รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

การไฟฟ้านครหลวง. **ข่าวการไฟฟ้า**. กรุงเทพมหานคร: ปีที่ 42 ฉบับที่ 316 เดือนตุลาคม-ธันวาคม 2542.

การไฟฟ้านครหลวง. **เอกสารประชาสัมพันธ์โครงการ** GIS/AM/FM. กรุงเทพมหานคร: 2540.

การไฟฟ้านครหลวง. **เอกสารประกอบการทำงานของหน่วยงานต่าง ๆ**. กรุงเทพมหานคร: (ม.ป.ป.)

ชนินทร์ ทินนโชติ. **เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชา** Land Information System. (ม.ป.ท.), 2539. (อัดสำเนา)

ชูเกียรติ วิเชียรเจริญ. **งานรังวัดดาวเทียม** GPS. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาวิศวกรรมสำรวจ คณะวิศวกรรมศาสตร์, 2539

ชูเกียรติ วิเชียรเจริญ. **หลักการวิธีการทำงานของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม** GPS **แบบสองความถี่**. (ม.ป.ท.), 2539. (อัดสำเนา)

ยรรยง ทรัพย์สุขอำนวย. **วิชาการสำรวจ**. กรุงเทพมหานคร: ครั้งที่ 12. (ม.ป.ท), 2543.

วาสนา สุขกระสานติ. **โลกของคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ คู่มือเรียนรู้คอมพิวเตอร์ฉบับสมบูรณ์**. กรุงเทพมหานคร: โรมพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.

สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย. **ระบบสารสานเทศภูมิศาสตร์ในประเทศไทย**. กรุงเทพมหานคร: สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศ, 2533.

ภาษาอังกฤษ

American Society of Photogrammetry : Manual of Photogrammetry. 3d ed., George Banta Co., Inc., Menasha, Wis., 1966.

Edgar Falkner : Aerial Mapping. CRC Press, Inc., Baca Raton, Florida, 1995.

Environmental Systems Research Institute, Inc. www.businessmap.com/Library/gis/electric/elecgas1.html. 2 pp. , 1998.

Environmental Systems Research Institute, Inc.www.grida.no/cgiar/awpack/Planning.html. 2 pp.,1998

International Irrigation Management Institute. www.cgiar.org.html. 1 pp., 1996.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

เครื่องมือที่มีใช้อยู่ของการไฟฟ้านครหลวง

ก.1 เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GPS รุ่น Pro XL

จากบทที่ 3 ในหัวข้อที่ 3.4 กล่าวถึง เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัย ได้แบ่งไว้ 2 ประเภทใหญ่ ๆ สำหรับภาคผนวก ก. นี้จะกล่าวถึงความเป็นมาของเครื่องมือ ส่วนประกอบ วิธีการใช้ วิธีการนำเครื่องมือไปใช้ในการเก็บข้อมูลในภูมิประเทศ และอื่น ๆ ที่สำคัญ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อผู้อ่านวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ด้วย เครื่องมือที่จะกล่าวถึงนี้เป็นเครื่องมือที่มีใช้อยู่ในการไฟฟ้านครหลวงเท่านั้น ดังนี้

ก.1.1 เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GPS รุ่น Pro XL

ระบบดาวเทียม GPS (Global Positioning System) เป็นระบบนำวิถีที่ใช้ในการหาพิกัดตำแหน่งจากการรับสัญญาณคลื่นวิทยุจากดาวเทียม หลักการรังวัดเพื่อหาพิกัดตำแหน่งใช้วิถีการวัดระยะไปยังดาวเทียม ระบบ GPS มีสถานีภาคพื้นดินที่คอยติดตามดูการเคลื่อนที่ของดาวเทียมอยู่ตลอดเวลา ทำให้รู้วงโคจรหรือตำแหน่งของดาวเทียมที่ขณะเวลาต่าง ๆ ข้อมูลการรังวัดของสถานีติดตามดาวเทียมจะนำไปพยากรณ์วงโคจรล่วงหน้า จากนั้นจึงส่งข้อมูลวงโคจรที่พยากรณ์ไว้ล่วงหน้าแล้วนี้ไปเก็บบันทึกไว้ในดาวเทียมเพื่อพร้อมทีจะส่งกระจายลงมาพร้อมกับคลื่นวิทยุความถี่สูง ถ้าเราต้องการรู้พิกัดตำแหน่งของจุดใดที่ต้องการก็เนำเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GPS ไปวางที่จุดนั้น (ชูเกียรติ วิเชียรเจริญ , 2539) ทางหน่วยงานการไฟฟ้านครหลวงมีเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GPS รุ่น Pro XL เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บข้อมูล (ตำแหน่งที่ตั้งของผู้ขอใช้ไฟฟ้า) องค์ประกอบของการนำระบบ GPS ไปใช้ในการสำรวจจะประกอบไปด้วย ดาวเทียม เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม ผู้ใช้และโปรแกรมที่ใช้ในการตรวจสอบและแปลงข้อมูลเข้าสู่ระบบ GIS (ดังรูปที่ ก.1)

รูปที่ ก.1 ชุดอุปกรณ์เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GPS รุ่น Pro XL

ก.1.2 หลักการหาตำแหน่ง (Positioning Concept)

ระบบดาวเทียม GPS ใช้ค่าพิกัดที่อ้างอิงกับพื้นหลักฐาน WGS 84 ซึ่งสามารถแบ่งการหาตำแหน่งพิกัดออกได้ 2 วิธี คือ การหาตำแหน่งจุดเดี่ยว (Single Point Positioning) และการหาตำแหน่งแบบสัมพัทธ์ (Relative Pointioning) ซึ่งในวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้จะกล่าวถึงการหาตำแหน่งแบบสัมพัทธ์อย่างเดียวเท่านั้น บริเวณพื้นที่ตัวอย่างเขตราษฎร์บูรณะ เพื่อใช้ในการปรับปรุงข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1) การหาตำแหน่งแบบสัมพัทธ์ (Relative Pointioning) เป็นวิธีที่ใช้สำหรับงานที่ต้องการความถูกต้องสูงและจะต้องทราบตำแหน่งสัมบูรณ์อย่างน้อยหนึ่งจุด เพื่อใช้หาค่าตำแหน่งสัมบูรณ์ของจุดอื่น ๆ ฉะนั้นจะต้องมีเครื่องรับอย่างน้อย 2 เครื่องในการทำงาน (ชูเกียรติ วิเชียรเจริญ,2539)

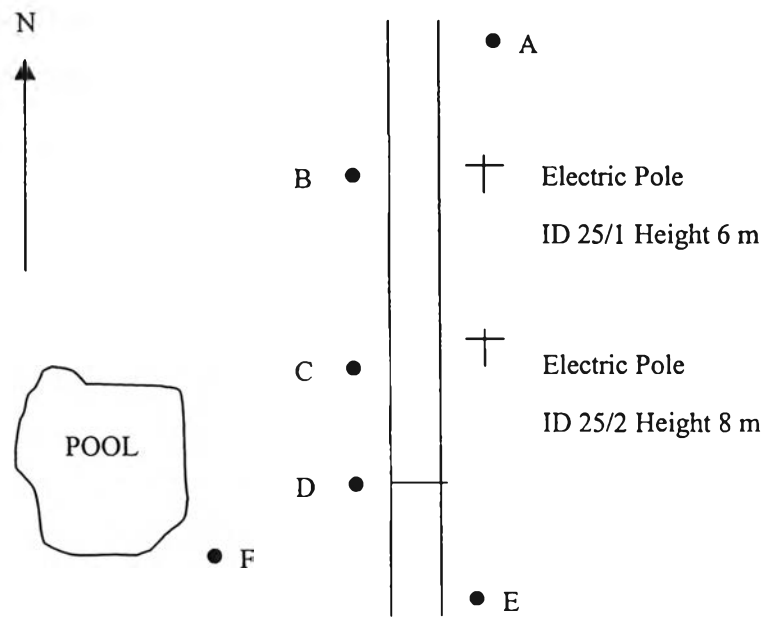
2) การหาตำแหน่งแบบสัมพัทธ์ บางคนจะใช้คำว่า Differential Positioning เป็นวิธีการหาตำแหน่งเปรียบเทียบกันระหว่างจุดสองจุด วัตถุประสงค์ของการหาตำแหน่งแบบสัมพัทธ์ คือ ความถูกต้องของตำแหน่งเครื่องรับดีขึ้นกว่าการหาตำแหน่งของจุดเดี่ยว

การหาตำแหน่งแบบสัมพัทธ์นี้ต้องใช้เครื่องรับสัญญาณตั้งแต่สองเครื่องขึ้นไป โดยที่เครื่องรับอันแรกจะวางรับสัญญาณที่หมุดหลักฐาน ซึ่งจะรู้ค่าตำแหน่งพิกัดอยู่แล้ว หมุดหลักฐานนี้เรียกว่า สถานีหลักฐาน (Base Station) ในวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ สถานีหลักฐาน จะอยู่ที่บนดาดฟ้า ของตึก 10 การไฟฟ้านครหลวงเขตวัดเลียบ ซึ่งเป็นสถานที่เหมาะสมมาก เนื่องจาก บนดาดฟ้าจะโล่งไม่มีสิ่งกรีดขวางในการรับสัญญาณดาวเทียม เครื่องรับอันที่สองจะนำ

ไปวางตามจุดที่ต้องการหาตำแหน่ง (ในพื้นที่ตัวอย่าง) เปรียบเทียบกับสถานีฐานจุดเหล่านี้ เรียกว่า จุดรีโมท (Remote Staion)

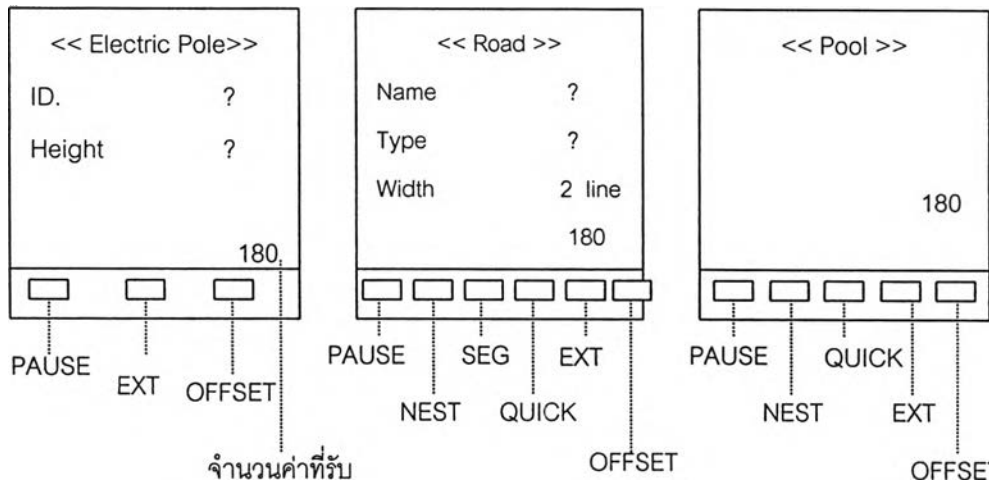
หลักการทำงานของการหาตำแหน่งแบบสัมพัทธ์ คือ เครื่องรับสถานีฐานและที่จุดรีโมท จะต้องรังวัดไปยังดาวเทียมกลุ่มเดียวกันและที่ขณะเวลาเดียวกัน โดยเครื่องรับมีช่องรับติดตามดาวเทียมได้มากกว่า 4 ดวง ในกรณีที่มีดาวเทียมอยู่ในท้องฟ้ามากกว่า 4 ดวง เครื่องรับจะเลือกดาวเทียมเพียง 4 ดวงเท่านั้น และต้องมีรูปลักษณ์เชิงเรขาคณิตที่ดีที่สุด หรือมีค่า PDOP (Position Dilution of Precision คือ ค่าที่ใช้ในการบ่งชี้ว่าความถูกต้องของตำแหน่งจะมีมากน้อยเพียงใด) ต่ำที่สุดมาใช้เป็นการคำนวรตำแหน่งของเครื่องรับ ค่าพิกัดตำแหน่งของเครื่องรับจะเป็นตำแหน่งสัมบูรณ์ โดยเหตุที่มีความคลาดเคลื่อนมีระบบ (Systematic Error) เช่นความคลาดเคลื่อนวงโคจร ความคลาดเคลื่อนในชั้นบรรยากาศ เป็นต้น มีผลต่อซูโดเรนจ์ (คือระยะทางที่วัดจากดาวเทียมมายังเครื่องรับสัญญาณ) และการคำนวณตำแหน่ง ในลักษณะที่คล้ายกันและมีขนาดเท่า ๆ กัน เมื่อคำนวณค่าต่างของตำแหน่งทั้งสอง ความคลาดเคลื่อนมีระบบเหล่านี้จึงหักล้างกันไปจนเกือบหมด ความถูกต้องของการหาตำแหน่งแบบสัมพัทธ์นี้จึงอยู่ในเกณฑ์ $\pm$2 ถึง 5 เมตร

