ระบบพิกัดในแผนที่และการอ่านระบบพิกัด

ผู้สอน อาจารย์ภัทรพงศ์ งานสกุล
สาขาวิชาภูมิศาสตร์และภูมิสารสนเทศศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

ลักษณะของระบบพิกัดบนแผนที่

ระบบพิกัด (Coordinate system) เป็นระบบที่สร้างขึ้นสำหรับใช้อ้างอิงในการกำหนดตำแหน่ง หรือบอกตำแหน่งบนพื้นโลกจากแผนที่ มีลักษณะเป็นโครงข่ายที่เกิดจากการตัดกันของเส้นตรงสองชุด ที่ถูกกำหนดให้วางตัวอยู่ในแนวเหนือ-ใต้ และแนวตะวันออก-ตะวันตก ตามแนวของจุดศูนย์กำเนิด (origin) ที่กำหนดขึ้น

ค่าพิกัดที่ใช้อ้างอิงในการบอกตำแหน่งต่างๆ จะใช้ค่าของหน่วยที่นับออกจากจุดศูนย์กำเนิดเป็น **ระยะเชิงมุม (degree)** หรือเป็น **ระยะทาง(distance)** ไปทางเหนือหรือใต้ และ ตะวันออกหรือตะวันตก ค่าพิกัดที่กำหนดตำแหน่งต่างๆ จะถูกอ้างอิงเป็นตัวเลข ตามหน่วยวัดที่ใช้

วิธีการบอกตำแหน่งและกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลกจากบนแผนที่ด้วยระบบพิกัดเป็นวิธีการและระบบที่สามารถใช้อ้างอิงบอกตำแหน่ง โดยไม่จำเป็นต้องคุ้นเคยกับพื้นที่นั้นมาก่อน ใช้ได้ดีกับพื้นที่ที่มีบริเวณกว้างใหญ่ และสามารถใช้ได้กับแผนที่ทุกมาตราส่วน

ระบบพิกัดที่นิยมใช้อ้างอิงในการกำหนดตำแหน่งบนแผนที่ในปัจจุบัน มีอยู่ด้วยกัน 2 ระบบ คือ

1. ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ (Geographic coordinate)
2. ระบบพิกัดกริด (Grid coordinate) ซึ่งมี 2 ระบบได้แก่

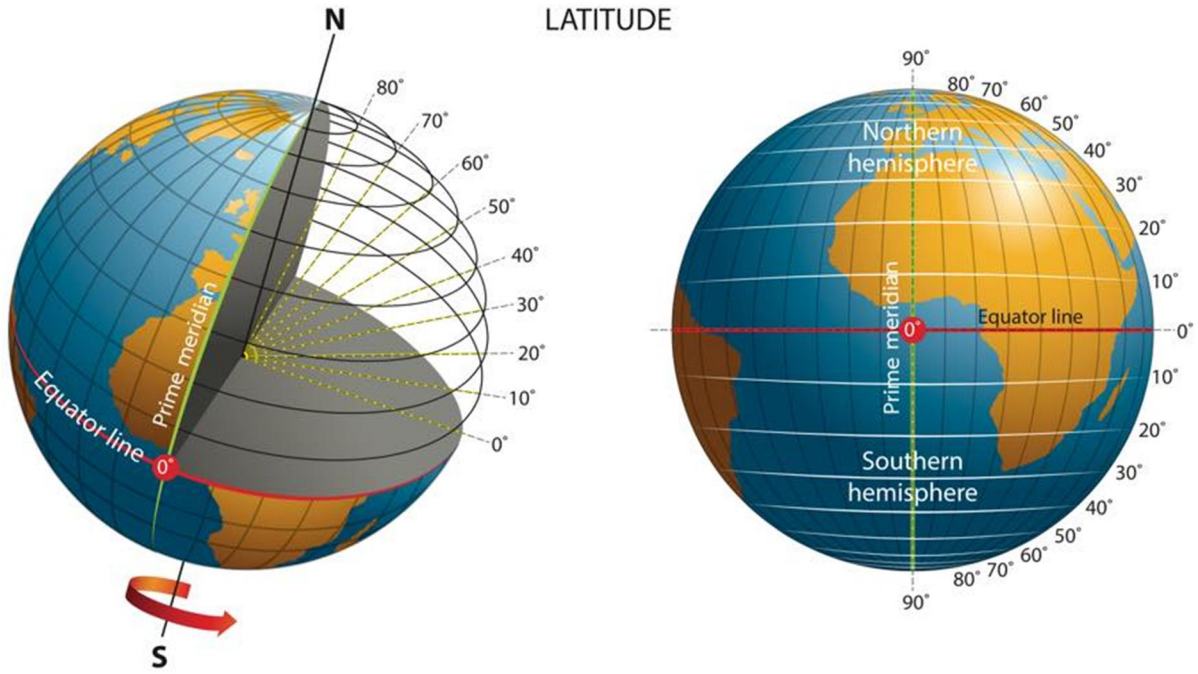
UTM (Universal Transverse Mercator) และ UPS (Universal Polar Stereographic)

