บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 สถานที่ทำการวิจัย

สถานที่จำลองพื้นที่เกิดเหตุภายใน จังหวัดเชียงราย

สถานที่เก็บรวบรวมข้อมูล

- ศูนย์พิสูจน์หลักฐาน 5 สำนักงานพิสูจน์หลักฐานตำรวจ จังหวัดลำปาง
- พิสูจน์หลักฐานจังหวัดเชียงใหม่
- พิสูจน์หลักฐานจังหวัดเชียงราย
- พิสูจน์หลักฐานจังหวัดแม่ฮ่องสอน

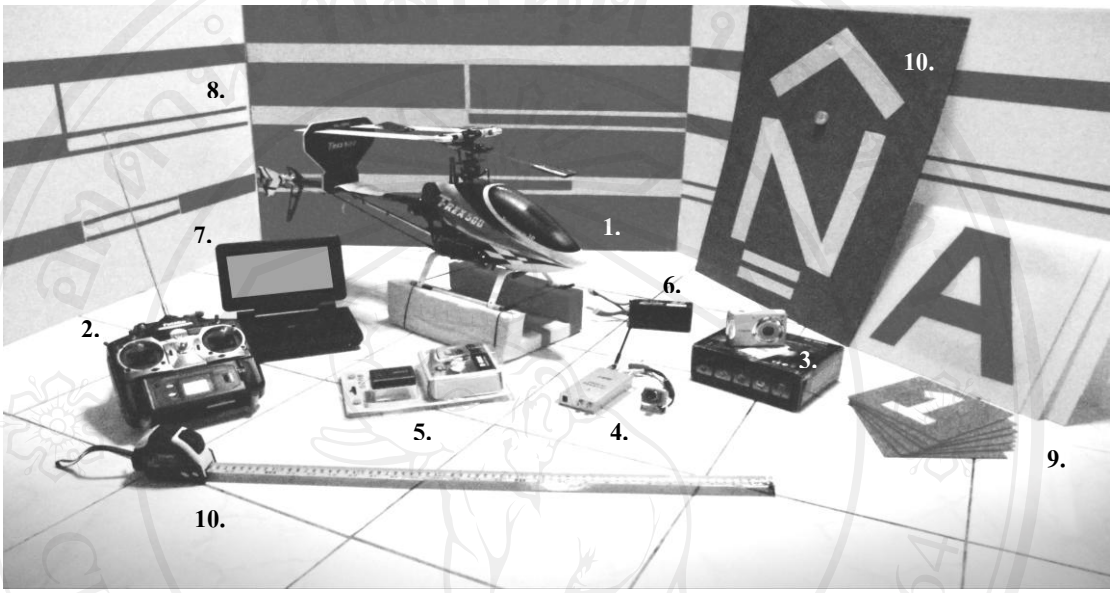
3.2 วัสดุและอุปกรณ์ในการทดลอง

1. เครื่องบินปีกหมุนบังคับวิทยุ (RC-Helicopter Trex500 3D)
2. วิทยุควบคลุม (Futaba EX6 hp.)
3. กล้องถ่ายภาพติดตั้งระบบ CHDK (Canon A480 + CHDK :10.1 Mp)
4. กล้องส่งสัญญาณภาพไร้สาย (Mini-camera)
5. เครื่องระบุพิกัด (GPS)
6. แบตเตอรี่ (Battery 6cell 22.2 v)
7. เครื่องเล่นดีวีดีพกพา (DVD-player)
8. แผ่นมาตราส่วน (Scale)
9. แผ่นป้ายอักษรและตัวเลข
10. ตลับวัดระยะ
11. เข็มทิศ
12. อุปกรณ์จดบันทึกผลการทดลอง
13. อุปกรณ์ประกอบฉากจำลองสถานการณ์ทางคดี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพ 22 แสดงอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ ตามหมายเลข