ตัวอย่างการเก็บข้อมูล



รูปที่ ก. 2 ตัวอย่างการเก็บข้อมูล

สมมติ ต้องการเก็บข้อมูลดังภาพข้างบน และมี Data dict ชื่อ Test1 และมีรายการ Data dictionary ดังนี้ คือ



ต้องการที่จะเก็บข้อมูลดังรูปข้างบน ควรจะปฏิบัติดังนี้

1) เริ่มต้นเก็บข้อมูล ให้เข้าไปที่ Main menu / Data capture / Create rover file ถ้าไม่ต้องการแก้ชื่อ file ให้กด Enter แต่ถ้าต้องการแก้ไขชื่อ file→ กด แล้วป้อนชื่อ file ที่ต้องการแก้ไข (ได้ไม่เกิน 8 ตัว) แล้วกด Enter เลือก Data dict. ชื่อ Test1 จะได้หน้าจอดังรูปข้างล่าง กด OK จะเข้าสู่ Menu ' Start feature'

Create file		
File	:	R012617 a
Data dict	:	Teat 1
Free space	:	490 kB

2) ให้ไปยืนที่จุด (A) เลือก Feature [Road] แล้วกด Enter เครื่องจะเริ่มเก็บข้อมูลทันที (ดูรูปที่ 2 ประกอบ) เมื่อมาถึงหน้าจอนี้ เครื่อง TDC1 จะมีตัวเลขขึ้นทางด้านล่างขวามือ (จำนวนค่าพิกัดที่รับ) แสดงว่าเครื่องเริ่มเก็บข้อมูลแล้ว ให้เดินเก็บไปเรื่อย ๆ ขณะที่เดินเก็บนั้นสามารถที่จะป้อนชื่อ (Name) ชนิด (Type) และความกว้างของถนน (Width) ได้

3) เมื่อเก็บข้อมูลมาถึงจุด (B) กด F1 (PAUSE) , F2 (NEST) เครื่อง TDC1 จะขึ้นหน้าจอหัวข้อ Nest feature จะมีเฉพาะ feature ที่เป็น point เท่านั้น เลือก Electric Pole กด Enter แล้วเดินไปที่เสาไฟฟ้าที่ต้องการจะเก็บ เมื่อมาถึงจุดที่ต้องการแล้ว ให้กด F1 (Resume) เครื่อง TDC1 จะเริ่มเก็บข้อมูล เมื่อเก็บข้อมูลได้ตามจำนวนที่ต้องการ

แล้ว ให้กด F1 (PAUSE) แล้วกด OK หน้าจอจะขึ้นหัวข้อ << Road >> เดินกลับมาที่จุด (B) กด F1 (PAUSE) เพื่อเก็บข้อมูลถนนต่อ

4) เดินเก็บข้อมูลมาจนถึง จุด (C) กด F1 (PAUSE) , F2 (NEST) เลือก Electric Pole ต้องการเก็บข้อมูลเสาไฟฟ้า แต่มีแนวร่องน้ำกั้นอยู่ กด F3 (OFFSET) , ป้อนค่า Bearing (แนวจุดที่ยืนกับเสาไฟฟ้าทำมุมกับทิศเหนือ) , Slope dist (ระยะลาด) , Inclination (มุมกด เหนือ มุมเงย) เมื่อป้อนแล้วกด (OK) , F1 (RESUME) เครื่อง TDC1 ก็จะเริ่มเก็บข้อมูล เมื่อข้อมูลได้ตามจำนวนที่ต้องการแล้ว กด F1 (PAUSE) , (OK) แล้วเดินกลับไปที่จุด (C) กด F1 (RESUME) แล้วเดินต่อไป

5) เดินเก็บข้อมูลมาถึงจุด (D) กด F3 (SEG) เลือก feature Road ในหัวข้อ << Road >> เปลี่ยนจาก Concrete เป็น Asphalt แล้วเดินเก็บข้อมูลต่อไป มุมล่างขวาจะนับ 1 ใหม่

6) เดินไปที่จุด (E) เลือก feature Pool เดินเก็บรอบสระน้ำจนมาครบรอบที่จุด (E) กด (OK) ถ้าเดินไม่ครบรอบ จุดแรกที่รับสัญญาณกับจุดสุดท้ายที่รับสัญญาณ จะต่อกันเอง

7) กด (Clear) เพื่อออกจาก file R012617a

8) กด (Clear) เพื่อออกจาก Data Dictionary

9) กด (Func) , (Clear) เพื่อปิดเครื่อง

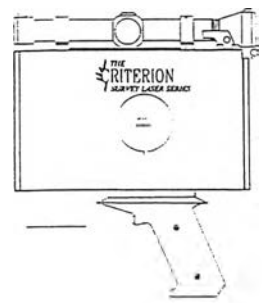
10) นำเครื่อง TDC1 ต่อเข้ากับ COM1 (PC) เพื่อ Download ข้อมูลจาก TDC1 เข้าสู่เครื่อง PC โดยใช้ Software PFINDER

