รายงาน

เรื่อง แบบจำลอง 3 มิติ และแผนที่ภาพถ่ายดิ่ง

เสนอ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วุฒิพงษ์ แสงมณี

จัดทำโดย

นายศิฎดิกค์ มูเซะ รหัสนักศึกษา 6320210229

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 426-211 Introduction Aerial Photograph

สาขาวิชาภูมิศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

คำนำ

รายงานฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาเพื่อให้ได้ศึกษาการทำแบบจำลอง 3 มิติ และแผนที่ภาพถ่ายทางดิ่ง โดยมีข้อมูลเกี่ยวกับ ขั้นตอนวิธีการทำแบบจำลอง 3 มิติ และขั้นตอนวิธีการทำแผนที่ภาพถ่ายทางดิ่ง รายละเอียดต่างๆ และแนวทางศึกษาอย่างเข้าใจเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการศึกษา

ผู้จัดทำหวังว่ารายงานฉบับนี้จะเป็นประโยชน์กับบุคคลที่กำลังศึกษาวิธีการทำแบบจำลอง 3 มิติ และแผนที่ภาพถ่ายทางดิ่ง แบบเบื้องต้น หากมีข้อแนะนำหรือข้อผิดพลาดประการใด ผู้จัดทำขอน้อมรับไว้และขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

ผู้จัดทำ

07 เมษายน 2565

สารบัญ

เรื่อง	**หน้า**
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
การจัดทำแบบจำลอง 3 มิติ และแผนที่ด้วยภาพถ่ายดิ่ง	
1.หลักการและเหตุผล	1
2.วัตถุประสงค์	1
1.แผนผังการสร้างแบบจำลอง 3 มิติ โมเดล (รถบังคับ)	2
2.ขั้นตอนและวิธีการทำแบบจำลอง 3 มิติ (Model)	3 - 8
3.แผงผังการทำแผนที่ด้วยภาพถ่ายดิ่ง บินถ่ายภาพด้วยอากาศยานไร้คนขับ	9
4.การเลือกรูปแบบการบินที่เหมาะสม	10
5.ภาพการประมวณผลภาพถ่ายดิ่ง	11 - 12
6.รายละเอียดเพิ่มเติมภาพถ่ายดิ่งที่นำมาประมวลผล	13
7.ปัญหาที่พบเจอในการทำแบบจำลอง 3 มิติ และข้อแนะนำ	14
ภาคผนวก	15

การจัดทำแบบจำลอง 3 มิติ และแผนที่ด้วยภาพถ่ายดิ่ง

1.หลักการและเหตุผล

ทางผู้จัดทำได้เล็งเห็นความสำคัญในการใช้โปรแกรม Agisoft PhotoScan การฝึกการถ่ายภาพแบบ 360 องศา การใช้งานอากาศยานไร้คนขับ (Drone) เพื่อใช้ในการถ่ายภาพดิ่ง (Ortho) ใช้ในการทำแผนที่ โดยในรายงานฉบับนี้ มีส่วนเกี่ยวข้องกับ การใช้โปรแกรม Agisoft PhotoScan แผงผังลำดับขั้นตอนการใช้งานหรือการวางแผนงาน เป็นต้น ซึ่งการทำแบบจำลอง 3 มิติ และ การทำแผนที่ด้วยภาพถ่ายดิ่ง มีส่วนเกี่ยวข้องในรายวิชา ภาพถ่ายทางอากาศ และเป็นการฝึกทักษะการใช้งานโปรแกรมในรูปแบบต่างๆเพื่อได้มาซึ่งการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ การเพิ่มความรู้ความสามารถในการฝึกใช้โปรแกรม สามารถนำไปต่อยอดในขั้นตอนต่อๆไปได้

2.วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อฝึกทักษะการใช้โปรแกรม Agisoft PhotoScan

2.2 นำความคิดสร้างสรรค์มาประยุกต์ใช้กับแบบจำลอง 3 มิติ

2.3 เรียนรู้การใช้โปรแกรมด้วยตนเองให้มากขึ้น

1.แผนผังการสร้างแบบจำลอง 3 มิติ โมเดล (รถบังคับ)

กำหนดโครงสร้างงาน

↓

จัดการเวลาการถ่ายภาพนิ่ง เพื่อให้ได้ภาพที่สมบูรณ์ ถ่ายเวลาโดยประมาณ 14:40 น.

↓

จัดการถ่ายภาพนิ่ง แบบ 360 องศา ทั้งหมด 139 ภาพ

↓

ตรวจสอบภาพที่ไม่ชัด หรือใช้งานไม่ได้ ลบออก ตรวจสอบไฟล์ให้สมบูรณ์

↓

ทำการ Add Photos นำเข้าไฟล์ภาพจากเครื่องคอมพิวเตอร์ เข้าสู่โปรแกรม Agisoft PhotoScan

