



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะวิศวกรรมศาสตร์

ภาควิชาเทคนิคอุตสาหกรรม

โครงการ พัฒนาโปรแกรมอำนวยความสะดวกเครื่องยิงลูกกระบอก



ชื่อวิชา	โครงการ 1 และ 2	การทดลองที่	-
ชั้น	อิเล็กทรอนิกส์ - บาย	กลุ่มที่	-
ชื่อ	นายสำเนียง เสง่าหอม	หมายเลข	293430
วันที่	พ.ย. 31	ปีการศึกษา	2531

อาจารย์ปรึกษา ดร.บุญวัฒน์ อัครชู

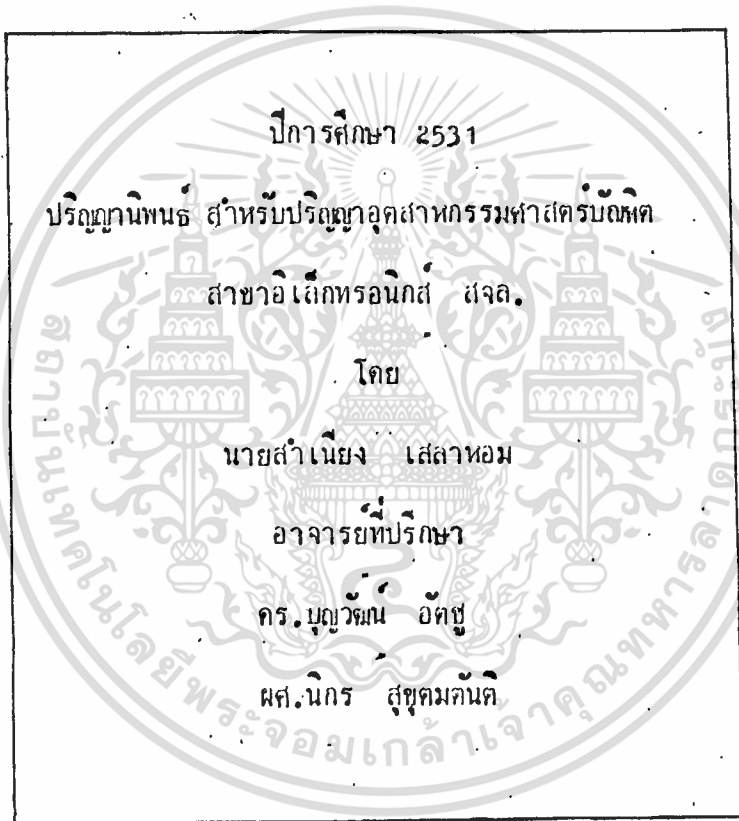
อาจารย์ปรึกษา ผศ.นิกร สุขุมคณิศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ... ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า...  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



024708

29 พ.ย. 2533



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารฉบับนี้ที่มีการนำไปใช้

024708

ปริญญาโทการศึกษา 2531

ภาควิชาเทคนิคอุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง โครงการพัฒนาโปรแกรมอำนวยความสะดวกเครื่องยิงลูกกระบอก

ผู้จัดทำ

นาย สำเนียง เสงลาหอม



..... อาจารย์ทปรกษา

( ดร.บุญวัฒน์ อัครชู )

..... อาจารย์ทปรกษา

( ผศ.นิกร สุขุมคันทิ )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (โครงการ 1)

	หน้า
บทคัดย่อ	1
Abstract	1.1
บทที่ 1 บทนำ	2
1.1 จุดมุ่งหมาย	3
1.2 เนื้อหาโดยสังเขป	3
ภาพแสดงความสัมพันธ์ในการอ่านวยการยิง	4
บทที่ 2 ความรู้พื้นฐาน ในการยิงเครื่องยิงลูกระเบิด	
2.1 เครื่องยิงลูกระเบิด	5
2.2 การยิงเครื่องยิงลูกระเบิด	6
2.3 มุมยิง	6
2.4 ทิศทางยิง	8
บทที่ 3 การคำนวณมุมยิง และทิศทางยิง โดยวิธีการเกม	
3.1 หลักการพื้นฐานการคำนวณ	9
3.2 การคำนวณทิศทางยิง	10
3.3 การอ่านค่าตัวแกทางระยะ	11
3.4 บทสรุป	12
ผนวก ก. ตัวอย่างตารางยิงส่วนบรรจุก 6	14
บทที่ 4 วิธีการแก้ไขข้อผิดพลาด และลดระยะ เวลาอ่านวยการยิง	
4.1 เจ้าหน้าที่ในสวนอ่านวยการยิง	16
4.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ประกอบการอ่านวยการยิง	16
4.3 เวลาในการคำนวณและแปลงหลักฐานคำขอยิง	17
4.4 การแก้ไขข้อบกพร่องจากการคำนวณ และ เครื่องมือ	17
4.5 ผลที่อาจจะได้รับจากเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กอ่านวยการยิง	17
4.6 บทสรุป	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

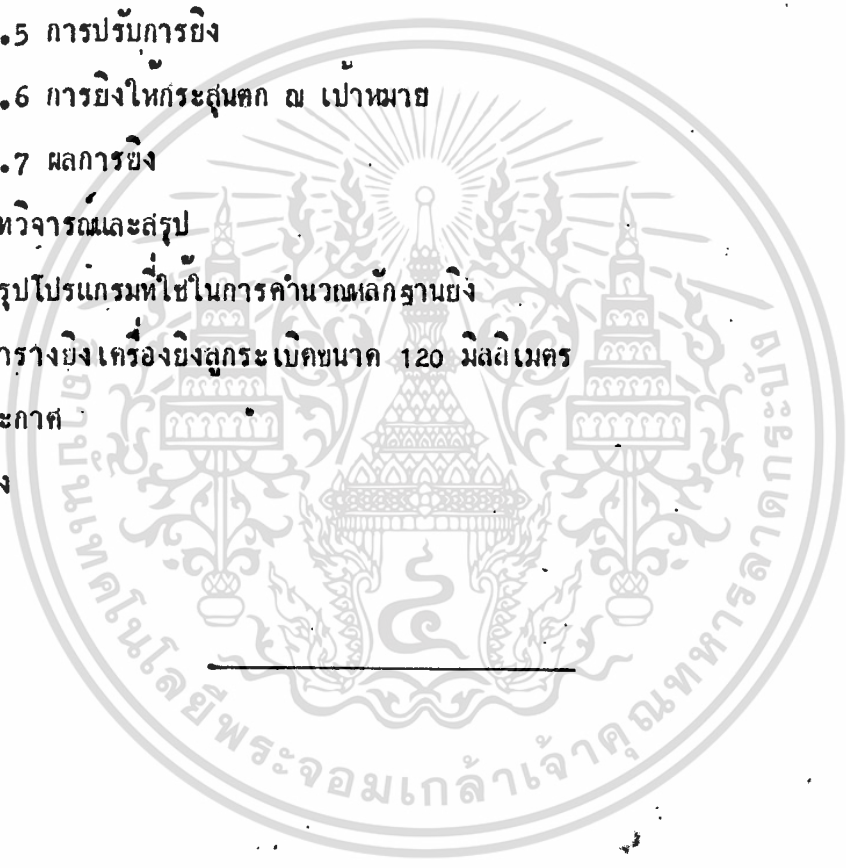
บทที่ 5	แนวทางการนำเอา โปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์มารวมกับปัญหา และหลักฐานที่จะต้องคำนวณ	
5.1	การคำนวณการยิง	19
5.2	การสำรวจและตรวจสอบหลักฐาน	19
5.3	หลักฐานที่จะต้องคำนวณ	19
5.4	หลักฐานที่ของการทราบ	20
5.5	บทสรุป	20
บทที่ 6	ลักษณะ โครงสร้าง โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นใช้ในการแก้ปัญหา	
6.1	ขั้นตอนในการอ่านรายการยิง	21
6.2	การกำหนดหลักฐานที่ทราบค่าแล้ว	21
6.3	การกำหนดหลักฐานจากค่าชอยิง	21
6.4	การคำนวณค่าหลักฐานยิง	21
6.5	การปรับการยิง	21
6.6	ไหลว่ซาร์ทแสดงขั้นตอนการอ่านรายการยิง	22
6.7	บทสรุป	23
	หนังสืออ้างอิง	86

สารบัญ ( โครงการ 2 )

	หน้า
บทคัดย่อ	24
ABSTRACT	25
บทที่ 7 การกำหนดหลักฐานที่ทราบค่าแล้ว	26
7.1 หลักฐานที่ความจำเป็นของทราบค่าที่ถูกต้อง	
7.2 ทฤษฎีการคำนวณที่เกี่ยวข้อง	
7.3 การจัดเรียงโปรแกรม	28
7.4 รูปแบบของโปรแกรม	
7.5 บทสรุป	
REGISTER DATA - STRING VARIABLE	29
REGISTER DATA - VARIABLE	30
REGISTER DATA	31
หมวด ก. รูปแบบของโปรแกรมอ่านรายการยืม	33
RESERVE PROGRAM	35
การเลือกส่วนบรรจุ ตามระยะยืมและมุมสูง	36
บทที่ 8 โปรแกรมอ่านรายการยืม และการแสดงผลการคำนวณ	
8.1 โปรแกรมเริ่มต้น	42
8.2 ลักษณะของโปรแกรม	
8.3 ผลของ Program และ Sub Program	44
8.4 การกำหนด Program รับข้อมูล	
8.5 ส่วนของ Program รับข้อมูล	
8.6 การอ่านรายการยืม	48
8.7 Program ปรับค่าลบกระแสเงินสด	55
8.8 การบรรจุ Program หลักและ Program ย่อย	65
8.9 บทสรุป	66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 9	ขั้นตอนการใช้งานโปรแกรม	
9.1	โปรแกรมเริ่มต้น	67
9.2	ตัวอย่างการคำนวณการยิงท่อ เป้าหมาย	
9.3	กำหนดที่ตั้งของเป้าหมาย	
9.4	การหาหลักฐานยิง	68
9.5	การปรับการยิง	
9.6	การยิงให้กระสุนตก ณ เป้าหมาย	
9.7	ผลการยิง	69
บทที่ 10	บทวิจารณ์และสรุป	73
หมวดที่ 1	สรุปโปรแกรมที่ใช้ในการคำนวณหลักฐานยิง	74
หมวดที่ 2	ตารางยิงเครื่องยิงลูกระเบิดขนาด 120 มิลลิเมตร	77
	กิตติกรรมประกาศ	85
	หนังสืออ้างอิง	86



## โครงการพัฒนา โปรแกรมอำนวยความสะดวกเครื่องยิงลูกกระเบิด

สำเนียง เสดลาหอม

ดร.บุญวัฒน์ อัครชัย อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.นิกร สุสุขตมคินิจ อาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2531

### บทคัดย่อ

เครื่องยิงลูกกระเบิด ขนาด 120 มิลลิเมตร ที่มีใช้ในกองทัพไทย ในปัจจุบัน เป็นอาวุธยิงกระสุนวิถีโค้ง ใช้ในหน่วยทหารราบ การยิงที่หมายระยะไกลจำเป็นต้องมีผู้ตรวจการณ์ หนา ช่วยในการตรวจค่าปลกระสุนตก และปรับการยิงให้กระสุนลงตรง ณ ตำแหน่งเป้าหมาย หรือ ใกล้เคียงเป้าหมายมากที่สุด

เป้าหมายทางทหารที่ดำเนินการยิง จะเกิดขึ้นและเคลื่อนที่หายไปในช่วงเวลาอันสั้น หากผู้ตรวจการณ์ หนา ไม่สามารถปรับค่าปลกระสุนตก ให้ตกลง ณ ที่หมายใดในเวลาอันรวดเร็วและ แม่นยำเพียงพอแล้ว จะไม่สามารถทำลาย เป้าหมายทางทหารได้ หรืออาจไม่สามารถหยุดการ เคลื่อนที่ของฝ่ายตรงข้ามได้ การยิงให้กระสุนตก ณ ตำแหน่งที่หมายใดแม่นยำ จะต้องอาศัยการ อ่านรายการยิงที่ถูกต้องและรวดเร็วเป็นปัจจัยสำคัญ

โครงการนี้ เป็นโครงการพัฒนาโปรแกรมอำนวยความสะดวก ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ ขนาดกระเป่า แบบมอดูม ขนาดเล็ก เพื่อช่วยลดเวลาในการคำนวณ หลักฐานยิงที่จะส่งไปยัง พลประจำเครื่องยิงลูกกระเบิด ขนาด 120 มิลลิเมตร หลังจากได้รับคำขอยิง และ/หรือ คำขอ การปรับการยิงจากผู้ตรวจการณ์ หนา ให้สามารถตั้งหลักฐานยิง ปรับเครื่องยิงลูกกระเบิดให้ สามารถยิงกระสุนไปลง ณ ตำแหน่งเป้าหมายใดถูกต้องและรวดเร็ว อย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้ โปรแกรมภาษาสูง เขียนเป็นหลักในการพัฒนาโปรแกรม ในขณะที่เดียวกันยังสามารถนำมาใช้ ในการตรวจสอบความถูกต้องกับหลักฐานยิงที่ได้มาจากวิธีเขียนกราฟฟิคบนแผ่นเรขาคณิต การยิง ที่มีใช้ในปัจจุบันได้ด้วย

## MORTAR FIRE CONTROL PROGRAM

Sanniang Salaohorn

Dr. Boonwat Attachee

Advisor

Assistant Professor Nikorn Sukutamantanti Advisor

1988

### Abstract

Mortars, 120 mm. in calibre are in service in infantry regiments, Royal Thai Army, presently for long distance target engagement. They need forward observer to adjust mortar bomb onto the target for effectiveness of the fire.

The target will show up and disappear in a very short time. If the forward observer take too long time to fire the bomb onto the target, it will not be able to destroy the target at good effect. The accuracy and fast are the vital need.

This thesis is to develop fire control program by using a Pocket Computer, small handheld for the purpose of reduction on time to calculate fire control data of 120 mm. mortar and set up the mortar for effective firing after receiving call for fire. The program is edited in a high level language. The result can be used to compare with the data calculated by graphic firing chart.

บทนำ

การดำเนินการยิง " เครื่องยิงลูกระเบิด ขนาด 120 มิลลิเมตร " ประกอบด้วย ส่วนที่สำคัญในการดำเนินการทำการยิง ดังนี้.-

1. ผู้ตรวจการณหน้า
2. ส่วนอำนวยการยิง
3. ส่วนยิง (1)

เมื่อมีเป้าหมายทางทหารที่คุมคาคอการยิงด้วย เครื่องยิงลูกระเบิด เกิดขึ้น " ผู้ตรวจการณหน้า " ซึ่งอยู่ลำเขาไปในแนวทางของหน่วยทหารฝ่ายเราจะเป็นผู้ส่ง " คำขอยิง " มอกลักษณะที่ตั้งของเป้าหมาย ในภูมิประเทศจริง ไปยังส่วนอำนวยการยิง เพื่อกำหนดที่ตั้งเป้าหมาย จาก " คำขอยิง " จากนั้น " ส่วนอำนวยการยิง " จะกรุยหลักฐานที่ตั้งเป้าหมายลงในแผนเราขายิง ที่จำลองมาตราส่วน พิกัด ของพื้นที่การรบที่เตรียมไว้ แล้วทำการวิเคราะห์ ทิศทาง ของเป้าหมาย จากที่ตั้งยิงบนแผนเราขายิง และคำนวณหาหลักฐานยิง (2) ส่งให้เจ้าหน้าที่ส่วนยิง ทำการปรับ ตั้งหลักฐาน ฯ ที่เครื่องยิงลูกระเบิด เพื่อทำการยิงต่อเป้าหมายที่เกิดขึ้น ไทกระสุนตก ณ ตำแหน่ง เป้าหมาย หรือเหนือบริเวณเป้าหมาย ในเวลาอันสั้นที่สุด เมื่อ " ส่วนยิง " ทำการยิงไปแล้ว " ผู้ตรวจการณหน้า " จะส่งคำขอ ปรับการยิง มายังส่วนอำนวยการยิง เพื่อกำหนดหลักฐานยิง ให้ทำการยิงปรับตำแหน่งกระสุนตก ให้ตก ณ ตำแหน่งเป้าหมาย แล้วรวมอำนาจการยิง เหนือยิงหาผลคย การยิงพร้อมกัน ณ ที่หมาย จากเครื่องยิงลูกระเบิดที่มีในส่วนยิง หลาย ๆ กระบอกพร้อมกัน ให้ได้ผลคุมคาคอการทำลาย หรือหยุดการเคลื่อนไหวของฝ่ายตรงข้าม

(1) " ส่วนยิง " หมายถึง ส่วนที่ใช้ เครื่องยิงลูกระเบิดโดยตรง ประกอบด้วย เครื่องยิงลูกระเบิด กระสุน อุปกรณ์จำเป็นในการยิง พลยิง หลเล็ง พลกระสุน และหัวหน้าส่วน ผู้ควบคุมสั่งการใช้ เครื่องยิงลูกระเบิด

(2) " หลักฐานยิง " เป็นหลักฐานที่ " ส่วนยิง " จะนำไป ตั้งปรับ เครื่องยิงลูกระเบิด ประกอบด้วยหลักฐานของ ชนิดกระสุน มุมทิศ มุมยิง ส่วนบรรจุ ประเภทขนวน (ถ้าม)

## 1.1 จุดมุ่งหมาย

เนื่องจาก การคำนวณหลักฐานยิงของเครื่องยิงลูกระเบิดในปัจจุบัน เจ้าหน้าที่ประจำเครื่องยิงลูกระเบิด ใช้วิธีเขียนกราฟพิกจาลองพื้นที่การรบลงบนแผ่นเรขาคณิต ปักหมุด คำนวณแล้วอ่านระยะ ทิศทาง เป็นหลักฐานขั้นต้น ในการเปิดตารางยิงเพื่อหามุมสูงยก เครื่องยิงลูกระเบิด แล้วคำนวณแปลงเป็นหลักฐาน ส่งไปยัง "เครื่องยิงลูกระเบิด" อีกครั้งหนึ่ง

ขบวนการในการคำนวณหลักฐานยิงดังกล่าว มีองค์ประกอบที่สำคัญคือ เจ้าหน้าที่ประจำส่วนอำนวยความสะดวกยิง เครื่องมือที่ใช้วัด สายตาที่ถูกต้องสมบูรณ์ของเจ้าหน้าที่ผู้อ่านหลักฐาน แผ่นเรขาคณิตนำมาคำนวณหลักฐานยิงและสภาพแวดล้อม ชั้นตอนทั้งสี่เหล่านี้มีความล่อแหลมเกิดข้อผิดพลาดในการคำนวณได้ง่าย และใช้เวลาในการคำนวณมาก มีผลต่อการยิงและปรับการยิงให้ทันต่อเหตุการณ์อย่างไค้ผล การพัฒนาโปรแกรมอำนวยความสะดวกยิงเครื่องยิงลูกระเบิดครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ พัฒนาโปรแกรมอำนวยความสะดวกยิง เครื่องยิงลูกระเบิดขนาด 120 มิลลิเมตร ด้วยเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าในปัจจุบัน นำเอาไมโครคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการคำนวณ โดยใช้ภาษาสูงเพื่อผลในความถูกต้อง รวดเร็วและประหยัด พร้อมทั้งให้สามารถชดเชยตัวแก้จากสภาพแวดล้อมระหว่างการยิง ไปด้วยโคโยอักโนมิตี

## 1.2 เนื้อหาโดยสังเขป

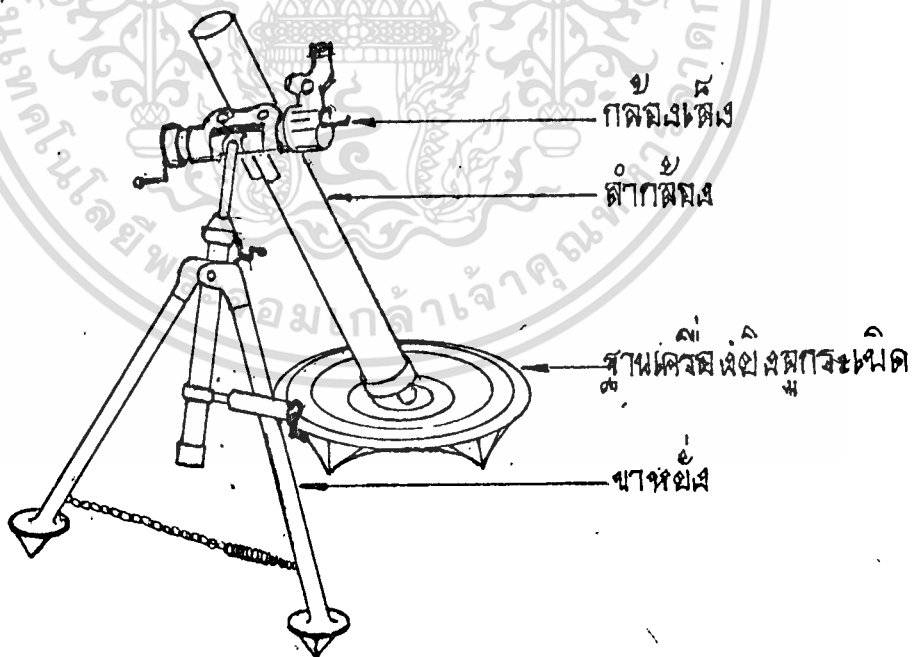
- ความรู้พื้นฐานในการยิง เครื่องยิงลูกระเบิด
- การคำนวณมุมยิง และทิศทางยิง โดยวิธีการเดิม
- วิธีแก้ไขข้อผิดพลาด และลดระยะเวลา อำนวยความสะดวกยิง
- แนวทางการนำเอาโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์มาร่วมแก้ปัญหา และหลักฐานที่จะต้องคำนวณ
- ลักษณะโครงสร้างโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นใช้ในการแก้ปัญหา
- การกำหนดหลักฐานที่ทราบค่าแล้ว
- โปรแกรมอำนวยความสะดวกยิง
- การแสดงผลการคำนวณ
- ขั้นตอนการใช้งาน
- ผนวกประกอบต่าง ๆ



ความรู้พื้นฐานในการยิงเครื่องยิงลูกระเบิด

๒.๑ เครื่องยิงลูกระเบิด

เครื่องยิงลูกระเบิด ขนาด 120 มิลลิเมตร เป็นเครื่องยิงลูกระเบิดที่ใช้ในหน่วยทหารราบ ระดับกรมทหารราบ จัดเข้าเป็นอาวุธหนักประจำหน่วย ดำเนินกลยุทธ์ในการยิงสนับสนุนการเข้าตี หรือ การตั้งรับ การโจมตีของฝ่ายตรงข้าม ลักษณะของเครื่องยิงลูกระเบิดเป็นอาวุธยิงล่ากล้องเรียบ (ไม่มีเกลียว) กระสุนวิถีโค้ง มีระยะยิงไกลสุดประมาณ 6,500 เมตร เครื่องเล็งที่ใช้ประกอบด้วย ตัวเครื่องยิงลูกระเบิด เป็นเครื่องเล็งที่สามารถตั้งมุมทางทิศและมุมทางสูงของเครื่องยิงลูกระเบิดได้ มุมทางทิศใช้วิธีการเล็งจำลองทิศโดยรอบตัวเครื่องยิง 6400 มิลิเดียม (360 องศา) และมุมทางสูงของเครื่องยิงลูกระเบิดตั้งไกลสูงสุดประมาณ 1500 มิลิเดียม ตามภาพประกอบ รูปที่ 1 (เครื่องเล็ง บางแบบแบ่งทิศทางการเล็งเป็นครั้งละครั้งรอบ คือ จาก 0 - 3200 มิลิเดียม, ไปทางซ้าย และ/หรือ ขวาของแนวพืนยิง)



รูปที่ 1 ภาพแสดง เครื่องยิงลูกระเบิดขนาด 120 มิลลิเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 การยิงเครื่องยิงลูกระเบิด

การยิงเครื่องยิงลูกระเบิดให้แม่นยำ และ/หรือ ยิงให้กระสุนตก ณ ตำแหน่งเป้าหมาย ในระยะเวลาอันรวดเร็วที่สุดนั้น จะต้องคำนึงถึงปัจจัยสำคัญของสิ่งต่อไปนี้

- 1.2.1 ระยะที่ไ้ช้ยิง (จากที่ตั้งเครื่องยิงลูกระเบิด ถึง เป้าหมาย) และทิศทางยิง
- 1.2.2 ลักษณะที่ตั้งของเป้าหมาย (สูงกว่าหรือต่ำกว่าเครื่องยิงลูกระเบิด) และที่กำบังระหว่างที่ตั้งยิง กับ เป้าหมาย (ถ้ามี)

1.2.3 ความเร็วและทิศทางของลม

1.2.4 ชนิดของกระสุนที่ไ้ช้ยิง

1.2.5 ความหนาแน่น ความดันบรรยากาศ และอุณหภูมิของอากาศ

1.2.6 เวลาแล่นของกระสุน ( TIME OF FLIGHT )

การคำนวณหลักฐานยิง จะคำนวณผลลัพธ์ออกมาเป็นค่า ของหลักฐานที่จะนำมาตั้ง/ปรับ ที่เครื่องยิงลูกระเบิดเพื่อทำการยิงต่อเป้าหมาย หลักฐานที่ส่งมายังส่วนยิง เครื่องยิงลูกระเบิด จะเป็น หลักฐานของ หน่วยยิง มุมทิศ มุมยิง ชนิดกระสุน เวลาขนวน (ถ้ามี) หากนักเร่กยิงตกทางไกลคำนวณ เป้าหมาย " ผู้ตรวจการณหน้า " จะส่งค่าขอ ปรับการยิง มายัง " ส่วนอำนวยการยิง " เพื่อคำนวณ การปรับแก้ มุมทิศ และมุมยิง. ในนักตอ ๆ ไป จนถึงนักกะกำหนด จะสามารถยิงตกลง ณ ที่กลาง พื้นที่เป้าหมาย ก็จะทำการยิงพร้อมกันทุกกระบอกในส่วนยิง เพื่อยิงหาผลทำลายเป้าหมายที่ทำการยิงนั้น หากการยิง เป็นการยิง เป้าหมายที่เคลื่อนที่แล้ว จะต้องนำเวลาแล่นของกระสุนมาคำนวณในการตั้งหลักฐาน ยิงด้วย

## 2.3 มุมยิง

มุมยิงเป็นมุมที่พลประจำเครื่องยิงลูกระเบิด จัดปรับเครื่องยิงลูกระเบิดให้ไก้มุม ซึ่งจะ สามารถยิงไปถึงระยะจาก ที่ตั้งยิง ไปยังเป้าหมายได้

มุมยิงที่จะไ้ช้ยิงนี้ หากไม่คำนึงถึงสภาวะแวดล้อม ถ้าพื้นที่ตั้งของที่ตั้งยิง กับ เป้าหมาย อยู่ในพื้นที่มีความสูงเท่ากันแล้ว, เมื่อกำหนดให้

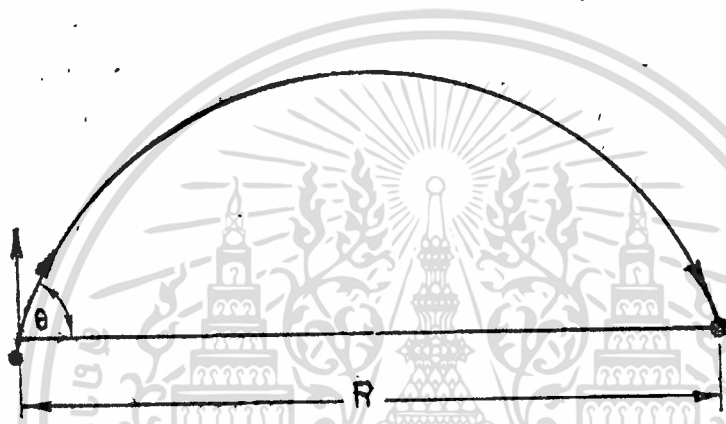
$\theta$  = มุมยิง

$R$  = ระยะจากที่ต้งยิงถึงเป้าหมาย = ระยะยิง

$U$  = ความเร็วต้นของลูกระเบิดยิง

$g$  = Acceleration of Gravity

จะได้  $R = \frac{U^2 \sin 2\theta}{g}$



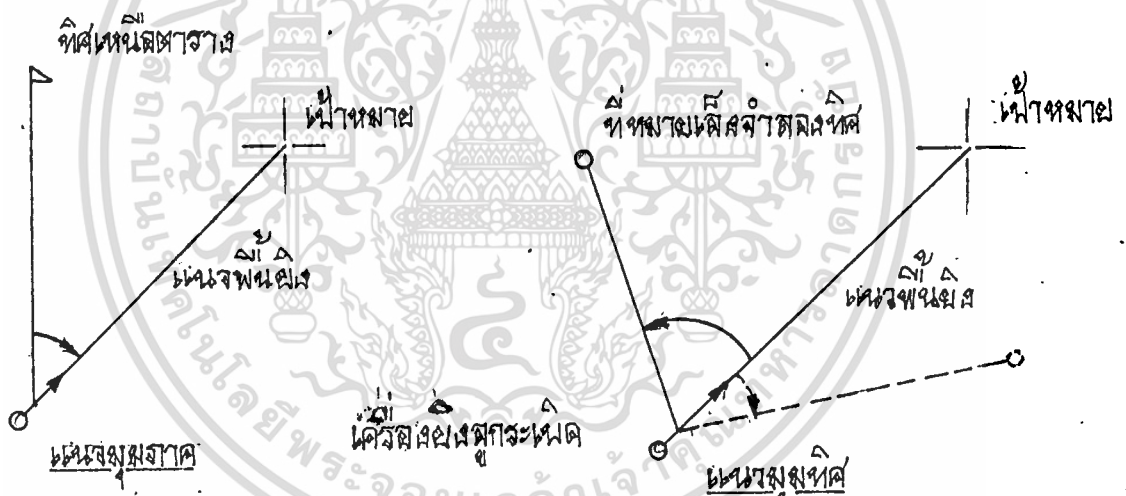
รูปที่ 2 แสดงการเคลื่อนที่ของ ลูกระเบิดยิง เป็นวิถีโค้ง

