

เกียรติคุณ ทองแดง 2554: การใช้ประโยชน์และการประเมินวัฏจักรชีวิตของปูนซีเมนต์ที่ผลิตจากกาก  
อุตสาหกรรม ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม) สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม  
ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผู้ช่วยศาสตราจารย์  
มณฑล ฐานุตตมวงศ์, Ph.D. 124 หน้า

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางในการจัดการกากอุตสาหกรรมโดยเสนอทางเลือกในการนำ  
กากอุตสาหกรรมบางประเภทมาใช้ประโยชน์ใหม่เพื่อเป็นวัสดุก่อสร้าง โดยการคัดเลือกที่มีศักยภาพตามเกณฑ์  
“NICE Criteria” จากการศึกษาพบว่า ตะกอนประปา ฟันผงหินปูน เปลือกหอยแครง และปูนขาว ที่อัตราส่วน 25 : 50  
: 5 : 20 สามารถนำมาใช้เป็นวัสดุตั้งต้นในการเผาเพื่อผลิตสารเชื่อมประสานชนิดใหม่ที่มีความสามารถในการ  
แข็งตัวได้และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

จากการวิเคราะห์โดยวิธี X-ray Diffraction (XRD) พบว่าปูนซีเมนต์สังเคราะห์จากกากอุตสาหกรรมสี่เทามี  
สารประกอบหลัก  $C_3S$  และ  $C_2S$  เช่นเดียวกับที่ตรวจพบในปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ เมื่อนำมาทดสอบคุณสมบัติด้าน  
การรับกำลังอัดของมอร์ต้าพบว่าการพัฒนากำลังเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนตามอายุการบ่ม สามารถประยุกต์ใช้ผลิต  
คอนกรีตพูนโดยใช้ร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ที่สัดส่วนผสม 10 - 30% โดยน้ำหนัก ผลการทดลองพบว่ามอร์ต้า  
คอนกรีตพูนมีอัตราส่วน โพร่งและความชื้นน้ำดี มีการพัฒนากำลังตามอายุการบ่ม ทั้งนี้เนื่องจากปฏิกิริยาไฮเดรชัน  
ของ  $C_3S$  และ  $C_2S$  ซึ่งเป็นสารประกอบหลักในปูนซีเมนต์ที่สังเคราะห์และปฏิกิริยาปอซโซลาน (Pozzolanic  
Reaction) จากเถ้าลอยลิกไนต์เกิดเป็น Calcium Silicate Hydrate (CSH)

ผลการประเมินวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์จากกระบวนการผลิตปูนเม็ดที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในด้าน  
ภาวะโลกร้อน (Global Warming) ที่เกิดจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์โดยใช้โปรแกรม SimaPro 7.1 วิธี Superseded  
(IPCC 2001 GWP 100a Version 1.04) และวิธีการประเมินแบบ Gate to Gate พบว่าในกระบวนการผลิตปูนเม็ด  
ปริมาณ 1 กิโลกรัม มีผลกระทบต่อภาวะโลกร้อนมากที่สุดเท่ากับ 0.538 kg CO<sub>2</sub> eq. รองลงมาคือ การใช้พลังงาน  
ไฟฟ้า การได้มาของปูนขาว และการขนส่งด้วยรถบรรทุกน้ำหนักบรรทุก 16 ตัน มีผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน  
เท่ากับ 0.397, 0.255 และ 0.0386 kg CO<sub>2</sub> eq. ตามลำดับ โดยมีผลรวมของผลกระทบต่อภาวะโลกร้อนเท่ากับ 1.120  
kg CO<sub>2</sub> eq. ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับผลการศึกษาการผลิตปูนเม็ดที่ผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมจากงานวิจัยในลักษณะ  
เดียวกัน

ลายมือชื่อนิสิต

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก