บทที่ ๑
กล่าวนำ

วิวัฒนาการของแผนที่ทหารในประเทศไทย

จากโครงการการร่วมมือกันระหว่างประเทศไทย (โดยกรมแผนที่ทหาร) กับสหรัฐเมื่อ ๓ ธ.ค. ๒๔๙๔ ทำให้ประเทศไทยมีแผนที่ภูมิประเทศชุดแรก ที่ผลิตจากภาพถ่ายทางอากาศ มาตราส่วน ๑:๕๐,๐๐๐ ลำดับชุด L708 ที่มีขนาดระวาง ๑๐ ลิปดาละติจูด x ๑๕ ลิปดาลองจิจูด ขึ้นใช้ครอบคลุมประเทศไทย คิดเป็นจำนวนระวางได้ถึง ๑,๑๖๑ ระวาง ในจำนวนทั้งสิ้น ๑,๒๑๖ ระวาง ทั้งนี้เพราะพื้นที่ทางตอนใต้ของประเทศไทยใต้เส้นขนานที่ ๗ องศาเหนือลงไป (บริเวณใต้ อ .หาดใหญ่ , เขต จ .สงขลา , จ.ปัตตานี, จ.ยะลา,จ.นราธิวาส และ จ.สตูล) ได้ภาพถ่ายทางอากาศที่มีคุณสมบัติไม่เหมาะสมที่จะจัดหาข้อมูลเกี่ยวกับภูมิประเทศมาผลิตแผนที่ชุดนี้ได้ ฉะนั้นแผนที่ภูมิประเทศชุด L708 มาตราส่วน ๑:๕๐,๐๐๐ อีกจำนวน ๕๕ ระวางที่ครอบคลุมตอนใต้ของประเทศไทยบริเวณดังกล่าวมาแล้ว กร มแผนที่ทหารไม่สามารถผลิตและนำมาสนองความต้องการของหน่วยทหารได้ แผนที่ชุด L708 นี้ถือว่าเป็นแผนที่มูลฐานของประเทศไทยและหน่วยทหารนำแผนที่ชุดนี้มาใช้ทางยุทธวิธี

เพื่อแก้ไขการที่ไม่มีแผนที่ชุด L708 ใช้บริเวณใต้เส้นขนานที่ ๗ องศาเหนือ ในระยะแรกกรมแผนที่ทหารจึงได้จัดหาแผนที่ชุด L707 มาตราส่วน ๑:๖๓,๓๖๐ ซึ่งเป็นแผนที่ชุดที่ครอบคลุมประเทศมาเลเซียที่อังกฤษจัดทำไว้และครอบคลุมมาถึงประเทศไทยตอนใต้ จนถึงเส้นขนานที่ ๗ องศาเหนือ ให้หน่วยทหารในพื้นที่ดังกล่าวใช้เป็นการชั่วคราว

ต่อมาสหรัฐได้ให้ความร่วมมือ จัดทำแผนที่ขึ้นอี กชุดหนึ่ง คือ ลำดับชุด L509 มาตราส่วน ๑:๒๕๐,๐๐๐ ซึ่งมีขนาดระวาง ๑ องศาละติจูด x ๑ องศา ๓๐ ลิปดาลองจิจูด โดยอาศัยข้อมูลต่าง ๆ จากแผนที่ชุด L708 มาตราส่วน ๑:๕๐,๐๐๐ ที่ทำเสร็จแล้วมาเป็นต้นร่างแผนที่ชุดนี้ ผลิตขึ้นให้ครอบคลุมพื้นที่ของประเทศไทยตั้งแต่เ ส้นขนานที่ ๗ องศาเหนือขึ้นมาจนทั่วประเทศไทย มีจำนวนระวาง ๔๘ ระวาง (ใต้เส้นขนานที่ ๗ องศาเหนือลงไปไม่ได้ผลิตขึ้นใช้) แผนที่ชุดนี้หน่วยทหารนำมาใช้วางแผน

เริ่มปี พ .ศ.๒๕๑๐ ไทยและสหรัฐ ได้ร่วมมือกันปรับปรุงแก้ไขแผนที่ชุด L708 มาตราส่วน ๑:๕๐,๐๐๐ เดิมให้มีมาตรฐานในทางประเมินค่าของแผนที่ดียิ่งขึ้น (ทางราบ , ทางดิ่งหลักฐานและความทันสมัย) โดยสหรัฐได้เริ่มถ่ายภาพทางอากาศให้ใหม่ทั่วประเทศไทย และรับงานปรับปรุงแก้ไขแผนที่บางบริเวณไปดำเนินการให้พร้อมทั้งได้ร่วมจัดทำแผนที่มาตราส่วน ๑:๕๐,๐๐๐ ที่ยังคั่งค้า งอยู่บริเวณตอนใต้ของประเทศไทยจนแล้วเสร็จและได้เปลี่ยนรูปแบบขนาดระวางเพื่อให้เข้ามาตรฐานที่กำหนดขึ้นใหม่ด้วย คือจากเดิมมีขนาดระวาง ๑๐ ลิปดา ละติจูด x ๑๕ ลิปดาลองจิจูด มาเป็น ๑๕ ลิปดาละติจูด x ๑๕ ลองจิจูด จากการร่วมมือกันครั้งนี้ทำให้ประเทศไทยมีแผนที่มาตราส่ วน ๑:๕๐,๐๐๐ ชุดใหม่ขึ้นใช้ครอบคลุมทั่วประเทศ คือชุด L7017 รวมทั้งสิ้น ๘๓๐ ระวาง

แผนที่ชุด L7017 มาตราส่วน ๑:๕๐,๐๐๐ นี้ได้ ปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องเฉพาะรายละเอียด (มิได้แก้ไขทางกำหนดตำแหน่งและทางสูงต่ำ) คือเพียงแต่เพิ่มรายละเอียดต่าง ๆ ลงไปให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นเท่านั้น โดย

สหรัฐเป็นผู้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขให้ ๑๙๓ ระวางที่เหลือทั้งหมด ๖๓๗ ระวาง กรมแผนที่ทหารของไทยเป็นผู้ดำเนินการเอง แผนที่ชุด L7017 นี้เริ่มนำออกมาใช้ในราชการตั้งแต่เดือน ต.ค.๒๕๑๕ เป็นต้นมา

อย่างไรก็ตามโครงการปรับปรุงแผนที่มาตราส่วน ๑:๕๐,๐๐๐ ที่เริ่มต้นเมื่อปี พ.ศ.๒๕๑๐ ดังที่กล่าวมาแล้ว จะเห็นว่าสามารถผลิตและเริ่มนำออกมาใช้ราชการในเดือน ต.ค.๒๕๑๕ ทั้งนั้นเพราะการผลิตแผนที่นั้นต้องผ่านขั้นตอนการผลิต(บินถ่ายภาพ, กำหนดจุดบังคับ, สำรวจ, เขียน, ทำต้นร่างแยกสี และพิมพ์) ที่ต้องใช้ปัจจัยเวลามาก จึงไม่สามารถผลิตแผนที่เพื่อสนองความต้องการกับผู้ใช้ได้ทันเวลาเสมอไป ด้วยเหตุนี้ก็ได้มีการตกลงร่วมกันระหว่างไทย -สหรัฐ จัดทำแผนที่ที่ไม่ต้องผ่านการผลิตหลายขั้นตอนเหมือนการผลิตแผนที่ดังกล่าวแล้ว ขึ้นมาใช้ตามความเร่งด่วนของผู้ใช้ชุดหนึ่ง ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ประเทศไทยตอนใต้เส้นขนานที่ ๗ องศา เหนือทั้งหมด คือแผนที่ภาพถ่ายสีหรือเรียกว่าแผนที่ PICTO MAP (PHOTOGRAPHIC IMAGE CONVERSION BY TONAL MASKING PROCESS) ลำดับชุด L8040 มาตราส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ ซึ่งมีขนาดระวาง ๗ ลิปดา ๓๐ พิลิปดา x ๗ ลิปดา ๓๐ พิลิปดา มีจำนวนทั้งสิ้น ๑๒๔ ระวาง แผนที่ชุดนี้สามารถผลิตและนำออกมาใช้ราชการได้เมื่อถ่ายภาพทางอากาศเสร็จ ตอนระยะต้น ๆ ของโครงการทำให้ช่วยแก้ไขปัญหาการขาดแคลนแผนที่ในพื้นที่ดังกล่าวไปได้ขั้นตอนหนึ่ง และใช้เป็นการชั่วคราว ทั้งนี้เพราะแผนที่ชุดนี้มีความถูกต้องทางตำแหน่งที่(พิกัด) ความสูงและมาตราส่วนโดยประมาณเท่านั้น

ในโครงการเดียวกันนี้ กรมแผนที่ทหารก็ได้ผลิตแผนที่เพื่อสนองความต้องการของทางราชการทหารขึ้นมาใช้ชุดหนึ่ง เพื่อใช้ในการรบร่วมระหว่างหน่วยรบทางอากาศและทางพื้นดินเรียกว่า"แผนที่ยุทธการร่วม" (JOINT OPERATIONS GRAPHIC) หรือเรียกย่อ ๆ ว่า JOG - A และ JOG - G ลำดับชุด ๑๕๐๑ มาตราส่วน ๑:๒๕๐,๐๐๐ ซึ่งมีขนาดระวาง๑ องศาละติจูด x ๑ องศา ๓๐ ลิปดาลองจิจูด กรมแผนที่ทหารได้ผลิตแผนที่ชุด ๑๕๐๑ นี้ครอบคลุมแล้วทุกบริเวณของประเทศไทยมีจำนวนระวางทั้งสิ้น๔๓ ระวาง และหน่วยทหารนำแผนที่ชุดนี้มาใช้ใน๒ ลักษณะคือ ใช้ในการรบร่วมระหว่างหน่วยรบทางอากาศกับหน่วยรบทางพื้นดินและใช้ในการวางแผนการรบภาคพื้นดิน

เมื่อกรมแผนที่ทหารได้ผลิตแผนที่ชุด L7017 มาตราส่วน ๑:๕๐,๐๐๐ และชุด ๑๕๐๑ มาตราส่วน ๑:๒๕๐,๐๐๐ ครอบคลุมทั่วทุกบริเวณของประเทศไทยแล้ว ก็ประกาศเลิกใช้แผนที่ชุด L708 มาตราส่วน ๑:๕๐,๐๐๐ และชุด L509 มาตราส่วน ๑:๒๕๐,๐๐๐ (ที่ใช้อยู่เดิม) ตั้งแต่เดือน พ .ค.๑๗ แล้วให้ใช้แผนที่ชุด L7017 และชุด 1501 (ที่ผลิตขึ้นใหม่) แทนตั้งแต่บัดนั้นเป็นต้นมา

นอกจากการผลิตแผนที่ออกมาใช้ทางราชการทหารดังที่กล่าวมาแล้ว กรมแผน ที่ทหารยังได้ผลิตแผนที่ ออกมาใช้ราชการเพิ่มเติมอีก ๒ ชุด คือลำดับชุด L8019 มาตราส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ และลำดับชุด L9013 มาตราส่วน ๑:๑๒,๕๐๐ ซึ่งมีรายละเอียดของชุดดังต่อไปนี้

แผนที่ชุด L8019 มาตราส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ นั้นมีขนาดระวาง ๗ ลิปดา ๓๐ พิลิปดา x ๗ ลิปดา ๓๐ พิลิปดา แผนที่ชุดนี้หน่วยทหารทั่วไปมีความต้องการมาก เพราะความละเอียดของงานในการกำหนดตำแหน่งที่ของตำบลต่างถูกต้องมากกว่าแผนที่ชุด L7017 ตารางกริดก็มีขนาดเท่ากับแผ่นเรขาการยิง (๔ ซม.) ในวิชาหลักยิงของ ป.และ ค. จึงเหมาะที่จะนำมาใช้กับหน่วยทหารปืนใหญ่ และ ร้อย .ค.หนัก ของทหารราบและที่

สำคัญก็คือ เหมาะที่หน่วยทหารราบขนาดเล็กจะนำ มาใช้ทางยุทธวิธี เพราะนอกจากตัวแผนที่เองจะมีความถูกต้องทางตำแหน่งที่(พิกัด) ดีกว่าแผนที่ที่ใช้เป็นมาตรฐาน(๑:๕๐,๐๐๐) อยู่ในหน่วยแล้ว ผู้ใช้แผนที่ยังสามารถเขียนสัญลักษณ์ทางทหารต่าง ๆ ลงบนแผนที่ได้ สะดวกและถูกต้องมากกว่า ปัญหาก็คือปัจจุบันนี้ (๒๕๒๖) กรมแผนที่ทหารผลิตแผนที่ชุด L8019 ได้เพียงเฉพาะบริเวณดังต่อไปนี้เท่านี้เอง คือ บริเวณ จ. กาญจนบุรี, ราชบุรี, เพชรบุรี ๔๙ ระวาง บริเวณ จ.ปราจีนบุรี ๓๖ ระวาง, จ.นครนายก ๒๐ ระวางบริเวณ จ.ศรีษะเกษ, อุบลราชธานี ๑๑๒ ระวาง บริเวณ จมหาสารคาม, ร้อยเอ็ด ๒๔ ระวาง และบริเวณ จตาก, สุโขทัย ๒๓ ระวาง ทั้งนี้ปัญหาหลักอยู่ที่งบประมาณและเวลา(ถ้าผลิตแผนที่ชุด L8019 ให้ครอบคลุม ทั่วประเทศไทย จะมีจำนวนระวางประมาณ๓,๐๐๐ กว่าระวาง)

แผนที่ชุด L9013 มาตราส่วน ๑:๑๒,๕๐๐ มีขนาดระวางโดยทั่วไป ๒ ลิปดา ๓๐ พิลิปดา x ๒ ลิปดา ๓๐ พิลิปดา (บางระวางอาจมีขนาดใหญ่กว่านี้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของตัวเมือง)แผนที่ชุดนี้เราเรียกว่า "แผนที่ผังเมือง" CITY MAP ผลิตให้ครอบคลุมพื้นที่เฉพาะบริเวณตัวเมืองของจังหวัดและอำเภอที่สำคัญของทุ ก จังหวัดแล้ว ในการผลิตแผนที่ชุดนี้ได้ใช้ข้อมูลจากภาพถ่ายทางอากาศเหมือนการผลิตแผนที่ภูมิประเทศทั่ว ๆ ไป แต่ได้สำรวจเพิ่มเติมด้วยวิธีการ"โต๊ะราบ" ระหว่างตำบลต่างตำบล จึงทำให้แผนที่ชุดนี้มีความถูกต้องทางกำหนดตำแหน่ง(พิกัด) มากยิ่งขึ้น ซึ่งทำให้ทิศทางและระยะระหว่างตำบลถูกต้องมากยิ่งขึ้นด้วย นอกจากนี้ รายละเอียดของภูมิประเทศ ในตัวเมือง ก็สามารถแสดงได้ละเอียดกว่า จึงเหมาะสม อย่างยิ่งที่หน่วยทหารจะนำแผนที่ชุดนี้ไปใช้ในการรบบริเวณที่เป็นพื้นที่ตัวเมือง

สรุปแล้ว ปัจจุบันกรมแผนที่ทหารได้ผลิตแผนที่เพื่อสนองความต้องการของหน่วยทหารไทยไว้แล้ว ดังต่อไปนี้

๑. แผนที่ยุทธการร่วม (JOG - A และ JOG - G) ชุด ๑๕๐๑ มาตราส่วน ๑:๒๕๐,๐๐๐ มีครอบคลุมแล้วทุกบริเวณของประเทศไทยจำนวน ๕๓ ระวาง ใช้ในการรบร่วมอากาศ - พื้นดิน และใช้ในการวางแผนการรบทางพื้นดิน

๒. แผนที่ภูมิประเทศชุด L7017 มาตราส่วน ๑:๕๐,๐๐๐ มีครอบคลุมแล้วทุกบริเวณของประเทศไทย จำนวน ๘๓๐ ระวาง ใช้ในทางยุทธวิธี

๓. แผนที่ภูมิประเทศชุด L8019 มาตราส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ ปัจจุบันมีครอบคลุมพื้นที่บางบริเวณของบางจังหวัดเท่านั้น เหมาะสำหรับใช้ในทางยุทธวิธีของหน่วยขนาดเล็ก แลหน่วยทหาร ป- ค.

๔. แผนที่ผังเมืองชุด L9013 มาตราส่วน ๑:๑๒,๕๐๐ มีครอบคลุมแล้วทุกตัวเมืองจังหวัด และตัวเมืองอำเภอสำคัญของทุกจังหวัดในประเทศไทย เหมาะสำหรับใช้รบในเมือง

(ข้อมูลถึง มี.ค.๒๕๓๐)

ก. <u>แผนที่คืออะไร</u>

"แผนที่ คือการจำลองลักษณะภูมิประ เทศลงบนแผ่นกระดาษ โดยมีมาตราส่วนสัญลักษณ์และสีอย่างถูกต้อง" คำจำกัดความนี้เป็นที่รู้จักกันเป็นอย่างดีสำหรับท่านที่เป็นทหารนาวิกโยธินก่อนปี พ.ศ.๒๕๓๔ แต่เมื่อวิเคราะห์ตามคำจำกัดความแล้ว น่าจะเป็นความหมายที่แคบ และเฉพาะเจาะจงมากเกินไป

ความหมายของคำ ว่า "แผนที่" ในปัจจุบันมีความหมายกว้างขวางออกไป หน่วยงานหรือนักวิชาการที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องในกิจการแผนที่ จึงได้สรรหาคำจำกัดความขึ้นใช้ต่าง ๆ กัน แต่เพื่อให้อยู่ในขอบเขตของการศึกษาในวิชาการอ่านแผนที่ จึงให้คำจำกัดความของแผนที่ไว้ดังนี้

"แผนที่คือสิ่งที่มนุษย์จัดทำขึ้นเพื่อแสดงลักษณะของผิวพิภพและสิ่งที่ปรากฏอยู่บนผิวพิภพ ทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นทั้งหมดหรือเพียงบางส่วน โดยแสดงไว้บนแผ่นวัสดุที่เลือกสรรแล้วด้วยการย่อให้มีขนาดเล็กลงตามอัตราส่วนที่พึงประสงค์ให้คงรักษารูปร่างลักษณะที่คล้ายของจริงไว้หรือใช้สัญลักษณ์,ลายเส้น, สี และรูปทรงทดแทน" (FM 21-26 ค.ศ.1987)

ข. <u>ประโยชน์และความสำคัญของแผนที่</u>

"แผนที่เป็นเครื่องมือรบชิ้นแรกของทหาร" ในการวางแผนยุทธศาสตร์ทางทหารของชาตินั้น จำเป็นต้องแสวงหาข้อมูลเพื่อใช้ประกอบการพิจารณาก่อนการวางแผน ข้อมูลหรือข่าวสารที่เกี่ยวกับสภาพภูมิศาสตร์ และตำแหน่งของสิ่งแวดล้อมทางยุทธศาสตร์ต่าง ๆ ย่อมมีความสำคัญและจำเป็น แผนที่จึงเป็นเอกสารชิ้นแรกที่ จะต้องจัดทำหรือจัดหาให้ได้มา เพราะแผนที่สามารถที่จะให้ข่าวสารโดยละเอียดถูกต้องแน่นอนเกี่ยวกับ ระยะทาง ตำแหน่ง ค วามสูง เส้นทาง ลักษณะภูมิประเทศที่สำคัญ และข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับสภาพภูมิประเทศทั้งที่เกื้อกูล และขัดขวางการปฏิบัติ

การสงครามในปัจจุบัน ย่อมไม่จำกัดอยู่เฉพาะในพื้นที่ที่เรารู้จักคุ้นเคยเท่านั้น แต่จะเป็นยุทธบริเวณที่แผ่ไพศาลอยู่ตามส่วนต่าง ๆ ของโลกที่ผู้บังคับบัญชาทหารไม่เคยย่างกรายไปมาก่อน ผู้บังคับหน่วยทหารจำเป็นต้องพิจารณาภูมิประเทศ และศึกษาลักษณะภูมิประเทศที่หน่วยทหารของตนจะเข้าปฏิบัติการ สิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น ซึ่งมีอยู่ในภูมิประเทศ บริเวณที่จะปฏิบัติการอาจเป็นไปได้ทั้งที่เกื้อกูลและเป็นอุปสรรคในการปฏิบัติการ การวางแผนการรบก็ดี การปฏิบัติการรบก็ดี จึงจำเป็นต้องใช้แผนที่เป็นเครื่องช่วยประกอบการพิจารณา แผนที่ยังเป็นเครื่องมือรบชิ้นแรกของผู้บังคับบัญชาหน่วยทหารทุกระดับ มีนักการทหารบางท่านกล่าวว่า "ทหารที่ทำการรบโดยปราศจากแผนที่จะมีสภาพเช่นเดียวกับทหารตาบอดทำการรบ"

ค. <u>แบบและการใช้แผนที่ทหาร</u>

แผนที่ทหารที่ใช้อยู่ในคู่มือเล่มนี้ เป็นแผนที่ที่ผลิตจากกรมแผนที่ทหารเพื่อใช้ในราชการกระทรวงกลาโหมแผนที่ทหารแบ่งออกตามมาตราส่วน และชนิดของแผนที่

๑. มาตราส่วน เป็นส่วนสัมพันธ์ระหว่างระยะบนแผนที่กับระยะจริงในภูมิประเทศ ด้วยหลักการง่าย ๆ ซึ่งอาจจะแสดงได้หลายแบบ เช่น "๑ นิ้ว เท่ากับ ๑ ไมล์" หมายความว่า ระยะบนแผนที่ยาว ๑ นิ้ว เท่ากับระยะ ๑ ไมล์ในภูมิประเทศ หรือแสดงเป็นเศษส่วน $\frac{๑}{๒๕,๐๐๐}$ จะเป็นหน่วยอะไรก็ได้แต่ต้องเป็นหน่วย

เดียวกัน เช่นสมมุติ ๑ เป็นเซนติเมตร บนแผนที่จะเท่ากับจำนวน ๒๕,๐๐๐ เซ็นติเมตร ในภูมิประเทศ ซึ่งเท่ากับ .๒๕ กิโลเมตร เป็นต้น นอกจากนั้นยังแสดงเป็นมาตราส่วนเส้นบรรทัด ซึ่งแผนที่แต่ละฉบับจะพิมพ์ไว้ที่ขอบระวางแผนที่ ดังจะได้ศึกษากันต่อไป

สำหรับมาตราส่วนแผนที่นี้ ในทางทหารจะแบ่งออกเป็น ๓ ขนาดมาตราส่วน ซึ่งแต่ละขนาดของมาตราส่วนมีความมุ่งหมายในการใช้ตามความเหมาะสมคือ

ก) มาตราส่วนเล็ก แผนที่มาตราส่วนเล็ก เป็นแผนที่ที่ใช้ในการวางแผนทั่วไป และการพิจารณาทางยุทธศาสตร์สำหรับหน่วยใหญ่ โดยทั่วไปมีมาตราส่วนตั้งแต่ ๑ : ๖๐๐,๐๐๐ และเล็กกว่าขนาดมาตรฐานก็คือ ๑ : ๑,๐๐๐,๐๐๐

ข) มาตราส่วนกลาง แผนที่มาตราส่วนกลางเป็นแผนที่ที่ใช้ในการวางแผนปฏิบัติการ รวมทั้งการเคลื่อนย้ายหน่วยทหารและการส่งกำลังบำรุง โดยทั่วไปจะมีมาตราส่วนใหญ่กว่า ๑ : ๖๐๐,๐๐๐ และเล็กกว่า ๑ : ๗๕,๐๐๐ สำหรับมาตราส่วนขนาดมาตรฐานคือ ๑ : ๒๕๐,๐๐๐

ค) มาตราส่วนใหญ่ แผนที่มาตราส่วนใหญ่ เป็นแผนที่ที่ใช้ในการปฏิบัติการทางยุทธวิธี , การวางแผนทางเทคนิค และการบังคับบัญชาของหน่วยที่ปฏิบัติการในสนาม โดยทั่วไปจะมีขนาดตั้งแต่ ๑ : ๗๕,๐๐๐ และใหญ่กว่า สำหรับมาตราส่วนขนาดมาตรฐานคือ ๑ : ๕๐,๐๐๐

๒. ชนิดของแผนที่

ก) แผนที่แบบแบน (PLANIMATIC MAP) เป็นแผนที่ที่แสดงเฉพาะสันฐานตามแนวนอนจะเป็นลักษณะพื้นผิวพิภพก็ดี หรือรายละเอียดที่ปรากฏบนพื้นผิวพิภพก็ดี แสดงไว้เฉพาะสันฐานตามแนวนอนเท่านั้น แผนที่ชนิดนี้มีหลายแบบหลายชนิด หลายขนาดมาตราส่วน แล้วแต่ความมุ่งหมายในการผลิตเพื่อใช้งาน

ข) แผนที่ภูมิประเทศ (TOPOGRAPHIC MAP) แผนที่ชนิดนี้แสดงรายละเอียดทั้งตามแนวนอนและแนวยืน แสดงลักษณะของพื้นผิวพิภพหรือสิ่งที่ปรากฏบนผิวพิภพบางชนิดทั้ง ๓ มิติ แผนที่นี้มีหลายแบบหลายขนาดหลายมาตราส่วน

ค) แผนที่ทรวดทรง (PLASTIC RELIEF MAP) แผนที่ชนิดนี้เป็นแผนที่ที่พิมพ์ลงบนแผ่นพลาสติกโดยใช้ความร้อนบนแบบที่จัดทำไว้ ซึ่งมีรายละเอียดเช่นเดียวกับแผนที่ภูมิประเทศปรากฏเป็นรูป ๓ มิติ สามารถมองเห็นความแตกต่างระดับความสูงได้ชัดเจน

ง) แผนที่ภาพ ถ่าย (PHOTO MAP) เป็นแผนที่ซึ่งรายละเอียดที่ปราก ฏบนแผนที่นั้นเป็นรายละเอียดที่ได้จากการถ่ายภาพภูมิประเทศด้วย การถ่ายภาพทางอากาศแล้วนำมาสร้างเส้นกริด , รายละเอียดขอบระวาง, ชื่อสถานที่, ชื่อถนน, ระดับความสูงที่สำคัญ, มาตราส่วน และทิศทางโดยประมาณพิมพ์ไว้บนภาพถ่ายนั้นด้วย

จ) แผนที่ยุทธการร่วม(JOINT OPERATION GRAPHICS) แผนที่ชุดมาตราส่วน ๑ : ๒๕๐,๐๐๐ ทางทหารถือว่า เป็นแผนที่ที่ใช้ในการปฏิบัติการร่วมอากาศพื้นดิน จะพิมพ์ขึ้นเป็นแผนที่ภาคพื้นดินและแผนที่อากาศรวมกันในแผ่นเดียวกัน สำหรับภาคพื้นจะแสดงความสูงเป็นเมต รแต่ทางอากาศ จะแสดงฟุต จะมีรายละเอียดเกี่ยวกับสนามบิน, สิ่งอำนวยความสะดวกเกี่ยวกับเครื่องบินไว้ด้วย

ฉ) <u>แผนที่ภาพถ่ายสี</u> (PICTO MAP) เป็นแผนที่ภาพถ่ายซึ่งผลิตตามขั้นตอนของระบบ PHOTO GRAPHIC IMAGEE CONVERSION BY TONAL MASKING PROCEDURES เป็นแผนที่ภาพถ่ายมาตรฐานซึ่งนำมาแยกสีพิมพ์ มีสัญลักษณ์และแบ่งมาตราส่วน

ช) <u>แผนที่ภาพถ่ายทรวดทรง</u> (PLASTIC RELIEF PHOTO MAP) เป็นแผนที่ภาพถ่ายซึ่งผลิตขึ้นด้วยพลาสติก เช่นเดียวกับแผนที่ทรวดทรงที่ผลิตขึ้นจากแผนที่ภูมิประเทศ

ซ) <u>แผนที่ภาพถ่ายต่อเนื่อง</u> (PHOTOMOSAIC) เป็นแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ ซึ่งถ่ายภาพภูมิประเทศเป็นระยะ ๆ นำมาต่อกัน แผนที่ภาพถ่ายต่อเนื่องนี้จะนำมาใช้เมื่อไม่สามารถหาแผนที่ที่เหมาะสมได้ทันเวลารายละเอียดต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับวิธีการถ่ายภาพ ภาพที่ปรากฏจะแตกต่างจากแผนที่แบบแบนก็ได้

ฌ) <u>แผนที่ผังเมืองทางทหาร</u> (MILITARY CITY MAP) เป็นแผนที่ภูมิประเทศแบบหนึ่ง โดยปกติจะมีมาตราส่วน ๑ : ๑๒,๕๐๐ เป็นแผนที่ผังเมืองซึ่งมีแนวถนนและชื่อถนนต่าง ๆ อาคารก่อสร้างที่สำคัญและที่ตั้งทางทหารที่สำคัญ ซึ่งมีขนาดสัมพันธ์กับมาตราส่วนของแผนที่นั้น มาตราส่วนของแผนที่ผังเมืองทางทหารอาจแตกต่างกัน ตั้งแต่ ๑ : ๒๕,๐๐๐ ถึง ๑ : ๕,๐๐๐ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสำคัญ และขนาดของเมือง ความหนาแน่นของรายละเอียดต่าง ๆ และข่าวสารที่ต้องการทราบ

ญ) <u>แผนที่พิเศษ</u> (SPECIAL MAP) เป็นแผนที่ที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในกิจการเฉพาะอย่าง เช่น เป็นแผนที่เกี่ยวกับการจราจร, การคมนาคม, การยกพลขึ้นบก ส่วนใหญ่แล้วจะพิมพ์ขึ้นด้วยมาตราส่วนเล็กกว่า ๑ : ๑๐๐,๐๐๐ แต่ใหญ่กว่า ๑ : ๑,๐๐๐,๐๐๐ แผนที่นี้อาจจัดทำขึ้นจากวัตถุต่าง ๆ นอกจากกระดาษ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพของลมฟ้าอากาศ

ฎ) <u>แบบจำลองภูมิประเทศ</u>(TERRAIN MODEL) เป็นแบบจำลองที่จัดทำขึ้นเพื่อให้มองเห็นภาพภูมิประเทศสำหรับการวางแผน, ทำความเข้าใจในหลักการต่าง ๆ และสำหรับการบรรยายสรุป การยกพลขึ้นบก ซึ่งแผนที่นี้จะทำเป็นรูปร่าง ลักษณะพื้นดิน , โรงงานอุตสาหกรรม และพืชพันธุ์ต่าง ๆ ปรากฏอยู่ในแบบจำลองนั้น ๆ

ง. <u>การเก็บและการระวังรักษาแผนที่</u>

๑. <u>กล่าวทั่วไป</u> เนื่องจากแผนที่จัดว่าเป็นเอกสารที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการปฏิบัติงานทางทหาร การให้ความปลอดภัยแก่แผนที่จึงมีความจำเป็น การเก็บรักษาจึงต้องมีผู้รับผิดชอบและควบคุมอย่างใกล้ชิด การเก็บรักษาแผนที่ที่ยังไม่มีการขีดเขียนหรือลงรายละเอียดเพิ่มเติม ก็ควรปฏิบัติเช่นเดียวกับเอกสารชั้นลับและปกปิด สำหรับแผนที่ที่มีการขีดเขียนหรือลงรายละเอียดหรือเครื่องหมายเพิ่มเติม ก็ต้องกำหนดชั้นความลับเพิ่มขึ้นตามความสำคัญของรายละเอียดหรือเครื่องหมายที่ขีดเขียนเพิ่มเติมลงไป จึงต้องปฏิบัติและดำเนินการต่อแผนที่เหล่านั้นตามชั้นความลับที่เพิ่มขึ้นด้วย นอกจากนั้นการระวังรักษาและการใช้แผนที่ให้ถูกต้อง จะช่วยให้ใช้แผนที่ได้นาน ซึ่งเป็นการประหยัดและใช้ได้อย่างคุ้มค่า เพราะการจัดหาแผนที่ทางทหารไม่สามารถซื้อหาจากร้านค้าทั่วไป

๒. <u>การเก็บแผนที่</u>

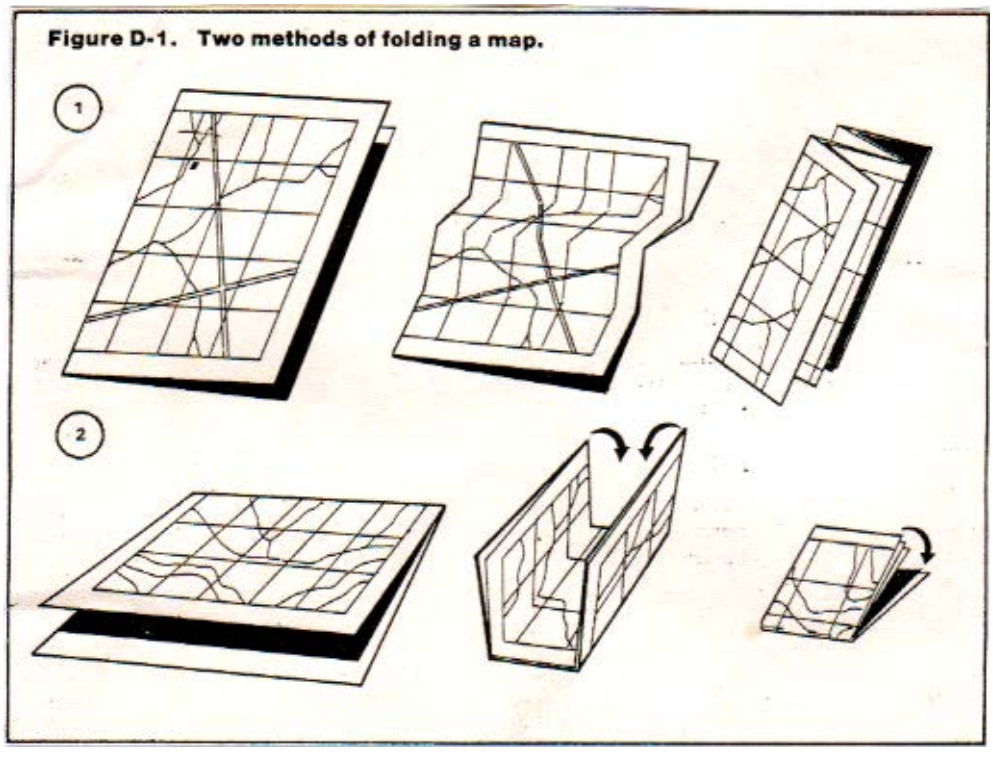
ก) การเก็บต้องจัดระบบให้สะดวกต่อการค้น และจัดเก็บ และไม่ควรให้เกิดรอยพับหรือการม้วนงอ การเก็บด้วยการวางเป็นแผ่นวิธีที่ดีที่สุด ไม่ควรเก็บวางซ้อนกันจำนวนมากเกินไป ที่เก็บต้องไม่อับชื้น และควรมีแสงสว่างเพียงพอแต่ไม่ควรให้ถูกแสงโดยตรง มีการตรวจสภาพการเก็บอยู่เสมอ

ข) แผนที่ระวางหมายเลขเดียวกันที่ใช้แล้วกับที่ยังไม่ใช้ ควรแยกไว้ให้เป็นสัดส่วน

ค) แผนที่เก่าที่ใช้จนหมดสภาพใช้งาน หรือแผนที่เก่าล้าสมัยที่จะทำลาย ต้องปฏิบัติตามระเบียบรักษาความปลอดภัยในการทำลายเอกสาร

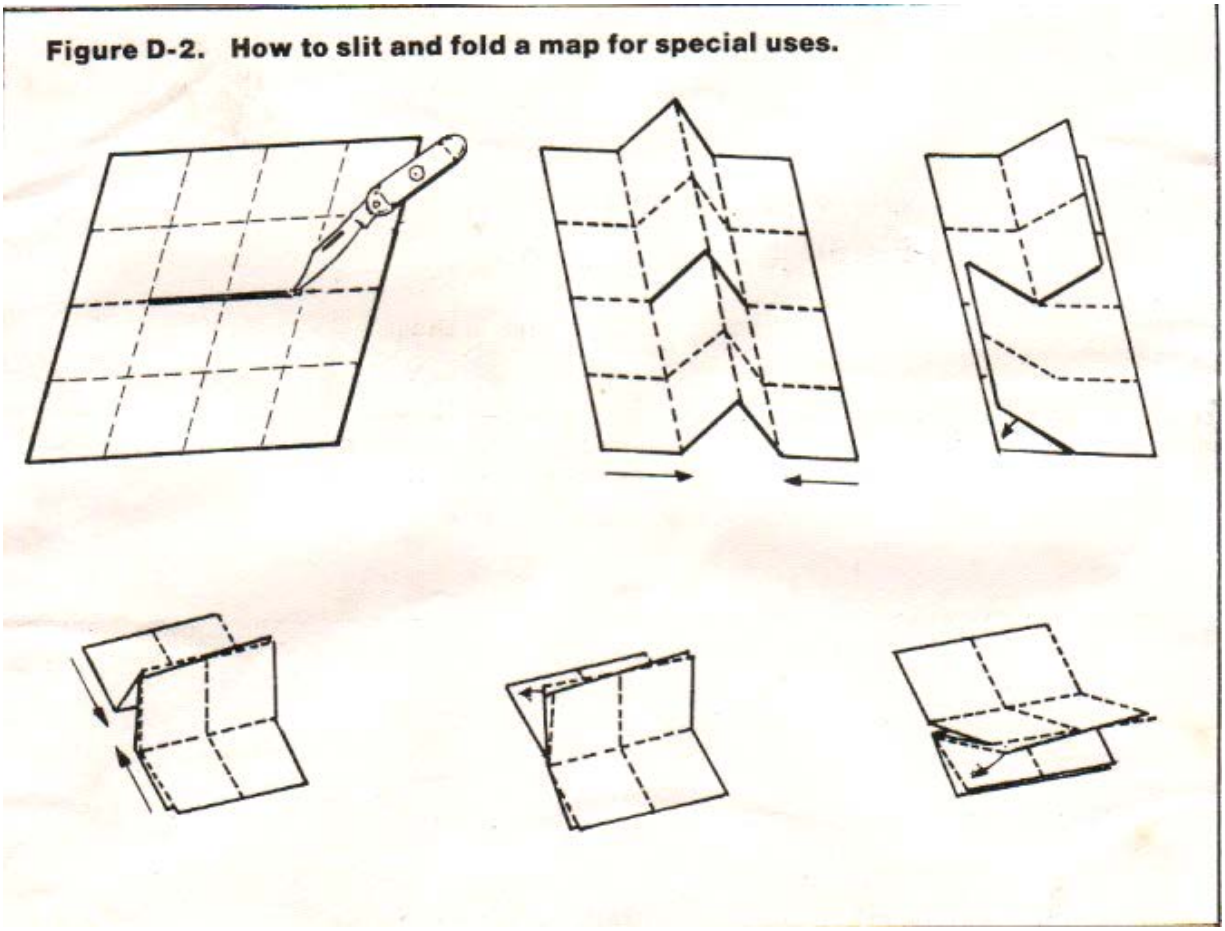
๓. <u>การระวังรักษาขณะใช้งาน</u>

ก) <u>การพับแผนที่ (๕ วิธี)</u> โดยเฉพาะกับหน่วยทหารขนาดเล็กหรือต้องนำติดตัวขณะเคลื่อนย้าย ปกติจะพับให้มีขนาดพอเหมาะที่จะพกพาได้ ไม่ควรพับให้มีขนาดเล็กเกินไป เพราะจะทำให้เกิดรอยพับหลายรอยในแผนที่ การพับที่สะดวกต่อการใช้งานคือ การพับแบบหีบเพลง ๓ ส่วน ด้วยการพับแนวนอน ๑ ครั้ง แล้วพับในแนวตั้งเป็น ๓ ส่วน แล้วเก็บไว้ในซองแผนที่เพื่อป้องกันน้ำ ข้อเสียในการพับแบบหีบเพลงก็คือตามรอยพับอาจขาดได้ง่ายหากต้องหยิบใช้บ่อย ๆ การพับอีกวิธีหนึ่งคือ พับให้แผนที่ตรงส่วนที่ต้องใช้งานเป็นประจำอยู่ด้านบน ส่วนอื่นที่ไม่ค่อยใช้งานพับลงไปด้านหลัง โดยพับให้มีขนาดพอเหมาะที่จะใส่เข้าซองแผนที่ ทุกโอกาสที่นำแผนที่ติดตัวเพื่อใช้งาน ต้องใช้ซองแผนที่เสมอ หากไม่มีซองแผนที่ควรใช้ถุงพลาสติกแทน การพับอีก ๒ วิธี ตามรูป ก-๑ คือการพับแบบหีบเพลง ๔ ส่วน และการพับแบบธรรมดาข้อสำคัญในการพับคือ ให้ง่ายต่อการพกติดตัว และเมื่อจะใช้งานก็ไม่ต้องคลี่แผนที่ออกทั้งแผ่น



รูป ก – ๑ การพับแบบหีบเพลง ๔ ส่วน และการพับแบบธรรมดา

การพับแผนที่อีกวิธีหนึ่งคือ การพับเมื่อใช้งานพิเศษ ตามรูป ก -๒ การพับวิธีนี้จะช่วยให้ใช้แผนที่ได้สะดวก คือสามารถใช้แผนที่ได้ตลอดระวางโดยไม่ต้องคลี่แผนที่ออกเลย การฝึกพับแผนที่วิธีนี้ค วรใช้กระดาษเปล่าฝึกพับ



รูป ก – ๒ การพับเพื่อใช้งานพิเศษ

ข) <u>การขีดเขียนบนแผนที่</u> ต้องไม่ใช้เครื่องเขียนที่เขียนแล้วลบออกไม่ได้หรือลบออกยากควรใช้ดินสอที่มีความอ่อนปานกลาง (ขนาด 1B หรือ 2B) ดินสอบที่ใช้ควรเหลาให้แหลม เมื่อใช้แล้วต้องลบรอยขีดเขียนออกให้หมด ยางลบที่ใช้ควรเป็นชนิดอ่อน ระวังรักษาแผนที่ไม่ให้เปรอะเปื้อน ขณะขีดเขียนต้องไม่วางแผนที่บนพื้นขรุขระ เช่น กรวดหรือหิน เพราะอาจทำให้แผนที่ทะลุหรือขาดขณะขีดเขียน

บทที่ ๒
ข้อมูลขอบระวางแผนที่และสัญลักษณ์

ก. ข้อมูลขอบระวางแผนที่

ในการใช้เครื่องมือเครื่องใช้ใด ๆ ก่อนอื่นผู้ใช้จะต้องศึกษาคู่มือเครื่องใช้นั้น ๆ เสียก่อน ในเรื่องของแผนที่ก็เช่นเดียวกัน ข้อมูลขอบระวางแผนที่จึงมีความจำเป็นจะต้องศึกษา เพราะแผนที่แต่ละอย่างจะไม่เหมือนกัน ดังนั้นข้อมูลขอบระวางแผนที่ จึงต้องมีการตรวจสอบอย่างรอบคอบและระมัดระวัง มิฉะนั้นจะทำให้เกิดการสับสนได้

พื้นที่ภายนอกขอบระวาง หมายถึงพื้นที่ตั้งแต่เส้นขอบระวางแผนที่ไปถึงริมแผ่นแผนที่ทั้งสี่ด้าน บริเวณพื้นที่ดังกล่าว ผู้ผลิตแผนที่จะแสดงรายละเอียดต่าง ๆ อันเป็นข่าวสารหรือข้อ มูลที่ผู้ใช้แผนที่ควรทราบ ซึ่งจะช่วยให้ผู้อ่านแผนที่ทราบถึงรายละเอียดที่แสดงไว้ภายในระวางแผนที่ได้ดียิ่งขึ้น

โดยทั่วไปแผนที่ที่ใช้ในทางทหารจะมีข้อมูลขอบระวางแผนที่ที่ควรทราบดังนี้

๑. ชื่อระวาง ชื่อระวางแผนที่แต่ละแผ่นจะแสดงไว้ ๒ แห่ง คือ ตรงกึ่งกลางแผ่นแผนที่ด้านบน และริมขวาหรือซ้าย ด้านล่างขอบระวางแผนที่ โดยปกติจะนำเอาชื่อของรายละเอียดที่สำคัญและเด่นชัดที่สุดในแผนที่ระวางนั้นมาตั้งเป็นชื่อระวาง อาจเป็นชื่อของแหล่งชุมชนที่ใหญ่ที่สุด ชื่อของภูเขาใหญ่ หรือห้วย , หนอง, คลอง, บึง, ฯลฯ ก็ได้

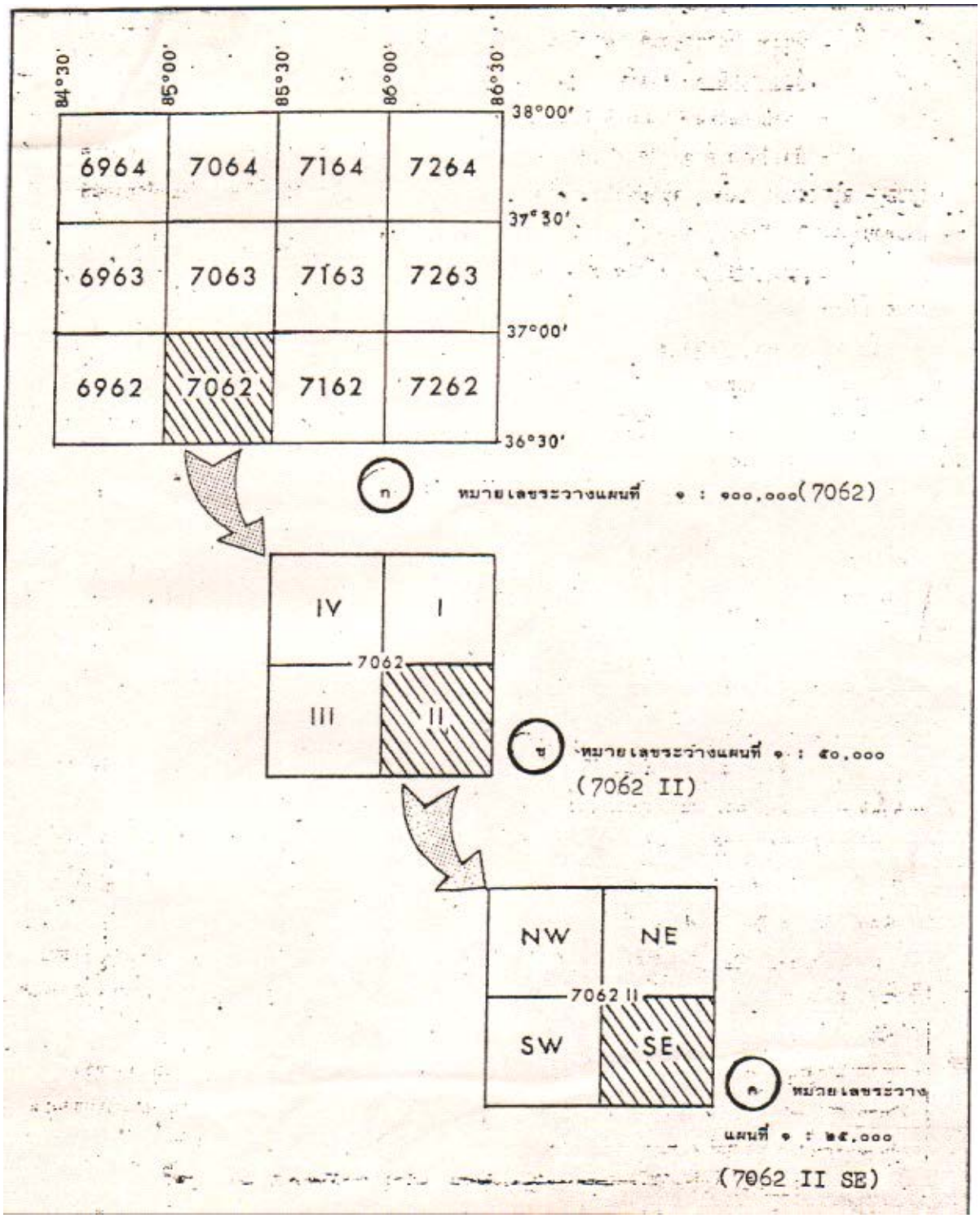
๒. หมายเลขระวาง (SHEET NUMBER) หมายเลขระวางนี้จะปรากฏอยู่ทางขวาสุดของขอบระวางด้านบนและทางซ้ายสุดของขอบระวางด้านล่าง แผนที่แต่ละระวางจะมีหมายเลขระวางซึ่งกำหนดขึ้นตามระบบที่วางไว้แน่นอน เพื่อความสะดวกในการอ้างอิงหรือค้นหาแผนที่ระวางที่ต้องการ การกำหนดเลขระวางนั้นได้กำหนดขึ้นโดยมีส่วนสัมพันธ์กับมาตราส่วนของแผนที่ ดังนี้

ก) การกำหนดหมายเลขระวางของแผนที่มาตราส่วน ๑ : ๑๐๐,๐๐๐ และใหญ่กว่า จะเริ่มที่แผนที่มาตราส่วน ๑ : ๑๐๐,๐๐๐ ซึ่งมีขนาดระวาง ๓๐ x ๓๐ ลิปดา และจะกำหนดหมายเลขระวางด้วยเลขอารบิก ๔ ตัว เช่น "ระวาง 7062" เป็นต้น ห มายเลขระวางนี้กำหนดขึ้นใช้เฉพาะพื้นที่บริเวณหนึ่ง ๆ ซึ่งอาจจะซ้ำซ้อนกับบริเวณอื่น ๆ ก็ได้ แต่จะไม่ทำให้ผู้ใช้สับสนแต่อย่างใด

ข) จากแผนที่มาตราส่วน ๑ : ๑๐๐,๐๐๐ จะทำเป็นแผนที่มาตราส่วน ๑ : ๕๐,๐๐๐ ซึ่งมีขนาดระวาง ๑๕ x ๑๕ ลิปดา ก็จะนำเอาแผนที่มาตราส่วน ๑ : ๑๐๐,๐๐๐ มาแบ่งเป็น ๔ ส่วนเท่า ๆ กัน แล้วนำแต่ละส่วนไปขยายให้ใหญ่กว่าเดิม ๒ เท่า จะได้แผนที่มาตราส่วน ๑ : ๕๐,๐๐๐ จำนวน ๔ ระวาง ในแต่ละระวาง (๑๕ x ๑๕ ลิปดา) ให้เขียนเลขโรมันกำกับ โดยกำหนดให้ I อยู่ด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือวนตามเข็มนาฬิกาเป็น II III IV ตามลำดับ (ทำอย่างนี้เหมือนกันทุกตาราง ๓๐ x ๓๐ ลิปดา) ดังนั้น หมายเลขระวางของแผนที่มาตราส่วน ๑ : ๕๐,๐๐๐ ก็จะเหมือนกับแผนที่มาตราส่วน ๑ : ๑๐๐,๐๐๐ บริเวณเดียวกัน แล้วตามด้วยเลขโรมัน I II III IV ของระวางที่ต้องการเช่น "ระวาง 7062 II" เป็นต้น

ค) จากแผนที่มาตราส่วน๑ : ๕๐,๐๐๐ ซึ่งมีขนาดระวาง๑๕ x ๑๕ ลิปดา จะทำเป็นแผนที่มาตราส่วน ๑ : ๒๕,๐๐๐ ซึ่งมีขนาดระวาง๗ ลิปดา ๓๐ ฟิลิปดา x ๗ ลิปดา ๓๐ ฟิลิปดา ก็จะเอาแผนที่มาตราส่วน ๑

: ๕๐,๐๐๐ มาแบ่งเป็น ๔ ส่วนเท่า ๆ กัน และขยายให้ใหญ่กว่าเดิม ๒ เท่าตัว ก็จะได้แผนที่มาตราส่วน ๑ : ๒๕,๐๐๐ จำนวน ๔ ระวาง ในแต่ละระวาง (๗ ลิปดา ๓๐ ฟิลิปดา x ๗ ลิปดา ๓๐ ฟิลิปดา) ให้เขียนตัวอักษรกำหนดทิศทางตามลำดับโดยเริ่มNE ทางทิศด้านตะวันออกเฉียงเหนือและSE SW NW กับระวางที่อยู่ทางทิศนั้น ๆ ดังนั้นหมายเลขระวางของแผนที่มาตราส่วน ๑ : ๒๕,๐๐๐ ก็จะเหมือนกับแผนที่ ๑ : ๕๐,๐๐๐ บริเวณเดียวกัน ตามด้วยอักษรNE SE SW NW ของระวางที่ต้องการเช่น"ระวาง 7062 II SE" เป็นต้น



๓. ชื่อชุดและมาตราส่วน (SERIES NAME AND SCALE) ในบริเวณที่มีการผลิตแผนที่ ซึ่งเป็นบริเวณกว้างขวางนับตั้งแต่ขนาดประเทศ ทวีป ฯลฯ ซึ่งมีแผนที่ลักษณะเดียวกัน มาตราส่วนเดียวกัน ใช้ในความมุ่งหมายเดียวกัน การกำหนดชื่อชุดจะช่วยจำกัดบริเวณที่แผนที่ครอบคลุมอยู่ เช่น "ประเทศไทย ๑ : ๕๐,๐๐๐" ซึ่งเป็นชื่อชุดแผนที่มูลฐานมาตราส่วน ๑: ๕๐,๐๐๐ ของประเทศไทย ซึ่งชุดและมาตราส่วนนี้จะพิมพ์ไว้ที่ด้านบนซ้ายของขอบระวางแผนที่

๔. ลำดับชุด (SERIES NUMBER) ในพื้นที่บริเวณหนึ่ง ๆ อาจมีการจัดทำแผนที่ขึ้นหลายชุด ที่มีขนาดระวาง หรือมาตราส่วนแตกต่างกันการกำหนดลำดับชุด จะทำให้ทราบว่าเป็นแผนที่ชุดใด ตัวอย่างที่ยกมาอ้างในเรื่องนี้ จะเห็นได้จากลำดับชุด ซึ่ งใช้สำหรับแผนที่ที่ผลิตขึ้นด้วยกรรมวิธีการทำแผนที่จากรูปถ่ายทางอากาศสำหรับประเทศไทย เช่น

ลำดับชุด L708 เป็นลำดับชุดของแผนที่มาตราส่วน๑ : ๕๐,๐๐๐ ขนาดระวาง๑๐ x ๑๕ ลิปดา

ลำดับชุด L7017 เป็นลำดับชุดของแผนที่มาตราส่วน๑ : ๕๐,๐๐๐ ขนาดระวาง๑๕ x ๑๕ ลิปดา

ลำดับชุด L8019 เป็นลำดับชุดของแผนที่มาตราส่วน ๑ : ๒๕,๐๐๐

ลำดับชุด L9013 เป็นลำดับชุดของแผนที่มาตราส่วน ๑ : ๑๒,๕๐๐

ลำดับชุดนี้จะพิมพ์ไว้ตอนบนขวาของขอบระวางและด้านล่างซ้ายของขอบระวาง

ตัวอย่าง ลำดับชุดสำหรับแผนที่ ซึ่งคลุมพื้นที่บริเวณประเทศไทย ตอ นที่ยกมาให้เห็นนั้นเป็นการกำหนดลำดับชุดตามมาตราฐานของสหรัฐอเมริกา ซึ่งถือตามข้อตกลงมาตรฐานขององค์การนาโต้

ลำดับชุดตามมาตรฐานดังกล่าวมี ๔ องค์ประกอบ

องค์ประกอบที่ ๑ จะเป็นตัวเลขอารบิกหรือตัวอักษรภาษาอังกฤษก็ได้ คือ

- ถ้าเป็นแผนที่ชุดที่คลุมทวีป (CONTINENTAL AREA) จะใช้เป็นตัวเลขอารบิก

- ถ้าเป็นแผนที่คลุมภูมิภาคใดภูมิภาคหนึ่ง (REGIONAL AREA) หรือคลุมส่วนย่อยของภูมิภาค (SUBREGIONAL AREA) จะใช้ตัวอักษรภาษาอังกฤษ ส่วนการจะใช้ตัวเลขหรืออักษรใดนั้นมีกฎเกณฑ์ และขอบเขตแสดงไว้โดยแน่นอน