1. เครื่องบินปีกหมุนบังคับวิทยุ 2. วิทยุควบคลุม 3. กล้องถ่ายภาพติดตั้งระบบ CHDK
4. กล้องส่งสัญญาณภาพไร้สาย (Mini-camera) 5. เครื่องระบุพิกัด (GPS) 6. แบตเตอร์รี่
7. เครื่องเล่นดีวีดีพกพา 8. แผ่นมาตราส่วน 9. แผ่นป้ายอักษรและตัวเลข 10. ตลับวัดระยะและเข็มทิศ



3.3 วิธีการทดลอง

1. วางแผนการทดลองและกำหนดวิธีการทดลอบ

1.1 วางแผนการทดลองโดยการกำหนดพื้นที่เป้าหมายและขนาดพื้นที่ ที่ต้องการทำการบินเข้าพื้นที่เป้าหมาย โดยกำหนดพื้นที่บินเข้าในพื้นที่เปิดโล่งขนาด 400 ตารางเมตร

1.2 วางรูปแบบการจำลองด้วยป้ายอักษรและตัวเลขเพื่อแสดงความสัมพันธ์ของพื้นที่และวัตถุพยาน เพื่อการทอสอบหาระยะและคำนวณระดับความสูงที่เหมาะสมในการบินเพื่อการหาระยะที่ถูกต้องก่อนจำลองสถานการณ์จริง

1.3 วางแผนการบินเข้าพื้นที่เป้าหมาย โดยการเลือกวิธีการบินเพื่อบันทึกภาพทางอากาศ โดยการกำหนดเส้นทางการบินเป็นเส้นตรงเรียกว่า แนวบิน (Flight line) จนครบพื้นที่พร้อมทั้งบันทึกภาพจนครบแต่ละแนวซึ่งแต่ละภาพจะครอบคลุมพื้นที่ซ้อนกัน เรียกว่า ส่วนเหลื่อม (Overlap) เพื่อไม่ให้พื้นที่เป้าหมายขาดหายไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2. กำหนดรูปแบบสถานการณ์จำลองทางคดี

2.1 กำหนดรูปแบบสถานการณ์จำลองทางคดีภายในพื้นที่เป้าหมาย โดยการจำลองครั้งแรกเป็นการวางป้ายอักษรและตัวเลขเพื่อแสดงความสัมพันธ์ของพื้นที่และวัตถุพยาน เพื่อการทอสอบหาระยะและคำนวณระดับความสูงที่เหมาะสมในการบินเพื่อการหาระยะที่ถูกต้อง

2.2 ทำการจำลองเหตุการณ์ทางคดี เสมือนจริงซึ่งเลือกคดีจราจรและคดีเพลิงไหม้ เพื่อนำมาจำลองสถานที่เกิดเหตุ ในรูปแบบต่างๆที่คล้ายกับเหตุการณ์จริงบนพื้นที่ที่สามารถเกิดเหตุการณ์นั้นได้จริง และกำหนดลักษณะสถานการณ์ เพื่อการบันทึกภาพถ่ายมุมสูง

ภาพแสดงขั้นตอนการจำลองสถานการณ์ ภาพที่ 23 - 31

ภาพ 23 พื้นที่จำลองเหตุการณ์ทางคดี (เหตุคดีทางจราจร)