↓

ประมวลผลขั้นตอนที่ 1 Align Photos และลบจุดรบกวนของภาพ

↓

ประมวลผลขั้นตอนที่ 2 Build Dense Cloud พร้อมจัดการรายละเอียดจุดภาพให้สมบูรณ์

↓

ประมวลผลขั้นตอนที่ 3 Build Tiled Model

↓

ตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง 3 มิติ

↓

Export ไฟล์แบบ Tiled Model เสร็จสิ้นการทำแบบจำลอง 3 มิติ

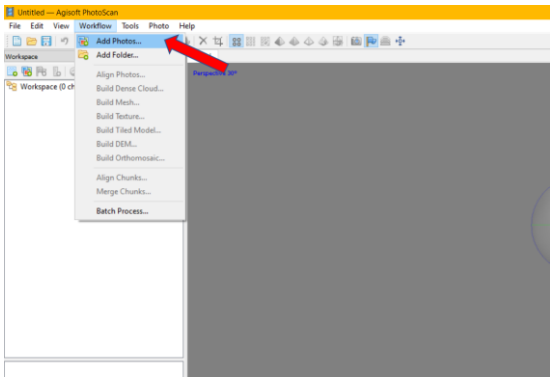
2.ขั้นตอนและวิธีการทำแบบจำลอง 3 มิติ (Model)

โดยเลือกใช้โปรแกรม Agisoft PhotoScan Professional (64 bit) ในการทำแบบจำลอง 3 มิติ

ขั้นตอนที่ 1 เปิดโปรแกรม Agisoft PhotoScan รูปแบบโปรแกรมดังภาพที่ 1

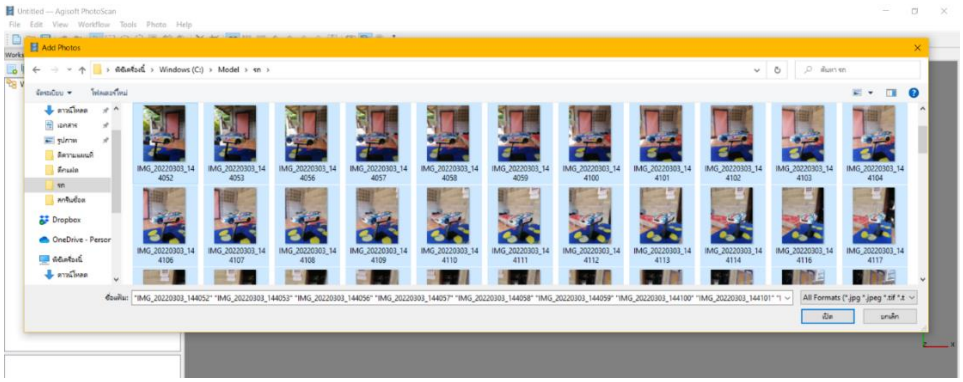
(ภาพที่ 1)

ขั้นตอนที่ 2 เมื่อเปิดโปรแกรม Agisoft PhotoScan เรียบร้อยแล้ว ให้เลือกไปที่ เมนู Workflow แล้วคลิกเลือกฟังก์ชั่น Add Photos เพื่อทำการเปิดไฟลีที่ได้ถ่ายไว้ในเครื่องของคอมพิวเตอร์ ดังภาพที่ 2



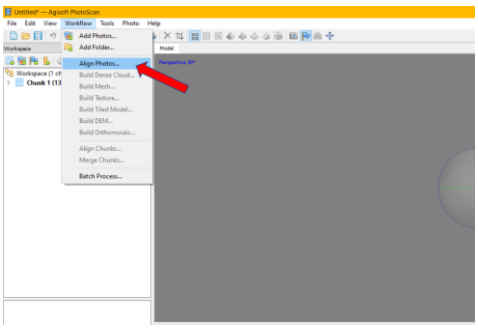
(ภาพที่ 2)

ขั้นตอนที่ 3 ให้ไปยังโฟลเดอร์ที่เก็บภาพ และเลือกภาพทั้งหมดที่ต้องการทำแบบจำนวน 3 มิติ โดยการกด Ctrl+A เพื่อเลือกภาพทั้งหมดที่มีในโฟลเดอร์ แล้วคลิก เปิด ดังภาพที่ 3



(ภาพที่ 3)

ขั้นตอนที่ 4 เมื่อนำไฟล์ภาพทั้งหมดเข้ามาในโปรแกรม Agisoft PhotoScan แล้ว ให้เลือกฟังก์ชั่น Align Photos เพื่อทำการประมวลผลในขั้นตอนแรก ดังภาพที่ 4



(ภาพที่ 4)

ขั้นตอนที่ 5 เมื่อคลิกเลือกฟังก์ชั่น Align Photos แล้วจะปรากฏกล่องข้อความ ดังภาพที่ 5 และ 6

โดยในส่วนแรกจะเป็น จะเป็นในส่วนของ General

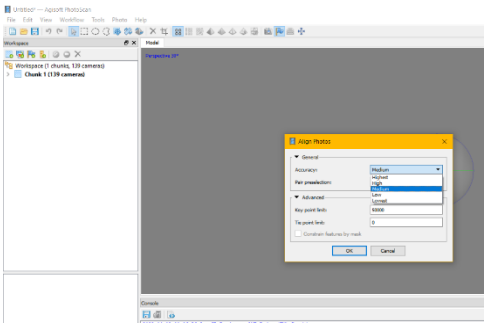
1.1 จะเป็นในส่วนของ Accurary โดยจะมีตัวเลือก 5 ตัวเลือก

1.Highest 2.High 3.Medium 4.Low 5.Lowest

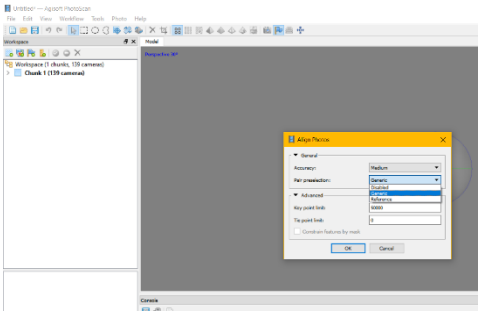
1.2 จะเป็นในส่วนของ Pair preselection โดยจะมี 3 ตัวเลือก

