การประมาณมุมองศาการยิงจากรอยแตกร้าวและรอยแตกทะลุที่กระจกบังลมด้านหน้ารถยนต์
The Estimating of a Shooting Angle from the Cracks and Crevices Through the Front Car Windshields

นางสาวพิมพ์นภัส ศรีอิ่นแก้ว[1*]
พันตำรวจเอกสันติ์ สุขวัจน์[2]

[1]นักศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ
E-mail: dj_qc5@hotmail.com
[2]ผู้บังคับการสถาบันฝึกอบรมและวิจัยการพิสูจน์หลักฐานตำรวจ
สถาบันฝึกอบรมและวิจัยการพิสูจน์หลักฐานตำรวจ
E-mail: sant_sukhavachana@yahoo.com

บทคัดย่อ: ในปัจจุบันมีคดีที่เกี่ยวกับชีวิตเป็นจำนวนมาก โดยคดีอาชญากรรมที่พบและมีความรุนแรงส่วนใหญ่ผู้กระทำผิดมักใช้อาวุธปืนในการก่อเหตุซึ่งเกิดขึ้นบ่อยครั้ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการประทุษร้ายโดยการยิงเข้าใส่รถยนต์ คดีดังกล่าวบางครั้งเจ้าหน้าที่ตำรวจพบหลักฐานเพียงอย่างเดียวคือ กระจกรถยนต์ที่แตก ดังนั้นจึงมีความพยายามใช้ประโยชน์จากกระจกที่เหลืออยู่ให้มากที่สุด เพื่อนำไปใช้ในการหาตัวผู้กระทำความผิด

การวิจัยครั้งนี้จึงมุ่งเน้นศึกษาและบันทึกเปรียบเทียบขนาดทางเข้าของรูที่ถูกยิงด้วยลูกกระสุนปืนที่กระจกบังลมด้านหน้ารถยนต์ ณ มุมองศาการยิง 90º ลักษณะของรอยแตกร้าวและรอยแตกทะลุที่กระจกบังลมด้านหน้ารถยนต์ ที่เกิดจากการยิงปะทะของลูกกระสุนปืนต่างขนาดกันและมุมองศาการยิงที่ต่างกัน กระจกรถยนต์ที่ใช้ในการทดลองเป็นกระจกบังลมด้านหน้ารถยนต์ เป็นกระจกนิรภัยลามิเนตใช้สำหรับรถยนต์ยี่ห้อ Toyota Vios ขนาดความหนา 6 มิลลิเมตร ไม่ติดฟิล์มกรองแสงรถยนต์ ทำการทดลองยิงโดย ใช้ลูกกระสุนปืนขนาด .38, .357, 9 มม. และ 11 มม. ทำการยิงในระยะ 2 เมตรที่มุม 90º, 60º และ 30º ตามลำดับ โดยยิงมุมละ 3 นัด บันทึกผลการวิจัยลักษณะรอยแตกทะลุของรูทางเข้า รูปแบบรอยแตกร้าวแบบ Radial และ Concentric ด้วยกล้องดิจิตอล

ผลการวิจัยพบว่า ขนาดทางเข้าของรูที่ถูกยิงด้วยลูกกระสุนปืนขนาดต่างกัน ยิงในมุม 90º ไม่สามารถหาความสัมพันธ์ได้ จำนวนเส้น Radial Fracture ที่มุมองศาการยิง 90º และในลูกกระสุนปืนขนาด 9 มม. พบมากที่สุด ในขณะที่จำนวนเส้น Concentric Fracture ไม่สามารถหาความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติได้ จึงสรุปได้ว่า จำนวนเส้น Radial Fracture ที่ปรากฏบนกระจกบังลมด้านหน้ารถยนต์สามารถใช้คาดคะเนมุมองศาการยิงและขนาดของลูกกระสุนปืนได้

คำสำคัญ: รอยแตกของกระจกรถยนต์, กระจกบังลมด้านหน้ารถยนต์

Abstract: Since there are many cases of nowadays. Violent criminal offenders often use firearms to commit the crime; especially in the case that the culprit commit a crime to harm a victim by attacking the car. Sometimes an investigator can only find a broken car windshield as evidence. So, the broken windshields are the crucial evidence to be used in forensic investigation.

This research focuses on comparing and recording the size of the entrance hole of the bullet at the front windshield which are shot by various types of bullets with 90° of firing. The study of cracks and crevices through the front windshield caused by the impact of different types of ammunition and shooting at different degree angles were studied. The windshields used in this experiment are laminated tempered glasses that used in Toyota Vios model, having 6 mm. thick and without film on glasses. In this experiment various bullets consisting of .38, .357, 9 mm. and 11 mm. were shot 2 m from the target at 90°, 60° and 30° respectively. Each angle were shot three times. The characteristics of an entrance crack from the bullet were record. Radial and concentric patterns were also recorded by a digital camera.

The findings indicated that the size of the entrance hole from various bullets at firing angle of 90° angle cannot be correlated. Radial fracture lines, most found from 9 mm ammunition, and a 90° angle shot from a gunshot ammunition. While the numbers of concentric fracture lines, is not statistically significant. Conclusively, the numbers of radial fracture lines appeared at the front windshield can be applied to approximate the angle of the shooting, and the type of ammunition.