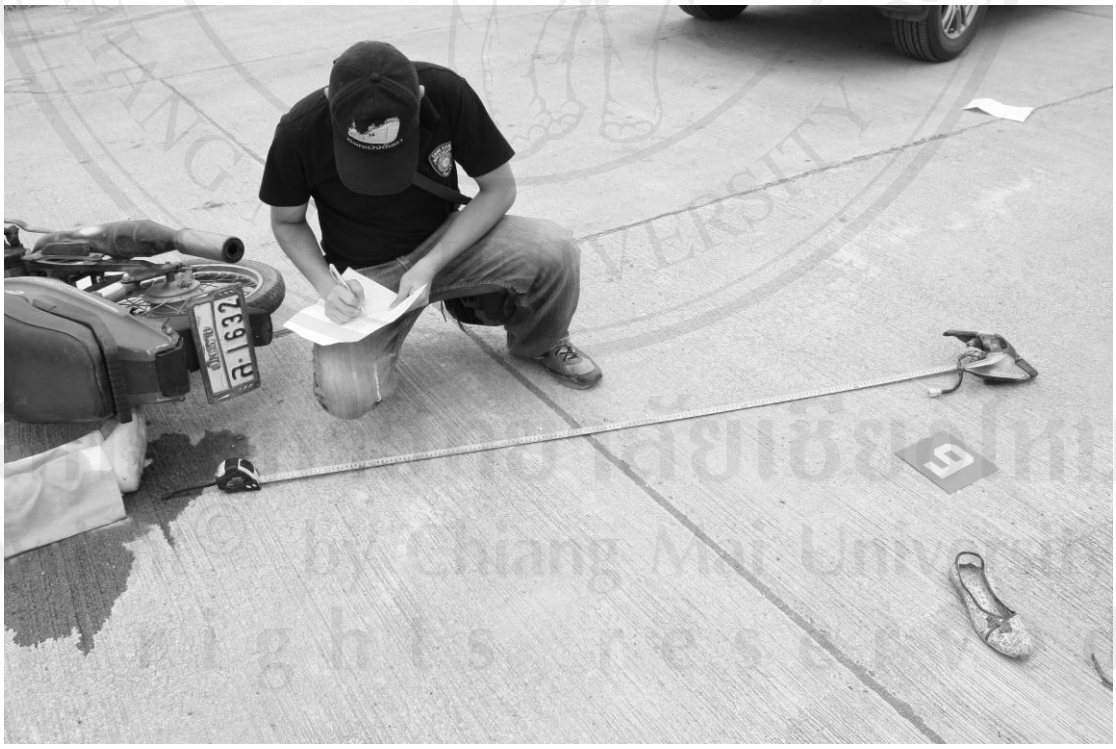
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพ 24 จำลองสถานการณ์ทางคดีโดยใช้อุปกรณ์ประกอบฉากสมจริง

ภาพ 25 หุ่นจำลองผู้ประสบอุบัติเหตุทางจราจร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพ 26 ทำการกำหนดจุดทางวัตถุพยานและวางป้ายกำกับไว้



ภาพ 27 ทำการวัดระยะวัตถุพยานและจดบันทึก ทางภาคพื้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3. ทำการกำหนดระยะวัตถุและวางป้ายมาตราส่วน

3.1 ดำเนินการกำหนดจุด 2 จุดมาตรฐานเพื่อทำการวัดระยะทางจากจุดที่กำหนดเพื่อหาระยะความสัมพันธ์ทางวัตถุพยาน และทำการวางอุปกรณ์จำลองพื้นที่เกิดเหตุให้ทั่วพื้นที่ให้เสมือนจริง