องค์ประกอบที่ ๒ จะต้องเป็นตัวเลขเสมอ แสดงถึงกลุ่มมาตราส่วน SCALE GROUP ดังรายละเอียดต่อไปนี้

องค์ประกอบที่ ๒	กลุ่มของมาตราส่วน
เลข ๑	๑ : ๕,๐๐๐,๐๐๐ และเล็กกว่า
เลข ๒	ใหญ่กว่า ๑ : ๕,๐๐๐,๐๐๐ ถึง ๑ : ๒,๐๐๐,๐๐๐
เลข ๓	ใหญ่กว่า ๑ : ๒,๐๐๐,๐๐๐ ถึง ๑ : ๕๑๐,๐๐๐
เลข ๔	ใหญ่กว่า ๑ : ๕๑๐,๐๐๐ ถึง ๑ : ๒๕๕,๐๐๐
เลข ๕	ใหญ่กว่า ๑ : ๒๕๕,๐๐๐ ถึง ๑ : ๑๕๐,๐๐๐
เลข ๖	ใหญ่กว่า ๑ : ๑๕๐,๐๐๐ ถึง ๑ : ๗๐,๐๐๐

องค์ประกอบที่ ๒	กลุ่มของมาตราส่วน
เลข ๗	ใหญ่กว่า ๑ : ๗๐,๐๐๐ ถึง ๑ : ๓๕,๐๐๐
เลข ๘	ใหญ่กว่า ๑ : ๓๕,๐๐๐
เลข ๙	แผนที่ตัวเมือง (ไม่พิจารณามาตราส่วน)
เลข ๐	แผนที่ภาพถ่าย (ไม่พิจารณามาตราส่วน)

ปัจจุบันนี้กองทัพไทยมีแผนที่ที่ใช้อยู่ คือ กลุ่มเลข ๕ (๑ : ๒๕๐,๐๐๐) กลุ่มเลข ๗ (๑ : ๕๐,๐๐๐) กลุ่มเลข ๘ (๑ : ๒๕,๐๐๐) กลุ่มเลข ๙ (๑ : ๑๒,๕๐๐)

องค์ประกอบที่ ๓ จะต้องเป็นตัวเลขเสมอ แสดงถึงภูมิภาคส่วนย่อย (SUBREGIONAL AREA) เช่น "O" หมายถึงเลขประจำภูมิภาคส่วนย่อย ๑ ใน ๑๐ ของภูมิภาคส่วนใหญ่ (L) ประเทศที่อยู่ในภูมิภาคส่วนย่อย "O" ของภูมิภาคส่วนใหญ่ "L" ก็มี ไทย, ลาว, เขมร, เวียตนาม, มาเลเซีย

องค์ประกอบที่ ๔ จะต้องเป็นตัวเลขเสมอ แสดงถึงลำดับที่ในการจัดทำแผนที่มาตราส่วนเดียวกันภายในพื้นที่บริเวณเดียวกันคือ (L) จะปรากฏเป็นตัวเลขตัวเดียวหรือ ๒ ตัวก็ได้ แต่นับเป็นจำนวนเดียวกัน เช่น "๑๗" เป็นต้น

หมายเหตุ ในบางกรณีอาจมีองค์ประกอบที่ ๕ ด้วย เช่น อักษร "P" หมายถึงแผนที่ทรวดทรงพลาสติก อักษร "S" หมายถึงแผนที่ที่ทำขึ้นเพื่อความมุ่งหมายพิเศษและอักษร "A B C" หมายถึงหมู่ของแผนที่ภาพถ่ายที่จัดทำขึ้นเป็นหมู่ที่ ๑, ๒, ๓ ฯลฯ ตามลำดับ

๕. ครั้งที่จัดพิมพ์ (EDITION NUMBER) จะปรากฏอยู่ทางขวาของขอบระวางด้านบน แล ะทางซ้ายของขอบระวางด้านล่าง (ติดกับหมายเลขลำดับชุด) แสดงให้เราทราบว่าแผนที่นั้นจัดพิมพ์ขึ้นเป็นครั้งที่เท่าใด ซึ่งโดยปกติแผนที่บริเวณเดียวกัน การจัดพิมพ์ครั้งที่ ๒ ย่อมมีรายละเอียดของภูมิประเทศทันสมัยกว่าการจัดพิมพ์ครั้งที่ ๑ เป็นต้น นอกจากนั้นยังแนะนำให้ท ราบถึงหน่วยที่ดำเนินการจัดพิมพ์ด้วย เช่น (EDITION 2 - RTSD) หมายถึง "พิมพ์ครั้งที่ ๒ โดยกรมแผนที่ทหาร"

๖. มาตราส่วนเส้นบรรทัด (BAR SCALE) จะปรากฏอยู่กึ่งกลางของขอบระวางด้านล่าง มาตราส่วนเหล่านี้แสดงไว้เป็นรูปเส้นบรรทัดหลาย ๆ เส้น เพื่อใช้พิจารณาหาระยะจริ งจากแผนที่ แผนที่แต่ละระวางจะมีมาตราส่วนเส้นบรรทัดตั้งแต่ ๓ บรรทัดขึ้นไป ซึ่งแต่ละบรรทัดจะแสดงมาตราวัดระยะที่แตกต่างกัน เช่น ไมล์, เมตร, หลา, และไมล์ทะเล เป็นต้น

๗. บันทึกเกี่ยวกับความน่าเชื่อถือ (CRADIT NOTE) จุดประสงค์สำคัญของบันทึกนี้ เพื่อชี้แจงให้ผู้ใช้แผนที่ทราบว่า หน่วยงานใดเป็นผู้ทำแผนที่นี้ด้วยวิธีใดจะปราก ฏอยู่ด้านล่างซ้ายของขอบระวางแผนที่ เช่น "แผนที่นี้จัดทำโดย ARMY MAP SERVICE (AM) เหล่าทหารช่าง กองทัพบกอเมริกัน ฯลฯ การแปลภาพในสนามกระทำเมื่อปี พ.ศ.๒๔๙๘"

๘. สารบาญระวางติดต่อ (ADJOINING SHEETS DIAGRAM) เป็นแผนภาพที่แสดงให้ทราบว่ามีแผนที่ระวางหมายเลขเท่าใดอยู่โดยรอบแผนที่ระวางนั้นบ้าง โดยปกติจะปรากฏอยู่ด้านล่างขวาของขอบระวางแผนที่

๙. สารบาญแสดงเขตการปกครอง (ONDEX TO BOUNDARIES) เป็นแผนภาพที่แสดงให้ทราบว่า พื้นที่ส่วนใดในแผนที่ระหว่างนั้นอยู่ในเขตการปกครองของประเทศจังหวัด ,หรืออำเภอใด แผนภาพนี้จะอยู่ทางด้านล่างขาวของระวางใกล้ ๆ กับสารบัญระวางติดต่อ

๑๐. บันทึกเกี่ยวกับเส้นโครงแผนที่(PROJECTION NOTE) เป็นข้อความที่แจ้งให้ทราบว่าเส้นโครงพื้นที่แผ่นนั้น เป็นเส้นโครงแผนที่ชนิดใด หรือใช้กรรมวิธีใดใน การคำนวณถ่ายทอดระบบอ้างอิงทางราบ (ละติจูดและลองจิจูด) บนผิวพิภพลงบนแผ่นพื้นที่ ตัวอย่างบันทึกเกี่ยวกับเรื่องนี้ในแผนที่ประเทศไทย ๑ : ๕๐,๐๐๐ ชุด L7017 บันทึกไว้ที่ด้านล่างกึ่งกลางขอบระวางว่าโปรเจ็คชั่นทราบสเวอร์สเมอเคเตอร์เป็นต้น

๑๑. บันทึก เกี่ยวกับเส้นกริด (GRID N)TE) เป็นข้อความที่แจ้งให้ทราบว่างเส้นตาราง (กริด) ซึ่งประกอบด้วยหมู่เส้นตรงที่ขนานกันสองชุดตัดกันเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่ใช้เป็นระบบอ้างอิงในทางราบบนแผ่นแผนที่นั้น เป็นระบบพิกัดฉากแบบกริดของยูนิเวอร์ซัลทราบสเมอเคเตอร์ โซนที่ 47 รูปโลกของเอเวอร์เรสท์ เลขสามตำแหน่งท้ายของกริดมิได้แสดงไว้บันทึกนี้จะอยู่กึ่งกลางด้านล่างของขอบระวางแผนที่

๑๒. ตารางกำหนดค่าของกริด (GRID REFERENCE BOX) จะปรากฏอยู่กึ่งกลางของขอบระวางด้านล่างสุด เป็นตารางมีข้อความที่แนะนำให้ผู้ใช้รู้จักวิธีกา รกำหนดตำแหน่งของจุดใด ๆ ในแผนที่เป็นค่าพิกัดกริด จะอธิบายวิธีปฏิบัติเป็นขั้น ๆ พร้อมกับมีตัวอย่างประกอบไว้

๑๓. หลักฐานทางดิ่ง (VERTICAL DATUM) จะอยู่กึ่งกลางด้านล่างของขอบระวาง เป็นการกำหนดความสูงของตำบลต่าง ๆ ที่ปรากฏบนแผนที่นั้น โดยได้รับวัดโยงยึดมาจาก พื้นฐานทางราบ โดยถือน้ำทะเลปานกลางที่จุดหนึ่งเป็นหลัก ตัวอย่างเช่นหลักฐานทางดิ่ง "ถือระดับน้ำทะเลปานกลางที่เกาะหลัก " คือถือระดับน้ำทะเลปานกลางที่เกาะหลัก อ .เมือง จ .ประจวบคีรีขันธ์ ด้วยเครื่องวัดการขึ้นลงของระดับน้ำทะเล ในห้วงระยะเวลาหนึ่งแล้วหาผลเฉลี่ยปานก ลางเป็นพื้นฐาน (MEAN SEA LEVEL) ทางแนวดิ่ง

๑๔. หลักฐานทางราบ (HORIZONTAL DATUM) จะอยู่ตรงกึ่งกลางด้านล่างของขอบระวาง หมายถึงการสำรวจเพื่อทำพิกัดที่แน่นอนของตำบลต่าง ๆ นั้น ได้โดยโยงยึดวิธีสำรองทางแนวราบมาจากหมุดหลักฐานทางราบที่ประเทศอินเดีย อันเป็นหมุดหลักฐานที่ได้ตรวจสอบความถูกต้องทางพิกัดและสากลยอมรับแล้ว ตัวอย่าง"หลักฐานทางราบถือตามหลักฐานของประเทศอินเดีย

๑๕. คำอธิบายสัญลักษณ์(LEGEND) จะปรากฏอยู่ทางด้านล่างซ้ายของขอบระวางแผนที่ประกอบด้วยตัวอย่างสัญลักษณ์ที่ใช้ทดแทนรายละเอียดที่แสดงไว้บนแผนที่แผ่นนั้น พร้อมด้วยคำอธิบายความหมายของสัญลักษณ์นั้น อาจแสดงไว้ทั้งหมด หรือแสดงเฉพาะสัญลักษณ์ที่สำคัญ ๆ และจำเป็นก็ได้ สัญลักษณ์ต่าง ๆ นี้อาจเปลี่ยนแปลงไปตามชนิดและมาตราส่วนของแผนที่ได้ ฉะนั้นเพื่อป้องกันการผิดพลาด เมื่อจะอ่านสัญลักษณ์ใดบนแผนที่จะต้องตรวจสอบคำอธิบายสัญลักษณ์ของแผนที่ระวางนั้นเสียก่อนเสมอ

๑๖. แผนผังมุมเยื้อง (DECLINATION DIAGRAM) จะปรากฏอยู่ทางด้านล่างขวาของขอบระวาง เป็นแผนภาพที่แสดงให้ทราบถึงความแตกต่างของแนวทิศเหนือจริง แนวทิศเหนือกริด และแนวทิศเหนือ

แม่เหล็ก ณ บริเวณศูนย์กลางของแผนที่แผ่นนั้น ซึ่งผู้ใช้แผนที่สามารถจะใช้ประโยชน์จากแผนภาพดังกล่าวในการวางแผนที่ให้ถูกทิศด้วยการใช้เข็มทิศ ตามคำอธิบายได้โดยแผนภาพเดคลิเนชั่นของแผนที่นั้น ๆ

๑๗. บันทึกสำหรับผู้ใช้แผนที่ (USERS NOTE) จะอยู่ด้านล่างขวาของขอบระวางแผนที่ เป็นข้อความที่แจ้งขอความร่วมมือจากผู้ใช้แผนที่ เช่น "ขอให้ผู้ใช้ได้กรุณาแจ้งข้อแก้ไขและความเห็น ในอันที่จะทำให้ประโยชน์ของแผนที่ระวางนี้เพิ่มพูนขึ้นไปยัง กรมแผนที่ทหาร กรุงเทพ ฯ ๑๐๒๐๐" เป็นต้น

๑๘. หน่วยที่พิมพ์แผนที่ (UNIT IMPRINT) จะปรากฏอยู่ตรงกึ่งกลางด้านล่างของขอบระวาง แสดงให้ทราบถึ งหน่วยที่จัดพิมพ์แผนที่นั้น พร้อมด้วยเตือนที่จัดพิมพ์เช่น "U.S.ARMY MAP SERVICE FAREAST" เป็นต้น

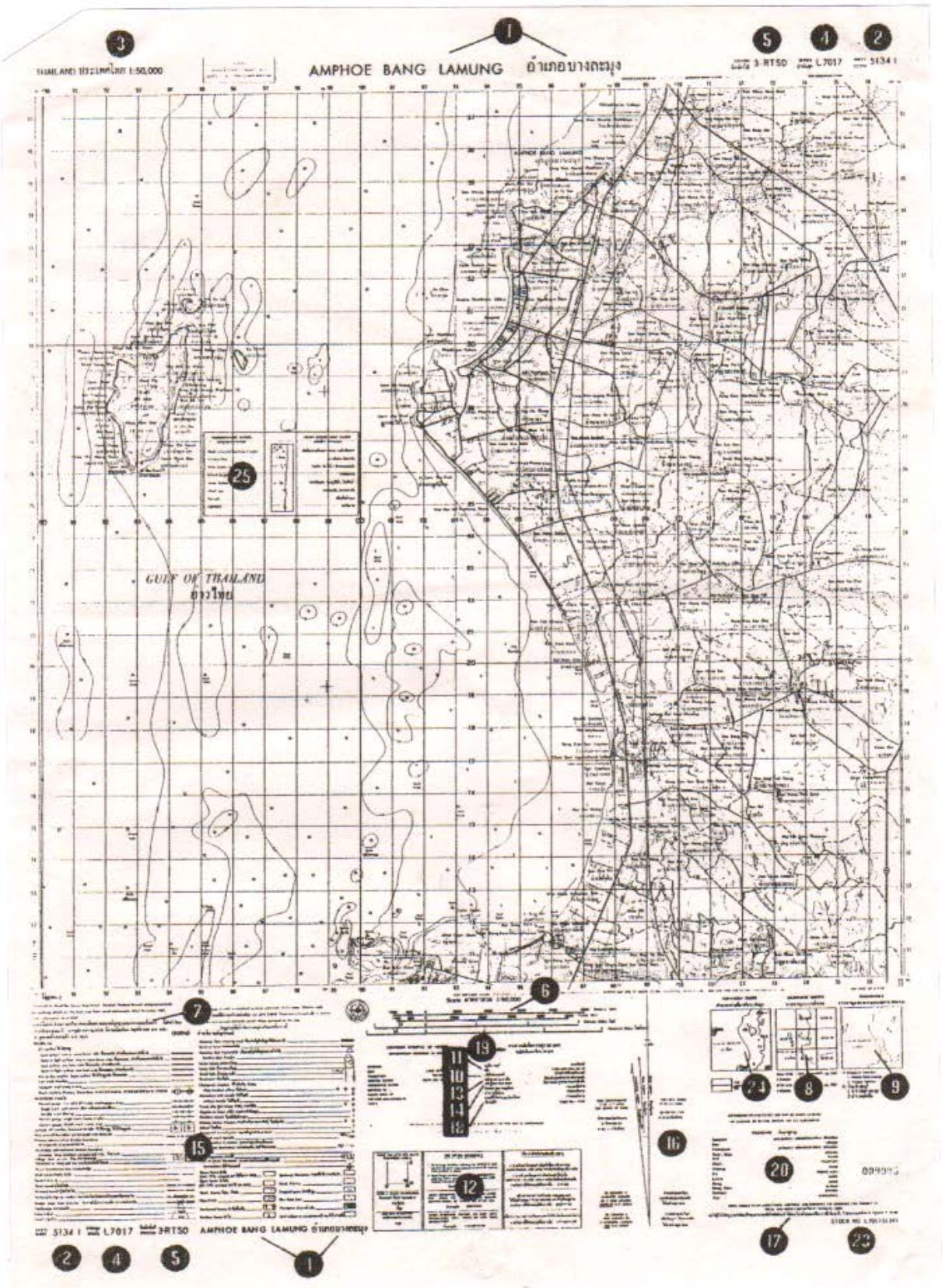
๑๙. ช่วงต่างเส้นชั้นความสูง (CONTOUR INTERVAL) จะปรากฏอยู่กึ่งกลางขอบระวางด้านล่าง เป็นการแจ้งให้ผู้ใช้แผนที่ทราบว่า แผนที่ระวางนั้นมีช่วงความสูงต่างกับชั้นล ะเท่าไร เช่น "เส้นชั้นความสูงชั้นละ ๒๐ เมตร" เป็นต้น โดยปกติแล้วช่วงต่างของเส้นชั้นความสูงที่ถือเป็นมาตรฐานนั้น จะต้องสูงต่างกันตามข้อตกลงขององค์การสหประชาชาติ ดังนี้คือ แผนที่มาตราส่วน ๑ : ๒๕,๐๐๐ สูงต่างชั้นละ ๑๐ เมตร ๑ : ๕๐,๐๐๐ ชั้นละ ๒๐ เมตร ๑ : ๑๐๐,๐๐๐ ชั้นละ ๔๐ เมตร ๑ : ๒๐๐,๐๐๐ ชั้นละ ๘๐ เมตร ๑ : ๒๕๐,๐๐๐ ชั้นละ ๑๐๐ เมตร และ ๑ : ๕๐๐,๐๐๐ ชั้นละ ๒๐๐ เมตร

๒๐. ศัพทานุกรม (GLOSSARY) จะปรากฏอยู่ทางขวาของขอบระวางด้านล่าง แสดงไว้เพื่อให้ผู้ใช้แผนที่ เข้าใจความหมายของคำที่ใช้ในแผนที่นั้น ๆ ปกติกำหนดขึ้นใช้กับแ ผนที่ที่ใช้ตั้งแต่สองภาษาขึ้นไป เพื่อจะให้ความหมายของคำต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ทับศัพท์ ในขณะที่ถอดจากอักษรไทยเป็นอักษรอังกฤษประกอบไว้ด้วย ทั้งนี้ก็เพื่อจะให้ผู้ใช้แผนที่ที่รู้เฉพาะภาษาอังกฤษซึ่งถือว่าเป็นภาษาสากล ได้มีความเข้าใจในขณะทำแผนที่ไปใช้

๒๑. วิธีออกเสียง (PRONUNCIATION GUIDE) จะปรากฏอยู่ทางด้านล่างของขอบระวาง ในแผนที่ที่ใช้ตั้งแต่สองภาษาขึ้นไปจะมีวิธีออกเสียงแสดงไว้ด้วยความมุ่งหมายที่จะให้ผู้ใช้ออกเสียงชื่อภูมิศาสตร์ที่ใช้ในแผนที่ได้ถูกต้อง

๒๒. มาตราส่วนบรรทัด (PROTIRACTOR SCALE) จะปรากฏอยู่ด้านบนของขอบระวางของแผนที่บางชนิด เพื่อหาเส้นทิศเหนือแม่เหล็ก บรรทัดนี้จะแสดงตัวเลขเป็นองศา และแต่ละช่องจะแบ่งออกเป็นช่องละ ๑๕ ลิปดา เส้นบรรทัดนี้จะช่วยให้ผู้ใช้แผนที่กำหนดทิศทางในภูมิประเทศได้ถูกต้องเมื่อใช้เข็มทิศประกอบกับแผนที่ คือจะต้องลากเส้นจากจุดที่กำ หนดให้ได้ขอบระวางแผนที่ (ตามคำอธิบายใต้แผนภาพความเยื้อง) ไปตามค่าของความเยื้องที่ต้องการบนบรรทัดนี้โดยไม่ต้องใช้วิธีคำนวณ

รายละเอียดบนขอบระวางแผนที่ตามที่กล่าวมาแล้วยังมีแผนที่บางชนิดที่มีรายละเอียดมากกว่า เช่น (๒๓) หมายเลขสิ่งอุปกรณ์ (STOCK NUMBER) (๒๔) คำแนะนำที่เกี่ยวกับระดับความสูง (ELEVATION GUIDE) (๒๕) หลักฐานทางอุทกศาสตร์ (HYDROGRAPHIC DATUM) เป็นต้น


AMPHOE BANG LAMUNG
อำเภอบางละมุง
GULF OF THAILAND
อ่าวไทย
AMPHOE BANG LAMUNG อำเภอบางละมุง

ข. <u>สัญลักษณ์และสีต่าง ๆ ของแผนที่ภูมิประเทศ</u>

๑. สัญลักษณ์ของแผนที่คือ เครื่องหมายแบบมาตรฐานที่พิมพ์ไว้บนแผนที่เพื่ อแสดงลักษณะของสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติและสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น สัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้นี้จะต้องพยายามให้มีลักษณะเหมือนของจริงมากที่สุดเท่าที่จะทำได้และจะต้องให้เหมือนกับการมองจากข้างบน

๒. สัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่แสดงไว้บนแผนที่นั้น จะต้องย่อขนาดรูปร่ างลงอย่างเหมาะสม แต่ก็ย่อมประสงค์ที่จะรักษาความชัดเจนของสัญลักษณ์ไว้เป็นหลัก ด้วยเหตุนี้จะเห็นว่าสัญลักษณ์ต่าง ๆ จะต้องเขียนโตกว่ามาตราส่วนไปบ้าง แต่ยังคงยึดหลักว่าสัญลักษณ์ใดที่เขียนโตกว่ามาตราส่วน ในการวางตำแหน่งลงบนแผนที่ถ้าสามารถทำได้ กึ่งกลางของสัญลักษณ์นั้น ๆ จะต้องอยู่ตรงกับที่ตั้งจริงเสมอ เว้นไว้แต่ว่าสัญลักษณ์ดังกล่าวนี้จะไปอยู่ใกล้ถนนสายใหญ่ ๆ ซึ่งถ้าถนนนั้นมีความโตกว่ามาตราส่วน ก็จำเป็นต้องเลื่อนสัญลักษณ์นั้นให้ห้างจากที่ตั้งจริงด้วย

๓. สัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่พิมพ์ไว้บนแผนที่นั้น จำเป็นจะต้องใช้สี เพิ่มเติมเพื่อให้เด่นชัดยิ่งขึ้น ทั้งนี้ก็เพื่อต้องการจะให้สะดวกและง่ายในการพิจารณา สีของสัญลักษณ์ที่ใช้มาตรฐาน ได้แก่ สีดังต่อไปนี้

ก) สีดำ แสดง สิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น

ข) สีแดง แสดง ถนนสายหลัก

ค) สีเขียว แสดง พืชพันธุ์ไม้ต่าง ๆ

ง) สีน้ำเงิน แสดง ลักษณะภูมิประเทศที่เป็นน้ำ

จ) สีน้ำตาล แสดง ความสูงและทรวดทรง

ค. <u>สัญลักษณ์ทางทหาร</u>

๑. สัญลักษณ์ทางทหารคือ เครื่องหมายที่เขียนลงบนแผนที่ แผ่นบริวารหรือแผ่นชาร์ท เพื่อแสดงหน่วยที่ตั้งทางทหาร การเคลื่อนย้ายหน่วยทหาร กิจกรรม และที่ตั้งต่าง ๆ บนแผนที่ สัญลักษณ์หรือเครื่องหมายทางทหารปกติจะไม่พิมพ์เป็นแบบตายตัวไว้บนแผนที่ ทั้งนี้เพราะลักษณะการปฏิบัติการทางทหารย่อมมีการเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา และจะต้องรักษาความปลอดภัยทางทหารไว้ด้วย

๒. ในกรณีที่จะใช้สีเขียนสัญลักษณ์ทางทหาร ได้มีการกำหนดมาตรฐาน ของสีที่ใช้ในการเขียนสัญลักษณ์ทางทหาร ดังต่อไปนี้

ก) สีน้ำเงิน เขียนกำลังฝ่ายเราและพื้นที่ที่ครอบคลุมจากการยิงของฝ่ายเรา

ข) สีแดง เขียนกำลังของฝ่ายข้าศึก

ค) สีเขียว เขียนเครื่องกีดขวางทั้งฝ่ายเราและฝ่ายข้าศึก

ง) สีเหลือง เขียนพื้นที่ที่เป็นพิษทั้งฝ่ายเราและฝ่ายข้าศึก

๓. ในกรณีที่ไม่มีสีดังกล่าวแล้ว หรือมีเพียงสีใดสีหนึ่ง การเขียนสัญลักษณ์ทางทหาร ปกติให้เขียนกำลังฝ่ายเราด้วยเส้นเดี่ยว ส่วนกำลังฝ่ายข้าศึกให้เขียนด้วยเส้นคู่

๔. รายละเอียดในการเขียนสัญลักษณ์ทางทหารนั้น ขอให้ศึกษาจากเอกสารเพิ่มเ ติมเรื่องเครื่องหมายทางทหาร

บทที่ ๓
การกำหนดตำแหน่งในแผนที่

การที่จะบอกว่าเราอยู่ตรงไหนนั้น เป็นเรื่องไม่ยากถ้าเราอยู่ในเขตตัวเมือง ที่มีถนนหนทางเป็นที่รู้จักมักคุ้นของคนที่เราติดต่อด้วย แต่ถ้าเราอยู่ในชนบทหรือในพื้นที่ห่างไกลซึ่งไม่มีอะไรเป็นที่หมายในก ารบอกกล่าวก็เป็นเรื่องยุ่งยากที่จะบอกให้ใคร ๆ เขาหาที่อยู่ของเราได้พบ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การติดต่อกับบุคคลต่างแดนในโลกกว้างใหญ่ไพศาล เขาจะทราบได้อย่างไรว่าเราอยู่ที่ไหนบนผิวพิภพ ปัญหานี้นักวิชาการได้กำหนดวิธีการแก้ปัญหาด้วยการคิดหาระบบอ้างอิงในการบอกตำแหน่ง ขึ้นไว้และนำมาใช้อย่างได้ผลในกิจการแผนที่ ระบบอ้างอิงในการกำหนดตำแหน่งและการบอกตำแหน่งของจุดใด ๆ ในแผนที่นั้น ปัจจุบันนี้ระบบอ้างอิงในการกำหนดตำแหน่งที่อยู่หลายระบบ สำหรับระบบการกำหนดตำแหน่งที่ให้ความละเอียดถูกต้องสูง และเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในกิจการทหาร จะต้ องมีระบบและวิธีการที่มีคุณลักษณะดังนี้.-

- ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีความรู้จักหรือความคุ้นเคยกับพื้นที่บริเวณนั้นมาก่อน
- ใช้ได้กับพื้นที่ที่มีบริเวณกว้างใหญ่
- ไม่จำเป็นต้องอาศัยที่หมายอันเป็นเครื่องสังเกตได้ ซึ่งมีอยู่แล้วทางภาคพื้นดิน
- ใช้ได้กับแผนที่ทุกขนาดมาตราส่วน
- เข้าใจง่ายและทหารทุกคนสามารถใช้ได้

ระบบอ้างอิงในการกำหนดตำแหน่ง ซึ่งมีคุณลักษณะดังกล่าวที่นิยมแพร่หลายอยู่ในปัจจุบัน ดังจะได้อธิบายต่อไป

ก. <u>พิกัดภูมิศาสตร์</u> (GEOGRAPHIC COORDINATE) พิกัดภูมิศาสตร์ เป็นระบบอ้างอิงตำแหน่งของจุดใด ๆ บนพื้นผิวพิภพ ด้วยค่า ละติจูด (LATITUDE) และลองจิจูด (LONGITUDE) ทั้งสองค่านี้มีหน่วยวัดเป็นมุม กำหนดค่าเป็นองศา (°) ลิปดา (‘) และฟิลิปดา (")

๑. <u>ละติจูด</u>

ก) เส้นรอยตัดบนพื้นผิวพิภพที่เกิดจากการสมมุติใช้พื้นที่ราบตัดพิภพโดยให้พื้นราบนั้นได้ฉากกับแกนหมุนของพิภพเสมอ เส้นรอยตัดดังกล่าวนั้นคือ เส้นละติจูดหรือวงขนานละติจูด นิยมเรียกสั้นๆว่า "เส้นขนาน"

ข) ละติจูดศูนย์องศา คือเส้นรอยตัดบนพื้นผิวพิภพ ที่เกิดจากพื้นราบที่ตั้งได้ฉากกับแกนหมุนตัดผ่านจุดศูนย์กลางของพิภพ เส้นรอยตัวนี้มีชื่อเรียกอี กอย่างหนึ่งว่า "เส้นศูนย์สูตร" (EQUATOR) ซึ่งเป็นวงขนานละติจูดวงใหญ่ที่สุด และแบ่งโลกออกเป็นซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้

ค) ค่าละติจูดของวงละติจูดใด คือค่ามุมที่จุดศูนย์กลางของพิภพนับไปตามพื้นราบ เริ่มจากพื้นศูนย์สูตรถึงแนวเส้นตรงที่ลากจากจุดศูนย์กลางพิภพไปยังวงละติจูดนั้น

ง) ที่จุดขั้วเหนือของพิภพมีค่าละติจูดเท่ากับ ๙๐ องศาเหนือ และที่จุดขั้วใต้ของพิภพมีค่าละติจูดเท่ากับ ๙๐ องศาใต้

จ) เนื่องจากพื้นของละติจูดศูนย์สูตร เป็นพื้นที่ตัดผ่านจุดศูนย์กลางของพิภพ วงศูนย์สูตรจึงถูกเรียกว่า "วงกลมใหญ่" ส่วนละติจูดอื่น ๆ เป็นวงกลมเล็ก วงละติจูดจะมีขนาดเล็กลง ๆ เมื่อห่างจากวงศูนย์สูตรออกไปจนกระทั่งกลายเป็นจุดที่ขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้

ฉ) ระยะห่างระหว่างเส้นละติจูด ๑ องศา คิดเป็นระยะทางบนผิวพิภพประมาณ ๑๑๑ กิโลเมตร (๖๙ ไมล์) และ ๑ ฟิลิปดา มีระยะห่างประมาณ๓๐.๔๘ เมตร (๑๐๐ ฟุต)

๒. <u>ลองจิจูด</u>

ก) เส้นรอยตัดบนพื้นผิวพิภพที่เกิดจากการสมมุติ ใช้พื้นราบตัดพิภพโดยให้พื้นราบผ่านแนวถนนหมุนของพิภพ เส้นรอยตัดบนพื้นผิวพิภพดังกล่าวเรียกว่า เส้นลองจิจูดหรือเส้นเมอริเดียน(MERIDIAN)

ข) ลองจิจูดศูนย์องศา คือเส้นลองจิจูด ที่ผ่านหอดูดาว ณ เมืองกรีนิช (GREENWICH) ในประเทศอังกฤษมีชื่อเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า "เมอริเดียนหลัก" (PRIME MERIDIAN)

ค) การกำหนดค่าของลองจิจูดคือ ค่าง่ามมุมที่จุดศูนย์กลางพิภพบนพื้นศูนย์สูตร โดยใช้แนวเส้นตรงที่ลากจากจุดศูนย์กลางพิภพมายังเมอริเดียนหลัก เป็นแนวเริ่มนับค่าง่ามมุมไปทางตะวันออก ๑๘๐ องศาเรียกว่า ลองจิจูดตะวันออก และนับค่าง่ามมุมไปทางตะวันตก ๑๘๐ องศา เรียกว่าลองจิจูดตะวันตก เส้นลองจิจูดที่ ๑๘๐ องศาตะวันออกและตะวันตกเป็นเส้นเดียวกัน

ง) ลองจิจูดทุกเส้นเป็นส่วนโค้งของวงกลมใหญ่ (CIRCLE)

จ) ระยะห่างระหว่างเส้นลองจิจูด ๑ องศา ตามเส้นศูนย์สูตรคิดเป็นระยะทางประมาณ ๑๑๑ กิโลเมตร (๖๙ ไมล์) และ ๑ ฟิลิปดา มีระยะห่างประมาณ ๓๐.๔๘ เมตร (๑๐๐ ฟุต) แต่เนื่องจากเส้นลองจิจูดทุกเส้นจะไปบรรจบกันที่จุดขั้วเหนือและขั้วใต้ของพิภพ ดังนั้นระยะห่างระหว่างลองจิจูดจึงน้อย ลง ๆ เมื่อยิ่งห่างจากเส้นศูนย์สูตรออกไป

๓. <u>วิธีการบอกตำแหน่งของจุดใด ๆ ในแผนที่เป็นค่าพิกัดภูมิศาสตร์</u>

ก) พิกัดภูมิศาสตร์ จะแสดงไว้บนแผ่นแผนที่มาตรฐานทั่ว ๆ ไป และแผนที่บางชนิดมีเฉพาะระบบนี้เท่านั้น ที่ใช้ในการบอกตำแหน่งของจุดใด ๆ ในแผนที่

ข) เส้นขอบระวาง (NEAT LINE) ของแผนที่ภูมิประเทศแบบมาตรฐานซึ่งผลิตขึ้นใช้ในประเทศไทยปัจจุบัน และที่นิยมใช้กันอยู่เกือบทั่วโลกในขณะนี้ เส้นขอบและเส้นขอบล่างเป็นเส้นละติจูด และเส้นด้านข้างทั้งสองเส้นเป็นเส้นลองจิจูด ค่าของเส้นละติจูดและลองจิจูดจะแสดงไว้ที่มุมทั้ง ๔ ของขอบระวางแผนที่ ตามแนวเส้นขอบระวางแผนที่จะแสดงขีดส่วนแบ่งย่อยของค่าละติจูดและลองจิจูดไว้ทั้ง ๔ ด้าน ถ้าต่อแนวเส้นตรงของขีดส่วนแบ่งย่อยดังกล่าวที่อยู่ตรงข้ามทั้ง ๔ ด้าน เข้าไปภายในขอบระวางแผนที่แล้วจะพบขีดส่วนแบ่งย่อยละติจูดและลองจิจูด ความห่างของขีดส่ วนแบ่งย่อยละติจูดและลองจิจูดจะเป็นเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับขนาดมาตราส่วนของแผนที่ สำหรับแผนที่มาตราส่วน ๑:๕๐,๐๐๐ ชุด L7017 ซึ่งเป็นแผนที่ภูมิประเทศมูลฐานที่ใช้อยู่ในประเทศไทยปัจจุบัน ความห่างของขีดส่วนแบ่งย่อยละติจูดและลองจิจูดแสดงไว้ทุก ๆ ๕ ลิปดา

ค) วิธีอ่านค่าพิกัดภูมิศาสตร์ของจุดใด ๆ ในแผนที่มาตราส่วน ๑:๕๐,๐๐๐ L7017 ซึ่งมีความห่างของขีดส่วนแบ่งย่อยละติจูดและลองจิจูดทุก ๆ ๕ ลิปดา ในรูปที่แสดงไว้ที่เป็นตัวอย่างการหาค่าพิกัดภูมิศาสตร์ของจุด PILOT KNOB ในแผนที่มาตราส่วน ๑:๕๐,๐๐๐ ตัดมาให้เห็นเฉพาะรูแสี่เหลี่ย มของขีดส่วนแบ่งย่อยละติจูด และลองจิจูด ๕ ลิปดา x ๕ ลิปดา

๔. <u>วิธีปฏิบัติเพื่อหาค่าพิกัดของจุดดังกล่าว กระทำได้ดังนี้</u> (ดูรูปที่ ๓-๔ ประกอบ)

ก) ขีดเส้นตรงต่อจากเส้นกากบาท ซึ่งเป็นส่วนตัดกันของละติจูดและลองจิจูดในแผ่นแผนที่จะปรากฏเห็นรูปสี่เหลี่ยมล้อมรอบจุด PILOT KNOB ที่ต้องการหาค่าพิกัด

ข) หาค่าละติจูดและลองจิจูดของกรอบรูปสี่เหลี่ยมที่กล่าวถึงในข้อ ๑) ได้ค่า ๓๙ องศา ๑๕ ลิปดา ๐๐ ฟิลิปดาเหนือ กับ ๓๙ องศา ๒๐ ลิปดา ๐๐ ฟิลิปดาเหนือและลองจิจูด ๙๔ องศา ๕๕ ลิปดา ๐๐ ฟิลิปดา ตะวันตกถึง ๙๕ องศา ๐๐ ลิปดา ๐๐ ฟิลิปดาตะวันตก

ค) หาค่าช่วงต่างของกรอบรูปสี่เหลี่ยมได้เท่ากับ๕ ลิปดา แปลงเป็นค่าฟิลิปดาได้๓๐๐ ฟิลิปดา

ง) จัดหาบรรทัดหรือสร้างขีดส่วนแบ่งบนริมแถบกระดาษหรือพลาสติกก็ได้ ขีดส่วนแบ่งบนบรรทัดบนแถบกระดาษหรือพลาสติก จะแบ่งย่อยอย่างไรก็ได้ แต่มีข้อจำกัดอยู่ว่า ความยาวตั้งแต่ขีดศูนย์ถึงขีดสุดท้ายที่จะใช้ในการวัดหาค่าพิกัดตามวิธีนั้น จะต้องยาวกว่าช่วงห่างระหว่างเส้นกรอบของรูปสี่เหลี่ยม ๕ ลิปดา แต่ต้องสั้นกว่าความยาวของเส้นทะแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยม๕ ลิปดา ถ้าต้องการอ่านค่าให้ถูกต้องเพียง ๑ ลิปดา ก็แบ่งเป็น ๕ ส่วน ถ้าต้องการอ่านให้ถูกต้อง ๑๐ ฟิลิปดา ก็แบ่งเป็น ๓๐ ส่วน ถ้าต้องการอ่านรายละเอียดถึง๑ ฟิลิปดา ก็ต้องแบ่งออกเป็น๓๐๐ ส่วน ตามตัวอย่างในรูป แบ่งออกเป็น๓๐ ช่องแต่ละช่องจะมีค่าเท่ากับ ๑๐ ฟิลิปดา ทำให้สามารถอ่านค่าโดยตรงได้๑๐ ฟิลิปดา และอ่านประมาณได้ถึง๑ ฟิลิปดา

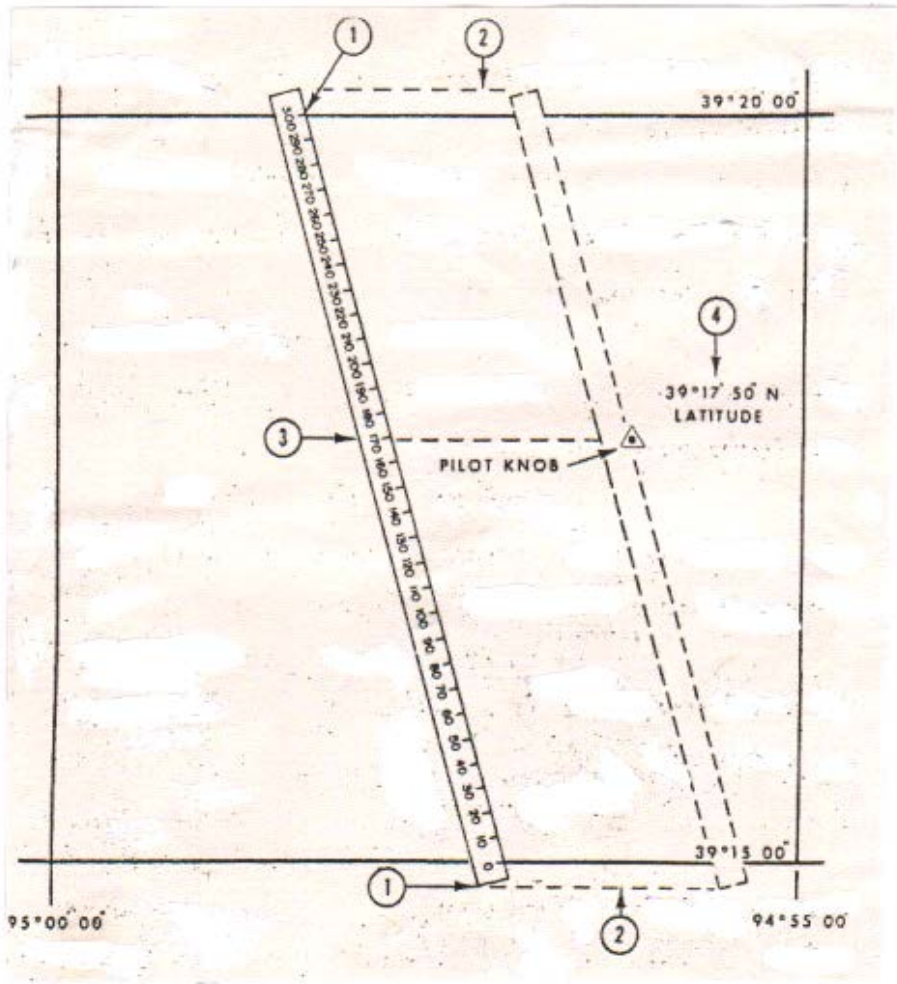
จ) <u>วิธีวัดค่าละติจูด</u>

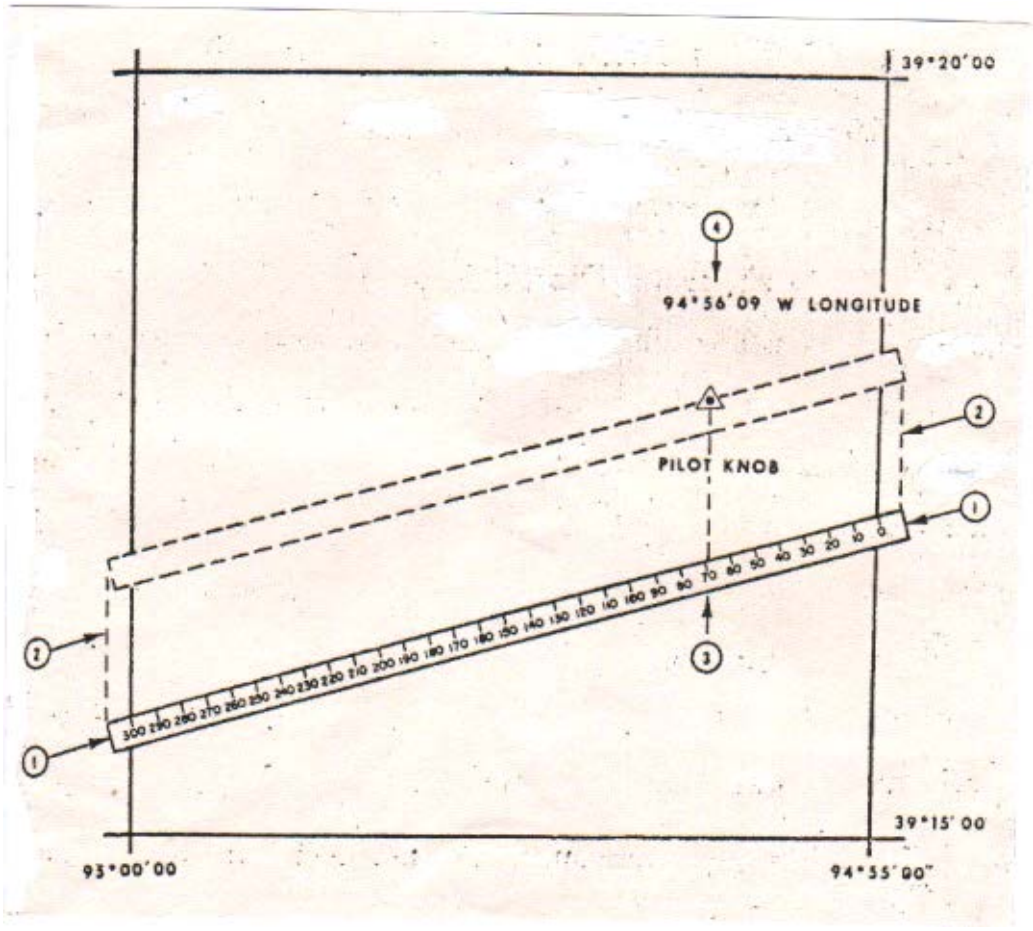
๑) วางของบรรทัด (หรือแถบกระดาษที่สร้างไว้เพื่อใช้วัด) ให้ขีดส่วนแบ่งขีดศูนย์ทับละติจูดที่เป็นกรอบล่างของรูปสี่เหลี่ยม ตามรูปตัวอย่าง คือเส้นละติจูดที่ ๓๙ องศา ๑๕ ลิปดา ๐๐ ฟิลิปดาเหนือ เบนปลายอีกข้างหนึ่งของบรรทัดให้ขีดสุดท้าย (ขีด ๓๐๐ ฟิลิปดา) ทับเส้นละติจูดที่เป็นกรอบบนของสี่เหลี่ยม คือเส้นละติจูดที่ ๓๙ องศา ๒๐ ลิปดา ๐๐ ฟิลิปดาเหนือ

๒) เคลื่อนบรรทัดไปในแนวขนานกับตำแหน่งเดิม จนกระทั่งริมบรรทัดทาบจุดที่จะทำการวัด (ต้องจัดขีด ๐ ฟิลิปดาและขีด ๓๐๐ ฟิลิปดาให้ทาบอยู่บนเส้นละติจูดทั้งสองตลอดเวลาจึงอ่านค่าได้)

๓) อ่านขีดส่วนแบ่งบรรทัดที่อยู่ตรงกับจุดหมาย ตามตัวอย่าง สมมุติค่าได้ ๑๗๐ ฟิลิปดา หรือเท่ากับ ๒ ลิปดา ๕๐ ฟิลิปดา นั่นเอง (ในกรณีที่จุดที่หมายไม่ตรงขีดส่วนแบ่งบนบรรทัดพอดี ก็ให้ใช้วิธีอ่านโดยประมาณ)

๔) บวกค่าที่อ่านได้ เข้ากับค่าละติจูดเส้นล่าง ก็จะได้เป็นค่าละติจูดของจุดหมายคือ ๓๙ องศา ๑๕ ลิปดา ๐๐ ฟิลิปดา บวกด้วย ๒ ลิปดา ๕๐ ฟิลิปดา เท่ากับที่หมายอยู่บนละติจูด ๓๙ องศา ๑๗ ลิปดา ๕๐ ฟิลิปดาเหนือ


1
2
39°20'00"
4
39°17'50" N
LATITUDE
3
PILOT KNOB
39°15'00"
1
2
95°00'00"
94°55'00"


39°20'00
4
94°56'09 W LONGITUDE
2
PILOT KNOB
1
2
3
1
39°15'00
93°00'00
94°55'00"

ฉ) วิธีวัดค่าลองจิจูด (ดูรูป ๓-๕)

๑) วางขอบบรรทัดให้ขีดส่วนแบ่งขีดศูนย์ทับเส้นลองจิจูดที่เป็นกรอบของรูปสี่เหลี่ยมที่มีค่าน้อยตามรูป คือ เส้นลองจิจูดที่ ๙๔ องศา ๕๕ ลิปดา ๐๐ ฟิลิปดาตะวันตก เบนปลายอีกข้างหนึ่งของบรรทัดให้ขีดสุดท้าย (ขีด ๓๐๐ ฟิลิปดา) ทับกับเส้นลองจิจูดที่เป็นกรอบสี่เหลี่ยมด้านตรง ข้ามที่มีค่ามาก ตามรูปคือ เส้นลองจิจูดที่ ๓๙ องศา ๐๐ ลิปดา ๐๐ ฟิลิปดา

๒) เคลื่อนบรรทัดไปในแนวขนานกับตำแหน่งเดิม จนกระทั่งริมบรรทัดทาบจุดที่จะทำการวัด (ต้องจัดขีด ๐ ฟิลิปดาและขีด ๓๐๐ ฟิลิปดาให้ทาบอยู่บนเส้นละติจูดทั้งสองตลอดเวลาจึงอ่านค่าได้)

๓) อ่านขีดส่วนแบ่งบนบรรทัดที่ตรงจุดหมาย ตามตัวอย่าง สมมุติอ่านได้ค่า ๖๙ ฟิลิปดา หรือเท่ากับ ๑ ลิปดา ๙ ฟิลิปดา

๔) บวกค่าที่ได้เข้ากับค่าลองจิจูด เส้นที่มีค่าน้อยก็จะได้ค่าลองจิจูดของจุดที่หมายคือ ๙๔ องศา ๕๕ ลิปดา ๐๐ ฟิลิปดาตะวันตก บวกด้วย ๑ ลิปดา ๐๙ ฟิลิปดา เท่ากับ ๙๔ องศา ๕๖ ลิปดา ๙ ฟิลิปดา ตะวันตก

ข. พิกัดกริด (GRID COORDINATE)

๑. พิกัดกริด เป็นพิกัดตารางสี่เหลี่ยม ที่เกิดจากการตัดกันของเส้นตรง๒ ชุด ที่อยู่ในแนวเหนือ - ใต้ และแนวตะวันตก - ตะวันออก โดยกำหนดให้ค่าพิกัดที่อ้างอิงทางราบบอกตำแหน่งที่เ ป็นค่าที่นับออกจากศูนย์กำเนิดสมมุติ (FALSE ORIGIN) ที่กำหนดขึ้นแต่ละโซนมีหน่วยวัดระวะทางเป็นเมตรตามค่าพิกัดสมมุติ (FALSE COORDINATE) เหนือและตะวันออกที่กำหนดขึ้น

ระบบพิกัดกริดมีอยู่หลายชนิดด้วยกัน แต่ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะพิกัดกริดยูนิเวอร์ซัลทรานเวอร์สเมอร์ เคเตอร์ (UNIVERSAL TRANSVERS MERCATOR GRID) หรือเรียกย่อว่า UTM กริด

๒. แผนที่มาตราส่วนใหญ่และมาตราส่วนกลางที่ใช้ในกิจการทหารส่วนมาก นอกจากจะมีระบบภูมิศาสตร์ (GEOGRAPHIC COORDINATE) แล้ว ยังมีระบบพิกัดกริดที่ใช้ในการกำหนดตำแหน่งและใช้อ้างอิงในการบอกตำแหน่งอีกด้วย การบอกตำแหน่งโดยอาศัยระบบพิกัดกริดมีส่วนดีและสะดวกกว่าการ ใช้ระบบภูมิศาสตร์เพราะ

ก) ตารางกริดมีขนาดเท่ากันและรูปร่างเหมือนกันทุกตาราง

ข) พิกัดกริดให้ค่าเป็นระยะทางซึ่งง่ายแก่การกำหนดดีกว่าค่าง่ามมุม

๓. ระบบ UTM กริดมีลักษณะโดยย่อดังต่อไปนี้.-

ก) ใช้ร่วมกับโปรเจคชั่นแบบ TRANSVERS MERCATOR GAUSS KRUGGER โดยแบ่งพิภพออกเป็นโซน โซนละ ๖ องศาตามลองจิจูด โซนที่ ๑ อยู่ระหว่างลองจิจูด ๑๘๐ องศาตะวันตก กับลองจิจูด ๑๗๔ องศา ตะวันตก นับต่อเนื่องไปทางตะวันออกรอบพิภพรวม ๖๐ โซน โซนสุดท้ายจะอยู่ระห ว่างลองจิจูด ๑๗๔ องศา ตะวันออก กับลองจิจูด ๑๘๐ องศาตะวันออก

ข) สำหรับประเทศไทย ใช้รัศมีของพิภพตามค่า EQUATORINAL SEMI AXIS A เท่ากับ ๖,๓๗๗,๒๗๖.๓๔๕๑๘ เมตรของ EVEREST SPHEROID

ค) ระบบพิกัด UTM คลุมบริเวณตั้งแต่ละติจูด ๘๐ องศาใต้ถึงละติจูด ๘๔ องศาเหนือ

ง) หน่วยที่ใช้ในการวัดเป็นเมตร โดยมีจุดศูนย์กำเนิดอยู่ที่จุดตัดกันระหว่างเส้นศูนย์สูตรกับเส้นเมอริเดียนย่านกลาง (CENTRAL MERIDIAN) ของแต่ละโซน

จ) ค่าพิกัด มี ๒ ค่าคือ

๑) พิกัดทางเหนือ (NORTHING) ใช้อักษรย่อว่า N

๒) พิกัดทางทิศตะวันออก (EASTING) ใช้อักษรย่อว่า E

ฉ) ค่าพิกัดของจุดศูนย์กำเนิดของแต่ละโซนเป็นค่าพิกัดสมมุติ เพื่อหลีกเลี่ยงค่าพิกัดที่เป็นลบ โดยกำหนดให้

