

บทที่ 3

อุปกรณ์เครื่องมือ และวิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 อุปกรณ์ เครื่องมือ และสถานที่

3.1.1 อุปกรณ์ชุดทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะและการดูดซึมของมวลรวม

3.1.2 อุปกรณ์ทดสอบหาส่วนขนาดคละของมวลรวม

3.1.3 อุปกรณ์ชุดผสม และหล่อคอนกรีตแบบมาตรฐาน

3.1.4 เครื่องมือทดสอบกำลังอัดคอนกรีต

3.1.5 สถานที่คืออาคารปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

3.2 แผนการดำเนินการตลอดโครงการ

การดำเนินการ	เวลา															
	พฤศจิกายน				ธันวาคม				มกราคม				กุมภาพันธ์			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.ออกแบบส่วนผสมคอนกรีตเมื่อนำเหล็ก ฝอยและเหล็กพวงมาแทนที่มวลรวม	.	.														
2.การศึกษาการหล่อคอนกรีตโดยใช้เหล็ก ฝอยและเหล็กพวงแทนมวลรวม			.	.	.	.										
3.การวิเคราะห์ส่วนผสมคอนกรีตโดยแปร ผันกับปริมาณวัสดุที่นำมาแทนที่มวลรวม							.	.								
4.ตรวจสอบข้อบกพร่องเพื่อที่จะทำการแก้ไข ให้สมบูรณ์									.	.						
5.สรุปและวิเคราะห์ผลการปฏิบัติงาน											.	.				
6.รวบรวมข้อมูลและจัดทำรูปเล่ม													.	.	.	.

3.3 วิธีการดำเนินโครงการ

3.3.1 การทดสอบคุณสมบัติของวัสดุ หาค่าความถ่วงจำเพาะและการดูดซึมของมวลรวมภายใต้

มาตรฐาน ASTM C 127 และ ASTM C 128 (ภาคผนวก ก1)

3.3.2 การทดลองแบ่งเป็น 3 ชุดทดลอง

ก. การทดลองชุดที่ 1

- คอนกรีตธรรมดา

ข. การทดลองชุดที่ 2

- คอนกรีตแทนที่ด้วยเหล็กฝอยในหิน 5%
- คอนกรีตแทนที่ด้วยเหล็กฝอยในหิน 10%
- คอนกรีตแทนที่ด้วยเหล็กฝอยในหิน 20%

ค. การทดลองชุดที่ 3

- คอนกรีตแทนที่ด้วยเหล็กผงในทราย 3%
- คอนกรีตแทนที่ด้วยเหล็กผงในทราย 5%
- คอนกรีตแทนที่ด้วยเหล็กผงในทราย 15%

3.3.3 การคำนวณออกแบบส่วนผสม (Mix design) (ภาคผนวก ก2)

ได้ส่วนผสมของคอนกรีต 1 ลบ.ม. ดังนี้

ซีเมนต์	276	กก.
น้ำ	210	ลิตร
ทราย	827	กก.
หิน	1,053	กก.

3.3.4 การทำส่วนผสมก่อนตัวอย่าง

3.3.5 ทดสอบ Slump test (ภาคผนวก ก4)

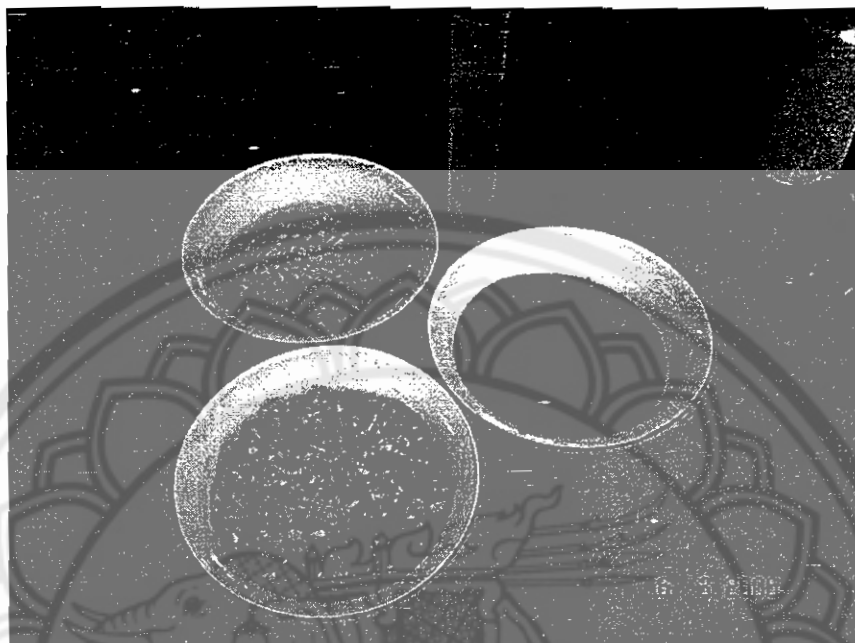
- ก. คอนกรีต 100%
- ข. เหล็กฝอยในหิน 20%
- ค. เหล็กผงในทราย 15%