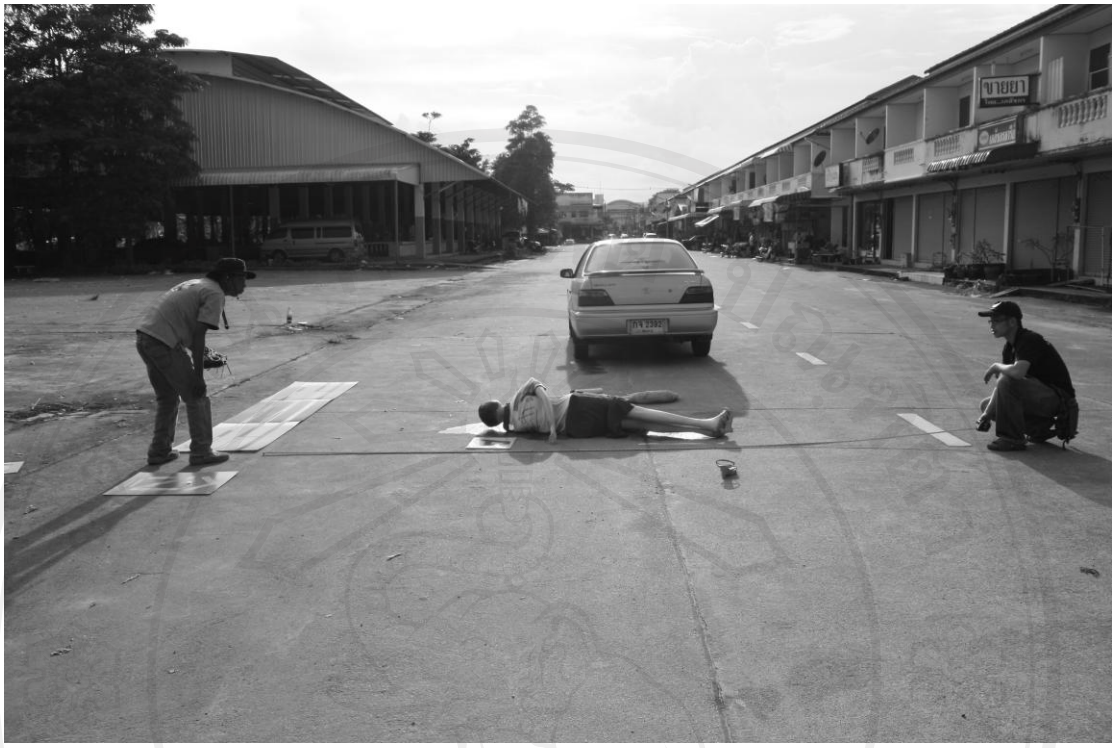
3.2 ทำการวางป้ายมาตราส่วน ประกอบไว้ภายในพื้นที่สถานที่จำลองเหตุการณ์ เพื่อใช้เป็นมาตราส่วนเปรียบเทียบหาระยะความสัมพันธ์ภายใน และใช้เป็นมาตรฐานกำหนดสัดส่วนของภาพถ่ายทางอากาศ ให้สามารถหาสัดส่วนที่แท้จริงหรือใกล้เคียงกับวัตถุพยานให้ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

3.3 วางป้ายระบุทิศทาง เพื่อบ่งบอกทิศทางในการวางแผนที่ทางอากาศ ประกอบกับการวัดระยะทางต่อวัตถุพยานต่างๆที่จำลองขึ้น โดยการวัดระยะจากภาคพื้นและจดบันทึกลายละเอียดต่างๆไว้เป็นข้อมูลเปรียบเทียบในภายหลัง

ภาพแสดงขั้นตอนการจำลองสถานการณ์ ภาพที่ 28 -31

ภาพ 28 วางแผนป้ายมาตราส่วนและป้ายระบุทิศ กำกับไว้ภายในพื้นที่จำลองเหตุการณ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 29 ทำการวัดระยะเพื่อหาจุดมาตราฐานอ้างอิง

4. ดำเนินการบินเข้าสู่พื้นที่เป้าหมายที่กำหนด

4.1 หลังจากทำการจำลองสถานที่เกิดเหตุและทำการวัดระยะวัตถุพยานต่างๆภายในพื้นที่จำลองทั้งหมดพร้องทั้งจดบันทึกลายละเอียดปะกอบการถ่ายภาพทางภาคพื้นเสร็จสิ้นจึงดำเนินการณ์เตรียมเครื่องบินให้พร้อมบิน

4.2 ทำการติดตั้งกล้องถ่ายรูประบบ CHDK ซึ่งกล้องถ่ายภาพจะทำงานอัตโนมัติถ่ายภาพทุกๆ 2 วินาที เข้ากับตัวเครื่องบินพร้อมทั้งติดตั้งชุดกล้องส่งสัญญาณภาพไร้สายและเครื่องระบุพิกัด (GPS) เข้ากับชุดฐานรับอุปกรณ์ใต้ท้องเครื่องบินโดยให้มีน้ำหนักที่สมดุลกับตัวเครื่องเพื่อรักษาการบินที่เสถียรขณะถ่ายภาพ