1.Disabled 2.Generic 3.Reference

เมื่อเลือกทั้ง 2 ส่วนแล้วให้ทำการคลิก ok เพื่อทำการประมวลผล โดยในขั้นตอนนี้จะใช้เวลามากน้อย ขึ้นอยู่กับระบบทำงานของคอมพิวเตอร์ในแต่ละเครื่องจะใช้เวลาไม่เท่ากัน



(ภาพที่ 5)



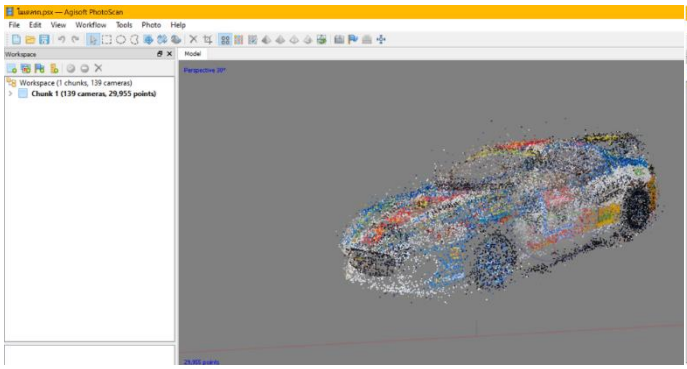
(ภาพที่ 6)

ขั้นตอนที่ 6 เมื่อประมวลผลเสร็จแล้วก็จะเป็นการแสดงผลของจุดภาพหลายๆจุดขึ้นเป็นโมเดล (ดังภาพที่ 7) และในขั้นตอนนี้จะต้องทำการ ลบจุดภาพที่รบกวน จุดภาพที่ไม่ต้องการออก เพื่อให้โมเดลมีความละเอียดมากพอที่สำหรับจะทำการประมวลผลในขั้นตอนต่อไป โดยเครื่องมือที่จะใช้ในการลบจุดภาพนั้น มีทั้งหมด 3 รูปแบบด้วยกัน (ดังภาพที่ 8) โดยขั้นตอนนี้จะมี Tie Points (29,955 points)

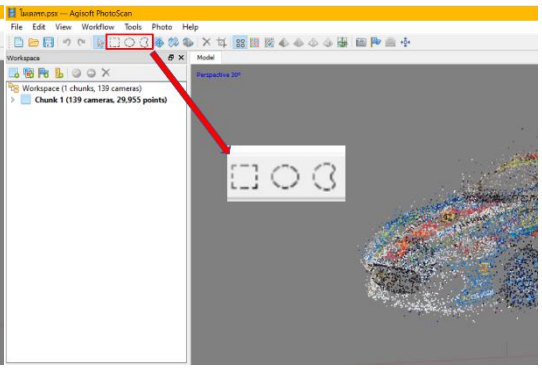
1.Rectangle Selection เป็นเครื่องมือลบจุดภาพแบบสี่เหลี่ยม

2.Circle Selection เป็นเครื่องมือลบจุดภาพแบบวงกลม

3.Free-Form Selection เป็นเครื่องมือลบจุดภาพแบบอิสระ

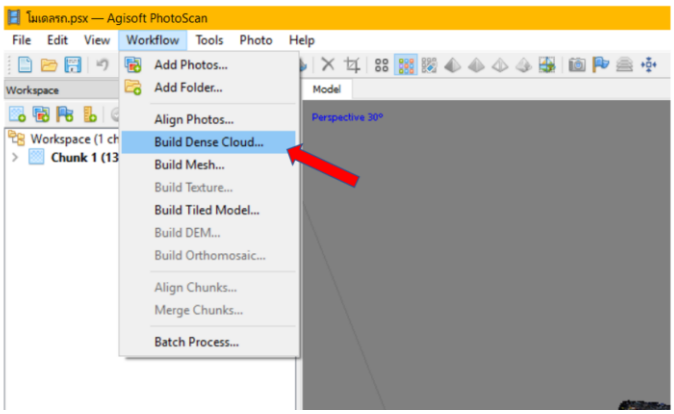


(ภาพที่ 7)



(ภาพที่ 8)

ขั้นตอนที่ 7 เมื่อประมวลผล และทำการลบจุดภาพเสร็จแล้วในขั้นตอนของ Align Photos ถัดไปก็จะเป็นการคลิกฟังก์ชั่น Build Dense Cloud เพื่อทำการประมวลผลในขั้นตอนถัดไป ตามภาพที่ 9



(ภาพที่ 9)

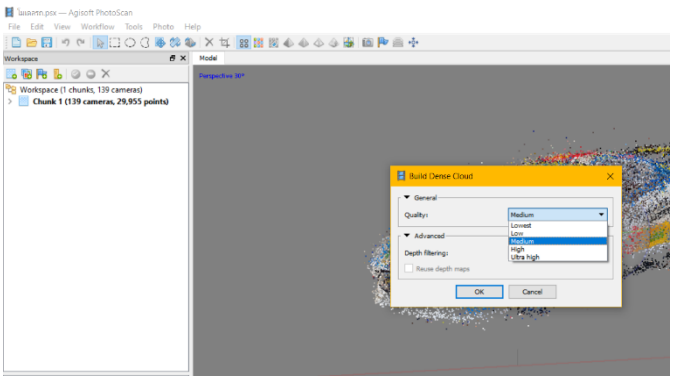
ขั้นตอนที่ 8 หลังจากคลิกเลือกฟังก์ชั่น Build Dense Cloud จะปรากฏกล่องข้อความ ตามภาพที่10 และ 11 โดยจะมีสองส่วน