๑) พิกัดของศูนย์กำเนิดของแต่ละโซนทางซีกโลกเหนือ

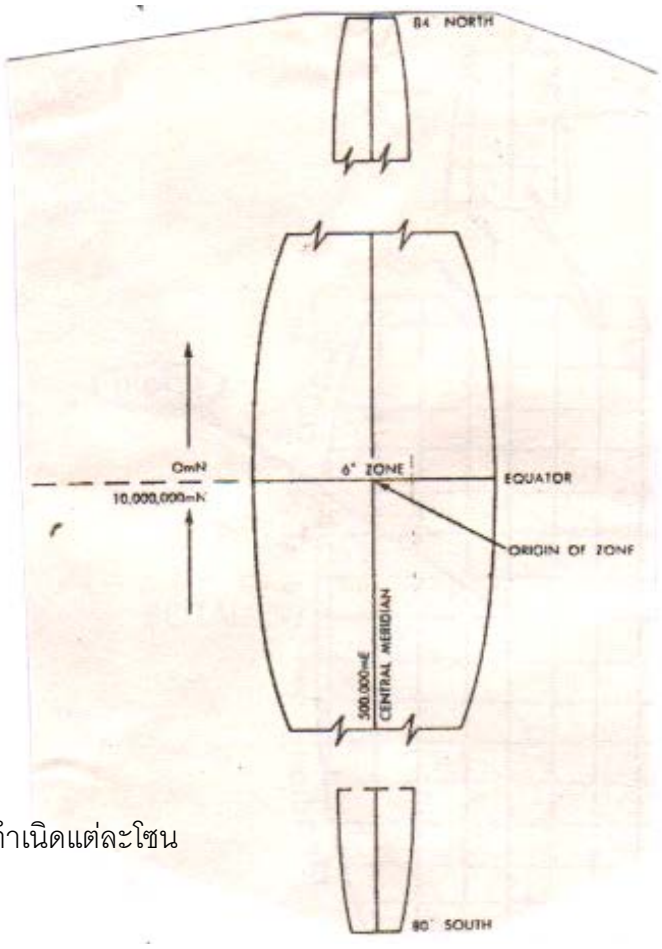
เหนือสมมุติ FALSE NORTHING = 0 เมตร

ตะวันออกสมมุติ FALSE EASTING = ๕๐๐,๐๐๐ เมตร

๒) พิกัดของศูนย์กำเนิดของแต่ละโซนทางซีกโลกใต้

เหนือสมมุติ FALSE NORTHING = ๑๐,๐๐๐,๐๐๐ เมตร

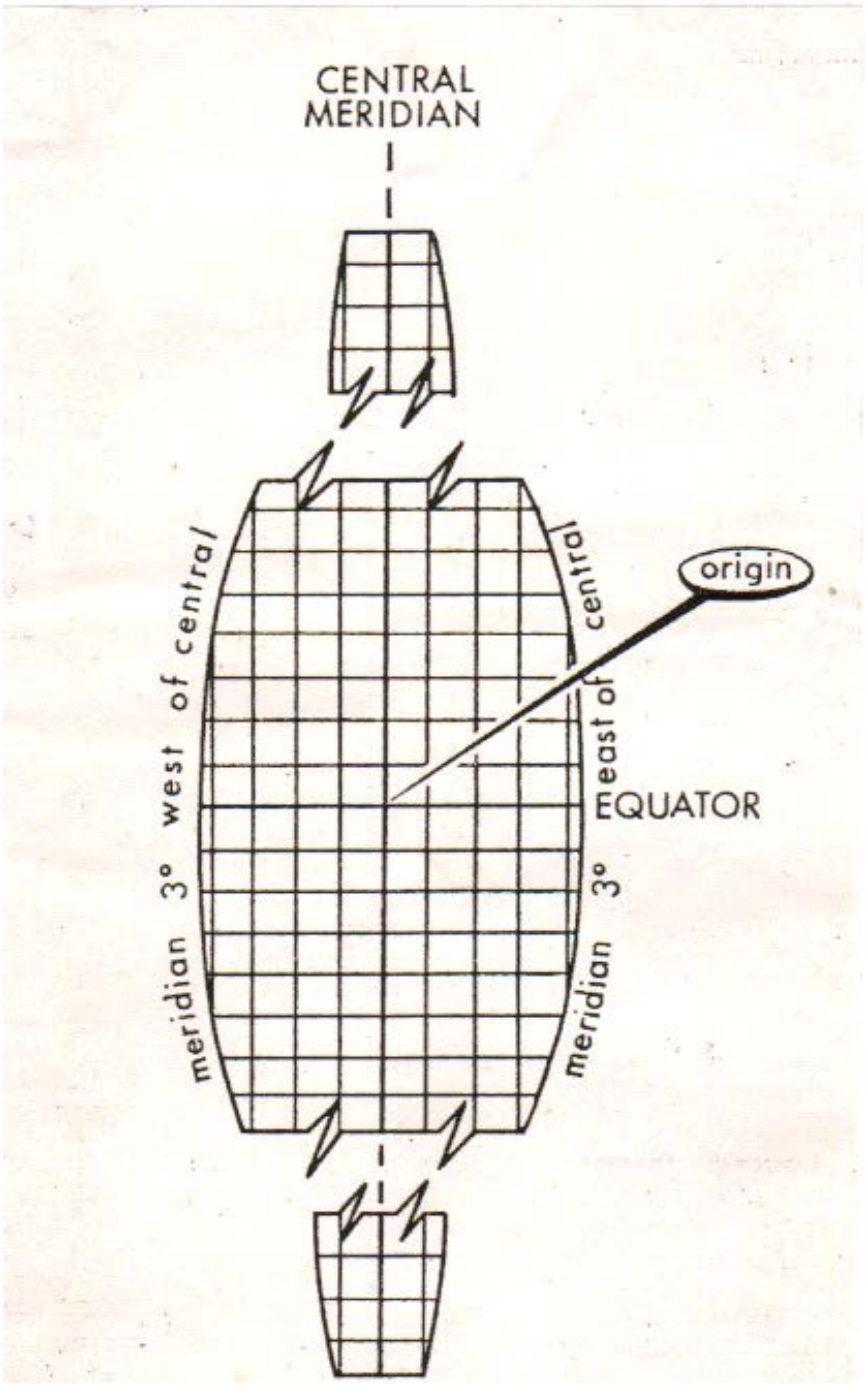
ตะวันออกสมมุติ FALSE EASTING = ๕๐๐,๐๐๐ เมตร



รูปที่ ๓ - ๖ ค่าพิกัดของจุดศูนย์กำเนิดแต่ละโซน

ช) แต่ละโซนมีขนาดพื้นที่เท่ากัน แผนที่ที่คลุมบริเวณของแต่ละโซนมีขนาดเท่ากัน สำหรับแผนที่มาตราส่วนใหญ่จะมีส่วนเหลื่อมล้ำกันออกไปสองข้างรอยต่อโซนข้างละ ๓๐ ลิปดา หรือ ๒๕ ไมล์ เพื่อประโยชน์ในงานสำรวจด้านวิศวกรรม และการตรวจการยิงของปืนใหญ่

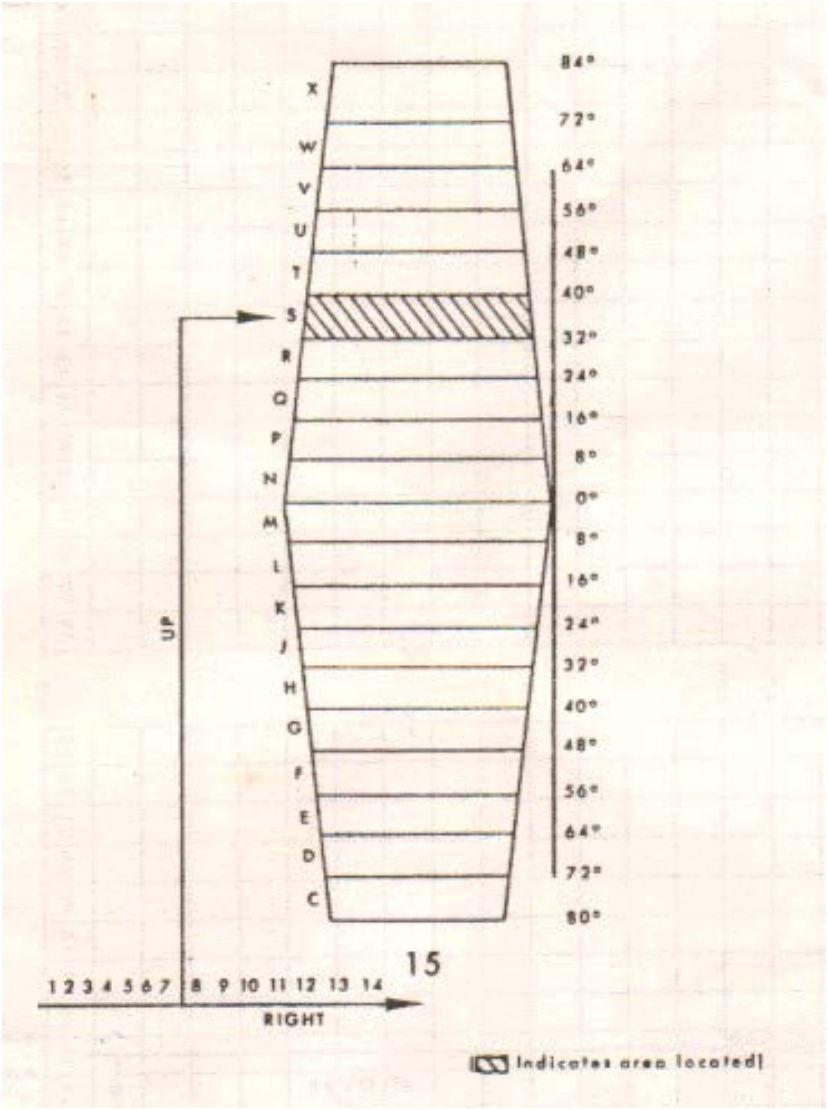
ซ) เส้นกริดในทางตั้งจะขนานกับเมอริเดียนผ่านกลางของแต่ละโซน ส่วนเส้นกริดทางแนวนอนจะขนานกับเส้นศูนย์สูตร



รูปที่ ๓ - ๗ เส้นกริดของแต่ละโซน

๔. <u>กำหนดโซนของกริด</u> (GRID ZONE DESIGNATION)

ก) ระหว่างละติจูด ๘๐ องศาใต้กับละติจูด ๘๔ องศาเหนือแบ่งออกเป็น ๒๐ ส่วน ๆ ละ ๘ องศา เฉพาะส่วนบนสุดเท่านั้นมี ๑๒ องศา แต่ละส่วนใช้อักษรกำกับเริ่มจากอักษร C ที่เป็นส่วนใต้สุด (ระหว่างละติจูด ๘๐ องศา - ๗๒ องศาใต้) ขึ้นไปตามลำดับถึงอักษร X ยกเว้น I กับ O (ดูรูป ๓-๘)



รูปที่ ๓ – ๘ การกำหนดกริดโซนแนวนอน

ข) ระหว่างลองจิจู ด ๑๘๐ องศาตะวันตกเวียนไปทางตะวันออกถึงลองจิจูด ๑๘๐ องศาตะวันออกแบ่งออกเป็น ๖๐ ส่วน ๆ ละ ๖ องศา ในแต่ละส่วนใช้ตัวเลขกำกับ เริ่มส่วนที่ ๑ ระหว่างลองจิจูด ๑๘๐ องศาตะวันตกกับ ๑๗๔ องศาตะวันตก นับไปทางทิศตะวันออกจนถึงส่วนที่ ๖๐ ซึ่งเป็นส่วนสุดท้ายอยู่ระหว่างลองจิ จูด ๑๗๔ องศาตะวันออกกับ ๑๘๐ องศาตะวันออก (ลองจิจูด ๑๘๐ ตะวันตกกับ ๑๘๐ ตะวันออกเป็นเส้นเดียวกัน) ดูรูป ๓-๙

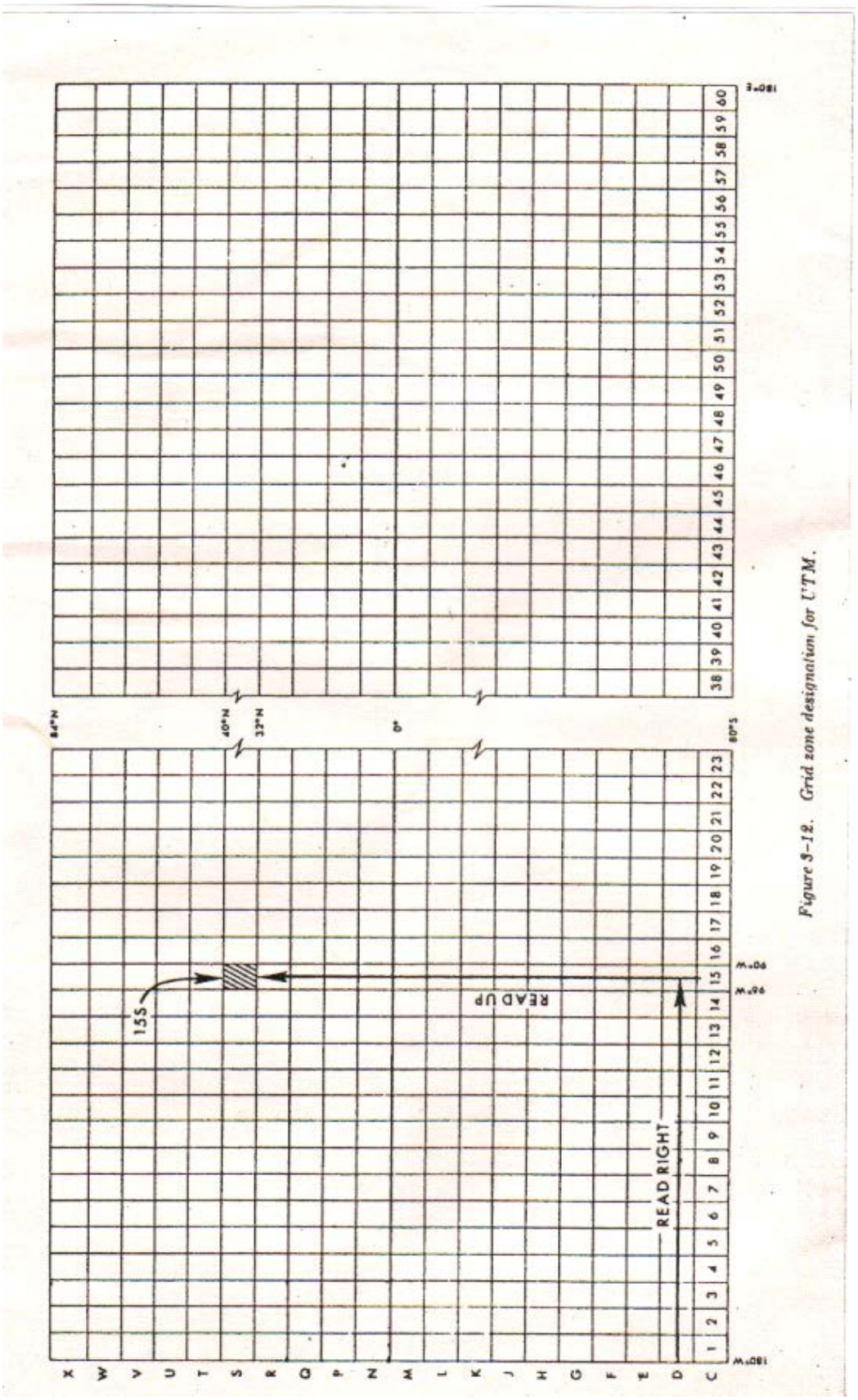


Figure 3-12. Grid zone designation for UTM.

รูปที่ ๓ - ๙ การกำหนดกริดโซน

ค) การแบ่งตามวิธีนี้ ทำให้เกิดเป็นรูปสี่เหลี่ยมที่ตัดกันด้วยเส้นละติจูด ๘ องศา และลอ งจิจูด ห่างกัน ๖ องศา การอ่านค่าประจำโซนถือหลัก "อ่านไปทางขวาและขึ้นบน " READ RIGHT - UP" ค่าประจำแต่ละโซนจึงเป็นตัวเลขนำหน้าตัวอักษร เช่น 3 P หรือ 60 N เป็นต้น

๕. <u>การกำหนดรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสแสนเมตร</u> (๑๐๐,๐๐๐ METER SQUARE IDENTIFICATION) (ดูรูป ๓-๑๐)

ก) ตามแนวตะวันตก-ตะวันออก เริ่มจากลองจิจูด ๑๘๐ องศาตะวันตก นับตามเส้นศูนย์สูตรไปทางตะวันออกทุก ๆ ระยะ ๑๐๐,๐๐๐ เมตร ให้อักษรกำกับเริ่มจาก A ถึง Z ยกเว้นอักษร I กับ O จะมีชุดอักษรซ้ำกันทุก ๆ ๑๘ องศา หรือ ๓ โซน

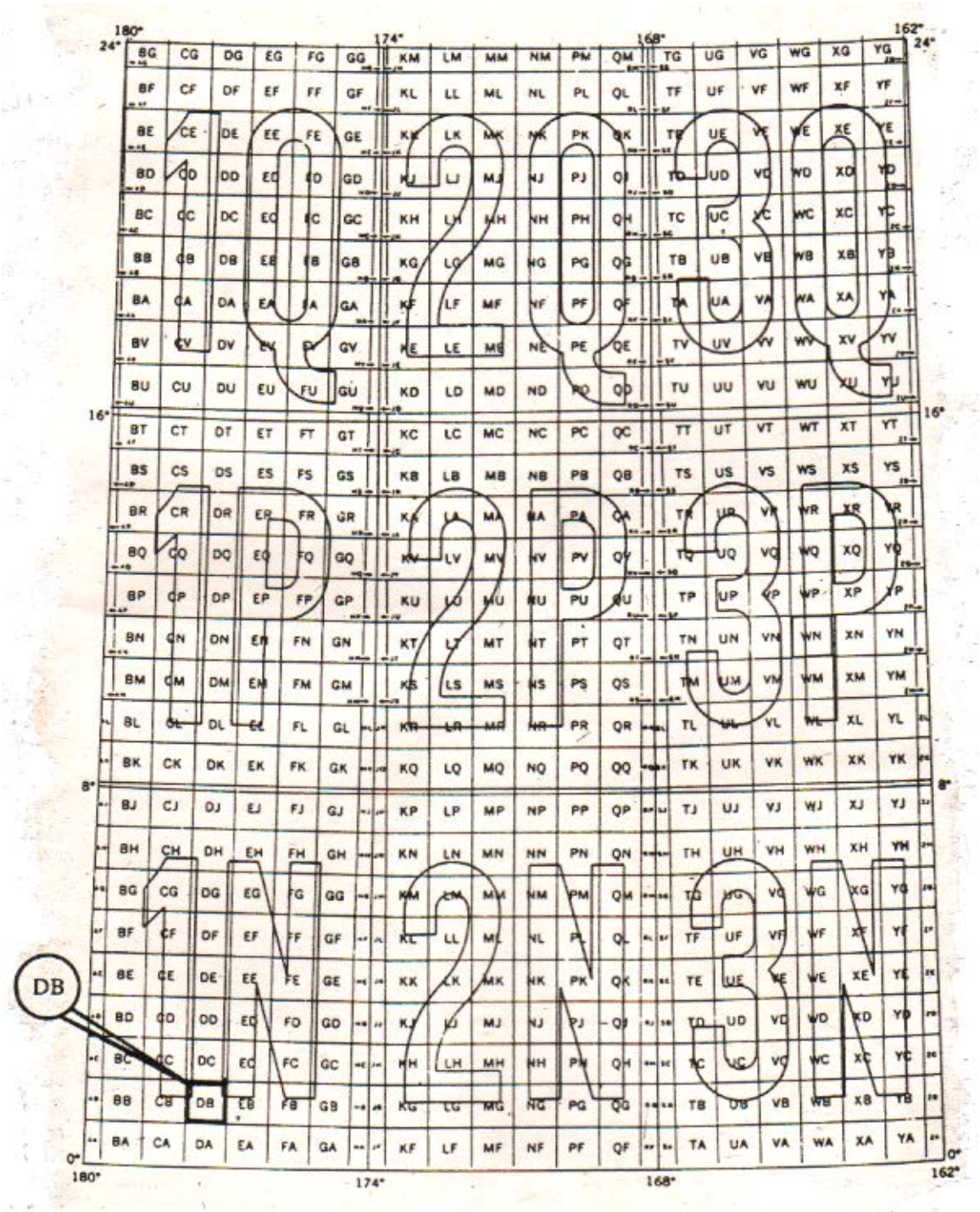
ข) ตามแนวเหนือ- ใต้ ซีกโลกภาคเหนือเฉพาะโซนหมายเลขคี่ เริ่มจากเส้นศูนย์สูตรขึ้นไปทุก ๆ ระยะ ๑๐๐,๐๐๐ เมตร ให้ตัวอักษรกำกับเริ่มจากตัวอักษรA ขึ้นไปตามลำดับถึงอักษร V ยกเว้น I กับ O ส่วนโซนหมายเลขคู่ เริ่มนับจากจุดที่อยู่ใต้เส้นศูนย์สูตรลงไป ๑๐๐,๐๐๐ เมตร ระยะ๑๐๐,๐๐๐ เมตรแรกใช้ อักษร A กำกับและให้อักษรกำกับทุก ๆ ระยะ ๑๐๐,๐๐๐ เมตร ขึ้นมาตามลำดับจนถึงอักษร V ยกเว้นอักษร I กับ O จะมีชุดอักษรซ้ำกันทุก ๆ ระยะ ๒,๐๐๐,๐๐๐ เมตร

ค) การแบ่งตามวิธีนี้ ทำให้เกิดรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสด้านยาว ๑๐๐,๐๐๐ เมตรขึ้น การอ่านถือหลักอ่าน ไปทางขวาแล้วขึ้นบน เช่นเดียวกัน ดังนั้น ค่ากำกับจัตุรัสแสนเมตร จึงเป็นอักษรสองตัวเรียงกัน เช่น UP หรือ BV เป็นต้น

Figure 4-12. Grid zone designation and 100,000-meter square identification.

PLATE 12

96°			580,000m			90°			500,000m			84°
QV	TQ	UQ	VQ	WQ	XQ	YQ	BV	CV	DV	EV	FV	GV	KQ
QU	TP	UP	VP	WP	XP	YP	BU	CU	DU	EU	FU	GU	KP
QT	TN	UN	VN	WN	XN	YN	BT	CT	DT	ET	FT	GT	KN
QS	TM	UM	VM	WM	XM	YM	BS	CS	DS	ES	FS	GS	KM
QR	TL	UL	VL	WL	XL	YL	BR	CR	DR	ER	FR	GR	K
QQ	TK	UK	VK	WK	XK	YK	BQ	CQ	DQ	EQ	FQ	GQ	K
QP	TJ	UJ	VJ	WJ	XJ	YJ	BP	CP	DP	EP	FP	GP	K
QN	TH	UH	VH	WH	XH	YH	BN	CN	DN	EN	FN	GN	K
QM	TG	UG	VG	WG	XG	YG	BM	CM	DM	EM	FM	GM	K
QL	TF	UF	VF	WF	XF	YF	BL	CL	DL	EL	FL	GL	K



รูปที่ ๓–๑๐ การกำหนดจัตุรัสแสนเมตร

๖. การบอกค่าพิกัดของระบบ UTM กริดที่สมบูรณ์จะต้องบอกตามลำดับต่อไปนี้ (ดูตารางกำหนดค่าของกริดที่ขอบระวาง)

ก) บอกให้ทราบชื่อโซนของกริด (GRID ZONE DESIGNATION) เช่น 47 Q

ข) บอกให้ทราบชื่อรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ๑๐๐,๐๐๐ เมตร (๑๐๐,๐๐๐) เช่น MA

ค) บอกค่าพิกัดกริดของจุดที่ต้องการ (GRID SQUARE REFERNCE) โดยบอกค่าละเอียดขนาดต่าง ๆ เช่น ๐๗๑๗

ตัวอย่าง เช่น 47 Q บอกพิกัดเลขอักษรประจำกริดโซน ขนาด ๖ x ๘ องศา

47 Q MA บอกพิกัดของอักษรจัตุรัส ๑๐๐,๐๐๐ เมตร

47 Q MA 0717 บอกพิกัดละเอียดของจัตุรัส ๑,๐๐๐ เมตร

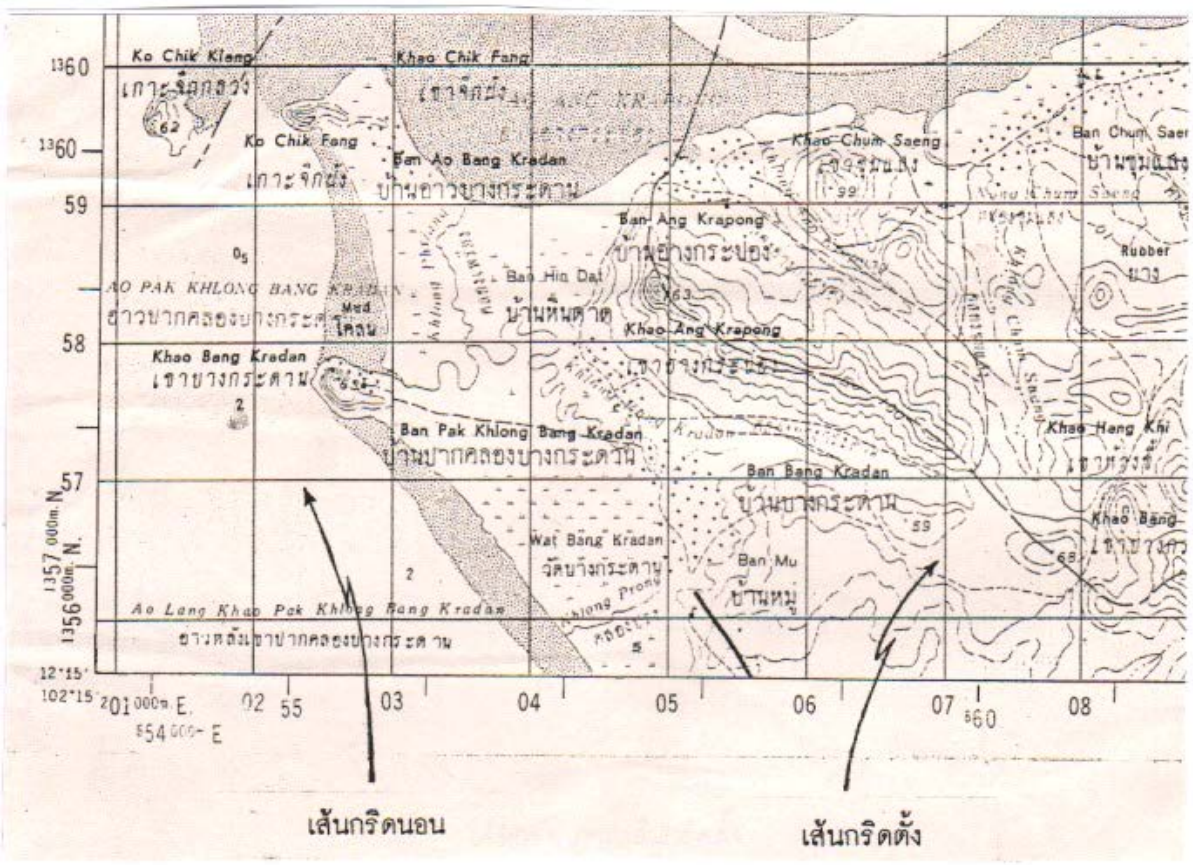
47 Q MA 079179 บอกพิกัดละเอียดของจัตุรัส ๑๐๐ เมตร

ง) ในการอ่านค่าพิกัดนี้ถือหลักการอ่านแบบ อ่านไปทางขวาและขึ้นบน (READ RIGHT - UP) เสมอ และการเขียนบอกค่าพิกัดที่ถูกต้องก็จะเขียนเรียงต่อเนื่องกันไปตามลำดับไม่มีเว้นวรรค ตัวเลขของค่าพิกัดกริดของจุดที่ต้องการจะมีจำนวนตัวเลขเป็นจำนวนคู่เสมอ กลุ่มแรกจะเป็นค่าทาง EASTING (E) และกลุ่มหลังจะเป็นค่าทาง NORTHING (N)

๗. เส้นกริด แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน ๑ : ๕๐,๐๐๐ ชุด L7017 และมาตราส่วน ๑ : ๒๕,๐๐๐ ชุด L8019 จะแสดงเส้นตรงสีดำในแนวดิ่งที่ขนานกันหลายเส้น และเส้นตรงสีดำในแนวนอนที่ขนานกันหลายเส้น โดยแสดงไว้ภายในระวางแผนที่ เส้นที่แสดงไว้นี้เรียกว่า "เส้นกริด" ระยะห่างของเส้นกริดแต่ละคู่ในแผนที่จะห่างกันเท่าใดขึ้นอยู่กับมาตราส่วนของแผนที่ระวางนั้น ๆ

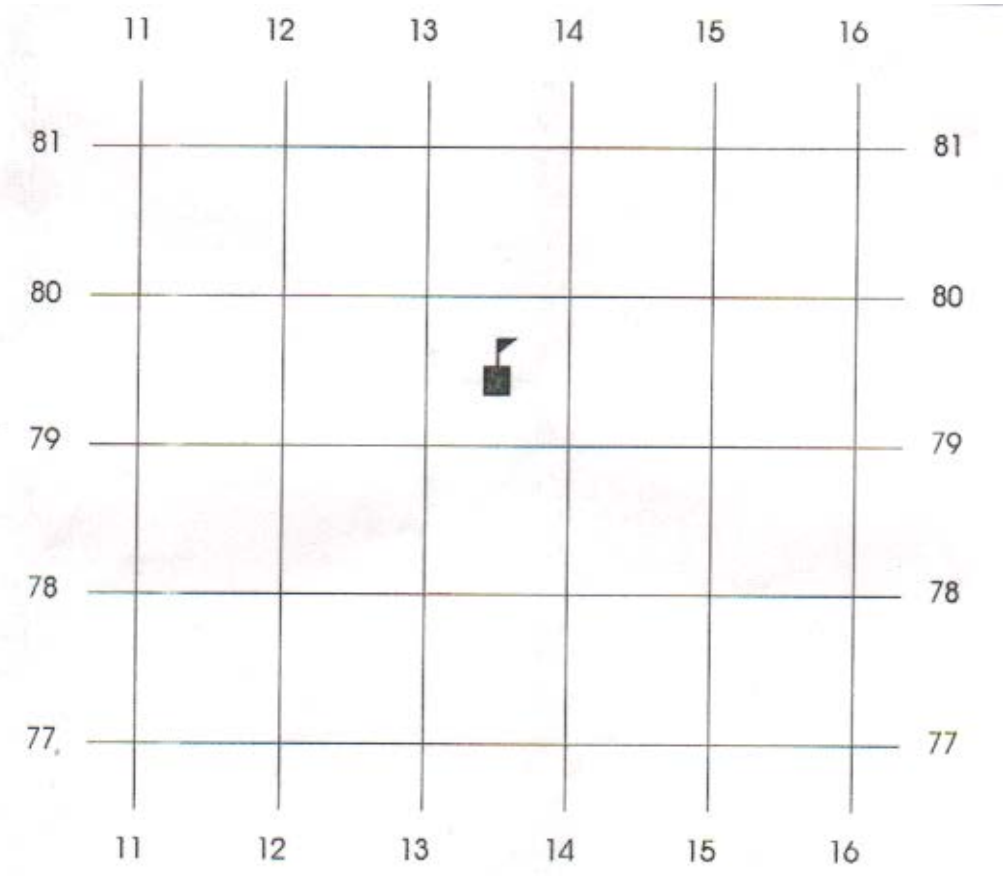
ก) เส้นกริดตั้ง หมายถึง เส้นตรงสีดำทุกเส้นในแนวดิ่ง (เว้นเส้นขอบระวางด้านซ้ายและด้านขวาของแผนที่) ซึ่งลากจากขอบระวางด้านบนจรดขอบระวางด้านล่าง ทุกเส้นจะมีตัวเลขบอกค่าระยะทางซึ่งวัดจากขอบซ้ายของจัตุรัสแสนเมตรกำกับไว้ เช่น ๐๙ หมายถึง ๙,๐๐๐ เมตร, ๘๙ หมายถึง ๘๙,๐๐๐ เมตร ค่าตัวเลขระยะทางนี้จะเพิ่มขึ้นไปทางด้านขวา หรือทางตะวันออก

ข) เส้นกริดนอน หมายถึง เส้นตรงสีดำทุกเส้นในแนวนอน (เว้นเส้นขอบระวางด้านบนและด้านล่างของแผนที่) ซึ่งลากจากขอบระวางด้านซ้ายจรดขอบระวางด้านขวา ทุกเส้นจะมีตัวเลขบอกค่าระยะทางซึ่งวัดจากขอบล่างของจัตุรัสแสนเมตรกำกับไว้เช่นเดียวกับเส้นกริดตั้ง แต่ค่าตัวเลขระยะทางนี้จะเพิ่มขึ้นไปทางด้านบน หรือทางเหนือ



๘. <u>การอ่านพิกัดละเอียดของจัตุรัส ๑,๐๐๐ เมตร</u>

ก) <u>การอ่านพิกัดตัวเลข ๔ ตัว</u>



๑) หลักการอ่าน แบบ <u>อ่านไปทางขวาและขึ้นข้างบน</u> โรงเรียนจะอยู่ทางขวาของเส้นกริดตั้งที่ ๑๓ และอยู่ข้างบนของเส้นกริดนอนที่ ๗๙ จึงอ่านเป็นพิกัดตัวเลข ๔ ตัว "๑๓๗๙" หมายความว่า โรงเรียนอยู่ห่างจากขอบด้านซ้ายของจัตุรัสแสนเมตร๑๓,๐๐๐ เมตร และอยู่ห่างจากขอบด้านล่างของจัตุรัสแสนเมตรเดียวกับ ๗๙,๐๐๐ เมตร

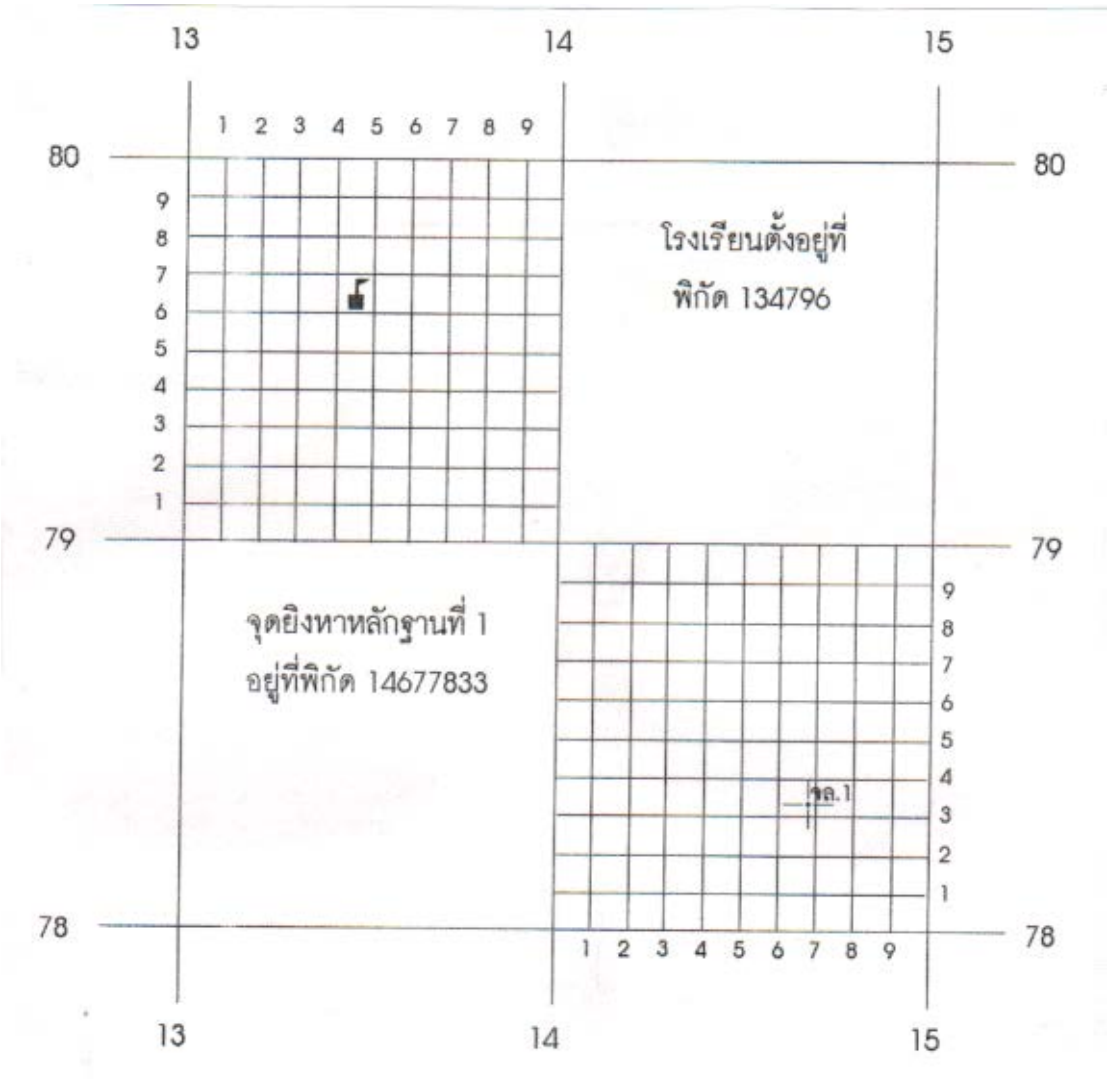
๒) พิกัดตัวเลข ๔ ตัว ที่อ่านได้นี้มีความละเอียดหรือความถูกต้องในระยะ ๑,๐๐๐ เมตร ไม่ว่า จุดใด ๆ ในตารางกริด ๑๓๗๙ ก็ล้วนแต่มีค่าพิกัด ๑๓๗๙ ทั้งสิ้น

ข) <u>การอ่านพิกัดตัวเลข ๖ ตัว</u> การอ่านพิกัดแบบนี้มีความละเอียดกว่าการอ่านแบบพิกัดตัวเลข ๔ ตัว ซึ่งจะมีความถูกต้องถึงระยะ ๑๐๐ เมตร โดยมีวิธีการดังนี้

๑) แบ่งเส้นกริดตั้งและเส้นกริดนอนของตาราง ๑,๐๐๐ เมตร ที่ได้จากการอ่านพิกัดตัวเลข ๔ ตัว เป็น ๑๐ ส่วนเท่า ๆ กัน โดยใช้บรรทัด MR-1 หรือบรรทัด ๔ เหลี่ยม หรือบรรทัดอื่นใดที่สามารถแบ่งช่องตารางออกเป็น ๑๐ ส่วน เมื่อแบ่งแล้วจะเป็นตาราง ๑๐๐ เมตร (๑๐๐ x ๑๐๐ เมตร)

๒) อ่านค่าเส้นกริดตั้งของตาราง๑,๐๐๐ เมตร ตามด้วยค่าเส้นกริดตั้งของตาราง๑๐๐ เมตร

๓) อ่านค่าเส้นกริดนอนของตาราง ๑,๐๐๐ เมตร ตามด้วยค่าเส้นกริดนอนของตาราง ๑๐๐ เมตร

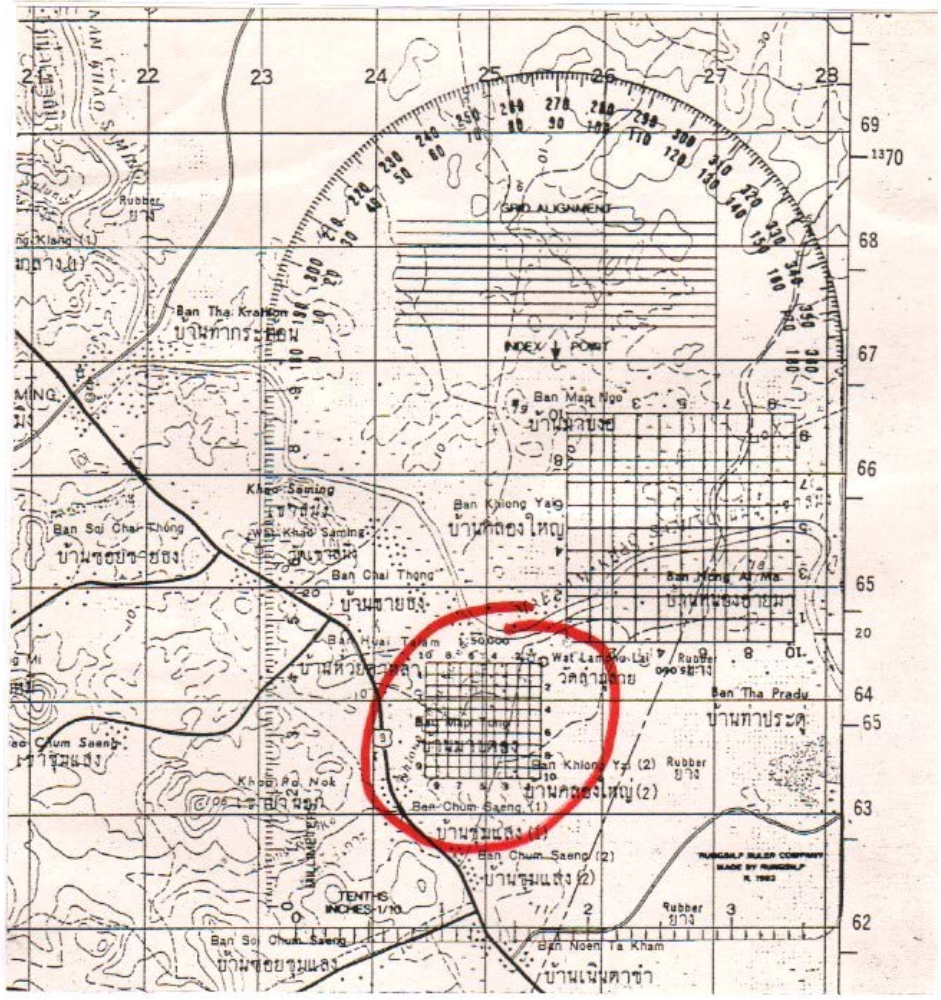


ค) <u>การอ่านพิกัดตัวเลข ๘ ตัว</u> การอ่านพิกัดตัวเลข ๘ ตัวนี้ ให้ค่าความละเอียดมากว่าการอ่านพิกัดตัวเลข ๖ ตัว จะมีค่าความถูกต้อง ๑๐ เมตร หลักการอ่านก็ใช้วิธีเดียวกับการอ่านพิกัดตัวเล ข ๖ ตัว ด้วยการแบ่งเส้นกริดตั้งและเส้นกริดนอนของตาราง ๑๐๐ เมตร ออกเป็น ๑๐ ส่วนเท่า ๆ กัน แต่ละส่วนที่แบ่งได้จึงเป็นตารางขนาด ๑๐ เมตร (๑๐ x ๑๐ เมตร) เนื่องจากตาราง ๑๐ เมตร มีขนาดเล็กมาก การแบ่งจึงให้การกะประมาณให้ใกล้เคียงเท่านั้นแล้วอ่านค่าพิกัดเส้นกริดตั้ งเป็นตัวเลข ๔ ตัว ตามด้วยค่าเส้นกริดนอนเป็นเลข ๔ ตัว รวมเป็นพิกัดตัวเลข ๘ ตัว

ง) การเขียนหรือการอ่านพิกัดทุกครั้ง จะต้องอ่านหรือเขียนอักษรประจำจัตุรัสแสนเมตรกำกับไว้ด้วยเสมอ

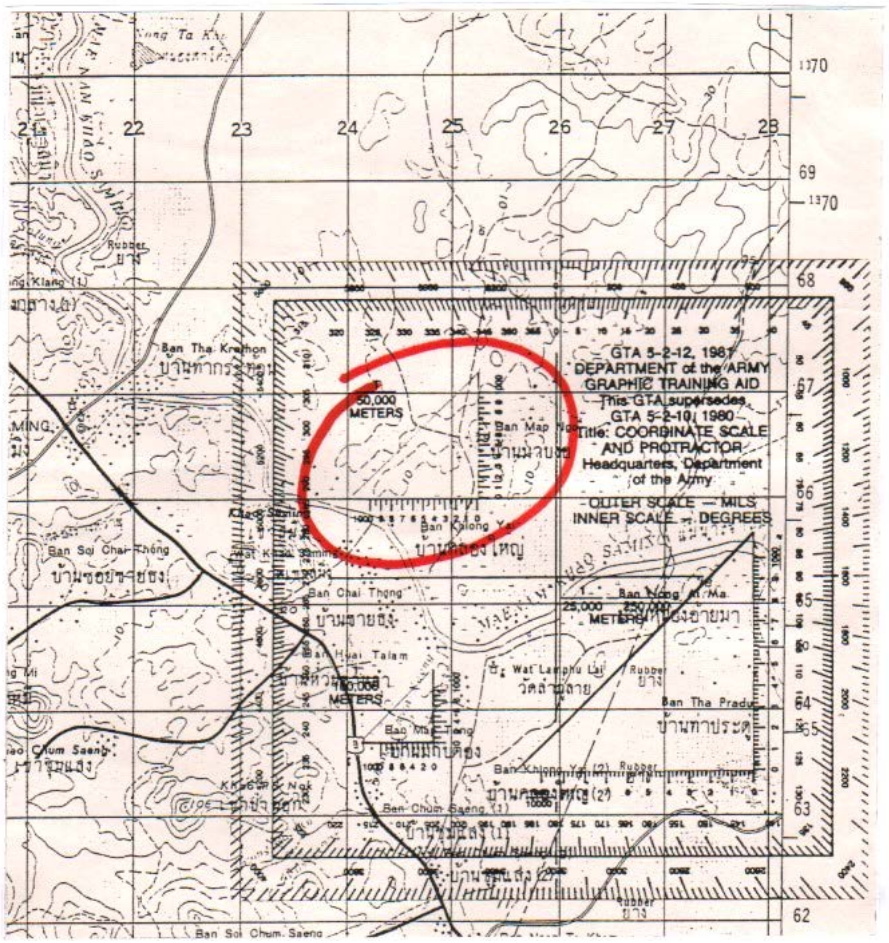
๙. <u>การอ่านค่าพิกัดของตำแหน่งที่หมายที่อยู่ริมขอบโซน</u> ทั้งริมขอบขวาและขอบซ้ายของโซนที่อยู่ในระยะ OVERLAP ZONE ๓๐ ลิปดา จะมีค่าพิกัดกริด ๒ ค่า จะใช้ค่าพิกัดใดก็ได้ แต่ต้องบอกโซนของค่าพิกัดที่ใช้อ้างอิงให้ถูกต้อง กรณีนี้จะพบในแผนที่ประเทศไทยมาตราส่วน ๑ : ๕๐,๐๐๐ ชุด L7017 บริเวณลองจิจูดที่ ๑๐๒ องศาตะวันออก ซึ่งเป็นเส้นรอยต่อระหว่างโซนที่ ๔๗ กับ ๔๘

๑๐. <u>ภาพการใช้เครื่องมือวัดพิกัดชนิดต่าง ๆ</u>



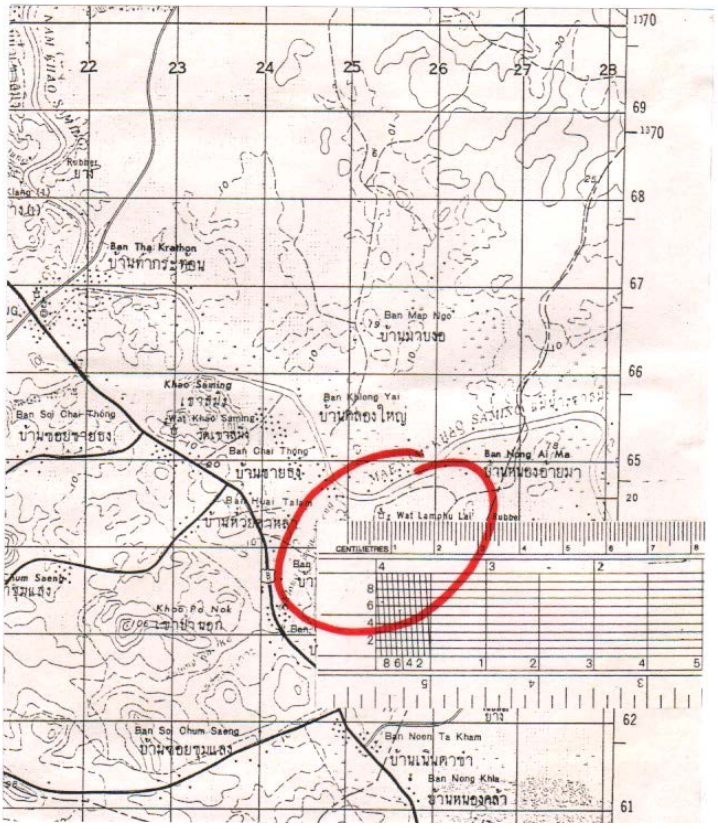
รร.วัดลำภู่ลาย อยู่ที่ พิกัด 6 ตัว 254643

พิกัด 8 ตัว 25486431



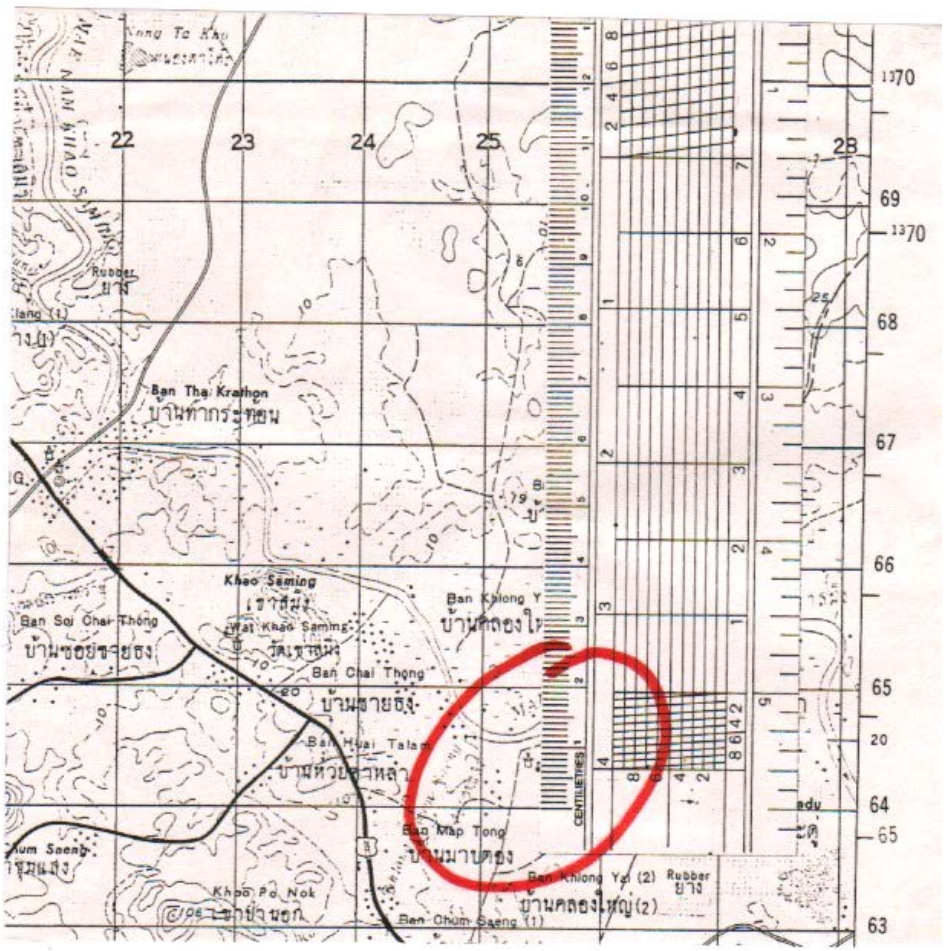
ยอดเนิน 79 อยู่ที่ พิกัด 6 ตัว 252666

พิกัด 8 ตัว 25246660



รร.วัดลำภู่ลาย อยู่ที่ พิกัด 6 ตัว 254 - - -

พิกัด 8 ตัว 2547 - - - -



รร.วัดลำภู่ลาย อยู่ที่ พิกัด 6 ตัว 254643

พิกัด 8 ตัว 25476433

ค. <u>THE WORLD GEOGRAPHIC REFERENCE SYSTEM (GEOREF)</u> เป็นระบบอ้างอิงที่ใช้ในการกำหนดตำแหน่งที่ กองทัพอากาศสหรัฐเป็นผู้ริเริ่มนำมาใช้ ซึ่งสามารถใช้ได้กับแผนที่ใด ๆ ที่มีค่าละติจูดและลองจิจูดกำกับอยู่ด้วย

<u>ระบบยีออเรฟ มีกฎการแบ่งที่สามารถจดจำได้ง่าย ๆ ดังนี้</u>

๑. แบ่งผิวพิภพตามค่าลองจิจูดออกเป็นโซน (ZONE) โซนละ ๑๕ องศา เริ่มโซนแรก ระหว่างลองจิจูด ๑๘๐ องศากับ ๑๖๕ องศาตะวันตก นับเวียนไปทางตะวันออกได้ ๒๔ โซน ให้อักษรประจำโซนเริ่มตั้งแต่อักษร A ถึง Z ยกเว้น I กับ O

๒. แบ่งผิวพิภพตามค่าละติจูดออกเป็นแถบ BAND แถบละ ๑๕ องศา เริ่มจากขั้วโลกใต้ไปทางขั้วโลกเหนือได้ ๑๒ แถบ ให้อักษรประจำแถบ เริ่มตั้งแต่อักษร A ถึงอักษร M ยกเว้น I

๓. การแบ่งตามข้อ ๑. และ ๒. จะทำให้ผิวพิภพ ถูกแบ่งออกเป็นรูปสี่เหลี่ยม ซึ่งกั้นด้วยละติจูดและลองจิจูด ห่างกัน ๑๕ องศารวมทั้งสิ้น ๒๘๘ รูปแต่ละรูปมีอักษรสองตัวกำกับการอ่านอักษรประจำรูปสี่เหลี่ยมคงถือหลักการอ่านจากซ้ายไปขวาแล้วขึ้นบน

๔. แบ่งรูปสี่เหลี่ยม ๑๕ x ๑๕ องศาตามข้อ ๓. ออกเป็นรูปสี่เหลี่ยมย่อยขนาด ๑ x ๑ องศา ได้จำนวน ๒๒๕ รูปคือ แบ่งตามลองจิจูดออกเป็นโซนละ ๑ องศาได้ ๑๕ โซน ให้อักษรประจำโซนเริ่มจากตะวันตกไปตะวันออก A ถึงอักษร Q ยกเว้น I กับ O และแบ่งตามละติจูดออกเป็นแถบละ ๑ องศา ได้ ๑๕ แถบให้อักษรประจำแถบเริ่มจากใต้ไปเหนือตั้งแต่A ถึง Q ยกเว้น I กับ O ดังนั้นการบอกตำแหน่งของรูปสี่เหลี่ยมขนาด ๑ x ๑ องศา นี้จึงบอกเป็นอักษรสี่ตัวคือ อักษรสองตัวแรกเป็นอักษรประจำรูปสี่เหลี่ยมขนาด๑๕ x ๑๕ องศาที่รูปสี่เหลี่ยม ๑ x ๑ องศาประจำอยู่และอักษรสองตัวหลังเป็นอักษรประจำรูปสี่เหลี่ยมขนาด ๑ x ๑ องศานั่นเอง

๕. ในรูปสี่เหลี่ยมขนาด ๑ x ๑ องศา ดังกล่าวในข้อ ง. นั้น แบ่งออกเป็นรูปสี่เหลี่ยม ๑ x ๑ ลิปดา จำนวน ๓,๖๐๐ รูป คือแบ่งตามลองจิจูดจากด้านตะวันตก ไปทางด้านตะวันออก โซนละ ๑ ลิปดา ได้ ๖๐ โซน ให้ตัวเลขประจำโซนเริ่มด้วย ๐๐, ๐๑.....ถึง ๕๙ และแบ่งละติจูดจากใต้ไปเหนือเป็นแถบละ ๑ ลิปดา ได้ ๖๐ แถบ ให้ตัวเลขประจำแถบเริ่มด้วย ๐๐, ๐๑.....ถึง ๕๙ การอ่านค่าคงถือหลัก อ่านจากซ้ายไปขวาแล้วขึ้นบนเช่นเดียวกัน ดังนั้นการกำหนดตำแหน่งของรูปสี่เหลี่ยมขนาด ๑ x ๑ ลิปดา จึงบอกเป็นค่าที่ประกอบด้วยอักษรสี่ตัว และเป็นตัวเลขสี่ตัว

๖. ในรูปสี่เหลี่ยมขนาด ๑ x ๑ ลิปดา ดังกล่าวใน ๕. สามารถที่จะแบ่งออกไปได้ด้านละ ๑๐ ส่วน ทั้งตามค่าละติจูดและลองจิจูด ส่วนหนึ่ง ๆ จึงมีค่าเท่ากับ ๐.๑

<u>สรุป</u> ในการกำหนดค่าของจุดใด ๆ ในระบบยีออเร ฟ (GEOREF) จึงกำหนดเป็นค่าพิกัด ที่ประกอบด้วยอักษร ๔ ตัว และตัวเลข ๖ ตัว โดยอาศัยหลักการอ่าน จากซ้ายไปขวาแล้วขึ้นบน

ง. <u>ระบบอ้างอิงในการกำหนดตำแหน่งและการบอกตำแหน่งของจุดใด ๆ ในแผนที่ที่ใช้ในขณะทำการรบ</u>

ในขณะที่หน่วยทหารกำลังปฏิบัติการรบอยู่ในยุทธบริเวณ การบอกตำแหน่งที่ตั้งของฝ่ายเราหรือที่หมายสำคัญอื่นใด โดยอาศัยระบบอ้างอิงในการกำหนดตำแหน่งดังกล่าวมาแล้วนั้น ย่อมเป็นอันตรายอย่างยิ่ง หากฝ่ายตรงข้ามสามารถรับฟังการติดต่อได้ เพราะระบบอ้างอิงที่ได้กล่าวมาแล้วนั้นย่อมเป็นที่รู้จักกันแพร่หลาย ง่ายแก่การทำความเข้าใจ ด้วยเหตุนี้ในการปฏิบัติการรบภายในยุทธบริเวณของหน่วยทหารจึงนิยมใช้รหัสในการติดต่อสื่อสาร เมื่อใช้ระบบดังกล่าวแล้วนั้นด้วย นอกจากนั้นยังได้กำหนดระบบอ้างอิงขึ้นใช้ในการบอกตำแหน่ง นอกเหนือจากวิธีการที่ได้กล่าวมาแล้วนั้นด้วย ซึ่งถึงแม้ข้าศึกจะรับฟังการบอกตำแหน่งของฝ่ายเราได้ ก็ไม่สามารถจะหาตำแหน่งที่กล่าวถึงนั้นได้ วิธีการที่กล่าวถึงนี้มีหลายวิธี ขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้นำหน่วยทหารที่จะคิดดัดแปลงขึ้นใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ และขนาดของยุทธบริเวณ ที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้เป็นเพียงคำแนะนำตัวอย่างที่มีผู้คิดขึ้น ใช้ ในการปฏิบัติการทางทหารอย่างได้ผลมาแล้วในอดีต ซึ่งน่าจะเป็นประโยชน์ สำหรับผู้นำหน่วยทหารจะนำไปใช้โดยตรง หรือใช้เป็นตัวอย่างแนวความคิดเพื่อหาระบบและวิธีการอื่น ๆ ใช้ต่อไป

๑. <u>TRUST LINE SYSTEM</u> ระบบนี้มีหลักการและวิธีการโดยย่อดังนี้

ก) กำหนดแนวเส้นฐานหลัก (TRUST LINE) ขึ้นในเขตปฏิบัติการโดยกำหนดจุดต้น (T) และจุดปลาย (L) ของเส้นฐานหลักด้วยการบอกค่าพิกัดของจุดทั้งสองนั้น หรือใช้รายละเอียดที่เป็นที่หมายหลักทางภาคพื้นดิน ซึ่งปรากฏอยู่ในแผนที่ก็ได้ แนวเส้นฐานหลักจะวางไว้ในทิศทางจากที่ตั้งของฝ่ายเรา เข้าไปหาที่ตั้ง

ของฝ่ายข้าศึก หรือในทิศทางประมาณตั้งฉากกับแนวทิศทางดังกล่าวก็ได้ แนวเส้นฐานหลักจะต้องแจ้งล่วงหน้าให้หน่วยทหารฝ่ายเดียวกันทราบก่อนการปฏิบัติ และนิยมเปลี่ยนแปลงแนวเส้นฐานหลักตามห้วงเวลาและสถานการณ์

ข) กำหนดหน่วยที่ใช้ในการบอกระยะและอักษรประจำทิศทาง เช่น

- หน่วยการบอกระยะเป็นกิโลเมตร เลขตัวชุดท้ายเป็นค่าหลังจุดทศนิยมตัวที่ ๒ ของกิโลเมตร (วัดระยะละเอียดถึง ๑๐ เมตร)

- อักษรประจำทิศทางตามแนวเส้นฐานหลักใช้ F และ B

F แทนคำ FORWARD หมายถึงทิศทางตามแนวเส้นฐานหลักวัดจากจุด T ไปยังจุด L

B แทนคำ BACKWARD หมายถึงทิศทางตามแนวเส้นฐานหลักวัดจากจุด T ไปยังทิศทางตรงกันข้ามกับจุด L

- อักษรประจำทิศทางที่ตั้งได้ฉากกับแนวเส้นฐานหลักใช้อักษร R และ L

R แทนคำว่า RIGHT หมายถึงทิศทางตามแนวตั้งฉากกับเส้นฐานหลักวัดจากเส้นหลักไปทาง ด้านขวา

L แทนคำว่า LEFT หมายถึงทิศทางตามแนวตั้งฉากกับเส้นฐานหลักวัดจากเส้นฐานหลักไปทางซ้าย

ค) ตัวอย่างการบอกที่หมาย และวิธีหาตำแหน่งของที่หมายโดยอาศัยระบบ TRUST LINE

๑) การบอกตำแหน่งที่หมายเช่น "หมวด ช.พัน ๑ ทำลายสถานที่.....ใน.....