<u>หมายเหตุ</u> เมื่อขณะเก็บข้อมูลอยู่นั้น สามารถ กด (GPS) หรือ (Func) (Config) เพื่อเรียกดูรายละเอียดต่าง ๆ ได้

ก.2 เครื่อง Laser Gun Criterion 300

เครื่อง Laser Gun เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดระยะทางอีกประเภทหนึ่งที่การไฟฟ้านครหลวงมีใช้อยู่ในปัจจุบัน เพื่อใช้ในการปรับปรุงข้อมูล คือ เครื่อง Laser Gun Criterion 300 ดังรูปที่ ก.3 ซึ่งเป็นเครื่องมือสำรวจขนาดเล็กที่ภายในประกอบด้วยอุปกรณ์วัดระยะทางด้วย Infrared โดยไม่จำเป็นที่จะต้องใช้เป้าสะท้อน อุปกรณ์ในการวัดความลาดชัน และเข็มทิศแบบอิเลคทรอนิค โดยมีโปรแกรมควบคุมการทำงานแบบ Menu ที่สะดวกในการควบคุม เครื่อง Laser Gun Criterion 300 นี้สามารถทำงานอย่างต่อเนื่องได้นานกว่า 7.5 ชั่วโมง โดยเครื่องนี้

อาศัยพลังงานจากแบตเตอรี่แบบประจุไฟใหม่ได้ การควบคุมการทำงานของเครื่อง Laser Gun กระทำได้โดยการผ่านแป้นกดด้านหลังของเครื่องพร้อมทั้งมีจอภาพแบบ LCD ใช้แสดงผลขนาด 2 บรรทัด เพื่อสะดวกในการอ่านค่าต่าง ๆ



รูปที่ ก.3 รูปด้านข้างของเครื่อง Laser Gun Criterion 300

ตัว Sensor ของเครื่อง Laser Gun Criterion 300 ประกอบด้วยอุปกรณ์วัด Sensor 3 ส่วน ที่จะใช้ในการอ่านค่าต่าง ๆ คือ

1. Laser Range Sensor ใช้ในการวัดระยะทาง
2. Fluid Tilt Sensor ใช้ในการวัดความลาดเอียงหรือมุมดิ่ง
3. Fluxgate Compass ใช้ในการอ่านค่าทิศทาง (Azimuth)

โดยโปรแกรมจะทำการคำนวณโดยอาศัย ค่าที่ได้จาก Sensor เพื่อแสดงผลข้อมูลที่ต้องคำนวณ เช่น ระยะราบ , ระยะดิ่ง , ค่าพิกัดของตำแหน่งที่เล็ง เป็นต้น

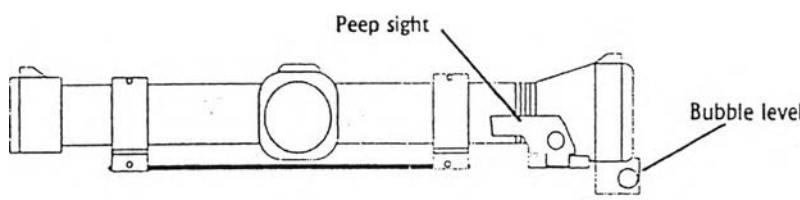
1. Laser Range Sensor เป็นส่วนที่ใช้ในการวัดระยะ โดยอาศัยเวลาในการเดินทางของแสงในช่วงคลื่น Infrared ซึ่งในส่วนนี้เป็นส่วนที่มีความไวสูงมาก และยังเป็นเครื่องมือที่พิเศษ คือ สามารถทำงานได้ 2 ลักษณะ คือ สามารถวัดระยะทางได้โดยการใช้เป้าสะท้อนกลับ และในการวัดระยะทางไม่ต้องใช้เป้าสะท้อนก็ได้ ด้วย Optional Lens Filter และยังสามารถเห็นถึงข้อแตกต่างของชนิดของเป้าสะท้อนจากขบวนการทำงานทั้งหมด เครื่องวัดระยะ Laser Gun Criterion 300 นี้สามารถวัดระยะทางได้สูงสุด ทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับชนิดของเป้าสะท้อนและสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงาน ซึ่ง Laser Gun Criterion 300 สามารถวัดระยะได้ไกลถึง 40,000 ฟุต (12 กิโลเมตร) โดยใช้เป้าสะท้อน และถ้าไม่ใช้เป้าสะท้อนวัดระยะได้ไกลถึง 1,500 ฟุต (460 เมตร)

2. Fluid Tilt Sensor เป็นส่วนที่ใช้ในการวัดมุมดิ่ง และยังเป็นเครื่องมือที่ถูกใช้ในการคำนวณหาความสูง , ระดับ และการคำนวณหาระยะราบแล้วทำการแปลงเป็นระยะลาด (ความชัน) การวัดมุมกระทำได้อยู่ในช่วงของ ± 60 องศา

3. Fluxgate Compass เป็นเข็มทิศแบบอิเล็กทรอนิคที่ใช้สำหรับในการวัดมุมราบหรือใช้ในการอ่านค่าภาคของทิศ (Azimuth) ใน Sensor นี้จะมีจานองศาที่ถูกวางตัวให้ลอยอยู่บนของเหลวชนิดหนึ่ง อยู่ด้านในของรูปทรงกระบอกของตัวเครื่อง ซึ่งยอมให้มีการอ่านค่าภาคของทิศได้ แม้แต่ในกรณีที่เครื่องมือมีความเอียงถึง 15 องศา จากแนวราบ เข็มทิศนี้มีข้อแตกต่างในการวัดมุม 1 – 26 วินาที ถ้ามีการวัดมุมโดยการกดที่กลปืนของเครื่อง Laser Gun Criterion 300 ค้างไว้ จะทำให้การวัดมุมมีความละเอียดเพิ่มมากขึ้น เนื่องเครื่องมือชนิดนี้ทำการเฉลี่ยค่าให้

