

## เอกสารอ้างอิง

1. Takaya RR., Tomita Y., Asayama J., Nomura K., Oyawa H. Pyroelectric Infrared Array Sensors Made of c-axis-Oriented La-modified PbTiO<sub>3</sub> Thin Films. *Sens. Actuator.* 1990; A21-A23: 508-512.
2. In: Setter, N., editor. *Piezoelectric Materials in Devices*. Ceramics Lab : EPFL., 2004
3. Canedy CL., Li H., Alpay SP., Riba LS., Roythurd AL., Ramesh R. Dielectric Properties in Heteroepitaxial Ba<sub>0.6</sub>Sr<sub>0.4</sub>TiO<sub>3</sub> thin films: Effect of Internal Stresses and Dislocation-type Defect. *Appl. Phys. Lett.* 2000; 77: 1695-1697.
4. Holleck E., Quandt H. Materials Development for Thin Film Actuators. *Microsyst. Thchnol.* 1995; 1: 178-184.
5. Moulson, J. A., Herbert, J. M. *Electroceramics: Materials, Properties, Applications*. New York : Chapman and Hall., 1990.
6. Jaffe, B., Cook, W. R., Jaffe, H. *Piezoelectric Ceramic*. R.A.N. Publishers., 1971
7. Haerting GH. Ferroelectric Thin Films for Electronic Applications. *J. Vae. Sei. Technol.* 1991; A9 (3): 414.
8. Chen HD., Udayakumar KR., Gaskey CJ., Cross LE. Electrical Properties' maxima in Thin Films of the Lead Zirconate–Lead Titanate Solid Solution System. *Appl. Phys. Lett.* 1995; 67: 3411-3413.

9. Köhli M., Wuethrich C., Brooks K., Willing B., Forster M., Muralt P., Setter N., Ryser P.  
Pyroelectric Thin-Film Sensor Array. *Sens. Actuators*, 1997; A60: 147-153.
10. Kodama M., Egami H., Yoshida S. Fabrication of Temperature Stabilized Piezoelectric  
Ceramic for Surface Acoustic Wave Application. *Jpn. J. Appl. Phys.* 1975; 14: 1847–  
1848.
11. Chu SY., Chen TY., Tsai IT., Water W. Doping Effect of Nb Additives on the Piezoelectric  
and Dielectric Properties of PZT Ceramics and its Application on SAW Device. *Sens.  
Actuators*. 2004; A 113: 198-203.
12. กัทธราวรรณ คหะวงศ์. “เซรามิกสัณนิทเฟอร์โรอิเล็กทริก”. *วารสารเทคโนโลยีวัสดุ ศูนย์เทคโนโลยี  
โลหะ และวัสดุแห่งชาติ, (ตุลาคม-ธันวาคม 2543) : 55-60.*
13. Hartling GH. Ferroelectric Ceramics: History and Technology. *J. A. Ceram. Soc.* 1999; 82:  
797-818.
14. Smolenskii GA., Isupo V A., Agranovskaya AI., Krainik NN. New Ferroelectrics of  
Complex Composition. *Sov. Phys. Solid state*. 1961; 2: 2651-2654.
15. Moulson, A. J. and Herbert, J.M. *Electroceramics; Material, Properties and application* 2<sup>nd</sup>  
ed. John Willy & Sons, West Sussex., 2003.
16. Murata Innovator in Electronics. *Piezoelectric Ceramic Sensor (PIEZOTITE®)* : Murata  
Manufacturing Co. Ltd.
17. Safari A., Panda RK., Janas VF. Ferroelectricity: Materials, Characteristics and Applications.  
*Key Eng. Mater.* 1996; 122 – 124: 35 – 70.

