

การประยุกต์กล้องจุลทรรศน์ 3 มิติ เพื่อตรวจหาร่องรอยบนพื้นผิวของลูกกระสุนปืน

The Application Of 3D Microscope for Examination of Marking on Bullet Surface

สกลกฤษณ์ เอกจักรวาล (Sakolkrit Akejakrawan)¹*

ดร.ศฤงค์ สืบพงษ์ศิริ (Dr.Sarit Suebpongsiri)** ธนศักดิ์ บุญมาก (Tanongsak Boonmak)***

บทคัดย่อ

ปัญหาการตรวจด้านอาวุธปืนและเครื่องกระสุนของประเทศไทย คือ การตรวจเปรียบเทียบลักษณะตำหนิพิเศษบนพื้นผิวลูกกระสุนปืน ที่ยิงออกจากลำกล้องปืน แบบ Polygonal Rifling ซึ่งเป็นนวัตกรรมใหม่ของการผลิตลำกล้องปืน ที่ช่วยลดแรงเสียดทานระหว่างพื้นผิวลูกกระสุนปืนกับลำกล้องปืน ทำให้เกิดความแม่นยำของวิถีการยิง และเข้าทำลายเป้าหมายได้รุนแรงมากขึ้น ซึ่งนวัตกรรมของลำกล้องปืนดังกล่าว ส่งผลกระทบต่อการตรวจเปรียบเทียบตำหนิพิเศษบนพื้นผิวลูกกระสุนปืน ที่ไม่สามารถใช้กล้องจุลทรรศน์เปรียบเทียบได้ เนื่องจากมีกำลังขยายไม่เพียงพอ ที่จะทำให้นักวิชาการเห็นรอยตำหนิพิเศษบนพื้นผิวลูกกระสุนปืนได้ ผู้วิจัยจึงนำเสนอ กล้องจุลทรรศน์ แบบ 3 มิติ ที่เป็นเทคโนโลยีขั้นสูง มาใช้ในการตรวจรอยตำหนิพิเศษบนพื้นผิวลูกกระสุนปืน ที่ยิงออกจากลำกล้องปืน แบบ Polygonal Rifling ผลการทดลองเบื้องต้นพบว่า กล้อง 3 มิติ สามารถหาลักษณะตำหนิพิเศษบนพื้นผิวลูกกระสุนปืน และวัดค่าความลึกของรอยบนพื้นผิวลูกกระสุนปืนได้ ผลการวิจัยนี้ช่วยเพิ่มความเชื่อมั่นให้กับผู้ชำนาญ และเป็นแนวทางการแก้ไขปัญหาการตรวจเปรียบเทียบลูกกระสุนปืน ที่ยิงออกจากลำกล้องปืน แบบ Polygonal Rifling ในอนาคต

ABSTRACT

The innovation of gun barrel has caused problem for forensic investigation. The polygonal rifling gun barrel, for example, has been designed by reducing the friction between the bullets and the gun barrel in order to improve the precision and the destructive effects of gunshot on target site. As a result, the leaving marks on bullet firing from polygonal rifling are hardly to determine by routinely comparison microscope Therefore, to investigate the markings on bullet firing from polygonal rifling, the alternative 3D comparison microscope is presented in this study. Eight bullets had been shot from two semi-automatic guns with polygonal rifling gun barrel (4 bullets each). The shooting bullets were collected from ballistic bullet recover water tank. The markings on the surface of the bullets were subsequently examined under super high vertical non-contact 3D surface profiler. The results showed that increasing the confidence of evaluation by gun professionals during individual marks, solving the problems developed by the introduction of Polygonal Rifling

คำสำคัญ: ตำหนิพิเศษบนลูกกระสุนปืน ลำกล้องปืนแบบโพลีโกนอล อาวุธปืนกึ่งอัตโนมัติ

Keywords: Individual marks on bullet, Polygonal rifling, Semi-automatic

¹ Correspondent author: Akejakrawan@gmail.com

* นักศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขานิติวิทยาศาสตร์และงานยุติธรรม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พันตำรวจโท คณะนิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ สำนักงานตำรวจแห่งชาติ