ระบบพิกัดภูมิศาสตร์

พิกัดภูมิศาสตร์ (geographic coordinates) เป็นระบบพิกัดที่กำหนดตำแหน่งต่างๆ บนพื้นโลก ด้วยวิธีการอ้างอิงบอกตำแหน่งเป็นค่าระยะเชิงมุมของละติจูด (latitude) และ ลองจิจูด (longitude) ตามระยะเชิงมุมที่ห่างจากจุดศูนย์กำเนิด

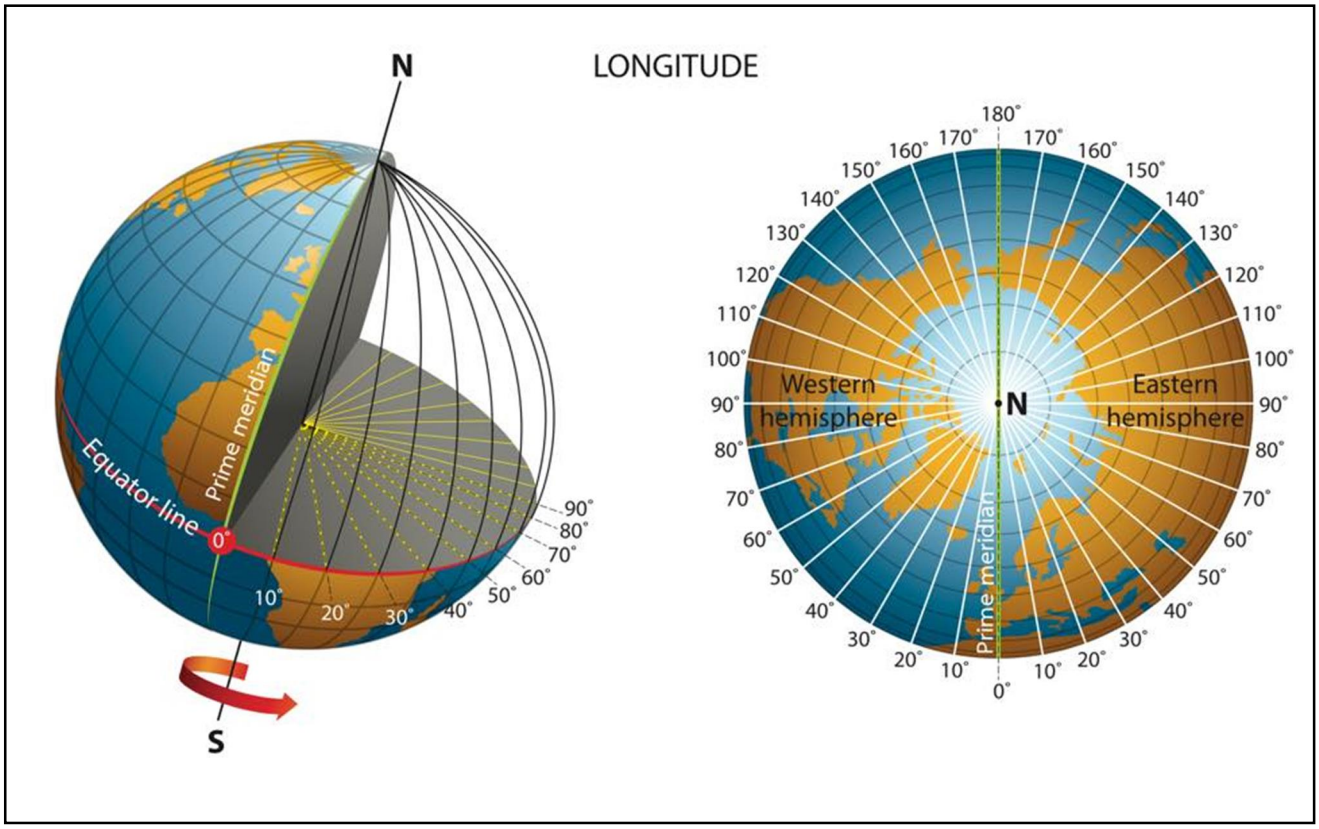
สำหรับจุดศูนย์กำเนิดของละติจูดนั้นกำเนิดจากแนวราบที่ตัดผ่านศูนย์กลางของโลกและตั้งฉากกับแกนหมุน เรียกระนาบศูนย์กำเนิดนี้ว่า เส้นศูนย์สูตร (equator) ซึ่งแบ่งโลกออกเป็นซีกเหนือและใต้ เนื่องจากค่าของมุมจะไปสิ้นสุดที่ขั้วโลกเหนือ-ใต้ที่มีค่าเชิงมุม 90 องศา พอดี ดังนั้นในการบอกตำแหน่ง จะกำหนดค่าวัดเป็น องศา ลิปดา ฟิลิปดา และต่อท้ายด้วยการระบุว่า เหนือ หรือ ใต้ เช่น