ฉะนั้น ถ้า มุม  $\theta = 800$  มิลิเดียม (45 องศา) จะสามารถยิงได้ระยะไกลสุดด้วยส่วน  
บรรจุ (ดินสักระสุน) จำนวนคงที่ การเพิ่มหรือลดมุมยิงจะทำให้ระยะยิงลดลงด้วย การควบคุม  
ระยะยิงทำได้โดยการ เพิ่ม/ลด มุมยิงได้ เนื่องจากความเร็วต้นของลูกระเบิดยิง ค่อนข้างจะคงที่  
ระยะยิง ที่นิยมนำมาใช้ในหน่วยทหาร จะใช้หน่วยระยะเป็นเมตร โดยการคำนวณระยะ  
จากที่ต้งยิงไปยังเป้าหมาย แล้วนำระยะไปเปิดดูในตารางยิงตามชนิดของกระสุน และแบบของเครื่องยิง  
ลูกระเบิด ตามหลักฐานของบริษัท ฯ ผู้ผลิตกระสุนและเครื่องยิงลูกระเบิดชนิดนั้น ๆ

## 2.4 ทิศทางยิง

การยิงเครื่องยิงลูกระเบิด พลประจำเครื่องยิงลูกระเบิดซึ่งอยู่ในส่วนยิง จะตั้งเครื่องยิงลูกระเบิด ให้แกนหลอดลากล่องเครื่องยิงลูกระเบิด หันทิศทางยิงไปยังเป้าหมายที่จะทำการยิง การ - อ่างถึงทิศทางยิงทำได้หลายวิธี ปกติจะใช้วิธีการอ้าง "แนวพื้นยิง" (แนวเครื่องยิงลูกระเบิดไปยังเป้าหมาย) ทำมุมกับทิศเหนือตาราง ของแผนที่ทางทหาร ถ้าอ่างมุมที่วัดจากแนวทิศเหนือตารางเวียนตามเข็มนาฬิกาไปยังแนวพื้นยิง จะเรียกว่าแนว "มุมภาค"

การอ้างทิศทางยิงโดยการอ้างแนวพื้นยิงทำมุมกับที่หมายเล็ง (ด้วยการเล็งจำลองทิศค่อหลักเล็ง) จะเรียกว่า "มุมทิศ" ในกรณีทีกลองเล็งประจำเครื่องยิงลูกระเบิด ใช้กลองเล็งแบบแบ่งมาตราประจำกลอง เป็นมาตรามิลเลียม จาก 0 ถึง 3100 มิลเลียม ทั้งก้านซ้ายและขวาของแนวเล็งประจำกลอง การอ้างมุมทิศที่นิยมใช้จะอ้างเฉพาะมุมที่ไม่เกิน 3200 มิลเลียม (มุม 1 มิลเลียม มีค่าเท่ากับขนาด  $\text{ARCTAN } 1/1000$  หรือ  $0.05729576$  องศา ; 1 องศา = 17.4533 มิลเลียม)



รูปที่ 22 การอ้างถึงมุมภาคและมุมทิศของการยิงเครื่องลูกระเบิด

## 2.5 บทสรุป

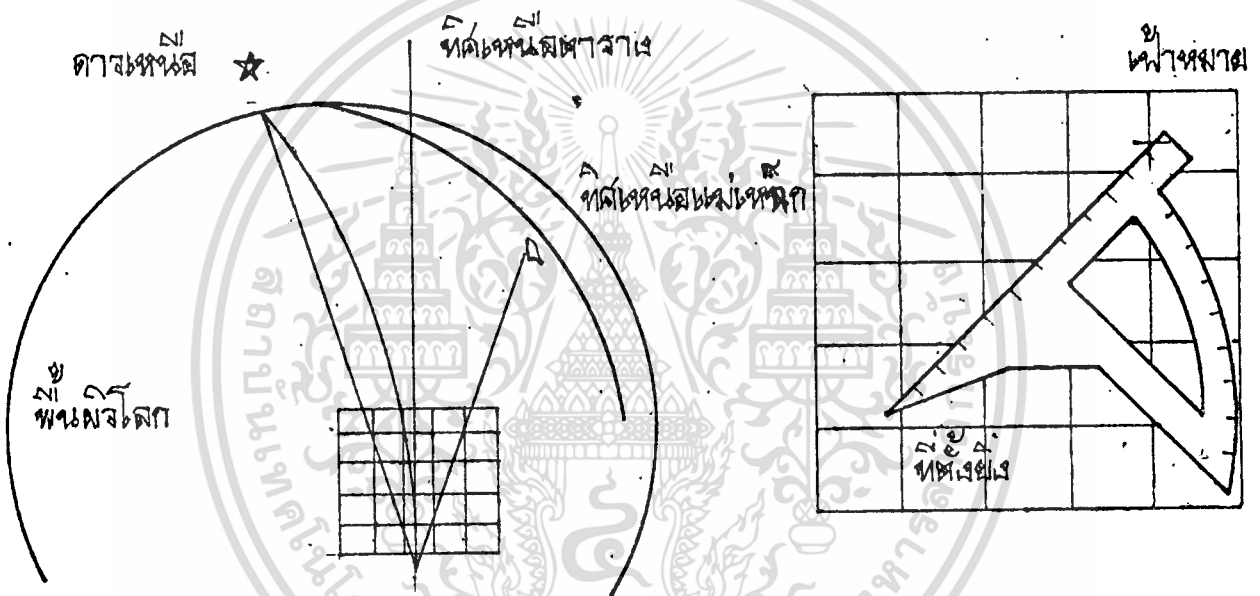
บทนี้กล่าวถึงความรูพื้นฐานขั้นต้นในการยิงเครื่องยิงลูกระเบิด และผลกระทบต่าง ๆ ที่จะต้องคำนึงถึงในการตั้งมุมยิงของเครื่องยิงลูกระเบิด รวมถึงการอ้างทิศทางยิงที่นิยมใช้กับการยิงเครื่องยิงลูกระเบิดโดยทั่วไปด้วย.



การคำนวณมุมยี่ง และ ทิศทางยี่ง โดยวิธีการเก็ม

3.1 หลักการพื้นฐานการคำนวณ

เนื่องจากเครื่องยี่งสูงยี่งจะเบ็ค ขนาด 120 มิลลิเมตร เป็นเครื่องยี่งเป้ำทหภยภคท่น ผู้ท่น การคำนวณระยะยี่งจะใช้วิธีการกำหนดกัคที่ต้งยี่ง และ เป้ำทหภยในแชนที่ โดยการจ้ลยี่งการาง แชนที่ทางทหทรลงบนแชนเรชยี่ง ของส่วนอำนวยการยี่งแฉ่วว้คระยะค้วยแชนมรรท้วคระยะ ยี่งมี มาตราส่วน เทกัคกับมาตราส่วนของแชนเรชยี่งที่จ้ลยี่งท่นที่การยี่งบนแชนเรชยี่ง



ภาพที่ 3.1 การถ่ายแปลงแชนท่นบนผิวโลกบนแชนที่ทางทหทร และการวัดระยะที่จ้ลยี่ง แชนท่นบนแชนเรชยี่ง

เมื่ออ่านระยะที่ต้งยี่งไปยี่งเป้ำทหภยแล้ว เจ้าท่นที่ส่วนอำนวยการยี่งจะนำระยะที่อ่านได้ ไปค่นหาวมสูงของเครื่องยี่งสูงยี่งเบ็ค ที่จะทำให้กระสุนตกลง ณ ค้ำบลเป้ำทหภย จากการางยี่ง ความชันของกระสุน ในสนวน ก. เป็นการางยี่งกระสุนเครื่องยี่งสูงยี่งสูงยี่งเบ็ค ขนาด 120 มิลลิเมตร มนัคเบ็คแบบท่นที่ระยะคองการยี่ง จะค้อมสูงเท่อนำไปค่นหาวมสูงค้อไป ค้ออยาง เช่น การคำนวณหาวมสูงที่จะใช้ยี่งค้อเป้ำทหภยท่น วัคระยะจากแชนเรชการยี่งแฉ่วว้ค ระยะ 1,500 เมตร นำค้อไปเบ็คการางยี่งประจ้การะสุนมนัคเบ็คค้อที่ ระยะ 1,500 เมตร ( COLUMN 1 ) ของส่วน มรรจุที่ 2. (ความท่นก ก.) ยี่งครอบค้อมการยี่งที่ระยะนี้ ค้อมสูง = 1297 มิลลิเมตร ( COLUMN 2 ) นำค้อมสูงที่อ่านได้ไปค่นหาวมสูงค้อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น. อีกท่นท่นมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากหน้าที่การบรรจุ ย่อมมีความสูงแตกต่างกับค่าปลั๊กซิง จึงจำเป็นต้องนำค่าแตกต่าง  
สูงมาคำนวณเป็นมุมที่ใช้เป็นควัด เนื่องจากความสูงแตกต่างกัน ซึ่งนิยมเรียกวามุมหน้าที่ มีค่าเป็นโคซ  
มวกและลบ มุมหน้าที่คำนวณได้จากกรนำค่าแตกต่างสูง (คส.) ไปคำนวณหามุมหน้าที่

$$\begin{aligned} \text{เมื่อกำหนดมุมหน้าที่} &= \hat{\theta} \\ \text{TAN } \hat{\theta} &= \text{คส./ระยะ} \\ \text{มุมหน้าที่ } (\hat{\theta}) &= \text{ARC TAN (คส./ระยะ)} \end{aligned}$$

ถ้าความสูงเป็นองศา จำเป็นต้องแปลงเป็นมิลิเลียม ก่อนจึงจะนำไปใช้ได้ การหาควัด  
ความแตกต่างสูงของที่ตั้งซึ่งกับเป้าหมาย นำมุมหน้าที่ไปเปิดค่าแก้เตอร์ควมมุมหน้าที่ตามระยะของถารย  
โดยพิจารณาจากค่าที่โคไซน์ เป้าหมายอยู่สูงกว่าหรือต่ำกว่าที่ตั้ง ซึ่ง นำค่าที่โคไซน์มุมหน้าที่จะโคเป็น  
" มุมหน้าที่เพิ่มเติม " ในมาตรามิลิเลียม เมื่อไปยวกับค่ามุมสูง จะโคมุมยั้งที่จะตั้ง เครื่องยั้งลูกกระเบิด  
ฉะนั้น เมื่อไม่เกิดสภาพแวดล้อมใด

$$\begin{aligned} \text{มุมยั้ง} &= \text{มุมหน้าที่} + \text{มุมสูง} + \text{มุมหน้าที่เพิ่มเติม} \\ \text{หรือ มุมยั้ง} &= \text{มุมหน้าที่} + \text{มุมสูง} \quad (\text{ที่ระยะยั้ง} + \text{ระยะเพิ่มเติมเนื่องจากมุมหน้าที่ ณ ระยะแผนเรขาค}) \\ &\dots\dots(3.1) \end{aligned}$$

อย่างไรก็ตามอาจจำเป็นต้องใช้ตัวแก้สภาพอากาศ ( ความกดอากาศ บรรยากาศ อุณหภูมิ ลม )  
และควัด เนื่องจากสภาวะแวดล้อม ๆ จะนำควัดเหล่านี้มาใช้ในการตั้งมุมยั้งควย เพื่อให้เกิดความ  
ถูกต้องแม่นยำซึ่งขนดามควัดเพิ่มเติมแล้ว

$$\begin{aligned} \text{มุมยั้ง} &= \text{มุมหน้าที่} + \text{มุมสูง} + \text{มุมหน้าที่เพิ่มเติม} + \text{มุมเนื่องจากควัด} \\ &\text{เพิ่มเติมอื่น ๆ } \dots\dots\dots(3.2) \end{aligned}$$

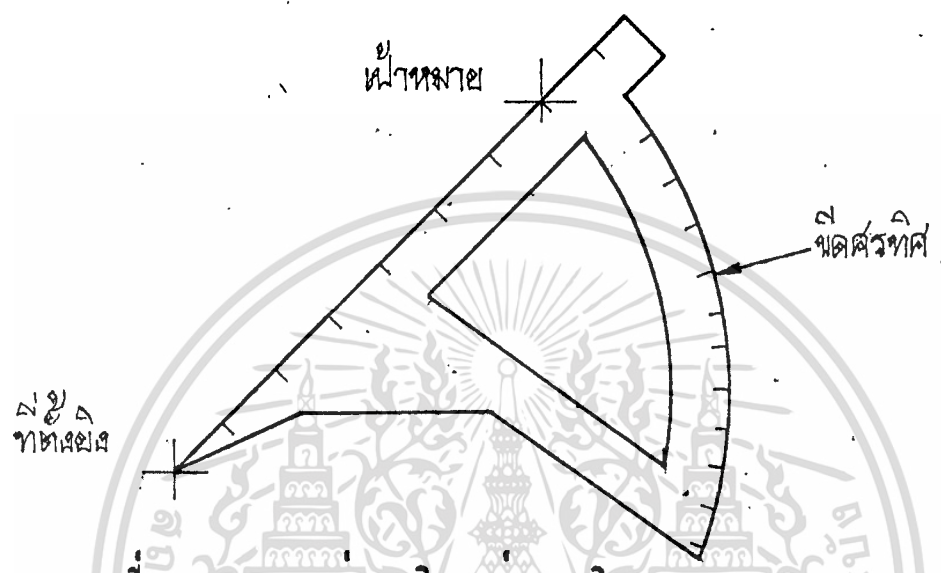
ถ้าควัดเพิ่มเติมอื่น ๆ เหล่านี้สามารถหาได้จาก ตารางยั้งในผนวก ก. ต่อแผ่น 11

### 3.2 การคำนวณหาทิศทางยั้ง

เมื่อผู้ตรวจการหน้ากำหนดที่ตั้ง เป้าหมาย ให้ส่วนอ่านช่วยถารยทราบ และกรยจุดที่ตั้ง  
เป้าหมายบนแผนเรขาคย้ง เจ้าหน้าที่ประจำส่วนอ่านช่วยถารย จะอ่านระยะยั้ง และอ่านมุมกิตบนแผนเรขาคย้ง  
โดยอ่านค่ามุมกิตจากขีดหลักทิศทางยั้งที่กำหนดคยิตห่างจ่าตั้งที่ไว้แล้ว อ่านค่ามาตรามุมกิตตามขีดหลัก  
( นิยมเรียกว่าขีดศรทิต ) แล้วนำค่ามุมกิตที่อ่านโคไปส่งให้ " ส่วนยั้ง " ที่ตั้งเครื่องยั้งลูกกระเบิดคยิต  
มุมกิตนั้น ๆ เพื่อให้ทิศทางของแกนลอคล้ากลองเครื่องยั้ง ( หรือแนวพินยั้ง ) ช้ไปยังทิศทางเป้าหมาย  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรแข่งขันเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญาคใหม่ไปใช้ประโยชน์ขนดานการศ  
ไม่ว่ากรณใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้วงอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งใช้หลักการอ่านทิศทางกรวยตามที่ไกลแล้ว ในข้อ 2.4 หากทราบค่าตัวแก้มของมุมทางทิศอยู่ใน ขณะทำการยิง ก็ให้นำค่าตัวแก้มมาเติมเต็มหรือลดความมุมทิศที่อ่านได้จากแผนเรขาคณิต ก่อนส่งไปยังส่วนยิง ใต้เครื่องยิง

$$\text{มุมทิศส่งเครื่องยิง} = \text{มุมทิศอ่านได้} + \text{ตัวแก้มมุมทิศ (ด้าม)} \dots\dots(3.3)$$



ภาพที่ 3.2 แสดงการอ่านมุมทิศบนแผนเรขาคณิต

3.3 การอ่านค่าตัวแก้มทางระยะ

สมภาวะแวดล้อมบางชนิด มีผลต่อการเดินทางของลูกกระสุนไปยังเป้าหมายการคำนวณหาค่าของมุมยิงและมุมทิศ จะต้องนำค่าต่าง ๆ เหล่านี้ไปคำนวณด้วยเพื่อความแม่นยำในการยิง ตามตารางในผนวก ก. เป็นตารางยิงสำหรับเครื่องยิงลูกกระสุน ขนาด 120 มิลลิเมตร ยิงด้วยกระสุนระเบิดชนิดหนึ่ง มีค่าสมภาวะแวดล้อมต่าง ๆ ที่ได้จากผลการทดสอบ ตามคอลัมน์ดังนี้

3.3.1 คอลัมน์ 4 เป็นค่า ตัวแก้มมุมสูง ที่ระยะยิงตรงทางระดับ เมื่อมุมสูงเปลี่ยนแปลงไป 100 เมตร

3.3.2 คอลัมน์ 6 เป็นค่า เวลาที่ลูกปืนโคจรไปตั้งเป้าหมาย หน่วยเป็น วินาที

3.3.3 คอลัมน์ 9 เป็นค่า สูงกระสุนวิถีที่ใช่ยิง บอกค่าความสูงเหนือจากที่ตั้งยิงในแนวตั้ง หน่วยเป็น เมตร

3.3.4 คอลัมน์ 11, 12 และ 13 เป็นค่าตัวแก้ม ความกคคกันของบรรยากาศ คอ 10 มิลลิเมตรปรอท อุณหภูมิ คอ 10 องศาเซนเซียส และ ความเร็วลม คอ 10 เมตร/วินาที ( ตรงหน้า และ ส่งท้าย )  
แก้มแก้มไขก้ามสูง ทางระยะ หน่วยเป็นเมตร เมื่อสภาวะแวดล้อมต่างจากมาตรฐาน คือ อุณหภูมิ 17 องศาเซลเซียส ความกคคบรรยากาศ 760 มิลลิเมตรปรอท

3.3.5 คอลัมน์ 14 เป็นค่าตัวแกททางทิศ เมื่อลมทางข้างมีความเร็ว 10 เมตรต่อวินาที  
หน่วยเป็น มิลลิเมตร

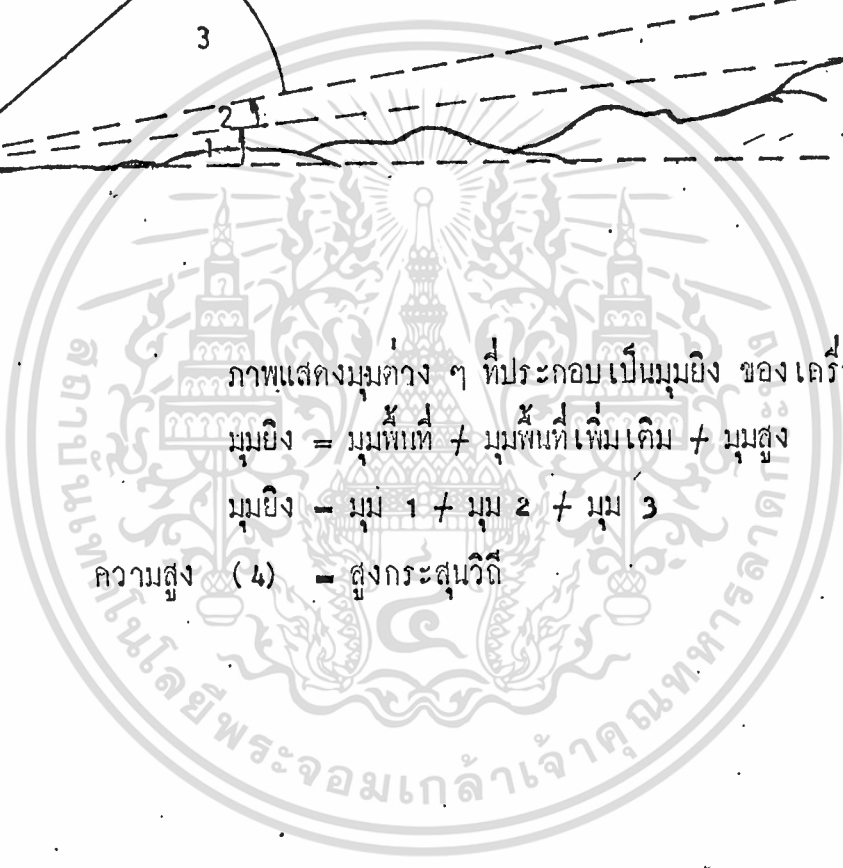
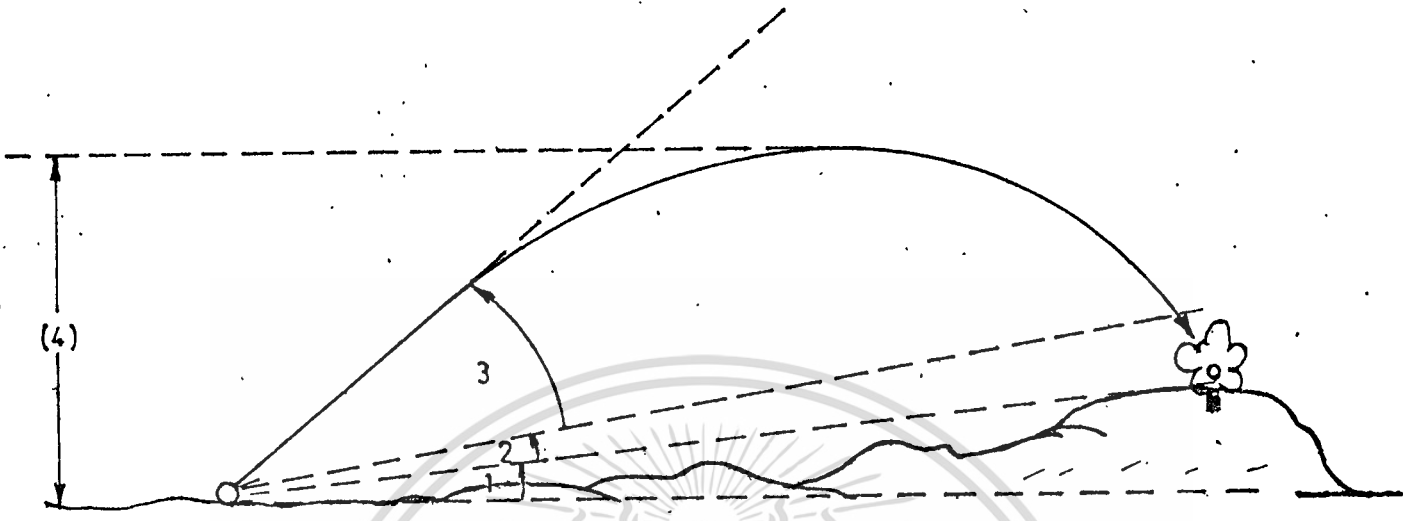
มุมยิง ตามลมการ (3.1) มีผลจากคอลัมน์ 4, 11, 12 และ 13

มุมทิศตั้ง เครื่องยิง ตามลมการ (3.2) มีผลจากคอลัมน์ 6 และ 14

ถึงแม้ว่า สามารถหาค่าของ มุมยิง และ มุมทิศได้ จากค่าการเปิดตารางยิง น้ำค่าต่าง ๆ  
มาใช้ตามทศกล่าวแล้ว ค่าเหล่านี้ก็เป็นค่าโดยประมาณ และเสียเวลาในการคำนวณด้วยมือ จะคงใช้เวลา  
นานมาก เมื่อเทียบกับสถานการณ์รบในสนาม ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงได้ทุกนาที

### 3.4 บทสรุป

บทนี้ได้กล่าวถึง วิธีการคำนวณมุมยิง และมุมทิศตั้ง เครื่องยิง โดยสังเขปด้วยวิธีการ  
ที่นิยมใช้ปฏิบัติอยู่เดิม ตลอดจนการใส่ค่าตัวแกทต่าง ๆ ที่พอจะหาหลักฐานได้จากตารางยิง อย่างไรก็ตาม  
ค่าคอมพิวเตอร์รับยิงล่าช้า และไม่สะดวก อาจเกิดความคลาดเคลื่อนได้ง่ายมาก เนื่องด้วยลักษณะการคำนวณ  
ใส่ค่าจากการทดลอง ผู้ปฏิบัติการณ์ในสนามคำนวณยิงจะคงมีความชำนาญ และผ่านการฝึกฝนมาก  
จึงจะสามารถนำหลักฐานเหล่านี้มาใช้ได้อย่างละเอียด และถี่ถ้วน วิธีการที่กล่าวแล้วนี้ยังคงให้สำหรับการยิง  
เครื่องยิงถูกระเบิด และอาวุธยิงระยะไกลอื่น ๆ ในปัจจุบัน



ภาพแสดงมุมต่าง ๆ ที่ประกอบเป็นมุมยิง ของเครื่องยิงลูกระเบิด

มุมยิง = มุมพื้นที่ + มุมพื้นที่เพิ่มเติม + มุมสูง

มุมยิง = มุม 1 + มุม 2 + มุม 3

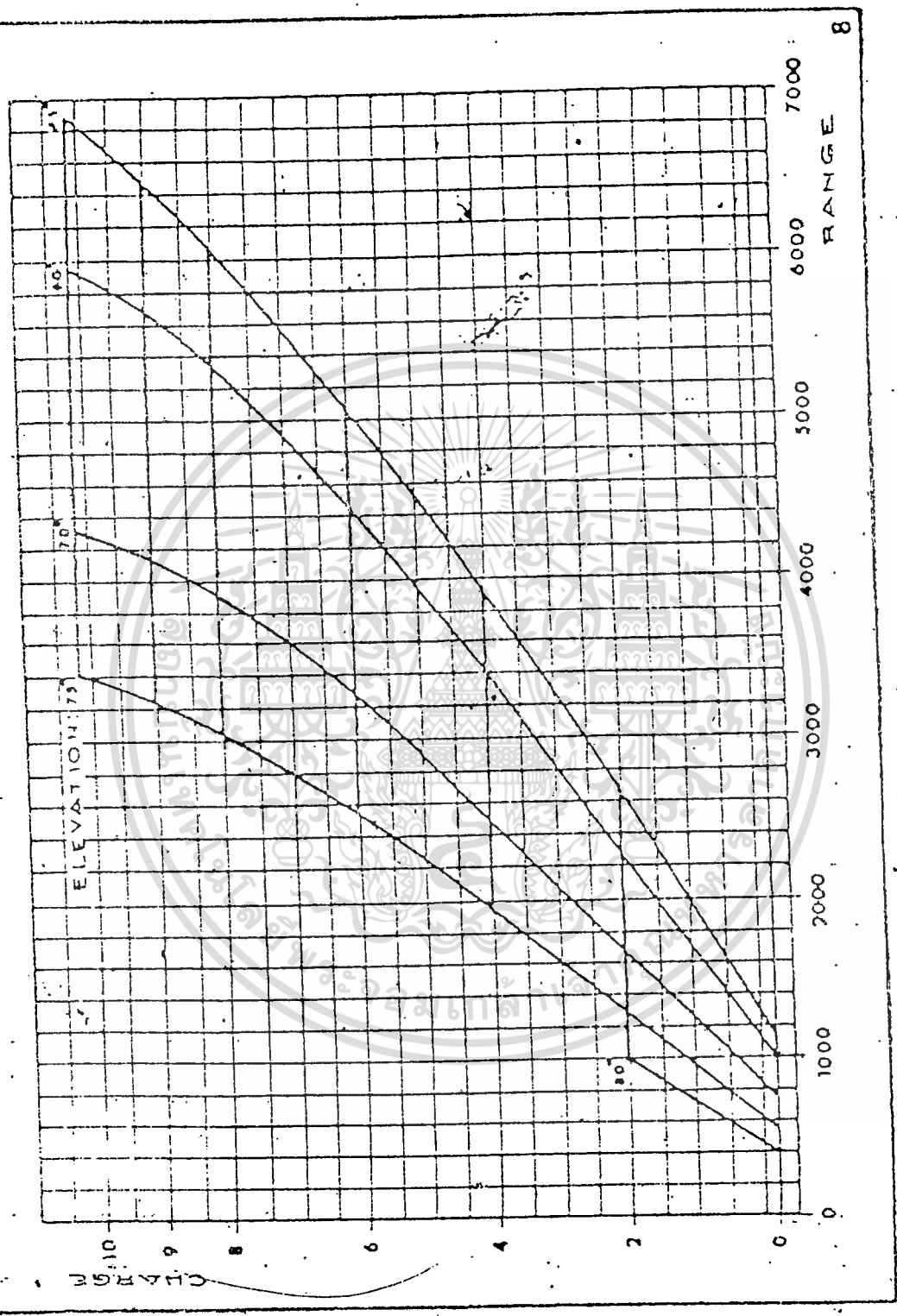
ความสูง (4) = สูงกระสุนวิถี

Completion of 4 increments (1 brown, 1 green, 1 black, 1 blue).

