แนวคิดระบบอำนวยการปฏิบัติแบบเคลื่อนที่เพื่อการบรรเทาภัยพิบัติและสาธารณภัย
Concept of Mobile C^{4}ISR System for Disaster Relief

บทความวิชาการ

ชำนาญ ขุมทรัพย์ *
Chamnan Kumsap *

บทคัดย่อ

กระทรวงกลาโหมกำหนดวิสัยทัศน์ให้กองทัพไทยเป็นกองทัพชั้นนำในอาเซียน ยึดถือการสนับสนุนภารกิจการช่วยเหลือผู้ประสบภัยและบรรเทาภัยพิบัติเป็นอีกภารกิจสำคัญ ผู้เขียนได้นำเสนอแนวคิดระบบอำนวยการปฏิบัติแบบเคลื่อนที่หรือ Mobile C^{4}ISR แก่หน่วยบัญชาการทหารพัฒนาเพื่อการบรรเทาภัยพิบัติและสาธารณภัย เป็นแนวคิดการออกแบบให้ระบบที่ทำงานได้ในสองลักษณะ (Dual-function) ทั้งภารกิจการฝึกและการปฏิบัติการจริง มีวัตถุประสงค์เพื่อการนำไปใช้ช่วยเหลือด้านมนุษยธรรมและการฟื้นฟูภัยพิบัติจึงเป็นไปในลักษณะการใช้งานสองประเภท (Dual-use) คือ ทั้งภารกิจทางทหารและพลเรือน โดยนำแนวทางการควบคุมการปฏิบัติประกอบด้วย การประเมินความเสียหาย การเข้าพื้นที่ยากลำบาก การค้นหาตำแหน่งผู้ประสบภัย การกู้ภัยและกู้ชีพ และการนำผู้ประสบภัยออกจากพื้นที่อันตรายมาเป็นปัจจัยกำหนดข่าวสารที่วิ่งอยู่ในระบบอำนวยปฏิบัติภารกิจและการฝึกบรรเทาภัยพิบัติและสาธารณภัย

คำสำคัญ: ระบบอำนวยการปฏิบัติแบบเคลื่อนที่, การบรรเทาภัยพิบัติและสาธารณภัย

Abstract

The Ministry of Defense has the vision for the Royal Thai Armed Forces to be at the forefront of those of ASEAN countries. Humanitarian Aid and Disaster Relief is considered one of the most significant missions. The author proposed the concept of mobile C^{4}ISR system for disaster relief

* กลุ่มบริการทางวิชาการและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน) กระทรวงกลาโหม
Technical and Academic Services Group, Defence Technology Institute (Public Organization), Ministry of Defence
E-mail: chamnan.k@dti.or.th

to the Armed Forces Development Command in an event of disaster relief. The concept was designed to perform dual-functions in either disaster relief exercises or genuine disaster relief missions. Objectives of the concept are for the dual-use purposes where military and civilian applications can be explored. The concept encompasses an approach of disaster relief command and control defined by the Armed Forces Development Command that includes damage assessment, access of forcible sites, location of victims, search and rescue, transport of victims form affected area to streamlinedata, information and intelligence that run in the network.

Keywords: Mobile C⁴ISR System, Disaster Relief

๑. บทนำ

กระทรวงกลาโหมกำหนดวิสัยทัศน์ให้กองทัพไทยเป็นกองทัพชั้นนำในอาเซียน มีบทบาทสำคัญในด้านความมั่นคงของรัฐและการส่งเสริมความมั่นคงของภูมิภาค โดยกำหนดประเด็นยุทธศาสตร์ที่ ๔ ที่ให้ความสำคัญกับการพัฒนาคุณภาพชีวิตและความเป็นอยู่ของประชาชน การป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยและการคุ้มครองและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และในห้วงเวลาที่ทรัพยากรจำกัดและต้องบริหารสถานการณ์วิกฤตอันเนื่องมาจากภัยพิบัติ ดังนั้น การสนับสนุนภารกิจการช่วยเหลือผู้ประสบภัยและบรรเทาภัยพิบัติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งภายใต้ความร่วมมือระหว่างประเทศสมาชิกอาเซียน กองทัพไทยซึ่งเป็นเสาหลักภายในกระทรวงกลาโหมในการสนับสนุนภารกิจการช่วยเหลือดังกล่าว จึงต้องเตรียมความพร้อมของระบบสื่อสารร่วมและการปฏิบัติภารกิจในรูปแบบเครือข่ายของการปฏิบัติการร่วม เพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการทรัพยากรด้านความมั่นคง ในแผนการป้องกันและบรรเทาภัยพิบัติภายใต้แนวคิดหลักของประชาคมอาเซียน สุรเดช เคารพครู (๒๕๕๘) ได้อภิปรายถึงความจำเป็นให้กองทัพไทยพัฒนาขีดความสามารถของกำลังพลในการปฏิบัติการสื่อสารร่วม พัฒนาระบบสื่อสารให้มีขนาดเล็กกะทัดรัด มีความคล่องตัวในการเคลื่อนย้าย และพัฒนาองค์ความรู้ด้านการสื่อสารและสารสนเทศของประเทศในกลุ่มอาเซียน ดังนั้น ขีดความสามารถการตอบสนองในสถานการณ์คับขันหรือฉุกเฉินด้วยความรวดเร็ว มีประสิทธิภาพ และเป็นมืออาชีพ จึงเป็นปัจจัยและข้อพิจารณาหลักในการพัฒนาการสื่อสารร่วมเพื่อการอำนวยการปฏิบัติการร่วม เพื่อภารกิจการบรรเทาภัยพิบัติและสาธารณภัย

๑.๑ ผลกระทบของภัยพิบัติและสาธารณภัย

ทศวรรษที่ผ่านมาเป็นช่วงเวลาที่ภัยพิบัติขนาดใหญ่เกิดขึ้นบ่อยครั้ง ประชากรโลกต้องเผชิญกับเหตุการณ์ภัยพิบัติทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นอย่างรุนแรงในหลาย ๆ พื้นที่ ซึ่งได้สร้างความเสียหายทั้งต่อชีวิต ทรัพย์สิน ระบบเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม คิดเป็นมูลค่ามหาศาล คณะกรรมการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย (๒๕๕๘: ๑-๒) รายงานว่า ประชากรที่ได้รับผลกระทบจากภัยพิบัติทั่วโลกมีจำนวนถึง ๔,๐๐๐ ล้านคน จำนวนผู้เสียชีวิตประมาณ ๒ ล้านคน ประชากรจำนวนมากต้องกลายเป็นผู้อพยพไร้ที่อยู่อาศัยและทำให้ชุมชนล่มสลายสำหรับทวีปเอเชียซึ่งส่วนใหญ่เป็นประเทศกำลังพัฒนาและมีพื้นฐานทางเศรษฐกิจเป็นประเทศเกษตรกรรม ภัยพิบัติจึงเป็นอุปสรรคสำคัญในการบรรลุเป้าหมายการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนให้ดีขึ้น เนื่องจากรัฐต้องนำทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดไปแก้ปัญหา ฟื้นฟู และเยียวยาความเสียหายที่เกิดจากภัยพิบัติถึงแม้บางเหตุการณ์จะอุบัติขึ้นในประเทศหนึ่งแต่กลับส่งผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจ

สังคมและสภาพแวดล้อมของโลกในภาพรวม ดังจะเห็นได้จากเมื่อประเทศไทยประสบกับมหาอุทกภัย ปี พ.ศ. ๒๕๕๔ เฉพาะในประเทศไทยมีผู้เดือดร้อน ๕,๒๔๗,๑๒๕ ครัวเรือน จำนวน ๑๖,๒๒๔,๓๐๒ คน เสียชีวิต ๑,๐๒๖ คน รวมมูลค่าความเสียหายสูงถึง ๑.๔๔ ล้านล้านบาท ซึ่งหมายรวมไปถึงอุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์และอะไหล่รถยนต์ ซึ่งเข้าสู่ภาวะหยุดชะงักและส่งผลต่ออุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์ไปทั่วโลก เนื่องจากประเทศไทยเป็นผู้ผลิตอะไหล่รถยนต์รายใหญ่ของโลก

๑.๒ ความสำคัญในการอำนวยการปฏิบัติเพื่อบรรเทาภัยพิบัติและสาธารณภัย

คณะกรรมการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย (๒๕๕๘: ๔๑) กำหนดแผนการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๘ ให้หน่วยงานที่อยู่ภายใต้สังกัดกระทรวงหลักที่เกี่ยวข้องจัดการความเสี่ยงจากสาธารณภัยร่วมกัน โดยหน่วยบัญชาการทหารพัฒนาเป็นผู้ปฏิบัติหลักของกระทรวงกลาโหม ทั้งนี้หน่วยงานหลักในกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยทำหน้าที่เป็นหน่วยงานกลางของรัฐในการดำเนินการเกี่ยวกับการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยของประเทศ ตามมาตรา ๑๑ แห่งพระราชบัญญัติป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย พ.ศ. ๒๕๕๐ โดยมีหน้าที่จัดให้มีการศึกษาวิจัยเพื่อหามาตรการในการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยให้มีประสิทธิภาพ และแนะนำให้คำปรึกษา และอบรมเกี่ยวกับการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยแก่หน่วยงานของรัฐ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และหน่วยงานภาคเอกชน โดยยึดกรอบแนวทางการปฏิบัติตามหลักมาตรฐานสากลและพระราชบัญญัติป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ดำเนินการตามแนวทางการปฏิบัติงานร่วมระหว่างพลเรือนกับทหารในการบรรเทาสาธารณภัย และดำรงการติดต่อสื่อสารและประสานการปฏิบัติอย่างใกล้ชิดระหว่างพลเรือนกับทหารในพื้นที่

๑.๓ กระทรวงกลาโหมกับการปฏิบัติขณะเกิดภัยพิบัติและสาธารณภัย

ตามพระราชบัญญัติจัดระเบียบราชการกระทรวงกลาโหม พ.ศ. ๒๕๕๑ มาตรา ๘ (๓) กระทรวงกลาโหมมีอำนาจหน้าที่ในการปกป้องพิทักษ์รักษาผลประโยชน์แห่งชาติและการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข พัฒนาประเทศ เพื่อความมั่นคง ตลอดจนสนับสนุนภารกิจอื่นของรัฐในการพัฒนาการป้องกันและแก้ไขปัญหาจากภัยพิบัติ และการช่วยเหลือประชาชน และตามพระราชกฤษฎีกาแบ่งส่วนราชการและกำหนดหน้าที่ของส่วนราชการ กองบัญชาการกองทัพไทย กองทัพไทย กระทรวงกลาโหม พ.ศ. ๒๕๕๒ มาตรา ๑๒ หน่วยบัญชาการทหารพัฒนา มีหน้าที่พิจารณาเสนอความเห็นเกี่ยวกับนโยบาย อำนวยการ ประสานงาน และดำเนินการพัฒนาประเทศเพื่อเสริมสร้างความมั่นคงของชาติ สนับสนุนภารกิจของรัฐในการพัฒนาชาติ การป้องกันและแก้ไขปัญหาจากภัยพิบัติและสาธารณภัย ตลอดจนปฏิบัติภารกิจอื่นใดตามที่ได้รับมอบหมาย

๑.๔ โครงการประยุกต์ใช้แผนที่สถานการณ์ร่วมเพื่อจำลองภารกิจการช่วยเหลือทางทหารในสถานการณ์ฉุกเฉิน

สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน) กำลังวิจัยและพัฒนาโครงการประยุกต์ใช้แผนที่สถานการณ์ร่วมเพื่อจำลองภารกิจการช่วยเหลือทางทหารในสถานการณ์ฉุกเฉิน ระยะเวลา ๓ ปี ระหว่างปี ๖๑-๖๓ เพื่อใช้อำนวยการปฏิบัติในภารกิจการช่วยเหลือทางทหารในสถานการณ์ฉุกเฉิน โดยการสร้างความตระหนักรู้จากแผนที่สถานการณ์ร่วม (Common Operation Picture หรือ COP) สามารถปรับแต่งสถานการณ์ขณะเวลาจริงด้วยการนำภาพถ่ายและวิดีโอจากอากาศยานไร้คนขับ (Unmanned Aerial Vehicle หรือ UAV) มาปรับภาพสถานการณ์ให้เสมือนจริง สามารถรับสัญญาณตำบลที่ตั้ง

ของเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติมาจากระบบส่งสัญญาณที่ติดตั้งบน UAV ได้ขณะเวลาจริง ประกอบการรายงานสถานการณ์ฉุกเฉินซึ่งนำไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ฉุกเฉินอื่น เช่น ภัยพิบัติหรือสาธารณภัย เป็นต้น ทำให้กระบวนการจำลองสถานการณ์การช่วยเหลือทางทหารในสถานการณ์ฉุกเฉิน เช่น ภัยพิบัติหรือสาธารณภัย เป็นต้น เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถประเมินและติดตามผลการปฏิบัติภารกิจได้จากศูนย์ควบคุมและสั่งการวัตถุประสงค์ของโครงการฯ ดังกล่าวประกอบด้วยการวิจัยและพัฒนาต่อยอดแผนที่สถานการณ์ร่วมในรูปแบบสามมิติด้วยภาพถ่ายจาก UAV การแสดงผลการปฏิบัติหน้าที่ของทหารขณะปฏิบัติภารกิจในสถานการณ์ฉุกเฉิน และการจำลองภาพสถานการณ์ฉุกเฉินในระบบ C⁴ISR โดยใช้กรณีการเกิดอุทกภัยเป็นสถานการณ์ฉุกเฉิน