31 องศา 00 ลิปดา 00 ฟิลิปดาเหนือ หรือ 20 องศา 40 ลิปดา 45 ฟิลิปดาใต้



ส่วนศูนย์กำหนดของลองจิจูด กำหนดขึ้นจากแนวระนาบที่ตั้งผ่านแกนหมุนของโลก ตรงบริเวณตำแหน่งบนพื้นโลกที่ผ่านหอดูดาว เมืองกรีนิช ประเทศอังกฤษ เรียกเส้นศูนย์กำเนิดของลองจิจูดนี้ว่า เส้นเมอริเดียนเริ่มแรก (prime meridian) ที่ใช้แบ่งโลกออกเป็นซีกโลกตะวันออก และ ตะวันตก โดยหากวัดจากจุดศูนย์กลางของโลกตามแนวระนาบ จะสามารถกำหนดค่ามุมของมุมซีกโลกได้ 180 องศา ในแต่ละซีกโลก ใช้ในการนำมาอ้างอิงบอกตำแหน่งเช่นเดียวกับละติจูด แต่ต่างกันที่ต้องระบุว่าเป็นพิกัดของซีกโลกฝั่งตะวันออกหรือตะวันตก เช่น

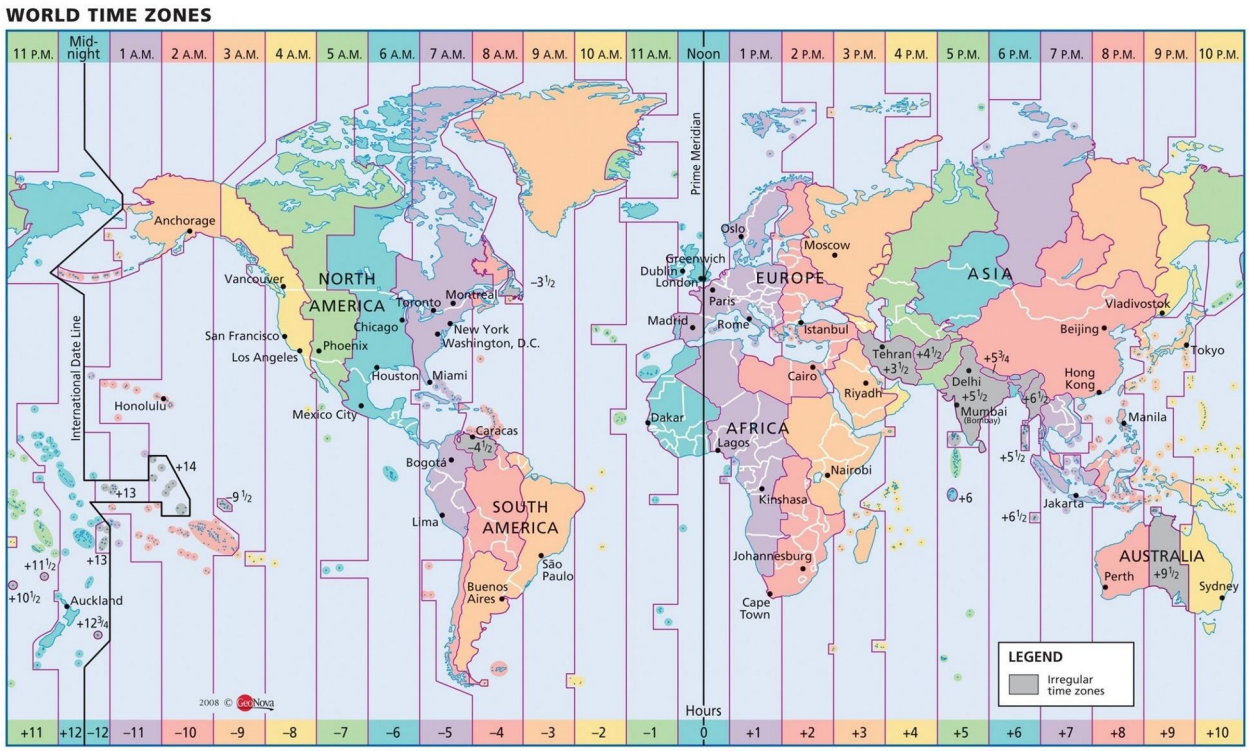
ลองจิจูดที่ 95 องศา 00 ลิปดา 00 ฟิลิปดาตะวันตก



ความสำคัญอีกอย่างหนึ่งของเส้นลองจิจูดคือ ใช้ในการการแบ่งเขตวันและเวลา

การแบ่งเขตวันและเวลาของประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก จะอาศัยเส้นลองจิจูดในการคำนวณหาวันและเวลาในแต่ละพื้นที่ ทั้งนี้โลกมีเส้นลองจิจูดหรือเส้นเมริเดียน 360 เส้น โดยกำหนดให้เส้นลองจิจูดที่ลากผ่านเมืองกรีนิช ประเทศอังกฤษ เป็นเส้นลองจิจูดที่ 0 องศา ที่เรียกว่า เมริเดียนแรก หรือ เมริเดียนปฐม

