

สารบัญ

หน้า

บทที่ 1 บทนำ.....	1-1
1.1 ความเป็นมาของโครงการ	1-1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1-1
บทที่ 2 แผนการศึกษาการเพิ่มศักยภาพศูนย์บัญชาการกรมทางหลวง ระยะที่ 2	2-1
2.1 แผนการดำเนินงาน	2-1
2.2 การส่งมอบรายงานและเอกสาร	2-4
2.3 กรอบแนวคิดการดำเนินงาน	2-6
บทที่ 3 การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง รวมไปถึงศึกษาอุปกรณ์หรือเทคโนโลยี ที่ได้มาซึ่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับภัยพิบัติ หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนทางหลวง...	3-1
3.1 ผลการศึกษาข้อมูลของหน่วยงานภายในกรมทางหลวงที่เกี่ยวข้อง ที่มีความพร้อมในการเชื่อมโยง ข้อมูล รวมไปถึงศึกษา ทบทวนอุปกรณ์หรือเทคโนโลยีที่ได้มาซึ่งข้อมูลที่เกี่ยวข้อง สถานการณ์ภัยพิบัติ สาธารณภัย หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนทางหลวง	3-1
3.1.1 การศึกษาข้อมูลของหน่วยงานภายในกรมทางหลวง สำหรับนำมาเพิ่มความสามารถ ในการวิเคราะห์และแสดงผลด้านสถานการณ์ภัยพิบัติ	3-2
3.1.2 สรุปรายการชุดข้อมูลภายในกรมทางหลวงที่เกี่ยวข้องกับภัยพิบัติและสาธารณภัย จากผลการศึกษา ทบทวนระบบฯ.....	3-6
3.1.3 สรุปผลข้อมูลที่มีความพร้อมในการเชื่อมโยงข้อมูล	3-10
บทที่ 4 การสำรวจ ทดสอบอุปกรณ์ หรือเทคโนโลยี	4-1
4.1 ทดสอบการถ่ายทอดสด (Streaming) การสำรวจตามภารกิจของกรมทางหลวง การเปลี่ยนแปลงของสภาพพื้นที่ หรือสถานการณ์ภัยพิบัติ สาธารณภัย เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น บนทางหลวง ด้วยเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับอัตโนมัติ (UAV).....	4-1
4.1.1 การคัดเลือกพื้นที่ในการทดสอบการถ่ายทอดสด (Streaming) การสำรวจตามภารกิจของกรมทางหลวง	4-1
4.1.2 การขออนุมัติการสำรวจในพื้นที่ที่คัดเลือก	4-2
4.1.3 การสำรวจพื้นที่ที่ขออนุมัติ	4-2
4.1.4 การวิเคราะห์และผลการวิเคราะห์ข้อมูล	4-3
4.2 การทดสอบอุปกรณ์ระบบติดตามและถ่ายทอดสด ตามขอบเขตงานข้อ 4.5.7 สำหรับใช้ในงานภาคสนามและระบบสื่อสารแบบทันที (Real-Time).....	4-6
4.3 อุปกรณ์หรือเทคโนโลยีในการทดสอบจากข้อ 4.2.1 และ 4.2.2 สามารถนำเข้าข้อมูลในรูปแบบ เช่น รูปภาพ วิดีโอ พิกัด เป็นต้น และข้อมูลอื่น ๆ (ถ้ามี) ได้	4-7
4.3.1 การทดสอบเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับอัตโนมัติ (UAV)	4-7

4.3.2	การทดสอบอุปกรณ์ระบบติดตามและถ่ายทอดสด	4-7
4.4	สรุปผลการทดสอบ รวมทั้งเสนอแนะแนวทางในการนำอุปกรณ์หรือเทคโนโลยีจากข้อ 4.2.1 และ 4.2.2 มาดำเนินการตามภารกิจของกรมทางหลวง	4-8
4.4.1	สรุปผลการทดสอบการถ่ายทอดสด (Streaming) ด้วยเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับ อัตโนมัติ (UAV) และอุปกรณ์ระบบติดตามและถ่ายทอดสด	4-8

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.4.2	ข้อเสนอแนะแนวทางในการนำเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับอัตโนมัติ (UAV) และอุปกรณ์ระบบติดตามและถ่ายทอดสด	4-8
บทที่ 5	การปรับปรุงระบบศูนย์บัญชาการ กรมทางหลวง.....	5-1
5.1	การปรับปรุงระบบศูนย์บัญชาการ กรมทางหลวงให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น	5-1
5.2	พัฒนาระบบข้อมูลสารสนเทศเพื่อการบริหารอัจฉริยะ (Business Intelligence : BI) สำหรับระบบส่วนกลางศูนย์บัญชาการ กรมทางหลวง.....	5-4
5.3	การจัดหาอุปกรณ์และระบบการให้บริการข้อมูล	5-6
บทที่ 6	การสัมมนาถ่ายทอดความรู้.....	6-1
6.1	การสัมมนาถ่ายทอดความรู้.....	6-1
6.1.1	ข้อเสนอแนะที่ได้รับจากการสัมมนาถ่ายทอดความรู้.....	6-2
6.1.2	สรุปผลการประเมินความพึงพอใจผู้เข้ารับการฝึกอบรม.....	6-3
บทที่ 7	สรุปภาพรวมการดำเนินงาน และแผนการดำเนินงานถัดไป.....	7-1
7.1	สรุปภาพรวมของการดำเนินงานและแผนการดำเนินงานถัดไป	7-1

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1-1 ภาพรวมแผนการดำเนินงาน	2-3
รูปที่ 2.3-1 กรอบแนวคิดการดำเนินงาน	2-7
รูปที่ 3.1-1 การสำรวจข้อมูล และสัมภาษณ์หน่วยงานสำนักอำนวยการความปลอดภัย	3-4
รูปที่ 3.1-2 การสำรวจข้อมูล และสัมภาษณ์หน่วยงานสำนักเครื่องกลและสื่อสาร และศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ.....	3-4
รูปที่ 3.1-3 การสำรวจข้อมูล และสัมภาษณ์หน่วยงานกองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง	3-5
รูปที่ 4.1-1 ตัวอย่างพื้นที่การสำรวจ.....	4-2
รูปที่ 4.1-2 ตัวอย่างแผนการปฏิบัติงานทดสอบด้วยเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับอัตโนมัติ (UAV).....	4-3
รูปที่ 4.1-3 ตัวอย่างการถ่ายทอดสด (Streaming) ด้วยเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับอัตโนมัติ (UAV) ...	4-3
รูปที่ 4.1-4 ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูล.....	4-4
รูปที่ 4.1-5 ตัวอย่างผลการวิเคราะห์ข้อมูล	4-4
รูปที่ 4.2-1 ตัวอย่างการทดสอบอุปกรณ์ระบบติดตามและถ่ายทอดสด และระบบสื่อสารแบบทันที (Real-Time)	4-6
รูปที่ 4.3-1 ตัวอย่างการนำเข้าข้อมูลจากการทดสอบเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับอัตโนมัติ (UAV)	4-7
รูปที่ 4.3-2 ตัวอย่างการนำเข้าข้อมูลจากการทดสอบอุปกรณ์ระบบติดตามและถ่ายทอดสด .ผิดพลาด! ไม่ได้ กำหนดบู๊ทมาร์ก	
รูปที่ 5.1-1 ตัวอย่างฟังก์ชันระบบสื่อสารแบบทันเหตุการณ์	5-2
รูปที่ 5.1-2 ภาพแสดงข้อมูลตำแหน่งภัยพิบัติและข้อมูลต่าง ๆ รอบบริเวณที่มีเหตุการณ์เกิดขึ้นหรือสนใจ	5-3
รูปที่ 5.1-3 หน้าจอแสดงผลภาพจากกล้อง CCTV ที่ได้จากระบบภายนอกกรมทางหลวง	5-3
รูปที่ 5.2-1 หน้าจอการออกแบบรายงานการติดตามสถานการณ์ภัยพิบัติ.....	5-5
รูปที่ 6.1-1 นายกฤษฎพงศ์ ศิริพลอย ผู้อำนวยการกลุ่มกำหนดกลยุทธ์และแผนงานบำรุงทาง	6-1
รูปที่ 6.1-2 บรรยายการศกการสัมมนา	6-2

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 3.1-1	ระบบข้อมูลภายในกรมทางหลวงที่คาดว่าจะมีความเกี่ยวข้องกับภัยพิบัติและสาธารณภัย	3-2
ตารางที่ 3.1-2	สรุปรายการชุดข้อมูลภายในกรมทางหลวงที่สามารถนำมาใช้ในโครงการ	3-6
ตารางที่ 3.1-3	สรุปผลการเชื่อมโยงข้อมูลในระบบศูนย์บัญชาการเหตุการณ์.....	3-10
ตารางที่ 3.1-4	สรุปข้อมูลการเปรียบเทียบคุณสมบัติของอุปกรณ์ในแต่ละคุณสมบัติ	3-14
ตารางที่ 3.1-5	สรุปข้อมูลของแต่ละชนิดอุปกรณ์หรือเทคโนโลยีที่ใช้ในการส่งข้อมูลสถานการณ์ภัยพิบัติ สาธารณภัย หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ จากที่เกิดเหตุ มายังศูนย์บัญชาการส่วนกลาง	3-17
ตารางที่ 3.1-6	คุณสมบัติของกล้องติดตัว (Body Camera) หรืออุปกรณ์ติดตามและถ่ายทอดสด	3-19
ตารางที่ 4.4-1	ตารางข้อดี ข้อจำกัด ประโยชน์ และข้อเสนอแนะของอุปกรณ์และเทคโนโลยี.....	4-9
ตารางที่ 5.3-1	แสดงรายการคุณลักษณะอุปกรณ์ และระบบการให้บริการข้อมูล	5-6

บทที่ 1

บทนำ

- ❖ ความเป็นมาของโครงการ
- ❖ วัตถุประสงค์

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ในปัจจุบัน สำนักบริหารบำรุงทาง ได้ดำเนินโครงการศึกษาการเพิ่มศักยภาพศูนย์บัญชาการกรมทางหลวง ระยะที่ 1 เพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการสถานการณ์ภัยพิบัติหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ในระยะที่ 1 แล้ว ได้วิเคราะห์แนวทางการบูรณาการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างระบบบริหารงานบำรุงทางภายในสำนักบริหารบำรุงทาง กรมทางหลวง มีการพัฒนาระบบต้นแบบที่เหมาะสม พร้อมปรับปรุงศูนย์บัญชาการกรมทางหลวงให้รองรับกับระบบที่พัฒนาขึ้น นอกจากนี้ ยังสามารถพัฒนาต่อยอดการบูรณาการของข้อมูลและการบริหารจัดการระหว่างหน่วยงานภายนอก กรมทางหลวงได้ในอนาคต เพื่อตอบสนอง และสนับสนุนในกรณีที่เกิดสถานการณ์ภัยพิบัติหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ เพื่อให้มีการจัดการเหตุที่เกิดขึ้นได้ทันที่ ด้วยการรายงานเหตุดังกล่าวโดยทันที (Real Time) โดยการเพิ่มช่องทางการสื่อสารและให้บริการข้อมูลกับประชาชนได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จะช่วยลดความซ้ำซ้อนและความผิดพลาดและเพิ่มความรวดเร็วในการทำงาน แต่ยังคงขาดการดำเนินงานในส่วนของการเผยแพร่ข้อมูลสถานการณ์ภัยพิบัติหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ให้ประชาชนรู้ทันเหตุการณ์สำหรับเตรียมการวางแผนในการเดินทางหรือหลีกเลี่ยงเส้นทางดังกล่าว ส่งผลให้กระบวนการทำงานของสำนักบริหารบำรุงทางยังไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร

จากเหตุผลความจำเป็นดังกล่าว กรมทางหลวง โดยสำนักบริหารบำรุงทาง จึงเห็นว่าควรให้มีการดำเนินการศึกษา “โครงการศึกษาการเพิ่มศักยภาพศูนย์บัญชาการกรมทางหลวง ระยะที่ 2” เพื่อศึกษา พัฒนาระบบในการประสานงาน ติดตามงาน และสื่อสารแบบทันเหตุการณ์แบบใหม่ โดยจะต้องสามารถรวบรวมข้อมูลของหน่วยงานภายในกรมทางหลวงที่เกี่ยวข้องที่มีความพร้อมในการเชื่อมต่อข้อมูล และสามารถปรับรูปแบบการรายงานให้เหมาะสมตามสถานการณ์ในการจัดการสถานการณ์ภัยพิบัติหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ให้ดียิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1) เพื่อศึกษาและรวบรวมข้อมูลของหน่วยงานภายในกรมทางหลวงที่เกี่ยวข้องที่มีความพร้อมในการเชื่อมโยงข้อมูล เพื่อนำมาเพิ่มความสามารถในการวิเคราะห์และแสดงผล
- 2) เพื่อศึกษาอุปกรณ์หรือเทคโนโลยีที่ได้มาซึ่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ภัยพิบัติ สาธารณภัย หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนทางหลวง โดยจะต้องทำการทดสอบเพื่อเก็บข้อมูลในพื้นที่นำร่อง 1 พื้นที่

3) เพื่อปรับปรุงและพัฒนาระบบส่วนกลางของศูนย์บัญชาการ กรมทางหลวง สำหรับนำเสนอข้อมูลต่อผู้บริหารหรือผู้บังคับบัญชาให้สามารถติดตามสถานการณ์ภัยพิบัติหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น รวมไปถึงการปรับเปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอให้เหมาะสมตามสถานการณ์ และเป็นการเพิ่มช่องทางการสื่อสารและให้บริการข้อมูลกับประชาชนผ่านสื่อโซเชียลมีเดียได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

4) เพื่อเสริมสร้างศักยภาพบุคลากรของสำนักบริหารบำรุงทาง กรมทางหลวง ให้มีความรู้ความเข้าใจในระบบที่ปรับปรุง พัฒนาและอื่น ๆ ให้สามารถนำไปใช้งานได้จริง

บทที่ 2

แผนการศึกษาการเพิ่มศักยภาพศูนย์บัญชาการกรมทางหลวง ระยะที่ 2

- ❖ แผนการดำเนินงาน
- ❖ กรอบแนวคิดการดำเนินงาน

2.1 แผนการดำเนินงาน

ที่ปรึกษาได้จัดทำแผนการดำเนินงาน ซึ่งในการจัดส่งรายงานทั้งหมด 4 งวด ภายใน 360 วัน รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 2.1-1



รูปที่ 2.1-1 ภาพรวมแผนการดำเนินงาน

2.2 การส่งมอบรายงานและเอกสาร

รายงาน	รายละเอียด	จัดส่งรายงาน
รายงานเบื้องต้น (Inception Report)	(1) ความเป็นมาของโครงการ และวัตถุประสงค์ของโครงการ (2) ขอบเขตของงาน (3) แนวทางและวิธีการศึกษาตามขอบเขตของงานที่กำหนด (4) แผนการดำเนินการ และแผนการทำงานของบุคลากรในโครงการ (5) งานตามขอบเขตงานในข้อ 4.1 แล้วเสร็จ	รายงานเบื้องต้นพร้อมแผนการปฏิบัติงาน จำนวน 20 ฉบับ ให้ผู้ว่าจ้างภายใน 30 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา เมื่อวันที่ 26 มิถุนายน พ.ศ. 2567
รายงานชั้นกลาง (Interim Report)	(1) ความก้าวหน้าของงานแต่ละด้าน (2) ผลสรุปการปฏิบัติงานในช่วงที่ผ่านมา (3) งานตามขอบเขตงานในข้อ 4.1 , 4.2.2 – 4.2.3, 4.3.1 – 4.3.8 และ 4.5.1 - 4.5.7 แล้วเสร็จ (4) ความคืบหน้าในการดำเนินงานตามขอบเขตงานในข้อ 4.2.1 และ 4.2.4, 4.3, 4.4, 4.5.8-4.5.10 และ 4.6 (5) รายงานเกี่ยวกับความล่าช้าและปัญหา (ถ้ามี) ตลอดจนวิธีแก้ไขอุปสรรคต่าง ๆ โดยละเอียด	รายงานความก้าวหน้า จำนวน 20 ฉบับ ให้ผู้ว่าจ้างภายใน 90 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา ในวันที่ 23 สิงหาคม พ.ศ. 2567
รายงานความก้าวหน้า (Progress Report)	(1) ความก้าวหน้าของงานแต่ละด้าน (2) ผลสรุปการปฏิบัติงานในช่วงที่ผ่านมา (3) งานตามขอบเขตงานในข้อ 4.1 , 4.2 , 4.4, และ 4.5 แล้วเสร็จ (4) ความคืบหน้าในการดำเนินงานตามขอบเขตงานในข้อ 4.3 และ 4.6 (5) นำเสนอรูปแบบและแนวทางการสัมมนาถ่ายทอดความรู้ตามขอบเขตงานข้อ 4.6 (6) รายงานเกี่ยวกับความล่าช้าและปัญหา (ถ้ามี) ตลอดจนวิธีแก้ไขอุปสรรคต่าง ๆ โดยละเอียด	ร่างรายงานความก้าวหน้า จำนวน 20 ฉบับ ให้ผู้ว่าจ้างภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา ในวันที่ 24 กันยายน พ.ศ. 2567 (แผนงานเร่งรัด 9 กันยายน พ.ศ. 2567)
ร่างรายงานขั้นสุดท้าย (Draft Final Report)	(1) ความก้าวหน้าของงานแต่ละด้าน (2) ผลสรุปการปฏิบัติงานในช่วงที่ผ่านมา (3) งานตามขอบเขตงานข้อ 4.1 ถึง 4.6 แล้วเสร็จ	ร่างรายงานขั้นสุดท้าย จำนวน 20 ฉบับ ให้ผู้ว่าจ้างภายใน 160 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา ในวันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2567 (แผนงานเร่งรัด 24 กันยายน พ.ศ. 2567)

รายงาน	รายละเอียด	จัดส่งรายงาน
รายงานขั้นสุดท้าย (Final Report)	(1) ผลสรุปการปฏิบัติงานทั้งโครงการ (2) รวมทั้งรายงานเกี่ยวกับความล่าช้าและปัญหา (ถ้ามี) ตลอดจนวิธีแก้ไขอุปสรรคต่าง ๆ โดยละเอียด	รายงานขั้นสุดท้าย จำนวน 20 ฉบับ ให้ผู้ว่าจ้าง ภายใน 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา ในวันที่ 22 พฤศจิกายน พ.ศ. 2567

2.3 กรอบแนวคิดการดำเนินงาน

กรอบแนวคิดการดำเนินงานภายใต้กรอบระยะเวลาการดำเนินงานทั้งหมด 180 วัน ที่ปรึกษาจึงได้แบ่งการดำเนินงานตามขอบเขตงาน ออกเป็น 7 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1

การศึกษาข้อมูลของหน่วยงานภายใน กรมทางหลวงที่เกี่ยวข้อง ที่มีความพร้อมในการเชื่อมโยงข้อมูล รวมไปถึงศึกษา ทบทวนอุปกรณ์หรือเทคโนโลยีที่ได้มาซึ่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ภัยพิบัติ สาธารณภัย หรือ เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนทางหลวง ประกอบด้วยงาน 3 ขั้นตอน ได้แก่

- 1) การศึกษาข้อมูลของหน่วยงานภายในกรมทางหลวง สำหรับนำมาเพิ่มความสามารถในการวิเคราะห์และแสดงผลด้านสถานการณ์ภัยพิบัติ
- 2) การศึกษาข้อมูลของหน่วยงานนอกกรมทางหลวงที่เกี่ยวข้องกับภัยพิบัติและสาธารณภัย ที่มีความพร้อมในการเชื่อมโยงข้อมูล
- 3) การศึกษา ทบทวนอุปกรณ์ หรือ เทคโนโลยีที่ใช้ในการส่งข้อมูลสถานการณ์ภัยพิบัติ สาธารณภัย หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ จากที่เกิดเหตุ มายังศูนย์บัญชาการที่ส่วนกลาง เพื่อช่วยในการประสานงาน ติดตาม ตรวจสอบ และบริหารจัดการเหตุ โดยที่ปรึกษาจะสรุปข้อมูลจากการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอน เพื่อให้สามารถนำผลการศึกษาดังกล่าวไปเป็นกรอบในการดำเนินงานตามขอบเขตงานข้อที่ 4.2 ถึง 4.6 ต่อไป

ส่วนที่ 2

การสำรวจ ทดสอบอุปกรณ์หรือเทคโนโลยีที่สามารถเก็บข้อมูล และส่งข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของสภาพพื้นที่ หรือสถานการณ์ภัยพิบัติ สาธารณภัย เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนทางหลวง มายังส่วนกลาง ประกอบด้วยงาน 3 ขั้นตอน ได้แก่