Range	Elevation		Variation of 150 m in Range Requires Alteration in Elevation of		Time of Flight	50% Zone		Maximum Ordinate	Angle of Descent	Correction due to different from Normal Condition to Use			Range	
	o/oo	0°	o/oo	0°		Height	Depth			Rise in Pressure	10°C Rise in Temperature	10 m/sec. Wind		10 m/sec. Side Wind
Meter														
3000	1278	71°53'	13	00°43'	45.9	30	23	2580	1339	21	27	125	32	3000
3100	1265	71°10'	13	00°44'	45.7	31	23	2560	1329	21	28	126	31	3100
3200	1252	70°26'	13	00°44'	45.4	32	23	2540	1318	21	29	127	30	3200
3300	1239	69°42'	13	00°44'	45.3	33	23	2520	1307	21	30	128	29	3300
3400	1226	69°08'	14	00°47'	45.1	34	22	2495	1297	22	31	130	28	3400
3500	1212	68°11'	14	00°47'	44.8	35	22	2470	1286	22	32	131	27	3500
3600	1198	67°24'	14	00°48'	44.6	36	22	2445	1274	22	33	132	27	3600
3700	1184	66°36'	14	00°48'	44.4	37	22	2415	1263	22	34	134	26	3700
3800	1170	65°48'	15	00°50'	44.2	38	22	2390	1251	22	35	135	25	3800
3900	1155	64°58'	15	00°50'	43.9	39	22	2365	1239	23	36	136	25	3900
4000	1140	64°08'	16	00°54'	43.6	40	22	2340	1227	23	37	137	24	4000
4100	1124	63°14'	16	00°54'	43.3	41	22	2310	1214	23	38	138	24	4100
4200	1108	62°20'	17	00°58'	43.0	42	21	2280	1202	23	39	139	23	4200
4300	1091	61°22'	18	01°01'	42.6	43	21	2245	1187	24	40	140	22	4300
4400	1073	60°21'	20	01°07'	42.2	44	21	2205	1173	24	40	141	22	4400
4500	1053	59°14'	22	01°15'	41.9	45	21	2160	1156	24	41	142	21	4500
4600	1031	57°59'	25	01°24'	41.3	46	21	2105	1137	25	42	143	20	4600
4700	1006	56°35'	30	01°41'	40.7	47	20	2040	1117	25	43	144	20	4700
4800	976	54°54'	37	02°05'	38.9	48	20	1960	1093	26	44	143	19	4800
4900	939	52°49'	48	02°42'	38.9	49	19	1860	1062	27	45	142	18	4900
5000	891	50°07'	91	05°07'	37.5	50	18	1725	1021	28	46	141	17	5000
5100	806	45°00'			34.7	51	17	1480	938	31	47	135	16	5100

แบบฉบับที่ ๓๗๖๖ ๓๗๖๖ ๓๗๖๖ ๓๗๖๖

# DIAGRAM OF CHARGES



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการแก้ไขข้อผิดพลาด และระยะเวลาอ่านรายการยิง

4.1 เจาหน้าที่ในส่วนอ่านรายการยิง

การคำนวณหลักฐานยิง จากคำขอยิงของผู้ตรวจการณ์หน้า จำเป็นต้องใช้  
เจ้าหน้าที่ในส่วนอ่านรายการยิง ทำหน้าที่ต่าง ๆ คือ

4.1.1 เจ้าหน้าที่หลักฐานทางสูง

4.1.2 เจ้าหน้าที่หลักฐานทางระกัม

4.1.3 เจ้าหน้าที่คำนวณหลักฐานยิง

4.1.4 หัวหน้าเจ้าหน้าที่ส่วนอ่านรายการยิง

เจ้าหน้าที่ที่กล่าวแล้ว จะทำงานสัมพันธ์กันเพื่อเปลี่ยนแปลงคำขอยิงของผู้ตรวจ  
การณ์หน้าให้เป็นหลักฐานยิง ส่งไปส่วนเครื่องยิงลูกระเบิดทำการยิงให้ได้ในเวลาอันสั้นและแม่นยำ  
มากที่สุด ประสิทธิภาพของส่วนอ่านรายการยิง ขึ้นอยู่กับความพร้อม ความชำนาญงานของเจ้าหน้าที่  
เหล่านั้นทุก ๆ คนรวมกัน และสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยให้ปฏิบัติการตามหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ  
แม้จะอยู่ภายใต้ สภาพลมฟ้าอากาศ สถานการณ์เวลากลางวัน กลางคืน และสถานที่ซึ่งไม่อาจเลือกได้  
ตลอดเวลาการรบติดพันทางยุทธวิธี

4.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ประกอบการอ่านรายการยิง

เครื่องมือและอุปกรณ์ ใช้ในการอ่านรายการยิง เพื่อให้สามารถแปลงหลักฐาน  
คำขอยิง ให้ได้ค่าที่ถูกต้อง จำเป็นต้องใช้ อุปกรณ์ต่าง ๆ ดังนี้

4.2.1 แผนเวรขอยิง และ แผนตีการรบ

4.2.2 เครื่องมือและอุปกรณ์การ เขียนกราฟพิก. บรรทัดวัดระยะและวัดทิศทาง

4.2.3 สมุคตารางยิง

4.2.4 อุปกรณ์ประกอบช่วยในการขนย้าย อื่น ๆ เช่น หีบบรรจุเครื่องมือ  
เครื่องเขียน ขาตั้งแผนเวรขอยิง พลาสติกป้องกันฝน เป็นต้น

เครื่องมือและอุปกรณ์ดังกล่าว ในส่วนอ่านรายการยิง จำเป็นต้องใช้พาหนะในการ  
ขนย้าย และจะต้องมี อย่างน้อย 2 ชุด เพื่อเป็นชุดที่ตรวจสอบการ กรูยจุด อ่านค่า และคำนวณตาม  
ชุดหลัก เป็นส่วนสำรองไว้ควย เพื่อป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้ จากเครื่องมือ หรือ เจ้าหน้าที่

เอกสารปฏิบัติงานหลักของหน่วยที่ดำเนินการยิง เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.3 เวลาในการคำนวณและแปลงหลักฐานคำขอยิง

คำขอยิงของผู้ตรวจการหน้าจะขอยิงได้หลายวิธี แต่ที่ใ้ใช้มากมื่ออยู่ 3 วิธี คือ

4.3.1 ขอยิงด้วยวิธีพิัก ( อ่างถึงพิักที่ตั้งของเป้าหมาย)

4.3.2 ขอยิงด้วยวิธีไปลาร์

4.3.3 ขอยิงโดยการอ้างจากจุดที่ทราบพิักที่อยู่แล้ว

การสั่งคำขอยิงดังกล่าว ส่วนอำนาจการยิง จะแปลงหลักฐานที่ตั้งของเป้าหมาย เป็นพิักแล้วกรุยลงในแผ่นเรขาคณิต เพื่อคำนวณระยะ มุมทิศและส่วนบรรจุ ฯลฯ สั่งให้ส่วนยิงตั้งหลักฐานยิงไปยังเป้าหมาย และปรับการยิง ( เพิ่ม/ลด ทางระยะหรือทางทิศตามความจำเป็น) ขั้นตอนเหล่านี้ จะใช้เวลาไม่น้อยกว่า 2 - 3 นาที และหากมีข้อผิดพลาดจากการจกมันท์ก อ่านค่า และ/หรือ การคำนวณของเจ้าหน้าที่แล้ว จำเป็นต้องใช้เวลามากกว่านี้ขึ้นไปอีก หากเป้าหมายทางพื้นดินที่ทำการยิง เคลื่อนที่ไ้ค้แล้ว จะทำให้การทำลายเป้าหมาย หรือหยุดการ เคลื่อนที่ของเป้าหมาย เป็นไปไ้ยาก

#### 4.4 การแก้ไขข้อบกพร่องจากการคำนวณและ เครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการคำนวณปัจจุบัน เครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก นับว่าเป็นที่นิยมใช้แพร่หลาย และเชื่อถือได้ หากเราได้อิส่ข้อมูลที่ถูกต้อง ตั้งโปรแกรมการทำงานตามขั้นตอนที่จำเป็นต้องใช้ในการคำนวณไว้แล้ว เครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กแบบที่โปรแกรมได้ จะช่วยลดระยะเวลาการคำนวณ และข้อผิดพลาดในการวัด อ่านระยะกราฟิก บนแผ่นเรขาคณิตได้มาก เจ้าหน้าที่อาจใช้เพียง 2 นาย เท่านั้น คือ เจ้าหน้าที่คำนวณและผู้ควบคุมส่วนอำนาจการยิง คอยตรวจสอบข้อบกพร่องที่อาจเกิดขึ้นจากการ เผลอ เรอของ เจ้าหน้าที่คำนวณ และเนื่องจากขนาดของเครื่องประเภทนี้เล็กมาก พอดีจะใส่กระเป่านำติดตัวไปไ้ จึงสามารถช่วยลดภาระการบรรทุก และขนส่งไ้เป็นอย่่างดี

#### 4.5 ผลที่อาจจจะไ้รับจากการใช้ เครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก อำนาจการยิง

การนำเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก บรรจุโปรแกรมอำนาจการยิง เครื่องยิงลูกระเบิดขนาด 120 มิลลิเมตร มาใช้ในการอำนาจการยิง อาจจำเป็นต้องฝึกเจ้าหน้าที่ให้สามารถป้อนข้อมูลตามค่าตาม และ อ่านค่าจากเครื่องคำนวณข้างเล็กน้อย ให้สามารถแก้ไขข้อบกพร่องอันอาจเกิดขึ้นไ้กับเครื่องคำนวณ ในขั้นตอน แต่เมื่อมีความชำนาญในการใช้แล้วน่าจะมีประสิทธิภาพและลดภาระงบประมาณการบำรุงรักษาในระยะยาวไ้ ทั้งนี้สามารถจะเป็นพื้นฐานที่นำไปสู่การพัฒนาไ้กับอาวุธยิงอื่น ๆ ไ้

ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับจากการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก บรรจุโปรแกรม  
อ่านรายการยืมกับหน่วยยืม ทั้งการฝึกและการใช้ในสถานการณ์จริงมีดังนี้

4.5.1 เพิ่มเดิมความละเอียดถูกต้องในการคำนวณและประหยัดงบประมาณ  
ที่จะต้องเสียไปกับการยืมกระสุนแต่ละนัด ในการปรับการยิง กระสุนมีราคาประมาณนัดละ 5,000.-บาท  
(ห้าพันบาทถ้วน)

4.5.2 ลดระยะเวลาการคำนวณ ปรับการยิง เพิ่มความได้เปรียบทางการดำเนิน  
กลยุทธ์ของหน่วยทหารฝ่ายเรา

4.6 บทสรุป

บทนี้ได้กล่าวถึงจำนวนเจ้าหน้าที่ เครื่องมืออุปกรณ์จำเป็นที่ใช้ในการอ่านรายการยืม  
และภาระที่จะต้องบำรุงรักษา ขนย้าย ฝึกฝนการใช้งาน และจุดอ่อนที่อาจจะเกิดข้อผิดพลาดในการ  
อ่านรายการยืม และ ผลกระทบที่ได้รับเมื่อนำเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กมาใช้ในการอ่านรายการยืม  
เครื่องยิงลูกระเบิด



แนวทางการนำเอา โปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์มาร่วมแก้ปัญหา และหลักฐานที่จะรองรับค่า

5.1 การคำนวณการยิง จะต้องใช้ข้อมูลคุณสมบัติประจำตัวของ เครื่องยิงลูกระเบิด และ ตารางยิงที่ใช้กับกระสุนชนิดนั้น ๆ ค่าพิกัดมุมยิง เครื่องยิงลูกระเบิด และทิศทางตั้ง เครื่องยิงลูกระเบิด ให้หันไปยังเป้าหมาย เพิ่ม/ลด ตามตัวแก้ที่มี เพื่อให้กระสุนตกลงใกล้ ณ ค่าลเป้าหมายให้มากที่สุด การคำนวณที่ถูกค่านั้น หากเราสามารถได้ข้อมูลที่เพียงพอแล้ว ผลการคำนวณย่อมดีกว่าการคำนวณด้วยมือ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้สมควรที่จะสามารถรับ หรือบรรจุหลักฐานเหล่านี้ได้

5.1.1 ตัวแปรรับข้อมูลหลักฐานของที่ตั้งยิง ที่ตรวจการณ์ และจุดที่ทราบพิกัด

5.1.2 หลักฐานการตั้ง เครื่องยิง ในทิศทางที่จำลองทิศไว้

5.1.3 ตัวแปร รับข้อมูลที่ตั้งเป้าหมาย มาแปลงเป็นระยะ และทิศทางยิงขึ้นต้น

5.1.4 ข้อมูลตารางยิงของชนิดกระสุนใช้ยิง เพื่อนำมาเลือกกินส่วนบรรจุนำค่าตัวแก้ต่าง ๆ มาใช้หามุมสูง เวลาแล่น

5.1.5 การคำนวณหาค่ามุมยิง และมุมทิศที่จะตั้งเครื่องยิงลูกระเบิด ทำการยิง

5.1.6 การทำค่าค่าขอปรับการยิง ทางระยะและทางทิศให้เป็นจุดพิกัดในแผนที่ เพื่อคำนวณหาหลักฐานยิงนัดต่อไป

5.1.7 ส่วนที่นำค่าที่ตรวจทราบมาพิมพ์ลงในแผ่นกระดาษ เพื่อนำไปใช้โอกาสต่อไป หรือใช้ตรวจสอบหลักฐานที่ใช้ในการยิงได้ในภายหลัง ในแต่ละห้วงเวลาที่ใช้ยิง

5.1.8 ส่วนเก็บตัวแก้ที่ได้จากผลการยิง เพื่อนำไปใช้ในโอกาสการยิงครั้งต่อไป

5.2 การสำรวจและตรวจสอบหลักฐาน

การตรวจสอบหลักฐานการยิง ระหว่างที่ดำเนินการยิงอาจทำได้โดยการเขียนโปรแกรมให้พิมพ์ผลการคำนวณแผนเรขาคณิตแบบที่ใช้เดิม เพื่อเป็นการตรวจสอบซ้ำได้อีกชั้นหนึ่ง ควบคู่กันระหว่างดำเนินการยิง

5.3 หลักฐานที่จะรองรับค่าควรจะเป็น

5.3.1 ระยะระหว่าง เครื่องยิงลูกระเบิดไปยังเป้าหมาย

5.3.2 ทิศทาง จากเครื่องยิงลูกระเบิดไปยังเป้าหมาย

- 5.3.3 มุมสูง ที่ระยะคำนวณได้
- 5.3.4 มุมพื้นที่ ของ เป้าหมายเท่ากับที่ตั้งยิง
- 5.3.5 มุมพื้นที่เพิ่มเติม หรือมุมสูง (ที่ระยะยิงบวกระยะเพิ่มเติมเนื่องจากมุมพื้นที่)
- 5.3.6 มุมยิง
- 5.3.7 มุมทิศตั้ง เครื่องยิงลูกระเบิด
- 5.3.8 ส่วนบรรจุที่ใช้ยิง
- 5.3.9 เวลาแล่นของกระสุน
- 5.3.10 ความสูงของกระสุนวิถี
- 5.3.11 จำนวนหลักฐาน ข้อ 5.3.1 ถึง 5.3.10 ใหม่ทั้งหมดเมื่อผู้ตรวจการหน้า  
ส่งคำขอปรับการยิง มายังส่วนอำนวยความสะดวกยิง
- 5.3.12 บันทึกหลักฐานนัยสุดท้ายที่ยิงหาผล เพื่อนำไปใช้ในโอกาสการยิง เป้าหมาย  
ที่เกิดขึ้นในบริเวณใกล้เคียงอีกต่อไป
- 5.4 หลักฐานที่ต้องการทราบ เพื่อนำไปใช้ในการคำนวณผลต่าง ๆ ในข้อ 5.3
- 5.4.1 ที่ตั้งยิง
- 5.4.2 ที่ตั้งที่ตรวจการณ์
- 5.4.3 มุมจำลองทิศของ เครื่องยิงลูกระเบิด
- 5.4.4 ที่ตั้งเป้าหมาย ที่กำหนดโดยผู้ตรวจการณ์
- 5.4.5 ทิศทางทิศ ทางระยะจากผลการยิง หรือสภาพอากาศ (ถ้ามี)
- 5.4.6 คำขอปรับการยิงของผู้ตรวจการณ์
- 5.5 บทสรุป
- ในบทนี้กล่าวถึง แนวทางที่จะนำเอา เครื่องคอมพิวเตอร์ มาช่วยแก้ปัญหาในการอำนวยความสะดวกยิง หลักฐานที่ต้องการและจำเป็นคำนวณหา เพื่อให้ได้หลักฐานตั้ง เครื่องยิงลูกระเบิดทำการยิง

ลักษณะโครงสร้างโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นใช้ในการแก้ปัญหา

6.1 ขั้นตอนในการอำนวยความสะดวก

การอำนวยความสะดวกด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ ควรจะแบ่งขั้นตอนในการดำเนินการได้ดังนี้

6.1.1 ขั้นที่ 1 กำหนดหลักฐานที่ทราบค่าแล้ว

6.1.2 ขั้นที่ 2 กำหนดหลักฐานจากค่าขอยิง

6.1.3 ขั้นที่ 3 คำนวณหาค่าหลักฐานยิง

6.1.4 ขั้นที่ 4 ปรับการยิง

6.2 การกำหนดหลักฐานที่ทราบค่าแล้ว

6.2.1 ข้อมูลที่ตั้งศูนย์กลางส่วนยิง (จุดศูนย์กลางกองร้อย) , พิกัด ความสูง มุมภาคตั้ง ค.

ตรงทิศ

6.2.2 ข้อมูลของผู้ตรวจการรณณา , พิกัด ความสูง

6.2.3 ข้อมูลของจุดยิงหาหลักฐาน (ถามี่) , พิกัด ความสูง

6.3 การกำหนดหลักฐาน จากค่าขอยิง

ผู้ตรวจการรณณาขอยิงด้วยวิธีต่าง ๆ ที่นิยมใช้ 3 วิธี คือ

6.3.1 วิธีพิกัด , พิกัด ความสูง

6.3.2 วิธีไปลาเร , มุมภาค ระยะ (จากผู้ตรวจการณ)

6.3.3 วิธีย้ายจากจุดที่ทราบที่ตั้ง (จุดอ้างอิง) , จาก จด. เยาว/ชาย สูงชัน/ต่ำลง

6.4 การคำนวณหาหลักฐานยิง

6.4.1 ทหาระยะ มุมภาค เครื่องยิงลูกระเบิด - เป้าหมาย

6.4.2 หา บจ. ที่เหมาะสม

6.4.3 หามุมทิศ

6.4.4 หามุมสูง มุมหนที่ยิง มุมยิง

6.4.5 หาเวลาแล่น สูงกระสุนวิถี

6.4.6 แสดงผลที่ได้จากการคำนวณ

6.5 การปรับการยิง

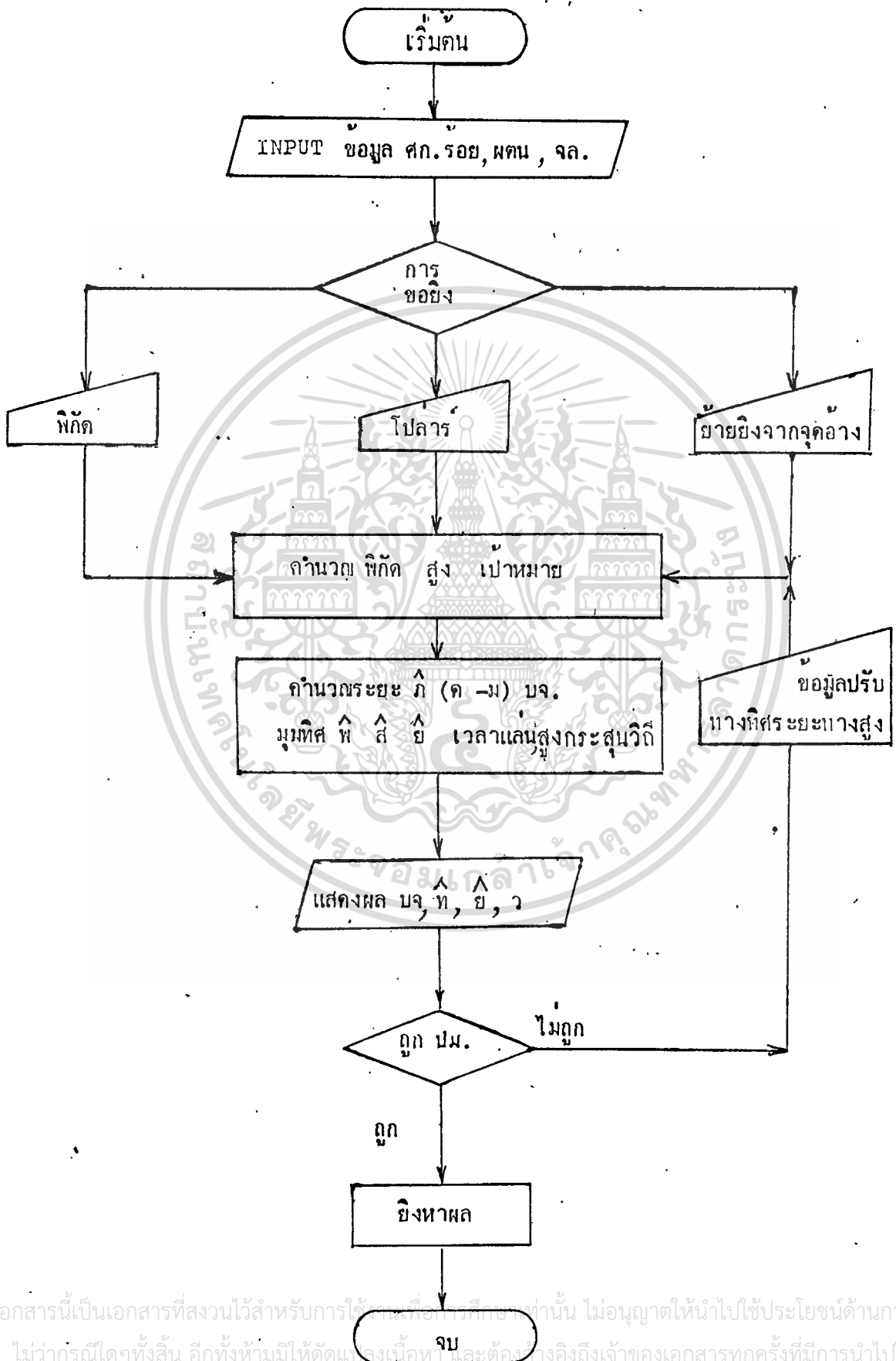
6.5.1 รับข้อมูลจากผู้ตรวจการณขอปรับการยิง , ทางทิศ ทางระยะ ทางสูง

6.5.2 คำนวณหาค่า พิกัด ความสูง ของเป้าหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารลับไปคำนวณหาหลักฐานยิงตามข้อ 6 นี้ จนสามารถหาลำดับเป้าหมายหรือยิงกำหนด

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6.6 โปรแกรม แสดงขั้นตอนการคำนวณการยิง



## 6.7 บทสรุป

บทนี้กล่าวถึงโครงสร้างของโปรแกรมการอ่านวยการ ยิง ตามขั้นตอนลำดับที่ใช้ปฏิบัติในการอ่านวยการยิงจริง ซึ่งจากรายละเอียดดังกล่าวได้สรุปเป็นไฟล์เวิร์ด เพื่อความเข้าใจและเขียนโปรแกรมให้ทำงานตามลำดับ



โครงการพัฒนา โปรแกรมอ่านรายการยืมเครื่องยิงลูกกระเบิด

สำเนียง เสลาหอม

ดร.บุญวัฒน์ อัครชัย อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.นิกร สุขุมตันทิ อาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2531

บทคัดย่อ

ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เรียบเรียงขึ้นจากผลงานที่โคพัฒนา โปรแกรมอ่านรายการยืมเครื่องยิงลูกกระเบิด ใช้กับเครื่องคำนวณขนาดกระเบิด ต่อเนื่องจากโครงการพัฒนาโปรแกรมอ่านรายการยืมเครื่องยิงลูกกระเบิด PROJECT I ซึ่งได้กล่าวถึงความรู้พื้นฐานในการยิงเครื่องยิงลูกกระเบิด วิธีการคำนวณยิง ทิศทางยิง โดยวิธีการเคมีในอดีต ซึ่งใช้วิธีการวาดกราฟพิกัดลงบนแผ่นเรขาคณิต การนำเอาโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์มาใช้แก้ปัญหาและลดความผิดพลาดในการอ่านรายการยืมไว้แล้ว

ในขั้นตอนของ PROJECT II (บทที่ 7 ถึง บทที่ 10) นี้เป็นการนำแนวความคิดใน PROJECT I มาทำการเขียนเป็นโปรแกรมแต่ละส่วนตามความจำเป็นที่จะต้องมีความสมบูรณ์ในการคำนวณหาหลักฐานยิงของเครื่องยิงลูกกระเบิดขนาด 120 มิลลิเมตร ใช้ข้อมูลระยะยิง และมุมสูง จากสมุดตารางยิงของเครื่องยิงลูกกระเบิดขนาด 120 มิลลิเมตร แบบหนึ่ง แสดงผลบนจอภาพและพิมพ์ผลการคำนวณลงในกระดาษพิมพ์ประจำเครื่องคำนวณขนาดกระเบิด เพื่อให้สามารถนำไปใช้ในสนาม และมีความคล่องแคล่วในการนำไปใช้งาน โดยไม่เป็นการะในการบรรทุกไปกับหน่วยทหาร พร้อมกับคำอธิบายขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมเพื่อ เป็นแนวทางในการปรับปรุง ใช้กับการอ่านรายการยืมอาวุธชนิดอื่น ๆ ที่เหมาะสมในอนาคตได้

## MORTAR FIRE CONTROL PROGRAM

Samniang Salaohorn

Dr. Boonwat Attachoo

Advisor

Assistant Professor Nikorn Sukutamantanti Advisor

1988

### Abstract

This thesis is an application of Pocket Computer software program to calculate fire control data of Mortar. The thesis is the follow up of Project I which have revised Basic Mortar fire control Calculation of firing order using graphic firing chart in brief and the opportunity to reduce error by computer program.

In this stage ( Chapter 7 to Chapter 10 ) is an application of Basic knowledge to form up a program in part and integrated by using data of a 120 mm. firing table. The calculated firing data is designed to be shown on the screen and printed on the paper of Pocket Computer for the purpose of advantage in flexibility and light weight. Sequence of the program is broken in step and explained in flow chart for further application to some other type of Mortar fire control calculation.

บทที่ 7

การกำหนดหลักฐานที่ทราบค่าแล้ว

7.1 หลักฐานที่มีความจำเป็นที่จะต้องทราบค่าที่ถูกต้อง หรือค่าที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด ค่าตัวแปรต่าง ๆ หองศ์ประกอบจำเป็น เพื่อนำมาคำนวณในการอ่านรายการยิ่ง มีค่าต่าง ๆ ตามขอ 6.2 และตัวแปรที่จะต้องนำมาใช้ระหว่างดำเนินการยิ่ง เครื่องยิ่งลูกระเบิด ตามขอ 6.3 และ 6.4 กำหนดไว้ เพื่อให้เที่ยงทอภกับความเป็นในการอ่านรายการยิ่งตามบัญชี Variable Data และ String Data ทายมท

7.2 ทฤษฎีการคำนวณที่เกี่ยวข้อง  
การคำนวณหามุมสูงตามระยะยิ่ง

7.2.1 แนวความคิด

เนื่องจาก มุมสูงเปลี่ยนแปลงไปตามระยะทางที่จะใช้ในการยิง เครื่องยิ่งลูกระเบิด ไปยังเป้าหมาย ตามรายละเอียดในตารางยิ่ง เพื่อให้เกิดความรวดเร็วในการคำนวณ

เมื่อกำหนดให้  $x$  เป็นระยะที่แก้ไขแล้ว หน่วยเป็นเมตร  
 $y$  ความสูง

$a_1$  ถึง  $a_6$  เป็นค่าสัมประสิทธิ์

สมการ 6 ชั้น ค่า  $n=6$  ทา Data ไคจากสมการ

$$x_{11} a_1 + x_{12} a_2 + x_{13} a_3 + x_{14} a_4 + x_{15} a_5 + x_{16} a_6 = Y_1 \dots\dots\dots 1$$

$$x_{21} a_1 + x_{22} a_2 + x_{23} a_3 + x_{24} a_4 + x_{25} a_5 + x_{26} a_6 = Y_2 \dots\dots\dots 2$$

$$x_{31} a_1 + x_{32} a_2 + x_{33} a_3 + x_{34} a_4 + x_{35} a_5 + x_{36} a_6 = Y_3 \dots\dots\dots 3$$

$$x_{41} a_1 + x_{42} a_2 + x_{43} a_3 + x_{44} a_4 + x_{45} a_5 + x_{46} a_6 = Y_4 \dots\dots\dots 4$$

$$x_{51} a_1 + x_{52} a_2 + x_{53} a_3 + x_{54} a_4 + x_{55} a_5 + x_{56} a_6 = Y_5 \dots\dots\dots 5$$

$$x_{61} a_1 + x_{62} a_2 + x_{63} a_3 + x_{64} a_4 + x_{65} a_5 + x_{66} a_6 = Y_6 \dots\dots\dots 6$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มุมสูง =  $y = f(x)$

7.2.2 จากสมการการคำนวณดังกล่าว นำมาหา Data บรรจุลงในข้อมูล ARRAY 2 มิติ ของ Program ได้ ดังรายละเอียด เมื่อ DIM V ( 9, 2 3 )

V ( 0, 0 ) = ส่วนบรรจุ 0

V ( 0, 1 ) = ระยะไกล

มุมสูง; V ( 0, 2 ) =  $a_6$ , V ( 0, 3 ) =  $a_5$ , ..... , V ( 0, 8 ) =  $a_0$

เวลาแลน; V ( 0, 9 ) =  $a_6$ , ..... , V ( 0, 15 ) =  $a_0$

สูงกระสุนวิถี; V ( 0, 16 ) =  $a_6$ , ..... , V ( 0, 22 ) =  $a_0$

V ( 0, 23 ) = ระยะไกล (ในแต่ละส่วนบรรจุ)

V ( 1, 0 ) = ส่วนบรรจุที่ 2

V ( 1, 1 ) = ระยะไกลของส่วนบรรจุ

ก ล ๑

รายละเอียดการคำนวณตัวเลขเก็บไว้ใน DIM ( 9, 2 3 ) เป็นข้อมูล ARRAY 2 มิติ ตามที่พิมพ์ค่าออกมาใน Program ต่อไป ในทุก ๆ ส่วนบรรจุ

### 7.2.3 ค่าของตัวแปรที่ใช้ในการคำนวณ

เมื่อวิเคราะห์จาก Program ซึ่งจำเป็นต้องนำมาใช้ในการหาค่าต่าง ๆ เพื่อให้เพียงพอในการคำนวณหลักฐานยัง จึงได้กำหนดตัวแปรที่เป็นค่า String และ Numeric ได้ตามรายละเอียดท้ายบท

7.3 การจัดเรียง Program เพื่อให้สามารถใช้งานได้ผล จึงสมควรจัดเรียง Program หลังจากได้ Program Sequence และกำหนดชื่อ Label ตาม Group ใน Reserve Program ตามความเหมาะสม หลังจากจัดเรียง Program บรรจุในเครื่องคำนวณแล้ว

### 7.4 รูปแบบของ Program

การอ่านวยการยิง เครื่องยิงลูกระเบิดนั้น เมื่อพิจารณาขั้นตอนการยิงประกอบกับการคำนวณ ที่จะต้องกระทำและความต่อเนื่องของการใช้งานแล้ว ควรจะประกอบขึ้น ในรูปแบบตามผนวก ก. ท้ายบทที่ 7 จึงจะทำให้การนำ Program ไปใช้และแก้ไขข้อบกพร่องได้ไม่ยากนัก

### 7.5 บทสรุป

บทนี้กล่าวถึงตัวแปรจะกำหนดขึ้นมาให้เพียงพอใช้ในการคำนวณ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ซึ่งนำมาใช้ในการกำหนดค่าที่ทราบแล้วไว้ในหน่วย ความจำประกอบการนำมาใช้งานระหว่างอ่านวยการยิง ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

REGISTER DATA - STRING VARIABLE

A\$ = CH 0 : 400 - 1000  
 B\$ = CH 2 : 1000 - 2500  
 C\$ = CH 4 : 1800 - 3975  
 D\$ = CH 6 : 3000 - 5100  
 E\$ = CH 8 : 3800 - 6107  
 F\$ = CH 9 : 4800 - 6500  
 G\$ = Sect. Location !  
 H\$ = Direction =  
 I\$ = Right - Left. =  
 J\$ = Add - Drop =  
 K\$ = Up - Down =  
 L\$ = Target No.  
 M\$ = Sect.  
 N\$ = COMPLETE !  
 O\$ = ASCII Code of Target , Observation , Registration.  
 P\$ = Firing Data !  
 Q\$ = -  
 R\$ = 120 mm Mortar  
 S\$ = (No.) Sect. (A,B,C)  
 T\$ = Min & Max Range.  
 U\$ = (No.) Sect. (A,B,C)  
 V\$ = OP# 1 , DP# 2  
 W\$ = Coordinate :  
 X\$ = Message - Observer  
 Y\$ = Adjusted Data !  
 Z\$ = Correction Data !

