



บทที่ 4  
ผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยใน บทที่ 3 ทำการถ่ายภาพชิ้นส่วนอากาศยานด้วยรังสีเอกซ์  
และนิวตรอน ตามลำดับ ได้ผลดังนี้

1. ชิ้นงานทดสอบ

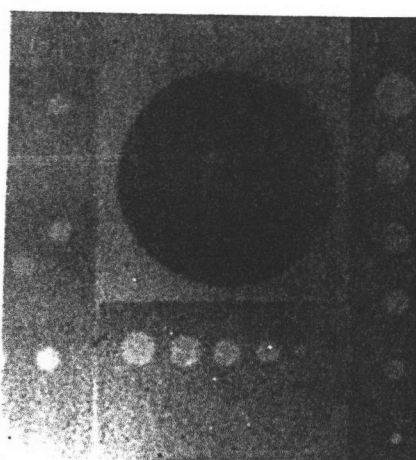
PB



(ก)



(ข)



(ค)

รูปที่ 4.1 ภาพถ่ายชิ้นงานทดสอบ

(ก) ภาพถ่ายที่ได้จากการถ่ายภาพด้วยรังสีเอกซ์

(ข) ภาพถ่ายที่ได้จากการถ่ายภาพด้วยนิวตรอน

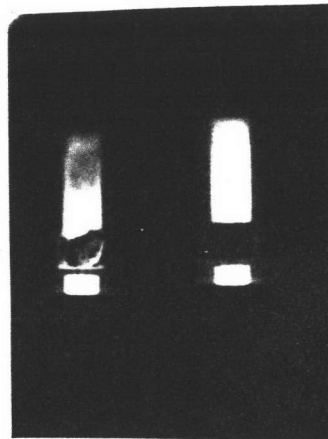
จากเครื่องผลิตนิวตรอน (NE 426 / Ilford HP 5 plus)

(ค) ภาพถ่ายที่ได้จากการถ่ายภาพด้วยนิวตรอน

จากต้นกำเนิดรังสีพลูโตเนียม-238/เบริลเลียม

ภาพถ่ายที่ได้จากการถ่ายภาพด้วยรังสีเอกซ์เห็นภาพของโลหะแคดเมียมและอะลูมิเนียม ได้ชัดเจนแสดงว่าระบบถ่ายภาพด้วยรังสีเอกซ์พร้อมที่จะถ่ายภาพชิ้นส่วนอากาศยานต่อไปได้ ส่วนภาพถ่ายที่ได้จากการถ่ายภาพด้วยนิวตรอนเห็นภาพของแคดเมียม พลาสติก กรดบอริก แสดงว่า อุปกรณ์ และเครื่องมือในระบบถ่ายภาพด้วยนิวตรอนได้จัดตำแหน่งไว้เหมาะสมแล้ว จากนั้นจึงทำการถ่ายภาพชิ้นส่วนอากาศยานต่อไปจนครบ

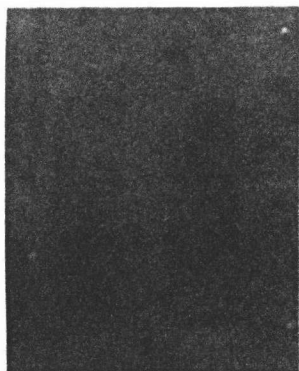
## 2. อุปกรณ์ของระบบสละอากาศยาน



(ก)



(ข)



(ค)

รูปที่ 4.2 ภาพถ่ายอุปกรณ์ของระบบสละอากาศยาน

(ก) ภาพถ่ายที่ได้จากการถ่ายภาพด้วยรังสีเอกซ์

(ข) ภาพถ่ายที่ได้จากการถ่ายภาพด้วยนิวตรอน

จากเครื่องผลิตนิวตรอน (NE 426 / Ilford HP 5 plus)

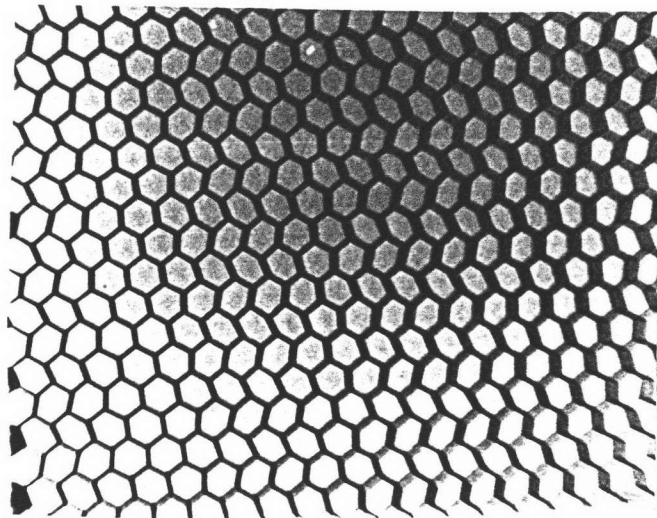
(ค) ภาพถ่ายที่ได้จากการถ่ายภาพด้วยนิวตรอน

