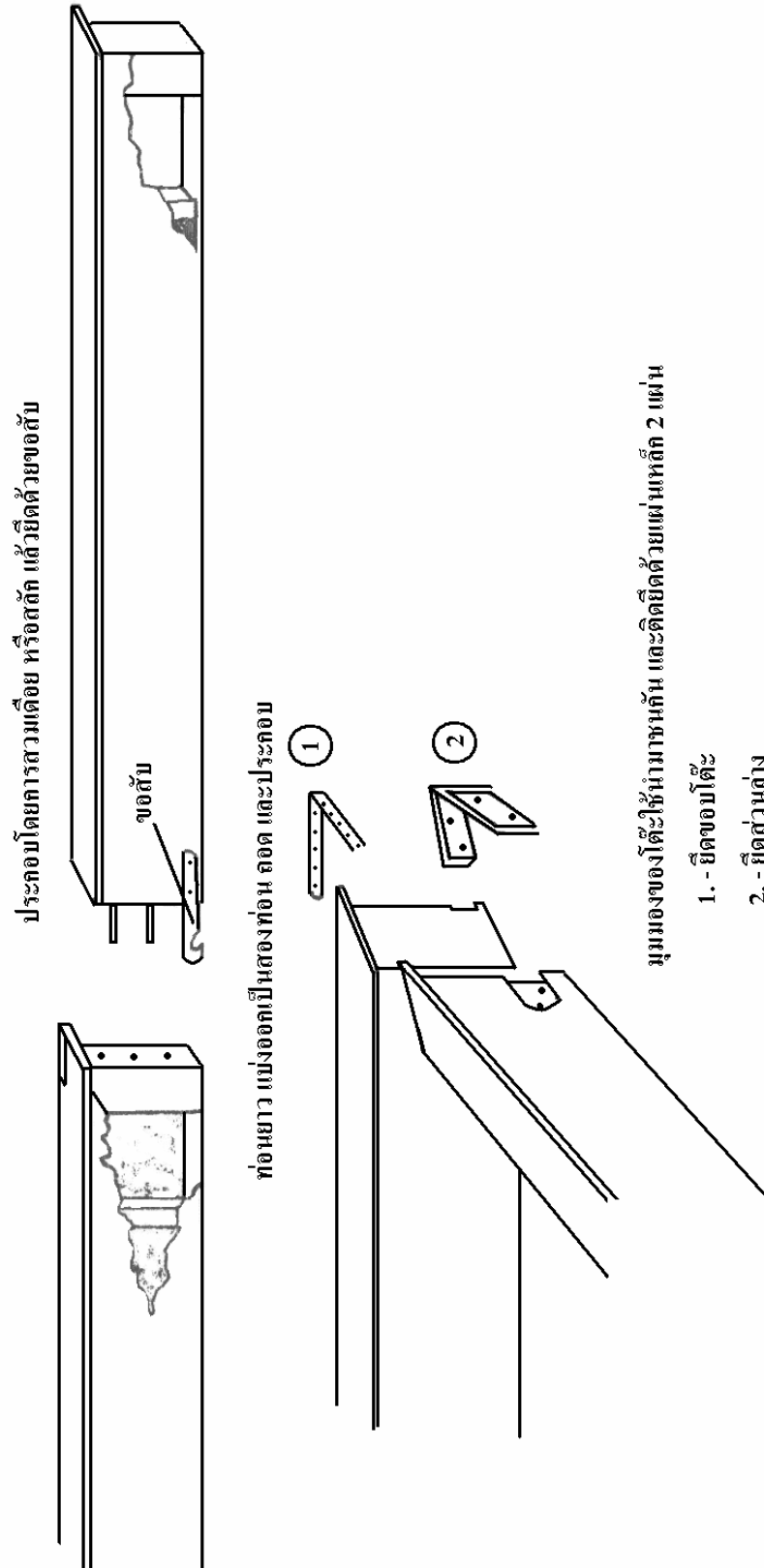
รูปที่ 69 รูปร่างและทรวดทรงโต๊ะทรายเคลื่อนที่ ชนิดและน้ำหนักเบา
สามารถนำไปโดยใช้กำลังพลเพื่อเคลื่อนย้ายน้อย