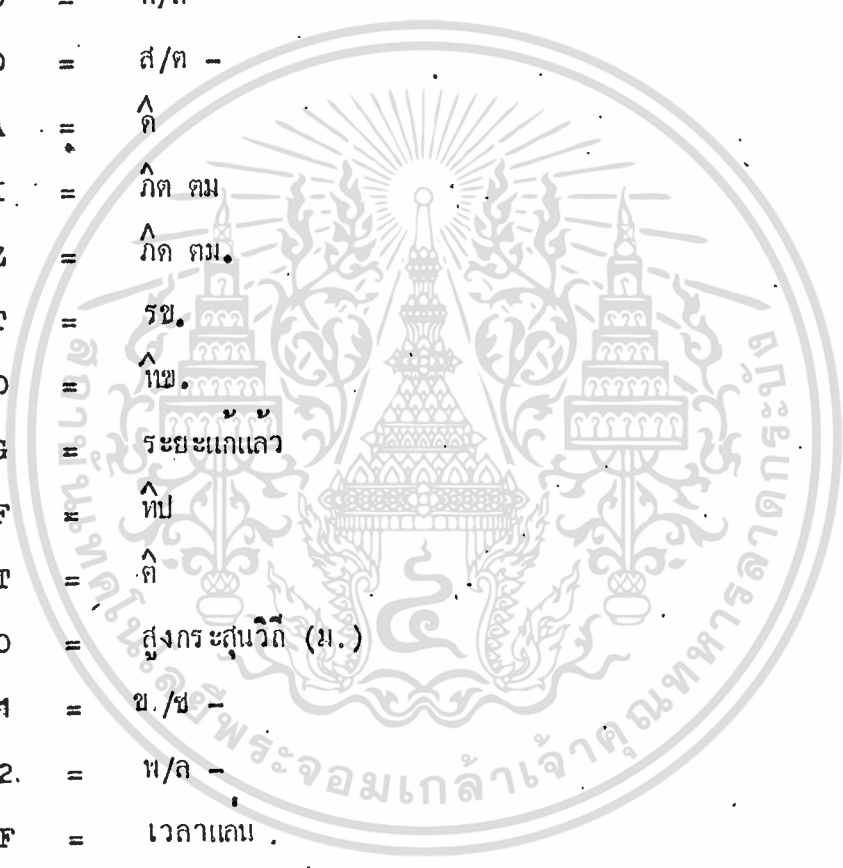


REGISTER DATA

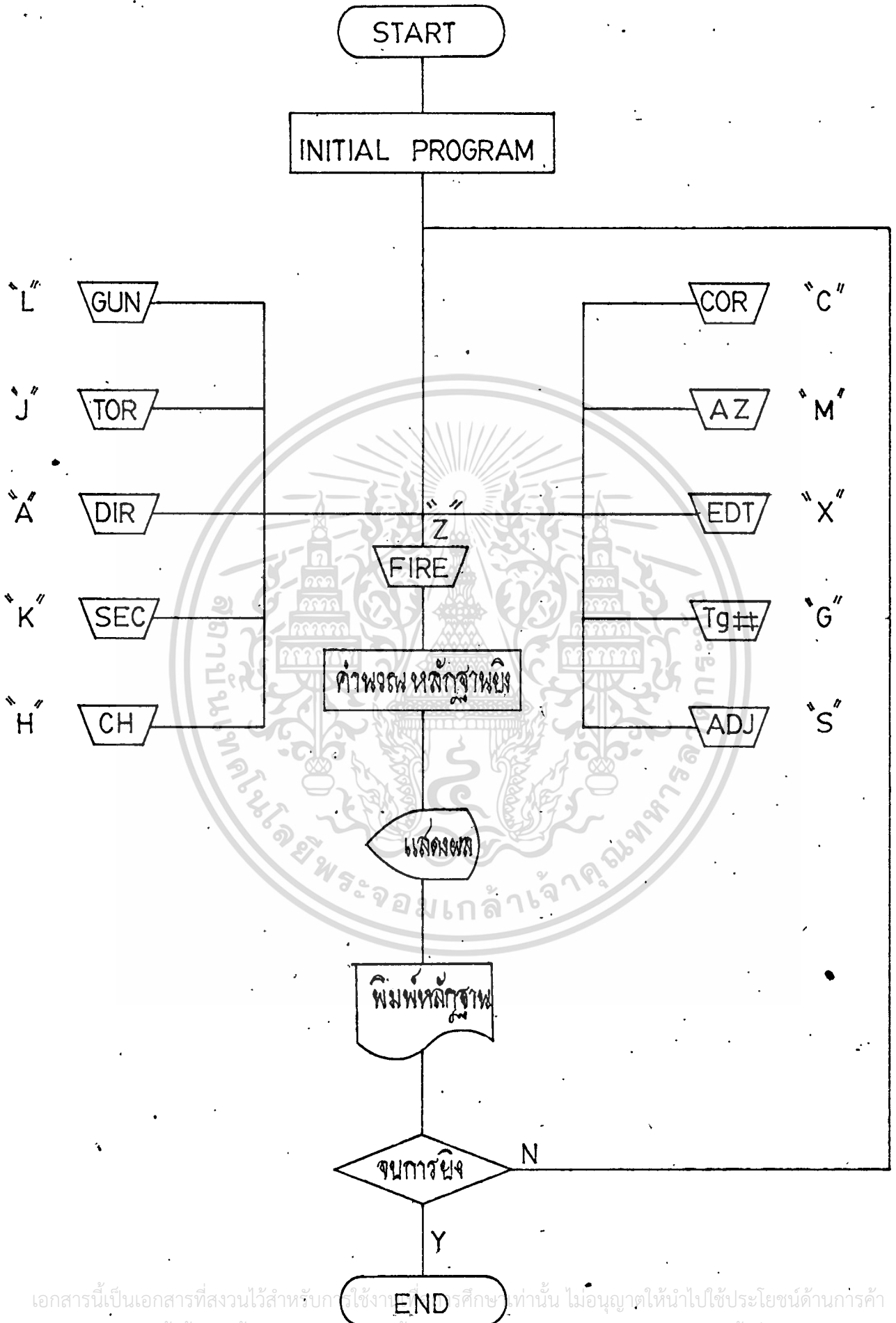
- A =  $\frac{1}{\sin 2\hat{\alpha}}$  (grad)
- B = ตัวแปรของ Sect A,B,C ( 0,8,16 )
- C = มม < 6400 #
- D = -
- E = -
- F = รช.
- G =  $\hat{\alpha}$  ทช.
- H = ตัวแปรเก็บหมายเลข ม. ( 0,6,12 )
- I = -
- J =  $\hat{\alpha}$  ทัพ (  $\hat{\alpha}$  ทค. )
- K = -
- L =  $\hat{\alpha}$  ย (  $\hat{\alpha}$  ยค. )
- M =  $\hat{\alpha}$  ค ป-ม.
- N = ( ระยะ - ระยะไกลสุดของตารางยิง )
- O = หมายเลข Column ใน data บจ.
- P = หวงถวบ 500 ม.
- Q = หมายเลขตัวแปร หมายเลข ม. ( 1,2,3 )
- R = ตัวแกระยะห่างกัน
- S = ตัวแก  $\hat{\alpha}$  ย ทั้งกัน
- T = -
- U = ส/ต.
- V = ค่าที่ หาได้จาก data บจ. ( EL,TF,MO )
- W = เงื่อนไขสำหรับ Sub program ( 1,2,3,4,5 )
- X = อ. จุดปรับการยิง
- Y = ข. จุดปรับการยิง
- Z = ค. จุดปรับการยิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

EL	=	ล <sup>๑</sup> + พ <sup>๑</sup> ศ
NO	=	Row
DE	=	ค.อ.
DN	=	คน
RL	=	ช/ช -
AD	=	พ/ล -
UD	=	ล/ค -
VA	=	ล <sup>๑</sup>
DI	=	ล <sup>๑</sup> ค คม
AZ	=	ล <sup>๑</sup> ค คม.
DT	=	รช.
CD	=	ล <sup>๑</sup> ช.
RG	=	ระยะแกแลว
DF	=	ล <sup>๑</sup> พ
AT	=	ล <sup>๑</sup> ค
MO	=	ล <sup>๑</sup> งกระสุนวิถี (ม.)
U1	=	ช./ช -
U2	=	พ/ล -
TF	=	เวลาแลน
D1	=	ปล.กลาดศูนย์ ทางระยะ ( ล/น - )
D2	=	ปล.กลาดศูนย์ ทางทิศ ( ช/ช - )



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสัมพันธ์ ของ โปรแกรมที่ใช้ในการคำนวณ

รายการปฏิบัติ	Label	(Group) Var
โปรแกรมเริ่มต้น	-	-
หลักฐานที่ตั้ง ค.แยกตามหมู่	"L"	GUN
หลักฐานที่ตั้ง เป้าหมาย	"J"	TOR
หลักฐานที่ตั้งตรวจการณ์		
หลักฐานที่ตั้งจุดอ้างอิง		
สิ่งให้คำนวณหลักฐาน ยิง ลย./ค. ไปยังเป้าหมาย	"Z"	FIRE
ยิงตามหมายเลขเป้าหมาย	"G"	Tg #
ปรับค่าปลกระสุนตก ( แลวทำคำสั่งยิง "Z" )	"S"	Adj.
เลือกส่วนบรรจุเอง เมื่อทราบระยะยิง	"H"	CH
หาตัวแก้ระยะ ทางทิศ ( เพื่อนำผลไปใช้ )	"C"	COR
คำนวณหาหลักฐานณะกำหนด ( ใช้ค่าเฉลี่ยจาก	"M"	AZ
ผลการยิงของ 8. ) ยิงหาหลักฐานณะกำหนด		
แก้ไขหลักฐานใช้ยิง ( กรณีกลับมายังหลักฐานเดิม )	"X"	EDT
ใช้หลักฐานเดิม ยิงจากที่ตั้ง ค. ณ ตำแหน่งที่ย้ายไปใหม่	"K"	SEC
ให้ทิศทางยิงกับหมู่ ค. ( หรือใช้กรณีเปลี่ยนทิศทางการยิง )	"A"	DIR

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

RESERVE PROGRAM

GROUP I	AZ	COR	EDT	-	TOR	GUN
Label	M	C	X	-	J	. L

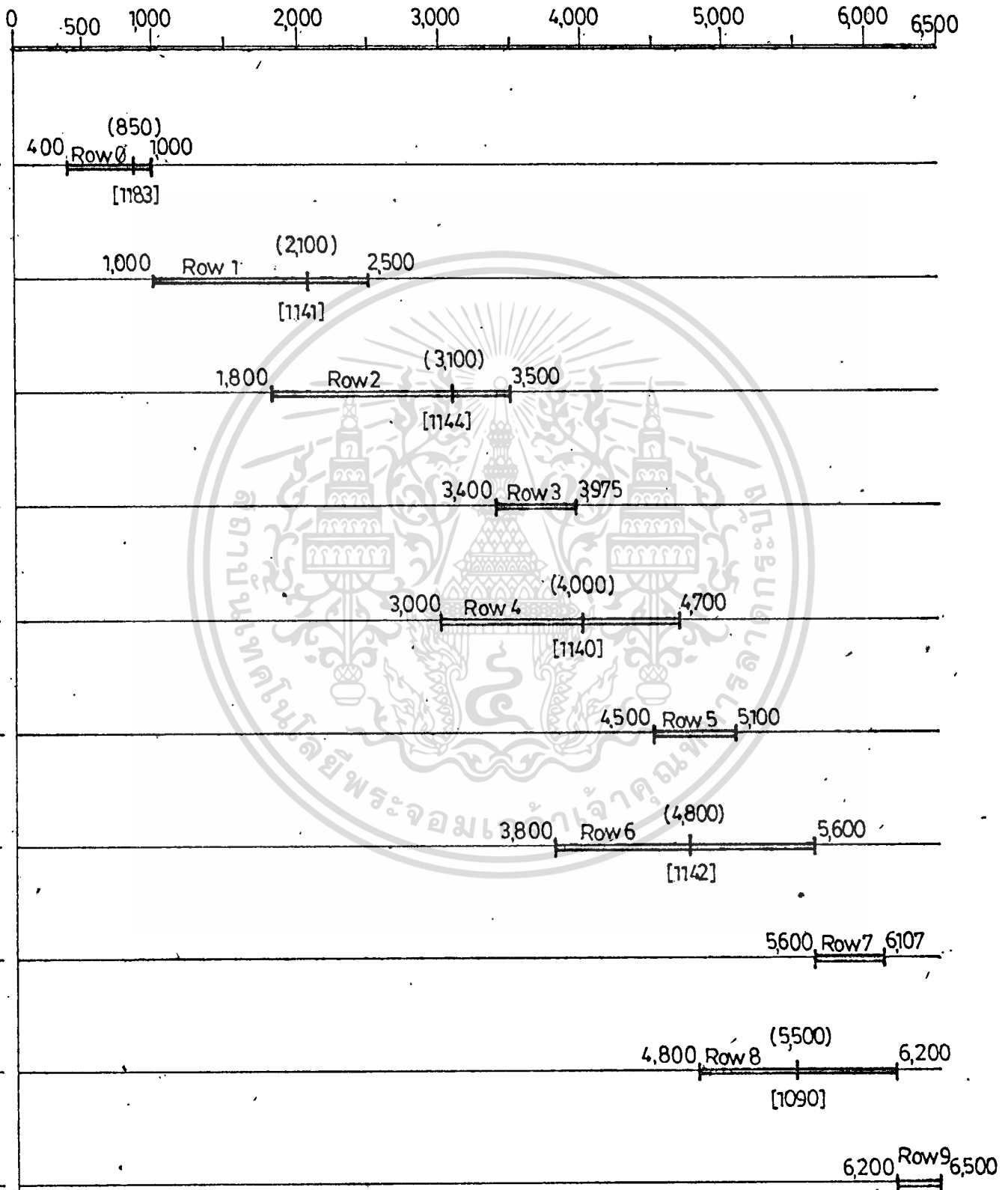
GROUP II	DIR	Adj	CH	SEC	Tg #	FIRE
Label	A	S	H	K	G	Z

PROGRAM SEQUENCE

INITIAL
DATA 1 (g)
DATA 2
PROGRAM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเลือกส่วนบรรจุ ตามระยะยิง และ มุมสูง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไปว่ากรณีใดที่หนึ่งขึ้น จึงขอทั้งหมายให้ข้อและขอโทษ และต้องว่าถึงถึงเจ้าขอขบอดสารทอซึ่งที่มีเอกสารไปให้

U( 2, 0) 4  
 U( 2, 1) 1800  
 U( 2, 2) 6.877049351E-18  
 U( 2, 3) 1.349080594E-14  
 U( 2, 4) 1.004638671E-11  
 U( 2, 5) -3.789941901E-08  
 U( 2, 6) 7.376637499E-06  
 U( 2, 7) 1.491658003E-01  
 U( 2, 8) 1363  
 U( 2, 9) 4.274466203E-18  
 U( 2, 10) 7.363862215E-14  
 U( 2, 11) 4.930100894E-11  
 U( 2, 12) 4.824508937E-08  
 U( 2, 13) 7.159537956E-05  
 U( 2, 14) 5.286543179E-03  
 U( 2, 15) 40.8  
 U( 2, 16) 1.057222287E-16  
 U( 2, 17) 4.962284447E-12  
 U( 2, 18) 1.042548056E-08  
 U( 2, 19) 1.035697153E-05  
 U( 2, 20) 4.822339156E-03  
 U( 2, 21) 6.587859672E-01  
 U( 2, 22) 2035  
 U( 2, 23) 3500

U( 3, 0) 4  
 U( 3, 1) 3400  
 U( 3, 2) -4.954580122E-14  
 U( 3, 3) 6.848536849E-11  
 U( 3, 4) -3.669726436E-08  
 U( 3, 5) 9.189471937E-06  
 U( 3, 6) -1.261721619E-03  
 U( 3, 7) -1.953783719E-01  
 U( 3, 8) 1080  
 U( 3, 9) -1.115040564E-15  
 U( 3, 10) 1.672560846E-12  
 U( 3, 11) -1.031117813E-09  
 U( 3, 12) 3.008841271E-07  
 U( 3, 13) -4.471877816E-05  
 U( 3, 14) -2.661951321E-03  
 U( 3, 15) 37  
 U( 3, 16) -1.765398345E-13  
 U( 3, 17) 2.773097518E-10  
 U( 3, 18) -1.688088594E-07  
 U( 3, 19) 4.784646279E-05  
 U( 3, 20) -6.649691469E-03  
 U( 3, 21) -1.206521984E-01  
 U( 3, 22) 1680  
 U( 3, 23) 3975

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

U( 4, 0)	6	U( 5, 0)	6
U( 4, 1)	3000	U( 5, 1)	4500
U( 4, 2)	-1.436320881E-17	U( 5, 2)	-3.33333333E-14
U( 4, 3)	6.463443965E-14	U( 5, 3)	4.833333328E-11
U( 4, 4)	-1.201666133E-10	U( 5, 4)	-2.666666664E-08
U( 4, 5)	1.057750121E-07	U( 5, 5)	6.583333328E-06
U( 4, 6)	-5.317400195E-05	U( 5, 6)	-8.799999994E-04
U( 4, 7)	-1.208116883E-01	U( 5, 7)	-1.756666667E-01
U( 4, 8)	1278	U( 5, 8)	1053
U( 4, 9)	-1.348052823E-18	U( 5, 9)	2.736111111E-14
U( 4, 10)	6.21600624E-15	U( 5, 10)	-4.962499998E-11
U( 4, 11)	-1.055657311E-11	U( 5, 11)	3.354861111E-08
U( 4, 12)	7.608323107E-09	U( 5, 12)	-1.036875E-05
U( 4, 13)	-2.516677115E-06	U( 5, 13)	1.416777778E-03
U( 4, 14)	-1.680365871E-03	U( 5, 14)	-7.185000001E-02
U( 4, 15)	45.9	U( 5, 15)	41.8
U( 4, 16)	-7.26567821E-17	U( 5, 16)	-5.55555556E-14
U( 4, 17)	4.285542883E-13	U( 5, 17)	7.500000007E-11
U( 4, 18)	-1.078345333E-09	U( 5, 18)	-3.888888893E-08
U( 4, 19)	1.332150284E-06	U( 5, 19)	8.750000011E-06
U( 4, 20)	-8.080766882E-04	U( 5, 20)	-1.355555557E-03
U( 4, 21)	-4.362625318E-02	U( 5, 21)	-4.699999999E-01
U( 4, 22)	2580	U( 5, 22)	2160
U( 4, 23)	4700	U( 5, 23)	5100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

U( 6, 0) 8  
 U( 6, 1) 3800  
 U( 6, 2)  
 -1.335470085E-17  
 U( 6, 3)  
 5.685286932E-14  
 U( 6, 4)  
 -8.861797916E-11  
 U( 6, 5)  
 5.619276548E-08  
 U( 6, 6)  
 -1.99717643E-05  
 U( 6, 7)  
 -1.071011905E-01  
 U( 6, 8) 1258  
 U( 6, 9)  
 6.574113755E-19  
 U( 6, 10)  
 -4.029700479E-15  
 U( 6, 11)  
 8.55477199E-12  
 U( 6, 12)  
 -7.730761343E-09  
 U( 6, 13)  
 2.323197984E-06  
 U( 6, 14)  
 -2.201126654E-03  
 U( 6, 15) 50.8  
 U( 6, 16)  
 1.515074431E-16  
 U( 6, 17)  
 -9.920981793E-13  
 U( 6, 18)  
 2.378296472E-09  
 U( 6, 19)  
 -2.594457202E-06  
 U( 6, 20)  
 1.216375939E-03  
 U( 6, 21)  
 -4.546244728E-01  
 U( 6, 22) 3165  
 U( 6, 23) 5600

U( 7, 0) 8  
 U( 7, 1) 5600  
 U( 7, 2)  
 -4.999644632E-13  
 U( 7, 3)  
 7.482800281E-10  
 U( 7, 4)  
 -4.249697937E-07  
 U( 7, 5)  
 1.127420042E-04  
 U( 7, 6)  
 -1.399902629E-02  
 U( 7, 7)  
 3.776240225E-01  
 U( 7, 8) 1018  
 U( 7, 9)  
 -1.750757405E-14  
 U( 7, 10)  
 2.667802774E-11  
 U( 7, 11)  
 -1.550643794E-08  
 U( 7, 12)  
 4.210037493E-06  
 U( 7, 13)  
 -5.284575287E-04  
 U( 7, 14)  
 1.675908885E-02  
 U( 7, 15) 45.3  
 U( 7, 16)  
 -1.652170652E-12  
 U( 7, 17)  
 2.469922645E-09  
 U( 7, 18)  
 -1.404345055E-06  
 U( 7, 19)  
 3.729883971E-04  
 U( 7, 20)  
 -4.626947593E-02  
 U( 7, 21)  
 1.320938119  
 U( 7, 22) 2530  
 U( 7, 23) 6107

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

U( 8, 0) 9  
 U( 8, 1) 4800  
 U( 8, 2) 1.311196421E-16  
 U( 8, 3) -5.156956086E-13  
 U( 8, 4) 7.533135819E-10  
 U( 8, 5) -5.386105811E-07  
 U( 8, 6) 1.813615071E-04  
 U( 8, 7) -1.415613507E-01  
 U( 8, 8) 1176  
 U( 8, 9) 9.999506386E-18  
 U( 8, 10) -3.800513548E-14  
 U( 8, 11) 5.225651068E-11  
 U( 8, 12) -3.093021435E-08  
 U( 8, 13) 6.432013243E-06  
 U( 8, 14) -3.552680476E-03  
 U( 8, 15) 52.3  
 U( 8, 16) 2.136069275E-15  
 U( 8, 17) -8.788981481E-12  
 U( 8, 18) 1.361965788E-08  
 U( 8, 19) -9.931223769E-06  
 U( 8, 20) 3.352450413E-03  
 U( 8, 21) -7.179723183E-01  
 U( 8, 22) 2990  
 U( 8, 23) 6200

U( 9, 0) 9  
 U( 9, 1) 6200  
 U( 9, 2) 1.004444444E-11  
 U( 9, 3) -8.439999997E-09  
 U( 9, 4) 2.627777777E-06  
 U( 9, 5) -3.778333332E-04  
 U( 9, 6) 2.456777777E-02  
 U( 9, 7) -9.026666665E-01  
 U( 9, 8) 963  
 U( 9, 9) 2.844444443E-13  
 U( 9, 10) -2.399999999E-10  
 U( 9, 11) 7.511111109E-08  
 U( 9, 12) -1.086666667E-05  
 U( 9, 13) 7.104444452E-04  
 U( 9, 14) -2.433333336E-02  
 U( 9, 15) 46.7  
 U( 9, 16) 2E-11  
 U( 9, 17) -1.646666667E-08  
 U( 9, 18) 4.983333335E-06  
 U( 9, 19) -6.908333336E-04  
 U( 9, 20) 4.241666668E-02  
 U( 9, 21) -1.72  
 U( 9, 22) 2440  
 U( 9, 23) 6500

โปรแกรมอำนวยความสะดวกและการแสดงผลการคำนวณ

8.1 โปรแกรมเริ่มต้น

การเริ่มต้น Program จำเป็นต้องกำหนดค่าต่าง ๆ ลงในหน่วยความจำ เพื่อให้พร้อมที่จะนำไปใช้ในการคำนวณ หรือ เตรียมตัวแปรไว้เก็บค่าที่จำเป็นต่อใช้ในการคำนวณให้เพียงพอ และให้ค่าเริ่มต้นเป็นค่าที่ไม่เป็นส่วนที่ทำให้เกิดการสับสนกับค่าที่จะป้อนให้เครื่องคำนวณ จึงควรจะจัดลำดับ

Program ตามรูปแบบของ Program Sequence

8.2 ลักษณะของ Program

8.2.1 Initial Program จะเป็น Program กำหนดค่า Array ที่จะนำมาใช้งาน ทั้ง Array เดี่ยวและ Array 2 มิติ แลวนำ Data ที่เตรียมไว้แล้ว บรรจุลงใน Array ที่กำหนดขึ้น เพื่อนำไปใช้งานต่อไป

8.2.2 เมื่อเขียน Program แล้วจะได้ Program เริ่มต้น ดังนี้.

```

1: DIM V(9,23):          165: ON ERROR GOTO
  DIM T(29): DIM        95: CSIZE 2:
  A(23)                 LPRINT G$
2: INPUT # "DATA1"     170: LPRINT S$; M$:
  ; @$(*)              LPRINT "E =";
3: INPUT # "DATA2"     A(B): LPRINT "N
  ; U(*)               ="; A(B+1):
4: CHAIN                LPRINT "ALT=";
                       A(B+2): LPRINT
                       "AZ ="; A(B+3)

10: ARUN : GRAD : ON   175: LPRINT "REF=";
  ERROR GOTO 95:      A(B+4): LPRINT
  GOTO 620            "DK ="; A(B+5):
                       LPRINT "RK =";
                       A(B+6): LF 2:
                       RETURN
                       180: "J": W=1: O=235
                       185: INPUT "Input (T
                       1-3) (01-2) (R1-
                       95: WAIT : PRINT :
                       END

140: FOR I=0 TO 0+5:
  LPRINT @$(I):
  NEXT I: RETURN
620: LPRINT R$:
  LPRINT T$: LF 1
  : LF 1: O=1:
  GOSUB 140: LF 1
625: S$="A": B=0:
  GOSUB 165: S$="
  B": B=8: GOSUB 1
  70: S$="C": B=16
  : GOSUB 170: END
  
```

8.3 ผลของ Program และ Sub Program  
การทำงานใดก็ตามที่แสดงเป็นรูปแบบ Flow chart

ที่เกี่ยวข้อง สามารถอธิบายรายละเอียด  
พร้อมกับคำอธิบายโดยย่อใน

Program กำหนดควแปร

8.4 การกำหนด Program รับข้อมูลที่ตัวเครื่องอิงลูกระเบิด (ก.) แยกไปตามหมู่ รวม 3 หมู่  
เกี่ยวข้องกับหลักฐานที่ตั้งเป้าหมาย จุดอ้างอิงและที่ตั้งที่ตรวจการณ กำหนดเป็น Program ย่อย  
สัมพันธ์กันใด 3 ส่วน คือ

8.4.1 รับข้อมูลที่ตั้ง ก. "L"

8.4.2 รับข้อมูลหลักฐานที่ตั้ง เป้าหมาย จุดอ้างอิง และที่ตั้งตรวจการณ "J"

8.4.3 รับหมายเลขเป้าหมาย "G" (ใช้ประกอบการอิงตามหมายเลขเป้าหมาย)