18. Helke G., Lubitz K. Piezoelectric PZT Ceramics, Piezoelectricity. *Springer Series in materials science*. 2008; 114: 89-130.
19. Jullian C. "Investigation of Polarization Switching Over Broad Time and Field Domain in Various Ferroelectrics". Master's thesis, University of Compiègne, 2003.
20. Heimann, R. B., *Classic and Advanced Ceramics: from Fundamental to Application*, WILEY-VCH Verlag GmbH&Co. KGaA, 2010; 259-270.
21. "Lead-free Piezoelectric Ceramics." 2008. [Online]. Available [http://www.ytca.com/lead\\_free\\_piezoelectric\\_ceramics](http://www.ytca.com/lead_free_piezoelectric_ceramics) (25 April 2011).
22. อ.ดร. สุกานดา เจียรศิริสมบุญ. "การศึกษาสมบัติเชิงกลของสารเฟอร์โรอิเล็กทริกเซรามิกในระบบเลดเซอร์โคเนตติทานेट (PZT)", คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2546.
23. ผศ. ดร กอบวุฒิ รุจินากุล. "วัสดุผสมเพียโซอิเล็กทริกเซรามิก-โพลีเมอร์", คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2543-2544.
24. Thomann H. Piezoelectric Mechanisms in Bleizirkonat-Titanate. *Z. Angew. Phys.* 1996; 20: 554-559.
25. Uchino K. *Ferroelectric Devices*. New York : Marcel Dekker., 2000.
26. Yuhuan X. *Ferroelectric Materials and Their Application*. Amsterdam and Tokyo : North-Holland., 1991.
27. จุลเดช ว่องไว. "การเตรียมฟิล์มหนาของสารนาโนคอมโพสิตเลดเซอร์โคเนตไททานेटโดยกระบวนการ ซอล-เจล". วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2552.