และเนื่องจากเวลาที่โลกหมุนรอบตัวเอง 1 รอบ จะใช้เวลา 24 ชั่วโมง นั่นคือ โลกหมุนรอบแกนเป็นมุม 360 องศา ดังนั้น โลกจะหมุนไป 15 องศาลองจิจูดทุกๆ 1 ชั่วโมง หรือหมุนไป 1 องศาลองจิจูดทุก ๆ 4 นาที



การแสดงระบบพิกัดภูมิศาสตร์ในแผนที่มาตรฐาน เส้นของระวางของแผนที่ (neat line) ทั้ง 4 มุม จะบอกค่าพิกัดของละติจูดและลองจิจูดกำกับไว้เสมอ และตามแนวเส้นของระวางแผนที่จะแสดงขีดแบ่งส่วนย่อย (ticks) ของค่าละติจูดและลองจิจูดไว้ โดยแผนที่ภูมิประเทศชุด L7017 มาตราส่วน 1 : 50,000 นี้ จะมีขนาดของแผ่นระวางอยู่ที่ 15 x 15 ลิปดา ตามแนวเส้นของระวางจะมีขีดแบ่งส่วนย่อยทุกๆ 5 ลิปดา และในแผนที่จะแสดงจุดตัดของละติจูดกับลองจิจูดทุกๆ จุดตัด 5 ลิปดา เรียกว่า **แกรติกูล (graticule)**

ลองกับแผนที่จริงกันดีกว่า :)

ระบบพิกัดกริด

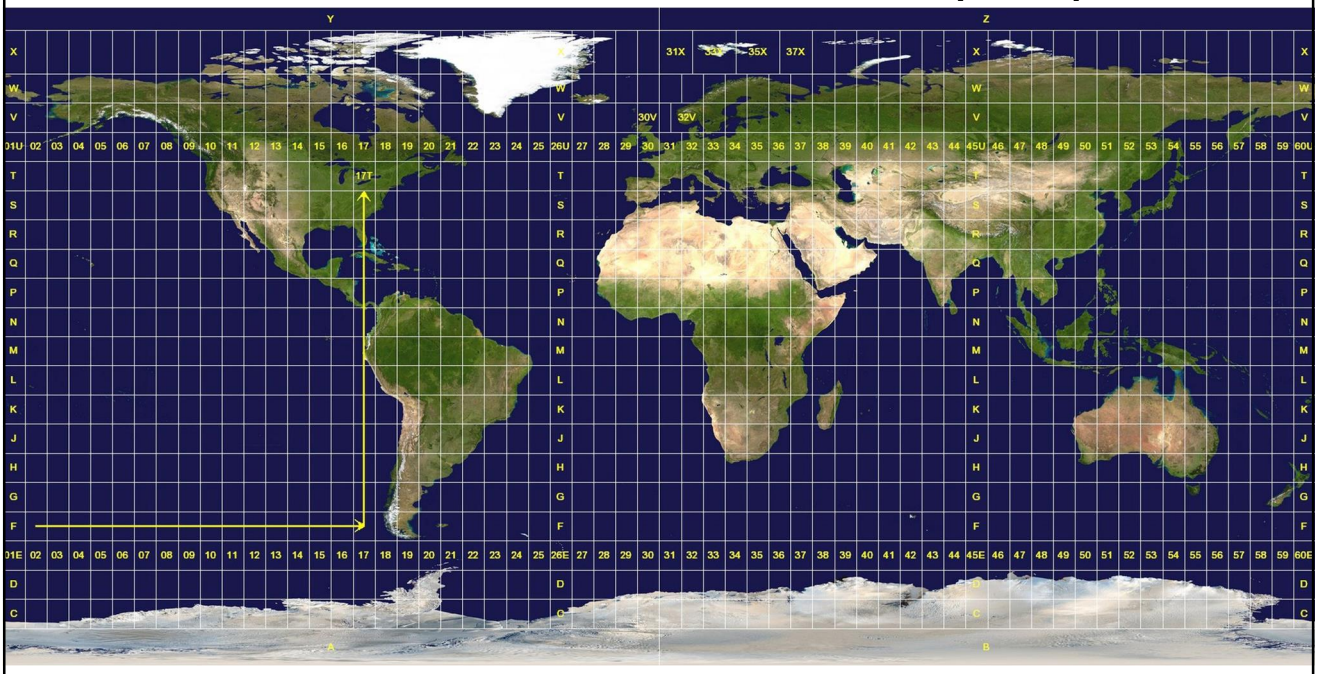
พิกัดกริด (grid coordinate) เป็นระบบพิกัดที่มีลักษณะเป็นตารางจัตุรัสฉาก (grid square) ที่เกิดจากการตัดกันของเส้นตรง 2 ชุดที่อยู่ในแนวเหนือ-ใต้ และแนวตะวันตก – ตะวันออก โดยกำหนดให้ค่าพิกัดที่อ้างอิงทางราบบอกตำแหน่ง เป็นค่าที่นับออกจากศูนย์กำเนิดสมมติที่กำหนดขึ้นในแต่ละโซน มีหน่วยวัดเป็นเมตร ตามค่าพิกัดสมมติ Northing และ Easting ที่กำหนดขึ้น ระบบพิกัดกริดดังกล่าว มี 2 ระบบคือ ระบบกิกัดกริด UTM และ ระบบพิกัดกริด UPS