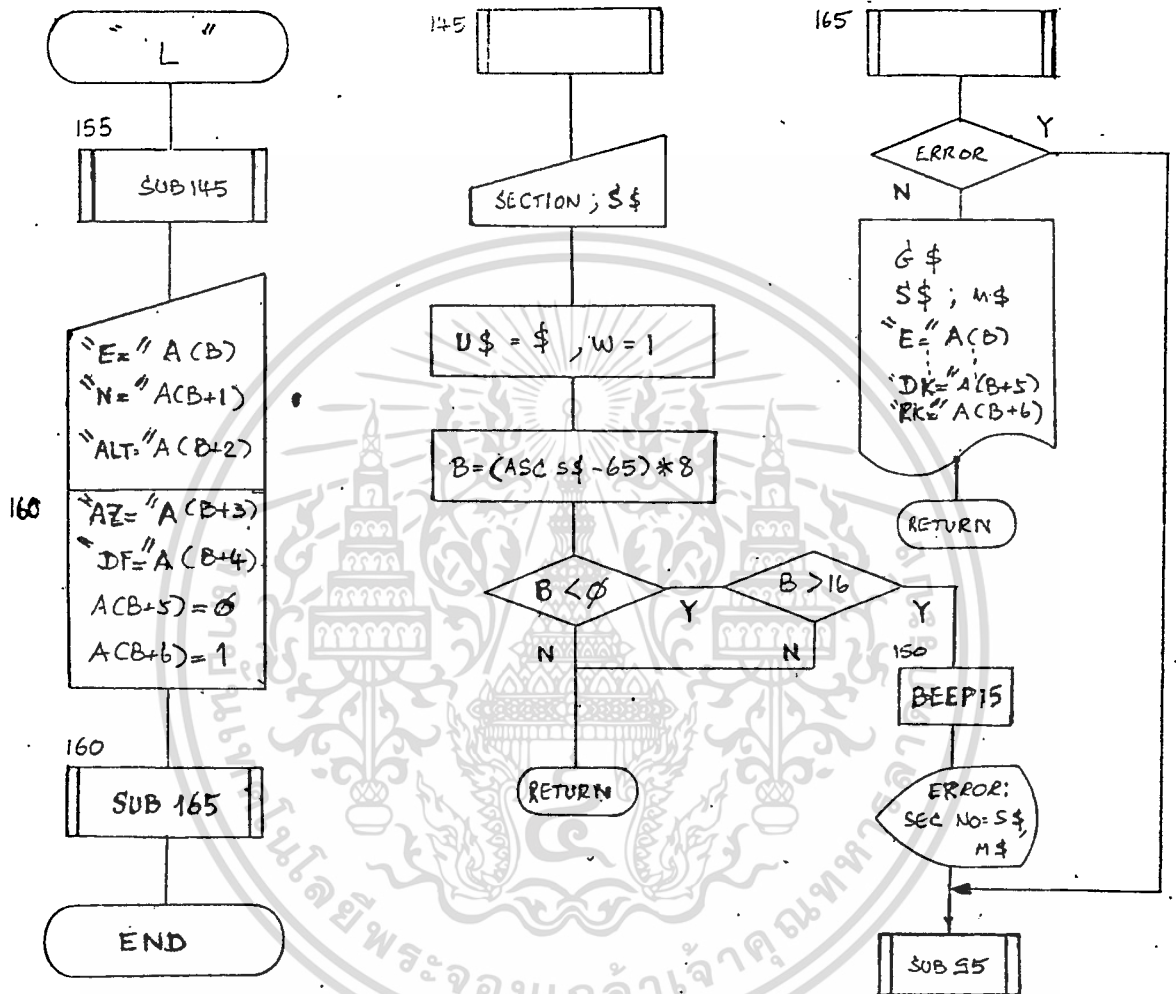
8.5 ส่วนของ Program รับข้อมูลที่ตั้งต่าง ๆ ในข้อ 8.4 เป็น Program ที่เรียบเรียงได้  
และขั้นตอนการทำงานตามลำดับของ Program ตามที่อธิบายในรูปแบบของ Flow chart

```

155: "L":GOSUB 145: 180: "J":W=1:O=235 245:GOSUB 85:END
INPUT "Input S 185: INPUT "Input (T 250: BEEP 15:CLS :
ection coor:E= 1-3)(O1-2)(R1- CURSOR 6:PRINT
";A(B), "N=";A( 2)?";O$:GOSUB "Error:No. ";O$.
B+1), "ALT=";A( 100: IF ASC O$= ;"?":GOTO 95
B+2) 79THEN 205
160: INPUT "AZ of I 190: IF ASC O$=82
ay=";A(B+3), "R THEN 215
ef DF=";A(B+4) 195: IF ASC O$=84
:A(B+5)=0:A(B+ THEN 225
6)=1:GOSUB 165 200:GOTO 250
:END 205:H=(Q-1)*3+24:
IF H<24OR H>27
145: INPUT "Input (A THEN 250
,B,C)Section?" 210:GOTO (O+5)
;S$:U$=S$:W=1: 215:H=(Q-1)*3+18:
GOTO 105 .IF H<18OR H>21
150: BEEP 15:CLS : THEN 250
PRINT "Error:S 220:GOTO (O+5)
ect.No.=";S$;M 225:H=(Q-1)*6: IF H
$:GOTO 95 <0OR H>12THEN
250
105: B=(ASC S$-65)* 230:GOTO 0
8: IF B<0OR B>1 235: AZ=0:NO=10:T(H
6)THEN 150 +3)=0:T(H+4)=1
110: RETURN 0
240: INPUT "Input c
oor:E=";T(H), "
N=";T(H+1), "AL
T=";T(H+2):O$=
STR$ O: IF H<13
THEN 265

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

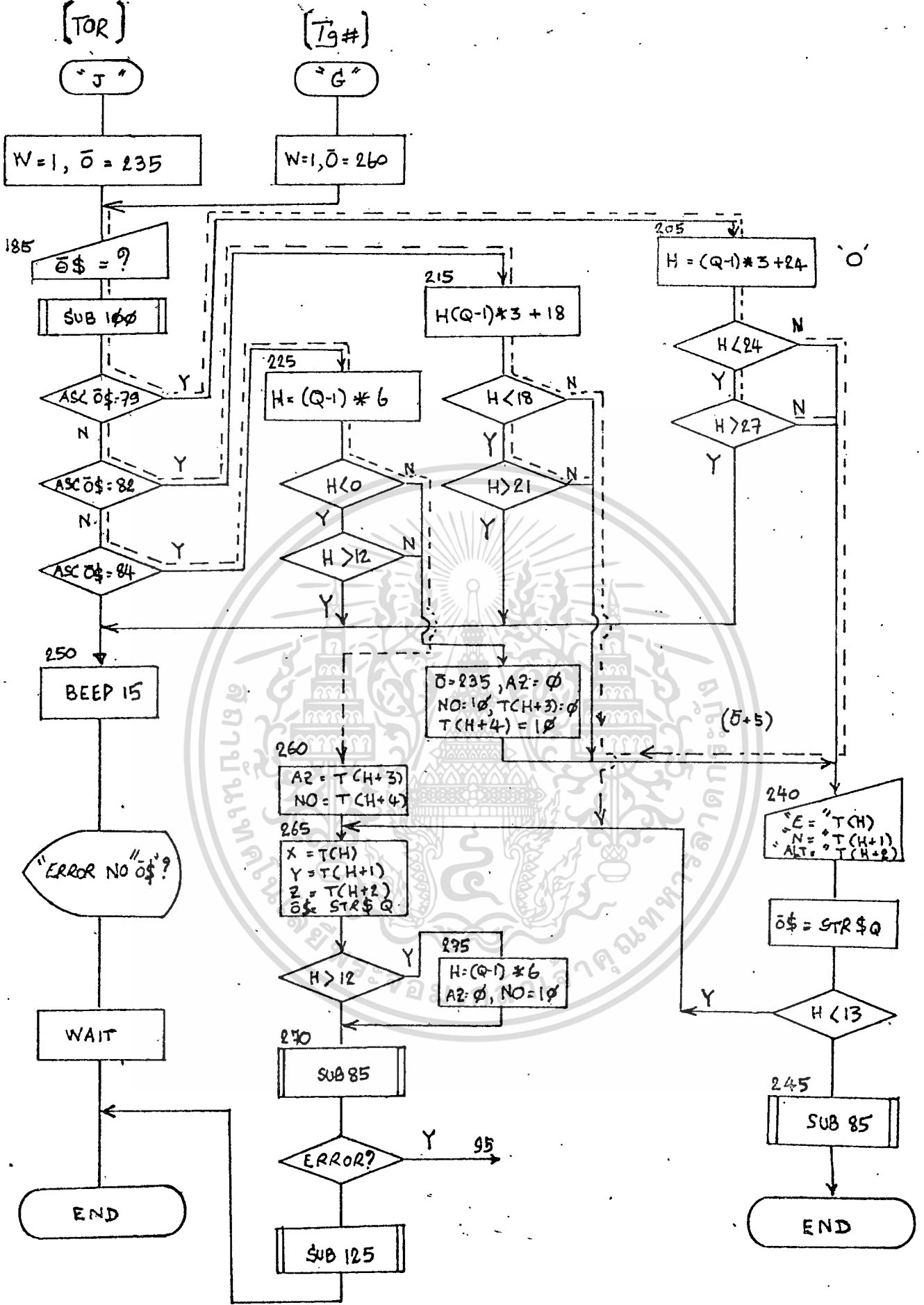


(GUN)

160	รับพิกัด, สูง, มุมภาคตั้ง ค.
	ตัวแก้ทางทิศ, ทางระยะ
0	เงื่อนไข ERROR และพิมพ์ค่า
	ที่เก็บไว้ในตัวแปร

SUB	
145	ให้ข้อมูล A, B, C และกำหนด
	เงื่อนไขตัวแปรของแต่ละหมู่
165	พิมพ์ค่าที่คง สูง ฯลฯ

ที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ในเชิงพาณิชย์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

"J" (TOR)

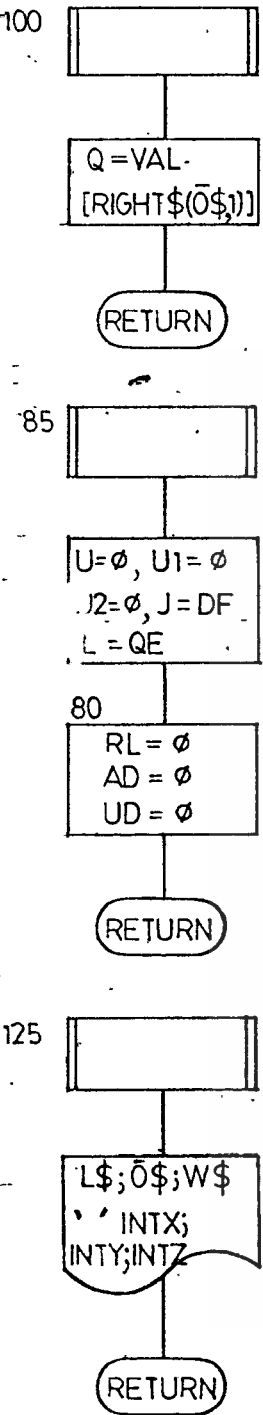
180	กำหนดค่า W = 1; O = 235
185	รับค่าที่กองการทราบที่กักตุน รหัส ASCII
190-195	ตรวจสอบว่าเป็นอักษร , O , R หรือ T
205	ตรวจค่า H (เปลี่ยนตาม Q) ถ้าไม่ตรงตามเงื่อนไข ( ถ้า O ) จะกลับไปทำ 250
215-225	ตรวจสอบค่า H ตามเงื่อนไขค่า "R", "T"
230-245	กำหนดค่า AZ, NO, T (H+3), T (H+4) รับค่า พิกัดในคิวแปร แล้วตรวจสอบค่า H < 13 ทำ 265 (ถ้า H > 13 ไป SUB 85)
265	นำค่าในคิวแปร ใส่ใน X, Y, Z ตรวจสอบค่า H ถ้า > 12 ทำ 275 ก่อน แล้วจึงไป SUB 85, 125

"G" (Tg #)

255	กำหนดค่า W = 1, O = 260 ไป 185
220	ค่าของ O เปลี่ยน จึงไปทำที่ 265 (O+5) เลข ไม่คงทำ 240
230	ค่าของ W = 260 จึงทำ 260 แล้วไปทำ 265 เลข (การคำนวณของ Program ช่วงอันนี้ลักษณะเดียวกับ "J")

SUB

100	เปลี่ยนค่า String 1 ตัวจากขวา เป็นค่าคิวแปร
85	กำหนดค่า U, U1, U2, J, L, RL, AD, UD
125	พิมพ์ค่า พิกัด ของเป้าหมาย เลขที่.....ซึ่งนำ ค่า ตะวันออก, เหนือ และความสูง มาพิมพ์



๘.๖ การอ่านวยการยั้ง เป็น Program หลัก ในการคำนวณหาหลักฐานยั้ง โค้ดกำหนด

ชื่อ FIRE หรือ กำหนดการเรียกใช้ "Z" เพื่อถ่ายในการใช้สัมพันธ์กับ Program

ย่อยอื่น ๆ Main Program ที่เขียนไว้ และอธิบายการทำงาน ดังนี้

```

340: "Z":GOSUB 75      | 395: IF RG>=6200      | 465: COLOR 0:CSIZE
345: IF W=3GOSUB 65   |     THEN LET NO=9     | 2:LPRINT P$:
350: Z=Z+UD:DI=AZ:   | 398:GOTO 420         | CSIZE 1:LF -1:
      GOSUB 40:X=X+D   | 400: IF RG>=3100     | CSIZE 2:LPRINT
      E:Y=Y+DN:UD=0   |     THEN LET NO=2:   | 0$:LPRINT TAB
355: T(H)=X:T(H+1)=  |     IF RG>=3500     | (4);S$:M$:
      Y:T(H+2)=Z:DE=   |     THEN LET NO=3   | LPRINT "CH";U(
      X-A(B):DN=Y-A(   | 402:GOTO 420         | NO, 0)
      B+1):GOSUB 50    | 405: IF RG>=4E3THEN  | 470: LPRINT "RG";
360: SI=(Z-A(B+2))/  |     LET NO=4: IF RG  | INT (DT+.5):
      DT:RG=DT*A(B+6  |     >=4700THEN LET  | LPRINT "DF";
      ):GOSUB 55:M=C   |     NO=5             | INT (DF+.5):
      :C=A(B+3)+A(B+  | 407:GOTO 420         | LPRINT "AZ";
      4)-M:GOSUB 60:   | 410: IF RG>=4800    | INT (M+.5):IF
      CD=C              |     THEN LET NO=6:   | W=3THEN "C"
365: C=M+3200:GOSUB  |     IF RG>=5600     | 473: LPRINT "MO";
      60:AT=ABS (320  |     THEN LET NO=7   | INT (MO)
      0-ABS (C-AZ)):  | 412:GOTO 420         |
      IF RG<4E2AND R  | 415: IF RG>=5050    | 475: LPRINT "AT";
      G>65E2THEN 505  |     THEN LET NO=8:   | INT (AT+.5):
370: IF NO>9THEN 38  |     IF RG>=6200     | LPRINT "TF";
      7                |     THEN LET NO=9   | INT (TF*10+.5)
375: IF NO=0OR NO=1  | 420: IF RG<U(NO, 1) | /10:LPRINT "QE
      THEN 398        |     OR RG>U(NO, 23) | ";INT (QE+.5):
378: IF NO=2OR NO=3  |     THEN 505         | CSIZE 1:LPRINT
      THEN 400        | 425: T(H+4)=NO      | TAB (9);H$:AZ
380: IF NO=4OR NO=5  | 430: O=2:N=RG-U(NO, | 480: LPRINT TAB (9)
      THEN 405        | 1):GOSUB 25:EL      | ;I$:RL:LPRINT.
382: IF NO=6OR NO=7  |     =U:C=CD+A(B+5)  | TAB (9);J$:AD:
      THEN 410        | :GOSUB 60:DF=C     | LPRINT TAB (9)
385: IF NO=8OR NO=9  | 435: O=9:GOSUB 25:T | ;K$:U:CSIZE 2:
      THEN 415        | F=U:A=1/SIN (E     | LF 1:LPRINT "t
387: IF RG>=850THEN  |     L/8):QE=J(A*(A  | ime: ";TIME :
      LET NO=0: IF RG  |     -SIN (EL/8)-2*  | GOSUB 125
      >=2100THEN LET  |     SI))            |
      NO=1: IF RG>=31  | 445: QE=ATN (A+QE)* | 485: IF W=3THEN "C"
      00THEN LET NO=  |     16:O=16:GOSUB  | 490: IF W=16GOSUB 90
      2                |     25:MO=U:        | 495: GOSUB 85: IF W=
390: IF RG>=3500     | 455: BEEP 5:WAIT 0: | 2THEN 515
      THEN LET NO=3:   |     CLS : IF W=3    | 500: GOTO 95
      IF RG>=4E3THEN  |     GOSUB 90:W=3   | 505: BEEP 15:WAIT 1
      LET NO=4: IF RG  | 460: PRINT "CH";U(N | E2:PRINT "Erro
      >=4500THEN LET  |     0, 0); "DF"; INT | r:range ";INT
      NO=5              |     (DF+.5); " TF";  | RG; " CH";U(NO,
392: IF RG>=4800    |     INT (TF*10+.5)  | 0)
      THEN LET NO=6:   |     /10; "QE"; INT ( | 507: UD=U*-1:RL=U1*
      IF RG>=5600     |     QE+.5):ON       | -1:AD=U2*-1:
      THEN LET NO=7:   |     ERROR GOTO 485  | GOTO "Z"
      IF RG>=5500     |
      THEN LET NO=8

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสำหรับการใช้งานภายในเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่สู่สาธารณะโดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(FIRE) "Z"

340 SUB 75

W=3

Y

SUB 65

N

Z=Z+UD  
DI=AZ

350 SUB 40

X=X+DE  
Y=Y+DN  
UD=0

From "X"

355 T(H)=X; DE=X-A(B)  
T(H+1)=Y; DN=Y-A(B+1)  
T(H+2)=Z

355 SUB 50

SI=[Z-A(B+2)]/DT  
RG=DT \* A(B+6)

SUB 55

M=C  
C=A(B+3)+A(B+4)-M

360 SUB 60

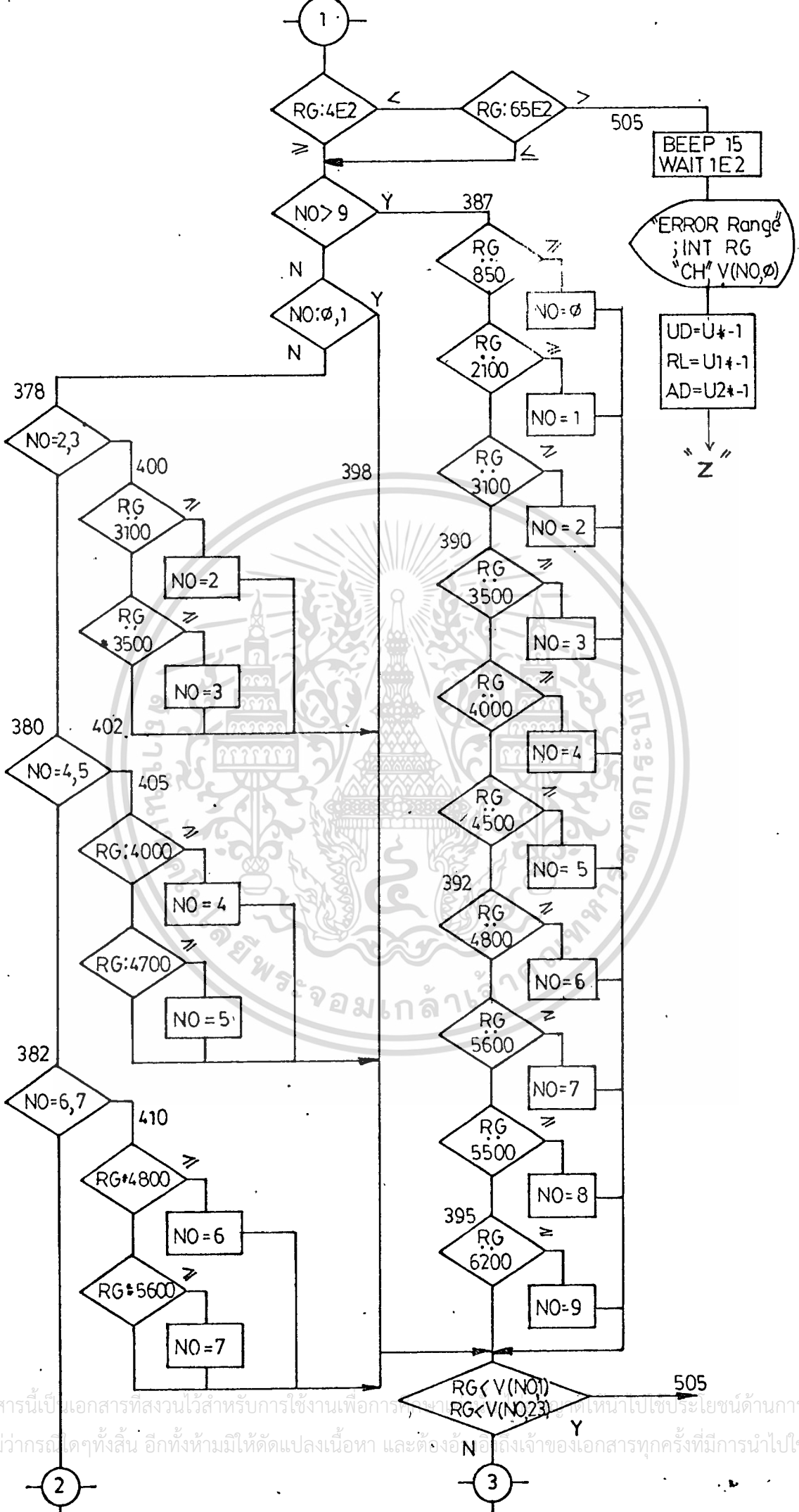
CD=C; C=M+3200

365 SUB 60

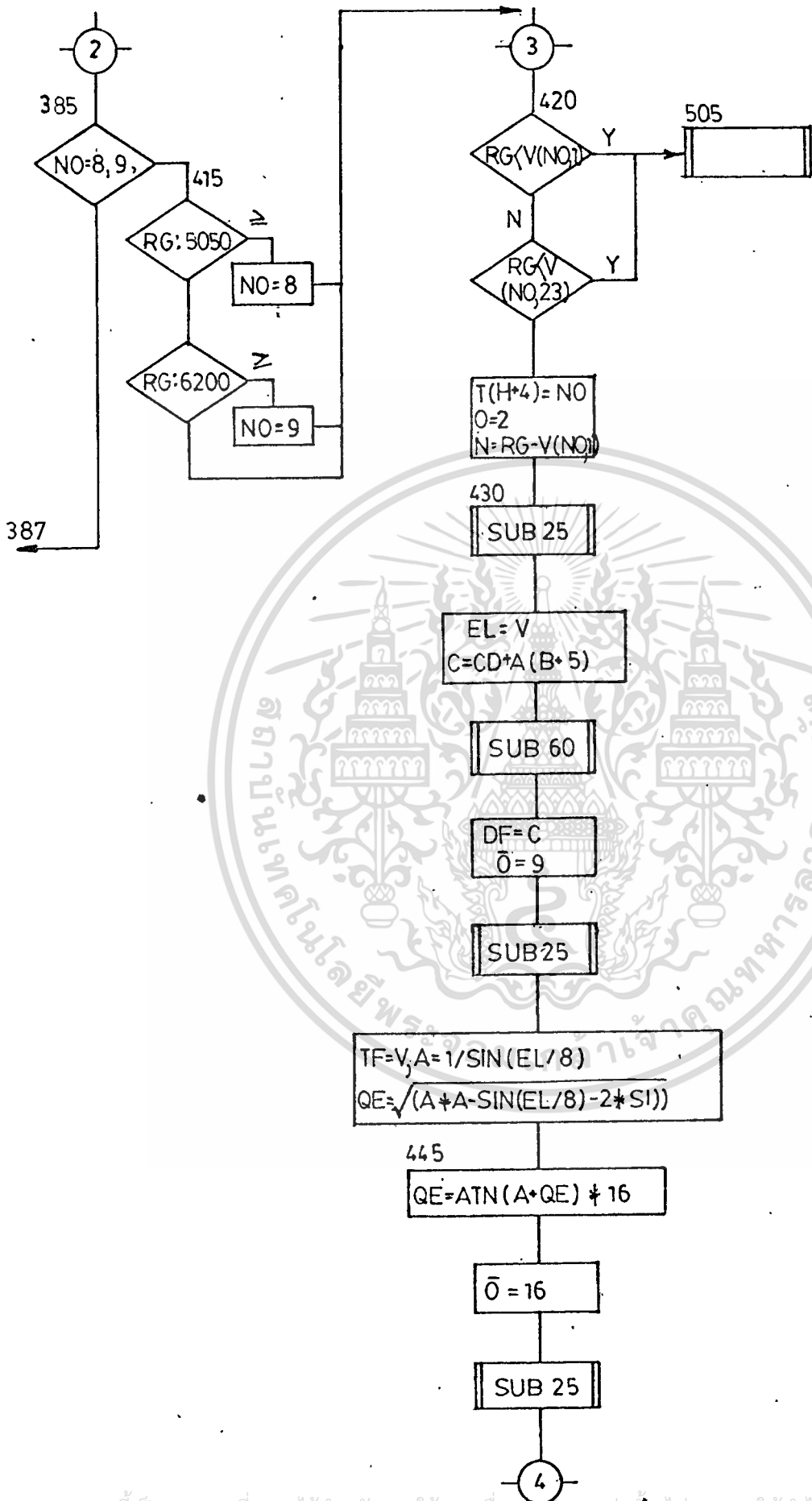
AT=ABS[3200-ABS(C-AZ)]

1

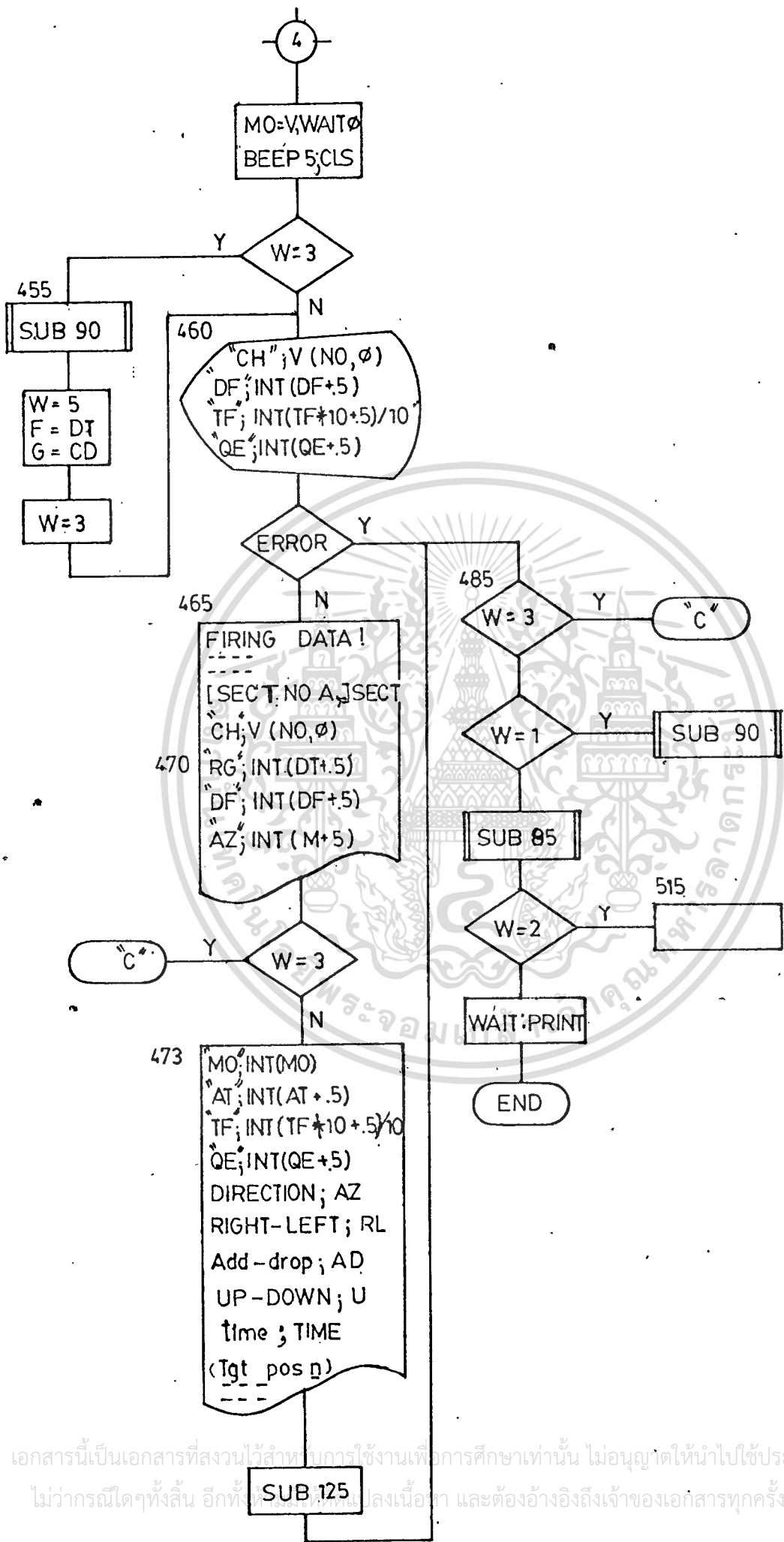
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ลงอินเทอร์เน็ตโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการ... เท่านั้นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



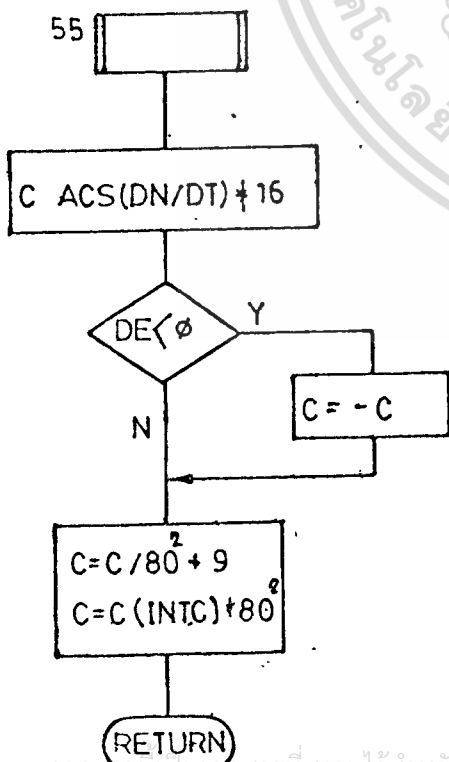
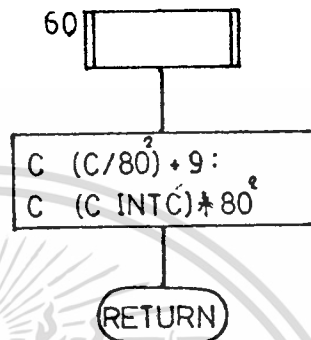
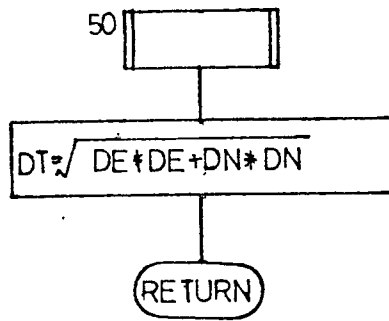
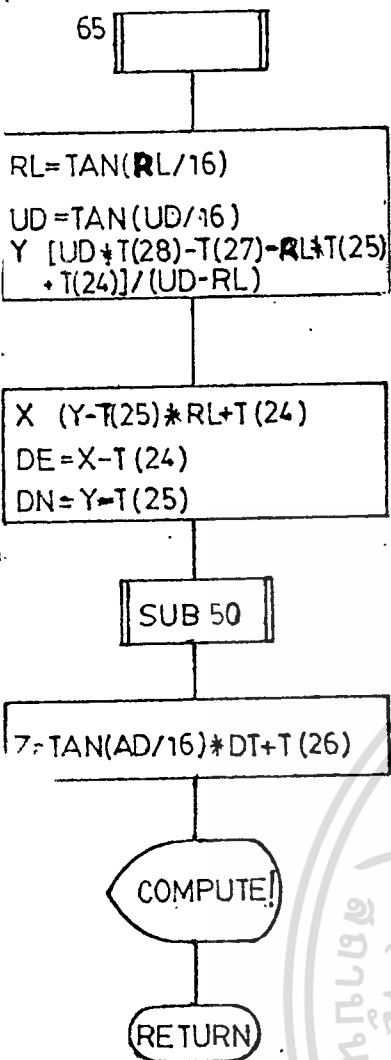
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังขอสงวนเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