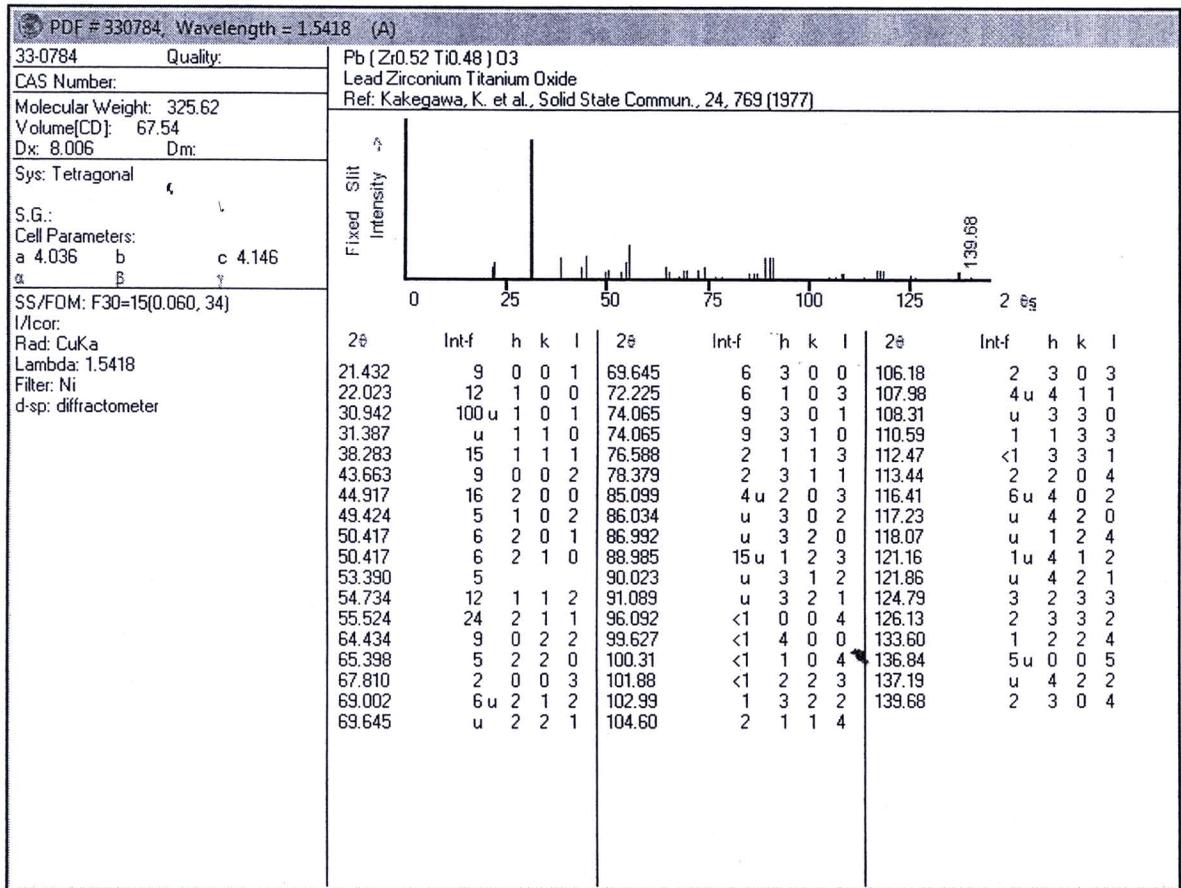
28. Sangsubun, C. "Fabrication of Lead Zirconate Titanate and Niobium-doped Lead Zirconate Titanate Ceramics Synthesized by a Triol Sol Gel". Doctor's Thesis, Philosophy in Materials Science, Chiang Mail University, 2010.
29. Henderson IR. *Piezoelectric Ceramics: Principle and Applications*. USA : APC international, Ltd., 2002.
30. ดร.กอบวุฒิ รุจิณากุล. "การวิเคราะห์ของแข็งเชิงฟิสิกส์", ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2553.
31. Mostaghaci H. *Advanced Ceramic Materials*. Department of Industry Advanced Materials and Plastics Branch Ottawa, Canada., 1996.
32. สุพล อนันตา. "การบวนการประดิษฐ์สำหรับเซรามิกชั้นสูง", ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2543.
33. Pyke, SH. "Sol-Gel Synthesis of Lead Titanate and Lead Zirconate Thin Film". Ph.D. Thesis, University of Leeds, Leeds, UK, 1990.
34. *Plasma Equipment Technical Services Incorporated*. "What is PECVD." [Online]. Available <http://www.plasmaequip.com/WHAT IS PECVD.pdf>.
35. ชนม์เจริญ แสงวรัตน์. "การตกเคลือบด้วยวิธีการทางเคมี." [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://www.it.doi.eng.cmu.ac.th/elearning/255492/download/ch2Microelectronics manufac.pdf>.
36. "Chemical Vapor Deposition." [Online]. Available <http://www.dowcorning.com>, pp. 3.
37. "The Sputtering Target Devision." [Online]. Available <http://www.kobelcokaken.co.jp/target/english/index.html>.

38. *Science Technology*. "sol gel process." [Online]. Available <http://www.llnl.gov/str/>.
39. บุรภัทร์ อินทรีย์สังวร. "การสังเคราะห์และการหาลักษณะเฉพาะของอนุภาคนาโนไทเทเนียมไดออกไซด์ที่เจือด้วยไนโอเบียม". วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2548.
40. วีระศักดิ์ อุดมกิจเดชา และคณะ. "เครื่องมือวิจัยทางวัสดุศาสตร์: ทฤษฎีและหลักการทํางานเบื้องต้น", สถาบันวิจัยโลหะและวัสดุพาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ, 2543.
41. Hankey DL., biggers JB. Solid State Reaction in System PbO-TiO<sub>2</sub>-ZrO<sub>2</sub>. *J. Am. Ceram. Soc.* 1981; 62: c172-c173.
42. Chandratreya SS., Fulata RM., Pask JA. Reaction Mechanisms in the Formation of PZT Solid Solution. *J. Am. Ceram.* 1981; 64: 422-425.
43. Zheng H., Reaney IM., Lee WE., Jones N., Thomas H. Effect of Strontium in Nb- doped PZT Ceramics. *J. Am. Ceram. Soc.* 2001; 21: 1371.
44. Ansari ZA., Ko TG., Oh JH. Humidity Sensing Behavior of Thick Films of Strontium-doped Lead-Zirconate-Titanate. *Surface. Coatings Technology*. 2004; 179: 182-187.
45. Veríssimo MIS., Mantas PQ., Senos AMR., Oliveira JABP., Gomes MTSR. Preparation of PZT discs for use in an Acoustic Wave Sensor. *Ceram. Int.* 2009; 35: 617-622.
46. Zhai H., Xia Y., Li A., Gong Y., Kong J., Li X., Shao Q., Yan Q., Ma J., Wu D. The Roles of B-site ions in Lead Strontium Zirconate Titanate Thin Films for Electrically Tunable Device Application. *Thin Solid Films*. 2010; 518: 3929- 3932.