๒) วิธีหาตำแหน่งที่หมาย ดังได้กล่าวแล้วว่าการใช้ระบบ TRUST LINE หน่วยปฏิบัติจะต้องได้รับทราบข้อกำหนดของระบบนี้ดังได้กล่าวแล้วในข้อ ก) และ ข) ก่อนการปฏิบัติดังนั้นหน่วยปฏิบัติจึงต้องกำหนดแนว TRUST LINE ไว้ในแผนที่ด้วยดินสอที่สามารถลบได้ เมื่อคำสั่งเปลี่ยนตำแหน่งข องTRUST LINE ตามตัวอย่างในข้อ ๑)

- วัดระยะจากจุด T ไปตามแนว TL ให้ได้ระยะที่กำหนดคือ...แล้วจุดตำแหน่งไว้

๒. THE TARGET AREA DESIGNATION (TAD)

ก) ระบบนี้เป็นระบบบอกตำแหน่งที่หมายเป็นพื้นที่ โดยอาศัยระบบ UTM เป็นมูลฐานการบอกที่หมายโดยระบบนี้ เหมาะสำ หรับบอกที่หมายในการระดมยิงด้วยปืนใหญ่หรือการทิ้งระเบิดของเครื่องบิน ที่นำมากล่าวนี้เป็นระบบ TAD ที่ใช้กับแผนที่ UTM มาตราส่วน ๑:๕๐,๐๐๐ ซึ่งระยะห่างของ UTM กริดมีขนาดเท่ากับ ๑,๐๐๐ เมตร การสร้างระบบ TAD กระทำโดยการแบ่งรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสด้านยาว ๑,๐๐๐ เมตร ออกเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสด้านยาว ๒๐๐ เมตรได้ ๒๕ รูป แล้วให้ตัวอักษรกำกับรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสทั้ง ๒๕ รูปนั้น (ในที่นี้จะใช้อักษรภาษาอังกฤษ) เริ่มด้วย A,B ไปทีละรูปโดยเรียงอักษรจากตะวันตกไปทางตะวันออกจนสุดแล้วเริ่มต้นใหม่ทีละแนวจนครบ ๒๕ รูป ตั้งแต่ A ถึง Z ยกเว้นอักษร I ตัวเดียว

ข) การบอกตำแหน่งของระบบนี้ เหมือนกับการบอกตำแหน่งของระบบ UTM ทุกประการจะมีเพิ่มขึ้นเพียงอักษรประจำรูปจัตุรัสด้านยาว ๒๐๐ เมตร ตัวเดียวเท่านั้น เช่น 3830 H เป็นต้น

บทที่ ๔

มาตราส่วนและระยะ

ท่านได้ทราบแล้วว่าแผนที่นั้นเป็นการย่อระยะพื้ นผิวพิภพลงมาตามรูปแบบและอัตราส่วนที่ต้องการ การย่อระยะลงบนแผนที่จะต้องมีความสัมพันธ์กับระยะจริงในภูมิประเทศ ซึ่งเรียกว่า "มาตราส่วน" ดังนั้นมาตราส่วนของแผนที่จะบอกให้ทราบถึงอัตราส่วนการย่อระยะตามแนวนอนในภูมิประเทศจริงมาเป็นระยะในแผนที่ ซึ่งมีความจำเป็นต่อการวางแผน และการปฏิบัติภารกิจทางทหารโดยใช้แผนที่เป็นหลัก

ก. มาตราส่วน

มาตราส่วนของแผนที่ เป็นอัตราส่วนระยะบนแผนที่ตามแนวนอนกับระยะในภูมิประเทศตามแนวนอนซึ่งนิยมเขียนเป็นเศษส่วน เศษส่วนนี้จะให้ระยะบนแผนที่เป็น ๑ เสมอ โดยใช้หน่วยวัดระยะใด ๆ ก็ได้ เช่น ๑ : ๕๐,๐๐๐ หมายความว่า ๑ หน่วยที่วัดได้บนแผนที่เท่ากับ ๕๐,๐๐๐ หน่วยในภูมิประเทศจริงในหน่วยวัดระยะเดียวกัน

สูตรการคำนวณหามาตราส่วน

$$\text{มาตราส่วน} = \frac{\text{ระยะบนแผนที่}}{\text{ระยะในภูมิประเทศ}}$$

ข. ระยะ

๑. การหาระยะในภูมิประเทศระหว่างจุดสองจุด จะสามารถทราบได้จากจุดสองจุดบนแผนที่ โดยใช้ระยะที่วัดได้ระหว่างจุดสองจุดบนแผนที่ คูณด้วยส่วนของมาตราส่วน จะเป็นระยะจริงในภูมิประเทศระหว่างจุดสองจุดนั้น

ตัวอย่าง แผนที่มีมาตราส่วน = ๑ : ๕๐,๐๐๐ หรือ $\frac{๑}{๕๐,๐๐๐}$

ระยะบนแผนที่ระหว่างจุดสองจุด = ๕ หน่วย

ระยะในภูมิประเทศ = ๕ x ๕๐,๐๐๐

= ๒๕๐,๐๐๐ หน่วย

๒. การหาระยะตามแนวนอนในแผนที่ที่ไม่ปรากฏมาตราส่วน ในบางกรณีที่ไม่ทราบมาตราส่วนของ แผนที่ จำเป็นต้องหามาตราส่วนของแผนที่นั้นให้ได้เสียก่อน ซึ่งสามารถทำได้ ๒ วิธี

ก) เปรียบเทียบระยะในแผนที่กับระยะในภูมิประเทศที่ตรงกัน

ตัวอย่าง เช่น วัดระยะระหว่างจุด ๒ จุดบนแผนที่ได้ ๕ ซม.วัดระยะในภูมิประเทศได้ ๒๕๐ เมตร

$$\text{มาตราส่วน} = \frac{\text{ระยะบนแผนที่}}{\text{ระยะในภูมิประเทศ}}$$

$$= \frac{๕}{๒๕๐ \times ๑๐๐} \text{ ซม.}$$

$$= \frac{๑}{๕,๐๐๐} \quad \text{หรือ} \quad ๑ : ๕,๐๐๐$$

ข) <u>เปรียบเทียบกับแผนที่แบบอื่นที่คลุมพื้นที่ บริเวณเดียวกันและทราบมาตราส่วนแล้ว</u>

๑) เลือกจุด ๒ จุดบนแผนที่ที่ไม่ทราบมาตราส่วนและวัดระยะไว้ สมมุติได้ ๔.๔ ซม.

๒) วัดระยะจากจุด ๒ จุดที่เลือกไว้บนแผนที่ที่ ทราบมาตราส่วนแล้ว และหาระยะจริงในภูมิประเทศ สมมุติได้ ๒,๒๐๐ เมตร (วิธีทำตามข้อ ๑.หาระยะในภูมิประเทศระหว่างจุด ๒ จุด)

๓) มาตราส่วนของแผนที่ที่ไม่ทราบมาตราส่วน สามารถหาได้ดังนี้

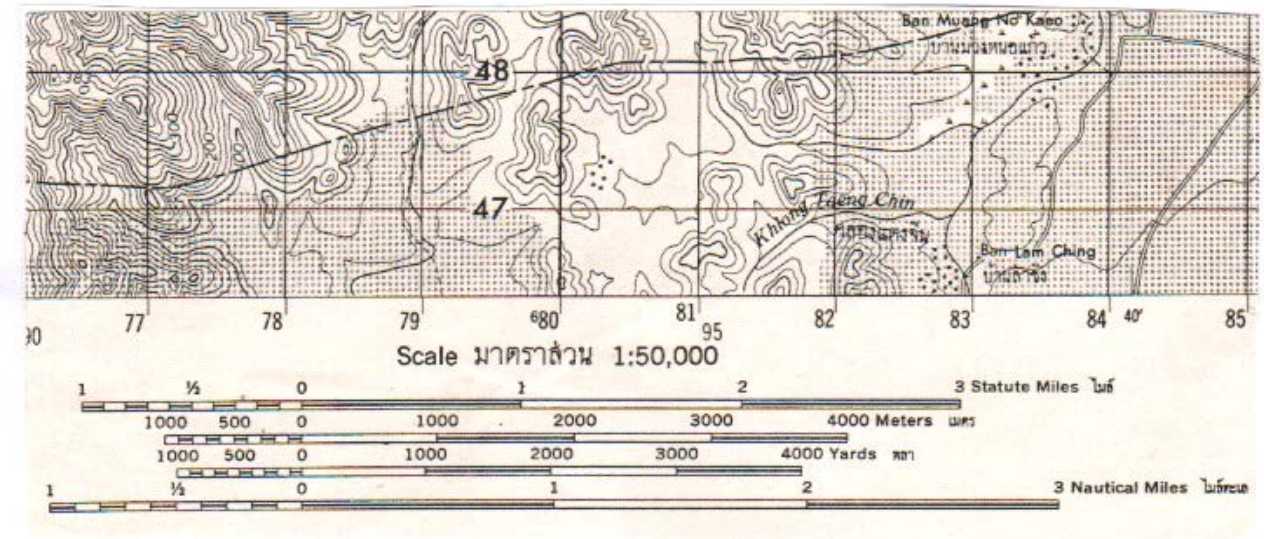
$$\text{มาตราส่วน} = \frac{\text{ระยะบนแผนที่}}{\text{ระยะในภูมิประเทศ}}$$

$$= \frac{๔.๔ \text{ (เป็น ซม.)}}{๒,๒๐๐ \times ๑๐๐}$$

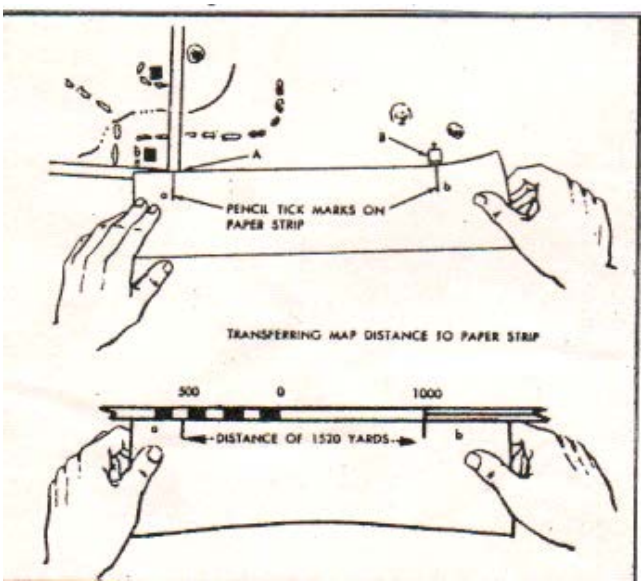
$$= \frac{๑}{๕๐,๐๐๐} \quad \text{หรือ} \quad ๑ : ๕๐,๐๐๐$$

๓. <u>การหาระยะตามแนวนอนของภูมิประเทศจากแผนที่</u> แผนที่ยิ่งมีมาตราส่วนเล็ก ความละเอียดถูกต้องในการหาระยะยิ่งมีน้อย เพราะรายละเอียดที่แสดงไว้ในแผนที่มาตราส่ วนเล็กมักขยายใหญ่กว่าอัตราส่วนที่เป็นจริง (ขนาดของรายละเอียดไม่สัมพันธ์กับมาตราส่วน)

การหาระยะตามแนวนอนโดยอาศัยมาตราส่วนเส้นบรรทัด (GRAPHIC SCALE OR BAR SCALE) การหาระยะในภูมิประเทศจากแผนที่ โดยอาศัยมาตราส่วนเส้นบรรทัดนั้น ไม่มีปัญหายุ่งยากเกี่ยวกับการคำนวณเพราะตามปกติแล้ว แผนที่ภูมิประเทศแบบลายเส้นทั่ว ๆ ไป จะมีมาตราส่วนบรรทัดพิมพ์ติดไว้ที่นอกขอบระวางด้านล่าง อย่างเช่นแผนที่ชุด L7017 มีมาตราส่วนแบบเส้นบรรทัดพิมพ์ไว้ถึง ๔ ชนิดตามหน่วยวัดความยาวคือ เป็นไมล์ , เมตร, หลา, และไมล์ทะเล เพียงแต่ใช้วิธีวัดเปรีย บเทียบ ก็จะทราบระยะตามต้องการ



ก) วิธีหาระยะตามแนวนอนในภูมิประเทศจากแผนที่ โดยอาศัยมาตราส่วนเส้นบรรทัด ให้กระทำด้วยการนำขอบบรรทัดหรือขอบกระดาษเรียบ ๆ วางทาบให้ผ่านจุดสองจุดในแผนที่ที่จะทำการวัดระยะ แล้วทำเครื่องหมายไว้ที่ขอบกระดาษแสดงตำแหน่งจุดทั้งสองนั้น จากนั้นนำขอบกระดาษไปวางทาบที่มาตราส่วนเส้นบรรทัดอันที่มีหน่วยวัดระยะตามต้องการ วิธีทาบให้เอาขีดที่หมายไว้บนกระดาษด้านขวามือทาบตรงขีดส่วนแบ่งช่วงเต็มหน่วยของมาตราส่วนเส้นบรรทัดซึ่งอยู่ทางขวามือ (PRIMARY SCALE) โดยให้ขีดที่หมายไว้บนกระดาษด้านซ้ายมือตกอยู่ในช่วงขีดส่วนแบ่งย่อยของมาตราส่วนเส้นบรรทัด (EXTENSION SCALE) เสร็จแล้วอ่านระยะบนมาตราส่วนแบบเส้นบรรทัด ระยะที่ได้จะเป็นระยะห่างตามแนวนอนในภูมิประเทศของสองจุดนั้น



ข) ในบางโอกาส ผู้ใช้แผนที่อาจต้องการวัดระยะตามแนวที่คดไปคดมา เช่น ตามแนวถนนหรือทางน้ำซึ่งสามารถปฏิบัติได้โดยแบ่งระยะตามแนวที่คดโค้งนั้นออกเป็นระยะตรงเป็นช่วง ๆ โดยหมายช่วงไว้ในแผนที่แล้วใช้ขอบกระดาษทาบระยะแต่ละช่วงลงบนกระดาษต่อเนื่องกันไปจนสุดระยะ เสร็จแล้วนำขอบกระดาษมาทาบกับมาตราส่วนเส้นบรรทัด เพื่ออ่านระยะตามวิธีการในข้อ ก) ก็จะได้ระยะตามแนวนอนในภูมิประเทศตามต้องการ

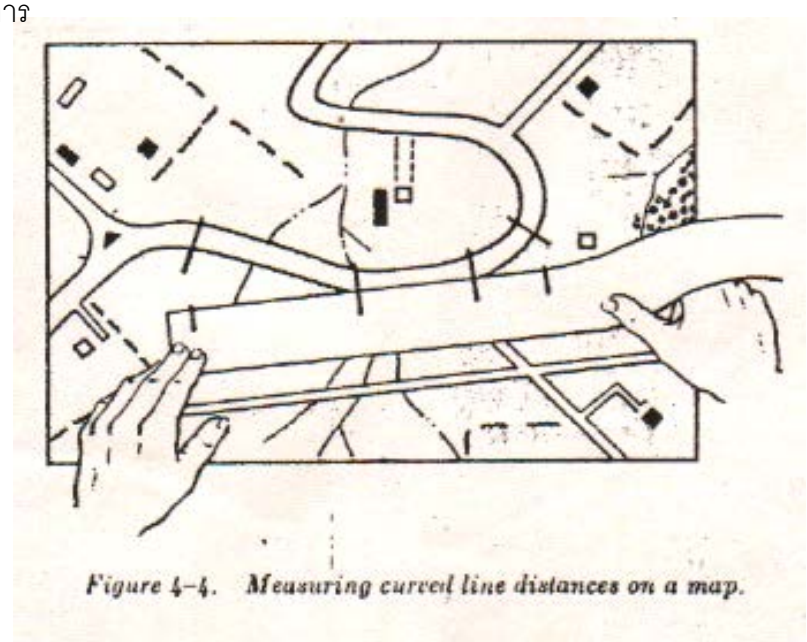


Figure 4–4. Measuring curved line distances on a map.

๔. <u>การหาเวลาของขบวนเดินทาง</u> ระยะทางที่แน่นอนในภูมิประเทศเป็นสิ่งสำคัญในการปฏิบัติการทางทหาร ซึ่งเราสามารถคำนวณเวลาได้โดยใช้สูตรดังนี้.-

$$\text{ระยะเวลา} = \frac{\text{ระยะทาง}}{\text{ความเร็ว}}$$

<u>ตัวอย่าง</u> เช่น หน่วยทหารราบเคลื่อนย้ายด้วยความเร็ว ๔ กม./ชม. ในการเคลื่อนย้ายระยะทาง ๑๒ กม. จะใช้เวลา ๓ ชม. โดยวิธีการคำนวณดังนี้

$$\text{ระยะเวลา} = \frac{\text{ระยะทาง}}{\text{ความเร็ว}}$$

$$= \frac{๑๒}{๔}$$

$$= ๓ \text{ ชม.}$$

ในบางโอกาส เราต้องการทราบตำบลที่หัวขบวนของการเคลื่อนย้ายอยู่ ณ ตำบลใด ในแผนที่ในการเคลื่อนย้ายครั้งหนึ่ง ๆ เราจำเป็นต้องสร้างมาตราส่วนตามตัวอย่าง ระยะทางของขบวนที่ต้องเคลื่อนย้าย ๑๒ กิโลเมตร ความเร็ว ๓ กม./ชม. บนแผนที่มาตราส่วน ๑:๕๐,๐๐๐ มีวิธีสร้างดังนี้.-

ก) ลากเส้นตามระยะทางที่ต้องเคลื่อนย้ายทั้งหมดลงบนแผนที่ หรือ แถบกระดาษโดยการคำนวณหาระยะทางดังนี้.-

- แปลงระยะทางเป็นเซ็นติเมตร ระยะทาง ๑๒ กม.เท่ากับ ๑๒ x ๑๐๐,๐๐๐ (๑ กม.เป็น ซม.) = ๑,๒๐๐,๐๐๐ ซม.

- หาระยะบนแผนที่

$$\text{ระยะบนแผนที่} = \frac{๑}{๕๐,๐๐๐} \times ๑,๒๐๐,๐๐๐ = ๒๔ \text{ ซม.}$$

ได้ระยะบนแผนที่ ๒๔ ซม.ลากเส้น ๒๔ ซม.ลงบนแผนที่หรือแถบกระดาษ

ข) แบ่งเส้นระยะทางออกเป็น ๔ ส่วน แต่ละส่วนจะเป็นระยะทางในการเคลื่อนย้ายแต่ละชั่วโมง (๔ ชม.)

ค) แบ่งส่วนตามข้อ ข) เป็นระยะเวลาตามความต้องการ ถ้าต้องการละเอียดถึง ๑ นาที แบ่งออกเป็น ๖๐ ส่วน, ๕ นาที แบ่งเป็น ๑๒ ส่วน, ๑๐ นาทีแบ่งเป็น ๖ ส่วน

ง) ในลักษณะนี้ ถ้าต้องการทราบว่าในระยะเวลาหนึ่ง หัวขบวนการเคลื่อนย้าย จะอยู่ ณ ตำบลใดก็จะทราบโดยทันที ด้วยการทาบแถบกระดาษบนแผนที่ หรือถ้าสร้างบนแผนที่ก็จะทราบได้เลย แต่ต้องอย่าลืมว่าความเร็วจะต้องคงที่

บทที่ ๕

ความสูงและทรวดทรง (ELEVATION AND RELLIEF)

ก. กล่าวทั่วไป

ลักษณะรายละเอียดต่าง ๆ ที่ปรากฏบนแผนที่ภูมิประเทศนั้น จะเป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลที่ละเอียดเกี่ยวกับพื้นที่ภูมิศาสตร์ ทำให้การศึกษาและวิเคราะห์ทางด้านภูมิศาสตร์สามาร ถวัดรูปแบบ และให้รายละเอียดที่เป็นส่วนประกอบของภูมิทัศน์แต่ละรูปแบบในลักษณะที่เห็นแตกต่างจากสิ่งอื่น ๆ และเป็นลักษณะเฉพาะได้เป็นอย่างดี

ดังนั้น แผนที่ภูมิประเทศจึงเป็นแหล่งข้อมูลรวมในการประเมินลักษณะภูมิประเทศ ส่วนรายละเอียดจะมีมากน้อยขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการจัดทำแผนที่ มาตราส่วนของแผนที่ และรายละเอียดต่าง ๆ ที่แสดง ผู้ใช้จะสามารถแปลความหมายได้จะต้องอาศัยวิธีวิเคราะห์รายละเอียดของสัญลักษณ์ที่แสดง และลักษณะรูปร่างที่ปรากฏบนแผนที่ ที่สำคัญ ได้แก่ ความสูงต่ำของลักษณะภูมิประเทศ (RELIEF) แม่น้ำและลำธาร (RIVERSAND STREAMS) หุบเขา (VALLEYS) และลักษณะชายฝั่งทะเล(COAST LINE) ลักษณะความสูงต่ำของผิวภูมิประเทศที่แสดงไว้ในแผนที่ภูมิประเทศนั้น มีวิธีการแสดงให้เห็นในรูปแบบที่แตกต่างกัน

ข. เส้นชั้นความสูง 9CONTOUR LINES)

๑. เส้นชั้นความสูง คือเส้นที่สมมุติขึ้นมา ให้ลากผ่านจุดต่าง ๆ ในภูมิประเทศที่มีระยะความสูงเท่ากันจากพื้นหลักฐาน (DATUM) เส้นชั้นความสูงจะแสดงระยะตามแนวยืนเหนือ หรือใต้พื้นหลักฐาน ตามปกติเส้นชั้นความสูงเส้นที่มีค่า เป็นศูนย์อยู่ที่ระดับน้ำทะเลปานกลาง (สำหรับประเทศไทยใช้พื้นหลักฐานสำหรับกำหนดค่าความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง (MEAN SEA LEVEL) ที่เกาะหลัก) ดังนั้นเส้นชั้นความสูงแต่ละเส้นที่มีค่าเป็น บวก จึงเป็นเส้นชั้นความสูงที่แสดงค่าความสูง เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง และเส้นชั้นความสูงที่มีค่าเป็น ลบ เป็นเส้นชั้นความสูงที่อยู่ ใต้ ระดับน้ำทะเลปานกลาง

๒. ช่วงห่างเส้นชั้นความสูง (CONTOUR INTERVAL) คือระยะตามแนวยืนระหว่างเส้นชั้นความ สูงช่วงห่างระหว่างเส้นชั้นความสูงในแผนที่จะแจ้งไว้ใน "รายการขอบระวางแผนที่"

๓. ในแผนที่มาตรฐาน นอกจากจะแสดงลักษณะความสูงต่ำของพื้นผิวภูมิประเทศด้วยเส้นชั้นความสูงแล้วยังอาจมีหมุดหลักฐานทางระดับหรือจุดที่บอกค่าความสูงในบางบริเวณด้วย ตามปกติแล้วจะแสดงจุดบอกค่าความสูงไว้ตามยอดเขา ยอดเนิน คอเขา จมูกเขา ทางแยก และบริเวณที่เส้นชั้นความสูงอยู่ห่างกันมาก ๆ

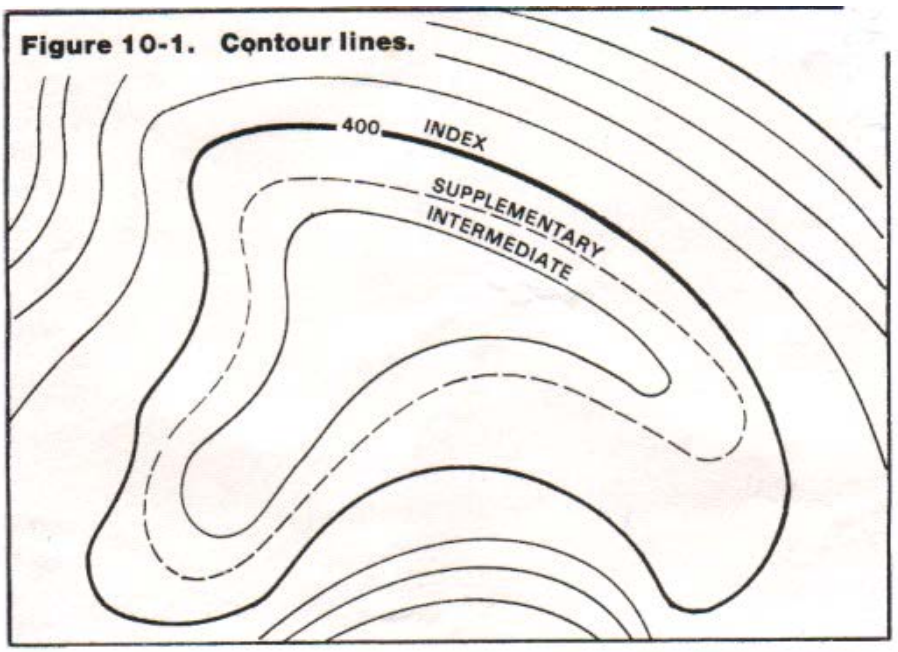
๔. ประเภทของเส้นชั้นความสูง เส้นชั้นความสูงที่ปรากฏบนแผนที่ภูมิประเทศนั้น จะพิมพ์เส้นชั้นความสูงเป็นสีน้ำตาลและเพื่อให้ง่ายต่อการอ่าน โดยปกติจะเขียนเป็น ๕ ลักษณะด้วยกัน

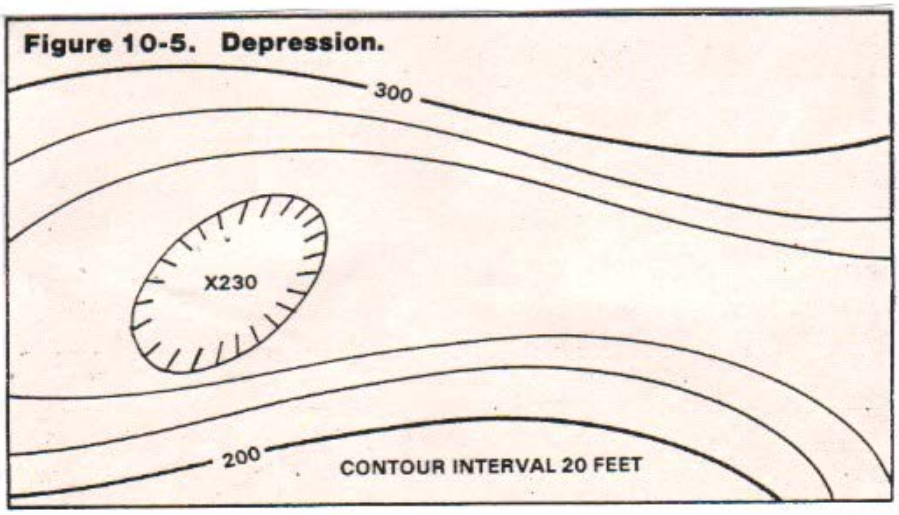
ก) เส้นชั้นความสูงหลัก (INDEX CONTOUR) เป็นเส้นชั้นความสูงที่แสดงด้วยเส้นที่หนากว่าเส้นข้างเคียง ในแผนที่มาตราส่วน ๑ : ๒๕,๐๐๐ และ ๑ : ๕๐,๐๐๐ จะมีค่าความสูงเป็ นจำนวนเต็มร้อย เช่น ๒๐๐, ๕๐๐, ๑,๓๐๐ เป็นต้น

ข) <u>เส้นชั้นความสูงรอง</u> (INTERMEDIATE CONTOUR) เป็นเส้นชั้นความสูงที่อยู่ระหว่างเส้นชั้นความสูงหลัก และแสดงด้วยเส้นที่บางกว่าเส้นชั้นความสูงหลัก แผนที่มาตราส่วน ๑ : ๒๕,๐๐๐ และ ๑ : ๕๐,๐๐๐ จะมีอยู่ ๔ เส้น ภายในคู่หนึ่ง ๆ ของเส้นชั้นความสูงหลัก ปกติจะไม่เขียนตัวเลขบอกค่าความสูงไว้ การหาค่าความสูงต้องพิจารณาจากเส้นชั้นความสูงหลักประกอบกับรายการขอบระวาง หัวข้อช่วงห่างชั้นความสูง

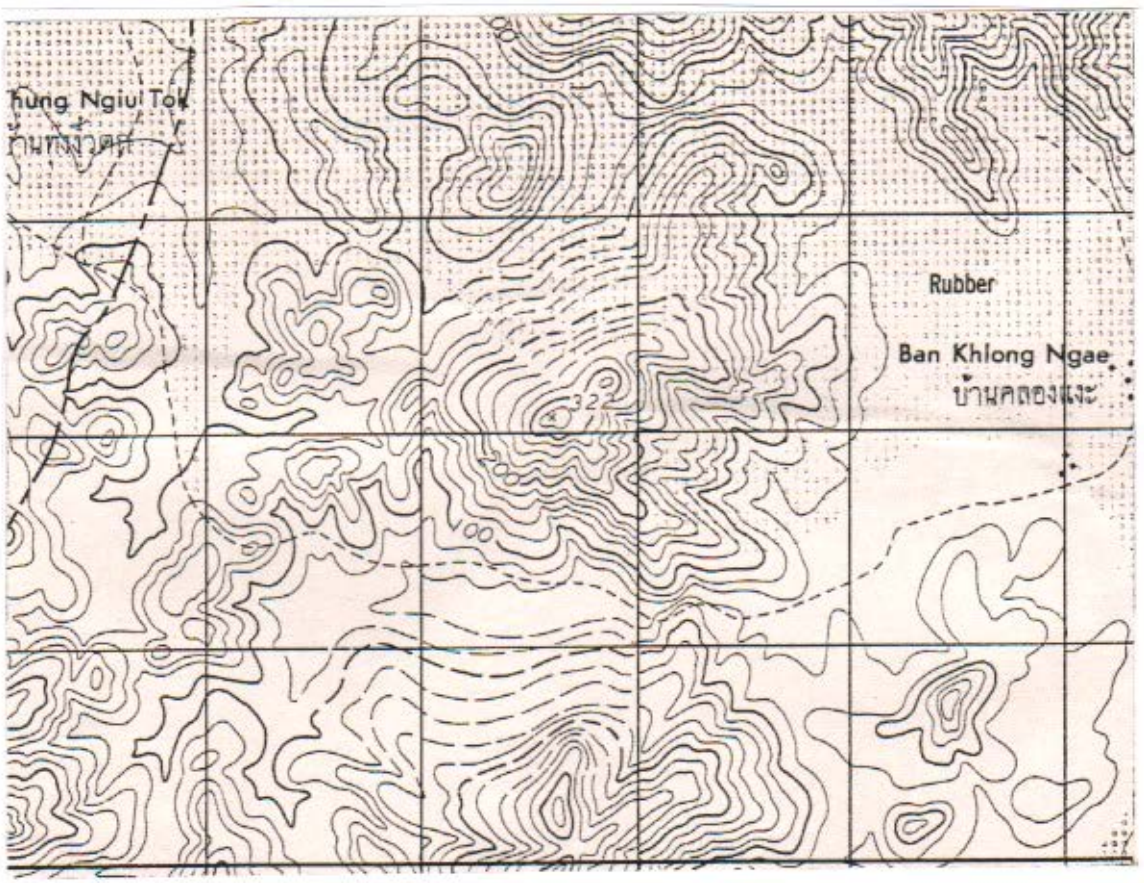
ค) <u>เส้นชั้นความสูงแทรก</u> (SUPPLEMENTARY CONTOURS) จะแสดงไว้บริเวณที่เส้น ชั้นความสูงคู่หนึ่ง ๆ มีระยะห่างตามแนวนอนมาก เพื่อให้การพิจารณากำหนดค่าความสูงให้ถูกต้องมากขึ้น โดยแสดงด้วยเส้นประ และมักจะแสดงตัวเลขค่าความสูงกำกับไว้ด้วย เส้นชั้นความสูงแทรกนี้จะมีค่าความสูงเป็นครึ่งหนึ่งของช่วงต่างชั้นความสูง

ง) <u>เส้นชั้นความสูงหลุบเขา</u> (DEPRESSION CONTOUR) เป็นเส้นชั้นความสูงที่เป็นวงบรรจบกันและมีเส้นสั้น ๆ ขีดตั้งฉากไว้ด้านในของเส้นนั้น ปลายเส้นจะชี้ไปยังที่ต่ำกว่า ใช้แสดงบริเวณภูมิประเทศที่ยุบต่ำลงกว่าบริเวณโดยรอบ อาจเป็นแอ่งอยู่บนภูเขาหรือบนพื้นราบ





จ. <u>เส้นชั้นความสูงโดยประมาณ</u> (APPROXIMATE CONTOUR) เป็นเส้นชั้นความสูงที่เขียนด้วยเส้นประต่อจากเส้นชั้นความสูงอื่น ๆ หรือเขียนด้วยเส้นประทั้งหมด จะเขียนแสดงไว้บริเวณภูมิประเทศที่ไม่มีรายละเอียดเกี่ยวกับความสูงที่แน่นอน ปกติมักจะเกิดจากการถ่ายภาพทางอากาศเพื่อทำแผนที่แล้วได้ภาพถ่ายที่คุณภาพไม่ดี



ค. <u>การหาค่าความสูงของจุดใด ๆ บนแผนที่</u> ในแผนที่ที่จะแสดงความสูงต่ำของพื้นผิวพิภพด้วยเส้นชั้นความสูง จะหาค่าความสูงได้ดังนี้

๑. หาค่าช่วงห่างเส้นชั้นความสูงที่รายการขอบระวางแผนที่นั้น

๒. หาค่าประจำเส้นชั้นความสูงหลักที่อยู่ใกล้จุดนั้นมากที่สุด

๓. พิจารณาทิศทางของลาดจากเส้นชั้นความสูงหลักไปสู่จุดนั้นว่า <u>ลาดขึ้น</u> หรือ <u>ลาดลง</u>

๔. นับจำนวนเส้นชั้นความสูงรองจากเส้นชั้นความสูงหลักไป ยังเส้นชั้นความสูงใกล้จุดที่จะหาความสูงนั้น แล้วเอาจำนวนเส้นชั้นที่นับได้คูณค่าช่วงห่างระหว่างเส้นชั้น(ตามข้อ ๑.) จะได้ค่าความสูงต่างจากเส้นชั้นความสูงหลัก(ตามข้อ ๒.)

๕. ประมาณค่าความสูงจากเส้นชั้นความสูงเส้นที่ใกล้กับจุดที่จะหานั้น

๖. นำค่าความสูงตามข้อ ๒., ข้อ ๔., ข้อ ๕. มา<u>บวกกัน</u> ถ้าเป็นความสูงที่ <u>ลาดขึ้น</u> ให้นำค่าตามข้อ ๔. และข้อ ๕. ไป<u>ลบค่า</u> จากข้อ ๒. ผลลัพท์ที่ได้จะเป็นค่าความสูงของจุดนั้นนับจากระดับน้ำทะเลปานกลาง

ง. <u>ทรวดทรง</u> ระยะห่างทางแนวนอนของเส้นชั้นความ สูง และรูปแบบของเส้นชั้นความสูงแสดงให้เห็นลักษณะความสูงต่ำ และรูปแบบของพื้นผิวภูมิประเทศ เช่น

๑. เส้นชั้นความสูงที่มีลักษณะห่างกันมากและมีระยะห่างเท่า ๆ กัน แสดงว่าบริเวณนั้นเป็นพื้นที่ลาดน้อย และสม่ำเสมอ(GENTLE)

๒. เส้นชั้นความสูงที่มีระยะชิดกันและมีระยะห่างเท่า ๆ กัน แสดงว่าบริเวณนั้นเป็นพื้นที่ลาดชันและสม่ำเสมอ (STEP)

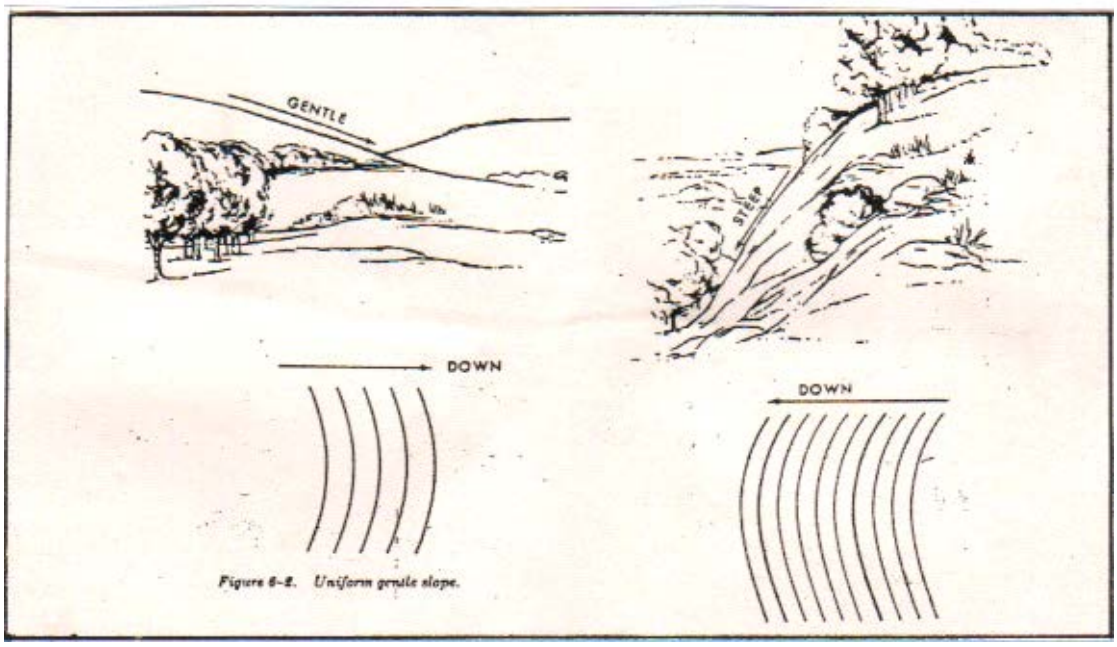


Figure 6-2. Uniform gentle slope.

๓. เส้นชั้นความสูงที่มีระยะชิดกันในตอนบนและห่างมากขึ้น ๆ ในตอนล่าง แสดงว่าพื้นที่บริเวณนั้นเป็นพื้นที่ลาดแบบ<u>ลาดเว้า</u> (CONCAVE)

๔. เส้นชั้นความสูงที่มีระยะห่างกันในตอนบนและชิดกันมากขึ้น ๆ ในตอนล่าง แสดงว่าพื้นที่บริเวณนั้นเป็นพื้นที่ลาดแบบ<u>ลาดนูน</u> (CONVEX)

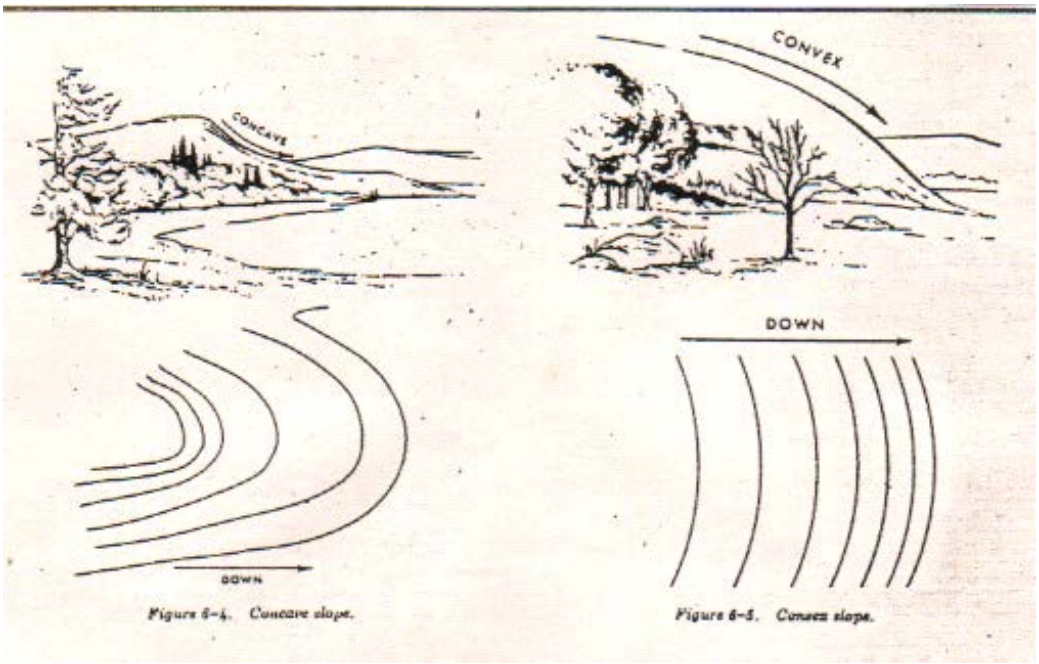


Figure 6-4. Concave slope.

Figure 6-5. Convex slope.

๕. เส้นชั้นความสูงที่วงเข้าบรรจบกันแสดงว่าบริเวณนั้นเป็นภูเขาหรือลูกเนิน (ดูรูป ๕-๑)

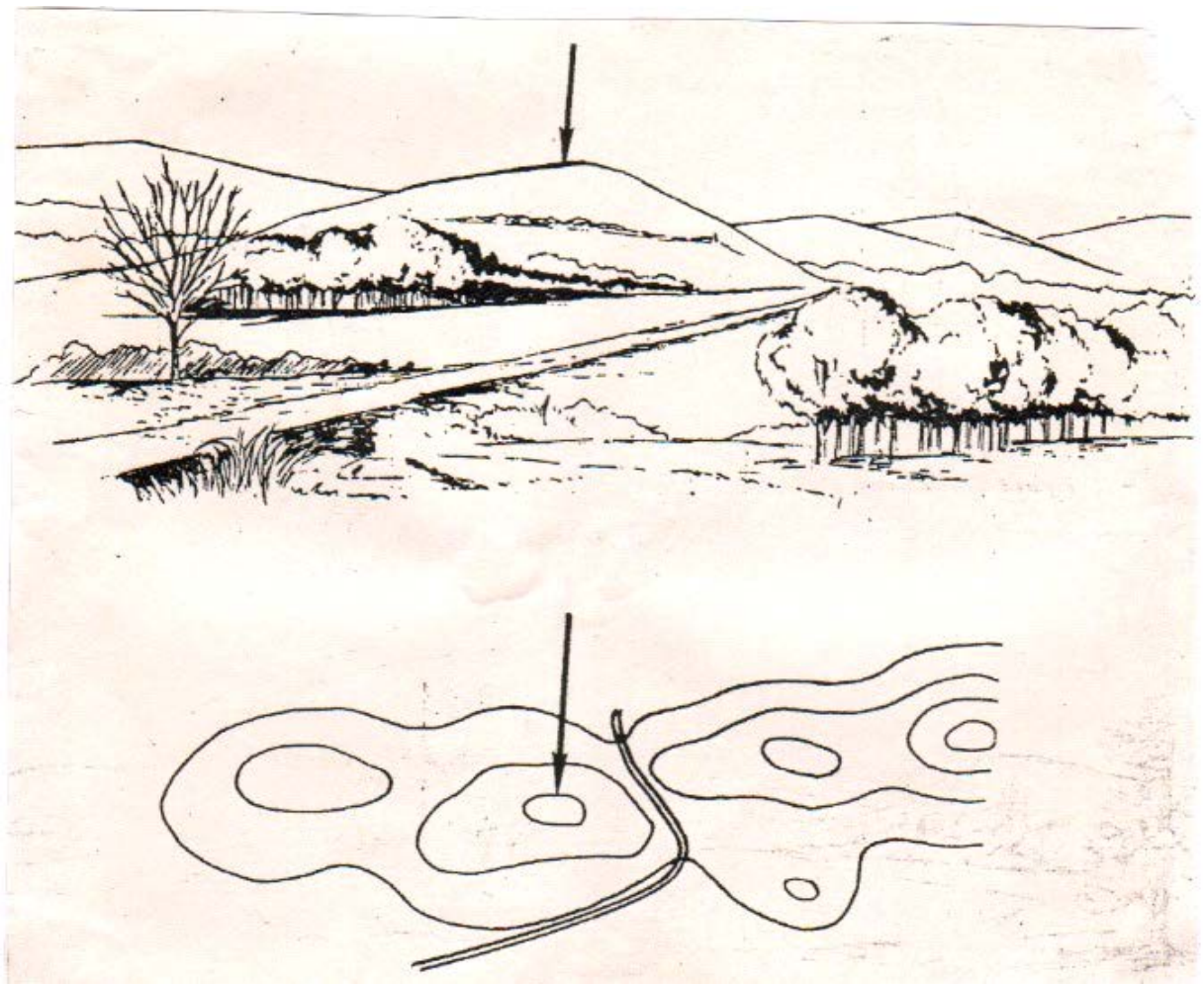
๖. เส้นชั้นความสูงที่มีลักษณะคล้ายตัววี (V) ซ้อน ๆ กัน แสดงว่าบริเวณนั้นเป็นทางน้ำไหล ก้นของตัววี (V) จะชี้ไปในทางที่มีความสูงมากกว่า (ดูรูป ๕-๒b)

๗. เส้นชั้นความสูงที่ประมาณขนานกับลำธารมีระยะชิด ๆ กันหลายเส้น เส้นที่อยู่ห่างลำธารออกไปมีค่าความสูงมากกว่า และมีระยะห่างกันมากขึ้นแสดงว่า บริเวณนั้นเป็นหุบเขา (ดูรูป ๕-๒a)

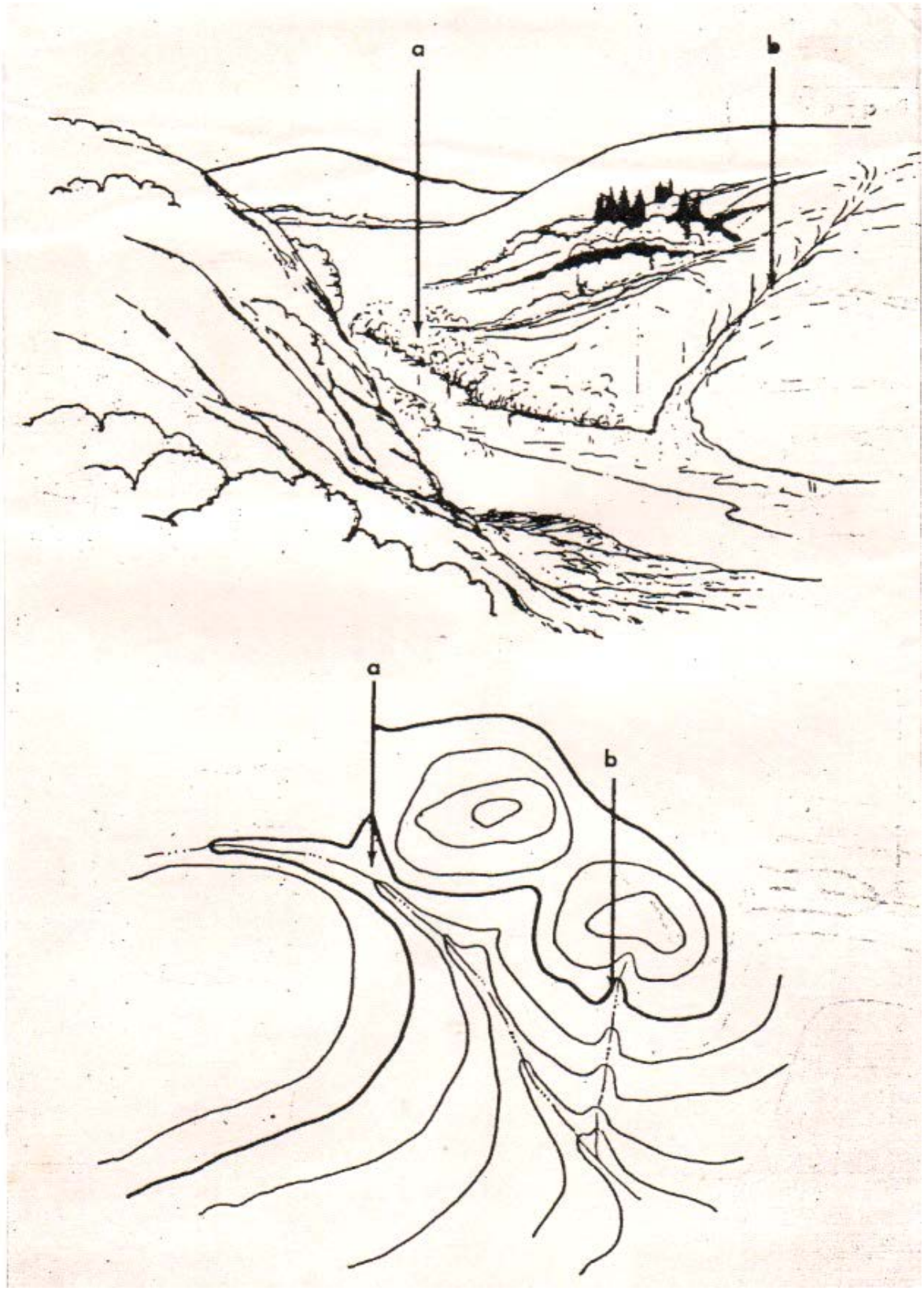
๘. เส้นชั้นความสูงที่มีลักษณะคล้ายตัว U ซ้อน ๆ กันส่วนบนของรูปตัว U จะชี้ไปในทิศทางที่มีความสูงมากกว่า แสดงว่าบริเวณนั้นเป็นสันเนิน หรือสันเขา (ดูรูป ๕-๓)

๙. เส้นชั้นความสูงที่วงรอบยอดเขาสองยอด จะแสดงให้เห็นตำแหน่งของคอเขา (คอเขา คือส่วนที่ต่ำที่สุดของแนวสันเขา ซึ่งอยู่ระหว่างยอดเขาสองลูก) (ดูรูป ๕-๔)