*** พันตำรวจโท กลุ่มงานตรวจอาวุธปืนและเครื่องกระสุน กองพิสูจน์หลักฐานกลาง สำนักงานตำรวจแห่งชาติ



บทนำ

การตรวจเปรียบเทียบพื้นผิวลูกกระสุนปืน จากอาวุธปืนต้องสงสัยที่ใช้ในการก่อเหตุอาชญากรรมนั้น เมื่อเจ้าหน้าที่ตำรวจได้วัตถุพยานที่เป็นลูกกระสุนปืนจากสถานที่เกิดเหตุ ในร่างกายผู้ได้รับเจ็บหรือเสียชีวิต ต้องทำการสืบสวนสอบสวนหาอาวุธปืนต้องสงสัยที่ใช้ในการก่อเหตุอาชญากรรม นำมาตรวจเพื่อหาลักษณะคำหันทิเศษบนพื้นผิวลูกกระสุนปืนที่เหมือนกัน เพื่อแสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงระหว่างลูกกระสุนปืน ที่ถูกยิงจากอาวุธปืนต้องสงสัยกับเหตุอาชญากรรม ว่ายังออกมาจากอาวุธปืนกระบอกเดียวกันหรือไม่ โดยภายในของลำกล้องปืน (ยกเว้นลำกล้องปืนลูกซอง) จะมีเกลียวลำกล้องปืน เพื่อช่วยรักษาเสถียรภาพของวิถีกระสุนปืน ทำให้ลูกกระสุนปืนเกิดการหมุนรอบตัวเองเมื่อถูกยิงออกไป เกลียวลำกล้องปืนประกอบด้วย ส่วนที่ต่ำเรียกว่า “ร่องเกลียว” (Groove) และส่วนที่สูงเรียกว่า “สันเกลียว” (Land) สันเกลียวจะบังคับลูกกระสุนปืนให้หมุนรอบตัวเอง เกิดเป็นรอยครูดบนพื้นผิวลูกกระสุนปืน ที่ถูกยิงออกจากลำกล้องปืน (The land engraved areas (LEA)) โดยจะเกิดรอยบนพื้นผิวลูกกระสุนปืนหลายรอย (LEAs) รอยเกลียวลำกล้องบนพื้นผิวลูกกระสุนปืนนั้น สามารถใช้เพื่อจำแนกประเภทหรือขอบเขตของอาวุธปืนที่ใช้ในการก่อเหตุอาชญากรรมได้ [1] ซึ่งเป็นคุณลักษณะทั่วไป “class characteristics” บ่งบอกถึงความเป็นกลุ่ม หรือชนิดของเครื่องมือตัวอย่างเช่น เส้นผ่าศูนย์กลางของลำกล้องปืน ยี่ห้อและรุ่นของอาวุธปืนปืน ซึ่งเป็นลักษณะทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต และไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ แต่ในระหว่างกระบวนการผลิต ย่อมมีข้อผิดพลาดต่างๆ เกิดขึ้น โดยอาจเกิดขึ้นจากแม่พิมพ์ หรือข้อบกพร่องบางอย่างนั้น จะเป็นคุณลักษณะเฉพาะที่เป็นเอกลักษณ์ไม่ซ้ำกัน “individual characteristics” [2]



ภาพที่ 1 (A) ร่องเกลียวสันเกลียวภายในลำกล้องปืน, (B) รูปแบบของรอยคำหันทิเศษที่เกิดขึ้นบนพื้นผิวลูกกระสุนปืน [3]