- 1) การทดสอบการถ่ายทอดสด (Streaming) การสำรวจตามภารกิจของกรมทางหลวง ด้วยเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับ (UAV)
- 2) การทดสอบอุปกรณ์ระบบติดตามและถ่ายทอดสด ตามขอบเขตงานข้อที่ 4.5.7 ซึ่งอุปกรณ์หรือเทคโนโลยีในข้อ 1) และ 2) สามารถนำเข้าข้อมูลในรูปแบบ เช่น รูปภาพ วิดีโอ พิกัด เป็นต้น และข้อมูลอื่น ๆ (ถ้ามี) ได้
- 3) การสรุปผลการทดสอบ รวมทั้งเสนอแนะแนวทางในการนำอุปกรณ์หรือเทคโนโลยีจากขอบเขตงานข้อที่ 4.2.1 และ 4.2.2 มาดำเนินการตามภารกิจของกรมทางหลวง โดยผลการทดสอบ จะสามารถเสนอแนะแนวทางในการนำอุปกรณ์หรือเทคโนโลยีมาใช้ในการบริหารจัดการตามภารกิจของศูนย์บัญชาการกรมทางหลวงได้

ส่วนที่ 3 และส่วนที่ 4

การปรับปรุงและพัฒนาระบบศูนย์บัญชาการ กรมทางหลวง ประกอบด้วยงาน 7 ขั้นตอน ได้แก่

- 1) การนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาตามขอบเขตงานข้อที่ 4.1 และ 4.2 มาเพิ่มศักยภาพให้ระบบศูนย์บัญชาการ กรมทางหลวง
 - 2) การพัฒนาระบบสื่อสารแบบทันเหตุการณ์ เพื่อใช้ในการสื่อสารระหว่างเจ้าหน้าที่หน้างานและส่วนกลางของศูนย์บัญชาการ กรมทางหลวง
 - 3) การพัฒนาระบบการติดตามการทำงานของเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน (ที่ใช้งานอุปกรณ์) เพื่อการรายงานสถานการณ์ แบบทันเวลา (Real-Time)
 - 4) การพัฒนาระบบข้อมูลสารสนเทศเพื่อการบริหารอัจฉริยะ (Business Intelligence : BI) สำหรับระบบส่วนกลางศูนย์บัญชาการ กรมทางหลวง
 - 5) การปรับปรุงฟังก์ชันการทำงานของระบบ
 - 6) การจัดทำรายงานรายละเอียดการพัฒนา ระบบ คู่มือการปฏิบัติงานและใช้งานระบบ คู่มือการบำรุงรักษาและดูแลระบบ รวมไปถึงคู่มืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี) รวมไปถึงส่งมอบคำสั่งหรือรหัสต้นทาง (Source Code) รหัสผ่านและใบอนุญาต (License) ที่สามารถนำไปพัฒนาต่อได้ รวมถึงเครื่องมือ (Tools) ต่าง ๆ ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ
 - 7) การติดตั้ง ทดสอบและปรับปรุงแก้ไขระบบ ดำเนินการติดตั้งระบบที่ได้ดำเนินการเพิ่มประสิทธิภาพ ทดสอบข้อผิดพลาดของการเขียนโปรแกรมพัฒนาระบบและทดสอบการใช้งาน User Acceptance Test (UAT) พร้อมทั้งปรับปรุงระบบให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนด
- การดำเนินงานในส่วนนี้จะเป็นการบูรณาการข้อมูลร่วมกันของผล การศึกษาตามขอบเขตงานข้อที่ 4.1 และ 4.2 ภายในกรอบระยะเวลาที่กำหนด ให้ระบบที่ปรับปรุงและพัฒนาสามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ สามารถเป็นต้นแบบการดำเนินงานในระยะถัดไปได้เป็นอย่างดีเป็นรูปธรรม

ส่วนที่ 5

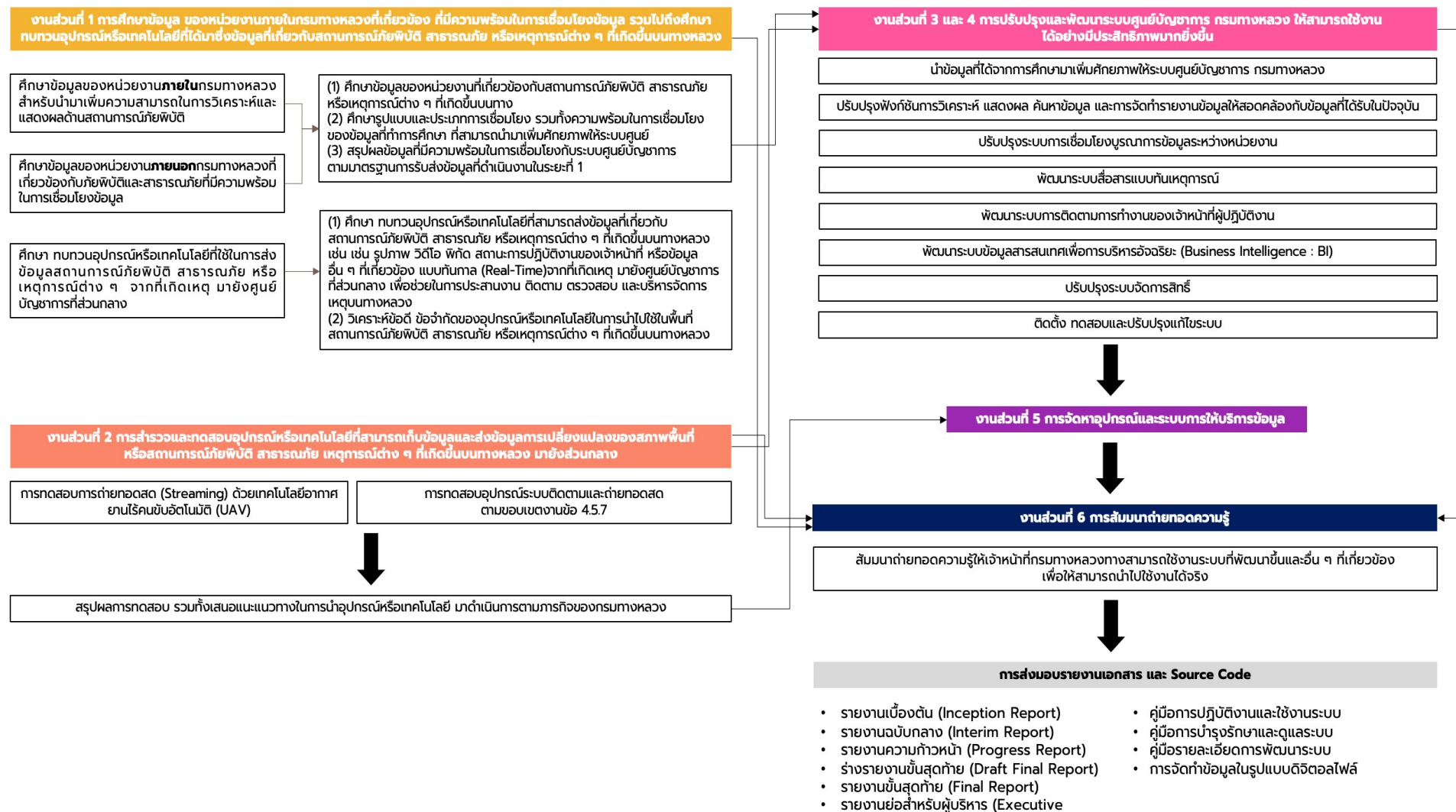
การจัดหาอุปกรณ์และระบบการให้บริการข้อมูล โดยที่ปรึกษาจะจัดหาอุปกรณ์ และระบบการให้บริการข้อมูลเพื่อสนับสนุนการดำเนินงานตามขอบเขตงานในโครงการ และเพื่อเพิ่มศักยภาพให้แก่ศูนย์บัญชาการ กรมทางหลวง

ส่วนที่ 6

สัมมนาถ่ายทอดความรู้ โดยหลังจากการดำเนินงานในส่วนที่ 1 ถึงส่วนที่ 5 แล้วเสร็จ ที่ปรึกษาจะจัดงานสัมมนาถ่ายทอดความรู้ให้แก่เจ้าหน้าที่กรมทางหลวง เพื่อให้สามารถใช้งานระบบที่พัฒนาขึ้นและอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ โดยมีผู้เชี่ยวชาญ ไม่น้อยกว่า 100 คน ระยะเวลา 1 วัน ให้สามารถนำผลจากการศึกษาไปเป็นต้นแบบในการพัฒนา และดำเนินงานให้ตอบรับกับภารกิจของหน่วยงานได้จริง

ส่วนที่ 7

การจัดส่งรายงานผลการศึกษา และเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยมีกำหนดการและรายละเอียดการส่งงานตามแผนส่งมอบรายงานและเอกสารในหัวข้อที่ 2.3



รูปที่ 2.3-1 กรอบแนวคิดการดำเนินงาน

บทที่ 3

การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง รวมไปถึงศึกษาอุปกรณ์หรือเทคโนโลยีที่ได้มา ซึ่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับภัยพิบัติ หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนทางหลวง

- ❖ ผลการศึกษาข้อมูลของหน่วยงานภายในกรมทางหลวงที่เกี่ยวข้อง ที่มีความพร้อมในการเชื่อมโยงข้อมูล รวมไปถึงศึกษา ทบทวนอุปกรณ์ หรือเทคโนโลยีที่ได้มาซึ่งข้อมูล ที่เกี่ยวกับสถานการณ์ภัยพิบัติ สาธารณภัย หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนทางหลวง
- ❖ ผลการศึกษาข้อมูลของหน่วยงานภายนอกกรมทางหลวง สำหรับนำมาเพิ่มความสามารถในการวิเคราะห์และแสดงผลด้านสถานการณ์ภัยพิบัติ
- ❖ ผลการศึกษา ทบทวนอุปกรณ์ หรือเทคโนโลยีที่ใช้ในการส่งข้อมูลสถานการณ์ภัยพิบัติ สาธารณภัย หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ จากที่เกิดเหตุ มายังศูนย์บัญชาการที่ส่วนกลาง เพื่อช่วยในการประสานงาน ติดตาม ตรวจสอบ และบริหารจัดการเหตุ

3.1 ผลการศึกษาข้อมูลของหน่วยงานภายในกรมทางหลวงที่เกี่ยวข้อง ที่มีความพร้อมในการเชื่อมโยงข้อมูล รวมไปถึงศึกษา ทบทวนอุปกรณ์หรือเทคโนโลยีที่ได้มาซึ่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ภัยพิบัติ สาธารณภัย หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนทางหลวง

ที่ปรึกษาได้ทำการศึกษา ทบทวน และรวบรวมข้อมูลระบบต่าง ๆ จากหน่วยงานภายในและภายนอกกรมทางหลวงที่เกี่ยวข้องกับภัยพิบัติและสาธารณภัย รวมไปถึงศึกษา ทบทวนอุปกรณ์หรือเทคโนโลยีที่ได้มาซึ่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ภัยพิบัติ สาธารณภัย หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนทางหลวง โดยมีรายละเอียด ดังนี้

3.1.1 การศึกษาข้อมูลของหน่วยงานภายในกรมทางหลวง เพื่อนำมาเพิ่มความสามารถในการวิเคราะห์และแสดงผลด้านสถานการณ์ภัยพิบัติ

ที่ปรึกษาได้ทำการทบทวนข้อมูลผลการศึกษาหน่วยงานภายในกรมทางหลวงที่คาดว่าจะเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ภัยพิบัติ สาธารณภัย หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ จากโครงการศึกษาการเพิ่มศักยภาพศูนย์บัญชาการกรมทางหลวง ระยะที่ 1 และทำการศึกษาข้อมูลระบบงานอื่น ๆ ที่คาดว่าจะช่วยเพิ่มศักยภาพให้ศูนย์บัญชาการ กรมทางหลวงเพิ่มเติม รายละเอียดระบบข้อมูลที่จะทำการศึกษาดังตารางที่ 3.1-1

ตารางที่ 3.1-1 ระบบข้อมูลภายในกรมทางหลวงที่คาดว่าจะความเกี่ยวข้องกับภัยพิบัติและสาธารณภัย

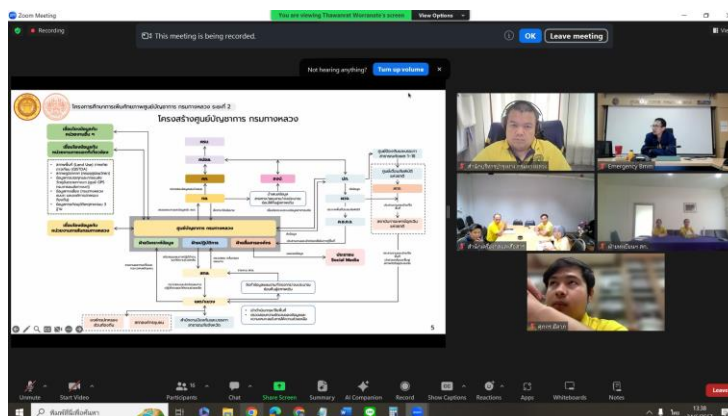
ระบบข้อมูล	หน่วยงานผู้รับผิดชอบ	การนำข้อมูลไปใช้กับระบบของศูนย์บัญชาการ	ความเป็นไปได้ในการเชื่อมโยงหรือการได้มาซึ่งข้อมูล
ระบบสารสนเทศอุบัติเหตุบนทางหลวง (HAIMS)	สำนักอำนวยความปลอดภัย	ใช้ข้อมูลในการสรุปจำนวนการเกิดเหตุเพื่อแสดงผลจำนวนเหตุการณ์ในระบบให้ผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น เจ้าหน้าที่ส่วนกลาง ผู้บริหาร สามารถทราบสรุปข้อมูลการเกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ บนสายทางได้ รวมไปถึงสามารถนำข้อมูลไปวิเคราะห์การกระจายเชิงพื้นที่ โดยเปรียบเทียบความหนาแน่นของเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้	ทำหนังสือขออนุญาตขอข้อมูลและขอเชื่อมโยงข้อมูล โดยให้เป็นไปตามมาตรฐานการเชื่อมโยงของโครงการในระยะที่ 1 หรือในรูปแบบที่หน่วยงานผู้รับผิดชอบอนุญาต
ระบบตรวจสอบสภาพจราจร (Highway Traffic)	สำนักอำนวยความปลอดภัย	ใช้กล้องสำรวจปริมาณจราจร ในการตรวจสอบบริเวณสายทาง พื้นที่ใกล้เคียง หรืออื่น ๆ ที่อาจได้รับผลกระทบหรือมีสาเหตุมาจากภัยพิบัติ ก่อนประสานผู้ที่เกี่ยวข้องหรือเจ้าหน้าที่เข้าไปยังพื้นที่ภัยพิบัติเพื่อจัดการเหตุ	
ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (Close Circuit Television System, CCTV)	กองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง	ใช้ข้อมูลจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิด ในการตรวจสอบบริเวณสายทาง พื้นที่ใกล้เคียง หรืออื่น ๆ ที่อาจได้รับผลกระทบหรือมีสาเหตุมาจากภัยพิบัติ ก่อนประสานผู้ที่เกี่ยวข้องหรือเจ้าหน้าที่เข้าไปยังพื้นที่ภัยพิบัติเพื่อจัดการเหตุ	
ข้อมูลพิกัดสถานีตรวจสอบน้ำหนักรถและจุดตรวจพักรถบรรทุก	สำนักงานควบคุมน้ำหนักยานพาหนะ	ใช้ข้อมูลพิกัดสำหรับหากเกิดเหตุการณ์ภัยพิบัติ หรือสถานการณ์ฉุกเฉิน เป็นศูนย์หรือจุดชั่วคราวสำหรับบริหารจัดการหรือประสานงานได้	
ระบบสำรวจข้อมูลสภาพอากาศ (Weather Monitoring System)	สำนักอำนวยความปลอดภัย/กองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง	ใช้ในการแสดงผลในแผนที่ของระบบ และเป็นข้อมูลในการสร้างการพยากรณ์สภาพอากาศของถนนร่วมกับข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมไปถึงการแจ้งเตือนอันตรายจากข้อมูลสภาพอากาศที่อาจจะทำให้/ส่งผลให้เกิดภัยพิบัติ	

ระบบข้อมูล	หน่วยงานผู้รับผิดชอบ	การนำข้อมูลไปใช้กับระบบของศูนย์บัญชาการ	ความเป็นไปได้ในการเชื่อมโยงหรือการได้มาซึ่งข้อมูล
ระบบบริหารจัดการอุบัติการณ์และอุบัติเหตุ (Incident Management System: IMS)	กองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง	ใช้ข้อมูลบันทึกจำนวนเหตุการณ์ในการแสดงผล เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถทราบสรุปข้อมูลการเกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ บนสายทางได้	
ระบบสารสนเทศบริหารเครื่องจักรกลและการเงินการบัญชีเพื่อการบริหารจัดการ	สำนักเครื่องกลและสื่อสาร	ใช้ข้อมูลเครื่องจักรในการบริหารจัดการสถานการณ์ภัยพิบัติเมื่อเกิดเหตุ เช่น การประสานงานผู้รับผิดชอบใกล้เคียงพื้นที่ที่เกิดเหตุ เพื่อขอใช้เครื่องจักร หรือใช้ในการวางแผน ป้องกันสถานการณ์ภัยพิบัติ	
คลังข้อมูลภูมิสารสนเทศกรมทางหลวง (DOH One Map)	ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ	ใช้ข้อมูลที่หลากหลายในระบบที่เกี่ยวข้องกับ ในการบูรณาการข้อมูล เพื่อช่วยให้สามารถวิเคราะห์และวางแผนงานด้านสถานการณ์ภัยพิบัติ และสาธารณภัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ	
ระบบบริหารจัดการอุบัติการณ์ (Incident Management) หรือระบบ Jarvis (ShwWebMain)	สำนักอำนวยความสะดวกปลอดภัย	ใช้ข้อมูลการเกิดอุบัติการณ์ในการแสดงผล เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น เจ้าหน้าที่ส่วนกลาง ผู้บริหาร สามารถทราบข้อมูลการเกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ บนสายทางที่อาจมีสาเหตุจากหรือได้รับผลกระทบจากภัยพิบัติ รวมทั้งนำไปใช้ในการบริหารจัดการอุบัติการณ์ ที่อาจจะทำให้เกิดภัยพิบัติ	

หลังจากที่ที่ปรึกษาทำการศึกษา รวบรวมรายการข้อมูลของหน่วยงานผู้รับผิดชอบดังรายละเอียดข้างต้น แล้ว ที่ปรึกษาจึงขอความอนุเคราะห์ศึกษา สํารวจข้อมูล และสัมภาษณ์หน่วยงานผู้รับผิดชอบ และเพื่อให้สามารถนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ และประเมินความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูล และสามารถจัดกลุ่มข้อมูลตามมาตรฐานการรับ-ส่งข้อมูลในระยะที่ 1 ของโครงการ ที่ปรึกษาได้ดำเนินการเข้าสํารวจและสัมภาษณ์หน่วยงานผู้รับผิดชอบข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกับภัยพิบัติหรือสาธารณภัย ทั้งหมด 5 หน่วยงาน ได้แก่ สํานักอํานวยความปลอดภัย สํานักเครื่องกลและสื่อสาร ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ กองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง และสำนักงานควบคุมนํ้าหนักและยานพาหนะ ตัวอย่างดังรูปที่ 3.1-1 ถึง 3.1-3



รูปที่ 3.1-1 การสํารวจข้อมูล และสัมภาษณ์หน่วยงานสํานักอํานวยความปลอดภัย



รูปที่ 3.1-2 การสํารวจข้อมูล และสัมภาษณ์หน่วยงานสํานักเครื่องกลและสื่อสาร และศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ



รูปที่ 3.1-3 การสำรวจข้อมูล และสัมภาษณ์หน่วยงานกองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง

3.1.2 สรุปการชุดข้อมูลภายในกรมทางหลวงที่เกี่ยวข้องกับภัยพิบัติและสาธารณภัย จากผลการศึกษา ทบทวนระบบฯ

จากการสำรวจข้อมูล และสัมภาษณ์หน่วยงานผู้รับผิดชอบข้อมูลเชิงลึก สามารถสรุปการชุดข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับภัยพิบัติและสาธารณภัยที่สามารถนำมาใช้ในโครงการ ได้ดังนี้