จากต้นกำเนิดรังสีนิวโทเนียม-238/เบริลเลียม

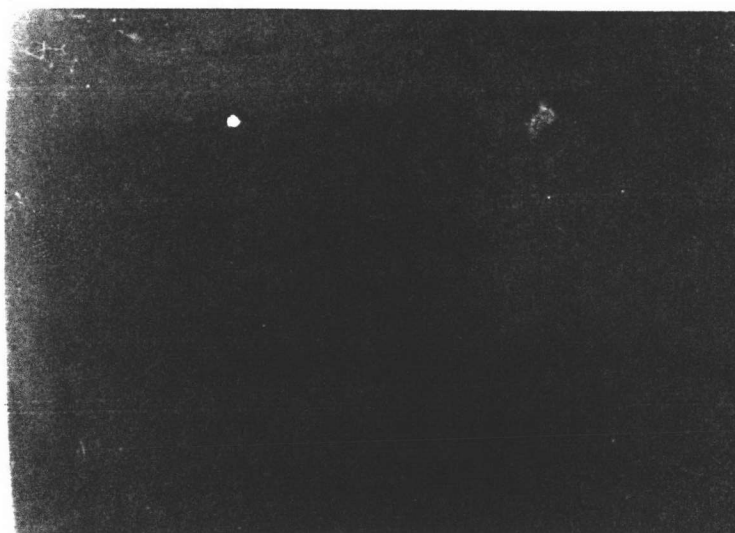
รายละเอียดภาพถ่าย ในส่วนที่เป็นปลอกซึ่งทำด้วยวัสดุอะลูมิเนียม สามารถเห็นภาพ  
ได้เป็นอย่างดี ส่วนดินสังกะสีที่บรรจุอยู่ภายใน ไม่สามารถปรากฏเป็นภาพให้เห็นได้  
ในส่วนของไฟเบอร์กลาส สามารถเห็นภาพได้ ทั้งการถ่ายภาพด้วยรังสีเอกซ์ และนิวตรอน  
แต่เมื่อมีแผ่นอะลูมิเนียมหนา 1 มม. วางทับอยู่ ภาพที่ได้จากนิวตรอนสามารถให้รายละเอียด  
ในส่วนของไฟเบอร์กลาสได้ดีกว่า

การตรวจสอบด้วยการถ่ายภาพรังสีเอกซ์ จึงสามารถตรวจสอบตำแหน่งระยะการติดตั้งถูกต้อง  
หรือไม่เท่านั้น แต่ไม่สามารถตรวจดินสังกะสีภายในได้ สาเหตุเป็นเช่นนี้ เพราะที่ดินสัง  
กะสี ซึ่งส่วนใหญ่ประกอบด้วยธาตุเบา คือ ออกซิเจน และ ไฮโดรเจน มีสัมประสิทธิ์การ  
ทะลุผ่านต่อรังสีเอกซ์สูง จึงสามารถทำให้เกิดภาพปรากฏบนฟิล์มได้

### 3. ชั้นส่วนโครงสร้างอากาศยานแบบรวงผึ้ง



(ก)



(ข)

รูปที่ 4.3 ชั้นส่วนโครงสร้างอากาศยานแบบรวงผึ้ง

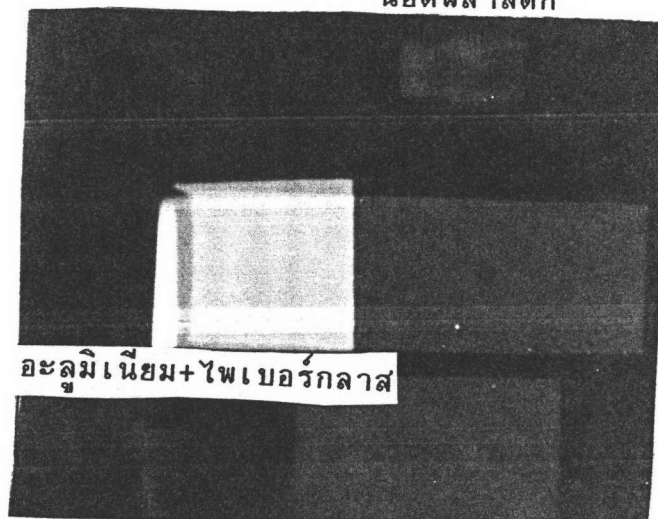
(ก) ภาพถ่ายที่ได้จากการถ่ายภาพด้วยรังสีเอกซ์

