

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ (ภาษาไทย)	ก
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ)	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูป	ช
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
1.3 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.4 ขอบเขตของโครงการ	2
1.5 แผนการดำเนินงาน	2
1.6 รายละเอียดงบประมาณของโครงการ	3
<b>บทที่ 2 หลักการ กฎหมาย และงานศึกษาที่เกี่ยวข้อง</b>	
2.1 บทนำ	4
2.2 ผลของเส้นใยที่มีต่อกองกรีตในช่วงที่ยังไม่แข็งตัว (fresh state)	4
2.3 ผลของเส้นใยที่มีต่อกองกรีตในช่วงที่แข็งตัว (hardened state)	5
2.4 เส้นใยโพลิเอทิลีน	6
2.5 สรุปงานวิจัยภายนอกประเทศ	8
2.6 บทสรุป	9
<b>บทที่ 3 วัสดุและขั้นตอนการทดสอบ</b>	
3.1 วัสดุที่ใช้สำหรับการทดสอบกองกรีต	10
3.2 เส้นใยโพลิเอทิลีน	13
3.3 สัดส่วนผสมและขั้นตอนการทดสอบมอร์ต้าซีเมนต์และกองกรีต	17
3.4 การทดสอบกำลังรับแรงดึงของมอร์ต้าซีเมนต์	22

## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
<b>บทที่ 3 วัสดุและขั้นตอนการทดสอบ</b>	
3.5 พฤติกรรมการรับแรงดัดของคานคอนกรีตที่ผสมเส้นใย	23
<b>บทที่ 4 ผลการทดสอบและการวิเคราะห์ผล</b>	
4.1 ผลการทดสอบหากำลังตึงของมอร์ต้ามสมเส็น่ใบโพลิเอทิลีน	28
4.2 พฤติกรรมการรับแรงดัดของคานกรีตเสริมเส้นใยโพลิเอทิลีน	35
<b>บทที่ 5 สรุปผลการทดสอบและข้อเสนอแนะ</b>	
5.1 สรุปผลการทดสอบ	39
5.2 ข้อเสนอแนะ	40
เอกสารอ้างอิง	41
ประวัติผู้เขียน	42

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงค่าทางทฤษฎีของสมบัติเชิงกลของ โพลิเมอร์บางชนิด	7
3.1 องค์ประกอบทางเคมีของปูนซีเมนต์	10
3.2 แสดงสัดส่วนผสม โดยน้ำหนักที่ใช้สำหรับการทดสอบ หาค่ากำลังรับแรงดึงของมอร์ต้าซีเมนต์	17
3.3 ค่าร้อยละการคุณชีมของหินและทรายในห้องปฏิบัติการ	17
3.4 สัดส่วนผสมคอนกรีตที่ใช้สำหรับการทดสอบพฤติกรรมการรับแรงดึง	20
3.5 เมื่อไขของตัวอย่างทดสอบที่ผสมเต็มไปที่จะใช้ในการทดสอบ หาค่ากำลังรับแรงดึงของมอร์ต้าซีเมนต์	23
3.6 แสดงปริมาณเต็มไปที่จะต้องทดสอบที่ใช้ในการทดสอบ พฤติกรรมการรับแรงดึงของคอนกรีต	24
4.1 ผลการทดสอบกำลังรับแรงดึงของมอร์ต้า	28
4.2 ค่าบรรณาความเหนียว (Toughness Indices) ของคอนกรีตที่ ผสมเต็มไป 1% และ 2%	36

## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ผลกระทบของขนาดมวลรวมในส่วนผสมที่มีต่อการกระจายตัวของเส้นใย	5
2.2 ไมโครกลุ่มของพอลิเมอร์ที่เกิดจากการเชื่อมต่อกันของหน่วยเล็กๆด้วยพันธะเคมี	6
2.3 แสดงลักษณะของพันธะโคavaเลนต์และแรงวันเดอร์瓦ลต์	6
2.4 การยืดให้ไมโครกลุ่มของโพลิเอทิลีนเรียงตัว	7
2.5 การผลิตเส้นใยโพลิเอทิลีนด้วยกระบวนการ Gel – Spinning	8
3.1 หินและทรายที่ใช้ในการทดสอบ	11
3.2 แสดงกราฟส่วนขนาดคละของทรายและหิน	12
3.3 น้ำยาผสมคอนกรีต GLENIUM ACE 32	13
3.4 แสดงขบวนการผลิตเส้นใยโพลิเอทิลีนด้วยวิธี melt – spinning	14
3.5 กราฟแสดงค่าไมครอคัลลัสและความแข็งแรงของเส้นใยที่ผลิตจากโพลิเอทิลีน	15
3.6 เส้นใยโพลิเอทิลีนที่ผลิตจากบวนการ melt – spinning	16
3.7 เส้นใยโพลิเอทิลีนที่เตรียมไว้สำหรับการทดสอบ	16
3.8 แสดงการผสมมอร์ต้าซีเมนต์สำหรับเตรียมตัวอย่างทดสอบกำลังรับแรงดึง	18
3.9 แสดงขั้นตอนการผสมเส้นใยโพลิเอทิลีนลงไปในอ่างผสมมอร์ต้า	18
3.10 แสดงการเทมมอร์ต้าซีเมนต์ลงในแบบหล่อ และใช้แท่งเหล็กในการกดมอร์ต้าทั่วแบบหล่อ	19
3.11 แสดงเครื่องผสมคอนกรีตแบบห้องแบน (Pan - type concrete mixer) ขนาดความจุ 56 ลิตร	20
3.12 แสดงขั้นตอนการเทน้ำยาผสมคอนกรีต	21
3.13 แสดงขั้นตอนการกระถุงคอนกรีต โดยใช้แท่งเหล็กกระถุง	21
3.14 การทดสอบทดสอบหากำลังรับแรงดึงของมอร์ต้าซีเมนต์โดย เครื่องทดสอบกำลังดึงของมอร์ต้าซีเมนต์	22
3.15 การเกาะตัวกันเป็นก้อนของเส้นใยของเส้นใยความยาว 10 ม.m. ปริมาณมากกว่า 1% โดยปริมาตรของความคงทนที่ใช้ในการทดสอบ พฤติกรรมการรับแรงดึงคัดของความคงทนที่ผสมเส้นใย	24
3.16 ความคงทนที่ทำการวัดระยะต่างๆ และติดตั้งเกจวัดการเคลื่อนตัว (LVDT) ไว้แล้ว	25

## สารบัญ (ต่อ)

หัวข้อ	หน้า
3.17 การติดตั้งเกจวัดการยึดหยุ่นผิวคานคอนกรีต (PI Gauge) บนคานคอนกรีต	26
3.17 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำกับค่าการโก่งตัวของทดสอบ มาตรฐาน ASTM C 1018	26
3.18 แสดงการติดตั้งคานคอนกรีตที่จะทำการทดสอบบนเครื่องมือทดสอบ	27
4.1 กราฟแสดงผลกำลังรับแรงดึงของตัวอย่างทดสอบ (บริเคท) ตามสัดส่วนผสม ของมอร์ต้าซีเมนต์	31
4.2 การจัดเรียงตัวของเส้นใยโพลิเอทิลีนที่ผสมในมอร์ต้าซีเมนต์	32
4.3 แสดงการกระจายตัวของเส้นใยขณะที่ทำการผสมมอร์ต้า	33
4.4 แสดงลักษณะรอยแตกร้าวของตัวอย่างทดสอบบริเคทสำหรับตัวอย่าง ที่ไม่ผสมเส้นใยและผสมเส้นใยโพลิเอทิลีน ยาว ๕ ม.ม. ปริมาณ ๒% โดยปริมาตรของตัวอย่างทดสอบ	35
4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระทำและค่าการโก่ง ณ จุดกึ่งกลางคานคอนกรีตที่ผสมเส้นใย	35
4.6 พฤติกรรมรับแรงกดของคานคอนกรีตเสริมเส้นใยโพลิเอทิลีน	37
4.7 รอยแตกร้าวที่เกิดขึ้นกับคานคอนกรีตที่ผสมเส้นใยโพลิเอทิลีน ความยาว ๕ ม. ม. ปริมาณ ๒%	38
4.8 รอยแตกร้าวที่เกิดขึ้นกับคานคอนกรีตที่ไม่ผสมเส้นใยหลังจากการทดสอบ	38