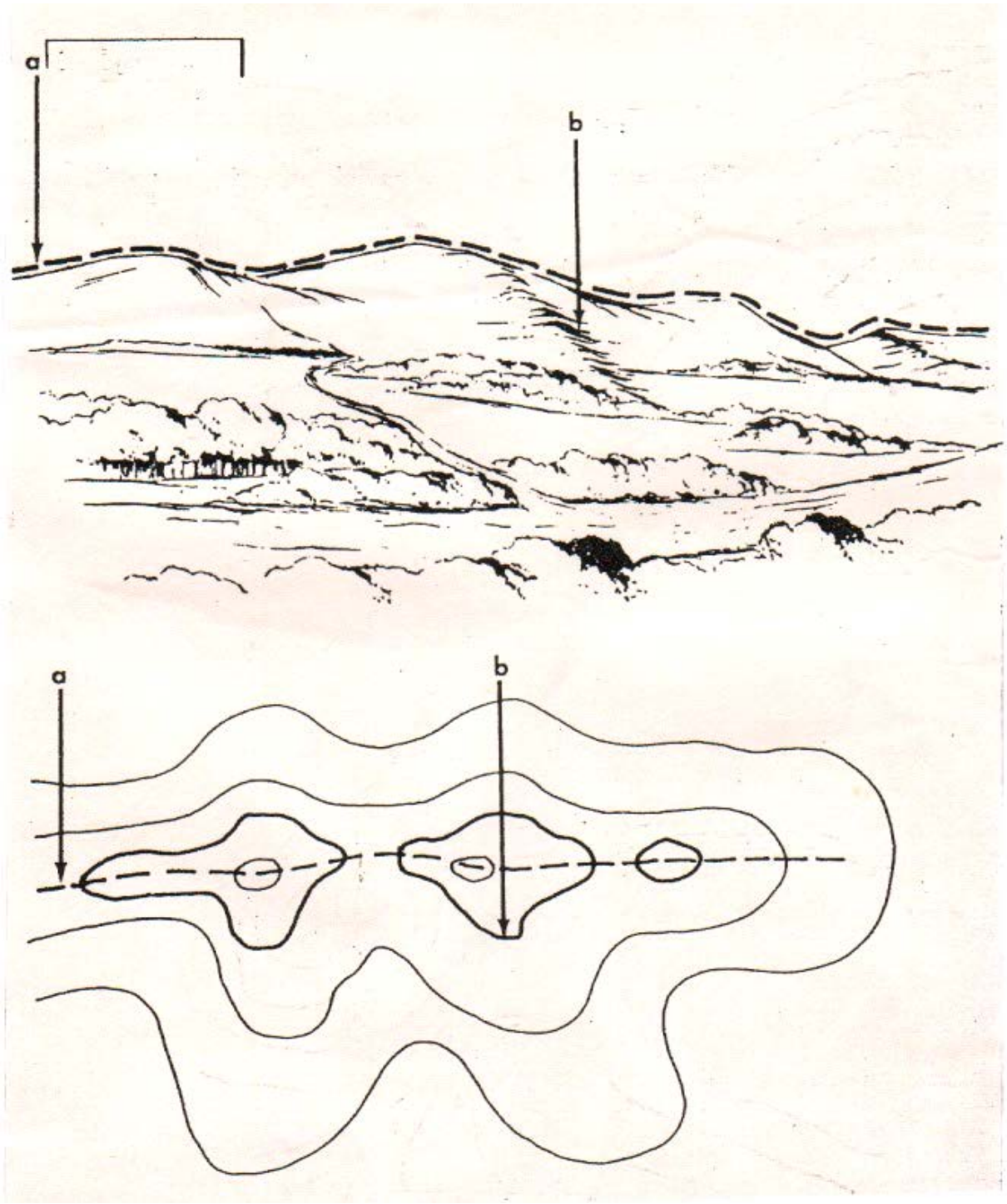
๑๐. เส้นชั้นความสูงบริเวณใด ที่มีลักษณะซ้อนกันเป็นเส้นเดียวกัน แสดงว่าบริเวณนั้นเป็นหน้าผาชัน (ดูรูป ๕-๕)



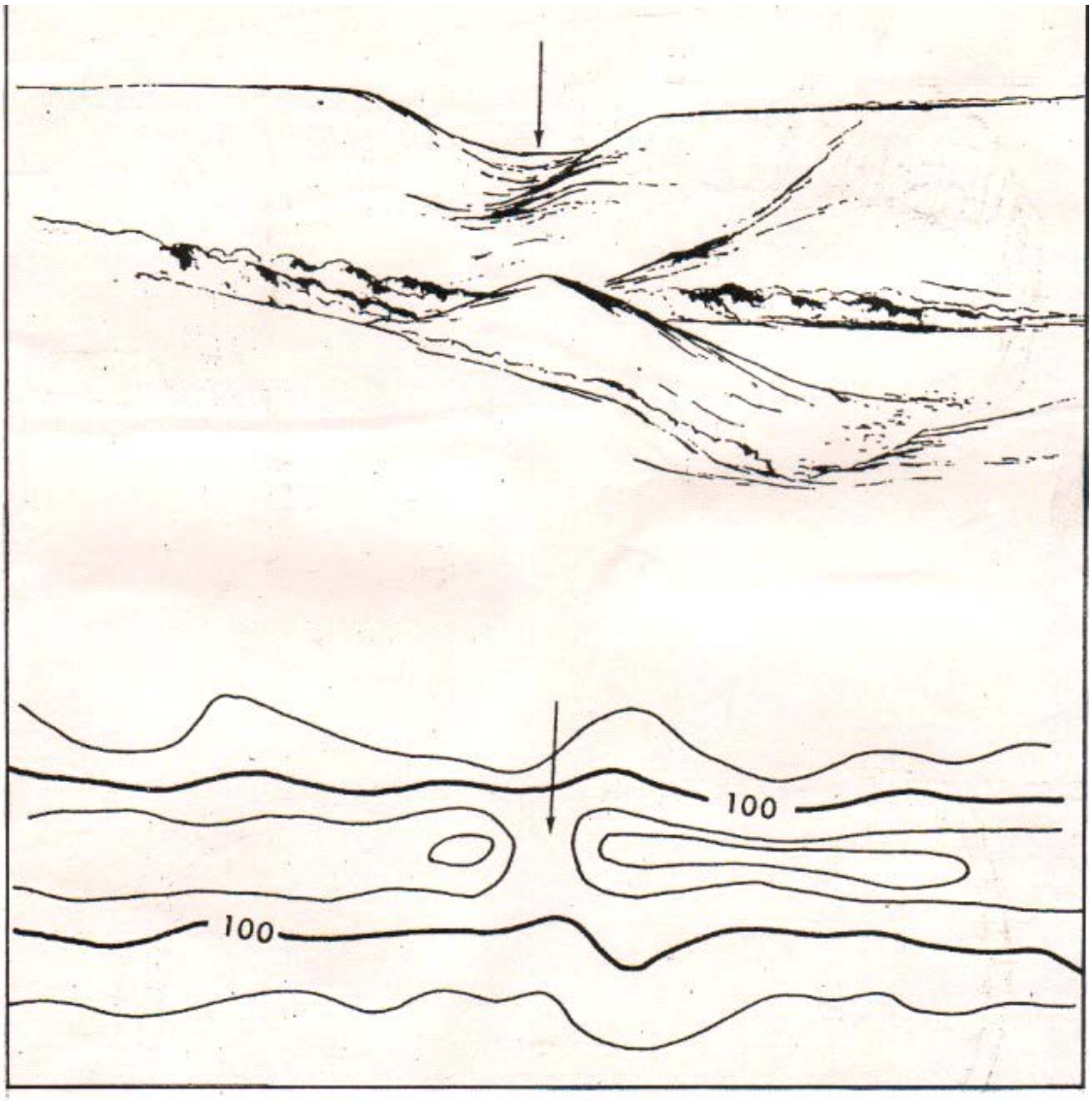
รูป ๕ -๑ ภูเขา



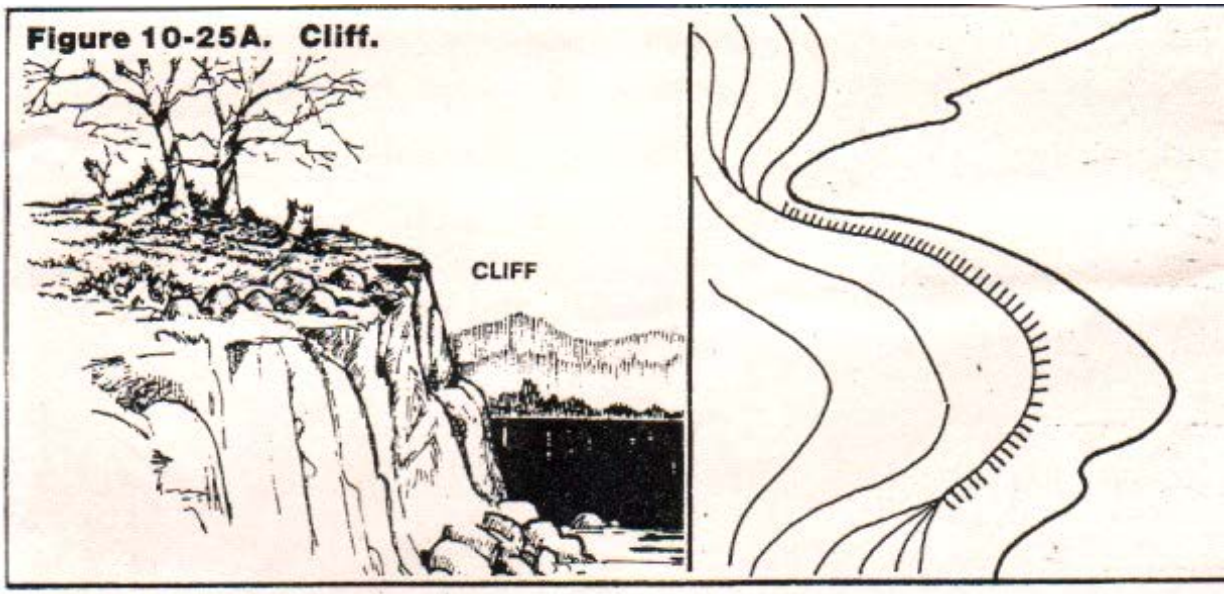
รูป ๕ - ๒ หุบเขา, ทางน้ำไหล



รูป ๕ - ๓ สันเขา, จมูกเขา



รูป ๕ - ๔ คอเขา



รูป ๕ - ๕ หน้าผาชัน

จ. <u>ลาด</u> (SLOPE)

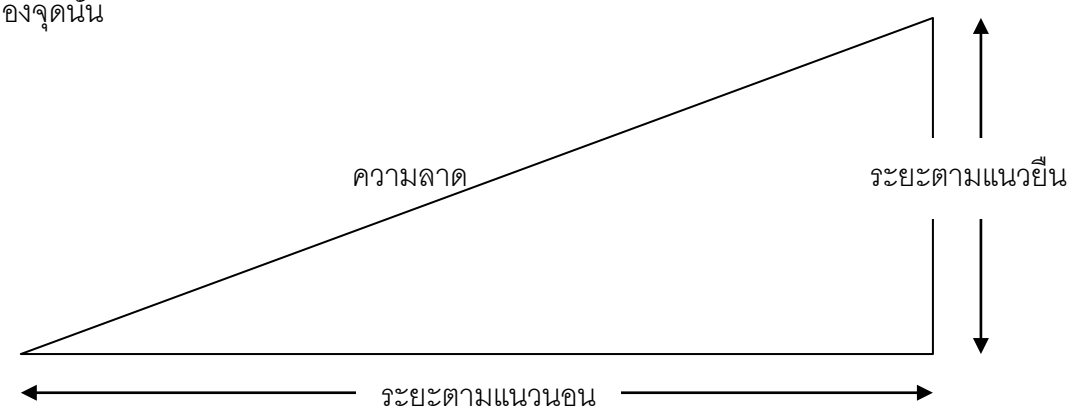
๑. <u>ลาด</u> คือพื้นเอียงที่ทำมุมกับพื้นระดับ ความรู้เกี่ยวกับลาดนี้เป็นสิ่งจำเป็นในการพิจารณาเลือกเส้นทางเคลื่อนที่ของหน่วย เลือกที่ป้องกัน เลือกที่ตรวจการณ์ เลือกที่ตั้งยิง และที่กำบังจากการยิงของข้าศึก ผู้ที่ได้ศึกษาและได้รับการฝึกการอ่านแผนที่ม าแล้ว จะมองเห็นลาดต่าง ๆ ได้ โดยการพิจารณาจากเส้นชั้นความสูงลาดมีรูปแบบต่าง ๆ กันแบ่งออกเป็น ๓ ชนิดคือ

ก) <u>ลาดเสมอ</u> (UNIFORM SLOPE) ลาดเสมอคือ ลาดเรียบที่เส้นชั้นความสูงมีระยะห่างเท่า ๆ กัน ลาดที่ชันเส้นชั้นความสูงที่มีระยะห่างเท่า ๆ กันนี้จะอยู่ชิดกัน ส่วนลาดที่ไม่ชันเส้นชั้นความสูงจะอยู่ห่างกันและมีระยะห่างเท่า ๆ กัน

ข) <u>ลาดเว้า</u> (CONCAVE) ลาดแบบนี้จะแอ่นลง เส้นชั้นความสูงจะอยู่ชิดกันในตอนบนและห่างกันในตอนล่างของลาด

ค) <u>ลาดนูน</u> (CONVEX) ลาดแบบนี้จะนูนขึ้นในตอนบนของลาด เส้นชั้นความสูงจะห่างกันในตอนบน และชิดกันในตอนล่างของลาด

๒. <u>ความลาด</u> คืออัตราส่วนของความต่างในทางดิ่งระหว่างจุดสองจุดกับระยะตามแนวนอนระหว่างจุดสองจุดนั้น



$$\text{ความลาด} = \frac{\text{ระยะตามแนวยืน}}{\text{ระยะตามแนวนอน}}$$

ก) <u>ระยะตามแนวนอน</u> ระหว่างจุดสองจุดที่จะพิจารณาความลาด สามารถหาได้ด้วยการวัดระยะระหว่างจุด ๒ จุดนั้นในแผนที่ด้วยไม้บรรทัด แ ล้วแปลงเป็นระยะจริงในภูมิประเทศ หรืออ่านค่าพิกัดของจุดทั้งสองนั้นแล้วคำนวณหาระยะได้

ข) <u>ระยะตามแนวยืน</u> สามารถหาได้ด้วยการอ่านค่าจากเส้นชั้นความสูงของจุดทั้งสอง (จุดต้นและจุดปลายลาดที่พิจารณา) ตามวิธีหาค่าความสูงของจุด โดยอาศัยเส้นชั้นความสูง ซึ่งได้ศึกษาม าแล้ว นำมาหักลบกันก็จะได้ความสูงต่าง หรือระยะตามแนวยืน

ค) ระยะตามแนวนอน และระยะตามแนวยืนที่วัดได้จะต้องเป็นหน่วยเดียวกัน

๓. <u>การบอกค่าความลาด</u> สามารถบอกได้ ๓ วิธีด้วยกันคือ

ก) <u>ความลาดคิดเป็นเปอร์เซ็นต์</u>เป็นวิธีที่ง่ายและดีที่สุดในการพิจารณาหาค่าของลาด การหาค่าของลาดเป็นเปอร์เซ็นต์นั้น ลาด๑ เปอร์เซ็นต์ก็คือลาดที่สูงขึ้นหรือต่ำลง ๑ หน่วยต่อระยะตามแนวนอน ๑๐๐ หน่วย เพราะฉะนั้นลาด ๑๐ เปอร์เซ็นต์ ก็คือลาดที่สูงขึ้นหรือต่ำลง ๑๐ หน่วยต่อระยะตามแนวนอน ๑๐๐ หน่วย

ดังนั้นการหาค่าของลาดเป็นเปอร์เซ็นต์

<u>สูตร</u> ค่าของลาดเป็นเปอร์เซ็นต์ = $\frac{\text{ระยะตามแนวยืน}}{\text{ระยะตามแนวนอน}} \times ๑๐๐$

ข) <u>ความลาดคิดเป็นมิลเลียม</u> คือการหาค่าของความลาดจากพื้นราบกับพื้นเอียงของโค้งวงกลม (ปกติค่าของความลาดชนิดนี้ ใช้กับวิชาหลักยิง ป ., ค.และ ปก.) ลาด ๑ มิลเลียม คือลาดที่สูงขึ้ น หรือต่ำลง ๑ หน่วยต่อระยะตามแนวนอน ๑,๐๐๐ หน่วย (ค่าของลาดต้องไม่เกิน ๓๕๐ มิลเลียม)

<u>สูตร</u> ค่าของลาดเป็นมิลเลียม = $\frac{\text{ระยะตามแนวยืน}}{\text{ระยะตามแนวนอน}} \times ๑,๐๐๐$

ค) <u>ความลาดคิดเป็นองศา</u> คือการหาค่าของลาด จากพื้นราบกับพื้นเอียงเช่นเดียวกับลาด เป็นมิลเลียมลาด ๑ องศา คือลาดที่ระยะตามแนวยืนสูงขึ้นหรือต่ำลง ๑ หน่วยต่อระยะตามแนวนอน ๕๗.๓ หน่วย ถ้าลาดไม่เกิน ๒๐ องศา

<u>สูตร</u> ค่าของลาดเป็นองศา = $\frac{\text{ระยะตามแนวยืน}}{\text{ระยะตามแนวนอน}} \times ๕๗.๓$

ระยะตามแนวยืน = ๑๕๐ เมตร

ระยะตามแนวนอน = ๓,๐๐๐ เมตร

ค่าของลาดเป็นองศา = $\frac{๑๕๐ \times ๕๗.๓}{๓,๐๐๐}$

$= \frac{๘,๕๙๕}{๓,๐๐๐}$

= ๒.๘๖๕ องศา

ฉ. <u>ภาพด้านข้าง</u> (PROFILES)

๑. การพิจารณาลักษณะภูมิประเทศจากเส้นชั้นความสูง ย่อมเป็นการเพียงพอสำหรับการศึกษาภูมิประเทศบริเวณใดบริเวณหนึ่ง แต่ในบางครั้งเราอาจจะต้องการทราบภาพด้านข้างของ ภูมิประเทศตามแนวใดแนวหนึ่งเพื่อประโยชน์ในการประมาณการบางเรื่อง ซึ่งเรื่องที่อาจต้องใช้ภาพด้านข้างมีดังนี้

ก) การพิจารณาหาที่อับสายตา (ดูรูป ๕-๖)

ข) การพิจารณาหาฉากกำบัง (ดูรูป ๕-๗)

ค) การวางแผนสร้างถนนและทางรถไฟ

ง) การพิจารณาวางแผนวางท่อต่าง ๆ

จ) การวางแผนเคลื่อนที่บนพื้นดิน

การมองเห็นจากการพิจารณาเส้นชั้นความสูงหรือจากภาพด้านข้างนั้น เป็นการมองเห็นในขั้นการวางแผนเท่านั้น ซึ่งอาจไม่ตรงกับข้อเท็จจริงในภูมิประเทศที่เป็นป่า เป็นคลื่นภูมิประเทศเป็นคันดินหรือสิ่งก่อสร้างอื่น ๆ ซึ่งแผนที่ไม่สามารถแสดงรายละเอียดได้ ดังนั้นในทางยุทธวิธี เมื่อได้วางแผนในการเลือกหรือกำหนดตำบลใดตำบลหนึ่งเป็นที่บังคับการ หรือที่ตรวจการณ์แล้วจะต้องออกลาดตระเวนภูมิประเทศเพื่อตรวจสอบรายละเอียดตามความเป็นจริงอีกครั้งหนึ่งด้วย

๒. การสร้างภาพด้านข้างจากแผนที่ที่มีเส้นชั้นความสูง มีวิธีสร้างตามลำดับดังนี้ (ดูรูป ๕-๘)

ก) ขีดแนวเส้นตรงในแผนที่ตามแนวที่ต้องการเขียนภาพด้านข้าง (A-B)

ข) หาค่าเส้นชั้นความสูงที่แนวซึ่งจะเขียนภาพด้านข้างตัดผ่านทั้งเส้นสูงสุดและเส้นต่ำ สุดแล้วเพิ่มค่าเส้นสูงสุดขึ้นและลดค่าเส้นต่ำสุดลง ๑ ช่วงห่างของเส้นชั้นความสูง

ค) หากระดาษมาแผ่นหนึ่ง แล้วขีดเส้นขนานทางแนวนอนโดย ให้ระยะระหว่างเส้นขนานเหล่านี้เท่า ๆ กัน เส้นขนานเหล่านี้แต่ละเส้นจะแทนเส้นชั้นความสูงที่หาไว้ตามข้อ ข)

ง) พับกระดาษหรือตัดกระดาษตามแนวเส้นแรกแล้ว ทาบให้ขนานกับแนวที่ขีดไว้บนแผนที่ตามข้อ ก)

จ) ลงตัวเลขบอกค่าความสูงของเส้นชั้นความสูงกำกับลงบนเส้นขนานทุกเส้น

ฉ) จากจุดที่แนวเส้นตัดผ่านเส้นชั้นความสูงทุกจุด ลากเส้นตั้งฉากลงมาจรดเส้นขนานในกระดาษที่มีตัวเลขบอกค่าความสูงตรงกับค่าความสูงของเส้นชั้นความสูงนั้น ๆ

ช) เมื่อลากเส้นเชื่อมต่อระหว่างจุดต่าง ๆ ที่เส้นตั้งฉากซึ่งลากมาพบเส้นขนานในกระดาษเข้าด้วยกันก็จะได้รูปภาพด้านข้างตามต้องการ การลากเส้นเชื่อมต่อระหว่างจุดต่าง ๆ ขั้นนี้จะต้องพิจารณาลักษณะภูมิประเทศในแผนที่ตามแนวเส้นตัดขวางนั้นประกอบด้วย (ยอดเขา, หุบเขา, ลำธาร ฯลฯ)

๓. เมื่อมีเวลาจำกัด และภาพด้านข้างไม่มีความจำเป็นต้องใช้ เราอาจทำขึ้นเฉพาะ ภูเขา, ยอดสันเขา และหุบเขา เรียกว่าการทำภาพด้านข้างคร่าว ๆ (เร่งด่วน) วิธีการสร้างทำเช่นเดียวกับการทำ ภาพด้านข้างสมบูรณ์ ตามข้อ ๒. (ดูรูป ๕-๙)

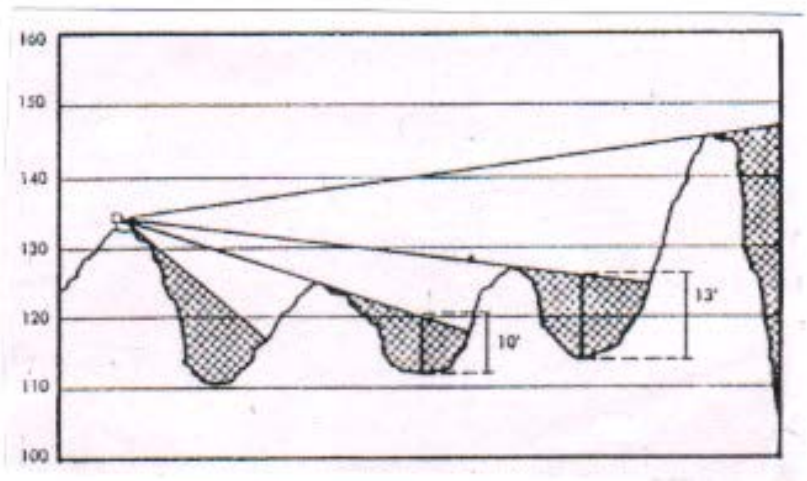
ซ. <u>การแสดงภาพความสูงต่ำ ของภูมิประเทศแบบอื่น ๆ</u> (OTHER METHODE OF DEPICTING RELIEF)

๑. <u>การใช้สี</u> (LAYER TINTING) เป็นวิธีการใช้สี แสดงความสูงต่ำของภูมิประเทศโดยกำหนดสีต่าง ๆ ตามช่วงของระดับความสูง การใช้สีแสดงความสูงต่ำนี้ จะใช้สีแตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้สร้างแผนที่ซึ่งต้องการให้ผู้ใช้แผนที่มองเห็นลักษณะความสูงต่ำ ของผิวภูมิประเทศ การใช้สีนี้ผู้ใช้แผนที่จะทราบความสูงประมาณเป็นช่วง ๆ ไปเท่านั้น ไม่สามารถหาค่าความสูงได้ใกล้เคียงกับความเป็นจริง นอกจากจะเป็นแผนที่ที่ใช้สีประกอบเส้นชั้นความสูง ตามปกติสีน้ำเงินจะใช้แทนพื้นที่ที่เป็นทะเล การใช้สีแสดงความสูงนี้จะมีคำอธิบายแสดงไว้ที่รายการขอบระวางแผนที่ว่าสีใดใช้แทนระดับความสูงช่วงระดับใด

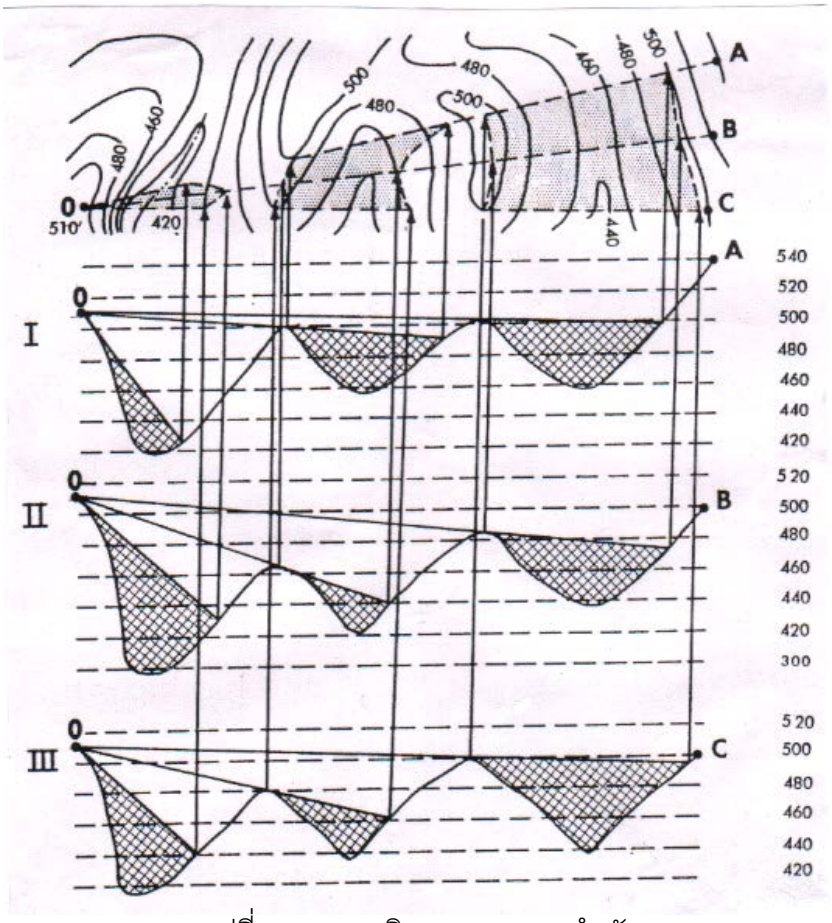
๒. <u>ลายเส้นรูปลักษณะ</u> (FORM LINES) เป็นเส้นที่เขียนขึ้นตามลักษณะของเนินหรือภูเขา มองดูคล้ายเส้นชั้นความสูง แต่ไม่ใช่ ลายเส้นรูปลักษณะนี้ไม่ได้ลากผ่านจุดที่มีความสูงเท่ากัน ไม่มีค่าสัมพันธ์กับพื้นหลักฐานทางระดับใด ๆ แม้จะพยายามเขียนขึ้นโดยจะให้ขนานกับพื้นระดับน้ำทะเลปานกลาง แต่ก็เป็นไปโดยประมาณเท่านั้น จึงไม่สามารถจะหาค่าความสูงใด ๆ จากลายเส้นรูปลักษณะนี้ได้ จึงมีประโยชน์เพียงให้นึกภาพความสูงต่ำภูมิประเทศบริเวณนั้นออกเท่านั้นเอง

๓. <u>การแรเงา</u> (SHADED RELIEF) การแรเงาเป็นวิธีการหนึ่งของการแสดงความสูงต่ำ ของพื้นผิวภูมิประเทศ การแรเงาถือหลักแสงส่อง ทิศทางตรงข้ามกับทิศที่แสงส่องจะเกิดเงาสีดำ จากด้า นใดด้านหนึ่งของยอดภูเขา สันเขาหรือภูเขา ความต่างของความเข้มของเงา จะช่วยให้เห็นลักษณะความสูงต่ำที่แตกต่างกัน ที่สูงชันเงาจะเข้มมาก ถ้าเป็นที่ลาดเงาจะจางลง

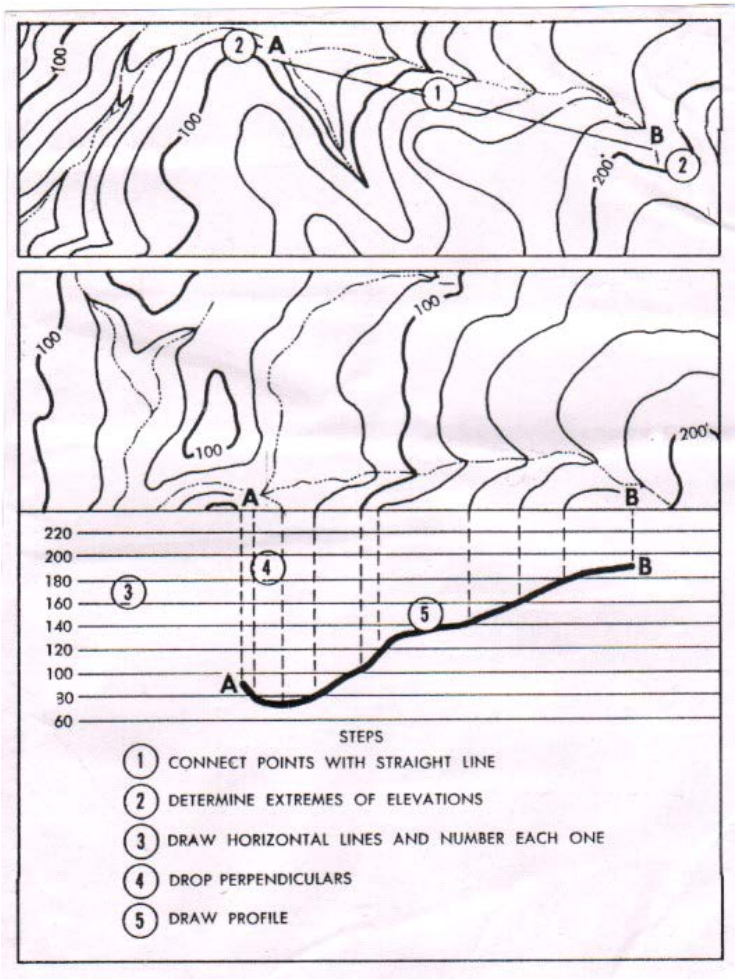
๔. <u>เส้นลายขวานสับ</u> (HACHURES) มีลักษณะเป็นขีดสีน้ำตาลสั้น ๆ มีปลายข้างหนึ่งหนา ปลายข้างหนึ่งบาง ลายขวานสับจะใช้ร่วมกันเรียงเป็นแถวเป็นวงซ้อน ๆ กันคล้ายกับเส้นชั้นความสูง ปลายเส้นที่บางจะชี้ลงสู่ที่ต่ำ เส้นลายขวานสับนี้มิได้ใช้แสดงความลาดเอียงที่แท้จริง แต่จะแสดงเพื่อให้เห็นสภาพภูมิประเทศโดยทั่วไปและความสัมพันธ์ของพื้นผิวภูมิประเทศกับลาดต่าง ๆ ส่วนใหญ่แล้ วจะใช้แสดงลักษณะของภูเาและรอยแตกของพื้นดินที่มีขนาดกว้าง เส้นลายขวานสับนี้มักจะนิยมใช้กับแผนที่มาตราส่วนเล็กที่ไม่สามารถลงเส้นชั้นความสูงได้แสดงให้เห็นเทือกเขา ที่ราบ และยอดเขาที่อยู่โดดเดี่ยว (ดูรูป ๕-๑๐)



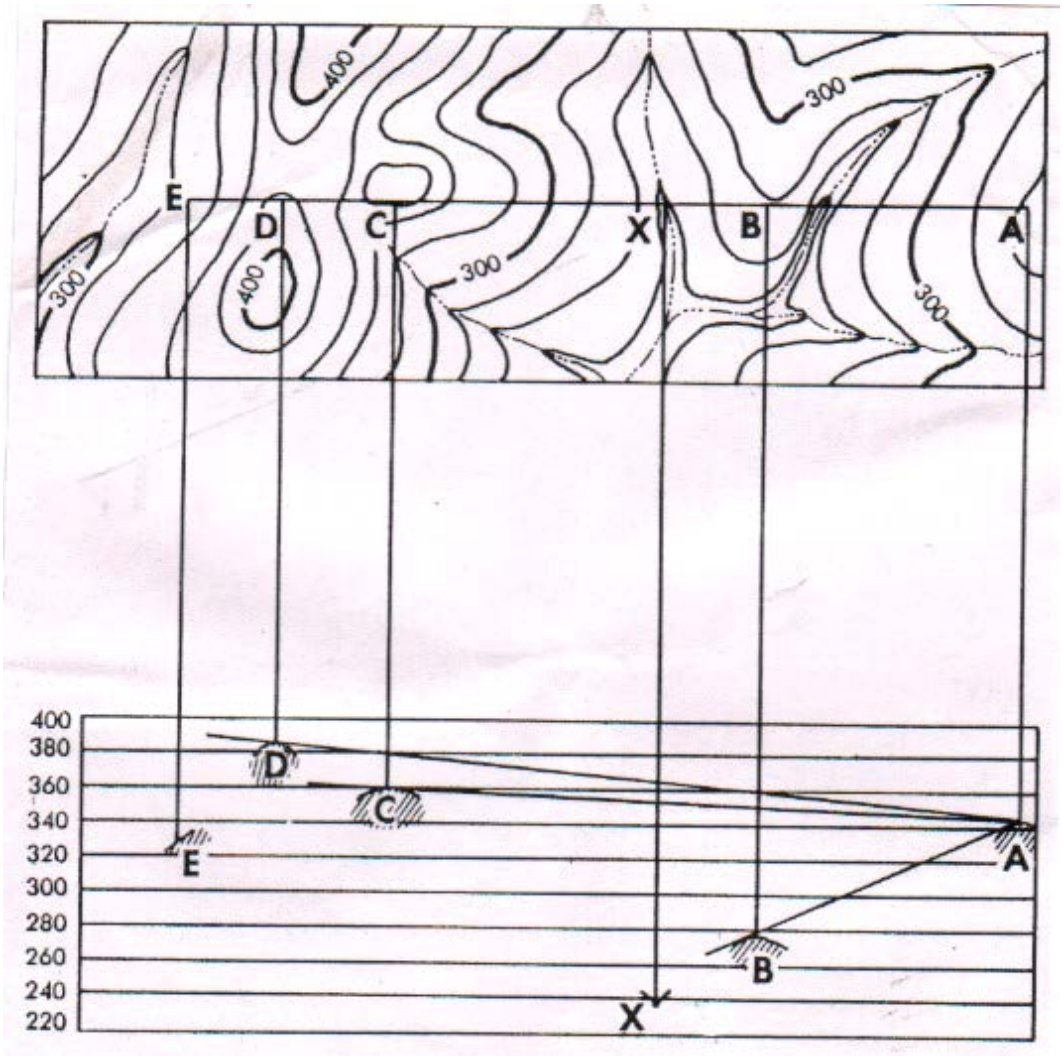
รูปที่ ๕ - ๖ ภาพพิจารณาหาที่อับสายตา



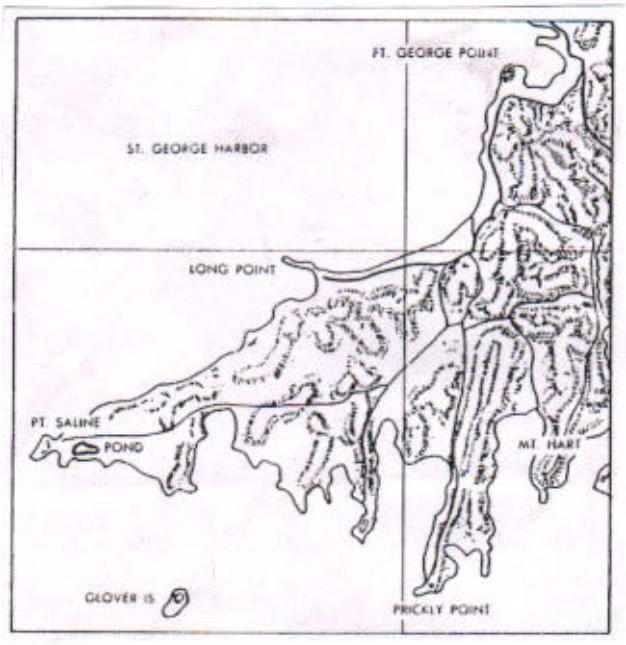
รูปที่ ๕ -๗ ภาพพิจารณาหาฉากกำบัง



รูป ๕ - ๘ การเขียนภาพด้านข้าง



รูป ๕ - ๙ การทำภาพด้านข้างคร่าว ๆ



รูป ๕ - ๑๐ เส้นลายขวานสับ

บทที่ ๖
ทิศทาง

ก. กล่าวทั่วไป

๑. ทิศทางเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์ เรามักจะได้ยินอยู่เสมอถึงคำว่า ซ้าย, ขวา, หน้าหลัง, เหนือใต้, ออกตก ในการกำหนดทิศทางที่ต้องการความละเอียดถูกต้องสูงจำเป็นต้องมีวิธีการที่แน่นอน ใช้ได้กับทุกพื้นที่ มีหน่วยในการบอกทิศทางที่สามารถวัดได้ กำหนดได้ และเป็นสากล

๒. หน่วยในการกำหนดทิศทาง ตามปกติหน่วยในการกำหนดทิศทางเป็นค่าของง่ามมุม ซึ่งมีอยู่หลายระบบด้วยกัน เท่าที่นิยมใช้อยู่ในปัจจุบันมี ๓ ระบบคือ

ก) องศา (Degree) เป็นหน่วยที่ใช้ในการกำหนดขนาดของง่ามมุมที่ใช้อยู่อย่างแพร่หลายที่สุด เครื่องมือที่สร้างขึ้นมาใช้ในการวัดมุมที่ต้องการความละเอียดถูกต้องสูง ส่วนใหญ่มีหน่วยเป็น องศา ลิปดา และฟิลิปดา โดยกำหนดให้มุมรอบจุดมีค่าเท่ากับ ๓๖๐ องศา ๑ องศา มีค่าเท่ากับ ๖๐ ลิปดา ๑ ลิปดา มีค่าเท่ากับ ๖๐ ฟิลิปดา

ข) มิล (Mils) เป็นหน่วยที่ใช้ในการกำหนดขนาดของง่ามมุมในกิจการทหารบางสาขา เช่น การบอกที่หมายเพื่อการยิงอาวุธของทหารราบ หรือการตั้งยิงและปรับมุมยิงของปืนใหญ่ เป็นต้น โดยกำหนดให้มุมรอบจุดมีค่าเท่ากับ ๖๔๐๐ มิล

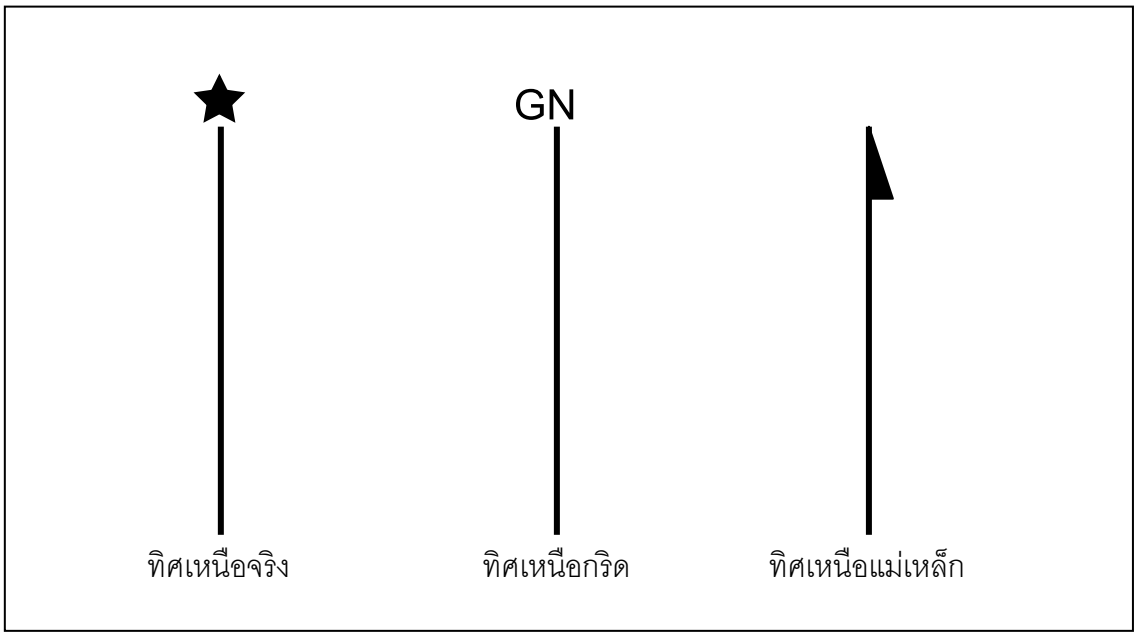
ค) เกรด (Grade) เป็นหน่วยที่ใช้ในการกำหนดขนาดของง่ามมุมที่มีใช้อยู่ในงานสำรวจด้านวิศวกรรมและงานก่อสร้าง โดยกำหนดให้มุมรอบจุดมีค่าเท่ากับ๔๐๐ เกรด ซึ่งเป็นหน่วยลงตัวง่าย ๆ๙๐ องศา มีค่าเท่ากับ ๑๐๐ เกรด ๑ เกรดแบ่งออกเป็น๑๐๐ เซ็นติเกรด และ๑ เซ็นติเกรดแบ่งเป็น๑๐๐ มิลลิเกรด

ข. เส้นฐานสำหรับกำหนดทิศทาง (Dirction Base Lines) ในการรังวัดสิ่งใด ๆ ก็ตาม จำเป็นต้องกำหนดจุดเริ่มต้น หรือจุดศูนย์กลาง การกำหนดทิศทางก็เช่นเดียวกัน จำเป็นต้องมีแนวเริ่มหรือแนวทิศทางที่เป็นศูนย์ ซึ่งมีชื่อเฉพาะเรียกว่า "เส้นฐานสำหรับกำหนดทิศทาง " เส้นฐานที่ใช้เป็นสากลอยู่ในปัจจุบัน นิยมใช้ทิศเหนือซึ่งมีอยู่ ๓ ชนิด ด้วยกันคือ

๑. ทิศเหนือจริง (True Norh) ได้แก่แนวที่ลากจากจุดใดจุดหนึ่ง บนพื้นผิวพิภพไปสู่จุดขั้วโลกเหนือ เส้นลองจิจูดทุกเส้นจะชี้ไปในทิศทางของทิศเหนือจริง แนวทิศเหนือจริงในแผนที่ภูมิประเทศที่ใช้เป็นแผนที่มูลฐาน ปัจจุบันใช้รูป "ดาว" เป็นเครื่องหมาย

๒. ทิศเหนือแม่เหล็ก(magnetic North) คือแนวทิศเหนือที่กำหนดขึ้นโดยใช้เข็มทิศแม่เหล็ก ในแผนที่ภูมิประเทศที่เป็นแผนที่มูลฐาน ปัจจุบันใช้รูป"ลูกศรซีกเดียว" เป็นเครื่องหมายแสดงแนวทิศเหนือแม่เหล็ก

๓. ทิศเหนือกริด (Grid North) คือแนวทิศเหนือที่ขนานกับเส้นกริดในทางตั้ง ในแผนที่ภูมิประเทศที่เป็นแผนที่มูลฐาน ปัจจุบันใช้อักษร "GN" เป็นเครื่องหมายกำกับแนวทิศเหนือกริด



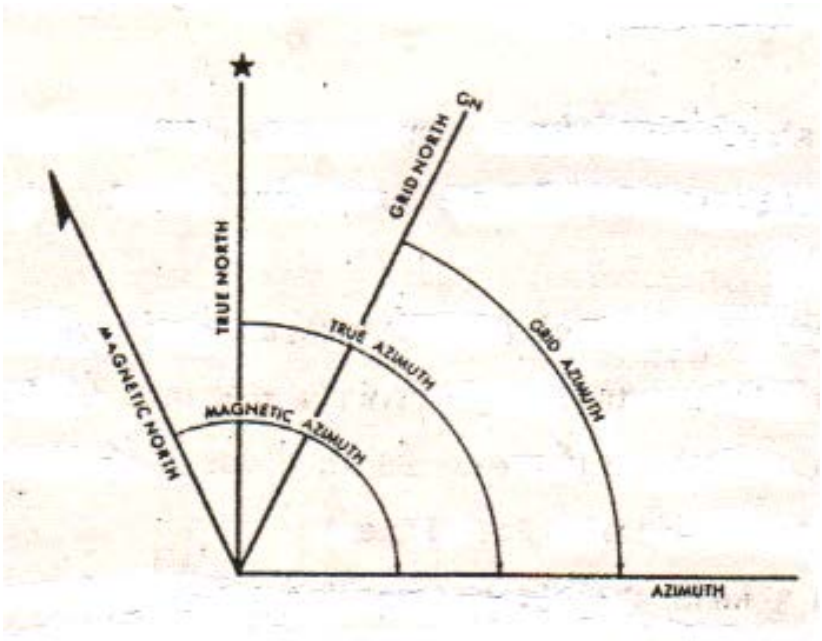
ค. <u>มุมภาคทิศและมุมภาคทิศกลับ</u> (Azimuth and Back Azimuth)

๑. <u>มุมภาคทิศ</u> คือค่าของมุมทางราบที่นับเวียนตามเข็มนาฬิกา จากเส้นฐานสำหรับกำหนดทิศทางไปยังทิศทางของที่หมาย เนื่องจากเส้นฐานสำหรับกำหนดทิศทางมี ๓ ชนิด มุมภาคทิศจึงมี ๓ ชนิดตามไปด้วยคือ

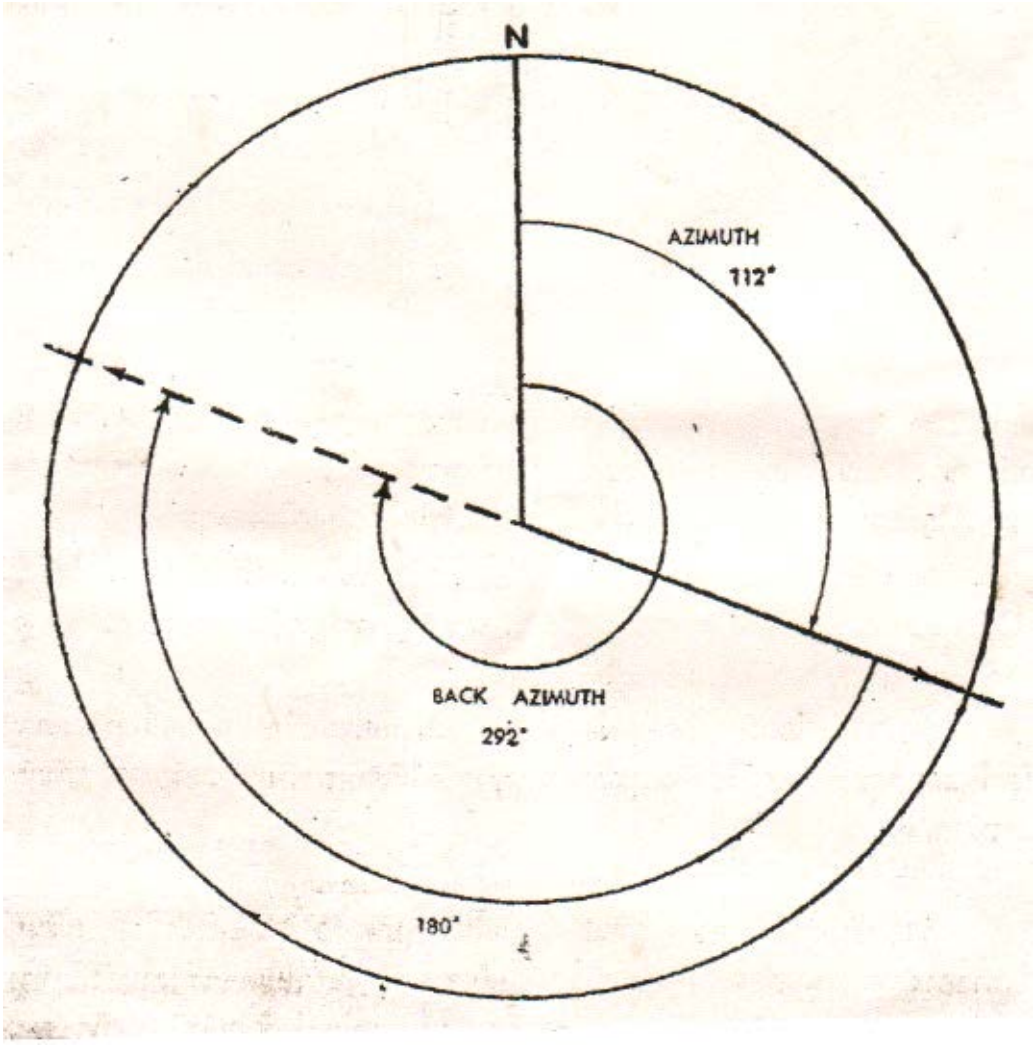
- มุมภาคทิศเหนือจริง (True Azimuth) คือมุมภาคทิศที่ใช้แนวทิศเหนือจริงเป็นเส้นฐานในการกำหนดทิศทาง

- มุมภาคทิศเหนือแม่เหล็ก (Magnetic Azimuth) คือมุมภาคทิศที่ใช้แนวทิศเหนือแม่เหล็กเป็นเส้นฐานในการกำหนดทิศทาง

- มุมภาคทิศเหนือกริด (Grid Azimuth) คือมุมทิศที่ใช้แนวทิศเหนือกริดเป็นเส้นฐานในการกำหนดทิศทาง



๒. มุมภาคทิศกลับ (Back Azimuth) คือค่าของมุมทางราบที่นับจากแนวเส้นฐานสำหรับกำหนดทิศทางเวียนตามเข็มนาฬิกาไปยังทิศทางที่อยู่ตรงข้ามกั บทิศทางของที่หมาย ค่าของมุมภาคทิศกลับ คือ เอา ๑๘๐องศา บวกกับ ค่ามุมภาคทิศ ในกรณีที่ค่ามุมภาคทิศ น้อยกว่า ๑๘๐ องศา แต่ในกรณีที่ค่ามุมภาคทิศ มากกว่า๑๘๐ องศา ให้เอา ๑๘๐ องศาลบออก

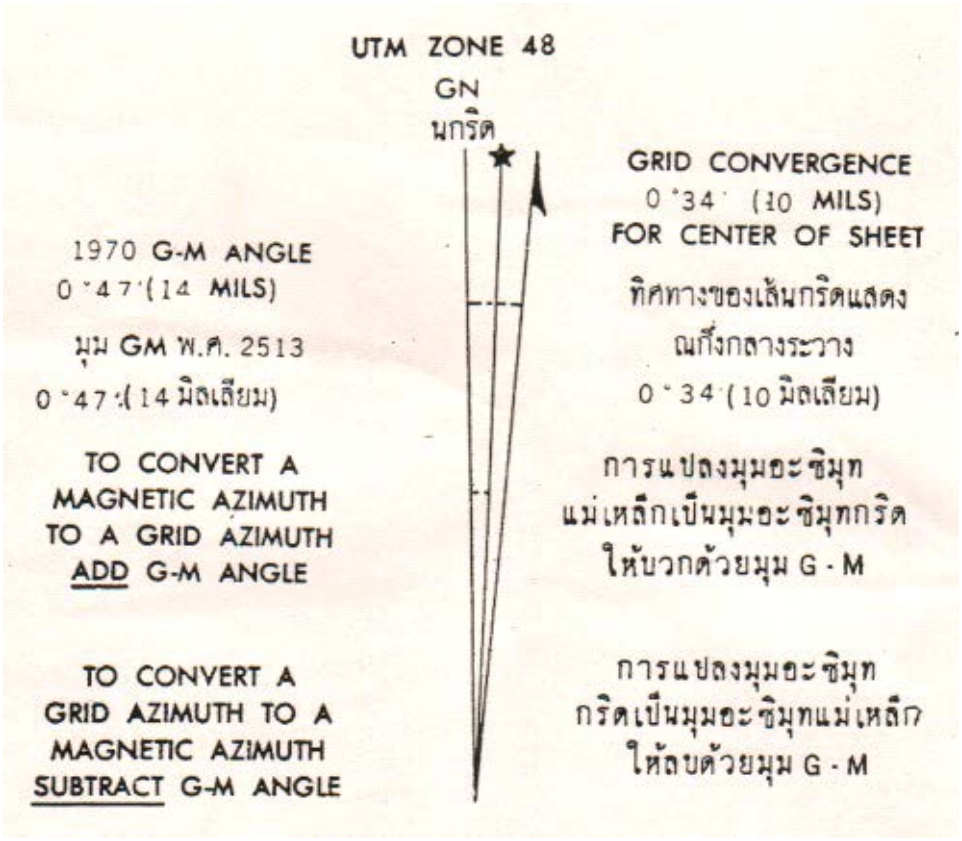


AZIMUTH = CLOCKWISE ANGLE FROM BASE DIRECTION

BACK AZIMUTH = AZIMUTH = 180° OR 3200 MILS,

ง. แผนผังมุมเยื้อง (declination Diagram)

แผนผังมุมเยื้อง ตามปกติจะปรากฏอยู่ที่กึ่งกลางของขอบระวางแผนที่ด้านล้าง โดยบอกความสัมพันธ์ระหว่างทิศเหนือจริง ทิศเหนือแม่เหล็ก และทิศเหนือกริด ที่แตกต่างกัน เพื่อนำมาใช้แก้ในการหาจุดที่อยู่บนแผนที่ มุมที่เกิดแตกต่างกันระหว่างทิศเหนือทั้งสามนั้น เราเรียกว่า "มุมเยื้อง”



๑. มุมเยื้องกริดแม่เหล็ก หมายถึง ง่ามมุมที่เกิดขึ้นระหว่างทิศเหนือกริดกับทิศเหนือแม่เหล็กที่วัดจากแนวทิศเหนือกริดไปยังแนวทิศเหนือแม่เหล็ก ค่าของมุมเยื้ องกริดแม่เหล็กนี้ จะมีค่าง่ามมุมไม่คงที่ เนื่องจากขั้วแม่เหล็กโลกมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยตามช่วงระยะเวลา ทำให้ทิศเหนือแม่เหล็กมีค่าเบี่ยงเบนตามขั้วแม่เหล็กโลกด้วย

๒. ทิศทางของเส้นกริด แสดงด้วยเส้นโค้งประ เชื่อมต่อระหว่างทิศเหนือจริงและทิศเหนือกริด และบอกค่ามุมเยื้องกริดของเส้นกริดที่อยู่กึ่งกลางแผนที่แต่ละระวาง จะแสดงค่ามุมในระบบองศาละเอียดถึงลิปดาและแสดงค่ามุมเป็นมิลเลียมด้วย ซึ่งค่ามุมนี้แสดงไว้ในแผนผังมุมเยื้องที่ขอบระวางแผนที่

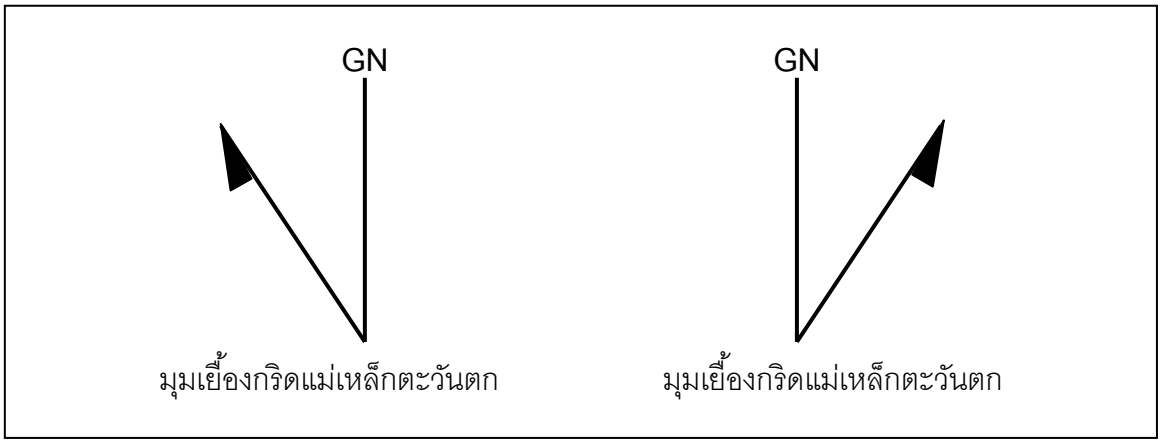
๓. บันทึกการแปลงมุมทิศ บันทึกนี้จะแสดงไว้ใกล้เคียงกับแผนผังมุมเยื้องบนแผนที่ อธิบายถึงการใช้มุมเยื้องกริดแม่เหล็กบันทึกนี้จะแนะนำการแปลงค่ามุมจากทิศเหนือแม่เหล็กเป็นมุมภาคทิศเหนือกริด และการแปลงค่ามุมภาคทิศเหนือกริดเป็นมุมภาคทิศเหนือแม่เหล็ก

