

การพัฒนาระบบอำนาจการยิงปืนใหญ่ทางยุทธวิธีอัตโนมัติ ด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย

Development of fire direction computing system of artillery units for automatic performance by using computer wireless network

อุไร เจินงอก^{1*} และ สุรศักดิ์ แพน้อย²

^{1*} คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี อ.เมือง จ.ลพบุรี 15000
โทร 0818511171 โทรสาร 036-427494 E-mail : programttt@yahoo.com

² ศูนย์การทหารปืนใหญ่ อ.เมือง จ.ลพบุรี 15000

บทคัดย่อ

การพัฒนาระบบอำนาจการยิงปืนใหญ่ทางยุทธวิธีอัตโนมัติด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระดับกองพัน โดยใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก ส่งข้อมูลผ่านการติดต่อสื่อสารวิทยุทางทหาร และเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ได้แก่ การวิเคราะห์และการออกแบบระบบการพัฒนาระบบ การทดสอบและการประเมินผลความถูกต้องของระบบที่พัฒนาจากการศึกษาพบว่า ระบบอำนาจการยิงปืนใหญ่ทางยุทธวิธีอัตโนมัติด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระดับกองพันที่พัฒนามีผลการทดสอบการคำนวณหาหลักฐานยิงถูกต้องร้อยละ 100 เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องมือคำนวณการยิงที่ใช้ในกองพันทหารปืนใหญ่ในปัจจุบัน และส่วนปฏิบัติการของระบบอำนาจการยิงปืนทางยุทธวิธีประกอบด้วย ศูนย์อำนาจการยิง ผู้ตรวจการณ์หน้า และนายทหารประสานการยิงสนับสนุน สามารถเชื่อมโยงประสานภารกิจผ่านระบบเครือข่ายวิทยุทหาร และเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สายได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนั้นระบบที่พัฒนายังสามารถควบคุมการทำงานด้วยการสั่งการจากผู้ปฏิบัติงานหรือทำงานแบบอัตโนมัติ

คำสำคัญ : ระบบอำนาจการยิงปืนใหญ่ทางยุทธวิธีอัตโนมัติ, ระบบอำนาจการยิงปืนใหญ่ด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์

Abstract

An automatic artillery fire control system has been developed through the use of a micro computer, military radio and wireless networks. The procedure included system analysis and design; system development; and testing and evaluation. The results show that when compared with the current targeting system used by the artillery regiment, the newly developed fire control system is able to calculate the on-target accuracy with 100% certainty. By using military radio and wireless networks, the system was able to communicate and link all related functional data, including the battalion fire direction center, the battery fire direction center, forward observers and fire support officers at maneuver units. In addition, the system can be operated either manually or automatically.

Keywords : system of artillery units for automatic, military radio

1. บทนำ

ทหารปืนใหญ่สนามมีหน้าที่หลักในการยิงสนับสนุนให้แก่หน่วยดำเนินกลยุทธ์ การยิงสนับสนุนให้เกิดประสิทธิภาพอย่างสูงสุดนั้นหน่วยทหารปืนใหญ่ ต้องมีระบบทหารปืนใหญ่ที่ทำงานประสานสอดคล้องกัน ระบบดังกล่าวประกอบด้วย ระบบค้นหาเป้าหมาย ระบบอำนาจการยิง ระบบอาวุธและกระสุน ระบบควบคุมและการบังคับบัญชา ระบบอำนาจการยิง เป็นระบบที่มีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะนำกระสุนไปที่เป้าหมาย ส่วนที่มีความสำคัญในการยิงปืนใหญ่นั้น รวมเรียกว่า ชุดหลักยิงปืนใหญ่สนาม ประกอบด้วย ผู้ตรวจการณ์หน้า (ผตน.) ศูนย์อำนาจการยิง (ศอย.) และหมูปืน ศอย. เป็นศูนย์ควบคุมชุดหลักยิง และเป็นส่วนหนึ่งของกองพัน และกองร้อยปืนใหญ่ เมื่อเจ้าหน้าที่ ศอย. ได้รับคำขอยิงจาก ผตน. จะดำเนินการวิธีต่อข่าวสารเป้าหมาย โดยใช้ปฏิบัติการอำนาจการยิงทางยุทธวิธี และทางเทคนิค เจ้าหน้าที่ ศอย. จะกรุยเป้าหมายลงบนแผ่นเรขาคณิตหรือบนแผนที่หาหลักฐานยิง ส่งคำสั่งยิงไปยังกองร้อย ซึ่งได้รับมอบให้ยิงตามภารกิจ ศอย. ร้อย ใช้การยิงทางเทคนิค การคำนวณใช้ แบบกราฟิก เครื่องคำนวณ เครื่องคอมพิวเตอร์ หรือใช้ร่วมกัน ศอย. พัน ใช้การยิงทั้งทางเทคนิคและทางยุทธวิธี