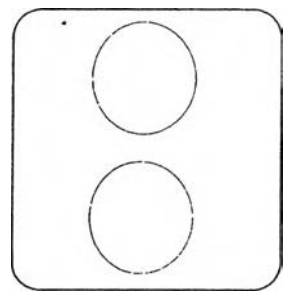
ก.2.1 ส่วนประกอบอื่น ๆ ที่สำคัญ มีดังนี้

ก.2.1.1 Sighting Scope , Level , and Peep Sight เป็นกล้องที่มีขนาดกำหลังขยายถึง 2.5 เท่า ภายในตัวกล้องเล็งจะมีสายใยเป็นรูปกากบาท เพื่อช่วยในการเล็งเป้าหมายในการวัดระยะได้มากถึง 100 ฟุต และมี Bubble level จะอยู่ด้านหลังของตัวกล้องและอยู่ด้านล่างถัดจาก eyepiece Bubble level ยังจะช่วยในเรื่องของการรักษาให้กล้องได้ระดับในการวัด และมี Peep Sight อยู่ทางด้านซ้ายของตัวกล้อง และอยู่ทางด้านหน้าของ eyepiece เพื่อช่วยในการเล็งเป้าหมายในการวัดระยะให้ตรงกับเป้าหมาย



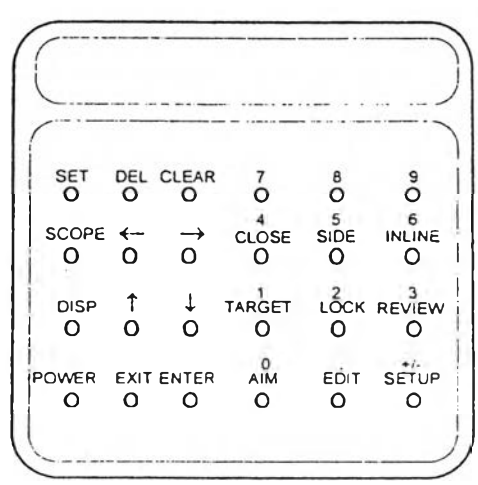
รูปที่ ก.4 Sighting Scope , Level , and Peep Sight

ก.2.1.2 Front and Back Panels ด้านหน้าของเครื่อง Laser Gun Criterion 300 ประกอบไปด้วยเลนส์จำนวน 2 ตัว ใช้สำหรับในการส่งและรับสัญญาณคลื่นโดยเลนส์ที่อยู่ด้านบนของตัวเครื่อง จะทำหน้าที่สงคลื่นออกไปและเลนส์ที่อยู่ด้านล่างจะทำหน้าที่รับคลื่นที่สะท้อนกลับมาจากเป้า (ใช้ในการวัดระยะทาง) (ดังรูปที่ ก.5)



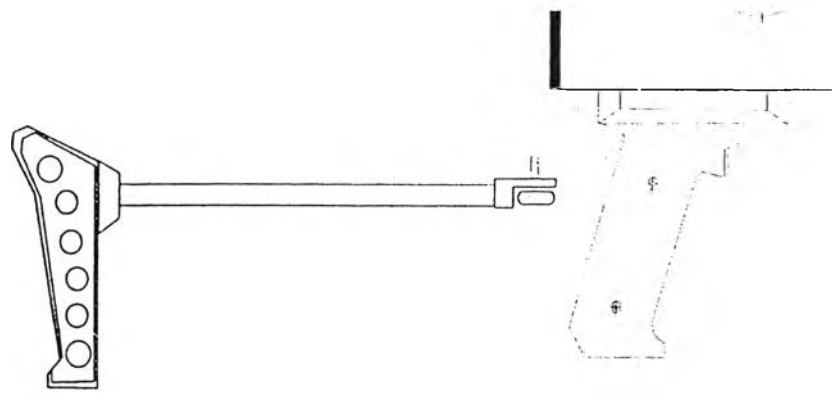
รูปที่ ก.5 รูปด้านหน้าของเครื่อง Laser Gun Criterion 300

ด้านหลังของเครื่อง Laser Gun Criterion 300 จะประกอบด้วยแป้นที่ใช้ในการควบคุมการทำงานและจอ LCD (Liquid crystal display) โดยที่ปุ่มควบคุม (หรือปุ่มบังคับ) จะถูกใช้ในเรื่องของการแก้ไขข้อมูล ไปจนถึงเรื่องของการนำเข้าข้อมูลในโปรแกรมของเครื่อง Laser Gun Criterion 300 ส่วนทางด้านของจอ LCD จะใช้แสดงผลของข้อมูลซึ่ง 2 บรรทัด และสามารถเขียนหรือแสดงตัวอักษร หรือตัวเลขได้ 16 ตัวอักษร หรือตัวเลขได้ในแต่ละบรรทัด (ดังรูปที่ ก.6) จอ LCD นี้ยังสามารถปรับความคมชัดและความเข้มของหน้าจอได้ (ดูในเรื่องของการใช้เครื่อง Laser Gun Criterion 300 ในหัวข้อการใช้เครื่องมือชนิดต่าง ๆ) ด้านหลังของเครื่อง Laser Gun Criterion 300 ซึ่งจะประกอบไปด้วยหน้าที่ของแต่ละปุ่มควบคุมการทำงาน เพื่อใช้ในการวัดระยะหรือใช้ในการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องการวัดระยะ



รูปที่ ก.6 ด้านหลังของเครื่อง Laser Gun Criterion 300

ก.2.1.3 The Shoulder Rest เป็นอุปกรณ์เสริมของเครื่อง Laser Gun Criterion 300 ช่วยวางพักบนไหล่ เพื่อสะดวกในการทำงานการวัดระยะ ซึ่งจะอยู่ด้านล่างของตัวเครื่อง Laser Gun Criterion 300 (ดังรูปที่ ก.7)