จ. การแปลงมุมภาคทิศ

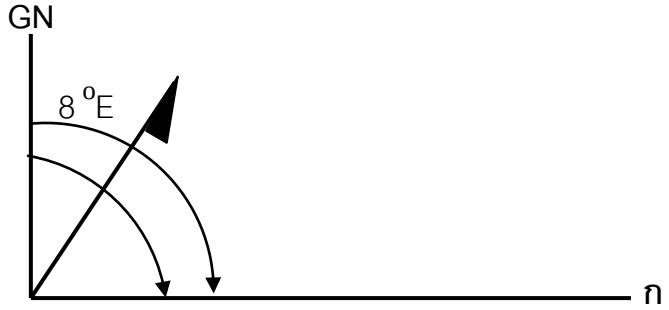
หน่วยทหารขนาดเล็กมีความจำ เป็นต้องใช้แผนที่ประกอบกับเข็มทิศในการวางแผนและปฏิบัติการ เช่น การเคลื่อนย้ายหน่วยไปเข้าที่รวมพล การกำหนดเส้นทางจากจุดผ่านออกไปยังที่หมายในการลาดตระเวน ในทั้งสองกรณีจะเห็นได้ว่าในขั้นการวางแผน ทิศทางต่าง ๆ ได้มาโดยการใช้ทิศเหนือกริดเป็นเส้นฐานสำหรับกำหนดทิศทาง แต่ในการปฏิบัติการเคลื่อนย้ายหรือเดินทางไปตามแผนที่วางไว้ จะต้องใช้เข็มทิศเป็นเครื่องนำทาง ซึ่งเป็นการใช้ทิศเหนือแม่เหล็กเป็นเส้นฐานสำหรับกำหนดทิศทาง หากบริเวณพื้นที่ปฏิบัติการไม่มีค่าอาการเยื้องของมุมกริดแม่เหล็ก หรือเข็มทิศแม่เหล็กที่นำมาใช้ไม่มีอัตราผิดจากแนว

มาตรฐาน การแปลงมุมภาคทิศก็ไม่มีความจำเป็นต้องนำมาเกี่ยวข้อง แต่ถ้าในพื้นที่ปฏิบัติการมีค่ามุมเยื้องกริดแม่เหล็กหรือเข็มทิศที่ใช้มีค่าอัตราผิดจากแนวมาตรฐานอย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้งสองกรณี ผู้ใช้แผนที่ประกอบกับเข็มทิศจะต้องมีความเข้าใจในเรื่องการแปลงมุมภาคทิศเหนือกริดเป็นมุมภาคทิศเหนือแม่เหล็กและการแปลงมุมภาคทิศเหนือแม่เหล็กเป็นมุมภาคทิศเหนือกริด

๑. มุมเยื้องกริดแม่เหล็กหากไม่คำนึงถึงค่าง่ามมุม จะปรากฏภาพเป็นลักษณะใดลักษณะหนึ่งดังภาพข้างล่างนี้



๒. เมื่อมีมุมเยื้องกริดแม่เหล็ก มุมภาคทิศเหนือแม่เหล็กและมุมภาคทิศเหนือกริดของตำบลที่ใด ๆ จะมีค่าไม่เท่ากับ



ตามภาพ : มุมภาคทิศเหนือกริดของตำบล ก. $= 90^{o}$

: มุมภาคทิศเหนือแม่เหล็กของตำบล ก. $= 90 - 8 = 82^{o}$

๓. ค่าง่ามมุมของมุมเยื้องกริดแม่เหล็กในภาพเดียวกัน จะมีค่าเป็น <u>บวก</u> (+) หรือ <u>ลบ</u> (-) ขึ้นอยู่กับความต้องการจะแปลงมุมภาคทิศเหนือกริดเป็นทิศเหนือแม่เหล็ก หรือต้องการแปลงมุ มภาคทิศเหนือแม่เหล็กเป็นมุมภาคทิศเหนือกริด

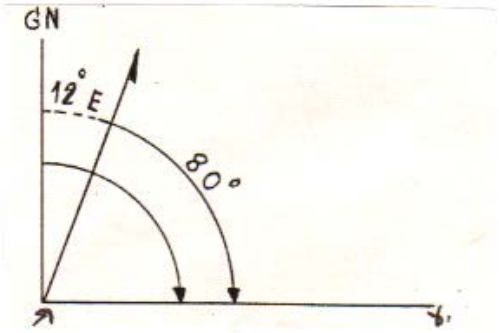
ก) การแปลงมุมภาคทิศเหนือกริดเป็นมุมภาคทิศเหนือแม่เหล็ก ให้ใช้แนวทิศเหนือแม่เหล็กเป็นหลัก

ข) การแปลงมุมภาคทิศเหนือแม่เหล็กเป็นมุมภาคทิศเหนือกริด ให้ใช้แนวทิศเหนือกริดเป็นหลัก

ค) เมื่อใช้แนวทิศเหนือใดเป็นหลักแนวทิศเหนืออีกแนวหนึ่งผิดจากแนวทิศเหนือหลักไปทางขวา (E) ค่ามุมเยื้องกริดแม่เหล็กจะเป็น บวก(+) แต่ถ้าผิดไปทางซ้าย(W) ค่ามุมเยื้องกริดแม่เหล็กจะเป็น(-)

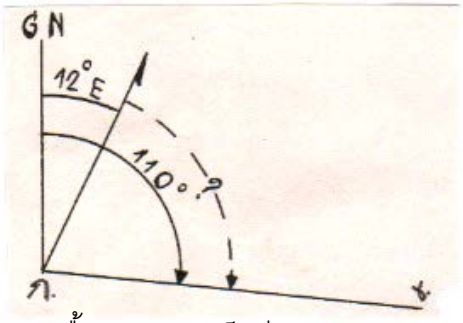
๔. <u>ตัวอย่างการแปลงมุมภาคทิศ</u>

ก) ใช้เข็มทิศวัดมุมภาคที่หมาย กได้ ๘๐ องศา มุมภาคทิศเหนือกริดของที่หมาย ก.จะมีค่าเท่าไร



มุมภาคทิศเหนือแม่เหล็ก = ๘๐°
มุมเยื้องกริดแม่เหล็ก = ๑๒° E
มุมภาคทิศเหนือกริด = ๙๒°

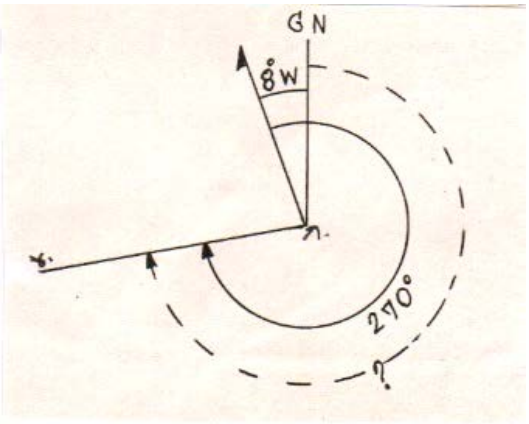
ข) มุมภาคทิศเหนือกริดจากตำบลที่ ก .ไปยังตำบลที่ ข .เท่ากับ ๑๑๐ องศา มุมภาคทิศเหนือแม่เหล็ก จะมีค่าเท่าไร



มุมภาคทิศเหนือแม่เหล็ก = ๑๑๐°
มุมเยื้องกริดแม่เหล็ก = ๑๒° E
มุมภาคทิศเหนือแม่เหล็ก = ๙๘°

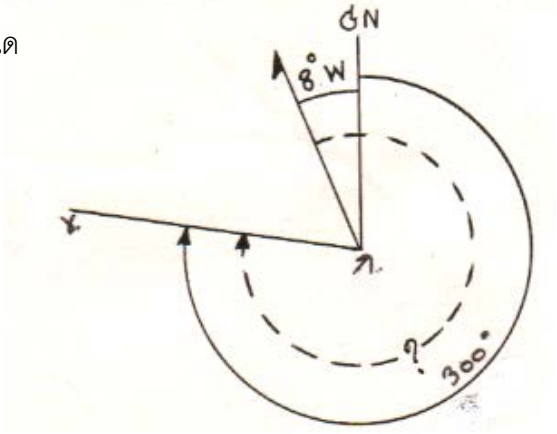
ค) มุมเยื้องกริดแม่เหล็กมีค่า ๘๐ องศา W ใช้เข็มทิศวัดมุมภาคที่หมาย ก .ได้ ๒๗๐ องศา มุมภาค ทิศเหนือกริดของที่หมาย ก.จะมีค่าเท่าไร

มุมภาคทิศเหนือแม่เหล็ก = ๒๗๐°
มุมเยื้องกริดแม่เหล็ก = ๘° W
มุมภาคทิศเหนือกริด = ๒๖๒°



ง) มุมเยื้องกริดแม่เหล็กมีค่าค่า ๘ องศา W ทำการวัดมุมภาคในแผนที่ด้วยเครื่องมือวัดมุมจากตำบลที่ ก.ไปยังตำบลที่ ข.ได้ ๓๐๐ องศา เมื่อจะเดินทางจากตำบลที่ ก.ไปยังตำบลที่ ข .ต้องเดินทางด้วยมุมภาคทิศเหนือแม่เหล็ก (เข็มทิศ) เท่าใด

มุมภาคทิศเหนือแม่เหล็ก = ๓๐๐°
มุมเยื้องกริดแม่เหล็ก = ๘° W
มุมภาคทิศเหนือแม่เหล็ก = ๓๐๘°



ฉ. <u>แบริ่ง</u> (Bearing)

แบริ่งเป็นระบบการบอกทิศทางแบบหนึ่ง ซึ่งบอกทิศทางเป็นค่าง่ามมุมจากแนวอ้างอิง ส่วนเหนือหรือส่วนใต้เวียนตามเข็มนาฬิกาหรือทวนเข็มนาฬิกา ไปสู่แนวที่หมาย ค่าของแบริ่งจะอยู่ระหว่าง ๐ - ๙๐ องศา หรือ ๑/๔ ของวงกลม

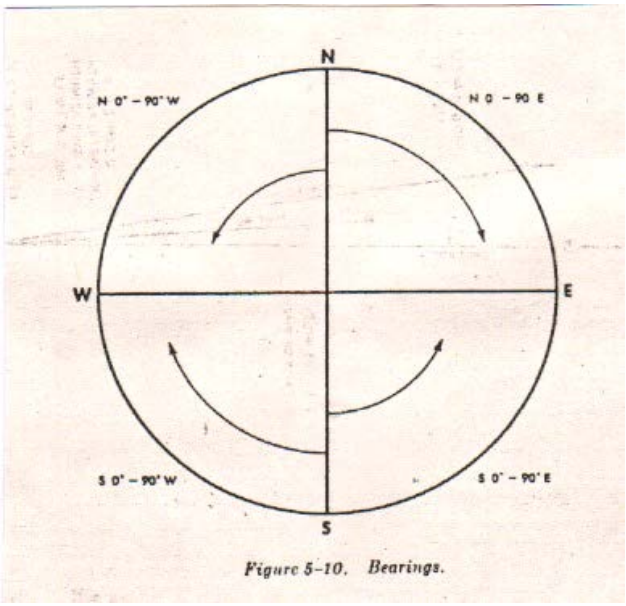


Figure 5-10. Bearings.

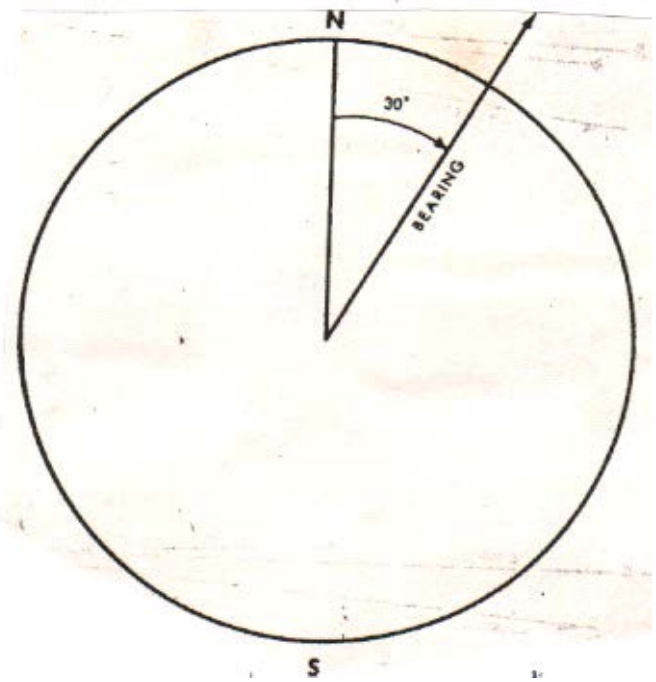
๑. การกำหนดค่าแบริ่ง จะต้องบอกข้อมูลที่จำเป็นต่อไปนี้

ก) แนวอ้างอิงเพื่อจะใช้ในการวัด (ส่วนเหนือหรือส่วนใต้)

ข) ขนาดของง่ามมุม

ค) ทิศทางที่จะวัดค่ามุมเวียนไปทางตะวันออกหรือตะวันตก

<u>ตัวอย่าง</u> N 30 E หมายความว่า ใช้แนวอ้างอิงส่วนเหนือวัดง่ามมุมได้ ๓๐ องศา โดยวัดเวียนไปทาง ตะวันออก



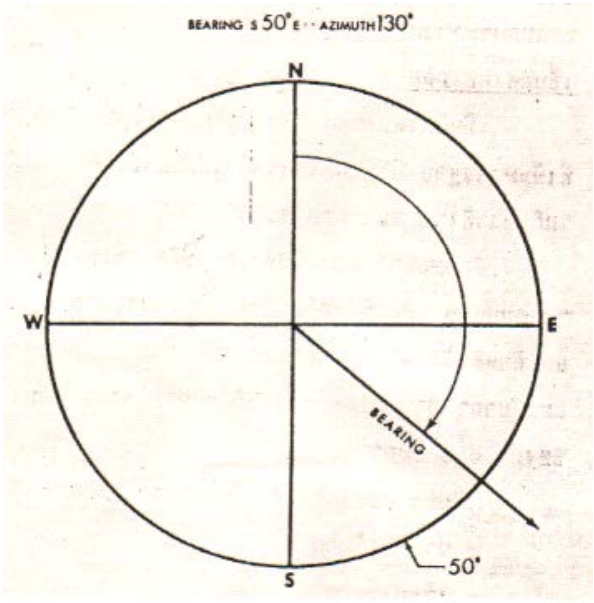
๒. แนวอ้างอิงที่ใช้ในการกำหนดค่าแบริ่ง คือแนวเหนือ - ใต้ ดังนั้นจึงไม่เป็นการยากที่จะเปลี่ยนค่าแบริ่งของที่หมายเป็นค่ามุมภาคทิศหรือเปลี่ยนค่ามุมภาคทิศเป็นค่าแบริ่ง เช่น

ก) ในจตุรางคดล เหนือ - ตะวันออก (Northeast Quadrant)

หรือ NE ค่าแบริ่งจะเท่ากับมุมภาคทิศ เพิ่มด้วยอักษร N และ E

ข) ในจตุรางคดล ใต้ - ตะวันออก (Southeast Quadrant)

หรือ SE ค่าแบริ่งจะเท่ากับ ๑๘๐ องศา ลบ ด้วยค่ามุมภาคทิศแล้วเติมอักษร S และ E ถ้าต้องการหาค่ามุมภาคทิศเมื่อทราบค่าแบริ่ง ให้ตัดอักษร S และ E ออกแล้วเอาค่าแบริ่งนั้นไปลบ ๑๘๐ องศา จะได้ค่ามุมภาคทิศตามต้องการ



ค) ในจตุรางคดล ใต้ - ตะวันตก (Southwest Quadrant)

หรือ SW ค่าแบริ่งจะเท่ากับค่ามุมภาคทิศ ลบ ด้วย ๑๘๐ องศา แล้วเติมอักษร S และ W เมื่อต้องการหาค่ามุมภาคทิศ เมื่อทราบค่าแบริ่งให้ตัด S และ W ออก แล้วเอาค่ามุมแบริ่งนั้นไปบวก ๑๘๐ องศา จะได้ค่ามุมภาคทิศตามต้องการ

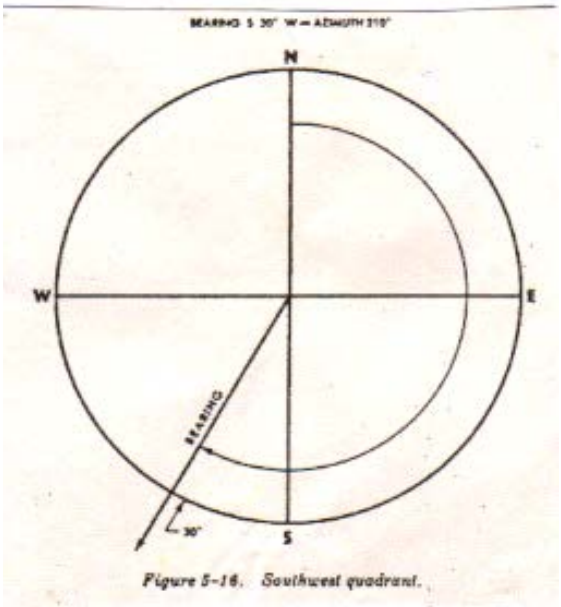


Figure 5-16. Southwest quadrant.

ง) ในจตุรางคดล เหนือ - ตะวันตก (Northwest Quadrant)

หรือ NW ค่าแบริ่งจะเท่ากับ ๓๖๐ องศาลบ ด้วยค่ามุมภาคทิศแล้วเติมอักษร N และ W ถ้าต้อง การหาค่ามุมภาคทิศเมื่อทราบค่าแบริ่ง ให้ตัดอักษร N และ W ออก แล้วเอาค่ามุมแบริ่งนั้นไป ลบ ออกจาก ๓๖๐ องศา จะได้ค่ามุมภาคทิศตามต้องการ

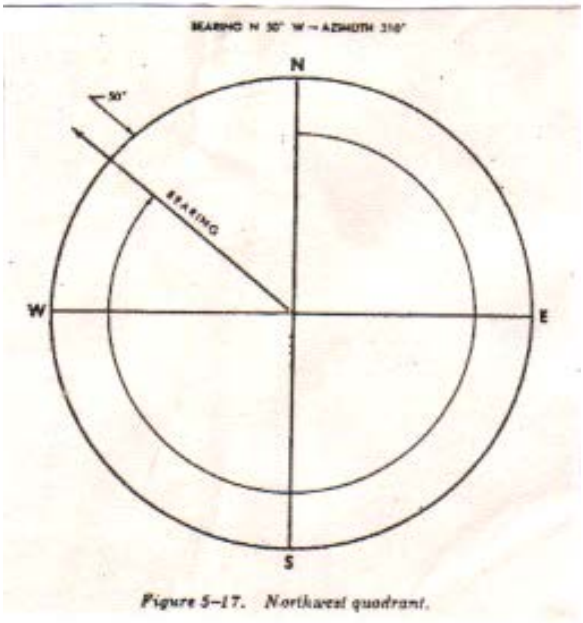


Figure 5–17. Northwest quadrant.

๓. แนวอ้างอิงที่ใช้ในการกำหนดค่าแบริ่ง อาจใช้แนวทิศเหนือจริง ทิศเหนือแม่เหล็ก หรือทิศเหนือกริด ก็ได้เมื่อทราบค่าแบริ่งจากแนวอ้างอิงใด ก็สามารถเปลี่ยนค่าเป็น แนวอ้างอิงอื่น ๆ ได้โดยอาศัย แผนผังมุมเยื้ อง (Declination Diagram) ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ของแนวทิศเหนือทั้งสาม ซึ่งจัดพิมพ์ไว้ที่รายการขอบระวางแผนที่นั้น

บทที่ ๗
การวัดมุมในแผนที่

ก. กล่าวทั่วไป

การนำแผนที่มาใช้งานโดยเฉพาะการใช้งานในสนาม สิ่งที่ต้องปฏิบัติอยู่เสม อคือ การวัดมุมในแผนที่ผู้ใช้จึงควรมีความรู้และความชำนาญในการวัดมุม อาจเป็นการวัดมุมภาคของเส้นตรงที่ลากระหว่างจุด ๒ จุดที่ทราบตำแหน่งในแผนที่เพื่อทราบว่าเป็นมุมภาคเท่าใด หรือขีดเส้นตรงจากจุดหนึ่งไปตามแนวมุมภาคที่กำหนด (ขีดเส้นมุมภาค) อุปกรณ์ที่สามารถนำมาใช้ วัดมุมภาคได้ คือ เข็มทิศ และบรรทัดวัดมุม (PROTRACTOR)

ข. การใช้เข็มทิศ

เข็มทิศที่ใช้วัดควรเป็นเข็มทิศแบบเลนเซติด หรือเข็มทิศชนิดอื่นที่มีขอบเรือนเข็มทิศเป็นเส้นตรงใช้ขีดเส้นได้ การวัดมุมในแผนที่ด้วยเข็มทิศนี้จะให้ความละเอียดไม่เพียงพอ จึงมักไม่นิยมใช้เข็ มทิศวัดมุม เนื่องจากขอบของเรือนเข็มทิศไม่เรียบพอ และอาจมีความคลาดเคลื่อนจากการวางแผนที่ให้ตรงทิศ การใช้เข็มทิศวัดมุมต้องวางแผนที่ให้ได้ระดับและตรงทิศตลอดเวลา และอยู่ห่างจากโลหะที่มีปฏิกิริยาต่อแม่เหล็กหรือบริเวณที่มีคลื่นไฟฟ้า ข้อสำคัญมุมภาคที่ได้จากการอ่านในหน้าปัทม์เข็มทิศเป็นมุมภาคทิศเหนือแม่เหล็ก ส่วนมุมภาคที่ขีดขึ้นในแผนที่เป็นมุมภาคทิศเหนือกริด ดังนั้นต้องแปลงมุมภาคให้เป็นมุมภาคที่ต้องการ หรือแก้ค่ามุมเยื้องตั้งแต่วางแผนที่ให้ตรงทิศ โดยใช้มุมเยื้องกริดแม่เหล็กจากแผนผังมุมเยื้อง (DECLINATIONDEAGRAM) เป็นตัวแก้

๑. การวัดมุมภาคเมื่อต้องการทราบมุมภาคจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง ให้ขีดเส้นตรงระหว่างจุดทั้ง ๒ วางเข็มทิศให้ขอบเรือนเข็มทิศทาบทับไปตามเส้นตรงที่ขีด โดยให้ส่วนเรือนเข็มอยู่ทางจุดเริ่มต้นแล้วอ่านค่ามุมที่ดัชนีคงที่ (เส้นขีดนำหลัก) มุมที่อ่านได้คือมุมภาคทิศเหนือแม่เหล็กจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดปลายทาง

๒. การขีดเส้นมุมภาคจากจุดที่กำหนด วางเข็มทิศให้ขอบเรือนเข็มทิศด้านส่วนหรือเข็มทิศทาบทับจุดที่กำหนด หมุนเรือนเข็มทิศให้ดัชนีคงที่ (เส้นขีดนำหลัก) ชี้ตรงมุมภาคที่กำหนดในหน้าปัทม์เข็มทิศ โดยระวังไม่ให้แผนที่ขยับเขยื่อน ขีดเส้นตรงที่ขอบเรือนเข็มทิศเส้นตรงนี้ต้องผ่านจุดที่กำหนดพอดี มุมภาคจากจุดที่กำหนดไปตามแนวเส้นตรงที่ขีดขึ้นคือมุมภาคทิศเหนือแม่เหล็ก

ค. การใช้บรรทัดวัดมุม

บรรทัดที่ใช้วัดมุมอาจใช้ได้หลายชนิด เช่น บรรทัดวงกลม บรรทัดครึ่งวงกลม บรรทัดสี่เหลี่ยมผืนผ้า บรรทัดสี่เหลี่ยม และบรรทัด MR-1 ข้อสำคัญต้องมีมาตรวัดมุมและจุดหลัก (INDEX) ที่บรรทัด เมื่อใช้บรรทัดวัดมุมไม่จำเป็นต้องวางแผนที่ให้ตรงทิศ มุมภาคที่ได้จากการวัดหรือมุมภาคที่จะนำมาขีดในแผนที่ต้องเป็นมุมภาคทิศเหนือกริดเสมอ การใช้งานต้องเปลี่ยนค่ามุมภาคให้เป็นมุมที่ต้องการ

----------รูป----------

รูป ค – ๑ บรรทัดวัดมุมแบบต่าง ๆ

----------รูป----------

รูป ค – ๒ บรรทัดวัดมุมทางทหาร

----------รูป----------

๑. <u>การวัดมุมภาค</u>

ก) ขีดเส้นตรงระหว่างจุดที่กำหนด ให้มีความยาวพอวัดค่ามุมได้

ข) วางบรรทัดวัดมุม ให้จุดหลัก (INDEX) ชี้ตรงจุดที่เส้นตรงตัดกับเส้นกริดตั้ง ขยับบรรทัดวัดมุมให้เส้นฐาน (BASE LINE หรือ GRID ALIGNMENT) ทาบทับกับเส้นกริดตั้ง หรือให้ขีด ๐ องศา หรือ ๑๘๐ องศา ที่มาตรวัดทาบทับเส้นกริดตั้ง โดยให้ด้านที่มีมาตรวัดหันไปทางด้านที่จะวัดค่ามุม

ค) อ่านค่ามุมที่มาตรวัด ค่ามุมที่ได้เป็นมุมภาคกริดของจุดทั้ง ๒

๒. <u>การขีดเส้นมุมภาคจากจุดที่กำหนด</u>

ก) เปลี่ยนค่ามุมภาคที่กำหนดให้เป็นมุมภาคกริดเสียก่อน

ข) วางบรรทัดวัดมุมให้จุดหลัก (INDEX) ชี้ตรงจุดที่กำหนด ขยับบรรทัดวัดมุมให้เส้นฐาน (BASE LINE หรือ GRID ALIGNMENT) ขนานกับเส้นกริดตั้ง หรือที่แนว ๐ องศา และ ๑๘๐ องศาที่มาตรวัด ขนาน กับเส้นกริดตั้ง โดยให้ด้านที่มีมาตรวัดหันไปทางด้านที่จะขีดเส้นมุมภาค

ค) ทำเครื่องหมายลงบนแผนที่ให้ตรงกับขีดมุมภาคในมาตรวัดตามมุมภาคที่ต้องการ

ง) เอาบรรทัดวัดมุมออก ลากเส้นตรงจากจุดที่กำหนดไปยังเครื่องหมายที่ทำขึ้นในข้อ ค. เส้นตรงนี้คือเส้นมุมภาคกริดจากจุดที่กำหนด

----------รูป----------

การวัดมุมภาคด้วยบรรทัด MR-1

----------รูป----------

มุมภาคทิศเหนือกริดจาก รร.บ้านหนองคล้า ไปยังเนิน 106 (เขาป่านอก) 298 องศา

การวัดมุมด้วยบรรทัดวัดมุมทางทหาร

----------รูป----------

มุมภาคทิศเหนือกริดจาก รร.บ้านหนองคล้า ไปยังเนิน 106 (เขาป่านอก) 298 องศา

การวัดมุมภาคด้วยโปรเทคเตอร์

----------รูป----------

บทที่ ๘
เข็มทิศและการใช้เข็มทิศ

ก. เข็มทิศเลนเซติค

ลักษณะทั่วไปของเข็มทิศเลนเซติค เป็นตลับอลูมิเนียม ใช้บรรจุหน้าปัทม์เข็มทิศ ซึ่งลอยตัวอยู่บนแกนแหลมตลับเข็มทิศมีฝาปิดความยาวประมาณ ๒ นิ้ว หนาน้อยกว่า ๒ นิ้ว เมื่อเปิดฝาตลับจนสุด ขอบฝาตลับและตัวตลับ ด้านหนึ่งจะเหยียดเป็นเส้นตรงยาว นั้นคือมาตราส่วนบรรทัดซึ่งสามารถวัดระยะภูมิประเทศบนแผนที่มาตราส่วน ๑ : ๕๐,๐๐๐ ได้ มีหน่วยวัดระยะเป็นเมตร มีมาตรา ๐ - ๖,๐๐๐ เมตร แบ่งออกเป็นช่อง ๆ ละ ๑๐๐ เมตร

เข็มทิศแบบเลนเซติคนี้ ประกอบด้วยส่วนใหญ่ ๆ ๓ ส่วนคือ ฝาตลับเข็มทิศ เรือนเข็มทิศและก้านเล็ง

๑. <u>ฝาตลับเข็มทิศ</u> ประกอบด้วย

ก) จุดเล็งพรายน้ำ (มี ๒ จุด อยู่ส่วนปลายของเส้นเล็ง)

ข) เส้นเล็ง

๒. <u>เรือนเข็มทิศ</u> ประกอบด้วย

ก) ครอบหน้าปัทม์เข็มทิศ ประกอบด้วย

๑) แหวนครอบหน้าปัทม์เข็มทิศ (มีลายกันลื่นหมุนคลิ๊ก คลิ๊กละ ๓ องศา)

๒) แหนบบังคับแหวนครอบหน้าปัทม์เข็มทิศ

๓) กระจกครอบหน้าปัทม์เข็มทิศ(มีขีดพรายน้ำยาว และขีดพรายน้ำสั้นทำมุมกัน๔๕ องศา)

ข) กระจกหน้าปัทม์เข็มทิศ ประกอบด้วย

๑) ดัชนีคงที่ (เส้นขีดนำหลัก)

๒) จุดพรายน้ำ ๙๐ องศา, ๑๘๐ องศา, และ ๒๗๐ องศา (เฉพาะบางรุ่น)

ค) หน้าปัทม์เข็มทิศ

๑) ดัชนีลูกศร (มีพรายน้ำปกติหัวลูกศรจะชี้ทิศเหนือ)

๒) ตัวอักษรพรายน้ำกำหนดทิศทาง (ตะวันออก, ทิศใต้, ทิศตะวันตก)

๓) มาตรามุมภาคทิศเหนือ รอบในบอกเป็นองศา ๐ - ๓๖๐ องศา แบ่งขีด ๆ ละ ๕ องศา รอบนอกเป็นมิลเลียม ๐ - ๖๔๐๐ มิลเลียม แบ่งขีด ๆ ละ ๒๐ มิลเลียม

ง) กระเดื่องบังคับหน้าปัทม์เข็มทิศ กระเดื่องนี้เป็นชิ้นส่วนที่โยงกับก้านเล็ง เมื่อพับก้านเล็งลง กระเดื่องจะยกหน้าปัทม์ให้ลอยตัวขึ้นและบังคับให้หน้าปัทม์ให้หยุดหมุนติดแน่นอยู่กับที่ เวลาใช้เข็มทิศวัดมุมภาคทิศเหนือแม่เหล็กในภูมิประเทศ ให้ยกก้านเล็งขึ้น ๔๕ องศา กับแนวระดับเสียก่อน จึงเล็งไปยังเป้าหมายที่ต้องการ

จ) พรายน้ำเรือนเข็มทิศ ฉาบอยู่ที่ด้านในตัวเรือนเข็มทิศ ใช้ประโยชน์ในการส่องสว่างหน้าปัทม์เวลาไม่มีแสงสว่าง

๓. <u>ก้านเล็ง</u> ประกอบด้วย

ก) แว่นขยาย (เลนซ์)

ข) ช่องเล็ง

<u>รายการพิเศษ</u> ประกอบด้วย

- บากเล็งหน้าอยู่ที่ฝาตลับ
- บากเล็งหลัง อยู่ที่เรือนเข็มทิศตอนใกล้ห่วงถือ
- ห่วงถือ
- ห่วงร้อยเชือก (บางรุ่นไม่มี)

ทั้งสี่ชิ้นส่วนนี้ถือว่าเป็นรายการพิเศษ ซึ่งมิได้กล่าวรวมไว้กับชิ้นส่วนหลักทั้งสาม (๑.๒.๓.) ที่กล่าวมาแล้ว ซึ่งรายการนี้มีประโยชน์ดังต่อไปนี้

บากเล็งหน้า เป็นจุดปลายทาง บากเล็งหลัง เป็นจุดต้นทาง หรือจุดเริ่มต้น เมื่อเราต้องการวัดมุมภาคทิศเหนือแม่เหล็กบนแผนที่ก็เอาบากเล็งหลังทาบจุดเริ่มต้นที่เราต้องการจะวัด บากเล็งหน้าทาบกับที่หมายที่ต้องการวัด แล้วทำเครื่องหมายที่จุดทั้งสองไว้ หลังจากยกเข็มทิศออกถ้าลากเส้นเชื่อมจุดทั้งสองเส้นตรงที่ลากทับคือแนวมุมภาคทิศที่ต้องการ สำหรับห่วงถือ มีประโยชน์สำหรับถือเข็มทิศวัดมุมไปยังที่หมายเมื่อวัดมุมภาคทิศเหนือแม่เหล็กในภูมิประเทศ

----------รูป----------

ข. <u>การใช้เข็มทิศวัดมุมภาคทิศในภูมิประเทศ</u>

๑. ดึงห่วงถือที่บัง คับฝาตลับให้ติดแน่นกับเรือนเข็มทิศออก ยกฝาตลับขึ้นประมาณตั้งฉากกับเรือนเข็มทิศแล้วยกก้านเล็งขึ้นประมาณ ๔๕ องศา กับเรือนเข็มทิศ จะทำให้หน้าปัทม์เข็มทิศเป็นอิสระหมุนไปมาได้โดยรอบ

๒. สอดหัวแม่มือเข้าไปในห่วงถือ เพื่อความมั่นคง ควรจับเข็มทิศสองมือให้เรือนเข็ มทิศขนานกับพื้นระดับก้านเล็งชิดตา และหันหน้าไปตามทิศทางของที่หมายที่จะทำการวัด

----------รูป----------

๓. การเล็งต่อที่หมายให้เล็งผ่านศูนย์หลัง (ช่องเล็ง) ที่ก้านเล็งไปยังที่หมาย โดยจัดภาพให้เส้นเล็ง (ที่ฝาตลับ) ทับกึ่งกลางของที่ห มาย เมื่อแน่ใจว่าหน้าปัทม์หยุดนิ่ง ใช้ลำเลืองสายตามองผ่านแว่นขยายก็สามารถอ่านมุมภาคทิศที่หน้าปัทม์เข็มทิศ ตามค่าองศาและมิลเลียมที่อยู่ตรงจุดใต้เส้นดัชนีคงที่ (เส้นขีดนำหลัก) ได้อย่างชัดเจน มุมที่อ่านได้คือมุมภาคทิศเหนือแม่เหล็กจากตำบลที่ทำการเล็งไปยังที่หมาย

<u>ข้อควรจำ</u>

เพื่อประกันว่ามุมภาคทิศ ที่อ่านได้ถูกต้องแน่นอน จะต้องวัดและอ่านมุมภาคทิศบนหน้าปัทม์เข็มทิศให้มากกว่าหนึ่งครั้งเสมอ ก่อนที่จะนำผลที่อ่านได้ไปใช้

----------รูป----------

ค. ข้อควรระวังในการใช้เข็มทิศ

การใช้เข็มทิศวัดมุมภาคทิศ ไม่ควรอยู่ใกล้กับสิ่งที่เป็นแม่เหล็ก หรือวงจรไฟฟ้า ข้อแนะนำข้างล่างนี้เป็นระยะปลอดภัยโดยประมาณ ซึ่งพอจะประกันได้ว่าเข็มทิศทำงานถูกต้อง ควรจะห่างจากสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้อย่างน้อย

- สายไฟฟ้าแรงสูง ๕๕ เมตร
- ปืนใหญ่, รถยนต์, รถถัง ๑๘ เมตร
- สายโทรเลข, โทรศัพท์, ลวดหนาม ๑๐ เมตร
- ปืนกล ๒ เมตร
- หมวกเหล็กหรือปืนเล็ก ๐.๕ เมตร

สำหรับโลหะที่แม่เหล็กไม่ดูดและอัลลอย ไม่มีผลกระทบกระเทือนต่อการทำงานของเข็มทิศ

ง. การวางแผนที่ให้ถูกทิศ

เพื่อการพิจารณารายละเอียด และลักษณะภูมิประเทศที่ มีตรงกันทั้งในภูมิประเทศจริง และบนแผนที่ให้ถูกต้อง จะต้องวางแผนที่ให้ถูกทิศเสียก่อน โดยใช้วิธีการวางแผนที่ให้ถูกทิศอย่างง่าย ๆ ๒ วิธี

๑. โดยวิธีใช้เข็มทิศ

ก) วิธีที่ ๑

๑) เปิดฝาตลับเข็มทิศออกจนสุดเป็นแนวเส้นตรงกับเรือนเข็มทิศ วางเข็มทิศลงบนแผนที่ให้บากเล็งหน้าและบากเล็งหลังทับเส้นกริดตั้ง หรือวางเข็มทิศลงบนแผนที่ให้ขอบด้านตรงของเข็มทิศทาบขนานไปกับเส้นกริดตั้ง การปฏิบัติทั้ง ๒ ลักษณะ ฝาตลับเข็มทิศต้องชี้ไปทางขอบด้านบนของแผนที่

๒) จับแผนที่หมุนไปโดยไม่ให้เข็มทิศเลื่อนออกจากเส้นกริดตั้ง จนกระพ่ดัชนีลูกศรทิศเหนือบนหน้าปัทม์เข็มทิศอยู่ตรงกับเส้นดัชนีคงที่ (เส้นขีดนำหลัก) เมื่อไม่มีค่ามุมเยื้องกริดแม่เหล็กหรือเส้นดัชนีคงที่ชี้ตรงตามค่ามุมกริดแม่เหล็กที่บอกไว้ในแผนผังมุมเยื้องเมื่อมีค่ามุมเยื้องกริดแม่เหล็ก

----------รูป----------

----------รูป----------

----------รูป----------

ข) <u>วิธีที่ ๒</u>

๑) สร้างเส้นแนวทิศเหนือแม่เหล็ก โดยใช้จุดตัดของเส้นกริดตั้งกับเส้นกริดนอนจุดใดจุดหนึ่งเป็นจุดศูนย์กลางในการ วัดมุม ใช้เส้นกริดตั้งของจุดตัดนั้นเป็นเส้นฐานในการวัดมุม ขีดเส้นแนวทิศเหนือแม่เหล็กตามทิศทางที่ผิดและค่าง่ามมุมเท่ากับมุมเยื้องกริดแม่เหล็กในแผนผังมุมเยื้อง

๒) เปิดฝาตลับเข็มทิศออกจนสุดเป็นแนวเส้นตรง วางเข็มทิศลงบนแผนที่ให้บากเล็งหน้าและบากเล็งหลังทับกับแนวทิศเหนือแม่เหล็กที่สร้างขึ้น หรือวางเข็มทิศโดยใช้ขอบด้านตรงทราบขนานไปกับแนวทิศเหนือแม่เหล็กที่สร้างขึ้น

๓) จับแผนที่หมุนไปโดยไม่ให้เข็มทิศเลื่อนออกจากแนวทิศเหนือแม่เหล็กที่สร้างขึ้นจนกระทั่งดัชนีลูกศรทิศเหนือบนหน้าปัทม์เข็มทิศอยู่ตรงกับเส้นดัชนีที่

----------รูป----------

----------รูป----------

๒. <u>โดยการพิจารณาประกอบกับภูมิประเทศ</u>

ก) พิจารณาลักษณะภูมิประเทศรอบ ๆ ตัวผู้ใช้แผนที่ แล้วหารายละเอียดที่มีตรงกันทั้งในแผนที่และภูมิประเทศ เช่น อาคาร, สันเขา, แนวถนน, ลำคลอง เป็นต้น

ข) หมุนแผนที่ไปในลักษณะที่จัดให้แนวเส้นตรง เช่น ถนนบนแผนที่ขนานกับถนนในภูมิประเทศ และให้ตำแหน่งอาคารหรือสันเขา อยู่ในตำแหน่งที่ตรงกันโดยประมาณ การปฏิบัติดังกล่าวนี้ เป็นการวางแผนที่ให้ถูกทิศทางแล้ว

<u>ข้อควรจำ</u>

การวางแผนที่ให้ถูกทิศทางโดยการพิจารณากับภูมิประเทศโดยอาศัยแนวเส้นตรงเพียงอย่างเดียวนั้นอาจมีการผิดพลาดเรื่องการกลับทิศทางได้เสมอ ฉะนั้นจึงจำเป็นต้องพิจารณารายละเอียดอื่น ๆ ประกอบการพิจารณาทุกครั้ง

----------รูป----------

จ. <u>การวัดมุมภาคทิศเหนือแม่เหล็กบนแผนที่</u> ปฏิบัติดังนี้.-

๑. วางแผนที่ให้ถูกทิศทางโดยใช้เข็มทิศ

๒. ขีดเส้นตรงผ่านตำบลทั้งสอง โดยเส้นที่ขีดขึ้นนี้ต้องมีความยาวมากกว่าความยาวของเข็มทิศขณะเปิดฝาตลับออกจนสุดเป็นเส้นตรง

๓. วางเข็มทิศให้เรือนเข็มทิศทับตำบลต้นทาง และฝาตลับหันไปทางตำบลปลายทาง โดยให้บากเล็งหลัง และบากเล็งหน้าทับเส้นที่ขีดผ่านตำบลทั้งสองนั้น

๔. อ่านมาตรามุมภาคทิศเหนือที่หน้าปัทม์เข็มทิศตรงจุดที่อยู่ใต้เส้นดัชนีคงที่ (เส้นขีดนำหลัก)

<u>ข้อควรจำ</u>

- เพื่อให้ได้มุมภาคโดยถูก ต้อง ตลอดเวลาที่ใช้เข็มทิศวัดมุมบน แผนที่ จะต้องให้แผนที่อยู่ในลักษณะ ถูกทิศ และขยับเขยื้อนไม่ได้

- การวัดมุมภาคทิศเหนือแม่เหล็กบนแผนที่ ในการปฏิบัตินิยมใช้ขอบด้านตรงที่เป็นมาตราส่วนเส้นบรรทัดของเข็มทิศวางทาบตำบลทั้งสองที่จะทำการวัด โดยค่าของมุมจะไม่เปลี่ยนแปลงจากการวางเข็มทิศโดยให้บากเล็งหน้าและบากเล็งหลังทับเส้นที่ขีดผ่านตำบลทั้งสอง

- ขอบด้านที่เป็นมาตราส่วนเส้นบรรทัดของเข็มทิศ สามารถวัดระยะจริงในภูมิประเทศ (เป็นเมตร) บนแผนที่ได้อีกด้วย

ฉ. <u>การเดินทางด้วยเข็มทิศ</u>

การเดินทางในภูมิประเทศจากตำบลหนึ่งไปยังตำบลหนึ่งเป็นระยะใกล้ ๆ นั้นอาจหลงทาง ได้ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องใช้เครื่องมือในการรักษาเส้นทางที่จะไป ฉะนั้นเข็มทิศจึงเป็นเครื่องมือเดินทางที่สำคัญโดยวิธีอาศัยระยะและมุมภาคทิศ ก่อนเดินทางด้วยเข็มทิศจะต้องทราบจุดเริ่มต้นบนแผนที่เสียก่อน แล้ววัดมุมภาคบนแผนที่ไปยังตำบลปลายทาง และวัดระยะบนแผนที่แล้วนำมาหาระยะจริงจากมาตราส่วนเส้นบรรทัด เมื่อจะเดินทางในภูมิประเทศจะต้องแปลงมุมภาคทิศเหนือกริด เป็นมุมภาคทิศเหนือแม่เหล็ก (ค่ามุมเยื้องกริดแม่เหล็กได้จากแผนผังมุมเยื้อง) ส่วนการวัดระยะในภูมิประเทศ ใช้วิธีนับก้าวในการเดินเป็นเครื่องมือวัดระยะซึ่งให้ค่าโดยประมาณ แต่การปฏิบัติบ่อย ๆ การผิดพลาดย่อมมีน้อยมาก

๑. <u>การเดินทางด้วยเข็มทิศในเวลากลางวัน</u> นำค่ามุมภาคทิศที่ได้มา ทำการเล็งตามวิธีการที่ถูกต้องตามที่ได้ศึกษามาแล้ว จนกระทั่งเส้นดัชนีคงที่ชี้มุมภาคทิศที่หน้าปัทม์เข็มทิศตามองอาศาที่ต้องการ ถือเข็มทิศ ให้นิ่งอยู่กับตาแล้วเล็งผ่านเส้นเล็งที่ฝาตลับเข็มทิศแนวเส้นเล็งจะเป็นทิศทาง ที่ต้องเดิน เพื่อให้สามารถเดินได้ในระยะไกล ๆ ให้หาภูมิประเทศเด่น ๆ ที่อยู่ในแนวเส้นเล็งนี้หมายตาไว้ เช่น บ้าน, ต้นไม้, ภูเขา หรือลักษณะ ภูมิประเทศอื่น ๆ ที่ง่ายแก่การจดจำ ครั้นแล้วออกเดินทางไปยังตำบลที่หมายตาไว้ เมื่อถึงแล้วคงกระทำเช่นนี้เรื่อยไปจนถึงที่หมายปลายทาง

ในบางโอกาสเราไม่อาจเดินด้วยมุมภาคทิศที่กำหนดได้ตลอด เพราะภูมิประเทศบางแห่งบางตอนมีเครื่องกีดขวางเช่น ป่าทึบ หนอง คลอง และบึง เป็นต้น แต่เราก็สามารถที่จะเดินทางต่อไปตามมุมภาคทิศที่กำหนดได้ไอย่างถูกต้อง โดยปฏิบัติดังนี้.-

วิธีปฏิบัติ

ก) ถ้าพบภูมิประเทศที่เป็นหนองน้ำ ลำธาร หรือภูมิประเทศที่สามารถมองเห็นด้านตรงข้ามด้านหนึ่งได้ ให้ปฏิบัติดังนี้.-

๑) ทำการเล็งไปยังตำบลใดตำบลหนึ่งของอีกด้านหนึ่งด้วยมุมภาคทิศเดิม

๒) เดินอ้อมภูมิประเทศกีดขวางไปยังตำบลที่ทำการเล็งไว้

๓) จากตำบลนี้ให้ออกเดินทางต่อไป ตามมุมภาคทิศที่เริ่มต้น

ข) ถ้าพบภูมิประเทศที่ไม่สามารถมองเห็นด้านตรงข้ามได้ ให้ปฏิบัติดังนี้.-

๑) จากจุดที่ไม่สามารถเดินด้วยมุมภาคทิศที่กำหนดต่อไปได้ ให้เดินหักเป็น มุมฉากออกทางขวา หรือทางซ้าย ขณะเดินให้จำจำนวนก้าวที่เดินหักออกไว้ด้วย และเดินไปจนกระทั่งพ้นสิ่งกีดขวาง

๒) เดินหักเป็นมุมฉากไปทางขวาหรือซ้าย กลับเข้ามุมภาคทิศเดิมก่อนปฏิบัติตามข้อ ๑)

๓) เดินหักเป็นมุมฉากไปทางขวาหรือซ้าย เดินไปกลับตามระยะก้าวในข้อ ๑)

๔) เมื่อก้าวครบตามจำนวนก้าวแล้ว ให้เริ่มต้นเดินตาม มุมภาคทิศที่กำหนดไปสู่จุดหมายปลายทางต่อไป

----------รูป----------

ข้อควรจำ

- ถ้าเดินหักเป็นมุมฉากออกทางขวา ทุกครั้ง จะต้องเอา ๙๐ องศามาบวกกับมุมเดิม จึงเป็นค่าของมุมที่จะเดินต่อไป

- ถ้าเดินหักเป็นมุมฉากออกทางซ้าย ทุกครั้ง จะต้องเอา ๙๐ องศามาลบกับมุมเดิม จึงเป็นค่าของมุมที่จะเดินต่อไป

- มุมใดเอา ๙๐ องศามาบวกแล้วได้ค่าเกิน ๓๖๐ องศา หามุมภาคทิศได้โดยเอา ๓๖๐ องศามาลบ

๒. <u>การเดินทางด้วยเข็มทิศในเวลากลางคืน</u> การเดินทางด้วยเข็มทิศในเวลากลางคืนเป็นการยากกว่าการเดินทางด้วยเข็มทิศในเวลากลางวันมาก ดังนั้นวิธีการใช้เข็มทิศหรือการตั้งมุมภาคทิศตามที่กำหนดให้ จึงมีวิธีการแตกต่างกันออกไป ดังจะได้ศึกษาในรายละเอียดดังต่อไปนี้.-

ก) <u>การตั้งเข็มทิศในเวลากลางคืนเมื่อมีแสงสว่าง</u> ถ้ามีเวลาพอสำหรับเตรียมตั้งเข็มทิศไว้ล่วงหน้าก่อนมืด หรือขณะที่มีแสงสว่างให้ปฏิบัติดังนี้.-

๑) จับเข็มทิศหันไปจนกระทั่งเส้นดัชนีคงที่ ชี้ที่ขีดมุมภาคทิศตามต้องการ

๒) หมุนครอบหน้าปัทม์เข็มทิศจนขีดพรายน้ำยาวทับหัวลูกศรเข็มทิศ (ทิศเหนือ)

๓) ทิศทางตามเส้นเล็งเมื่อขีดพรายน้ำยาวทับหัวลูกศรเข็มทิศ จะเป็นแนวมุมภาคทิศเหนือที่ต้องการ

ข) <u>การตั้งเข็มทิศในเวลากลางคืนเมื่อไม่มีแสงสว่าง</u>

๑) <u>เมื่อต้องเดินทางด้วยมุมภาคทิศ</u> ๐ องศา - ๑๘๐ องศา

(ก) หาจำนวนคลิ๊กเพื่อหมุนหน้าปัทม์เข็มทิศ โดยเอา ๓ หารค่ามุมภาคทิศที่ต้องเดินทาง ถ้าหารไม่ลงตัวเหลือเศษ ๑ ให้ตัดเศษทิ้ง แต่ถ้าเหลือเศษ ๒ ให้บวกอีก ๑ คลิ๊ก

(ข) ปรับเข็มทิศให้เส้นดัชนีคงที่และขีดพรายน้ำยาวอยู่ตรงกัน

(ค) หมุนครอบหน้าปัทม์เข็มทิศ <u>ทวน</u> เข็มนาฬิกา เท่าจำนวนคลิ๊กที่หาได้

(ง) หมุนเรือนเข็มทิศจนลูกศรทิศเหนืออยู่ตรงกับขีดพรายน้ำยาว

๒) <u>เมื่อต้องเดินทางด้วยมุมภาคทิศ</u> ๑๘๐ องศา - ๓๖๐ องศา

(ก) หาจำนวนคลิ๊กเพื่อหมุนหน้าปัทม์เข็มทิศ โดยเอาค่ามุมภาคทิศที่ต้องเดินทางลบออกจาก ๓๖๐ องศา ผลลัพธ์ที่ได้จากการลบออกแล้วให้เอา ๓ หาร จะได้จำนวนคลิ๊กที่ต้องการ

(ข) ปรับเข็มทิศให้เส้นดัชนีคงที่และขีดพรายน้ำยาวอยู่ตรงกัน

(ค) หมุนครอบหน้าปัทม์เข็มทิศ <u>ตาม</u> เข็มนาฬิกา เท่าจำนวนคลิ๊กที่หาได้

(ง) หมุนเรือนเข็มทิศจนลูกศรเหนืออยู่ตรงกับขีดพรายน้ำยาว

๓) เมื่อตั้งเข็มทิศเรียบร้อยแล้ว ทิศทางที่จุดเล็งพรายน้ำที่ฝาตลับเข็มทิศชี้ไป ตราบเท่าที่ขีดพรายน้ำอยู่ตรงกับหัวลูกศรทิศเหนือ จะเป็นแนวมุมภาคทิศที่ต้องทำการเดินทาง

ค) <u>การเล็งเข็มทิศในเวลากลางคืน</u>

๑) <u>โดยอาศัยภูมิประเทศกับขอบฟ้า</u> ขณะเดินทางในเวลากลางคืน เราไม่สามารถมองเห็นลักษณะภูมิประเทศบนพื้นดินชัดเจนได้ จึงเป็นการยากที่จะหาตำบลเด่นเป็นหมายสำหรับการเล็ง เพื่อให้สามารถ ทำการเล็งได้ จะต้องใช้ภูมิประเทศที่เป็นเงาดำตัดกับระดับขอบฟ้า เป็นที่หมายในการเล็ง

๒) <u>โดยใช้คนไปข้างหน้า</u>วิธีนี้เป็นการง่ายและสะดวกในเมื่อไม่สามารถหาภูมิประเทศตัดขอบฟ้าหรือเป็นเวลากลางคืนมีท้องฟ้ามืดผิดปกติเรากระทำได้โดยส่งคนไปข้างหน้าในระยะที่สามารถมองเห็นกันได้และ ติดต่อให้เขาอยู่ในมุมภาคทิศที่ต้องการแล้วเดินไปหา กระทำซ้ำกันดังนี้ จนกระทั่งถึงที่หมายปลายทาง

๓) <u>การเดินหลีกเครื่องกีดขวางในเวลากลางคืน</u>ถ้าจะนำหลักการเดินหลีกเครื่องกีดขวางในเวลากลางวัน โดยการหักมุมฉากออกจากเส้นทางเดินมาใช้ในเวลากลางคืน จะเป็นการยุ่งยากและไม่สะดวกหลายประการในทางปฏิบัติ การเดินหลีกเครื่องกีดขวางในเวลากลางคืนนั้น จะต้องนำอักษรสองตัว (E,W) ซึ่งทำมุมกับดัชนีลูกศรเข็มทิศอยู่ ๙๐ องศา โดยวิธีปฏิบัติในการหักมุมออกจากเส้นทางง่าย ๆ ดังนี้.-

๑) <u>ทุกครั้งที่จะหักมุมฉากไปทางขวามือ</u>

(ก) จับเข็มทิศหันหน้าไปทางทิศที่กำหนดให้ โดยเลี้ยงดัชนีลูกศรให้อยู่ใต้ขีดพรายน้ำยาวตลอดเวลา

(ข) ทำขวาหันพร้อมกับเข็มทิศ จนกึ่งกลางอักษรพรายน้ำตัว E ไปอยู่ใต้ขีดพรายน้ำยาว

(ค) ทิศทางตามแนวจุดพร ายน้ำที่ฝาตลับ เข็มทิศคือทิศ ทางที่หักออก จากเส้นทางเดิน ๙๐ องศา ตราบเท่าที่กลางตัวอักษร E อยู่ใต้ขีดพรายน้ำยาว

๒) <u>ทุกครั้งที่หักมุมออกทางซ้ายมือ</u>

(ก) จับเข็มทิศหันหน้าไปตามทิศทางที่กำหนดให้ โดยเลี้ยงดัชนีหัวลูกศรอยู่ใต้ขีดพรายน้ำยาวตลอดเวลา

(ข) ทำซ้ายหันไปพร้อมกับเข็มทิศ จนกึ่งกลางตัวอักษร W ไปอยู่ใต้ขีดพรายน้ำยาว

(ค) ทิศทางตามแนวจุดพรายน้ำที่ฝาตลับเข็มทิศ คือทิศทางที่หักออกจากเส้นทางเดิน ๙๐ องศา ตราบเท่าที่กึ่งกลางตัว W อยู่ใต้ขีดพรายน้ำยาว