Keyword: Car Windshield Crack, Front Windshield

1. บทนำ

ในปัจจุบันมีคดีที่เกี่ยวกับชีวิตเป็นจำนวนมาก ในหลายปีที่ผ่านมาการเกิดอาชญากรรมในประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยคดีอาชญากรรมที่มีความรุนแรงส่วนใหญ่ผู้กระทำผิดมักใช้อาวุธปืนในการก่อเหตุซึ่งเกิดขึ้นบ่อยครั้ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการประทุษร้ายโดยการยิงเข้าใส่รถยนต์ วัตถุที่ตกกระทบและถูกพบในที่เกิดเหตุ คือ กระจกรถยนต์ ซึ่งถือว่าเป็นวัตถุพยานประเภทหนึ่ง ที่จะสามารถช่วยคลีคลายคดี โดยนำไปตรวจพิสูจน์เพื่อหาทิศทางการยิง และวิถีกระสุนที่ถูกยิงจากมุมมองศาใดเป็นต้น

เป็นที่ทราบกันมาอย่างแพร่หลายว่ารูปแบบการแตกของกระจกสามารถบ่งบอกทิศทางการยิงที่แน่นอนได้ ทิศทางของกระสุนที่เคลื่อนไปจากภายในหรือภายนอกรถยนต์ ความเร็วของลูกกระสุนปืนเท่าไร ซึ่งการประมวลผลที่ได้จากวัตถุพยานนี้สามารถนำมาหักล้างหรือสนับสนุนกับคำให้การของผู้ต้องสงสัยและพยานในชั้นศาลได้ นอกจากนี้ความเร็วของขนาดลูกกระสุนปืนก็สามารถทำให้ขอบเขตของการระบุชนิดอาวุธปืนที่ใช้แคบลงได้ หากไม่พบปลอกกระสุนภายในที่เกิดเหตุ

การสืบสวนสอบสวนของเจ้าหน้าที่ตำรวจนอกจากจะต้องค้นหาร่องรอยของปลอกลูกกระสุนปืน เพื่อหาที่มาของวัตถุพยานที่ใช้ก่อเหตุคือชนิดของอาวุธปืนแล้ว ความรู้เกี่ยวกับมุมวิถีกระสุนจึงเข้ามามีส่วนในการช่วยจำลองเหตุการณ์ลำดับย้อนหลังเพื่อหาตัวผู้กระทำผิด ซึ่งรูปแบบรอยแตกร้าวและรอยแตกทะลุที่กระจกรถยนต์จะทำให้ผู้ตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุสามารถตัดสินทิศทางที่เกิดแรงปะทะเข้ามากระทบได้ นี่เป็นสิ่งที่สำคัญในการประมวลเหตุการณ์ในที่เกิดเหตุ

ดังนั้นรูปแบบรอยแตกร้าวและรอยแตกทะลุที่กระจกรถยนต์จึงเป็นพยานหลักฐานที่ดีในการคำนวณหาขนาดของลูกกระสุนปืนและอาวุธปืนที่ใช้ได้ เพื่อเป็นข้อมูลในการสืบสวนสอบสวนนำไปสู่การหาผู้กระทำความผิด และทราบถึงพฤติการณ์ของคนร้ายที่ก่อเหตุได้

ในคดีที่ใช้อาวุธปืนเป็นเครื่องมือในการกระทำความผิดซึ่งส่วนใหญ่เป็นอาวุธปืนขนาดเล็ก (Small Arms) นั่นคือ ปืนสั้นหรือปืนพก (Pistol) หมายถึงปืนที่มีลำกล้องสั้น มีด้ามซึ่งสามารถใช้จับถือ และยิงได้ด้วยมือข้างเดียวอย่างสบาย มีความยาวลำกล้องตั้งแต่ 2 นิ้ว 3 นิ้ว 4 นิ้ว 5 นิ้ว 6 นิ้ว ฯลฯ ตามความต้องการ สามารถพกพาไปไหนได้อย่างง่ายดายและมิดชิด ไม่เกะกะเหมือนอย่างปืนยาว ปืนพกที่กล่าวถึงนี้มีทั้งทำจากต่างประเทศ และที่ประกอบขึ้นเองภายในประเทศ ซึ่งเป็นอาวุธปืนที่ใช้ประกอบอาชญากรรมมากที่สุดในเวลานี้ (อรรถพล แช่มสุวรรณวงศ์ และคณะ, 2552)

จะเห็นได้ว่า คดีที่เกิดจากอาวุธปืนธรรมดามีเป็นจำนวนมากอาจเนื่องจากปัจจุบันการครอบครองอาวุธปืนเป็นสิ่งที่สามารถทำได้โดยง่าย ซึ่งอาจเป็นสาเหตุทำให้จำนวนการก่ออาชญากรรมในสังคมเพิ่มจำนวนมากขึ้น ทั้งนี้ข้อมูลตัวเลขการขอใบอนุญาตร้านค้าอาวุธปืนในปัจจุบัน พบว่ามีตัวเลขที่เพิ่มมากขึ้นจากเดิมในปี 2554 มีการออกใบอนุญาต 333 ใบอนุญาตเพิ่มขึ้นเป็น 502 ใบอนุญาตในปี 2555 (อัจฉราพร พาเก่าน้อย และคณะ, 2556) ซึ่งการก่อเหตุส่วนใหญ่ พบว่าคนร้ายใช้อาวุธปืนพกออโตเมติกขนาด 9 มม. และอาวุธปืนลูกโม่ (รีวอลเวอร์) ขนาด .38 มาก