การยิงสนับสนุนด้วยปืนใหญ่อย่างมีประสิทธิภาพ จะต้องทำการยิงอย่างต่อเนื่อง แม่นยำ และทันเวลา จึงมีการนำเทคโนโลยีมาใช้กับอาวุธมากขึ้นโดยเฉพาะเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ซึ่งได้เข้ามามีบทบาทสูงในระบบอาวุธ และระบบการควบคุมบังคับบัญชาในการรบ กองทัพพบได้เล็งเห็นความสำคัญดังกล่าวจึงได้มีการจัดหาเครื่องมืออำนาจการยิงด้วยระบบคอมพิวเตอร์แบบ LITACS (Lightweight Integrated Tactical Artillery Command and Control System) ในปี พ.ศ. 2537 จัดหาเครื่องอำนาจการยิงระบบคอมพิวเตอร์แบบ BOMBARD (Tadiran Electronics Systems) ในปี พ.ศ. 2538 และ จัดหาปืนใหญ่เบา ขนาด 105 มม. L 119 ซึ่งมีระบบอำนาจการยิงอัตโนมัติ LACS (Lightweight Artillery Computer System) ในปี พ.ศ. 2539 ซึ่งต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศที่มีราคาแพง มีค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง/ปรับปรุงสูง และไม่มีคำสั่งหรือเมนูเป็นภาษาไทย ทำให้เป็นอุปสรรค ในการใช้งานและพัฒนาเพิ่มเติม ประกอบกับยังมีข้อจำกัดของโปรแกรมที่มีอยู่บางประการที่ไม่สอดคล้องกับหลักการที่กองทัพใช้อยู่ เช่น ระบบหมายเลขเป้าหมาย เป็นต้น

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

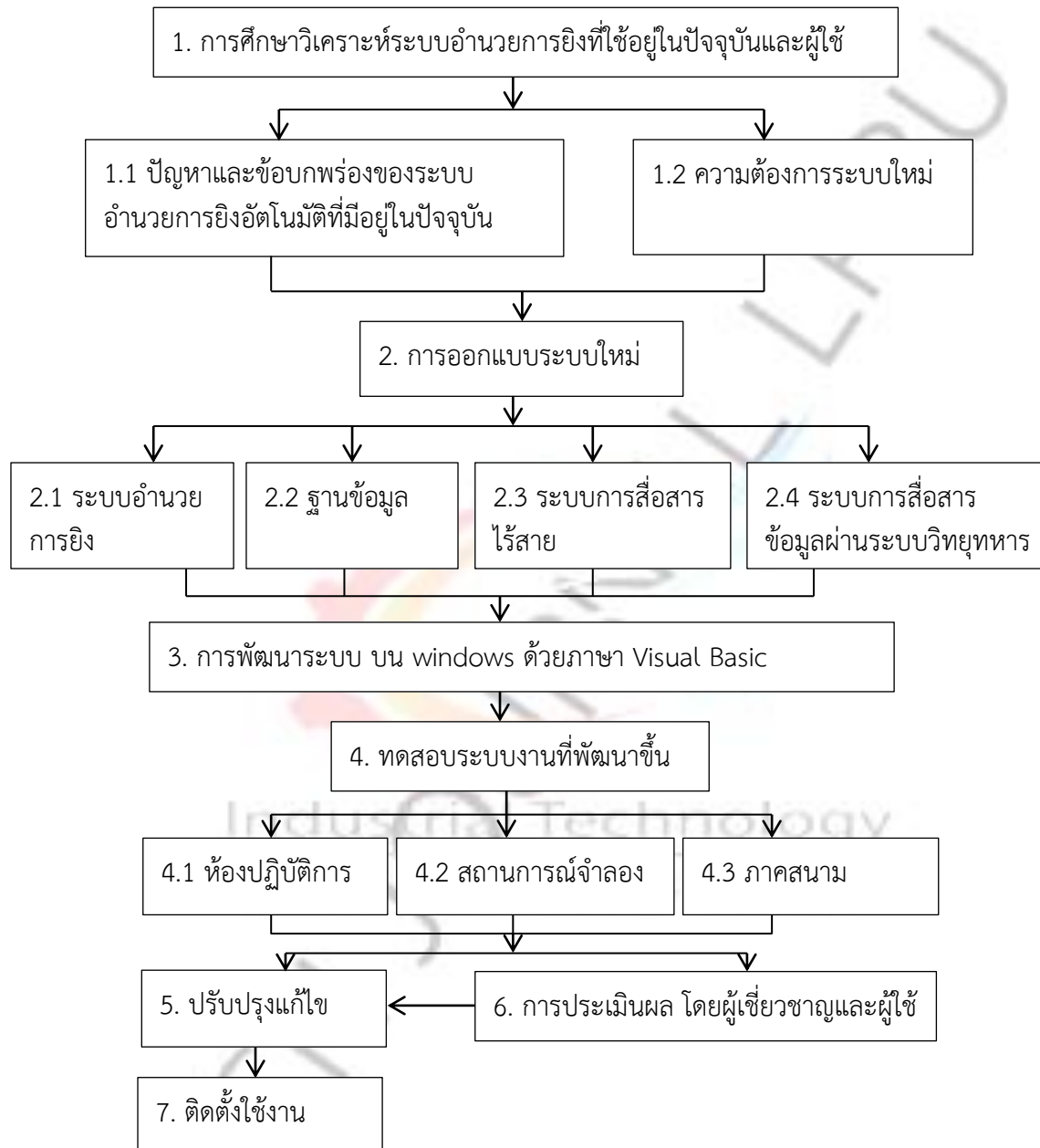
เพื่อพัฒนาระบบอำนาจการยิงปืนใหญ่ระดับกองพันให้เป็นไปอย่างอัตโนมัติ โดยใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ขนาดเล็กในระบบเครือข่ายไร้สายผ่านข่ายการติดต่อสื่อสารวิทยุทางทหาร