ตารางที่ 3.1-2 สรุปการชุดข้อมูลภายในกรมทางหลวงที่สามารถนำมาใช้ในโครงการ

ลำดับ	หน่วยงานผู้รับผิดชอบ	ระบบ/ข้อมูล	รายการข้อมูล	การนำข้อมูลไปใช้ในระบบของโครงการ	การอ้างอิงทางวิชาการ
1	กองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง	ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (Close Circuit Television System, CCTV)	ข้อมูลจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิด ประกอบด้วยตำแหน่งพิกัดจุดติดตั้งของกล้องโทรทัศน์วงจรปิด และ URL Streaming ของกล้องโทรทัศน์วงจรปิด	ใช้ข้อมูลจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิด ในการตรวจสอบบริเวณสายทาง พื้นที่ใกล้เคียง หรืออื่น ๆ ที่อาจได้รับผลกระทบหรือมีสาเหตุมาจากภัยพิบัติ ก่อนประสานผู้ที่เกี่ยวข้องหรือเจ้าหน้าที่เข้าไปยังพื้นที่ภัยพิบัติเพื่อจัดการเหตุ	Becker, Rust and Ulbrich (2022); Durduran (2010); Olugbade et al. (2022); Santos et al. (2021)
2	สำนักอำนวยความปลอดภัย	ระบบตรวจสอบสภาพจราจร (Highway Traffic)	ข้อมูลจากกล้องสำรวจปริมาณจราจร ประกอบด้วยตำแหน่งพิกัดจุดติดตั้งของกล้องสำรวจปริมาณจราจรและ URL Streaming ของกล้องสำรวจปริมาณจราจร	ใช้กล้องสำรวจปริมาณจราจร ในการตรวจสอบบริเวณสายทาง พื้นที่ใกล้เคียง หรืออื่น ๆ ที่อาจได้รับผลกระทบหรือมีสาเหตุมาจากภัยพิบัติ ก่อนประสานผู้ที่เกี่ยวข้องหรือเจ้าหน้าที่เข้าไปยังพื้นที่ภัยพิบัติเพื่อจัดการเหตุ	Becker, Rust and Ulbrich (2022); Durduran (2010); Olugbade et al. (2022); Santos et al. (2021)
3	สำนักอำนวยความปลอดภัย	ระบบสำรวจข้อมูลสภาพอากาศ (Weather Monitoring System)	ข้อมูลสภาพอากาศ ประกอบด้วย - ข้อมูลตำแหน่งพิกัดจุดติดตั้ง Weather Sensor - ข้อมูลความเร็วลม - ข้อมูลทิศทางลม - ข้อมูลอุณหภูมิอากาศ - ข้อมูลความชื้นสัมพัทธ์	ใช้ในการแสดงผลในแผนที่ของระบบ และเป็นข้อมูลในการสร้างการพยากรณ์สภาพอากาศของถนนร่วมกับข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมไปถึงการแจ้งเตือนอันตรายจากข้อมูลสภาพอากาศที่อาจจะทำให้/ส่งผลให้เกิดภัยพิบัติ	Becker, Rust and Ulbrich (2022); Peng et al. (2018); Siems-Anderson et al. (2019); Santos et al. (2021)

ลำดับ	หน่วยงานผู้รับผิดชอบ	ระบบ/ข้อมูล	รายการข้อมูล	การนำข้อมูลไปใช้ในระบบของโครงการ	การอ้างอิงทางวิชาการ
			- ข้อมูลความดันบรรยากาศ - ข้อมูลปริมาณน้ำฝน - ข้อมูลปริมาณรังสีดวงอาทิตย์ - ข้อมูลค่ามลพิษทางอากาศ		
4	สำนักเครื่องกลและ สื่อสาร	ระบบสารสนเทศ บริหารเครื่องจักรกล และการเงินการ บัญชีเพื่อการบริหาร จัดการ	- สภาพเครื่องจักรกล - สถานะการเช่าเครื่องจักร - รหัสกลุ่มเครื่องจักรกล - รหัสประเภทเครื่องจักรกล - ชื่อเครื่องจักรกล - อัตราค่าเช่าเครื่องจักร - รายละเอียดเครื่องจักรกล เช่น ชั่วโมงการทำงาน อายุการใช้งาน สภาพเครื่องจักร หมายเหตุ - รหัสหน่วยงานเจ้าของเครื่องกล - รหัสหน่วยงานผู้เช่าใช้เครื่องจักรกล - ตำแหน่งงานพนักงานผู้ควบคุม เครื่องจักรกล	ใช้ข้อมูลเครื่องจักรในการบริหารจัดการ สถานการณ์ภัยพิบัติเมื่อเกิดเหตุ เช่น การประสานงานผู้รับผิดชอบใกล้เคียงพื้นที่ ที่เกิดเหตุ เพื่อขอใช้เครื่องจักร หรือใช้ใน การวางแผน ป้องกันสถานการณ์ภัยพิบัติ	Yang et al., (2024)
5	สำนักอำนวยความสะดวก ปลอดภัย	ระบบงานภายใต้ ศูนย์บริหารจัดการ จราจรและอุบัติเหตุ (ข้อมูล Incident Log)	ข้อมูลการเกิดอุบัติการณ์ (Incident log) ทั้งแบบ Real-time และ Historical ประกอบด้วย	ใช้ข้อมูลการเกิดเหตุการณ์ในการแสดงผลหรือ แจ้งเตือนในระบบที่อาจมีสาเหตุมาจากหรือ ได้รับผลกระทบจากภัยพิบัติ สาธารณภัย หรือ เหตุการณ์ต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถ	Durduran (2010); Olugbade et al. (2022); Huang et al. (2020); Santos et al. (2021)

ลำดับ	หน่วยงานผู้รับผิดชอบ	ระบบ/ข้อมูล	รายการข้อมูล	การนำข้อมูลไปใช้ในระบบของโครงการ	การอ้างอิงทางวิชาการ
			- ข้อมูลวัน เวลา ที่ตรวจพบหรือได้รับแจ้งเหตุ และที่เกิดเหตุ - ข้อมูลลักษณะหรือประเภทของเหตุการณ์ - ข้อมูลตำแหน่งที่เกิดเหตุ (เช่น หมายเลขทางหลวง กิโลเมตรที่) - ข้อมูลการบริหารจัดการพื้นที่ (เช่น แขวง ผู้รับผิดชอบ การเปิด/ปิดช่องทาง) - อื่น ๆ เช่น สถานะดำเนินการหรือเวลาที่เหตุการณ์กลับสู่สภาวะปกติ	ทราบข้อมูลหรือบริหารจัดการเหตุการณ์ต่าง ๆ บนสายทางได้	
6	สำนักอำนวยความปลอดภัย	ระบบสารสนเทศอุบัติเหตุบนทางหลวง (HAIMS)	ข้อมูลรายงานสรุปการเกิดเหตุบนทางหลวง ประกอบด้วย Accident ID สถานะ ทางหลวง หมายเลข หมายเลขควบคุม ชื่อสายทาง ก.ม. วันที่เกิดเหตุ เดือนที่เกิดเหตุ ปีที่เกิดเหตุ เวลา ทิศทาง บริเวณเฉพาะที่เกิดเหตุ ลักษณะบริเวณที่เกิดเหตุ มูลเหตุหลัก จำนวนผู้ประสบเหตุ (คน) ค่าเสียหาย รูปแบบการเดินทางที่เกิดเหตุ เช่น รถโดยสารขนาดใหญ่ เป็นต้น ลักษณะการชน (Diagram) สรุปลักษณะบริเวณที่เกิดเหตุ รหัสแขวงการทาง จังหวัด พิกัด (Latitude, Longitude)	ใช้ข้อมูลในการสรุปจำนวนการเกิดเหตุเพื่อแสดงผลจำนวนเหตุการณ์ในระบบ ให้ผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น เจ้าหน้าที่ส่วนกลาง ผู้บริหาร สามารถทราบสรุปข้อมูลการเกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ บนสายทางได้ รวมไปถึงสามารถนำข้อมูลไปวิเคราะห์การกระจายเชิงพื้นที่ โดยเปรียบเทียบความหนาแน่นของเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้	
7	สำนักงานควบคุมน้ำหนัทยานพาหนะ	ข้อมูลพิกัดสถานีตรวจสอบน้ำหนัก	ข้อมูลพิกัดสถานีตรวจสอบน้ำหนัก และจุดจอดพักรถบรรทุก พร้อมรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง เช่น	ใช้ข้อมูลตำแหน่งของสถานีตรวจสอบน้ำหนัก และจุดพักรถบรรทุกเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการอุบัติเหตุ โดยใช้ความพร้อมด้าน	Di Matteo, U., Pezzimenti, P. M., & AstiasoGarcia, D. (2016). Methodological proposal for

ลำดับ	หน่วยงานผู้รับผิดชอบ	ระบบ/ข้อมูล	รายการข้อมูล	การนำข้อมูลไปใช้ในระบบของโครงการ	การอ้างอิงทางวิชาการ
		และจุดจอดพัก รถบรรทุก	ประเภทอาคาร ประเภทแท่นซัง ระบบ จำนวน เจ้าหน้าที่ประจำสถานี เป็นต้น	โครงสร้างพื้นฐานที่มีมาสนับสนุนปฏิบัติการใน พื้นที่	optimal location of emergency operation centers through multi-criteria approach.

หมายเหตุ ความพร้อมในการเชื่อมโยงข้อมูลขึ้นอยู่กับหน่วยงานผู้รับผิดชอบ

3.1.3 สรุปผลข้อมูลที่มีความพร้อมในการเชื่อมโยงข้อมูล

จากการเข้าสำรวจความพร้อมของหน่วยงานภายในกรมทางหลวงข้างต้น ที่ปรึกษาสามารถสรุปผลข้อมูลที่มีความพร้อมในการเชื่อมโยงข้อมูลได้ดังตารางที่ 3.1-3

ตารางที่ 3.1-3 สรุปผลการเชื่อมโยงข้อมูลในระบบศูนย์บัญชาการเหตุการณ์

ลำดับ	หน่วยงาน	ข้อมูล	ความถี่การดึงข้อมูล/รูปแบบการนำเข้า
ข้อมูลที่มีการเชื่อมโยงจากระบบภายในกรมทางหลวง			
1	สำนักอำนวยความปลอดภัย	แสดงกล้อง CCTV จากหน่วยงาน ต่างๆ (Realtime)	API ทุก 1 นาที
2	สำนักอำนวยความปลอดภัย	Weather station แสดงสภาพอากาศ	API ทุก 5 นาที
3	สำนักอำนวยความปลอดภัย	แสดงข้อมูล Incident จาก ระบบ Jarvis	API ทุก 1 วัน
4	สำนักงานควบคุมน้ำหนักรถบรรทุก	แสดงจุดพักรถบรรทุกทั่วประเทศ	นำเข้ารูปแบบ KML
5	สำนักงานควบคุมน้ำหนักรถบรรทุก	แสดงจุดด่านชั่งและจำนวนเจ้าหน้าที่ประจำสถานี	นำเข้ารูปแบบ KML
6	สำนักเครื่องกลและสื่อสาร	ข้อมูลเครื่องจักร	API วันที่ 3 ของทุกเดือน
7	HDMS	แสดงข้อมูลอุบัติเหตุจาก Line OA (HDMS)	API ทุก 5 นาที (ข้อมูลวันปัจจุบันกับเมื่อวาน) API ทุก 1 วัน (ข้อมูลย้อนหลัง 30 วัน)"
8	Roadnet	ข้อมูลปริมาณการจราจร ADDT	API ทุก 1 ปี
9	Roadnet	ข้อมูลผิวถนน IRI	API ทุก 1 ปี
10	Plannet	ข้อมูลงบประมาณ	API ทุก 1 ปี
11	HAIMS	ข้อมูลอุบัติเหตุ	นำเข้าข้อมูลสรุป ทุก 1 ปี
ข้อมูลที่มีการเชื่อมโยงจากระบบภายนอกกรมทางหลวง			
1	Horrus	แสดงตำแหน่ง Drone ที่บินล่าสุด	ทุก 5 วินาที
2	GISTDA	แสดงบริเวณน้ำท่วม 1 วัน ล่าสุด	ทุก 5 นาที
3	GISTDA	แสดงบริเวณน้ำท่วม 3 วัน ล่าสุด	ทุก 1 วัน
4	GISTDA	แสดงบริเวณน้ำท่วม 7 วัน ล่าสุด	ทุก 1 วัน

ลำดับ	หน่วยงาน	ข้อมูล	ความถี่การดึงข้อมูล/รูปแบบการนำเข้า
5	GISTDA	แสดงบริเวณน้ำท่วม 30 วัน ล่าสุด	ทุก 1 วัน
6	GISTDA	แสดงพื้นที่ร่องรอยเผาไหม้ (ล่าสุด)	ทุก 1 วัน
7	GISTDA	แสดงจุดเกิดไฟป่าย้อนหลัง 1 วัน	เวลา 08:30 น. และ 12:30 น. ของทุกวัน
8	กรมชลประทาน	แสดงข้อมูลปริมาณน้ำในเขื่อน	ทุก 5 นาที
9	กรมชลประทาน	แสดงข้อมูลปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำ	ทุก 5 นาที
10	กรมอุตุนิยมวิทยา	แสดงจุดเกิดแผ่นดินไหวในพื้นที่รอบประเทศไทย	API ทุก 10 นาที
11	กรมอุตุนิยมวิทยา	แสดงข้อมูล อุณหภูมิ ความเร็วลม	API ทุก 1 ชั่วโมง
12	กรมอุตุนิยมวิทยา	แสดงข้อมูล ปริมาณฝนตก (ล่าสุด)	API ทุก 5 นาที
13	กรมอุตุนิยมวิทยา	แสดงข้อมูลการพยากรณ์อากาศ ล่วงหน้า จากกรมอุตุนิยมวิทยา	API ทุก 1 ชั่วโมง
14	กรมควบคุมมลพิษ	แสดงข้อมูลฝุ่นละออง PM2.5 จากกรมควบคุมมลพิษ	API ทุก 10 นาที

3.3.1 สรุปผลการศึกษา ทบทวนอุปกรณ์ หรือเทคโนโลยีที่ใช้ในการส่งข้อมูลสถานการณ์ภัยพิบัติ สาธารณภัย หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ

จากการศึกษาและทบทวนอุปกรณ์และเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่สามารถส่งข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์ภัยพิบัติ สาธารณภัย หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ จากที่เกิดเหตุมายังศูนย์บัญชาการที่ส่วนกลาง พบว่า อุปกรณ์และเทคโนโลยีบางส่วนมีความสามารถในการส่งข้อมูลแบบ Real-Time ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งในการช่วยให้การประสานงาน ติดตาม ตรวจสอบ และบริหารจัดการเหตุการณ์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

การศึกษาและทบทวนนี้ครอบคลุมถึงการวิเคราะห์ข้อดีและข้อจำกัดของอุปกรณ์และเทคโนโลยีในการนำไปใช้ในพื้นที่ที่เกิดสถานการณ์ภัยพิบัติ สาธารณภัย หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ บนทางหลวง เพื่อให้สามารถเลือกใช้อุปกรณ์และเทคโนโลยีที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการตอบสนองและบริหารจัดการเหตุการณ์อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

โดยในการศึกษาและทบทวนอุปกรณ์และเทคโนโลยีที่สามารถส่งข้อมูลสถานการณ์ภัยพิบัติ สาธารณภัย หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ จากที่เกิดเหตุไปยังศูนย์บัญชาการที่ส่วนกลาง ที่ปรึกษาพิจารณาความเหมาะสมในด้านราคา ด้านการใช้งาน ด้านการส่งข้อมูลแบบ Real-Time ด้านความคุ้มค่า ด้านความปลอดภัย ด้านความน่าเชื่อถือ ด้านความทนทาน และด้านการบำรุงรักษา ดังแสดงในตารางที่ 3.1-4 หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ จากที่เกิดเหตุไปยังศูนย์บัญชาการที่ส่วนกลาง ที่ปรึกษาพิจารณาความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

เกณฑ์ในการพิจารณา

1) **ด้านราคา:** รวมถึงราคาซื้ออุปกรณ์ (Initial Purchase Cost) ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา (Maintenance Cost) และค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ (Operational Cost) ทั้งหมดควรสมเหตุสมผลและเหมาะสมกับงบประมาณของหน่วยงาน เพื่อให้การลงทุนมีความคุ้มค่าและไม่เป็นภาระในระยะยาว

2) **ด้านการใช้งาน:** ควรมีความง่ายในการติดตั้ง (Installation Ease) ใช้งานประจำวัน (Daily Operational Ease) การฝึกอบรม (Training Requirements) และการซ่อมบำรุงและการแก้ไขปัญหา (Maintenance and Troubleshooting) เพื่อให้เจ้าหน้าที่สามารถใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพโดยไม่ต้องใช้เวลาในการฝึกอบรมมาก

3) **ด้านการส่งข้อมูลแบบ Real-Time:** ความสามารถในการส่งข้อมูลแบบ Real-Time (Real-Time Capability) ความเสถียรของการเชื่อมต่อ (Connection Stability) ความเร็วในการส่งข้อมูล (Data Transmission Speed) และข้อจำกัดทางเทคนิคในการส่งข้อมูล (Technical Constraints) การส่งข้อมูลแบบ Real-Time จะช่วยให้สามารถตอบสนองต่อเหตุการณ์ได้ทันที

4) **ด้านความคุ้มค่า:** ประสิทธิภาพที่ได้รับเมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายในการซื้อและการบำรุงรักษา (Efficiency vs Cost) ความสามารถในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน (Performance Enhancement) และอายุการใช้งานของอุปกรณ์ (Device Longevity) การเลือกใช้อุปกรณ์ที่มีความคุ้มค่าจะช่วยลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานของหน่วยงาน

5) **ด้านความปลอดภัย:** มาตรการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล (Data Security) และการป้องกันการเข้าถึงโดยไม่ได้รับอนุญาต (Unauthorized Access Protection) เพื่อป้องกันการรั่วไหลของข้อมูลและการถูกโจมตีทางไซเบอร์ ข้อมูลที่ปลอดภัยจะช่วยเพิ่มความเชื่อมั่นในการใช้งานอุปกรณ์

6) **ด้านความน่าเชื่อถือ:** ความสามารถในการทำงานได้ต่อเนื่องในสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย (Environmental Tolerance) และมีอัตราการเกิดปัญหาต่ำ (Failure Rate) อุปกรณ์ที่มีความน่าเชื่อถือสูงจะช่วยให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างราบรื่นและไม่มีปัญหาที่ต้องการการแก้ไขบ่อยครั้ง

7) **ด้านความทนทาน:** ความทนทานของอุปกรณ์ในการใช้งานในสภาพแวดล้อมที่รุนแรง เช่น สภาพอากาศที่เลวร้าย ความชื้น ฝุ่น และการกระแทก อุปกรณ์ที่มีความทนทานสูงจะสามารถใช้งานได้ในระยะยาวโดยไม่เสียหายง่าย

8) **ด้านการบำรุงรักษา:** การบำรุงรักษาเป็นเกณฑ์ที่สำคัญในการเลือกอุปกรณ์หรือเทคโนโลยีสำหรับการจัดการภัยพิบัติและการประเมินสถานการณ์ต่าง ๆ การบำรุงรักษาอุปกรณ์รวมถึงการตรวจสอบและการดูแลรักษาอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพดี เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและลดความเสี่ยงที่จะเกิดปัญหาในการใช้งาน การบำรุงรักษาที่ดีจะช่วยเพิ่มอายุการใช้งานของอุปกรณ์และลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมในระยะยาว นอกจากนี้ การบำรุงรักษายังรวมถึงการจัดการและการแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นกับอุปกรณ์ในขณะใช้งาน เพื่อให้มั่นใจว่าอุปกรณ์สามารถใช้งานได้ตลอดเวลาและความเสถียรในการทำงาน

แนวทางการคัดเลือกพื้นที่สำรวจด้วยอุปกรณ์

1) **ความเสี่ยงและจำนวนภัยพิบัติในพื้นที่:** ควรเลือกพื้นที่ที่มีประวัติความเสี่ยงสูงต่อภัยพิบัติ เช่น ดินถล่ม น้ำท่วม ไฟป่า หรือแผ่นดินไหว เพื่อให้การใช้เทคโนโลยีเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและตรงจุด

2) **ความพร้อมในการใช้งานของหน่วยงาน:** ความพร้อมด้านบุคลากรและอุปกรณ์เป็นปัจจัยสำคัญ โดยพิจารณาความพร้อมของบุคลากรที่มีความรู้และทักษะในการใช้งานอุปกรณ์ รวมถึงการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและการมีเครื่องมือซ่อมบำรุงที่เพียงพอ

3) **จำนวนงบประมาณฉุกเฉินที่ได้รับ:** การคัดเลือกพื้นที่ควรพิจารณางบประมาณในการซื้อและบำรุงรักษาอุปกรณ์ รวมถึงงบประมาณสำหรับการฝึกอบรมและการพัฒนาบุคลากรเพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างราบรื่น

4) **ความเหมาะสมของสภาพภูมิประเทศและสิ่งแวดล้อม:** ควรเลือกพื้นที่ที่สามารถใช้อุปกรณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น พื้นที่ราบสำหรับ UAV พื้นที่ที่มีความเสี่ยงดินถล่มสำหรับเซ็นเซอร์ IoT รวมถึงพิจารณาสภาพอากาศที่อาจมีผลกระทบต่อการใช้งานอุปกรณ์ เช่น ฝนตกหนัก ลมแรง