๒. ระบบอำนวยการปฏิบัติเพื่อการบรรเทาภัยพิบัติและสาธารณภัย

๒.๑ เทคโนโลยีการอำนวยการการสื่อสารเพื่อการบรรเทาภัยพิบัติและสาธารณภัยในปัจจุบัน

คณะกรรมการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย (๒๕๕๘: ๗๒-๗๓) กำหนดแนวทางปฏิบัติในการสื่อสารและโทรคมนาคม โดยให้ความสำคัญในการแลกเปลี่ยนข้อมูล (Information) และข่าวสาร (Intelligence) เพื่อแจ้งเตือนภัยแก่ประชาชน ประสานงาน ควบคุม สั่งการและรายงานผลการปฏิบัติงาน ระหว่างหน่วยเผชิญเหตุด้วยกันกับหน่วยงานที่มีหน้าที่สนับสนุนการเผชิญเหตุด้านต่าง ๆ โดยต้องจัดให้มีระบบการติดต่อสื่อสารที่ใช้การได้ในภาวะฉุกเฉินและต้องมีมากกว่า ๒ ระบบขึ้นไป การติดต่อสื่อสารระหว่างกองบัญชาการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยแต่ละระดับต้องสามารถกระทำได้ตลอด ๒๔ ชั่วโมง และต้องจัดให้มีมากกว่า ๒ ช่องทางขึ้นไป ซึ่งแนวคิดของระบบอำนวยการปฏิบัติเพื่อการบรรเทาภัยพิบัติและสาธารณภัยยึดถือความจำเป็นในเชิงการปฏิบัติการที่กล่าวถึงมาทั้งหมดนี้ ถึงแม้สื่อออนไลน์ต่าง ๆ จะเข้ามามีบทบาทสำคัญในการรายงานเหตุการณ์ภาวะฉุกเฉินต่าง ๆ ตามที่ Lisa Dethridge และ Brian Quinn (2016) ได้นำเสนอผลการศึกษาไว้ แต่กลับไม่มีการกล่าวถึงระบบการติดต่อสื่อสารที่ใช้การได้ในภาวะฉุกเฉิน ถึงแม้จะสามารถนำไปปรับใช้ในสถานการณ์ฉุกเฉิน ซึ่งต้องผ่านการบัญชาการเหตุการณ์เดียว (Single Incident Command) Kurniawan Adi Saputro (๒๐๑๖) นำเสนอกรณีศึกษาด้านกลยุทธ์การสื่อสารที่ใช้ในอาสาสมัครด้านการข่าวของ Jalin Merapi ในระหว่างเกิดภัยพิบัติภูเขาไฟ Merapi ที่ประเทศอินโดนีเซีย ในปี ค.ศ. ๒๐๑๐ ใช้หลักการเชื่อมต่อเข้ากับผู้ประสบภัยโดยตรงเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการช่วยเหลือและการรับบริจาค แต่ไม่ได้กล่าวถึงแนวทางในการอำนวยการปฏิบัติแบบเคลื่อนที่เพื่อการบรรเทาภัยพิบัติและสาธารณภัย ซึ่งบทความนี้จะกล่าวถึงในหัวข้อ ๒.๕ และเป็นการติดต่อสื่อสารเพื่อส่งข่าวสารสำคัญของระบบอำนวยการปฏิบัติ

การแปลความหมายของข้อมูล (Data) ที่สื่อสารกันในสื่อออนไลน์เป็นสิ่งสำคัญและจะเป็นข่าวสารสำคัญในการตระหนักรู้สถานการณ์ (Situational Awareness) จะเห็นว่า Philip Pond (2016) ให้ความสำคัญกับการตระหนักรู้สถานการณ์โดยศึกษาลึกลงไปถึงวิธีที่ใช้ Twitter ในการเป็นเครื่องมือให้ได้มาซึ่งข่าวสารเกี่ยวกับสถานการณ์ในระดับท้องถิ่นที่เกิดเหตุ ข่าวสารเหล่านั้นจะถูกนำไปใช้ในการสื่อสารเพื่อตอบสนองภัยพิบัติที่เกิดขึ้นและสร้างการฟื้นฟูเข้าสู่สภาวะปกติและไม่ควรพึ่งพาการแปลความหมายจากข้อมูลที่ส่งผ่าน Twitter มาก จึงเสนอแนะให้เพิ่มเติมตัวแปรทางด้านเวลาและตัวแปรเชิงพื้นที่เพื่อให้เกิดการประเมินสถานการณ์ได้ดียิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามในผลงานดังกล่าวขาดการกล่าวถึงเทคโนโลยีที่จะนำไปใช้งานเพื่อให้ได้มาซึ่งตัวแปรด้านเวลาและตัวแปรเชิงพื้นที่แตกต่างจากแนวคิดระบบอำนวยการปฏิบัติแบบเคลื่อนที่

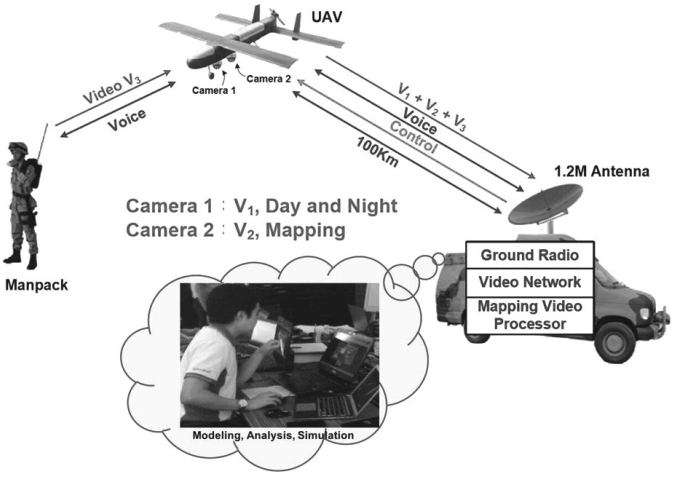
เพื่อการบรรเทาภัยพิบัติและสาธารณภัยของบทความทางวิชาการฉบับนี้ที่ได้นำเสนอ C^4ISR แบบเคลื่อนที่ติดตั้งบน UAV ซึ่งแตกต่างออกไปจากวรรณกรรมที่ทบทวนดังกล่าว อีกตัวอย่างหนึ่งคือ Samanthi W. Durage และคณะ (๒๐๑๗) ซึ่งประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีวิจัยด้านการสร้างตัวแบบและการจำลองเพื่อวิเคราะห์การตรวจจับ การแจ้งเตือน และการติดต่อสื่อสารเมื่อเกิดพายุทอร์นาโดในทุ่งหญ้าแพรี่ ประเทศแคนาดา จนกระทั่งเกิดแนวทางปฏิบัติและการนำไปใช้งานจริงเพื่อกระบวนการตรวจจับ การแจ้งเตือนและการประเมินเหตุการณ์พายุทอร์นาโด โดยเน้นกระบวนการการมีส่วนร่วมของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดมาตรการบรรเทาเหตุ ซึ่งคล้ายคลึงแนวคิดตามบทความวิชาการฉบับนี้ แต่มีความแตกต่างกันในระดับผู้ปฏิบัติซึ่งเน้นภาคพลเรือนมากกว่าทหาร และยังเป็นการพึ่งพาระบบการติดต่อสื่อสารเดิมที่มีอยู่แทนที่จะเป็นการสถาปนาระบบสื่อสารขึ้นเอง