<u>ข้อควรจำ</u>

การหักมุมด้วยวิธีนี้ไม่ต้องหมุนครอบหน้าปัทม์เข็มทิศ ถ้าจะกลับมาเดินด้วยมุมเดิม ก็เลี้ยงดัชนีหัวลูกศรให้มาอยู่ใต้ขีดพรายน้ำยาวเหมือนการเดินจากจุดเริ่มต้น และการหักมุมด้วยวิธีนี้ ยังสามารถนำไปใช้กับการเดินหลีกเครื่องกีดขวางเป็นมุมฉากใน เวลากลางวัน ได้อีกด้วย แต่ก่อนจะเดินทางต้องหมุนครอบหน้าปัทม์เข็มทิศให้ขีดพรายน้ำยาวทับหัวลูกศรก่อน

บทที่ ๙
การเล็งสกัดตรง และการเล็งสกัดกลับ

ก. กล่าวทั่วไป

การกำหนดตำบลที่หรือที่ตั้งที่หมาย และการกำหนดที่อยู่ของตัวเราในแผนที่ นับว่าเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่ง ในการใช้แผนที่ โดยอาศัยตำบล ที่ที่ทราบที่ตั้งแน่นอนในแผนที่ มาดำเนินกรรมวิธีในการกำหนดตำบลที่หรือที่ตั้งที่หมายแห่งอื่น เราเรียกว่า"การเล็งสกัดตรง" (INTERSECTION) และเรียกวิธีกำหนดที่อยู่ของตัวเองในแผนที่ว่า"การเล็งสกัดกลับ" (RESECTION) ทั้ง ๒ วิธีดังกล่าว ผู้ใช้ต้องมีความรู้ในการใช้เข็มทิศ การพิจารณา ภูมิประเทศ และการวัดมุมในแผนที่มาก่อน

ข. การเล็งสกัดตรง (INTERSECTION)

เป็นการกำหนดตำบลที่หรือที่หมายที่ยังไม่ทราบลงบนแผนที่ โดยอาศัยตำบลที่ที่ทราบที่ตั้งแน่นอนอย่างน้อย ๒ แห่ง แล้วเชื่อมโยงเส้นมุมภาคจากตำบลที่ทั้ง ๒ ไปยังตำบลที่หรือที่หมายที่ยังไม่ทราบที่ตั้งนั้นลงในแผนที่ วิธีนี้ใช้ในการกำหนดตำบลที่หรือที่หมายที่เราไม่สามารถเข้าไปได้เช่น ที่ตั้งข้าศึก พื้นที่อันตรายและพื้นที่ยากลำบาก การเล็งสกัดตรงมี ๒ วิธี

๑. โดยใช้แผนที่และเข็มทิศ (รูป ๙-๑)

ก) วางแผนที่ให้ตรงทิศโดยใช้เข็มทิศ

ข) กำหนดที่อยู่ของตัวเราในแผนที่

ค) วัดมุมภาคจากตัวเราไปยังตำบลที่ที่ยังไม่ทราบ (ตำบลที่ที่ต้องการกำหนดที่ตั้งในแผนที่) ด้วยเข็มทิศ

ง) เปลี่ยนมุมภาคเข็มทิศเป็นมุมภาคทิศเหนือกริด

จ) ขีดเส้นมุมภาคในแผนที่ จากที่อยู่ของตัวเราไปยังตำบลที่ที่ยังไม่ทราบ

ฉ) ย้ายที่อยู่ของตัวเราไปยังตำบลที่ที่ทราบที่ตั้งแห่งที่ ๒ แล้วปฏิบัติตามข้อ ก) ถึงข้อ จ)

ช) ที่ตั้งตำบลที่ที่ไม่ทราบคือ จุดตัดของเส้นมุมภาคในแผนที่

๒. โดยวิธีเส้นตรง (เมื่อไม่สามารถหาเข็มทิศได้) (รูป ๙-๒)

ก) วางแผนที่ให้ตรงทิศบนพื้นราบเรียบ โดยอาศัยลักษณะภูมิประเทศ

ข) กำหนดที่อยู่ของตัวเราในแผนที่ (A) โดยอาศัยภูมิประเทศที่สามารถกำหนดตำบลที่ได้

ค) เล็งแนวเส้นตรงในแผนที่ โดยให้ตำบลที่ของตัวเราเป็นจุดเริ่มต้นของแนวเส้นตรงเล็งไปยังตำบลที่ที่ยังไม่ทราบ (C) ให้ตำบลที่ที่ยังไม่ทราบในแผนที่และในภูมิประเทศอยู่ในแนวเดียวกัน

ง) ลากเส้นตรงในแผนที่ตามแนวเส้นตรงที่เล็ง

จ) ย้ายที่อยู่ของตัวเราไปยังตำบลที่ที่หมายที่ตั้งแห่งที่ ๒ (B) แล้วปฏิบัติตามข้อ ก) ถึงข้อ ง)

ฉ) จุดตัดของเส้นตรงทั้ง ๒ เส้นในแผนที่ คือที่ตั้งของตำบลที่ที่ยังไม่ทราบ (C)

----------รูป----------

รูป ง – ๑ การเล็งสกัดตรงโดยใช้แผนที่และเข็มทิศ

----------รูป----------

รูป ง – ๒ การเล็งสกัดตรงโดยวิธีเส้นตรง

ค. **<u>การเล็งสกัดกลับ</u>** (RESECTION)

เป็นวิธีกำหนดตำบลที่ของตัวเราในแผนที่ ด้วยการหามุมภาคทิศเหนือกริดจากที่หมาย ที่สามารถกำหนดตำบลที่ได้แน่นอนในแผนที่อย่างน้อย ๒ แห่ง ถ้าต้องการความถูกต้องมากยิ่งขึ้น ควรใช้ที่หมายในการเล็งสกัดกลับ ๓ แห่ง การเล็งสกัดกลับมีอยู่ด้วยกัน ๔ วิธีคือ.-

----------รูป----------

การเล็งสกัดกลับโดยใช้แผนที่และเข็มทิศ

๑. <u>โดยใช้แผนที่และเข็มทิศ</u>

ก) วางแผนที่ให้ตรงทิศด้วยเข็มทิศ

ข) พิจารณาภูมิประเทศและกำหนดเป็นที่หมาย ๒ หรือ ๓ แห่ง แล้วกำหนดตำบลที่ของที่หมายที่เลือกได้และทำเครื่องหมายในแผนที่

ค) วัดมุมภาคจากตัวเราไปยังที่หมายแห่งที่ ๑ ด้วยเข็มทิศ

ง) เปลี่ยนค่ามุมภาคเข็มทิศที่วัดได้ เป็นมุมภาคทิศเหนือกริด

จ) เปลี่ยนค่ามุมทิศเหนือกริดที่หาได้ เป็นมุมภาคทิศกลับ (BACK AZIMUTH) ขีดเส้นมุมภาคทิศจากที่หมายที่ทราบตำบลที่มายังอยู่ของตัวเราซึ่งยังไม่ทราบตำบลที่ ด้วยค่ามุมภ าคทิศกลับ (BACK AZIMUTH)

ฉ) ปฏิบัติตามข้อ ค) ถึงข้อ จ) ต่อที่หมายแห่งที่ ๒ และที่หมายแห่งที่ ๓ ถ้าต้องการ

ช) จุดตัดของเส้นมุมภาคคือ ตำบลที่ของตัวเรา ในกรณีใช้ที่หมาย ๓ แห่ง เนื่องจากความคลาดเคลื่อนในการวัดมุมและขีดเส้นมุมภาค เส้นมุมภาคอาจตัดกันเป็นรูปสามเหลี่ยม จุดศูนย์กลางของสามเหลี่ยมคือตำบลที่ของตัวเรา

๒. <u>โดยวิธีเส้นตรง</u>

----------รูป----------

การเล็งสกัดกลับโดยวิธีเส้นตรง

ก) วางแผนที่ให้ถูกทิศบนพื้นราบเรียบ โดยอาศัยการพิจารณาลักษณะภูมิประเทศ

ข) เลือกที่หมายที่สามารถกำหนดตำบลที่ ในแผนที่ หรือที่หมายเด่นชัดอย่างน้อย ๒ แห่ง กำหนดตำบลที่แล้วทำเครื่องหมายไว้ในแผนที่

ค) เล็งแนวเส้นตรงบนแผนที่ โดยให้ที่หมายที่เลือกไว้แห่งที่ ๑ (A) ในแผนที่เป็นจุดเริ่มต้น เล็งไปยังที่หมายที่ทราบตำบลที่ในภูมิประเทศ (A) เล็งให้ที่หมายในแผนที่และในภูมิประเทศอยู่ในแนวเดียวกันโดยแผนที่ตรงทิศ

ง) ขีดเส้นตรงตามแนวที่เล็งจากที่หมาย A มายังที่อยู่ของตัวเราที่ยังไม่ทราบตำบลที่

จ) ปฏิบัติตามข้อ ค) และ ง) ต่อที่หมายแห่งที่ ๒

ฉ) จุดตัดของเส้นตรงในแผนที่ คือตำบลที่ของตัวเรา

๓. <u>โดยวิธีดัดแปลง</u> การเล็งสกัดกลับโดยวิธีดัดแปลง เป็นการหาตำบลที่ที่อยู่ของตัวเราลงในแผนที่เมื่อมีที่อยู่ตามแนวภูมิประเทศที่มีลักษณะเป็นแนว เช่น ถนน คลอง ลำธาร ฯลฯ มีขั้นการปฏิบัติดังนี้.-

----------รูป----------

การเล็งสกัดตรงโดยวิธีดัดแปลง

ก) วางแผนที่ให้ตรงทิศ โดยใช้เข็มทิศหรือลักษณะภูมิประเทศ วัดมุมภาคเข็มทิศจากที่อยู่ของตัวเราไปยังที่หมายในภูมิประเทศที่เลือกไว้ ๑ แห่ง กำหนดตำบลที่ของที่หมายนี้และทำเครื่องหมายไว้ในแผนที่

ข) เปลี่ยนมุมภาคเข็มทิศที่วัดเป็นมุมภาคทิศเหนือกริด

ค) เปลี่ยนมุมภาคทิศเหนือกริดเป็นมุมภาคทิศกลับ (BACK AZIMUTH) ขีดเส้นมุมภาคจากที่หมายที่ทำเครื่องหมายในแผนที่ด้วยค่ามุมภาคทิศกลับ (BACK AZIMUTH) มายังที่อยู่ของตัวเราที่ยังไม่ทราบตำบลที่

ง) ที่อยู่ของตัวเราคือ จุดที่แนวภูมิประเทศตัดกับเส้นมุมภาคที่ขีดขึ้น อ่านค่าพิกัดกริดตามที่ต้องการ

๔. <u>โดยวิธีทิศทางและระยะ</u> (POLAR PLOT) การกำหนดตำบลที่ของตัวเราหรือการหาที่อยู่จากที่หมายที่ทราบตำบลที่ แล้วใช้ทิศทางและระยะจากที่หมายที่ทราบตำบลที่มากำหนดตำบลที่ที่อยู่ของตัวเรา เรียกวิธีนี้ว่าการเล็งสกัดกลับโดยวิธีทิศทางและระยะ หรือการหาพิกัด POLAR (POLAR COORDINATE) การปฏิบัติ.-

ก) เลือกที่หมายในภูมิประเทศและกำหนดตำบลที่ในแผนที่

ข) วัดมุมภาคไปยังที่หมายที่เลือกไว้ ขีดเส้นมุมภาคจากที่หมายมายังที่อยู่ของตัวเราที่ยังไม่ทราบตำบลที่

ค) วัดระยะจากที่หมายในแผนที่ตามเส้นมุมภาคมายังที่อยู่ของตัวเรา ตามระยะ ที่ทราบหรือที่หาได้สุดระยะในเส้นมุมภาค คือ ที่อยู่ของตัวเรา

----------รูป----------

การเล็งสกัดกลับโดยวิธีทิศทางและระยะ

บทที่ ๑๐

การเขียนภาพภูมิประเทศ (PANORAMIC SKETCHING)

ก. กล่าวนำ

๑. การเขียนภาพภูมิประเทศ คือการเขียนลักษณะภูมิปร ะเทศให้ได้ภาพที่มีรูปร่าง มุม ทิศทาง และรายละเอียดเหมือนกับที่ตรวจการณ์เห็นลงในแผ่นภาพ จะแสดงเส้นทางระดับไว้เสมอ และประกอบด้วยลักษณะภูมิประเทศสถานที่หรือที่ตั้งสำคัญทางทหาร และรายละเอียดอื่น ๆ เช่น ยอดเขา , ป่า, สิ่งก่อสร้าง, ถนน,แนวรั้ว และอื่น ๆ เพื่อแสดงความหมายได้ถูกต้องและละเอียดขึ้นอาจเพิ่มเติมรายละเอียดที่ได้จากการลาดตระเวนมาแล้ว โดยเขียนเป็นที่หมายพร้อมด้วยมุมตรวจการณ์เพิ่มเติมก็ได้ ภาพที่ได้จากการเขียนมีประโยชน์และคุณค่ามาก เพราะสามารถจัดทำและนำมาพิจารณาได้ง่ายและรวดเร็ว ผู้เขียนภาพควรได้รับการฝึกหัดมาก่อน และรู้จักเขียน ข่าวสารข้อมูลที่สำคัญทางทหารลงไปให้ง่ายต่อการอ่านและทำความเข้าใจ รูปที่ ๑๐-๑๑ เป็นการเปรียบเทียบ ระหว่างภาพเขียนทางทหาร (MILTARY SKETCH) หรือแผนที่กับภาพเขียนภูมิประเทศ (PANORAMIC SKETCH)

๒. ในขั้นต้นผู้เขียนต้องมีความเข้าใจเกี่ยวขัภาพตามที่เห็นจริง และเขียนลงไปในภาพ โดยเขียนให้เหมือนตามที่เห็นจริงมากที่สุด ตามรูปที่ ๑๐-๑๒ เป็นภาพจากการมองผ่านหน้าต่าง ถ้าจะเขียนภาพนี้ลงไปต้องรักษาแนวระดับสายตาให้คงที่ทั้งแนวระดับในภาพและแนวขอบภาพ ภาพที่ได้จะเป็นภาพตามที่เห็นจริง

ก) เส้นระดับ (HORIZON LINE) คือเส้นตรงตามแนวพื้นราบ ซึ่งจะอยู่ประมาณแนวความสูงระดับสายตาของผู้เขียนภาพ (ดูรูป ๑๐-๑๓) ในภูมิประเทศราบเรียบ เส้นระดับจะอยู่ที่แนวขอบฟ้า ในภูมิประเทศไม่ราบเรียบเส้นระดับจะอยู่ต่ำกว่าจุดขอบฟ้าต่ำสุดเล็กน้อยหรือแนวที่น่าจะเป็นแนวขอบฟ้า ถ้าภูมิประเทศเป็นพื้นราบเรียบ ในรูปที่ ๑๐-๑๓ เส้นระดับจะเป็นแนวเดียวกับเส้นระดับพื้นโดยประมาณ คือแนวพื้นซึ่งปรากฏอยู่ด้านหลังอาคาร จากผู้ตรวจการณ์ คือระดับพื้นที่สูงที่สุด

ข) จุดสุดสายตา (VANISHING POINT) คือเส้นตรงที่เกิดขึ้นตามแนวระดับผิวพื้น และแนวของเส้นตรง เหล่านี้จะไปรวมกันที่จุด ๆ หนึ่ง ผลที่เกิดขึ้นจากระยะทิศทาง และความลาดเอียงของเส้นต่าง ๆ ก่อให้เกิดความรู้สึกต่อผู้มอบภาพตามกฎดังนี้คือ

๑) เส้นตรงต่าง ๆ ที่อยู่ใกล้เคียงแนวเส้นระดับและรวมกันที่จุดหนึ่ง จุดสุดสายตาจะอยู่ที่แนวเส้นระดับ (ดูรูป ๑๐-๑๔)

๒) เส้นตรงใต้แนวขอบฟ้า ที่ลาดหรือเฉียงลงไปรวมกันที่จุดสุดสายตา จุดนั้นจะอยู่ต่ำกว่าแนวเส้นระดับ (ดูรูป ๑/๑๐-๑๕)

๓) เส้นตรงใต้แนวขอบฟ้า ที่ลาดเฉียงขึ้นไปรวมกันที่จุดสุดสายตา จุดนั้นจะอยู่เหนือแนวเส้นระดับ (ดูรูป ๒/๑๐-๑๕)

๔) เส้นตรงที่เป็นแนวรวมไ ปทางขวาหรือทางซ้าย จุดสุดสายตาจะอยู่ทางขวาหรือซ้ายที่เป็นแนวไปรวมกันนั้น (ดูรูป ๓/๑๐-๑๕)

๕) ระดับความแตกต่างของแนวเส้นต่าง ๆ ที่ไปรวมกันนั้น ขึ้นอยู่กับมุมต่าง ๆ ของแนวเส้นตรงที่เกิดจากสายตาของผู้ตรวจการณ์ เส้นตรงที่ลาดเอียงทำมุมกับเส้นทางระดับและทอดยา วไป จะช่วยให้กำหนดจุดสุดสายตาได้ง่ายขึ้น เส้นทางดิ่งที่เกิดขึ้นในแนวภูมิประเทศจะทำให้กำหนดจุดสุดสายตาได้ยากขึ้น

๖) ระยะห่างระหว่างที่หมายที่ปรากฏ ย่อมเปลี่ยนแปลงไปตามระยะจากผู้ตรวจการณ์ไปยังที่หมาย (ดูรูป E/๑๐-๑๗) คือระยะห่างระหว่างที่หมายที่อยู่ไกล ย่ อมสั้นกว่าระยะห่างระหว่างที่หมายที่อยู่ใกล้

----------รูป----------

----------ฐูป----------

----------รูป----------

----------ฐป----------

----------ฐป----------

ข. <u>ลำดับขั้นในการเขียนภาพให้ได้สัดส่วนจริง</u>

๑. ตามรูป ๑๐-๑๖ เป็นลำดับขั้นในการเขียนภาพบ้านให้ได้สัดส่วนเช่นของจริง แต่จะไม่นำรายละเอียดที่มีอยู่ทั้งหมดมาใช้ในการเขียนภาพ เพราะจะทำให้เสียเวลา แต่จำเป็นต้องเรียนและฝึกหัดเพื่อนำหลักการมาใช้ในการเขียนภาพ เพื่อให้ได้สัดส่วนที่ถูกต้องที่สุด แม้จะต้องเขียนภาพด้วยความเร่งรีบ

๒. ลำดับขั้นการเขียนภาพภูมิประเทศให้ได้สัดส่วน ตามรูป ๑๐-๑๗ แสดงให้เห็นแผนที่ของภาพที่เขียนถนนที่ทอดไปทางเหนือเลี้ยวขวาทางตะวันออกแล้วเลี้ยวซ้ายขึ้นเหนืออีก และยาวจนสุดสายตา แนวต้นไม้ปลูกไว้เป็นระเบียบอยู่ด้านซ้ายถนน ผู้เขียนภาพอยู่ทางขวาถนน ตามรูปแสดงให้เห็นว่าจะเขียนภาพให้ได้สัดส่วนได้อย่างไร จุดสุดสายตาอยู่ที่แนวเส้นระดับ ส่วนประกอบของแนวเส้นต่าง ๆ ช่วยให้เกิดจุดสุดสายตาได้อย่างสมบูรณ์ แนวขอบถนนช่วยให้เห็นภาพสัดส่วนความสูงของต้นไม้ทำให้เป็นระเบียบขึ้น

ค. <u>การเขียนภาพ</u>

๑. การเขียนภาพภูมิประเทศทางทหาร เป็นการเขียนภาพเพื่อแสดงให้เห็นถึงลักษณะที่หมายหรือรายละเอียดในภูมิประเทศที่ผู้เขียนภาพตรวจการณ์เห็น ความสมบูรณ์ของภาพและความง่ายในการเขียนเส้นต่าง ๆ ที่ไม่ปรากฏหรือไม่จำเป็นก็ไม่ต้องเขียนลงไป

๒. แนวขอบฟ้า ยอดเขา และถนน จัดว่าเป็นเส้นหลักที่จะต้องเขียนลงไปเป็นอันดับแรกมีประโยชน์ในการกำหนดสัดส่วนและเค้าโครงของภาพเพื่อเพิ่มเติมรายละเอียดลงไปภายหลัง

๓. ตามรูปที่ ๑๐-๑๘ แสดงให้เห็นการเขียนเค้าโครงและลงรายละเอียดบา งส่วนและให้เป็นรูปแบบในการเขียนภาพได้ ความง่ายชัดเจนและลงรายละเอียดอย่างไรให้สับสนและมากจนเกินไป สำหรับการตกแต่งภาพให้ดูสวยงาม และสมจริงขึ้น เส้นของรายละเอียดที่อยู่ใกล้เขียนด้วยเส้นหนักกว่า แนวเส้นต่าง ๆ ควรต่อเนื่องไม่ขาดตอน ส่วนที่มีความสำคัญหรือต้องการเน้นก็เขียนด้วยเส้นหนักหรือหนาขึ้น

๔. การแรเงา จำเป็นต้องนำมาใช้เพื่อแสดงให้เห็นความแตกต่างของที่หมาย เช่น ป่าไม้ในทุ่งโล่งหรือพุ่มไม้ที่อยู่ติดต่อกัน การแรเงาต้องให้เหมือนจริงตามธรรมชาติมากที่สุด โดยใช้เส้นตรงที่ขนานกัน และเขียนยาวตลอด การเขียนด้วยความลังเลเป็นเส้นขาดตอนหรือเส้นฝอย ไม่ควรเขียนลงไป

ง. <u>เงาและภาพเงา</u>

จะใช้เพื่อให้ง่ายต่อการอ่านภาพเขียน โดยอาศัยเส้นเค้าโครงรอบนอกที่เขียนได้สัดส่วนเสียก่อน ถ้ามีเวลาเพียงพอ เส้นละเอียดหรือภาพเงาเพื่อแสดงที่หมายให้ชัดเจน หรือเหมือนจริงขึ้น ก็อาจเขียนลงได้ด้วยเวลาจำกัด และประโยชน์ที่ต้องการจากภาพเขียน การเขียนภาพเงาก็ไม่จำเป็น แต่มีหลักสำคัญว่าเงาที่ปรากฏจะอยู่ในทิศทางเดียวกัน

จ. <u>อุปกรณ์การเขียนภาพ</u>

๑. การเขียนภาพภูมิประเทศอาจเขียนโดยใช้ กระดาษและดินสอเท่านั้น แต่อุปกรณ์ต่อไปนี้จะช่วยให้การเขียนภาพได้ถูกต้องสมบูรณ์ขึ้น

ก) เข็มทิศ

ข) กล้องส่องทางไกล

ค) มีด

ง) ยางลบ

จ) กระดาษเขียนภาพหรือสมุดบันทึก

ฉ) ดินสอ ๒ - ๓ แท่ง

ช) บรรทัดมิลเลียม

๒. ดินสอที่ใช้ควรมีดินสอค่อนข้างแข็ง และอ่อนปานกลาง ถ้ามีแผนที่จะช่วยได้มากในการกำหนดระยะและเรียกชื่อที่หมายต่าง ๆ เช่น เมือง, แม่น้ำและภูเขา บรรทัดมิลเลียมก็จะช่วยให้การกำหนดมุมระหว่างที่หมายขั้นต้นเขียนเส้นทางตั้งลงในกระดาษเขียนภาพจำนวน ๙ ช่อง (๑๐ เส้น) แต่ละเส้นห่างกัน ๓/๔ นิ้ว และลากเส้นกรอบสำหรับลงข้อมูลในการเขียนภาพตามที่แสดงในรูป ๑๐- ๒๐ นำเชือกป่านทำปมให้มีระยะห่าง ๑๕ นิ้ว เชือกที่ทำปมนี้จะช่วยในการสร้างกฎมิลเลียม คือกัดปลายเชือกด้วยฟันดึงเชือกให้ตึง ใช้วัดมุมของภาพจากการมองที่ปลายเชือก ๕๐ มิลเลียม จะเท่ากับระยะ ๓/๔ นิ้ว

ฉ. <u>แผ่นเขียนภาพ</u>

ตามรูป ๑๐-๒๐ เป็นภาพย่อส่วนแผ่นเขียนภาพ ตีตารางและพร้อมจะใช้เขี ยนภาพและลงข้อมูลซึ่งเป็นรูปแบบที่กำหนดขึ้น ตามภาพมีแนวเส้นตั้งทางดิ่งและทางระดับ ซึ่งมีระยะห่าง ๓/๔ นิ้วเช่นเดียวกัน มุมกว้างของภาพที่เขียนจะเท่ากับ ๔๕๐ มิลเลียม

ช. <u>การพิจารณาภูมิประเทศเบื้องต้น</u>

ก่อนลงมือเขียนบนแผ่นภาพที่จัดเตรียมตีตารางไว้ ต้องพิจารณาลั กษณะภูมิประเทศที่จะเขียนเพื่อทราบถึงความสัมพันธ์และความแตกต่างของที่หมายและแนวเส้นต่าง ๆ ด้วยความระมัดระวัง แผนที่จะช่วยให้การพิจารณาแยกแยะภูมิประเทศที่มีลักษณะเชื่อมต่อกันง่ายขึ้น กล้องส่องทางไกลจะช่วยเก็บรายละเอียดที่ไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าได้

ซ. <u>มาตราส่วน</u>

การเขียนภาพภูมิประเทศไม่ได้กำหนดรูปแบบมาตราส่วนไว้แน่นอนในทางปฏิบัติ เพื่อให้ภาพที่เขียนมีความถูกต้องสัมพันธ์กันมากที่สุด ส่วนใหญ่จึงกำหนดให้ ๓/๔ นิ้ว มีค่าเท่ากับ ๕๐ มิลเลียม ใช้ทั้งแนวทางระดับและทางดิ่ง บางครั้งจำเป็นต้องทำมาตราส่วนทางดิ่งให้ใหญ่ขึ้น เพื่อแสดงให้เห็นลักษณะภูมิประเทศที่ซับซ้อนกันอยู่ก็อาจทำได้ ถ้าภาพที่เขียนเพียงภาพเดียวมีความกว้างไม่ครอบคลุมลักษณะภูมิประเทศที่ต้องการ ก็ควรเขียนภาพภูมิประเทศเพิ่มขึ้นอีก ซึ่งจะดีกว่าเขียนเพียงภาพเดียวและย่อมาตราส่วนให้เล็กลง

ฎ. <u>จุดอ้างและเส้นอ้าง</u>

เลือกภูมิประเทศในย่านการเขียนภาพที่มีลักษณะเด่นและถาวร เป็นจุดอ้างในการเขียนภาพ และไม่ควรให้ใกล้กว่า ๕๐๐ หลา ยกแผ่นเขียนภาพขึ้นตั้งในทางดิ่งห่างจากตา ๑๕ นิ้ว ให้มุมของภาพที่จะเขียนอยู่แนวเดียวกับขอบย่านความกว้างในภูมิประเทศที่จะเขียนลงในภาพ ขยับภาพให้เส้นทางดิ่งเส้นหลักทาบทับจุดอ้างในภูมิประเทศ เส้นทางดิ่งนี้เราเรียกว่าเส้นอ้าง ปกติจะอยู่ย่านกลางของภาพเขียนรูปลูกศรที่ปลายบนของเส้นและกำหนดค่ามุมอ้างอิงเป็นศูนย์ (๐) เส้นนี้จะเป็นเส้นอ้างในการวัดมุมทางระดับไปทางขวาและซ้าย

ฏ. <u>ข่าวสารข้อมูลขอบภาพ</u>

๑. เมื่อกำหนดเส้นอ้าง ขั้นต่อไปในการเขียนภาพคือ ลงข่าวสารข้อมูลในช่องว่างของตารางขอบภาพที่เตรียมไว้ ถ้าไม่มีข่าวสารเหล่านี้ภาพเขียนจะไม่มีคุณค่าเลย เส้นทุกเส้นที่เขียนลงไปในภาพมีคุณค่าทางทหารทั้งสิ้น ทิศทางของภาพหาได้โดยใช้เข็มทิศ โดยการวางภาพลงกับพื้นทาบด้วยเ ข็มทิศและขีดเส้นทิศเหนือแม่เหล็กและแสดงไว้ที่ขอบภาพด้านล่าง

๒. การกำหนดลักษณะภูมิประเทศที่แน่นอน ๒ แห่ง จากจุดที่อยู่ของผู้เขียนแห่งหนึ่งจะช่วยให้เกิดความถูกต้องในการกำหนดทิศ ทิศจากแผนที่ก็สามารถนำมาเทียบและกำหนดทิศทางกับภาพเขียนได้

ฐ. <u>การควบคุม</u>

๑. การควบคุมภาพที่เขียนในทางระดับ จะควบคุมโดยวัดมุมทิศระหว่างที่หมายที่เป็นจุดเด่นที่จะเขียนลงในภาพ โดยอาศัยเข็มทิศหรือกล้องส่องทางไกลและด้วยการยกแผ่นภาพขึ้นเล็งให้ขอบบนแผ่นภาพทาบที่หมายที่ต้องการ วัดมุมและกำหนดค่ามุมด้วยเส้นทางดิ่งในแผ่นภาพคือ ช่องละ ๕๐ มิลเลียม การกำหนดค่ามุมด้วยวิธีหลังนี้ขณะเล็งแผ่นภาพทาบกับที่หมายต้องให้แผ่นภาพห่างจากดวงตา ๑๕ นิ้ว แต่อาจทำได้ง่ายขึ้นด้วยการใช้กฎมิลเลียม คือใช้เชือกที่ทำปมไว้ห่าง ๑๕ นิ้ว ผูกดินสอไว้ที่ปลายด้านหนึ่ง กัดปลายเชือกไว้ด้วยฟันแล้วใช้ดินสอ ซึ่งห่างจากตา ๑๕ นิ้ว วัดมุมระหว่างที่หมายต่าง ๆ และนำไปเทียบกับเส้นทางดิ่งในภาพกำหนดค่ามุมได้

๒. การควบคุมทางดิ่ง วิธีที่ดีที่สุดคือ ใช้แนวขอบฟ้าหรือแนวยอดเขาเป็นจุดอ้างในการกำหนดระยะของที่หมายต่าง ๆ ดังนั้นเมื่อเริ่มเขียนเส้นเค้าโครงภาพต้องให้มีขนาดและสัดส่วนเหมือนจริงมากที่ สุด การหาค่าในการควบคุมทางดิ่งคงใช้วิธีการเช่นเดียวกับการควบคุมทางระดับ สามารถเพิ่มความชำนาญด้วยการฝึกกำหนดระยะที่หมายในภูมิประเทศ

๓. การเขียนเส้นเค้าโครงภาพเช่น แนวขอบฟ้า , ยอดเขา, ถนนหรือเส้นเค้าโครงหลักอื่น ๆ ควรเขียนด้วยเส้นเบาแล้วเปรียบเทียบกับภูมิประเทศจริงด้วยความระมัดระวัง เส้นใดไม่เหมือนของจริงก็จัดการแก้ไขเสียก่อนที่จะลงรายละเอียดต่อไป

ฑ. <u>วิธีกำหนดที่ตั้งรายละเอียดลงในภาพ</u>

๑. วิธีที่ ๑ ยกแผ่นภาพขึ้นให้ห่างจากตา ๑๕ นิ้ว ให้สามารถเห็นรายละเอียดและที่หมายต่าง ๆ เหนือขอบบนแผ่นภาพ เขียนเส้นเค้าโครงแนวขอบฟ้า , รายละเอียด และที่หมาย อย่างแผ่วเบาที่ขอบแผ่นภาพ (ดูรูป ๑๐-๒๑) เปรียบเทียบเส้นเค้าโครงที่เขียนนี้และเขียนลงให้อยู่ในภาพตามที่ต้องการโดยให้ส่วนต่ำที่สุดของแนวขอบฟ้าอยู่ที่เส้นทางระดับบนสุดที่ได้ตีตารางไว้ก่อนลงมือเขียนภาพ

๒. วิธีที่ ๒ ยกแผ่นภาพขึ้นเช่นเดียวกับวิธีที่ ๑ ทำเครื่องหมายเป็นจุดไว้บนขอบแผ่นภาพให้ตรงกับที่หมายในภูมิประเทศ ลากเส้นประจากจุดที่ทำไว้ให้ขนานกับเส้นตารางทางดิ่ง แล้วใช้เส้นประเหล่านี้กำหนดที่ตั้งที่หมาย และรายละเอียดที่จะเขียนในภาพ

๓. วิธีที่ ๓ วัดมุมทิศระหว่างที่หมายต่าง ๆ จากจุดอ้างโดยใช้กฎมิลเลียมนำค่าที่วัดได้มากำหนดที่ตั้งและลงรายละเอียด สำหรับที่หมายที่แตกต่างกันทางระยะก็วัดได้ด้วยวิธีเดียวกัน (ดูรูป ๑๐-๒๒)

๔. วิธีที่ ๔ โดยใช้บรรทัดมิลเลียม (ดูรูป ๑๐-๒๓) ถ้าบรรทัดมิลเลียมมีมาตราส่วนเท่ากับภาพเขียนก็นำมากำหนดที่ตั้งที่ หมายได้ทันที หากมาตราส่วนต่างกัน ก็นำมาเทียบกับเส้นตารางที่ตีไว้เสียก่อน

ฒ. <u>การเลือกใช้วิธีกำหนดที่ตั้งรายละเอียด</u>

๑. ไม่มีวิธีใดที่เหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้ทุกงานเขียนภาพ การนำเอาหลายวิธีรวมกัน ก็สามารถกระทำได้ วิธีที่ ๑ เป็นวิธีที่เร็วแลง่าย กับสะดวก ในการเริ่มต้นเขียนภาพกำหนดแนวขอบฟ้าและมุมต่างระหว่างรายละเอียด วิธีที่ ๒ ก็คล้ายกับวิธีแรกคือ เหมาะในการเริ่มต้นเขียนภาพ และสะดวกในการกำหนดที่ตั้งรายละเอียดหลาย ๆ แห่ง ส่วนวิธีที่ ๓ และ ๔ มีประโยชน์ในการใช้ตรวจสอบมุมและระยะต่าง ๆ เช่น ความกว้างความสูงของที่หมาย และระยะจากแนวขอบฟ้า

๒. ตามรูป ๑๐-๒๔ แสดงการใช้วิธีที่ ๒ โดยใช้ดินสอ ๒ แท่ง แท่งหนึ่งใช้ทำแนวแทนเส้นประทางดิ่งอีกแท่งหนึ่งใช้ทำเครื่องหมายเพื่อกำหนดเป็นที่ตั้งรายละเอียดที่จะเขียนในภาพ

ณ. <u>การลงรายละเอียด</u>

๑. เฉพาะรายละเอียดตามตัวอย่างต่อไปนี้ที่ควรเขียนลงในแผ่นภาพภูมิประเทศ

ก) รายละเอียดที่มีความสำคัญทางทหาร เช่น เป้าหมายทางทหาร , ที่หมาย, สิ่งกีดขวางตามธรรมชาติพื้นที่จำกัดทางทหาร หรือที่ตั้งหน่วยทหาร

ข) ที่หมาย ที่ช่วยในการกำหนดที่ตั้งรายละเอียดสำคัญทางทหาร

๒. รายละเอียดที่จะเขียนลงในภาพ จะลงเฉพาะเท่าที่จำเป็นเท่านั้นมิใช่ลงเพื่อเพิ่มเติมที่ว่างในภาพรายละเอียดจะลงมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความต้องการที่จะใช้ภาพเขียนนั้น ถ้าจะเขียนภาพเพื่อพรรณนาให้เห็นลักษณะภูมิประเทศก็จะลงรายละเอียดมากกว่าภาพที่เขียน เพื่อแสดงให้เห็นที่ตั้งเป้าหมายแห่งใดแห่งหนึ่ ง อย่างไรก็ตาม ภาพเขียนภูมิประเทศเพื่อแสดงที่ตั้งเป้าหมายเพียงแห่งเดียวก็อาจจำเป็นต้องลงรายละเอียดที่หมายข้างเคียงด้วย ถ้าเขียนภาพเพื่อเพิ่มเติมแผนที่ ก็ต้องเขียนรายละเอียดสำคัญที่ไม่มีในแผนที่ ถ้าเขียนภาพเพื่อรายงานข่าว รายละเอียดที่จะทำให้ผู้รับรายงานเข้ าใจได้มากขึ้นหรือที่หมายที่คาดว่าเป็นที่ตั้งทางการสื่อสาร ก็จำเป็นต้องลงไว้ด้วย

๓. สำหรับภารกิจทางทหาร ผู้เขียนภาพต้องระลึกเสมอว่า งานเขียนภาพที่ตนรับมอบนั้น ผู้ใช้จะนำไปใช้ประโยชน์อะไร เวลาที่มีอยู่มากน้อยแค่ไหน หากภาพที่เขียนส่งถึงผู้ใช้ไม่ทันเวลา คุณค่าของภาพก็สู้ภาพที่เขียนอย่างเร่งรีบไม่ได้

๔. ภาพภูมิประเทศที่เขียนอย่างถูกต้องสมบูรณ์ ข้อมูลของรายละเอียดหรือที่หมายสำคัญจะแสดงไว้ที่ขอบภาพด้านบนและเขียนเส้นดิ่งลากตรงไปยังที่หมาย ตามตัวอย่างในรูป ๑๐-๒๕ ข้อมูลและรายละเอียดสำคัญที่ต้องการอื่น ๆ แสดงไว้ด้วยวิธีนี้เพื่อให้ได้ภาพเขียนที่สมบูรณ์ตามต้องการ

----------รูป----------

----------ฐป----------

บทที่ ๑๑
ภาพถ่ายทางอากาศ (AERIAL PHOTOGRAPHS)

คำจำกัดความและประโยชน์ของภาพถ่ายทางอากาศ (DESCRIPTION AND USE)

ภาพถ่ายทางอากาศหมายถึง ภาพถ่ายที่ได้จากการถ่ายภาพจากอากาศ เช่น เครื่องบิน บอลลูน ดาวเทียม ฯลฯ เป็นต้น ภาพถ่ายทางอากาศนี้ปัจจุบันใช้ในการปฏิบัติการทางทหารอย่างกว้างขวาง สำหรับบทเรียนนี้จะแนะนำเพื่อการอ่านภาพถ่ายทางอากาศขั้นต้น ไม่ว่าจะใช้ควบคู่กับแผนที่หรือใช้แทนแผนที่ก็ตาม สำหรับแผนที่ภูมิประเทศที่มีใช้อยู่อาจจะเป็นแผนที่ที่ล้าสมัย เนื่องจากได้รวบรวมจัดทำมาเป็นเวลาหลายปีแล้ว ภาพถ่ายทางอากาศในปัจจุบันจะแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของภูมิประเทศที่ผ่านมาจนกระทั่งปัจจุบัน ด้วยเหตุนี้จึงมีการใช้แผนที่และภาพถ่ายทางอากาศประกอบกัน การรวบรวมข่าวสารที่ได้ผลดีจึงต้องใช้แผนที่และภาพถ่ายทางอากาศร่วมกัน ดีกว่าที่จะใช้แผนที่หรือภาพถ่ายทางอากาศอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น

ข้อเปรียบเทียบระหว่างภาพถ่ายทางอากาศกับแผนที่

๑. ข้อดีของภาพถ่ายทางอากาศ

ก. ภาพถ่ายทางอากาศให้รายละเอีย ดที่ปรากฏในภูมิประเทศได้มากกว่าแผนที่ ซึ่งแผนที่ไม่สามารถแสดงรายละเอียดได้มากกว่า

ข. ภาพถ่ายทางอากาศสามารถนำมาใช้ได้รวดเร็วกว่า เพ ราะสามารถผลิตได้ภายในไม่กี่ชั่วโมงแต่แผนที่จะต้องใช้เวลาเป็นแรมเดือนในการผลิต

ค. ภาพถ่ายทางอากาศให้รายละเอียดในพื้นที่ ที่หน่วยทหารเข้าไม่ถึง จะเป็นด้วยข้อขัดข้องทางการเมืองหรือการทหารก็ตาม

ง. ภาพถ่ายทางอากาศให้รายละเอียดเกี่ยวกับการปฏิบัติการทางทหารที่ปรากฏอยู่ขณะนั้น ซึ่งรายละเอียดดังกล่าวไม่สามารถแสดงได้ในแผนที่

จ. ภาพถ่ายทางอากาศ สามารถเปรียบเทียบเลือกเฟ้นพื้น ที่ที่จะได้เปรียบต่อการปฏิบัติการของข้าศึกได้วันต่อวัน

ฉ. ภาพถ่ายทางอากาศเป็นหลักฐานบันทึกข้อมูลของการเปลี่ยนแปลงประจำวันในพื้นที่ปฏิบัติการ

๒. ข้อเสียของภาพถ่ายทางอากาศ

ก. รายละเอียดของภูมิประเทศยากที่จะพิสูจน์หรือแยกประเภท เนื่องจากไม่มีสัญลัก ษณ์แสดงไว้ และรายละเอียดต่าง ๆ จะถูกบังจากป่าสูง ๆ เช่น ถนนหรือสิ่งก่อสร้าง ที่สร้างในร่มไม้สูง เป็นต้น

ข. ตำแหน่งที่ตั้ง จุดที่อยู่และมาตราส่วนของภาพถ่ายเป็นค่าที่หาได้โดยประมาณเท่านั้น

ค. รายละเอียดเกี่ยวกับความสูงต่ำของภูมิประเทศ ไม่สามารถจะทราบได้ ถ้าไม่มีภาพถ่ายเชิงซ้อน และเครื่องมือสำหรับอ่านภาพถ่ายทางอากาศ

ง. ถ้าไม่มีแสงสว่างเพียงพอ การอ่านภาพถ่างทางอากาศจะกระทำได้ยาก

จ. ภาพถ่ายทางอากาศไม่มีเครื่องหมายแสดงรายละเอียดอย่างแผนที่

ฉ. ผู้ใช้ภาพถ่ายทางอากาศจะต้องได้รับการฝึกอบรมมากกว่าผู้ใช้แผนที่

ประเภทของภาพถ่าย

ภาพถ่ายทางอากาศส่วนใหญ่ที่ใช้ในการทหาร แบ่งออกได้เป็น ๒ ประเภทใหญ่ ๆ คือ ภาพถ่ายทางดิ่ง และภาพถ่ายทางเฉียง ซึ่งแต่ละประเภท ขึ้นอยู่กับแกนของกล้องที่ทำมุมกับแนวดิ่งขณะที่ทำการถ่ายภาพนั้น

๑. ภาพถ่ายทางดิ่ง เป็นภาพถ่ายทางอากาศ ที่ถ่ายภาพโดยหน้ากล้องถ่ายรูป (หรือแกนของกล้องถ่ายรูป) ตั้งเป็นมุมฉากกับพื้นผิวภูมิประเทศ ประโยชน์ของภาพถ่ายทางดิ่งคือ ใช้ประกอบกับแผนที่หรือใช้แทนแผนที่ จัดทำแผนที่ใหม่ หรือใช้ปรับปรุงแก้ไขแผนที่ที่มีอยู่แล้ว และใช้ประโยชน์ในด้านการข่าวกรอง

----------รูป----------

ความสัมพันธ์ระหว่างการถ่ายภาพทางดิ่งกับผิวพื้น

----------รูป----------

ภาพถ่ายทางดิ่ง

ลักษณะเฉพาะของภาพถ่ายทางดิ่งมีดังนี้

ก. ถ่ายภาพโดยแกนของเลนส์กล้องตั้งได้ฉากกับผิวพื้น

ข. ภาพถ่ายที่ปรากฏ ครอบคลุมพื้นที่บริเวณแคบ ๆ

ค. ลักษณะภาพภูมิประเทศที่ปรากฏ เป็นการถ่ายภาพผ่านเลนส์เดี่ยวทางดิ่ง จึงมักจะเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า

ง. เป็นภาพถ่ายตรง ๆ จากเบื้องบน ภาพถ่ายที่ปรากฏจึงไม่เหมือนกับของจริงในภูมิประเทศ

จ. ระยะและทิศทางจะถูกต้องแน่นอนเมื่อถ่ายภาพบนพื้นที่ราบ

ฉ. ไม่สามารถมองเห็นทรวดทรงได้

๒. ภาพถ่ายเฉียงต่ำ (LOW OBLIQUE) ภาพถ่ายเฉียงต่ำเป็นภาพถ่ายที่ถ่ายภาพโดย แกนของกล้องถ่ายรูปเอียงทำมุมกับแนวทางดิ่งประมาณ ๓๐ องศา ประโยชน์ของภาพถ่ายเฉียงต่ำนี้จะใช้เพื่อศึกษา

ภูมิประเทศก่อนที่จะทำการเข้าตี ใช้พิจารณาภูมิประเทศเพื่อการลาดตระเวน ใช้แทนแผนที่หรือใช้ประกอบกับแผนที่

----------รูป----------

ภาพถ่ายเฉียงต่ำมีลักษณะเฉพาะดังนี้

ก. ภาพถ่ายที่ปรากฏจะครอบคลุมพื้นที่บริเวณแคบ ๆ

ข. ลักษณะภาพภูมิประเทศที่ปรากฏบนภาพถ่ายมักจะเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู แม้ว่าแผ่นภาพถ่ายจะเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าก็ตาม

ค. รูปวัตถุที่มองเห็นจะคล้ายของจริง เสมือนกับเรามองมาจากยอดเขาสูง หรือตึงก่อสร้างสูง ๆ

ง. ไม่มีมาตราส่วนใดที่จะใช้ได้กับภาพถ่ายชนิดนี้ ตลอดจนการวัดระยะก็ไม่สามารถทำได้ เส้นขนานใด ๆ บนภูมิประเทศจะไม่ขนานกันในภาพถ่าย ดังนั้นการวัดทิศทางในภาพถ่ายชนิดนี้จึงไม่สามารถทำได้

จ. สามารถมองเห็นภาพทรวดทรงได้ แต่จะไม่เหมือนของจริงนัก

ฉ. ในภาพถ่ายจะไม่แสดงให้เห็นแนวทางระดับ (แนวขอบฟ้า)

๓. ภาพถ่ายเฉียงสูง (HIGH OBLIQUE) ภาพถ่ายเฉียงสูง คือภาพถ่ายที่ถ่ายภาพโดย แกนของกล้องถ่ายรูปทำมุมกับแนวทางดิ่งประมาณ ๖๐ องศา ภาพถ่ายเฉียงสูงนี้ มีข้อจำกัดในการใช้ทางทหารส่วนใหญ่แล้วจะใช้ในการทำแผนที่การบิน และใช้ประโยชน์ในการทำแผนที่ภาพถ่าย มีลักษณะเฉพาะดังนี้

ก. เป็นภาพถ่ายที่ครอบคลุมบริเวณกว้างขวาง (แต่ใช้ประโยชน์ได้ไม่ทั้งหมด)

ข. ภาพผิวพื้นจะปรากฏเป็นสี่เหลี่ยมคางหมู่ แต่แผ่นภาพถ่ายจะเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส หรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า

ค. รูปร่างของภาพที่ปรากฏ จะแตกต่างจากของจริงมากหรือน้อยนั้นขึ้นอยู่กับความสูงของกล้องที่ทำการถ่ายภาพนั้น (ตามปกติจะไม่เหมือนของจริงอยู่แล้ว)

ง. ไม่สามารถวัดระยะและทิศทางได้จากภาพถ่ายชนิดนี้ เช่นเดียวกับภาพถ่ายเฉียงต่ำ

จ. อาจมองเห็นภาพทรวดทรงได้ แต่ไม่เหมือนของจริง เช่นเดียวกับภาพถ่ายเฉียงต่ำ ถ้าถ่ายภาพในระยะสูงภาพถ่ายเฉียงสูงจะมองไม่เห็นทรวดทรง

ฉ. จะมองเห็นแนวทางระดับได้เสมอ (จะเห็นแนวขอบฟ้าได้เสมอ)

----------รูป----------

----------รูป----------

๔. ภาพถ่าย (TRIMETROGON) เป็นการถ่ายภาพทางอากาศแบบหนึ่ง ซึ่งทำการถ่ายภาพได้สามภาพพร้อมกัน เป็นภาพถ่ายทางดิ่ง ๑ ภาพ และภาพถ่ายเฉียงสูง ๒ ภาพ สำหรับภาพถ่ายเฉียงสูง จะทำมุม ๖๐ องศา จากแนวดิ่งและทาบทับกันกับภาพถ่ายทางดิ่งทางด้านข้าง ซึ่งทำให้เห็นภาพขอบฟ้าข้างหนึ่งไปยังอีกข้างหนึ่งได้

๕. ภาพถ่าย (MULTIPLE LENS) ภาพถ่ายซึ่งถ่ายโ ดย MULTIPLE LENS เป็นภาพถ่ายที่ประกอบด้วยรูปถ่ายหลาย ๆ รูปซึ่งถ่ายโดยกล้องที่มีตั้งแต่สองเลนส์ขึ้นไป หรือถ่ายโดยกล้องถ่ายรูปตั้งแต่สองกล้องขึ้นไป ในภาพถ่ายจะประกอบด้วยภาพถ่ายทางเฉียงรอบ ๆ ภาพถ่ายทางดิ่ง ๒, ๔ หรือ ๘ รูป ภาพถ่ายทางเฉียงจะนำไปแก้ไข แล้วนำไปผนึกรวมกับภาพถ่ายทางดิ่งให้เป็นพื้นที่ราบเดียวกัน

๖. ภาพถ่ายเฉียงสอบ (CONVERGENT) เป็นการถ่ายภาพด้วยกล้องเลนส์คู่ มุมกว้างมาก หรือกล้องเลนส์เดี่ยว ๒ เลนส์มุมกว้างมากที่ผนึกอยู่ในหน้ากล้องเดียวกัน

----------รูป----------

การติดตั้งกล้องและพื้นที่ที่ภาพถ่ายครอบคลุม

ชนิดของฟิล์ม

๑. PANCHROMATIC ฟิล์มชนิดนี้เป็นฟิลม์ที่เหมือนกับฟิลม์ของกล้องถ่ายรูปธรรมดาทั่ว ๆ ไป เป็นฟิลม์ขาว-ดำ ซึ่งการถ่ายภาพจะใช้แสงสะท้อนจากวัตถุที่ถ่าย ภาพจะปรากฏจากขาวจนกระทั่งดำตามแสงที่สะท้อนมา ภาพถ่ายทางอากาศส่วนใหญ่จะใช้ฟิล์มชนิดนี้

๒. INFRARED ฟิลม์ชนิดนี้ เป็นฟิล์มขาว-ดำ มีความไวต่อคลื่นของแสงอินฟาเรด เหมาะสำหรับการค้นหาเป้าหมายซึ่งพรางไว้ และยังใช้ในการถ่ายภาพในเวลากลางคืนอีกด้วย ถ้าเป้าหมายนั้นมีรังสีอินฟราเรด

๓. COLOR (ฟิล์มสี) ฟิลม์สีชนิดนี้เหมือนกับฟิลม์ที่ใช้กับกล้องถ่ายรูปธรรมดา ฟิลม์สีมีข้อจำกัดในการใช้เนื่องจากต้องใช้เวลาในการล้าง-อัดมาก และฟิล์มชนิดนี้ยังต้องการแสงสว่างมาก และท้องฟ้าต้องแจ่มใสด้วย

๔. CAMOUFLAGE DETECTION ฟิล์มชนิดนี้ เป็นฟิล์มชนิดพิเศษ ซึ่งสามารถถ่ายภาพ พืชพันธุ์ไม้ตามธรรมชาติเป็นสีแดง ถ้ามีการพรางด้วยพืชพันธุ์ไม้ที่ตัดออกจากต้น ภาพที่ถ่ายออกมาจะเป็นสีฟ้าหรือสีม่วง ชื่อของฟิลม์ชนิดนี้แสดงถึงการใช้ค้นหาวัตถุที่พรางไว้ด้วยพืชพรรณไม้

ข่าวสารประจำขอบระวาง

๑. ภาพถ่ายทางอากาศแต่ละภาพ จะมีรายละเอียดขอบระวาง ซึ่งมีข่าวสารที่สำคัญสำห รับผู้ใช้ภาพถ่ายนั้น การจัดประเภท และจำนวนข่าวสารเหล่านี้จะเป็นมาตรฐาน อย่างไรก็ดี การพัฒนาของกล้องถ่ายรูปฟิล์มและเทคโนโลยีของการบิน ตั้งแต่สงครามโลกครั้งที่ ๒ อาจเป็นเหตุให้มีการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดของระวางของภาพถ่ายทางอากาศได้ ด้วยเหตุผลนี้ผู้อ่านภาพถ่ยอาจจะพบว่า รายละเอียดขอบระวางของภาพถ่ายทางอากาศในสมัยก่อนแตกต่างจากมาตรฐานนี้ ด้วยระบบของกล้องถ่ายรูปที่แน่นอน ข้อมูลต่าง ๆ จะถูกบันทึกลงบนภาพถ่ายโดยอัตโนมัติ ซึ่งถ่ายภาพระบบอื่น ๆ จะต้องมาบันทึกหลังจากที่ได้ล้างและอัดภาพแล้ว

๒. ข้อมูลมาตรฐานของภาพถ่ายท างอากาศ ที่กล่าวในข้อ ๓.นั้น เป็นข้อมูลที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในกระทรวงกลาโหมของสหรัฐ

ก. ในการถ่ายภาพเพื่อสำรวจภูมิประเทศและทำแผนที่ภาพถ่าย รายการที่ ๒ ถึง ๑๔ และรายการที่ ๑๙ จะบันทึกอยู่ที่ต้นและปลายของม้วนฟิล์ม รายการที่ ๑ ถึง ๙ และรายการที่ ๑๙ จะบันทึกไว้ในฟิล์มภาพถ่ายแต่ละรูป

ข. ในการถ่ายภาพเพื่อรังวัดและทำแผนที่ รายการที่ ๒ ถึง ๑๙ จะมีบันทึกอยู่ที่ต้นและปลายของม้วนฟิล์ม และรายการที่ ๑,๒,๓,๕,๖,๗,๘,๙,๑๓ และ ๑๙ จะมีบันทึกไว้ในฟิล์มภาพถ่ายแต่ละรูป

๓. รายการที่บันทึกไว้บนฟิล์ม มีดังต่อไปนี้ (ตามลำดับ)

๑. หมายเลขฟิล์มเนกาตีฟ

๒. ตำแหน่งของกล้องถ่ายภาพ

๓. หน่วยที่ทำการถ่าย

๔. สังกัดหน่วยที่ทำการถ่ายภาพ

๕. เที่ยวบิน / หมายเลขภารกิจ

๖. วัน เดือน ปี ที่ทำการถ่ายภาพ

๗. เวลาและเขตเวลาของโซนที่ถ่ายภาพ (GMT)

๘. ความยาวโฟกัส

๙. ความสูงของกล้องทำการถ่ายภาพ

๑๐. ประเภทของภาพถ่ายทางอากาศ

๑๑. พิกัดภูมิศาสตร์

๑๒. ชื่อบริเวณที่ถ่ายภาพ

๑๓. ชื่อหรือหมายเลขโครงการ

๑๔. แบบของกล้องและหมายเลขกล้อง

๑๕. หมายเลขกรวยที่ถ่ายภาพ (ถ้ามี)