1.1 จะเป็นในส่วนของ Quality โดยจะมีตัวเลือก 5 ตัวเลือก

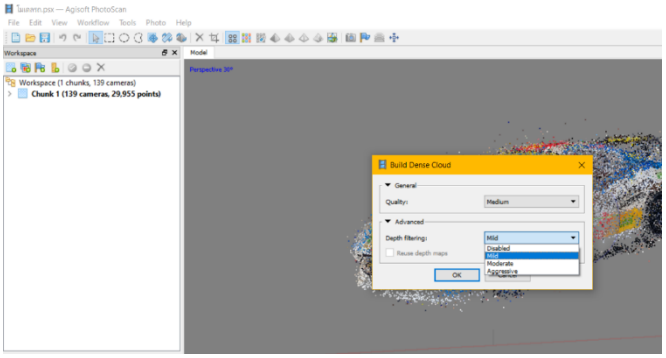
1. Ultra High 2.High 3.Medium 4.Low 5.Lowest

1.2 จะเป็นในส่วนของ Depth Filtering โดยจะมี 4 ตัวเลือก

1.Disabled 2.Mild 3.Moderate 4.Aggressive



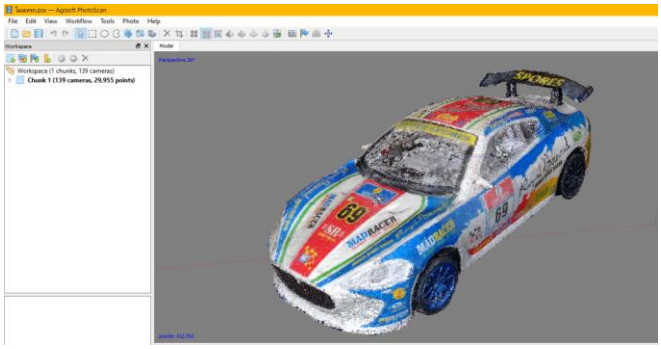
(ภาพที่ 10)



(ภาพที่ 11)

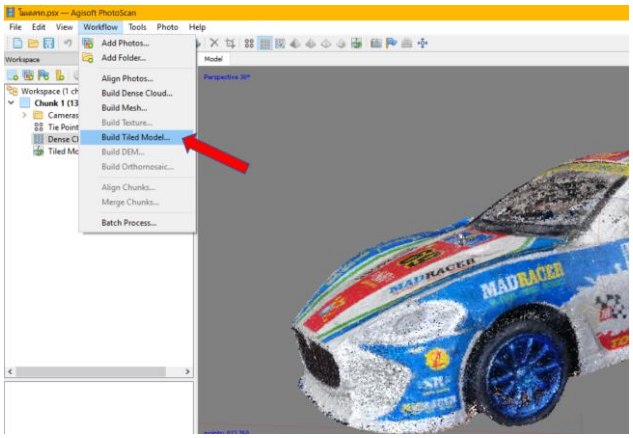
ขั้นตอนที่ 9 เมื่อทำการประมวลผลแบบ Build Dense Cloud ก็จะได้ภาพโมเดลตามภาพที่ 12 และในขั้นตอนนี้สามารถทำการลบจุดภาพหรือเก็บรายละเอียดให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นได้ด้วย การลบจุดภาพหรือการเก็บ

รายละเอียดก็สามารถทำตามขั้นตอนที่ 6 ข้างต้นได้ โดยขั้นตอนนี้จะมี Dense Cloud (812,760 points,Medium)

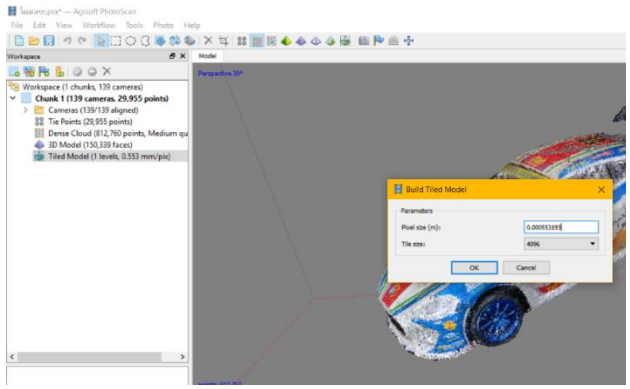


(ภาพที่ 12)

ขั้นตอนที่ 10 เมื่อทำการลบจุดภาพและเก็บรายละเอียดจนเสร็จสมบูรณ์ ให้คลิกที่ฟังก์ชั่น Build Tiled Model ตามภาพที่ 13 และเมื่อคลิกก็จะปรากฏกล่องข้อความตามภาพที่ 14 จะเป็นในหมวด Parameters จะมีตัวเลือก Pixel size (m) และ Tile size สามรถเลือกตามขนาดที่มี หรือตามขนาดที่ต้องการได้เลย

