

ชื่อ-สกุล ผู้อธิบายงานวิจัย กัลลภา สาธิตธาดา

สาขาวิชา:

 นาย  น.ส.  นาง  ดร.  อ.  ผศ.  รศ.  ศ. กายภาพ เกษตร ชีวภาพ วิศว-เทคโนโลยี วิทยาศาสตร์ศึกษา ทรัพย์-แวดล้อม แพทย์ ทั่วไปที่ทำงาน ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
ราษฎร์บูรณะ กรุงเทพฯ 10140 โทร. 4270039 ต่อ 6212

## MEASUREMENT OF FILM THICKNESS BY X-RAY DIFFRACTION TECHNIQUE

Gannaga Satittada\*, Ekachai Hoonnivathana\*\*, Archara Sangariyavanich\*\*\*

\* Department of Physics, Faculty of Science, King Mongkut's Institute of Technology Thonburi, Bangkok 10140, Thailand.

\*\* Department of Physics, Faculty of Science, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand.

\*\*\* Physics Division, Office of Atomic Energy for Peace, Bangkaen, Bangkok 10900, Thailand.

The technique of diffraction and absorption of x-ray were used to measure the film thickness on the substrates. The intensity of x-ray was measured by the proportional detector. The thickness was determined from the ratio of the intensity of the uncoated substrate to the diffraction of thin film on the substrate. The x-ray intensity from the sample with thin film was attenuated. The thickness of the several samples of gold film on copper substrate were measured. Then the thickness of the film by the x-ray diffraction technique and the gravimetric technique were compared.

การวัดความหนาของฟิล์มด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์

กัลลภา สาธิตธาดา\*, เอกชัย หุ่นนิวัฒน์\*\*, อัจฉรา แสงอริยวนิช\*\*\*

\* ภาควิชาฟิสิกส์, คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

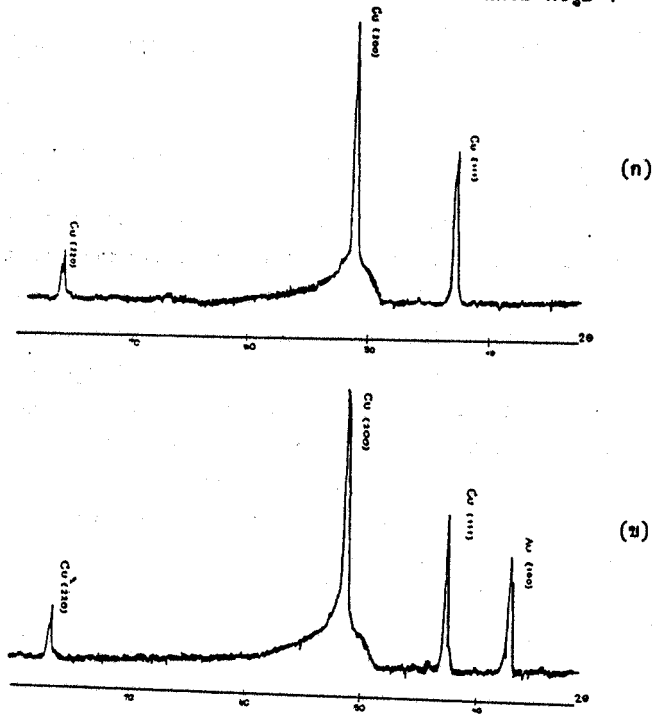
\*\* ภาควิชาฟิสิกส์, คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

\*\*\* กองฟิสิกส์ สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ

การวัดความหนาของฟิล์มด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์นี้จะใช้หลักการการเลี้ยวเบน และการดูดกลืนรังสีเอ็กซ์ เมื่อผ่านฟิล์มบางที่เคลือบบนวัสดุ วัดความเข้มของรังสีเอ็กซ์ด้วย เครื่องตรวจวัดแบบสัดส่วน ค่าความหนาจะถูกคำนวณจากอัตราส่วนของความเข้มของรังสีเอ็กซ์ที่เลี้ยวเบนจากชิ้นตัวอย่างขณะที่ยังไม่ได้เคลือบฟิล์ม คือความเข้มของรังสีเอ็กซ์ที่เลี้ยวเบนผ่านตัวอย่างที่มีการเคลือบฟิล์มแล้ว ความเข้มที่ได้เมื่อผ่านตัวอย่างที่เคลือบฟิล์มแล้วนั้นจะถูกลดทอนลง ได้ทำการหาความหนาของทองที่เคลือบบนทองแดงด้วยขนาดต่าง ๆ กัน เปรียบเทียบความหนาของฟิล์มที่วัดได้ด้วย เทคนิคการเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์ กับการวัดความหนาด้วยวิธีซึ่งนำหนัก

ชื่อเรื่อง (ไทย) การวัดความหนาของฟิล์มด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์

การวัดความหนาของฟิล์มบนชั้นวัสดุได้ใช้เครื่องดิฟแฟรกโตมิเตอร์ ศึกษาการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์ผ่านวัสดุที่ยังไม่ได้เคลือบฟิล์ม และที่เคลือบฟิล์มแล้ว แสดงในดิฟแฟรกโตแกรม ดังรูป 1



รูป 1 ดิฟแฟรกโตแกรมของ (ก) ทองแดง  
(ข) ทองเคลือบบนทองแดง

ทำการวัดความเข้มของรังสีเอ็กซ์ที่ทิศของการเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์จากระนาบ (111), (200), และ (220) ของทองแดง จากรูป (ก) จะได้ค่าความเข้ม  $I_0$  และรูป (ข) ได้ค่าความเข้ม  $I$  ผลความหนา และการเปรียบเทียบผลกับความหนาที่หาด้วยวิธีซึ่งนำหนักแสดงดังตาราง

ตัวอย่าง	d(cm)	
	x-ray	gravimetric
1	$2.52369 \times 10^{-5}$	$2.508 \times 10^{-5}$
2	$4.80092 \times 10^{-5}$	$4.774 \times 10^{-5}$
3.	$5.39097 \times 10^{-5}$	$5.264 \times 10^{-5}$

#### References

1. L.V.Azaroff, 1968, Element of X-Ray Crystallography, McGraw-Hill, New York.
2. L.I.Maissel and R.Glang, eds, 1970, Handbook of Thin Films, McGraw-Hill, New York.
3. B.D.Cullity, 1978, Elements of X-ray Diffraction, Addison-Wesley, Massachusetts
4. R.Jenkins and J.L.de Vries, X-ray Powder Diffractometry, N.V. Philips Gloeilampen Fabrieken, Eindhoven, Holland.