3. ขอบเขตการวิจัย

ใช้กับปืนใหญ่ขนาด 105 มม. แบบ M101 A1 ปรับปรุง LG1 และปืนใหญ่ขนาด 155 มม. แบบ M71 M198 GH45 A1 และ M 109 A5 จำนวนปืนใหญ่ที่ใช้ไม่เกิน 18 กระบอก

4. วิธีการศึกษา

การพัฒนาระบบมีกระบวนการพัฒนาที่สำคัญ เขียนเป็นแผนภาพแสดงได้ในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แผนภาพการกระบวนการพัฒนาระบบงานใหม่

4.1 การวิเคราะห์และการออกแบบระบบงาน

4.1.1 การวิเคราะห์ระบบ คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาระบบอำนวยความสะดวกปืนใหญ่อัตโนมัติที่ใช้งานอยู่ในกองทัพบกปัจจุบันได้แก่ LITACS BOMBARD และ LACS จากการสาธิตการสังเกตการทำงาน การทดลองใช้ระบบ การสัมภาษณ์ผู้ใช้งานและผู้บริหารได้ผลการศึกษาดังนี้

1) ระบบอำนวยความสะดวก ไม่ครอบคลุมชนิดปืนและชนิดกระสุนที่ใช้ในประเทศ

2) การคำนวณหาหลักฐานยัง มีบางส่วนยังไม่ถูกต้องตามหลักการ เช่น การคำนวณค่าเวลาขนานของกระสุนคว้น HC การยิงหาหลักฐานประณิตไม่แสดงค่าตัวแก้ การยิงกระสุนส่องแสงไม่สามารถแสดงพิกัดของเปลือกกระสุนตก

3) ความสามารถของโปรแกรม ยังไม่ครอบคลุมภารกิจการทำงานของยุทธวิธีการรบของกองทัพไทย เช่นการยิงหาหลักฐานจุดปานกลางมณฑลโดยใช้เรดาร์ การยิงกระสุนระเบิดทวีประสงค์ของประเทศสหรัฐอเมริกา กระสุนเพิ่มระยะไกล

จากการศึกษาวิเคราะห์ระบบอำนวยความสะดวกเสริมสรุปลักษณะความต้องการของระบบงานใหม่มีดังนี้

1) ระบบอำนวยความสะดวก เป็นระบบเครือข่ายที่สามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติ และแบบกึ่งอัตโนมัติ ครอบคลุมส่วนของชุดหลักยิงปืนใหญ่สนาม (กองทัพ, 2537) ประกอบด้วยโปรแกรมการใช้งานผู้ตรวจการณ์หน้า โปรแกรมการใช้งานอำนวยความสะดวกทั้งทางยุทธวิธีและทางเทคนิค โปรแกรมการใช้งานสำหรับหมู่ปืนใหญ่

2) โปรแกรมคำนวณการยิง สามารถรองรับการยิงปืนใหญ่ขนาด 105 มม. และขนาด 155 มม. รองรับกระสุนและชนวนที่กองทัพมีอยู่

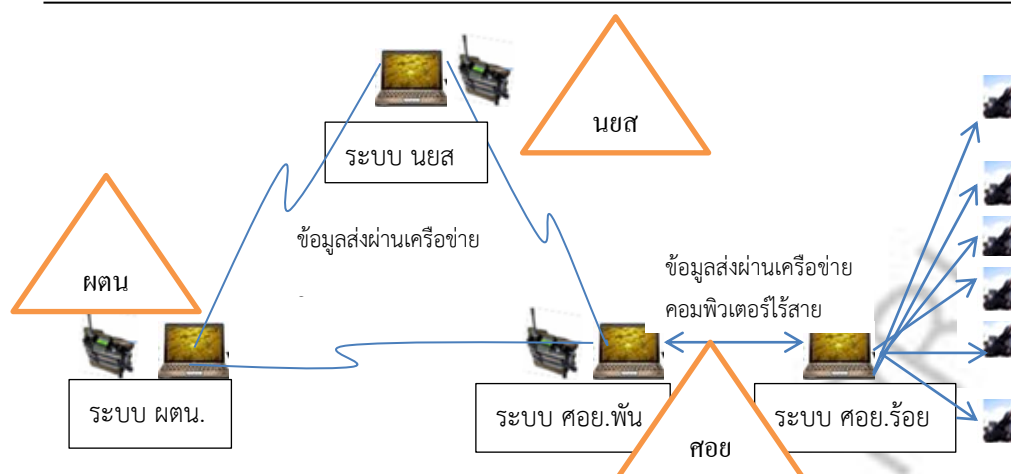
3) การทำงานของระบบ ทำได้ทั้งระดับกองพัน และระดับกองร้อยแบบอิสระ ปฏิบัติภารกิจยิงได้ครอบคลุมทุกภารกิจ