การอำนวยการการสื่อสารเพื่อการบรรเทาภัยพิบัติและสาธารณภัยภายในกระทรวงกลาโหมตามที่กล่าวไว้แล้วในหัวข้อ ๑.๓ เป็นไปตามภารกิจและหน้าที่รับผิดชอบ Chamnan Kumsap และคณะ (๒๐๑๖) ได้เสนอโครงร่างโครงการวิจัยและพัฒนาของสถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน) ที่มุ่งเน้นการปฏิบัติภารกิจที่ไม่ใช่การรบของกระทรวงกลาโหม โดยยกตัวอย่างอุทกภัยร้ายแรงที่เกิดขึ้นในประเทศไทยเมื่อปี พ.ศ. ๒๕๕๔ สาระสำคัญของโครงการอยู่ที่การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการจำลองยุทธ์และการฝึกเสมือนจริงมาเป็นเครื่องมือช่วยในการประเมินภัยพิบัติ การเสนอให้มีการศึกษาทดลองจนกระทั่งได้ขั้นตอนมาตรฐานการปฏิบัติงาน (Standard Operating Procedure) หรือ SOP ของประเทศไทยเอง ทั้งนี้เพื่อเตรียมการและตอบสนองภัยพิบัติที่จะเกิดขึ้น เป้าหมายผลผลิตโครงการจะเกิดระบบจำลองและระบบเครื่องช่วยฝึกภัยพิบัติซึ่งสามารถนำไปใช้ในการฝึกร่วม/ผสมกับกองกำลังนานาชาติในภารกิจการให้ความช่วยเหลือทางมนุษยธรรมและการบรรเทาภัยพิบัติ (Humanitarian Aid and Disaster Relief) หรือ HADR ซึ่งจะเป็นระบบใหญ่ที่สามารถนำผลผลิตแนวคิดระบบอำนวยการปฏิบัติแบบเคลื่อนที่เพื่อการบรรเทาภัยพิบัติและสาธารณภัยไปเป็นเครือข่ายหลักของ C^4ISR ในการบรรเทาภัยพิบัติและสาธารณภัยภายในกระทรวงกลาโหมได้ จะเห็นได้ว่ามีแนวทางและความเป็นไปได้สูงในการนำเทคโนโลยี COP UAV และ C^4ISR มาประยุกต์ใช้ในภาวะฉุกเฉินจากภัยพิบัติ Chamnan Kumsap และคณะ (๒๐๑๗: ๑) ได้ทบทวนวรรณกรรมและนำเสนอแนวคิดการสร้างความตระหนักรู้สถานการณ์โดยการแสดงภาพสถานการณ์ร่วม เพื่อช่วยให้ผู้บังคับบัญชาตัดสินใจในการปฏิบัติภารกิจในภาวะฉุกเฉินของเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติในพื้นที่เกิดเหตุ แนวคิดนี้เป็นการบูรณาการเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับ (Unmanned Aerial Vehicle) หรือ UAV การจำลองยุทธ์และการฝึกเสมือนจริง และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการเตรียมการก่อนเกิดเหตุภัยพิบัติและการเข้าปฏิบัติภารกิจทันต่อเหตุการณ์ ทั้งนี้อยู่ภายใต้การประสบเหตุระบบการสื่อสารล้มเหลวหรือขาดสัญญาณการติดต่อสื่อสารหรือการประเมินเหตุการณ์ความเสื่อมโทรมของสภาพแวดล้อมอันจะนำไปสู่ภัยพิบัติขนาดใหญ่ ซึ่ง Chamnan Kumsap และคณะ (๒๐๑๗: ๒) ได้ยกตัวอย่างเพื่ออภิปรายกิจกรรมการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี UAV และการจำลองภูมิประเทศ ๓ มิติ (Three Dimensional Terrain Modelling) เพื่อสะท้อนให้เห็นการทำงานของชุมชนในระดับองค์การบริหารส่วนตำบลและประชาชนในพื้นที่ ในการฟื้นฟูสภาพผืนป่าของตำบลแม่ทา อำเภอแม่ออน จังหวัดเชียงใหม่ให้กลับคืนสู่สภาพปกติหลังจากผ่านเหตุการณ์การสัมปทานเหมืองแร่และการสัมปทานป่าไม้เป็นเวลาเกือบทศวรรษ งานเขียนนี้มีบทสรุปคือเทคโนโลยี UAV และการจำลองภูมิประเทศ ๓ มิติ สามารถช่วยเหลือชุมชนในการประเมิน

และวางแผนสร้างความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรธรรมชาติ และการฟื้นฟูป่าเข้าสู่สภาวะปกติได้ อย่างไรก็ตามการนำระบบอันเป็นผลผลิตของแนวคิดนี้ไปใช้ในการฝึกและการปฏิบัติภารกิจจริงของหน่วยบัญชาการทหารพัฒนาเป็นส่วนหนึ่งของการดำเนินการโครงการวิจัยและพัฒนาเพื่อประยุกต์ใช้แผนที่สถานการณ์ร่วมเพื่อจำลองภารกิจการช่วยเหลือทางทหารในสถานการณ์ฉุกเฉิน ซึ่งผู้เขียนจะได้นำเสนอผลการวิจัยและพัฒนาในรูปแบบบทความวิจัยในโอกาสต่อไป

๒.๒ แนวคิดการอำนวยการปฏิบัติแบบเคลื่อนที่เพื่อการบรรเทาภัยพิบัติและสาธารณภัย

Milan และ Enrico (2016) กล่าวไว้ว่า เมื่อภัยพิบัติเกิดขึ้น ประเด็นสำคัญที่สุดที่ต้องได้รับการแก้ไขคือการปกป้องชีวิตมนุษย์จึงกำหนดแนวทางการปฏิบัติเป็น ๓ ขั้นตอน โดยมีเทคโนโลยี UAV เข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการภัยพิบัติจากธรรมชาติ ประกอบด้วย ๑) การเตรียมความพร้อมก่อนภัยพิบัติเกี่ยวข้องกับวิธีการในการสำรวจก่อนการเกิดภัยพิบัติและระบบเตือนภัยล่วงหน้า ๒) การประเมินภัยพิบัติโดยสร้างความตระหนักรู้สถานการณ์ระหว่างภัยพิบัติในเวลาจริงและดำเนินการศึกษาความเสียหายที่เกิดขึ้นจนแล้วเสร็จเพื่อวางแผนการส่งกำลังบำรุง และ ๓) การเผชิญเหตุและการฟื้นฟูภัยพิบัติประกอบด้วยภารกิจการค้นหาและช่วยเหลือ (Search and Rescue หรือ SAR) การสร้างโครงข่ายการสื่อสารหลักและการสำรวจพื้นที่เกิดเหตุสืบเนื่องจากการประกันภัยต่าง ๆ โดยมี UAV เป็นเทคโนโลยีหลักในการช่วยสถาปนาเครือข่ายการสื่อสารขึ้นร่วมกับเทคโนโลยีเครือข่ายเซนเซอร์ไร้สาย (Wireless Sensor Network หรือ WSN) แต่ UAV ที่ใช้ต้องพึ่งพลังงานจากแบตเตอรี่จึงยังคงประสบปัญหาที่น่าสนใจในการศึกษาเพิ่มเติมคือความจำเป็นและห้วงเวลาในการชาร์จแบตเตอรี่แนวคิดของระบบอำนวยการปฏิบัติแบบเคลื่อนที่เพื่อการบรรเทาภัยพิบัติและสาธารณภัย การสถาปนาระบบสื่อสารติดตั้งบน UAV ทำการบนอากาศได้ ๖ ชั่วโมง โดยใช้พลังงานจากน้ำมันเชื้อเพลิงในภาพที่ ๑ ให้สามารถนำไปใช้ช่วยฝึกก่อนเกิดเหตุฉุกเฉินจากภัยพิบัติและสาธารณภัย หรือขณะเกิดเหตุจะสามารถปรับไปใช้เป็นเครื่องมือในการปฏิบัติภารกิจได้ ระบบประกอบด้วยอุปกรณ์สื่อสารสัญญาณแบบพกพา (Manpack) เพื่อสื่อสัญญาณเสียง ภาพ และวิดีโอ ผ่าน UAV สื่อสารสัญญาณเพื่อเชื่อมโยงข้อมูลไปยังระบบอำนวยการปฏิบัติแบบเคลื่อนที่สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างข่าวสารที่เชื่อถือได้ก่อนส่งผ่านโครงข่ายการสื่อสารเข้าสู่ศูนย์อำนวยการในแนวหลัง เป็นแนวคิดการออกแบบให้ระบบทำงานได้ในสองลักษณะ (Dual-function) อีกทั้งสถานการณ์หรือเหตุฉุกเฉินที่ทหารจะเข้าไปช่วยเหลือพลเรือนด้านมนุษยธรรมและการฟื้นฟูภัยพิบัติจึงเป็นการใช้งานได้สองประเภท (Dual-use) จึงได้รับความสนใจจากหลาย ๆ ฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เนื่องจากระบบสามารถสถาปนาระบบสื่อสารของตนเองในพื้นที่สถานการณ์ขณะเกิดเหตุฉุกเฉินและอยู่ในพื้นที่ห่างไกลจากโครงสร้างพื้นฐานด้านการสื่อสารของรัฐจากการนำ UAV มาถ่ายทอดสัญญาณขณะทหารปฏิบัติภารกิจฉุกเฉินและประยุกต์ใช้แผนที่สถานการณ์ร่วม เพื่อจำลองภารกิจการช่วยเหลือทางทหารในสถานการณ์ฉุกเฉิน จากนั้นจึงใช้เทคโนโลยีการสร้างตัวแบบและการจำลอง (Modelling and Simulation) สร้างความเข้าใจ และความตระหนักรู้สถานการณ์ร่วม เพื่อให้ผู้บังคับบัญชาสั่งการที่ศูนย์ควบคุมและสั่งการในพื้นที่ห่างไกลได้ออกคำสั่งตาม SOP รวมถึงการตัดสินใจต่อการปฏิบัติภารกิจฉุกเฉินให้ทหารที่ปฏิบัติการในพื้นที่รับคำสั่งไปปฏิบัติได้ทันที โดยใช้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติในพื้นที่เกิดเหตุฉุกเฉินด้วยเครื่องมือทางการวิเคราะห์ในระบบ เพื่อส่งข่าวสารของสถานการณ์เพื่อให้ผู้บังคับบัญชาตัดสินใจใกล้เคียงเวลาจริง