(ข) ภาพถ่ายที่ได้จากการถ่ายภาพด้วยนิวตรอน

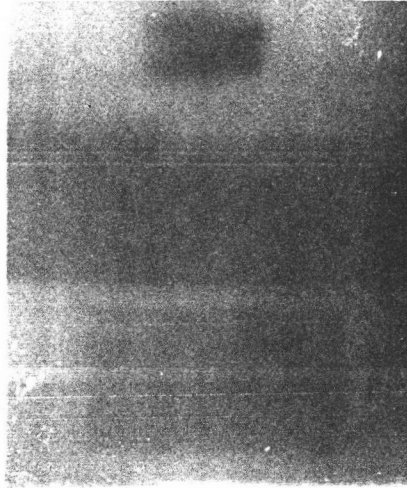
จากต้นกำเนิดรังสีพลูโตเนียม-238/เบริลเลียม

4. ชั้นส่วนโครงสร้างอากาศยานทำด้วยไฟเบอร์กลาส

น้ำตพลาสติก



ไฟเบอร์กลาส  
(ก)



(ข)

รูปที่ 4.4 ภาพถ่ายชิ้นส่วนโครงสร้างอากาศยานทำด้วยไฟเบอร์กลาส

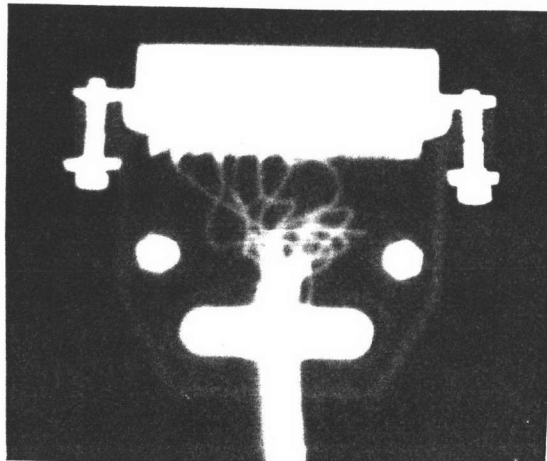
(ก) ภาพถ่ายที่ได้จากการถ่ายภาพด้วยรังสีเอกซ์

(ข) ภาพถ่ายที่ได้จากการถ่ายภาพด้วยนิวตรอน

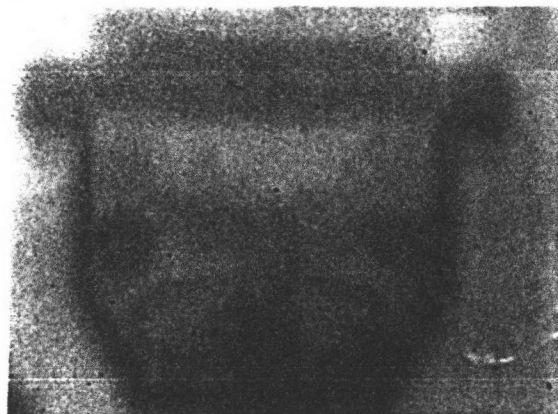
จากต้นกำเนิดรังสีพลูโตเนียม-238/เบริลเลียม

ในส่วนของไฟเบอร์กลาสสามารถเห็นภาพได้ชัดเจนทั้งการถ่ายภาพด้วยรังสีเอกซ์และนิวตรอน แต่เมื่อมีแผ่นอะลูมิเนียมหนา 1 มม. วางทับอยู่ภาพที่ได้จากนิวตรอนสามารถให้รายละเอียดในส่วนของไฟเบอร์กลาสได้ดีกว่า

## 5. Connector plug DP-25 pin



(ก)



(ข)

รูปที่ 4.5 ภาพถ่าย Connector plug DP-25 pin

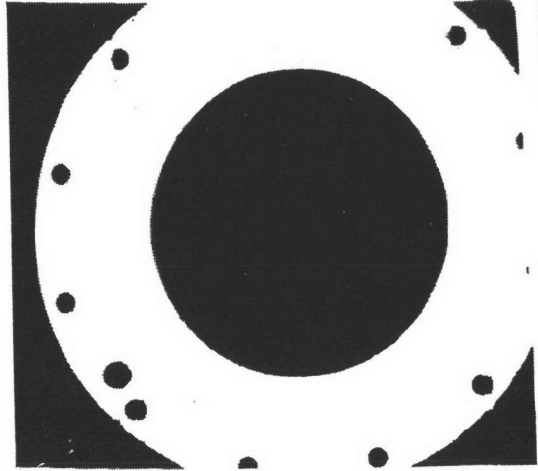
(ก) ภาพถ่ายที่ได้จากการถ่ายภาพด้วยรังสีเอกซ์

(ข) ภาพถ่ายที่ได้จากการถ่ายภาพด้วยนิวตรอน

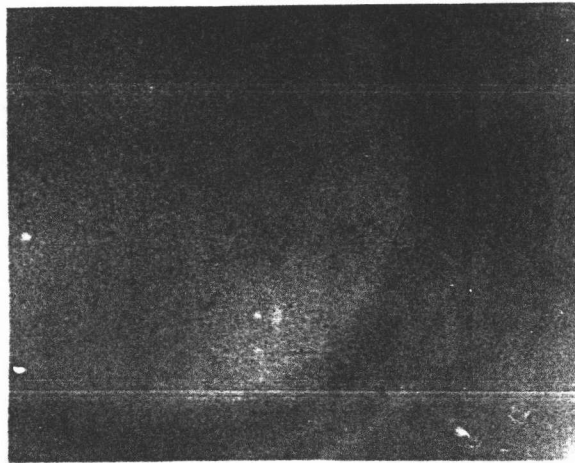
จากต้นกำเนิดรังสีพลูโตเนียม-238/เบริลเลียม



6. ชิ้นส่วนของเครื่องชนิดไอพ่น ซึ่งมี O-ring เป็นยาง



(ก)



(ข)

รูปที่ 4.6 ภาพถ่ายชิ้นส่วนของเครื่องชนิดไอพ่น ซึ่งมี O-ring เป็นยาง

(ก) ภาพถ่ายที่ได้จากการถ่ายภาพด้วยรังสีเอกซ์

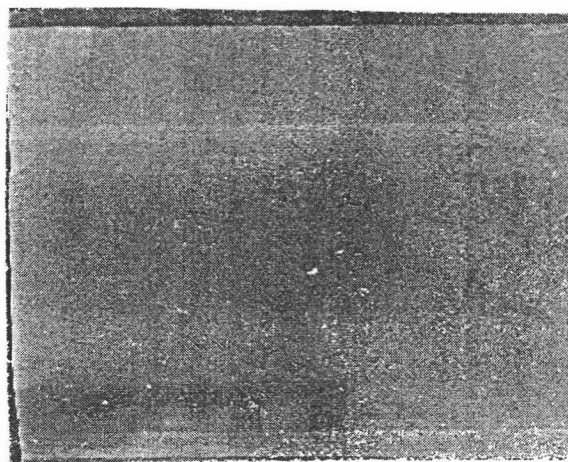
(ข) ภาพถ่ายที่ได้จากการถ่ายภาพด้วยนิวตรอน

จากต้นกำเนิดรังสีพลูโตเนียม-238/เบริลเลียม

## 7. อุปกรณ์ของระบบฐานล้ออากาศ



(ก)



(ข)

รูปที่ 4.7 ภาพถ่ายอุปกรณ์ของระบบฐานล้ออากาศยาน

(ก) ภาพถ่ายที่ได้จากการถ่ายภาพด้วยรังสีเอกซ์

(ข) ภาพถ่ายที่ได้จากการถ่ายภาพด้วยนิวตรอน

(BE-10 CN85)

เมื่อถ่ายภาพรังสีเอกซ์ อุปกรณ์ของระบบฐานล้ออากาศยาน มีความคมชัด สามารถเห็นชิ้นส่วนประกอบย่อยอยู่ภายใน สาเหตุเป็นเพราะชิ้นส่วนเหล่านี้ทำมาจากวัสดุที่เป็นธาตุหนัก ซึ่งมีสัมประสิทธิ์การทะลุผ่านของรังสีเอกซ์สูงมาก จึงสามารถปรากฏเป็นภาพให้เห็นได้อย่างชัดเจน สำหรับภาพถ่ายที่ได้จากนิวตรอน มีความคมชัดไม่ด้อย เพราะชิ้นงานมีความหนา แต่สามารถมองเห็นส่วนที่เป็นพลาสติกได้ ส่วนการทดลองถ่ายภาพด้วยนิวตรอนโดยใช้จาก BE-10 กับฟิล์ม CN 85 พบว่าไม่สามารถมองเห็นภาพได้ชัดเจน เห็นเพียงแต่แผ่นแคดเมียมที่เจาะรูได้เท่านั้น