

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

ในบทนี้จะกล่าวถึงวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ การเตรียมวัสดุทดสอบ การทดสอบคุณสมบัติจำเพาะของวัสดุ การทดสอบหาผลกระทบต่างๆ ของเพสต์ และมอร์ตาร์ที่ผสมเถ้าปาล์มน้ำมัน รวมถึงการทดสอบกำลังอัด

วัสดุที่ใช้ในการทดสอบ

อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ

วิธีการศึกษา

วัสดุที่ใช้ในการทดสอบ

1. ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1
2. ทรายสำหรับทำมอร์ตาร์เป็นทรายแม่น้ำนำมาล้างให้สะอาดเพื่อเอาเศษฝุ่นและดินออก แล้วร่อนผ่านตะแกรงมาตรฐานเบอร์ 16 ค้างเบอร์ 100
3. น้ำประปา
4. เถ้าปาล์มน้ำมันจาก บริษัท สุขสมบูรณ์น้ำมันปาล์ม จำกัด จังหวัดชลบุรี

อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ

1. เครื่องบด (Grinding Machine)
2. เครื่องทดสอบกำลังอัด (Compression Testing Machine)
3. เครื่องผสมมอร์ตาร์
4. ชุดทดสอบการไหลของมอร์ตาร์ (Flow Table)
5. ขวดแก้วทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะ (Le Chatelier)
6. ตะแกรงวิเคราะห์ขนาด
7. เครื่องถ่ายภาพกำลังสูง (Scanning Electron Microscope)
8. เครื่องวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี (X-Ray Fluorescence)
9. ชุดทดสอบระยะเวลาการก่อตัวโดยวิธี (Vicat Apparatus)
10. เครื่องชั่งน้ำหนัก
11. แบบหล่อมอร์ตาร์สำหรับทดสอบกำลังอัดขนาด 5x5x5 ซม.

วิธีการศึกษา

วิธีการศึกษาของปริญญานิพนธ์นี้แบ่งเป็นขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. การเตรียมตัวอย่างวัสดุ

เถ้าปาล์มน้ำมันที่นำมาศึกษาได้จาก บริษัท สุขสมบูรณ์น้ำมันปาล์ม จำกัด จังหวัดชลบุรี เป็นโรงงานผลิตน้ำมันปาล์มซึ่งใช้เส้นใยของผลปาล์มเผาเป็นเชื้อเพลิงให้กับหม้อกำเนิดไอน้ำเพื่อ

ผลิตกระแสไฟฟ้า โดยมีอุณหภูมิที่ใช้ในการเผาไหม้คงที่ประมาณ 700-800°C นำเข้าปาล์มน้ำมันที่ได้จากโรงงานโดยตรงมาผ่านตะแกรงมาตรฐานเบอร์ 16 เพื่อแยกสิ่งเจือปนที่มีอนุภาคขนาดใหญ่ เนื่องจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ออก จากนั้นนำเข้าปาล์มน้ำมันที่ผ่านตะแกรงเบอร์ 16 มาบดให้มีปริมาณอนุภาคค้างบนตะแกรงมาตรฐานเบอร์ 325 น้อยกว่าร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก ใช้สัญลักษณ์ FPS

2. การทดสอบคุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ทดสอบความถ่วงจำเพาะของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 และเข้าปาล์มน้ำมัน โดยใช้ขวดทดลองมาตรฐาน Le Chatelier ตามมาตรฐาน ASTM C 188 ซึ่งค่าความถ่วงจำเพาะเป็นอัตราส่วนระหว่างน้ำหนักของวัสดุต่อน้ำหนักของของเหลวที่มีปริมาตรเท่ากับวัสดุนั้น โดยการทดสอบนี้ใช้น้ำมันก๊าดเป็นของเหลวในการทดสอบเนื่องจากไม่ทำปฏิกิริยากับวัสดุทดสอบ

2.2 ทดสอบน้ำหนักค้างบนตะแกรงเบอร์ 325 (มีขนาดช่องเปิดเท่ากับ 45 ไมโครเมตร) ของเข้าปาล์มน้ำมัน ด้วยวิธี Wet Sieve Analysis ตามมาตรฐาน ASTM C 430 ซึ่งทำได้โดยการเอาตัวอย่างมาผ่านตะแกรงโดยใช้น้ำ เมื่อนำไปอบให้แห้งจะได้ส่วนที่เหลือบนตะแกรง ซึ่งเป็นน้ำหนักที่ค้างบนตะแกรงเบอร์ 325

2.3 ถ่ายภาพขยายกำลังสูงของเข้าปาล์มน้ำมันก่อนบดและหลังบด ด้วยเครื่อง Scanning Electron Microscope (SEM) เพื่อศึกษาลักษณะรูปร่างของวัสดุที่ใช้ในการศึกษา

4. วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของเข้าปาล์มน้ำมันด้วยเครื่อง X-Ray Fluorescence (XRF)

3. การเตรียมตัวอย่างคอนกรีต

ในการทดสอบกำลังอัดใช้ตัวอย่างคอนกรีตรูปทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 ซม. สูง 20 ซม. โดยใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 เป็นวัสดุประสานเพียงอย่างเดียว และคอนกรีตที่ใช้เข้าปาล์มน้ำมันแทนที่ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ในอัตราส่วนร้อยละ 10, 20 และ 30 โดยน้ำหนักวัสดุประสาน ออกแบบกำลังอัดของคอนกรีตควบคุมที่อายุ 28 วัน เท่ากับ 240 ± 2.4 ksc. ใช้ค่าการยุบตัวอยู่ในช่วง 10 ± 2.5 ซม. ทำการถอดแบบที่อายุ 1 วัน ทดสอบกำลังอัดที่อายุ 1, 3, 7, 28 และ 60 วัน ตามลำดับ

4. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิจัย

CT หมายถึง ตัวอย่างคอนกรีตมาตรฐานที่ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 เป็นวัสดุเพียงอย่างเดียว

{FPS} หมายถึง เข้าปาล์มน้ำมันหลังบด

{10, 20, 30} หมายถึง ปริมาณการแทนที่ในปูนซีเมนต์ในอัตราส่วนร้อยละ 10, 20 และ 30 โดยน้ำหนักวัสดุประสาน ตามลำดับ

ตัวอย่างการอ่านสัญลักษณ์

FPS10 หมายถึง ตัวอย่างมอร์ตาร์ที่ผสมเข้าปาล์มน้ำมัน (มีปริมาณอนุภาคค้างบนตะแกรงเบอร์ 325 น้อยกว่าร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก) แทนที่ปูนซีเมนต์ในอัตราส่วนร้อยละ 10