4) โปรแกรมสามารถปรับเปลี่ยน แก้ไขได้ง่ายยุทธวิธีการยิงเป็นไปตามแนวปฏิบัติของกองทัพไทย การยิงกระสุนส่องแสงแสดงพิกัดเปลือกกระสุน และสามารถยิงได้ทุกแบบ สามารถยิงหาหลักฐาน จปท. (เรดาร์) สามารถยิงกระสุนคว้น HC/WP กระสุนเพิ่มระยะไกล การยิงหาหลักฐานประณิต ต่อส.จปท. มีการแสดงผลตัวแก้ การปฏิบัติภารกิจซ้อนภารกิจได้ การยิงตามแผนเมื่อมีภารกิจยิงเร่งด่วนสามารถออกจากแผนการยิง แล้วกลับมาดำเนินภารกิจยิงตามแผนจนจบได้ การยิงตามแผนประกอบด้วย แผนการยิงกลุ่มเป้าหมาย แผนการยิงอันดับเป้าหมาย แผนการยิงโครงการเป้าหมาย แผนการยิงเตรียม แผนการยิงทำลายการเตรียม แผนการยิงส่องสว่าง แผนการยิงรบกวน แผนการยิงขัดขวาง แผนการยิงคว้น ในระบบมี ระบบนายทหารประสานการยิงสนับสนุน (นยส.) ที่ช่วยดูแลการจัดการเป้าหมาย การยิงหาหลักฐานในลักษณะเป้าหมายสี่เหลี่ยม วงกลม

4.1.2 การออกแบบระบบ จากความต้องการระบบอำนวยความสะดวกใหม่ คณะผู้วิจัยได้นำความต้องการมาทำการออกแบบระบบงาน แบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ การออกแบบระบบอำนวยความสะดวก การออกแบบฐานข้อมูล การออกแบบการสื่อสารคอมพิวเตอร์ไร้สาย และการออกแบบการสื่อสารข้อมูลผ่านเครือข่ายวิทยุทหาร

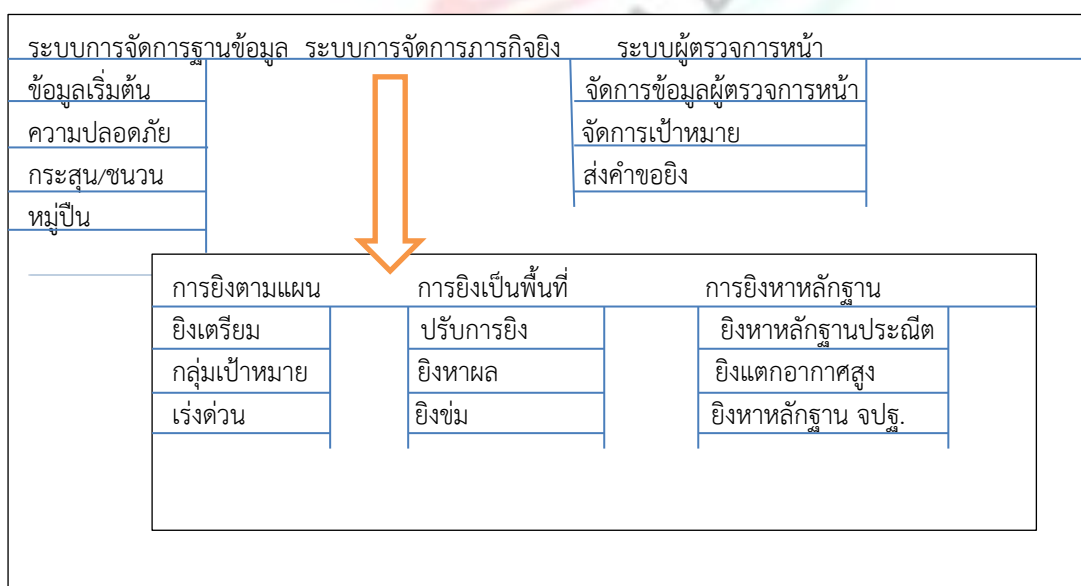
1) การออกแบบระบบอำนวยความสะดวก ในการออกแบบได้แบ่งการออกแบบออกเป็น การออกแบบระบบอำนวยความสะดวกตามการทำงานของระบบ การออกแบบระบบอำนวยความสะดวกตามภารกิจการยิง และการออกแบบการคำนวณหาหลักฐานยิง

1.1) การออกแบบตามการทำงานของระบบ แบ่งออกเป็น 3 ระบบ ได้แก่ ระบบศูนย์อำนวยความสะดวก (ศอ.) ระบบผู้ตรวจการณ์หน้า (ผต.) และระบบ นยส. แสดงในภาพที่ 2



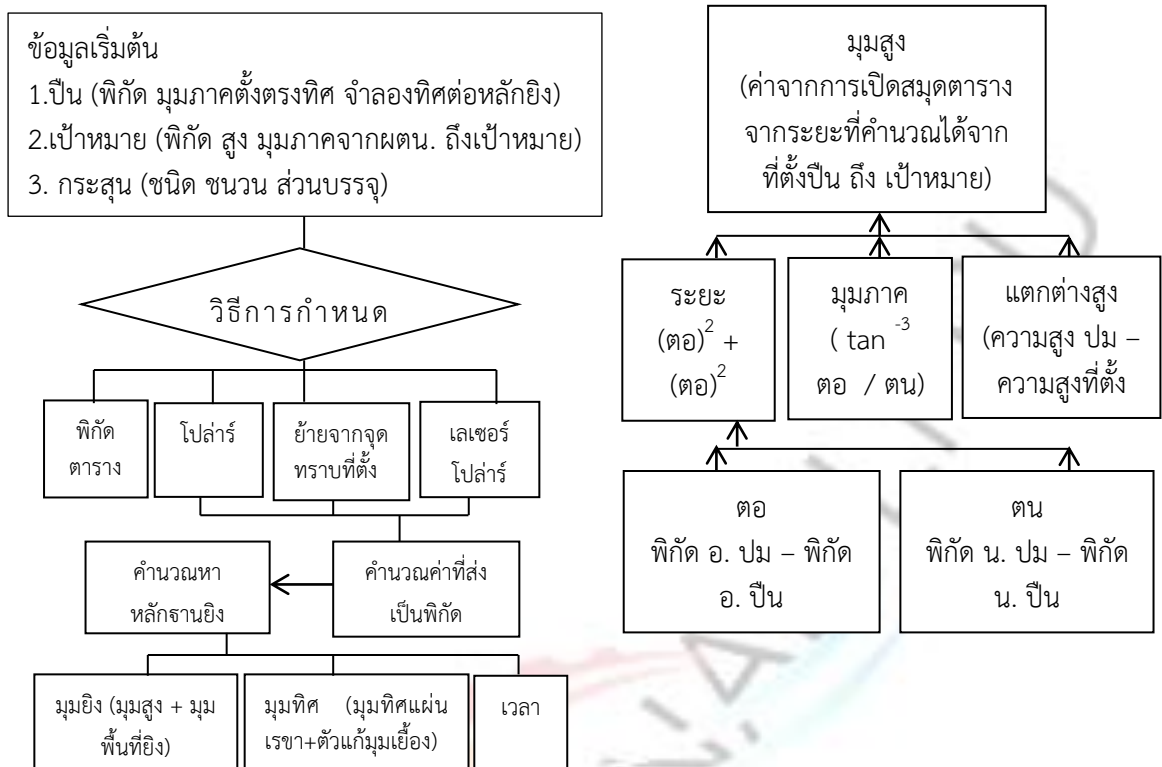
ภาพที่ 2 การออกแบบระบบอำนวยการยิงที่พัฒนา ในภาพรวม

1.2) การออกแบบตามภารกิจการยิง ในส่วนนี้จะเป็นการออกแบบหน้าจอการทำงานของศูนย์อำนวยการยิงตามภารกิจยิง (กองทัพบก, 2537) แสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 การออกแบบระบบอำนวยการยิง

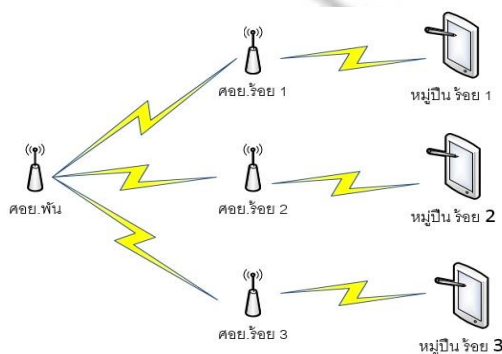
1.3) การออกแบบการคำนวณหาหลักฐานยิง โดยการสังเคราะห์และนำมาเขียนเป็นแผนภาพ (กองทัพบก, 2521; รร.ป.ศป., 2529) แสดงรายละเอียดในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แผนผังการคำนวณหาหลักฐานยิง

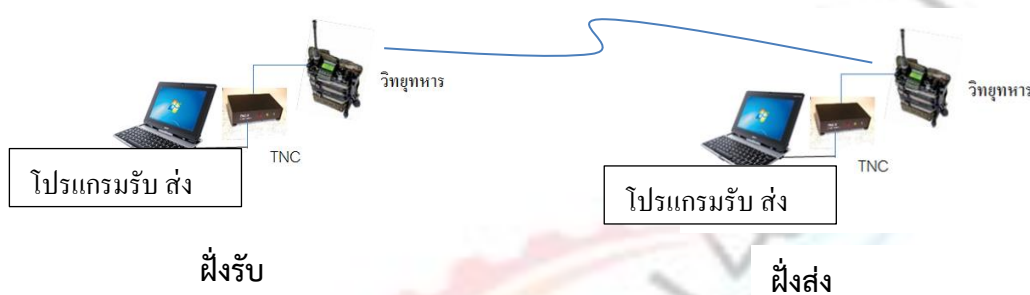
2) การออกแบบฐานข้อมูล ข้อมูลที่ใช้ในระบบอำนวยความสะดวกซึ่งประกอบไปด้วย ข้อมูลเริ่มต้น ข้อมูลความปลอดภัยข้อมูลเทียบเวลา ข้อมูลการติดต่อสื่อสาร ข้อมูลแผนที่ ข้อมูลสมุดตารางการยิงข้อมูลกระสุน/ขนาดข้อมูลข่าวสภาพอากาศตารางแสดงการยิงเป้าหมายเชิงรุก/รับ

