บทที่ 4

การแก้ปัญหาของฝ่ายเสนาธิการโดยใช้เครื่องคำนวณอีเลคตรอนิคส์ในด้านต่าง ๆ

4.1 กล่าวทั่วไป

แนวทางในการแก้ปัญหาโดยใช้เครื่องคำนวณอีเลคตรอนิคส์ ในงานของฝ่ายเสนาธิการ นั้น ก็เพื่อช่วยให้การประเมินค่าและการวิเคราะห์ระบบงานต่าง ๆ เป็นไปอย่างรวดเร็ว สะดวก และถูกต้องตามวิธีการแก้ไขปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) ซึ่งการที่ฝ่ายเสนาธิการ จะเสนอแนะงานเพื่อให้ผู้บังคับบัญชาตัดสินตกลงใจ เพื่อออกเป็นคำสั่งนั้นจะต้องถูกกลั่นกรอง (Screening) มาจากนายทหารระดับเสนาธิการเสียก่อนว่า งานชิ้นนั้นถูกต้องหรือมีความเหมาะสมเพียงใดหรือไม่เสียก่อน ซึ่งบางครั้งข้อมูลและข้อสนเทศต่าง ๆ ที่ฝ่ายเสนาธิการ จะต้องแก้ปัญหานั้น อาจมีระบบตัวเลข ซึ่งนับเป็นจำนวนล้าน ๆ ซึ่งนายทหารฝ่ายเสนาธิการ เพียงคนเดียว หรือ 2 - 3 คน จะทำงานชิ้นนี้เสร็จเพียงชั่วโมงเดียว หรือวันเดียวนั้น อาจจะเป็นเรื่องที่เป็นไปไม่ได้ และการที่จะให้เสมียนรวบรวม หรือค้นหาหลักฐาน หรือช่วยบวกลบเลขมาก ๆ เหล่านั้น แต่ละครั้ง ดูออกจะเป็นเรื่องที่ล่าช้าสับสน และวุ่นวาย จนทำให้งานต่าง ๆ บังเกิดความล่าช้าขึ้น ในวงการงาน ซึ่งมีคำพูดหลายคำที่ใช้เช่น Red tape, Backlogs, Procedurism, Bottleneck, Unevenflow etc.)[45]

แนวทางหนึ่งที่จะช่วยให้ความล่าช้า และความถูกต้องในการวิเคราะห์ระบบงานตลอดจนการแก้ปัญหาของฝ่ายเสนาธิการได้เป็นไปตามหลักวิชาการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) มากที่สุด ก็คือการใช้เทคโนโลยี่ทางด้านคอมพิวเตอร์ (Computer Technology) เข้ามาช่วยวิเคราะห์ระบบงาน และระบบการบริหารข้อสนเทศ ซึ่งได้กล่าวไว้ละเอียดแล้วในตอนแรก ๆ ซึ่งในบทนี้จะได้กล่าวถึงการนำเทคโนโลยี่ทางด้านคอมพิวเตอร์ หรือเครื่องคำนวณอีเลคตรอนิคส์เข้ามาช่วยแก้ปัญหาของงานฝ่ายเสนาธิการในด้านต่าง ๆ เป็นเรื่อง ๆ ดังต่อไปนี้

---

45. บุญชนะ อัตถากร, Op. cit., P. 47

4.2 การแก้ปัญหาทางด้านยุทธการ (Air Operations Problems)

4.2.1 พันธกิจฝ่ายอำนวยการยุทธการ เป็นฝ่ายอำนวยการที่ช่วยเหลือผู้บังคับบัญชาโดยตรง เกี่ยวกับการปฏิบัติภาระกิจของหน่วย ความรับผิดชอบของงานทางด้านยุทธการนั้น จะขยายขอบเขตมากยิ่งขึ้นตามระดับหน่วย และเกี่ยวพันประจำอยู่ในเรื่องการจัดหน่วย (Organizing) การฝึก (Training) และการปฏิบัติของหน่วย เพื่อที่จะให้สามารถปฏิบัติหน้าที่ฝ่ายอำนวยการด้านยุทธการอย่างมีประสิทธิภาพ นายทหารยุทธการ จึงจำเป็นต้องมีความชำนาญเป็นพิเศษในเรื่องระบบอาวุธของหน่วย, รู้ขีดความสามารถ และขีดจำกัดของระบบอาวุธ, รู้จักวิธีใช้ให้บรรลุความมุ่งหมายโดยเฉพาะ รู้พันธกิจมูลฐานของฝ่ายอำนวยการทั่วไป และต้องรู้จักพันธกิจของฝ่ายอำนวยการยุทธการ โดยเฉพาะอย่างดีอีกด้วย

พันธกิจโดยทั่วไปของฝ่ายอำนวยการยุทธการ นั้น มี 8 ประการ คือ[46] การวางแผน (Planning) การทำกำหนดการ (Programming) การจัดหน่วย (Organizing) การวิเคราะห์กำลังคน (Manpower Analysis) การใช้กำลัง (Employing) การฝึก (Training) การข่าวกรอง (Intelligence) และการสื่อสารอิเลคทรอนิคส์ (Communication & Electronics) แต่พันธกิจเฉพาะซึ่งใช้สำหรับจัดหน่วยหลักของฝ่ายอำนวยยุทธการโดยเฉพาะมี 5 ประการ คือ การวางแผน, การจัดหน่วย, การวิเคราะห์กำลังคน การฝึก และการใช้กำลัง สำหรับพันธกิจอื่น ๆ มักจัดแยกไปเป็นฝ่ายอำนวยการเฉพาะเรื่องนั้น ๆ ต่างหาก เช่น การข่าว และสื่อสาร อิเลคทรอนิคส์ ตลอดจนการพัฒนาการ ซึ่งรับผิดชอบเกี่ยวกับกำหนดการและความต้องการต่าง ๆ อยู่แล้ว

4.2.2 การดำเนินงาน หน้าที่ต่าง ๆ ของฝ่ายยุทธการที่กล่าวมาแล้วนั้น ต่างก็มีการดำเนินการ ดังต่อไปนี้

ก. การวางแผน (Planning) มีเทคนิคหรือลำดับขั้นของการวางแผนเป็น 5 ขั้น คือ .-

---

46. พล.อ.ต.ประภา เวชปาน, น.อ.สุรพล โสภาพงษ์, พันธกิจยุทธการ, ตำราการบรรยายของ รร.เสนาธิการทหารอากาศ, สธ. 5401, หน้า 1

ขั้นที่ 1 กำหนดเป้าหมายหรือความมุ่งหมาย ต้องชัดเจน ปฏิบัติได้เหมาะแก่เวลา และไม่ซับซ้อนโยบาย ฯลฯ

ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ปัจจัยทั้งคุณภาพ และปริมาณ (คน, เงิน, วัสดุ, สถานที่, เวลา ฯลฯ)

ขั้นที่ 3 การกำหนดแผนงาน ต้องตอบคำถาม Who, What, When, Where,& How ให้ครบถ้วน รวมทั้งวันเริ่มต้น วันเสร็จ และควบคุมตลอดจนการประเมินค่า

ขั้นที่ 4 การทดสอบแผน ต้องนำไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ และผู้เกี่ยวข้องพิจารณา หรือ ประชุมพิจารณาปรับปรุงแก้ไข

ขั้นที่ 5 การใช้แผนงาน ต้องมีคำอธิบายชัดเจน กำหนดการตรวจสอบและประเมินค่าเป็นระยะ ๆ อย่างต่อเนื่อง

ข. การจัดหน่วย (Organizing) เป็นกรรมวิธีในการพิจารณาและกำหนดโครงสร้าง วิธีปฏิบัติและวัสดุอุปกรณ์ของหน่วย เพื่อจะให้สามารถปฏิบัติแผนหรือภารกิจให้สำเร็จลุล่วงสมความมุ่งหมาย เป็นความรับผิดชอบของฝ่ายอำนวยการยุทธการ ที่จะเป็นผู้ริเริ่มการพิจารณาและประสานงานกับฝ่ายอำนวยการอื่น ๆ เช่น ฝ่ายกำลังพล และฝ่ายส่งกำลังบำรุง เพื่อให้หน่วยนั้นมีสภาพพร้อมที่จะปฏิบัติภารกิจได้ทันที

ค. การวิเคราะห์กำลังคน (Manpower Analysis) โดยพิจารณาความต้องการกำลังคน เป็น 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 พิจารณาความต้องการอัตรากำลังคนที่จำเป็นของหน่วยตามโครงสร้างของการจัดหน่วยที่กำหนดไว้ โดยพิจารณาร่วมกับฝ่ายอำนวยการ ที่เกี่ยวข้องกับงานของหน่วยนั้น ๆ

ขั้นที่ 2 กำหนดระดับความชำนาญงานที่ต้องการตามลักษณะของหน่วยนั้น ซึ่งผลสุดท้าย จะกำหนดออกมาเป็นอัตราการจัดหน่วย

ขั้นที่ 3 กำหนดลำดับความเร่งด่วนในการบรรจุกำลังคน เพื่อเป็นแนวทางให้ฝ่ายกำลังพลใช้ เป็นเครื่องพิจารณาในการจัดหา และบรรจุกำลังพลต่อไป ซึ่งฝ่ายกำลังพลจะจัดทำเป็นอัตราบรรจุกำลังพล (Unit Manning Document) ของหน่วยต่อไป

ง. การฝึก (Training) การฝึกเป็นเครื่องช่วยเพิ่มความชำนาญของบุคคล และช่วยให้เกิด Team Work อันจะเป็นผลให้หน่วยมีประสิทธิภาพในการปฏิบัติภารกิจ และมีสภาพพร้อมปฏิบัติงาน หรือพร้อมรบอยู่ตลอดเวลา (Operational or Combat Readiness)

จ. การใช้กำลัง (Employing) ซึ่งฝ่ายอำนวยการยุทธการ มีความรับผิดชอบโดยตรงต่อการ เสนอแนะผู้บังคับบัญชาในการใช้กำลังปฏิบัติภารกิจตามแผน และตามสถานการณ์ที่เผชิญหน้า ต้องมีการประสานงาน กับหน่วยเกี่ยวข้องเป็นอย่างดี เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการปฏิบัติการ ฯลฯ เหล่านี้เป็นต้น

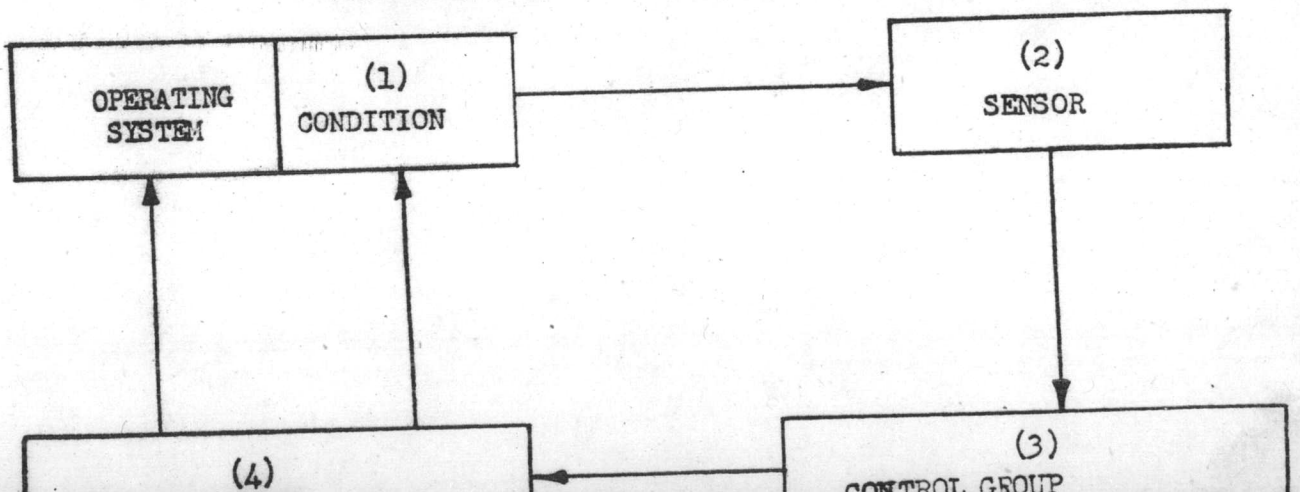
ซึ่งการใช้กำลังนี้ นายทหารฝ่ายเสนาธิการด้านยุทธการ จะต้องรู้ซึ้งในเรื่องต่าง ๆ คือ .-

1. ปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น สถานการณ์ทางการเมือง, สถานการณ์ของข้าศึก, สภาพอุตุอากาศ ฯลฯ

2. การออกคำสั่ง (Order) ในลักษณะต่าง ๆ เช่น คำสั่งวางแผน, คำสั่งยุทธการ, คำสั่งเคลื่อนย้าย ฯลฯ

3. การควบคุม (Control) ซึ่งมีส่วนประกอบของระบบควบคุมอยู่ 4 ประการ คือ

- ลักษณะผลงาน (Output Condition)
- เครื่องมือวัดผล (Sensor Device)
- เครื่องมือหรือหน่วยควบคุม (Control Group)
- เครื่องมือหรือหน่วยแก้ไขการปฏิบัติ (Activating Group) ดูรูป



ตัวอย่างของการควบคุม เช่น .-

- การควบคุมการผลิต (Production Control)
- การควบคุมคุณภาพ (Quality Control)
- การควบคุมการสำรวจยอด (Inventory Control)
- การควบคุมค่าใช้จ่าย (Cost Control)
- ระบบการควบคุมทางการทหาร (Military Control System)

4. การเก็บรักษาสถานภาพต่าง ๆ เช่น เครื่องบิน, อาวุธ, เครื่องมือสื่อสาร อีเลคตรอนิคส์ ฯลฯ

5. การทำรายงาน (Reporting)

6. วิจัยและประเมินค่าความพร้อมปฏิบัติการของหน่วยและวิเคราะห์ผลการปฏิบัติการของหน่วย ซึ่งจัดตั้งขึ้นเป็นทีม ในเชิงการวิจัยการปฏิบัติการ (Operations Research Team) นั่นเอง ซึ่งในบางครั้งอาจจะมีเจ้าหน้าที่เทคนิคทางพลเรือนเข้ามารวมด้วยก็ได้ เพื่อการวิจัยในเรื่องนี้โดยเฉพาะ ฯลฯ เหล่านี้เป็นต้น

4.2.3 <u>ตัวอย่างในการแก้ปัญหาของฝ่ายยุทธการ</u>

ก. ระบบควบคุมทางการทหาร (Military Control System)

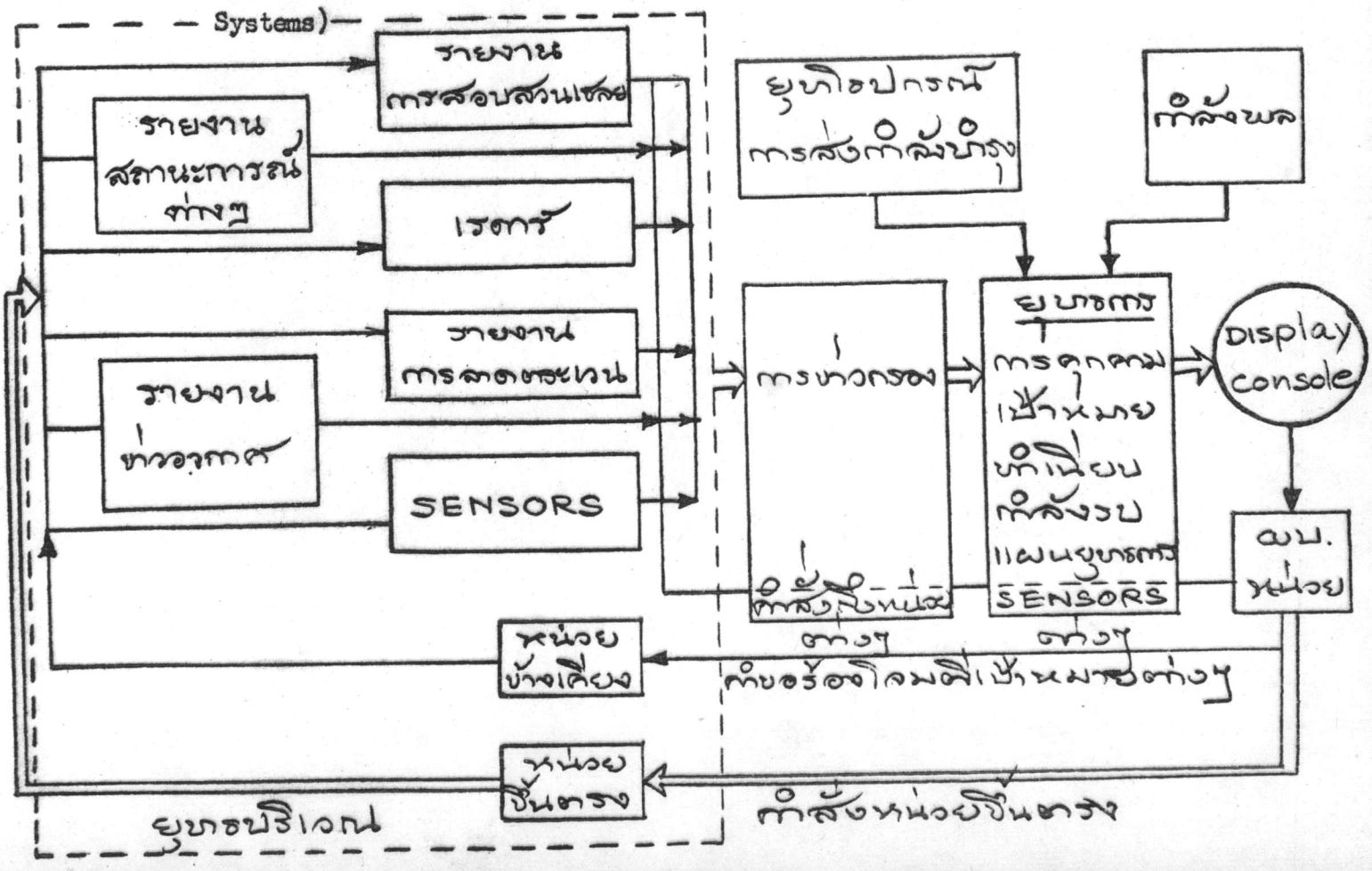
ระบบควบคุมทางการทหารนั้น มีหลายระบบ เช่น ระบบสั่งการและควบคุม (Command and Control System)[47] ซึ่งนายทหารฝ่ายเสนาธิการจะต้องทำความเข้าใจอย่างถ่องแท้ เพราะว่าระบบสั่งการและควบคุม คือ ระบบวงจรปิด โดยทั่วไป เริ่มแต่ Sensor ของระบบซึ่ง สำรวจสิ่งแวดล้อมของระบบ (ในทางยุทธวิธี สิ่งแวดล้อมก็คือสนามรบ, สมรภูมิ หรือยุทธบริเวณ) และหาข่าวสารจากสิ่งแวดล้อม ข่าวสารเหล่านี้จะได้รับการพิจารณาประเมินค่าให้เป็นข่าวกรอง และข่าวกรองที่ได้ก็จะนำมาพิจารณาประกอบกับกำลังพล และยุทโธปกรณ์ที่

---

47. พล.อ.ต.ดร.พิสุทธิ์ ฤทธาคนี, <u>ระบบวิเคราะห์สำหรับการปฏิบัติการวิจัย</u>, ตำราการบรรยายของโรงเรียนนายเรืออากาศ กรมยุทธศึกษาทหารอากาศ, หน้า 110

มีอยู่เพื่อที่จะวางแผนยุทธการ ซึ่งแผนปฏิบัติการเมื่อสำเร็จแล้วก็กลายเป็นคำสั่งยุทธการ ส่งไปตามหน่วยต่าง ๆ โดยใช้ข่ายการสื่อสาร จากระบบคมนาคม (Tele-Communication System) จากศูนย์ปฏิบัติการทางอากาศ หรือกองบัญชาการกองทัพ คำสั่งยุทธการ เมื่อปฏิบัติก็จะมีผลกับสภาพการณ์ในยุทธบริเวณ และบางครั้งก็จะส่งข่าวสารป้อนย้อนกลับ (Feedback Information) ให้กับ Sensor ครบวงจรปิด เป็นกรรมวิธีดำเนินไปเช่นนี้ตลอดเวลา

ระบบสั่งการและควบคุม จะมี Input คือสภาพการณ์ในยุทธบริเวณ Output คือ การตกลงใจสั่งการ (Command Decision) ของ ผบ.หน่วยระบบสั่งการและควบคุม ซึ่งผิดกับระบบควบคุมอัตโนมัติ โดยทั่วไปที่สถานการณ์ในยุทธบริเวณมักจะไม่เกื้อกูล และมีความไม่แน่นอนของข่าวสารที่ได้รับ ทำให้ ผบ. ต้องมีการเสี่ยงคล้ายกับการเล่นการพนันอย่างหนึ่ง ซึ่ง ท่าน Von Neumann เรียกว่า "Gamesmanship" นอกจากนั้น ระบบสื่อสารจะต้องมีความรวดเร็วทันการ เพื่อให้ข่าวกรองทันเหตุการณ์ ป้องกันการ Over-reaction และป้องกันการเสื่อมเสียรภาพของระบบ ซึ่งเราจะได้พิจารณากันต่อไป เพราะการติดต่อระหว่างส่วนต่าง ๆ ตามลูกศร (ตามรูป) จะใช้ระบบข่ายการสื่อสารทั้งสิ้น (Communication Network Systems)



ระบบย่อยที่สำคัญ ๆ ในระบบสั่งการและควบคุมก็คือ (นอกจากกำลังพล, ยุทโธปกรณ์ และ ตัว ผบ.หน่วยเอง)

1. Sensors หมายถึง Radar, Sonar, Detectors ต่าง ๆ ในระบบสั่งการและควบคุมของ ทอ. ยุทธวิธีที่สำคัญก็คือระบบเรดาร์ต่าง ๆ ซึ่งเรดาร์สมัยใหม่นั้นจะ ทำงานด้วยระบบอีเลคตรอนิคส์ และควบคุมโดย Digital Computer ซึ่งจะนำ Radar Beam และหารายการค้นหาเป้าในพิกัด 3 มิติ ให้กับ Tracking Computer ต่อไป

2. Computers ซึ่งจะใช้กับ Data Processing ต่าง ๆ ทำให้กิจการด้านกำลังพลก็ดี, ด้านการส่งกำลังบำรุงก็ดี เป็นไปอย่างสะดวกรวดเร็ว และเป็นระบบโดยอัตโนมัติเป็นส่วนมาก ส่วนในด้านการข่าวและด้านยุทธการ คอมพิวเตอร์ก็มีส่วนช่วยมากขึ้น แต่ยังไม่เป็นระบบอัตโนมัติ เพราะมีองค์ประกอบทางอารมณ์, ทางแนวความคิดต่าง ๆ เกิดขึ้นเป็น Individual Differences[49] ซึ่ง ผบ.จะต้องตกลงใจร่วมกับฝ่ายเสนาธิการอีกชั้นหนึ่งก่อนที่จะตัดสินตกลงใจ (Decision-Making) ต่อไป

3. Communication Networks อุปกรณ์ในข่ายการสื่อสารมีมากมายหลายชนิดด้วยกัน อาจแบ่งเป็นชนิดการสื่อสารพื้นดิน (Ground Communications) กับการสื่อสารอากาศ/พื้นดิน และอากาศ/อากาศ (Air-to Ground and Air-to Air Communications) ส่วนรูปของการสื่อสารนั้นมีหลายอย่าง เช่นโทรเลข (Telegraph), โทรพิมพ์ (Teletype), โทรศัพท์ (Telephony), โทรภาพ (Facsimile) หรือ Telephoto โทรทัศน์ (Television) และระบบเชื่อมข้อมูล (Data-link) ฯลฯ เหล่านี้เป็นต้น สำหรับโทรพิมพ์นั้น สามารถใช้กับ On-line หรือ Off-line Crypto System ได้[50] ส่วน Data-links นั้น เป็นการรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นต่อการตัดสินใจด้วย คอมพิวเตอร์ซึ่งประหยัดชั่วโมง - คนลงได้มาก อาทิ เช่น ระบบ SAGE (Semi Automatic Ground Environment) ของศูนย์

---

49. Dales S Beach, The Personnel; The Management of people at work, McMillan Company, Collier - Macmillan Limited. London; P. 443

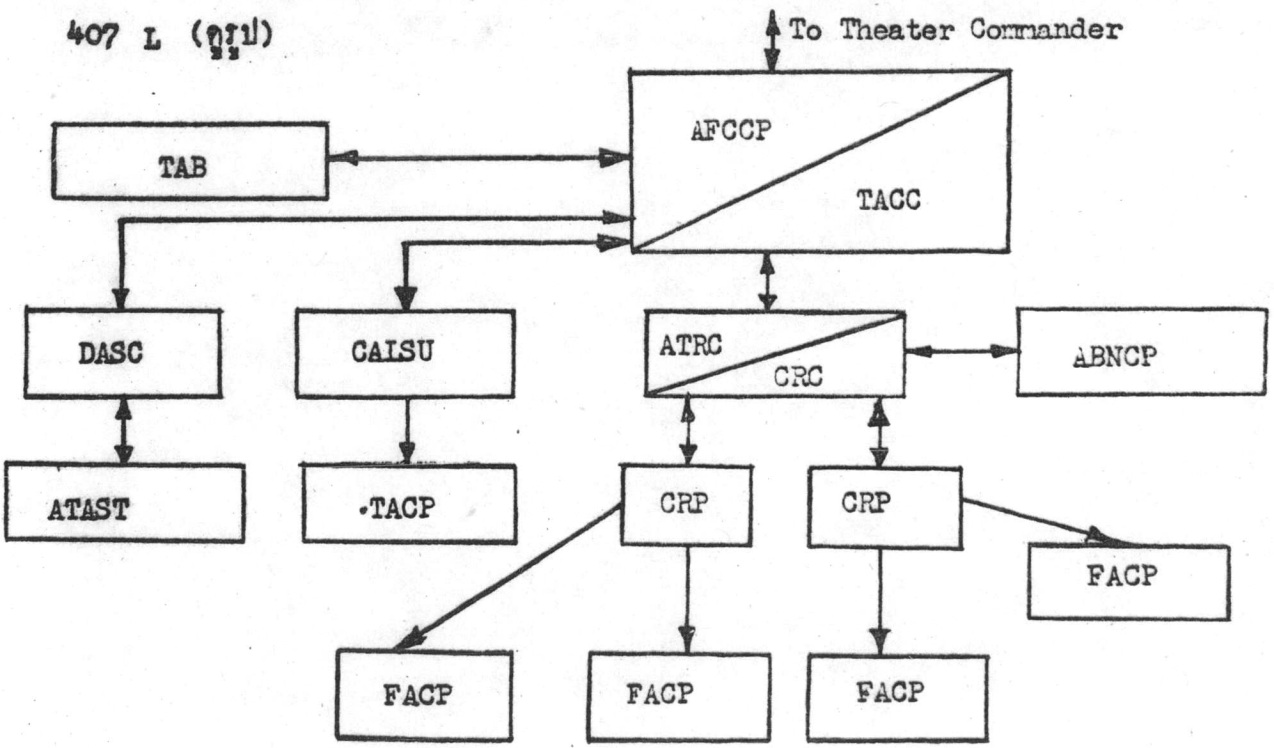
50. น.อ.ศักดิ์ ชารีฉัตร, ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการสื่อสารและอีเลคตรอนิคส์, ตำรา การบรรยายในโรงเรียนนายทหารอากาศชั้นผู้บังคับฝูง รุ่นที่ 21, พ.ศ. 2513

แจ้งภัย และป้องกันภัยทางอากาศของประเทศสหรัฐอเมริกา ฯลฯ เป็นต้น

จากที่กล่าวมาแล้วในระบบย่อยต่าง ๆ นั้น จะเห็นได้ว่า คอมพิวเตอร์ต่างก็เข้าไปมีบทบาทหั้งสิ้น ซึ่งจำนวนแล้วแต่ละชนิดของงาน เช่น ระบบ Sensor ก็เป็นพวกอนาลอกคอมพิวเตอร์, ส่วนคอมพิวเตอร์ที่ใช้ใน Data Processing ต่างก็เป็นพวก ดิจิตัลคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ (Large Scale Computer) ซึ่งทั้งสองอย่างนี้ อาจจะรวมกันได้เป็นลูกประสม ซึ่งเรียกว่า Hybrid Computers ส่วนระบบสื่อสารนั้น คอมพิวเตอร์ที่ใช้มักจะเป็นพวกระบบ Real Time Computer System และ On-line System ด้วย ฯลฯ เหล่านี้เป็นต้น ซึ่งคอมพิวเตอร์ระบบ Real-Time นี้จะควบคุมสภาพแวดล้อมต่าง ๆ โดยรับข้อมูล และประมวลผล ตลอดจนส่งผลลัพธ์ที่ได้ไปยังผู้ใช้ได้อย่างทันท่วงที [51] ซึ่งเป็นจุดประสงค์เช่นเดียวกับระบบการสื่อสารอยู่แล้ว

ตัวอย่างต่อไปนี้เป็นระบบสั่งการและควบคุมแบบหนึ่ง ซึ่งเราสมมุติว่าเป็นระบบ

407 L (ดูรูป)



51. James Martin, Design of Real-Time Computer Systems, Prentice-Hall, Inc; Englewood Cliffs, New Jersey, 1967; P. 5

ภารกิจ คือ .-

1. ทำการควบคุม และแจ้งภัยอากาศยาน
2. ทำการควบคุมการจราจรทางอากาศ, การสั่งการ และสื่อสาร
3. การสนับสนุนทางอากาศโดยตรง ซึ่งทั้ง 3 ระบบจะได้ข้อมูลมาจาก CRP ซึ่งได้มาจากรายการที่เรดาร์จาก FACP และ gap fillers ต่าง ๆ ส่งไปยัง CRC,TACC จะรับรายการนี้ และเป็นผู้ประสานงานให้รวมกับสนามบิน และอาวุธเท่าที่มีอยู่ทั้งหมด ส่วนภารกิจสอง จะอยู่รวมอยู่ในส่วนกลาง และอยู่ภายใน TACC ส่วนภารกิจสาม ผู้ปฏิบัติ คือ DASC ร่วมกับ TACP ต่าง ๆ ซึ่ง TACP อยู่กับหน่วยพื้นดินต่าง ๆ ส่วน DASC ควรอยู่ใกล้แนวหน้า ซึ่งคำขอการสนับสนุนทางอากาศโดยตรงจะส่งจาก TACP ไปยัง DASC และต่อไปที่ TACC ซึ่งวงจรการควบคุมจะปิดครบวงจร โดย TACC ซึ่งส่งคำขอไปที่ TAB เพื่อปฏิบัติการโจมตีต่อเป้าหมายต่อไป

เราจะเห็นว่าการจัดหน่วย 407 L ทำให้มีความอ่อนตัว และคล่องตัวสูง เพราะส่วนต่าง ๆ เคลื่อนย้ายได้สะดวก และหน่วยเรดาร์ต่าง ๆ ก็แยกกันอยู่ เมื่อบางหน่วยเสียไป หน่วยอื่นก็ยังทำงานได้ ฯลฯ เหล่านี้เป็นต้น

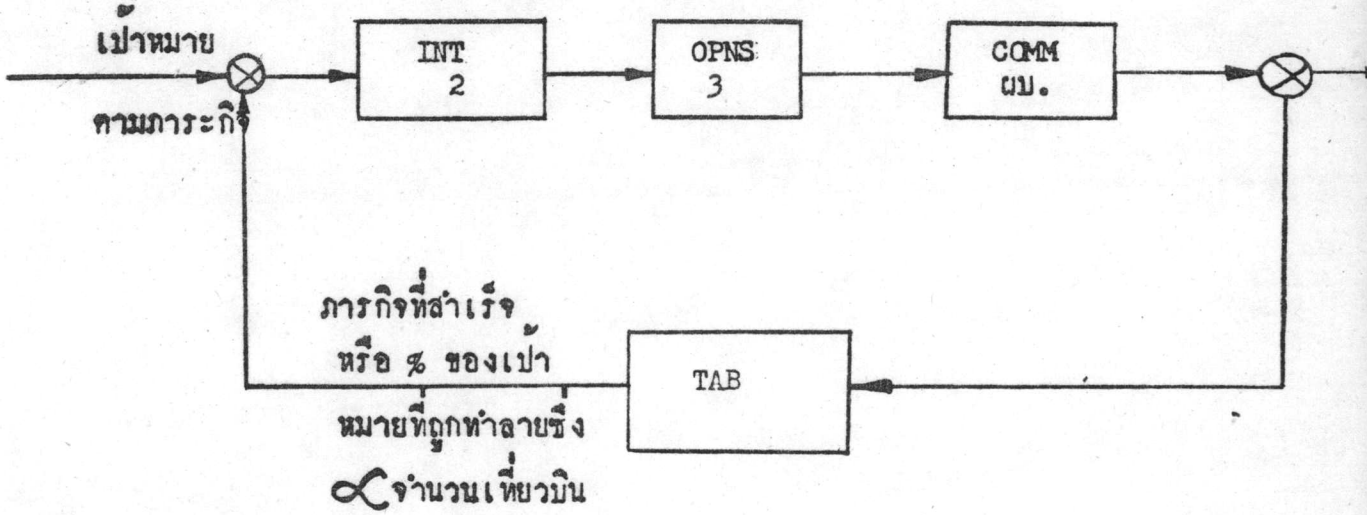
ตัวอย่างการใช้ 407 L ที่เห็นได้ชัดก็คือการยุทธที่ Khe Sanh เมื่อ ก.พ. - มี.ค. 2511 ระบบ 407 L ใช้ Sensor หลายอย่างด้วยกัน รวมทั้ง Electronic Sensor ซึ่งทิ้งจากเครื่องบินกระจายบนภูเขารอบ ๆ เคซานห์ ทำให้ทราบที่อยู่ของหน่วยทหารข้าศึกที่ล้อมอยู่ได้แน่นอนขึ้น ตลอดจนภาพถ่าย Infrared จากเครื่องบินลาดตระเวน, การเฝ้าสังเกตุการณ์ของเครื่องบิน FAC ทั่วบริเวณทำให้ได้ข่าวกรองเกี่ยวกับข้าศึก ทำให้ พล.อ.ห.มอมเยอร์ และ พล.อ.อัมรามส์ และ พล.ร.อ. รอสัน ซึ่งบัญชาการอยู่ที่ไซ่งอน สามารถวางแผนการสนับสนุนทางอากาศได้เป็นอย่างดี โดยใช้แผนที่ของเคซานห์จำลองบนโต๊ะทราย

ในการประสานงานต่าง ๆ ใช้เครื่องบิน ซี - 130 ให้บินอยู่เหนือเคซานห์ตลอดเวลา โดยมีนายทหาร ยศ น.อ.เป็น ผบ. สามารถติดต่อกับ นย. ที่พื้นดิน กับ บ.ในบริเวณนั้น และกับ บก.ที่ไซ่งอนได้ทุกขณะ ในการทิ้งระเบิดด้วย บี-52 ต้องใช้เรดาร์ ซึ่งใช้ Radar Reflector จากยอดเขาต่าง ๆ ใกล้จากเคซานห์ เพื่อใช้กับคอมพิวเตอร์ในการคำนวณการทิ้งระเบิดด้วยเรดาร์ และคอมพิวเตอร์ จาก บี - 52 แม่นยำมาก ซึ่งสามารถทิ้งระเบิดสนับสนุน

นย.ที่เคซานห์ ได้จนถึงระยะ 300 ฟิต จากแนวของ นย. ในระยะเวลา 10 สัปดาห์ ทอ.อม. ทิ้งระเบิดถึง 103, 500 ตัน ในบริเวณพื้นที่ 5 ตารางไมล์รอบ ๆ เคซานห์ ประมาณว่าข้าศึกสูญเสียกำลังพลประมาณ 10,000 ถึง 15,000 คน โดยการทิ้งระเบิดดังกล่าว

<u>การวิเคราะห์ระบบทางยุทธการ</u>

ต่อไปนี้จะพิจารณาถึงผลของ Time lag ของข่ายการสื่อสาร และ Reaction time ของหน่วยปฏิบัติการ เพื่อความสะดวกในการพิจารณา เราจะใช้ตัวอย่างของระบบย่อย Ground Support เป็นเครื่องพิจารณา[52] (ดูรูป)



ในกรณีของระบบสมบูรณ์แบบ (Idealism) เราสมมุติการข่าวกรอง (2) และ ฝ่ายยุทธการ (3) และตัวผู้บังคับบัญชา (ผบ.) รวมกันแล้วมี Time lag (T) ในการรับข่าวสารประเมินค่าข่าวกรอง, วางแผนยุทธการ, ผบ.ตกลงใจออกคำสั่ง ซึ่งแทนด้วย e^{-TS}

$$\therefore \mathcal{L}\{f(t-T)\} = e^{-TS}\,\hat{f}(s)$$

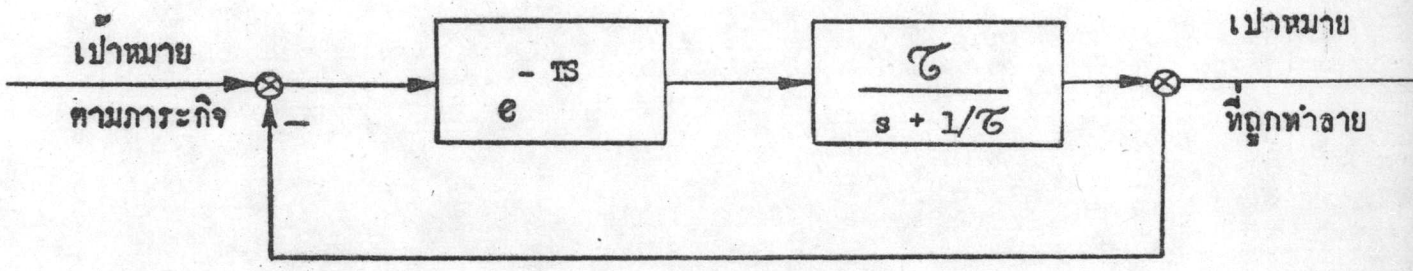
นอกนั้นเราสมมุติว่า การข่าวมีความแน่นอน 100 % และหน่วยบินที่ฐานทัพอากาศยุทธวิธี (TAB) มี Reactime τ ซึ่งสมมุติว่าเป็น First Order System $\frac{1}{\tau s + 1}$

---

52. พล.อ.ท. ดร.พิสุทธิ์ ฤทธาคนี, Op.cit; P. 113

นอกจากนี้เราสมมุติว่าภาระกิจที่วางแผนไว้ไม่มีการ Abort เลย การบินเดินทางอากาศ ไปสู่เป้าหมายแน่นอน 100 % และ % ของเป้าหมาย ที่ถูกทำลายเป็นปฏิภาคกับจำนวนเที่ยวบินที่ไปถึงเหนือเป้าหมาย