4.3 ทำการวางแผนการบินขั้นสุดท้ายกำหนดจุดแนวบินและพื้นที่เป้าหมายเพื่อความครอบคลุมสถานที่เกิดเหตุ และทำการกำหนดความสูงที่ต้องการในการบินตรวจวัดทิศทางรวมทั้งความเร็วกระแสลมเพื่อความปลอดภัย เพื่อการกำหนดทางเข้า-ออกของเครื่องบินที่ถูกต้อง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.4 ดำเนินการบินเข้าสู้พื้นที่เป้าหมายตามแผนการบินที่กำหนดไว้ โดยแบ่งหน้าที่ทำงานเป็นกลุ่ม โดยมีนักบินทำหน้าที่บินเข้าพื้นที่ตามแผนที่วางไว้ และอีกหนึ่งทำหน้าที่คอยขานตำแหน่งให้นักบินทราบ ผ่านการดูมอนิเตอร์เพื่อแจ้งตำแหน่งพื้นที่เป้าหมาย เพื่อให้สามารถควบคุมการบินให้อยู่ในพื้นที่เป้าหมายอย่างถูกต้อง

ภาพที่ 30 – 31 ตั้งค่าอุปกรณ์ขั้นสุดท้ายและเริ่มทำการบินเข้าพื้นที่เป้าหมายตามแผนการบิน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5. ตรวจสอบข้อมูลและการประมวลผล

5.1 ทำการตรวจสอบข้อมูลที่ได้จากการบินถ่ายภาพทางอากาศ โดยสามารถเปิดดูข้อมูลจากกล้องถ่ายรูประบบ CHDK เพื่อดูรายละเอียดและภาพถ่ายที่ทำการบันทึกมามีความสมบรูณ์หรือไม่ เนื่องจากกล้องถ่ายภาพอัตโนมัติและตั้งระบบถ่ายภาพเป็นรูปแบบค่าอัตโนมัติทำให้ภาพที่ได้อาจมีความเสียหายได้จากการที่ชัดเตอร์กล้องกดถ่ายภาพในขณะที่เครื่องบินทำการเคลื่อนที่จึงอาจมีภาพที่ไม่ชัดเจนได้ หากพบความผิดพาทก็สามารถดำเนินการแก้ไข ทำการบินถ่ายภาพทางอากาศอีกครั้งหนึ่ง

5.2 ทำการถ่ายโอนข้อมูลเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อทำการตรวจสอบข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศและดำเนินการจับคู่ภาพถ่ายเพื่อระบุพิกัด (GPS) เข้าคู่กับภาพถ่ายผ่านโปรแกรมจับคู่ภาพถ่าย ซึ่งสามารถระบุพิกัดลงในภาพถ่ายแต่ละซึ่งภาพสามารถเลือกระดับความสูงที่ต้องการ ในขณะที่บินถ่ายภาพนั้นๆได้ ใช้เพื่อการระบุภาพที่เราต้องการ

5.3 เมื่อทำการคัดเลือกภาพที่ได้จากการถ่ายภาพทางอากาศที่ต้องการได้แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการนำภาพถ่ายทั้งหมดเข้าสู่โประแกรมตกแต่งภาพ (Photo Shops CS3) ร่วมภาพถ่าย เพื่อการสร้างแผ่นภาพโมเซก (Mosaic) เพื่อการทำภาพถ่ายทางอากาศให้สมบรูณ์และมีความถูกต้องตามสัดส่วนประกอบกับการลงมาตราส่วนและองค์ประกอบทางแผนที่ทางอากาศ เพื่อใช้ในการวัดระยะรวมทั้งมาตราส่วนในการคำนวณที่ถูกต้อง