5) **การเข้าถึงและการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์:** ควรพิจารณาความสะดวกในการเข้าถึงพื้นที่สำรวจและการขนส่งอุปกรณ์ รวมถึงความยืดหยุ่นของอุปกรณ์ในการเคลื่อนย้ายไปยังพื้นที่ต่าง ๆ เพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

6) **การประสานงานกับหน่วยงานท้องถิ่นและชุมชน:** ควรพิจารณาความพร้อมและความร่วมมือของหน่วยงานท้องถิ่นในการใช้เทคโนโลยี รวมถึงการมีส่วนร่วมของชุมชนเพื่อให้การใช้งานอุปกรณ์เป็นไปอย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพ

ที่ปรึกษาได้สรุปข้อมูลของแต่ละชนิดอุปกรณ์หรือเทคโนโลยีที่ใช้ในการส่งข้อมูลสถานการณ์ภัยพิบัติ สาธารณภัย หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ จากที่เกิดเหตุ มายังศูนย์บัญชาการที่ส่วนกลาง รวมทั้งวิเคราะห์ข้อดีข้อจำกัดของแต่ละอุปกรณ์และเทคโนโลยี ดังแสดงในตารางที่ 3.1-4

ตารางที่ 3.1-4 สรุปข้อมูลการเปรียบเทียบคุณสมบัติของอุปกรณ์ในแต่ละคุณสมบัติ

ประเภทอุปกรณ์	ราคา	การใช้งาน	ความคุ้มค่า	ความปลอดภัย	ความน่าเชื่อถือ	การส่งข้อมูลแบบ Real-Time	ความทนทาน	การบำรุงรักษา
กล้องติดตัว (Body Camera)	ต่ำ	ง่าย	สูง	สูง	สูง	ดีมาก	สูง	ง่าย
ยานพาหนะไร้คนขับ (UAV)	สูง	ปานกลาง	สูง	สูง	สูง	ดีมาก	ปานกลาง	ปานกลาง
เซ็นเซอร์ IoT ตรวจจับดินถล่ม	ปานกลาง	ปานกลาง	สูง	สูง	สูง	ดีมาก	สูง	ง่าย
ระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียม	สูง	ปานกลาง	ปานกลาง	สูง	ปานกลาง	ดี	สูง	ง่าย
ระบบเตือนภัยฉุกเฉิน (EAS)	ปานกลาง	ง่าย	ปานกลาง	สูง	ปานกลาง	ดี	ปานกลาง	ปานกลาง

ในการศึกษาอุปกรณ์และเทคโนโลยีที่ส่งข้อมูลสถานการณ์แบบ Real-Time มายังศูนย์บัญชาการ ได้พิจารณาเกณฑ์ต่าง ๆ เช่น ราคา การใช้งาน ความคุ้มค่า ความปลอดภัย ความน่าเชื่อถือ การส่งข้อมูลแบบ Real-Time ความทนทาน และการบำรุงรักษา ผลการประเมินพบว่าอุปกรณ์ที่เหมาะสมที่สุดมีดังนี้

1) **ด้านราคา:** เมื่อพิจารณาจากราคา กล้องติดตัว (Body Camera) มีราคาต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับอุปกรณ์อื่น ๆ ทำให้เป็นตัวเลือกที่คุ้มค่าในการลงทุนสำหรับหน่วยงานที่มีงบประมาณจำกัด ส่วนยานพาหนะไร้คนขับ (UAV) และเซ็นเซอร์ IoT ตรวจจับดินถล่มมีราคาปานกลางถึงสูง แต่เมื่อพิจารณาจากประสิทธิภาพและความสามารถในการเก็บข้อมูลเชิงลึกและ Real-Time การลงทุนในเทคโนโลยีเหล่านี้ถือว่าคุ้มค่า

2) **ด้านการใช้งาน:** กล้องติดตัว (Body Camera) และระบบเตือนภัยฉุกเฉิน (EAS) มีความสะดวกในการใช้งานมากที่สุด เนื่องจากติดตั้งง่ายและใช้งานได้โดยไม่ต้องฝึกอบรมมาก ขณะที่ UAV และเซ็นเซอร์ IoT ตรวจจับดินถล่มมีความยากในการใช้งานปานกลาง แต่ก็มีกรอบแบบมาให้ใช้งานได้สะดวกพอสมควรสำหรับเจ้าหน้าที่ที่มีความเชี่ยวชาญ

3) **ด้านการส่งข้อมูลแบบ Real-Time:** กล้องติดตัว (Body Camera), UAV และเซ็นเซอร์ IoT ตรวจจับดินถล่มมีความสามารถในการส่งข้อมูลแบบ Real-Time ได้ดีมาก ทำให้สามารถตอบสนองต่อเหตุการณ์ได้ทันที ระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียมและระบบเตือนภัยฉุกเฉิน (EAS) มีความสามารถในการส่งข้อมูลแบบ Real-Time ได้ดีแต่ยังมีข้อจำกัดในบางสภาพแวดล้อม

4) **ด้านความคุ้มค่า:** กล้องติดตัว (Body Camera) และเซ็นเซอร์ IoT ตรวจจับดินถล่มมีความคุ้มค่าสูงสุด เนื่องจากมีประสิทธิภาพในการบันทึกและส่งข้อมูล Real-Time ได้ดี คุ้มค่าเมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายในการซื้อและบำรุงรักษา UAV แม้จะมีราคาสูง แต่ก็มีประสิทธิภาพในการเก็บข้อมูลภาพและวิดีโอคุณภาพสูงที่สามารถใช้ในการประเมินสถานการณ์ได้อย่างแม่นยำ

5) **ด้านความปลอดภัย:** กล้องติดตัว (Body Camera), UAV และเซ็นเซอร์ IoT ตรวจจับดินถล่ม มีมาตรการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลที่เข้มงวด ทำให้ข้อมูลที่ถูกรับและส่งต่อมีความปลอดภัยจากการถูกเข้าถึงโดยไม่ได้รับอนุญาต ระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียมและระบบเตือนภัยฉุกเฉิน (EAS) มีมาตรการความปลอดภัยของข้อมูลที่ดีแต่ไม่เทียบเท่ากับกล้องติดตัว UAV และเซ็นเซอร์ IoT

6) **ด้านความน่าเชื่อถือ:** กล้องติดตัว (Body Camera), UAV และเซ็นเซอร์ IoT ตรวจจับดินถล่ม มีความน่าเชื่อถือสูง สามารถทำงานได้ต่อเนื่องในสภาพแวดล้อมที่หลากหลายและมีอัตราการเกิดปัญหาต่ำ ระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียมและระบบเตือนภัยฉุกเฉิน (EAS) แม้จะมีความน่าเชื่อถือ แต่ก็ยังต้องพึ่งพาปัจจัยภายนอก เช่น สัญญาณดาวเทียมและระบบเครือข่ายที่อาจมีความไม่แน่นอน

7) **ด้านความทนทาน:** กล้องติดตัว (Body Camera) และเซ็นเซอร์ IoT ตรวจจับดินถล่ม มีความทนทานสูง สามารถทนต่อสภาพแวดล้อมที่รุนแรงเช่นน้ำ ความชื้น และการกระแทก UAV มีความทนทานเช่นกัน แต่ต้องระมัดระวังในการใช้งานในสภาพอากาศที่ไม่ดี ส่วนระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียมและระบบเตือนภัยฉุกเฉิน (EAS) มีความทนทาน แต่ยังมีความเสี่ยงที่จะถูกขัดขวางจากสภาพแวดล้อมภายนอก

8) **ด้านการบำรุงรักษา:** กล้องติดตัว (Body Camera) และเซ็นเซอร์ IoT ตรวจจับดินถล่ม มีความง่ายในการบำรุงรักษา ทำให้สามารถดูแลและใช้งานได้อย่างต่อเนื่องโดยไม่ต้องเสียเวลามาก UAV และระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียมมีการบำรุงรักษาที่ปานกลาง ต้องใช้ความเชี่ยวชาญในการดูแลรักษาและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

แนวทางการคัดเลือกพื้นที่สำรวจสำหรับอุปกรณ์แต่ละชนิดได้รับการพิจารณาอย่างละเอียด เพื่อให้การใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการจัดการภัยพิบัติเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและตอบสนองต่อความต้องการของหน่วยงานได้อย่างเหมาะสมมีดังนี้

1) **กล้องติดตัว (Body Camera):** เหมาะสำหรับพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดเหตุการณ์ไม่คาดคิด หรือความรุนแรง เช่น แหล่งชุมชนเมือง สถานที่ท่องเที่ยว หรือพื้นที่ที่ต้องการความโปร่งใสในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ เนื่องจากมีความสามารถในการบันทึกภาพและเสียงแบบ Real-Time ช่วยเพิ่มความปลอดภัยและความน่าเชื่อถือในการปฏิบัติงาน

2) **ยานพาหนะไร้คนขับ (UAV):** เหมาะสำหรับพื้นที่ที่เข้าถึงยาก เช่น พื้นที่ภูเขา พื้นที่ป่า หรือพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภัยพิบัติ เช่น น้ำท่วม ดินถล่ม เนื่องจากสามารถสำรวจและเก็บข้อมูลจากมุมสูงได้อย่างมีประสิทธิภาพ การใช้งาน UAV ยังช่วยให้สามารถเข้าถึงพื้นที่ที่บุคลากรไม่สามารถเข้าถึงได้โดยตรง เพิ่มความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

3) **เซ็นเซอร์ IoT ตรวจจับดินถล่ม:** เหมาะสำหรับพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดดินถล่ม เช่น บริเวณภูเขา หรือพื้นที่ที่มีการเคลื่อนที่ของดินสูง การติดตั้งเซ็นเซอร์ IoT ในพื้นที่เหล่านี้จะช่วยให้สามารถตรวจจับและแจ้งเตือนภัยดินถล่มได้อย่างแม่นยำ เพิ่มความปลอดภัยและลดความเสี่ยงในการเกิดภัยพิบัติ

4) **ระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียม:** เหมาะสำหรับพื้นที่ที่ไม่มีสัญญาณเครือข่ายพื้นฐาน เช่น พื้นที่ห่างไกล ชายฝั่ง หรือพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภัยพิบัติที่ต้องการการสื่อสารที่เสถียรและรวดเร็ว การใช้งานระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียมช่วยให้สามารถประสานงานกับหน่วยงานหลายฝ่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพในสถานการณ์ฉุกเฉิน

5) ระบบเตือนภัยฉุกเฉิน (EAS): เหมาะสำหรับพื้นที่ที่มีประชากรหนาแน่นและมีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดภัยพิบัติ เช่น เมืองใหญ่ สถานที่สำคัญ หรือพื้นที่ที่ต้องการการแจ้งเตือนและการสื่อสารข้อมูลสำคัญให้กับประชาชนอย่างรวดเร็ว ระบบ EAS ช่วยให้สามารถแจ้งเตือนและสื่อสารข้อมูลสำคัญให้กับประชาชนผ่านช่องทางต่าง ๆ เช่น วิทยุ โทรศัพท์ และโทรศัพท์มือถือ เพิ่มความปลอดภัยและการรับรู้ของประชาชนในสถานการณ์ฉุกเฉิน

ตารางที่ 3.1-5 สรุปข้อมูลของแต่ละชนิดอุปกรณ์หรือเทคโนโลยีที่ใช้ในการส่งข้อมูลสถานการณ์ภัยพิบัติ สาธารณภัย หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ จากที่เกิดเหตุ มายังศูนย์บัญชาการส่วนกลาง

อุปกรณ์	คำอธิบาย	การประยุกต์ใช้	ข้อดี	ข้อจำกัด	การจัดอันดับความเหมาะสมในการตอบสนองแบบเรียลไทม์
กล้องติดตัว	อุปกรณ์บันทึกที่สวมใส่บนลำตัว เพื่อบันทึกวิดีโอและเสียงจากมุมมองของผู้สวมใส่	การบังคับใช้กฎหมาย เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย บริการทางการแพทย์ ทหาร สื่อมวลชน กีฬา	ช่วยบันทึกหลักฐานที่เชื่อถือได้ ลดข้อพิพาท และเพิ่มความโปร่งใสในการปฏิบัติงาน	กระทบต่อความเป็นส่วนตัว ความจุการบันทึกจำกัด อายุแบตเตอรี่สั้น และค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง	★★★★★
ยานพาหนะไร้คนขับ (UAV)	ระบบอากาศยานที่ไม่มีนักบินบังคับ ควบคุมระยะไกลหรืออัตโนมัติ	การเฝ้าระวังและการลาดตระเวน การถ่ายภาพและวิดีโอทางอากาศ การส่งสินค้าการเกษตร การค้นหาและกู้ภัย การตรวจสอบโครงสร้างพื้นฐาน	มีประสิทธิภาพสูงในการสำรวจและประเมินพื้นที่ภัยพิบัติด้วยภาพและวิดีโอที่มีความละเอียดสูง	ข้อจำกัดทางกฎหมาย การใช้งานในสภาพอากาศไม่ดี ระยะเวลาการบินจำกัด และความเสี่ยงในการชนสิ่งกีดขวาง	★★★★★
เซ็นเซอร์ IoT ตรวจสอบดินถล่ม	เซ็นเซอร์ที่วางในพื้นที่เสี่ยงดินถล่มเพื่อตรวจสอบการเคลื่อนไหวของดินและสภาพแวดล้อม ให้การเตือนล่วงหน้าเกี่ยวกับดินถล่มที่อาจเกิดขึ้น	การตรวจสอบเสถียรภาพของดิน การเตือนล่วงหน้าเกี่ยวกับดินถล่ม การเก็บข้อมูลเรียลไทม์เพื่อการวิเคราะห์ การสนับสนุนการป้องกันและการตอบสนองต่อภัยพิบัติ	ตรวจจับและแจ้งเตือนภัยดินถล่มด้วยความแม่นยำสูง ลดความเสี่ยงและความเสียหายจากดินถล่ม	ติดตั้งยากในพื้นที่ห่างไกล ต้องบำรุงรักษาสม่ำเสมอ เสี่ยงเสียหายในสภาพอากาศรุนแรง และเครือข่ายไม่เสถียร	★★★★★
ระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียม	ระบบการสื่อสารที่ใช้ดาวเทียมเพื่อให้ลิงก์การสื่อสารระหว่างสถานที่ต่าง ๆ	การตอบสนองต่อภัยพิบัติ การตรวจสอบระยะไกล การประสานงาน การอัปเดตแบบเรียลไทม์	ส่งข้อมูลแบบ Real-Time ในพื้นที่ที่ไม่มีสัญญาณเครือข่ายพื้นฐานอย่างเสถียร	ค่าใช้จ่ายสูง ความล่าช้าในการสื่อสาร ใช้พลังงานมาก และสัญญาณถูกรบกวนในสภาพอากาศไม่ดี	★★★★☆

อุปกรณ์	คำอธิบาย	การประยุกต์ใช้	ข้อดี	ข้อจำกัด	การจัดอันดับ ความเหมาะสม ในการตอบสนอง แบบเรียลไทม์
ระบบเตือนภัย ฉุกเฉิน (EAS)	ระบบเตือนภัยสาธารณะแห่งชาติ ที่เผยแพร่ข้อมูลสำคัญได้อย่าง รวดเร็วต่อสาธารณะ	การเตือนภัยสาธารณะ การอัปเดต เหตุการณ์ การประสานงาน การทดสอบและการฝึกซ้อม	แจ้งเตือนประชาชนได้รวดเร็ว และแม่นยำผ่านช่องทาง ต่าง ๆ เช่น วิทยุ โทรศัพท์ และโทรศัพท์มือถือ	ไม่ครอบคลุมทุกคน ต้องการ ประสานงานหลายฝ่าย ข้อมูลต้อง ตรวจสอบ และบางกลุ่มอาจ ไม่เข้าใจการแจ้งเตือน	★★★★☆

จากการพิจารณาเปรียบเทียบคุณสมบัติด้านต่าง ๆ ดังที่สรุปในตารางข้างต้น ที่ปรึกษาสรุปว่า กล้องติดตัว (Body Camera) ยานพาหนะไร้คนขับ (UAV) และเซ็นเซอร์ IoT ตรวจจับดินถล่ม เป็นอุปกรณ์ที่เหมาะสมที่สุดในการเลือกใช้เพื่อส่งข้อมูลสถานการณ์ภัยพิบัติ สาธารณภัย หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ จากที่เกิดเหตุไปยังศูนย์บัญชาการที่ส่วนกลาง เพื่อช่วยในการประสานงาน ติดตาม ตรวจสอบ และบริหารจัดการเหตุบนทางหลวงอย่างมีประสิทธิภาพ

กล้องติดตัว (Body Camera) มีความสามารถในการบันทึกภาพ วิดีโอ แสดงตำแหน่ง รวมไปถึงการ Streaming จากผู้ใช้งาน ซึ่งช่วยในการรายงาน ตรวจสอบและประเมินสถานการณ์ในพื้นที่เกิดเหตุได้อย่างแม่นยำและทันท่วงที นอกจากนี้ยังสามารถส่งข้อมูลมายังส่วนกลาง

ยานพาหนะไร้คนขับ (UAV) เหมาะสำหรับการสำรวจพื้นที่ที่เข้าถึงยาก เช่น พื้นที่ภูเขา พื้นที่ป่า หรือพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภัยพิบัติ เช่น น้ำท่วม ดินถล่ม โดย UAV สามารถเก็บข้อมูลภาพ วิดีโอ หรือพิกัดจากมุมสูงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ส่วนกลางยังสามารถติดตามการสำรวจข้อมูลด้วยการ Streaming ได้แบบ Real-Time ในรอบการสำรวจอีกด้วย

เพื่อสรุปผลการศึกษาและการเปรียบเทียบคุณสมบัติของกล้องติดตัว (Body Camera) และยานพาหนะไร้คนขับ (UAV) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่เหมาะสมในการใช้งานสำหรับการจัดการภัยพิบัติ สาธารณภัย หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ บนทางหลวง ทั้งสองประเภทมีคุณสมบัติที่ช่วยให้การตอบสนองและการจัดการเหตุการณ์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว โดยการเปรียบเทียบคุณสมบัติของกล้องติดตัว (Body Camera) ตัวอย่างดังแสดงในตารางที่ 3.1-6

ตารางที่ 3.1-6 คุณสมบัติของกล้องติดตัว (Body Camera) หรืออุปกรณ์ติดตามและถ่ายทอดสด

คุณสมบัติ/รุ่น	ตำรวจทางหลวง	อุปกรณ์ในโครงการ
การทำงาน	สามารถทำงานได้ไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมงในโหมดที่วิดีโอ 720P @30 FPS หรือดีกว่า	สามารถทำงานได้ไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมงในโหมดที่วิดีโอ 1080P @30 FPS หรือดีกว่า
ความละเอียดของวิดีโอ	1080p HD, 4K	1080p HD
ความทนทาน	กันน้ำ (IP67) กันฝุ่น กันกระแทก	กันน้ำ (IP68), กันฝุ่น, กันกระแทก
การบันทึกเสียง	ไมโครโฟนในตัว	ไมโครโฟนในตัว
การเชื่อมต่อ	Wi-Fi, LTE, Bluetooth	Wi-Fi, Bluetooth
การทำงานของแบตเตอรี่	ใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 8 ชม.	ใช้งานได้มากกว่า 10 ชม. และมี Fast charge
ความจุแบตเตอรี่	ไม่น้อยกว่า 2500mAh	3000mAh
การจัดเก็บข้อมูล	หน่วยความจำภายใน 64GB	หน่วยความจำภายใน 16GB และมี memory card ที่จัดเก็บได้ถึง 256 GB
น้ำหนัก	220 กรัม	185 กรัม
การใช้งานในอุณหภูมิ	-30°C ถึง 50°C	-20°C ถึง 55°C
อุปกรณ์เสริม	มี sim card พร้อมใช้งานอย่างน้อย 1 ปี	แบตเตอรี่สำรอง และเสื่อก็กสำหรับติดตั้ง

เซ็นเซอร์ IoT ตรวจจับดินถล่ม ถูกออกแบบมาเพื่อการตรวจสอบและเตือนภัยดินถล่มในพื้นที่เสี่ยงดินถล่ม ระบบนี้ใช้เซ็นเซอร์ในการตรวจวัดการเคลื่อนที่ของดิน ความชื้นในดิน และการสั่นสะเทือนของพื้นดิน การติดตั้งเซ็นเซอร์ IoT ในพื้นที่เหล่านี้จะช่วยให้สามารถตรวจจับและแจ้งเตือนภัยดินถล่มได้อย่างแม่นยำ เพิ่มความปลอดภัยและลดความเสี่ยงในการเกิดภัยพิบัติ