เมื่อได้อาวุธปืนต้องสงสัยที่ใช้ในการก่อเหตุอาชญากรรม จะทำการบรรจุกระสุนชนิดเดียวกันกับวัตถุพยาน (หากเจ้าหน้าที่ตำรวจไปตรวจค้นอาวุธปืนต้องสงสัย แล้วพบกระสุนปืนที่ถูกเก็บไว้ ให้นำส่งกระสุนปืนดังกล่าว เพื่อมายังเปรียบเทียบลูกกระสุนปืนด้วย) ยิงลงแทงก์น้ำเก็บลูกกระสุนปืน (Ballistic bullet recovery water tank) เพื่อรักษาสภาพของลูกกระสุนปืน แล้วนำมาตรวจเปรียบเทียบกับลูกกระสุนปืน ที่พบในสถานที่เกิดเหตุ ในร่างกายผู้ได้รับเจ็บหรือเสียชีวิต ด้วยกล้องจุลทรรศน์เปรียบเทียบ (Comparison Microscope) ซึ่งเปรียบเทียบรอยที่เกิดจากเกลียวลำกล้องปืน 2 ภาพ ในแบบ 2 มิติ คือ (แกน X, แกน Y) โดยผู้ชำนาญจะใช้ความรู้ ความสามารถ ทักษะและประสบการณ์ที่สะสมของแต่ละคน ในระหว่างการตรวจเปรียบเทียบลักษณะคำหันทิเศษบนพื้นผิวลูกกระสุนปืน ผู้ชำนาญจะมองหาคุณสมบัติหลายประการ ในการเปรียบเทียบลักษณะคำหันทิเศษบนพื้นผิวลูกกระสุนปืน ที่เกิดจากเกลียวลำกล้องปืน มีลักษณะเป็นแนวยาวตามลูกกระสุนปืน การตรวจเปรียบเทียบลักษณะคำหันทิเศษ บนพื้นผิวลูกกระสุนปืน จะประสบ

ความสำเร็จได้นั้น ต้องแสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงระหว่างลูกกระสุนปืน ที่ถูกยิงจากอาวุธปืนต้องสงสัยกับ อาชญากรรม [4] ปัญหาหนึ่งในการตรวจทางนิติวิทยาศาสตร์ ด้านอาวุธปืนและเครื่องกระสุนของประเทศไทยนั้น คือ การตรวจเปรียบเทียบลักษณะคำหนิพิเศษบนพื้นผิวลูกกระสุนปืน ที่ยิงออกจากลำกล้องปืน แบบ Polygonal Rifling ซึ่ง มีความโค้งมน จึงทำให้มีความแตกต่างจากลำกล้องปืนแบบอื่นๆ คือ พื้นผิวสัมผัสระหว่างลูกกระสุนปืน กับเกลียวลำ กล้องปืน มีพื้นที่น้อยลง ทำให้การเกิดคำหนิพิเศษบนพื้นผิวลูกกระสุนปืน มีพื้นที่เล็กลง และรอยครูดันขึ้น โดย เครื่องมือสำหรับการตรวจเปรียบเทียบลักษณะคำหนิพิเศษบนพื้นผิวลูกกระสุนปืน ของประเทศไทยที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน คือ กล้อง Comparison Microscope นั้น มีกำลังขยายไม่เพียงพอ ที่จะสามารถทำให้ผู้ชำนาญมองเห็นลักษณะคำหนิ พิเศษ ที่เกิดขึ้นบนพื้นผิวลูกกระสุนปืน ที่ยิงออกจากลำกล้องปืน แบบ Polygonal Rifling ได้อย่างชัดเจน ส่งผลถึงความ เชื่อมั่นของผู้ชำนาญในการตรวจเปรียบเทียบลักษณะคำหนิพิเศษบนพื้นผิวลูกกระสุนปืน ซึ่งอาจมีผลต่อการพิจารณา คดีในกระบวนการยุติธรรม ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาค้นคว้าพบว่า กล้อง Super High Vertical Resolution Non-Contact 3D Surface Profiler เป็นเครื่องมือทางด้านอุตสาหกรรม ที่ใช้ในการวัดพื้นผิววัตถุ ที่ต้องการความละเอียดสูง เช่น การ วัดพื้นผิวของปลายเข็มเจาะ (Micro Drill Bits) ที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้บันทึกข้อมูลต่างๆ ลงในแผ่น CD, DVD มีคุณสมบัติที่ น่าสนใจ คือ ทำงานโดยใช้หลักการของคลื่นแสงในการวัดสภาพพื้นผิวของวัตถุ มีกำลังขยายสูง สามารถวัดค่าพื้นผิว ของวัตถุในรูปแบบ 3 มิติ ความกว้าง ความยาว ความลึก (แกน X, Y, Z) และวัดค่าออกมาเป็นตัวเลข (Number) ได้ พร้อมทั้งสามารถใช้โปรแกรม Bridge Elements ปรับสีแทนความตื้นลึกของพื้นผิวลูกกระสุนปืน ทำให้แยกแยะความ แตกต่างในด้านความสูงของพื้นผิวได้อย่างชัดเจน [5] อีกทั้งมีความเป็นกลางในการตัดสินความถูกต้อง เป็นที่ยอมรับใน ระดับสากล ด้วยเหตุผลที่กล่าวมา จึงมีความสนใจที่จะนำเทคโนโลยีที่มีความทันสมัย มาช่วยในการตรวจเปรียบเทียบ ลักษณะคำหนิพิเศษบนพื้นผิวลูกกระสุนปืน ที่ยิงออกจากลำกล้องปืน แบบ Polygonal Rifling