3) การออกแบบการสื่อสารไร้สาย ที่ใช้ในระบบอำนวยความสะดวกที่รองรับการเชื่อมต่อระหว่างคอย.พัน ไปยัง คอย.ร้อย ทั้ง 3 กองร้อย และจาก คอย.ร้อย ไปยัง หมูปืน ใช้อุปกรณ์เชื่อมต่อจำนวน 4 ตัว และเสาสัญญาณแบบ Omni Directional ลักษณะการเชื่อมโยงดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 การติดต่อสื่อสารไร้สาย ในศูนย์อำนวยความสะดวก

4) การออกแบบการสื่อสารข้อมูลผ่านเครือข่ายวิทยุทหาร ระบบการสื่อสารข้อมูลผ่านระบบวิทยุทหารเป็นระบบที่เกี่ยวข้องกับการติดต่อสื่อสารระหว่างผต. กับศอย. และนยส. โดยใช้คอมพิวเตอร์ในการรับส่งข้อมูลผ่านวิทยุทหาร ลักษณะการทำงานของระบบนี้จะมีการเปลี่ยนสัญญาณข้อมูลคอมพิวเตอร์ให้เป็นสัญญาณเสียงส่งออกอากาศโดยวิทยุสื่อสาร ในลักษณะตรงกันข้ามฝ่ายรับก็จะเปลี่ยนสัญญาณเสียงแปลงกลับมาเป็นสัญญาณข้อมูลคอมพิวเตอร์ใหม่ โดยผ่านอุปกรณ์เชื่อมต่อ (Terminal Node controller: TNC) ซึ่งจะทำหน้าที่ในการแปลงสัญญาณคอมพิวเตอร์ให้เป็นสัญญาณเสียงในกรณีที่ต้องการส่งข้อมูลออก และแปลงสัญญาณเสียงเป็นสัญญาณคอมพิวเตอร์ในกรณีที่ได้รับข้อมูล (สงกรานต์ กันทวงศ์, 2549) และโปรแกรมรับส่งข้อมูลที่คณะผู้วิจัยพัฒนาขึ้นดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 การติดต่อสื่อสารผ่านระบบวิทยุทหาร

4.2 การพัฒนาระบบงาน การพัฒนาระบบงานครั้งนี้แบ่งการพัฒนออกเป็น 3 ระบบ คือ ระบบศูนย์อำนวยการยิง ระบบผู้ตรวจการหน้า ระบบนายทหารประสานการยิงสนับสนุน โดยระบบศูนย์อำนวยการยิงพัฒนาด้วยโปรแกรมภาษาวิซวลเบสิก ส่วนระบบผู้ตรวจการหน้าและระบบนายทหารประสานการยิงสนับสนุน ใช้ภาษาวิซวลซี ระบบการจัดการฐานข้อมูลใช้ MySQL

4.3 การทดสอบและการประเมินคุณภาพของระบบงาน ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งการทดสอบและการประเมินผล ดังนี้

4.3.1 การทดสอบความถูกต้องของผลการทำงานของระบบที่พัฒนา โดยเปรียบเทียบกับเครื่องมืออำนวยการยิงหลักที่ใช้ในเหล่าทหารปืนใหญ่

4.3.2 ความสามารถของระบบที่พัฒนา โดยเปรียบเทียบกับ ระบบอำนวยการยิงอัตโนมัติ LITACS ระบบอำนวยการยิงอัตโนมัติ BOMBARD และระบบอำนวยการยิงอัตโนมัติ LACS

4.3.3 คุณภาพของระบบที่พัฒนา โดยผู้เชี่ยวชาญจากคณะกรรมการที่กองทัพบกแต่งตั้ง

5. ผลการวิจัย

การพัฒนาระบบอำนวยการยิงปืนใหญ่ทางยุทธวิธีอัตโนมัติระดับกองพันด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การศึกษาดังนี้

5.1 ผลการพัฒนาและการทดสอบระบบ

ผลการพัฒนาระบบประกอบด้วย ดังนี้

5.2 ผลการประเมินคุณภาพระบบ โดยการเปรียบเทียบการหาหลักฐานอิงกับโปรแกรมอำนวยความสะดวกที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ Note book และเครื่อง CASIO 9860 ซึ่งกองทัพพัฒนาขึ้นและได้ผ่านการประเมินผลการหาหลักฐานมีความถูกต้องตามหลักการของกองทัพ ในการวิจัยครั้งนี้คณะผู้วิจัย ได้วิเคราะห์ภารกิจการทำงานของการยิงสนับสนุนด้วยปืนใหญ่ได้ 38 ภารกิจที่ครอบคลุมการดำเนินงาน การทดสอบโปรแกรมได้ทำการทดสอบทุกภารกิจ ผลการทดสอบค่าหลักฐานอิงมีค่าเท่ากับเครื่องคำนวณยิงทุกตัวอย่าง แสดงตัวอย่างการทดสอบและผลการทดสอบในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวอย่างผลการคำนวณหาหลักฐานอิง พิกัด 856-527-120 มุมภาค 820

