

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาถึงผลกระทบของคอนกรีตผสมสารผสมเพิ่มเมื่อผสมด้วยน้ำสลัดจ์จากโรงงานคอนกรีตผสมเสร็จจากโรงงานผลิตคอนกรีตผสมเสร็จ 3 โรงประกอบด้วยศูนย์อุตสาหกรรม อิตาเลียน-ไทยและบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัดและบริษัทบริษัทที่พีไอ คอนกรีต จำกัด โดยสารผสมเพิ่มที่ศึกษาคือเถ้าลอย สารลดน้ำระดับสูง (ASTM C494 ชนิด F) สารกันซึมแบบลดน้ำ (ASTM C494 ชนิด A) และสารลดน้ำและหน่วงการก่อตัว (ASTM C494 ชนิด D) ขั้นตอนการทดสอบประกอบด้วยขั้นตอนแรกทำการทดสอบคุณสมบัติพื้นฐานของวัสดุที่ใช้ในงานวิจัย ประกอบด้วย มวลรวม ปูนซีเมนต์ น้ำ น้ำสลัดจ์ ผงสลัดจ์ เถ้าลอย สารเคมีผสมเพิ่ม ขั้นตอนที่สองคือการหาปริมาณค่าของแข็งทั้งหมดในน้ำสลัดจ์ที่เหมาะสมโดยการทดสอบซีเมนต์เพสต์ผสมด้วยน้ำสลัดจ์ ตัวแปรในการทดสอบคือค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำสลัดจ์ที่ร้อยละ 0.5, 2.5, 5.0, 7.5, 10.0, 12.5 และ 15.0 ขั้นตอนที่สามคือการทดสอบคอนกรีตผสมด้วยน้ำสลัดจ์ที่มีค่าปริมาณค่าของแข็งทั้งหมดที่ผ่านเกณฑ์การทดสอบของขั้นตอนที่สอง ซึ่งการทดสอบคอนกรีตประกอบด้วย การทดสอบทั้งก่อนและหลังการแข็งตัวได้แก่ ความสามารถเทได้ ปริมาณน้ำในส่วนผสม หน่วยน้ำหนัก ปริมาณอากาศ ระยะเวลาการก่อตัว การสูญเสียค่าการยุบตัว กำลังอัด กำลังดัด โมดูลัสยืดหยุ่น การเปลี่ยนแปลงความยาว ความสามารถในการซึมผ่านได้ของน้ำ และความทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมี

จากการทดสอบคุณสมบัติพื้นฐานของวัสดุพบว่าตัวอย่างวัสดุมีค่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ค่าปริมาณสารเคมีในน้ำสลัดจ์ของทั้ง 3 โรงงานอยู่ในเกณฑ์ของมาตรฐาน ASTM C94 ผงสลัดจ์มีส่วนประกอบทางเคมีอยู่ระหว่างปูนซีเมนต์ประเภทที่ 1 และเถ้าลอย โดยมีค่าสูญเสียจากการเผาไหม้ที่สูงกว่า การทดสอบหาค่าประกอบของผงสลัดจ์ทั้งสองวิธีคือวิธี XRF และวิธี XRD ให้ผลการทดสอบที่สอดคล้องกัน โดยวิธี XRF มีความเหมาะสมสำหรับการทดสอบผงสลัดจ์มากกว่า จากภาพถ่ายพบว่าผงสลัดจ์ประกอบไปด้วยมวลรวมขนาดเล็ก เถ้าลอยและผลิตภัณฑ์จากปฏิกิริยาไฮเดรชัน อนุภาคเหล่านี้มีผิวขรุขระ เป็นโพรงเล็กๆและมีขนาดเฉลี่ยของอนุภาคที่ใหญ่กว่าอนุภาคปูนซีเมนต์ ผลการทดสอบซีเมนต์เพสต์ผสมด้วยน้ำสลัดจ์พบว่าค่าปริมาณค่าของแข็งทั้งหมดในน้ำสลัดจ์มีผลต่อค่ากำลังอัดที่อายุ 7 วันและค่าระยะเวลาการก่อตัว โดยตัวอย่างผสมด้วยน้ำสลัดจ์ที่มีค่าปริมาณค่าของแข็งทั้งหมดอยู่ในช่วง 52,700 ถึง 61,300 มก./ล. มีผลการทดสอบผ่านเกณฑ์ของมาตรฐาน ASTM C94

การทดสอบคอนกรีตผสมด้วยน้ำสลัดจ์ที่มีค่าปริมาณค่าของแข็งทั้งหมดอยู่ในช่วง 51,200 ถึง 57,534 มก./ล. ตามเงื่อนไขขอบเขตของงานวิจัยนี้พบว่าตัวอย่างที่ผสมด้วยน้ำสลัดจ์มีความสามารถเทได้ของคอนกรีตลดลงทำให้ต้องใช้น้ำในส่วนผสมที่มากขึ้น หน่วยน้ำหนักและปริมาณอากาศในคอนกรีตลดลง ระยะเวลาในการก่อตัวเร็วขึ้น คุณสมบัติทางกลและคุณสมบัติทางความทนทานลดลง ผลการทดสอบตัวอย่างคอนกรีตผสมสารเคมีผสมเพิ่มและผสมด้วยน้ำสลัดจ์พบว่าเมื่อผสมด้วยอัตราส่วนการใช้สารเคมีผสมเพิ่มที่แนะนำโดยผู้ผลิตทำให้ผลการทดสอบไม่ผ่านของมาตรฐาน ASTM C494 เมื่อเปรียบเทียบผลทดสอบของคอนกรีตผสมด้วยน้ำสลัดจ์ระหว่างตัวอย่างที่ไม่ผสมสารผสมเพิ่มกับตัวอย่างผสมสารผสมเพิ่มพบว่าตัวอย่างที่ผสมสารผสมเพิ่มมีผลการทดสอบที่ดีกว่า