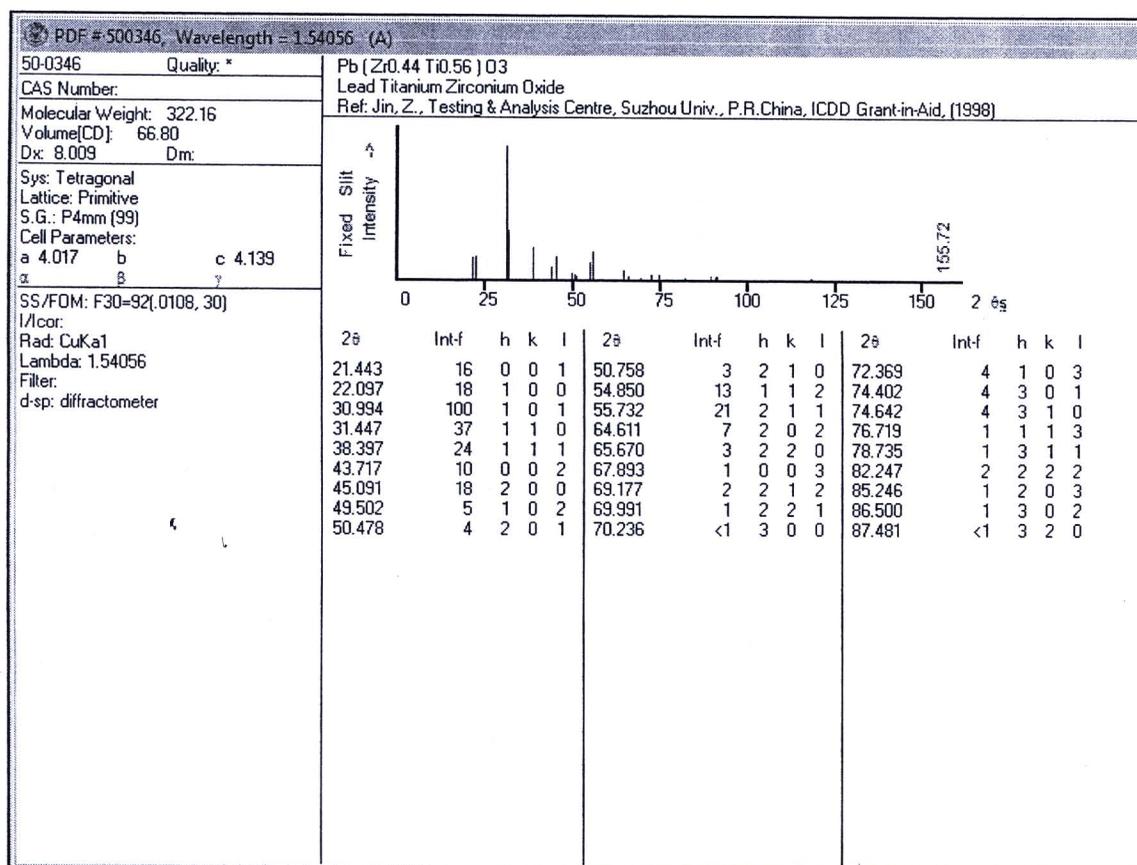
47. Singh V., Kumar HH., Kharat DK., Hait Samik., Kulkarni MP. Effect of Lanthanum substitution on ferroelectric properties of Niobium doped PZT ceramics. *Mater. Lett.* 2006; 60: 2964 – 2968.
48. Costa CEF., Pontes FM., Souza AG., Leite ER., Pizani PS., Longo E. Influence of Strontium Concentration on the Structural, Morphological, and Electrical Properties of Lead Zirconate Titanate Thin Films. *Appl. Phys.* 2004; A79: 593-597.
49. Fang DN., Li CQ. Nonlinear Electronic-Mechanical behavior of a Soft-51 Ferroelectric Ceramic. *J. Mater. Sci.* 1999; 34: 4001- 4010.
50. Jarupoom P., Pengpat K., Rujjanagul G. Enhanced Piezoelectric Properties and Lowered Sintering Temperature of  $\text{Ba}(\text{Zr}_{0.07}\text{Ti}_{0.93})\text{O}_3$  by  $\text{B}_2\text{O}_3$  addition. *J. Appl. Phys.* 2010; 10: 557-560.
51. Wang XX., Chan HLW., Choy CL.  $(\text{Bi}_{0.5}\text{Na}_{0.5})_{0.94}\text{Ba}_{0.06}\text{TiO}_3$  Lead-free Ceramics with Simultaneous Addition of  $\text{CeO}_2$  and  $\text{La}_2\text{O}_3$ . *Appl. Phys.* 2005; A 80: 333-336.
52. Haertling GH., Zimmer WJ. An Analysis of Hot-Pressing Parameters for lead Zirconate – Lead Titanate Ceramics Containing two atom percent Bismuth. *Am. Ceram. Soc. Bull.* 1966; 45: 1084-1089.