นัดที่	ข้อมูลของผดณ.	หลักฐานอิง								
		ระบบอำนวยความสะดวก			คอมพิวเตอร์ Note book			เครื่อง CASIO 9860		
		มุมทิศ	มุมยิง	เวลาชนวน	มุมทิศ	มุมยิง	เวลาชนวน	มุมทิศ	มุมยิง	เวลาชนวน
1		2968	355	-	2969	355	-	2968	355	-
2	ซ้าย 200 /	3006	363	-	3006	364	-	3006	363	-
3	เพิ่ม 100									
	ลด 50 /									
	กรวยปิด									
	/ ยิงหาผล									
	หมู่ 1	3031	374	-	3031	374	-	3031	374	-
	หมู่ 2	3022	362	-	3022	362	-	3022	362	-
	หมู่ 3	3006	359	-	3006	359	-	3006	359	-
	หมู่ 4	2998	360	-	2998	360	-	2998	359	-
	หมู่ 5	2992	354	-	2992	354	-	2992	354	-
	หมู่ 6	2983	369	-	2983	370	-	2983	370	-

จากตารางที่ 1 หลักฐานอิงของระบบที่พัฒนามีความถูกต้องได้ร้อยละ 100 เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องอำนวยความสะดวก

5.3 ผลการประเมินคุณภาพระบบ โดยการเปรียบเทียบกับเครื่องมืออำนวยความสะดวกคอมพิวเตอร์ระบบอัตโนมัติ แสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพระบบเปรียบเทียบเครื่องมืออำนวยความสะดวกการยิงคอมพิวเตอร์อัตโนมัติ

รายการ	LITACS	BOMBA	LACS	ระบบที่พัฒนา
1. การหาหลักฐานยิง				
1.1 ยิงเป็นพื้นที่				
1) ปรับการยิง	✓	✓	✓	✓
2) ยิงหาผล(กองร้อย/กองพัน) : กรวยขนานคู่/กรวยปิด	✓	✓	✓	✓
1.2 คิววันฉับพลัน	✗	✓	✓	✓
1.3 คิววันเร่งด่วน	✓	✓	✓	✓
1.4 ยิงส่องแสง				
: ยิงส่องสว่างต่อเนื่อง	✓	✓	✓	✓
: ยิงส่องสว่าง 2 กระบอก ต่างทิศหรือ ต่างระยะ	✓	✗	✓	✓
: ยิงส่องสว่าง 4 กระบอก ต่างทิศ/ต่างระยะ				
1.5 ยิงประสานส่องสว่าง	✓	✗	✓	✓
1.6 ยิง 2 ภารกิจพร้อมกัน	✓	✓	✓	✓
1.7 ปรับการยิงโดยการใช้ข่าวสภาพอากาศ	✓	✓	✓	✓
1.8 ยิงหาผลโดยการใช้ข่าวสภาพอากาศ(กองร้อย/กองพัน) : กรวยขนานคู่/กรวยปิด	✓	✓	✓	✓
2. การยิงตามแผน				
2.1 ยิงเตรียม	✓	✗	✓	✓
2.2 ยิงกลุ่มเป้าหมาย	✓	✗	✓	✓
2.3 ยิงอันดับเป้าหมาย	✓	✗	✓	✓
2.4 ยิงต่อต้าน ป/ค	✓	✗	✓	✓
2.5 ยิงเป้าหมายตามคำขอ	✓	✗	✓	✓
2.6 ยิงเป้าหมายสำคัญ	✓	✗	✓	✓
2.7 ยิงส่องแสง /ยิงคิววัน	✓	✗	✓	✓

จากตารางที่ 2 ระบบที่พัฒนามีความสามารถในการทำงานครอบคลุมภารกิจได้ทุกภารกิจ

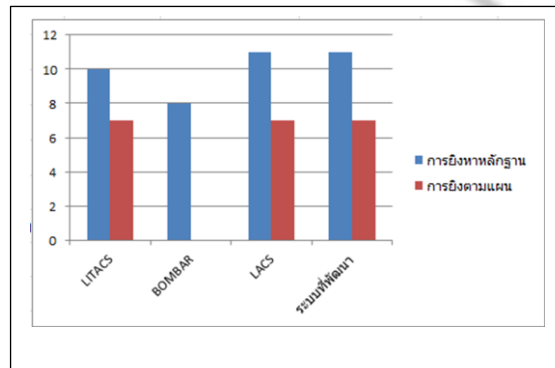
5.4 ผลการประเมินคุณภาพระบบ โดยผู้เชี่ยวชาญผลการประเมินคิดเป็นคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 77.44 อยู่ในระดับดี

5.5 ประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนา การวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น ประสิทธิภาพของการคำนวณหาหลักฐานยิง และการทำงานตามภารกิจการยิง

5.5.1 ประสิทธิภาพของการคำนวณหาหลักฐานยิง ระบบที่พัฒนามีผลความถูกต้องร้อยละ 100 แสดงรายละเอียดในข้อ 5.2

5.5.2 ประสิทธิภาพของการทำงานตามภารกิจการยิงของระบบงานที่พัฒนามีความสามารถทำงานได้ครอบคลุมทุกภารกิจเทียบเท่าการทำงานของระบบ Lacs และดีกว่าระบบ LITACS BOMBAR ที่จัดซื้อจากต่างประเทศ แสดงในภาพที่ 8