นอกจากนี้ อุปกรณ์ทั้ง 3 ชนิดนี้ยังมีความคุ้มค่าในด้านการลงทุนและการบำรุงรักษา มีความทนทานในการใช้งานในสภาพแวดล้อมที่รุนแรง และมีความน่าเชื่อถือในการทำงานได้ต่อเนื่องโดยไม่เกิดปัญหาบ่อยครั้ง ดังนั้น การเลือกใช้กล้องติดตัว ยานพาหนะไร้คนขับ และเซ็นเซอร์ IoT ตรวจจับดินถล่ม จะช่วยให้การประสานงาน ติดตาม ตรวจสอบ และบริหารจัดการเหตุการณ์บนทางหลวงเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

ดังนั้น ในการดำเนินการต่อไป อาจนำข้อพิจารณาดังกล่าวไปใช้ในการตัดสินใจในการจัดสรรหรือจัดหาอุปกรณ์ข้างต้นหลังจากจบแผนการดำเนินงานโครงการลำดับที่ 1 เพื่อใช้ในการทดสอบในแผนการดำเนินงานโครงการลำดับที่ 2 ต่อไป ควรวางแผนบูรณาการเทคโนโลยีให้ทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการฝึกอบรมบุคลากรเพื่อเพิ่มทักษะในการใช้งานและบำรุงรักษาอุปกรณ์ จัดทำแผนการบำรุงรักษาอุปกรณ์อย่างเป็นระบบ สร้างเครือข่ายการประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง พัฒนาระบบการแจ้งเตือนแบบ Real-Time ประเมินและปรับปรุงเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่อง และส่งเสริมการมีส่วนร่วมของชุมชน การดำเนินการตามข้อเสนอแนะเหล่านี้จะช่วยให้การจัดการภัยพิบัติและการตอบสนองต่อเหตุการณ์ต่าง ๆ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ลดความเสี่ยงและความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต

บทที่ 4

การสำรวจ ทดสอบอุปกรณ์ หรือเทคโนโลยี

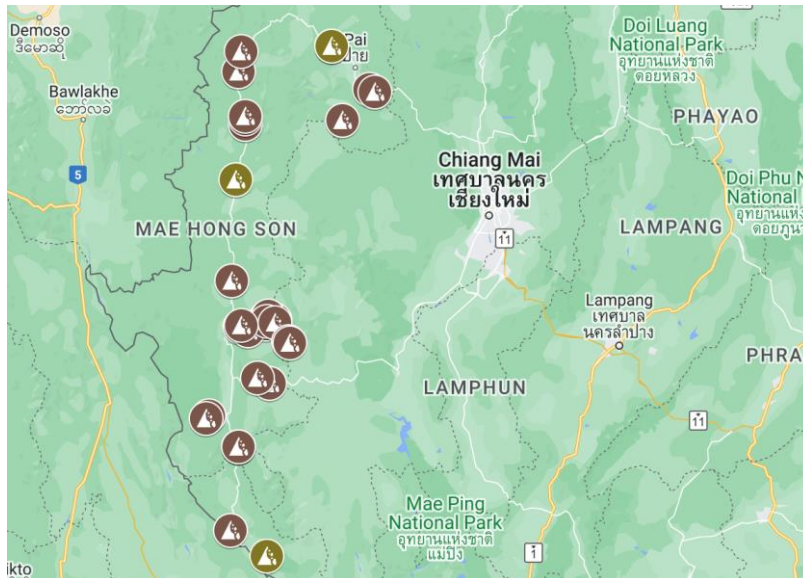
- ❖ ทดสอบการถ่ายทอดสด (Streaming) การสำรวจตามภารกิจของกรมทางหลวง การเปลี่ยนแปลงของสภาพพื้นที่ หรือสถานการณ์ภัยพิบัติ สาธารณภัย เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนทางหลวง ด้วยเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับอัตโนมัติ (UAV)
- ❖ การทดสอบอุปกรณ์ระบบติดตามและถ่ายทอดสด ตามขอบเขตงานข้อ 4.5.7 สำหรับใช้ในงานภาคสนามและระบบสื่อสารแบบทันที (Real-Time)
- ❖ อุปกรณ์หรือเทคโนโลยีในการทดสอบจากข้อ 4.2.1 และ 4.2.2 สามารถนำเข้าสู่ข้อมูลในรูปแบบ เช่น รูปภาพ วิดีโอ พิกัด เป็นต้น และข้อมูลอื่น ๆ (ถ้ามี) ได้
- ❖ สรุปผลการทดสอบ รวมทั้งเสนอแนะแนวทางในการนำอุปกรณ์หรือเทคโนโลยีจากข้อ 4.2.1 และ 4.2.2 มาดำเนินการตามภารกิจของกรมทางหลวง

4.1 ทดสอบการถ่ายทอดสด (Streaming) การสำรวจตามภารกิจของกรมทางหลวง การเปลี่ยนแปลงของสภาพพื้นที่ หรือสถานการณ์ภัยพิบัติ สาธารณภัย เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนทางหลวง ด้วยเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับอัตโนมัติ (UAV)

จากการประชุมเริ่มโครงการฯ (Kick Off) เมื่อวันที่ 4 มิถุนายน พ.ศ. 2567 ณ ศูนย์บริหารงานปฏิบัติการกรมทางหลวง ทางคณะกรรมการบริหารโครงการฯ ได้มอบหมายให้ที่ปรึกษาทำการศึกษาจุดที่สามารถสำรวจข้อมูลตามภารกิจของกรมทางหลวงอย่างน้อย 1 พื้นที่ ด้วยเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับอัตโนมัติ (UAV) ดังนั้นที่ปรึกษาจึงได้ทำการพิจารณาคัดเลือกพื้นที่ที่เคยมีการเปลี่ยนแปลงของสภาพพื้นที่ หรือสถานการณ์ภัยพิบัติ สาธารณภัย เหตุการณ์ต่าง ๆ เช่น การเกิดภัยพิบัติ (ดินสไลด์และน้ำท่วม) และคัดเลือกจุดสำรวจจากความพร้อมในการสนับสนุนการดำเนินงานในพื้นที่ โดยมีรายละเอียดการดำเนินงาน ดังนี้

4.1.1 การคัดเลือกพื้นที่ในการทดสอบการถ่ายทอดสด (Streaming) การสำรวจตามภารกิจของกรมทางหลวง

จากการศึกษาและพิจารณาจุดสำรวจจากข้อมูลการเกิดภัยพิบัติและความพร้อมในการสนับสนุนการดำเนินงานในพื้นที่ ทำให้ได้พื้นที่ในการดำเนินงานสำรวจ ได้แก่ จังหวัดตาก ระยอง ชลบุรี และเชียงราย และเนื่องจากข้อจำกัดในด้านระยะเวลาดำเนินงานโครงการ ระยะเวลาการขออนุมัติการสำรวจจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และข้อจำกัดอื่น ๆ ในโครงการ ทางที่ปรึกษาจึงแบ่งพื้นที่ในการสำรวจเป็น 2 พื้นที่ คือ การสำรวจพื้นที่หลัก ได้แก่ จังหวัดตาก และการสำรวจเมื่อเกิดกรณีฉุกเฉินหรือผู้บังคับบัญชาหรือผู้บริหารสั่งการ ได้แก่ จังหวัดระยอง ชลบุรี และเชียงราย ตัวอย่างพื้นที่การสำรวจแสดงดังรูปที่ 4.1-1



ที่มา: ข้อมูลการเกิดภัยพิบัติ (ดินสไลด์และน้ำท่วม) ปี พ.ศ. 2564 - พ.ศ. 2566

รูปที่ 4.1-1 ตัวอย่างพื้นที่การสำรวจ

4.1.2 การขออนุมัติการสำรวจในพื้นที่ที่คัดเลือก

จากการคัดเลือกพื้นที่ในการทดสอบการถ่ายทอดสด (Streaming) การสำรวจตามภารกิจของกรมทางหลวง ที่ปรึกษาจึงได้ทำการจัดหาบริการเช่าใช้เทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับอัตโนมัติ (UAV) สำหรับใช้ในการสำรวจ และขออนุญาตการสำรวจในพื้นที่ที่คัดเลือกกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (CAAT) เป็นต้น โดยพื้นที่ที่ได้รับการอนุมัติครอบคลุมพื้นที่ ทล. 1090 (กม. 62+000 ถึง 212+000) ทล. 12 (กม. 27+000 ถึง 67+000) และ ระยอง/ชลบุรี ทล. 344 (กม. 50+000 ถึง 60+000)

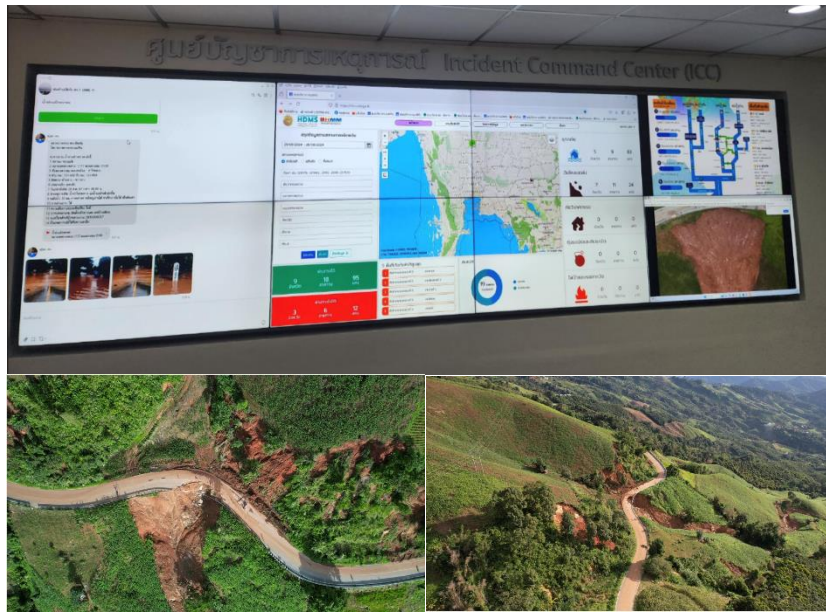
4.1.3 การสำรวจพื้นที่ที่ขออนุมัติ

หลังจากได้รับการอนุมัติการสำรวจ ที่ปรึกษาจึงได้ดำเนินการสำรวจพื้นที่ ในช่วงระหว่างวันที่ 5 มิถุนายน ถึง 2 กันยายน พ.ศ. 2567 (รวมระยะเวลาทั้งหมด 90 วัน) วันละ 3 ช่วงเวลา ได้แก่ 10.00 น. 12.00 น. และ 14.00 น. ระยะการบินสูงสุด 30 นาที/เที่ยว โดยระหว่างการสำรวจมีการถ่ายทอดสด (Streaming) เพื่อให้ศูนย์บัญชาการ กรมทางหลวง สามารถดูภาพรวมการดำเนินงานและพื้นที่การสำรวจ ณ ช่วงเวลาสำรวจได้แบบทันที (Real-time) นอกจากนี้ยังสามารถบินกรณีฉุกเฉิน เป็นการส่งสัญญาณผ่าน API (Third party) โดยระบุตำแหน่งพิกัดละติจูด และลองจิจูดได้

Date	Task ID	Take off	Distance	Mission Name	Province	Mission
5-Jun-24	1614	10.00	9.21	ICC-ทล.344-65.000-67.600	ระยอง/ชลบุรี	สำเร็จ
5-Jun-24	1615	12.08	9.21	ICC-ทล.344-65.000-67.600	ระยอง/ชลบุรี	สำเร็จ
5-Jun-24	1616	14.07	9.21	ICC-ทล.344-65.000-67.600	ระยอง/ชลบุรี	สำเร็จ
6-Jun-24	1617	10.02	9.21	ICC-ทล.344-65.000-67.600	ระยอง/ชลบุรี	สำเร็จ
6-Jun-24	1618	12.09	9.21	ICC-ทล.344-65.000-67.600	ระยอง/ชลบุรี	สำเร็จ
6-Jun-24	1620	14.07	9.21	ICC-ทล.344-65.000-67.600	ระยอง/ชลบุรี	สำเร็จ

ที่มา: ที่ปรึกษา, 2567

รูปที่ 4.1-2 ตัวอย่างแผนการปฏิบัติงานทดสอบด้วยเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับอัตโนมัติ (UAV)



ที่มา: ที่ปรึกษา, 2567

รูปที่ 4.1-3 ตัวอย่างการถ่ายทอดสด (Streaming) ด้วยเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับอัตโนมัติ (UAV)

4.1.4 การวิเคราะห์และผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ที่ปรึกษานำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจพื้นที่ มาวิเคราะห์ข้อมูลเพิ่มเติมตามที่กรมทางหลวงกำหนด สำหรับแนวทางในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีรายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI) ได้แก่

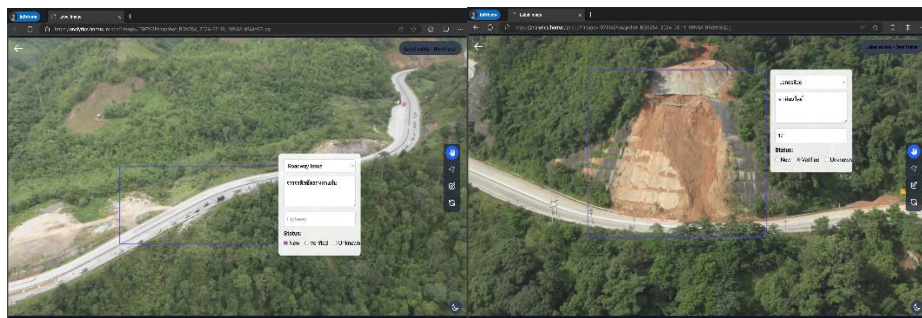
1) การประมวลผลภาพถ่ายทางอากาศ ด้วยเทคโนโลยี Computer Vision ซึ่งสามารถวิเคราะห์ภาพถ่ายที่ได้จากการสำรวจพื้นที่ได้ เช่น การตรวจจกระดับน้ำ ดินสไลด์ หรือความเสียหายบนพื้นผิวถนน โดยระบบ AI จะเรียนรู้ลักษณะของภาพถ่ายทางอากาศ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลที่มีความผิดปกติ

2) การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยง โดยระบบ AI สามารถระบุและคาดการณ์พื้นที่เสี่ยงจากสถานการณ์ภัยพิบัติ สาธารณภัย เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนทางหลวง เช่น จุดที่มีโอกาสเกิดดินสไลด์หรือจุดน้ำท่วมสูง โดยอิงจากข้อมูลภูมิประเทศ และประวัติการเกิดเหตุการณ์ ซึ่งการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงดังกล่าวจะช่วยให้หน่วยงานสามารถเตรียมรับมือสถานการณ์ได้ล่วงหน้า

3) การติดตามสถานการณ์แบบทันการณ์ (Real-time) โดยระบบ AI สามารถตรวจสอบและอัปเดตข้อมูลแบบทันการณ์เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงในสภาพแวดล้อม เช่น การไหลของน้ำที่เพิ่มขึ้น การเคลื่อนตัวของดิน หรือการขัดขวางบนเส้นทาง ทำให้หน่วยงานสามารถปรับแผนการสนับสนุนหรือช่วยเหลือได้ทันที

4) การวิเคราะห์ความเสียหาย โดยระบบ AI สามารถประเมินระดับความเสียหายของโครงสร้างพื้นฐาน เช่น ถนนหรือสะพานจากภาพถ่ายและข้อมูลที่ได้รับ ทำให้หน่วยงานสามารถจัดลำดับความสำคัญในการซ่อมแซมหรือซ่อมสร้างได้

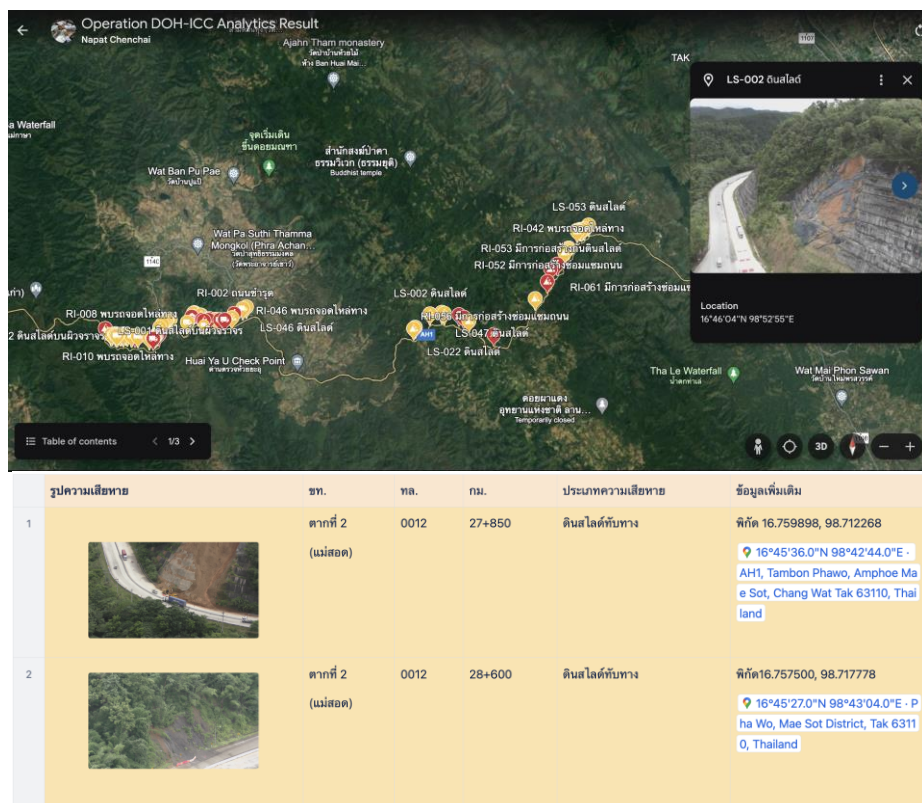
5) การแจ้งเตือนและสนับสนุนการตัดสินใจ โดยระบบ AI สามารถวิเคราะห์ ตรวจสอบ และแจ้งเตือนหน่วยงาน พร้อมข้อมูลที่จำเป็น เช่น พิกัด GPS และปัญหาที่ควรได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วน ซึ่งสามารถช่วยในการสนับสนุนการตัดสินใจของเจ้าหน้าที่เพื่อเข้าถึงพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบได้อย่างรวดเร็ว



รูปที่ 4.1-4 ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูล

ตัวอย่างผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพพื้นที่ หรือสถานการณ์ภัยพิบัติ สาธารณภัย เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนทางหลวง จากระบบ AI ได้แก่

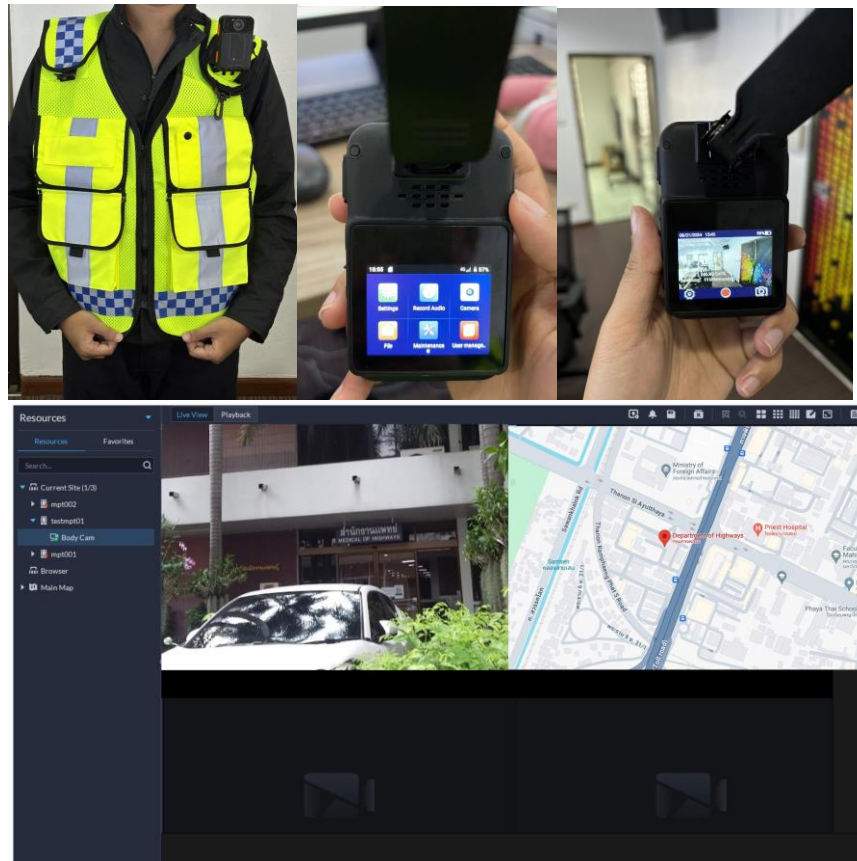
- เหตุการณ์น้ำท่วม เช่น พื้นที่ที่มีน้ำท่วม 2 จุด ได้แก่ ทล. 105 กม. 107 และ ทล. 105 กม. 118 โดยการตรวจสอบระดับน้ำและการปิดกั้นเส้นทางที่ทำให้การสัญจรถูกขัดขวาง
- เหตุการณ์ดินสไลด์ เช่น การเกิดดินสไลด์ 7 จุด บนเส้นทาง ทล. 105 และ ทล. 12 โดยการประมวลผลภาพทำให้สามารถระบุตำแหน่งที่ดินสไลด์ขวางถนน พร้อมระบุระดับความเสียหายที่ส่งผลต่อการใช้งานของเส้นทางได้