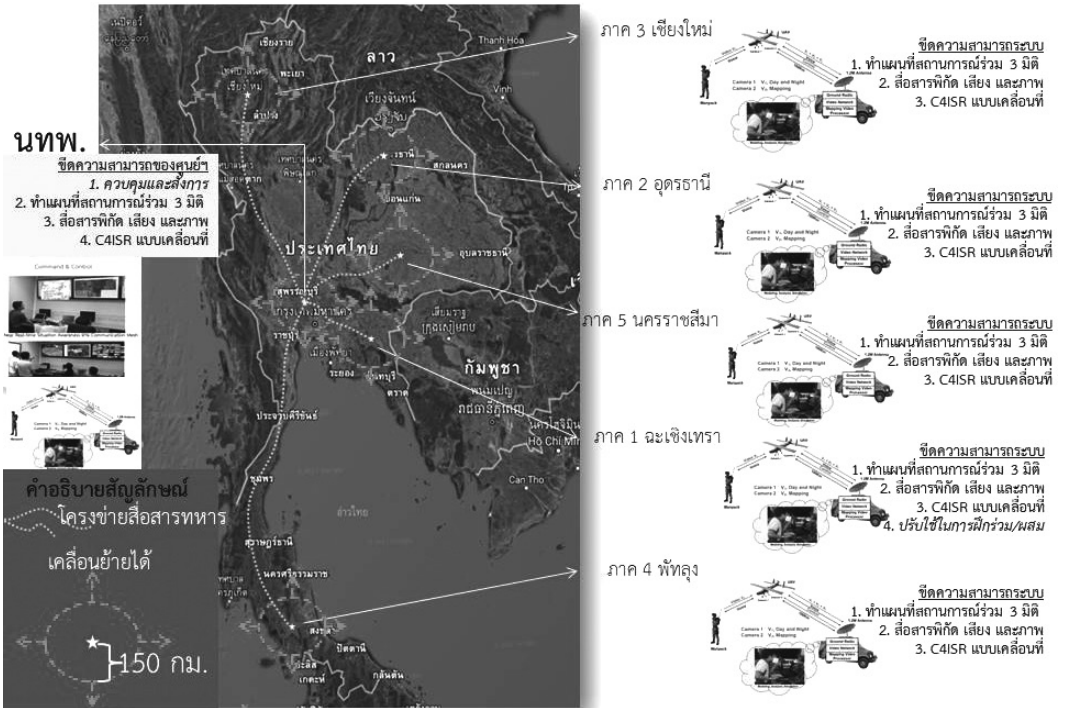
ภาพที่ ๑ สถาปัตยกรรมระบบอำนวยการปฏิบัติแบบเคลื่อนที่เพื่อการบรรเทาภัยพิบัติและสาธารณภัย

๒.๓ วัตถุประสงค์ของแนวคิดการอำนวยการปฏิบัติเพื่อการบรรเทาภัยพิบัติและสาธารณภัย

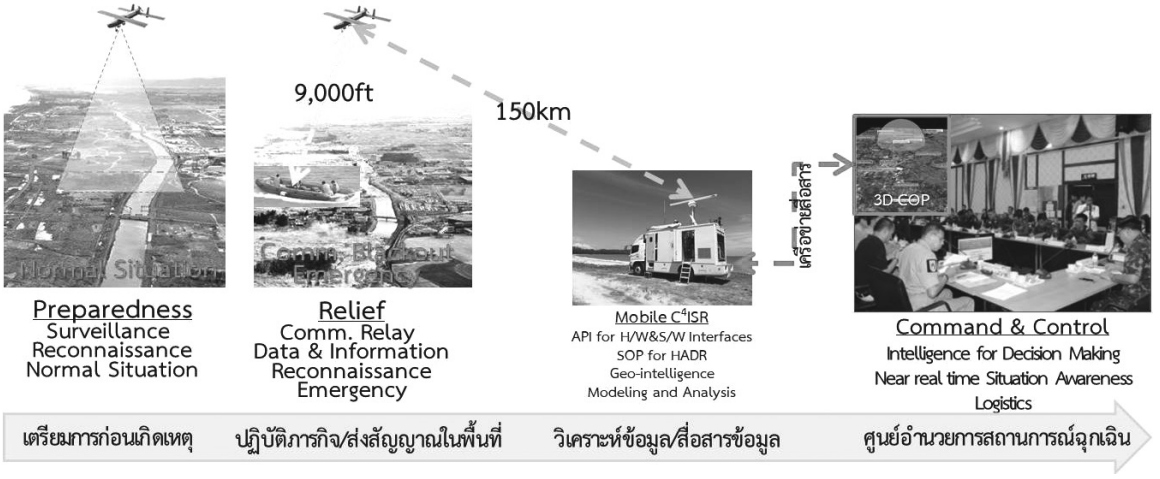
ผู้เขียนได้นำเสนอแนวคิดระบบแก่หน่วยบัญชาการทหารพัฒนา ทั้งนี้ เพื่อให้หน่วยนำระบบไปประกอบการปฏิบัติภารกิจและการฝึกบรรเทาภัยพิบัติและสาธารณภัย โดยระบบได้รับการออกแบบตามวัตถุประสงค์การแสดงผลการปฏิบัติหน้าที่ของทหารขณะปฏิบัติภารกิจในสถานการณ์ฉุกเฉิน จึงตรงตามความต้องการเครื่องมือสื่อสารของหน่วยบัญชาการทหารพัฒนา (ภาพที่ ๒) เพื่อเชื่อมเข้ากับศูนย์บัญชาการที่เสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่าและทันเวลามากกว่าผ่านระบบดาวเทียม การวิจัยและพัฒนาระบบเป็นการต่อยอดแผนที่สถานการณ์ร่วมในรูปแบบสามมิติด้วยภาพถ่ายจาก UAV จึงตอบสนองความต้องการการตระหนักรู้ด้วยแผนที่สถานการณ์ร่วมในการบัญชาการและควบคุมเพื่อช่วยให้การตัดสินใจได้ดีกว่าแนวทางการปฏิบัติเดิม อีกทั้งแนวคิดนี้เป็นการจำลองภาพสถานการณ์ฉุกเฉินให้ข้อมูลจากพื้นที่เกิดเหตุผ่านกระบวนการวิเคราะห์ในระบบอำนวยการแบบเคลื่อนที่ (Mobile Command, Control, Communication, Computer, Intelligence, Surveillance และ Reconnaissance) หรือ Mobile C^4ISR เพื่อเชื่อมโยงการอำนวยการปฏิบัติได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากกว่าระบบควบคุมและสั่งการเดิมที่ใช้งานอยู่