ดังนั้น เราจะได้ Block Diagram ใหม่เป็น



ความมุ่งหมายของระบบสั่งการและควบคุมก็คือให้เป้าที่ถูกทำลายเท่ากับเป้าตามภาระกิจ กล่าวคือ ให้เป้าหมายถูกทำลายไปจนหมด

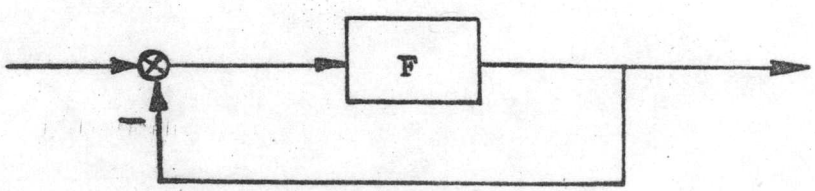
ให้เป้าหมายตามภารกิจ = $f(t)$

$$\mathcal{L}\{f(t)\} = \hat{f}(s)$$

เพราะฉะนั้น เป้าที่ถูกทำลาย = $g(t)$

$$\mathcal{L}\{g(t)\} = \hat{g}(s)$$

จากเรื่อง Feed Back Control System



$$\hat{g}(s) = \hat{f}(s) = \frac{F(s)}{1 + F(s)}$$

ซึ่งในที่นี้ $F(s) = e^{-TS} \frac{1}{(\tau s + 1)}$

เพื่อให้เห็นตัวอย่างง่ายขึ้น เราพิจารณากรณี FAC เห็นเป้าหมายชัดเจนแน่นอน (คือการข่าวกรอง 100 %) รายงานไปยัง ABNCP และเป้าหมายนั้นเป็นเป้าหมายที่ได้รับการ Authorize ไว้ล่วงหน้า หรือ ผบ. ABNCP มีอำนาจในการสั่งการ สำหรับยุทธบริเวณจุดนั้น สามารถสั่งการ Divert Mission ในบริเวณข้างเคียง หรือจากสนามบิน ในเขตรับผิดชอบของตัวได้ ในกรณีนี้ Time lag จะมีค่าน้อย (ไม่ควรเกิน 2 - 3 นาที) เมื่อเทียบกับ Time Scale อื่น ๆ เช่น Reaction ของหน่วยบิน, เวลาบินไปยังเป้าหมาย

จากประสบการในเวียดนามใต้ การขอ Air Strike นับแต่คำขอไปจนกระทั่งปฏิบัติการ อาจทำได้อย่างเร็วภายใน 15 - 30 นาที ถ้าเป็นเป้าหมายที่มีความเร่งด่วน ในกรณี นี้ $T < \tau$

เพราะฉนั้น เราอาจแทน $e^{-TS} \simeq \frac{1}{1 + TS}$ ได้

$$\therefore F(s) = \frac{1}{(1 + Ts)(1 + \tau s)}$$

และ $$\hat{g}(s) = \hat{f}(s) \frac{1}{1 + (1 + Ts)(1 + \tau s)}$$

Characteristic Equation ระบบ Ground Support นี้ ก็คือ

$$1 + (1 + Ts)(1 + \tau s) = 0$$

$$1 + (1 + Ts + \tau s + T\tau s^2) = 0$$

$$1 + 1 + Ts + \tau s + T\tau s^2 = 0$$

$$T\tau s^2 + (T + \tau) s + 2 = 0$$

$$s = \frac{-(T + \tau) \pm \sqrt{(T + \tau)^2 - 8\tau T}}{2T}$$

$$s = -\frac{(T + \tau)}{2T} \pm \sqrt{\left(\frac{T + \tau}{2T\tau}\right)^2 - \frac{2}{T\tau}}$$

ซึ่งเราจะเห็นได้ว่า s ไม่มีโอกาสเป็นบวก (+) ได้ ซึ่งจะทำให้ระบบเป็น Unstable แต่ถ้าจำนวน ในกรณีที่สองมีค่าเป็นศูนย์ (0) ค่าของ s ก็จะเป็น Complex ซึ่ง Output ของระบบจะ Oscillate เพราะว่า

$$g(t) \sim e^{-at} \cos(wt)$$

หฤทิภาพของการจะ Oscillate คือ

$$8T\tau > (T + \tau)^2$$

หรือ $8\frac{T}{\tau} > (1 + \frac{T}{\tau})^2$

ซึ่ง Border line ซึ่งจะ Oscillate ก็คือ $(\frac{T}{\tau})^2 - 6(\frac{T}{\tau}) + 1 = 0$

$$\frac{T}{\tau} = 3 \pm \sqrt{8} = 0.172,\ 5.828$$

ถ้า $T < \tau$ เราใช้ $\frac{T}{\tau} = 0.172$ เป็นแนวรบ

สมมุติว่าตามตัวอย่างของเรา FAC เห็นขบวนรถถัง, ก็จะทำ Identify เสร็จแล้วส่งข่าวไปยัง ABNCP และสั่งการภายใน 5 นาที บ.มาถึงเป้าหมายภายใน 20 นาที = τ โดยเฉลี่ย

$$\therefore \frac{T}{\tau} = 2.25 > 0.172 \text{ (จะ Oscillate)}$$

$$\therefore 8\frac{T}{\tau} = 2 > (1.25)^2 = (1 + \frac{T}{\tau})^2$$

เพราะว่า Time lag มากกว่าเกณฑ์ที่ควร

ถ้า FAC ติดต่อแจ้งข่าวให้ ABNCP สั่งการได้ภายใน 2 นาที τ = 20 นาที ตามเดิม

ซึ่ง $8\frac{T}{\tau} = 0.8 < (1.1)^2 = (1 + \frac{T}{\tau})^2$

เพราะฉะนั้น นั่นคือภารกิจที่สั่งไปไม่มีการ Oscillate ทำให้ใช้ บ.ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สมมุติว่า f (t) = 1 หน่วยคงที่ คือข้าศึกเคลื่อนกำลังเข้ามา 1 หน่วย เมื่อ t = 0

$$\therefore \quad \mathcal{L}\{f(t)\} = \hat{f}(s) = \frac{1}{s}$$

และสมมุติว่าแต่ละ Sorty ทำลายเป้าหมายได้แน่นอน

$$\therefore \quad \hat{g}(s) = \frac{1}{s\left[T\tau s^2 + (T+\tau)s + 2\right]}$$

กรณี $T = 5,\ \tau = 20$

$$\therefore \quad \frac{T}{\tau} = \frac{1}{4}$$

$$\therefore \quad \hat{g}(s) = \frac{1}{s\left[100 s^2 + 25 s + 2\right]}$$

โดยทั่วไป กรณีที่สำคัญกว่าก็คือ ถ้ามี Time lag มากในการค้นพบรายงาน, สั่งการ ฯลฯ เหล่านี้ กว่าภาระกิจจะกระทำได้ เป้าหมายอาจจะเคลื่อนที่ไปที่อื่นเสียแล้ว โดยเฉพาะ ถ้า FAC เกาะ หรือเผ่าเป้าหมายไม่ติด บ. ขับไล่ทิ้งระเบิด เมื่อมาถึงก็จะเสียเที่ยวเปล่า และเสียเวลามาก ทำให้เกิด Time lag มากขึ้นเอง ซึ่งวิธีการที่จะแก้ไข Time lag เหล่านี้ก็คือ การติดตั้งระบบสื่อสาร ชนิด Real time-On line Computer System ขึ้นในหน่วย TAC หรือ AOC เพื่อทำหน้าที่ควบคุมและสั่งการ โดย Communicate link กับฐานบินต่าง ๆ

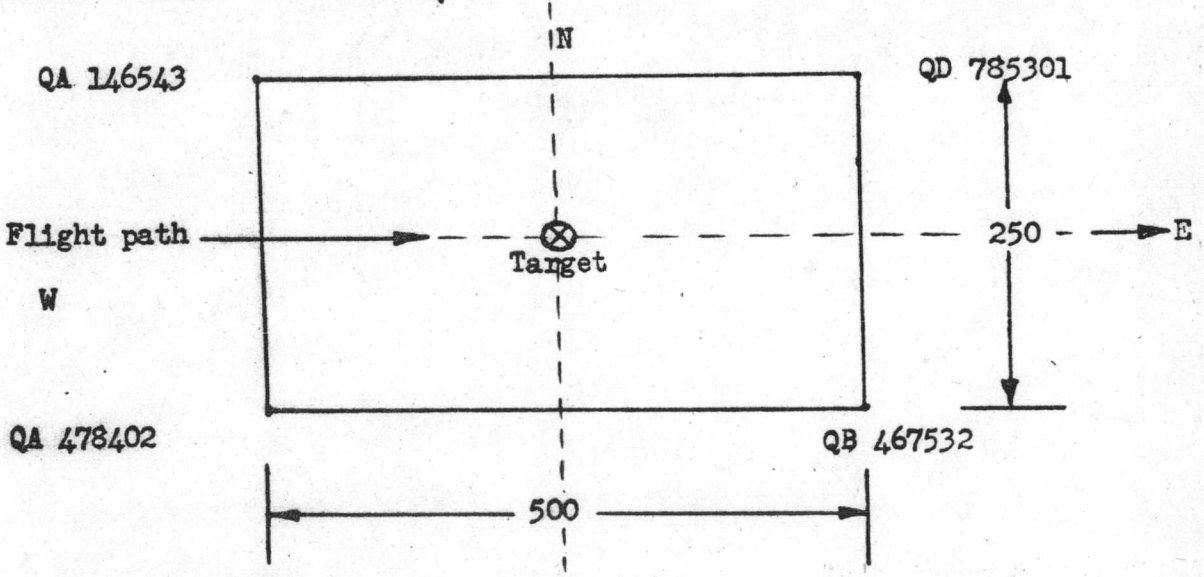
ข. ระบบการใช้กำลังทางอากาศ (Air Employing System)

การใช้กำลังทางอากาศ เป็นหน้าที่หนึ่งของฝ่ายอำนวยการยุทธการ หรือฝ่ายเสนาธิการ ที่จะต้องมีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรง ต่อการเสนอแนะผู้บังคับบัญชา ในการใช้กำลังปฏิบัติภาระกิจตามแผน และตามสถานการณ์ที่เผชิญหน้า ซึ่งย่อมมีการซ้อมรบ และฝึกการปฏิบัติกันโดยอาจจะเป็นไปในรูปการจำลองการยุทธบนโต๊ะทราย, การฝึกบินปฏิบัติการโดยไม่ใช้อาวุธจริง (dry run) ตลอดจนการฝึกโดยใช้อาวุธ และยุทโธปกรณ์ของจริงทุกอย่าง ฯลฯ เหล่านี้เป็นต้น ซึ่งนายทหารฝ่ายเสนาธิการจะต้องทำความเข้าใจในเรื่องทฤษฎีของการใช้แบบจำลอง หรือ Simulation Techniques เบื้องต้นเสียก่อน อันจะเป็นการช่วยให้การแก้ปัญหาของฝ่าย

เสนาธิการ ได้ผลดียิ่งขึ้น เพราะว่า Simulation Technique [53] เป็น

1. เทคนิคของการแก้ปัญหาวิธีหนึ่ง
2. เป็นวิธีการที่เกิดจากการปฏิบัติการทดลอง เช่น การซ้อมรบต่าง ๆ ถือว่าเป็น Experimental Method
3. การใช้เทคนิคของการแก้ปัญหาด้วยวิธี Simulation Technique นั้น จะอาศัยแนวทางของ Systems Design และ System Analysis รวมกัน
4. เป็นเทคนิคที่แก้ปัญหาระบบภายใต้ความคิดเห็นที่บางครั้งคิดว่าจะแก้ด้วยวิธีการธรรมดาไม่ได้

ตัวอย่างของปัญหา [54] ในการซ้อมรบ ฝร. 20 กองทัพอากาศได้ส่งฝูงบินขับไล่ทิ้งระเบิด เอฟ-5 ฝูงหนึ่งไปทำการโจมตีบริเวณพิกัด คิว เอ 146543, คิวบี 467532, คิวดี 785301, และ คิวเอ 478402 ซึ่งนายทหารยุทธการได้ Plot พิกัดแล้วเป็นลักษณะดังนี้ .-



---

53. Mc Millan and Gonzalez, Systems Analysis, A Computer Approach to Decision Models, Richard. D. Irwin, Inc; 1969; P. 26

54. ตัวเลข และพิกัดต่าง ๆ เป็นสิ่งที่สมมุติทั้งสิ้น เพราะเป็นความลับทางราชการทหาร ไม่สามารถเปิดเผยได้ แต่ได้ใช้ชื่อ และนามต่าง ๆ เพื่อความสมจริง (Validity) ของปัญหาเท่านั้น

ในการปฏิบัติการนั้น เนื่องจากมี ผกค. มาก อันตรายจากการยิงจากภาคพื้นข้างล่างอาจจะมีขึ้นง่าย จึงมีคำสั่งให้เครื่องบินทุกเครื่องทิ้งระเบิดในลักษณะมุมสูง (High Angle Bombing) โดยเที่ยวบินหนึ่งมี 2 เครื่อง แต่ละเครื่องบรรทุกลูกระเบิดขนาด 1,000 ปอนด์ 5 ลูก

เพราะฉะนั้น 1 เที่ยวบินจะทิ้งระเบิด = 10 ลูก (10,000) ปอนด์
โดยเป้าหมายในการทิ้งระเบิดจะเป็นหมู่บ้านของ ผกค. อยู่ตรงกลางพิกัดพื้นที่เป้าหมายดังกล่าวพอดี แต่เนื่องจากพิกัดเป้าหมายดังกล่าวซ้อนเร้นอยู่ใต้ต้นไม้ที่เป็นป่าทึบมองไม่เห็นชัด จึงกำหนดให้นักบินทิ้งระเบิดเป็นพื้นที่ดังกล่าว แต่เป้าหมายของการทิ้งระเบิดอยู่ที่ตรงเป้าหมายตรงกลางพื้นที่

ในการโจมตีนั้น ตามแผนในคำสั่งยุทธการ จะให้นักบินทำการโจมตีจากทิศตะวันตกไปทางทิศตะวันออกทางเดียว (ดูรูป)

จากการปฏิบัติการโจมตีทางอากาศ ปรากฏว่าการโจมตีในลักษณะนี้ ลูกระเบิดถูกในบริเวณเป้าหมาย 75 % ในทางแกนนอน และถูกในบริเวณเป้าหมาย 40 % ทางแกนตั้ง ซึ่งก็มีบางลูกถูกเป้าหมายที่เป็นจุดกึ่งกลางพอดี ซึ่งนายทหารฝ่ายเสนาธิการต้องการทราบว่า จะมีลูกระเบิดสักกี่ลูกที่จะถูกหมู่บ้านของ ผกค.พอดี อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด (ซึ่งรวมทั้งสภาพอากาศ, ฝีมือการบินของนักบิน, ความเที่ยงตรงของเป้า, ความแน่นอนของศูนย์เล็ง, ความแน่นอนของการข่าวที่ส่งข่าวมาให้หน่วยเหนือทราบ และความฉับไวในการปฏิบัติการ ฯลฯ เหล่านี้เป็นต้น

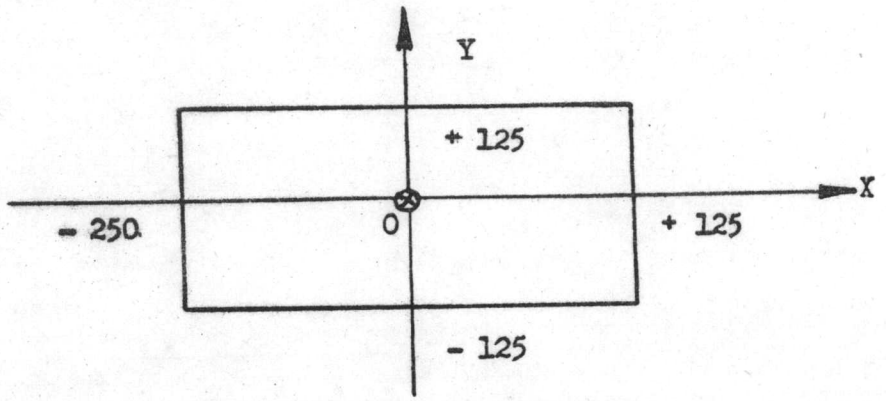
<u>วิธีการแก้ปัญหา</u> เราไม่สามารถจะแก้ปัญหาได้ด้วยวิธีการอื่น นอกจากวิธีการของ Simulation Techniques โดยพิจารณาดังต่อไปนี้

1. Model: จากรูปพิกัดเป้าหมาย เราจะได้ว่า

ลูกระเบิดที่ตกจะอยู่ในระหว่างพิกัด $\pm$ 250 ฟิต ทางแกนนอน และ $\pm$ 125 ฟิต ทางแกนตั้ง

ให้ X เป็นแกนยาว (แกนนอน)

Y เป็นแกนสั้น (แกนตั้ง)



$\therefore$ Hit = $-250 \leqslant X \leqslant 250$ และ $-125 \leqslant Y \leqslant 125$

2. Monte Carlo Range and Probabilities เราจะเลือก Random Number สำหรับค่าความน่าจะเป็นไปได้ต่าง ๆ คือ

X Deviation (ft)	Probability	Random Numbers
$\leqslant \pm 250$	Hit 0.75	00–74
$> \pm 250$	Miss 0.25	75–99
	1.00	

Y Deviation (ft)	Probability	Random Numbers
$\leqslant \pm 125$	Hit 0.40	00–39
$> \pm 125$	Miss 0.60	40–99
	1.00	

3. Simulation of Occurrences: เราจะทำการ Simulate ลูกระเบิด 1 ลูก โดยเลือก Random numbers 2 ชุด, ชุดแรก เป็นค่าของ X และชุดหลังเป็นค่าของ Y ซึ่งค่า 2 ตัว เราเลือกสุ่มมาจากตาราง Random Number[55] โดยเลือกมา 4 ตัว เลขของ Column แรก ซึ่งเราจะกระทำเพียงครั้งเดียว (1 trial) จะได้ผลดังนี้

---

55. Robert J. Thierauf and Richard A. Grosse, Op. cit; Appendix IV, P. 554

Trial 1

Bomb	X	Y	Result
1	15	81	M
2	09	28	H
3	41	12	H
4	74	57	M
5	00	99	M
6	72	45	M
7	67	49	M
8	55	03	H
9	71	63	M
10	35	93	M

3 Hit

จากข้างบน เราจะได้ว่าลูกระเบิดที่ตกตรงเป้าหมายจริง นั้นเพียง 3 ลูก จากทั้งหมด 10 ลูก ซึ่งนั่นเป็นการ Simulate เพียงครั้งเดียวเท่านั้น ซึ่งถ้าหากว่าเราทำการทดลองอย่างนั้นถึง 100 ครั้ง เราก็จะได้ผลซึ่งมีค่าใกล้เคียงกัน หรือแบบเดียวกันนั่นเอง และไม่ว่าเราจะทำการ Simulate อีกสักกี่พันครั้ง ผลก็คงจะเป็นทำนองเดียวกันนั่นเอง ดังนี้

4. Simulate Histrory: เราสมมุติว่าเราทำการทดลองตามแบบข้างบนนั้น สักหนึ่งร้อยครั้ง เราจะได้ค่าของ Expected Number of Hit โดยคำนวณจาก Probability X จำนวนที่ถูกเป้าหมาย (Hit) ดังตารางต่อไปนี้

100 Trials

Hits	Frequency	Probability	Ev.
0	7	.07	.00
1	15	.15	.15
2	16	.16	.32
3	33	.33	.99
4	10	.10	.40
5	8	.08	.40
6	6	.06	.36
7	2	.02	.14
8	2	.02	.16
9	1	.01	.09
10	0	.00	.00
	100	1.00	3.01 = 3 Hit

ซึ่งเราจะเห็นได้ว่ามีค่าเท่ากับ 3 Hits เหมือนกัน

5. การ Simulation ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ จากตัวอย่างข้างบน เราจะทำการ Simulation ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งผลจะออกมาใกล้เคียงกัน คือ 3 Hits เช่นเดียวกัน

จากตัวอย่างดังกล่าว เราสามารถเขียน FORTRAN Program ได้ดังนี้ .-

```
C  PROGRAM OPTIMUM HITTING TARGET
   DIMENSION M(10),N(10),FH(11) PROB (11), EXP (11),NH (200)
   DATA TFH, TPROB, TEXP/3 * 0.0/
   DO 5 K  = 1,11
5  FH(K) = 0,0
   IND = 1
```

```
      WRITE (3,10)
      DO 1 I=1,200
      NC = 0
      DO 2 J = 1,10
      CALL SRNDM 1 (IND , 1, RN 1)
      M (J) = RN 1 * 100.
      IND = 2
      CALL SRNDM 1 (IND, 1, RN 1)
      N (J) = RN 1 * 100.
      IM (M(J). GT. 74) GO TO 2
      IF (N(J). GT. 39) GO TO 2
      NC = NC + 1
2     CONTINUE
      NH (I) = NC
      WRITE (3,20) I, NH (I)
1     CONTINUE
      WRITE (3,30)
      DO 3 K = 1,11
      NNH = K - 1
      DO 4 L = 1,200
      IF (NH (L). NE. NNH) GO TO 4
      FH (K) = FH (K) + 1.
4     CONTINUE
      CNH = NNH
      PROB (K) = FH (K)/200.
      EXP (K) = CNH * PROB (K)
      TFH = TFH + FH (K)
```

```
      TPROB = TPROB + PROB (K)
      TEXP = TEXP + EXP (K)
      WRITE (3,40) NNH, FH (K), PROB (K), EXP (K)
    3 CONTINUE
      WRITE (3,50) TFH, TPROB, TEXP
   10 FORMAT (1H 1,///50X, 9HTRIAL NO., 10X, 11 HNO. OF HITS,//)
   20 FORMAT (52X, I3, 17X, I3)
   30 FORMAT (/// 40X, 4HHITS, 5X, 9HFREQUENCY, 5X, 11HPROBABILITY,
      5X, 10HEXP. VALUE,//)
   40 FORMAT (/41X,I 2, 7X, F6. 1,9X, F6.3, 9X, F 6.3)
   50 FORMAT (// 41X, 5HTOTAL, 3X, F7. 3, 8X, F7.3, 8X, F7.3)

      STOP
      END
```

ซึ่งผลจะออกมาเป็นดังนี้ .-

200 TRIALS

HITS	FREQUENCY	PROBABILITY	EXP.VALUE
0	2	0.010	0.0
1	27	0.135	0.135
2	53	0.265	0.530
3	51	0.255	0.765
4	38	0.190	0.760
5	19	0.095	0.475
6	9	0.045	0.270
7	1	0.005	0.035
8	0	0.000	0.000

HITS	FREQUENCY	PROBABILITY	EXP.VALUE
9	0	0.000	0.000
10	0	0.000	0.000
TOTAL	200.	1.000	2.970

ซึ่งเราจะเห็นได้ว่า Exp. Value = 2.970 หรือ 3 Hits นั่นเอง ส่วนการ Simulate ต่อไปเราใช้ถึง 1,000 ครั้งผลยังคงเป็นดังนี้

HITS	FREQUENCY	PROBABILITY	EXP.VALUE
0	24	0.024	0.000
1	105	0.105	0.105
2	241	0.241	0.482
3	262	0.262	0.786
4	208	0.208	0.832
5	109	0.109	0.545
6	41	0.041	0.246
7	10	0.010	0.070
8	0	0.000	0.000
9	0	0.000	0.000
10	0	0.000	0.000
TOTAL	1000.0	1.000	3.066 = 3 Hits

ซึ่งเราจะเห็นได้ว่าผลที่ออกมาคือ 3.066 Hits หรือ 3 Hits นั่นเอง เป็นการแสดงว่า ไม่ว่าเราจะทำการ Simulate อีกสักกี่ร้อยกี่พันครั้ง ผลจากการทิ้งระเบิดถูกเป้าหมายก็จะยังคงเป็นประมาณ 3 ลูกทุกครั้งไป

4.3 การแก้ปัญหาทางด้านกำลังพล (Personnel Problems)

4.3.1 วัตถุประสงค์ เพื่อช่วยในการตรวจสอบค้นประวัติ หลักฐานและการดำเนินการวิธีข้อมูลทางด้านกำลังพลเกี่ยวกับการบรรจุ, ปลด, เลื่อนตำแหน่ง, ย้าย ให้เป็นไปโดยรวดเร็วและถูกต้องตามหลักการกำลังพล ซึ่งขณะนี้ข้าราชการ ทอ. มีจำนวนมากนับเป็นหมื่น ๆ คน ซึ่งหากว่าจะใช้ระบบเดิมแล้วจะทำให้การพิจารณาทางด้านกำลังพลช้าไม่ทันกาล และงานก็จะทับถมทวีมากขึ้นตามลำดับ [56]

4.3.2 หลักการ

ก. ข้อมูลกำลังพลจัดทำเป็น 2 ประเภท คือ ข้อมูลกำลังพลนายทหารสัญญาบัตร และข้อมูลกำลังพลนายทหารประทวน โดยจะทำเฉพาะข้อมูลกำลังพลของนายทหารสัญญาบัตร ทอ. ก่อนแล้วจึงจะทำของประทวนภายหลัง

ข. ขณะนี้ใช้ภาษา RPG (Reporting Program Generator) ในการเขียนโปรแกรม โดยใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ I B M 360/20 ซึ่งติดตั้งไว้เรียบร้อยแล้วที่ กง. ทอ.

ค. โปรแกรมทุกโปรแกรมให้ใช้เป็นภาษาไทยเว้นแต่บางโปรแกรมที่ จม. ทอ. ต้องการคงให้จัดทำเป็นภาษาอังกฤษ

ง. การเจาะบัตร การตรวจทานบัตร ผู้เก็บบัตรรายการต่าง ๆ คงเก็บไว้ที่ กพ. ทอ. เพื่อง่ายแก่การตรวจสอบ แก้ไข และให้นำไปใช้เข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ กง. ทอ. เพื่อต้องการประเมินผล หรือจัดทำรายการต่าง ๆ

4.3.3 อุปกรณ์ที่ต้องใช้

ก. ในระยะเริ่มแรกจะใช้เครื่องเจาะบัตร การตรวจทานบัตร, และอุปกรณ์ทุกชนิดร่วมกับ กง. ทอ.

ข. หลังจาก กพ. ทอ. ได้ตั้งงบประมาณจัดหาเครื่องเจาะบัตร และตรวจทาน

---

56. พล.อ.ท.ราชัย ผลอนันต์, คอมพิวเตอร์กับกิจการกำลังพลของกองทัพอากาศ, เอกสารวิจัยส่วนบุคคล, วิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร, พ.ศ. 2515;, หน้า 69

บัตรได้เองแล้ว จึงจะรับมาดำเนินการเอง แต่ยังคงต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ของ กง. ทอ. เป็นตัวกลางเช่นเดิม

4.3.4 ขั้นตอนในการดำเนินการตามระยะเวลาการจัดทำข้อมูลนายทหารสัญญาบัตร มีขั้นตอนในการปฏิบัติดังนี้ .-

ก. ขั้นเตรียมการของ กพ. ทอ. ตั้งแต่ 1 พ.ย. 14 - 30 พ.ย. 14

ข. จัดทำข้อมูล พล.อ.อ. - น.อ. พิเศษ ตั้งแต่ 1 ธ.ค. 14 - 31 ธ.ค. 14

ค. จัดทำข้อมูลในส่วนบัญชาการ ตั้งแต่ 1 ม.ค. 15 - 28 ก.พ. 15

ง. จัดทำข้อมูลในส่วนกำลังรบ ตั้งแต่ 1 มี.ค. 15 - 31 ต.ค. 15

จ. จัดทำข้อมูลในส่วนยุทธบริการ ตั้งแต่ 1 พ.ย. 15 - 30 เม.ย. 16

ฉ. จัดทำข้อมูลในส่วนกิจการพิเศษ ตั้งแต่ 1 พ.ค. 16 - 30 มิ.ย. 16

ช. ตรวจสอบแก้ไข 1 ก.ค. 16 - 30 ก.ย. 16

ซ. เริ่มใช้เป็นหลักฐานในกิจการด้านกำลังพล ตั้งแต่ 1 ต.ค. 16

4.3.5 กำหนดบัตรที่ใช้ โดยกำหนดให้มีคนละ 7 บัตรคือ

ก. สถานภาพทั่วไป

ข. อายุราชการและเงินรายได้

ค. การศึกษาในประเทศ

ง. เลขหมายความชำนาญทหารอากาศ

จ. ราชการทัพ

ฉ. เครื่องราชอิสริยาภรณ์

ช. ตำแหน่ง (1)

ซ. ตำแหน่ง (2) ใช้ตามความจำเป็นคัดเลือกเข้าศึกษาใน ร.ร.นายทหารชั้นผู้บังคับฝูง

ฌ. บัญชีรายชื่อนายทหารสัญญาบัตร ทอ. ที่อยู่ในเกณฑ์คัดเลือกเข้าศึกษาใน ร.ร. ชย. ทอ., ทบ, และ ทร.

ญ. บัญชีรายชื่อนายทหารสัญญาบัตร ทอ. ซึ่งอยู่ในเกณฑ์คัดเลือกเข้าศึกษาในวิทยาลัยการทัพอากาศ

ฐ. บัญชีรายชื่อนายทหารสัญญาบัตร ทอ. ซึ่งอยู่ในเกณฑ์คัดเลือกเข้าศึกษาในวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร

ฌ. บัญชีรายชื่อข้าราชการ ทอ.ที่ครบเกษียณอายุในรอบปีงบประมาณ (1 ต.ค)

ญ. บัญชีรายชื่อข้าราชการ ทอ.ที่มีอายุราชการครบ 30 ปี

ฎ. บัญชีวันเกิดของนายทหารสัญญาบัตร ทอ.ยศ.น.อ.พิเศษ ขึ้นไป (แยกเป็นเดือน ตั้งแต่ ม.ค. - ธ.ค.)

ฏ. บัญชีรายชื่อนายทหารสัญญาบัตร ทอ. ที่ปลดออกจากราชการ

ฐ. บัญชีรายชื่อนายทหารสัญญาบัตร ทอ. ที่บรรจุเข้ารับราชการใหม่ ประจำปี (ปฏิทิน)

เท่าที่กล่าวมาแล้ว ทั้งหมดจะเห็นได้ว่า เป็นโครงการของกรมกำลังพลที่ดำเนินการด้วยระบบการใช้คอมพิวเตอร์ในการบริหารข้อมูล ซึ่งขณะนี้ก็บรรลุผลสำเร็จตามโครงการแล้ว ทั้งแต่ 1 ต.ค. 16[57] เป็นต้นมา ซึ่งถ้านับจากวันตั้งแต่กรมกำลังพล ได้มีคอมพิวเตอร์ใช้ในราชการตั้งแต่ 29 พ.ค. 14[58] ก็เพียงประมาณ 2 ปี 5 เดือนเท่านั้น ก็สำเร็จตามโครงการที่ตั้งไว้ซึ่งนับว่าเร็วมาก แต่จะอย่างไรก็ตาม โครงการต่าง ๆ ข้างบนเหล่านั้น ล้วนแล้วแต่เป็นโครงการที่ Listing ข้อมูลออกมาเท่านั้นเอง หาได้เป็นการใช้กรรมวิธีข้อมูลในส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานทางด้านการคำนวณ แต่ประการใดไม่ ซึ่งจากกรรมวิธีข้างต้น กรมกำลังพล สามารถจะปฏิบัติงานเป็นอิสระได้ ถ้าหากว่ามี เครื่องเจาะบัตร, เครื่องตรวจทานบัตรเอง เพียงแต่อาศัย เครื่องคอมพิวเตอร์ของ กง.ทอ. ช่วย Listing Output ออกมาเท่านั้น

แต่ฝ่ายเสนาธิการกำลังพลอาจจะต้องประสบปัญหาเกี่ยวกับการใช้บัตรเจาะรู (Puuched Card) เป็นจำนวนมาก นับเป็นหมื่น ๆ ใบ ในการที่จะเก็บรักษาบัตรข้อมูลเหล่านั้นไว้ให้ดีให้อยู่ในสภาพที่ใช้การได้ เมื่อถึงคราวจำเป็นที่จะต้องนำออกมาใช้ เพราะว่าเมื่อบัตร

---

57. Ibid; P. 71

58. วิพัฒน์ กระแสร์ตานนท์ นอ., เอกสารการบรรยายใน ร.ร.ผบ.ฝูง รุ่นที่ 25, มิถุนายน 2515

อยู่ในสภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงเป็นอย่างมากในระยะเวลานานพอจะมีผลทำให้ใยกระดาษเปลี่ยนขนาดได้ ความแตกต่างของใยกระดาษในบัตรแต่ละด้านจะมีผลทำให้บัตรแต่ละด้านขยายตัวหรือหดตัวไม่เท่ากัน ฉะนั้นจึงอาจทำให้บัตรโค้งหรืองอได้ [59] ซึ่งจะทำให้บัตรเสียไป หรือใช้ไม่ได้ในการ Run Program คราวต่อ ๆ ไป ฯลฯ เหล่านี้เป็นต้น ซึ่งวิธีแก้ไขก็คือจะต้องมีห้องเก็บบัตรคอมพิวเตอร์เหล่านี้ไว้ โดยเฉพาะซึ่งจะต้องเป็นห้องที่ปราศจากฝุ่นละอองและผงชุลีต่าง ๆ ตลอดจนมีอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ที่พอดี ซึ่งตามปกติแล้ว ควรมีอุณหภูมิเท่ากับ 65 - 75 ° F และความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 30 - 60 % ซึ่งควรระมัดระวังที่จะไม่ให้มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิหรือความชื้นอย่างทันทีทันใดให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ควรเป็นห้องที่มีการปรับอากาศได้ ซึ่งการควบคุมอุณหภูมิดังกล่าวควรจะกระทำตลอด 24 ชั่วโมง แม้ว่าจะมิได้ใช้บัตรในเวลาทำงานก็ตาม

เนื่องจากการเก็บบัตรเป็นจำนวนมาก ๆ เช่นนี้อาจจะทำให้เกิดการชำรุดและเสียหายได้ ดังนั้นจึงต้องส่งข้อมูลลงไปบันทึกไว้ในเทปแม่เหล็ก ซึ่งจะทำให้เปลืองเนื้อที่น้อย และสามารถเก็บข้อมูลได้มากกว่ากัน แต่เนื่องจากที่ กง.ทอ. ยังไม่มีเทปแม่เหล็กใช้ ทางศูนย์กรรมวิธีข้อมูล กองบัญชาการทหารสูงสุด จึงได้นำข้อมูลทางด้านกำลังพล ไปเก็บไว้ที่นั่นทั้งหมด ซึ่งทำให้เกิดการเชื่อมโยงกันระหว่างศูนย์กรรมวิธีข้อมูล ฯ กับกรมกำลังพลทหารอากาศขึ้น ในการส่งข้อมูลซึ่งกันและกัน ซึ่งนั่นเป็นก้าวแรกของการใช้ระบบ Real Time - On Line Computer System นั่นเอง

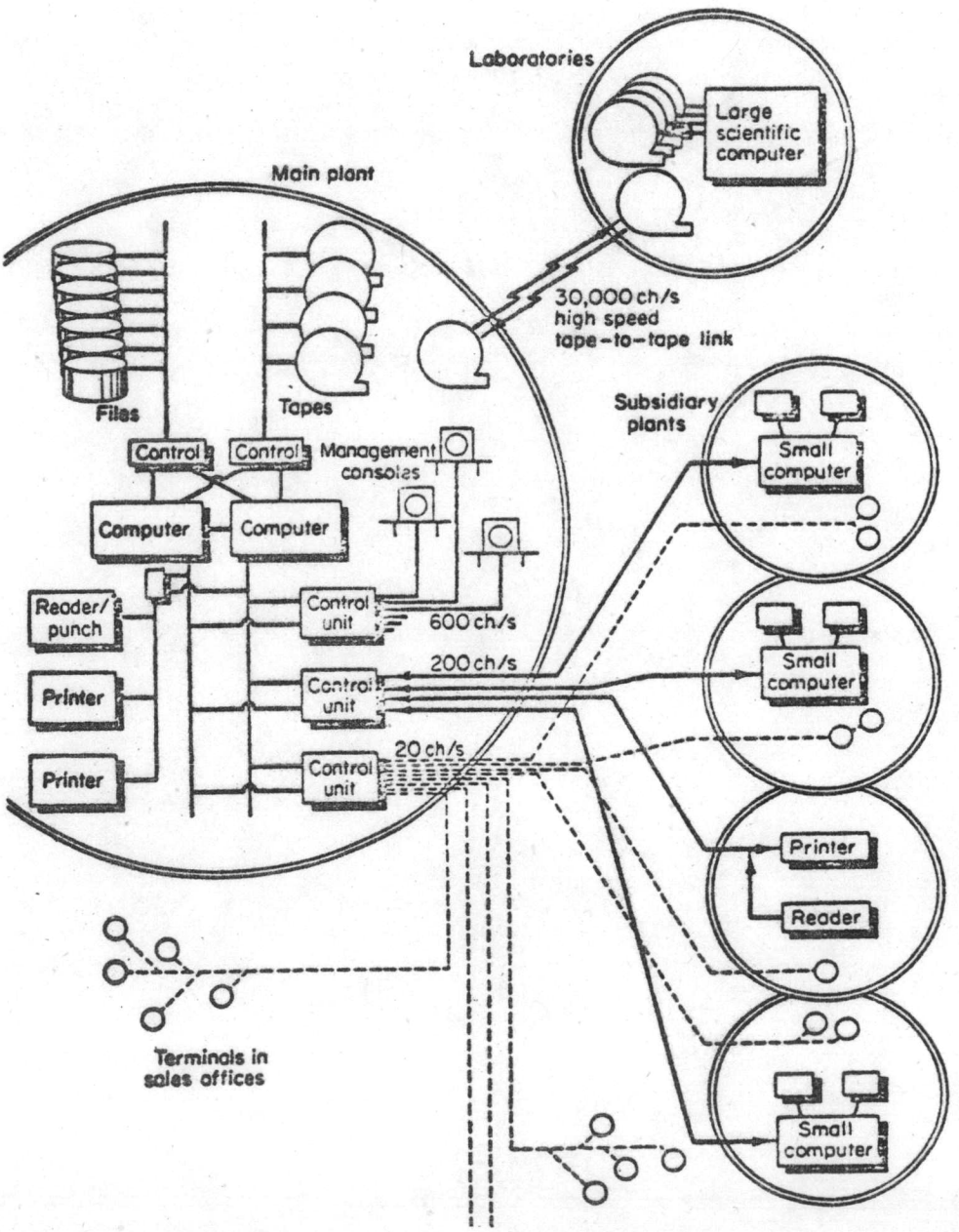
4.3.7 Real Time Computer System เป็นระบบซึ่งสามารถจะตอบให้เราทราบได้อย่างทันท่วงที เมื่อเราส่งข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์หลัก (Main Computer) จากนั้นคอมพิวเตอร์จะทำการ Update ข้อมูลที่เราส่งเข้าไป แล้วเมื่อเวลาจะส่ง out put ออกมาก็จะส่งผ่าน On-Line System มาที่เดิมที่เราต้องการ เป็นการทราบผลอย่างทันทีทันใด นั่นเอง ซึ่งจำเป็นต้องมี Response - Time เพื่อการนี้อยู่บ้าง