ภาคผนวก

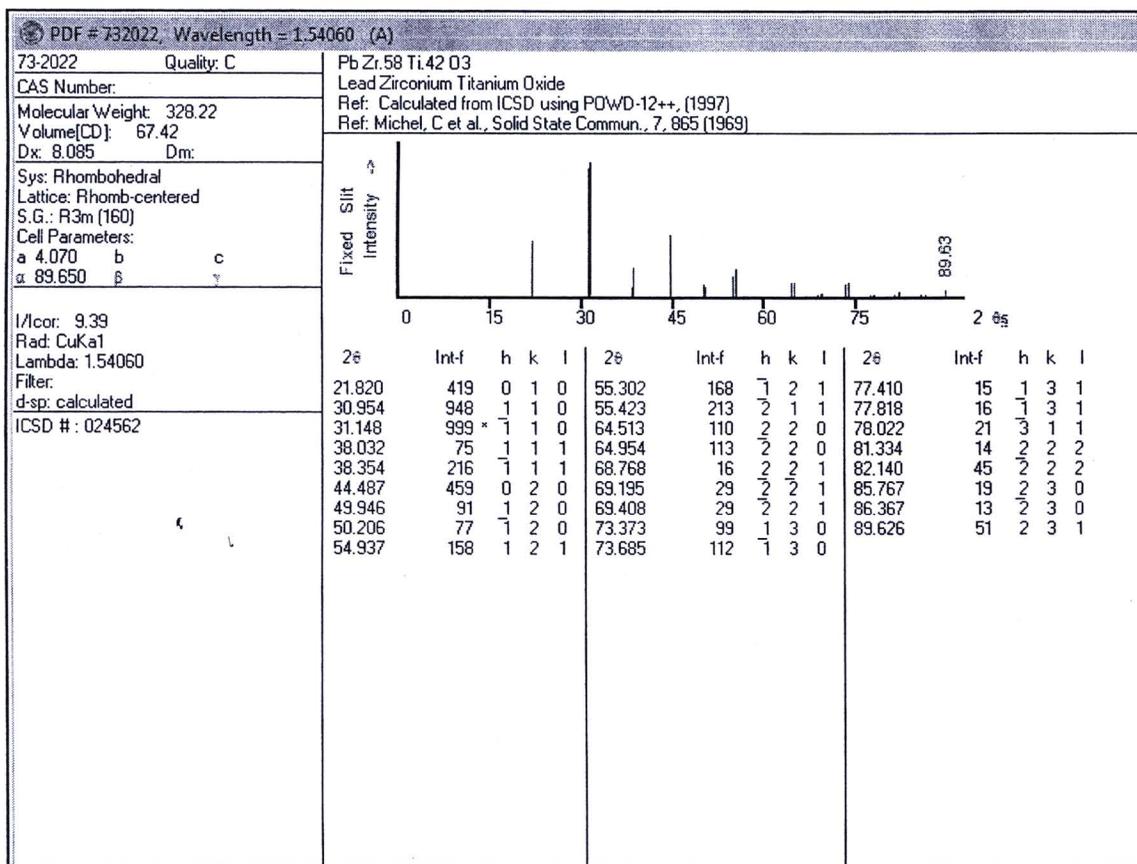
เพิ่มข้อมูลการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์