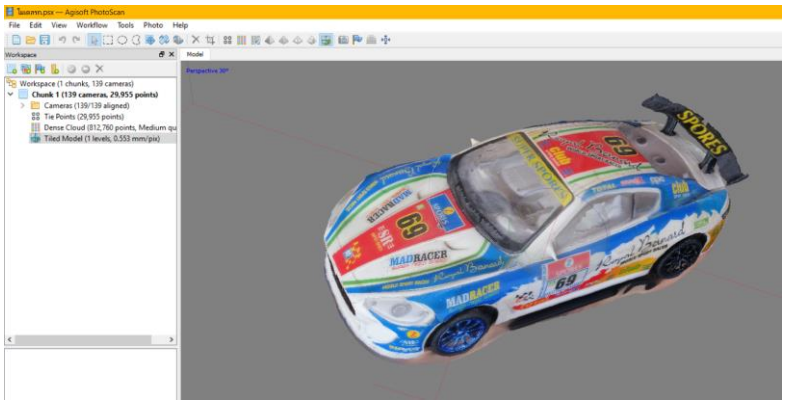


(ภาพที่ 13)

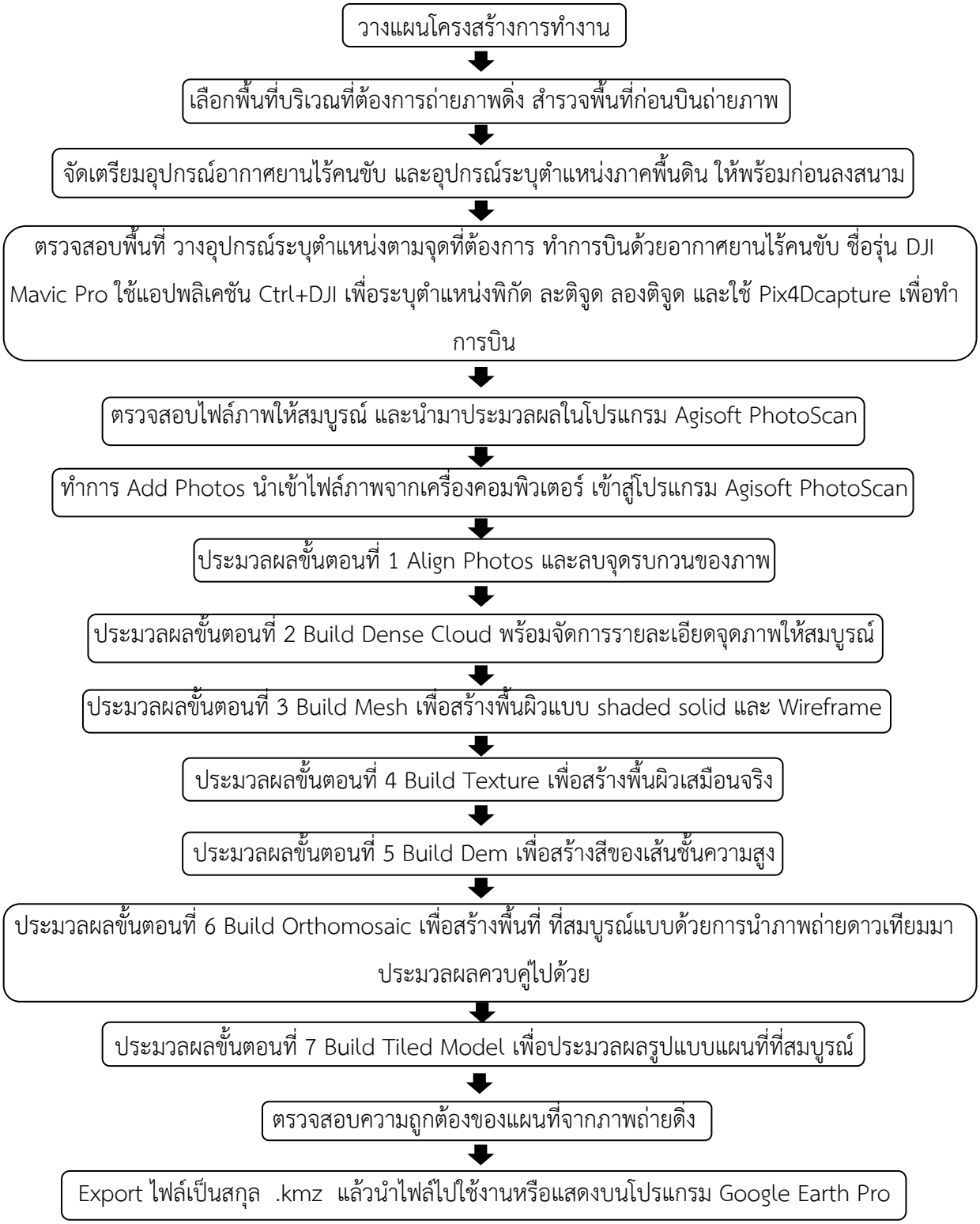


(ภาพที่ 14)