รูปที่ ก.7 The Shoulder Rest

ก.2.1.4 Battery Pack แบตเตอรี่ที่มากับตังเครื่อง Laser Gun Criterion 300 เป็นแบตเตอรี่แบบที่สามารถบรรจุไฟใหม่ได้ โดยมีช่องต่อ (Port) จำนวน 2 ช่อง คือ ช่องแรก (ช่องใดช่องหนึ่ง ซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อให้ใช้งานได้ทั้ง 2 ช่อง เพื่อในการทำงาน) จะถูกต่อกับแบตเตอรี่เพื่อใช้สำหรับในการจ่ายไฟฟ้ากับเครื่อง Laser Gun Criterion 300 ส่วนช่องที่สอง (ช่องที่เหลือ) จะถูกใช้ในเรื่องของการถ่ายทอดข้อมูลจาก Laser Gun Criterion 300 ไปยังเครื่องชนิดอื่น ๆ ที่นำมาต่อ เช่น เครื่องบันทึกข้อมูล เป็นต้น ช่องต่อทั้ง 2 ช่องนี้จะเหมือนกันทุกประการและสามารถใช้ทำหน้าที่ในการบรรจุไฟฟ้าได้ทั้ง 2 ช่องเช่นกัน

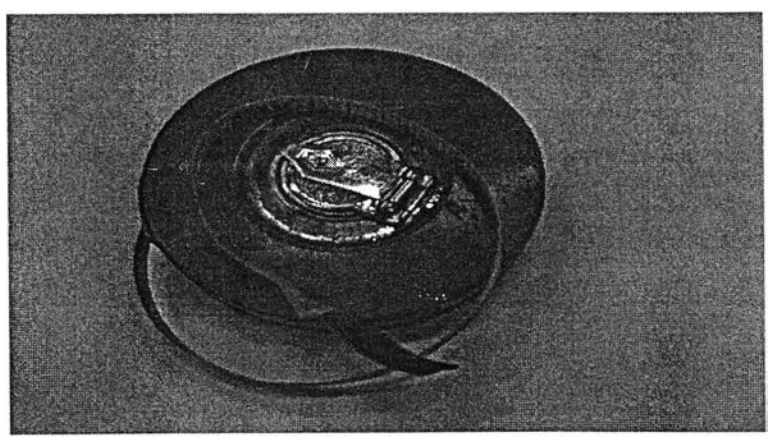
สำหรับการใช้งานด้วยแบตเตอรี่ของเครื่อง Laser Gun Criterion 300 สามารถใช้งานได้ติดต่อกันนานมากกว่า 7.5 ชั่วโมง หรือมากกว่าปกติ ในกรณีที่กำลังไฟฟ้าเหลือน้อย หรือกำลังจะหมด Laser Gun Criterion 300 จะมีเสียงสัญญาคอยเตือนเป็นระยะ ๆ และจะมีข้อความปรากฏบนหน้าจอ LCD

การบรรจุไฟฟ้าสามารถกระทำได้โดยการต่อเข้ากับเครื่องบรรจุกำลังไฟฟ้าที่มากับตัวเครื่อง Laser Gun Criterion 300 โดยจะใช้เวลาในการบรรจุกำลังไฟฟ้านานถึง 12 – 14 ชั่วโมง นั่นหมายความว่า จะได้กำลังไฟฟ้าเต็มแบตเตอรี่ (100 เปอร์เซ็นต์)

ก.3 เทปวัดระยะ (Tape)

เทปวัดระยะ เป็นเครื่องมือที่วัดได้ละเอียดในทางสำรวจ ซึ่งใช้มากที่สุดในการสำรวจจะใช้เทปที่เป็นโลหะ (ยรรยง , 2538) เทปวัดระยะโดยปกติแล้วจะมีความยาวหลาย ๆ ขนาดด้วยกัน แต่ที่นิยมที่ใช้ในงานสำรวจ หรืองานในด้านการก่อสร้าง จะมีความยาวตั้งแต่ 2 เมตร , 5 เมตร , 20 เมตร , 25 เมตร , 30 เมตร , 50 เมตา หรือ 100 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความจำเป็นของหน่วยงานแต่ละหน่วยงานที่ใช้และประเภท ชนิด ของงานนั้น ๆ ซึ่งเทปวัดระยะจะต้องมีการดูแลรักษาเป็นอย่างดี เช่น เก็บเป็นตลับ , เก็บเป็นโกร่งเทป หรือ จะเก็บเป็นจาน มิฉะนั้นจะทำให้เทปสึก หรือขาดได้ ซึ่งจะส่งผลถึงเรื่องของงาน ทำให้มีข้อผิดพลาดของการวัดระยะ คุณภาพของงานไม่ได้มาตรฐานเท่าที่ควร

