บทที่ 1

บทนำ

หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

อาวุธจรวดแบ่งตามวัตถุประสงค์ในการใช้งานได้ 2 ประเภท คือ

1.1.1 จรวดที่ยิงในอากาศ ใช้ยิงในอากาศสู่เป้าหมายในอากาศ (Air-to-air missiles) หรือยิงในอากาศสู่เป้าหมายบนพื้นดิน (Air-to-ground missiles) เช่น จรวดไซด์-ไวด์เดอร์ (Side-Winder) ฟีนิคส์ (Phoenix) จรวด 2.75" จรวด 2.25" และเห่าฟ้า ซึ่งผลิตโดยกรมสรรพาวุธทหารอากาศ

1.1.2 จรวดที่ยิงบนพื้นดิน ใช้ยิงจากพื้นดินสู่เป้าหมายในอากาศ (Ground-to-air missiles) หรือยิงจากพื้นดินสู่เป้าหมายบนพื้นดิน (Ground-to-ground missiles) เช่น จรวดกาเบรียล (Gabriel) จรวดอาร์-พี-จี (R-P-G) จรวดติดรถถัง จรวดติดเรือเฮด-ฮอค (Hedge Hog)

การที่จะใช้อาวุธต่อเป้าหมายจะต้องหวังผลให้ถูกต้อง ถ้าพาหนะและผู้ใช้อาวุธพร้อมที่จะปฏิบัติภารกิจ สิ่งที่สำคัญที่สุดในการใช้อาวุธจรวดก็คือ สภาพของอาวุธที่ใช้จะต้องได้ตามเกณฑ์ที่บ่งไว้ จึงจะทำให้ภารกิจนั้นบรรลุผลดังที่ต้องการได้ ในการยิงจรวด จรวดจะมีความเร็วในตัวเองซึ่งเกิดจากการเผาไหม้ของดินขับในส่วนขับเคลื่อนซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกับการเผาไหม้ของดินขับบ้องไฟ (บั้งไฟ) เมื่อยิงจรวดไปในทิศทางหนึ่งชนวนของดินขับจะทำงาน ทำให้ดินขับจุดตัวเองเผาไหม้ เกิดเป็นแรงส่งจรวดให้พุ่งไปในทิศทางนั้น โดยมีครีบ (fin) ที่ส่วนท้ายของจรวดช่วยรักษาทิศทางเดิมไว้ แต่ถ้าการเผาไหม้ของดินขับไม่สม่ำเสมอ ซึ่งเกิดจากการอัดดินขับในแท่งดินขับไม่สม่ำเสมอเป็นเนื้อเดียวกันตลอดทั้งแท่งแล้ว ก็จะมีผลทำให้แรงที่ส่งจรวดไปในทิศทางนั้นไม่สม่ำเสมอตามไปด้วย จะมีผลทำให้ทิศทางของจรวดผิดไปจากเป้าหมายที่กำหนดเอาไว้ได้

ในปี พ.ศ. 2438 เรินท์เกน (Wilhelm Conrad Roentgen) นักวิทยาศาสตร์ชาวเยอรมันพบรังสีเอกซ์ ซึ่งเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic radiation) มีคุณสมบัติที่สามารถทะลุทะลวงผ่านเนื้อในของวัสดุต่าง ๆ ที่เป็นโลหะ อโลหะ ตลอดจนสารสังเคราะห์ต่าง ๆ เช่น พลาสติก เซรามิก และคอนกรีตได้ เขาได้ประดิษฐ์หลอดกำเนิดรังสีเอกซ์ (X-rays tube) ขึ้น และค้นพบว่ารังสีเอกซ์สามารถเกิดปฏิกิริยากับฟิล์มถ่ายรูปได้เช่นเดียวกับแสง จึงได้มีการนำเทคนิคนี้มาใช้ในการตรวจสอบโครงสร้างภายในของวัสดุที่เป็นโลหะ และสารประกอบของโลหะโดยการถ่ายภาพด้วยรังสีเอกซ์ (X-rays radiography) จึงน่าจะได้นำวิธีการนี้มาใช้ตรวจสอบการอัดตัวของเนื้อดินขับภายในแท่งดินขับจรวด ซึ่งจะช่วยให้สามารถควบคุมคุณภาพและมาตรฐานของการผลิต(Quality control)ของกาวุธจรวดที่ผลิตขึ้นให้ได้ระดับมาตรฐานโดยไม่ต้องทำลายตัวอย่างที่นำมาทดสอบ

1.2 วัตถุประสงค์และขอบเขตของการวิจัย

เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแท่งดินขับจรวดโดยการถ่ายภาพดูการอัดตัวของเนื้อดินขับภายในแท่งด้วยรังสีเอกซ์ และบันทึกผลลงบนฟิล์ม