1. ระบบพิกัดกริด UTM (Universal Transverse Mercator Grid system)

พิกัดกริด UTM ใช้ระบบตารางกริดในการช่วยบอกตำแหน่ง นิยมใช้ในแผนที่กิจการทางทหารทั่วโลก เนื่องจากระบุตำแหน่งและบอกพิกัดได้ง่าย เป็นการนำเอาเส้นโครงแผนที่ของ Gauss Krugger มาดัดแปลงร่วมกับ Cylideral Projection โดยรูปทรงกระบอกจะอยู่ในตำแหน่ง Transverse Position ทับแนวเส้น equator ตั้งฉากกับแนวแกนของขั้วโลก

ซึ่งประเทศไทยได้มีการใช้เส้นโครงแผนที่ UTM นี้ร่วมกับการทำแผนที่กิจการทหารภายในประเทศร่วมกับภาพถ่ายทางอากาศร่วมกับประเทศสหรัฐอเมริกาในปี 1953 เป็นแผนที่มาตรา 1 : 50,000 ชุด L708 ก่อนจะปรับปรุงเป็นชุด L7017 ในปัจจุบัน

Universal Transverse Mercator (UTM)



UTM system divides the Earth into 60 zones, each 6° of longitude in width.
The polar regions south of 80°S and north of 84°N are excluded.

1.1 การแบ่งโซนกริด (UTM grid zone)

การถ่ายทอดพื้นผิวของโลกจะอาศัยตารางกริดเข้ามาช่วย โดยแบ่งพื้นผิวของโลกออกเป็นโซน โซนละ 6 องศาลองจิจูด รวม 60 โซน โดยเริ่มต้นที่ โซนที่ 1 ที่ลองจิจูด 180°W - 174°W , โซนที่ 2 ลองจิจูดที่ 174°W - 168°W ไปเรื่อยๆ จนถึงโซนที่ 60 ลองจิจูดที่ 174°E - 180°E

และเนื่องจากมีการใช้คุณสมบัติของเส้นโครงแผนที่แบบทรงกระบอก ทำให้พื้นที่ที่ห่างจากแนวเส้นสัมผัสมีความคาดเคลื่อนมากกว่าบริเวณใกล้แนวเส้นสัมผัส ทำให้มีค่าความคาดเคลื่อนตาม Scale Factor คือ ที่เมอริเดียนย่านกลาง จะมีค่า 0.99960 ที่แนวรอยตัดมีค่า 1.0 และที่ขอบโซนจะมีค่า 1.0010

1.2 การกำหนดเลขอักษรประจำเขตกริด (grid zone designation)

ตามระบบ UTM จะใช้ถ่ายทอดรายละเอียดของผิวโลกครอบคลุมระหว่างละติจูด 84°N - 80°S โดยแบ่งเป็นส่วน ส่วนละ 8 องศา ตามละติจูด จำนวน 20 ส่วน แบ่งเป็น 10 ส่วนในแนวเหนือ และ 10 ส่วนในแนวใต้ ส่วนบนสุดของซีกโลกเหนือ มีขนาดของส่วน 12 องศาละติจูด

ส่วนจะกำกับเรียกด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษทีกำหนด จากซีกโลกใต้ขึ้นไปทางซีกโลกเหนือ เริ่มจากตัวอักษร C ถึง X ตามลำดับ ยกเว้นตัว I (ไอ) และ O (โอ) เนื่องจากมีรูปร่างคล้ายเลข 1 และ 0

แต่ละกริดโซนจะถูกแบ่งย่อยออกเป็นรูปสี่เหลี่ยม ขนาด 6° ลองจิจูด และ 8° ละติจูด และกำหนดเรียกเป็น “เลขอักษรประจำเขตกริด” (grid zone designation) มีหลักกำหนดเรียกแบบอ่านไปทางขวาและขึ้นบน เช่น ประเทศไทย มีเลขอักษรประจำเขตกริด คือ 47N, 47P, 47Q และ 48N, 48P, 48Q

1.3 ค่าพิกัดสมมติ (False coordinate)