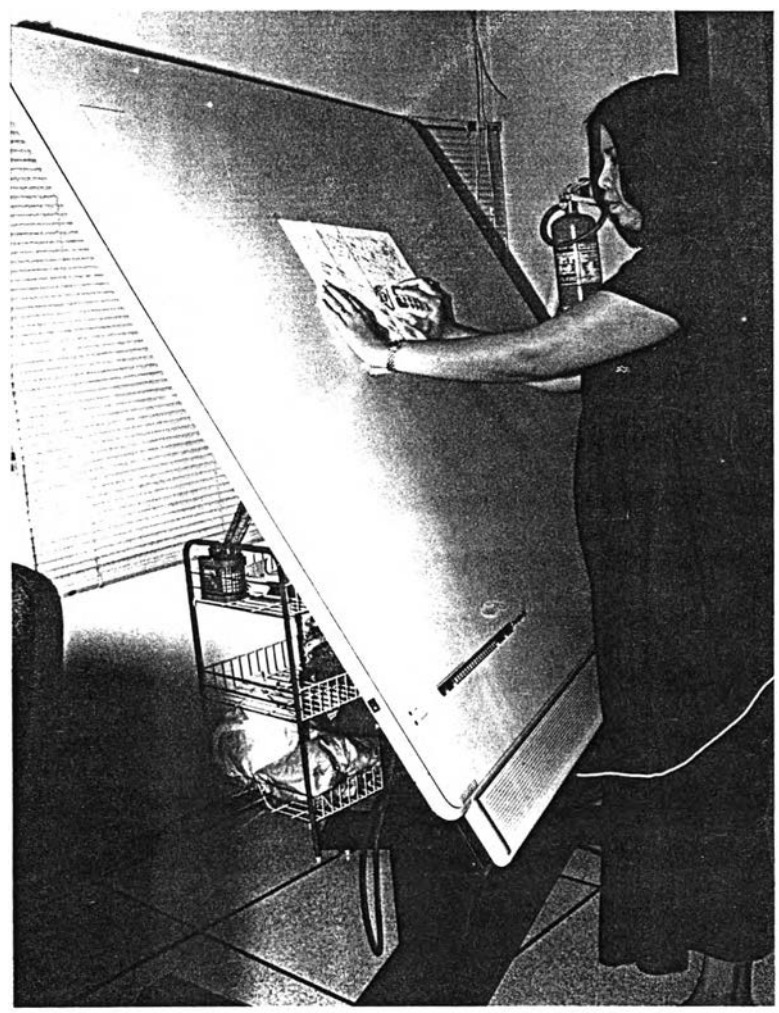
ทางการไฟฟ้านครหลวง มีเทปใช้สำหรับการวัดระยะที่มีความยาว 30 เมตร เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลในการปรับปรุงแผนที่ข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ ในเรื่องของตำแหน่งของผู้ขอใช้ไฟฟ้า ซึ่งเป็นไปตามโครงการปรับปรุงแผนที่ฐานของการไฟฟ้านครหลวง ข้อมูลที่สำหรับในการปรับปรุง ก็คือ ความกว้าง ความยาวของตัวอาคารผู้ขอใช้ไฟฟ้าแต่ละราย สถานที่ใกล้เคียงเพื่อใช้เป็นจุดอ้างอิงหรือสถานที่อ้างอิง เช่น วัดความกว้าง ความยาวของถนน ของซอย และจุดสำคัญ ๆ ทั้งนี้จุดอ้างอิงหรือสถานที่อ้างอิงจะต้องเป็นสถานที่หรือสิ่งวัตถุที่ถาวรและมั่นคง ซึ่งบางครั้งในการปฏิบัติการในภาคสนามสิ่งเหล่านั้น อาจจะไม่มีก็ได้ ทำให้มีการโยงยึดจากมุมตึกของอาคารข้างเคียงใกล้บริเวณการปฏิบัติงานนั้นก็เป็นไปได้ เช่นกัน (ดังรูปที่ ก.8)



รูปที่ ก.8 เทปวัดระยะ

ก.4 เครื่องอ่านค่าพิกัด (Digitizer)

เครื่องอ่านค่าพิกัด (Digitizer) เป็นเครื่องมือทางอีเลคทรอนิคส์ หรือ อีเลคโตรแมกเนติก (Electromagnatical) ประกอบด้วย แผ่นแบน ซึ่งจะเรียกว่า แท็บเล็ต (Tablet) จะมีเส้นขดลวดเรียงตัวกันเป็นกริดที่ถี่มากฝังอยู่ และอุปกรณ์ชี้ตำแหน่ง เรียกว่า เมาส์ (Mouse) เป็นกล่องขนาดเล็ก ๆ มีปุ่มกด 4 ถึง 16 ปุ่ม เพื่อทำหน้าที่นำเข้าข้อมูล และจะเป็นพลาสติกใสแผ่นกลม ๆ ก็ได้ หรือจะเป็นแผ่นแก้ว ลักษณะเหมือนกับเลนส์นูน ต่อกับเมาส์ ที่พลาสติกใสแผ่นกลมหรือจะเป็นแผ่นแก้ว จะมีสายใยกากบาดฝังอยู่ ซึ่งออกแบบมาเพื่อใช้สำหรับงานการทำแผนที่ ซึ่งต้องการความถูกต้องและความแม้นยำ ซึ่งทางการไฟฟ้านครหลวงก็มีใช้อยู่ เพื่อในการนำเข้าข้อมูล ที่ได้จากการตรวจสอบความถูกต้องทางด้านตำแหน่ง ของผู้ขอใช้ไฟฟ้าของฝ่ายสำรวจข้อมูลของการไฟฟ้านครหลวงในสนามเป็นที่เรียบร้อยแล้ว (ดังรูปที่ ก.9)



รูปที่ ก.9 เครื่องอ่านค่าพิกัด (Digitizer)

ก. 6 เครื่องกวาดตรวจ (Scanner)

เครื่อง Scanner ประกอบด้วยแหล่งกำเนิดแสง (โดยปกติจะใช้แสงเลเซอร์พลังงานต่ำ) และกล้องโทรทัศน์ซึ่งใช้เลนส์ชนิดพิเศษที่มีความละเอียดสูงมาก (รูปที่ ก.10) กล้องโทรทัศน์นี้อาจติดอุปกรณ์รับสัญญาณที่เรียกว่า Charge – Couple Device (CCD) ซึ่งเป็นเครื่องในการพลังงานแสงไปเป็นจำนวนของอิเลคตรอน (Alenelic , 1974) หรือเป็นค่าความเข้มของแสงนั้น