๑๖. แบบของเลนส์และหมายเลขเลนส์

๑๗. แบบของกล่องใส่ฟิล์มและหมายเลข

๑๘. ชนิดของเลนส์กรองแสง

๑๙. ชั้นความลับ

<u>วิธีหามาตราส่วนของภาพถ่ายทางอากาศ (SCALE DETERMINATION)</u>

ก่อนที่เราจะนำภาพถ่ายทางอากาศมาใช้ โดยใช้เป็นแผนที่หรือใช้ประกอบกับแผนที่ก็ตาม เรามีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหามาตราส่วนให้ได้เสียก่อน สำหรับแผนที่นั้นมาตราส่วนจะหามาได้ โดยการคำนวณเปรียบเทียบระหว่างระยะบนแผนที่กับระยะในภูมิประเทศ คือ

$$\text{มาตราส่วน} = \frac{\text{ระยะบนแผนที่}}{\text{ระยะในภูมิประเทศ}} \qquad (RF = \frac{MD}{GD})$$

สำหรับภาพถ่ายทางอากาศ มาตราส่วน ก็จะได้จากอัตราส่วนเช่นเดี ยวกัน แต่เป็นอัตราส่วนของระยะบนภาพถ่ายกับระยะในภูมิประเทศ คือ

$$\text{มาตราส่วน} = \frac{\text{ระยะบนภาพถ่าย}}{\text{ระยะในภูมิประเทศ}} \qquad (RF = \frac{PD}{GD})$$

มาตราส่วนโดยประมาณของภาพถ่ายทางดิ่ง จะหาได้ด้วยวิธี ๒ วิธี คือ โดยวิธีเปรียบเทียบ (COMPARISON METHOD) และวิธีใช้โฟกัสกับความสูง (THE FOCAL LENGTH-FLIGHT ALTITUDE METHOD)

๑. <u>วิธีเปรียบเทียบ</u> (COMPARISON METHOD) มาตราส่วนของภาพถ่ายทางอากาศทางดิ่ง หาได้จากการเปรียบเทียบระยะระหว่าง จุด ๒ จุด บนภาพถ่าย กับระยะในภูมิประเทศระหว่าง จุด ๒ จุดที่ตรงกัน

$$\text{มาตราส่วน} = \frac{\text{ระยะบนภาพถ่าย}}{\text{ระยะในภูมิประเทศ}}$$

ระยะในภูมิประเทศอาจหาได้ โดยการวัดจากภูมิประเทศจริงหรือการคำนวณจากมาตราส่วนของแผนที่ในพื้นที่เดียวกัน จุดที่เลือกบนภาพถ่ายจะต้องเป็นจุดที่มีอยู่ในภูมิประเทศหรือแผนที่ในพื้นที่เดียวกัน และควรจะเป็นจุดที่อยู่ในลักษณะ เมื่อลากเส้นตรงผ่านจุดสองจุดนั้นแล้วจะอยู่กึ่งกลาง หรือใกล้เคียงกับกึ่งกลางภาพถ่าย นั้น

<u>ตัวอย่าง</u> ระยะบนภาพถ่าย = ๘ เซ็นติเมตร

ระยะในภูมิประเทศ = ๒ กิโลเมตร

$$= \frac{\text{๘ เซ็นติเมตร}}{\text{๒ กิโลเมตร x ๑๐๐,๐๐๐ (เซ็นติเมตรใน ๑ กิโลเมตร}}$$

$$= \frac{๘}{๒๐๐,๐๐๐}$$

หรือ มาตราส่วน = ๑ : ๒๕,๐๐๐

๒. <u>วิธีใช้โฟกัสกับความสูง</u> (FOCAL LENGTH-FLIGHT ALTITUDE METHOD)

ก. เมื่อข่าวสารขอบระวางของภาพถ่ายบอกให้ทราบถึงโฟกั ส และความสูงของเครื่องบินที่ทำการถ่ายภาพ มาตราส่วนของภาพถ่ายนั้นจะหาได้โดย ใช้สูตรดังนี้

$$\text{มาตราส่วน} = \frac{\text{โฟกัส (FOCAL LENGTH)}}{\text{H ความสูงของ บ.(FLIGHT ALTITUDE)-h ความสูงเหนือระดับน้ำทะเลถึงพื้นดิน}}$$

----------รูป----------

<u>ตัวอย่าง</u> f = ๖" (นิ้ว) หรือ ๑๕.๒ เซ็นติเมตร

H = ๑๐,๐๐๐' (ฟุต) หรือ ๓,๐๔๘ เมตร

H = ๘๕๐' (ฟุต) หรือ ๒๕๙.๐๘ เมตร

<u>ถ้าเป็นมาตราเมตริก</u>

$$\text{มาตราส่วน} = \frac{๑๕.๒}{(๓,๐๔๘-๒๕๙.๐๘)\times๑๐๐} = \frac{๑๕.๒}{๒๗๘,๙๐๐} = \frac{๑}{๑๘,๓๐๐} \text{ (โดยประมาณ)} = ๑ : ๑๘,๓๐๐$$

<u>ถ้าเป็นมาตราอังกฤษ</u>

$$\text{มาตราส่วน} = \frac{.๕ \text{ ฟุต}}{}$$

$$= \frac{\text{๑๐,๐๐๐ ฟุต - ๘๕๐ ฟุต}}{\text{๙,๑๕๐}}$$

$$= \frac{\text{๑}}{\text{๑๘,๓๐๐}}$$

= ๑ : ๑๘,๓๐๐

ข. เมื่อระดับพื้นดินกับระดับน้ำทะเลเท่ากัน (ดูรูป ๘ -๑๑) h จะเป็น ๐ สูตรจะเป็นดังนี้

$$\text{มาตราส่วน} = \frac{f \text{ (FOCAL LENGTH)}}{h \text{ (FLIGHT ALTITUDE)}}$$

การกำหนดทิศทางในภาพถ่าย

การกำหนดทิศทางในภาพถ่ายเป็นสิ่งจำเป็น เช่นเดียวกับการใช้แผนที่ ถ้าผู้ใช้ไม่รู้วิธีกำหนดที่ตั้งหรือทิศทาง ภาพถ่ายทางอากาศก็จะมีคุณค่าน้อย ภาพถ่ายทางอากาศนั้นไม่มีเส้นกำหนดทิศเหนือเช่นแผนที่ผู้ใช้จึงไม่สามารถทราบโดยทันทีว่า ทิศเหนือของภาพถ่ายนั้นอยู่ทางไหน

๑. ในกรณีแผนที่ซึ่งครอบคลุมภูมิประเทศบริเวณเดียวกับภาพถ่าย การกำหนดทิศทางในภาพถ่ายก็สามารถกระทำได้ด้วยการเปรียบเทียบกับแผนที่ อาศัยรายละเอียดซึ่งปรากฏอยู่ในแผนที่และภาพถ่ายแล้วจัดภาพถ่ายให้หันไปทิศทางเดียวกับแผนที่ ขีดเส้นตรงบนภาพถ่ายให้ขนานกับแนวเส้นบอกทิศทางในแผนที่

๒. ถ้าไม่มีแผนที่ซึ่งครอบคลุมภูมิประเทศบริเวณเดียวกับภาพถ่าย จะสามารถหาแนวทิศเหนือจริงได้โดยประมาณ โดยอาศัยเงาที่ปรากฏ <u>วิธีนี้อาจใช้ไม่ได้ผลกับภาพถ่ายจากบริเวณเส้นศูนย์สูตร</u>

ก. <u>ภาพถ่ายจากพื้นที่ในเขตซีกโลกเหนือ</u> ดวงอาทิตย์ขึ้นในตอนเช้า แล้วจะเคลื่ อนค่อนไปทางทิศใต้จนถึงเที่ยงและเคลื่อนไปทางทิศตะวันตกในตอนเย็น ดังนั้นเงาของวัตถุที่ปรากฏจะทอดไปทางทิศตะวันตก ทิศเหนือและทิศตะวันออกในตอนเช้า ตอนเที่ยงและตอนเย็นตามลำดับ ดังนั้นภาพที่ถ่ายก่อนเที่ยง ทิศเหนือจะอยู่ทางขวาของเงา และภาพถ่ายหลังเที่ยง ทิศเหนือจ ะอยู่ทางซ้ายของเงา อัตราการเปลี่ยนแปลงของเงาที่ปรากฏ ประมาณชั่วโมงละ ๑๕ องศา การกำหนดทิศเหนือนั้นต้องดูว่าภาพนั้นถ่ายก่อนเที่ยงหรือหลังเที่ยงเป็นเวลากี่ชั่วโมงแล้วคูณด้วย ๑๕ จะได้จำนวนองศาจากเงาไปทางทิศเหนือ การวัดมุมอาจวัดได้โดยบรรทัดวัดมุมจากเงาไปทางขวาห รือซ้ายตามจำนวนองศาที่คำนวณได้ การกำหนดทิศเหนือด้วยวิธีนี้จะถูกต้องใกล้เคียงที่สุดกับภาพถ่ายก่อนเที่ยง หรือหลังเที่ยงไม่เกิน ๓ ชั่วโมง ความถูกต้องใกล้เคียงของจำนวนองศานี้ขึ้นอยู่กับช่วงฤดู และแลตติจูดที่ทำการถ่ายภาพด้วย

ข. <u>ภาพถ่ายจากพื้นที่ในเขตซีกโลกใต้</u> ดวงอาทิตย์ขึ้นทางทิศตะวันออกในตอนเช้าและจะเคลื่อนค่อนไปทางทิศเหนือจนถึงเที่ยง และเคลื่อนไปทางทิศตะวันตกในตอนเย็น เงาที่ปรากฏจึงทอดไปทางทิศตะวันตกทิศใต้และทิศตะวันออก ในตอนเช้า ตอนเที่ยงและตอนเย็นตามลำดับ ดังนั้นภาพที่ถ่าย

ก่อนเที่ยง ทิศใต้จะอยู่ทางซ้ายของเงาที่ปรากฏ ภาพที่ถ่ายตอนเที่ยง ทิศใต้จะอยู่ทิศทางเดียวกับเงา และภาพที่ถ่ายหลังเที่ยง ทิศใต้ก็จะอยู่ทางขวาของเงา การกำหนดทิศใต้ที่ถูกต้องใกล้เคียงใช้วิธีเดียวกับข้อ ก.

๓. การกำหนดแนวทิศเหนือแม่เหล็กในภาพถ่าย สามารถสร้างเส้นแนวทิศเหนือแม่เหล็กในภาพถ่ายได้โดยนำภาพถ่ายเข้าไปในภูมิประเทศจริง และใช้เข็มทิศในการหา ตามวิธีการดังนี้

ก. วางภาพถ่ายให้อยู่ในทิศทางที่ถูกต้อง โดยการตรวจสอบรายละเอียดที่มีอยู่ในภูมิประเทศและภาพถ่าย

ข. วางเข็มทิศลงบนภาพถ่าย

ค. หันเข็มทิศให้ดัชนีหัวลูกศรแสดงทิศเหนือได้แนวกับเส้นเ ล็ง หรือทับกับเส้นดัชนีคงที่ โดยระวังไม่ให้ภาพถ่ายเคลื่อน

ง. ขีดเส้นตามขอบเข็มทิศด้านตรง เส้นตรงที่ได้คือแนวทิศเหนือแม่เหล็กในภาพถ่าย

การกำหนดตำแหน่งในภาพถ่ายทางอากาศ

๑. การใช้ภาพถ่ายทางอากาศร่วมกับแผนที่ ส่วนใหญ่แล้วมักจะมีมาตราส่วนต่างกัน และไม่มีเส้นกริดทางทหารแสดงไว้ด้วย จึงจำเป็นต้องเขียนเส้นกริดเพิ่มเติมลงไปเพื่อประโยชน์ในการกำหนดตำแหน่งในภาพถ่ายเส้นกริดนี้เรียกว่า "เส้นกริดกำหนดตำแหน่งภาพถ่าย " (POINT DESIGNATION GRID หรือ PD GRID หรือ PDG) เส้นกริดนี้ไม่มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับมาตราส่วน และ ทิศทางที่กำหนดขึ้นหรือมีใช้อยู่บนภาพถ่ายและแผนที่ฉบับอื่น ๆ จะใช้สำหรับกำหนดตำแหน่งบนภาพถ่ายแต่ละภาพเท่านั้น

----------รูป----------

<u>เส้นกริดกำหนดตำแหน่งภาพถ่าย</u>

๒. เส้นกริดกำหนดตำแหน่งภาพถ่าย (PDG) ไม่มีการจัดทำ ไว้ในภาพถ่าย ผู้ใช้จึงต้องจัดทำเส้นกริดนี้เอง การจัดทำผู้ใช้ต้องรู้ข้อมูลข่าวสารประจำขอบระวาง โดยมีวิธีทำดังนี้

ก. ลากเส้นตรงระหว่างจุดกึ่งกลางเส้นขอบภาพที่อยู่ตรงข้าม ที่กึ่งกลางขอบภาพแต่ละด้านจะมีจุดแสดงอยู่ เรียกว่า "FIDUCIAL MARK" ถ้าภาพถ่ายไม่มี "FIDUCIAL MARK" ก็ใช้วิธีแบ่งครึ่งขอบภาพถ่ายทั้งสี่ด้านแล้วลากเส้นตรงระหว่างจุดแบ่งครึ่งดังกล่าว

ข. ลากเส้นตรงให้ขนานกับเส้นตรงหลัก ๒ เส้นแรก ให้แต่ละเส้นห่างกัน ๔ เซ็นติเมตร หรือ ๑.๕๗๕ นิ้ว เส้นกริดที่จัดทำขึ้นเส้นที่ ๓ จากเส้นกึ่งกลางแต่ละด้านจะอยู่เล ยเส้นขอบภาพถ่ายเล็กน้อย ประมาณ ๐.๕ เซ็นติเมตร (ปัจจุบันภาพถ่ายที่ใช้มีขนาด ๒๓ x ๒๓ เซ็นติเมตร)

ค. กำหนดหมายเลขประจำเส้นกริดที่จัดทำขึ้น โดยกำหนดให้เส้นหลัก ๒ เส้นแรกเป็นหมายเลข "๕๐" ส่วนเส้นอื่น ๆ ให้มีค่าเพิ่มขึ้นจากซ้ายไปขวา และจากล่างขึ้นบน

----------รูป----------

ลำดับในการจัดทำเส้นกริดกำหนดตำแหน่งภาพถ่าย

๓. เส้นกริดที่จัดทำขึ้นนี้ใช้ในการกำหนดตำแหน่งในภาพถ่ายแต่ละภาพ การบอกตำแหน่งเช่นเดียวกับการบอกตำแหน่งในแผนที่ คืออ่านจากซ้ายไปขวาและล่างขึ้นบน การบอกตำแหน่งพิกัดกริ ดบนภาพถ่ายต้องบอกข้อมูลข่าวสารประจำขอบระวางภาพถ่ายไว้ด้วย เพื่อทราบว่าเป็นตำแหน่งบนภาพถ่ายภาพใด

๔. ตำแหน่งบนภาพถ่ายทางอากาศจะประกอบไปด้วย.-

ก. ข. ค.

PDG 1373 MCS - M 97 – 51 485511

ก. อักษร PDG เพื่อให้ทราบว่าเป็นตำแหน่งพิกัดที่ได้จากเส้นกริดที่จัดทำขึ้นเอง

ข. หมายเลขภารกิจ และหมายเลขฟิล์มเนกาตีฟของภาพถ่ายที่นำมาใช้

ค. ตัวเลขบอกตำแหน่งพิกัดกริดบนภาพถ่าย

๕. การบอกตำแหน่งบนภาพถ่ายนั้น ข้อมูลข่าวสารประจำขอบระวางไม่จำเป็นต้องเหมือนตัวอย่างที่ให้ไว้ในข้อ ๔. ข้อสำคัญอยู่ที่ว่าจะทำอย่างไรให้ผู้บอกและผู้ฟังจะเข้าใจกันว่า ได้พิจารณาจากภาพถ่ายภาพเดียวกัน

การพิสูจน์ทราบรายละเอียดในภาพถ่าย

๑. การพิสูจน์ทราบรายละเอียดในภาพถ่ายไม่ใช้เรื่องยาก ถ้าสามารถจดจำข้อเท็จจริงเกี่ยวกับรายละเอียดต่าง ๆ ได้ คือ.-

ก. ความแตกต่างของรายละเอียดที่ปรากฏในภาพถ่ายกับของจริง เนื่องจากภาพที่ได้เป็นการถ่ายจากที่สูง ภาพที่ปรากฏจะแตกต่างไปจากของจริง

ข. ขนาดรายละเอียดของที่หมายต่าง ๆ จะมีมาตราส่วนเล็กลงมาก

ค. ขาดการให้สีตามธรรมชาติ ภาพถ่ายทางอากาศส่วนใหญ่เป็นภาพขาวดำ ภาพ เงาที่ปรากฏจะเป็นสีเทา อาจกล่าวได้ว่าสีที่เข้มกว่าในของจริง จะปรากฏเป็นสีที่เข้มกว่าในภาพถ่าย

๒. การพิสูจน์ทราบรายละเอียดในภาพถ่าย จะให้ได้ผลเต็มที่ ขึ้นอยู่กับความชำนาญและความสามารถในการจดจำลักษณะสำคัญ ๕ ประการในการพิสูจน์ทราบลักษณะสำคัญเพียงประการเดียวไม่สามารถช่วยให้การพิสูจน์ทราบได้ผล ลักษณะ ๕ ประการได้แก่

ก. <u>ขนาด</u> จะสามารถทราบขนาดของสิ่งที่จะพิสูจน์ทราบในภาพถ่ายได้ จากมาตราส่วนของภาพถ่ายหรือเปรียบเทียบกับรายละเอียดอื่น ๆ ที่ทราบขนาดอยู่แล้ว เช่น บริเวณพื้นที่ก่อสร้างอาคารขนาดเล็กจะเป็นที่อยู่อาศัย อาคารที่มีขนาดใหญ่กว่า จะเป็นย่านการค้าหรือศาลาประชาคมเป็นต้น

ข. <u>รูปร่าง</u> รายละเอียดที่ปรากฏในภาพถ่ายจะมีรูปร่างเฉพาะตามลักษณะของมัน สิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นจะมีรูปร่างตรง หรือเป็นเส้นโค้งเรียบ หรือเป็นระเบียบสม่ำเสมอ สิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติรูปร่างของรายละเอียดมักไม่เป็นระเบียบ ลักษณะเส้นตรงและโค้งจะแตกต่างจากสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น ตัวอย่างสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นได้แก่ ทางหลวง , รางรถไฟ, สะพาน, คลองและอาคาร เปรียบเทียบกับสิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติได้แก่ ลำธาร และแนวป่าไม้

ค. <u>เงา</u> มีประโยชน์มากให้การพิสูจน์ทราบรายละเอียด เพราะเงาจะแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของรายละเอียดที่ปรากฏ เช่น ถังส่งน้ำประปากับปล่องควัน ซึ่งมองจากด้านบนจะมีรูปร่างใกล้เคียงกัน คือเป็นรูปทรงกลมและจุดกลม เงาที่ปรากฏจะช่วยให้สามารถพิสูจน์ทราบได้อย่างดี ความยาวของเงาที่ปรากฏก็จะช่วยให้ทราบถึงความสูงต่ำของที่หมายได้

ง. <u>ความเข้มของสี</u> ปัจจุบันฟิล์มที่ใช้ในการถ่ายภาพมีหลายชนิด สำหรับฟิล์มที่ใช้ในการถ่ายภาพทางอากาศนอกเหนือจากความต้องการใช้งานพิเศษแล้ว จะใช้ฟิล์มขาวดำ ฟิล์มชนิดนี้มีความไวต่อแสงทุกสีที่เข้ามากระทบ โดยจะเปลี่ยนสีออกเป็นสีเทา ความแตกต่ างของสีนี้ปรากฏจะเป็นสีขาวจนถึงดำ ความเข้มและความจางของสีที่ปรากฏบนภาพถ่ายเรียกว่าระดับความเข้มของสี ความเข้มของสีนี้ขึ้นอยู่กับความราบเรียบของรายละเอียดหรือที่หมายที่ทำการถ่ายภาพ เช่น พื้นผิวทางหลวงที่ละเอียดราบเรียบจะปรากฏความเข้มของสีที่สม่ำเสมอบนภาพถ่าย ต่างกับทุ่งนาที่เพิ่งผ่านการไถหรือหนองบึงที่มีคลื่นหรือพืชปกคลุมความเข้มของสีที่ปรากฏจะไม่ราบเรียบและไม่สม่ำเสมอ มีสิ่งสำคัญที่ต้องจดจำคือ รายละเอียดของที่หมายที่เหมือนกันหรืออย่างเดียวกันอาจให้ความเข้มของสีแตกต่างกันบนภาพที่ถ่ายคนละครั้ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับทิศทางสะท้อนของลำแสงที่สะท้อนจากวัตถุนั้นในการถ่ายภาพแต่ละครั้ง เช่น แม่น้ำหรือแหล่งน้ำจะปรากฏเป็นสีจางถ้ามุมสะท้อนของแสงตรงมายังกล้องถ่าย แต่จะปรากฏเป็นสีเข้มถ้ามุมสะท้อนของแสงไปในทิศทางอื่น ลักษณ์พื้นผิวอาจราบเรียบหรือขรุขระไม่สม่ำเสมอ ขึ้นอยู่กับสิ่ งที่ปกคลุมพื้นผิวน้ำ การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ต้องจดจำไว้ ความเข้มของสีและลักษณะพื้นผิวเป็นเครื่องช่วยสำคัญในการพิสูจน์ทราบและการตีความในโอกาสต่อไป

จ. <u>สิ่งแวดล้อม</u> บ่อยครั้งการพิสูจน์รายละเอียดไม่สามารถกระทำได้โดยง่ายเพียงการพิจารณาสิ่งที่ต้องการพิสูจน์ทราบอย่างเดียว แต่จะสามารถพิสูจน์ทราบได้ด้วยการพิจารณารายละเอียดที่อยู่รอบข้าง อาคารขนาดใหญ่ที่อยู่บริเวณริมทางรถไฟ ปกติจะเป็นโรงงานอุตสาหกรรม หรือคลังสินค้า อาจพิสูจน์ทราบว่าเป็นอาคารโรงเรียน ด้วยการพิจารณาที่สนามฟุตบอลและสนามกีฬา อาจเป็นการยากที่จะแยกความแตกต่างระหว่างถังส่งน้ำประที่อยู่ใกล้สถานีรถไฟกับโรงเก็บหญ้าหรือกองฟางที่อยู่ข้างโรงนา สิ่งแวดล้อมที่ช่วยให้การพิสูจน์ทราบง่ายขึ้นคือทางรถไฟและทุ่งนาที่อยู่ข้างเคียง

๓. ภาพถ่ายทางดิ่งที่นำมาพิจารณาใช้ประโยชน์หรือพิสูจน์ทราบในรายละเอียดต้องมีการกำหนดหาทิศทางเสียก่อน การกำหนดหาทิศทางในขั้นนี้ แตกต่างจากการกำหนดทิศหรือการสร้างเส้นกริดเพื่อประโยชน์ในการกำหนดตำแหน่ง ในขั้นนี้ คือการหมุนขยับภาพถ่ายให้เงาที่ปรากฏในภาพถ่ายหันเข้าหาผู้ใช้และแสงสว่างที่ส่องมายังภาพต้องอยู่ในทิศทางเดียวกับภูมิประเทศจริงขณะถ่ายภาพ ทั้งนี้เพื่อให้ภาพที่มีความลึกและภาพนูนปรากฏ เช่น จะมองเห็นเหมืองแร่เป็นหลุมลึกแทนที่จะเห็นเป็นเนินเขา

<u>การมองภาพทรวดทรง</u> (สามมิติ)

๑. ข้อจำกัดอย่างหนึ่งของภาพถ่ายทางดิ่งคือ ภาพที่ปรากฏไม่แสดงให้เห็นความแตกต่างของระดับทางพื้นดิน ถ้าภาพที่เห็นเป็นรูปทรวดทรงเช่นของจริงคือมีความลึก ลักษณะเช่นนี้เรียกว่า มองเห็นได้เป็นสามมิติคือเห็นด้านยาว ด้านกว้างและความลึกในขณะเดียวกัน จะสามารถมองภาพเป็นรูปทรวดทรง

เช่นนี้ได้ ต้องได้ภาพมา ๒ ภาพ จากการถ่ายภาพที่หมายแห่งเดียวด้วยตำแหน่งกล้องที่เปลี่ยนไปเล็กน้อย เรียกว่า ภาพถ่ายคู่ส่วนใหญ่แล้วคนเราสามารถมองภาพถ่ายให้เป็นรูปสามมิติได้ด้วยตาเปล่า ด้วยการนำภาพถ่ายคู่มามองด้วยตาข้างซ้ายภาพหนึ่ง และด้วยตาข้างขวาภาพหนึ่งในเวลาเดียวกัน การมองภาพด้วยวิธีดังกล่าวจะเกิดการรวมภาพการเห็นขึ้นในสมอง ทำให้เกิดความรู้สึกว่าเห็นเป็นภาพนูนลึกหรือมีทรวดทรง

๒. การถ่ายภาพทางอากาศมักจะไม่ถ่ายภาพมาเพียงภาพเดียว โดยทั่วไปเครื่องบินที่บินทำการถ่ายภาพเมื่อบินเหนือที่หมายก็จะทำการถ่ายภาพออกมาหลายภาพติดต่อกัน แต่ละภาพจะมีส่วนที่เหลื่อมล้ำกันเรียกว่า "OVERLAP" ตามลำดับไปจนครอบคลุมที่หมายที่ต้องการ ขนาดของภาพที่เหลื่อมล้ำกันปกติประมาณ ๕๖ เปอร์เซ็นต์ รายละเอียดของพื้นที่ปรากฏในภาพถ่ายหนึ่งจะปรากฏในอีกภาพหนึ่ง ๕๖ เปอร์เซ็นต์ ถ้าการบินเที่ยวเดียวไม่สามารถถ่ายภาพให้ครอบคลุมที่หมาย ก็จำเป็นต้องเพิ่มจำนวนเที่ยวบินเข้าไปอีกโดยให้ขนานกับแนวบินในเที่ยวแรก ภาพที่ถ่ายในเที่ยวต่อมาปกติจะให้เหลื่อมล้ำกับภาพที่ถ่ายในเที่ยวแรก เรียกว่า "SIDELAP" ประมาณ ๑๕ - ๒๐ เปอร์เซ็นต์

----------รูป----------

การถ่ายภาพ OVELAP

----------รูป----------

การถ่ายภาพ SIDELAP

๓. การมองเห็นเป็นภาพทรวดทรงเพื่อ การพิสูจน์ทราบภาพถ่ายทางอากาศด้วยวิธีดังกล่าวนั้น จำเป็นต้องได้รับการฝึกจนมีความชำนาญ แต่จะทำได้ง่ายขึ้นด้วยการอาศัยแว่นมองภาพ เครื่องช่วยนี้เรียกว่า "STEREOSCOPES" ซึ่งมีใช้หลายแบบ เฉพาะที่ใช้กันมากมีอยู่ ๒ แบบคือ

ก. POCKET STEREOSCOPE แว่นชนิดนี้ประกอบด้วยเลนซ์ขยาย ๒ เลนซ์ ในกรอบแผ่นโลหะเพราะความสะดวกและง่ายในการเก็บและพกพาจึงใช้กันมากในทางทหาร

ข. MIRROR STEREOSCOPE จะใหญ่หนักกว่าและมีส่วนประกอบที่ชำรุดได้ง่ายกว่าแบบแรก ประกอบด้วยกระจกและเลนซ์ ๔ อันในฐานและกรอบโลหะ

----------รูป----------

๔. วิธีวางภาพถ่ายเพื่อให้มองเห็นเป็นภาพสามมิติมีวิธีโดยสังเขปดังนี้.-

ก. จัดภาพถ่ายที่เลือกไว้แล้วทั้ง ๒ ภาพ ให้ เงาของภาพที่ปรากฏทอดไปทางผู้พิจารณา ระหว่างการพิจารณาภาพถ่ายให้แสงสว่างส่องเข้ามาจากด้านตรงข้าม

ข. วางภาพถ่ายทั้ง ๒ บนพื้นราบ ให้รายละเอียดที่ต้องการพิสูจน์ทราบ ซึ่งมีอยู่ในภาพทั้ง ๒ ห่างกันประมาณ ๒ - ๓ นิ้ว และอยู่ในทิศทางเดียวกัน

ค. วางแว่นมองภาพ STEREOSCOPE บนภาพถ่ายให้เลนซ์ซ้ายอยู่เหนือภาพซ้ายและเลนส์ขวาอยู่ เหนือภาพด้านขวา

ง. ขยับภาพถ่ายออกไปตามแนวบิน ค่อย ๆ ขยับจนรายละเอียดในภาพบริเวณที่ถ่ายเหลื่อมกัน (OVERLAP) ที่ปรากฏในภาพด้านซ้ายตรงกับเลนซ์ซ้าย และเช่นเดียวกันให้รายละเอียดที่ปรากฏในภาพด้านขวาตรงกับเลนซ์ขวา

จ. ด้วยวิธีดังกล่าว เมื่อภาพและแว่นมองภาพอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง ภาพสามมิติจะปรา กฏขึ้นการปรับแต่งภาพถ่ายและแว่นมองภาพเพียงเล็กน้อย เพื่อให้เหมาะกับสายตาของผู้พิจารณาก็มีความจำเป็น การปรากฏของภาพสามมิตินี้ลักษณะภูเขาจะเห็นสูงขึ้นและหุบเขาก็จะดูลึกลง เหมือนกับมองจากเครื่องบินสู่พื้นผิวโลก

ฉ. การพิสูจน์ทราบรายละเอียดภาพถ่ายทางอากาศจะง่ายและละเอียดถูกต้องยิ่งขึ้นด้วยการมองให้เป็นรูปทรวดทรงหรือภาพสามมิติ และจะต้องนำลักษณะสำคัญ ๕ ประการในการพิจารณาภาพถ่ายมาใช้ด้วยคือ ขนาด, รูปร่าง, เงา, สีและสิ่งแวดล้อม ปัจจุบันด้วยอุปกรณ์พิเศษและการมองเห็นเป็นภาพนูนทำให้การพิจารณาภาพดีกว่าดูในภูมิประเทศจริง

----------รูป----------

การวางภาพถ่ายและแว่นมองภาพ

บทที่ ๑๒
เครื่องหมายทางทหาร

คำจำกัดความ เครื่องหมายทางทหาร เป็นเครื่องหมายอย่างหนึ่ง ประกอบด้วยภาพแผนผังตัวเลข ตัวอักษร คำย่อสี หรือสิ่งที่กล่าวแล้วผสมกัน เพื่อแสดงถึงหน่วยทหาร กำลัง ที่ตั้ง หรือกิจกรรมใด ๆ อันเกี่ยวกับกิจการของทหาร

การใช้

๑. เครื่องหมายทางทหารปกติจะใช้เขียนกับสิ่งต่อไปนี้

ก. แผนที่สถานการณ์

ข. แผนที่สังเขป และ แผ่นบริวาร

ค. ภาพถ่ายทางอากาศ

ง. แผนผังการจัดกำลัง

๒. เครื่องหมายทางทหาร เป็นภาพเขียนที่ช่ยแสดงรายการต่าง ๆ อย่างถูกต้องที่เกี่ยวกับความสนใจในการปฏิบัติการทางทหาร การเขียนควรพยายามใช้เครื่องหมายที่ทราบกันอยู่แล้วโดยทั่วไป ถ้าเป็นเครื่องหมายที่เขียนขึ้นเพื่อใช้เอง จะต้องทำหลักฐานให้คำอธิบายความหมายไว้ด้วยทุกครั้ง

๓. เครื่องหมายทางทหารจะไม่เกิดคุณประโยชน์เลย หากมีรายละเอียดปลีกย่อยที่ไม่จำเป็นมาแทรกหรือยุ่งเหยิงมากเกินไป ความมุ่งหมายและระดับการบังคับบัญชาการฝึกและภูมิหลังของเจ้าหน้าที่ตลอดจนสถานการณ์ทางยุทธวิธี จะเป็นเครื่องพิจารณาจำนวนข่าวสารที่ต้องการเขียนเครื่องหมายหน่วยและตำบลที่ตั้งต่าง ๆ ระบบที่จะศึกษาต่อไปนี้ผู้ใช้สามารถจะนำไปดัดแปลงแก้ไขให้เหมาะสมตามความต้องการได้ ตัวอย่างที่เขียนไว้ในเอกสารชุดนี้ เป็นเพียงการศึกษาพื้นฐานเท่านั้น ยังมีข่าวสารนอกเหนือจากนี้อีกมาก อย่างไรก็ตามการนำไปปฏิบัติให้เกิดประโยชน์นั้น เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องจะต้องพยายามบ่งถึงแก่นสำคัญในเรื่องที่ต้องการเท่านั้นโดยถือหลักนิยมในการเขียนเครื่องหมายทางทหารที่ดี คือ.-

ก. ให้มีความง่าย

ข. เป็นแบบเดียวกัน

ค. มีความชัดเจน

องค์ประกอบของเครื่องหมายทางทหาร โดยทั่วไปประกอบด้วย

๑. เครื่องหมายหลัก

๒. เครื่องหมายขนาดหน่วย

๓. เครื่องหมายเหล่า และ/หรือ สัญลักษณ์ของการปฏิบัติการ

๔. หน่วย ตำบล หรือกิจการ

๕. รายการอื่น ๆ (ถ้ามี)

เครื่องหมายหลัก

----------รูป----------

เครื่องหมายขนาดหน่วย

----------รูป----------

เครื่องหมายเหล่า

----------รูป----------

ตำบลส่งกำลัง และกิจการอื่น ๆ

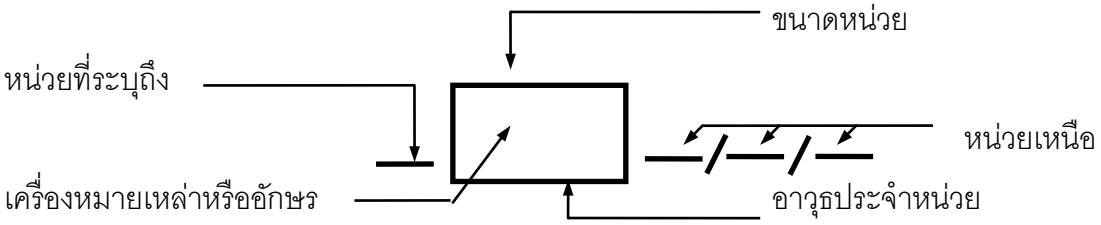
----------รูป----------

เครื่องหมายอาวุธ

----------รูป----------

<u>หลักการประกอบเครื่องหมาย</u>

๑. ผังการประกอบเครื่องหมาย



๒. หลักทั่วไปในการประกอบเครื่องหมาย

ก) "**หน่วยที่ระบุถึง**" หมายถึงหน่วยเล็กที่สุดที่ต้องเขียน

ข) "**ขนาดหน่วย**" เป็นการแสดงขนาดของหน่วยที่ระบุถึง

ค) "**เครื่องหมายเหล่าหรืออักษร** " เป็นการแสดงเหล่าของหน่วยที่ระบุถึง ถ้าไม่มีให้ใช้อักษรย่อแทน

ง) "**อาวุธประจำหน่วย**" สำหรับหน่วยบางหน่วยที่มีอาวุธประจำหน่วยเท่านั้น

จ) "**หน่วยเหนือ**" หมายถึงหน่วยบังคับบัญชาตามลำดับของหน่วยที่ระบุถึง

๓. กรณีที่หน่วยเหนือไม่เป็นไปตามลำดับชั้นของหน่วยที่ระบุถึง ให้เขียนเครื่องหมาย "**ขนาดหน่วย**" ไว้ส่วนบนของ "**ตัวเลขหน่วย**" นั้นด้วย

๔. กรณีที่ต้องเขียนหน่วยหนึ่งหน่วยใดเพียงหน่วยเดียว โดยไม่ต้องเขียนหน่วยเหนือ ให้เขียนหน่วยนั้นไว้ "**ทางขวา**" ของเครื่องหมายหน่วยทหาร

๕. โดยส่วนมากแล้ว ทั้ง ทบ. และ นย.ไทย-สหรัฐ ใช้เครื่องหมายทางทหารอย่างเดียวกัน โดยอนุโลม แต่ก็มีความแตกต่างกันเล็กน้อย ดังตัวอย่าง

ก) การเรียกหน่วยต่างกัน เช่น นย.ไทย เรียก "กองร้อยปืนเล็ก " แทนคำว่า "กองร้อยอาวุธเบา" ของ ทบ.ไทย และเรียก "กองพันพยาบาล "แทนคำว่า " กองพันเสนารักษ์" เป็นต้น

ข) การจัดหน่วย อาจจะแตกต่างกันไปบ้าง เช่น กองพันทหารราบของ นย.ไม่มีกองร้อยสนับสนุนการรบและกองร้อยสนับสนุนการช่วยรบ แต่จะมีกองร้อยกองบังคับการและบริการ แทน ฯลฯ

ดังนั้นการประกอบเครื่องหมายของหน่วย นย.ไทย และการอ่านจะต้องคำนึงถึงความแตกต่างดังกล่าวนี้ด้วย.-

ตัวอย่างการเขียนเครื่องหมาย และกิจกรรมทางทหาร

----------รูป----------

นามหน่วย

----------รูป----------

นามหน่วย

----------รูป----------

นามหน่วย

----------รูป----------

นามหน่วย

----------รูป----------

ที่ตั้งกิจการ

----------รูป----------

ที่ตั้งกิจการ

----------รูป----------

ที่ตั้งกิจการ

----------รูป----------

ที่ตั้งกิจการ

----------รูป----------

ที่ตั้งกิจการ

----------รูป----------

ที่ตั้งกิจการ

----------รูป----------

ป้อมสนาม

----------รูป----------

ป้อมสนาม

----------รูป----------

เครื่องกีดขวาง

----------รูป----------

เครื่องกีดขวาง

----------รูป----------

เครื่องกีดขวาง

----------รูป----------

เครื่องปิดกั้นถนน หลุมระเบิด และทำลายสะพาน

----------รูป----------

ทุ่นระเบิด

----------รูป----------

สนามทุ่นระเบิด

----------รูป----------

บทที่ ๑๓

แผ่นบริวาร (OVERLAYS)

แผ่นบริวาร (OVERLAYS) หมายถึงแผ่นใส หรือแผ่นวัสดุโปร่งแสง ที่บันทึกข้อมูลพิเศษของข่าวสารทางทหาร ซึ่งบันทึกลงโดยมีมาตราส่วนเดียวกันกับ แผนที่, แผนที่ภาพถ่าย หรือแผ่นลายเรขาอื่น ๆ ซึ่งข่าวสารที่บันทึกลงบนแผ่นใส หรือแผ่นวัสดุโปร่งแสงเหล่านี้จะต้องใช้ร่วมกันกับแผนที่ , แผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ หรือ แผ่นลายเรขาอื่น ๆ ที่อ้างถึง เมื่อได้ใช้แผ่นใสที่บันทึกข้อมูลข่าวสารที่ทาบลงบนแผนที่นั้นแล้ว รายละเอียดต่าง ๆ บนแผ่นใส จะต้องตรงกับความเป็นจริงที่ปรากฏอยู่ในขณะนั้น และเป็นที่ยอมรับบนแผนที่ที่อ้างถึงนั้นด้วย

ประโยชน์ของแผ่นบริวาร

แผ่นบริวารมีประโยชน์ในการแสดงข่าวสารและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการทางทหาร แสดงที่ตั้งและความเคลื่อนไหวของกำลังทั้งของฝ่ายข้าศึก ฝ่ายสัมพันธมิตรและฝ่ายเรา เป็นเอกสารประกอบคำสั่งที่จะช่วยให้หน่วยปฏิบัติสามารถเข้าใจ แผ่นบริวารเป็นเอกสารประกอบรายงานในเรื่องราวหรือสถานการณ์ที่ยากจะบรรยายให้เข้าใจด้วยลายลักษณ์อักษรได้

การจัดทำแผ่นบริวาร

๑. **แผ่นบริวารของแผนที่** หมายถึงแผ่นบริวารที่ใช้ควบคู่กันกับแผนที่ที่อ้างถึง อาจเป็นแผ่นบริวารประกอบคำสั่งยุทธการ แผ่นบริวารประกอบรายงาน หรือแผ่นบริวารประกอบแผนที่สถานการณ์ ทั้งที่แยกส่ง,แนบไปกับรายงาน หรือเป็นแผ่นทาบติดอยู่กับแผนที่สถานการณ์ในห้องยุทธการหรือห้องปฏิบัติการใด ๆ ด้วยการจัดทำแผ่นบริวารของแผนที่มีลำดับขั้นการปฏิบัติอยู่สามขั้นตอน คือ การจัด (ORIENTATION), การเขียนรายละเอียดลงบนแผ่นบริวาร (PLOTTING OF NEW DETAIL), และคำชี้แจงประกอบแผ่นบริวาร (MARGINAL INFORMATION)

ก. การจัด (ORIENTATION)

๑) วางแผ่นใสที่จะใช้ทำแผ่นบริวารทาบลงบนแผนที่บริเวณที่จะบันทึกข้อมูลข่าวสาร หาของหนักทับ หรือใช้เทปติดเพื่อกันแผ่นบริวารเคลื่อน

๒) เขียนเส้นตัดกันของเส้นกริดแผนที่ลงบนแผ่นบริวารไว้อย่างน้อย สองแห่ง ที่มุมตรงกันข้าม แล้วเขียนค่าของเส้นกริดกำกับไว้ด้วยทุกเส้น เครื่องหมายที่ทำขึ้นนี้จะใช้เป็นเครื่องหมายหลัก ซึ่งเมื่อส่งแผ่นบริวารนี้ไปยังผู้รับ ผู้รับจะได้สามารถทาบทับแผ่นบริวารนี้ลงบนแผนที่ที่อ้างถึงได้อย่างถูกต้องตรงตามตำแหน่ง (ดูรูป ๗-๑)

ข. การเขียนรายละเอียดลงบนแผ่นบริวาร (PLOTTING OF NEW DETAIL)

๑) การเขียนรายละเอียดหรือข้อมูลใด ๆ ลงในแผ่นบริวารจะต้องใช้ดินสอสี หรือปากกา ซึ่งมีสีเป็นมาตร ฐาน บันทึกที่ตั้งการปฏิบัติการหรือข่าวสารอื่น ๆ ที่ต้องการตามรูปแบบ และตำแหน่งของเครื่องหมายถูกต้องตามมาตรฐานเครื่องหมายทางทหาร ถ้าข่าวสารหรือข้อมูลที่แสดงลงไว้ในแผ่นบริวารยังไม่มีแบบที่กำหนดไว้เป็นมาตรฐานที่แน่นอน ผู้จัดทำก็ต้องคิดขึ้นใช้อย่างมีหลักเกณฑ์แ ละเหตุผล แล้วชี้แจงไว้ในรายการข้อมูลริมแผ่นบริวารนั้น แผ่นบริวารบางชนิดอาจมีความจำเป็นต้องคัดลอกรายละเอียดที่สำคัญ ๆ ของแผนที่ที่เกี่ยวข้องลงไว้ด้วย เพื่อประโยชน์ในการพิจารณาประกอบข่าวสารข้อมูล ซึ่งมักจะใช้กับแผ่นบริวารประกอบคำสั่งหรือรายงาน ซึ่งผู้รับหรือ ผู้อ่านรายงานไม่จำเป็นต้องหาแผนที่อ้างอิงมาประกอบก็สามารถเข้าใจข่าวสารข้อมูลในแผ่นบริวารนั้นได้

----------รูป----------

รูปที่ ๗-๑ วิธีวางแผ่นใสลงบนแผนที่

๒) ในกรณีที่แผนที่อ้างอิงที่ใช้ทำแผ่นบริวารนั้นล้าสมัย ขาดรายละเอียดที่สำคั ญในภูมิประเทศ ซึ่งผู้จัดทำทราบดีอยู่แล้ว มีข้อมูลข่าวสารเพิ่มเติมรายละเอียดของภูมิประเทศ เช่น มีถนนเกิดใหม่ หรือสะพานที่ถูกทำลายแล้ว ก็ให้เขียนรายละเอียดนั้นใช้สัญลักษณ์มาตรฐานเช่นเดียวกับแผนที่ลงในแผ่นบริวารนั้น ให้ถูกต้องตามตำแหน่งที่เป็นจริงที่สุดเท่าที่จะทำได้

๓) ถ้าวัสดุที่ทำแผ่นบริวาร มีความใสน้อยยากที่จะคัดลอกรายละเอียดที่จำเป็นจากแผนที่ อ้างอิงขึ้นมาไว้ในแผ่นบริวาร ในกรณีเช่นนี้จำเป็นจะต้อง ยกแผ่นบริวารขึ้นตรวจสอบรายละเอียดบ่อยครั้ง จึงต้องระมัดระวังความผิดพลาดคลาดเคลื่อนทางตำแหน่งให้มากด้วย

ค. คำชี้แจงประกอบแผ่นบริวาร (MARGINAL INFORMATION) ดูรูป ๗-๒ เมื่อได้เขียนรายละเอียดของข่าวสารข้อมูลต่าง ๆ ลงในแผ่นบริวารตามความต้องการเรียบร้อยแล้ว ตามปกติจะเขียน คำชี้แจงประกอบแผ่นบริวารไว้บริเวณพื้นที่มุมล่างด้านขวาของแผ่นบริวารนั้น คำชี้แจงประกอบแผ่นบริ วารจะมีเรื่องต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

๑) ชื่อและความมุ่งหมาย เป็นข้อความตามที่บอกให้ผู้ใช้ทราบถึงความมุ่งหมายในการจัดทำแผ่นบริวารนั้นว่าจัดทำขึ้นเพื่อแสดงอะไร เช่น "แสดงตำแหน่งของสนามทุ่นระเบิด " หรือ "แผ่นบริวารยุทธการประกอบคำสั่งยุทธการที่ ๑" เป็นต้น

๒) วันเวลาที่จัดทำแผ่นบริวาร ตามปกติแผ่นบริวารจะต้องแสดงข่าวสารข้อมูลที่ใหม่และทันสมัยที่สุด แผ่นบริวารที่แจกจ่ายถึงผู้รับ ทันเวลาและสถานการณ์จึงจะเป็นแผ่นบริวารที่มีคุณค่า แผ่นบริวารที่แสดงข่าวสารข้อมูลล้าสมัยไม่ทันต่อสถานการณ์ ถึงมือผู้รับเมื่อเหตุการณ์เ ปลี่ยนแปลงไปจากที่แสดงไว้ในแผ่นบริวารแล้ว แผ่นบริวารนั้นย่อมไร้คุณค่า ดังนั้น วันเวลาในการที่ได้ข่าวสารมาแสดงไว้ในแผ่นบริวารจะช่วยให้ผู้รับหรือผู้ปฏิบัติสามารถประเมินค่าความเปลี่ยนแปลงของข่าวสาร หรือรายละเอียดที่แสดงไว้ในแผ่นบริวารนั้นได้

๓) แผนที่อ้างอิง ในแผ่นบริวารจะต้องบอกแผนที่ที่ใช้จัดทำไว้ด้วยโดยบอกชื่อระวางหมายเลขระวางหมายเลขชุด และมาตราส่วนของแผนที่นั้นทั้งนี้เพราะแผ่นบริวารนั้นได้จัดทำขึ้นจากแผนที่ถ้าไม่มีแผนที่ตามที่อ้างอิงไว้ ผู้รับหรือผู้ปฏิบัติก็ย่อมไม่สามารถจะปฏิบัติหรืออ่านแผ่นบริวารนั้นให้เข้าใจได้

๔) ผู้จัดทำ บอกให้ทราบถึงยศชื่อ ตำแหน่ง สำนักงาน (หน่วย) ของผู้จัดทำ แผ่นบริวาร นั้นสามารถประเมินค่าข่าวสารได้จากห้วงเวลาที่ข่าวสารนั้นปรากฏ จนกระทั่งได้รับรายงานจากแผ่นบริวารนั้น

๕) คำอธิบายสัญลักษณ์ คำอธิบายสัญลักษณ์นี้ มีความจำเ ป็นต้องเขียนไว้เฉพาะเมื่อใช้สัญลักษณ์ที่คิดขึ้นใช้เองเพราะไม่มีเครื่องหมายมาตราฐานทางทหารกำหนดไว้แน่นอนเท่านั้น เพื่อให้ผู้รับได้เข้าใจความหมายของสัญลักษณ์ได้อย่างถูกต้องชัดเจน

๖) ชั้นความลับ การกำหนดชั้นความลับของแผ่นบริวารจะต้องให้ตรงกับชั้นความลับสูงสุดของแผนที่หรือข่าวสารที่จัดทำ ถ้าหากแผนที่หรือข่าวสารมิได้กำหนดชั้นความลับไว้ ก็ไม่จำเป็นต้องกำหนดชั้นความลับที่แผ่นบริวารนั้น ชั้นความลับของแผ่นบริวารตามปกติจะกำหนดไว้ที่กึ่งกลางด้านบน , ด้านล่างของแผ่นบริวาร และในกรอบคำชี้แจงประกอบแผ่นบริวารด้วย (ดูรูป ๗-๒)

๗) ข่าวสารเพิ่มเติม หากมีข่าวสารอื่นใดเพิ่มเติมที่จะช่วยให้ผู้ใช้แผ่นบริวารได้เข้าใจข้อมูลข่าวสารที่แสดงไว้บนแผ่นบริวารนั้นได้ดียิ่งขึ้นก็ควรเขียนไว้ด้วยโดยใช้ข้อความสั้น ๆ อ่านแล้วเข้าใจง่าย

----------รูป----------

๒. <u>แผ่นบริวารของภาพถ่ายทางอากาศ</u> (ARIAL PHOTOGRAPH OVERLAY) ดูรูป ๗-๓ แผ่นบริวารภาพถ่ายทางอากาศนี้ หมายถึงแผ่นบริวารที่จัดทำขึ้น จากภาพถ่ายทางอากาศรูปเดียว หลักในการปฏิบัติ เพื่อจัดทำแผ่นบริวารของภาพถ่ายทางอากาศก็คงคล้ายคลึงกันกับการจัดทำแผนบริวารของแผนที่ ซึ่งมีขั้นตอนตามลำดับดังนี้

ก. <u>การจัด</u> (ORIENTATION OF OVERLAY) ตามปกติแล้วภาพถ่ายทางอากาศจะไม่มีเส้นกริดเพื่อทำเครื่องหมายหลักบนแผ่นบริวารได้ ดังนั้นขอบของภาพถ่ายจะเป็นเส้นขอบเขตที่จะจำกัดพื้นที่ของแผ่นบริวารที่กึ่งกลางของขอบภาพถ่ายทั้งสี่ด้านจะมี เครื่องหมายประจำอยู่ เรียกว่า "FIDUCIAL MARKS" ให้เขียน "FIDUCIAL MARKS" ไว้บนแผ่นบริวารที่จะจัดทำทั้งสี่ด้านแทนเส้นกริด (ในแผนที่) และเพื่อป้องกันการวางแผ่นบริวารในทิศทางที่กลับกัน จึงจำเป็นต้องคัดลอกรายละเอียดที่ปรากฏอยู่ในภาพถ่ายมาไว้บนแผ่นบริวารด้วย เช่นทางน้ำ ถนน หรือสถานที่สำคัญ ๆ ใด ๆ ที่เห็นได้ง่ายในภาพถ่ายนั้นให้พอที่จะช่วยเป็นรายละเอียดอ้างอิงในการทาบแผ่นบริวารให้ถูกต้องตรงตำแหน่งกับภาพถ่ายทางอากาศในภายหลัง

ข. <u>คำชี้แจงประกอบแผ่นบริวาร</u> (MARGINAL INFORMATION) คำชี้แจงประกอบแผ่นบริวารของภาพถ่ายทา งอากาศ แตกต่างไปจากคำชี้แจงประกอบแผ่นบริวารของแผนที่ สำหรับคำชี้แจงประกอบแผ่นบริวารของภาพถ่ายทางอากาศจะประกอบด้วยเรื่องราวต่าง ๆ ดังนี้

๑) <u>เครื่องหมายแสดงแนวทิศเหนือ</u> (NORTH ARROW) การที่จะทราบว่าทิศใดในภาพถ่ายทางอากาศเป็นทิศเหนือนั้นสามารถจะหาได้ ๒ วิธี คือ

ก) โดยวิธีเปรียบเทียบกับแผนที่บริเวณเดียวกัน

ข) ด้วยวิธีใช้เข็มทิศตรวจสอบ โดยวางเข็มทิศทาบขอบภาพถ่ายแล้วหมุนภาพถ่ายให้รายละเอียดในภาพถ่ายอยู่ในทิศทางเดียวกับรายละเอียดที่ตรงกับในภูมิประเทศ การแสดงแนวทิศเหนือในแผ่นบริวารของภาพถ่ายทางอากาศให้ใช้เครื่องหมายสัญลักษณ์ที่เป็นมาตรฐาน คือ ถ้าเป็นทิศเหนือแม่เหล็กใช้รูปลายลูกศรครึ่งซีก ทิศเหนือจริงใช้ปลายเป็นรูปดาว และทิศเหนือกริดให้อักษร "GN" เป็นต้นการเขียนโดยปกติจะเขียนไว้ที่ที่ว่างของแผ่นบริวาร

๒) <u>ชื่อและความมุ่งหมาย</u> เป็นข้อ ความที่บอกให้ผู้ใช้ เข้าใจว่าการจัดทำแผ่นบริวารขึ้นนั้น มุ่งหมายจะใช้แสดงอะไรเช่น "ที่ตั้งกองบัญชาการ" หรือ "พื้นที่เป้าหมาย" เป็นต้น

๓) <u>วันและเวลา</u> แสดงให้ทราบถึงวันเวลาที่ทำการถ่ายภาพ อันเป็นวันเวลาที่ข้อมูลข่าวสารที่แสดงไว้บนแผ่นบริวารปรากฏหรือตรวจพบ

๔) <u>ภาพถ่ายที่ อ้างอิง</u> บนแผ่นบริวารที่จัดทำนั้นจะต้องบอก หมายเลขภาพถ่าย หมายเลขภารกิจ รวมทั้งวันเวลาที่ทำการบินถ่ายภาพ มาตราส่วนที่ถ่ายภาพขณะนั้น และอาจบอกถึงรายละเอียดที่คัดลอกไว้บนแผ่นบริวารเพื่อประโยชน์ในการวางทาบบนภาพถ่ายให้ถูกต้องด้วยก็ได้

๕) <u>มาตราส่วน</u> ตามปกติจะเป็นมาตราส่วนที่ประมาณได้จากการคำนวณหาอัตราส่วนหรือหาด้วยวิธีวัดเปรียบเทียบระหว่าง รายละเอียดในภาพถ่ายกับของจริงในภูมิประเทศ

๖) แผนที่อ้างอิง ในกรณีภาพถ่ายคลุมพื้นที่ที่มีแผนที่ภูมิประเทศอยู่แล้ว จะต้องบอกชื่อ ระวาง หมายเลขระวาง หมายเลขชุด และมาตราส่วนของแผนที่บริเวณเดียวกันนั้นไว้ด้วย

๗) ผู้จัดทำ เขียนยศชื่อ ตำแหน่ง และหน่วย ของผู้จัดทำแผ่นบริวารนั้น รวมทั้งวันเวลาในการจัดทำแผ่นบริวารนั้นด้วย

๘) คำอธิบายสัญลักษณ์ เช่น เดียวกันกับแผ่นบริวารแผนที่คือไม่จำเป็นต้องอธิบายสัญลักษณ์นอกจากจะได้คิดเครื่องหมายขึ้นใช้ใหม่เพราะไม่มีเครื่องหมายมาตรฐานที่จะใช้ได้เหมาะสม

๙) ชั้นความลับ มีหลักการพิจารณาและการเขียนเช่นเดียวกัน กับแผ่นบริวารแผนที่

๑๐) ข่าวสารเพิ่มเติม คำชี้แจงอื่นใดที่จะเป็นประโยชน์แก่ผู้ใช้แผ่นบริวารนั้น ก็ให้เขียนไว้ด้วยโดยใช้ข้อความสั้น ๆ และเข้าใจง่าย

----------รูป----------