ภาพที่ 2 ร่องเกลียวและสันเกลียวภายในลำกล้องปืนแบบ Conventional Rifling, Ratchet Rifling, Enfield Rifling, Hybrid Rifling, Polygonal Rifling จากซ้ายไปขวาตามลำดับ [6]

วัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อ ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของ กล้อง Comparison Microscope ยี่ห้อ Olympus รุ่น SZX16 กับกล้อง Super High Vertical Resolution Non-Contact 3D Surface Profiler ยี่ห้อ Nikon รุ่น BW-S507 ใน การตรวจเปรียบเทียบลักษณะคำหนิพิเศษบนพื้นผิวลูกกระสุนปืน ที่ยิงออกจากลำกล้องปืน แบบ Polygonal Rifling เบื้องต้น สมมติฐานการวิจัย คือ กล้องจุลทรรศน์ แบบ 3 มิติ มีประสิทธิภาพดีกว่ากล้อง Comparison Microscope เนื่องจากมีเทคโนโลยีขั้นสูง มีการต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์ เพื่อการประมวลผลที่ละเอียด และมีความถูกต้องมากขึ้น หาก กล้อง Super High Vertical Resolution Non-Contact 3D Surface Profiler มีประสิทธิภาพสามารถทำให้ผู้ชำนาญเห็น ลักษณะคำหนิพิเศษบนพื้นผิวลูกกระสุนปืน ที่ยิงออกจากลำกล้องปืน แบบ Polygonal Rifling จะช่วยเพิ่มความเชื่อมั่น ให้กับผู้ชำนาญในการตรวจเปรียบเทียบลูกกระสุนปืน และเป็นแนวทางการแก้ไขปัญหาการตรวจเปรียบเทียบลักษณะ คำหนิพิเศษบนพื้นผิวลูกกระสุนปืน ที่ยิงออกจากลำกล้องปืน แบบ Polygonal Rifling ในอนาคต



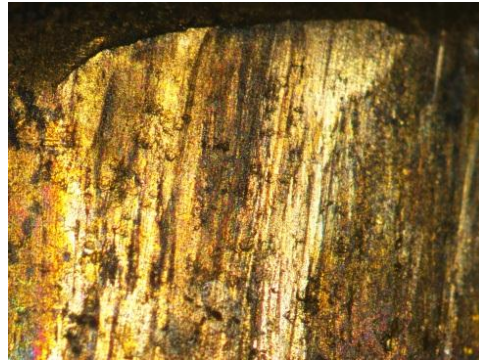
วิธีการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การประยุกต์ใช้กล้องจุลทรรศน์ 3 มิติ เพื่อตรวจหาร่องรอยบนพื้นผิวของลูกกระสุนปืน เป็นการวิจัยเพื่อศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของ กล้องจุลทรรศน์เปรียบเทียบ (Comparison Microscope) ยี่ห้อ Olympus รุ่น SZX16 กับกล้อง Super High Vertical Resolution Non-Contact 3D Surface Profiler ยี่ห้อ Nikon รุ่น BW-S507 ในการตรวจเปรียบเทียบลักษณะตำแหน่งพิเศษบนพื้นผิวลูกกระสุนปืน ที่ยิงออกจากลำกล้องปืน แบบ Polygonal Rifling เบื้องต้น

