

อภาพร พรหมเสน : การปรับปรุงสมบัติเชิงกลของวัสดุเชิงประกอบอะลูมินา-ซิลิกอนคาร์ไบด์  
ด้วยอนุภาคเซอร์โคเนีย (IMPROVEMENT OF MECHANICAL PROPERTIES OF  
ALUMINA-SILICON CARBIDE COMPOSITE WITH ZIRCONIA PARTICLES)  
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุขเกษม กิ่งวานตระกูล, 143 หน้า.

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาอิทธิพลของเซอร์โคเนียที่มีต่อสมบัติเชิงกลของวัสดุเชิงประกอบอะลูมินา-ซิลิกอนคาร์ไบด์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงสมบัติเชิงกลของวัสดุเชิงประกอบอะลูมินา-ซิลิกอนคาร์ไบด์ ได้แก่ ด้านความแข็งแรง ความเหนียว และความแข็ง โดยใช้เซอร์โคเนียที่มีปริมาณอิทธิพลออกไซด์ร้อยละ 3 โมล เป็นสารเติมแต่ง โดยผสมผงเซอร์โคเนียปริมาณร้อยละ 10 15 20 และ 25 โดยปริมาตร เป็นสารเติมแต่งลงในผงอะลูมินา-ซิลิกอนคาร์ไบด์ ทำการอัดขึ้นรูป แล้วนำไปเผาผนึกด้วยวิธีการฝังกลบที่อุณหภูมิ 1550 1600 และ 1650 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 240 นาที หลังจากนั้นนำไปวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะ ได้แก่ วัฏภาค โครงสร้างจุลภาค และทดสอบสมบัติเชิงกล ได้แก่ ความแข็งแรง ความเหนียว และความแข็ง

ผลการทดสอบเชิงกลพบว่าชิ้นงานที่มีส่วนผสมของอะลูมินาปริมาณร้อยละ 75 และ 3Y เซอร์โคเนีย ร้อยละ 25 โดยปริมาตร ที่ผ่านการเผาผนึกที่อุณหภูมิ 1600°C จะมีค่าความทนต่อการดัดโค้งสูงสุดเท่ากับ  $249.62 \pm 24.07$  MPa ชิ้นงานที่มีส่วนผสมของอะลูมินาปริมาณร้อยละ 90 และ 3Y เซอร์โคเนีย ร้อยละ 10 โดยปริมาตรที่ผ่านการเผาผนึกที่อุณหภูมิ 1600°C จะมีค่าความแข็งแรงสูงสุดเท่ากับ  $9.16 \pm 0.61$  GPa และชิ้นงานที่มีส่วนผสมของอะลูมินาปริมาณร้อยละ 80 และ 3Y เซอร์โคเนีย ร้อยละ 20 โดยปริมาตรที่ผ่านการเผาผนึกที่อุณหภูมิ 1600°C จะมีค่าความเหนียวสูงสุดเท่ากับ  $5.66 \pm 0.10$  MPa.m<sup>1/2</sup>

สาขาวิชาวิศวกรรมเซรามิก  
ปีการศึกษา 2554

ลายมือชื่อนักศึกษา \_\_\_\_\_  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา \_\_\_\_\_

AMPAPORN PROMSEN : IMPROVEMENT OF MECHANICAL  
PROPERTIES OF ALUMINA-SILICON CARBIDE COMPOSITE WITH  
ZIRCONIA PARTICLES. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. SUKASEM  
KANGWANTRAKOOL., Ph.D., 143 PP.

ALUMINA-SILICON CARBIDE/ZIRCONIA COMPOSITE

The purpose of this work was studied the effect of 3Y-ZrO<sub>2</sub> additive on mechanical properties of Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiC based composites. The addition of 3Y-ZrO<sub>2</sub> particles was 10, 15, 20 and 25 vol.%, respectively and sintered at 1550, 1600 and 1650°C for 240 min. by embedding method. Sintered Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiC/3Y-ZrO<sub>2</sub> composites were characterized on the density, phase of composites and microstructure. Mechanical properties were measured on the flexural strength, fracture toughness and hardness.

The results showed that the highest flexural strength of 250±24.07 MPa was obtained with 75 vol.% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiC, 25 vol.% 3Y-ZrO<sub>2</sub> composite sintered at 1600°C. The highest hardness of 9.16±0.61 GPa was obtained with 90 vol.% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiC, 10 vol.% 3Y-ZrO<sub>2</sub> sintered at 1600°C while the maximum fracture toughness of 5.66±0.10 MPa.m<sup>1/2</sup> was obtained with 80 vol.% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiC, 20 vol.% 3Y-ZrO<sub>2</sub> sintered at 1600°C.

School of Ceramic Engineering

Academic Year 2011

Student's Signature \_\_\_\_\_

Advisor's Signature \_\_\_\_\_