

งานวิจัยนี้ศึกษาความเป็นไปได้ในการนำตะกรันจากเตาหลอมเหล็กที่ได้จากเตาเหนี่ยวนำไฟฟ้ามาใช้เป็นวัตถุดิบทดแทนในการผลิตปูนซีเมนต์ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม โดยทำการสังเคราะห์ปูนเม็ดด้วยเตาไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 1450 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที ใช้อัตราส่วนควบคุมที่ประกอบด้วย Limestone : Limestone high grade : Clay mix : Iron ore เท่ากับ 83 : 3 : 12 : 2 จากนั้นทำการแทนที่ clay mix และ iron ore ด้วยตะกรันเตาหลอมเหล็กในอัตราส่วนร้อยละ 2.5, 5 และ 7.5 โดยน้ำหนักของวัตถุดิบทั้งหมด และทำการศึกษาผลของตะกรันเตาหลอมเหล็กต่อสมบัติของปูนเม็ดที่สังเคราะห์ได้โดยใช้เทคนิค XRF, XRD และ ปริมาณปูนขาวอิสระ ผลการวิเคราะห์พบว่า ตัวอย่างปูนเม็ดที่ได้จากการแทนที่ด้วยตะกรันเตาหลอมเหล็กในอัตราส่วนร้อยละ 2.5 โดยน้ำหนักของวัตถุดิบทั้งหมด มีสารประกอบหลักของปูนเม็ด ได้แก่ ไตรแคลเซียมซิลิเกต ไดแคลเซียมซิลิเกต ไตรแคลเซียมอลูมิเนต และเตตระแคลเซียมอลูมิโนเฟอร์ไรท์ ในปริมาณที่ยอมรับได้โดยมาตรฐานของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ธรรมดาประเภทที่ 1 และพบว่าปริมาณการแทนที่ตะกรันที่มากขึ้นส่งผลให้ปูนเม็ดมีไตรแคลเซียมซิลิเกตน้อยลง ในขณะที่ไดแคลเซียมซิลิเกตมีปริมาณที่มากขึ้น เมื่อนำปูนเม็ดสังเคราะห์ (M1-M4) มาผสมยิปซัมร้อยละ 4.5 เพื่อเตรียมปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์สังเคราะห์ จากนั้นจึงเตรียมซีเมนต์เพสต์จากปูนซีเมนต์สังเคราะห์โดยใช้อัตราส่วนน้ำต่อปูนซีเมนต์เท่ากับ 0.3 ผลการศึกษาผลิตผลที่เกิดจากปฏิกิริยาไฮเดรชันที่อายุ 28 วัน โดยใช้เทคนิค XRD และ SEM พบว่าผลิตผลหลักที่เกิดขึ้นได้แก่ แคลเซียมซิลิเกตไฮเดรต และ แคลเซียมไฮดรอกไซด์ลักษณะเดียวกันกับตัวอย่างควบคุม

This research work investigated the possibility of using the induction slag from the iron foundry process as a substituted raw material in the production of Portland cement in order to propose an alternative for management of industrial waste. The clinkers were synthesized at 1450 °C for 30 min in an electric furnace. The control clinkers used the limestone to limestone high grade to clay mix to iron ore ratio of 83 : 3 : 12 : 2. The clay mix and iron ore were replaced by induction slag from the iron foundry at 2.5, 5 and 7.5% by total weight of raw materials. Effect of induction slag on the properties of the synthesized clinkers was determined using XRF, XRD, and free lime content analyses. Results indicated that the clinker with 2.5% replacement with induction slag contained tricalcium silicate, dicalcium silicate, tricalcium aluminate, and tetracalcium aluminoferrite at the level which is acceptable for Ordinary Portland Cement type I standard. Increasing induction slag ratio resulted in a decrease of C₃S with an increase of C₂S phases in the synthesized clinkers. Portland cement was prepared by mixing the synthesized clinkers with gypsum at 4.5% by weight and then mixed with water at the water to cement ratio of 0.3 to make cement paste. The hydration products at the age of 28 days were determined by using XRD and SEM techniques and found that the main products were calcium silicate hydrate and calcium hydroxide similar to those found in the control sample.