40	เริ่มทำ RESERVE MODE GROUP II PROGRAM "Z" [FIRE]
45	กำหนดค่า W= 3 ตรวจสอบค่า ตัวแก ทางทิศ ทางระยะ พิกัด ความสูง
	ใน SUBPROGRAM 65 ก่อน นำค่าตัวแกทางสูง และมุมภาคมาใช้
50	หาระยะทาง คอ. และ คน. เพื่อนำไปคำนวณหา คอ. และ คน. จากที่ตั้งยัง
	ไปยังเป้าหมาย
- 365	หาระยะที่แกแล้วไปคำนวณหามุมสูง
385	ตรวจสอบค่าของ NO ว่าตรงกับค่าใด ( 0 ถึง 9 หรือมากกว่า ) แล้วไปทำการ
	คำนวณสัมพันธ์กับค่า RG ( ระยะ ) ในบรรทัดต่าง ๆ ของค่าที่ได้ ตรงกับ NO
	( ROW ) และ Column โหนดในค่าของ DIM V
20	ตรวจสอบการระยะยัง RG ที่คำนวณได้ ถ้าใกล้กว่า 400 ม. หรือไกลกว่า
	6500 ม. ให้แสดงที่จอภาพวาระยะกลาดเคลื่อน ( บรรทัด 505 )
5 - 460	คำนวณหาค่า ส่วนบรรจุ มุมทิศ เวลาแล่น มุมยิง แล้วแสดงบนจอภาพ
5 - 470	เขียนค่าที่คำนวณหลักฐานยังได้ บนกระดาษ ตามสัคาง ๆ
	ถ้าค่า W= 3 ไปทำงาน Program "C "
73	พิมพ์ค่า สูงกระสุนวิถี มุมตรวจการณ์ เวลาแล่น ฯลฯ บนกระดาษพิมพ์
- 507	ตรวจสอบค่า W ถ้า = 3 ทำงาน Program "C" ถ้า = 1 ไป SUB 90
	นอกจากนั้นทำ SUB 85
	ถ้า W= 2 ทำงานที่ 515 ไม่เช่นนั้น จบขั้นตอนของ "Z"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



65 - 75	คำนวณค่าต่าง ๆ ตามสูตรที่ตั้งไว้
	คำนวณ ชาย/ขวา, เพิ่ม/ลดสูง
	ระยะเหนือ, ตะวันออก, ทอ. และ คน.
	ทำ SUB 50 แล้วหา คส. แสดงบนจอภาพว่า COMPUTE !
50	คำนวณระยะแผนเรขาค - ม.
55 - 60	คำนวณหาค่า มุมไม่เกิน 6400
	มิลลิวัด และเป็นค่าบวก
60	คำนวณค่ามุม ( C )
	ที่เป็นค่าบวก

8.7 Program ปรับค่าปลกระสุนตก และที่เกี่ยวข้องในเทคนิคการยิงอื่น ๆ คือ "S", "H", "C", "M", "X", "K" และ "A" ใช้ประกอบการอำนวยความสะดวกยิง มีรายละเอียดและขั้นตอนการทำงาน ดังนี้

```

65:RL=TAN (RL/16)
   :UD=TAN (UD/16)
   ):Y=(UD*T(28)-
   T(27)-RL*T(25)
   +T(24))/(UD-RL
   )
70:X=(Y-T(25))*RL
   +T(24):DE=X-T(
   24):DN=Y-T(25)
   :GOSUB 50:Z=
   TAN (AD/16)*DT
   +T(26)

80:RL=0:AD=0:UD=0
   :RETURN

100:O=VAL (RIGHT$(
   O$,1)):RETURN

115:WAIT 99:DE=X-T
   (O):DN=Y-T(O+1
   ):GOSUB 50:
   GOSUB 55:DI=C:
   UA=ATN ((Z-T(O
   +2))/DT)*16

120:BEEP 5:PRINT "
   AZ";U$:INT (DI
   +.5);" UA";U
   $:INT (UA+.5):
   RETURN

55:C=ACS (DN/DT)*
   16:IF DE<0THEN
   LET C=-C
60:C=C/80^2+9:C=(
   C-INT C)*80^2:
   RETURN

130:LPRINT " AZ ";
   U$:INT (DI+.5)
   :LPRINT " UA "
   ;U$:INT (UA+.5
   ):RETURN

50:DT=J (DE*DE+DN*
   DN):RETURN

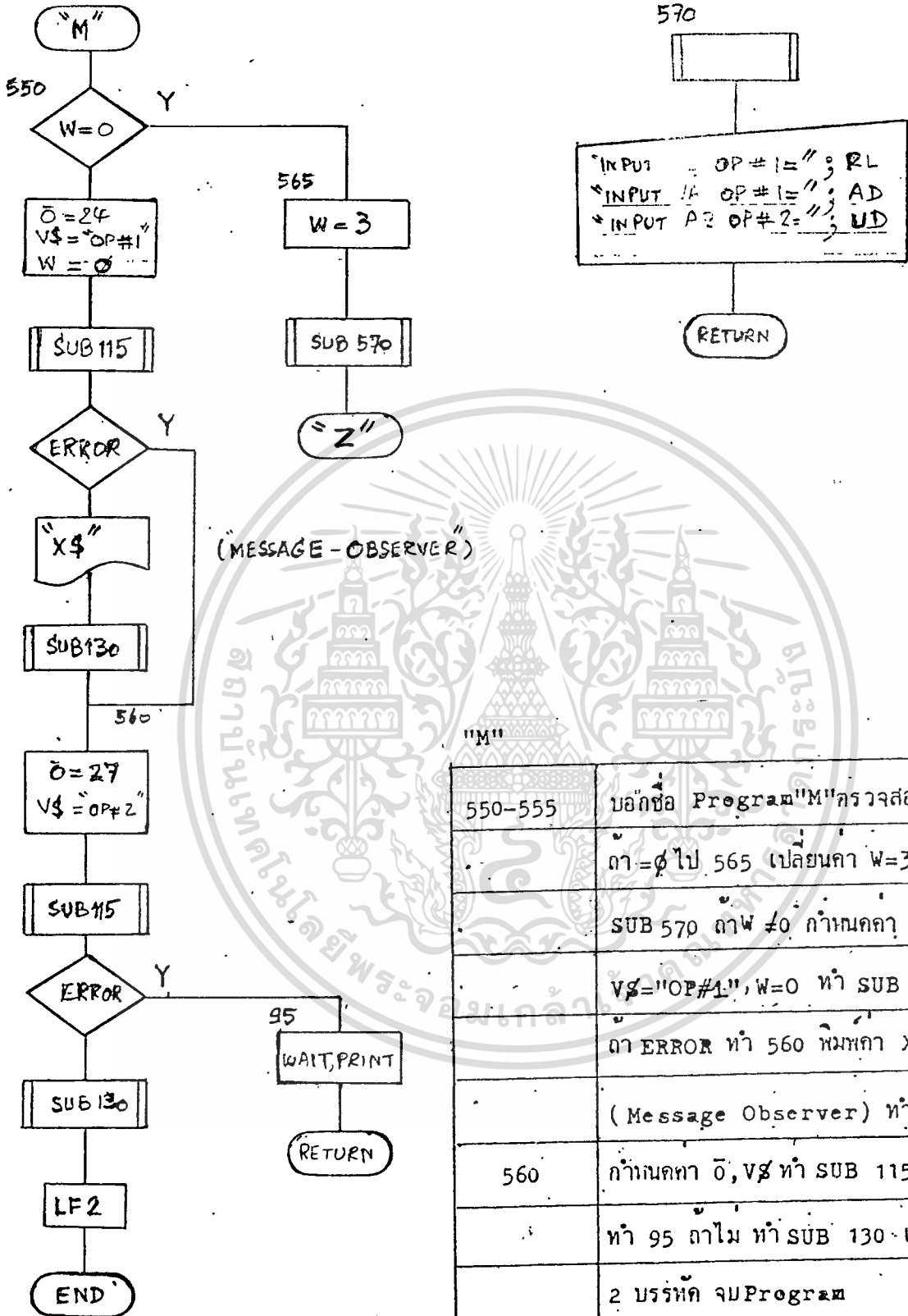
550:"M":IF W=0THEN
   565
555:O=24:U$=" OP#1
   ":W=0:GOSUB 11
   5:ON ERROR
   GOTO 560:CSIZE
   2:LPRINT X$:
   GOSUB 130
560:O=27:U$=" OP#2
   ":GOSUB 115:ON
   ERROR GOTO 95:
   GOSUB 130:LF 2
   :END
565:W=3:GOSUB 570:
   GOTO "Z"

570:INPUT "Input A
   Z OP#1=";RL,"I
   nput UA OP#1="
   ;AD,"Input AZ
   OP#2=";UD:
   RETURN

285:"S":RL=0:INPUT
   "Input Right-L
   eft=";RL:U1=RL
   :AD=0
290:INPUT "Input A
   dd-Drop=";AD:U
   2=AD:UD=0
295:INPUT "Input U
   p-Down=";UD:U=
   UD
300:END
305:"K":GOSUB 145:
   GOTO "Z"
310:BEEP 15:WAIT 5
   0:CLS :CURSOR
   6:PRINT "Error
   CH:No. ";L
315:"H":NO=10:W=1
316:INPUT "Input C
   harge(0-9)?";L
   :IF L<0OR L>9
   THEN-310-
318:IF L=9THEN LET
   NO=8:GOTO 335
320:IF L=8OR L=6
   THEN LET NO=L-
   2:GOTO 335
325:IF (L/2)-INT (
   L/2)<>0THEN 31
   0
330:NO=L/2
335:IF W=4THEN
   RETURN

```

{AZ} คำควบคุมหลักงานการยิงกะกำหนด "M"

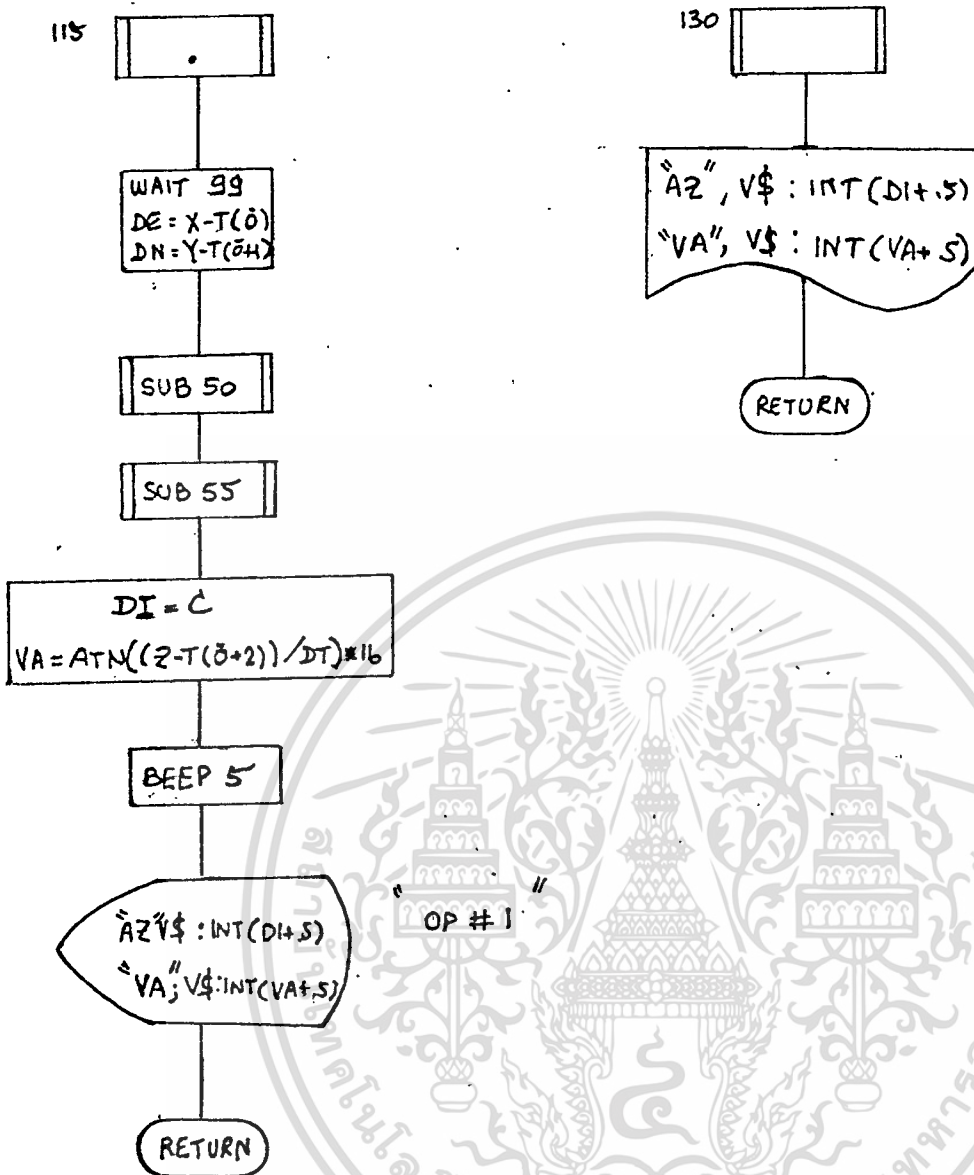


550-555	บอกชื่อ Program "M" ตรวจสอบค่า W
	ถ้า W=0 ไป 565 เปลี่ยนค่า W=3 แล้วทำ SUB 570 ถ้า W ≠ 0 กำหนดค่า O = 24
	V\$="OP#1", W=0 ทำ SUB 115
	ถ้า ERROR ทำ 560 พิมพ์ค่า X\$
	(Message Observer) ทำ SUB 130
560	กำหนดค่า O, V\$ ทำ SUB 115 ถ้า ERROR
	ทำ 95 ถ้าไม่ ทำ SUB 130 เลื่อนกระดาษ
	2 บรรทัด จบ Program

SUB

570	รับค่า RL, AD และ UD
-----	----------------------

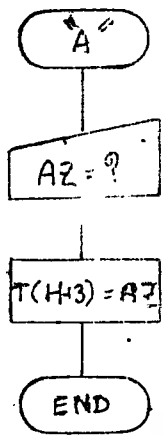
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น  
 ไม่ว่าการณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงชื่อของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



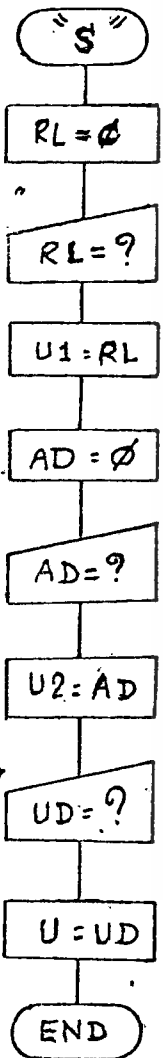
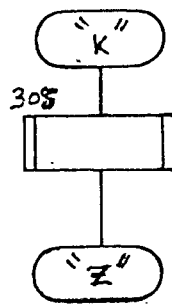
SUB

115	หยุด Program 99 แล้วคำนวณค่า DE, DN
	ทำ SUB 50 คำนวณระยะแผนเรขาคณิต และ SUB 55
	คำนวณค่ามุม เป็นมิลลิวินาที กำหนดค่า DI = C
	คำนวณ VA - มุมคี่ แล้วแสดงค่ามุมภาค, ระยะบนจอภาพ
130	พิมพ์ค่า ของมุมภาค และระยะที่คำนวณได้
	บนกระดาษพิมพ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



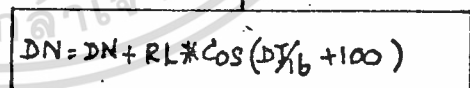
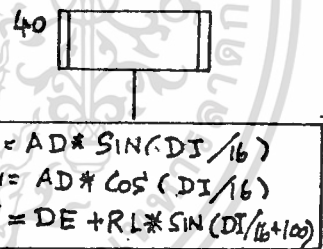
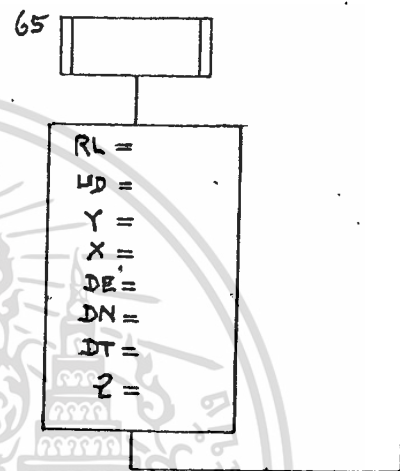
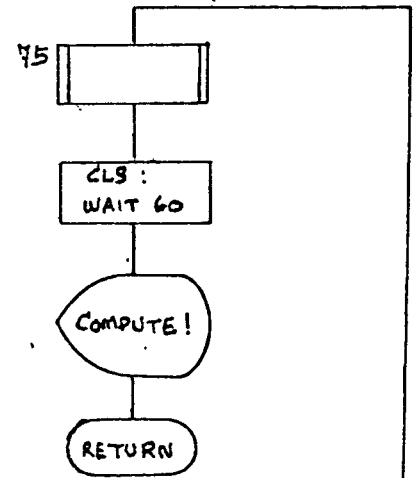
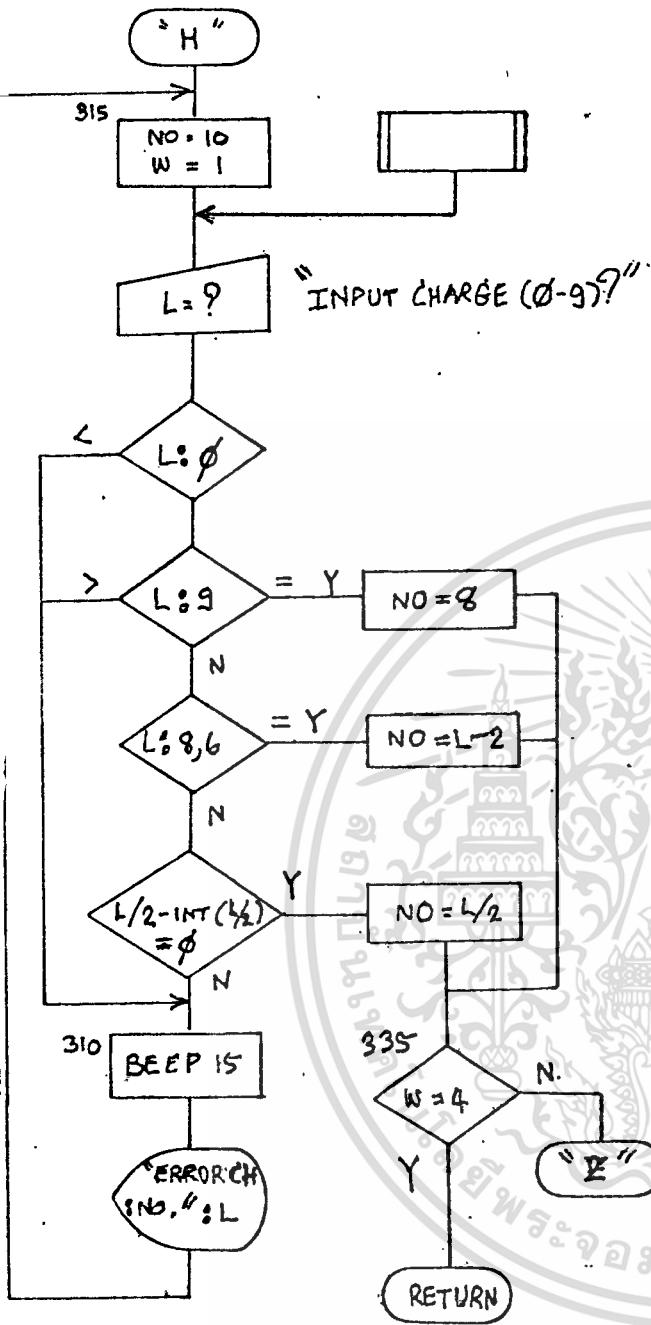
[SEC]



"A"	280	บอกชื่อ Program "A" แล้วรับค่า AZ
"S"	285	บอกชื่อ Program "S" กำหนดค่า RL = ∅ เป็นค่าเริ่มต้น แล้วรับค่า RL ที่ปรับใหม่ (ปรับชาย/ขวา)
	290 - 295	กำหนด AD เพิ่ม/ลด = ∅ แล้วรับค่าใหม่ กำหนด BD สูงขึ้น/ต่ำลง = ∅ แล้วรับ ค่าใหม่
"K"	305	บอกชื่อ Program "K"
		ทำ SUB 145 รับหมายเลขที่ตั้งกองร้อย
		กำหนดค่า W=1, ตรวจสอบค่าที่รับมาถ้าอยู่ นอกเงื่อนไข ออกเสียงเหอนและแสดง ค่าเดือนบนจอภาพ ให้อยู่ในเงื่อนไขพิมพ์ ค่าที่ได้ แล้วไปทำงาน Program "Z"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[ CH ] Program เลือกว่านบรรจุ "H"



RETURN

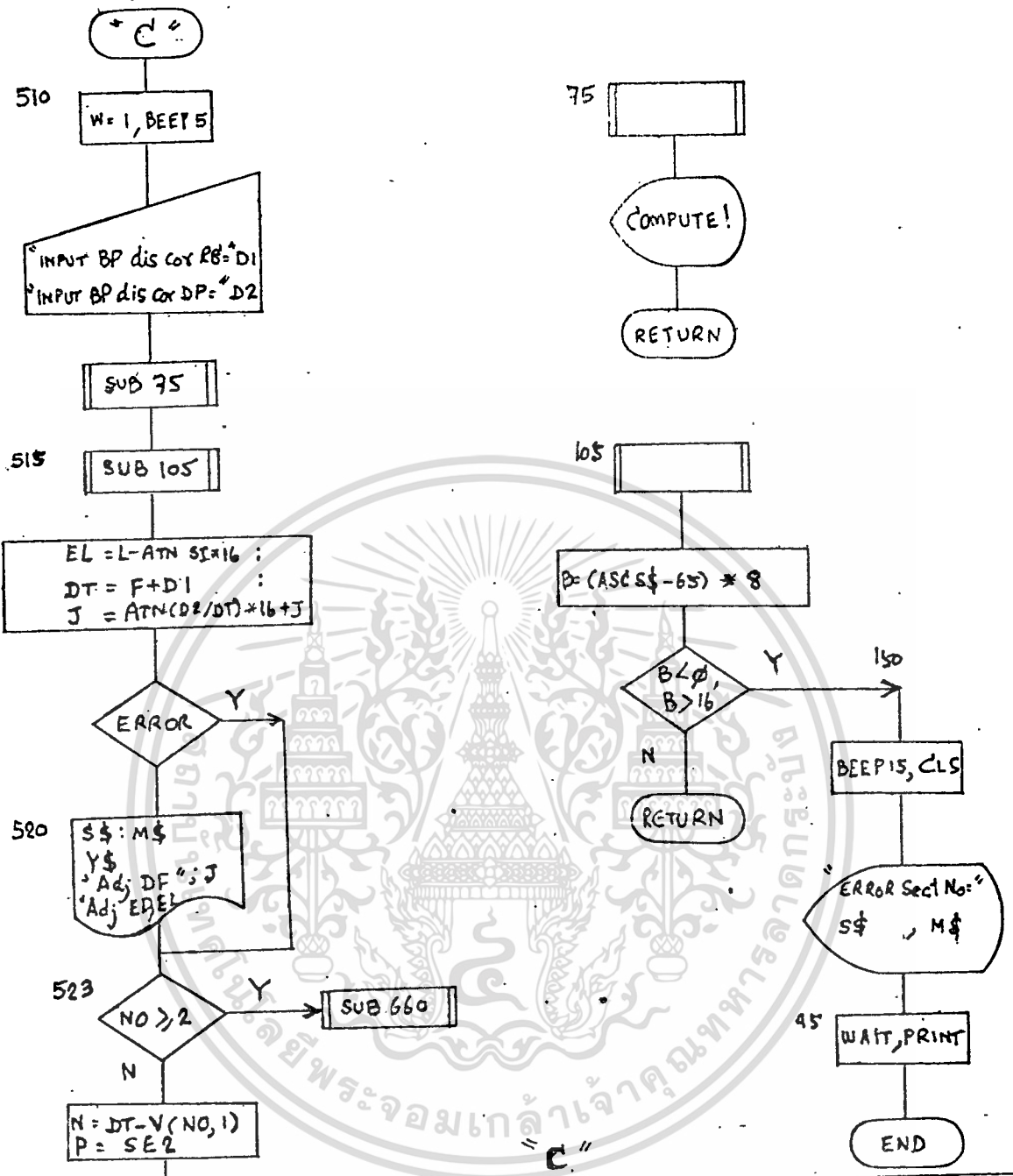
"H"

5	บอกชื่อ Program "H" กำหนดค่า NO=10
6-310	เงื่อนไข W=1, รับค่า L แล้วตรวจสอบว่า น้อยกว่า 0 หรือมากกว่า 9 ไปแสดง ERROR บนจอภาพ กำหนดค่า NO ตามค่า L ที่ตรวจสอบ และตรวจดูค่า W ถ้า = 4 กลับไปเริ่มต้นใหม่, มิใช่ทำ "Z" ให้ตัดแปลงเนื้อหา

SUB

75	ลบจอภาพแล้วคอย 60, แสดงบนจอภาพว่า Compute!
65	คำนวณค่าทาง ๆ ตามสูตรที่ตั้งไว้ ฯลฯ
40	คำนวณค่าระยะทาง คอ., คณ.; แล้วทำเป็นระยะ คอ., คณ. ที่แก้ไขแล้ว

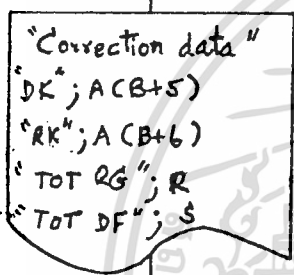
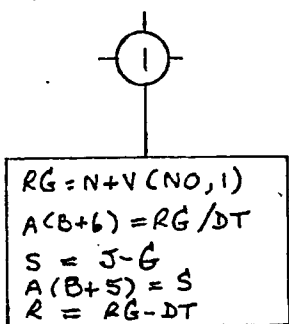
[ COR ] การคำนวณหาค่าแก้ทางระยะ ทางทิศ " C "



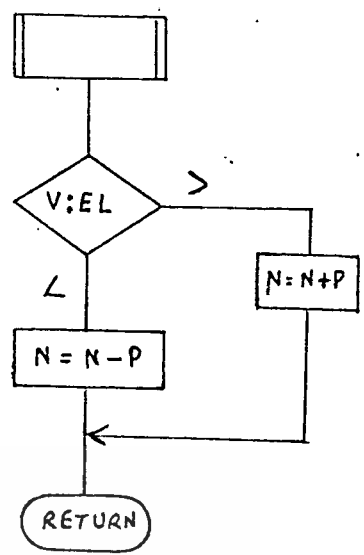
510 ~ 520	บอกชื่อ PROGRAM "C" รับคณ D1, D2 ทำ SUB 75 SUB 105 คำนวณค่า EL, DT, J ถ้า ERROR ทำ 523 พิมพ์ค่า Sect., บอกมุมภาค, คิ่ง
523	ตรวจสอบค่า NO ถ้า $\geq 2$ . ทำ SUB 660 คำนวณระยะ N และ P กำหนด $\theta = 2$
	ทำ SUB 25 SUB 15 โดยกำหนด $P = \frac{P}{2}$ ตรวจสอบค่า $ABS(V-EL)$

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น  
 ไม่ว่าการณีใดๆทั้งสิ้นอีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึง  
 เจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีผลนำไปใช้