ที่สุด เพราะเป็นชนิดที่อนุญาตมีไว้ในการครอบครองมากที่สุด และใช้กระสุนปืนในขนาดที่ใกล้เคียงกันมาก โดยจากการ ทำวิจัยอย่างเป็นระบบของสำนักงานตำรวจแห่งชาติ โดย คณะผู้วิจัยและเจ้าหน้าที่ตำรวจกองวิจัยและพัฒนา จากการสำรวจด้วยแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างด้วยการสัมภาษณ์ของมือปืนรับจ้าง 15 คน เจ้าหน้าที่ตำรวจที่ปฏิบัติหน้าที่สายงานป้องกันปราบปรามและสืบสวน จำนวน 500 ตัวอย่าง ประชาชนทั่วไป 833 ตัวอย่าง กำนัน ผู้ใหญ่บ้าน อบต. หรือนายอำเภอ ผู้นำท้องถิ่น จำนวน 231 ตัวอย่าง ญาติผู้เสียหาย 66 ตัวอย่าง ญาติผู้ต้องขัง 55 ตัวอย่าง รวมตัวอย่างทั้งสิ้น 1,700 ตัวอย่าง พบว่า การใช้อาวุธปืนของมือปืนในการสังหารเหยื่อ ส่วนใหญ่ 7 ใน 15 คน หรือร้อยละ 46.7 ใช้อาวุธปืนขนาด 9 มม. อาวุธปืนอื่นที่ใช้ 11 มม., .25, .38, .357 , อาวุธปืนเล็กกล, ลูกซอง, เอ็ม 16 และเอ็ม 79 โดยใช้รถจักรยานยนต์เป็นพาหนะในการหลบหนี 10 ใน 15 คน หรือร้อยละ 66.7 การรับงานฆ่าแต่ละครั้งจะมีการวางแผนหรือไตร่ตรองไว้ก่อนแล้ว พร้อมทั้งมีผู้ร่วมทำงานหรือสนับสนุนอย่างน้อย 2-3 คนขึ้นไป (ผู้จัดการ 360º รายสัปดาห์, 2552)

ดังนั้นในการวิจัยศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงได้เน้นที่อาวุธปืนพกหรืออาวุธปืนสั้นทั้งชนิดปืนลูกโม่และปืนอัตโนมัติ เพื่อให้สอดคล้องกับสถิติการก่ออาชญากรรมในแต่ละคดี

จากปัญหาและความสำคัญข้างต้นในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาเฉพาะรอยแตกร้าวและรอยแตกทะลุที่กระจกบานหน้ารถยนต์ เพื่อนำไปเป็นฐานข้อมูลประกอบการสืบสวนสอบสวนหาทิศทางการยิงของคนร้าย และ บอกชนิดปืนที่ใช้ก่อเหตุได้ ใช้เป็นฐานข้อมูลในการช่วยให้พนักงานตรวจสอบถานที่เกิดเหตุใช้เป็นข้อมูลในการคาดคะเนเชื่อมโยงเหตุการณ์ (Reconstruction) ในกรณีที่ไม่พบวัตถุพยานในที่เกิดเหตุได้

2. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาเปรียบเทียบขนาดทางเข้าของรูที่ถูกยิงด้วยลูกกระสุนปืนที่กระจกบังลมด้านหน้ารถยนต์

2.2 เพื่อศึกษาลักษณะการแตกร้าวและรอยแตกทะลุของกระจกบานด้านหน้ารถยนต์ เมื่อถูกยิงด้วยลูกกระสุนปืนขนาดที่ต่างกัน

2.3 เพื่อศึกษาลักษณะการแตกร้าวและรอยแตกทะลุของกระจกบานด้านหน้ารถยนต์ เมื่อถูกยิงด้วยลูกกระสุนปืนในองศาที่ต่างกัน

2.4 เพื่อศึกษาหาความสัมพันธ์ของเส้น Radial Fracture และเส้น Concentric Fracture กับมุมองศาการยิง

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 เมื่อยิงกระจกบังลมด้านหน้ารถยนต์ด้วยลูกกระสุนปืนต่างขนาดกัน ทำให้เกิดลักษณะของรอยแตกร้าวและรอยแตกทะลุที่แตกต่างกัน

3.2 เมื่อยิงกระจกบังลมด้านหน้ารถยนต์ด้วยลูกกระสุนปืนในองศาต่างกัน ทำให้เกิดลักษณะรอยแตกร้าวและรอยแตกทะลุที่แตกต่างกัน

3.3 จำนวนเส้น Radial Fracture ที่ปรากฏบริเวณกระจกบังลมด้านหน้ารถยนต์ มีความสัมพันธ์กับมุมองศาการยิง

3.4 จำนวนเส้น Concentric Fracture ที่ปรากฏบริเวณกระจกบังลมด้านหน้ารถยนต์ มีความสัมพันธ์กับมุมองศาการยิง

4. ขอบเขตของการวิจัย

ศึกษาเฉพาะรอยแตกร้าวและรอยแตกทะลุของกระจกบังลมด้านหน้ารถยนต์ที่เกิดจากการยิงด้วยปืนพกสั้นประเภทรีวอลเวอร์และปืนพกสั้นอัตโนมัติ ใช้ลูกกระสุนปืนขนาด .38 , .357 , 9 มม. และ 11 มม. ตามลำดับ ทำการยิงในระยะยิงที่ 2 เมตร ในองศาที่แตกต่างกันคือ 30° , 60° และ 90° เพื่อเปรียบเทียบลักษณะของรอยแตกร้าวและรอยแตกทะลุที่ปรากฏ

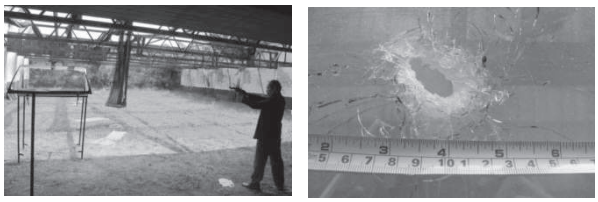
5. วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง การประมาณมุมองศาการยิงจากรอยแตกร้าวและรอยแตกทะลุที่กระจกบังลมด้านหน้ารถยนต์ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบลักษณะรอยแตกร้าวและรอยแตกทะลุกระจกบังลมด้านหน้ารถยนต์เมื่อยิงโดยใช้ลูกกระสุนปืนต่างขนาดและมีองศาการยิงที่แตกต่างกัน โดยมีขั้นตอนของการวิจัยดังต่อไปนี้

5.1 นำกระจกบังลมด้านหน้ารถยนต์ที่ได้จัดเตรียมไว้มาวางกับแท่นวางกระจกในระดับความสูงและองศาเดียวกันกับรถยนต์ โดยใช้เครื่องมือสำหรับการวัดมุมในการวัดมุม และยึดกระจกบังลมด้านหน้ารถยนต์ในแน่น

5.2 กำหนดองศาการยิงลูกกระสุนปืนที่ 30° , 60° และ 90° ตามลำดับ โดยใช้เครื่องมือสำหรับการวัดมุม โดยวัดจากจุดกึ่งกลางขอบล่างของกระจก ลากเส้นตั้งฉากมาบรรจบที่พื้นใช้เป็นจุดอ้างอิงการวัด แล้วใช้ตลับเมตรวัดระยะจากพื้นออกไป 2 เมตรเพื่อวางจุดการวางยิง

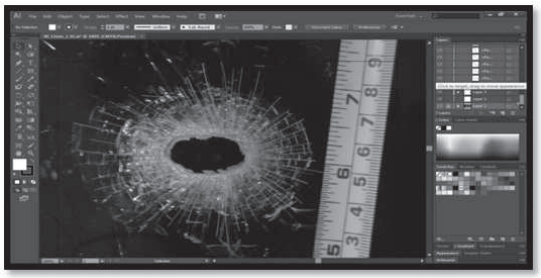
5.3 ทำการยิงลูกกระสุนปืนในระยะ 2 เมตร ในแต่ละองศาการยิง แต่ละขนาดของลูกกระสุนปืน ทำการทดสอบด้วยการยิงลูกกระสุนปืนขนาด .38, .357, 9 มม. และ 11 มม. ตามลำดับ องศาละ 3 นัด และบันทึกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางรอยการแตกของกระจกบังลมด้านหน้ารถยนต์ ในแต่ละองศาการยิง และแต่ละขนาดของลูกกระสุนปืน โดยใช้ เวอร์เนียคาลิปเปอร์ ชนิดดิจิตอล พร้อมทั้งบันทึกภาพการแตกของกระจกบังลมด้านหน้ารถยนต์ทั้งหมดไว้ด้วยกล้องดิจิตอลและบันทึกค่า (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 การทดลองยิงลูกกระสุนปืนในระยะ 2 เมตร

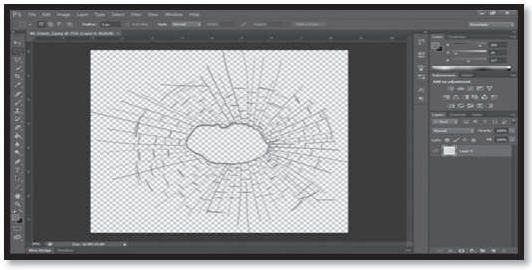
5.4 นำภาพที่ได้มาเข้าโปรแกรม Adobe Illustrator และAdobe Photoshop เพื่อทำการสเก็ตเป็นลายเส้นแล้วจึงนำมานับเส้นเรเดียนและคอนเซนทริค

5.4.1 โปรแกรม Adobe Illustrator CS6 เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการวาดภาพ โดยจะสร้างภาพที่มีลักษณะเป็นลายเส้น หรือที่เรียกว่า Vector Graphic (ภาพที่ 2) จัดเป็นโปรแกรมระดับมืออาชีพที่ใช้กันเป็นมาตรฐานในการออกแบบระดับสากลสามารถทำงานออกแบบต่างๆ ได้หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นสิ่งพิมพ์ บรรจุภัณฑ์ เว็บ และภาพเคลื่อนไหวตลอดจนการสร้างภาพเพื่อใช้เป็นภาพประกอบในการทำงานอื่นๆ



ภาพที่ 2 การสร้างภาพจำลองโดยใช้โปรแกรม Adobe Illustrator CS6

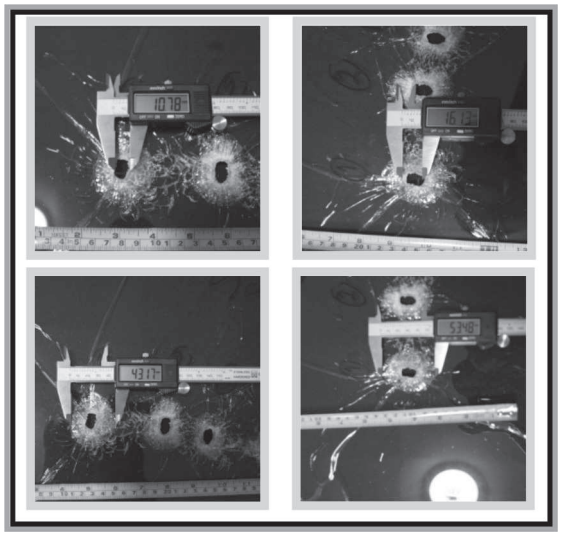
5.4.2 โปรแกรม Adobe Photoshop CS6 เป็นโปรแกรมประยุกต์ที่มีความสามารถในการจัดการแก้ไขและตกแต่งรูปภาพ (Photo Editing and Retouching) แบบ แรสเตอร์ (ภาพที่ 3) เป็นโปรแกรมที่มีเครื่องมือมากมายเพื่อสนับสนุนการสร้างงานประเภทสิ่งพิมพ์ งานวีดีทัศน์ งานนำเสนอ งานมัลติมีเดีย ตลอดจนงานออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์