๒.๔ การสื่อสารข้อมูลและข่าวสารภายในระบบอำนวยการปฏิบัติ

ข้อมูลในระบบอำนวยการปฏิบัติมีทิศทางการไหลตามภาพที่ ๓ ซึ่งในการเตรียมความพร้อม (Preparedness) ก่อนเกิดอุทกภัย UAV จะทำหน้าที่บินถ่ายภาพพื้นที่ที่คาดการณ์ว่าจะเกิดอุทกภัยตามหลักการลาดตระเวน (Reconnaissance) พร้อมกรรมวิธีการเฝ้าตรวจ (Surveillance) และการสำรวจภาคพื้น (Ground Survey) เพื่อความถูกต้องของข้อมูลในการจัดเตรียมแผนที่สถานการณ์ ๓ มิติ การเข้าบรรเทา (Relief) เหตุอุทกภัยด้วย UAV ที่ทำหน้าที่ลาดตระเวนบนระดับความสูง ๙,๐๐๐ ฟุต เพื่อสื่อสารสัญญาณข้อมูลจากอุปกรณ์สื่อสารสัญญาณแบบพกพา (Manpack) จากพื้นที่เข้าสู่ระบบอำนวยการปฏิบัติแบบเคลื่อนที่ห่างออกไปได้ถึง ๑๕๐ กิโลเมตร เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล ภาพ หรือวิดีโอ ก่อนส่งข่าวสารที่ได้ผ่านโครงข่ายการสื่อสารปกติเข้าสู่ศูนย์อำนวยการสถานการณ์ฉุกเฉิน



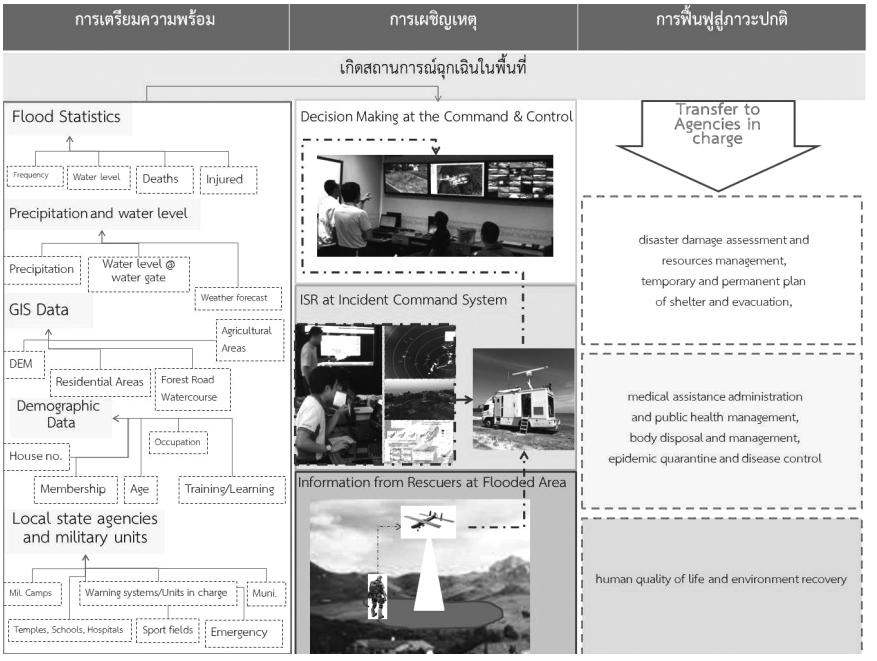
ภาพที่ ๒ แนวคิดการนำระบบไปประกอบการปฏิบัติภารกิจและการฝึกบรรเทาภัยพิบัติและสาธารณภัย



ภาพที่ ๓ การสื่อสารข้อมูลในการปฏิบัติภารกิจและการฝึกบรรเทาภัยพิบัติและสาธารณภัย

๒.๕ การอำนวยการปฏิบัติแบบเคลื่อนที่เพื่อการบรรเทาภัยพิบัติและสาธารณภัยบัญชาการทหารพัฒนา (๒๕๖๐) กำหนดแนวทางการควบคุมการปฏิบัติไว้ ซึ่งประกอบเข้ากับการสื่อสารข้อมูลและข่าวสารภายในระบบอำนวยการปฏิบัติได้ดังต่อไปนี้

๒.๕.๒ การเข้าพื้นที่ยากลำบากข้อมูลภูมิ-สารสนเทศของเครือข่ายถนน เส้นทางน้ำ และแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข (Digital Elevation Model) หรือ DEM ที่เตรียมการไว้ล่วงหน้าและข้อมูลทันสมัยล่าสุดจากการลาดตระเวนทางอากาศด้วย UAV



ภาพที่ ๔ การสื่อสารข้อมูลในการปฏิบัติภารกิจและการฝึกบรรเทาภัยพิบัติและสาธารณภัย

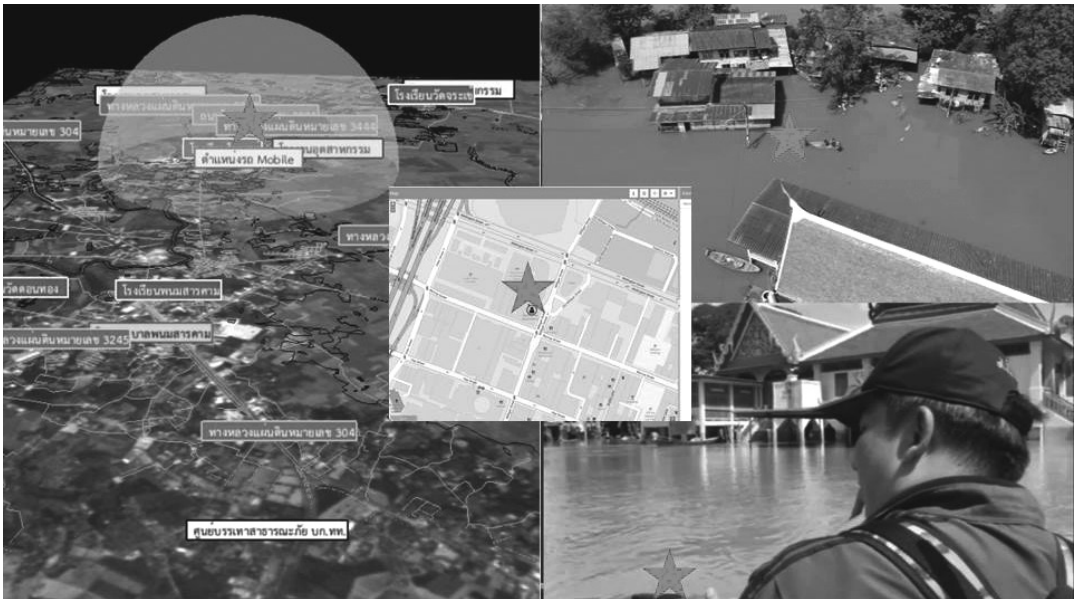
๒.๕.๑ การประเมินความเสียหายการเตรียมความพร้อมก่อนเกิดอุทกภัยด้วย UAV ทำให้ได้ข้อมูลในการเตรียมแผนที่สถานการณ์ที่มีความถูกต้อง ทันสมัย และสร้างแผนที่สถานการณ์ร่วม ๓ มิติได้ กอปรกับระบบวางแผนให้มีการจัดเก็บข้อมูลภูมิสารสนเทศเชิงพื้นที่ (Geo-spatial Information) ของพื้นที่เกิดเหตุไว้ล่วงหน้า (กล่องซ้ายมือของภาพที่ ๔) ดังนั้นขีดความสามารถของระบบอำนวยการปฏิบัติแบบเคลื่อนที่ จึงสามารถประเมินค่าความเสียหายของพื้นที่ได้อย่างถูกต้อง ทั้งจากข้อมูลของระบบจะถูกนำมาใช้คำนวณพื้นที่การเข้าถึงทั้งเรือท้องแบนหรือรถบรรทุกของหน่วยบัญชาการทหารพัฒนา ซึ่งเป็นข่าวสารจากการเตรียมความพร้อมจากผู้บัญชาการเหตุการณ์รายงานให้ผู้อำนวยการเหตุการณ์ตัดสินใจส่งความช่วยเหลือเข้าไปยังพื้นที่ตามธรรมชาติของการเข้าถึงพื้นที่นั้น ๆ จะเห็นได้ว่าความถูกต้องของข้อมูล DEM จะมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการได้มาซึ่งข่าวสารสำคัญเนื่องจากพื้นที่อุทกภัยจะไม่มีสิ่งสะดุดตา (Landmark) ให้ได้สังเกตเฉกเช่นเหตุการณ์ปกติ