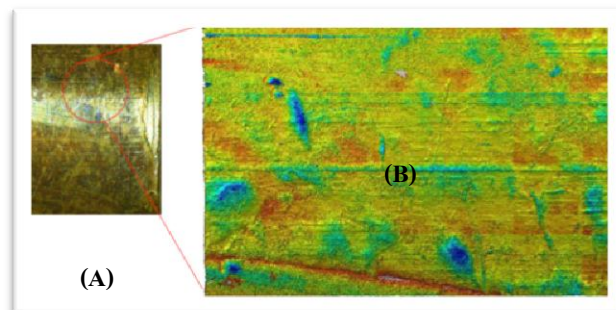
ผู้วิจัยทำการยิงอาวุธปืน แบบกึ่งอัตโนมัติ (Semi-Automatic) ยี่ห้อ Glock ที่มีลำกล้องปืน แบบ Polygonal Rifling ขนาด 9 มิลลิเมตร จำนวน 2 กระบอก ด้วยกระสุนปืน ยี่ห้อ Winchester ขนาด 9 มิลลิเมตร ชนิดทองแดงหุ้มตะกั่ว (Full Metal Jacket) จำนวน 4 นัดต่อ 1 กระบอก รวมทั้งหมด จำนวน 8 นัด ลงในแทงก์น้ำเก็บลูกกระสุนปืน (Ballistic bullet recovery water tank) เพื่อให้ความหนาแน่นของน้ำต้านความเร็วลูกกระสุนปืน และรักษาสภาพของลูกกระสุนให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ ณ ห้องยิงเก็บลูกกระสุนปืน (Bullet recovery room) กองพิสูจน์หลักฐานกลาง สำนักงานตำรวจแห่งชาติ ใช้ลูกกระสุนปืนตัวอย่าง (Control) จำนวน 1 นัด และลูกกระสุนปืน จำนวน 3 นัด เป็นลูกกระสุนปืนสำหรับการใช้ในการตรวจเปรียบเทียบ จากนั้นนำลูกกระสุนปืนไปทดสอบประสิทธิภาพของ กล้อง Super High Vertical Resolution Non-Contact 3D Surface Profiler โดยการถ่ายภาพพื้นผิวข้างลูกกระสุนปืน บริเวณทรงกระบอก แล้วนำภาพทั้งหมดมาต่อกัน (Panorama) เป็นภาพขนาดใหญ่ เพื่อให้เห็นลักษณะตำแหน่งพิเศษบนพื้นผิวลูกกระสุนปืน ได้อย่างครอบคลุม และทำการวัดรอยที่พบบนพื้นผิวลูกกระสุนปืน เป็นค่า 3 มิติ (แกน X , Y , Z) พร้อมทั้งสามารถใช้โปรแกรม Bridge Elements ปรับสีแทนความตื้นลึกของพื้นผิวลูกกระสุนปืน ทำให้ผู้ชำนาญแยกแยะความแตกต่างในด้านของความสูงได้อย่างชัดเจน