ภาพที่ 3 การสร้างภาพจำลองโดยใช้โปรแกรม Adobe Photoshop CS6

5.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ในประเด็นการวิจัยเรื่องการศึกษาเปรียบเทียบขนาดทางเข้าของรูที่ถูกยิงด้วยลูกกระสุนปืนต่างขนาดกัน กำหนดองศาที่ใช้การยิงในการเปรียบเทียบที่ 90 องศา หรือ ยิงในแนวตรงเท่านั้น บันทึกค่าต่างๆ ดังนี้

5.5.1 วัดความกว้างและความยาวของทางเข้าและทางออกของรูที่ถูกยิงด้วยลูกกระสุนปืน



ภาพที่ 4 ภาพการวัดความกว้างและความยาวของทางเข้าและทางออกของรูที่ถูกยิงด้วยลูกกระสุนปืน

5.5.2 นับจำนวนเส้นของรอย Radial Fracture และ Concentric Fracture

5.6 การนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมทั้งหมดมาหาค่าทางสถิติ และวิเคราะห์ผลที่ได้จากการทดลอง

6. ผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นศึกษาวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้ลูกกระสุนปืนขนาด .38, .357 , 9 มม. และ 11 มม. และยิงในองศาการยิงที่ 30º, 60º และ 90º ยิงใส่กระจกบังลมด้านหน้ารถยนต์ที่เรียกว่า กระจกนิรภัยหลายชั้น จากนั้นทำการจดบันทึกข้อมูลทางกายภาพของรอยแตกร้าวและรอยแตกทะลุที่กระจกบังลมด้านหน้ารถยนต์ดังกล่าว ผลปรากฏดังนี้

ขนาดของทางเข้า-ออกของรูที่ถูกยิงด้วยลูกกระสุนปืนเมื่อถูกยิงด้วยลูกกระสุนปืนขนาดต่างกันเฉพาะมุมองศาการยิงที่ 90 องศา (ในแนวตรง) พบว่า ขนาดความยาวทางเข้าของรูที่ถูกยิงด้วยลูกกระสุนปืนขนาด .357 มีค่าเฉลี่ยขนาดใหญ่ที่สุด รองลงมา คือขนาด 11 มม. , .38 และ 9 มม. ตามลำดับ ขนาดความยาวทางออกของรูที่ถูกยิงด้วยลูกกระสุนปืนขนาด .357 มีค่าเฉลี่ยขนาดใหญ่ที่สุด รองลงมา คือขนาด .38, 11 มม. และ 9 มม. ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ขนาดทางเข้า-ออกรูที่ถูกยิงด้วยลูกกระสุนปืนขนาดต่างกันเฉพาะมุมองศาการยิงที่ 90 องศา (ในแนวตรง)

ขนาดลูกกระสุนปืน	ลักษณะทางกายภาพของการแตกทะลุ			
	ขนาดทางเข้ารูที่ถูกยิงด้วยลูกกระสุนปืน		ขนาดทางออกรูที่ถูกยิงด้วยลูกกระสุนปืน	
	ความยาว (มม.)	ความกว้าง (มม.)	ความยาว (มม.)	ความกว้าง (มม.)
.38	18.29	12.73	52.37	46.43
.357	21.43	10.58	58.28	47.69
9 มม.	17.35	10.80	46.91	37.49
11 มม.	20.68	13.74	52.12	43.11

เปรียบเทียบลักษณะรอยแตกร้าวและรอยแตกทะลุที่พบบนกระจกบังลมด้านหน้ารถยนต์เมื่อถูกยิงด้วยลูกกระสุนปืนขนาดต่างกันในมุมองศาที่ต่างกัน พบว่า ที่องศาการยิง 90 องศามีจำนวนค่าเฉลี่ยของเส้น Radial Fracture มากที่สุด รองลงมาก็คือมุมองศาการยิง 60 และ 30 ตามลำดับ และในลูกกระสุนปืนขนาด 9 มม. มีจำนวนค่าเฉลี่ยของเส้น Redial Fracture มากที่สุด รองลงมาคือ ขนาด.38, .357, และ 11 มม. ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบจำนวน Radial Fracture จากรอยแตกของกระจกบังลมด้านหน้ารถยนต์ จากการทดลองยิงกระจกบังลมด้านหน้ารถยนต์ของลูกกระสุนปืนแต่ละขนาดและแต่ละองศาการยิง

องศาการยิง	ขนาดของลูกกระสุนปืน	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)
30°	.38	46.33	1.86
30°	.357	53.67	3.09
30°	9 มม.	65.67	0.94
30°	11 มม.	44.00	1.41
60°	.38	55.33	3.30
60°	.357	55.67	1.89
60°	9 มม.	66.67	3.86
60°	11 มม.	53.67	1.70
90°	.38	60.00	0.82
90°	.357	61.67	2.87
90°	9 มม.	68.67	0.94
90°	11 มม.	62.67	0.94

ส่วนจำนวนค่าเฉลี่ยของเส้น Concentric Fracture ไม่พบความแตกต่างกันของจำนวนค่าเฉลี่ยเส้น ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบจำนวน Concentric Fracture จากรอยแตกของกระจกบังลมด้านหน้ารถยนต์ จากการทดลองยิงกระจกบังลมด้านหน้ารถยนต์ของลูกกระสุนปืนแต่ละขนาดและแต่ละองศาการยิง