---

59. ทักษิณา สวนานนท์, บัตรคอมพิวเตอร์, วารสารวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ปีที่ 2 ฉบับที่ 1 มิถุนายน 2516, หน้า 45

ในระบบของ Real - Time Computer System มีระบบย่อยที่ควรพิจารณา คือ

ก. เครื่องคำนวณอิเลคตรอนิคส์ (The Electronic Computers) ซึ่งเราถือว่าเป็นหัวใจของระบบทั้งหมด เป็นส่วนที่รับข้อมูลมาทำการคำนวณวิเคราะห์ และพิมพ์ข้อมูลส่งออกไปยังผู้ใช้งาน ซึ่งอาจจะมีคอมพิวเตอร์เล็ก ๆ เชื่อมโยงติดต่อกับคอมพิวเตอร์หลักอีกหลาย ๆ เครื่องก็ได้ (ดูรูป)



ข. แฟ้มข้อมูล (The Files) ในระบบกรรมวิธีข้อมูลนั้นเราจะต้องเก็บข้อมูลหรือข้อสนเทศต่าง ๆ ไว้เป็นจำนวนมาก เช่น ข้อสนเทศด้านกำลังพล ซึ่งมีนับเป็นจำนวนหมื่น ๆ คน เราจำเป็นที่จะต้องมีแฟ้มต่าง ๆ เพื่อเก็บข้อมูลไว้แต่ละประเภท ซึ่งอาจจะเป็น เทปแม่เหล็ก, จานแม่เหล็ก ซึ่งแฟ้มเหล่านี้จะเป็นชนิด " Random Access File" คือข้อมูลต่าง ๆ จะส่งเข้ามาเวลาใดก็ได้เป็น Random Input Process

ซึ่งแฟ้มข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้จะต้องบันทึกและรับไว้ได้ตลอดเวลา เช่นกัน

ค. ส่วนรับส่งข้อมูล (Input/Output Unit) ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดของข้อมูลกับจำนวนแฟ้มข้อมูลที่ใช้เป็น Massive Input ที่ใช้เป็นเครื่องอ่านบัตร เครื่องอ่านเทปกระดาษ, เครื่องอ่านทางแสง, ทาง Magnetic Ink และอื่น ๆ ซึ่ง Massive Output ก็ควรจะเป็น High-Speed Printer ฯลฯ เหล่านี้เป็นต้น

ง. เครื่องอำนวยการสื่อสารทางไกล (Telecommunication Facilities)

ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นมากในการที่เราจะส่งข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์ หลักอาจจะเป็นรูปข่ายการสื่อสารทางโทรศัพท์ ซึ่งใช้เสียงของมนุษย์พูดกันตามธรรมชาติ ซึ่งเราจะแบ่งประเภทเครื่องอำนวยความสะดวก (Facilities)[61] ต่าง ๆ เป็น 3 ประเภท คือ

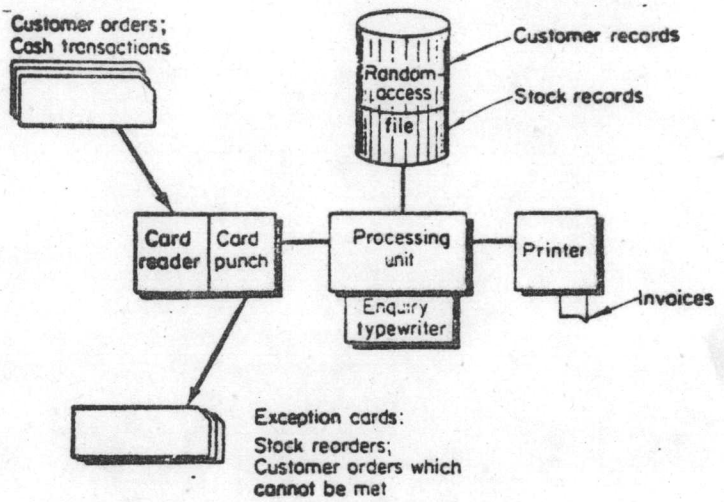
- Low Speed Lines ซึ่งต่ำกว่า 200 bps เช่นระบบ สายโทรเลข ประมาณ 45 - 75 bps
- Voice Grade Lines จะอยู่ระหว่าง 200 - 4800 bps ซึ่งได้แก่ ระบบสายโทรศัพท์ซึ่งมนุษย์เราพูดกันอยู่ตามปกติ
- High Speed Links จะมากกว่า 4800 bps ขึ้นไป ฯลฯ เหล่านี้เป็นต้น

จ. ส่วนควบคุม และอุปกรณ์ในการกักสัญญาณ (Line Control and Buffering Devices)

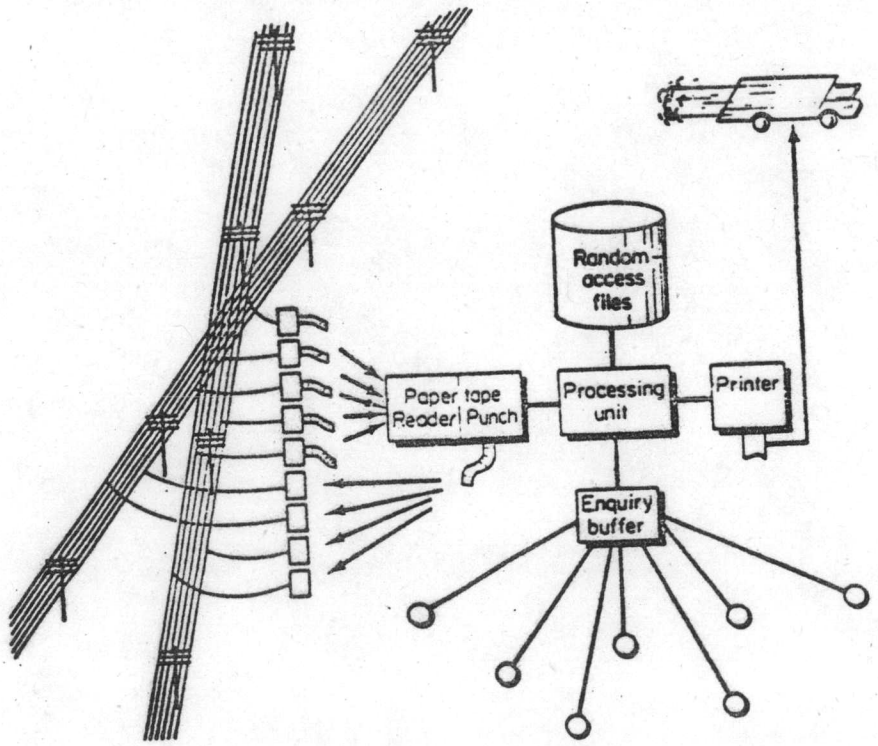
---

61. Ibid, P.18

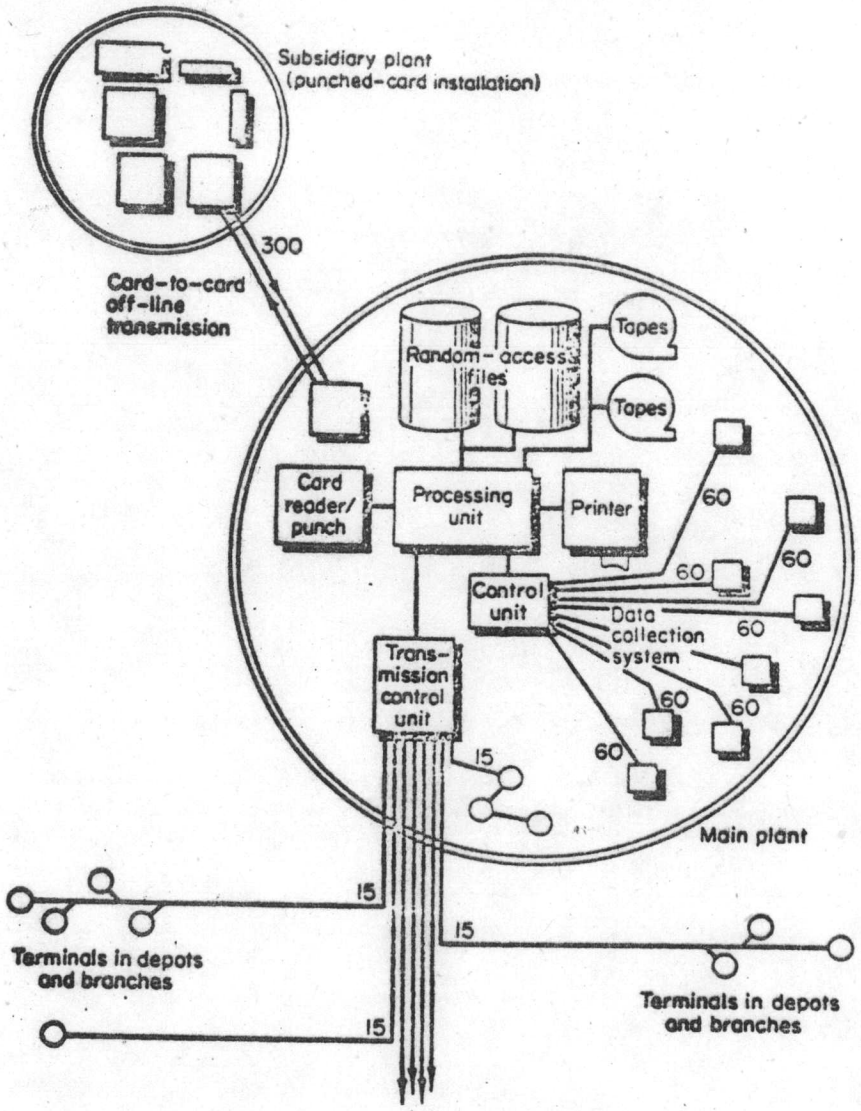
ซึ่งข้อมูลบางอย่างที่ผ่านเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์อาจจะเป็นระบบ In-Line System, Off-Line System และ On-Line ก็ได้(ดูรูป)



รูปแสดง A simple "in-line" system



รูปแสดง Off-line data tranmission links; on-line, enquiry stations.



รูปแสดง On-line terminals in branches and depots. An in-plant data collection system. An off-line card-to-card link with a subsidiary factory.

ซึ่ง Line Control นี้มีหน้าที่ควบคุมการรับและส่งข้อมูลจากเครื่องคอมพิวเตอร์นั่นเอง เช่น สายหนึ่งกำลังรับข้อมูล แต่อีกสายหนึ่งส่งข้อมูลออกไป ฯลฯ เหล่านี้เป็นต้น

๓. สถานีปลายทาง (Terminals) เป็นเครื่องมือที่มนุษย์เราจะใช้ส่งหรือรับข้อมูลไปตามสายการสื่อสาร ซึ่งอาจจะเป็นพวกเครื่องพิมพ์ดีด หรือ Keys Board Machine ซึ่งเป็นการส่งและรับข้อมูลจากเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ นอกจากนี้ก็อาจจะใช้เครื่องโทรพิมพ์

(Teletype) ได้ดังตารางการใช้เครื่องมือต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ .-

Document Transmission Terminals	Human-input Terminals	Answer-back Devices and Displays
Paper-tape readers/punches	Keyboard-like typewriter	Typewriter
Card readers/punches	Special keyboard	Printer
Magnetic-tape units	Matrix keyboard	Teleprinter
Badge readers	Lever set	Passbook printer
Optical document readers	Teleprinter	Display tube
Microfilm	Telephone dial	Light panel
Plate readers	Push buttons	Graph plotter
	Light pen with display tube	Strip recorder
	Facsimile machine	Dials
	Plate reader	Telephone
	Badge reader	Facsimile machine

4.3.8 ตัวอย่างในการใช้บัตร เพื่อการทำทะเบียนประวัติกำลังพลข้าราชการ ทอ. โดยทั่วไป[62]

ก. สถานภาพทั่วไป (บัตรใบที่ 1) เป็นการบอกประวัติของบุคคลนั้นว่า มียศ, ชื่อ, นามสกุล, อายุ, ซึ่งเราอาจจะกำหนด code ตัวอย่าง ดังต่อไปนี้

ยศ		ระหัส
- จอมพลอากาศ	ใช้เอง	110
- พลอากาศเอก	"	120
- พลอากาศโท	"	130
- พลอากาศตรี	"	140
- นาวาอากาศเอก	"	210
- นาวาอากาศโท	"	220
- นาวาอากาศตรี	"	230
- เรืออากาศเอก	"	310

62. บัตรตัวอย่างที่ใช้นี้ code สมมุติขึ้นไม่เหมือนกับของจริงที่ใช้แต่ประการใด เพราะเป็นความลับทางราชการทหารซึ่งไม่สามารถจะนำมาเปิดเผยได้

ยศ		ระหัส
- เรืออากาศโท	ใช้เลข	320
- เรืออากาศตรี	"	330
- พันจ่าอากาศเอก	"	410
- พันจ่าอากาศโท	"	420
- พันจ่าอากาศตรี	"	430
- จ่าอากาศเอก	"	510
- จ่าอากาศโท	"	520
- จ่าอากาศตรี	"	530
- พลทหาร ฯ	"	600

การเจาะในบัตรตั้งแต่สดมภ์ (Column) ที่ 1 ถึงที่ 3 โดยใช้เลข ตามของชั้นยศ ดังกล่าวข้างต้น

<u>ชื่อ</u> ให้เจาะตั้งแต่ สดมภ์ที่ 5 ถึง 15

<u>นามสกุล</u> ให้เจาะตั้งแต่ สดมภ์ที่ 20 ถึง 35

<u>วัน เดือน ปี เกิด</u> ให้เจาะโดยใช้ระหัส ดังต่อไปนี้

- วันที่ ให้เจาะเหมือนกับวันที่จริง
- เดือนให้ใช้ระหัสดังนี้

ม.ค.	ใช้	ระหัส	011
ก.พ.	"	"	022
มี.ค.	"	"	033
เม.ย.	"	"	044
พ.ค.	"	"	055
มิ.ย.	"	"	066
ก.ค.	"	"	077
ส.ค.	"	"	088

ก.ย.	ใช้	ระหัส	099
ต.ค.	"	"	100
พ.ย.	"	"	111
ธ.ค.	"	"	122

- ปีเกิด ให้ใช้ระหัสเลขท้าย 2 ตัวของ พ.ศ. ที่เกิด เช่น 2481 ใช้ 81 เกิด 2500 ขึ้นไป ใช้เลขท้ายเป็น 3 ตัว แล้วเพิ่ม 0 อีก 1 ตัว เช่น 2510 เขียน 010 2507 เขียน 007 การเจาะให้เจาะตั้งแต่สดมภ์ที่ 40 ถึง 49 โดยเว้นระหว่างวันที่ เดือน และ ปี อย่างละ 1 สดมภ์

- อายุ ให้เจาะตามอายุจริง 2 สดมภ์ เช่น 45, 25, 30 ฯลฯ เหล่านี้เป็นต้น โดยเจาะตั้งแต่สดมภ์ที่ 51 ถึง 52

<u>สถานภาพสมรส</u> ให้ใช้ระหัสดังต่อไปนี้

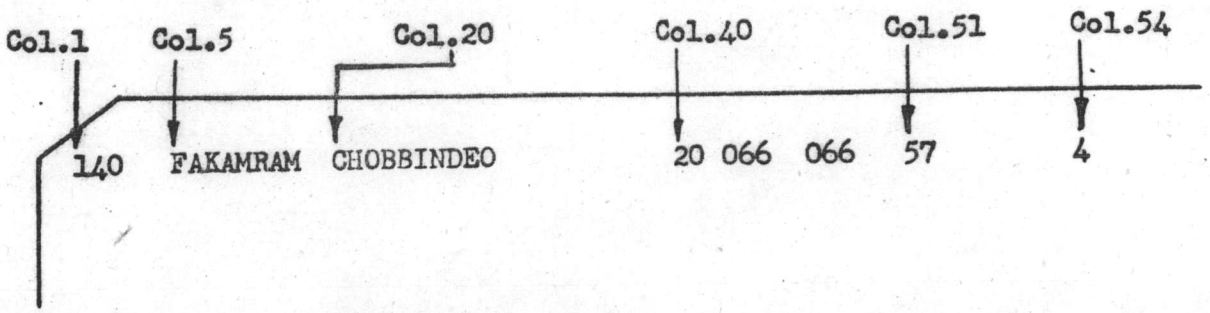
โสด	ใช้ระหัส	1
แต่งงานแล้ว	"	2
หม้าย	"	3
หย่า, ร้าง	"	4

การเจาะให้เจาะในสดมภ์ที่ 54

<u>ตัวอย่าง</u> เราต้องการกรอกประวัติข้าราชการ

- พลอากาศตรี ฟ้าคำราม ชอบบินเดี่ยว
- เกิด 20 มิถุนายน 2460, ปีมะโรง
- อายุ 57 ปี
- หอหม้าย

ดังนั้นบัตรใบแรกเราจะเจาะดังนี้



ข. อายุราชการ และเงินรายได้ (บัตรใบที่ 2) เป็นการเจาะอายุราชการของข้าราชการผู้นั้น พร้อมทั้งเงินรายได้ ซึ่งก็คือ เงินเดือนนั่นเอง โดยเจาะดังนี้ .-

- อายุราชการน้อยกว่า 15 ปี ใช้ระหัส 0015
- อายุราชการ 15 - 25 ปี " 0016
- อายุราชการ 25 - 30 ปี " 0017
- อายุราชการ 30 - 35 ปี " 0018
- อายุราชการ 35 - 40 ปี " 0019
- อายุราชการ 40 ปีขึ้นไป " 0020

การเจาะให้เจาะสดมภ์ที่ 1 ถึง 4 สำหรับเงินรายได้ให้เจาะตามความจริง เช่น 2560 ก็เจาะ 2560 โดยเริ่มตั้งแต่สดมภ์ที่ 10 ถึง 15

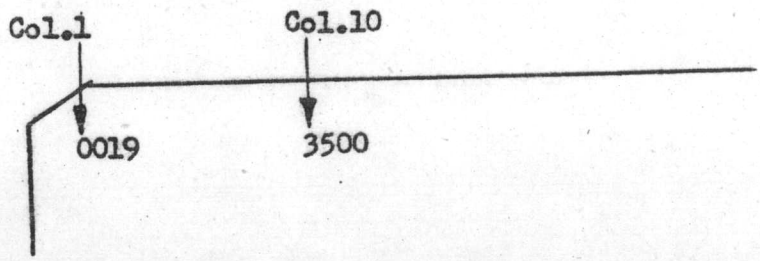
ตัวอย่าง เช่น

นางอากาศโท ชาติ รักไทยแท้

อายุราชการ 36 ปี

เงินเดือน 3,500 บาท

เราก็เจาะลงไปในบัตรใบที่ 2 ดังนี้



ค. การศึกษาในประเทศ (บัตรใบที่ 3) อาจจะแบ่งออกไปเป็น ดังนี้ .-

- ระดับมหาวิทยาลัย ใช้ระหัส 1001
  (วุฒิปริญญาโท-เอก หรือเทียบเท่า)
- ระดับมหาวิทยาลัย ใช้ระหัส 2001
  (วุฒิปริญญาตรีหรือเทียบเท่า)
- ระดับมหาวิทยาลัย, วิทยาลัย " 3001
  (วุฒิอนุปริญญาหรือเทียบเท่า)
- ระดับประกาศนียบัตร " 4001
  (สูงกว่า มศ. 5 แต่ต่ำกว่าอนุปริญญา)
- ประกาศนียบัตรทั่วไป " 5001
  (จบ มศ. 3 แต่ต่ำกว่า มศ. 5)
- วุฒิ มศ. 3 - ป.7 " 6001
- วุฒิ ป. 1 - ป. 7 " 7001

ส่วนการศึกษาทางด้านการทหารนั้น อาจจะแบ่งออกเป็นดังนี้

- จบ ร.ร.เหล่าต่าง ๆ ใช้ระหัส 8008
  (ประทวน)
- จบ ร.ร.เหล่าต่าง ๆ " 7007
  (สัญญาบัตร)
- จบ ร.ร.ผู้บังคับหมวด " 6006
- จบ ร.ร.เสนาธิการทหารอากาศ " 4004
  (หรือเทียบเท่า)
- จบ ร.ร.เสนาธิการทหาร " 3003
- จบวิทยาลัยการทัพอากาศ " 2002
  หรือเทียบเท่า
- จบวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร " 1000

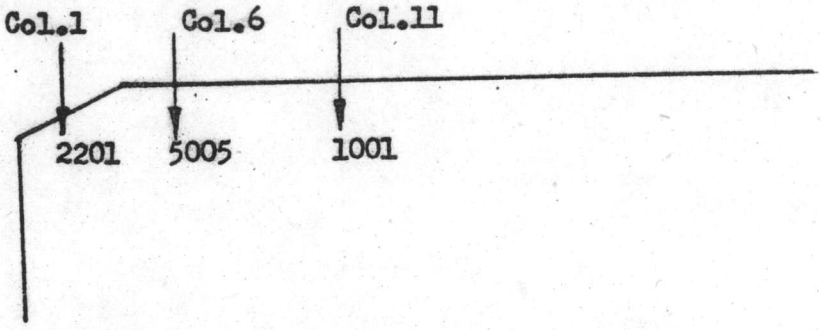
- จบ ร.ร.นายเรืออากาศ
  ร.ร.จ.ป.ร. และนายเรือหลักสูตร 5 ปี ใช้ระหัส 2201
- จบ ร.ร.นายเรืออากาศ, ร.ร.จปร.
  และนายเรือ หลักสูตร 3 ปี " 3301

การเจาะให้เจาะตั้งแต่ สดมภ์ที่ 1 เป็นต้นไป เว้นไว้ 1 ช่อง แล้วเจาะหลักสูตรต่อไปจนครบ ฯลฯ เช่น

เรืออากาศเอก นภา นภากาศ

วุฒิ - ร.ร.นายเรืออากาศ หลักสูตร 5 ปี
- ร.ร.นายทหารอากาศชั้นผู้บังคับฝูง
- ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์ศาสตร์ จากจุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

เราก็จะสามารถเจาะบัตร ลงไปดังนี้



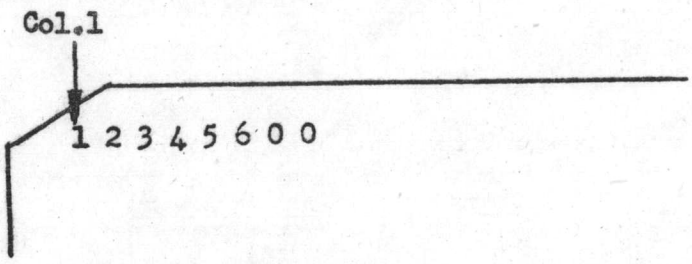
ง. เลขหมายความชำนาญทหารอากาศ (บัตรใบที่ 4) เราก็จะเจาะเป็นตัวเลข ตามระบบ ลขทอ.ต่าง ๆ เช่น 5 6 7 8 9 0, 1 2 3 4 5 6 ฯลฯ เป็นต้น โดยแต่ละตัวมีความหมายทั้งสิ้น เช่น

56	หมายถึง	เหล่านักบิน
78	"	ประเภท ขับไล่ทิ้งระเบิด
12	"	เหล่า ช่างอากาศ
34	"	ประเภทช่างกลโรงงาน ฯลฯ เหล่านี้เป็นต้น

การเจาะให้เจาะตั้งแต่สดมภ์ที่ 1 เป็นต้นไป เช่น

พันจ่าอากาศเอก รานี มีรักแท้

- เหล่าช่างอากาศ ประเภทช่างกลโรงงาน เราก็จะเจาะลงไปในบัตร ดังนี้.-



๑. ราชการทัพ (บัตรใบที่ 5) เราอาจจะแบ่งออกเป็นดังนี้ .-

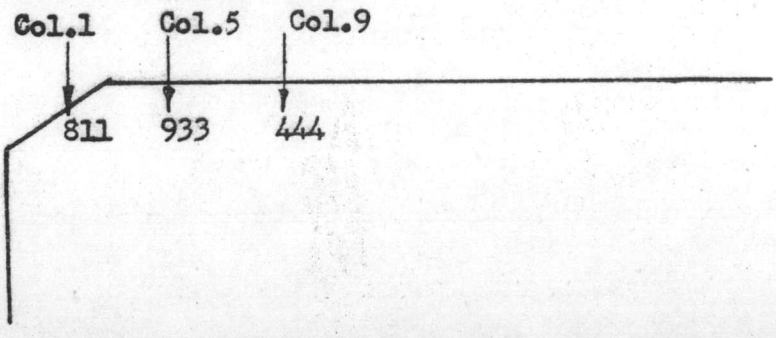
- ราชการทัพคราวมหาเอเชียบูรพา	ใช้ระหัส	811
- ราชการทัพคราวสงครามเกาหลี	"	933
- ราชการทัพคราวสงครามเวียตนาม	"	766
- ราชการชายแดน	"	444
- ราชการปราบ ผกค.	"	555

ฯลฯ

การเจาะก็ควรเริ่มแต่สดมภ์ที่ 1 เป็นต้นไป แล้วเว้นว่าง 1 ช่อง เจาะราชการทัพ ต่อไปจนครบ ฯลฯ เหล่านี้เป็นต้น

พลอากาศโท บุรุษ อาชาไนย

ราชการมหาเอเชียบูรพา, ราชการสนามเกาหลี, ราชการชายแดน เราก็สามารถจะเจาะบัตรดังนี้



ฉ. เครื่องราชอิสริยาภรณ์ (บัตรใบที่ 6) เราอาจจะสร้างระหัสดังนี้ .-

ราชอิสริยาภรณ์	ระหัส
มหาจักรีบรมราชวงศ์ (ม.จ.ก.)	001
นพรัตน์ราชวราภรณ์ (น.ร.)	002
ปฐมจุลจอมเกล้าวิเศษ (ป.จ.ว.)	003
รัตนวราภรณ์ (ร.ว.)	004
ปฐมจุลจอมเกล้า (ป.จ.)	005
รามาธิบดีชั้น 1 (เสนาคบดี) (ส.ร.)	006
มหาปรมาภรณ์ช้างเผือก (ม.ป.ช.)	007
มหาวชิรมงกุฎ (ม.ว.ม.)	008
ประถมาภรณ์ช้างเผือก (ป.ช.)	009
ประถมาภรณ์มงกุฎไทย (ป.ม.)	010
ทุติยจุลจอมเกล้าวิเศษ (ท.จ.ว.)	011
รามาธิบดีชั้น 2 (มหาโยธิน)(ม.ร.)	012
ทวิติยาภรณ์ช้างเผือก (ท.ช.)	013
ทวิติยาภรณ์มงกุฎไทย (ท.ม.)	014
ทุติยจุลจอมเกล้า (ท.จ.)	015
รามาธิบดีชั้นที่ 3 (โยธิน) (ย.ร.)	016
วัลลภาภรณ์ (ว.ภ)	017
ตติยจุลจอมเกล้าวิเศษ (ต.จ.ว.)	018
รามาธิบดีชั้น 4 (อัศวิน) (อ.ร.)	019
ตริตาภรณ์ช้างเผือก (ต.ช.)	020

ราชอิสริยาภรณ์	ระหัส
ตริตาภรณ์มงกุฎไทย (ต.ม.)	021
ตติยจุลจอมเกล้า (ต.จ.)	022
จัตุรถาภรณ์ช้างเผือก (จ.ช.)	023
จัตุรถาภรณ์มงกุฎไทย (จ.ม.)	024
ตติยานุจุลจอมเกล้า (ต.อ.จ.)	025
จตุตถจุลจอมเกล้า (จ.จ.)	026
เบ็ญจมาภรณ์ช้างเผือก (บ.ช.)	027
เบ็ญจมาภรณ์มงกุฎไทย (บ.ม.)	028
วชิรมาลา (ว.ม.อ.)	029

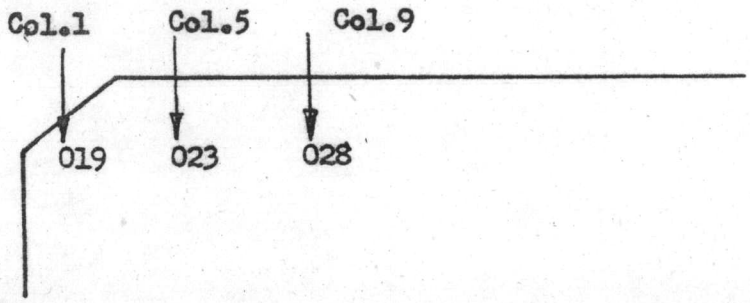
นอกจากนี้ยังมีเหรียญบำเหน็จกล้าหาญ, เหรียญบำเหน็จในราชการ และเหรียญที่ระลึกอีก ซึ่งเราสามารถจะจัดระหัสต่ออีกต่อไปได้

การเจาะคงใช้สคมภ์ที่ 1 เป็นต้นไป แล้วเว้นไว้ 1 ช่อง แล้วเจาะเหรียญต่อไปตามลำดับ เช่น นาวาอากาศตรี สุทน นภาเดช

- เหรียญรามาธิบดีชั้น 4 (อศวิน)
- เหรียญจัตุถาภรช้างเผือก

- เหรียญเบ็ญจมาภรณ์มงกุฎไทย

เราก็สามารถเจาะ ดังนี้ .-



ข. ตำแหน่ง (บัตรใบที่ 7) เราอาจจะสร้างระหัสดังต่อไปนี้

ตำแหน่ง	ระหัส
ผู้บัญชาการทหารอากาศ	111
รองผู้บัญชาการทหารอากาศ	112
ผู้ช่วยผู้บัญชาการทหารอากาศ	113
เสนาธิการทหารอากาศ	211
รองเสนาธิการทหารอากาศ	212
ผู้ช่วยเสนาธิการทหารอากาศฝ่ายกำลังพล	213
ผู้ช่วยเสนาธิการทหารอากาศฝ่ายยุทธการ	214
เจ้ากรม	300
รองเจ้ากรม	301
ผู้อำนวยการกอง	401
รองผู้อำนวยการกอง	402
หัวหน้ากอง	501
รองหัวหน้ากอง	502
หัวหน้าแผนก	601
รองหัวหน้าแผนก	602

ตำแหน่ง	ระหัส
หัวหน้าฝ่าย	701
รองหัวหน้าฝ่าย	702

ฯลฯ เท่านี้เป็นต้น

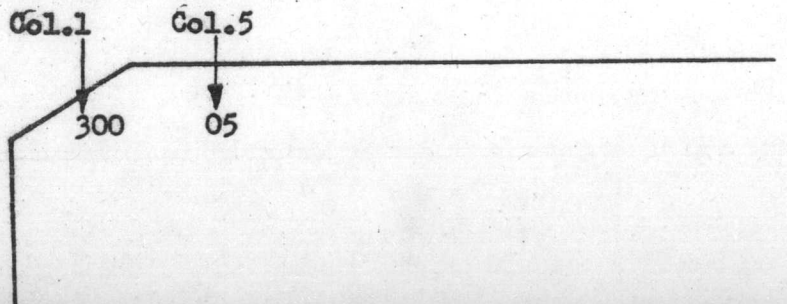
นอกจากนี้เราอาจจะกำหนดระหัสเพิ่มเติม เป็นแต่ละกรมไป เช่น

กรมกำลังพล	ระหัส	01
กรมยุทธการ	"	02
กรมข่าว	"	03
กรมส่งกำลังบำรุง	"	04
กรมการเงิน	"	05
กรมจเร	"	06
กรมช่างอากาศ	"	11
กรมสรรพาวุธ	"	12
กรมสื่อสาร	"	13
กรมขนส่ง	"	21
กรมพลาธิการ	"	22
กรมสวัสดิการ	"	31

การเจาะบัตรลงเริ่มแต่สดมภ์ที่ 1 แล้วเว้นไว้ 1 ช่องแล้วเอาสังกัดกรมต่อไป เช่น

- จก.กง.ทอ.

เราเจาะลงไปในบัตรดังนี้



ซึ่งแต่ละคนจะมีบัตรถึง 7 ใบด้วยกัน เมื่อนำไปเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ ก็จะ Listing ออกมาทีละบันทัด แต่ละบันทัด มีความหมายตามใบบัตรแต่ละใบเรียงตามลำดับกัน ตั้งแต่ใบที่ 1 - 7 ซึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์จะพิมพ์รายละเอียดออกมาตามระหัสที่เครื่องได้แปลไว้แล้ว ซึ่งวิธีนี้เราอาจจะใช้ภาษา R P G ได้ ซึ่งจะพิมพ์ออกมาเป็นภาษาไทยตามที่เรามีความปรารถนา หรือถ้าหากว่าเราจะใช้เครื่อง Sorter ทำการนับจำนวนบัตรให้ก็สามารถจะกระทำได้ เช่นเดียวกันนั่นเอง

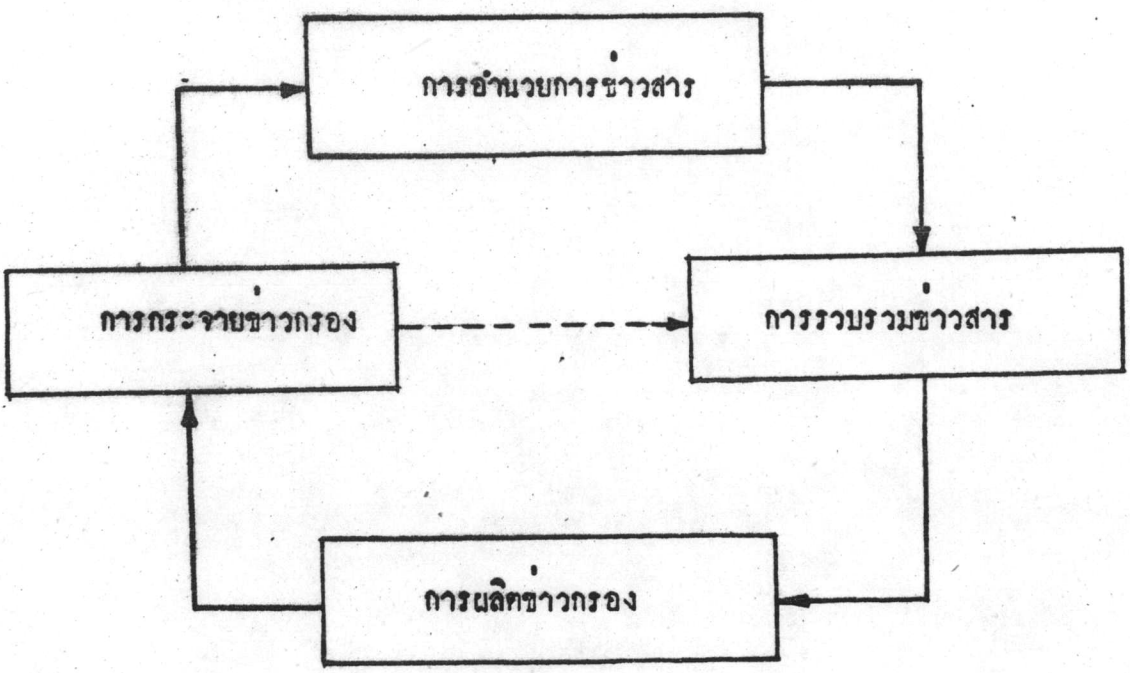
4.4 <u>การแก้ปัญหาในด้านการข่าว</u>

4.4.1 พันธกิจโดยทั่วไป คำว่า "การข่าว" หรือ "การข่าวกรอง" นั้น มีความหมายเหมือนกัน คือ "Intelligence" เพราะในทางการทหารนั้น การข่าวทุกชนิดเราถือว่าเป็นการข่าวกรองทั้งสิ้น ส่วนข่าวสารต่าง ๆ ที่ยังไม่ได้นำมาเข้ากระบวนการทางกรรมวิธีการข่าวแล้ว เราถือว่าเป็นข่าวสาร (Information) หรือข้อสนเทศ คือยังเป็นข้อมูลดิบ (raw data) นั่นเอง ต่อเมื่อนำมาดำเนินกรรมวิธีการทางข่าวกรอง แล้วก็จะเป็น การข่าวกรอง หรือ Intelligence ต่อไป

ก. วงรอบข่าวกรอง (Intelligence Cycle) การดำเนินกรรมวิธีข่าวกรอง เป็นการปฏิบัติต่อข่าวสารตั้งแต่การรวบรวมและเปลี่ยนให้เป็นข้อมูลข่าวกรอง จากผลที่ได้ในการผลิตข่าวกรอง แล้วก็จะแจกจ่ายไปยังผู้ใช้ เพื่อนำข่าวกรองนั้นไปใช้ประโยชน์อย่างคุ้มค่าต่อไป ในกรรมวิธีข่าวกรองทั้งหมดจะประกอบด้วย

- ขั้นการอำนวยการข่าวสาร (Direction of Information Phase)
- ขั้นการรวบรวมข่าวสาร (Collection of Information Phase)
- ขั้นการผลิตข่าวกรอง (Production of Intelligence Phase)
- ขั้นการกระจายข่าวกรอง (Dissemination of Intelligence Phase)

ดังรูปต่อไปนี้



ข. ประเภทของข่าวกรองทางอากาศ ซึ่งเป็นข่าวกรองที่เกี่ยวกับการวางแผนและการใช้กำลังทางอากาศ แบ่งออกเป็น

- ข่าวกรองทางเป้าหมายทางอากาศ
  (Air Target Intelligence)
- ข่าวกรองทำเนียบกำลังรบทางอากาศ
  (Air Order of Battle Intelligence)
- ข่าวกรองอีเลคตรอนิคส์
  (Electronics Intelligence)
- ข่าวกรองทางเทคนิคทางอากาศ
  (Air Technical Intelligence)
- ข่าวกรองจากการลาดตระเวนและถ่ายภาพทางอากาศ
  (Air Reconnaissance and Photo Intelligence)

- ข่าวกรองทาง ปตอ.
  (Flak Intelligence)
- ข่าวกรองทางอาวุธจรวด
  (Missile Intelligence)