ผลการวิจัย

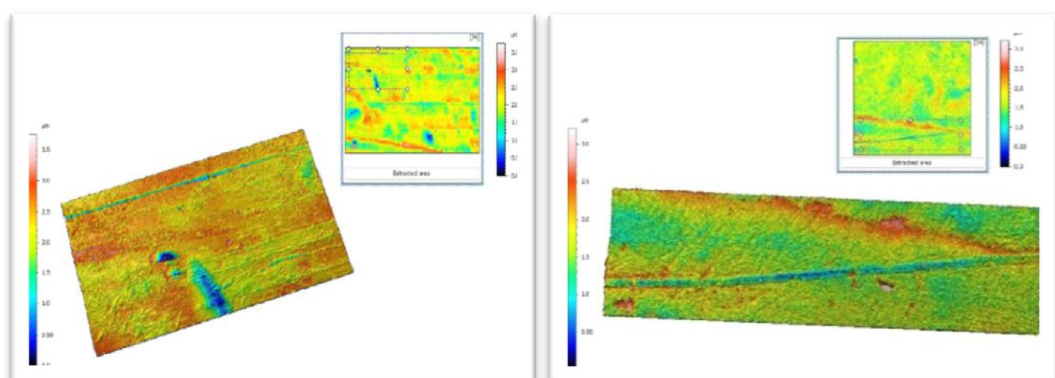
การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของ กล้อง Comparison Microscope ยี่ห้อ Olympus รุ่น SZX16 กับกล้อง Super High Vertical Resolution Non-Contact 3D Surface Profiler ยี่ห้อ Nikon รุ่น BW-S507 ในการตรวจเปรียบเทียบลักษณะตำแหน่งพิเศษบนพื้นผิวลูกกระสุนปืน ที่ยิงออกจากลำกล้องปืน แบบ Polygonal Rifling เบื้องต้น โดยการยิงอาวุธปืน แบบกึ่งอัตโนมัติ (Semi-Automatic) ยี่ห้อ Glock ที่มีลำกล้องปืน แบบ Polygonal Rifling ขนาด 9 มิลลิเมตร จำนวน 2 กระบอก ด้วยกระสุนปืน ยี่ห้อ Winchester ขนาด 9 มิลลิเมตร ชนิดทองแดงหุ้มตะกั่ว (Full Metal Jacket) จำนวน 4 นัดต่อ 1 กระบอก รวมทั้งหมด จำนวน 8 นัด ในการหาตำแหน่งพิเศษบนพื้นผิวลูกกระสุนปืน ที่ยิงออกมาจากลำกล้องปืน แบบ Polygonal Rifling มีรายละเอียดดังต่อไปนี้



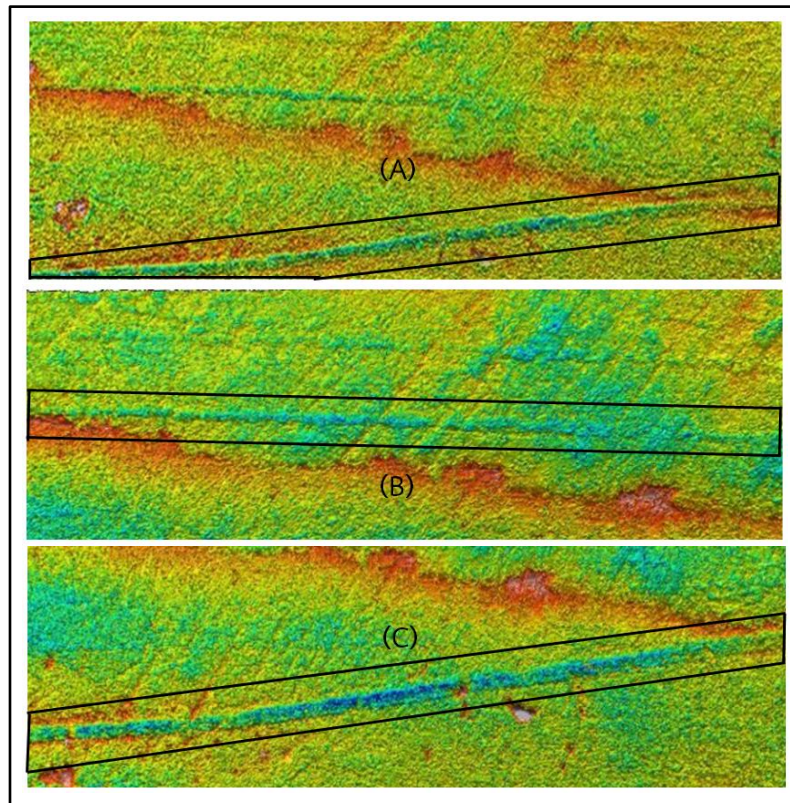
ภาพที่ 3 ภาพพื้นผิวลูกกระสุนจากกล้อง Comparison Microscope ซึ่งยังไม่สามารถหาลักษณะคำหนิพิเศษในการเปรียบเทียบลูกกระสุนว่ายังจากอาวุธปืนกระบอกเดียวกันได้