5.4 ดำเนินการจัดพิมพ์แผนภาพทางอากาศ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการประเมินสถานที่เกิดเหตุเบื้องต้น อันเป็นเทคนิคทางเลือกในการตรวจพิสูจน์สถานที่เกิดเหตุได้เพื่อการนำเสนอภาพถ่ายทางคดีในอีกมุมมองหนึ่งต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการทดสอบภาพถ่ายทางอากาศ (Aerial Photographs) ในลักษณะภาพถ่ายในแนวดิ่งหรือแนวตั้งฉาก (Vertical) เป็นภาพถ่ายที่ใช้กล้องถ่ายลงไปในแนวดิ่งหรือแนวตั้งฉากกับผิวโลกเป็นการทดสอบการถ่ายภาพเพื่อแสดงผลการตรวจสภาพที่เกิดเหตุ จากภาพถ่ายสถานที่เกิดเหตุ ซึ่งการถ่ายภาพก็อาจจะได้แต่สภาพความเสียหายเท่านั้น กรณีหากสถานที่เกิดเหตุมีลักษณะกว้าง โดยไม่สามารถถ่ายภาพให้อยู่ในภาพเดียวกันได้ จึงต้องถ่ายภาพจากทุกๆจุดแยกกันแต่ละภาพจนคลอบคลุมพื้นที่ จึงนำภาพถ่ายทั้งหมดมาเรียงแปะให้ติดต่อกัน ซึ่งทำให้ได้ภาพที่แสดงทัศนียภาพได้ทั้งหมดในที่เดียวกัน จากการทดสอบการใช้ระบบสำรวจข้อมูลระยะไกลโดยใช้เครื่องบินบังคับวิทยุขนาดเล็ก RC (Radio-control Airplane) ผ่านเทคโนโลยีการส่งสัญญานคลื่นความถี่วิทยุระบบ FPV (First Person View)/ RPV (Remote Piloted Vehicles) โดยการติดตั้งกล้องไว้บนเครื่องบินเพื่อส่งสัญญาณภาพ ลงมาแสดงบนจอมอนิเตอร์ ซึ่งดูผ่านจอมอนิเตอร์แสดงพิสัยทัศน์การบินสมจริง แล้วทำการบังคับเครื่อง เป็นการบังคับแบบ Real-Time สำหรับใช้ในงานตรวจพิสูจน์สถานที่เกิดเหตุ เพื่อการบันทึกรายละเอียดของคดีผ่านภาพถ่ายมุมสูงจากพื้นที่และสถานการณ์จำลองทางคดี ในพื้นที่เปิดโล่ง ทดสอบการบันทึกภาพภายใต้พื้นที่ขนาด 400 ตารางเมตร ในระดับความสูงต่างๆเริ่มต้นที่ ระดับความสูง 5 เมตรเหนือพื้นดินและ 10, 20, 30, 40, และความสูงไม่เกิน 50 เมตร เพื่อทำการบันทึกภาพและวิเคราะห์ผลที่มีความเหมาะสมต่อการใช้งานด้านตรวจสถานที่เกิดเหตุด้วยภาพถ่ายทางอากาศ แล้วทำการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องมือถ่ายภาพทางอากาศ (Heli-Cam)ในการบินให้ครอบคลุมพื้นที่เป้าหมาย โดยการกำหนดเส้นทางการบินเป็นเส้นตรงเรียกว่า แนวบิน (Flight Line) จนครบพื้นที่พร้อมทั้งบันทึกภาพจนครบแต่ละแนว ซึ่งแต่ละภาพจะครอบคลุมพื้นที่ซ้อนกันประมาณร้อยละ 60 เรียกว่า ส่วนเหลื่อม (Overlap) เพื่อไม่ให้พื้นที่เป้าหมายขาดหายไป เมื่อนำภาพทั้งหมดมาเรียงต่อกันจะมีลักษณะเหมือนภาพโมเซก (Mosaic) ทำให้สามารถเห็นข้อมูลทั้งหมดในพื้นที่เป้าหมายชัดเจนและทำการแสดงตำแหน่งสถานที่เกิดเหตุด้วยระบบระบุพิกัดจากเครื่อง GPS