องศาการยิง	ขนาดของลูกกระสุนปืน	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)
30°	.38	214.33	1.25
30°	.357	210.33	4.78
30°	9 มม.	207.33	8.96
30°	11 มม.	190.67	15.86
60°	.38	227.00	3.74
60°	.357	245.33	3.30
60°	9 มม.	243.00	4.55
60°	11 มม.	221.33	2.87
90°	.38	233.33	6.94
90°	.357	257.33	5.25
90°	9 มม.	270.67	2.06
90°	11 มม.	244.33	6.13

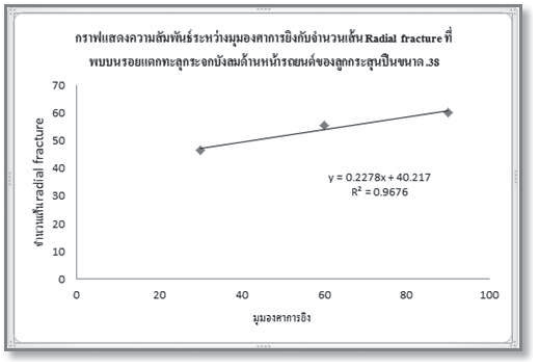
เมื่อนำมาเปรียบเทียบรายคู่ โดยใช้ LSD จะพบว่าความแตกต่างของลักษณะการแตกร้าวของกระจกบังลมด้านหน้ารถยนต์โดยการยิงลูกกระสุนปืนขนาด 9 มม. เปรียบเทียบกับ ลูกกระสุนปืนขนาด .38 , ลูกกระสุนปืนขนาด .357 และลูกกระสุนปืนขนาด 11 มม. พบว่าลูกกระสุนปืนขนาด 9 มม. มีความแตกต่างของจำนวนเส้น Radial fracture ที่มากที่สุด ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ตารางแสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่โดยวิธี LSD จำแนกตามขนาดของลูกกระสุนปืนโดยใช้ค่า Radial Fracture เป็นตัวแปรหลัก

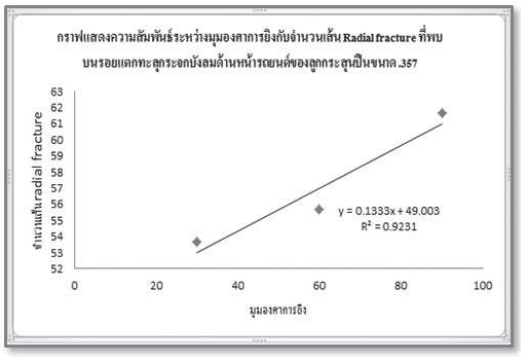
ชนิดของกระสุนปืน	.38	.357	9 มม.	11 มม.
.38			*	
.357			*	
9 มม.				*
11 มม.				

*. = มีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดในที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

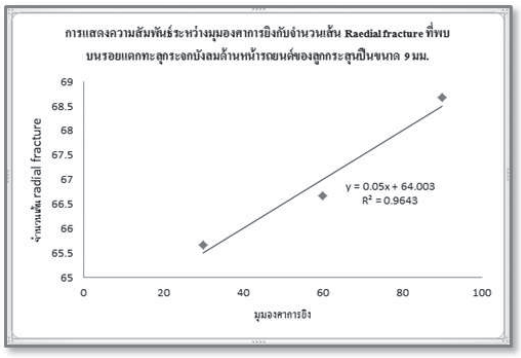
ศึกษาหาความสัมพันธ์ของเส้น Radial Fracture กับมุมองศาการยิง โดยนำไปหาค่าสหสัมพันธ์ ใช้จำนวนเส้น Radial Fracture ที่พบบนรอยแตกทะลุกระจกบังลมด้านหน้ารถยนต์ โดยใช้ค่า R-square จากการวิเคราะห์สมการถดถอยในการหาความสัมพันธ์ระหว่างมุมองศาการยิงกับจำนวนเส้น Radial Fracture ของลูกกระสุนปืนขนาด .38, .357, 9 มม, และ 11 มม. พบว่า ค่า R^2 มีค่ามากกว่า 0.5 และมีค่าใกล้เคียง 1 ทั้งหมด ดังแสดงในภาพที่ 4 – 7



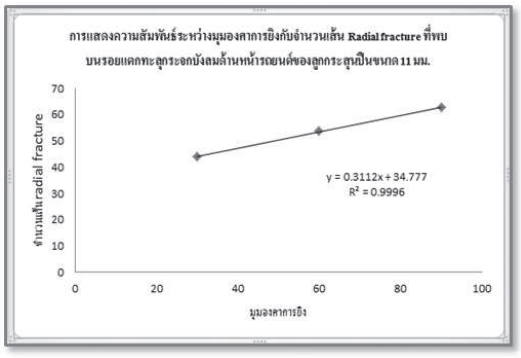
ภาพที่ 4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมุมองศาการยิงกับจำนวนเส้น Radial fracture ที่พบบนรอยแตกทะลุของกระจกบังลมด้านหน้ารถยนต์ของลูกกระสุนปืนขนาด .38



ภาพที่ 5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมุมองศาการยิงกับจำนวนเส้น Radial Fracture ที่พบบนรอยแตกทะลุของกระจกบังลมด้านหน้ารถยนต์ของลูกกระสุนปืนขนาด .357



ภาพที่ 6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมุมองศาการยิงกับจำนวนเส้น Radial Fracture ที่พบบนรอยแตกทะลุของกระจกบังลมด้านหน้ารถยนต์ของลูกกระสุนปืนขนาด 9 มม.



