การวิเคราะห์การกระแทกจากกระสุนปืนมีความสำคัญมากต่ออุตสาหกรรมทางการทหาร ข้อมูลวิเคราะห์ที่ได้สามารถนำไปใช้ออกแบบและพัฒนาเสื้อเกราะกันกระสุนต่อไป อย่างไรก็ตามการทดสอบประสิทธิภาพของวัสดุที่นำมาวิเคราะห์นั้นจำเป็นต้องใช้เครื่องมือที่มีค่าใช้จ่ายสูง และยังมีข้อจำกัดในบางด้านที่บางตัวแปรนั้นทำการวัดได้ยากหรือวัดไม่ได้เลยจากการทดลอง งานวิจัยนี้ทำการสร้างแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ของการกระแทกจากกระสุนปืนด้วยวิธีไฟไนต์อิลิเมนต์แบบไม่เชิงเส้นขึ้นมา เพื่อศึกษาถึงพฤติกรรมการถ่ายโอนพลังงานจากพลังงานจลน์ของลูกกระสุนปืนไปยังเป้าและการเสียรูปของเป้าเมื่อถูกกระแทก วัสดุที่นำมาเป็นเป้า 3 ชนิด คือ เหล็กกล้าเกรด AISI1008 อะลูมิเนียมเกรด AA1100 ที่มีความหนาต่างๆคือ 2, 4, 6 mm และอะลูมิเนียมเกรด AA5083 ความหนา 4 และ 6 mm โดยใช้ปืนใช้รุ่น Glock 19 และกระสุนปืนชนิด 9 mm Parabellum ในการทดสอบแบบจำลองลูกกระสุนปืนได้ถูกจำลองเป็น 2 กรณี คือ ลูกกระสุนแบบแข็งเกร็งและลูกกระสุนแบบเสียรูปได้ ในงานวิจัยนี้จะใช้ความเร็วเริ่มต้นระหว่าง 100-200 m/s ผลการวิจัยพบว่าอะลูมิเนียมเกรด AA1100 ทุกๆ ความหนาจะทะลุทั้งหมด นอกนั้นจะเกิดการเสียรูปแต่ไม่ทะลุและเหล็กกล้าเกรด AISI1008 ที่ความหนา 6 mm จะมีประสิทธิภาพในการต้านทานการเจาะทะลุและมีความสามารถในการสะท้อนพลังงานที่มาจากการกระแทกของกระสุนได้ดีที่สุด การสร้างแบบจำลองลูกกระสุนให้เป็นแบบเสียรูปได้ให้การพยากรณ์ที่ดีกว่าแบบจำลองแข็งเกร็งมาก เนื่องด้วยกระสุนมีการเสียรูปเป็นอย่างมากเมื่อตกกระทบแผ่นเป้าทดสอบซึ่งเห็นได้ชัดเจนจากการทดสอบจริง นอกจากนี้แบบจำลองกระสุนแบบแข็งเกร็งให้ค่าพยากรณ์ว่าทะลุที่กรณี AISI1008 ที่ความหนา 2 mm ขณะที่แบบจำลองกระสุนแบบเสียรูปได้ให้ค่าพยากรณ์ว่าไม่ทะลุซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองจริง

195281

An analysis of ballistic impact is important to the defense industry. The analysis data can be used to further design and develop armors. However, each material test requires expensive equipment and there are some restrictions in certain variables that are difficult or even impossible to obtain experimentally. This research work creates a computer model for ballistic impact of a small arm bullet via a non-linear finite element method. This work studies the kinetic transformation behavior of the bullet to the target and their deformation right after the impact. The target materials in this work consist of 3 materials: AISI1008 and AA1100 with the thickness of 2, 4 and 6 mm and AA5083 with the thickness of 4 and 6 mm. This work uses a Glock 19 hand gun and 9 mm Parabellum bullets. In the model tests, the bullet is modeled in 2 cases: rigid bullets and deformable bullets. The initial velocities in this study range between 100-200 m/s. The experimental results show that AA1100 targets at every thickness were completely penetrated while other targets were not completely penetrated by the bullet. AISI1008 at 6 mm thickness presents the best performance on the penetration resistance and the energy reflection from the bullet impact. The bullet model as a deformable body provides much better prediction than that as a rigid body because the bullets significantly deformed after impact as observed from the experiments. In addition, the rigid bullet model predicts that AISI1008 at 2 mm thickness is completely penetrated while the deformable bullet model predicts that the target is not completely penetrated and corresponds to the experiments.