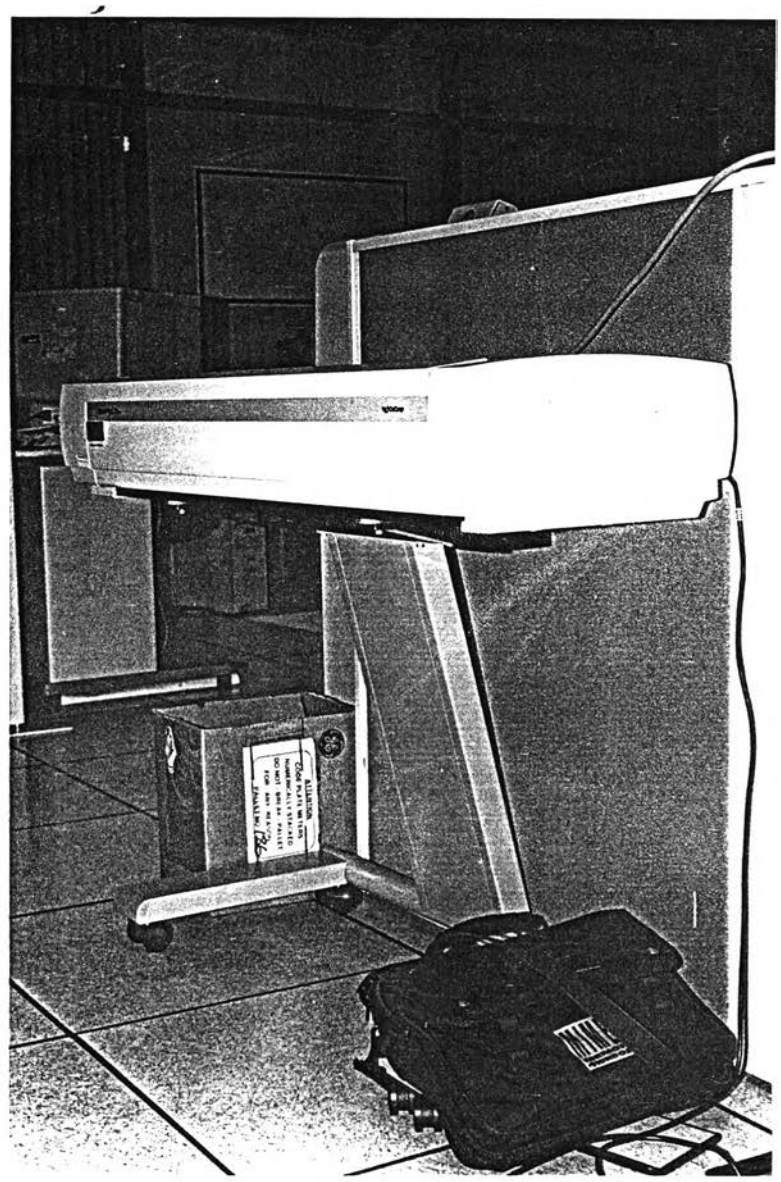
ความละเอียดของข้อมูลที่ได้จากการ Scanner นั้นจะขึ้นอยู่กับขนาดของพื้นที่บนแผนที่ซึ่งจะถูกบันทึกลงบนตัวรับสัญญาณแต่ละตัว เราเรียกว่า Spot Size ซึ่งโดยทั่วไปนั้นจะใช้กันอยู่ที่ประมาณ 20 ไมครอน (0.02 mm.) เครื่อง Scanner นั้นยังสามารถบันทึกข้อมูลสีต่าง ๆ ได้ โดยการ Scan 3 รอบ ซึ่งใช้ฟิลเตอร์สีแดง , สีเขียว และสีน้ำเงิน ข้อมูลที่ได้จากเครื่อง Scanner นั้นจะเป็นข้อมูลแบบราสเตอร์ ซึ่งหากต้องการแปลงให้เป็นแบบเวกเตอร์ก็สามารถกระทำได้โดยต้องผ่านกระบวนการที่เรียกว่า Vectorization ก่อน

จุดเด่นของการใช้เครื่อง Scanner คือ สามารถเก็บภาพไว้ได้นาน โดยที่ภาพนั้นยังคงคุณภาพเช่นเดียวกับต้นฉบับเดิมเสมอ จะไม่มีทางเหลืองหรือฉีกขาดได้ อย่างไรก็ดี เครื่อง Scanner แต่ละรุ่นก็จะมีความสามารถที่แตกต่างกันไป คือ

ก.6.1 ความละเอียดในการ Scan มีหน่วยเป็นจุดต่อนิ้ว (Dot per Inch ; DPI) จำนวนจุดต่อนิ้วยิ่งมากจะหมายถึงยิ่งมีความละเอียดสูง ปกติการวัดค่าความละเอียดในการ Scan กระทำได้ 2 แบ บ คือ Optical Resolution ซึ่งเป็นค่าความละเอียดที่แท้จริงของเครื่อง Scan ที่ตัว CCD สามารถกระทำได้ และอีกวิธีหนึ่งคือ Interpolate Resolution จะเป็นความละเอียดที่เพิ่มสูงขึ้น โดยใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการเพิ่มจุดให้แก่ภาพที่ Scan

ก.6.2 จำนวนสี จะเป็นการแยกแยะความแตกต่างของสีที่อ่านได้ ปกติแล้วสีที่อ่านเข้า จะมีการจัดเก็บเป็น บิต เช่น สี 8 บิต หมายถึง สามารถแยกความแตกต่างได้ 256 สี หรือ (2^8) สี 24 บิต หมายถึง 16.7 ล้านสี (2^{24}) เป็นต้น นอกจากนี้ยังอาจมีการระบุเป็นการแยกแยะความแตกต่างของระดับของสีเทา (Gray Scale) ในกรณีที่ต้องการ Scan ภาพขาว-ดำ

ก.6.3 ความเร็วในการ Scan จะขึ้นอยู่กับความละเอียดในการ Scan และจำนวนสีด้วย ปกติและจะระบุเป็น มิลลิวินาทีต่อบรรทัด (ms / line)



รูปที่ ก.10 เครื่องกวาดตรวจ (Scanner)

ประวัติผู้เขียน

นายณรงค์ เฉลิมวัฒนชัย เกิดเมื่อวันที่ 25 มกราคม พ.ศ. 2514 ที่กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ในปีการศึกษา 2536 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ. 2539 ปัจจุบันรับราชการอยู่ที่ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ แผนกวิชาช่างสำรวจ คณะวิชาช่างโยธา