รูป ผ.1 แสดงเพิ่มข้อมูลรูปแบบการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ของสาร Pb(Zr<sub>0.52</sub>Ti<sub>0.48</sub>)O<sub>3</sub> (JCPDS หมายเลข 33-0784)



รูป ผ.2 แสดงเพิ่มข้อมูลรูปแบบการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์ของสาร  $\text{Pb}(\text{Zr}_{0.44}\text{Ti}_{0.56})\text{O}_3$  (JCPDS หมายเลข 50-0346)



รูปผ.3 แสดงแฟ้มข้อมูลรูปแบบการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์ของสาร  $\text{Pb}(\text{Zr}_{0.58}\text{Ti}_{0.42})\text{O}_3$  (JCPDS หมายเลข 73-2022)

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวผิวพรรณ ประจันทร์ศรี
วัน เดือน ปี เกิด	17 ธันวาคม 2529
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสตรีศึกษาร้อยเอ็ด ปีการศึกษา 2548 สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวัสดุศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2551
ทุนการศึกษา	ทุนสนับสนุนการทำวิจัยวิทยานิพนธ์จากโครงการทุนสถาบันบัณฑิต วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไทย (Thailand Graduate Institute of Science and Technology : TGIST) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แห่งชาติ (สวทช.) 2552 – 2554
ผลงานวิจัย	<b>Publication</b> P. Parjansri and S. Eitssayeam, Piezoelectric properties of $\text{Pb}_{0.985}\text{Sr}_{0.01}[(\text{Zn}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})_x\text{Ti}_y\text{Zr}_z]\text{O}_3$ ceramics doped with 0.05 mol% $\text{Sb}_2\text{O}_5$ , <i>Advanced Materials and Nanotechnology</i> , 2009; 1151: 32-35.  <b>International conference</b> P. Parjansri, S. Inthong, G. Rujijanagul, T. Tunkasiri, U. Intatha, S. Eitssayeam and P. Pengpad, Effect of B-site Doping on Piezoelectric and Ferroelectric Properties of $\text{Pb}_{0.88}\text{Sr}_{0.12}(\text{Zr}_{0.54}\text{Ti}_{0.44}\text{Sb}_{0.02})_{(1-y)} -$ $(\text{Zn}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})_y\text{O}_3$ Ceramics, RCBJSF-10, 20-24 June 2010, Tokohama, Japan. (poster presentation)

**National conference**

P. Parjansri, S. Inthong, K. Sutjarittangthan and S. Eitssayeam, The Study of Electrical Properties of  $\text{Pb}_{(1-x)}\text{Sr}_x(\text{Zr}_{0.54}\text{Ti}_{0.44}\text{Sb}_{0.02})_{(1-y)} - (\text{Zn}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})_y\text{O}_3$  Ceramics System, The 35<sup>th</sup> Congress on Science and Technology of Thailand (STT 35), 15-17 October 2009, Chonburi (Bangsaen), Thailand. (poster presentation)