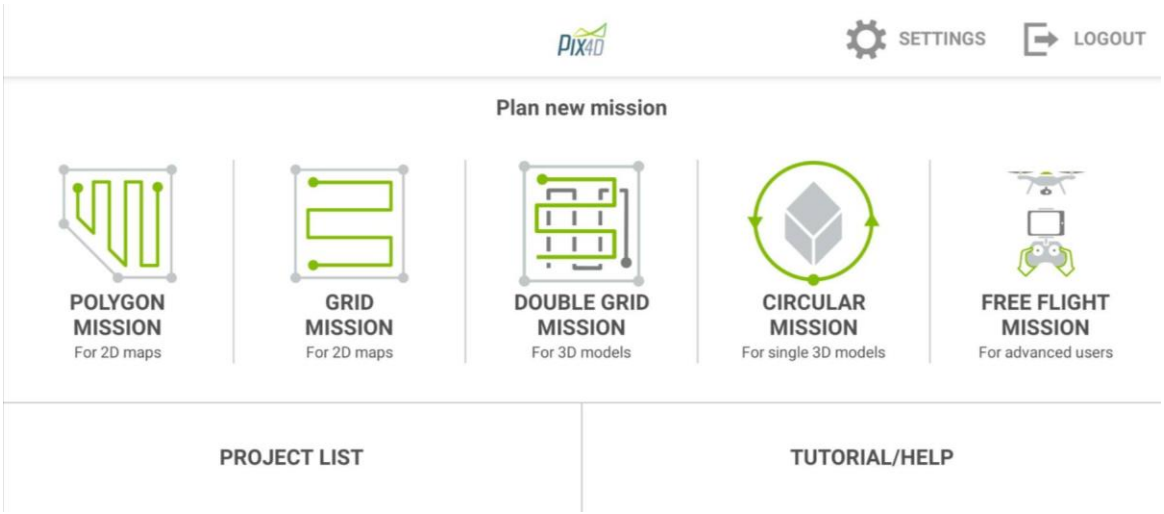
ขั้นตอนที่ 11 เมื่อทำการประมวณผลแบบ Build Tiled Model เสร็จก็จะได้แบบจำลอง 3 มิติ หรือโมเดล ที่สมบูรณ์แบบตามรูปร่างแบบต้นฉบับ และในขั้นตอนนี้สามารถ Export ไฟล์แบบ Tiled Model ออกไปต่อยอดหรือใช้งานแบบจำลอง 3มิติ นี้ได้ โดยจะมี Tiled Model (1 levels, 0.553 mm/pix)



3.**แผงผังการทำแผนที่ด้วยภาพถ่ายดิ่ง บินถ่ายภาพด้วยอากาศยานไร้คนขับ**



4.การเลือกรูปแบบการบินที่เหมาะสม



โดยการเลือกรูปแบบการบินถ่ายภาพดิ่งในครั้งนี้ เลือกรูปแบบการบินแบบ Double Grid Mission เป็นการบินถ่ายภาพแบบ 2 Grid

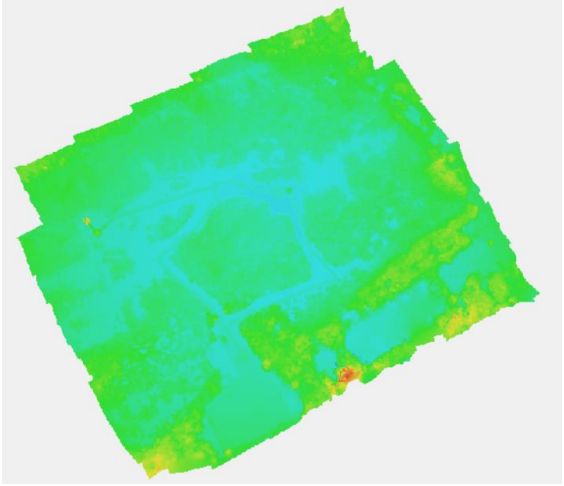
การบินแบบ 2 Grid จะเป็นการบินแบบ 2 แนว คือ แนวที่1 จะบินในแนวทิศ เหนือ-ใต้ แนวที่2 จะบินในแนวทิศ ตะวันตก-ตะวันออก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการตั้งรูปแบบแปลงที่จะบินว่าไปในแนวทิศไหน การบินแบบ 2 Grid จะเป็นการบินที่ละเอียดที่สุด ซึ่งความละเอียดและแม่นยำจะขึ้นอยู่กับการตั้งค่า เช่น Overlap จะต้อง 70 - 80 % ยิ่งมีระยะซ้อนภาพมากเท่าไหร่ การประมวลผลก็จะละเอียด มีคุณภาพมากเท่านั้น มุมกล้องจะต้องทำมุม 90 องศา หรือตั้งฉากกับพื้นผิวดิน ระยะความสูงบิน และ ความเร็วของโดรน ยิ่งใช้ความเร็วน้อยภาพจะยิ่งชัดไม่เบลอ ซึ่งปัจจัยที่กล่าวมาขั้นต้นจะต้องคำนึงถึงการใช้แบตเตอรี่ของโดรนด้วยโดยส่วนใหญ่ จะทำการบินไม่เกิน 18 นาทีต่อแบตเตอรี่ 1 ก้อน เพื่อให้การบินโดรนมีความปลอดภัยและไม่เสี่ยงต่อการหลุดจากสัญญานการบังคับโดรน ไม่เสี่ยงต่อการแบตเตอรี่หมดในขณะที่กำลังบินถ่ายภาพ

5.ภาพการประมวณผลภาพถ่ายดิ่ง

1.ตัวอย่างภาพถ่ายทางอากาศโดยอากาศยานไร้คนขับ (Drone) มีระยะสูงบิน 80 เมตรจากพื้นผิว รายละเอียดจุดภาพเท่ากับ 4000 x 3000 พิกเซลต่อภาพ และระยะโฟกัสเท่ากับ 5 มม.