สำหรับการวิจัยนี้จะทำโดยการปรับความแรงของรังสีเอกซ์โดยใช้กระแส และความต่างศักย์ไฟฟ้าในระดับต่าง ๆ กัน ทั้งลองเปลี่ยนระยะทางจากต้นกำเนิดรังสีเอกซ์ถึงฟิล์ม และใช้ฟิล์มต่างชนิดกัน ถ้ารังสีเอกซ์สามารถถ่ายภาพการอัดตัวของเนื้อดินขับภายในแท่งได้ชัดเจนพอที่จะตีความหมายของเนื้อดินขับได้ก็จะสามารถนำข้อมูลที่ได้มาปรับเข้า (Calibrate) กับตารางการทดสอบวัสดุที่เป็นโลหะ ซึ่งตารางที่ได้นี้จะใช้ได้สำหรับดินขับที่มีความหนาแน่นเท่ากัน แม้ว่าส่วนผสมของดินขับจะต่างกันไปบ้างก็ตาม

1.3 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัยนี้

จากผลการวิจัยจะได้รับประโยชน์ดังนี้คือ

1.3.1 สามารถตรวจสอบคุณภาพของแท่งดินขับได้โดยรวดเร็วโดยไม่ต้องทำลายตัวอย่างที่นำมาตรวจสอบ (Non-destructive testing) และสามารถนำไปใช้งานได้ต่อไป ทำให้สะดวกและไม่สิ้นเปลือง

1.3.2 สามารถนำผลการตรวจสอบที่ได้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและแก้ไขข้อบกพร่อง (ถ้ามี) ได้ถูกต้องว่าความบกพร่องนั้นเกิดจากกรรมวิธีในการอัดดินขับ หรือเกิดจากคุณภาพของดินขับในแต่ละครั้งยังไม่ดีพอ เช่นความชื้นอาจมากเกินไปก็จะต้องใช้เวลาอบให้นานกว่าเวลาเดิมที่ใช้ขึ้นไปอีก ซึ่งจะสามารถควบคุมมาตรฐานของการผลิตให้ดียิ่งขึ้น อันจะเป็นแนวทางไปสู่การพัฒนาอาวุธยุทธภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นในประเทศให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

1.4 วิธีที่จะดำเนินการวิจัย

1.4.1 ใช้แท่งดินขับจรวดเหาฟ้า ซึ่งผลิตภายในประเทศ โดยการสุ่มตัวอย่างจากจำนวนแท่งดินขับที่อัดไว้ด้วยระยะเวลาต่าง ๆ กัน

1.4.2 ฉายรังสีเอกซ์ผ่านแท่งดินขับ ปรับความแรงของรังสีระดับต่าง ๆ กัน

1.4.3 บันทึกภาพลงบนฟิล์ม จนได้ภาพที่มีความชัดเจนพอที่จะตีความหมายของการอัดตัวของเนื้อดินขับในแท่งได้

1.4.4 นำข้อมูลที่ได้มาปรับเข้ากับตารางการทดสอบวัสดุที่เป็นโลหะให้ใช้ได้กับดินขับจรวดที่มีความหนาแน่นใกล้เคียงกัน เพื่อให้สามารถใช้ตารางนี้เป็นประโยชน์ได้ต่อไป

1.4.5 หาข้อยุติและข้อเสนอแนะ

1.5 นิยามของคำต่าง ๆ ที่ใช้เป็นภาษาเทคนิค

1.5.1 เรินท์เกน (Roentgen) ใช้สัญญลักษณ์ r เป็นหน่วยวัดปริมาณรังสีเอกซ์หรือรังสีแกมม่า(Gamma rays) ที่ทำให้อากาศ 0.001293 กรัม แตกตัวได้ประจุไฟฟ้า 1 หน่วยคือเลกโตรสแตติค (ใช้ตัวย่อ esu)

1.5.2 คูรี(Curie) คือหน่วยที่ใช้บอกถึงความแรงของต้นกำเนิดรังสี ต้นกำเนิดรังสีใดที่มีการสลายตัวในอัตรา 3.7×10^{10} การสลายตัว/วินาที (Disintegration per second ใช้ตัวย่อว่า dps) เราเรียกกันว่าต้นกำเนิดรังสีนั้นมีความแรงรังสี 1 คูรี ใช้สัญญลักษณ์ Ci เป็นหน่วยใหญ่ จึงมีการแบ่งหน่วยย่อยลงไปคือ เช่น

$$1\ Ci = 10^{3}\ mCi = 10^{6}\ \mu Ci = 10^{12}\ pCi$$

เมื่อ mCi คือ มิลลิคูรี

μCi คือ ไมโครคูรี

pCi คือ พิโคคูรี

1.5.3 ช่วงเวลาครึ่งหนึ่งของอายุของสารกัมมันตรังสี (Half life) ใช้สัญญลักษณ์ $T_{1/2}$ หรือ $t_{1/2}$ หมายถึงเวลาที่สารกัมมันตรังสีสลายตัวเหลือจำนวนครึ่งหนึ่งของจำนวนที่มีทั้งหมด ซึ่งช่วงเวลานี้อาจเป็นได้ตั้งแต่วินาที ชั่วโมง เดือน ปี หรือเป็นร้อย ๆ ปีได้ ซึ่งเป็นคุณสมบัติเฉพาะตัวของสารรังสีแต่ละชนิด