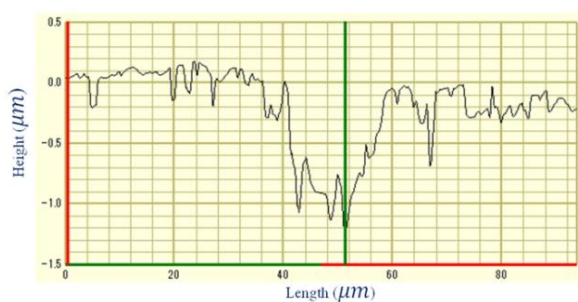
ภาพที่ 4 พื้นผิวลูกกระสุนปืนปกติ (A) และพื้นผิวลูกกระสุนปืนที่ได้จากกล้อง Super High Vertical Resolution Non-Contact 3D Surface Profiler (B) ซึ่งจะแสดงให้เห็นถึงลักษณะทางกายภาพของพื้นผิวลูกกระสุนปืน พร้อมสามารถใช้โปรแกรม Bridge Elements ปรับสีแทนตามความดันลึกของพื้นผิวลูกกระสุนปืน ทำให้แยกแยะความแตกต่างในด้านของความสูงได้อย่างชัดเจน



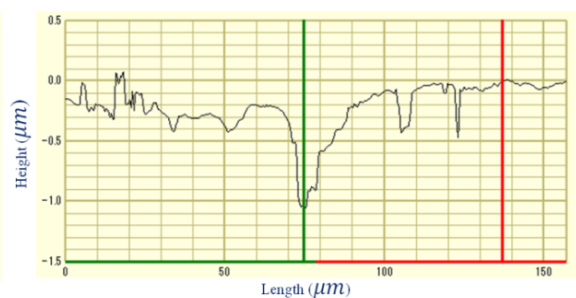
ภาพที่ 5 การต่อภาพ (Panorama) ให้เป็นภาพขนาดใหญ่ เพื่อให้เห็นรอยลักษณะคำหนิพิเศษบนพื้นผิวลูกกระสุนปืนได้อย่างครอบคลุม (ภาพเล็ก) และสามารถขยายภาพในส่วนที่ต้องการดูรายละเอียดของลักษณะคำหนิพิเศษที่เกิดขึ้นจากเกลียวลำกล้องปืน บนพื้นผิวลูกกระสุนปืน ที่ยิงออกจากลำกล้องปืนแบบ Polygonal Rifling (ภาพใหญ่) ได้ชัดเจนขึ้น



ภาพที่ 6 ลักษณะตำหนิพิเศษที่เกิดขึ้นจากเกลียวลำกล้องปืน บนพื้นผิวของลูกกระสุนปืน ที่ยิงออกจากลำกล้องปืน แบบ Polygonal Rifling ซึ่งเกิดจากการที่พื้นผิวของลูกกระสุนปืนครูดกับสันเกลียวภายในลำกล้องปืน ขณะเคลื่อนที่ออกจากลำกล้องปืนด้วยความเร็ว จึงทำให้เกิดลักษณะตำหนิพิเศษเป็นแนวยาวบนพื้นผิวลูกกระสุนปืน (กรอบสี่เหลี่ยม A, B, C)



(A)



(B)

ภาพที่ 7 เส้นกราฟแสดงลักษณะทางกายภาพ ความตื้นลึกของพื้นผิวลูกกระสุนปืน และยังสามารวัดความกว้าง ความลึก ของร่องที่เป็นตำหนิพิเศษได้ มีตารางบอกขนาดของกราฟเส้นปรากฏอยู่ในภาพเส้นตรงในแนวตั้งนั้น เป็นเส้นที่กำหนดการวัดจุดที่ต่ำสุดของกราฟเส้น ซึ่งเป็นความลึกของร่องตำหนิพิเศษบนพื้นผิวลูกกระสุนปืน โดยจุดต่ำสุดในภาพ (A) มีความลึกเท่ากับ $1.285 \mu m$ ($H = 1.285 \mu m$) และจุดต่ำสุดในภาพ (B) มีความลึกเท่ากับ $1.032 \mu m$ ($H = 1.032 \mu m$) ตามลำดับ