รูปที่ 4.1-5 ตัวอย่างผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.2 การทดสอบอุปกรณ์ระบบติดตามและถ่ายทอดสด ตามขอบเขตงานข้อ 4.5.7 สำหรับใช้ในงานภาคสนามและระบบสื่อสารแบบทันกาล (Real-Time)

สำหรับการทดสอบอุปกรณ์ระบบติดตามและถ่ายทอดสด ที่ปรึกษาได้จัดหาอุปกรณ์ระบบติดตามและถ่ายทอดสดที่มีคุณสมบัติตามขอบเขตงานข้อ 4.5.7 สำหรับใช้ในงานภาคสนามและระบบสื่อสารแบบทันกาล (Real-Time) และทำการทดสอบ โดยอุปกรณ์สามารถแสดงพิกัด GPS ถ่ายทอดสดหรือส่งสัญญาณภาพและสื่อสารกับระบบสื่อสารแบบทันกาล (Real-Time) ได้ ตัวอย่างการทดสอบแสดงดังรูปที่ 4.2-1



ที่มา: ที่ปรึกษา, 2567

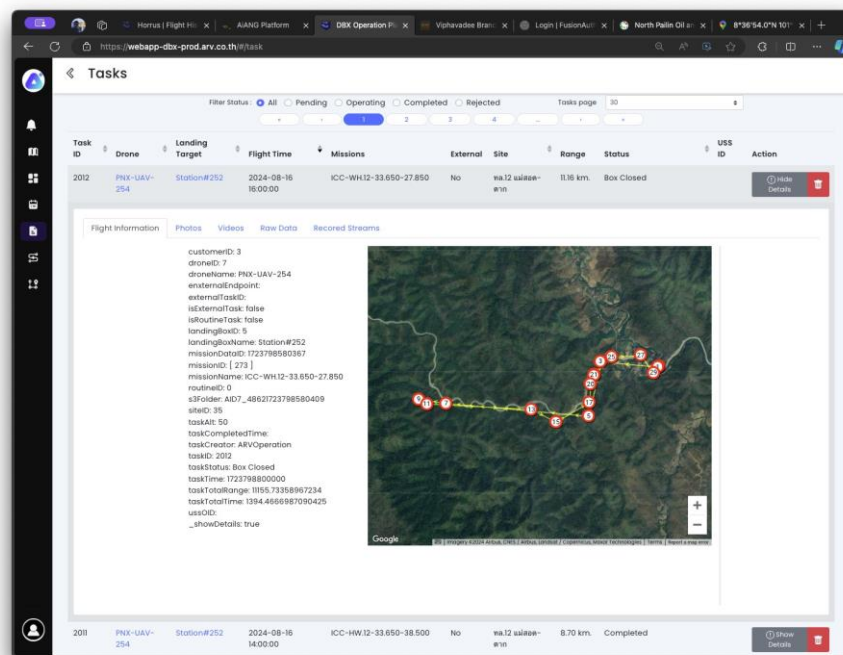
รูปที่ 4.2-1 ตัวอย่างการทดสอบอุปกรณ์ระบบติดตามและถ่ายทอดสด และระบบสื่อสารแบบทันกาล (Real-Time)

4.3 อุปกรณ์หรือเทคโนโลยีในการทดสอบจากข้อ 4.2.1 และ 4.2.2 สามารถนำเข้าข้อมูลในรูปแบบ เช่น รูปภาพ วิดีโอ พิกัด เป็นต้น และข้อมูลอื่น ๆ (ถ้ามี) ได้

สำหรับการทดสอบอุปกรณ์หรือเทคโนโลยีในการทดสอบจากขอบเขตงานข้อที่ 4.2.1 และ 4.2.2 สามารถนำเข้าข้อมูลในรูปแบบ เช่น รูปภาพ วิดีโอ พิกัด เป็นต้น และข้อมูลอื่น ๆ (ถ้ามี) ได้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.3.1 การทดสอบเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับอัตโนมัติ (UAV)

ที่ปรึกษาได้ทำการทดสอบการนำเข้าข้อมูลที่ได้รับจากการสำรวจด้วยเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับอัตโนมัติ (UAV) โดยเทคโนโลยีดังกล่าวสามารถนำเข้าข้อมูล ประกอบด้วย รูปภาพ วิดีโอ พิกัด เป็นต้น แสดงดังรูปที่ 4.3-1



ที่มา: ที่ปรึกษา, 2567

รูปที่ 4.3-1 ตัวอย่างการนำเข้าข้อมูลจากการทดสอบเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับอัตโนมัติ (UAV)

4.3.2 การทดสอบอุปกรณ์ระบบติดตามและถ่ายทอดสด

ที่ปรึกษาได้ทำการทดสอบการนำเข้าข้อมูลที่ได้รับจากการทดสอบด้วยอุปกรณ์ระบบติดตามและถ่ายทอดสด โดยอุปกรณ์ดังกล่าวสามารถนำเข้าข้อมูล ประกอบด้วย รูปภาพ วิดีโอ พิกัด เป็นต้น

4.4 สรุปผลการทดสอบ รวมทั้งเสนอแนะแนวทางในการนำอุปกรณ์หรือเทคโนโลยีจากข้อ 4.2.1 และ 4.2.2 มาดำเนินการตามภารกิจของกรมทางหลวง

4.4.1 สรุปผลการทดสอบการถ่ายทอดสด (Streaming) ด้วยเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับอัตโนมัติ (UAV) และอุปกรณ์ระบบติดตามและถ่ายทอดสด

จากการสำรวจข้อมูลด้วยเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับอัตโนมัติ (UAV) ในระยะเวลา 90 วันที่ผ่านมา สามารถสรุปผลการทดสอบโดยแบ่งเป็น 3 ด้านดังนี้

- ด้านความเสถียรของสัญญาณ ระบบสามารถรักษาความเสถียรของสัญญาณได้มากกว่า 98% ของระยะเวลาการใช้งาน โดยมีช่วงเวลาที่ระบบเกิดปัญหาหรือสัญญาณขัดข้องเพียงเล็กน้อยในบางพื้นที่ที่ไม่มีสัญญาณเข้าถึง
- ด้านความเร็วในการส่งข้อมูล ค่าเฉลี่ยของความเร็วในการส่งข้อมูลอยู่ที่ 1-2 วินาที ต่อการส่งข้อมูลแบบ Real-Time ทำให้การอัปเดตข้อมูลเป็นไปอย่างรวดเร็วและทันเหตุการณ์
- ด้านอัตราการล่าช้า (Latency) ค่าเฉลี่ยของความล่าช้าอยู่ที่ 2 วินาที ซึ่งถือว่าต่ำกว่ามาตรฐานอุตสาหกรรมและไม่ส่งผลอย่างชัดเจน

4.4.2 ข้อเสนอแนะแนวทางในการนำเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับอัตโนมัติ (UAV) และอุปกรณ์ระบบติดตามและถ่ายทอดสด

เนื่องจากการดำเนินโครงการระยะที่ 2 การใช้งานเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับอัตโนมัติ (UAV) เป็นการใช้งานในรูปแบบ Single-Sign-On ซึ่งเป็นการเข้าสู่ระบบ Horrus.io โดยเป็นระบบที่ใช้ในการแสดงผลข้อมูลที่ได้รับจากการบินสำรวจ ดังนั้นสำหรับโครงการในระยะต่อไปที่จะดำเนินการ ควรพิจารณาแนวทางในการดำเนินการนำระบบดังกล่าว เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของระบบงานที่ขึ้นตรงกับกรมทางหลวงต่อไป เพื่อความปลอดภัยของข้อมูล และความเหมาะสมในการบริหารจัดการ

ทั้งนี้หลังจากการดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับอัตโนมัติ (UAV) และอุปกรณ์ระบบติดตามและถ่ายทอดสด สามารถสรุปข้อเสนอแนะในการนำอุปกรณ์และเทคโนโลยีดังกล่าวได้ดังนี้

ตารางที่ 4.4-1 ตารางข้อดี ข้อจำกัด ประโยชน์ และข้อเสนอแนะของอุปกรณ์และเทคโนโลยี

อุปกรณ์/เทคโนโลยี	ข้อดี	ข้อจำกัด	ประโยชน์ในการใช้งาน	ข้อเสนอแนะ
เทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับอัตโนมัติ (UAV)	ความแม่นยำและ Real-Time - ระบบสามารถตรวจจับความเสียหายบนถนน น้ำท่วม ดินสไลด์ หรืออุบัติเหตุได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ - ระบบสามารถพร้อมส่งข้อมูลแบบเรียลไทม์ไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทำให้สามารถตัดสินใจแก้ปัญหาได้ทันที	การเชื่อมต่อ - ในบางพื้นที่ที่มีสัญญาณเครือข่ายจำกัด การเชื่อมต่อข้อมูลแบบ Real-Time อาจมีปัญหา - แนะนำให้พัฒนา ระบบการเก็บข้อมูลออฟไลน์ หรือเพิ่มความสามารถในการใช้สัญญาณดาวเทียมเพื่อให้สามารถใช้งานในพื้นที่ที่ห่างไกลได้มากขึ้นในอนาคต	เพิ่มประสิทธิภาพในการตอบสนองต่อภัยพิบัติ - กรมทางหลวงสามารถ ตรวจสอบความเสียหายจากภัยพิบัติ เช่น น้ำท่วมและดินสไลด์ได้อย่างรวดเร็ว - โดรนสามารถตรวจสอบเส้นทางที่ถูกน้ำท่วมในภาคเหนือ ทำให้หน่วยงานสามารถวางแผนซ่อมแซมและจัดการการสัญจรได้อย่างทันทั่วทั้งที่ลดระยะเวลาในการตรวจสอบพื้นที่	การบูรณาการระบบข้อมูลกลาง (DOH Incident Command Center): - ข้อมูลจากโดรนควรบูรณาการเข้าสู่ระบบส่วนกลางศูนย์ปฏิบัติการกรมทางหลวง (DOH Incident Command Center) เพื่อให้สามารถตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Real-Time ซึ่งจะช่วยในการตัดสินใจในการจัดการภัยพิบัติและการซ่อมแซมถนนมีประสิทธิภาพมากขึ้น
	ประหยัดเวลาและงบประมาณ - ลดเวลาในการตรวจสอบพื้นที่จากผู้ปฏิบัติงานและเจ้าหน้าที่ - ประหยัดงบประมาณในการซ่อมแซมและป้องกันความเสียหายล่วงหน้า	สภาพอากาศที่รุนแรง - โดรนยังคงมีข้อจำกัดในเรื่องการบินใน สภาพอากาศที่รุนแรง เช่น ฝนตกหนักหรือลมแรง ซึ่งส่งผลต่อความแม่นยำของข้อมูลและความปลอดภัยในการบิน แนะนำให้พัฒนาหรือใช้โดรนรุ่นที่ทนทานต่อสภาพอากาศรุนแรง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน	ประหยัดงบประมาณในการซ่อมแซมและป้องกันความเสียหาย - โดรนสามารถตรวจสอบความเสียหายได้โดยไม่ต้องให้เจ้าหน้าที่เข้าพื้นที่เสี่ยง - ประหยัดค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบและซ่อมแซม ตัวอย่างในโครงการ เช่น การตรวจสอบดินสไลด์บนเส้นทาง ทล.105 และ ทล.12 สามารถทำได้โดยไม่ต้องใช้กำลังคน	การพัฒนาแพลตฟอร์ม AeroSync Portal - AeroSync Portal เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการจัดการและ วิเคราะห์ข้อมูลที่โดรนรวบรวมมาได้ ควรขยายการใช้งานให้สามารถ เชื่อมต่อข้อมูล ระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ ภายในกรมทางหลวง เช่น ศูนย์ข้อมูลภูมิประเทศและการจราจร เพื่อให้ข้อมูลทุกส่วนสอดคล้องกันและสามารถวางแผนแก้ไขปัญหได้แม่นยำ

อุปกรณ์/เทคโนโลยี	ข้อดี	ข้อจำกัด	ประโยชน์ในการใช้งาน	ข้อเสนอแนะ
	- ขยายขีดความสามารถ - ในด้านของแพลตฟอร์มโดรนสามารถขยายการใช้งานเพื่อครอบคลุมพื้นที่ที่เข้าถึงยากและเพิ่มความปลอดภัยให้กับผู้ปฏิบัติงาน	- การวิเคราะห์ข้อมูลด้วย AI - แม้ว่า AI จะสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว แต่การพัฒนาการประมวลผลเชิงลึกด้วย Machine Learning และ การวิเคราะห์ข้อมูลภูมิศาสตร์แบบละเอียด ยังสามารถพัฒนาให้ดีขึ้นในอนาคต เพื่อรองรับข้อมูลที่ซับซ้อนมากขึ้นและเพิ่มความแม่นยำในการคาดการณ์	จำนวนมาก และลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน - เพิ่มความปลอดภัยให้กับเจ้าหน้าที่และประชาชน - โดรนสามารถสำรวจพื้นที่ที่อันตรายได้โดยไม่ต้องเสี่ยงต่อชีวิตของเจ้าหน้าที่ ตัวอย่างเช่น การใช้โดรนสำรวจเส้นทางที่ตื้นเขินทำให้กรมทางหลวงทราบถึง สภาพพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการถล่มเพิ่มเติม และสามารถปิดถนนเพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุต่อประชาชนได้	- ขยายการใช้งานโดรนในการตรวจสอบโครงสร้างพื้นฐาน - โดรนควรมีการนำไปใช้งานตรวจสอบโครงสร้างพื้นฐาน เช่น สะพาน ถนน และอุโมงค์ เพื่อทำการตรวจสอบความปลอดภัยอย่างสม่ำเสมอและรวดเร็วขึ้น โดยเฉพาะในพื้นที่ที่เข้าถึงยากหรือเสี่ยงอันตราย การใช้โดรนจะช่วยลดความเสี่ยงและเวลาในการทำงาน
			- สนับสนุนการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ที่แม่นยำขึ้น - ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจของโดรนช่วยให้กรมทางหลวงสามารถวิเคราะห์และวางแผนเชิงกลยุทธ์ในการบริหารจัดการถนนและโครงสร้างพื้นฐานได้ดียิ่งขึ้น เช่น การวิเคราะห์สภาพถนนที่เสียหายซึ่งต้องการการซ่อมแซมเร่งด่วนหรือการป้องกันการเกิดดินสไลด์ในอนาคต	- การฝึกอบรมบุคลากรและการขยายการใช้งานในภูมิภาค - การจัดฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ให้สามารถควบคุมโดรนและใช้งานระบบวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องจะช่วยให้กรมทางหลวงมีความพร้อมในการปฏิบัติงานในระดับท้องถิ่นมากขึ้น ซึ่งจะเพิ่มประสิทธิภาพการตรวจสอบและแก้ไขปัญหาในระดับภูมิภาค

อุปกรณ์/เทคโนโลยี	ข้อดี	ข้อจำกัด	ประโยชน์ในการใช้งาน	ข้อเสนอแนะ
			- ผลกระทบทางเศรษฐกิจในระยะยาว - การลดจำนวนอุบัติเหตุและการป้องกันความเสียหายของถนนในระยะยาวช่วย ลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมถนนและรักษาโครงสร้างพื้นฐาน ตัวอย่างเช่น การป้องกันถนนจากน้ำท่วมโดยการตรวจสอบแนวกระแสน้ำ ทำให้สามารถวางแผนป้องกันถนนล้นน้ำ ลดความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต	- การเชื่อมโยงโครงข่ายกับเทคโนโลยี AI และ Machine Learning: - ในอนาคตการเชื่อมโยงข้อมูลจากโครงข่ายกับระบบ AI และ Machine Learning จะช่วยในการวิเคราะห์เชิงลึก เช่น การคาดการณ์ความเสี่ยงของดินสไลด์ หรือการเสื่อมสภาพของโครงสร้างพื้นฐาน ทำให้สามารถวางแผนการซ่อมบำรุงและป้องกันความเสียหายได้ล่วงหน้า
				- เพิ่มการใช้งานในงานกู้ภัยและบรรเทาสาธารณภัย - โดรนจะถูกใช้มากขึ้นในสถานการณ์ภัยพิบัติ เช่น น้ำท่วม ดินสไลด์ และอุบัติเหตุรุนแรง เพื่อตรวจสอบและส่งข้อมูลให้ทีมกู้ภัยเข้าถึงพื้นที่ได้อย่างรวดเร็วและปลอดภัย - แนวทางเหล่านี้จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของกรมทางหลวงให้สูงขึ้น ลดความเสี่ยงและค่าใช้จ่ายในการ

อุปกรณ์/เทคโนโลยี	ข้อดี	ข้อจำกัด	ประโยชน์ในการใช้งาน	ข้อเสนอแนะ
				บำรุงรักษาโครงสร้างพื้นฐาน และ ยกระดับการจัดการภัยพิบัติในอนาคต
อุปกรณ์ระบบติดตาม และถ่ายทอดสด	- การรายงานสถานการณ์ภัยพิบัติแบบ Real-Time เมื่อใช้งาน รวมไปถึงการรับทราบข้อมูลที่จำเป็นในการปฏิบัติงาน - อุปกรณ์สามารถส่งข้อมูลภาพ วิดีโอ พิกัดที่เกิดเหตุการณ์มายังเจ้าหน้าที่ส่วนกลางที่มีระบบจัดการอุปกรณ์ได้อย่าง Real-Time หากมีการเปิดใช้งาน - ส่วนกลางสามารถทราบข้อมูลที่จำเป็นในการจัดการภัยพิบัติ สำหรับนำไปประสานงานเพื่อดำเนินการต่อไป	การทำงานของระบบและการรองรับของอุปกรณ์ โดยอุปกรณ์จะสามารถส่งข้อมูลภาพ วิดีโอ พิกัดที่เกิดเหตุการณ์ไปยังส่วนกลางที่มีระบบในการจัดการอุปกรณ์เท่านั้น เนื่องจากป้องกันการจัดการอุปกรณ์จากผู้ที่ไม่มีความรู้ในการจัดการ และเพื่อเป็นการประสานงานและส่งข้อมูลที่นำเชื่อถือจากทางส่วนกลางไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้แก้ไขสถานการณ์ดังกล่าว หรือสื่อสารข้อมูลไปยังผู้บริหาร	การเก็บข้อมูลที่แม่นยำ อุปกรณ์สามารถบันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริง ช่วยในการตรวจสอบเหตุการณ์แบบ Real-Time หรือย้อนหลัง ในการประสานงานแก้ไขสถานการณ์ หรือวิเคราะห์หรือคาดการณ์ภัยพิบัติได้	การบูรณาการระบบข้อมูลกลาง (DOH Incident Command Center) และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ใช้ในการดำเนินงานด้านภัยพิบัติ โดยในอนาคตควรพัฒนาระบบข้อมูลจากอุปกรณ์ให้สามารถใช้ร่วมกับข้อมูลอื่น ๆ จะทำให้สามารถสนับสนุนการตัดสินใจและการดำเนินงานของเจ้าหน้าที่ส่วนกลาง และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องได้
	ความโปร่งใสในการปฏิบัติงาน อุปกรณ์จะช่วยบันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ทำให้สามารถตรวจสอบการดำเนินงานย้อนหลังของเจ้าหน้าที่ได้ รวมไปถึงสามารถตรวจสอบเหตุการณ์ย้อนหลังที่อาจนำไปวิเคราะห์หรือคาดการณ์ภัยพิบัติได้	อาจมีการละเมิดสิทธิ์หรือความเป็นส่วนตัวส่วนตัวของผู้ที่ถูกบันทึก ซึ่งอาจจะต้องระมัดระวังในการใช้งานข้อมูลดังกล่าว	ปรับปรุงการทำงานของเจ้าหน้าที่ โดยข้อมูลจากอุปกรณ์สามารถใช้ในการวิเคราะห์วิธีการทำงาน และปรับปรุงการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ รวมไปถึงเป็นสิ่งกระตุ้นในการดำเนินงานของเจ้าหน้าที่	การสนับสนุนการใช้งานอุปกรณ์เนื่องจากกรมทางหลวงมีสำนักทางหลวง 18 เขต จึงควรกระจายอุปกรณ์ในการใช้งานให้ทั่วถึง เพื่อให้ทราบข้อมูลที่เกิดขึ้นได้ครอบคลุมทุกพื้นที่ทางหลวง
	เสริมสร้างความไว้วางใจในการปฏิบัติงาน การใช้อุปกรณ์ดังกล่าว	อายุการใช้งานและการบำรุงรักษาสำหรับอุปกรณ์ อาจมีค่าใช้จ่ายใน	ป้องกันความขัดแย้งทางกฎหมาย การมีหลักฐานชัดเจนจากกล้อง	การฝึกอบรมบุคลากร ควรมีการจัดฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ให้สามารถใช้