2. แสดงส่วนประกอบ

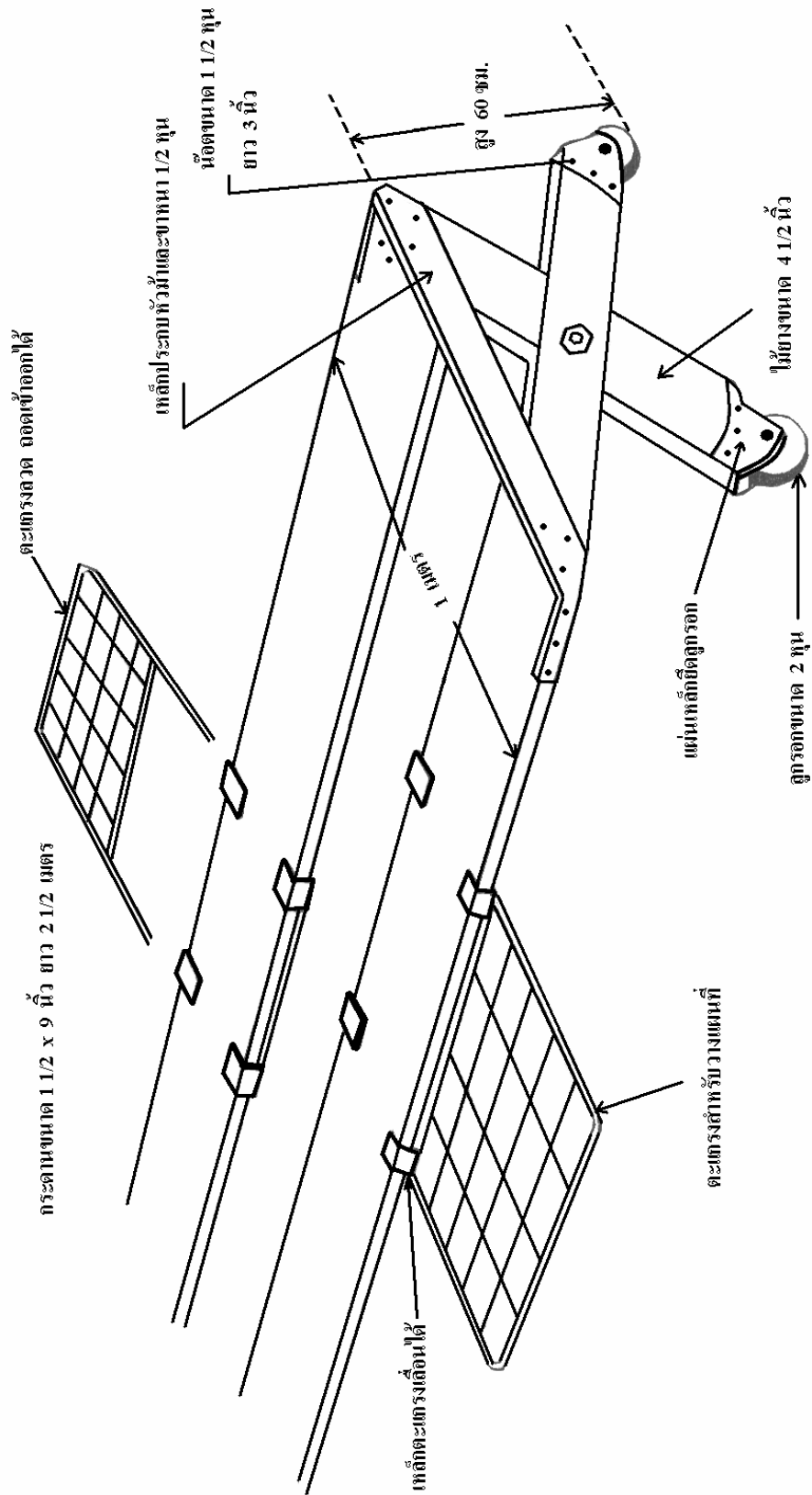


รูปที่ 70 แสดงส่วนประกอบ

3. การถอดเพื่อนำเคลื่อนที่บรรทุก ทยบ. 2 1/2 ตัน



รูปที่ 71 แสดงการถอดประกอบเพื่อนำเคลื่อนที่ โดยการบรรทุก ทยบ. 2 1/2 ตัน



รูปที่ 72 แสดงส่วนประกอบของโต๊ะทรายถาวร