ภาพที่ ๕ แนวทางปฏิบัติเพื่อรวบรวมข้อมูลผู้ประสบภัยพิบัติและสาธารณภัย

๒.๕.๓ การค้นหาตำแหน่งผู้ประสบภัย ขีดความสามารถของ Manpack ที่สามารถรายงานตำแหน่งการปฏิบัติหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ ผ่านการถ่ายทอดสัญญาณจาก UAV ที่ระบุพิกัดของการปฏิบัติการบนอากาศได้ (ตามแนวทางการปฏิบัติในภาพที่ ๕) เป็นข้อมูลพื้นฐานให้ระบบอำนวยการปฏิบัติแบบเคลื่อนที่ของการบัญชาการเหตุการณ์ สามารถระบุตำแหน่งของผู้ประสบอุทกภัยได้ พร้อมทั้งแสดงผลบนแผนที่สถานการณ์ร่วม ๓ มิติ จะทำให้ผู้บังคับบัญชาประจำศูนย์อำนวยการจัดส่งกำลังเข้าช่วยเหลือผู้ประสบภัยได้อย่างแม่นยำ อีกทั้งการวิเคราะห์บนข้อมูลภูมิสารสนเทศเชิงพื้นที่จะทำให้ตัดสินใจเลือกยานพาหนะและเส้นทางที่เหมาะสมในการเข้าถึงตำแหน่งของผู้ประสบภัยได้

๒.๕.๔ การกู้ภัยและกู้ชีพการส่งทีมกู้ภัยหรือทีมกู้ชีพเข้าไปยังตำบลที่ตั้งตามรายงานและข่าวสารในข้อ ๒.๕.๓ จะดำเนินไปตาม SOP ในการกู้ภัยและกู้ชีพ ข่าวสารที่ได้รับจากระบบอำนวยการปฏิบัติและข้อมูลจากแหล่งอื่น ๆ ที่เชื่อถือได้จะถูกนำเข้าสู่กระบวนการตัดสินใจของผู้อำนวยการสถานการณ์ เช่น อุปกรณ์และการปฐมพยาบาลเบื้องต้น เป็นต้น จากภาพที่ ๖ (ซ้าย) จะเห็นหน้าต่างแผนที่สถานการณ์ร่วม ๓ มิติ แสดงตำแหน่งของเจ้าหน้าที่กู้ภัย (เครื่องหมายดาว) แสดงตำแหน่งเดียวกันบนแผนที่ภูมิประเทศ ๒ มิติ (ภาพกลาง) พร้อมภาพขณะเวลาจริงของการเฝ้าตรวจด้วย UAV (ภาพบนขวา) และสถานการณ์จริงที่เจ้าหน้าที่กู้ภัยมองเห็นได้ (ภาพล่างขวา) ภาพข่าวสารทั้งหมดนี้จะปรากฏบนหน้าจอภายใต้การควบคุมของผู้บัญชาการเหตุการณ์

๒.๕.๕ การนำผู้ประสบภัยออกจากพื้นที่ อันตรายข้อมูลภูมิสารสนเทศของศูนย์พักพิงชั่วคราวและเส้นทางเข้า-ออกพื้นที่ลำบากระบบจะถูกนำมาใช้วางแผนการปฏิบัติ UAV ที่ติดตั้งเซนเซอร์ในการลาดตระเวนและการเฝ้าตรวจจะทำหน้าที่เสมือนตาและหูของผู้อำนวยการศูนย์ในการเห็นภาพสถานการณ์ในหรือใกล้เคียงเวลาจริงขณะควบคุมการปฏิบัติ และทำการสื่อสารแบบสองทางไป-กลับจากระบบการถ่ายทอดสัญญาณสื่อสารที่สถาปนาขึ้น



ภาพที่ ๖ ภาพแผนที่สถานการณ์ร่วม ๓ มิติ ของการบรรเทาภัยพิบัติและสาธารณภัย

เพื่ออำนวยการปฏิบัติ จนกระทั่งชุดกู้ภัยและกู้ชีพสามารถนำผู้ประสบภัยออกจากพื้นที่อันตรายไปยังศูนย์พักพิงชั่วคราวเพื่อเข้ารับการรักษาหรือสู่กระบวนการฟื้นฟูอื่น ๆ

๒.๖ การนำไปใช้การได้จริงของแนวคิดระบบการอำนวยการปฏิบัติด้านการบรรเทาภัยพิบัติและสาธารณภัย

คณะกรรมการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย (๒๕๕๘: ๓) สรุปปฏิญญากรุงเทพฯ ว่าด้วยการลดความเสี่ยงจากภัยพิบัติของเอเชียและแปซิฟิก พ.ศ. ๒๕๕๗ ว่ามีข้อเรียกร้องให้รัฐบาลและหน่วยงานเครือข่ายร่วมกันดำเนินการในประเด็นสำคัญต่าง ๆ รวมไปถึงการส่งเสริมการใช้และพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมเพื่อลดความเสี่ยงจากสาธารณภัย ดังนั้นแนวคิดระบบนี้จึงถือเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนานวัตกรรมเพื่อการบรรเทาภัยพิบัติและสาธารณภัย สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับภารกิจหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการบรรเทาภัยพิบัติและสาธารณภัยโดยการทำหน้าที่เป็นระบบบัญชาการเหตุการณ์เป็นการเตรียมความพร้อมของกระทรวงกลาโหมในการช่วยเหลือประชาชนในการบรรเทาภัยพิบัติและสาธารณภัย โดยใน Asian Defence Journal (2017: 1) มีการสัมมนาเชิงวิชาการว่าด้วยการเตรียมความพร้อมของกระทรวงกลาโหมไทยในการบรรเทาภัยพิบัติและสาธารณภัย อีกทั้งผู้เขียนและนักวิจัยในโครงการได้นำเสนอแนวคิดของระบบนี้ไว้แล้วเช่นกัน (Asian Defence Journal, 2017 - 2) ในงาน Defense & Security 2017 ซึ่งจัดขึ้นระหว่างวันที่ ๖ - ๙ พฤศจิกายน ๒๕๖๐ ที่อิมแพ็ค อารีน่า เมืองทองธานี โดยผลผลิตของแนวคิดนี้จะถูกส่งมอบให้หน่วยบัญชาการทหารพัฒนาภายในสิ้นปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๒ และขยายผลไปยังหน่วยงานด้านการบรรเทาภัยพิบัติและสาธารณภัยภายในประเทศในปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๓