เป็นค่าพิกัดที่จุดศูนย์กำเนิดของแต่ละโซน ที่กำหนดให้จุดศูนย์กำเนิดอยู่ที่จุดตัดมุมฉากของเส้นศูนย์สูตรกับเส้นเมอริเดียนย่านกลางในแต่ละโซน ค่าพิกัดสมมตินี้มีอยู่ 2 ค่า คือ ค่าพิกัดเหนือสมมติ และ ค่าพิกัดตะวันออกสมมติ โดยจะกำหนดค่าสมมติขึ้นมาเพื่อหลักเลี่ยงค่าพิกัดเป็นลบ ดังนี้

ซีกโลกเหนือ	มีค่า
False Northing	0 เมตร
False Easting	500,000 เมตร
ซีกโลกใต้	มีค่า
False Northing	10,000,000 เมตร
False Easting	500,000 เมตร

1.4 การกำหนดตารางจตุรัสแสนเมตร (100,000 meter square)

เป็นการแบ่งโซนกริด แต่ละโซนให้ค่าพิกัดสมมติมีระยะห่างจากแนวจุดศูนย์ที่เส้น equator และเส้นเมอริเดียนย่านกลางของโซน ช่วงละ 100,000 เมตร ทำให้เกิดตารางจตุรัส 100,000 เมตรขึ้น แต่ละตารางจะมีอักษรประจำที่ไม่ซ้ำกัน

ตามแนว Easting ของแต่ละโซน 100,000 เมตร จะมี 6 ช่อง กับเศษของแสนเมตรบริเวณขอบของโซน 2 ช่อง รวมเป็น 8 ช่อง เมื่อรวม 3 โซน จะมี 24 ช่อง เท่ากับตัวอักษรที่กำกับตั้งแต่ A - Z ยกเว้น I กับ O เช่นเดิม ทำให้ตัวอักษร A –Z จะซ้ำกันทุกๆ 3 โซน โดยเริ่มจากโซนที่ 1 ถึง โซนที่ 60

ตามแนว Northing แต่ละโซน ที่ลากเส้นขนานระยะ 100,000 เมตรขนานกับเส้น equator ทั้งในซีกโลกเหนือและใต้ จะกำหนดตัวอักษรเริ่มจาก equator ในซีกโลกเหนือ ดังนี้

กรณี โซนเลขคี่ เริ่มจาก A – V ยกเว้น I กับ O ตัวอักษรจะซ้ำกันทุกๆ 200,000 เมตร

กรณี โซนเลขคู่ ตัวอักษรตัวแรกเหนือเส้น equator จะเริ่มที่ F – V ต่อไปเริ่มที่ A – V ตามลำดับเช่นเดิม ยกเว้น I และ O

ส่วนทางซีกโลกใต้นั้น ตัวอักษรกำกับเริ่มที่ใต้เส้น equator ลงไปตามลำดับโดยไล่ตัวอักษรย้อนกลับ

โซนคี่ เริ่มจาก V – A โซนเลขคู่ เริ่มจาก E – A และ V – A ที่ 80°S ตัวอักษรโซนเลขคี่จะเป็นตัว M และโซนเลขคู่จะเป็นตัว S

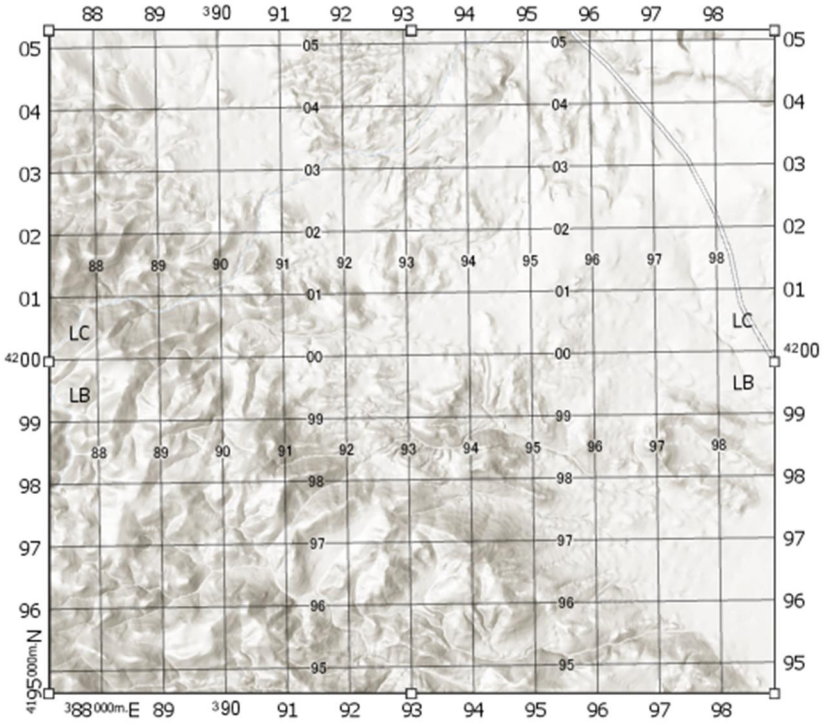
PLATE 12

96° 480,000m 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

1.5 การแบ่งตารางกริดพันเมตร (1,000 meter grid square)