อุปกรณ์/เทคโนโลยี	ข้อดี	ข้อจำกัด	ประโยชน์ในการใช้งาน	ข้อเสนอแนะ
	ช่วยเพิ่มความไว้วางใจจากประชาชนต่อหน่วยงานที่มีความมุ่งมั่นและตั้งใจในการปฏิบัติงานที่ลดหรือป้องกันความเสียหายที่เกิดจากภัยพิบัติได้	การ บำรุงรักษาหรือการเปลี่ยนอุปกรณ์บางส่วนเพื่อให้สามารถใช้งานได้ต่อเนื่องขึ้น	สามารถช่วยลดข้อขัดแย้งในทางกฎหมายที่อาจเกิดขึ้นจากเหตุการณ์ไม่ชัดเจน	งานอุปกรณ์ เพื่อความมีประสิทธิภาพและถูกต้องในการส่งข้อมูล
	เสริมความปลอดภัยของเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงาน เนื่องจากอุปกรณ์สามารถช่วยบันทึกสถานการณ์ที่อาจเกิดความเสียหายได้ ทำให้ส่วนกลางสามารถใช้เพื่อปรับปรุงมาตรการความปลอดภัยสำหรับเจ้าหน้าที่และประชาชนในอนาคต	ความถี่ในการจัดเก็บข้อมูล อาจจะต้องมีการเคลียร์หรือทำความสะอาดข้อมูลที่มีการเก็บและไม่ได้ใช้งานแล้ว เพื่อให้ประหยัดและเพิ่มเนื้อที่ในการจัดเก็บข้อมูลมากขึ้น รวมไปถึงหากไม่มีระบบการจัดการที่ดี อาจเกิดปัญหาการสูญหายของข้อมูลหรือข้อมูลไม่เพียงพอ		ควรมีการปรับปรุงหรือพัฒนาฟังก์ชันระบบ ในการทำงานของอุปกรณ์เพิ่มเติม เพื่อให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ และสนับสนุนการทำงานของเจ้าหน้าที่มากยิ่งขึ้น
		การบันทึกข้อมูลของอุปกรณ์อาจจะไม่สามารถบันทึกเหตุการณ์ทั้งหมดได้ชัดเจน เนื่องจากมุมกล้องหรือสภาพแสงไม่เอื้ออำนวย		
		สัญญาณอินเทอร์เน็ตหรือไวไฟในการดำเนินงาน อาจมีผลในการต้องการส่งข้อมูล (Streaming) แบบ Real-Time แต่ตัวอุปกรณ์สามารถเก็บบันทึกข้อมูลและตรวจสอบย้อนหลังได้		

สำหรับข้อมูลการสำรวจและการวิเคราะห์ข้อมูลของเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับอัตโนมัติ (UAV) สามารถดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ในภาคผนวก ข

บทที่ 5

การปรับปรุงระบบศูนย์บัญชาการ กรมทางหลวง

- ❖ การปรับปรุงระบบศูนย์บัญชาการ กรมทางหลวงให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
- ❖ พัฒนาระบบข้อมูลสารสนเทศเพื่อการบริหารอัจฉริยะ (Business Intelligence : BI) สำหรับระบบส่วนกลางศูนย์บัญชาการ กรมทางหลวง
- ❖ การจัดหาอุปกรณ์และระบบการให้บริการข้อมูล

5.1 การปรับปรุงระบบศูนย์บัญชาการ กรมทางหลวงให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ที่ปรึกษาได้ออกแบบแนวทางการปรับปรุงและพัฒนาระบบศูนย์บัญชาการ กรมทางหลวง ให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยดำเนินการปรับปรุงและพัฒนาระบบในภาพรวมตามกรอบแนวคิดการดำเนินงานในบทที่ 2 จึงได้แบ่งการปรับปรุงและพัฒนาระบบศูนย์บัญชาการกรมทางหลวงออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่

- ส่วนที่ 1 แหล่งข้อมูล (Data Source)

แหล่งข้อมูลจากระบบต่าง ๆ ที่เชื่อมโยงข้อมูลเข้ามายังระบบศูนย์บัญชาการฯ เพื่อบูรณาการข้อมูล โดยเป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในขอบเขตงานข้อที่ 4.1.1 และ 4.1.2 สำหรับเพิ่มศักยภาพให้ระบบศูนย์บัญชาการ กรมทางหลวง โดยรายละเอียดข้อมูลที่สรุปได้แสดงอยู่ในบทที่ 3

- ส่วนที่ 2 ส่วนเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล (Backend System)

ส่วนเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล (Backend System) คือ ส่วนการพัฒนาระบบและการพัฒนาชุดคำสั่งคอมพิวเตอร์เพื่อใช้สั่งให้ระบบประมวลผล และทำงานตามที่ออกแบบไว้ เช่น การแสดงข้อมูล การคำนวณข้อมูล การบันทึกข้อมูล และการรับ-ส่งข้อมูล ภายในหรือระหว่างระบบ เป็นต้น โดยกิจกรรมหลัก ๆ ของส่วนงานนี้เป็นตัวกลางเชื่อมโยงการทำงานระหว่างส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (Frontend System) และฐานข้อมูล (Database)

- ส่วนที่ 3 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน (Frontend System)

ระบบงานต่าง ๆ ที่มีการตอบสนองต่อการทำงานของผู้ใช้งาน เช่น การเข้าสู่ระบบ ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหาร ระบบวิเคราะห์เชิงพื้นที่ ระบบออกรายงาน และระบบอื่น ๆ ที่พัฒนาขึ้นในส่วนการดำเนินการระยะที่ 2 ทั้งหมด ซึ่งจะแสดงผลข้อมูลต่าง ๆ ตามที่ผู้ใช้เรียกดูข้อมูลหรือสั่งการให้ทำงานตามความสามารถของระบบ

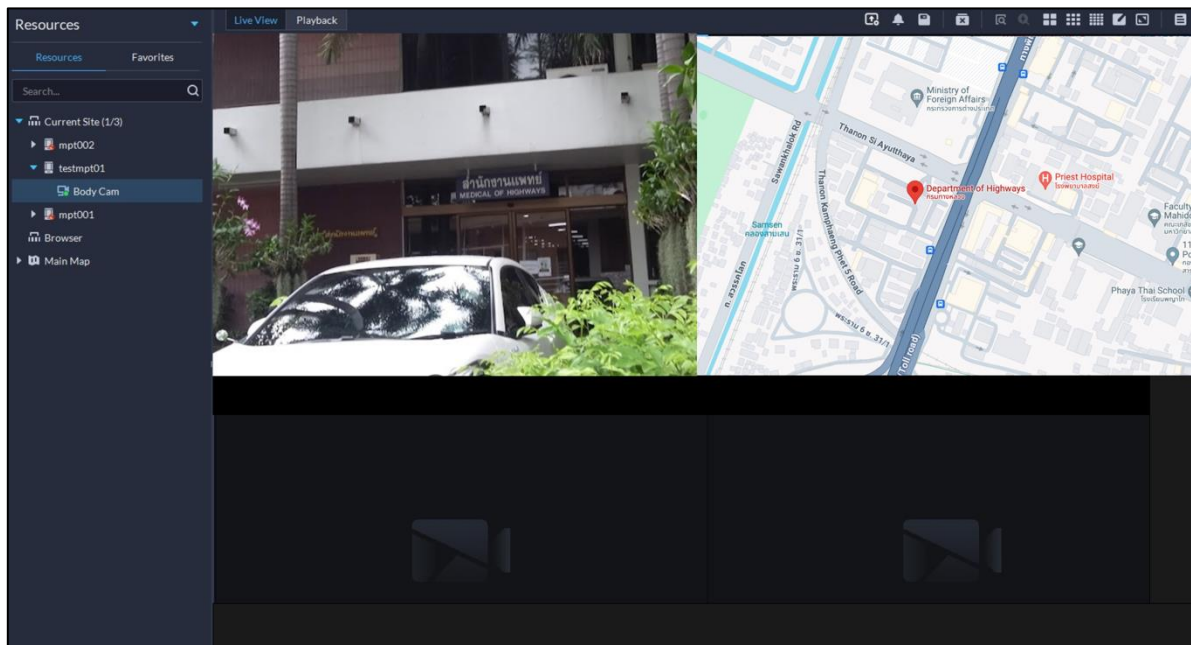
- ส่วนที่ 4 ส่วนติดต่อกับระบบภายนอก (External System)

ส่วนของการกำหนดรูปแบบการเชื่อมโยงข้อมูลจากระบบศูนย์บัญชาการฯ เพื่อส่งข้อมูลหรือให้บริการข้อมูลแก่ระบบอื่น ๆ ที่ขอเชื่อมโยงข้อมูลเพื่อนำไปใช้ตามพันธกิจของหน่วยงาน

จากการเข้าสำรวจความพร้อมของหน่วยงานภายในกรมทางหลวงข้างต้น ที่ปรึกษาสามารถสรุปผลข้อมูลที่มีความพร้อมในการเชื่อมโยงข้อมูลได้ดังตารางที่ 3.1-3

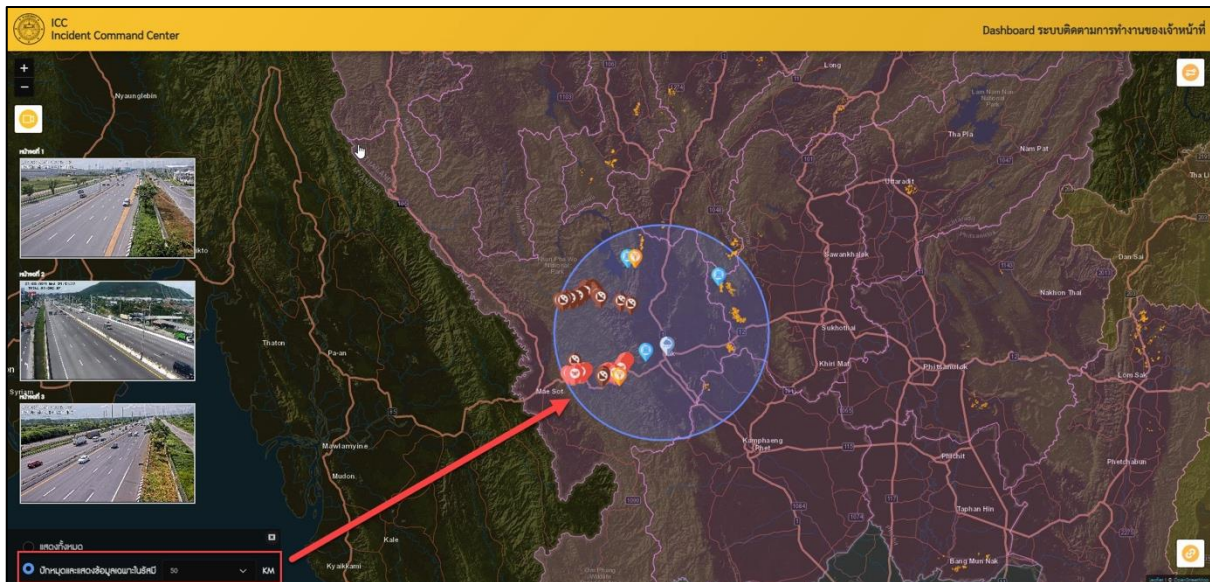
ตัวอย่างผลการดำเนินการปรับปรุงระบบศูนย์บัญชาการ กรมทางหลวง ให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนี้

ระบบสื่อสารแบบทันเหตุการณ์ เพื่อมาแสดงผลหน้าระบบสื่อสารแบบทันเหตุการณ์ โดยสามารถแสดงภาพ เสียง พร้อมพิกัดปัจจุบันของเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน และสามารถสื่อสารระหว่างเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน) กับ เจ้าหน้าที่ศูนย์บัญชาการ กรมทางหลวง ได้อย่างมีประสิทธิภาพได้



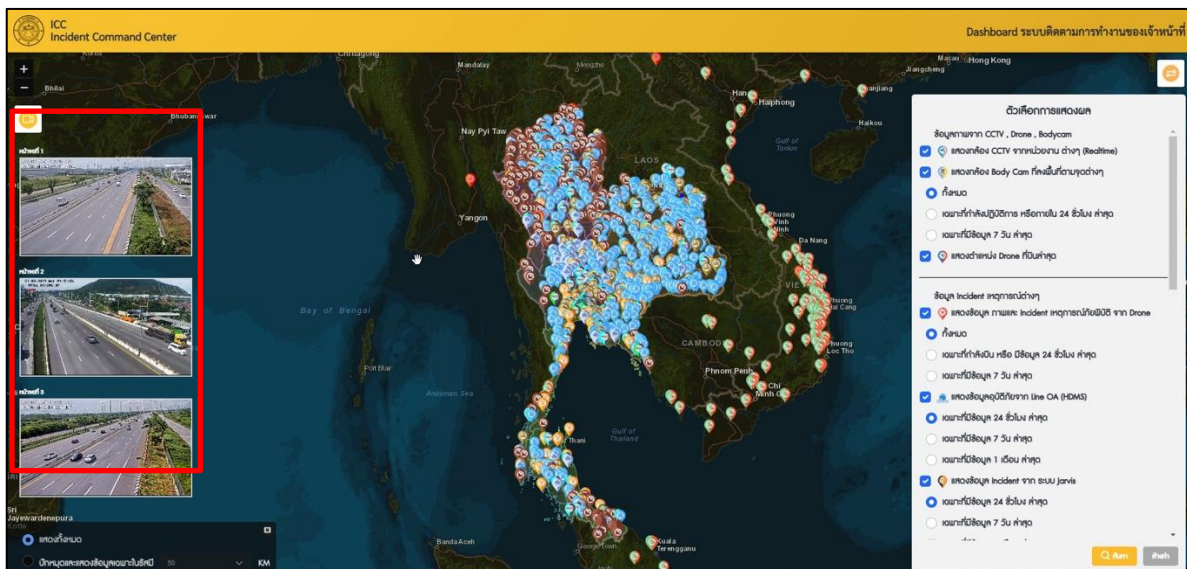
รูปที่ 5.1-1 ตัวอย่างฟังก์ชันระบบสื่อสารแบบทันเหตุการณ์

ระบบการติดตามการทำงานของเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน เพื่อการรายงานสถานการณ์ แบบทันกาล (Real-Time) ในอุปกรณ์หรือเทคโนโลยีที่มีความสามารถในการสื่อสาร ระหว่างเจ้าหน้าที่หน้างานกับเจ้าหน้าที่ศูนย์บัญชาการ กรมทางหลวง



รูปที่ 5.1-2 ภาพแสดงข้อมูลตำแหน่งภัยพิบัติและข้อมูลต่าง ๆ รอบบริเวณที่มีเหตุการณ์เกิดขึ้นหรือสนใจ

ที่ปรึกษาได้พัฒนาการนำเสนอแสดงผลติดต่อผู้ใช้งานโดยสามารถเลือกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นและมีการ Streaming จากอุปกรณ์ เช่น อุปกรณ์ระบบติดตามและถ่ายทอดสด เทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับอัตโนมัติ (UAV) เป็นต้น โดยเมื่อมีการใช้งานหรือเปิดอุปกรณ์ จะสามารถ Streaming ภาพไปยังระบบศูนย์บัญชาการได้ นอกจากนี้ระบบยังสามารถเชื่อมต่อข้อมูล Streaming จากผลการศึกษาสำหรับแสดงภาพ ณ เวลาจริง ที่อาจจะใกล้เคียงกับบริเวณที่มีเกิดภัยพิบัติหรือสถานการณ์ฉุกเฉินต่าง ๆ ทำให้สนับสนุนการตัดสินใจของเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องหรือเป็นตัวช่วยในการประเมินความสามารถในการเดินทางเพื่อเดินทางเข้าสู่จุดหรือบริเวณที่มีสถานการณ์เกิดขึ้นได้อย่างทันทั่วทั้งที่ได้



รูปที่ 5.1-3 หน้าจอแสดงผลภาพจากกล้อง CCTV ที่ได้จากระบบภายนอกกรมทางหลวง

5.2 พัฒนาระบบข้อมูลสารสนเทศเพื่อการบริหารอัจฉริยะ (Business Intelligence : BI) สำหรับระบบส่วนกลางศูนย์บัญชาการ กรมทางหลวง

ที่ปรึกษานำเสนอการพัฒนาระบบข้อมูลสารสนเทศเพื่อการบริหารอัจฉริยะ (Business Intelligence : BI) สำหรับระบบส่วนกลางศูนย์บัญชาการ กรมทางหลวง โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- แนวคิดในการเลือกใช้อุปกรณ์

ที่ปรึกษานำเสนอแนวคิด “การเดินทางของประชาชน” โดยมองจากมุมมองของประชาชนผู้ใช้เส้นทาง ซึ่งต้องการข้อมูลที่ครบถ้วนและเป็นประโยชน์ในการวางแผนการเดินทาง ในขณะเดียวกัน กรมทางหลวง โดยเฉพาะหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับศูนย์บัญชาการกลาง จำเป็นต้องพิจารณาและคัดเลือกข้อมูลที่มีความเหมาะสม เพื่อให้ประชาชนสามารถใช้ประโยชน์จากข้อมูลในการตัดสินใจเดินทางช่วยให้ประชาชนสามารถเดินทางได้อย่างราบรื่นและปลอดภัย ที่ปรึกษาได้รวบรวมและวิเคราะห์ในมุมมองการเดินทางของประชาชนพบว่าข้อมูลที่เหมาะสม ได้แก่ ข้อมูลภัยพิบัติ และการปิดช่องทางจราจร ที่ได้รับจากระบบ HDMS โดยมีรายการข้อมูลที่สำคัญ ดังนี้

- (1) ข้อมูลวันที่เริ่มต้นเหตุการณ์
- (2) ข้อมูลวันที่สิ้นสุดเหตุการณ์
- (3) ข้อมูลสถานะปัจจุบันของเหตุการณ์
- (4) ข้อมูลประเภทเหตุการณ์
- (5) ข้อมูลตำแหน่งที่เกิดเหตุการณ์
- (6) ข้อมูลทางหลวงที่เกิดเหตุการณ์
- (7) ข้อมูลตอนควบคุมที่เกิดเหตุการณ์
- (8) ข้อมูลภูมิภาค จังหวัด อำเภอ ตำบล ที่เกิดเหตุการณ์
- (9) สถานะเส้นทางที่ผ่านได้/ไม่ได้

- แนวคิดในการออกแบบ

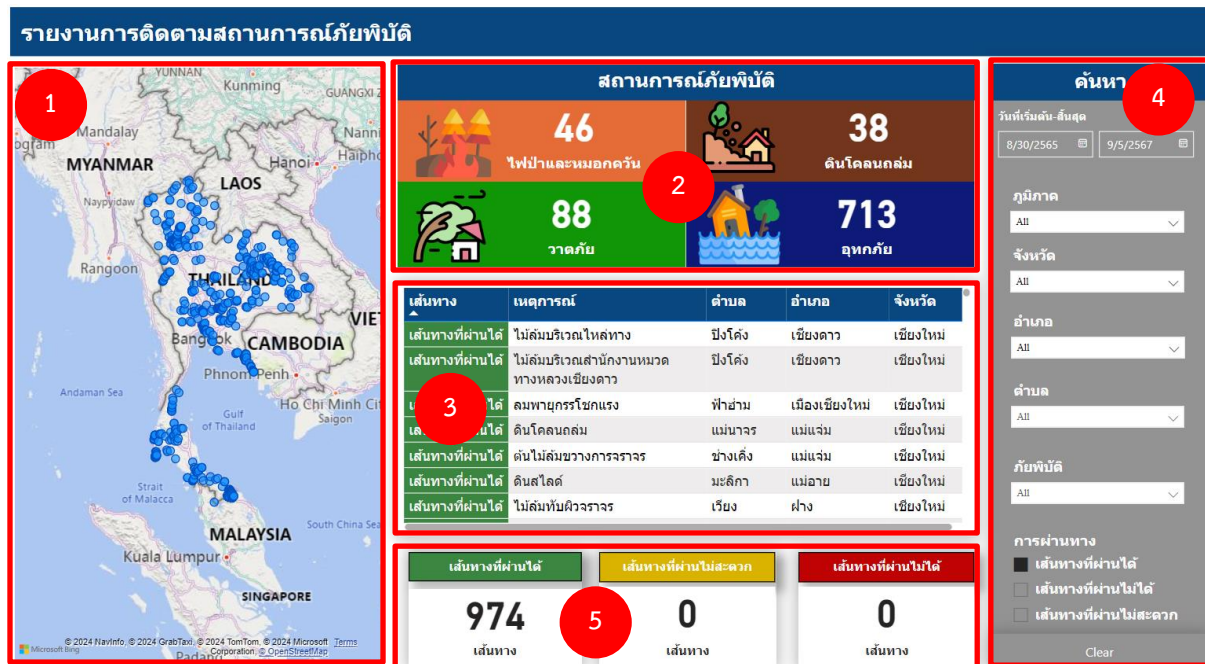
การออกแบบรายงานติดตามสถานการณ์ภัยพิบัติที่ปรึกษาได้คำนึงถึงการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพกับประชาชนผู้ใช้เส้นทาง โดยมุ่งเน้นให้ข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์ภัยพิบัติสามารถเข้าใจได้ง่ายและตรงประเด็น โดยที่ปรึกษาได้นำเสนอแนวคิดการออกแบบการแสดงผลข้อมูลใน 4 ประเด็นสำคัญ ดังนี้

