

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การใช้หินผุลำปางทดแทนหินคอร์นิชในเนื้อดินบอนไซนา
ชื่อผู้เขียน	กาญจนา ศรีจันทร์
หลักสูตร	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเซรามิก)
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดรุณี วัฒนศิริเวช ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุธี วัฒนศิริเวช

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาการนำหินผุลำปางมาใช้เป็นตัวหลอมละลายแทนหินคอร์นิชในเนื้อดินบอนไซนาสูตรมาตรฐาน เนื่องจากหินผุลำปางมีแร่ประกอบคือ แร่โอลด์ เฟลด์สปาร์ เควอไรต์ และควอตซ์ คล้ายหินคอร์นิช การทดลองแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน ตอนที่ 1 เป็นการวิเคราะห์ปริมาณ Fe_2O_3 ในวัตถุดิบเนื่องจากมีผลต่อความขาวของเนื้อดิน โดยใช้หินผุลำปางของบริษัท ภัทรรัตน์เคลย์แอนด์มินเนรัล จำกัด และ บริษัท ที ไอ ซี จำกัด และดินขาว 3 แหล่งคือ ลำปาง ระนอง และนราธิวาส ผลการทดลองพบว่าหินผุลำปางจากบริษัทภัทรรัตน์เคลย์แอนด์มินเนรัล จำกัด และในดินขาวนราธิวาส มีปริมาณ Fe_2O_3 น้อยที่สุด ในตอนที่ 2 เป็นการศึกษาเพื่อเลือกเนื้อดินที่เหมาะสมจากการเตรียมเนื้อดินเป็น 2 สูตร คือสูตรที่ 1 มีส่วนผสมของ เถ้ากระดูก หินผุ ดินขาว ในอัตราส่วน 50:25:25 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักส่วนสูตรที่ 2 ใช้โพแทสเซียมเฟลด์สปาร์เป็นตัวเติมในสูตรที่ 1 อีก 10 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ผลการทดสอบสมบัติทางกายภาพพบว่าหลังการเผาที่อุณหภูมิ 1,250 องศาเซลเซียส เนื้อดินสูตรที่ 2 แสดงสมบัติใกล้เคียงกับเนื้อดินบอนไซนาสูตรมาตรฐานมากกว่าเนื้อดินสูตรที่ 1 เนื้อดินทั้ง 2 สูตรประกอบด้วยผลึก 2 ชนิดคือ ไตรแคลเซียมฟอสเฟต ($Ca_3(PO_4)_2$) และอะนอร์ไทต์ ($CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$) ตอนที่ 3 เป็นการศึกษาเพื่อเลือกอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเผาเนื้อดิน โดยนำเนื้อดินสูตรที่ 2 มาศึกษาสมบัติทางกายภาพเช่นเดียวกับตอนที่ 2 นอกจากนั้นนำไปวิเคราะห์ความขาว ความโปร่งแสง เปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ทางการค้า และศึกษาสมบัติเชิงกลของเนื้อดินหลังการเผาที่อุณหภูมิ 1,220 – 1,250 องศาเซลเซียส พบว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเผาเนื้อดินคือ 1,250 องศาเซลเซียส แต่ขั้นตอนตอนนี้มีความขาวและความโปร่งแสง

น้อยกว่าผลิตภัณฑ์ทางการค้า และมีสมบัติเชิงกลใกล้เคียงกับเนื้อดินโบนไชน่าที่มีการรายงานมาก่อน ตอนที่ 4 เป็นการทดสอบการหล่อผลิตภัณฑ์ โดยนำเนื้อดินสูตรที่ 2 มาเตรียมเป็นน้ำดินที่มีปริมาณของแข็ง 41, 43 และ 45 เปอร์เซ็นต์ พบว่าน้ำดินที่มีปริมาณของแข็งมากกว่า 43 เปอร์เซ็นต์สามารถขึ้นรูปด้วยการหล่อได้ดี ไม่เกิดการแตกร้าวของผลิตภัณฑ์หลังการหล่อ เนื้อดินโบนไชน่าที่มีหินผุเป็นส่วนผสม หลังการเผาที่อุณหภูมิ 1,250 องศาเซลเซียส มีค่าความหนาแน่น 2.54 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร การดูดซึมน้ำ 0.03 เปอร์เซ็นต์ รุพรูปปรากฏ 0.07 เปอร์เซ็นต์ มีความแข็งแรง 97 เมกะปาสกาล ความต้านทานการแตกร้าว $1.9 \text{ MPa.m}^{1/2}$ และมีค่าความขาว 93

คำสำคัญ: โบนไชน่า / หินผุ / หินคอร์นิช



Thesis Title	The Use of Lampang Pottery Stone as Cornish Stone Substitute in Bone China Body.
Author	Karnjana Srijun
Degree	Master of Science (Ceramic Industrial Technology)
Supervisory Committee	Assist. Prof. Dr. Darunee Wattanasiriwech Assist. Prof. Dr. Suthee Wattanasiriwech

ABTRACT

This project aimed to study fluxing ability of Lampang pottery stone which was used in place of cornish stone in the standard bone china body, mainly because Lampang pottery stone contained minerals including illite, feldspar, kaolinite and quartz similar to the cornish stone. The experimental procedures were divided into 4 stages. Firstly, 2 sources of Lampang pottery stone (Patrrarat Clay and Mineral Co.Ltd and T.I.C Co.Ltd) and china clay from 3 provinces (Lampang, Ranong and Narathiwas) were analysed to select the lowest Fe_2O_3 quantity because it can affect the whiteness of bone china. The result showed that pottery stone from Patrrarat Clay and Mineral Co.Ltd and china clay from Narathiwas were the lowest Fe_2O_3 contents. The second stage was to select suitable body recipe from 2 recipes. The compositions of recipe 1 was bone ash, pottery stone and kaolin in the weight ratio of 50:25:25 while recipe 2 contained 10 wt % potassium feldspar as addition to recipe 1. After firing at $1,250^\circ\text{C}$, physical properties of recipe 2 was closer to the standard bone china than those of recipe 1. Both recipes contained 2 phase structures of tricalciumphosphate ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$) and anorthite ($\text{CaO}.\text{Al}_2\text{O}_3.2\text{SiO}_2$). In the third stage body with recipe 2 was carefully studied to select the optimum firing temperature in the range of $1,220 - 1,250^\circ\text{C}$. Physical properties similar to those in second stage were examined. Moreover, whiteness and translucency were compared to those of commercial products. In addition

mechanical properties of sintered samples at various temperatures were also investigated. It was found that the optimum firing temperature obtained was at 1,250°C . However, the samples still had inferior whiteness and translucency to those of the commercial products while their mechanical properties were similar to the reported literature. Finally, the recipe 2 was prepared to be the slip . The solid contents were varied from 41 ,43 and 45 wt%. It was found that the slip with the solid content >43 wt% could be used to form suitable green body and had no cracks after casting. After firing at 1,250°C bone china product with recipe 2 had density, water absorption, apparent porosity, flexural strength, fracture toughness and whiteness were 2.54 g/cm³ 0.03% , 0.07% , 97 MPa , 1.9 MPa.m^{1/2} , and 93 respectively.

Keyword: Bone china / Pottery stone / Cornish stone