จากการศึกษาและลงมือปฏิบัติได้ผลสนองตอบของการสังเกตภาพถ่ายทางอากาศ แสดงลักษณะของบริเวณสภาพที่เกิดเหตุ ซึ่งแสดงภาพถ่ายทางอากาศที่ให้ความชัดเจนสูงและแสดงองค์ประกอบทางวัตถุพยานได้อย่างครบถ้วน โดยผลการศึกษาพบว่า เครื่องมือถ่ายภาพทางอากาศ (Heli-Cam) สามารถทำการด้วยความคมชัดและคุณภาพสูง ในขณะทำการบินเหนือพื้นที่เป้าหมาย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ในระดับความสูง 10 เมตรจากพื้นดิน ครอบคลุมพื้นที่ขนาด 100 เมตร และสามารถทำการบินเหนือพื้นที่ได้นาน 10-12 นาที/เที่ยวบิน โดยเครื่องบินสามารถบรรทุกน้ำหนักได้สูงสุด 3 กิโลกรัม จากการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องสามารถทำการบินได้สูงสุดในระดับความสูง 30 เมตร ครอบคลุมพื้นที่ 400 ตารางเมตร ซึ่งทำการบินได้นาน 5-6 นาที / เที่ยวบิน และการทดสอบประสิทธิภาพพบว่าเครื่องมือถ่ายภาพทางอากาศ (Heli-Cam) สามารถตอบสนองการตรวจสถานที่เกิดเหตุได้เป็นอย่างดี ซึ่งภาพถ่ายทางอากาศ มีคุณภาพสูงให้ความคมชัดและชัดเจน สามารถนำข้อมูลที่ได้ทำการวิเคราะห์และแสดงข้อมูลได้อย่างถูกต้อง ในการประเมินพื้นที่สถานที่เกิดเหตุเบื้องต้น ซึ่งสามารถใช้เป็นเทคนิคทางเลือกในการตรวจพิสูจน์สถานที่เกิดเหตุได้ เป็นการนำเสนอภาพถ่ายทางคดีในอีกหนึ่งมุมมอง

6. การประเมินคุณภาพภาพถ่ายทางอากาศ

6.1 นำภาพถ่ายทางอากาศที่บันทึกสภาพพื้นที่สถานที่เกิดเหตุ ทำการประเมินคุณภาพภาพถ่ายทางอากาศ จากการบันทึกภาพสถานที่เกิดเหตุ เพื่อการวัดคุณภาพจากการวิเคราะห์ภาพถ่ายดั่งกล่าวจากตัวแทนผู้ทำการทดสอบจากพิสูจน์หลักฐานทั้ง 4 ทำการประเมินจากแบบสอบถามอีกครั้งในแบบสอบถาม

6.2 รวบรวมแบบสอบถามจากกลุ่มประชากร นำมาทำการวิเคราะห์ทางสถิติประมวลผลโดยใช้ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำเร็จรูป SPSS for Windows (Statistical Package for the Social Science for Windows) ตามลำดับ แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม คำนวณหาค่าอัตราร้อยละ (Percentage)

6.3 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลประเมินความพึงพอใจและประสิทธิภาพสมรรถนะเครื่องมือถ่ายภาพทางอากาศในการปฏิบัติงาน ในพื้นที่เกิดเหตุ เพื่อนำข้อมูลที่ได้รับทำการคำนวณหาค่าอัตราร้อยละ ค่าความถี่

6.4 วิเคราะห์ข้อมูลและคำนวณความถูกต้อง เพื่อประเมินประสิทธิภาพและความเหมาะสมของภาพถ่ายทางอากาศเพื่อใช้ระบุสถานที่เกิดเหตุเบื้องต้น เพื่อนำมาใช้ในงานนิติวิทยาศาสตร์และประยุกต์ในงานตรวจพิสูจน์หลักฐาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved