



รายงานการวิจัย

การศึกษาความเป็นไปได้ของการใช้เทคนิคทางนิวเคลียร์ในการตรวจวัตถุ  
ระเบิดและของผิดกฎหมาย

**Feasibility Study of Using Nuclear Technics in Explosive and  
Contraband Detection**

ผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการ

อาจารย์ พันเอก ดร. วรศิษย์ อุทัย

สาขาวิชาฟิสิกส์

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ปีงบประมาณ พ.ศ. 2543

ผลงานวิจัยเป็นความรับผิดชอบของหัวหน้าโครงการวิจัยแต่เพียงผู้เดียว

กรกฎาคม 2546

## บทคัดย่อ

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษา 2 ประการคือ 1) ศึกษาถึงชนิดของเทคโนโลยีที่ใช้ในระบบตรวจวัดฐานะเปิดและของผิดกฎหมายที่มีอยู่ในปัจจุบัน และ 2) ศึกษาถึงความเป็นไปได้ของการใช้เทคโนโลยีทางนิวเคลียร์ในระบบตรวจวัดฐานะเปิดและของผิดกฎหมาย โดยมีวิธีการศึกษาดังนี้ (1) ในข้อ 1) ได้ทำการทบทวนวรรณกรรมชนิดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับชนิดของเทคโนโลยีที่ใช้ในระบบตรวจวัดฐานะเปิดและของผิดกฎหมายที่มีอยู่ในปัจจุบัน และ (2) ในข้อ 2) ได้ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ MCNP เพื่อทำการจำลองการทำงานของระบบตรวจวัดฐานะเปิดและยาเสพติดที่ใช้เทคโนโลยี TNA โดยอาศัยระบบตรวจกระเป๋าดำเนินทางที่ใช้ในการทดลองของ J. Bratko และ F. H. Ruddy เป็นต้นแบบ ผลการวิจัยพบว่า ณ ปัจจุบันนี้อาจแบ่งชนิดของระบบตรวจวัดฐานะเปิดและของผิดกฎหมายออกเป็น 2 ชนิด คือชนิดที่ไม่ใช้เทคโนโลยีทางนิวเคลียร์และชนิดที่ใช้เทคโนโลยีทางนิวเคลียร์ ชนิดแรกนั้นจะมีข้อดีที่มีราคาถูก ขนาดเล็ก และสามารถเคลื่อนที่ได้แต่มีข้อเสียที่ไม่สามารถตรวจวัดฐานะเปิดขนาดเล็ก ๆ หรือวัดฐานะเปิดที่ตัดแปลงรูปทรงได้ ส่วนชนิดหลังนั้นจะมีข้อดีที่สามารถตรวจวัดฐานะเปิดได้ทุกชนิด ไม่มีข้อจำกัดในด้านขนาดและรูปทรงของวัดฐานะเปิด แต่มีข้อเสียที่มักมีขนาดใหญ่ ราคาแพงและมีระดับรังสีที่สูงกว่า ในระบบตรวจวัดฐานะเปิดและของผิดกฎหมายทั้ง 2 ชนิดดังกล่าวแล้วสามารถแบ่งออกได้เป็นหลายประเภท เช่น ในกรณีของชนิดที่ไม่ใช้เทคโนโลยีทางนิวเคลียร์อาจแบ่งออกได้ 5 ประเภท คือ 1. ประเภทตรวจหาโลหะ 2. ประเภทตรวจหาสารเคมี 3. ประเภทตรวจหาคลื่น 4. ประเภทตรวจโดยใช้รังสีเอ็กซ์ และ 5. ประเภทตรวจโดยใช้คลื่นวิทยุ ส่วนชนิดที่ใช้เทคโนโลยีทางนิวเคลียร์นั้นอาจแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ 1. ประเภทตรวจโดยใช้รังสีแกมมา และ 2. ประเภทตรวจโดยใช้อนุภาคนิวตรอน สำหรับการจำลองการทำงานของระบบตรวจวัดฐานะเปิดและของผิดกฎหมายที่ใช้เทคโนโลยี TNA โดยอาศัยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ MCNP นั้นพบว่ามีความสอดคล้องกับผลการทดลองของ J. Bratko และ F. H. Ruddy โดย สามารถตรวจพบวัดฐานะเปิดที่ซุกซ่อนอยู่ในกระเป๋าดำเนินทางพร้อมทั้งบอกตำแหน่งของวัดฐานะเปิดนั้นได้

## Abstract

In this research two studies were done : 1) The study of type of technologies used in the Explosive and Contraband Detection System (ECDS) available today and 2) The study of feasibility of using nuclear technology in ECDS. The method of these studies are : (1) Various literatures relevant to ECDS were reviewed for article 1) and (2) The MCNP computer program was used to simulate the ECDS which used luggage inspection system from J. Bratko and F.H. Ruddy's experiment as simulation prototype. Research findings indicated that there are two kinds of ECDS's technologies : 1. Non-nuclear technology and 2. Nuclear technology. The first technology has advantages of being cheap price, small size and movable but has disadvantages of being unable to detect the small size explosive or explosive with irregular shape. For the second technology, it's advantages are the capability of detecting all kinds of explosive, no matter how big or small, and any kind of shape. However, it also has some disadvantages, namely, too large, too expensive and involves with higher level of radiation. In each kind of ECDS's technologies, it may be divided into different types. For example, the first kind can be divided into five types, depending of the detection method used : 1. Metal detection, 2. Chemical detection, 3. Canine detection, 4. X-ray detection, and 5. Radio wave detection. In case of the second kind, it may be divided into two types, depending of the kind of radiation used : 1. Gamma radiation and 2. Neutron radiation. For the simulation of the ECDS's TNA technology by using MCNP-computer program, the results showed that they agree with the results from the experiment of J. Bratko and F. H. Ruddy, by being able to identify the existence and position of explosive in the luggage.