๓. บทสรุป

กระทรวงกลาโหมให้ความสำคัญกับการบรรเทาภัยพิบัติและบรรเทาสาธารณภัย จึงมีความจำเป็นในการพัฒนาระบบสื่อสารให้มีความเหมาะสมกับสถานการณ์ โดยให้มีขนาดเล็ก กะทัดรัด มีความคล่องตัวในการเคลื่อนย้าย ให้ความสำคัญในการแลกเปลี่ยนข้อมูลและข่าวสาร เพื่อ

ประสานงาน ควบคุม สั่งการ และรายงานผลการปฏิบัติงาน ระบบอำนวยการปฏิบัติแบบเคลื่อนที่นี้เป็นองค์ประกอบสำคัญของโครงการประยุกต์ใช้แผนที่สถานการณ์ร่วมเพื่อจำลองภารกิจการช่วยเหลือทางทหารในสถานการณ์ฉุกเฉิน ซึ่งเป็นการรับ-ส่งสัญญาณข้อมูลตำบลที่ตั้งของเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติผ่านระบบส่งสัญญาณที่ติดตั้งบน UAV ได้ขณะเวลาจริงเพื่อวัตถุประสงค์ของโครงการฯ ในการต่อยอดแผนที่สถานการณ์ร่วมในรูปแบบสามมิติด้วยภาพถ่ายจาก UAV การแสดงผลการปฏิบัติหน้าที่ของทหารขณะปฏิบัติภารกิจในสถานการณ์ฉุกเฉิน และการจำลองภาพสถานการณ์ฉุกเฉินในระบบ C⁴ISR โดยใช้กรณีการเกิดอุทกภัยเป็นสถานการณ์ฉุกเฉินเป็นการบูรณาการเทคโนโลยี UAV การสร้างแบบจำลองสามมิติของพื้นที่ที่เกิดสถานการณ์ฉุกเฉิน และสารสนเทศและการสื่อสาร โดยระบบสื่อสารติดตั้งบน UAV เพื่อบินถ่ายทอดสัญญาณที่ความสูง ๙,๐๐๐ ฟุต สำหรับการสื่อสารสัญญาณข้อมูลจากอุปกรณ์ Manpack ในพื้นที่เข้าสู่ระบบอำนวยการปฏิบัติแบบเคลื่อนที่ห่างออกไปได้ถึง ๑๕๐ กิโลเมตร สามารถแสดงผลการปฏิบัติหน้าที่ของทหารขณะปฏิบัติภารกิจในสถานการณ์ฉุกเฉินมาต่อยอดเป็นแผนที่สถานการณ์ร่วมในรูปแบบสามมิติด้วยภาพถ่ายจาก UAV จึงตอบสนองความตระหนักรู้ด้วยแผนที่สถานการณ์ร่วมในการบัญชาการและควบคุมเพื่อช่วยในการตัดสินใจได้ดีกว่าแนวทางการปฏิบัติเดิม เนื่องจากแนวคิดระบบอำนวยการปฏิบัติแบบเคลื่อนที่เพื่อการบรรเทาภัยพิบัติและสาธารณภัยเป็นการจำลองภาพสถานการณ์ฉุกเฉินให้ข้อมูลจากพื้นที่เกิดเหตุผ่านกระบวนการวิเคราะห์ในระบบอำนวยการแบบเคลื่อนที่หรือ Mobile C⁴ISR เพื่อเชื่อมโยงการอำนวยการปฏิบัติระหว่างผู้บังคับบัญชาและผู้ปฏิบัติได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากกว่าระบบควบคุมและสั่งการเดิมที่ใช้งานอยู่ซึ่งจะสามารถนำไปใช้ในการปฏิบัติภารกิจจริงของหน่วยบัญชาการทหารพัฒนาตามแนวทางการควบคุมการปฏิบัติของหน่วยทหารพัฒนาประกอบด้วย การประเมินความเสียหาย การเข้าพื้นที่ยากลำบากการค้นหาตำแหน่งผู้ประสบภัย การกู้ภัยและกู้ชีพ และการนำผู้ประสบภัยออกจากพื้นที่อันตรายมาเป็นปัจจัยกำหนดข่าวสารที่วิ่งอยู่ในระบบอำนวยปฏิบัติภารกิจและการฝึกบรรเทาภัยพิบัติและสาธารณภัยจึงเป็นแนวคิดที่สามารถนำไปสนับสนุนภารกิจของหน่วยบัญชาการทหารพัฒนา ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาจากภัยพิบัติและการช่วยเหลือประชาชนได้โดยตรง

เอกสารอ้างอิง

คณะกรรมการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย. (๒๕๕๘). แผนการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๘.

สุรเดช เคารพครู. (๒๕๕๘). การปฏิบัติการสื่อสารร่วมในภารกิจการช่วยเหลือด้านมนุษยธรรมและบรรเทาสาธารณภัยเมื่อเข้าสู่ประชาคมอาเซียน. *วารสารสถาบันวิชาการป้องกันประเทศ.* ๖(๔), ๕๗-๖๖.

หน่วยบัญชาการทหารพัฒนา. (๒๕๖๐). แนวทางการควบคุมการปฏิบัติ การฝึกบรรเทาสาธารณภัยในระดับหน่วยพัฒนาการเคลื่อนที่ สำนักงานพัฒนาภาค หน่วยบัญชาการทหารพัฒนา.

Asian Defence Journal. (2017). Military Readiness for HADR Operations. *ADJ Defense & Security 2017 Today 3.*

Asian Defence Journal. (2017). New HADR Project for Thai Mod's Humanitarian Missions. *ADJ Defense & Security 2017 Today 3.*

Chamnan Kumsap, Vissanu Mungkung, Issara Amatacheewa, and Thanarat Thanasomboon. (2017). *Conceptualization of Military's Common Operation Picture for the Enhancement of Disaster Preparedness and Response during Emergency and Communication Blackout, Proceedings of the 7th International Conference on Building Resilience,* November 29, 2017. Bangkok, Thailand.

Chamnan Kumsap, Vissanu Mungkung, Issara Amatacheewa, Marut Chartpram, and Kampanart Sirirueang. (2017). *Skylight Mae Tha: The Prosperous and Resilient Ways of Local Community amidst the Depriving Natural Resources and Deteriorating Environment, Proceedings of International Expert Forum on Mainstreaming Resilience and Disaster Risk Reduction in Education*, December 1-2, 2017. AIT, Thailand.

Chamnan Kumsap, Yongyoot Witheetrirong, and Prakorn Pratoomma. (2016). *DTI's modeling and simulation initiative project to strive for the HADR mission of Thailand's ministry of defence, Proceedings of The 6th International Defence and Homeland Security Simulation Workshop,* September 26-28, 2016. Cyprus.

Kurniawan Adi Saputro. (2016). Information volunteers' strategies in crisis communication: The case of Mt. Merapi eruption in Indonesia 2010. *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment. 7*(1), 63-72.

Lisa Dethridge and Brian Quinn. (2016). Realtime emergency communication in virtual worlds. *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment. 7*(1), 26-39.

Milan Erdelj, Enrico Natalizio. (2016). *UAV-assisted disaster management: Applications and openissues. ICNC 2016: International Conference on Computing, Networking and Communications,* February 2016. Kauai, United States.

Philip Pond. (2016). The space between us: Twitter and crisis communication. *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment. 7*(1), 40-48.

Samanthi W. Durage, S.C. Wirasinghe, Janaka Y. Ruwanpura. (2017). Tornado mitigation network analysis and simulation. *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment. 8*(5), 478-493.