179225

นาย ภีระ ยมวัน : การประยุกต์ใช้เลนส์ตาปลาในการสำรวจด้วยภาพถ่ายระยะใกล้เพื่องานอนุรักษ์สถาปัตยกรรม. (APPLICATION OF USING FISH-EYE LENS IN CLOSE RANGE PHOTOGRAMMETRY FOR ARCHITECTURAL CONSERVATION) อ. ที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิชัย เยี่ยงวีรชน, จำนวนหน้า 109 หน้า. ISBN 974-14-2386-1

การใช้กล้องถ่ายภาพดิจิตอลในงานรังวัดด้วยภาพถ่ายระยะใกล้โดยทั่วไป ในบางครั้งมีข้อจำกัดทางด้านพื้นที่คือ ไม่สามารถวัดในระยะใกล้และให้ได้มุมการวัดที่คลอบคลุมมากๆ โดยการถ่ายภาพน้อยครั้งจึงไม่สามารถทำการถ่ายภาพได้สะดวก โดยเฉพาะงานด้านการอนุรักษ์สถาปัตยกรรมและโบราณสถานที่มีพื้นที่จำกัด จึงมีแนวคิดในการนำเลนส์ตาปลาที่สามารถบันทึกภาพมุมกว้างโดยรอบมาช่วยแก้ปัญหาดังกล่าว แต่เลนส์ตาปลาต้องใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่แตกต่างไปจากเลนส์ปกติและยังมิได้ถูกนำมาใช้ในงานสำรวจด้วยภาพถ่ายอย่างกว้างขวาง จึงมีงานวิจัยและทฤษฎีของเลนส์ตาปลาโดยเฉพาะจำนวนน้อยมาก ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงเป็นการศึกษาหาความถูกต้องและกรรมวิธีของการวัดด้วยเลนส์ตาปลาเพื่อเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้เลนส์ตาปลาในงานสำรวจด้วยภาพระยะใกล้เพื่องานอนุรักษ์สถาปัตยกรรม ซึ่งมีความละเอียดถูกต้องประมาณ 1:50 หรือ ±10 มิลลิเมตร โดยงานวิจัยนี้ใช้เลนส์ตาปลา Nikon รุ่น FC-E8 ร่วมกับกล้อง Nikon รุ่น Coolpix5000 มาเก็บข้อมูลจากสนามวัดสอบ 2 สนาม ได้แก่ สนามวัดสอบในห้องทดลอง และสนามวัดสอบเพื่องานอนุรักษ์สถาปัตยกรรม ส่วนผลลัพธ์ได้จากการคำนวณด้วยเทคนิคลีสท์สแควร์ซึ่งเขียนการคำนวณในโปรแกรม Mathematica แสดงค่าความถูกต้องโดยใช้ค่าเศษเหลือของจุดตรวจสอบซึ่งแบ่งเป็น ค่าเศษเหลือในระบบพิกัดภาพถ่าย และค่าเศษเหลือในระบบพิกัดวัตถุ

ผลการวิจัยจากสนามวัดสอบในห้องทดลองซึ่งใช้เป้าที่สร้างขึ้น พบว่า จำนวนจุดควบคุมภาพถ่ายที่เหมาะสม คือ อย่างน้อย 14 จุด ซึ่งให้ค่าเศษเหลือเฉลี่ยของพิกัดภาพประมาณ 0.6 จุดภาพ ส่วนผลการวิจัยจากสนามวัดสอบเพื่องานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมซึ่งใช้เป้าธรรมชาติ พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อแบบจำลองของเลนส์ตาปลามากที่สุด คือ ระยะถ่ายภาพหรือมาตราส่วนภาพถ่าย โดยที่ระยะถ่ายภาพ 2 เมตร ให้ค่าเศษเหลือเฉลี่ยของพิกัดวัตถุประมาณ 4.7 มิลลิเมตร แต่ที่ระยะถ่ายภาพ 5 เมตร ให้ค่าเศษเหลือเฉลี่ยของพิกัดวัตถุประมาณ 7.7 มิลลิเมตร นอกจากนี้ยังพบว่าในแต่ละคู่ภาพค่าความถูกต้องของจุดตรวจสอบจะลดลงตามระยะทางที่เพิ่มขึ้นจากจุดกลางพื้นที่ โดยค่าเศษเหลือของจุดตรวจสอบในรัศมี 8 เมตร จากจุดกลางพื้นที่จะมีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน ±10 มิลลิเมตร

179225

4570469821: MAJOR Survey Engineering

KEY WORD: Fish-Eye Lens / Close Range Photogrammetry / Camera Calibration / Architectural Conservation

PEERA YOMWAN : APPLICATION OF USING FISH-EYE LENS IN CLOSE RANGE PHOTOGRAMMETRY FOR ARCHITECTURAL CONSERVATION. THESIS ADVISOR: ASST. PROF.VICHAI YIENGVEERACHON, 109 pp. ISBN 974-14-2386-1

The use of a digital camera in general close range photogrammetry sometimes has a limited capability in covering the area of interest. The major disadvantage is that it cannot measure in short range and get a wide-angle view by taking a few photographs, especially for the architectural conservation and the ancient remains. Fish-eye lens, which are extensive angle of view, can solve such problem. However, there are very few researches and theories about the fish-eye lens since it uses different mathematical model from regular lens and it is not widely used in photogrammetry. Therefore the main purpose of this research is to study accuracy and process of fish-eye measurement for the way of application on using fish-eye lens in close range photogrammetry for architectural conservation. The accuracy achievable on a 1:50 survey is ± 10 mm. This research used Nikon FC-E8 (fish-eye lens) with Nikon Coolpix 5000 (camera) for photo taking. The tests are taken in 2 fields, in lab room and in test field for architectural conservation, which results of both fields are processed by Least Square Technique in Mathematica. The accuracy will be shown by residual of check points.

The outcome from the test field in lab room, which used signalized target, indicates the appropriate control point numbers to be at least 14 control points which gives the average photo coordinate residual to be about 0.6 pixels. Whereas the outcome from the test field for architectural conservation, which used natural target, indicates that photo taking distance or photo scale has the most influential on fish-eye model. The average object coordinate residual, which take photo at 2 meters, is approximately 4.7 millimeters. While the average object coordinate residual is about 7.7 millimeters when taking photo at 5 meters. In short, the check point's accuracy of each image pair will decrease when the distance from center of area increases. The check points' residuals, which in 8 meters radial from center of area, are less than ± 10 millimeters.