ระบบอำนวยการยิง	การยิงหาหลักฐาน(11)	การยิงตามแผน(7)
LITACS	10	7
BOMBAR	8	-
LACS	11	7
ระบบที่พัฒนา	11	7



ภาพที่ 8 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานระบบที่พัฒนากับระบบที่ซื้อจากต่างประเทศ

6. อภิปรายผลการวิจัย

ระบบอำนวยการยิงปืนใหญ่ทางยุทธวิธีอัตโนมัติระดับกองพันด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีผลการประเมินการคำนวณหลักฐานยิงมีความถูกต้องร้อยละ 100 มีความสามารถรองรับภารกิจได้ครอบคลุมมากกว่าระบบอำนวยการยิงอัตโนมัติที่มีอยู่ในปัจจุบันและมีผลการประเมินคุณภาพอยู่ในระดับดีเพราะคณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาการทำงานของระบบที่มีอยู่อย่างละเอียด โดยนำข้อดีของระบบต่าง ๆ มาเป็นแนวทางการพัฒนาและนำจุดบกพร่องหรือข้อจำกัดของระบบต่างมาปรับปรุงระบบให้มีความสมบูรณ์เหมาะสมกับการใช้งานของกองทัพ นอกจากนี้การพัฒนาระบบครั้งเป็นการประสานความรู้ระหว่างคณาจารย์จากโรงเรียนศูนย์การทหารปืนใหญ่ที่มีความรู้และประสบการณ์ทางยุทธวิธีร่วมกับคณาจารย์จากมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรีที่มีความรู้ทางด้านการพัฒนาระบบและการสื่อสารเป็นอย่างดี

ระบบการสื่อสารระหว่างผู้ตรวจการณ์หน้าและศูนย์อำนวยการยิงใช้ระบบวิทยุสื่อสาร FM ย่านความถี่ VHF ซึ่งมีใช้อยู่เดิมแล้วในหน่วย พบว่าสามารถดำเนินการติดต่อสื่อสารได้เป็นอย่างดี สามารถดำเนินการในสภาวะแวดล้อมปกติ หากในสภาวะแวดล้อมไม่เอื้ออำนวยต่อการสื่อสาร เช่น มีเมฆมาก ฝนตก ลมแรง และมีหมอกจัด จะเป็นอุปสรรคต่อการสื่อสาร เป็นผลทำให้ความครอบคลุมของสัญญาณลดลง และความเร็วในการสื่อสารก็ลดลงสอดคล้องกับอำนาจ มีมงคล และอรณพ ชันธิกุล (2553) ที่กล่าวว่าอัตราการลดทอนสัญญาณจากการเดินทางผ่านตัวกลางแบบต่าง ๆ จะลดทอนสัญญาณเมื่ออยู่ในป่าทึบ มีต้นไม้บัง การลดทอนสัญญาณจะสูงกว่าในที่โล่งแจ้ง และสูงกว่าไม่มีสิ่งกีดขวาง เป็นผลให้การรับส่งข้อมูลมีประสิทธิภาพลดลง

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ระบบอำนวยการยิงปืนใหญ่ทางยุทธวิธีอัตโนมัติระดับกองพันด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาเป็นระบบที่ใช้งานได้ดีในระดับกองพันแต่ยังไม่รองรับการทำงานระดับกรมควรจะมีการพัฒนาต่อยอดให้ทำงานทั้งในระดับกองพันและกรม

7.2 ระบบสื่อสารผ่านวิทยุสื่อสาร VHF ต้องจัดหาหรือปรับปรุงวิทยุสื่อสารให้มีกำลังส่งที่สมบูรณ์ตามมาตรฐานและจัดหาแบตเตอรี่ให้มีแรงดันที่คงที่ และรองรับการส่งข้อมูลจำนวนมาก

8. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ กรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงกลาโหม ที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยครั้งนี้ และขอขอบคุณหน่วยงานที่ให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูลและการทดสอบโปรแกรมเป็นอย่างดีโดยเฉพาะ ศูนย์การทหารปืนใหญ่ ป.พัน 11 รอ. ป.พัน 17 และ พัน ป.ศป.

9. เอกสารอ้างอิง

กองทัพบก. (2521). คู่มือทางเทคนิคว่าด้วยบรรทัดคำนวณทหารปืนใหญ่ คท.6-240.ม.ป.ท..

กองทัพบก. (2537). คู่มือราชการสนามว่าด้วยหลักยิงปืนใหญ่สนาม รส.6-40.ม.ป.ท..

รร.ป.ศป. (2529). แนวสอนวิชาอำนวยการยิง ป. ม.ป.ท..

ศูนย์การทหารปืนใหญ่.(2547). คู่มือระบบอำนวยการยิง LITACS (Lightweight Integrated Tactical Artillery Command and Control System).ม.ป.ท..

สงกรานต์ กันทวงศ์. (2549). การสื่อสารข้อมูลและโครงข่าย. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.

อำนาจ มีมงคล และอรณพ ชันธิกุล. (2553). ออกแบบและติดตั้งระบบ Wireless LAN.

(พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ไอดีซี พรีเมียร์.