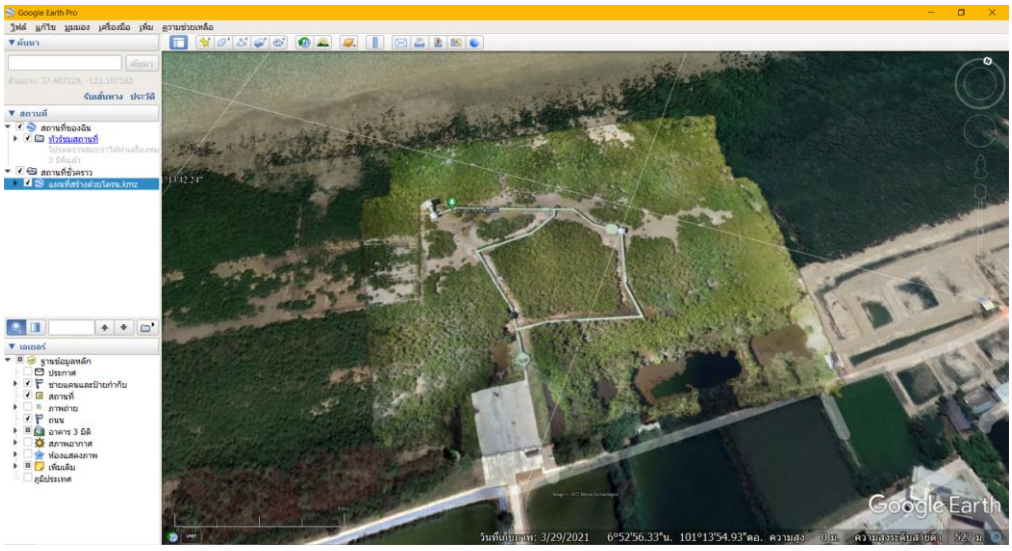
2.ภาพการประมวลผลแบบ Ortho

3.ภาพการประมวลผลแบบ Dem

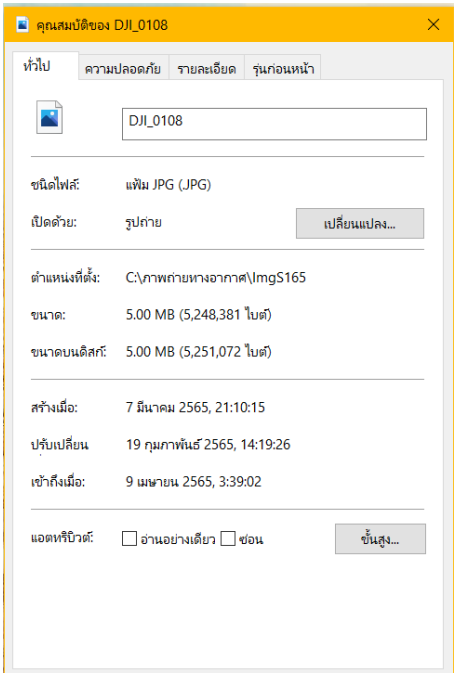


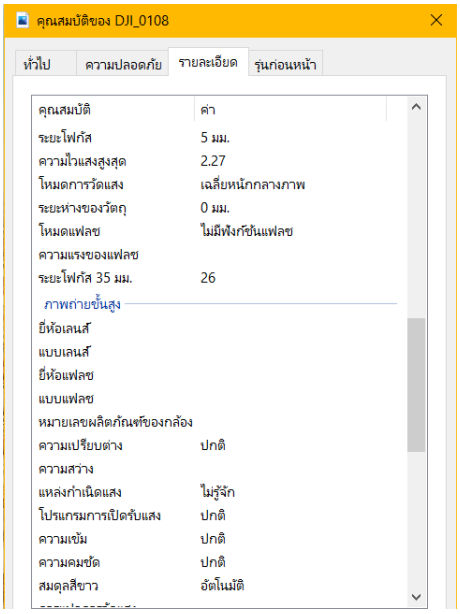
4.ภาพหมุดระบุตำแหน่งบนพื้นดิน ระบุด้วยกระเป๋าใบใหญ่สีดำ บนพื้นที่ทางเดินที่เป็นเขตสีแดง (สมมุติเพื่อให้เห็นองค์ประกอบการทำงานจริง)

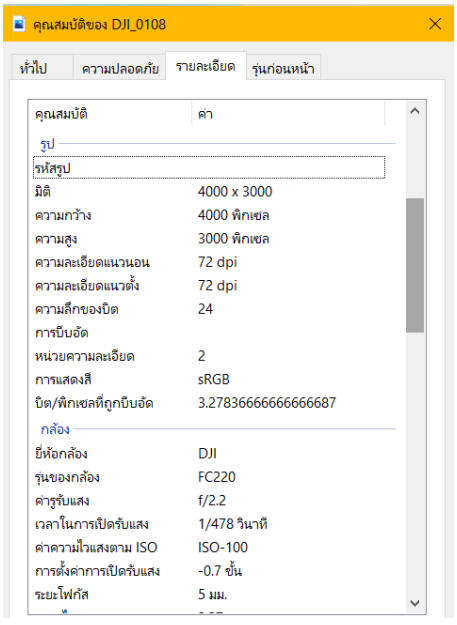
5.ภาพไฟล์ .kmz ที่ได้จากการประมวลผลภาพถ่ายทางดิ่ง นำมาซ้อนทับบนแผนที่ใน Google Earth Pro สามารถนำไฟล์ไปต่อยอดอีกได้หลายรูปแบบ