ภาพที่ 7 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมุมองศาการยิงกับจำนวนเส้น Radial Fracture ที่พบบนรอยแตกทะลุของกระจกบังลมด้านหน้ารถยนต์ของลูกกระสุนปืนขนาด 11 มม.

7. สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล

ในการวิจัยนี้ ได้ศึกษาการประมาณมุมองศาการยิงกระจกบังลมด้านหน้ารถยนต์ ศึกษาเฉพาะรอยแตกร้าวและรอยแตกทะลุของกระจกบังลมหน้ารถยนต์ที่เกิดจากการยิงด้วยปืนพกสั้นประเภทรีวอลเวอร์และปืนพกสั้นอัตโนมัติ ใช้ลูกกระสุนปืนขนาด .38, .357, 9 มม. และ 11 มม. ตามลำดับ ทำการยิงในองศาที่แตกต่างกันคือ 30º, 60º และ 90º ในระยะยิง 2 เมตร โดยทำการยิงองศาละ 3 นัด เพื่อเปรียบเทียบลักษณะของรอยแตกร้าวและรอยแตกทะลุที่ปรากฏดังต่อไปนี้

7.1 การศึกษาเปรียบเทียบขนาดทางเข้า - ออกรูที่ถูกยิงด้วยลูกกระสุนปืนของกระจกบังลมด้านหน้ารถยนต์ที่ถูกยิงด้วยลูกกระสุนปืนขนาดที่ต่างกัน ซึ่งผู้วิจัยได้พิจารณาเฉพาะขนาดทางเข้าของรูที่ถูกยิงด้วยลูกกระสุนปืน ที่ทำการยิงในมุมองศาการยิงที่ 90 องศาเท่านั้น พบว่า ขนาดทางเข้าของรูที่ถูกยิงด้วยลูกกระสุนปืนขนาด .357 มีขนาดใหญ่ที่สุด รองลงมาคือ 11 มม. , .38 และ 9 มม. ตามลำดับ ขนาดทางออกของรูที่ถูกยิงด้วยลูกกระสุนปืนขนาด .357 มีขนาดใหญ่ที่สุด รองลงมาคือ .38 , 11 มม. และ 9 มม. ตามลำดับ ซึ่งมีขนาดไม่แน่นอน ไม่สามารถหาความสัมพันธ์ได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชูชาติ โชคสถาพร และคณะ (2530) ที่สรุปว่าไม่สามารถบอกขนาดของลูกกระสุนปืนจากรอยแตกทะลุที่กระจกได้

7.2 เพื่อศึกษาลักษณะการแตกร้าวและรอยแตกทะลุของกระจกบังลมด้านหน้ารถยนต์ เมื่อถูกยิงด้วยลูกกระสุนปืนขนาดที่ต่างกัน จากผลการทดลองพบว่า ลูกกระสุนปืนขนาด 9 มม. พบจำนวนเส้นของรอยแตกร้าวในแบบ Radial มีมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับลูกกระสุนปืนขนาดอื่น หรืออาจกล่าวได้ว่า จากจำนวนเส้นรอยแตกของ Radial Fracture สามารถคาดคะเนถึงอาวุธปืนที่ใช้ยิงในกรณีที่เป็นอาวุธปืนขนาด 9 มม. ได้

7.3 ศึกษาลักษณะการแตกร้าวและรอยแตกทะลุของกระจกบังลมด้านหน้ารถยนต์ เมื่อถูกยิงด้วยลูกกระสุนปืนในองศาที่ต่างกัน จากการทดลองพบว่า ในองศาการยิงที่แตกต่างกันมีจำนวนเส้น Radial Fracture ที่แตกต่างกันโดยพบว่า มุมการยิง 90 องศามีจำนวนเส้น Radial มากที่สุด รองลงมาคือ 60 และ 30 องศาตามลำดับ ซึ่งหมายความว่า การยิงในมุมตั้งฉากมากคือเข้าใกล้มุม 90 องศามากเท่าใดจะมีจำนวน Radial ที่เพิ่มขึ้น เนื่องจาก การยิงในมุมตรงทำให้เกิดแรงกระจายในรอบทิศทางรูทางออก เชื่อได้ว่า การเกิด Radial Fracture เป็นผลมาจากแรงตึงที่อยู่ในทิศทางตรงข้ามกับจุดที่ได้รับแรงปะทะ ซึ่งการยิงในลักษณะมุมตรง 90 องศาจะทำให้เกิดแรงตึงกระจายรอบๆ จุดที่ถูกปะทะ (ทางออก) ดังนั้น การที่ยิงในมุม 90 องศาจึงเป็นการยิงในลักษณะที่ทำให้เกิดการแผ่กระจายของแรงอย่างสม่ำเสมอ จึงเป็นสาเหตุให้เกิดการแตกแบบ Fadial รอบๆ รูที่ถูกยิงด้วยลูกกระสุนปืน ในขณะที่ การยิงในมุมเฉียงการกระจายของแรงเกิดตามแนววิถีการยิง ไม่ได้เกิดสม่ำเสมอรอบๆ รูที่ถูกยิงด้วยลูก กระสุนปืน จึงเป็นผลให้จำนวน Radial Fracture น้อยกว่าการยิงในมุมตรง ซึ่งน่าจะสอดคล้องกับลักษณะของการเกิดรอยบากที่มีการหลุดของชิ้นส่วนกระจกตามแนวผ่านของลูกกระสุนปืน ในขณะที่การยิงในมุมตรงจะเกิดรอยบากเป็นรัศมีรอบรูที่ถูกยิงด้วยลูกกระสุนปืน