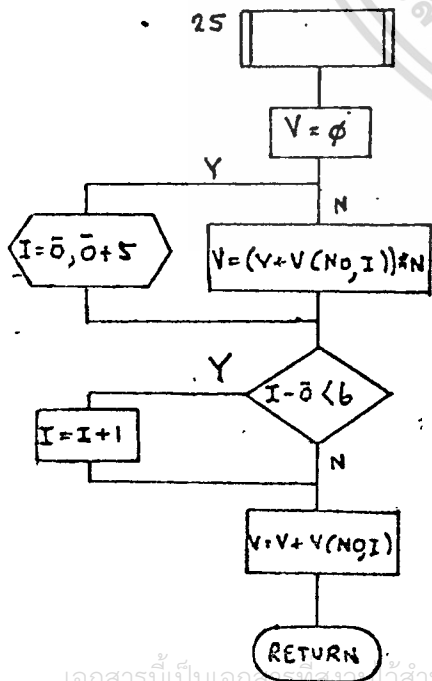
530



15



25



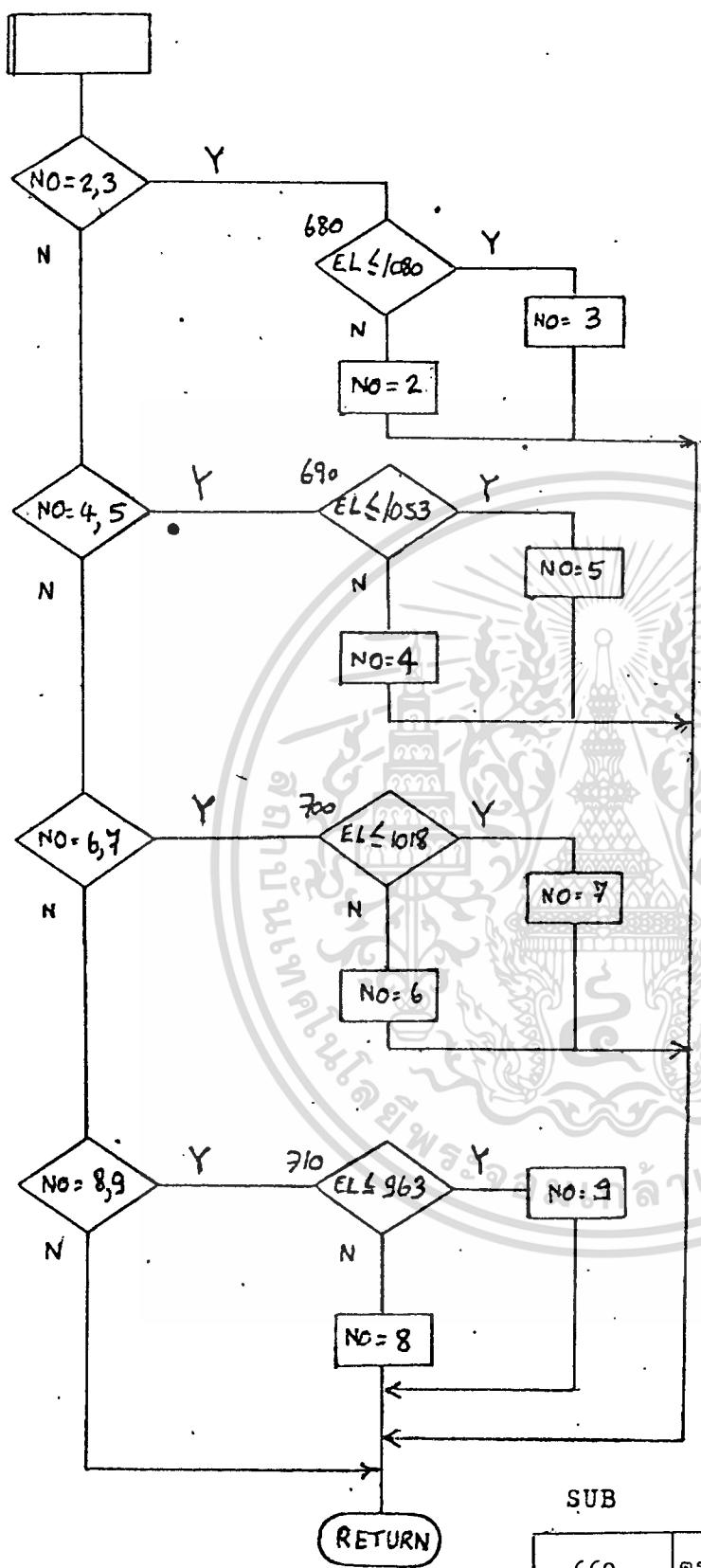
530	คำนวณค่า ตัวแกทางระยะ, ทางทิศตั้งต้น R, S ถ้า ERROR ทำ 135 แสดงบนจอภาพ
540	ถ้า คำนวณเสร็จ ทำ SUB 85 กำหนดค่า U, U1, U2, J, L, RL, AD, UD แล้วพิมพ์ ถ้าไม่ ERROR พิมพ์ค่า Z, DK, RK, R, S
545	SUB 125 แล้วไป 135

SUB

15	เทียบค่าได้จาก Data บจ. กับมุมตั้งทิศ เพื่อตัดสินใจเลือกการระยะเทียบกับทวง
25	500ม. กำหนด V=0 แล้ววน loop ค่า I ทวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

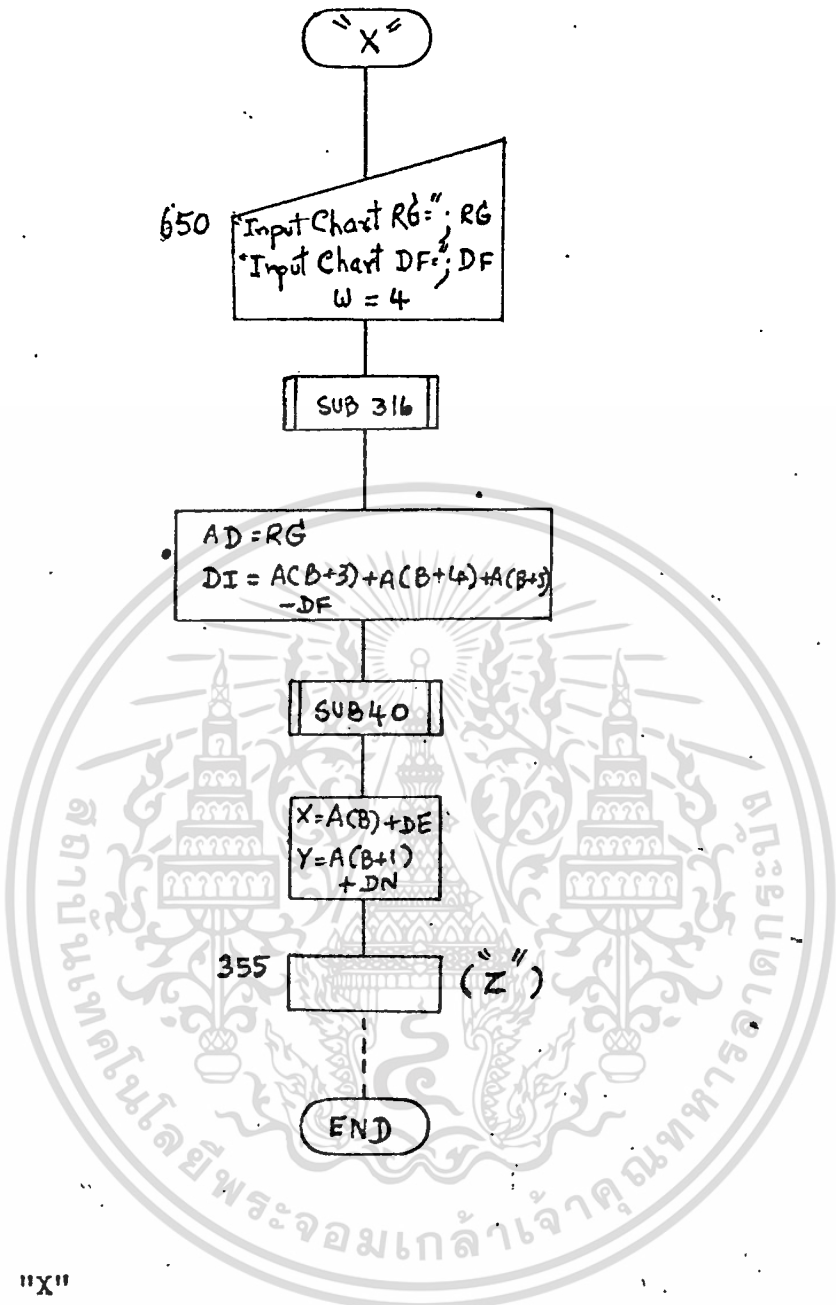
660



660	ตรวจสอบค่า NO ที่อยู่ระหว่าง 2 ถึง 9
	โดยเทียบกับ EL ให้ค่าตามเงื่อนไข
75	แสดงผลออกมาว่า COMPUTE ! ด้านการคำนวณ
105	คำนวณค่า B ตามเงื่อนไข และแสดงผลออกมา
	ค่า \$\$\$, M\$ บนจอภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อ 75 วิชา แสดงบนจอภาพว่า COMPUTE ! ด้านการคำนวณ  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาหนังสือและต้องคำนวณค่า B ตามเงื่อนไข และแสดงผลออกมา

[ EDT ] การแก้ไขหลักฐานอ้างอิง " X "

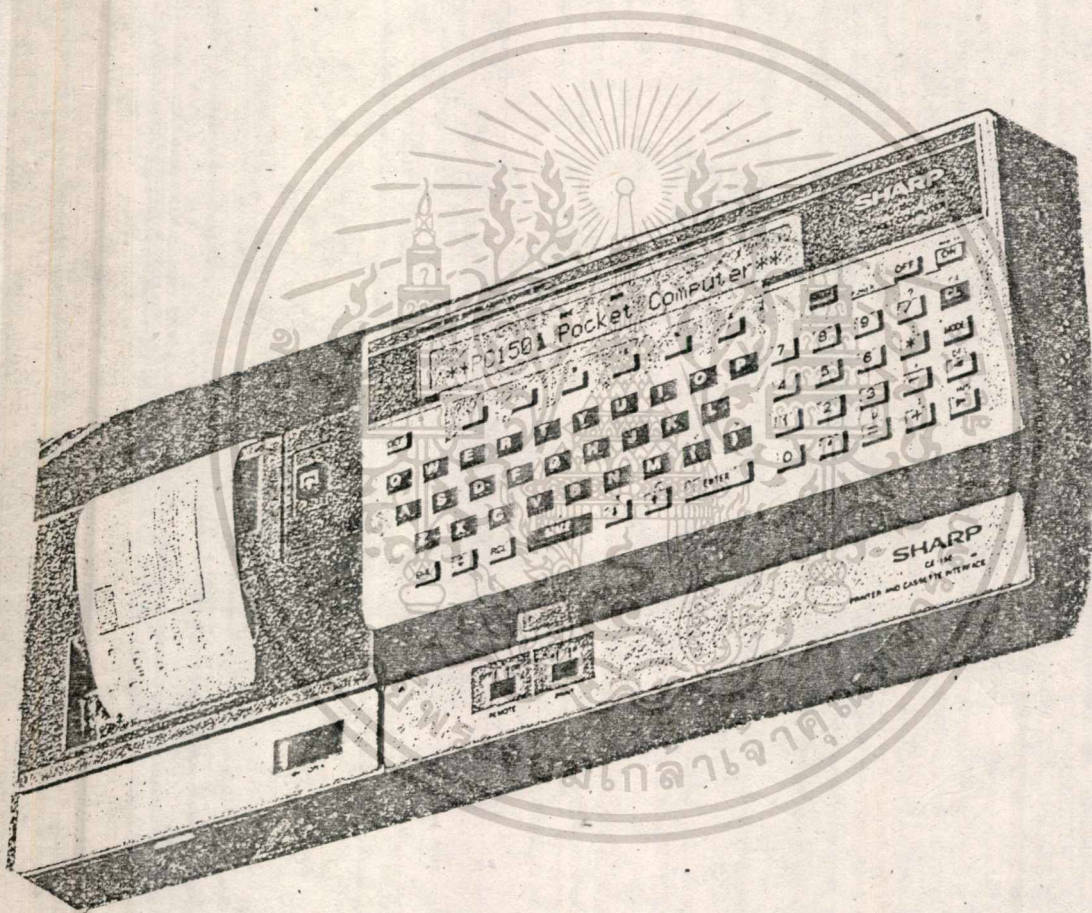


"X"

650	บอกชื่อ PROGRAM "X" ใส่หลักฐานระยะ แผนเรखा ระยะแก้ไข กำหนด W = 4
655	ไป SUB 316 หักค่า เพิ่ม/ลด , มุมภาค ตม. ทำ SUB 40 , คำนวณค่า X , Y
	ไป 355 ในส่วนของ " Z " จนจบการยิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.8 การบรรจุ Program หลัก และ Program ย่อย ลงในเครื่องคำนวณที่เลือกตามความเหมาะสมในการใช้งาน เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดกระเป๋า แบบมีปริ้นท์เตอร์ในตัวเอง ของ Sharp PC 1501 แล้ว ได้เลือกกำหนด Reserve Program ตาม Group ที่เรียกใช้ได้ และลำดับขั้นตอนของ Program ตามแผนภูมิที่วางไว้หน้า 35



ภาพแสดงเครื่องคอมพิวเตอร์ Sharp PC 1501 พร้อมปริ้นท์เตอร์ ใช้บรรจุโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า, ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.9 บทสรุป

บทนี้ได้อธิบาย Program ที่เขียนขึ้นเพื่อทำการอ่านรายการยิง ซึ่งมี Subprogram ประกอบการอ่านรายการยิงไว้ พร้อมกับอธิบายขั้นตอนการทำงานโดยละเอียด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ ๑

### ขั้นตอนการใช้งานโปรแกรม

#### ๑.๑ โปรแกรมเริ่มต

เมื่อเริ่มเปิดใช้เครื่องคำนวณหลักฐานยิงเครื่องยิงลูกระเบิด เครื่องคำนวณที่บรรจุโปรแกรมอำนวยความสะดวกยิงเครื่องยิงลูกระเบิดขนาด 120 มิลลิเมตรนี้ไว้แล้ว จะแสดงโปรแกรมเริ่มต้นด้วยการพิมพ์ค่าต่าง ๆ ที่เก็บไว้ในโปรแกรม โดยบอกว่าเป็นโปรแกรมควบคุมการยิงเครื่องยิงลูกระเบิด ขนาด 120 มิลลิเมตร บอกระยะไกลสุดและระยะไกลสุดของแต่ละส่วนบรรจุ ที่ตั้งของหมู่เครื่องยิงลูกระเบิด A, B และ C เป็นค่าพิกัดตะวันออก, เหนือ ความสูง มุมภาค มุมทิศ ตัวแกทางทิศและตัวแกทางระยะของแต่ละหมู่เครื่องยิงลูกระเบิดไว้ทั้งหมด

#### ๑.๒ ตัวอย่างการดำเนินการยิงต่อเป้าหมาย

กำหนดให้ยิงเป้าหมายที่เกิดขึ้นด้วย หมู่เครื่องยิงลูกระเบิด B ที่ตั้งอยู่พิกัดตะวันออก, เหนือ ความสูง ฯลฯ ที่กำหนดไว้ในการวัด เล็งสกัดในภูมิประเทศจริง เทียบกับในแผนที่ ขั้นตอนการกำหนดที่ตั้งกระทำก็คือ

๑.๒.๑ เลือก Group ของคำสั่งย่อยเป็น Group I

๑.๒.๒ เลือกปุ่มที่ตั้งไว้เป็นฟังก์ชันโปรแกรมย่อย "GON"

๑.๒.๓ ใส่ที่ตั้งของค่าบลหมู่ B ตั้งอยู่ ลงไปตามลำดับ

๑.๒.๔ เมื่อใส่ครบตามที่กำหนดไว้ในโปรแกรมแล้ว เครื่องจะพิมพ์ค่าที่ตั้งไว้ในตัวแปรออกมาให้ตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง หากเก็บค่าที่ไม่ถูกต้องไว้ ก็สามารถเรียกฟังก์ชันของ "GON" ออกมาใส่ค่าที่ถูกต้องใหม่ได้อีก

#### ๑.๓ กำหนดที่ตั้งของเป้าหมาย

สามารถกำหนดได้โดยเลือก คีย์ "TOR" ซึ่งเครื่องจะพิมพ์ค่านจภาพ ถามว่าจะใส่ค่าที่ตั้งเป้าหมาย T 1 ถึง T 3 หรือจะใส่ที่ตั้งผู้ตรวจการณ์หน้า 0.1 ถึง 0.2 หรือเป้าหมายจุดที่ยิงหาหลักฐานไว้แล้ว R 1 ถึง R 2 การใส่ค่าที่ตั้งก็เป็นค่าของ พิกัด ความสูง ฯลฯ ลงไปในโปรแกรม แล้วเครื่องจะพิมพ์ที่ตั้งที่ได้รับไว้ให้

ตรวจสอบค่าอีกครั้งว่าถูกต้องหรือไม่ ถ้าถูกต้องก็ทำการคำนวณหาค่าหลักฐานยิ่งต่อไป

#### 9.4 การหาหลักฐานยิ่ง

ตรวจสอบใน Group II ของฟังก์ชันคีย์ทาบุ่ม "FIRE" เพื่อสั่งให้เครื่องคำนวณหลักฐานยิ่ง หลังจากกดปุ่มนี้แล้ว เครื่องจะแสดงบนจอภาพว่า COMPUTE : เมื่อคำนวณได้ ใช้เวลาประมาณไม่เกิน 6 วินาที เครื่องจะมีสัญญาณคังให้ผู้ใช้อ่านค่าบนจอภาพและจะพิมพ์ค่าที่คำนวณได้ออกมา ให้เป็นหลักฐานในการตรวจสอบในโอกาสต่อไปได้

#### 9.5 การปรับการยิง

เมื่อยิงหลักฐานยิ่งความค้ำที่คำนวณได้แล้ว กระสุนตกไกลจากค่าบดเป้าหมายจะคงมีการยิงนัดต่อไป โดยการคำนวณใหม่ แกะไขหลักฐานที่สั่งให้เครื่องยิงลูกระเบิดเปลี่ยนแปลงค่ามุมยิงและทิศทาง ให้ค่าบดกระสุนตก ณ เป้าหมาย โดยปกติจะมีผู้ตรวจการ หน้าที่อยู่ลึกออกไปไกลแนวหน้าการรบใหม่มากที่สุดที่จะมากได้ เป็นผู้ตรวจค่าบดกระสุนตกแล้วขอแก้ไขให้กระสุนตกไปทางซ้ายหรือขวา ก็เมตร ไปข้างหลัง (+) หรือลคให้ตกใกล้เข้ามา (-) ก็เมตร และสูงขึ้น (+) หรือค่าลง (-) ก็เมตร โดยหลักฐานที่ขอแก้ไขนี้จะป้อนเข้าผ่านโปรแกรม "Adj" แล้วจึงเลือกโปรแกรม "FIRE" หากการยิงโดยเครื่องจะคำนวณหลักฐานสั่งยิงใหม่ และพิมพ์ค่าที่แก้ไขในครั้งนีลงในกระดาษพิมพ์ควยขนาดตัวอักษรแคบกว่าค่าตั้งยิง เพื่อให้สั่งเกตุ่ง่ายและดูค่าที่ขอเปลี่ยนแปลงเป็นการตรวจสอบอีกครั้ง ก่อนสั่งให้หมู่เครื่องยิงลูกระเบิด ทำการยิงควยหลักฐานที่ค่าบดยิงใหม่ ซึ่งปรับแก้ไขแล้ว

#### 9.6 การยิงให้กระสุนตก ณ เป้าหมาย

เมื่อได้หลักฐานการยิง และทราบว่านัดต่อไปเป็นนัดที่คำนวณได้ว่าจะตก ณ ค่าบด... เป้าหมายหรือใกล้ค่าบดเป้าหมายเพียงพอ ที่จะทำอันตรายหรือหยุดการ เคลื่อนที่ของเป้าหมายได้แล้ว จะสั่งหลักฐานยิงนี้ไปยังหมู่เครื่องยิงลูกระเบิดหมู่ A และ C ใ้ทันที เพียงแค่กำหนดค่าบดที่คังยิงของเครื่องยิงลูกระเบิด A และ C ไว้ล่วงหน้า และเลือกโปรแกรมย่อย "SEC" แล้วใส่ค่าหมู่ A หรือ C เข้าไปเครื่องจะคำนวณแล้วพิมพ์ค่าหลักฐานยิงของหมู่เครื่องยิงลูกระเบิดนั้นให้ทราบ โดยนำหลักฐานค่าบดยิงที่ B ไปแก้ไขหามุมยิงและทิศทางที่กำหนดกว่าถูกต้องให้ทราบ เพื่อใช้ทำการยิงต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 9.7 ผลการวิจัย

จากการทดลองคำนวณด้วยเครื่องประกอบควบคุมไปกับการยิง เครื่องยิงลูกระเบิด ขนาด 120 มิลลิเมตร ที่กำหนดตามโปรแกรมนี้ ได้ผลเป็นที่น่าพอใจ สมควรนำไปใช้ ประโยชน์ในการใช้เป็นเครื่องมือช่วยการคำนวณหลักฐานยิง เครื่องยิงลูกระเบิดของหน่วย ทหารในปัจจุบันได้ โดยการกักแปลงรายละเอียดปลีกย่อย ให้สอดคล้องกับชนิด/ประเภท ของ เครื่องยิงลูกระเบิดและแบบ/สมรรถนะของกระสุนแต่ละแหล่งผลิต ซึ่งแตกต่างกันโดย ทำเป็นข้อกำหนดปลีกย่อยลงในโปรแกรม จะเป็นเครื่องมือช่วยอำนวยความสะดวกในการ อำนวยความสะดวกให้เป็นอรรถประโยชน์ ผลการนำไปใช้งาน ปรากฏผลการคำนวณ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับหลักฐานที่คำนวณได้จากสมุดตารางยิงแล้ว มีความถูกต้องในการคำนวณถึงร้อยละ 99.975 ซึ่ง เป็นค่าที่ยอมรับได้อยู่ในเกณฑ์ดีมาก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Targetno. 1  
Coordinates: 83000 33000 100

- ทิศตั้งเป้าหมาย เมื่อใส่ข้อมูลลงในเครื่องคำนวณแล้ว จะวัดกชของของเป้าหมาย เพื่อใช้เป็นหลักฐานโค (ข้อ 9.3)

Firing data:  
B. Sect.:

CH 6  
RG 4000  
DF 2800  
AZ 0  
MO 2337  
AT 0  
TF 43.6  
QE 1140

- หลักฐานยิงที่คำนวณโค พิมพ์เก็บไว้เป็นหลักฐานอ้างอิง (ข้อ 9.4)

Direction = 0  
Right-Left = 0  
Wind - Down = 0  
Up - Down = 0

Time: 111821.5845  
Targetno. 1  
Coordinates: 83000 33000 100

Sect location:  
A Sect. I  
I = 85500  
N = 51300  
ALT = 100  
AZ = 0  
REF = 2800  
DK = 0  
RK = 1

- เมื่อกำหนดที่ตั้งของขงูเครื่องยิงลูกระเบิด A เครื่องคำนวณจะพิมพ์ค่าไฟทรวงแอมเช่นกัน

Firing data:  
A Sect.:

CH 6  
RG 3734  
DF 2937  
AZ 6263  
MO 2406  
AT 137  
TF 44.4  
QE 1173

- เมื่อบังขวอขงูเครื่องยิงลูกระเบิด A ไปยังเป้าหมาย หมายเลข 1 ที่มีการกำหนดที่ตั้งไว้แล้ว เครื่องจะคำนวณหลักฐานยิงให้โดย (ข้อ 9.6)

Direction = 0  
Right-Left = 0  
Wind - Down = 0  
Up - Down = 0

Time: 111822.0306  
Targetno. 1  
Coordinates: 83000 33000 100

Firing data:

A Sect.:

CH 6  
RG 3932  
DF 2930  
AZ 6270  
MO 2356  
AT 130  
TF 43.8  
QE 1151

Direction = 0  
Right-Left = 0  
Elev = 0  
Up - Down = 0

Time: 111822.1912

Target no. 1

Coordinates: 03000 55200 00

- เมื่อมีการปรับค่าเครื่องวัด (เครื่องวัดตั้ง  
ด้วยเครื่องวัดลูกกระบอก A) ไซออนตอน  
ตามข้อ 9.5 จะโคผลผลการปรับการยิง และ  
หลักฐานที่ใช้อยู่ทั้งหมดบนกระดาษ พิมพ์ไว้  
ตรวจเสมอ

Firing data:

B Sect.:

CH 6  
RG 4200  
DF 2800  
AZ 0  
MO 2279  
AT 0  
TF 43  
QE 1109

Direction = 0  
Right-Left = 0  
Elev = 0  
Up - Down = 0

Time: 111822.2031

Target no. 1

Coordinates: 03000 55200 00

- การกลับมายิงเป้าหมายที่ตั้งปรับการยิงไว้แล้ว  
ด้วยเครื่องวัดลูกกระบอก B การคำนวณใช้  
หลักฐานค่าปรับเป้าหมายครั้งสุดท้ายที่ตั้งปรับ  
ค่าเครื่องวัดไว้แล้ว มาคำนวณยิงอิงโคเซ็น  
เทียวกัน



ปริมาณพจนานุกรมนี้ ไก่ถ่วงถึงการค้นหาทางคำซึ่งที่แนวของการอ่านพบ การยิง เครื่องยิงลูกระเบิดขนาด ๒๕๐ มิลลิเมตร ไทยใช้คอมพิวเตอร์ขนาดกระเปาะที่สามารถ นำคิกตัวไปไหนสะดวก ไก่ถ่วงความวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งไถ้นำไปทดลองใช้กับเครื่องยิงลูกระเบิด ขนาดก็งกถ่วงบ้างแล้วในกองทัพ

การวิจัยพัฒนาเกี่ยวกับโปรแกรมอ่านพบการยิงนี้ ยังสามารถระหาคอเนื่องไป ไก่ถ่วงมาก จุกถ่วง ๆ ที่สมควรพิจารณาวิจัยเพิ่มเติมมีดังนี้

1. ค้นหาต้นตอที่แนวที่ระบุไปโปรแกรมเข้าไป ให้มีขนาดเด็กกระทัก อกกว่าแบบที่นำมาใช้เป็นต้นแบบ ไทยไทยบรรจุเฉพาะข้อมูลที่ว่าเป่าไก
2. ค้นหาให้มีภาษาไทยประกอบการใช้งาน
3. ค้นหาการเชื่อมโยง ให้เครื่องคอมพิวเตอร์หรือผู้ดำเนินการปรับการยิง จากผู้ ตรวจการณหน้าไกไก่ถ่วง
4. ค้นหาการถ่วงควบคุม การปรับ การตั้งหลักฐานยิงของตัวเครื่องยิงลูกระเบิด จากเครื่องคอมพิวเตอร์
5. เพิ่มเติมการวางข้อมูลเครื่องยิงลูกระเบิด แบบอื่น ๆ เพื่อให้สามารถนำไป ใช้อ่านพบการยิงเครื่องยิงลูกระเบิดขนาดนั้น ๆ ได้

ในปัจจุบัน ยังมีเครื่องยิงลูกระเบิดแบบอื่น ๆ ประจำกักร ในกองทัพถ่วงอีกเป็น จำนวนมาก ที่ยังไม่มีการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดกระเปาะ ช่วยในการคำนวณหลักฐาน อ่านพบการยิง ผลงานวิจัยพัฒนานี้คงมีส่วนช่วยประหยัดเงินตราที่จะออกไปต่างประเทศ และ เพิ่มประสิทธิภาพให้กับกองทัพไทยไทยบ้าง ไม่น่าถ่วงน้อย