เราจะเห็นได้ว่าประเภทต่าง ๆ ของข่าวกรองทางอากาศนี้ เราสามารถทำเป็นแฟ้ม (File) ของแต่ละประเภทได้ ซึ่งแฟ้มต่าง ๆ เหล่านี้ตามปกติแล้ว นายทหารการข่าวกรองก็จะจัดทำและเก็บเข้าแฟ้มไว้แต่ละประเภทไว้เรียบร้อย แต่การเก็บเข้าแฟ้มนั้น บางครั้งอาจจะก่อให้เกิดความยุ่งยากในการค้นหา หรือต้องการข้อมูลตามความต้องการได้อย่างรวดเร็ว บางครั้งอาจจะกินเวลานาน ซึ่งทำให้นายทหารฝ่ายเสนาธิการด้านการข่าว ต้องเสียเวลาไปโดยใช่เหตุ อนึ่งในการผลิตข่าวกรองนั้น เราจะต้องมีการตรวจเทียบ (Collation) การประเมินค่า (Evaluation) และการตีความ (Interpretation) ด้วยซึ่งเราจำเป็นต้องหากรรมวิธีที่ดีที่สุด มาช่วยในการดำเนินกรรมวิธี ดังกล่าวนี้

4.4.2 การข่าวกับเครื่องคอมพิวเตอร์

ในกองทัพของชาติมหาอำนาจหลายประเทศ ได้นำเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในด้านฝ่ายเสนาธิการอยู่มากมายหลายด้าน อาทิเช่น สหรัฐอเมริกา และ โซเวียต ฯลฯ เหล่านี้ เป็นต้น ในสงครามเวียตนามนั้น สหรัฐได้ใช้คอมพิวเตอร์เทป[63] บรรจุข่าวสารต่าง ๆ แล้วส่งไปยังหน่วยภายใต้บังคับบัญชา ซึ่งทำให้เกิดความสดวก รวดเร็วในการสั่งการมาก นอกจากนี้ หน่วยรองอาจจะส่งข่าวสารต่าง ๆ มายังหน่วยเหนือให้ทราบได้เป็นราย ๆ ไป ทั้งนี้ก็เพราะฝ่ายเสนาธิการได้ใช้เครื่องมืออย่างมีประสิทธิภาพ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์นี่เอง

นายทหารฝ่ายการข่าวนั้น ต้องมีหน้าที่อยู่อย่างหนึ่งที่สำคัญคือ การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อนำมาวินิจฉัย และกลั่นกรอง เป็นการข่าวกรอง เพื่อเสนอให้ผู้บังคับบัญชาได้วินิจฉัยสั่งการต่อไป อย่างตัวอย่างต่อไปนี้ แสดงให้เห็นถึงนายทหารฝ่ายการข่าวต้องรวบรวมข้อมูลทางการรบ (Combat Data) ในด้านต่าง ๆ อย่างไรบ้าง

---

63. Mathematical Analysis, Military Review, May 1970, P. 11

Combat Data Collection Sheet

Data to be Collected		Engagement A	
Item	Definition	THAILAND	Enemy
Result Objective Taken	Yes - No		
Duration	Days		
Casualties	Number		
FIRE POWER Light Artillery	Rounds		
Medium Artillery	Rounds		
Missiles	Number		
Helicopters	Number		
Fighters	Sorties		
Bombers	Bombs dropped		
MANEUVER Personnel	Number		
Rifle Squads	Number		
Mortars	Number		
Machineguns	Number		
Recoilers Rifles	Number		
Tanks	Number		
Adbance	Meters		
ENVIRONMENT Temperature	Degrees		

Data to be Collected		Engagement A	
Item	Definition	THAILAND	Enemy
Width of Front	Meters		
Visibility	Good-Bad		
Cover	Open-Closed		
Terrain	Type		
INTELLIGENCE Energy Strength	Personnel		
Energy Intentions	Estimated right-wrong		

ซึ่งเราจะเห็นได้ว่า นายทหารฝ่ายการข่าวต้องรวบรวมข้อมูลที่เป็นตัวเลขไว้หลายจำพวก อย่าง อาทิ เช่น ด้านอาวุธต่าง ๆ นั้น มีปืนเล็ก, ปืนใหญ่, เครื่องบินขับไล่, ทิ้งระเบิด รถถัง, ปืนกล ฯลฯ เหล่านี้เป็นต้น ว่ามีจำนวนเท่าใด เพราะข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้เป็นข้อมูลทางการรบทั้งสิ้น จากตัวอย่าง ตารางข้างบน เป็นเพียงแสดงให้เห็นการเปรียบเทียบระหว่างประเทศไทย กับประเทศข้าศึก เพียงประเทศเดียวเท่านั้น ยิ่งนายทหารข่าวกรองเวลาทำงานจริง ๆ แล้วจะต้องเปรียบเทียบกับประเทศต่าง ๆ ที่เป็นข้าศึก หรือคาดคิดว่าจะเป็นข้าศึกต่อไปในอนาคตอีกหลายประเทศ ดังนั้น ข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้ก็จะปรากฏเป็นตัวเลขมากยิ่งขึ้น และข้อมูลต่าง ๆ ทางการข่าวกรองนั้น จะละเอียดลึกซึ้งมาก[64] กว่าที่ยกตัวอย่างมานี้หลายเท่า ดังนั้น นายทหารการข่าวกรองจึงอาจจะประสบกับปัญหาต้องบวกหรือลบตัวเลขมาก ๆ ซึ่งอาจจะผิดพลาดได้ ถ้าทำด้วยมือ (Manual) ดังนั้นวิธีที่จะช่วยได้ก็คือใช้เครื่องคำนวณอิเลคตรอนิคส์ ขนาดเล็ก (Mini-Computer) เข้ามาช่วยในการปฏิบัติงานแทนได้ ทั้งด้านการบวก, ลบ, คูณ หรือหารตัวเลข เช่น คิดเป็นจำนวนเปอร์เซ็นต์

64. ไม่สามารถจะยกเป็นตัวอย่างของจริงได้ เพราะถือเป็นความลับของทางราชการทหาร

เพราะข้อมูลทางการข่าวต่าง ๆ นั้น จะต้องทำการวิเคราะห์ และเก็บเป็นสถิติไว้หลายประเภท (Multivariate Statistics) จึงต้องมีการวิเคราะห์ระบบด้วยวิธีการทางสถิติ (Statistical Method) ด้วยนั่นเอง

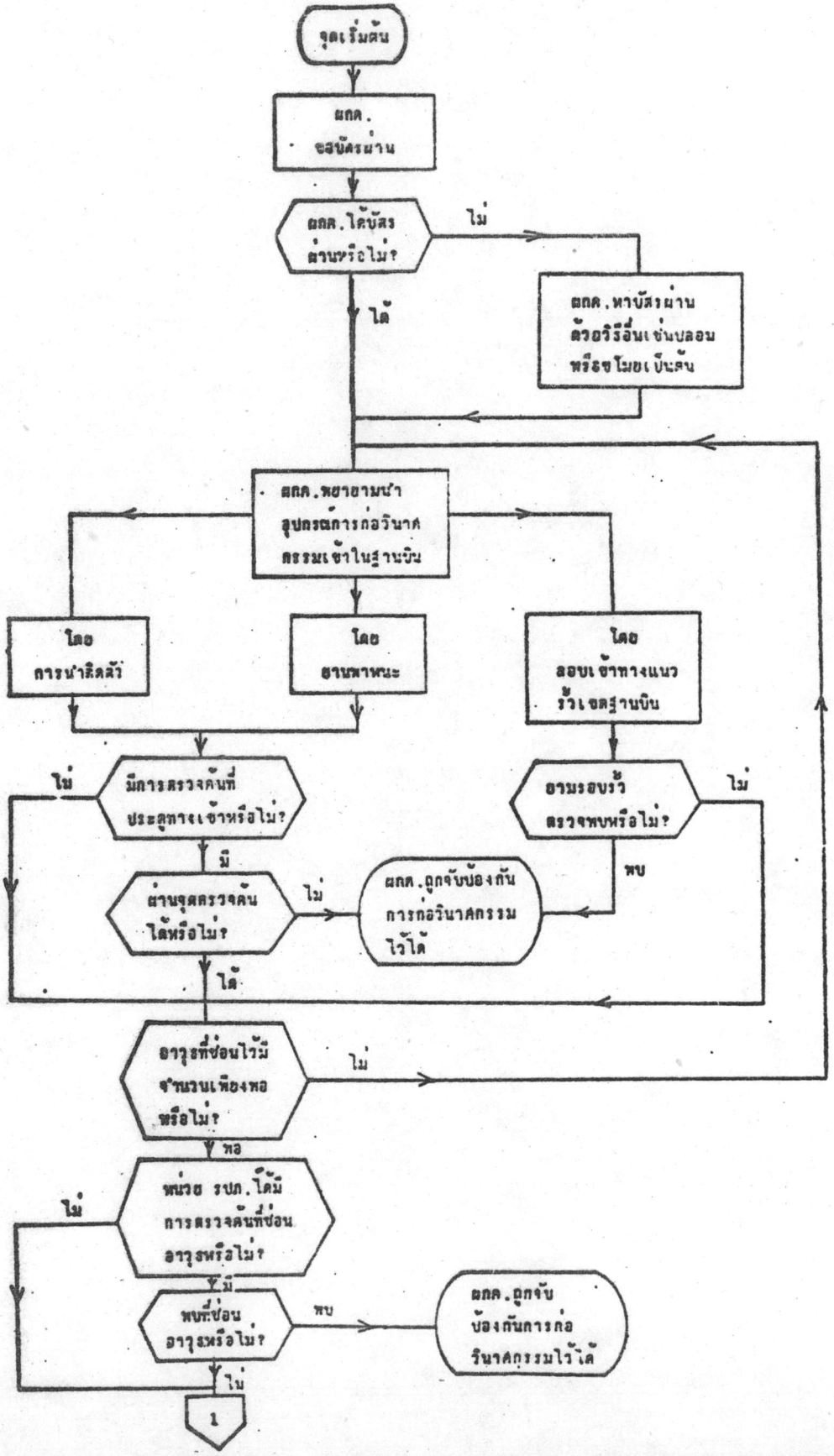
เครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก (Mini-Computer) สามารถที่จะแก้ปัญหาในด้านการคำนวณต่าง ๆ ได้รวดเร็วและถูกต้องเป็นอย่างมาก นอกจากนี้ยังมีเทปขนาดเล็ก (Cassette tape) ซึ่งสามารถจะเก็บข้อมูลได้เป็นจำนวนมากด้วย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการแบบแผนของแต่ละบริษัทที่สร้าง จำนวน Core Memory ที่ใช้ และงานแต่ละประเภทที่จะทำการวิเคราะห์ ฯลฯ เหล่านี้เป็นต้น

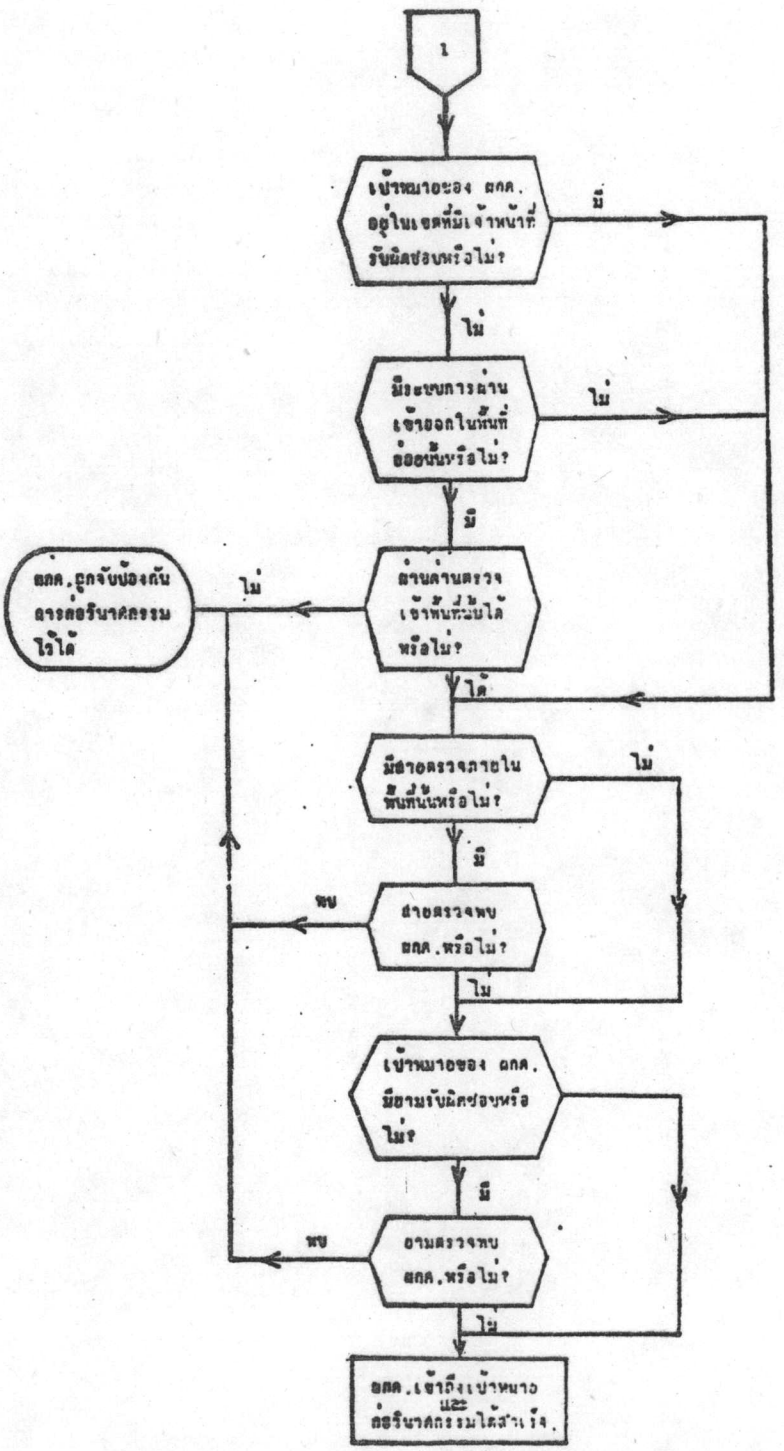
4.4.3 ตัวอย่างในการวิเคราะห์ด้านการข่าว และการรักษาความปลอดภัยทางการทหารโดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์ ช่วยในการวางแผนและวิจัย

ก. การวางแผนป้องกันการก่อวินาศกรรมของฐานบิน (Air Base Subotage flow Diagram)

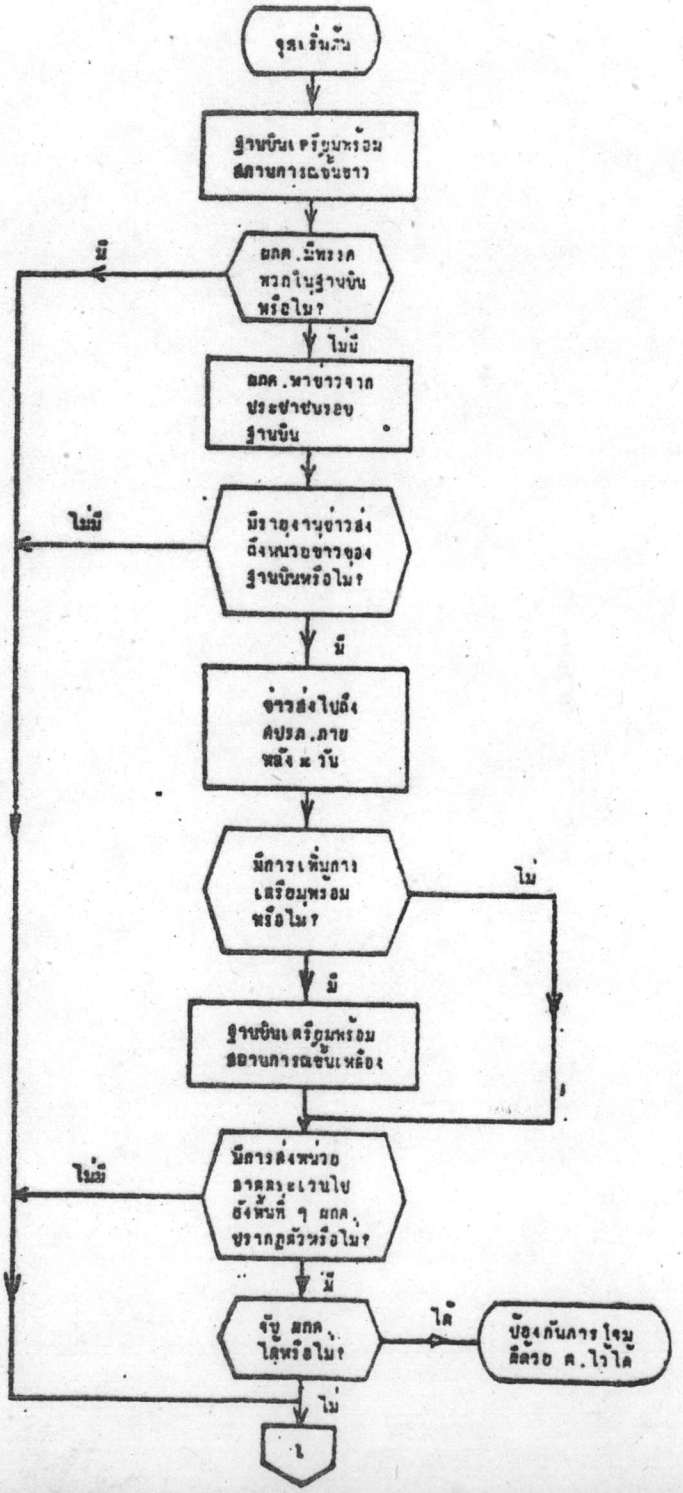
เราสามารถเขียนเป็นแผนภูมิวงรอบของการก่อวินาศกรรมได้ โดยอาศัยการเขียน Flow Chartซึ่งใช้สัญญลักษณ์แบบระบบคอมพิวเตอร์ดังนี้

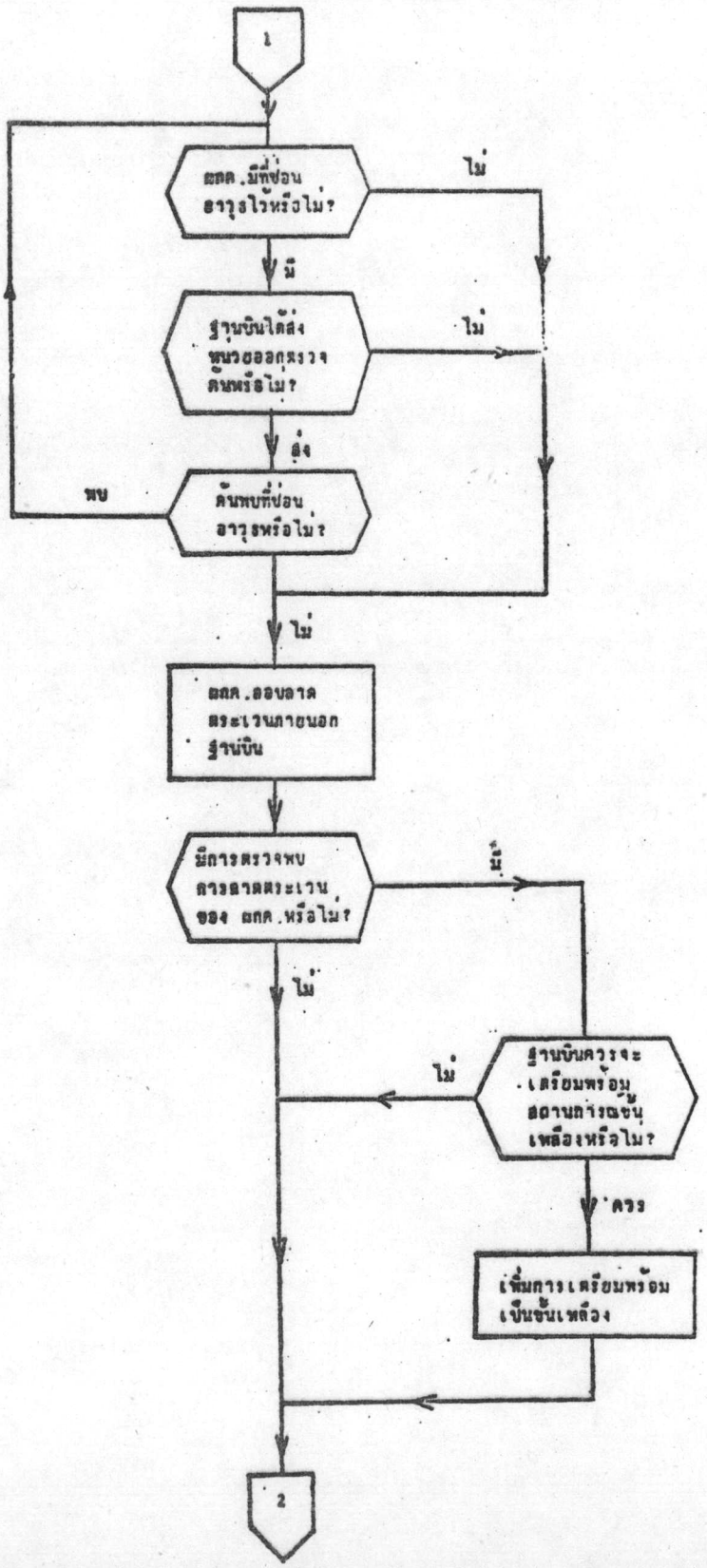
(ดูรูป)

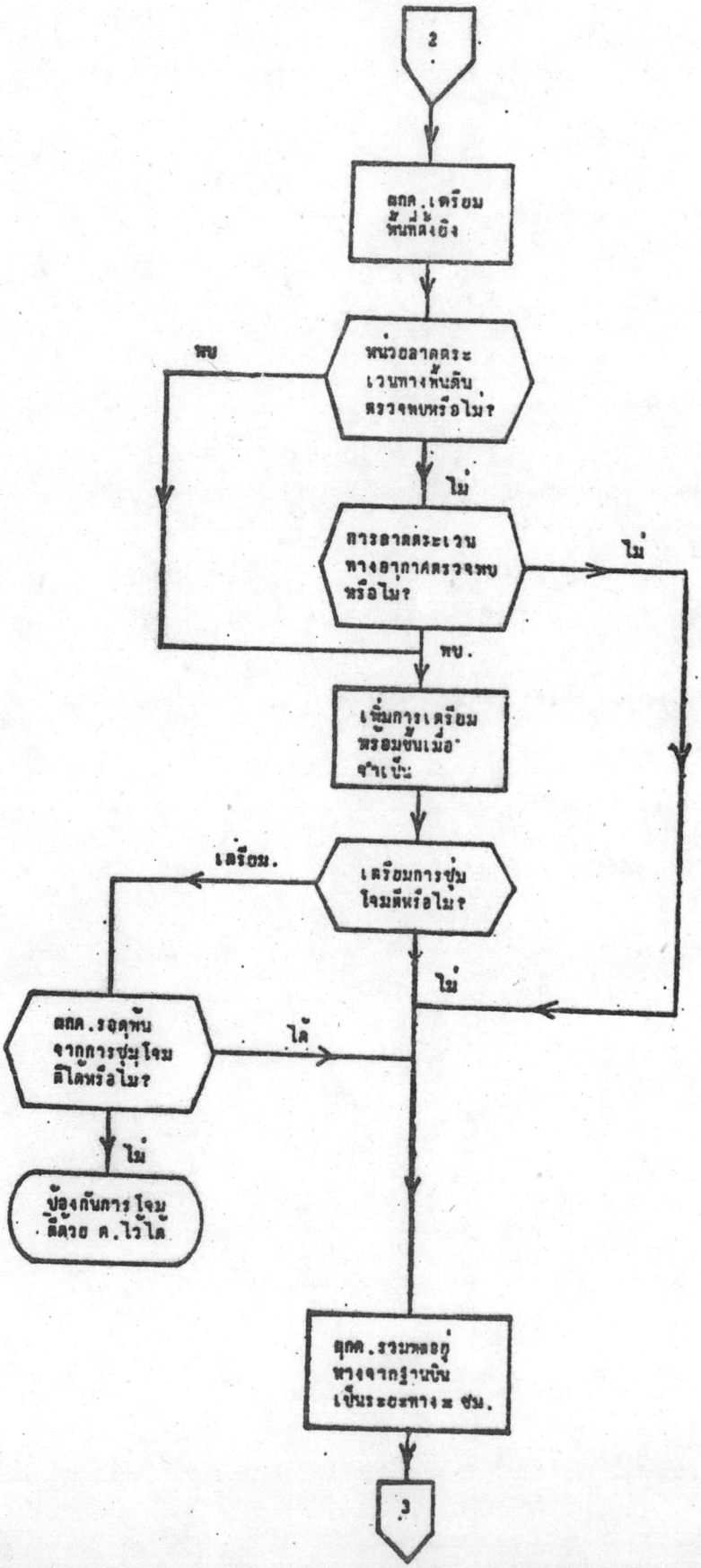

จุดเริ่มต้น
ผกค.
จอมัครผ่าน
ผกค.ได้บัตร
ผ่านหรือไม่?
ไม่
ได้
ผกค.หาบัตรผ่าน
ด้วยวิธีอื่นเช่นปลอม
หรือซื้อมาเป็นต้น
ผกค.พยายามนำ
อุปกรณ์การก่อวินาศ
กรรมเข้าในฐานบิน
โดย
การนำติดตัว
โดย
ยานพาหนะ
โดย
ลอบเข้าทางแนว
รั้วเขตฐานบิน
มีการตรวจค้นที่
ประตูทางเข้าหรือไม่?
ไม่
มี
ผ่านจุดตรวจค้น
ได้หรือไม่?
ไม่
ได้
ผกค.ถูกจับป้องกัน
การก่อวินาศกรรม
ไว้ได้
อามรอบรั้ว
ตรวจพบหรือไม่?
ไม่
พบ
อาวุธที่ซ่อนไว้มี
จำนวนเพียงพอ
หรือไม่?
ไม่
พอ
หน่วย รปภ.ได้มี
การตรวจค้นที่ซ่อน
อาวุธหรือไม่?
ไม่
มี
พบที่ซ่อน
อาวุธหรือไม่?
พบ
ผกค.ถูกจับ
ป้องกันการก่อ
วินาศกรรมไว้ได้
ไม่
1

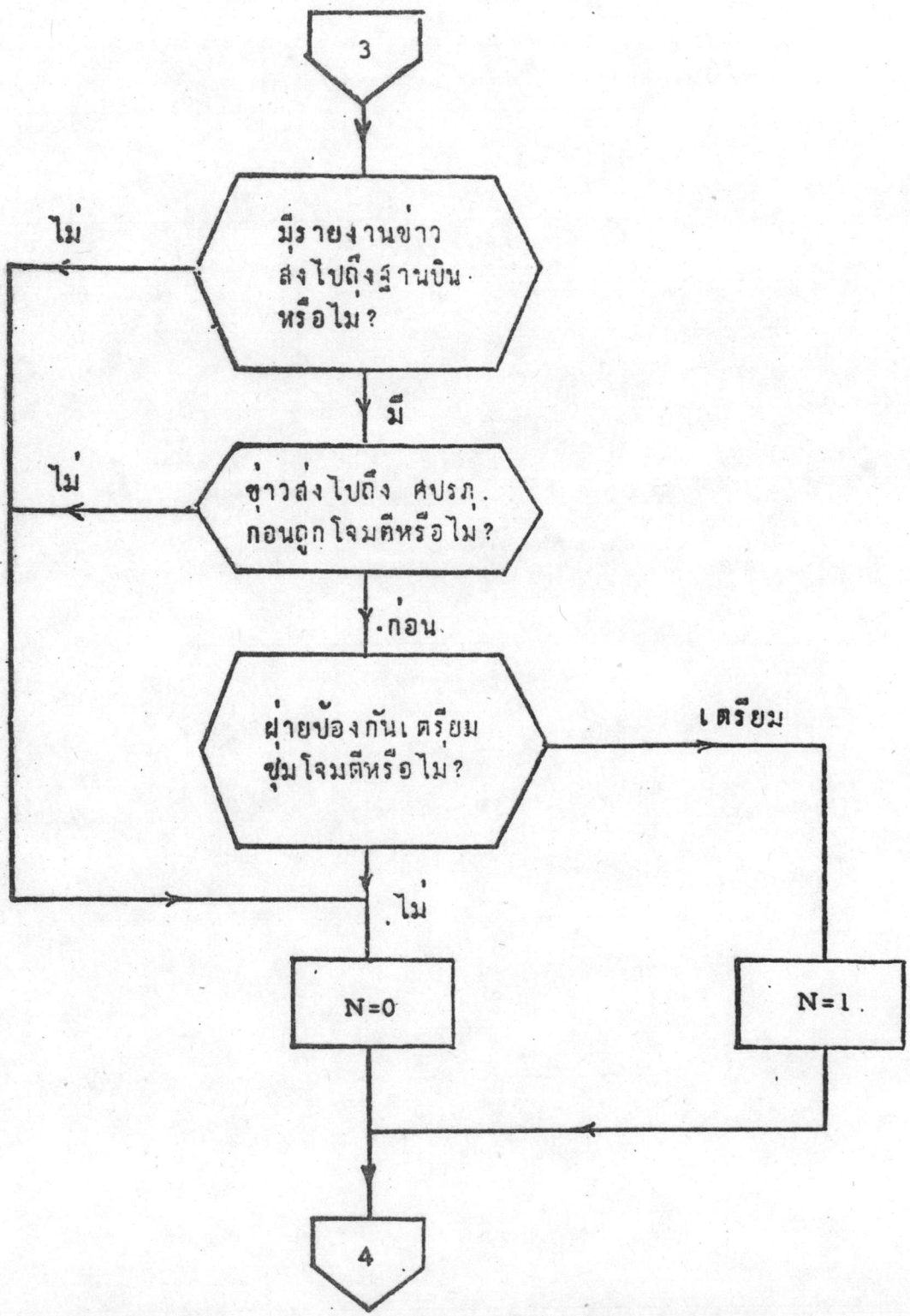

1
เจ้าหมายของ ผกค. อยู่ในเขตที่มีเจ้าหน้าที่รับผิดชอบหรือไม่?
มี
ไม่
มีระบบการผ่านเข้าออกในพื้นที่ออยู่นั้นหรือไม่?
ไม่
มี
ผกค.ถูกจับยังกันการก่อวินาศกรรมไว้ได้
ไม่
ด่านตรวจเจ้าพนักงานได้หรือไม่?
ได้
มีชายตรวจภายในพื้นที่นั้นหรือไม่?
ไม่
มี
พบ
ชายตรวจพบ ผกค.หรือไม่?
ไม่
เจ้าหมายของ ผกค. มีอายุรับผิดชอบหรือไม่?
มี
พบ
อาสาตรวจพบ ผกค.หรือไม่?
ไม่
ผกค.เข้าถึงเป้าหมายและก่อวินาศกรรมได้สำเร็จ.

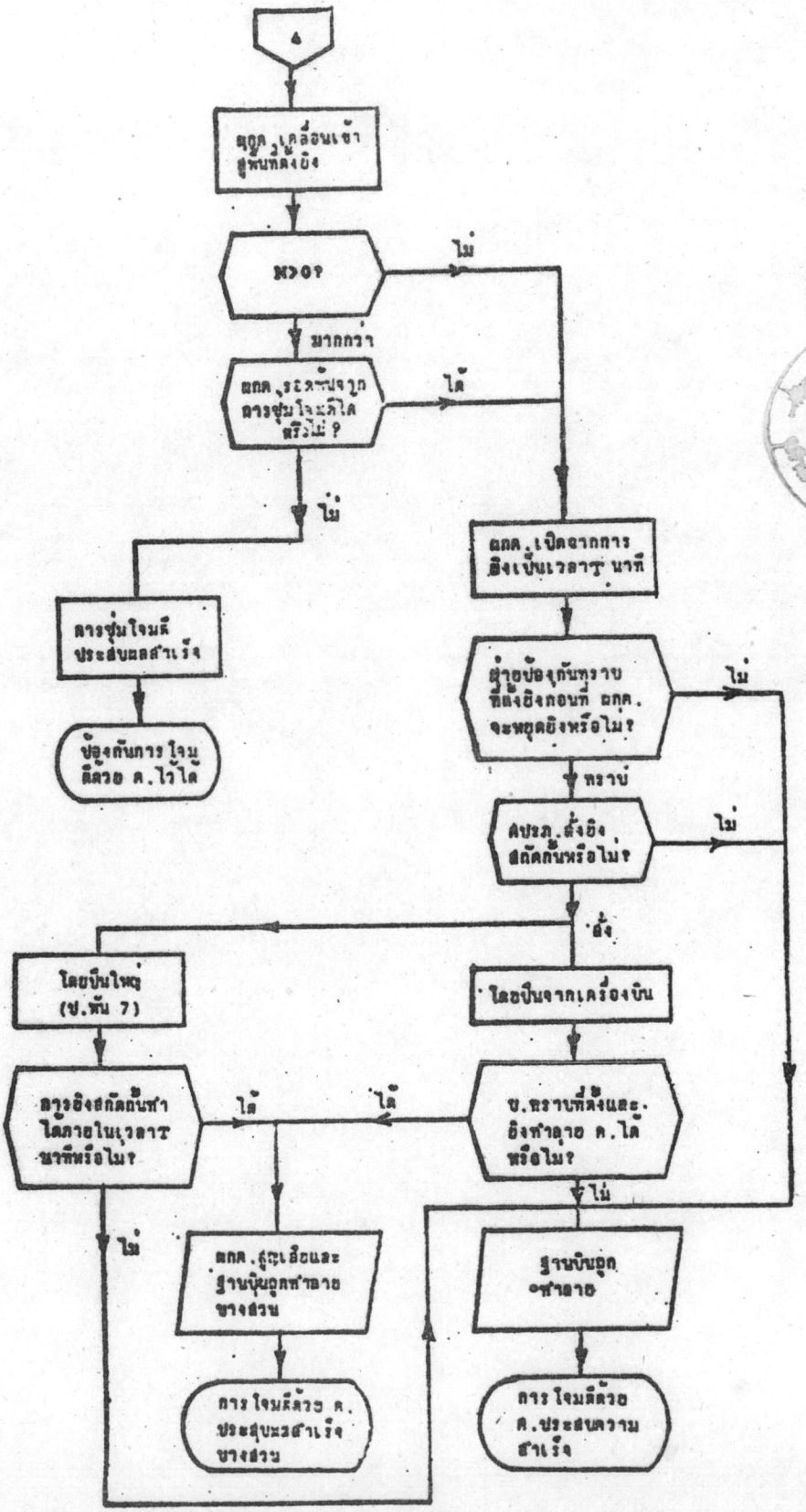
ข. การวางแผนป้องกันการโจมตีด้วยเครื่องยิงลูกระเบิด (Mortar)




1
ผกค.มีที่ซ่อนอาวุธไว้หรือไม่?
ไม่
มี
ฐานบินได้ส่งหมวดออกตรวจค้นหรือไม่?
ไม่
ส่ง
ค้นพบที่ซ่อนอาวุธหรือไม่?
พบ
ไม่
ผกค.ลอบลาดตระเวนภายนอกฐานบิน
มีการตรวจพบการลาดตระเวนของ ผกค.หรือไม่?
มี
ไม่
ฐานบินควรจะเตรียมพร้อมสถานการณ์ฉุกเฉินหรือไม่?
ไม่
ควร
เพิ่มการเตรียมพร้อมเป็นขั้นเหลือง
2


2
ยกค.เตรียมพื้นที่ยิง
พบ
หน่วยลาดระเวนทางพื้นดินตรวจพบหรือไม่?
ไม่
การลาดระเวนทางอากาศตรวจพบหรือไม่?
ไม่
พบ.
เริ่มการเตรียมพร้อมขั้นเมื่อจำเป็น
เตรียม.
เตรียมการปฏิบัติหรือไม่?
ไม่
ยกค.รอดพ้นจากการปฏิบัติหรือไม่?
ได้
ไม่
ป้องกันการโจมตีด้วย ค.ไว้ได้
ยกค.รวมพลอยู่ทางจากฐานยิงเป็นระยะทาง x ชม.
3


3
มีรายงานข่าว
ส่งไปถึงฐานบิน
หรือไม่?
ไม่
มี
ข่าวส่งไปถึง ศปรภ.
ก่อนถูกโจมตีหรือไม่?
ไม่
ก่อน
ฝ่ายป้องกันเตรียม
ชุมโจมตีหรือไม่?
เตรียม
ไม่
N=0
N=1
4


A
ยุทธ.เคลื่อนเข้าสู่พื้นที่ยิง
N>0?
ไม่
มากกว่า
ยกค.ระดับใดจุดการชุมโจรเด็ดใดหรือไม่?
ได้
ไม่
การชุมโจรมีประสบผลสำเร็จ
ป้องกันการโจมตีด้วย ค.ไว้ได้
ยกค.เปิดฉากการยิงเป็นเวลา.. นาที
ฝ่ายป้องกันทราบที่ตั้งยิงก่อนที่ ยกค.จะหยุดยิงหรือไม่?
ไม่
ทราบ
ผบ.ยก.ตั้งยิงสกัดกั้นหรือไม่?
ไม่
ยิง
โดยปืนใหญ่ (ป.พัน 7)
โดยปืนจากเครื่องบิน
การยิงสกัดกั้นทำได้ภายในเวลา.. นาทีหรือไม่?
ได้
ได้
ผบ.ทราบที่ตั้งและยิงทำลาย ค.ได้หรือไม่?
ไม่
ไม่
ยกค.ถูกเลี้ยงและฐานปืนอุดทำลายบางส่วน
ฐานปืนอุดทำลาย
การโจมตีด้วย ค.ประสบผลสำเร็จบางส่วน
การโจมตีด้วย ค.ประสบความสำเร็จ

ค. การวิเคราะห์แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ [65]

เราจะหาความน่าจะเป็น หรือโอกาสที่หน่วยลาดตระเวนที่ส่งออกไปจากฝ่ายป้องกัน จะพบ ผกค.ที่ปรากฏตัวหาข่าว ณ ตำบลหนึ่ง ๆ เราอาจพิจารณาความน่าจะเป็นได้ดังนี้

ให้ t_1 = เวลาที่ข่าวส่งไปถึง คบรภ. นับตั้งแต่ ผกค. ปรากฏตัว

t_2 = เวลาที่หน่วยลาดตระเวนไปถึงตำบลที่ ผกค. ปรากฏตัว

V_1 = ความเร็วเฉลี่ยในการเคลื่อนที่ของ ผกค.