เป็นตารางย่อยที่แบ่งจากกริด 100,000 เมตร ด้านละ 100 ส่วน ส่วนละ 1,000 เมตร และทุกระยะ 1,000 เมตรจะกำหนดค่าตัวเลขกำกับจาก 00 – 99 ทั้งในแนวราบและในทางตั้ง ซึ่งตัวเลขหมายถึงระยะทางหลักหมื่นและหลักพันของจัตุรัส 100,000 เมตรแต่ละตาราง ซึ่งในแผนที่ 1 : 50,000 จะปรากฏอยู่ในรูปแบบของเส้นสีดำ และจะมีความหนาเข้มกว่าปกติทุกๆระยะ 10,000 เมตร



1.6 การอ้างอิงค่าพิกัดกริดบอกตำแหน่ง (grid coordinate reference) ที่สมบูรณ์จะต้องอ้างอิงบอกประกอบด้วย เลขอักษรประจำเขตกริด (grid zone designation) อักษรประจำจัตุรัส 100,000 เมตร และค่าพิกัดกริดของจุดที่ต้องการ ที่บอกค่าละเอียดขนาดต่างๆ เช่น

48QUC15357225

48Q	บอกพิกัดเลขอักษรประจำเขตกริด	ขนาด 6x8 องศา
48QUC	บอกพิกัดของอักษรประจำจัตุรัส	ขนาด 100,000 เมตร
48QUC17	บอกค่าพิกัดละเอียดของจัตุรัส	ขนาด 10,000 เมตร
48QUC1572	บอกค่าพิกัดละเอียดของจัตุรัส	ขนาด 1,000 เมตร
48QUC153722	บอกค่าพิกัดละเอียดถึงจัตุรัส	ขนาด 100 เมตร
48QUC15357225	บอกค่าพิกัดละเอียดถึงจัตุรัส	ขนาด 10 เมตร

ในการอ่านค่าพิกัดกริดนี้มีหลักการคือ อ่านแบบไปทางขวาและขึ้นข้างบน และเขียนบอกค่าพิกัดเรียงต่อเนื่องกันไม่มีเว้นวรรค ตัวเลขบอกค่าพิกัดกริดของจุดที่ต้องการ กลุ่มแรกจะเป็นค่าทาง Easting กลุ่มที่สองจะเป็นค่าทาง Northing ที่จะมีตัวเลขเป็น **จำนวนคู่เสมอ**

2. ระบบพิกัดกริด UPS (Universal Polar Stereographic Grid system)

UPS เป็นระบบพิกัดกริดที่สร้างเพื่อใช้กำหนดตำแหน่งและอ้างอิงในการบอกตำแหน่งบริเวณขั้วโลกเหนือ (ละติจูด 84°N - 90°N) และขั้วโลกใต้ (ละติจูด 80°S - 90°S) โดยระบบดังนี้

2.1 การแบ่งโซนกริดขั้วโลกใต้ (UPS grid zone) กำแหนดแบ่งออกเป็น 2 โซนทั้งขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้ โดยใช้เส้นเมอริเดียนที่ 0 องศา และ 180 องศา เป็นเส้นแบ่งโซนและใช้อักษรภาษาอังกฤษเรียกกำกับโซน

UPS ขั้วโลกเหนือ ใช้อักษร Y (ซีกโลกตะวันตก) และ Z (ซีกโลกตะวันออก)

UPS ขั้วโลกใต้ ใช้อักษร A (ซีกโลกตะวันตก) และ B (ซีกโลกตะวันออก)

2.2 ค่าพิกัดสมมติของศูนย์กำเนิด (false origin coordinate)

เป็นค่าพิกัดที่กำหนดให้จุดศูนย์กำเนิดบริเวณขั้วโลกเหนือและใต้อยู่ที่จุดตัดมุมฉากของเส้นเมอริเดียน 0° และ 180° กับ 90°E และ 90°W หรือที่ขั้วโลกทั้ง 2 จุด ค่าพิกัดเหนือสมมติและค่าพิกัดตะวันออกสมมติ เท่ากับ 2,000,000 เมตร

