

รหัสโครงการ	RMU5380049
ชื่อโครงการ	การพัฒนาและสมบูติของวัสดุที่มีปูนซีเมนต์เป็นฐานขั้นสูง
ชื่อนักวิจัย และสถาบัน	ผศ.ดร. อานันท์ ชัยพาณิช มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
E-mail Address	arnonchaipanich@gmail.com
ระยะเวลาโครงการ	3 ปี

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้มีการพัฒนาและทำการศึกษาวัสดุที่มีปูนซีเมนต์เป็นฐานขั้นสูง ระดับแรกได้มีการพัฒนาและผลิตวัสดุผสมเพียงโซ่อิเล็กทริก ไร้สารตะกั่ว-ปูนซีเมนต์สำหรับการประยุกต์ใช้เป็นเช็นเชอร์ในโครงสร้างคอนกรีต粘土 ได้ทำการศึกษาสมบัติโดยอิเล็กทริกและสมบัติเพียงโซ่อิเล็กทริก ซึ่งวัสดุผสมดังกล่าวสามารถเข้ากับคอนกรีตได้ดีกว่าวัสดุผสมประเภทอื่นๆ ได้ทำการขึ้นรูปวัสดุผสมแบบเรียบเชอร์โคงเนต ไทเทเนต และแบบเรียบไทเทเนตกับปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ (PC) ในระบบเชื่อมโยงแบบ 0-3 และ 1-3 โดยวิธีแรกได้ทำการทดสอบและการอัดขึ้นรูป และวิธีที่สองนั้นได้ใช้การขึ้นรูปแบบบวชีการตัดและอุด ค่าสัมประสิทธิ์เพียงโซ่อิเล็กทริก (d_{33}) ได้ค่าอยู่ที่ 10 pC/N สำหรับวัสดุผสมแบบ 0-3 ที่มีแบบเรียบไทเทเนต 50% โดยปริมาตร ในขณะเดียวกันในระบบ 1-3 ได้ค่าสัมประสิทธิ์เพียงโซ่อิเล็กทริกอยู่ที่ 93 pC/N เมื่อใช้แบบเรียบไทเทเนตในจำนวนที่เท่ากันที่ 50% โดยปริมาตรและได้ค่าอยู่ที่ 128 pC/N เมื่อใช้แบบเรียบไทเทเนตที่ 70% โดยปริมาตร สำหรับวัสดุผสมแบบเรียบเชอร์โคงเนต ไทเทเนตแบบ 0-3 และ 1-3 เมื่อทดสอบแบบเรียบเชอร์โคงเนตไทเทเนตที่ 50% อยู่ที่ 14 pC/N และ 95 pC/N ตามลำดับ โดยภาพรวมจะพบว่าค่าสัมประสิทธิ์เพียงโซ่อิเล็กทริกจากการขึ้นรูปวัสดุผสมระบบ 1-3 จะได้ค่าที่สูงกว่าในกรณีของวัสดุผสมในระบบ 0-3

สำหรับงานพัฒนาวัสดุที่มีปูนซีเมนต์เป็นฐานขั้นสูงเพื่อใช้ในทางชีวภาพที่ได้ทำการศึกษาเบื้องต้นพบว่าได้มีการเกิดไฮดรอกซิอะพาไทต์ภายใน 7 วัน หลังจากที่ได้แช่ในสาร simulated body fluid นอกจากนี้ตัวอย่างปูนซีเมนต์เพสต์ได้ค่ากำลังอัดที่มีค่ามากกว่า 25 MPa ภายใน 24 ชั่วโมงหลังจากปั่นในน้ำที่อุณหภูมิร่างกาย 37 °C

คำหลัก: ชีเมนต์, เพียโซ่อิเล็กทริก, วัสดุผสม, ไฮดรอกซีอะพาไทต์

Project Code	RMU5380049
Project Title	DEVELOPMENT AND PROPERTIES OF ADVANCED CEMENT BASED MATERIALS
Investigator	Assistant Professor Dr. Arnon Chaipanich
E-mail Address	arononchaipanich@gmail.com
Project Period	3 years

ABSTRACT

A number of advanced cement based materials were developed and their properties were investigated. Firstly, environmentally friendly lead free piezoelectric-cement composites of 0-3 and 1-3 connectivity were developed for use as sensors in smart concrete structures. The dielectric and piezoelectric properties of these lead free composites were then investigated. These composites have better compatibility to concrete, the main structural material used, over other piezoelectric materials such as piezoelectric ceramics, piezoelectric polymer and polymer-based piezoelectric composites. Barium titanate (BT) and barium zirconate titanate (BZT) cement composites of 0-3 and 1-3 connectivities were produced. A mixing and pressing method was used for the former and a diced and filled method was used for the latter connectivity. The piezoelectric coefficient (d_{33}) was 10 pC/N for the 0-3 composite with 50% BT by volume. While 1-3 connectivity BT-cement composites at the same volume content of 50% BT, piezoelectric coefficient is 93 pC/N, and that of 70% composite is 128 pC/N. BZT-cement composites of 0-3 and 1-3 connectivity for 50% BZT volume content, the piezoelectric coefficient value is 14 pC/N and 95 pC/N respectively. Therefore, it can be seen that composites of 1-3 connectivity give higher results than those of 0-3 composites.

Secondly, the development of advanced cement based materials for use as a biomaterial and preliminary investigation was carried out. It was found that cement pastes can exhibit hydroxyapatite formation within 7 days of immersion in simulated body fluid. In addition, Portland cement paste samples can achieve compressive strength more than 25 MPa within 24 hours after curing in water at body temperature of 37 °C.

Keywords: cement; piezoelectric, composite, hydroxyapatite