สรุปผล

การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของ กล้อง Comparison Microscope ยี่ห้อ Olympus รุ่น SZX16 กับกล้อง Super High Vertical Resolution Non-Contact 3D Surface Profiler ยี่ห้อ Nikon รุ่น BW-S507 ในการตรวจเปรียบเทียบ ตำนานพิเศษบนพื้นผิวลูกกระสุนปืน ที่ยิงออกจากลำกล้องปืน แบบ Polygonal Rifling เบื้องต้นพบว่า กล้อง Comparison Microscope ไม่สามารถตรวจเปรียบเทียบตำหนิพิเศษบนพื้นผิวลูกกระสุนปืน ที่ยิงออกจากลำกล้องปืน แบบ Polygonal Rifling ได้ และพบว่ากล้อง Super High Vertical Resolution Non-Contact 3D Surface Profiler มีประสิทธิภาพในการหาตำหนิพิเศษ (Individual Marks) ที่เกิดจากเกลียวลำกล้อง (Land and Groove) บนพื้นผิวลูกกระสุนปืน (The land engraved areas) ที่ยิงออกจากลำกล้องปืน แบบ Polygonal Rifling ได้ดีกว่า เพราะเป็นภาพความสูงต่ำของพื้นผิว โดยสีต่างๆ แทนความสูงที่แตกต่างกัน ทำให้ผู้เชี่ยวชาญเห็นลักษณะตำหนิได้อย่างชัดเจน อีกทั้งมีการแสดงผลเป็นเส้นกราฟ และสามารถวัดค่าความกว้าง ความลึก ของตำหนิพิเศษที่เกิดจากเกลียวลำกล้อง บนพื้นผิวลูกกระสุนปืน ด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์ มีการแสดงผลเป็นตัวเลข (Number) พร้อมทั้งสามารถใช้โปรแกรม Bridge Elements ปรับสีการแสดงผลของพื้นผิว ทำให้แยกแยะความแตกต่างในด้านความสูงของพื้นผิวลูกกระสุนปืนได้อย่างชัดเจน ซึ่งจะช่วยให้ผู้ชำนาญมีความเชื่อมั่นในการตรวจเปรียบเทียบลูกกระสุนปืน ที่ยิงออกจากลำกล้องปืน แบบ Polygonal Rifling

จากคุณสมบัติและผลการทดลองเบื้องต้นของ กล้อง Super High Vertical Resolution Non-Contact 3D Surface Profiler สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการตรวจเปรียบเทียบลูกกระสุนปืน ที่ยิงออกมาจากลำกล้องปืน แบบ Polygonal Rifling ได้ดีกว่ากล้อง Comparison Microscope ตลอดจนมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้งานด้านอื่นๆ เช่น การตรวจร่องรอยบนพื้นผิวกระดูก ร่องรอยจากอาวุธ ฯลฯ เนื่องจากมีมูลค่าที่ไม่สูงมาก เมื่อเทียบกับการตรวจสอบทางนิติวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องชัดเจน สามารถเชื่อมโยงการกระทำความผิดกับอาชญากรรมได้ และเพื่อสร้างความเสมอภาคในกระบวนการยุติธรรม

เอกสารอ้างอิง

1. George Gerules, Sanjiv K. Bhatia, Daniel E. Jackson, Review A survey of image processing techniques and statistics for ballistic specimens in forensic science ; Science and Justice, 2013: 238
2. Ashraf Mozayani, Carla Noziglia. The Forensic Laboratory Handbook. Totowa. New Jersey. Humana Press Inc., 2006: 170-172
3. American bar association section of science & technology law. science for lawyers eric york drogin. Printed in the United States of America. 2007: 17
4. Chris Cooper. Eyewitness Forensic Science. First published United States. Dorling Kindersley Limited, 2008 : 33
5. Nikon Corporation. Super High Vertical Resolution Non-Contact 3D Surface Profiler BW-S500/ BW-D500 Series. Printed in Japan, 2014: 3
6. Brian J. Heard, Handbook of Firearms and Ballistics. by John Wiley & Sons Ltd., 2008: 134