7.4 ศึกษาหาความสัมพันธ์ของเส้น Radial Fracture กับมุมองศาการยิง จากผลการทดลองพบว่า เมื่อนำค่าจำนวนรอยแตก Radial กับองศา

การยิง ไปหาค่าสหสัมพันธ์ พบว่ามีค่าสัมพันธ์ในเชิงบวกและเมื่อนำมาคำนวณสมการถดถอยได้สมการทำนายมุมการยิงจากจำนวนเส้น Radial ดังนี้

ลูกกระสุนปืนขนาด .38

มีค่า $y = 0.227x + 40.21$

$R^2 = 0.967$

ลูกกระสุนปืนขนาด .357

มีค่า $y = 0.133x + 49.00$

$R^2 = 0.923$

ลูกกระสุนปืนขนาด 9 มม.

มีค่า $y = 0.05x + 64.00$

$R^2 = 0.964$

ลูกกระสุนปืนขนาด 11 มม.

มีค่า $y = 0.311x + 34.77$

$R^2 = 0.999$

จากการศึกษาพบว่าความสัมพันธ์เชิงบวกมีค่าใกล้เคียงกับ 1 ทำให้เชื่อได้ว่า จำนวนเส้น Radial ที่พบบนกระจกบังลมด้านหน้ารถยนต์จากการถูกยิงด้วยลูกกระสุนปืนสามารถนำมาคาดคะเนมุมองศาการยิงได้และจำนวนเส้น Concentric ไม่สามารถนำมาคาดคะเนมุมองศาการยิงได้เนื่องจากไม่มีความสัมพันธ์ทางนัยสำคัญ

บรรณานุกรม

[1] อรรถพล แช่มสุวรรณวงศ์ และคณะ, 2552. นิติวิทยาศาสตร์ 2 เพื่อการสอบสวนสอบสวน. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพมหานคร : ทีซีจี พริ้นติ้ง.

[2] อัจฉราพร พาเก่าน้อย และคณะ, 2556. ความแตกต่างของร่องรอยที่เกิดจากลูกกระสุนปืนรีวอลเวอร์ ขนาด .38 สเปเชียล (LRN) และลูกกระสุนปืนออโตเมติก ขนาด 9 มิลลิเมตร ลูเกอร์ (LRN) เมื่อเข้าปะทะบนแผ่นโลหะ. วิทยาศาสตร์ มข., 41(3) : 770-780.

[3] ผู้จัดการ 360° รายสัปดาห์, 2552. ตีแผ่ชุ้มมือปืน รับใบสั่งฆ่าผู้นำ [Online] http://www.manager. co.th/mgrWeekly/iewNews.aspx?NewsID=9520000053664

[4] วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี, 2557. กระจก [Online] http://th.wikipedia.org/wiki/

[5] วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี, 2557. อาวุธปืน [Online] http://th.wikipedia.org/wiki/

[6] สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557. ประมวลสารสนเทศพร้อมใช้ เรื่องน่ารู้ของอุตสาหกรรมแก้วและกระจก กับการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ [Online] http://siweb.dss.go.th/repack/fulltext/IR27.pdf

[7] สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา, 2557. พระราชบัญญัติอาวุธปืน เครื่องกระสุนปืน วัตถุระเบิดดอกไม้เพลิง และสิ่งเทียมอาวุธปืน พ.ศ. 2490 [Online] http://web.krisdika.go.th/data/law/law2/%CD09/%CD09-20-9999-update.pdf

[8] รอบรู้เกี่ยวกับกระจก, 2554. [Online] http://www.jtcarglass.com

[9] ชูชาติ โชคสถาพร และคณะ, 2530. รายงานการวิจัย กรณีศึกษารอยแตกของ กระจกที่เกิดจากกระสุนปืน. นครปฐม : มหาวิทยาลัยมหิดล.

[10] เลี้ยง หุยประเสริฐ, ม.ป.ป. บาดแผลกระสุนปืนและวัตถุระเบิด[Online] http://www.ifm.go.th/th/ifm-book/ifm-textbook/145 -gun.html

[11] สุรสิทธิ์ โรจนกิจอำนวย, ม.ป.ป. [Online] http://www.cifs.moj.go.th/main/images/stories/files/ Announce/cifsbook/Chapter_11.pdf

[12] สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2536. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกระจกนิรภัยสำหรับรถยนต์ : กระจกหลายชั้น [Online] http://www2.rid.go.th/research/vijais/moa/fulltext/TIS196-2536.pdf

[13] สิทธิชน พิมลศรี, 2553. การศึกษารอยแตกของกระจกบานด้านข้างรถยนต์จากการยิงด้วยลูกกระสุนปืน. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขานิติวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

[14] Lyle, D.P., 2013. Fast Bullets and Broken Glass [Online] http://writersforen sicsblog.wordpress.com/2013/06/14/fast-bullets-and-broken-glass/

[15] Poggemann, J.-F., Heide, G. and Frisechat, G. H., 2004. Nanostructure and atomic structure of glass. Journal of Non-Crystalline Solids, 810 : 197-202.

[16] Kinder, J. D., Lory, S., Laere, W. V. and Demuynck, E., 2002. The deviation of bullets passing through window panes. Forensic Science International, 125(1) : 8-11.

[17] Santosh S., 2008. Glass Fractures [Online] http://www.santoshraut.com/forensic/glass. fractures.htm

[18] Mcjunkins, S. P. and Thornton, J. I., 1973. Glass fracture analysis, A review. Forensic Science, 492 : 1-27.