

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาคุณสมบัติของคอนกรีตที่ผสมเถ้าปาล์มน้ำมัน
หน่วยกิต	12
ผู้เขียน	นายธีรสิทธิ์ แซ่ตั้ง
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร.ชัย จาตุรพิทักษ์กุล รศ.ดร.ไกรวุฒิ เกียรติโกมล
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมโยธา
ภาควิชา	วิศวกรรมโยธา
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
พ.ศ.	2547

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาเถ้าปาล์มน้ำมันมาใช้เป็นวัสดุปอชโซลานในงานคอนกรีต โดยใช้เถ้าปาล์มน้ำมันที่ได้จากโรงงานโดยตรง (ขนาดหยาบ) และเถ้าปาล์มน้ำมันที่ปรับปรุงคุณภาพโดยการบดให้มีความละเอียดจนค้ำบนตะแกรงมาตรฐานเบอร์ 325 ร้อยละ 15-20 (ขนาดละเอียดปานกลาง) และน้อยกว่าร้อยละ 5 (ขนาดละเอียดมาก) โดยน้ำหนัก จากนั้นแทนที่ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ด้วยเถ้าปาล์มน้ำมันทั้ง 3 ขนาดความละเอียดในอัตราส่วนร้อยละ 10, 20, 30 และ 40 โดยน้ำหนักวัสดุประสาน ปริมาณน้ำของคอนกรีตเพื่อให้มีค่ายุบตัวระหว่าง 5 ถึง 10 ซม. ทำการทดสอบระยะเวลาการก่อตัวของคอนกรีตสด ส่วนกำลังอัดของคอนกรีตใช้ตัวอย่างคอนกรีตรูปทรงกระบอกขนาด 10x20 ซม. โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกบ่มในน้ำประปา ทดสอบกำลังอัดที่อายุ 3, 7, 14, 28, 60, 90, 180, 270 และ 360 วัน และกลุ่มที่ 2 แห้งในสารละลายแมกนีเซียมซัลเฟตความเข้มข้นร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก ทดสอบกำลังอัดที่อายุ 60, 90, 180, 270 และ 360 วัน นอกจากนี้ทดสอบการขยายตัวของแท่งคอนกรีตขนาด 7.5x7.5x28.5 ซม. เมื่อแช่ในสารละลายแมกนีเซียมซัลเฟตที่ความเข้มข้นร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก เป็นเวลา 364 วัน

ผลการวิจัยพบว่าการแทนที่ปูนซีเมนต์ด้วยเถ้าปาล์มน้ำมันทำให้เวลาการก่อตัวทั้งระยะเริ่มต้นและระยะสุดท้ายของคอนกรีตนานขึ้นและนานมากยิ่งขึ้นเมื่อเพิ่มอัตราส่วนการแทนที่สูงขึ้น ส่วนการบดเถ้าปาล์มน้ำมันให้มีความละเอียดสูงขึ้นทำให้ระยะเวลาการก่อตัวของคอนกรีตลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้เถ้าปาล์มน้ำมันที่หยาบกว่า ในด้านกำลังอัดของคอนกรีตที่บ่มในน้ำประปา พบว่าคอนกรีตที่ผสมเถ้าปาล์มน้ำมันก่อนบดทุกส่วนผสมมีกำลังอัดต่ำกว่าคอนกรีตควบคุมที่ทำด้วยปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 และการแทนที่มากขึ้นกำลังอัดยังมีค่าลดลง ส่วนกำลังอัดของคอนกรีตที่ผสมเถ้าปาล์ม

น้ำมันหลังบดสูงกว่าคอนกรีตที่ผสมเถ้าปาล์มน้ำมันก่อนบดมาก ซึ่งการแทนที่เถ้าปาล์มน้ำมันขนาดละเอียดปานกลางและขนาดละเอียดมากในอัตราส่วนร้อยละ 10 และ 20 โดยน้ำหนักวัสดุประสานตามลำดับ ที่อายุ 90 วัน สามารถทำให้กำลังอัดของคอนกรีตสูงกว่าคอนกรีตควบคุมที่ทำด้วยปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 สำหรับกำลังอัดของคอนกรีตที่มีส่วนผสมเดียวกันเมื่อแช่ในสารละลายแมกนีเซียมซัลเฟต พบว่ามีการพัฒนากำลังอัดเพิ่มขึ้นจนถึงอายุ 270 วัน หลังจากนั้นกำลังอัดของคอนกรีตเริ่มมีค่าลดลง ซึ่งการแทนที่เถ้าปาล์มน้ำมันทุกความละเอียดในปริมาณสูง (ร้อยละ 40) มีการลดลงของกำลังอัดค่อนข้างมาก อย่างไรก็ตามคอนกรีตที่ผสมเถ้าปาล์มน้ำมันขนาดละเอียดมากแทนที่ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ในอัตราส่วนร้อยละ 10 ยังคงมีกำลังอัดสูงกว่าคอนกรีตควบคุมที่ทำด้วยปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 5 แม้ว่าแช่ในสารละลายแมกนีเซียมซัลเฟตเป็นเวลา 360 วัน

ส่วนการขยายตัวของคอนกรีตเนื่องจากสารละลายแมกนีเซียมซัลเฟต พบว่าเถ้าปาล์มน้ำมันที่มีความละเอียดสูงทำให้แท่งคอนกรีตมีค่าการขยายตัวต่ำกว่าเถ้าปาล์มน้ำมันที่มีความละเอียดต่ำ และการแทนที่ในอัตราส่วนที่สูงขึ้นการขยายตัวมีแนวโน้มลดลง โดยแท่งคอนกรีตที่ผสมเถ้าปาล์มน้ำมันขนาดละเอียดมากทุกอัตราส่วนที่มีการขยายตัวที่อายุ 364 วัน ต่ำกว่าคอนกรีตควบคุมที่ทำด้วยปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ซึ่งการแทนที่ร้อยละ 40 การขยายตัวมีค่าต่ำกว่าคอนกรีตควบคุมที่ทำด้วยปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 5 โดยผิวของแท่งคอนกรีตยังไม่เกิดการสึกกร่อน มีเพียงบริเวณขอบและมุมเท่านั้นที่เกิดการหลุดร่อนของเนื้อคอนกรีตเพียงเล็กน้อย

คำสำคัญ : เถ้าปาล์มน้ำมัน / วัสดุปอชโซลาน / ระยะเวลาการก่อตัว / กำลังอัด / การขยายตัว / คอนกรีต