หมวดที่ 1 สรุปโปรแกรมที่ใช้ในการคำนวณถักงานถัก

```

10: ARUN : GRAD : ON
    ERROR GOTO 95:
    GOTO 620
15: IF V>ELTHEN
    LET N=N+P
20: IF V<ELTHEN
    LET N=N-P:
    RETURN
25: U=0: FOR I=0TO
    0+5: U=(U+U(NO,
    I))*N: NEXT I
30: IF I=0<6THEN
    LET I=I+1
35: U=U+U(NO, I):
    RETURN
40: DE=AD+SIN (DI/
    16): DN=AD* $\cos$ 
    (DI/16): DE=DE+
    RL*SIN (DI/16+
    100)
45: DN=DN+RL* $\cos$  (
    DI/16+100):
    RETURN
50: DT= $\sqrt{DE*DE+DN*
    DN}$ : RETURN
55: C=ACS (DN/DT)*
    16: IF DE<0THEN
    LET C=-C
60: C=C/80^2+9: C=(
    C-INT C)*80^2:
    RETURN
65: RL=TAN (RL/16)
    : UD=TAN (UD/16
    ): Y=(UD*T(28)-
    T(27)-RL*T(25)
    +T(24))/(UD-RL
    )
70: X=(Y-T(25))*RL
    +T(24): DE=X-T(
    24): DN=Y-T(25)
    : GOSUB 50: Z=
    TAN (AD/16)*DT
    +T(26)
75: CLS : WAIT 0:
    CURSOR 6: PRINT
    "C O M P U T E
    !": RETURN
80: RL=0: AD=0: UD=0
    : RETURN
85: U=0: U1=0: U2=0:
    J=DF: L=QE: GOTO
    80
90: W=5: F=DF: G=CD:
    RETURN
95: WAIT : PRINT :
    END
100: O=VAL (RIGHT$
    (O$, 1)): RETURN
105: B=(ASC S$-65)*
    8: IF B<0OR B>1
    6THEN 150
110: RETURN
    
```

```

115: WAIT 99: DE=X-T
    (O): DN=Y-T(O+1
    ): GOSUB 50:
    GOSUB 55: DI=C:
    VA=ATN ((Z-T(O
    +2))/DT)*16
120: BEEP 5: PRINT "
    AZ"; U$: INT (DI
    +.5): " UA"; U
    $: INT (VA+.5):
    RETURN
125: CSIZE 2: COLOR
    Q: LPRINT L$: O$
    : CSIZE 1:
    LPRINT W$: " ";
    INT X: INT Y:
    INT Z: LF 5:
    RETURN
130: LPRINT " AZ ";
    U$: INT (DI+.5)
    : LPRINT " UA "
    ; U$: INT (VA+.5
    ): RETURN
135: BEEP 5: CLS :
    WAIT 0: CURSOR
    9: W=1: PRINT N$
    : GOSUB 85: GOTO
    95
140: FOR I=0TO 0+5:
    LPRINT O$(I):
    NEXT I: RETURN
145: INPUT "Input (A
    , B, C) Section?"
    ; S$: U$=S$: W=1:
    GOTO 185
150: BEEP 15: CLS :
    PRINT "Error: S
    ect. No. ="; S$: M
    $: GOTO 95
155: "L": GOSUB 145:
    INPUT "Input S
    ection coor: E=
    "; A(B), "N="; A(
    B+1), "ALT="; A(
    B+2)
160: INPUT "AZ of l
    ay="; A(B+3), "R
    ef DF="; A(B+4)
    : A(B+5)=0: A(B+
    6)=1: GOSUB 165
    : END
165: ON ERROR GOTO
    95: CSIZE 2:
    LPRINT G$
170: LPRINT S$: M$:
    LPRINT "E =";
    A(B): LPRINT "N
    ="; A(B+1):
    LPRINT "ALT=";
    A(B+2): LPRINT
    "AZ ="; A(B+3)
    
```

```

175: LPRINT "REF=";
    A(B+4): LPRINT
    "DK ="; A(B+5):
    LPRINT "RK =";
    A(B+6): LF 2:
    RETURN
180: "J": W=1: O=235
185: INPUT "Input (T
    1-3)(O1-2)(R1-
    2)?" : O$: GOSUB
    100: IF ASC O$=
    79THEN 205
190: IF ASC O$=82
    THEN 215
195: IF ASC O$=84
    THEN 225
200: GOTO 250
205: H=(O-1)*3+24:
    IF H<24OR H>27
    THEN 250
210: GOTO (O+5)
215: H=(O-1)*3+18:
    IF H<18OR H>21
    THEN 250
220: GOTO (O+5)
225: H=(O-1)*6: IF H
    <0OR H>12THEN
    250
230: GOTO 0
235: AZ=0: NO=10: T(H
    +3)=0: T(H+4)=1
    0
240: INPUT "Input c
    oor: E="; T(H), "
    N="; T(H+1), "AL
    T="; T(H+2): O$=
    STR$ Q: IF H<13
    THEN 265
245: GOSUB 85: END
250: BEEP 15: CLS :
    CURSOR 6: PRINT
    "Error: No. "; O$
    ; "?": GOTO 95
255: "G": W=1: O=260:
    GOTO 185
260: AZ=T(H+3): NO=T
    (H+4)
265: X=T(H): Y=T(H+1
    ): Z=T(H+2): O$=
    STR$ Q: IF H>12
    THEN 275
270: GOSUB 85: ON
    ERROR GOTO 95:
    GOSUB 125: END
275: H=(O-1)*6: AZ=0
    : NO=10: GOTO 27
    0
280: "A": INPUT "Imp
    ut Direction="
    ; AZ: T(H+3)=AZ:
    END
    
```

```

285: "S":RL=0: INPUT
  "Input Right-L
  eft=";RL:U1=RL
  :AD=0
290: INPUT "Input A
  dd-Drop=";AD:U
  2=AD:UD=0
295: INPUT "Input U
  p-Down=";UD:U=
  UD
300: END
305: "K":GOSUB 145:
  GOTO "Z"
310: BEEP 15:WAIT 5
  0:CLS :CURSOR
  6:PRINT "Error
  CH:No. ";L
315: "H":NO=10:W=1
316: INPUT "Input C
  harge(0-9)?";L
  :IF L<0OR L>9
  THEN 310
318: IF L=9THEN LET
  NO=8:GOTO 335
320: IF L=8OR L=6
  THEN LET NO=L-
  2:GOTO 335
325: IF (L/2)-INT (
  L/2)<>0THEN 31
  0
330: NO=L/2
335: IF W=4THEN
  RETURN
340: "Z":GOSUB 75
345: IF W=3GOSUB 65
350: Z=Z+UD:DI=AZ:
  GOSUB 40:X=X+D
  E:Y=Y+DN:UD=0
355: T(H)=X:T(H+1)=
  Y:T(H+2)=Z:DE=
  X-A(B):DN=Y-A(
  B+1):GOSUB 50
360: S1=(Z-A(B+2))/
  DT:RG=DT*A(B+6
  ):GOSUB 55:M=C
  :C=A(B+3)+A(B+
  4)-M:GOSUB 60:
  CD=C
365: C=M+3200:GOSUB
  60:AT=ABS (320
  0-ABS (C-AZ)):
  IF RG<4E2AND R
  G>65E2THEN 505
370: IF NO>9THEN 38
  7
375: IF NO=0OR NO=1
  THEN 398
378: IF NO=2OR NO=3
  THEN 400
380: IF NO=4OR NO=5
  THEN 405
382: IF NO=6OR NO=7
  THEN 410
385: IF NO=8OR NO=9
  THEN 415
387: IF RG>=850THEN
  LET NO=0:IF RG
  >=2100THEN LET
  NO=1:IF RG>=31
  00THEN LET NO=
  2
390: IF RG>=3500
  THEN LET NO=3:
  IF RG>=4E3THEN
  LET NO=4:IF RG
  >=4500THEN LET
  NO=5
392: IF RG>=4800
  THEN LET NO=6:
  IF RG>=5600
  THEN LET NO=7:
  IF RG>=5500
  THEN LET NO=8
395: IF RG>=6200
  THEN LET NO=9
398: GOTO 420
400: IF RG>=3100
  THEN LET NO=2:
  IF RG>=3500
  THEN LET NO=3
402: GOTO 420
405: IF RG>=4E3THEN
  LET NO=4:IF RG
  >=4700THEN LET
  NO=5
407: GOTO 420
410: IF RG>=4800
  THEN LET NO=6:
  IF RG>=5600
  THEN LET NO=7
412: GOTO 420
415: IF RG>=5050
  THEN LET NO=8:
  IF RG>=6200
  THEN LET NO=9
420: IF RG<U(NO,1)
  OR RG>U(NO,23)
  THEN 505
425: T(H+4)=NO
430: O=2:N=RG-U(NO,
  1):GOSUB 25:EL
  =U:C=CD+A(B+5)
  :GOSUB 60:DF=C
435: O=9:GOSUB 25:T
  F=U:A=1/SIN (E
  L/8):QE=J(A*(A
  -SIN (EL/8)-2*
  SI))
445: QE=ATN (A+QE)*
  16:O=16:GOSUB
  25:MO=U
455: BEEP 5:WAIT 0:
  CLS :IF W=3
  GOSUB 90:W=3
460: PRINT "CH";U<N
  O,0);"DF";INT
  (DF+.5);"TF";
  INT (TF*10+.5)
  /10;"QE";INT (
  QE+.5):ON
  ERROR GOTO 485
465: COLOR 0:CSIZE
  2:LPRINT P$:
  CSIZE 1:LF -1:
  CSIZE 2:LPRINT
  Q$:LPRINT TAB
  (4);S$;M$:
  LPRINT "CH";U<
  NO,0)
470: LPRINT "RG";
  INT (DT+.5):
  LPRINT "DF";
  INT (DF+.5):
  LPRINT "AZ";
  INT (M+.5):IF
  W=3THEN "C"
473: LPRINT "MO";
  INT (MO)
475: LPRINT "AT";
  INT (AT+.5):
  LPRINT "TF";
  INT (TF*10+.5)
  /10:LPRINT "QE
  ";INT (QE+.5):
  CSIZE 1:LPRINT
  TAB (9);H$;AZ
480: LPRINT TAB (9)
  ;I$;RL:LPRINT
  TAB (9);J$;AD:
  LPRINT TAB (9)
  ;K$;U:CSIZE 2:
  LF 1:LPRINT "t
  ime:";TIME :
  GOSUB 125
485: IF W=3THEN "C"
490: IF W=1GOSUB 90
495: GOSUB 85:IF W=
  2THEN 515
500: GOTO 95
505: BEEP 15:WAIT 1
  E2:PRINT "Erro
  r:range ";INT
  RG;" CH";U<NO,
  0)
507: UD=U*-1:RL=U1*
  -1:AD=U2*-1:
  GOTO "Z"

```

RANGE TABLES

for  
120 mm "Tampella"-Mortar

120 mm "Tampella"-Mortarbomb

These Tables are based upon the following atmospheric conditions:

Air Temperature : 17°C

Barometric Pressure : 760 mm Hg.

Charge: 0

Consisting of 1 Brown Increment.

1	2	3	4	5	6	7		9	10	11	12	13	14	15
						Length	Breadth							
Range	Elevation		o/o	Variation of 100 m. in Range Requires Alteration in Elevation of	Time of Flight	50% Zone		Maximum Ordinate	Angle of Descent	Corrections due to Difference From Normal Condition to Range				Range
	o/o	°				sec.	m.			m.	10 mm Hg Rise in Barom	10°C Rise in Temperature	10 m/sec. Wind	
400	1420	79°53'	50	02°49'	21,2	10	6	550	1425	0	2	14	26	400
450	1395	78°28'	50	02°49'	21,1	10	6	545	1401	0	2	14	23	450
500	1370	77°04'	50	02°49'	21,0	10	6	540	1378	1	2	15	20	500
550	1345	75°40'	50	02°49'	20,9	11	5	535	1354	1	2	15	18	550
600	1320	74°15'	50	02°49'	20,8	12	5	530	1330	1	2	16	16	600
650	1295	72°51'	55	02°55'	20,7	13	5	525	1306	1	3	16	15	650
700	1270	71°26'	65	03°05'	20,6	14	5	520	1281	1	3	17	14	700
750	1243	69°55'	84	04°43'	20,5	15	5	510	1255	1	3	17	13	750
800	1215	68°21'	138	07°44'	20,3	16	5	505	1230	1	3	18	12	800
850	1183	66°32'			20,0	17	5	490	1200	3	3	18	11	850
900	1150	64°41'			19,8	18	5	480	1170	1	3	19	11	900
950	1108	62°20'			19,3	19	4	460	1129	1	4	19	10	950
1000	1066	59°58'			18,9	20	4	440	1088	1	4	20	10	1000
1050	997	56°05'			18,1	21	4	400	1022	1	4	20	9	1050
1100	928	52°12'			17,3	22	4	365	956	1	4	19	8	1100
1140	600	45°00'			16,1	23	4	295	830	1	4	18	7	1140

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่มีการณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Charge: 2

**CHARGE: 2**  
 Consisting of 2 increments (1 brown, 1 green)

1	2	3	4	5	6	7		8	9	10	11			12	13	14	15
						Variation of 100 m in Range Require Alteration in Elevation of					Time of Flight	50% Zone					
Range	Elevation		o/oo	o°	sec.	Length	Breadth	m.	m.	o/oo		10 mm Hg Rise in bar 700	10°C Rise in Temperature	10 m/sec. Wind	10 m/sec. Wind	10 m/sec. Side Wind	Range
Meter	o/oo	o°	o/oo	o°	sec.	m.	m.	m.	m.	o/oo	m	m	m	m	o/oo	Meter	
1000	1407	79°08'	22	01°14'	33.5	15	10	1370	1427	3	7	45	35	1000			
1100	1385	77°54'	22	01°14'	33.3	16.5	10	1355	1407	3	7	46	33	1100			
1200	1363	76°40'	22	01°14'	33.1	18	9	1340	1387	3	8	47	31	1200			
1300	1341	75°26'	22	01°14'	32.9	19.5	9	1325	1367	3	8	48	29	1300			
1400	1319	74°12'	22	01°15'	32.7	21	9	1310	1347	3	9	49	27	1400			
1500	1297	72°57'	23	01°17'	32.5	22.5	9	1295	1326	3	9	50	25	1500			
1600	1274	71°40'	24	01°21'	32.3	24	9	1280	1305	4	9	51	24	1600			
1700	1250	70°19'	25	01°24'	32.1	25.5	9	1260	1283	4	10	52	23	1700			
1800	1225	68°53'	26	01°27'	31.8	27	9	1240	1260	4	10	53	22	1800			
1900	1199	67°26'	28	01°34'	31.4	28.5	9	1215	1236	4	11	54	21	1900			
2000	1171	65°52'	30	01°41'	31.0	30	9	1185	1210	4	11	55	20	2000			
2100	1141	64°11'	32	01°48'	30.6	31.5	9	1155	1182	4	12	56	19	2100			
2200	1109	62°23'	34	01°55'	30.1	33	8	1120	1152	4	12	57	18	2200			
2300	1075	60°28'	38	02°08'	29.5	34.5	8	1080	1121	4	12	58	17	2300			
2400	1037	58°20'	45	02°32'	28.8	36	8	1030	1086	4	13	58	16	2400			
2500	992	55°48'	64	03°36'	28.0	37.5	8	970	1045	4	13	58	14	2500			
2600	928	52°12'	128	07°12'	26.9	39	7	890	984	4	14	58	13	2600			
2700	800	45°00'			24.2	40	7	720	860	4	14	53	11	2700			

**CHARGE: 4**  
 Consisting of 3 increments (1 brown, 1 green, 1 black)

Charge: 4

1	2	3	4	5	6	7		9	10	11-14				15
						50% Zone				Corrections due to difference from Normal Condition				
Range	Elevation		Variation of 100 m in Range Requires Alteration in Elevation of		Time of Flight	Length	Breadth	Maximum Ordinate	Angle of Descent	10 mm lit Rise in barom Pressure	10°C Rise in Temperature	10 m/sec. Wind	10 m/sec. Side Wind	Range
	o/oo	°0	o/oo	°0										
1800.	1363	76°40'	15	00°50'	40.8	18	13	2035	1392	10	14	82	37	1800
1900	1348	75°50'	15	00°51'	40.6	19	13	2020	1380	10	14	83	35	1900
2000	1333	74°59'	15	00°51'	40.4	20	13	2005	1368	11	15	84	34	2000
2100	1318	74°08'	16	00°54'	40.2	21	13	1990	1355	11	15	85	32	2100
2200	1302	73°14'	16	00°54'	40.0	22	13	1970	1342	11	16	86	31	2200
2300	1286	72°20'	16	00°54'	39.8	23	13	1950	1329	11	16	87	29	2300
2400	1270	71°26'	17	00°57'	39.6	24	13	1930	1316	11	17	88	28	2400
2500	1253	70°29'	17	00°58'	39.5	25	13	1910	1302	11	18	89	27	2500
2600	1236	69°31'	18	01°00'	39.3	26	13	1890	1288	11	19	90	26	2600
2700	1218	68°31'	18	01°01'	39.1	27	13	1870	1274	11	20	92	25	2700
2800	1200	67°30'	18	01°01'	38.8	28	13	1850	1259	11	21	93	24	2800
2900	1182	66°29'	19	01°04'	38.6	29	13	1825	1244	11	22	94	23	2900
3000	1163	65°25'	19	01°04'	38.4	30	13	1800	1228	12	22	95	22	3000
3100	1144	64°21'	20	01°07'	38.1	31	13	1775	1212	12	23	96	21	3100
3200	1124	63°14'	21	01°11'	37.8	32	12	1750	1196	12	24	97	20	3200
3300	1103	62°03'	23	01°18'	37.4	33	12	1720	1179	12	25	98	19	3300
3400	1080	60°45'	26	01°28'	37.0	34	12	1680	1160	12	26	99	18	3400
3500	1054	59°17'	30	01°41'	36.5	35	12	1635	1138	12	27	100	17	3500
3600	1024	57°36'	35	01°58'	35.9	36	12	1580	1112	13	27	101	16	3600
3700	999	55°38'	42	02°22'	35.2	37	11	1515	1081	13	28	100	15	3700
3800	947	53°016'	59	03°19'	34.2	38	11	1425	1044	13	28	99	14	3800
3900	898	49°57'	88	04°57'	32.5	39	10	1295	992	14	29	98	13	3900
3975	800	45°00'			30.0	40	10	1105	908	14	29	96	13	3975

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่วางกรรมใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Charge: 6

CHARGE: 6

Consisting of 4 increments (1 brown, 1 green, 1 black, 1 blue).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Correction due to difference from Normal Condition				15
										11	12	13	14	
Range	Elevation		Variation of 160 m in Range Requires Alteration in Elevation of		Time of Flight	50% Zone		Maximum Ordinate	Angle of Descent	to Range			Range	
	o/oo	o°	o/oo	o°		sec.	Length			Brads	m	m		m
3000	1278	71°53'	13	00°43'	45.9	30	23	2580	1339	21	27	125	32	3000
3100	1265	71°10'	13	00°44'	45.7	31	23	2560	1329	21	28	126	31	3100
3200	1252	70°26'	13	00°44'	45.4	32	23	2540	1318	21	29	127	30	3200
3300	1239	69°42'	13	00°44'	45.3	33	23	2520	1307	21	30	128	29	3300
3400	1226	69°58'	14	00°47'	45.1	34	22	2495	1297	22	31	130	28	3400
3500	1212	68°11'	14	00°47'	44.8	35	22	2470	1286	22	32	131	27	3500
3600	1198	67°24'	14	00°48'	44.6	36	22	2445	1274	22	33	132	27	3600
3700	1184	66°36'	14	00°48'	44.4	37	22	2415	1263	22	34	134	26	3700
3800	1170	65°48'	15	00°50'	44.2	38	22	2380	1251	22	35	135	25	3800
3900	1155	64°58'	15	00°50'	43.9	39	22	2365	1239	23	36	136	25	3900
4000	1140	64°08'	16	00°54'	43.6	40	22	2340	1227	23	37	137	24	4000
4100	1124	63°14'	16	00°54'	43.3	41	22	2310	1214	23	38	138	24	4100
4200	1108	62°20'	17	00°58'	43.0	42	21	2280	1202	23	39	139	23	4200
4300	1091	61°22'	18	01°01'	42.6	43	21	2245	1187	24	40	140	22	4300
4400	1073	60°21'	20	01°07'	42.2	44	21	2205	1173	24	40	141	22	4400
4500	1053	59°14'	22	01°15'	41.8	45	21	2160	1156	24	41	142	21	4500
4600	1031	57°59'	25	01°24'	41.3	46	21	2106	1137	25	42	143	20	4600
4700	1006	56°35'	30	01°41'	40.7	47	20	2040	1117	25	43	144	20	4700
4800	976	54°54'	37	02°05'	38.9	48	20	1960	1093	26	44	143	19	4800
4900	939	52°49'	48	02°42'	36.9	49	19	1860	1062	27	45	142	18	4900
5000	891	50°07'	91	05°07'	37.5	50	18	1725	1021	28	46	141	17	5000
5100	800	45°00'			34.7	51	17	1480	938	31	47	135	16	5100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่สามารถคืนใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CHARGE: 8

Charge: 8

Consisting of 5 increments (1 brown, 1 green, 1 black, 1 blue, 1 red).

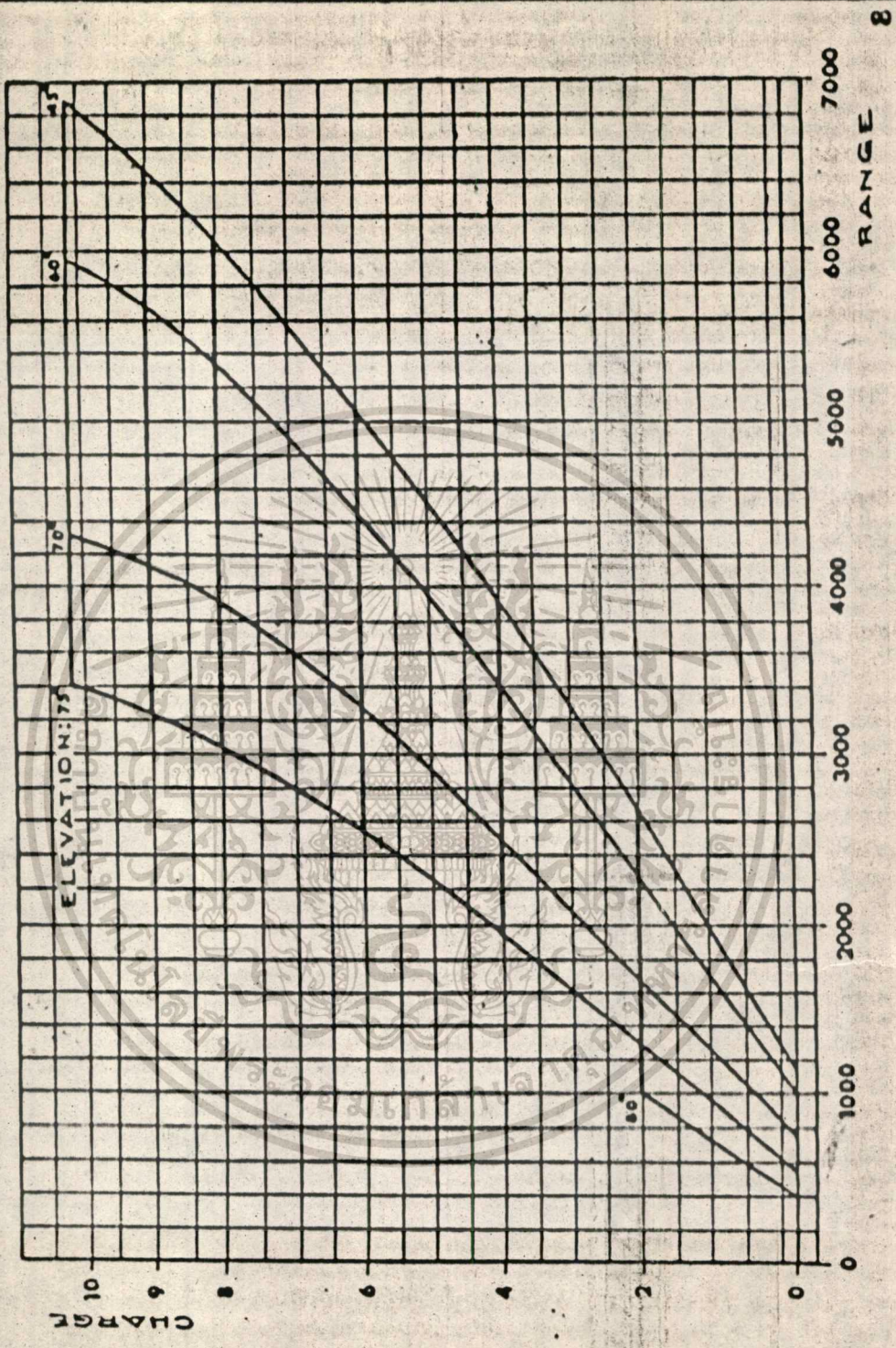
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Correction due to difference from Normal Condition				15
										11	12	13	14	
Range	Elevation		Variation of 100 m in Range Requires Alteration in Elevation of		Time of Flight	50% Zone		Maximum Ordinate	Angle of Descent	To Range			Range	
	o/oo	o'	o/oo	o'		sec.	Length			Breadth	m	o/oo		10 m Rise in Pressure
Meter	o/oo	o'	o/oo	o'	sec.	m.	m.	m.	o/oo	m	m	m	o/oo	Meter
3600	1256	70°46'	11	00°37'	50.8	45.5	34	3165	1332	37	50	172	33	3800
3900	1247	70°09'	11	00°37'	50.6	47	34	3140	1323	37	51	173	32	3900
4000	1236	69°32'	11	00°37'	50.4	48	34	3110	1315	38	52	174	31	4000
4100	1225	68°55'	11	00°37'	50.2	49	34	3085	1306	38	53	175	31	4100
4200	1214	68°18'	11	00°38'	49.9	50	34	3055	1297	38	54	177	30	4200
4300	1203	67°40'	12	00°40'	49.7	51.5	33	3030	1289	39	55	178	29	4300
4400	1191	67°00'	12	00°40'	49.5	53	33	3005	1280	39	56	179	29	4400
4500	1179	66°20'	12	00°41'	49.2	54	33	2975	1270	39	57	181	28	4500
4600	1167	65°39'	12	00°41'	48.9	55	33	2940	1260	40	58	183	28	4600
4700	1155	64°58'	13	00°44'	48.7	56	33	2905	1251	40	59	186	27	4700
4800	1142	64°14'	13	00°44'	48.4	57.5	32	2870	1241	40	61	188	27	4800
4900	1129	63°30'	13	00°44'	48.1	59	32	2830	1231	41	63	189	26	4900
5000	1116	62°46'	14	00°47'	47.8	60	32	2805	1221	41	64	190	26	5000
5100	1102	61°59'	14	00°47'	47.5	61	32	2770	1210	42	66	191	25	5100
5200	1088	61°12'	15	00°51'	47.2	62	31	2735	1199	42	67	192	24	5200
5300	1073	60°21'	16	00°53'	46.8	63.5	31	2695	1188	43	69	194	23	5300
5400	1057	59°28'	18	01°01'	46.4	65	30	2650	1176	43	70	195	22	5400
5500	1039	58°27'	21	01°11'	45.9	66	30	2595	1161	44	72	196	22	5500
5600	1018	57°16'	25	01°25'	45.3	67	30	2530	1144	45	73	197	21	5600
5700	993	55°51'	30	01°41'	44.6	68.5	29	2455	1123	46	75	198	20	5700
5800	963	54°10'	36	02°01'	43.8	69.5	28	2365	1097	47	76	199	19	5800
5900	927	52°09'	47	02°39'	42.9	71	27	2255	1064	48	78	198	18	5900
6000	880	49°30'	69	03°53'	41.4	72	26	2100	1021	49	79	197	17	6000
6100	811	45°37'			38.8	73	25	1845	957	53	80	193	16	6100
6107	800	45°00'			38.4	73	25	1805	947	53	80	193	16	6107

CHARGE: 9  
 Consisting of 6 increments (1 Brown, 1 Green, 1 black, 1 blue, 1 red, 1 orange)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Correction due to difference from Normal Conditions to Range				14	15
										10 M Barom	100°C Rise in Temperature	10 M/sec. Wind	10 M/sec. Ride Wind		
Range	Elevation	Variation of 700 m. Range Requires Alteration in Elevation of	Time of Flight	50% Zone	Maximum Ordinate	Angle of Descent	10 M Barom	100°C Rise in Temperature	10 M/sec. Wind	10 M/sec. Ride Wind	Range				
Meter	o/oo	o/oo	sec.	o/oo	o/oo	o/oo	m.	m.	m.	o/oo	Meter				
4800	1176	6°00'	52.3	12	00°40'	50	2990	24	94	214	30	4800			
4850	1170	6°04'	52.2	12	00°40'	51	2975	24	95	215	30	4850			
4900	1164	6°08'	52.0	12	00°40'	51	2960	25	96	216	30	4900			
4950	1158	6°12'	51.9	12	00°40'	51	2945	25	97	216	30	4950			
5000	1152	6°16'	51.7	12	00°40'	52	2930	25	98	216	29	5000			
5050	1146	6°20'	51.6	12	00°40'	52	2915	25	99	217	29	5050			
5100	1140	6°24'	51.3	12	00°40'	52	2898	26	100	218	29	5100			
5150	1134	6°28'	51.1	12	00°40'	53	2880	26	101	218	28	5150			
5200	1128	6°32'	50.9	12	00°40'	53	2865	26	102	219	28	5200			
5250	1122	6°36'	50.7	12	00°40'	54	2850	26	103	219	28	5250			
5300	1116	6°40'	50.5	13	00°44'	54	2835	26	104	220	28	5300			
5350	1110	6°44'	50.3	13	00°44'	55	2820	26	105	220	27	5350			
5400	1103	6°48'	50.1	13	00°44'	55	2800	27	106	221	27	5400			
5450	1097	6°52'	49.9	13	00°44'	56	2785	27	107	222	27	5450			
5500	1090	6°56'	49.7	13	00°44'	56	2770	27	108	223	26	5500			
5550	1084	7°00'	49.5	13	00°44'	56	2755	27	109	223	26	5550			
5600	1077	7°04'	49.3	13	00°48'	57	2735	27	111	224	26	5600			
5650	1070	7°08'	49.1	13	00°48'	57	2715	28	112	225	25	5650			
5700	1062	7°12'	48.9	13	00°51'	57	2695	28	113	226	25	5700			
5750	1055	7°16'	48.7	13	00°51'	58	2680	28	114	226	25	5750			
5800	1047	7°20'	48.5	20	01°07'	56	2660	28	115	227	24	5800			
5850	1037	7°24'	48.3	20	01°07'	58	2630	29	117	228	24	5850			
5900	1027	7°28'	48.1	20	01°07'	58	2600	29	119	229	23	5900			
5950	1017	7°32'	47.9	20	01°07'	59	2575	30	120	230	23	5950			
6000	1007	7°36'	47.8	22	01°16'	59	2545	30	122	231	22	6000			
6050	996	7°40'	47.3	22	01°16'	60	2515	30	124	233	22	6050			
6100	985	7°44'	47.1	22	01°16'	60	2490	30	125	234	21	6100			
6150	974	7°48'	46.9	24	01°25'	61	2465	31	127	235	21	6150			
6200	963	7°52'	46.7	34	01°25'	61	2440	31	129	236	20	6200			
6250	946	7°56'	46.3	34	01°25'	61	2400	32	132	238	19	6250			
6300	929	8°00'	45.9	40	02°15'	62	2355	32	134	240	19	6300			
6350	909	8°04'	45.4	40	02°15'	62	2305	32	138	242	18	6350			
6400	889	8°08'	44.9	89	05°10'	62	2250	33	141	244	18	6400			
6450	864	8°12'	43.7	63	05°10'	63	2135	35	148	248	14	6450			
6500	800	8°16'	42.5	63	05°10'	63	2020	36	155	253	12	6500			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าการณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำเข้าไปใช้

# DIAGRAM OF CHARGES



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กติกการรประภาส

ปริญญาโทชั้นนี้ สำเร็จขึ้นได้โดยคำแนะนำ และการอุปถัมภ์ เกื้อกูล  
เสียดสละเวลาอันมีค่า จากอาจารย์ กร.บุญวัฒน์ อักษร และ ยศ.นิกร สรุทนต์  
ผู้เขียน จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่ง มา ณ ที่นี้ นอกจากนี้ผู้เขียนขอขอบพระคุณ  
อาจารย์ พ.ท.มานิตย สะอาดวงศ์ อาจารย์โรงเรียนเทพารบินใหญ่ ศูนย์การทหารปืนใหญ่  
ที่ไถ่ให้การสนับสนุน และให้คำแนะนำที่ดียิ่งตลอดมา ปริญญาโทชั้นนี้คงไม่  
สามารถเสร็จสมบูรณ์ได้ หากปราศจากท่านที่ไถ่กล่าวนามมาข้างต้นนี้.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

1. โททาด อัครวิมล, " ระบบควบคุมการยิงปืนใหญ่เป้าหมายน้ำ ขนาด 76/50 ทวน ทอมทิวเตอร์ " วิทยานิตยสาร สำหรับปริญญาโทวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิทยาศาสตร์ สจล. ปีการศึกษา 2529 หน้า 2 - 1 ถึง 2 - 5 และ 3 - 1 ถึง 3 - 5
2. Francis W. Sear's and Mark W. Zemansky, " University Physics, " Addison - Wesley Publishing Company, Fourth Edition (1970) P. 77 - 81
3. Thomas J. Hayes, " Elements of Ordnance , " NJ. John Willey & Sons Inc. P. 367 - 468, 1949
4. Army -Wide Training Support Department, " Firing Battery Organization and Procedures " Correspondence Subcourse of the U.S. Army Field Artillery School. P.P. 3 - 1 to 3 - 19, -1975
5. J. Daniel Couger, Fred R. McFadden, " Introduction to Computer Based Information Systems " Wiley International Edition " John Willey & Sons Inc, P. 271 - 290, 1975
6. Sharp Factory Service Center, " Sharp Pocket Computer Model PC - 1500 Instruction Manual " Sharp Electronic Corporation
7. Soltan Ltd. " Range table for 120 mm Taspella mortar "