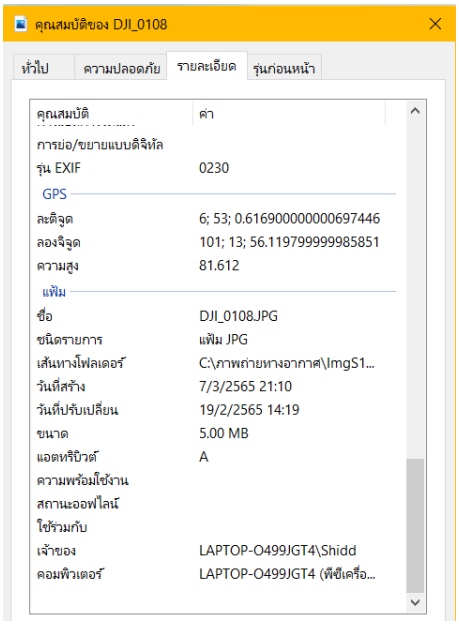


6.รายละเอียดเพิ่มเติมภาพถ่ายดิ่งที่นำมาประมวลผล









7.ปัญหาที่พบเจอในการทำแบบจำลอง 3 มิติ และข้อแนะนำ

1.การลบจุดภาพที่ไม่ต้องการ ถ้าหากลบจุดภาพที่มีผลต่อแบบจำลอง 3 มิติ จะส่งผลให้แบบจำลอง 3 มิตินั้นเกิดการแหว่งของโอเดล หรือ โมเดลอาจไม่สมบูรณืตามที่ต้องการ

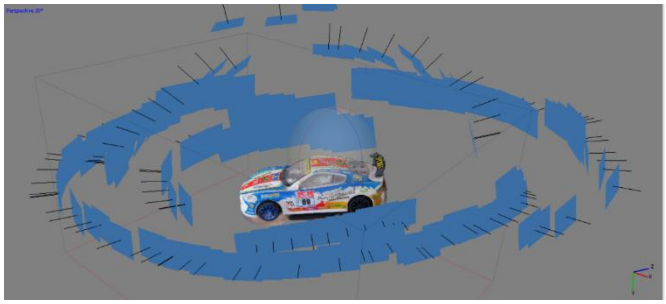
2.การเลือกรูปแบบโมเดล ซึ่งจะมีผลต่อการเก็บรายละเอียดจุดภาพ ยิ่งโมเดลมีส่วนโค้ง หรือมีรูปร่างที่ซับซ้อนมากเท่าไหร่ การลบจุดภาพยิ่งยากมากขึ้นและต้องระวังในการลบจุดภาพ

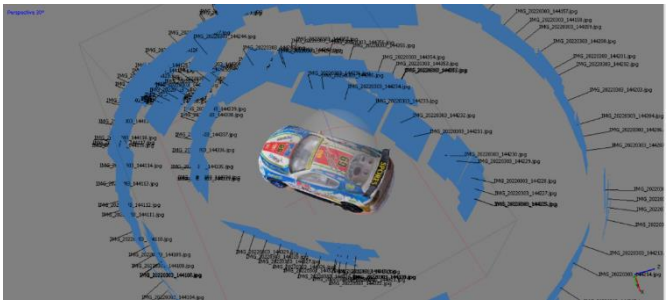
3.การเลือกเวลา สถานที่ในขณะถ่ายภาพนิ่งแบบ 360 องศา โดยมาส่วน Overlap เข้ามาเกี่ยวข้องนั้น จะต้องเลือกเวลา เพราะในแต่ละระยะเวลานั้น แสงที่ส่องลงมายังวัตถุโมเดลจะต่างกัน และสถานที่ถ่ายภาพจะเป็นกลางแจ้งหรือในร่ม จะต้องขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในขณะนั้น

4.การถ่ายภาพนิ่งแบบต่อเนื่อง จะต้องมีส่วน Overlap โดยประมาณ 70 – 80 % ต้องถ่ายภาพแบบต่อเนื่องไม่กระโดดข้ามมุมหรือข้ามระยะ Overlap แบบจำลองที่ประมวณผลออกมาถึงจะสมบูรณ์แบบ ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับระดับการประมวลผลหรือความละเอียดในการลบจุดภาพ

5.ความสมบูรณ์แบบของแบบจำลอง 3 มิติ จะขึ้นอยู่กับจำนวนภาพ , ระยะ Overlap , การลบจุดภาพที่รบกวน และ ระดับการประมวลผล ซึ่งระดับการประมวลผลจะขึ้นอยู่กับ ระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์เช่น RAM CPU Graphics (การ์ดจอ) และอื่นๆ ถ้าหากสิ่งที่กล่าวมาข้างต้น มีประสิทธิภาพมาก การประมวลผลก็จะยิ่งรวดเร็วและมีประสิทธิภาพตามไปด้วย

ภาพผนวก





ภาพนี้เป็นตำแหน่งการถ่ายภาพนิ่ง โดย โทรศัพท์มือถือ

โมเดลต้นฉบับ เป็นรถบังคับขนาดเล็ก ถ่ายภาพเมื่อ 03 มีนาคม 2565 เวลา 14:40 นาทีโดยประมาณ