R = รัศมีของพื้นที่ ๆ ผกค. อาจเคลื่อนที่อยู่ในช่วงเวลา $(t_1 + t_2)$

$$\therefore R = V_1 (t_1 + t_2) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

ถ้าให้ Act แทนพื้นที่ ๆ รัศมี R เราจะได้ว่า

$$\therefore Act = \pi V_1^2 (t_1 + t_2)^2 \quad \ldots\ldots\ldots (2)$$

ถ้าให้ A_P แทนบริเวณพื้นที่ ๆ หน่วยลาดตระเวนตรวจค้นในช่วงเวลา t_3 ด้วยความเร็วในการตรวจค้น V_P และ d เป็นระยะห่างระหว่างจุด 2 จุดที่ตรวจค้น เราจะได้ว่า

$$A_P = 2 V_P \, dt_3 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

ความน่าจะเป็นที่จะตรวจพบ ผกค. นั้นขึ้นอยู่ระหว่างอัตราส่วนของพื้นที่ ๆ หน่วยลาดตระเวนตรวจค้นได้ต่อพื้นที่ ๆ ผกค. สามารถเคลื่อนที่ไปได้

ถ้าให้ความน่าจะเป็นของการตรวจพบ ผกค. แทนได้ด้วย P เราจะได้ว่า

$$P = \frac{A_P}{Act}$$

---

65. การวิจัยและป้องกันฐานบินเชียงใหม่, ศูนย์วิจัยและพัฒนาการทหาร, หน้า 138

$$\therefore \quad P = \frac{2 V_P \, dt_3}{\pi V_1^2 (t_1 + t_2)^2} \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

นั่นคือ เราจะได้ว่าความน่าจะเป็นที่จะตรวจพบ ผกค. นั้นขึ้นอยู่กับเวลา คือเวลาที่ข่าวส่งไปถึง ศปรภ. กับเวลาที่หน่วยลาดตระเวนจะส่งไปถึงจุดที่ ผกค.ปรากฏตัว ซึ่งถ้าเวลา $(t_1 + t_2)$ มีค่าน้อย ความน่าจะเป็นหรือโอกาสที่จะพบ ผกค. ก็มีมาก

นั่นคือ จะต้องปรับปรุงกรรมวิธีการแจ้งข่าวกับความสามารถในการเคลื่อนที่ของหน่วยลาดตระเวนให้มีประสิทธิภาพสูง โอกาสในการตรวจพบ ผกค. จึงจะเป็นไปได้มากที่สุด ฯลฯ เหล่านี้เป็นต้น

4.5 <u>การแก้ปัญหาทางด้านการส่งกำลังบำรุง</u> (Logistic's Problems)

4.5.1 กล่าวทั่วไป การส่งกำลังบำรุง หรือ Logistic นี้มิใช่เป็นของใหม่ทางด้านการทหารเลย แต่เป็นสิ่งที่มีมาตั้งแต่การทำสงครามในสมัยโบราณแล้ว[66] พวกยกบัตร เกียกกาย การแสง กองช้าง กองม้า ฯลฯ เหล่านี้ ล้วนแล้วแต่เป็นฝ่ายส่งกำลังบำรุงทั้งสิ้น แต่การรบในสมัยโบราณนั้น คือเอากำลังพลเป็นเรื่องใหญ่ ประเทศชาติใดมีกำลังคนมากก็ได้เปรียบ เพราะการรบสมัยก่อน เป็นการรบในระยะประชิดแบบตะลุมบอนเป็นส่วนใหญ่ อาวุธที่ใช้ก็เป็นพวกกระบี่ กระบอง หอก ดาบ แหลน หลาว นอกจากนี้ปัญหาเรื่องการเลี้ยงดูก็ไม่มีมากนัก เพราะโดยมากองทัพหวังเลี้ยงตัวจากแผ่นดินที่ตนตีได้ ฉนั้นงานส่งกำลังบำรุงในการสงครามสมัยโบราณจึงไม่ค่อยมีใครเห็นความสำคัญเหมือนอย่างฝ่ายกำลังรบ แต่ก็มีบางครั้งที่ความผิดพลาดทางส่งกำลังบำรุงทำให้กองทัพประสบความพ่ายแพ้ได้ อย่างเช่น กองทัพนโปเลียน ที่พ่ายแพ้กองทัพรัสเซีย ฯลฯ เป็นต้น ทั้งนี้ก็เพราะนโปเลียน พยายามเคลื่อนทัพไปสู่มอสโคว์โดยหวังที่จะได้รับอาหารและสิ่งอุปกรณ์เพื่อเลี้ยงกองทัพของตนจากพื้นที่ ๆ ผ่านไป แต่ต้องประสบความล้มเหลว เพราะฝ่ายรัสเซียได้เผาผลาญอาหารและสิ่งอุปกรณ์ที่จะเป็นประโยชน์แก่กองทัพนโปเลียน เสียสิ้นก่อนที่จะถอนตัวออกไปจากทุกแห่ง ฉนั้นแม้ว่า นโปเลียนจะมี

---

66. วีระ ไพยกล้า พล.อ.ต., <u>หลักการส่งกำลังบำรุง</u>, ตำราการบรรยายของโรงเรียนนายทหารชั้นผู้บังคับฝูง, การยุทธศึกษาทหารอากาศ รุ่นที่ 21 พ.ศ. 2513, หน้า 1

แผนทางยุทธศาสตร์ และยุทธวิธีเหนือกว่ารัสเซียก็จริง แต่ความผิดพลาดทางการส่งกำลังบำรุงนี้เอง ทำให้นโปเลียนต้องพ่ายแพ้ และถอยทัพกลับอย่างย่อยยับ

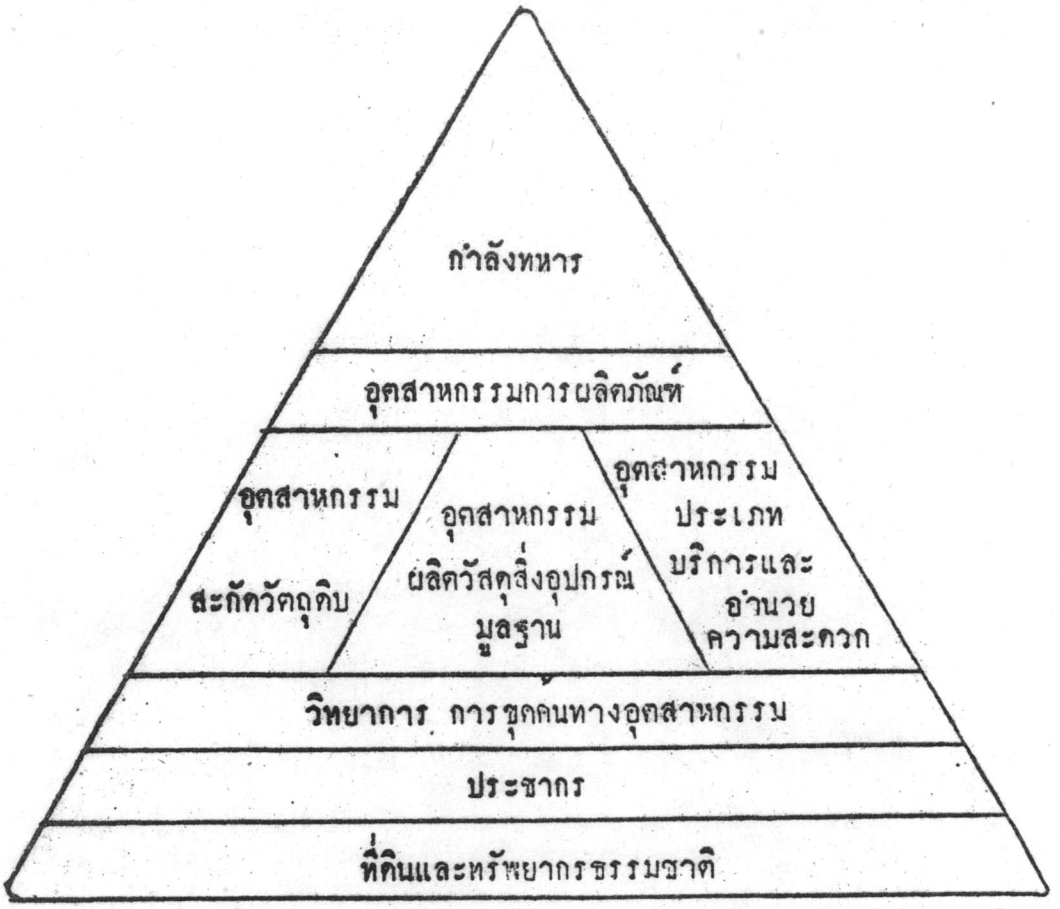
มาในสมัยปัจจุบัน เป็นสงครามวิทยาศาสตร์ หรือ สงครามเทคนิค นั้น การส่งกำลังบำรุงได้ทวีความสำคัญมากยิ่งขึ้นทุกที นายพลอร์ช มาร์แชล นักการทหารผู้ยิ่งใหญ่คนหนึ่งในสงครามโลกครั้งที่ 2 ของสหรัฐอเมริกาได้กล่าวว่า สงครามโลกครั้งที่ 2 นั้น ชัยชนะได้จากกำลังทหารเพียง 20 % และได้จากการส่งกำลังบำรุงถึง 80 % [67] ในสงครามสมัยใหม่ ฝ่ายที่มีกำลังพลมากมายมิใช่หมายความว่าจะเป็นฝ่ายชนะเสมอไป แต่ชัยชนะที่แน่นอนขึ้นอยู่กับความสามารถในการผลิตเครื่องมือ เครื่องใช้ อาวุธยุทโธปกรณ์ ตลอดจนอาหาร ส่งให้หน่วยปฏิบัติการรบได้มากกว่าอีกฝ่ายหนึ่ง และสามารถจัดการส่งไปยังตำบลที่ต้องการทันเวลาด้วยจำนวนและชนิดที่ต้องการ เยอรมันต้องประสบความปราชัยทั้ง ๆ ที่ยึดครองยุโรปไว้ได้แล้ว ก็เพราะการส่งกำลังบำรุงล้มเหลว เนื่องจากถูกฝ่ายพันธมิตร ทิ้งระเบิดจนไม่สามารถผลิตสิ่งอุปกรณ์และอาวุธยุทโธปกรณ์สนองความต้องการของกองทัพได้ทัน นอกจากนี้ยังขาดแคลนน้ำมันเชื้อเพลิงอีกด้วย

ดังนั้น การส่งกำลังบำรุงจึงมีความสำคัญมากต่อกองทัพเป็นอย่างยิ่ง เพราะการส่งกำลังบำรุงจะเป็นเครื่องชี้ชะตาของการแพ้หรือชนะของสงครามได้อย่างแน่นอน จริงอยู่การส่งกำลังบำรุงที่ดีเยี่ยมอย่างเดียวไม่อาจทำให้กองทัพชนะสงครามได้ แต่การส่งกำลังบำรุง ที่เลวเพียงอย่างเดียว ย่อมทำให้แพ้สงครามได้อย่างแน่นอน ที่สุด

4.5.2 ปัจจัยสำคัญของการส่งกำลังบำรุง การส่งกำลังบำรุงจะสามารถกระทำได้ดีมากน้อยเพียงใด ย่อมขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่าง ๆ ของชาติ นับตั้งแต่ที่ดิน และทรัพยากรธรรมชาติ ประชากรวิทยาการ และเทคโนโลยี่ การขุดค้นและการประดิษฐ์ต่าง ๆ อุตสาหกรรมการผลิตไปจนถึงกำลังทหาร ซึ่งได้มีผู้จัดขึ้นเป็นรูปปิรามิด เรียกว่า ปิรามิดของการส่งกำลังบำรุง (ดูรูป)

---

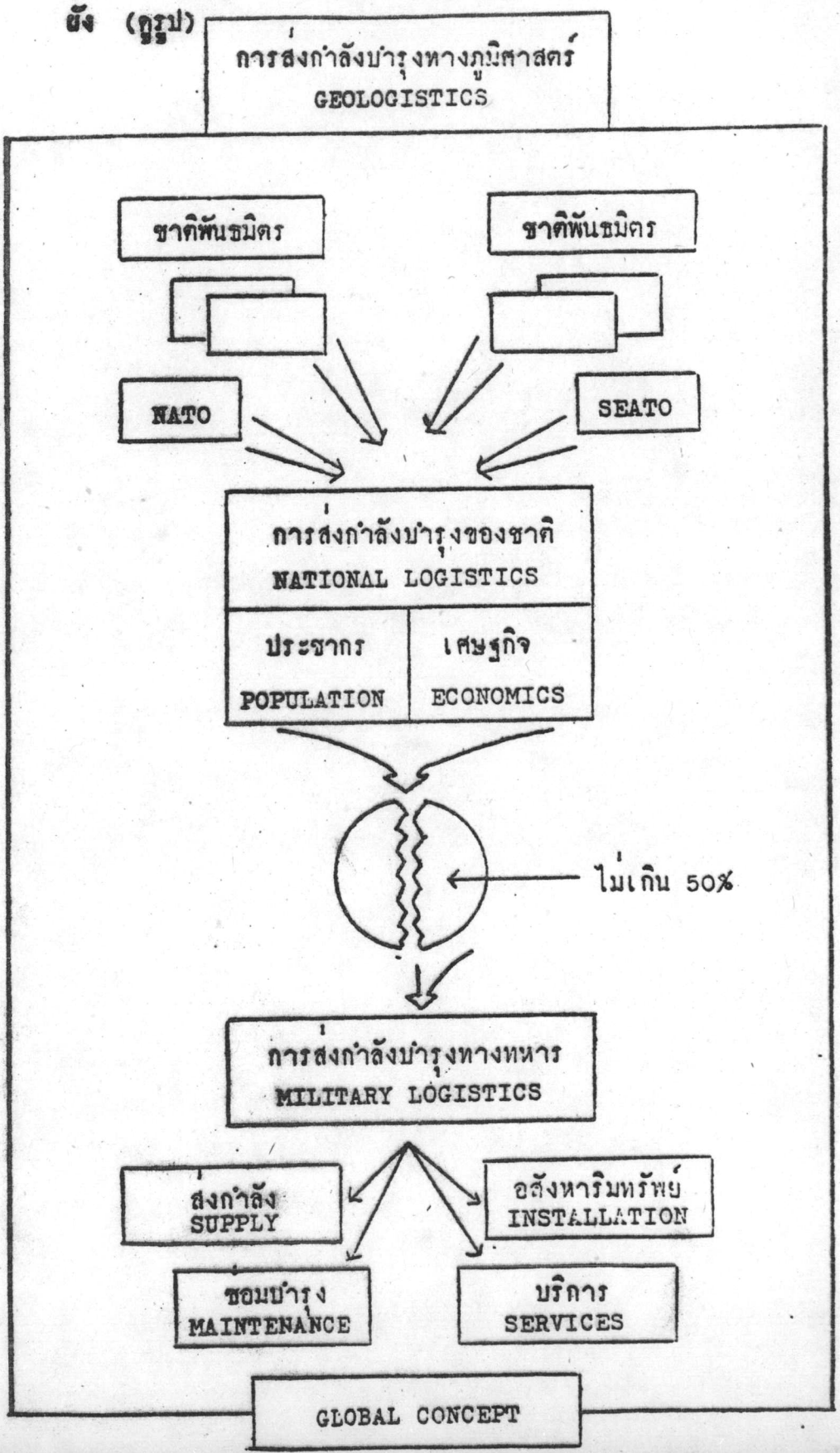
67. Ibid, P.2



รูปแสดงปิรามิดของการส่งกำลังบำรุง

การส่งกำลังบำรุงของชาติขึ้นอยู่กับทรัพยากรธรรมชาติ อุตสาหกรรม การผลิต และเศรษฐกิจ ของชาติอันเป็นปัจจัยสำคัญ ประเทศชาติที่ขาดทรัพยากรธรรมชาติก็จะต้องขวนขวายให้ได้มาจากที่อื่นตามวิธีทางต่าง ๆ เช่น วิธีทางเศรษฐกิจ ได้แก่การซื้อ ขาย แลกเปลี่ยนจากต่างประเทศ หรือวิถีทางการเมือง เช่น ใช้อิทธิพลทางการเมือง ข้อบังคับ หรือการขอรับความช่วยเหลือจากต่างประเทศ ฝ่ายเดียวกัน หรือวิถีทางการล่าเมืองขึ้น ใช้อำนาจเข้าครอบครองขุดค้นเอาทรัพยากรธรรมชาติ ของประเทศที่อ่อนแอ เมื่อมีทรัพยากรธรรมชาติแล้วก็จะต้องอาศัยความรู้ ความสามารถของประชาชนพลเมืองและกำลังเศรษฐกิจที่จะผลิตวัตถุสำเร็จรูปออกมา ดังนั้นการส่งกำลังบำรุงของชาติจะกระทำได้ผลสมบูรณ์เพียงใดก็ย่อมแล้วแต่ปริมาณทรัพยากรธรรมชาติ คุณภาพของประชาชน และกำลังทางเศรษฐกิจ และอุตสาหกรรมของชาติ ว่าจะมีมากน้อย ดีเลวเพียงใด

4.5.3 ความสัมพันธ์ของการส่งกำลังบำรุงประเทศต่าง ๆ จะเป็นไปตามแผนผัง (ดูรูป)



- การส่งกำลังบำรุงของชาติ (National Logistics) หมายถึงการดำเนินการทุกสิ่งทุกอย่างของชาติในการวางแผนจัดหาและทรงไว้ ซึ่งจำนวนและคุณภาพของพลเมืองกับพัสดุเครื่องมือเครื่องใช้ สิ่งอุปกรณ์ตามกำลังฐานะทางเศรษฐกิจ และให้เพียงพอที่จะรักษาความมุ่งหมายของชาติไว้ให้ได้

- การส่งกำลังบำรุงทางทหาร (Military Logistics) หมายถึงจัดหาและการทรงไว้ซึ่งกำลังพล กำลังอาวุธ และยุทโธปกรณ์ที่ต้องการในการสนับสนุนหน่วยทหารและการปฏิบัติการยุทธทางทหาร

- การส่งกำลังบำรุงทางภูมิศาสตร์ (Geologistics) หมายถึงการเพิ่มอำนาจทางทหารให้แก่ชาติหนึ่งโดยการช่วยเหลือทางวัตถุจากอีกชาติหนึ่ง ซึ่งก็หมายความว่าเป็นการส่งกำลังบำรุงในกลุ่มประเทศที่เป็นฝ่ายเดียวกันนั่นเอง ทั้งนี้ก็เพราะในปัจจุบันนี้โลกได้หันไปใช้วิธีจับกลุ่มร่วมมือป้องกันร่วมกัน ซึ่งจะได้ผลดี และสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายน้อยกว่าที่แต่ละประเทศจะดำเนินการไปโดยโดดเดี่ยวของตนเอง ดังนั้นประเทศใหญ่ที่มั่งคั่งก็สามารถจะให้ความช่วยเหลือทางวัตถุแก่ชาติอื่นในฝ่ายเดียวกัน โดยไม่กระทบกระเทือนแก่เศรษฐกิจภายในของตนได้ ซึ่งในอนาคต Geologistics นี้จะมีความสำคัญมากยิ่งขึ้น ดังนั้นจะเห็นได้ว่า ในการส่งกำลังบำรุงทางการทหารนั้น จะได้แก่การซ่อมบำรุง (Maintenance) การส่งกำลัง (Supply) และการบริการ (Service) และการจัดการที่ดิน และอสังหาริมทรัพย์ เป็นประการสำคัญ

4.5.4 สายงานเทคนิคในกิจการส่งกำลังบำรุงของกองทัพอากาศไทย แบ่งออกเป็น 12 สายงาน ดังต่อไปนี้

ก. ช่างอากาศ (Air Engineering)
ข. ช่างโยธา (Civil Engineering)
ค. สื่อสารอีเล็คตรอนิคส์ (Communication and Electronics)
ง. สรรพาวุธอีเล็คตรอนิคส์ (Armament & Electronics)
จ. พลาธิการ (Supply)
ฉ. แพทย์ (Medical Service)
ช. ขนส่ง (Transportation)

ช. ภาพถ่ายและแผนที่ทางอากาศ (Air Photo and Interpretation)

ฌ. เชื้อเพลิง (Fuel)

ญ. บังคับการบิน (Air Traffic Control)

ฎ. ข่าวอากาศ (Weather)

ฐ. ที่ดินและอสังหาริมทรัพย์ (Lands and Poverty)

ซึ่งจะเห็นได้ว่าสายงานเทคนิคต่าง ๆ เหล่านี้ต่างก็จำเป็นที่จะต้องใช้หลักการส่งกำลังบำรุงที่สนับสนุนภาระกิจของตนทั้งสิ้น อาทิ เช่น ด้านการข่างอากาศ ก็ต้องการซื้ออะหลั่ยเครื่องบินส่งไปยังหน่วยบินได้ทันเวลา และรวดเร็วด้วยภาระกิจ จึงจะสมบูรณ์ นอกจากนี้สายงานอื่น ๆ เช่นการขนส่ง, การพลาธิการ และเชื้อเพลิง เหาน้ี ฯลฯ ล้วนแต่มีปัญหาที่จะต้องทำให้นายทหารฝ่ายเสนาธิการ ด้านการส่งกำลังบำรุง ต้องคิดหาหนทางปฏิบัติที่รวดเร็วและทันเวลาทั้งนั้น

4.5.5 การตัดสินตกลงใจในด้านการส่งกำลังบำรุง (Decision Areas)

เรื่องสำคัญที่ฝ่ายเสนาธิการด้านการส่งกำลังบำรุงจะต้องวางแผนพิจารณามีอยู่ด้วยกัน 7 ประการด้วยกัน คือ

- เป้าหมาย (Target)
- อาวุธ (Weapons)
- หน่วยกำลังรบ (Forces)
- ฐานบินและฐานยิง (Bases)
- การผลิต (Production)
- การแจกจ่าย (Distribution)
- การขนส่ง (Transportation)

ในที่นี้เราจะได้พิจารณาถึงด้านการผลิต (Production) การแจกจ่าย (Distribution) และการขนส่ง (Transportation) เพราะเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับงานของฝ่ายเสนาธิการด้านการส่งกำลังบำรุงโดยเฉพาะอย่างยิ่ง การแก้ปัญหาต่าง ๆ เหล่านี้จำเป็นที่จะต้องอาศัยหลักวิชาการ (Technology) และแก้ไขด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์

(Scientific Method) อยู่บ้างตามสมควร โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เทคโนโลยี่ทางด้านคอมพิวเตอร์ (Computer Technology) จะมีส่วนช่วยแก้ปัญหาเหล่านี้ของฝ่ายเสนาธิการด้านการส่งกำลังบำรุงได้มากทีเดียว ส่วนปัญหาอีก 4 หัวข้อ ข้างบนนั้นเป็นวัตถุประสงค์ และนโยบายตลอดจนความมุ่งหมาย (Objectives and Goal) ในการที่เราจะปฏิบัติการด้านการส่งกำลังบำรุงเท่านั้น ซึ่งเราจะไม่นำมากล่าวไว้ ณ ที่นี้

4.5.6 ปัญหาในด้านการผลิต (Production Problem) ในการพิจารณาถึงการผลิตต่าง ๆ ด้านการทหาร เช่น อาวุธ, กระสุน, เครื่องบิน วัตถุระเบิด ตลอดจนยุทโธปกรณ์ต่าง ๆ เช่น เสื้อผ้า, ชุดสนาม, ชุดบิน และ ฯลฯ อื่น ๆ เหล่านี้เป็นต้น เราจะต้องคำนึงถึงด้านการควบคุมสินค้าคงคลัง (Inventory Control Model)[68] ซึ่งวิชาการนี้ได้เริ่มต้นตั้งแต่ปี ค.ศ. 1915 โดยได้นำความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์เข้ามาพัฒนาและช่วยแก้ไขงานทางด้านนี้จนเป็นผลสำเร็จได้ผลดีเป็นการช่วยในการตัดสินใจของผู้บริหารระดับสูงได้เป็นอย่างดีที่สุด

หลักพื้นฐานของระบบสินค้าคงคลังนี้เกี่ยวเนื่องกับการควบคุมวัตถุดิบและกระบวนการในการทำงานให้ได้ผลดีที่สุด โดยให้กระบวนการผลิตเป็นไปอย่างราบรื่นไม่ขาดตอนเป็นวัฏจักรของการผลิตที่สมบูรณ์ ซึ่งการควบคุมระบบสินค้าคงคลังนี้จะมี 3 ขั้นตอนด้วยกัน คือ การเปลี่ยนระยะเวลาในการผลิต (Changing the timing of production runs) การเปลี่ยนขนาดในการผลิต (Changing the size of the runs) และโดยการเปลี่ยนวิธีการใช้ผลผลิตหรือการขายผลผลิต (Changes in promotional effort or Sales Inducements)[69] ให้มากขึ้น ฯลฯ เหล่านี้เป็นต้น

แนวความคิดในเรื่องการควบคุมสินค้าคงคลังก็คือครั้งแรก เราจะต้องทราบจำนวนหรือปริมาณของสิ่งของที่ลูกค้าหรือหน่วยต่าง ๆ มีความต้องการเสียก่อนว่าเท่าไร ซึ่งเราอาจจะทำเป็นอัตราที่คงที่ (Constant Rate) เช่นกองบินยุทธการต้องการผ้าดิบ 12,000 ชิ้น/ปี,

---

68. Robert J. Thierauf and Richard A. Grosse; Op. cit; P. 183

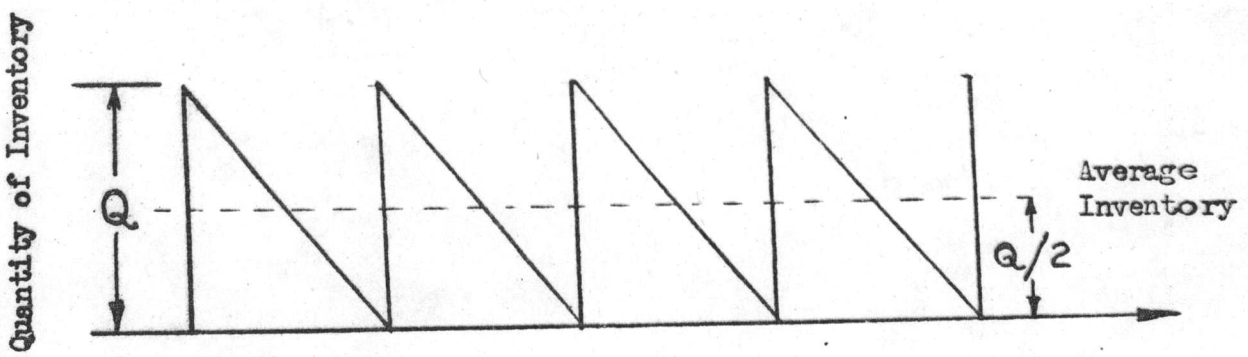
69. Sasieni, Yaspan, and Friedman, Operations Research: Methods and Problem, P. 70

กองบิน 6 ต้องการชิ้นอะหลั่ยของเครื่องบิน เช่น หัวเทียน C-47 ในอัตรา 1000 หัว/เดือน ฯลฯ เหล่านี้เป็นต้น ขั้นต่อไปก็คือ เราต้องทราบระยะเวลาการเบิกสิ่งของหรือพัสดุเหล่านั้นล่วงหน้าประมาณเท่าไร (Lead time) จึงจะส่งของไปให้พอดี เช่น กองบิน 1 ต้องการชุดหมีของช่างเครื่อง 500 ตัว/ปี ในการเบิกสิ่งของจะต้องเบิกล่วงหน้าก่อนที่ชุดหมีจะได้รับการเบิกใหม่ คือเมื่อใช้ได้ครึ่งปีแล้วก็ควรจะเบิกใหม่ได้ กว่าจะได้ของใหม่อีกครั้งก็ครบปีพอดี ฯลฯ เหล่านี้เป็นต้น

ให้ Q = Order size of any item (Quantity of Inventory)

ดังนั้น $\frac{Q}{2}$ = Average Inventory (คือประมาณ $\frac{1}{2}$ เท่าของปริมาณของสินค้าคงคลังทั้งหมด)

ดังนั้น เราก็จะได้รูปของ Average Inventory ดังนี้



ในการพิจารณาเรื่องของ Inventory นั้นเราจะพิจารณาถึงด้าน Economic Ordering Cost (EOQ) เป็นประการแรก เพราะเกี่ยวกับเรื่องขนาดของปริมาณที่เราจะสั่งสินค้า หรือผลผลิตโดยให้มีค่าใช้จ่ายต่ำที่สุด ซึ่งก็คือการหาค่าราคาในการสั่งสิ่งของ (Order Cost) ค่าราคาขนส่งสิ่งของต่าง ๆ (Carrying Cost) และหาปริมาณสินค้าคงคลังเฉลี่ย (Average Inventory) ที่เราควรจะทราบ อาทิ เช่น ถ้าเราสั่งสิ่งของปริมาณมาก ค่าขนส่งก็มีค่ามาก ในทำนองเดียวกัน ราคาที่สั่งจะลดลงในทำนองเดียวกัน ถ้าเราสั่งสินค้าหรือสิ่งของต่าง ๆ ปริมาณน้อย, ค่าขนส่งก็มีค่าน้อย แต่ราคาในการสั่งสิ่งของ

กลับมีค่าสูงขึ้น ฯลฯ เหล่านี้เป็นต้น ดังนั้นเราจึงจะต้องหาค่าที่เหมาะสมที่สุด เพื่อที่จะได้ปริมาณสิ่งของที่พอดี, ราคาขนส่งพอดี และค่าสั่งสิ่งของก็พอดี ซึ่งเป็นการหาค่าของ EOQ นั่นเอง

ก. การหาค่า EOQ โดยวิธีพีชคณิต (Algebraic Method)

เราจะสร้าง EOQ Model โดย

ให้ Q = Economic Ordering Quantity (Optinum number of units per order to mininize total cost for the firm)

C = Cost value of one unit

I = Inventory carrying cost (Express as Percentage of the value of average inventory)

R = Total annual quantity requirements

S = Ordering costs per order placed (Set up costs per run)

ดังนั้นเราจะได้ Total inventory carrying cost จากสูตรต่อไปนี้

Average Inventory Quantity $\times$ Cost of carrying one unit of inventory/year

= Total inventory carrying costs

หรือ $\frac{Q}{2} \times (C \times I) = \frac{Q}{2} CI$

$\therefore$ Total inventory carrying cost $= \frac{Q}{2} CI$

ในทำนองเดียวกันเราก็จะได้ Total annual ordering cost จากสูตรต่อไปนี้

Total annual ordering cost = Number of order per year x ordering cost per order

$= \frac{R}{Q} \times S$

$= \frac{RS}{Q}$

$\therefore$ Total ordering cost $= \frac{R}{Q} S$

แต่เนื่องจาก Total Inventory Carrying cost เท่ากับ Total Ordering Cost

$\therefore \frac{Q}{2} CI = \frac{R}{Q} S$

$QCI = \frac{2RS}{Q}$

$Q^2 CI = 2RS$

$Q^2 = \frac{2RS}{CI}$

$\therefore Q = \sqrt{\frac{2RS}{CI}}$ ..... (1)

นั่นคือ EOQ Model นี้จะสัมพันธ์กันระหว่าง Q,R,S,C และ I ตามสมการข้างบน เช่น C = ฿ 1.00, I = 20 %, R = 8000 unit และ S = ฿ 12.50

จาก EOQ Model เราจะได้

$Q = \sqrt{\frac{2RS}{CI}}$

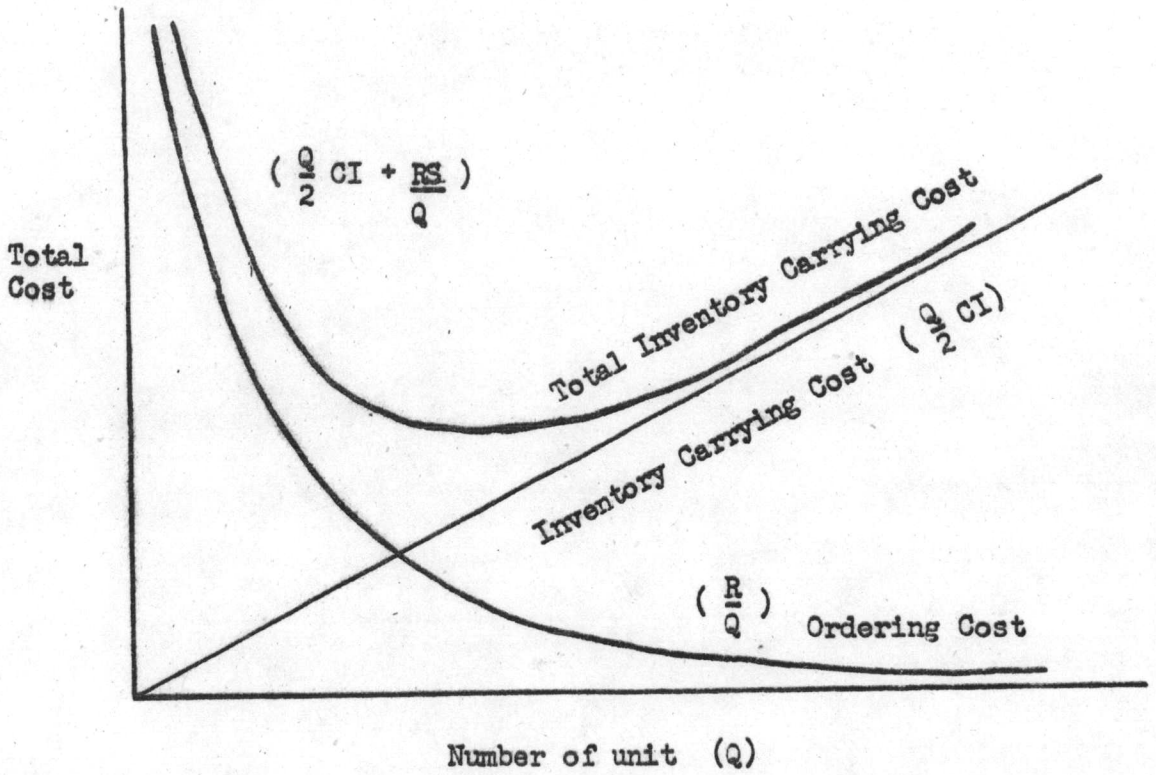
$= \sqrt{\frac{2(8000)(12.50)}{1 \times 20\ \%}}$

$= \sqrt{\frac{16000 \times 12.50}{0.20}}$

$=$ 1000 unit

นั่นคือ $Q =$ 1000 unit

ข. การหาค่าของ EOQ โดยวิธีกราฟ (Graphic Approach) ดังรูป

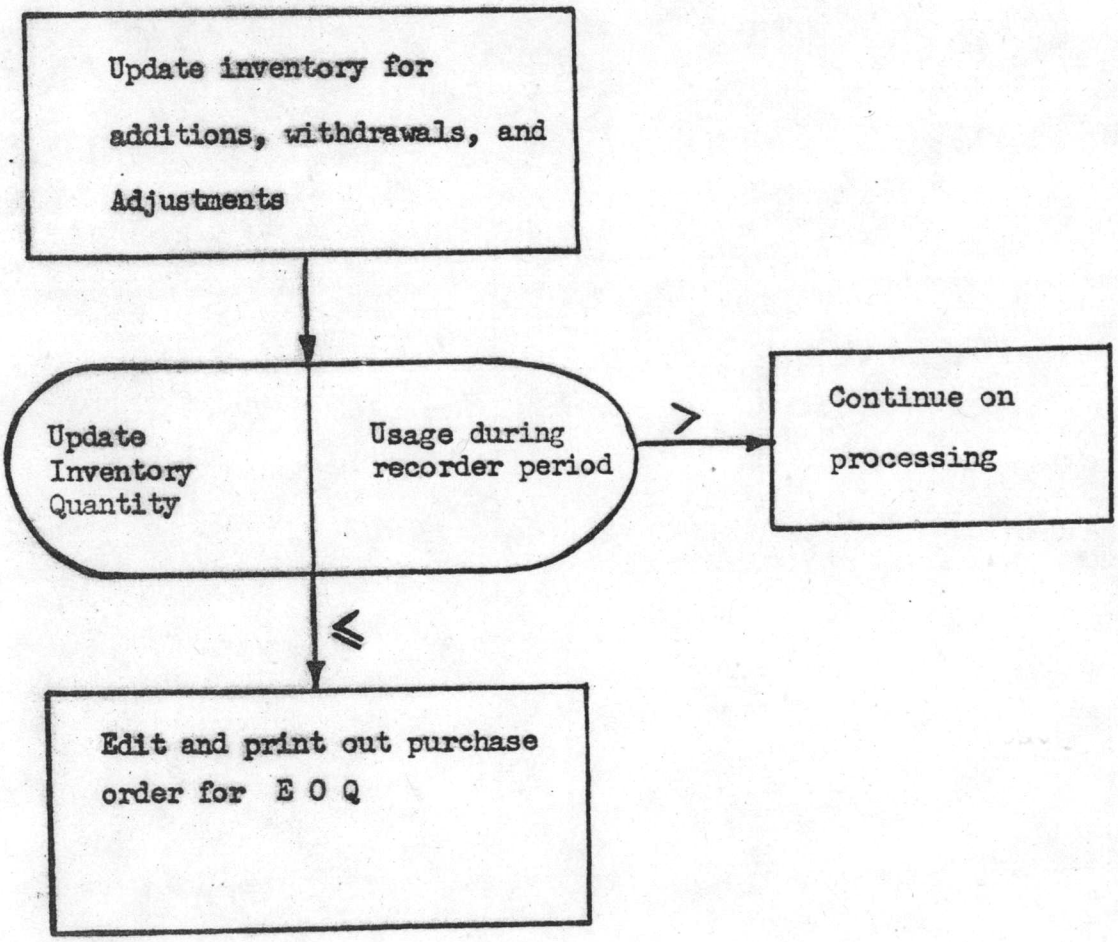


ค. การหาค่าของ EOQ โดยวิธีตาราง (Tablelar Approach) ดังตารางข้างล่าง

Order per year	Lot Size	Average Inventory	Carrying Charge 20 % per year	Ordering Cost B12.50 per order	Total Cost per year
1	8000	4000	฿ 800.00	฿ 12.50	฿812.50
2	4000	2000	400.00	25.50	425.00
4	2000	1000	200.00	50.00	250.00
8	1000	500	100.00	100.00	200.00
12	667	333	66.00	150.00	216.00
16	500	250	50.00	200.00	250.00
32	250	125	25.00	400.00	425.00

ง. การหาค่า EOQ โดยใช้เครื่องคำนวณอีเลคตรอนิคส์ (EOQ and the Computers)

ในบางครั้งเราอาจจะต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยในการคำนวณหาค่า EOQ Model ออกมา เพราะตัวเลขบางครั้งอาจจะยุ่งยากสลับซับซ้อน และทำให้นายทหารเสนาธิการ ฝ่ายส่งกำลังบำรุงต้องวุ่นวาย ดังนั้นการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยแก้ปัญหาด้านนี้ จึงสดวกยิ่งขึ้น โดยพิจารณาจาก Flow Chart ข้างล่างนี้ [70]



70. Thieurauf and Grosse; Op.cit; P. 194

สมมุติให้ C = 500 Baht

I = 20 % หรือ 0.20

R = 365

S = 20 Baht

ดังนั้น เราจะได้ Inventory carrying cost $= \frac{Q}{2}$ CI

$= \frac{Q}{2} \times 500 \times 0.20$

$= 50\,Q$

และ Ordering Cost $= \frac{R}{Q}$ S

$= \frac{365}{Q} \times 20$

$= \frac{7300}{Q}$

$\therefore$ Total Inventory Carrying Cost $= \frac{7300}{Q} + 50\,Q$ การคำนวณหาค่า EOQ ที่ Optimum ($\hat{Q}$) โดยคอมพิวเตอร์นั้น เราจะกระทำเป็นขั้นตอนดังต่อไปนี้.-

1. เลือกค่าที่เล็กที่สุดของ Q หรือ EOQ นั่นเอง
2. คำนวณหา TAC = Total Inventory Carrying Cost ซึ่งบางท่านเรียก Total Annual Inventory Cost ก็มี[71]
3. เพิ่มค่า Q ขึ้นแต่ละน้อย
4. คำนวณหาค่า TAC อีกครั้ง
5. ทำการเปรียบเทียบค่า TAC ครั้งหลังกับครั้งแรก ถ้าหากว่าครั้งหลังมีค่าน้อยกว่าก็ให้กลับไปที่ลำดับ 3 อีก และทำไปอย่างนั้น ซ้ำ ๆ กันหลายครั้งก็จะได้ค่าของ TAC จนมากขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งนั่นเป็นการแสดงว่าเราเกือบจะได้ค่าของ Q ตรงใต้โค้งของ TAC พอดี ซึ่ง Q ณ จุดนั้นเป็นจุดที่ Optimum ที่สุด

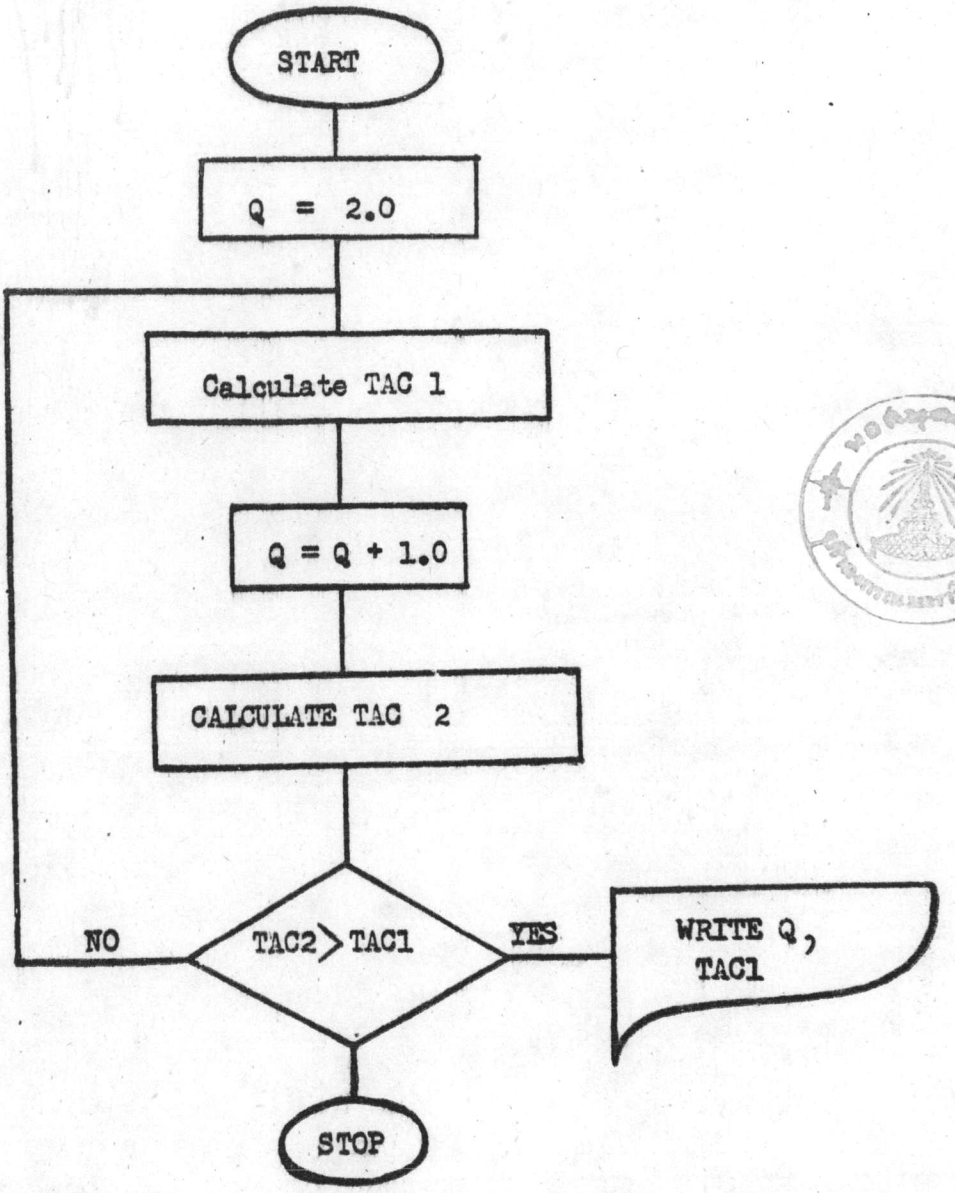
---

71. McMillan & Gonzalez; Op.cit; P. 79

เราสามารถเขียนเป็นภาษา FORTRAN แสดงขั้นตอนในการคำนวณหาค่าของ Q ได้ดังนี้

```
C     INITIALIZED  Q  AT SOME SMALL VALUE
      Q  =  2.0
C     CALCULATE TAC 1
      TAC 1  =  7300.0/Q + 50.0  *  Q
C     INCREASE Q BY 1.0
      Q  =  Q +  1.0
C     CALCULATE TAC 2
      TAC 2 =  7300.0/Q  +  50.0  *  Q
C     COMPARE TAC 1 AND TAC 2
      IF (TAC 2 - TAC 1)  1, 2, 2
2     Q  = Q - 1.0
      WRITE (3,10) Q, TAC 1
10    FORMAT (10X, 12 HOPTIMUM Q =, F 8.2, 2 X, 14 HMINIMUM TAC=,F5.1)
      STOP
      END
```

และเราสามารถเขียน Flow Chart แสดงขั้นตอนการเขียน FORTRAN Program ได้ดังต่อไปนี้



จากโปรแกรมข้างต้นนั้น เราอาจจะตั้งตัวเลขที่มีค่ามาก ๆ ไว้จำนวนหนึ่ง โดยเพื่อให้ค่า TAC ที่คำนวณได้ไป Compare ด้วยเปรียบเสมือนกับเป็นค่า TAC 1 นั่นเอง โดยเราใส่จำนวนเลขนั้นไว้ก่อน สมมุติให้เป็น BIGNUM เราสามารถจะเขียนโปรแกรม FORTRAN ได้ดังต่อไปนี้

```
      BIGNUM = 999999.9
DO    2 IQ   = 2,100
      Q = IQ
```

```
      TAC = 7300.0/Q + 50.0 * Q
      IF (TAC - BIGNUM) 2,3,3
2     BIGNUM = TAC
3     IQ = IQ - 1
      WRITE (3,4) IQ, BIGNUM
4     FORMAT (5x,12HOPTIMUM Q = , 13,2x, 14HMINIMUM TAC=, F8.2)
      STOP
      END
```

ดังนั้นเราจึงสามารถเขียน FORTRAN โปรแกรมสำหรับสูตรทั่วไป ในกรณีของเรื่องการหา EOQ โดยคอมพิวเตอร์ ได้ดังนี้

1. Inventory Carrying Cost = $\frac{Q}{2}$ CI

C = Cost value of one unit = CPU (Cost price per unit)

I = Inventory Carrying Cost as Percentage of the value of average inventory = UHC (Annual unit holding cost as a percent of the Cost price/unit)

Q = Economic Ordering Quantity (EOQ) หรือ Order Quantity in units

2. Total Annual Ordering Cost = $\frac{R}{Q}$ S

R = Total annual quantity requirement
= DPY (Demand per year in units)

S = Ordering Cost per order placed
= CPO (Ordering cost/order processed)

เราให้ TAC = Total Inventory Carrying Cost หรือ Total Annual Inventory Cost

ซึ่ง $TAC = \frac{Q}{2} CI + \frac{R}{Q} S$

หรือ $TAC = (\frac{Q}{2} \times UHC \times CPU) + (\frac{DPY}{Q} \times CPO)$

$$\frac{dTAC}{dQ} = \frac{UHC \times CPU}{2} - \frac{CPO \times DPY}{Q^2}$$

ซึ่ง $\frac{UHC \times CPU}{2} - \frac{CPO \times DPY}{Q^2} = 0$

นั่นคือ $Q = \sqrt{\frac{2(CPO \times DPY)}{UHC \times CPU}}$

เราสามารถเขียนเป็น FORTRAN โปรแกรมได้ในรูปทั่ว ๆ ไป เพื่อหาค่า EOQ หรือค่าของ Q ได้ดังต่อไปนี้

```
      BIGNUM = 999999.9
DO    2 IQ   = 1,10000
      Q      = IQ
      TAC    = UHC * CPU * Q/2 + CPO * DPY/Q
      IF (TAC-BIGNUM)2,3,3
2     BIGNUM = TAC
3     IQ     = IQ - 1
      WRITE (3,4) IQ, BIGNUM
4     FORMAT (2 x, 12HOPTIMUM Q = ,I4, 2x, 14HMINIMUM TAC=,F 8.2)
      STOP
      END
```

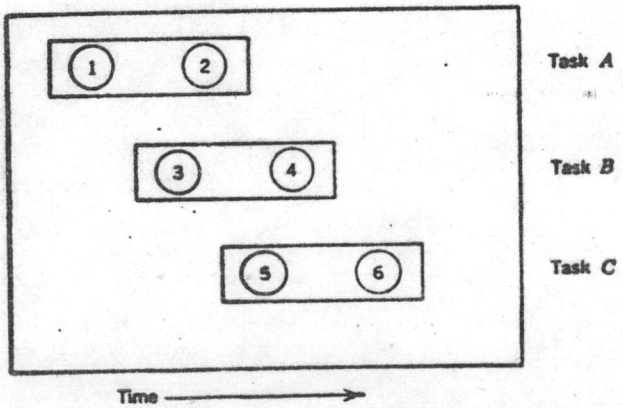
ซึ่งถ้าเราหาค่าต่าง ๆ คือ UHC, CPU, CPO และ DPY แล้วเราก็สามารถจะหาค่าของ EOQ หรือ Q ได้โดยง่าย ซึ่งอาศัยเครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยในการแก้ปัญหาดังได้กล่าวมาแล้วทั้งหมดนั่นเอง

อนึ่ง นอกจาก EOQ Model ดังกล่าวมาแล้วนั้น ยังมี EOQ Model อีกหลาย Model ด้วยกันที่ประยุกต์เข้ากับระบบอื่น ๆ ในเรื่องของสินค้าคงคลัง เช่น การผลิต เพื่อใช้เก็บสินค้า หรือสิ่งของคงคลัง (Production for Stock) ซึ่งจะมี Model แตกต่างกันออกไป แต่จะอย่างไรก็ตาม นายทหารเสนาธิการฝ่ายส่งกำลังบำรุง ก็สามารถที่จะแก้ปัญหาเหล่านั้น ได้ด้วยคอมพิวเตอร์ ดังกล่าวมาแล้วทั้งสิ้น ซึ่งหลักการก็คงเช่นเดียวกันนั่นเอง

4.5.7 ปัญหาในด้านการแจกจ่าย (Distribution Problem)

คือการตกลงใจว่าจะวางระบบการแจกจ่ายกันอย่างไร หมายถึงการปฏิบัตินับตั้งแต่การควบคุมพัสดุจากแหล่งผลิต ส่งไปจนกระทั่งถึงมือผู้ใช้ซึ่งจะต้องอาศัยพิจารณาในรายละเอียดต่าง ๆ ที่จะต้องรู้เพื่อทราบความต้องการได้แก่ จำนวนหน่วยกำลังผู้ใช้พัสดุ จะใช้จากฐานบินใด และเมื่อใดประกอบกับยอดผลิตที่กำลังผลิตได้ ซึ่งเมื่อได้ทราบถึงรายละเอียดต่าง ๆ เหล่านี้แล้วก็จะสามารถที่จะพิจารณาวางกำหนดความต้องการในการจัดตั้งระบบการสนับสนุนได้ต่อไปนั่นเอง

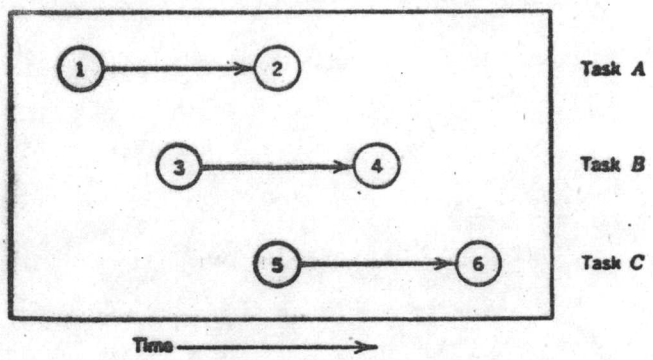
วิธีการหนึ่งที่นำมาใช้แก้ปัญหาเกี่ยวกับงานการแจกจ่ายนี้ก็คือ PERT System ซึ่งย่อมาจากคำว่า Program Evaluation and Review Technique ซึ่งได้พัฒนาการวิธีการนี้ขึ้นตั้งแต่ปี ค.ศ. 1958 โดยโครงการพิเศษของกองทัพเรือ ซึ่งกำลังพัฒนาโครงการ โพลาริส อยู่โดยวิธีการของ PERT นี้ก็คือการพัฒนาการมากจาก Gantt Chart นั่นเอง (ดูรูป)



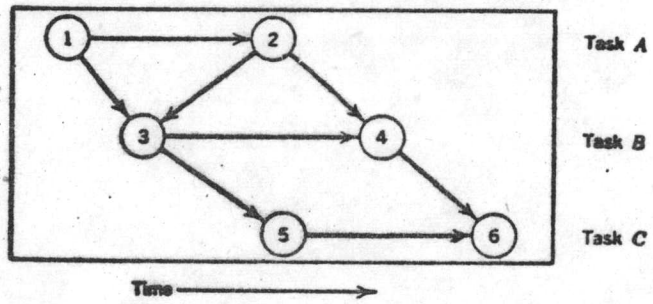
จาก Gantt Chart ข้างบนแสดงถึงการแจกจ่ายจากตำบล

① ——→ ② และ ③ ——→ ④ และ ⑤ ——→ ⑥ ในแต่ละ Task A,B และ C ตามลำดับ

จาก Gantt Chart ถ้าเราใส่หัวลูกศรเสียก็จะได้ (ดังรูป)

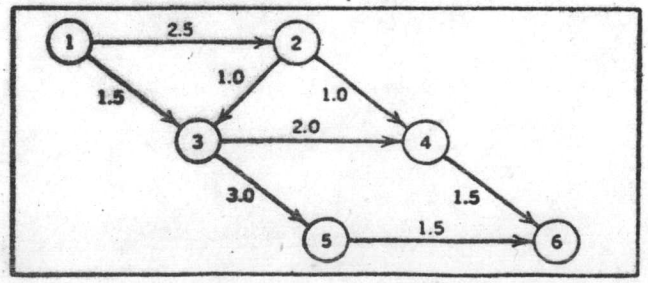


และจาก Gantt Chart นี้จะไปสู่ PERT network ได้ (ดังรูป)

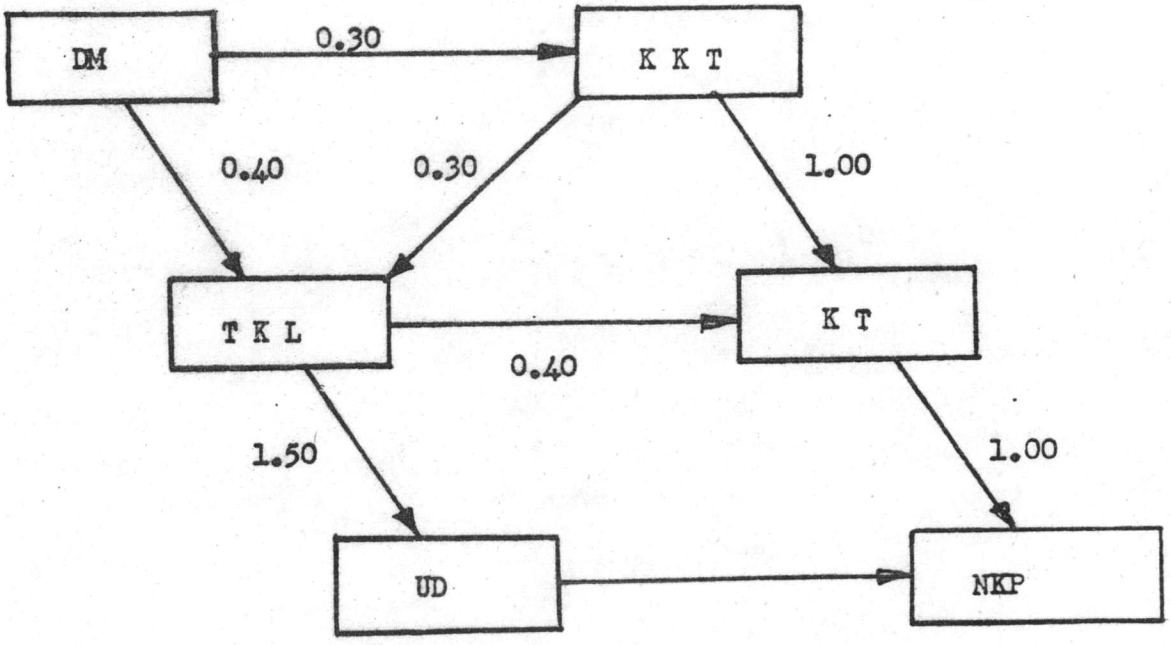


ซึ่ง ① คือ จุดเริ่มต้น (Starting point) และ ⑥ คือจุดสุดท้าย (Ending point)

ซึ่ง ถ้าหากว่าเราใส่เวลาตามช่องจากตำบลต่างแล้วก็จะกลายเป็น PERT network ไป (ดังรูป)



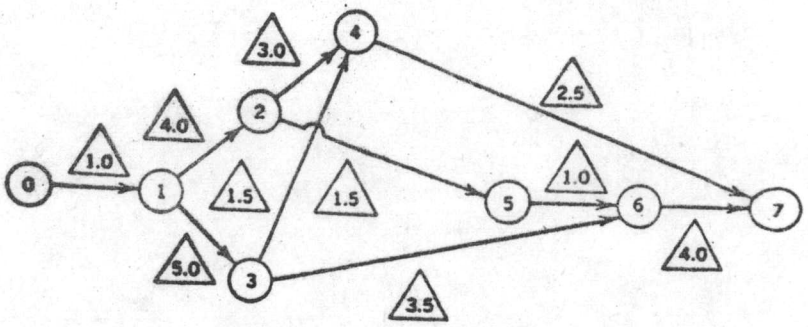
ตัวอย่าง เช่นการวางแผนการแจกจ่ายสิ่งของพัสดุพลาธิการ จากฐานบินดอนเมือง ไปยังโคราช, บน.2, นครพนม, อุดร, บน. 4 ฯลฯ เหล่านี้เป็นต้น ซึ่งนายทหารเสนาธิการ ฝ่ายส่งกำลังบำรุง อาจจะวางแผนโดยใช้ PERT System ได้ดังต่อไปนี้



ซึ่งเมื่อเราใส่เวลาบินจากตำบลต่าง ๆ แล้วจะเป็นไปในลักษณะตามรูป ซึ่งเราจะมาหาคำว่าเราจะบินจากสนามบินดอนเมือง (จุดต้นทาง) ไปสู่สนามบินนครพนม (จุดปลายทาง) นั้น โดยบินจากดอนเมือง ถึง โคกกระเทียม ไป โคราช - นครพนม หรือดอนเมือง ไปตาคลี ไปอุดร - นครพนม หรือดอนเมือง โคกกระเทียม ไปตาคลี - โคราช ไปนครพนม จึงจะดีที่สุด ฯลฯ เหล่านี้ เป็นต้น ดังนั้นเทคนิคในการใช้ PERT System จึงเป็นขั้นในการวางแผนที่จะแจกจ่ายสิ่งของ, สินค้า หรือการดำเนินการของเหตุการณ์ใด ๆ ก็ได้ ซึ่งจะมีประสิทธิภาพมากที่สุด

ก. การวิเคราะห์ระบบ (PERT Analysis)

สมมุติว่าเรามี PERT Network ของระบบงานอย่างหนึ่ง เป็นไปตามรูป



รูปแสดง PERT network

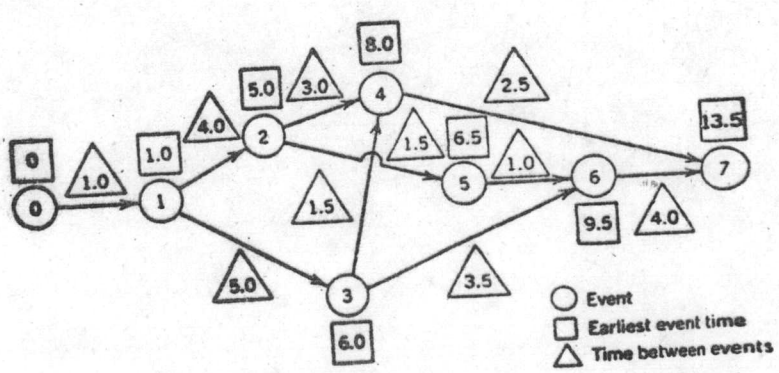
คือมี Activity ต่าง ๆ ตามรูป และเริ่มจาก และ ตามลำดับ

เครื่องหมาย คือ Event ต่าง ๆ

คือ Earliest event time

คือ Time between events

เราจะได้ PERT Network ที่สมบูรณ์ (ดังรูป)



รูปแสดง PERT network—earliest event 'allowable) time T_E

a) การหา Expected time: ในระบบของ PERT จะต้องมีการหา Epected time เพราะจะต้องนำ Expected time ไปหาค่า ของ Earliest time(T_E) และ Latest time (T_L) ต่อไป

ให้ t_e = Expected time

a = คือเวลาที่สั้นที่สุดโดยไม่มีอุปสรรค (most optimistic)

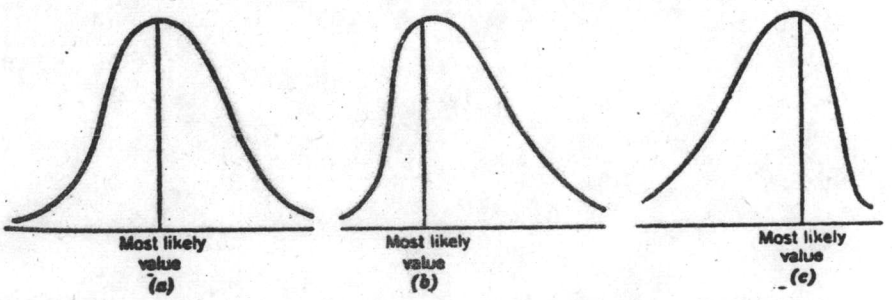
b = คือเวลาที่นานที่สุดเนื่องจากมีอุปสรรค (most pessimistic)

m = คือเวลาที่กะไว้ว่าจะเสร็จตามปกติ (most likely time)

เราจะได้ Model ของ T_e ดังนี้

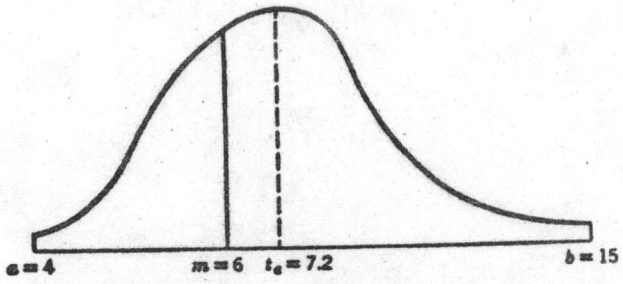
$$T_e = \frac{a + 4m + b}{6}$$

ค่าของ most likely value อาจจะวัดได้จากขนาดของการกระจายความถี่ออกไปเป็นรูปโค้งที่มีความเบ้ (Skewness) แตกต่างกัน เช่น Normal Distribution Curve, Beta distribution ฯลฯ เป็นต้น (ดูรูป)

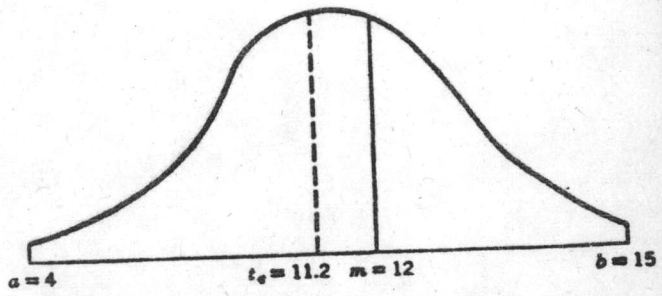


a) Normal bell shaped curve b and c Beta distribution (Unsymmetrical in one direction)

ส่วนรูปต่อไป แสดงให้เห็นถึงค่าต่าง ๆ a, b, m และ t_e จาก Beta และ Normal distribution (กูรูป)



รูปแสดง Beta distribution—t_e to the right of most likely time due to the time factor m.



รูปแสดง Beta distribution—t_e to the left of most likely time due to the time factor m.

b) การหา Earliest และ Latest event time โดยวิธีการดังนี้

- Earliest event time ของ event ใด ๆ เท่ากับ earliest event time ของ event ก่อน + Time between event เช่น

T_E ของ ② = 1.0 + 4.0 = 5.0

T_E ของ ④ = 5.0 + 3.0 = 8.0

แต่ถ้า Event อันนั้นมี Activity 2 กรณี จะต้องพิจารณาว่า Activity อันไหนมีค่ามากที่สุด เช่น

event 4, 6, 7 เป็นต้น

T_E ของ ④ มี 2 กรณี คือ 5.0 + 3.0 = 8.0

กับ 6.0 + 1.5 = 7.5

∴ เราเลือก 8.0 (มีค่ามากที่สุด)

T_E ของ ⑥ มี 2 กรณี คือ 6.5 + 1.0 = 7.5

กับ 6.0 + 3.5 = 9.5

∴ เราเลือก 9.5 (มีค่ามากที่สุด)

T_E ของ ⑦ มี 2 กรณี คือ 8.0 + 2.5 = 10.5

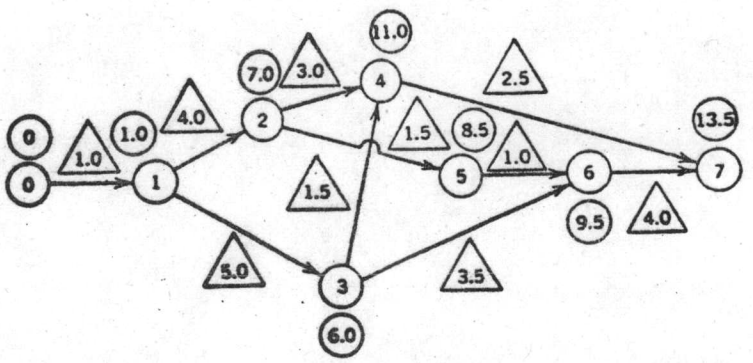
กับ 9.5 + 4.0 = 13.5

∴ เราเลือก 13.5 (มีค่ามากที่สุด)

- ส่วนการหา Latest Event time นั้น เราพิจารณา ดังนี้ .-

คือการเลือกเวลาย้อนกลับทางเดิมจากการที่เราเลือก T_E ไว้แล้ว โดยคิดเหมือนกันแต่คราวนี้เอาเวลา Time between event ไปลบออก ถ้าหากว่ามี 2 กรณี ให้คิดเลือกเอาเวลาที่มีค่าน้อยที่สุด (คิดตรงข้ามกับ T_E นั่นเอง)

เช่น เราเริ่มจาก Event ⑦ กลับย้อนลูกศรไปทางเดิมก็จะได้ใหม่ดังนี้ (ดูรูป)



รูปแสดง PERT network—Latest Event time(T_L)

c) การหา Critical Path เมื่อเราทราบค่าต่าง ๆ ทั้งหมดแล้ว (t_e , T_E, T_L) เราก็ทราบว่าเราควรจะเลือกงานทางใดที่จะปฏิบัติโดยพิจารณาจาก

- Event ที่มีค่าของ $T_E = T_L$ หรือ

$S = T_L - T_E = 0$ (Slack Variable) นั่นเอง

- ระยะทางที่ยาวที่สุด

ซึ่งเราอาจจะนำไปทำเป็นตารางเพื่อแสดงค่าต่าง ๆ และหา Slack (S) ได้ดังนี้

PRECEDING EVENT	EVENT	t_e	T_L	T_E	SLACK T_L-T_E
-	0	0	0	0	0
0	1	1.0	1.0	1.0	0
1	2	4.0	7.0	5.0	2.0
1	3	5.0	6.0	6.0	0
2	4	3.0	11.0	8.0	3.0
2	5	1.5	8.5	6.5	2.0
3	4	1.5	11.0	8.0	3.0
3	6	3.5	9.5	9.5	0
4	7	2.5	13.5	13.5	0
5	6	1.0	9.5	9.5	0
6	7	4.0	13.5	13.5	0

ในบางครั้ง เราอาจจะหาค่าของ T_E และ T_L อย่างยุ่งยากถ้าหากว่ามีเหตุการณ์ (Event) มาก ๆ ด้วยกัน และบางครั้ง Event ต่าง ๆ จะสลับสับสนกันไปหมด ดังนั้น อาจจะทำให้นายทหารฝ่ายเสนาธิการด้านการส่งกำลังบำรุง ต้องประสบกับความยุ่งยากในการที่จะคิดคำนวณ หาค่า T_E และ T_L เพื่อหา Critical Path ต่อไป จึงจำต้องอาศัย เครื่องคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยทำการคำนวณหาค่า T_E และ T_L ให้จะทำให้งานสำเร็จลงอย่างง่ายดาย ทำให้การวางแผนของฝ่ายเสนาธิการ มีความง่ายเข้า เป็นการช่วยแก้ปัญหาของฝ่ายเสนาธิการด้านนี้ นั่นเอง

ข. การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์ระบบ PERT (Computer Model for PERT Network Analysis)[72]

a) การหาค่า T_E (Earliest event time) จาก Flow Diagram for Determining TE's in a Network (IP = Immediate Predecessor)

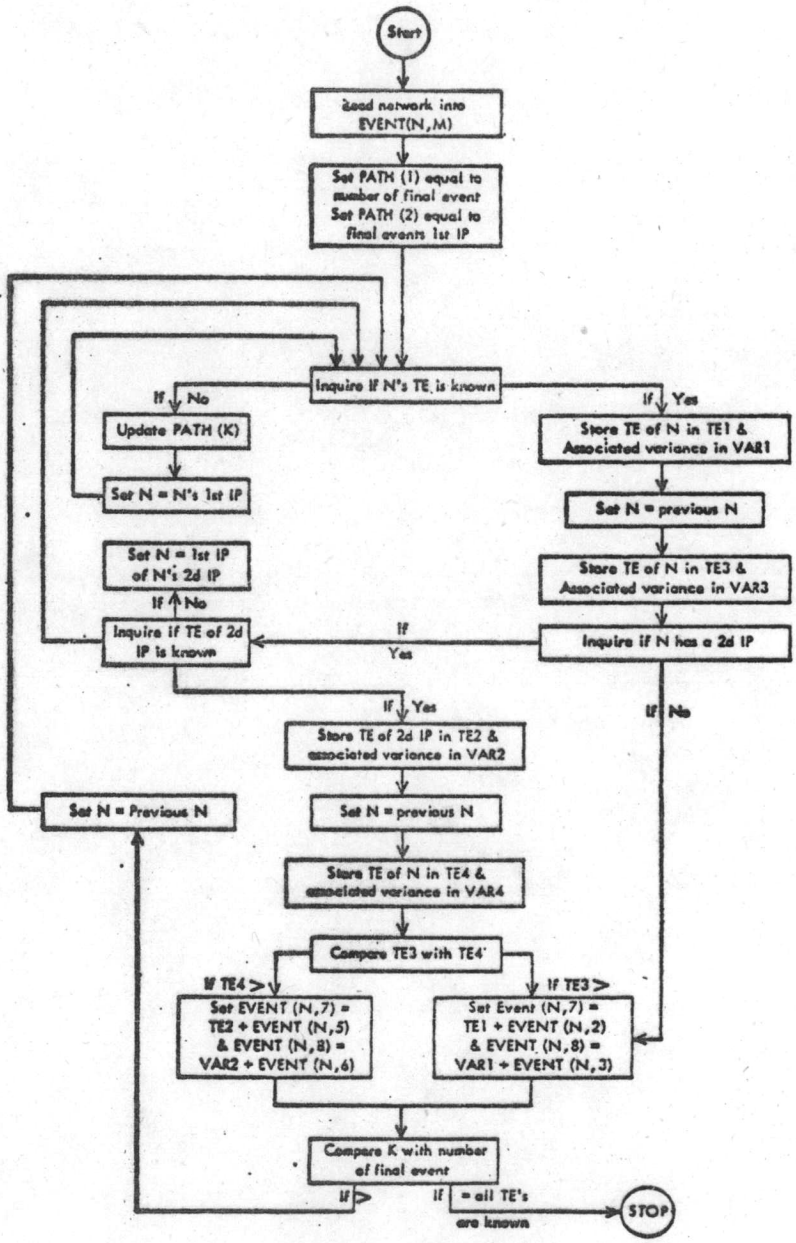
(ดูรูป)

---

72. Ibid, P. 299

ภาค Flow Diagram for Determining TE's in a Network

(IP = Immediate Predecessor) ภาคผนวก



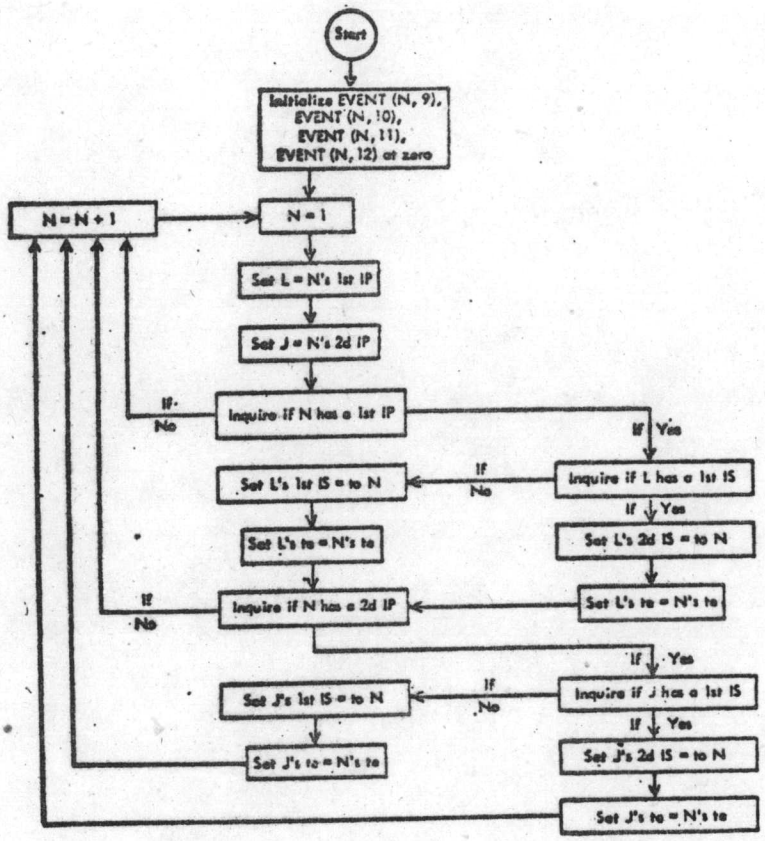
เราสามารถเขียน FORTRAN Program เพื่อคำนวณและ Sorting หาค่าของ T_E สำหรับ event ใด ๆ ได้คือ

Program Segment for Calculating and Storing TE's for All Events

```
      DIMENSION EVENT (100.20), PATH (100), J(100), E(100)
      NTOTAL = 0.0
100   READ (5,1) NUMBER, (EVENT (NUMBER,N), N=1,8)
  1   FORMAT (16,8F6.1)
      NTOTAL = NTOTAL + 1
      IF (NUMBER - 999) 100,2,2
2     NTOTAL = NTOTAL - 1
      K = 1
      PATH (K) = 1.0
      N=EVENT (1,1)
3     IF (EVENT(N,7))4,4,5
4     K=K+1
      PATH (K) =EVENT (N,1)
      N=EVENT (N,1)
      GO TO 3
5     TE1=EVENT (N,7)
      VAR1=EVENT (N,8)
      K=K-1
      N=PATH (K)
      TE3=TE1+EVENT(N,2)
      VAR3=VAR1 + EVENT (N,2)
      IF(EVENT(N,4))6,6,7
```

```
6   EVENT(N,7)=TE1+EVENT(N,2)
    EVENT(N,8)=VAR1+EVENT(N,3)
    GO TO 11
7   K=K+1
    PATH(K)=EVENT (N,4)
    N=EVENT (N,4)
    IF (EVENT(N,7))4,4,8
8   TE2=EVENT (N,7)
    VAR2=EVENT(N,8)
    K=K-1
    N=PATH(K)
    TE4=TE2+EVENT(N,5)
    VAR4=VAR2+EVENT(N,6)
    IF(TE3-TE4)9,9,10
9   EVENT(N,7)=TE2+EVENT(N,5)
    EVENT(N,8)=VAR2+EVENT(N,6)
    GO TO 11
10  EVENT(N,7)=TE1+EVENT(N,2)
    EVENT(N,8)=VAR1+EVENT(N,3)
11  IF(K-1)13,13,12
12  K=K-1
    N=PATH(K)
    GO TO 3
13  CONTINUE
```

ส่วนรูปต่อไปแสดงให้เห็นถึง Flow diagram for Recording Identity of Immediate Successor (IS) Events (ดังรูป)



และ FORTRAN Program ของการคำนวณส่วน Slack จะเขียนได้ดังนี้

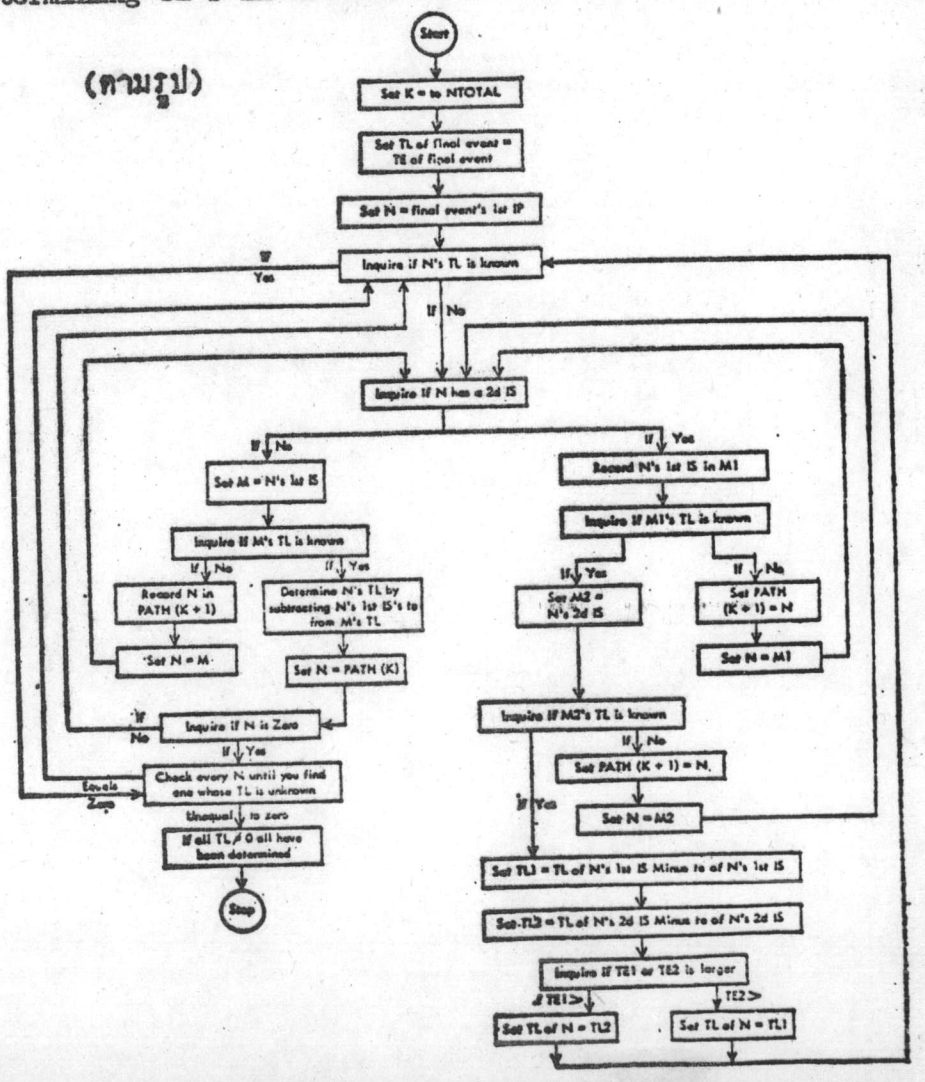
```
      DO 39 N =1,NTOTAL
39    EVENT(N,14) = EVENT(N,13)-EVENT(N,7)
```

```
      DO14N=1,NTOTAL
      EVENT(N,9)=0.0
      EVENT(N,10)=0.0
      EVENT(N,11)=0.0
14    EVENT(N,12)=0.0
      DO22N=1,NTOTAL
      L=EVENT(N,1)
      J=EVENT(N,4)
      IF(L)22,22,15
15    IF(EVENT(L,9))16,16,17
16    EVENT(L,9)=N
      EVENT(L,10)=EVENT(N,2)
      GO TO 18
17    EVENT(L,11)=N
      EVENT(L,12)=EVENT(N,2)
18    IF(J)22,22,19
19    IF(EVENT(J,9)20,20,21
20    EVENT(J,9)=N
      EVENT(J,10)=EVENT(N,5)
      GO TO 22
21    EVENT(J,11)=N
      EVENT(J,12)=EVENT(N,5)
22    CONTINUE
      DO40M=1,NTOTAL
40    E(M)=EVENT(M,7)
      DO43L=1,NTOTAL
```

```
      A=E(1)
      K=1
      DO42M=2,NTOTAL
      IF(E(M)-A)41,42,42
41    A=E(M)
      K =M
42    CONTINUE
      J(L)=K
43    E(K)=9999.9
```

b) การคำนวณหาค่า T_L (Latest Event time) เรามาพิจารณาได้ดังนี้

Flow diagram for determining TL's in Network (ตามรูป)



และเราสามารถเขียน FORTRAN Program เพื่อคำนวณและ Sorting หาค่า T_L ณ เหตุการณ์ใด ๆ ได้ดังต่อไปนี้

Program Segment for Calculating TL's of Each Event

```
      K=NTOTAL
      EVENT(1,13)=EVENT(1,7)
      N=EVENT(1,1)
23    IF(EVENT(N,13))24,24,29
24    IF(EVENT(N,11))25,25,31
25    M=EVENT(N,9)
      IF(EVENT(M,13))26,26,27
26    K=K+1
      PATH(K)=N
      N=M
      GO TO 24
27    EVENT(N,13)=EVENT(M,13)-EVENT(N,10)
28    N=PATH(K)
      IF(N)29,29,23
29    DO 30  N9=1,NTOTAL
      N=N9
      IF(EVENT(N,13))24,24,30
30    CONTINUE
      GO TO 38
31    M1=EVENT(N,9)
      IF(EVENT(M1,13))32,32,33
32    K=K+1
      PATH(K)=N
```

```
      N=M1
      GO TO 24
   33 M2=EVENT(N,11)
      IF (EVENT(M2,13))34,34,35
   34 K=K+1
      PATH(K)=N
      N=M2
      GO TO 24
   35 TL1=EVENT(M1,13)-EVENT(N,10)
      TL2=EVENT(M2,13)-EVENT(N,12)
      IF(TL1-TL2)36,36,37
   36 EVENT(N,13)=TL1
      GO TO 28
   37 EVENT(N,13)=TL2
      GO TO 28
   38 CONTINUE
```

c) โปรแกรมรวมการคำนวณหา T_E, T_L และ Slack ของ PERT System ใด ๆ ดังต่อไปนี้

```
      DIMENSION EVENT(100,20),PATH(100),E(100),J(100)
      DO 600 K=1,100
  600 PATH(K)=0.
      NTOTAL=0.
  100 READ(5,1)NUMBER,(EVENT(NUMBER,N),N=1,8)
    1 FORMAT(I6,8F6.0)
      NTOTAL=NTOTAL+1
```

```
      IF(NUMBER-999)100,2,2
2     NTOTAL=NTOTAL-1
      K=1
      PATH(K)=1.
      K=K+1
      PATH(K)=EVENT(1,1)
      N=EVENT(1,1)
3     IF(EVENT(N,7))4,4,5
4     K=K+1
      PATH(K)=EVENT(N,1)
      N=EVENT(N,1)
      GO TO 3
5     TE1=EVENT(N,7)
      VAR1=EVENT(N,8)
      K=K-1
      N=PATH(K)
      TE3=TE1+EVENT(N,2)
      VAR3=VAR1+EVENT(N,3)
      IF(EVENT(N,4)6,6,7
6     EVENT(N,7)=TE1+EVENT(N,2)
      EVENT(N,8)=VAR1+EVENT(N,3)
      GO TO 11
7     K=K+1
      PATH(K)=EVENT(N,4)
      N=EVENT(N,4)
      IF(EVENT(N,7))4,4,8
```

```
 8    TE2=EVENT(N,7)
      VAR2=EVENT(N,8)
      K=K-1
      N=PATH(K)
      TE4=TE2+EVENT(N,5)
      VAR4=VAR2+EVENT(N,6)
      IF(TE3-TE4)9,9,10
 9    EVENT(N,7)=TE2+EVENT(N,5)
      EVENT(N,8)=VAR2+EVENT(N,6)
      GO TO 11
10    EVENT(N,7)=TE1+EVENT(N,2)
      EVENT(N,8)=VAR1+EVENT(N,3)
11    IF(K-1)13,13,12
12    K=K-1
      N=PATH(K)
      GO TO 3
13    CONTINUE
      DO 14 N=1,NTOTAL
      EVENT(N,9)=0
      EVENT(N,10)=0
      EVENT(N,11)=0
      EVENT(N,12)=0
14    EVENT(N,13)=0
      DO 22 N=1,NTOTAL
      L=EVENT(N,1)
      J1=EVENT(N,4)
```

```
      IF(L)22,22,15
15    IF(EVENT(L,9))16,16,17
16    EVENT(L,9)=N
      EVENT(L,10)=EVENT(N,2)
      GO TO 18
17    EVENT(L,11)=N
      EVENT(L,12)=EVENT(N,2)
18    IF(J1)22,22,19
19    IF(EVENT(J1,9)20,20,21
20    EVENT(J1,9)=N
      EVENT(J1,10)=EVENT(N,5)
      GO TO 22
21    EVENT(J1,11)=N
      EVENT(J1,12)=EVENT(N,5)
22    CONTINUE
      K=NTOTAL
      EVENT(1,13)=EVENT(1,7)
      N=EVENT(1,1)
23    IF(EVENT(N,13))24,24,29
24    IF(EVENT(N,11))25,25,31
25    M=EVENT(N,9)
      IF(EVENT(M,13))26,26,27
26    K=K+1
      PATH(K)=N
      N=M
      GO TO 24
```

```
27    EVENT(N,13)=EVENT(M,13)-EVENT(N,10)
28    N=PATH(K)
      IF(N)29,29,23
29    DO 30 N9=1,NTOTAL
      N=N9
      IF(EVENT(N,13))24,24,30
30    CONTINUE
      GO TO 38
31    M1=EVENT(N,9)
      IF(EVENT(M1,13))32,32,33
32    K=K+1
      PATH(K)=N
      N=M1
      GO TO 24
33    M2=EVENT(N,11)
      IF(EVENT(M2,13))34,34,35
34    K=K+1
      PATH(K)=N
      N=M2
      GO TO 24
35    TL1=EVENT(M1,13)-EVENT(N,10)
      TL2=EVENT(M2,13)-EVENT(N,12)
      IF(TL1-TL2)36,36,37
36    EVENT(N,13)=TL1
      GO TO 28
37    EVENT(N,13)=TL2
```

```
      GO TO 28
38    CONTINUE
      DO 39 N=1,NTOTAL
39    EVENT(N,14)=EVENT(N,13)-EVENT(N,7)
      DO 40 M=1,NTOTAL
40    E(M)=EVENT(M,7)
      DO 43 L=1,NTOTAL
      A=E(1)
      K=1
      DO 42 M=2,NTOTAL
      IF(E(M)-A)41,42,42
41    A=E(M)
      K=M
42    CONTINUE
      J(L)=K
43    E(K)=9999.9
      WRITE(6,44)
44    FORMAT(1H1,9HEVENT NO.,7x,2HTE,7x,5HSLACK,7x,8HVARIANCE)
      DO 45.I=1,NTOTAL
      N=J(L)
45    WRITE(6,46)N,EVENT(N,7),EVENT(N,14),EVENT(N,8)
46    FORMAT(1H,2x,13,8x,F6.1,4x,F6.1,7x,F6.1)
      STOP
      END
```

เราจะได้ผลออกมาเป็นดังนี้ .-

3	8.	32.	21.	5.	36.	12.	0.	0.
7	4.	9.	6.	9.	12.	9.	0.	0.
4	2.	21.	18.	9.	4.	2.	0.	0.
2	6.	8.	6.	3.	20.	12.	0.	0.
5	0.	0.	0.	0.	0.	0.	18.	11.
8	0.	0	0.	0.	0.	0.	10.	9.
6	5.	12.	8.	0.	0.	0.	0.	0.
1	4.	7.	5.	7.	13.	8.	0.	0.
9	2.	6.	5.	8.	41.	28.	0.	0.
999	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.

4.5.8 ปัญหาในด้านการขนส่ง (Transportation Problem)

ซึ่งเป็นเสมือนหนึ่งการสรุปรวมข้อตกลงใจทั้งหมดที่กล่าวมาแล้ว ข้อตกลงใจของการผลิต และการแจกจ่ายซึ่งได้บอกถึงว่าจะต้องวางแผนการผลิตและการแจกจ่ายอย่างไร สำหรับปัญหาด้านการขนส่งก็เป็นอีกปัญหาหนึ่งที่ฝ่ายเสนาธิการจะต้องวางแผนการขนส่งให้ถึงมือผู้รับได้ตามจำนวนและทันเวลานั้น จะต้องใช้การขนส่งแบบใด ตลอดจนการวางสายการขนส่งหรือการตัดสินใจที่จะต้องวางแผนการขนส่งหรือการสร้างแบบจำลองระบบการขนส่ง (Transportation Model) ขึ้นนั่นเอง

เทคนิคและวิธีการแก้ปัญหาในด้านการขนส่งได้มีหลายวิธีด้วยกัน [73] เช่น

1. Modified distribution method (MODI)
2. Steppingstone method using the Northwest Corner Rule
3. Steppingstone method using the Northwest Corrner Rule and Inspection

---

73. Robert J Thierauf and Richard A. Grosse, Opcit; P. 296

4. The Key Value Method

5. The Simplex method of Linear Programming

6. The Mutually perferred method

ในที่นี้เราจะได้แสดงวิธีแก้ปัญหาด้วยวิธีที่ 5 คือ Simplex Method of Linear Programming ซึ่งเราจะแก้ปัญหาด้วยระบบคอมพิวเตอร์ (Digital Computer) แทน

ก. Linear Programming หรือการจัดโครงการเชิงเส้น คือ การจัดโครงการต่าง ๆ ซึ่งแทนด้วยตัวแปร หรือฟังชั่นที่มีความสัมพันธ์กันเป็นเส้นตรง ซึ่งในการจัดโครงการเชิงเส้นนี้ เราต้องการพฤติภาพที่จะทำให้เกิดค่าสูงสุด (Maximum) หรือค่าต่ำสุด (Minimum) ขึ้นแก่ตัวแปรตัวใดตัวหนึ่งในสัมพันธภาพที่เราพิจารณา เช่น ปัญหาในด้านการขนส่งทางอากาศ (Air Transportation) ที่ฝ่ายเสนาธิการพิจารณากันว่าจะจัดอย่างไรดี จึงจะทำให้บรรทุกสิ่งของจากฐานบินแห่งหนึ่งไปสู่ฐานบินต่าง ๆ ทั่วเมืองไทยอย่างได้ผลที่สุด คือบรรทุกให้มาก แต่ในทำนองเดียวกันก็ต้องพิจารณาค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ว่าจะต้องให้น้อยลงด้วย เช่นการเติมน้ำมันเชื้อเพลิง, ระยะเวลาบินที่ใช้ ตลอดจนแบบของเครื่องบิน ฯลฯ เหล่านี้เป็นต้น หรืออย่างด้านการแพทย์อนามัย เราก็ใช้การจัดโครงการเชิงเส้นแก้ปัญหาได้อาทิ เช่น ในเรื่องของโภชนาการ (Nutrition) เราต้องการจัดอาหารให้มีหน่วยของพลังงาน (Calories) มีค่าสูงสุด แต่ในขณะเดียวกันเราก็ต้องให้ราคาของอาหารทั้งหมดมีค่าต่ำสุดด้วย ฯลฯ เหล่านี้เป็นต้น นอกจากนี้ทางด้านการทหารนั้น เรายังนำโครงการเชิงเส้นมาใช้ในด้านต่าง ๆ มากมาย เช่น การรบทางบก, ทางเรือ, ทางยุทธทางอากาศ, การใช้อาวุธทางอากาศ, การขนส่งทางอากาศ อาทิ เช่น ปัญหาเกี่ยวกับการพิจารณาในเรื่องการขนส่งทางอากาศ เราจะพิจารณาอะไรบ้าง ดังนี้

Example of Different Transport Mission Profiles

Mission	Cargo	Distance (NM)	Runway length (feet) Take-off	Landing
Deploy Troops	Men	300	5,000	5,000
Deploy Equipment	Tons	300	5,000	5,000
Re-deploy Forces	Men & Equipment	50	0	0
Transport Supplies	Tons	75	5,000	2,000
Air Evacuation	Men	200	5,000	5,000

นอกจากนี้เรายังพิจารณาจำนวนของแต่ละอย่างที่ใช้ภายใน ๑ วัน ว่ามีอะไรบ้าง เช่น

Number of Units per day

Mission	Situation		
	Build-up	Re-supply	Phase-out
Deploy Troops	3,000 men	0	2,000 men
Deploy Equipment	4,000 tons	0	3,000 tons
Re-deploy Forces	0	1,500 tons	0
Transport Supplies	600 tons	600 tons	600 tons

จากตัวอย่างที่ยกมานี้เราสามารถจะ Set เป็นรูปสมการเส้นตรง (Linear equation) ได้ในลักษณะสมการทั่วไป ดังนี้

Mission	A	B	C
X	300	5000	5000
Y	300	5000	5000
Z	750	5000	2000

เมื่อ A,B, C เป็น Variable ของ Distance, Take off และ Landing[74] ส่วน X, Y, Z เป็น Mission ต่าง ๆ ฯลฯ เหล่านี้เป็นต้น

<u>ตัวอย่าง</u> ในการวางแผนส่งกำลังบำรุงในการยุทธครั้งหนึ่ง ทางฝ่ายเสนาธิการด้านการส่งกำลังบำรุง ต้องการส่งสิ่งอุปกรณ์ต่าง ๆ ไปยังฐานบินต่าง ๆ เพื่อปฏิบัติการรบมีรายละเอียดดังตารางข้างล่างนี้

คลังฐานบิน	กองบินต่าง ๆ							Slack	ความจุของคลังพัสดุ
	1	2	3	4	5	6	7		
คลังพัสดุพลาธิการ	6	7	5	4	8	6	5	0	7,000
ช่างอากาศ	10	5	4	5	4	3	2	0	4,000
ช่างโยธา	9	5	3	6	5	9	4	0	10,000
ความต้องการของแต่ละคลังฐานบิน	1000	2000	4500	4000	2000	3500	3000	1000	21,000

74. เป็นการสมมุติตัวเลข เพื่อความสมจริง ในการสร้างแบบจำลองของระบบการขนส่งเท่านั้น ทั้งด้านปริมาณและราคาต่าง ๆ เป็นตัวเลขสมมุติทั้งสิ้น

จากตารางข้างบนนี้แสดงให้เห็นถึงการวางแผนการขนส่งจากคลังพัสดุของสายงานต่าง ๆ เช่น สายพลาธิการช่างอากาศ และช่างโยธา ทหารอากาศต้องการส่งสิ่งของอุปกรณ์ต่าง ๆ ไปยังคลังฐานบินทั่วกองทัพอากาศ คือ กองบินที่ 1,2,3 ถึง 7 กองบินด้วยกัน ส่วน Slack นั้น เป็นค่าที่เราใส่ในตารางเพื่อความแตกต่างระหว่างความจุ ของคลังพัสดุกับความต้องการของแต่ละคลังฐานบิน ส่วนความจุของคลังพัสดุต่าง ๆ จะมีขนาดตามของหลังสุด สำหรับราคาในการขนส่งนั้นขึ้นอยู่กับความใกล้ ไกลของกองบินที่จะส่ง เช่น ส่งใกล้ก็เสียค่าขนส่งน้อย ถ้าไกลก็มาก เราคิดเป็นราคา/ชิ้น มีหน่วยเป็นบาท ส่วนความต้องการของคลังฐานบินต่าง ๆ จะมีตัวเลขตามแถวล่างสุด ซึ่งในการวางแผนของฝ่ายเสนาธิการ ก็คือ เราจะส่งสิ่งของต่าง ๆ เหล่านั้น ไปโดยให้มีค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด

จากตารางดังกล่าวข้างบนนั้น เราสามารถจะมาเขียนในรูปทั่ว ๆ ไป เพื่อเราจะใช้ Simplex method แก้สมการเส้นตรงตามที่เราจะ set จากตารางได้โดย (ดูรูป)

คลังฐานบิน	A	B	C	D	E	F	G	Slack	ความจุของคลังพัสดุ
คลังพัสดุ									
R	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_{22}	7,000
S	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{14}	X_{23}	4,000
T	X_{15}	X_{16}	X_{17}	X_{18}	X_{19}	X_{20}	X_{21}	X_{24}	10,000
ความต้องการของแต่ละคลังฐานบิน	1000	2000	4500	4000	2000	3500	3000	1000	21,000

ให้ X_1 แทนปริมาณที่จะส่งจาก R ไป A (คือพัสดุสายพลาธิการไปยังกองบิน 1)

X_2 แทนปริมาณที่จะส่งจาก R ไป B (คือพัสดุสายพลาธิการไปยังกองบิน 2)

ในทำนองเดียวกัน

X_{20} ก็คือปริมาณที่จะส่งจาก T ไป F (คือพัสดุสายช่างโยธาไปยังกองบิน 6)

ฯลฯ เหล่านี้เป็นต้น

ส่วน X_{22} แทน Slack ของคลังพัสดุสายพลาธิการ (R)

X_{23} แทน Slack ของคลังพัสดุสายช่างอากาศ (S)

และ X_{24} แทน Slack ของคลังพัสดุสายช่างโยธา (T)

ดังนั้นเราสามารถ Set สมการเส้นตรงได้ดังต่อไปนี้ .-

<u>สมการที่ 1</u>

$$X_1 + 0X_2 + 0X_3 + 0X_4 + 0X_5 + 0X_6 + 0X_7 + 0X_8 + 0X_9 + 0X_{10}$$
$$+ 0X_{11} + 0X_{12} + 0X_{13} + 0X_{14} + X_{15} + 0X_{16} + 0X_{17} + 0X_{18}$$
$$+ 0X_{19} + 0X_{20} + 0X_{21} + 0X_{22} + 0X_{23} + 0X_{24} + X_{25} + 0X_{26}$$
$$+ 0X_{27} + 0X_{28} + 0X_{29} + 0X_{30} + 0X_{31} = 1000$$

<u>สมการที่ 2</u>

$$0X_1 + X_2 + 0X_3 + 0X_4 + 0X_5 + 0X_6 + 0X_7 + 0X_8 + 0X_9 + 0X_{10} + 0X_{11}$$
$$+ 0X_{12} + 0X_{13} + 0X_{14} + 0X_{15} + X_{16} + 0X_{17} + 0X_{18} + 0X_{19} + 0X_{20}$$
$$+ 0X_{21} + 0X_{22} + 0X_{23} + 0X_{24} + 0X_{25} + 0X_{26} + 0X_{27} + 0X_{28} + 0X_{29}$$
$$+ 0X_{30} + 0X_{31} = 2000$$

ในทำนองเดียวกันเราจะได้สมการที่ 3,4,5,6,7 เป็น

$$\cdots\rightarrow X_3 \cdots\rightarrow X_{10} \cdots\rightarrow X_{17} \cdots\rightarrow X_{27} \cdots\cdots = 4,500$$

$$\cdots\rightarrow X_4 \cdots\rightarrow X_{11} \cdots\rightarrow X_{18} \cdots\rightarrow X_{28} \cdots\cdots = 4,000$$

$$\cdots\rightarrow X_5 \cdots\rightarrow X_{12} \cdots\rightarrow X_{19} \cdots\rightarrow X_{29} \cdots\cdots = 2,000$$

$$\cdots\rightarrow X_6 \cdots\rightarrow X_{13} \cdots\rightarrow X_{20} \cdots\rightarrow X_{30} \cdots\cdots = 3,500$$

$$\cdots\rightarrow X_7 \cdots\rightarrow X_{14} \cdots\rightarrow X_{21} \cdots\rightarrow X_{31} = 3,000$$

และเราจะได้สมการที่ 8,9,10 เป็น

สมการที่ 8

$$X_1+X_2+X_3+X_4+X_5+X_6+X_7+0X_8+0X_9+0X_{10}+0X_{11}+0X_{12}+0X_{13}+0X_{14}+0X_{15}$$
$$+0X_{16}+0X_{17}+0X_{18}+0X_{19}+0X_{20}+0X_{21}+X_{22}+0X_{23}+0X_{24}+0X_{25}+0X_{26}$$
$$+0X_{27}+0X_{28}+0X_{29}+0X_{30}+0X_{31} = 7000$$

สมการที่ 9

$$\cdots\cdots+X_8+X_9+X_{10}+X_{11}+X_{12}+X_{13}+X_{14}+\cdots\cdots+X_{23} = 4,000$$

สมการที่ 10

$$\cdots\cdots+X_{15}+X_{16}+X_{17}+X_{18}+X_{19}+X_{20}+X_{21}\cdots\cdots+X_{24} = 10,000$$

เราจะเห็นได้ว่าในการ Solve หาค่า Variable ที่มีถึง 31 ตัว โดยแก้จากสมการเส้นตรง (Linear equation) ถึง 10 สมการนั้น เป็นเรื่องที่ทำไม่ใช่ของง่ายนัก จะทำความหนักใจให้กับฝ่ายพลาธิการด้านการส่งกำลังบำรุงมาก ดังนั้นจึงได้นำคอมพิวเตอร์ หรือเครื่องคำนวณอิเลคตรอนิคส์ทั้งชนิด ดิจิตัล และอนาลอกมาช่วยแก้ปัญหาต่อไป

๒. Simplex Method ที่ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ สมมุติว่าเรามี Matrix ของ Linear Programming เป็นดังนี้

X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	Quantity
-4	-5	-9	-11	0	0	0	0
1	1	1	1	1	0	0	15
7	5	3	2	0	1	0	120
3	5	10	15	0	0	1	100

เราจะทำการ Solve โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้ FORTRAN Program ดังต่อไปนี้ .-

```
C   PROGRAM FINDING OPIMUM SOLUTION BY SIMPLEX METHOD
C   NI, NJ = SIZE OF MATRIX
    DIMENSION A (10,20), RAT(10)
    WRITE (3,10)
    READ (1,11) NI, NJ
    READ (1,12)((A)IX,JX), JX=1, NJ), IX=1,NI)
    DO 20I=1,10
    WRITE(3,30)
    WRITE (3,14)((A(IX,JX),JX=1,NJ)(IX=1,NI)
    WRITE (3,15)
C   TEST OPTIMUM SOLUTION
    K=0
    DO 2 JY = 1, JX
    IF((A(1,JY))-0.) 2,22,22
22  K=K+1
 2  CONTINUE
```

```
      IF (K - JX) 3,23,23
23    STOP
C     FIND ENTERING VARIABLE
3     X= A(1,2)
      DO 1 KX = 2, JX
      IF((X)-(A(1,KX))) 1,21,21
21    X = A (1,KX)
      M = KX
1     CONTINUE
C     FIND AND TEST RATIO
      DO 4 KC = 1,IX
      RAT (KC) = (A(KC,1))/(A(KC,M))
      IF ((RAT(KC))-0.)24,24,4
24    RAT (KC) = 5000.
4     CONTINUE
C     FIND MINIMUM RATIO
      Y = RAT(1)
      DO 5 KD = 1,IX
      IF((Y)-RAT(KD))) 5,25,25
25    Y = RAT (KD)
      N = KD
5     CONTINUE
C     MOVE OUT VARIABLE
      B = A (N,M)
      DO 6 KM = 1, JX
6     A(N,KM) = (A(N,KM))/(B)
```

```
C   CHANGE BASIS
    DO 7 MX = 1, IX
    IF(MX-N) 27,7,27
27  C=A(MX,N)
    DO 7 NX = 1,JX
    A (MX,NX)= A(MX,NX) - (C) * (A(N,NX))
 7  CONTINUE
20  CONTINUE
10  FORMAT (///53X,7HTABULAR,3X,14, HREPRESENTATION,///)
11  FORMAT (2 I 3)
12  FORMAT (8 F 7.1)
14  FORMAT (/33X,8F 8.2)
15  FORMAT (///)
30  FORMAT (33X, 8HCUR.VAL.,5X,2HX1,6X,2HX2,6X,2HX3,
    6X, 2HX4,6X, 2HX5,6X,2HX6,6X,2HX7)
    END
```

ซึ่งผลที่ได้ (Output) จะออกมาเป็นดังนี้

TABULAR REPRESENTATION

CUR.VAL	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
0.0	-4.00	-5.00	-9.00	-11.00	0.00	0.00	0.00
15.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00
120.0	7.00	5.00	3.00	2.00	0.00	1.00	0.00
100.0	3.00	5.00	10.00	15.00	0.00	0.00	1.00

CUR.VAL	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
73.33	-1.80	-1.33	-1.67	0.00	0.00	0.00	0.00
8.33	0.80	0.67	0.33	0.00	1.00	0.00	-0.07
106.67	6.60	4.33	1.67	0.00	0.00	1.00	-0.13
6.67	0.20	0.33	0.67	1.00	0.00	0.00	0.07

CUR.VAL	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
92.08	0.0	0.17	-0.92	0.00	2.25	0.00	0.58
10.42	1.00	0.83	0.42	0.00	1.25	0.00	-0.08
37.92	0.00	-1.17	-1.08	0.00	-8.25	1.00	0.42
4.58	0.00	0.17	0.58	1.00	-0.25	0.00	0.08

CUR.VAL	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
99.29	0.00	0.43	0.00	1.57	1.86	0.00	0.71
7.14	1.00	0.71	0.00	-0.71	1.43	0.00	-0.14
46.43	0.00	-0.86	0.00	1.86	-8.71	1.00	0.57
7.86	0.00	0.29	1.00	1.71	-0.43	0.00	0.14

ซึ่งเราจะเห็นได้ว่าเครื่องคำนวนอิเลคตรอนิคส์นั้นสามารถช่วยแก้ปัญหาทางด้านระบบการขนส่งได้โดยการวางแผนใช้ Linear Programming ดังรายละเอียดที่กล่าวมาแล้วตั้งแต่ต้น โดยใช้ Simplex Method of Linear Programming ช่วยแก้ปัญหาดังตัวอย่างข้างบนนี้แล้วทุกประการ

4.6 การแก้ปัญหาทางด้านการเงิน (Financial Problem)

4.6.1 กล่าวทั่วไป เป็นที่ทราบกันดีว่า ปัญหาเกี่ยวกับการเงินนั้น เป็นปัญหาที่ค่อนข้างจะยุ่งยากและสลับซับซ้อนมาก เพราะปัญหาเกี่ยวกับการเงินก็คือ ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับตัวเลข นับเป็นจำนวนมาก ๆ นั่นเอง ซึ่งถ้าเป็นบริษัทห้างร้านธรรมดา ก็อาจจะมีเพียงลูกคิดหรือเครื่องคิดเลข (Desk Calculator) ใช้ก็อาจเพียงพอแล้ว แต่ถ้าเป็นองค์การธุรกิจ

ใหญ่ ๆ เช่น กิจการธนาคาร, การบินพาณิชย์ หรือแม้แต่กระทั่งในวงการทหารของเรานี้ การใช้เพียงลูกคิด หรือเครื่องคำนวณแบบตั้งโต๊ะ อาจจะใช้ไม่ได้หรือใช้ได้ไม่เพียงพอกับข้อมูล ที่จะป้อนเข้ามาแล้ว เพราะยิ่งนับวันกองทัพต่าง ๆ ก็ยิ่งขยายตัวใหญ่ขึ้น ปริมาณงานก็เพิ่มตามขึ้นมา อย่างอาทิ เช่น จำนวนเงินงบประมาณของ ทอ. ซึ่งเคยได้รับ ใน พ.ศ. 2480 เป็นวงเงินเพียง 6 ล้านบาท แต่อีก 32 ปี ต่อมา คือในปี พ.ศ. 2512 ได้รับงบประมาณถึง 752 ล้านบาท [78] จึงเป็นการยากที่ผู้บังคับบัญชาชั้นสูง จะบริหารงานด้านการเงินให้มีสมรรถภาพได้ดีทุกงาน

กรมการเงินทหารอากาศ ในฐานะปลัดบัญชี (Comptroller) ของกองทัพอากาศ ไม่แต่จะทำหน้าที่ควบคุมและบริหาร ด้านงบประมาณ การรับ - จ่ายเงิน และการตรวจบัญชีเงินทั้งกองทัพเท่านั้น แต่กรมการเงินทหารอากาศยังต้องเป็นผู้ช่วยผู้บังคับบัญชารวบรวมและวิเคราะห์ผลการดำเนินงานด้านการเงินอีกด้วย งานที่ทำส่วนใหญ่ต้องการทราบผลอย่างรีบด่วน และถูกต้อง เมื่องานมีปริมาณมากก็ต้องใช้เวลาและกำลังคนมากขึ้น ทำให้เกิดปัญหาต่าง ๆ มากมาย อาทิ เช่น การทำงานล่าช้า หรือกำลังพอไม่เพียงพอแม้จะได้เร่งรัดให้ทำงานล่วงเวลาก็ตาม งานก็ยังคั่งค้างอยู่มาก เพราะคนมีขีดความสามารถจำกัด เมื่อทำงานหนัก ก็เกิดความเมื่อยล้า และเป็นสาเหตุให้เกิดความผิดพลาดขึ้น ซึ่งปัญหาต่าง ๆ เหล่านี้จะสามารถแก้ไขได้ โดยใช้เครื่องคำนวณอิเลคตรอนิคส์ เข้าช่วยในการปฏิบัติงาน โดยที่เครื่องคำนวณอิเลคตรอนิคส์ สามารถทำงานตามคำสั่งได้อย่างรวดเร็ว และถูกต้อง นอกจากนั้น ยังสามารถเก็บบันทึก ข้อมูลต่าง ๆ ได้เป็นจำนวนมาก เป็นเวลานาน ๆ และเมื่อมีความต้องการจะเรียกใช้ก็สามารถจะสนองได้ทันที ฯลฯ เหล่านี้เป็นต้น

ด้วยเหตุนี้ กรมการเงินทหารอากาศ ซึ่งมี พล.อ.ต.ประสิทธิ์ ศุกระแพทย์ เป็นเจ้ากรม จึงดำริที่จะนำเครื่องคำนวณอิเลคตรอนิคส์มาใช้ในการดำเนินงานต่าง ๆ เช่น การจัดทำและบริหารงาน งบประมาณ, การเบิกจ่ายเงิน, การบัญชี, สถิติการเงิน, การวิเคราะห์การดำเนินงาน กำลังพล และบัญชีคุมต้นทุนทรัพย์ (Monetary Inventory - Account) ฯลฯ เหล่านี้เป็นต้น

---

78. เอกสารการบรรยายภารกิจของเครื่องคำนวณอิเลคตรอนิคส์ กรมการเงินทหารอากาศ แก่นายทหารผู้ใหญ่ กรมการเงินทหารเรือ, 18 พ.ย. 12

โดยได้จัดตั้งคณะกรรมการขึ้นชุดหนึ่ง ประกอบด้วยข้าราชการ กง.ทอ. เรียกว่า "คณะกรรมการติดตั้งเครื่องคำนวณอิเลคตรอนิคส์" รับไปดำเนินการตั้งแต่กลางปี พ.ศ. 2512 และขณะนี้แผนการดังกล่าวก็ได้บรรลุเป็นผลสำเร็จลงด้วยดี เพราะทำให้ กง.ทอ.มีเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ (Large-Scale Computer) ไว้ใช้ในราชการนับเป็นเครื่องแรกของ กง.ทอ. และของ ทอ. ด้วย

4.6.2 การเตรียมการ

ขั้นของการเตรียมการเป็นขั้นเตรียมตัวปฏิบัติงาน และเป็นธรรมดาของการทำงานใหม่ ๆ ย่อมมีข้อปัญหา และอุปสรรคต่าง ๆ เพราะในระยะแรกเจ้าหน้าที่ของ กง.ทอ.ยังไม่มีใครที่เคยได้รับการศึกษาในเรื่องคอมพิวเตอร์โดยตรง เพียงแต่ผ่านการดูงานบ้าง ศึกษาหลักสูตรสั้น ๆ มาบ้าง ส่วนด้านตลาดของคอมพิวเตอร์ในประเทศไทยก็มีหลายบริษัทด้วยกัน อาทิ เช่น IBM, NCR, UNIVAC และ BURROUGHS ฯลฯ เหล่านี้เป็นต้น จึงต้องศึกษาหาข้อมูลด้านประสิทธิภาพ, การประหยัด และมีตัวแทนเป็นหลักฐานที่เชื่อถือได้ จึงได้วางแผนการติดตั้งเครื่องจักรคำนวณอิเลคตรอนิคส์ เป็นขั้นตอน ไว้ดังต่อไปนี้

ก. การเลือกหาเครื่องจักรที่มีคุณสมบัติตรงตามวัตถุประสงค์ คือ

- จำนวน Core Memory มีมากพอ หากงานเพิ่มมากขึ้นสามารถจะเปลี่ยนเป็นเครื่องใหญ่ได้โดยไม่ต้องเปลี่ยนแปลงระบบงานภายในมากนัก
- สามารถอ่านรหัส จากบัตรได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- สามารถพิมพ์รายงานเป็นตัวเลข หรือตัวอักษรได้ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ
- พิมพ์รายงานในกระดาษได้กว้างพอกับความต้องการ
- มีความรวดเร็วพอสมควร
- มีตัวแทนในประเทศไทย เชื่อถือได้ในด้านการซ่อมบำรุง และฝึกหัดเจ้าหน้าที่จนปฏิบัติงานได้

ปรากฏว่า เครื่องจักรของ บริษัท ไอ บี เอ็ม มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับวัตถุประสงค์มากกว่าบริษัทอื่น ๆ จึงได้เลือกระบบและแบบไว้ใช้งาน ดังนี้ .-

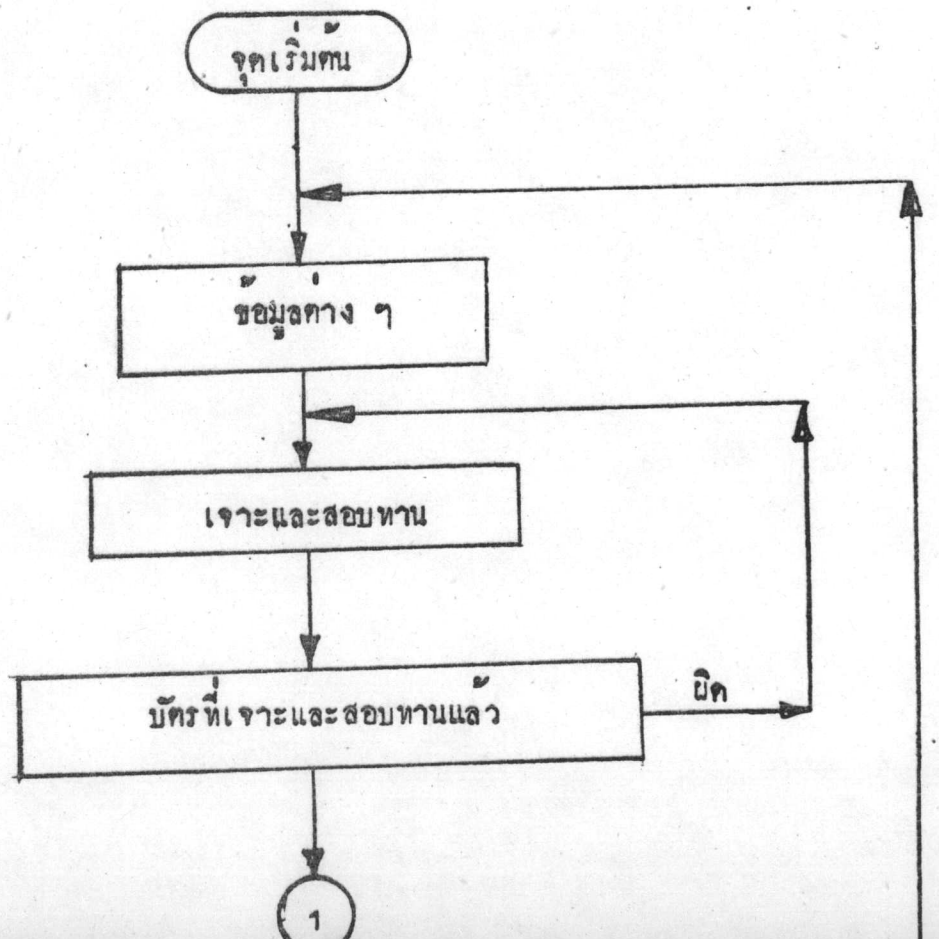
ชุดเครื่องคำนวณ มี

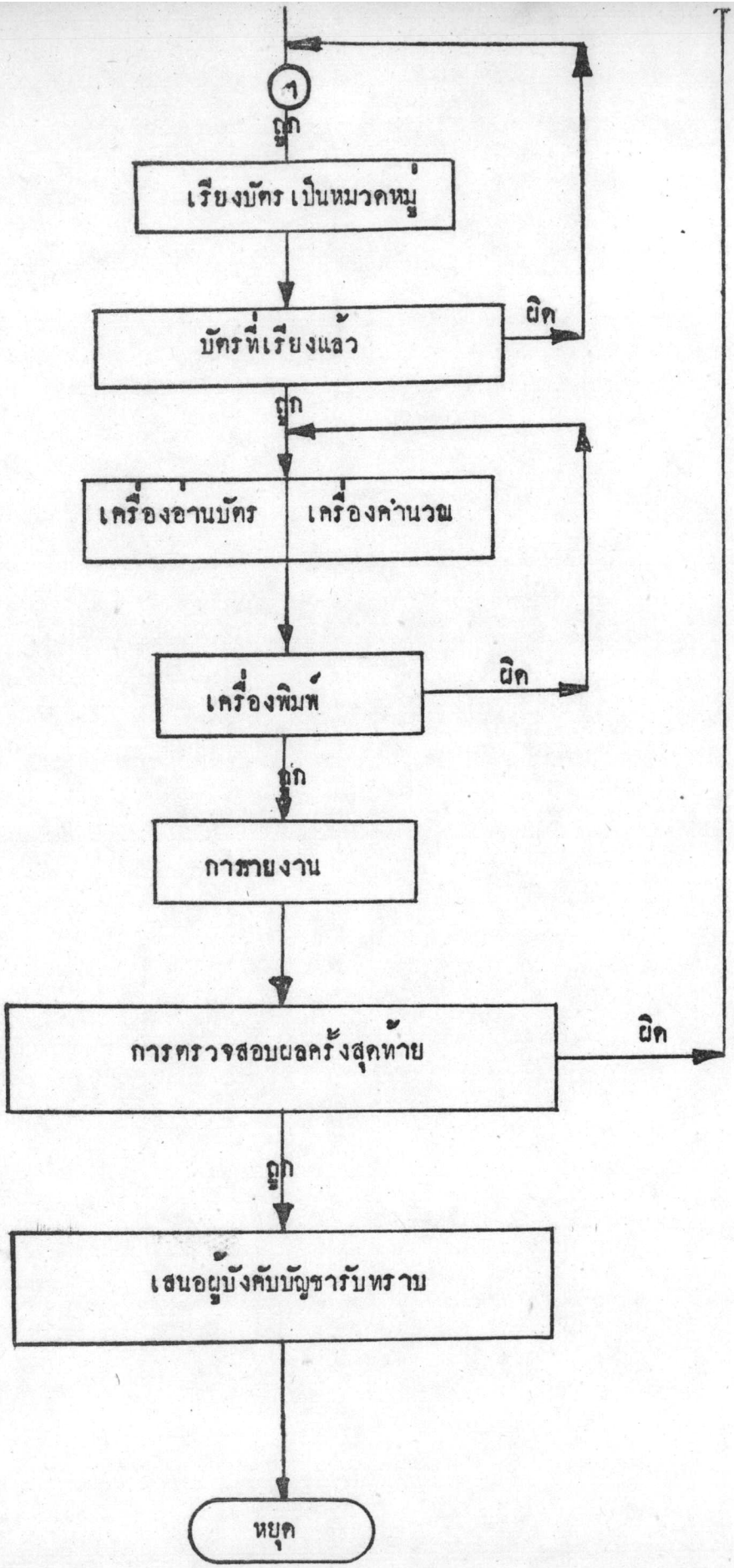
- เครื่อง 2560 A0 1 MFCM	จำนวน 1 เครื่อง
- เครื่อง 2020 DO 2 CPU	" 1 "
- เครื่อง 1403 NO 1 PRINTER	" 1 "

ชุดเครื่องประกอบเครื่องคำนวณ มี

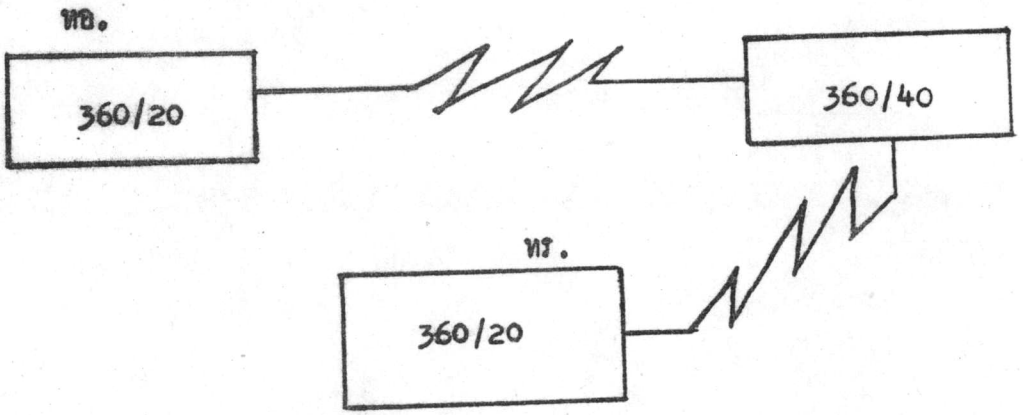
- เครื่อง 29 A 12 KEY PUNCH	ภาษาไทย - อังกฤษ 1 เครื่อง
- เครื่อง 29 A 12 KEY PUNCH	ภาษาอังกฤษ 1 เครื่อง
- เครื่อง 29 A 22 KEY PUNCH	เจาะและพิมพ์หัวบัตร 1 เครื่อง
- เครื่อง 592 VERIFIER	ภาษาไทย - อังกฤษ 1 เครื่อง
- เครื่อง 592 VERIFIER	ภาษาอังกฤษ 1 เครื่อง
- เครื่อง 821 SORTER	1 เครื่อง

ซึ่งมีสายทางเดินของระบบเครื่องจักร ดัง Flow Chart ดังต่อไปนี้




ก
ถูก
เรียงบัตรเป็นหมวดหมู่
บัตรที่เรียงแล้ว
ผิด
ถูก
เครื่องอ่านบัตร
เครื่องคำนวณ
เครื่องพิมพ์
ผิด
ถูก
การรายงาน
การตรวจสอบผลครั้งสุดท้าย
ผิด
ถูก
เสนอผู้บังคับบัญชารับทราบ
หยุด

เครื่องจักรดังกล่าวทั้งหมดข้างต้นนั้น แทบจะเรียกได้ว่าเป็นชุดกระเป๋าหิ้ว (Portable Device) แต่ก็เหมาะสำหรับงานของ กง.ทอ. ในระยะแรก ซึ่งยังมีงานเป็นจำนวนน้อยอยู่ และสามารถเชื่อมต่อ (link) เข้ากับเครื่องของศูนย์กรรมวิธีข้อมูล บก. ทหารสูงสุด ผ่านทาง Communication Control Unit ได้โดยถือว่า ระบบคอมพิวเตอร์ของ ศกม. เป็น Main Computer และของ กง.ทอ. เป็น Small Computer ซึ่งอาจทำงานในระบบ Real Time Computer System ได้ ดังแผนผังข้างล่างนี้



ซึ่งในอนาคต ถ้ามีงานมากขึ้น ก็อาจจะเปลี่ยนจากระบบ 360/20 เป็น 360/25 หรือ 360/40 หรือแบบอื่นใดก็ได้ ที่มีขนาดความจุ (K) มากกว่านี้ อันจะทำให้การดำเนินงานของระบบเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในกองทัพอากาศได้กว้างขวางออกไปมากยิ่งขึ้น

ข. วิธีการจัดหา ซึ่งกระทำได้ทั้งวิธีการซื้อ และการเช่าซื้อ โดยพิจารณาว่า

- ชุดเครื่องคำนวณ (CPU) ทาง กง.ทอ.พิจารณาเห็นว่ามีการเปลี่ยนแปลงแบบและสมรรถภาพบ่อยครั้ง เพราะจำนวนความจุของ Memory เปลี่ยนแปลงได้ และในอนาคต ถ้ามีงานมากขึ้นอาจจะต้องเปลี่ยนระบบและแบบให้ใหญ่ขึ้น จึงเห็นสมควรเช่าไว้ใช้งานจะดีกว่าการซื้อเป็นกรรมสิทธิ์
- ชุดเครื่องจักร ๆ ประกอบเครื่องคำนวณ กง.ทอ. พิจารณาเห็นว่า ควรซื้อไว้เป็นกรรมสิทธิ์ของ ทอ. และทำสัญญา ให้เขามาซ่อมบำรุงเป็นรายปีจะถูกกว่าการเช่าซื้อ เมื่อต้องใช้งานเป็นเวลานาน ๆ ซึ่งเครื่องจักรที่จะซื้อนี้จะใช้ประโยชน์ได้ตลอดไป แม้จะเปลี่ยนขนาดของเครื่องคอมพิวเตอร์ให้ใหญ่ขึ้นก็ตาม

ดังนั้น กง.ทอ. จึงทำรายงานเรียนผู้บังคับบัญชา ถึงความจำเป็น ประโยชน์ในการใช้เครื่องจักรคำนวณแทนระบบทำด้วยมือ (Manual System) และได้ขออนุมัติจัดหาไว้ใช้ในราชการ กง.ทอ. และก็ได้รับการสนับสนุนจากผู้บังคับบัญชาด้วยดี ดังที่เห็นในปัจจุบันนี้แล้ว

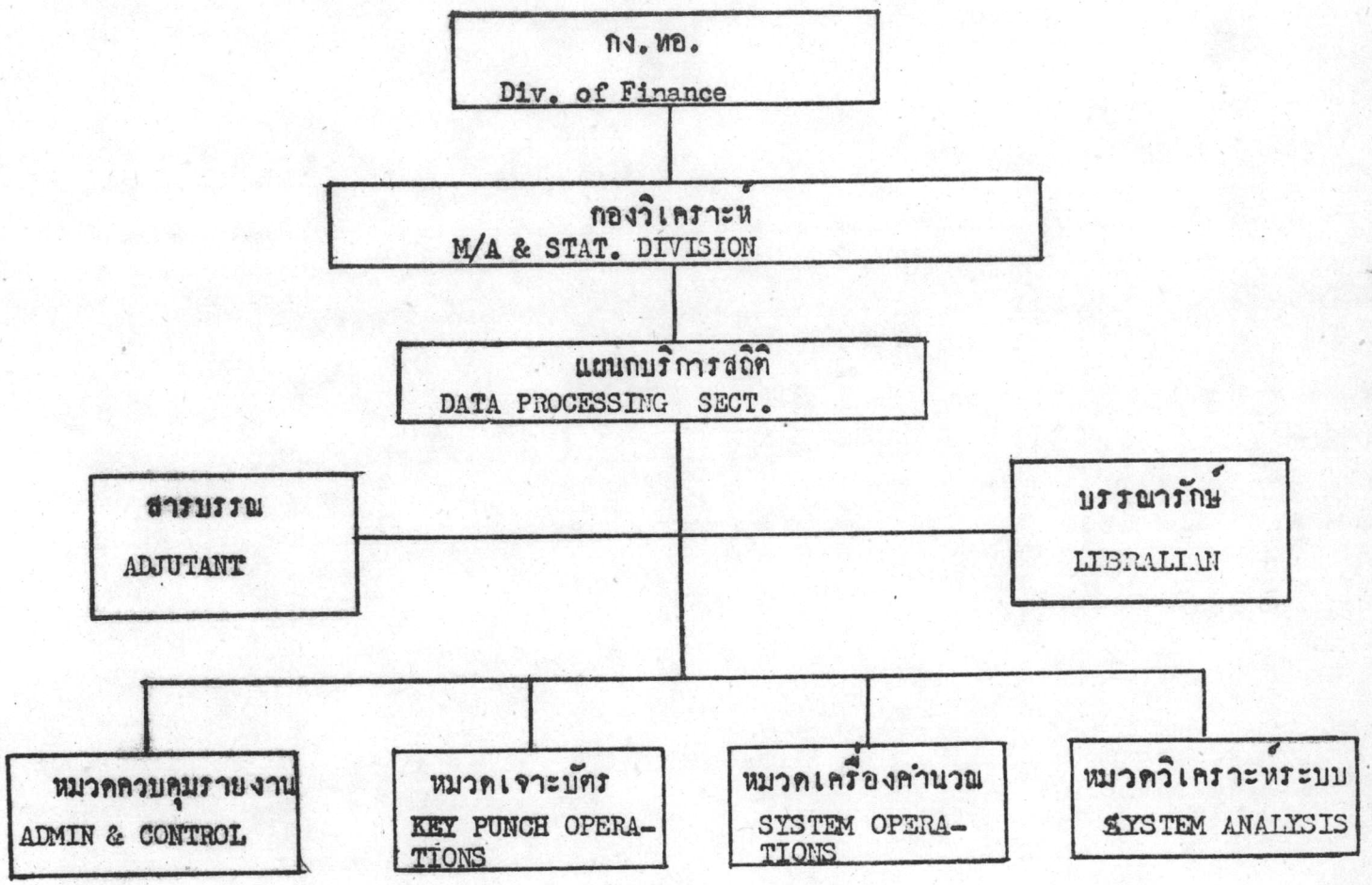
ค. การคัดเลือกเจ้าหน้าที่และส่งไปฝึกอบรม

เมื่อตัดสินใจว่าจะใช้เครื่องจักร ฯ ของบริษัท ไอ บี เอ็ม แล้ว จึงได้ติดต่อกับบริษัท ฯ ในหลักการใหญ่ ๆ รวมทั้งการอบรมเจ้าหน้าที่ ซึ่งจะปฏิบัติงานในหน่วยงานนี้ และได้คัดเลือกเจ้าหน้าที่จากองค์กร ฯ ภายใน กง.ทอ. และ กพ.ทอ. ส่งไปอบรมหลักสูตรที่บริษัท ฯ อบรมให้มี 3 หลักสูตร คือ

- Introduction to Data Processing และ System/360 Reporting Program Generator Model 20 Utility Program เพื่อคัดเลือกบุคคลทำหน้าที่นายทหารประจำโครงการ (Project Officer) และผู้เขียนโปรแกรม (Programmer) ใช้เวลาอบรมประมาณ 2 สัปดาห์
- System/360 Operating System เพื่อคัดเลือกบุคคลทำหน้าที่ใช้เครื่องคำนวณ ใช้เวลาอบรมประมาณ 1 สัปดาห์
- Key Punch Operator เพื่อคัดเลือกบุคคลทำหน้าที่เจาะบัตรและตรวจสอบบัตร ใช้เวลาประมาณ 1 สัปดาห์

ซึ่งในการนี้ ทางทอ. ได้จัดส่งเจ้าหน้าที่ไปอบรมให้มีจำนวนเป็น 2 - 3 เท่าของความจำเป็นใช้กับจำนวนจริง เพื่อคัดเลือกเอาบุคคลที่เหมาะสมไว้ทดแทนบุคคลที่ลาออกไป และหากต้องทำงานติดต่อกันวันละหลายชั่วโมง จะได้จัดผลัดกันเข้าปฏิบัติงาน ในการอบรมเจ้าหน้าที่ นอกจากจะส่งไปให้บริษัท ฯ อบรมให้แล้ว เจ้าหน้าที่ ฯ ได้รับการอบรมกลับมาจะต้องทำการอบรมให้กับเจ้าหน้าที่อีก 2 พวก คือเจ้าหน้าที่กรอกฟอร์มข้อมูลเพื่อเจาะบัตร (Punch Slip) และเจ้าหน้าที่บรรณาธิการ (ตรวจสอบความถูกต้องของฟอร์มข้อมูลก่อนส่งไปเจาะบัตร) ซึ่งงานอบรมขั้นนี้จะทำได้ต่อเมื่อ ได้มีการสำรวจหาข้อมูลต่าง ๆ (Problem Definition) กำหนดสายทางเดินของงาน (System flow chart) และทำการเขียน Program เสร็จเรียบร้อยแล้ว

4.6.3 การกำหนดส่วนราชการและภารกิจของหน่วยงาน : ซึ่งในปัจจุบันหน่วยงานที่มีส่วนรับผิดชอบโดยตรงกับการดำเนินงานระบบเครื่องจักรคำนวณ คือ แผนกบริการสถิติ กองวิเคราะห์ 9 กง.ทอ. ซึ่งแบ่งส่วนราชการออกเป็นดังนี้ .-



ส่วนภารกิจสรุปได้ดังนี้ .-

- เก็บรวบรวมข้อมูลสถิติ จัดประเภท ประมวลผลเพื่อรายงานผู้บังคับบัญชาให้ทันตามกำหนดเวลา
- สนับสนุนการจัดทำงบประมาณ บริหารงบประมาณของกองการงบประมาณ
- สนับสนุนการจัดทำบัญชี ทะเบียนคุม และรายงานต่าง ๆ ของกองการเงิน
- จัดทำทะเบียนกำลังพล และประวัติของ กพ.ทอ.

- จัดทำบัญชีคุมต้นทุนพัสดุของหน่วยต่าง ๆ
- เก็บรักษาข้อมูลสถิติทางการเงิน และสถิติทั่วไปของ กง.หอ. เพื่อไว้ใช้ในการวิเคราะห์ทางสถิติ

4.6.4 โครงการก่อนการประมวลผล : งานที่ต้องทำก่อนการประมวลผลประกอบด้วย

ก. การทำโครงการงานต่าง ๆ (Main Projects)

ข. การสำรวจหาข้อมูลต่าง ๆ (Problem Definitions)

ค. การกำหนดสายทางเดินของงาน (System flowchart) และการเขียนคำสั่ง (Program)

ง. การทดสอบคำสั่ง (Testing Instruction)

จ. การทำตัวอย่างข้อมูล (Data Sampling)

ฉ. การเจาะทำ Master Cards จากข้อมูลจริง ซึ่งมีวิธีการโดยสังเขปดังนี้ .-

เนื่องจากกรรมการเงินทหารอากาศมีวัตถุประสงค์ให้เครื่องจักรปฏิบัติทุกชนิดแทนคน เท่าที่สามารถจะทำได้ และภายในระยะเวลาที่เหมาะสม จึงได้กำหนดโครงการใหญ่ ๆ ไว้ 10 โครงการด้วยกัน[76] เมื่อได้กำหนดโครงการแล้ว นักวิเคราะห์ระบบงาน (System Analysts) จะเริ่มทำการสำรวจหาข้อมูลเข้า (input) อะไรบ้าง และจะได้ข้อมูลเหล่านั้นมาจากหลักฐานอะไรบ้าง และจะให้ข้อมูลออกมาเป็นรูปร่างอย่างไร (out put) ความถี่ของรายงานแต่ละชนิดต้องการเมื่อใด เวลาอะไร เช่นต้องการทราบยอดคงเหลือของเงินฝากธนาคารทุกวัน เวลา 09.00 น. ต้องการทราบยอดคงเหลืองบประมาณเป็นรายรหัสทุกวันเวลา 10.00 น. ต้องการทราบยอดสถานะการเงินงบประมาณเป็นรายงบทุกบ่ายวันศุกร์ ฯลฯ เหล่านี้เป็นต้น นักวิเคราะห์ระบบงานต้องทราบปริมาณข้อมูลเข้าของแต่ละงานมีมากน้อยเพียงใด ทั้งนี้ก็เพื่อจะได้กำหนดเวลาปฏิบัติงานได้ถูกต้องตรงตามความต้องการ นอกจากนั้นยังต้องศึกษาว่า หลักฐานที่จะต้องเก็บข้อมูลเหล่านั้นได้มาตรฐานหรือไม่ ถ้าไม่ได้

---

76. Ibid, P. 9

มาตรฐาน หลักฐานใด แก้ไขรูปฟอร์มได้ก็ต้องขอให้เจ้าของข้อมูลแก้ไขให้ ถ้าแก้ไขไม่ได้ เพราะขัดต่อระเบียบข้อบังคับ ก็จำเป็นต้องกำหนดแบบฟอร์มกรอกข้อมูลมาตรฐาน (Punch Slip) ขึ้นมาใหม่ เพื่อถ่ายข้อมูลจากหลักฐานเดิมแล้วจึงส่งไปเจาะบัตร แต่วิธีการนี้มีข้อเสียอยู่บ้าง ที่ว่าการลอกข้อมูลจากฟอร์มหนึ่ง ไปไว้ที่ข้อมูลหนึ่ง อาจผิดพลาดได้ง่าย

หลังจากการวิเคราะห์ระบบงานแล้ว จะต้องกำหนดสายทางเดินของงาน (System flowchart) ไว้อย่างละเอียดว่าจะให้งานเดินไปกี่ขั้นตอน แต่ละขั้นจะทำอะไรบ้าง แล้วมอบให้ผู้เขียนคำสั่งหรือ Programmer เขียนคำสั่งให้เครื่องจักร ฯ ทำงานตามที่ต้องการ ในเรื่องคำสั่งที่จะสั่งให้เครื่องเข้าใจได้มีอยู่หลายภาษา (Programming language) เช่น FORTRAN, COBOL, PL/1, AIGOL และ ASSEMBLER ฯลฯ เหล่านี้เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีภาษาทางการทำ Simulation อีกหลายภาษาเช่น SIMSCRIPT, DYNAMO, GPSS, CSMP เหล่านี้ แต่สำหรับทางด้านการบัญชี การพิมพ์รายงานต่าง ๆ แล้ว ภาษา RPG เหมาะที่สุด

สำหรับการเขียนคำสั่งแต่ละคำสั่ง ต้องใช้เวลามาก และต้องนำไปเข้าเครื่องเพื่อทดสอบว่าถูกต้องหรือไม่ เครื่องปฏิบัติตามได้หรือไม่ ถ้าผิดเครื่องจะบอกให้ว่าผิดอย่างไร ผิดที่ใด ซึ่งขั้นนี้เราเรียกว่า การ Debug Program ถ้าคำสั่งถูกต้องดีก็จะทำตัวอย่างข้อมูลเพื่อทดลองงานว่าจะดำเนินได้สดวกดีหรือไม่ เพียงใด ฯลฯ เหล่านี้เป็นต้น

ส่วนกรรมวิธีขั้นสุดท้ายก่อนจะปฏิบัติงานจริงนั้น งานบางชนิดจำต้องมี Master Card เช่น บัญชีคุมงบประมาณรายระหัส, บัตรเงินเดือนรายตัวบุคคล หรือบัตรประวัติกำลังพล ฯลฯ เหล่านี้เป็นต้น

4.6.5 การดำเนินงาน วัตถุประสงค์ในการติดตั้งเครื่องจักร เพื่อจะแบ่งเบาภาระการปฏิบัติงานของคน ด้านการเก็บรวบรวม จัดหมวดหมู่ คำนวณ และทำรายงานไปจากคน ส่วนการตรวจสอบความสมบูรณ์ของหลักฐาน เช่น การตรวจสอบความถูกต้องตามระเบียบข้อบังคับ เครื่องจักรไม่สามารถจะทำให้ได้ คงให้คนปฏิบัติด้วยมือต่อไป ดังนั้นงานซึ่งกำหนดให้เครื่องจักรปฏิบัตินั้น พอสรุปได้เป็นรายใหญ่ ๆ ดังต่อไปนี้ .-

ก. การจัดทำงบประมาณ

ข. การบริหารงบประมาณ

ค. การเงินตราต่างประเทศ

ง. การทำบัญชีรับ - จ่ายเงิน

จ. การทำบัญชีจ่ายเงินเดือน

ฉ. การทำบัตรเงินเดือน

ช. สถิติทางการเงิน

ซ. สถิติทั่วไป

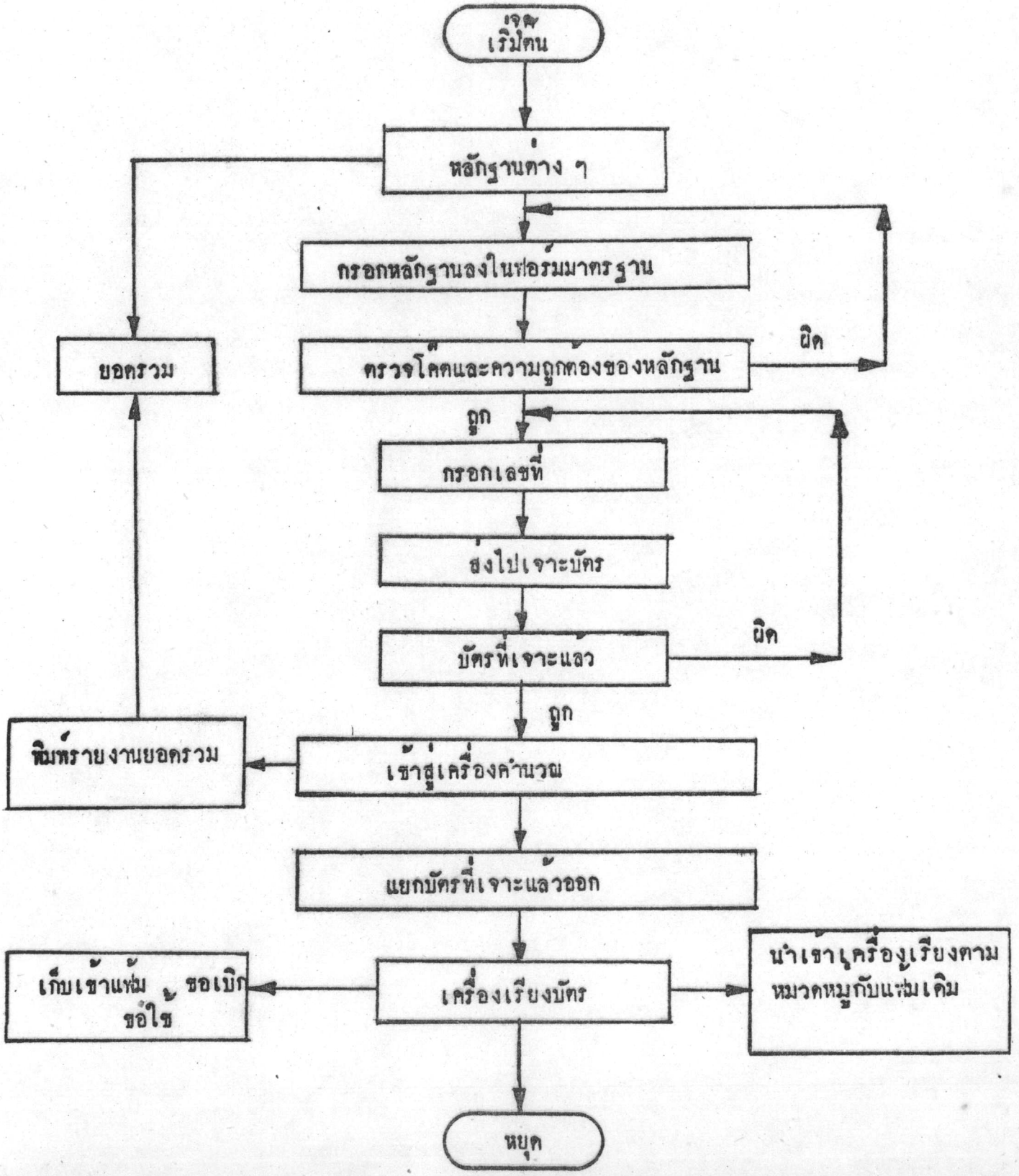
ฌ. กำลังพล

ญ. บัญชีคุมต้นทุนพัสดุ

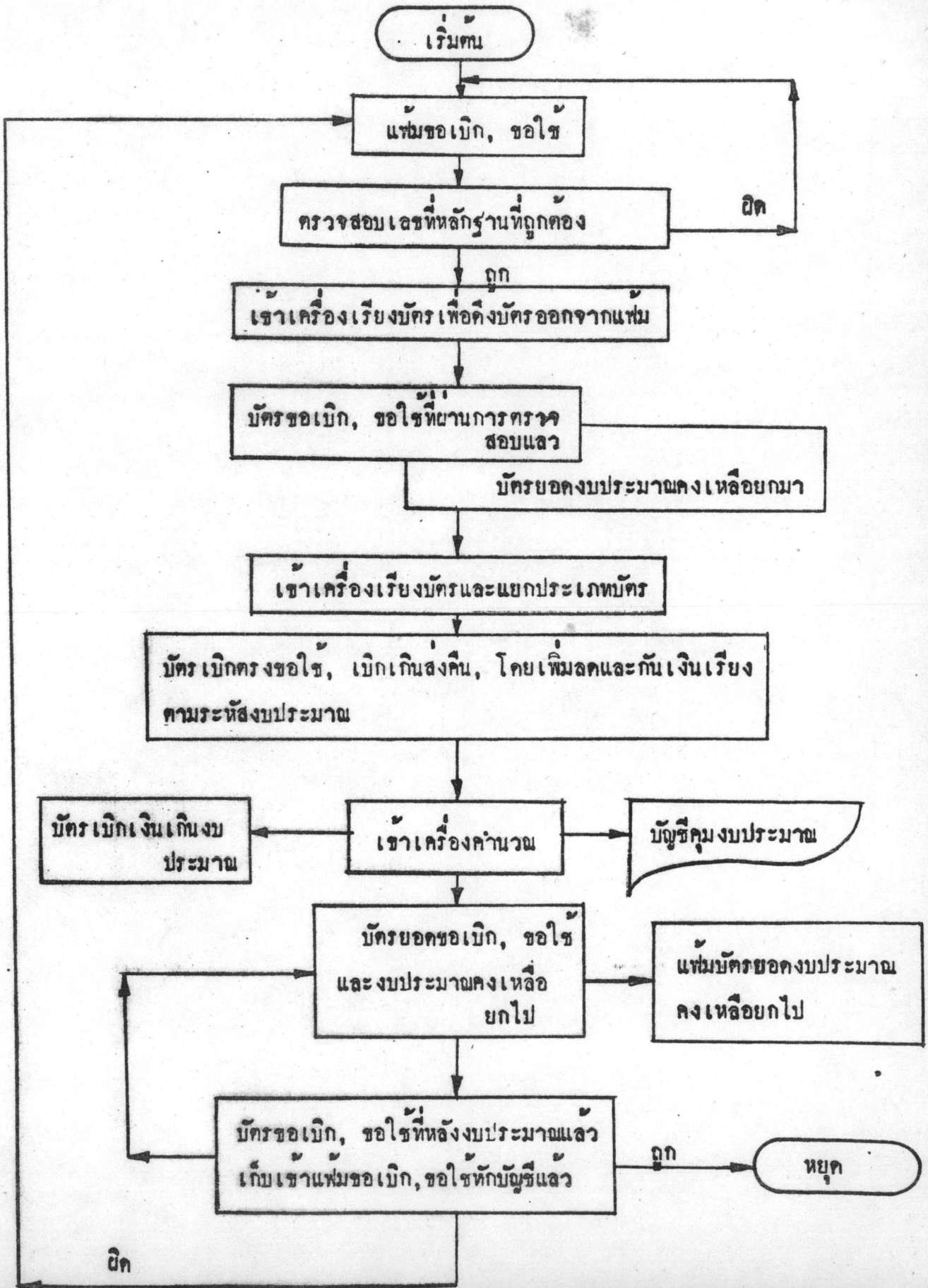
งานแต่ละประเภทดังกล่าวข้างต้น ยังรวมเอางานย่อย ๆ ไว้อีกหลายชนิด เมื่องานนี้สำเร็จสมบูรณ์แล้วในอนาคต กง.ทอ. มีโครงการที่จะทำงานด้วยเครื่องจักรคำนวณอีกหลายชนิด เช่น การจ่ายเงินเดือนด้วยเช็ค, การเงินการธนาคารทหาร (Finance Center), งานชุด ปช.ทอ. สนาม ฯลฯ เหล่านี้เป็นต้น

ตัวอย่างต่อไปนี้เป็นบัญชีคุมงบประมาณ ซึ่งเป็นงานย่อยอันหนึ่งในเรื่องการจัดทำงบประมาณ แสดงให้เห็นการกำหนดสายทางเดินของงาน (Work flow chart) เริ่มจากการรับฎีกาเบิกงาน หรือหนังสือขอใช้เงิน, การกรอกฟอร์มข้อมูล (Punch Slip) ผ่านกรรมวิธีต่าง ๆ ไปจนกระทั่งเข้าเครื่องคำนวณ และออกเป็นรายงาน (Reporting) ดังแผนผังต่อไปนี้

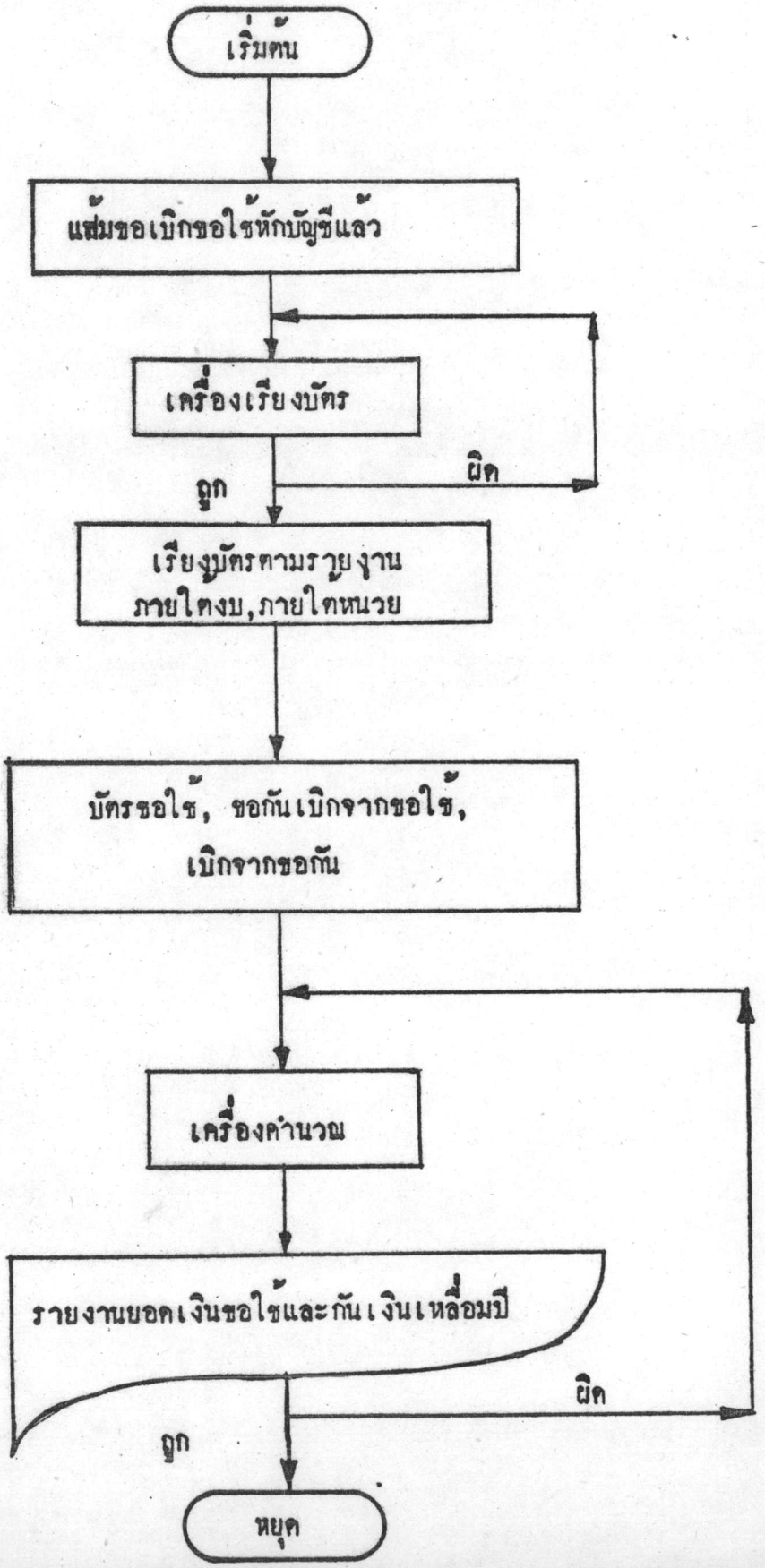
แผนผังแสดงสายทางเดินของบัญชีคุมงบประมาณ



แผนผังแสดงบัญชีควบคุมงบประมาณ



แผนผังแสดงการรายงานยอดเงินขอใช้และกันเงินเหลื่อมปี



แผนผังแสดงสายทางเดินรายงานสถานการเงินงบประมาณประจำสัปดาห์