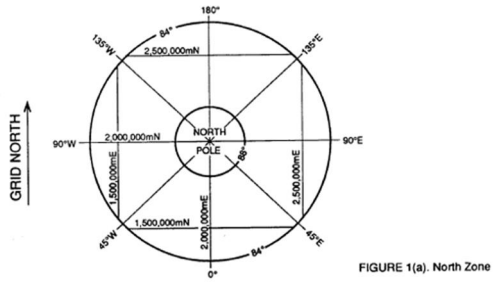


FIGURE 1(a). North Zone

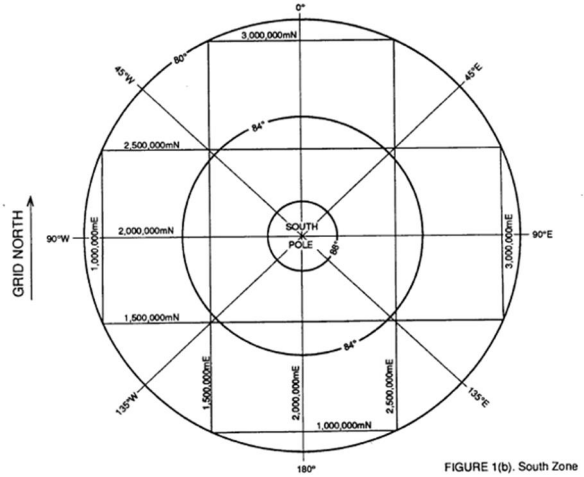


FIGURE 1(b). South Zone

2.3 การกำหนดตารางจัตุรัสแสนเมตร (100,000 meter square)

เป็นการแบ่งระยะห่างค่าพิกัดสมมติ Northing และ Easting ให้มีระยะห่างช่วงละ 100,000 เมตรจากแนวจุดศูนย์กำเนิดที่ขั้วโลก เป็นตารางจัตุรัส 100,000 เมตร และกำหนดตัวอักษรกำกับเรียกว่า “อักษรประจำจตุรัสแสนเมตร” โดยมีหลักเกณฑ์ในการกำหนดอักษรประจำจัตุรัสแสนเมตร บริเวณขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้ ดังนี้

บริเวณขั้วโลกเหนือ ช่วงระยะทาง 100,000 เมตร ในแนว Northing และ Easting จากแนวศูนย์กำเนิด แบ่งได้โซนละ 6 ช่อง กับเศษของแสนเมตร รวมทั้งหมดบริเวณขั้วโลกเหนือแบ่งได้ 14 ช่อง และแต่ละช่องตาราง 100,000 เมตร กำกับด้วยตัวอักษรประจำดังนี้

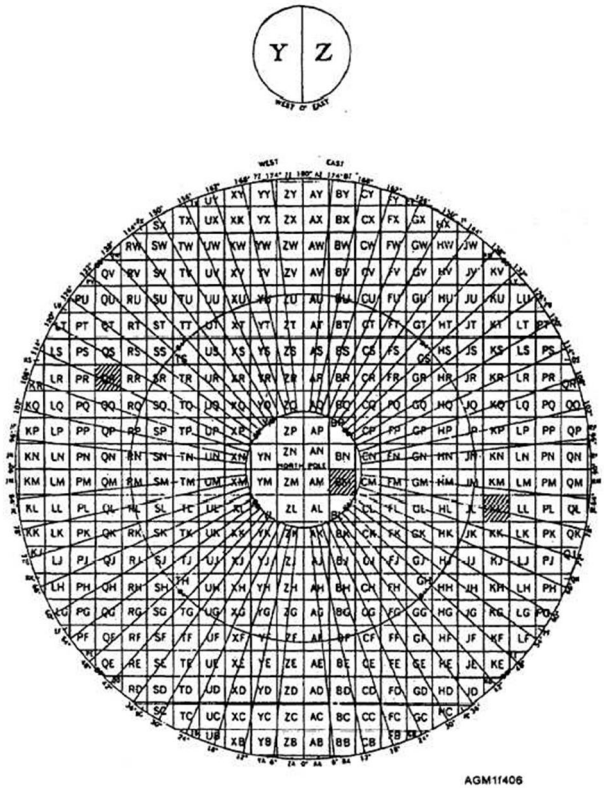
แนว Easting โซน Y เริ่มจาก R – Z จากขอบโซนซ้ายสุดยกเว้นอักษร V , W ส่วนแนว Easting โซน Z เริ่มจาก A – J จากแนวจุดศูนย์กำเนิด ยกเว้นตัวอักษร D,E, I

แนว Northing เริ่มจาก A – P จากขอบโซนล่างสุด ยกเว้น I และ O

บริเวณขั้วโลกใต้ ช่วงระยะทาง 100,000 เมตร ในแนว Northing และ Easting จากแนวศูนย์กำเนิด แบ่งได้โซนละ 11 ช่อง กับเศษของแสนเมตร รวมทั้งหมด 24 ช่อง และแต่ละช่องตาราง 100,000 เมตร กำกับด้วยตัวอักษรประจำดังนี้

แนว Easting โซน A เริ่มจาก J – Z จากขอบโซนซ้ายสุดยกเว้นอักษร M, N, O, V, W ส่วนแนว Easting โซน B เริ่มจาก A – R จากแนวจุดศูนย์กำเนิด ยกเว้นตัวอักษร D, E, I, M, N, O

แนว Northing เริ่มจาก A – Z จากขอบโซนล่างสุด ยกเว้น I และ O



2.4 การแบ่งตารางกริดพันเมตร มีหลักการแบ่ง การอ่าน และการกำหนดตัวอักษรประจำโซนเหมือนกับของระบบกริดแบบ UTM

จบการนำเสนอ