1. ความชัดเจน (Clarity) ที่ปรึกษานำเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับภัยพิบัติอย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย เพื่อให้ประชาชนผู้ใช้เส้นทางสามารถรับรู้ถึงตำแหน่งที่เกิดเหตุการณ์ภัยพิบัติ และการปิดช่องทาง เป็นต้น
2. การสื่อความหมายที่ถูกต้อง (Accuracy of Representation) ข้อมูลที่นำมาเสนอได้รับจากระบบ HDMS ซึ่งมีความถูกต้องและแม่นยำ ช่วยให้ประชาชนสามารถเข้าใจและตอบสนองต่อสถานการณ์ได้อย่างเหมาะสม
3. การใช้สีและองค์ประกอบภาพ (Use of Color and Visual Elements) ที่ปรึกษาเลือกใช้สีและองค์ประกอบภาพที่ส่งผลต่อการรับรู้และการตัดสินใจของประชาชนผู้ใช้

เส้นทางในสถานการณ์ที่มีความตึงเครียด เช่น สีแดงแสดงถึงเส้นทางที่ไม่สามารถผ่านได้ และสีน้ำเงินแสดงถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับดินโคลนถล่ม เป็นต้น

4. ความง่ายในการใช้งาน (Usability) ที่ปรึกษาได้ออกแบบในส่วนตัวกรองข้อมูลเพื่อให้ประชาชนผู้ใช้เส้นทางสามารถกรองข้อมูลให้ตรงกับความต้องการได้

การออกแบบรายงานการติดตามสถานการณ์ภัยพิบัติใน Power BI เป็นการนำเสนอข้อมูลเพื่อให้ประชาชนผู้ใช้เส้นทางสามารถติดตามสถานการณ์เกี่ยวกับภัยพิบัติในรูปแบบที่เข้าใจง่ายโดยตัวอย่างการออกแบบจะแสดงดังรูปที่ 5.2-1



รูปที่ 5.2-1 หน้าจอการออกแบบรายงานการติดตามสถานการณ์ภัยพิบัติ

- จากภาพการออกแบบรายงานการติดตามสถานการณ์ภัยพิบัติสามารถแบ่งออกเป็น 5 ส่วน ได้แก่
1. ส่วนการแสดงผลในรูปแบบแผนที่ (Map) เป็นการนำเสนอข้อมูลเชิงพื้นที่เพื่อแสดงตำแหน่งตามพิกัดภูมิศาสตร์ เช่น ละติจูด และลองจิจูด ของการเกิดสถานการณ์ภัยพิบัติ
 2. ส่วนการแสดงผลในรูปแบบการ์ดแสดงจำนวน (Card) เป็นการนำเสนอข้อมูลจำนวนสถานการณ์ภัยพิบัติที่เกิดขึ้นโดยแยกตามภัยพิบัติดังนี้ (1) ไฟป่าและหมอกควัน (2) ดินโคลนถล่ม (3) วาตภัย (4) อุทกภัย

3. ส่วนการแสดงผลในรูปแบบตารางข้อมูล (Table) เป็นการนำเสนอข้อมูลตารางประกอบด้วย แถวและคอลัมน์ ซึ่งจะแสดงรายละเอียดข้อมูลดังนี้ (1) เส้นทาง (2) เหตุการณ์ (3) ตำบล (4) อำเภอ (5) จังหวัด
4. ส่วนตัวกรองข้อมูล (Filter) เป็นตัวช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถปรับแต่งและแยกข้อมูลให้ตรงกับความต้องการโดยผู้ใช้งานสามารถกรองข้อมูลได้ดังนี้ (1) วันเดือนปี (2) ภูมิภาค (3) จังหวัด (4) อำเภอ (5) ตำบล (6) ภัยพิบัติ (7) การผ่านทาง
5. ส่วนแสดงข้อมูลสถานะของเส้นทาง เช่นจำนวนเส้นทางที่ผ่านได้ จำนวนเส้นทางที่ผ่านไม่สะดวก และจำนวนเส้นทางที่ผ่านไม่ได้

5.3 การจัดหาอุปกรณ์และระบบการให้บริการข้อมูล

ที่ปรึกษาได้ดำเนินการจัดซื้อ ติดตั้ง รวมไปถึงทดสอบอุปกรณ์และโปรแกรมสนับสนุนสำหรับใช้ในการดำเนินงาน โดยมีรายการประกอบด้วย 10 รายการ ดังแสดงในตารางที่ 5.3-1

ตารางที่ 5.3-1 แสดงรายการคุณลักษณะอุปกรณ์ และระบบการให้บริการข้อมูล

ลำดับ	รายการคุณลักษณะอุปกรณ์ และระบบการให้บริการข้อมูล	จำนวน	หน่วย
1	เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับประมวลผล	1	เครื่อง
2	ชุดโปรแกรมระบบปฏิบัติการสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย	1	ชุด
3	ชุดโปรแกรมจัดการสำนักงาน ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย	1	ชุด
4	ชุดโปรแกรม Streaming License	1	ชุด
5	ชุดโปรแกรมระบบข้อมูลสารสนเทศเพื่อการบริหารอัจฉริยะ (Business Intelligence) ระยะเวลา 30 เดือน	10	ชุด
6	ค่าบริการอินเทอร์เน็ต (Internet) อุปกรณ์ระบบติดตามและถ่ายทอดสดสำหรับเชื่อมต่อเพื่อแสดงภาพหรือวิดีโอการปฏิบัติงานแบบทันเหตุการณ์ เป็นเวลา 30 เดือน	30	ชุด
7	อุปกรณ์ระบบติดตามและถ่ายทอดสด	30	ชุด
8	การใช้บริการระบบ Cloud Server แบบที่ 2 สำหรับใช้งานและพัฒนาระบบ ระยะเวลา 18 เดือน (ชุดละ 9 เดือน)	2	ชุด
9	การใช้บริการระบบ Cloud Server แบบที่ 2 สำหรับระบบสื่อสารแบบทันเหตุการณ์ และระบบติดตาม ระยะเวลา 150 เดือน (ชุดละ 30 เดือน)	5	ชุด
10	การใช้บริการระบบ Cloud Server แบบที่ 2 สำหรับระบบข้อมูลสารสนเทศเพื่อการบริหารอัจฉริยะ (Business Intelligence) ระยะเวลา 60 เดือน (ชุดละ 30 เดือน)	2	ชุด

บทที่ 6

การสัมมนาถ่ายทอดความรู้

❖ การสัมมนาถ่ายทอดความรู้

6.1 การสัมมนาถ่ายทอดความรู้

ที่ปรึกษาได้ดำเนินการจัดสัมมนาถ่ายทอดความรู้ให้เจ้าหน้าที่กรมทางหลวง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มพูนความรู้ ความเข้าใจ พัฒนาทักษะ และเสริมสร้างสมรรถนะในการปฏิบัติงานให้เจ้าหน้าที่กรมทางหลวง โดยการนำเสนอข้อมูลที่เชื่อมโยงจากระบบต่าง ๆ ทั้งภายในกรมทางหลวงและภายนอกกรมทางหลวง เพื่อใช้สนับสนุน รวมถึงใช้งานร่วมกับเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในโครงการอันได้แก่ กล้องติดตัว (Body Camera) และอากาศยานไร้คนขับ(UAV) เนื้อหาการสัมมนาประกอบด้วยภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ในวันศุกร์ที่ 25 ตุลาคม 2567 เวลา 08.30 น. - 16.30 น. ณ ห้องพระพรหม ชั้น 4 โรงแรมอัศวิน แกรนด์ คอนเวนชั่น ระยะเวลาในการสัมมนา 1 วัน โดยมีจำนวนผู้เข้าร่วมการฝึกอบรม 112 คน ประกอบด้วย เจ้าหน้าที่กรมทางหลวงจากภูมิภาคต่าง ๆ ทั่วประเทศ



รูปที่ 6.1-1 นายกฤษฎพงศ์ ศิริพลอย ผู้อำนวยการกลุ่มกำหนดกลยุทธ์และแผนงานบำรุงทาง
กล่าวเปิดงานสัมมนา



รูปที่ 6.1-2 บรรยากาศการสัมมนา

6.1.1 ข้อเสนอแนะที่ได้รับจากการสัมมนาถ่ายทอดความรู้

ภายหลังจากการบรรยาย และการอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นต่าง ๆ ที่ปรึกษาได้ขอให้ผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นต่อโครงการ โดยมีความเห็นดังนี้

- ได้ความรู้และเพิ่มความเข้าใจเกี่ยวกับการเพิ่มศักยภาพศูนย์บัญชาการ และเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานให้มากยิ่งขึ้น
- ได้ความรู้และแนวทางปฏิบัติที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ที่เกิดภัยพิบัติ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการวางแผน การจัดการ และการตอบสนองต่อสถานการณ์อย่างมีประสิทธิภาพ
- ได้รับทราบถึงขั้นตอนปฏิบัติ วิธีการใช้งานอุปกรณ์ และการรายงานสถานการณ์แบบเรียลไทม์อย่างครบถ้วน ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริงในพื้นที่ที่เกิดภัยพิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพและทันท่วงที
- ได้เรียนรู้ปัญหาและแนวทางแก้ไข รวมถึงจุดบกพร่องของแต่ละแขวงที่เข้าร่วม และยังได้ทราบถึงวิธีการใช้งานของอุปกรณ์ต่าง ๆ อย่างละเอียด ซึ่งจะช่วยเสริมประสิทธิภาพในการเตรียมความพร้อมและตอบสนองต่อสถานการณ์ภัยพิบัติในพื้นที่ได้อย่างเหมาะสม
- ได้มีการนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ เช่น โดรนและกล้อง มาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการรายงานและติดตามสถานการณ์ภัยพิบัติ ทำให้สามารถเก็บข้อมูลแบบเรียลไทม์และวิเคราะห์สภาพพื้นที่ได้อย่างแม่นยำยิ่งขึ้น

ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะด้านอื่น ๆ อาทิ

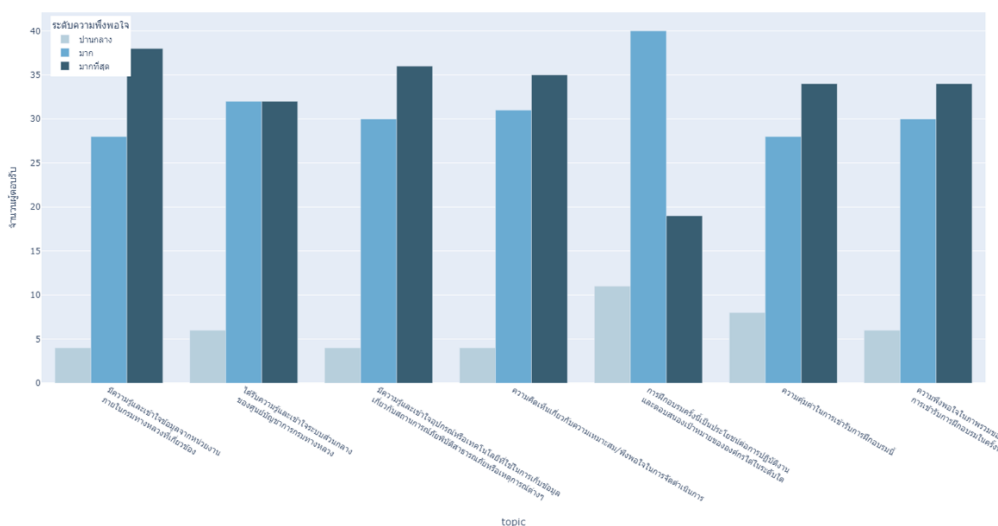
- ควรมีการปรับปรุงสัญญาณของกล้องติดตัว (Body Cam) ให้มีความเสถียรมากยิ่งขึ้น เพื่อให้สามารถถ่ายทอดข้อมูลและภาพจากพื้นที่ปฏิบัติงานได้อย่างต่อเนื่องและชัดเจน ซึ่งจะช่วยให้การติดตามสถานการณ์และการรายงานผลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

- ควรพิจารณาจัดการสัมมนาในพื้นที่ส่วนภูมิภาคเพิ่มเติม เพื่อให้เจ้าหน้าที่และผู้เกี่ยวข้องในพื้นที่ห่างไกลสามารถเข้าร่วมและรับความรู้ได้อย่างทั่วถึง อันจะช่วยเสริมสร้างความพร้อมในการจัดการและตอบสนองต่อสถานการณ์ภัยพิบัติได้อย่างครอบคลุม

สรุปภาพรวมในการสัมมนาครั้งนี้ได้ให้ความรู้และทักษะที่สำคัญต่อการเพิ่มศักยภาพของศูนย์บัญชาการและประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของผู้เข้าร่วมอย่างมาก โดยเนื้อหาช่วยเสริมความเข้าใจเกี่ยวกับการวางแผนและการจัดการสถานการณ์ภัยพิบัติ ตลอดจนการตอบสนองต่อสถานการณ์จริงอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เข้าร่วมได้รับความรู้และแนวทางปฏิบัติที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง โดยเฉพาะในพื้นที่ที่เกิดภัยพิบัติ ซึ่งสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและความพร้อมในการทำงานของกรมทางหลวงให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

6.1.2 สรุปผลการประเมินความพึงพอใจผู้เข้าร่วมการฝึกอบรม

สรุปผลการประเมินความพึงพอใจผู้เข้าร่วมการสัมมนาและถ่ายทอดความรู้ เรื่อง โครงการศึกษาการเพิ่มศักยภาพศูนย์บัญชาการกรมทางหลวง ระยะที่ 2 มีผู้ตอบแบบสอบถาม เพื่อแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการฝึกอบรม จำนวน 115 คน



ลำดับ	ข้อเสนอแนะอื่น ๆ
๑	สามารถนำสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่ที่เกิดภัยพิบัติจริงได้ครับ
๒	ได้รับรู้ถึงข้อมูลของเครื่องมือใหม่ ๆ ที่เอามาปรับใช้กับหน่วยงานจริงได้
๓	รู้ปัญหาการแก้ไข จุดบกพร่องของแต่ละแขวงที่เข้าร่วมงาน และได้รู้วิธีการใช้งานของอุปกรณ์
๔	เปิดมุมมองใหม่ๆ ได้ความรู้เพิ่มขึ้น
๕	แนะนำเรื่องการใช้ไฟฟ้าที่ประสานงานจริง
๖	ระยะเวลาสั้นไป ควรไปตามเขตแขวงด้วย

บทที่ 7

สรุปภาพรวมการดำเนินงาน และแผนการดำเนินงานถัดไป

❖ สรุปภาพรวมการดำเนินงาน และแผนการดำเนินงานถัดไป

7.1 สรุปภาพรวมของการดำเนินงานและแผนการดำเนินงานถัดไป

จากการดำเนินงานโครงการศึกษาการเพิ่มศักยภาพศูนย์บัญชาการกรมทางหลวง ระยะที่ 1 ทำให้เกิดศูนย์บัญชาการเหตุการณ์ Incident Command Center (ICC) โดยวัตถุประสงค์หลักของศูนย์คือทำหน้าที่รวบรวม ประมวลผลข้อมูล เพื่อใช้ในการสนับสนุนการทำงานในการบริหารจัดการเหตุการณ์ภัยพิบัติหรือสถานการณ์ฉุกเฉินต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับภารกิจหลักของสำนักบริหารบำรุงทาง กรมทางหลวง และสรุปผลเพื่อนำเสนอข้อมูลที่สำคัญต่อผู้บริหาร รวมถึงหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และเพื่อให้การดำเนินงานในอนาคตของศูนย์และระบบที่พัฒนาสามารถทำงานร่วมกับหน่วยงานภายนอกที่เกี่ยวข้อง จำเป็นที่จะต้องมีการเชื่อมโยงข้อมูลเชิงวิเคราะห์มากยิ่งขึ้น เพื่อให้ระบบสามารถคาดการณ์ความเสี่ยงที่จะเกิดภัยพิบัติ รวมไปถึงสามารถใช้ในการวางแผนในการปฏิบัติงาน หรือวางแผนในการจัดสรรงบประมาณ เป็นต้น ซึ่งในการดำเนินงานระยะที่ 1 นี้สามารถเชื่อมต่อข้อมูลจากระบบภายใน สร. ที่มีความพร้อมในการเชื่อมต่อข้อมูล โดยสามารถนำข้อมูลที่ได้รับมาแสดงผลข้อมูลแบบหลายมิติร่วมกัน และเป็นข้อมูลชุดเดียวกัน เพื่อให้ผู้บริหารสามารถดูข้อมูลสรุปของแต่ละระบบที่เกี่ยวข้องได้ในระบบนี้

แผนการดำเนินงานในระยะถัดไป (ระยะที่ 2) คือ ระบบที่พัฒนาขึ้นจะต้องสามารถเชื่อมต่อกับระบบที่มีความพร้อมในการเชื่อมต่อข้อมูลจากระบบของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องภายในกรมทางหลวง เพื่อให้ระบบสามารถจัดทำชุดแสดงผลวิเคราะห์และแสดงผลข้อมูลแบบหลายมิติร่วมกัน แต่เป็นการนำข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องภายในมาเพิ่มความสามารถในการวิเคราะห์ เช่น ข้อมูลจากภารกิจอื่น ๆ ในพื้นที่ รวมไปถึงสามารถรับ-ส่งข้อมูลไปยังหน่วยงานในพื้นที่ที่เกิดภัยพิบัติเพื่อสนับสนุนการทำงานด้วยการรายงานเหตุดังกล่าวแบบ Real time จากเทคโนโลยีและระบบที่เกี่ยวข้อง โดยการเพิ่มช่องทางในการสื่อสารและให้บริการข้อมูลกับประชาชนผ่านสื่อโซเชียลมีเดียได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

สำหรับการดำเนินงานในระยะที่ 3 เนื่องจากในระยะที่ผ่านมา ได้มีการพัฒนาระบบและเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างระบบบริหารงานบำรุงทางภายในสำนักบริหารบำรุงทางและข้อมูลระบบงานของหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องภายในกรมทางหลวง โดยการบูรณาการข้อมูลร่วมกัน จำเป็นที่จะต้องมีการเชื่อมโยงและบูรณาการข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับภารกิจของศูนย์เพิ่มเติมจากระบบงานของหน่วยงานอื่น ๆ ภายนอกกรมทางหลวง เช่น ข้อมูลจำนวนประชากร ข้อมูลการเกิดภัยพิบัติ ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน จากกระทรวงมหาดไทย ข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวกับภัยพิบัติ จาก GISDA ข้อมูลจากกรมตำรวจ เป็นต้น รวมถึงข้อมูลจากช่องทางโซเชียลมีเดียที่เกี่ยวกับสถานการณ์ภัยพิบัติและสถานการณ์ฉุกเฉิน เพื่อให้ระบบที่พัฒนาสามารถวิเคราะห์และแสดงผลข้อมูลแบบหลายมิติ ในระดับการคาดการณ์ความเสี่ยงที่จะเกิดภัยพิบัติ สำหรับบริหารจัดการภัยพิบัติ เพื่อให้เกิดผลกระทบในพื้นที่น้อยที่สุดหรือไม่เกิดผลกระทบเลย นอกจากนี้จะนำระบบบริหารจัดการ

ฐานข้อมูลขนาดใหญ่มาใช้สำหรับเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบเดิมของศูนย์ให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น และมีความสามารถในการประมวลผลข้อมูลที่รวดเร็วและแม่นยำ ตอบสนองต่อการดำเนินงานของศูนย์ได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้ชุดข้อมูลดังกล่าวยังสามารถนำไปใช้สำหรับเผยแพร่ข้อมูลสู่สาธารณะผ่านระบบแลกเปลี่ยนข้อมูล (Data Bus Gateway) ให้แก่หน่วยงานต่าง ๆ สำหรับนำไปศึกษา วิเคราะห์ หรือใช้ประโยชน์ในด้านการจัดการภัยพิบัติและสถานการณ์ฉุกเฉิน รวมถึงด้านคมนาคมขนส่งได้ต่อไปในอนาคต