3.3.6 การบ่มคอนกรีต

3.3.7 การทดสอบหาค่ากำลังอัด ภายใต้มาตรฐาน ASTM C 192 (ภาคผนวก ก5)

3.3.8 คำนวณวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย

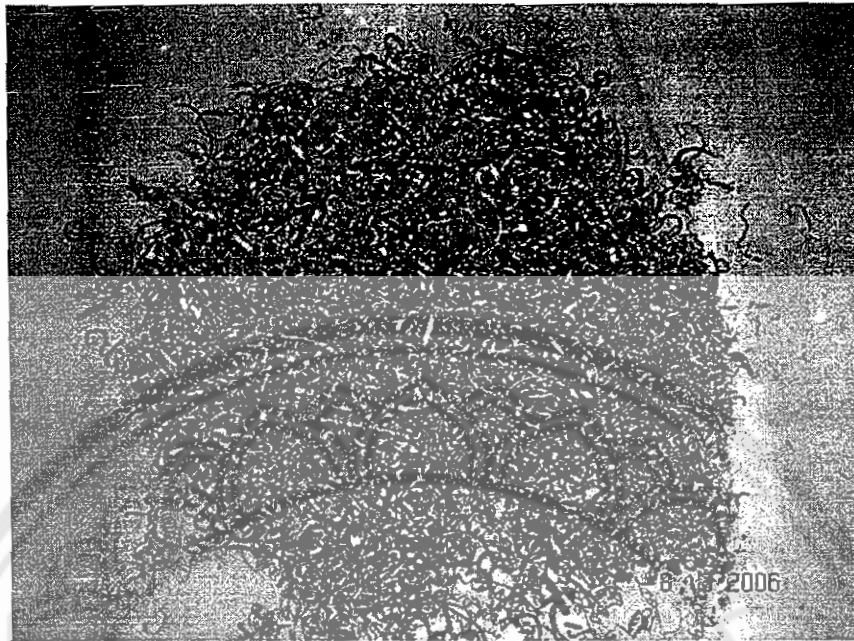
ขั้นตอนการเตรียมส่วนผสมคอนกรีต



รูปที่ 3.1 การจัดเตรียมส่วนผสมคอนกรีต



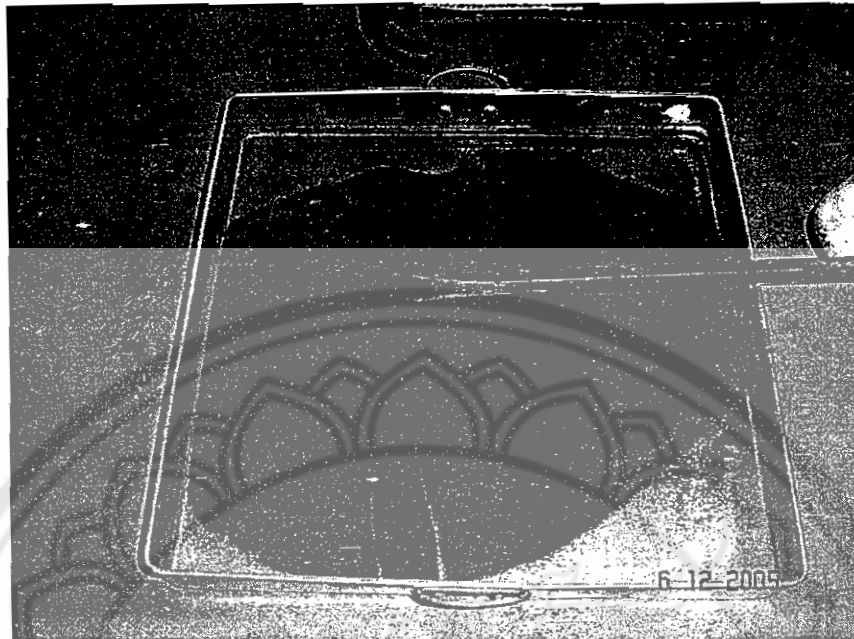
รูปที่ 3.2 การจัดเตรียมซีเมนต์



รูปที่ 3.3 การจัดเตรียมหลักฝอย



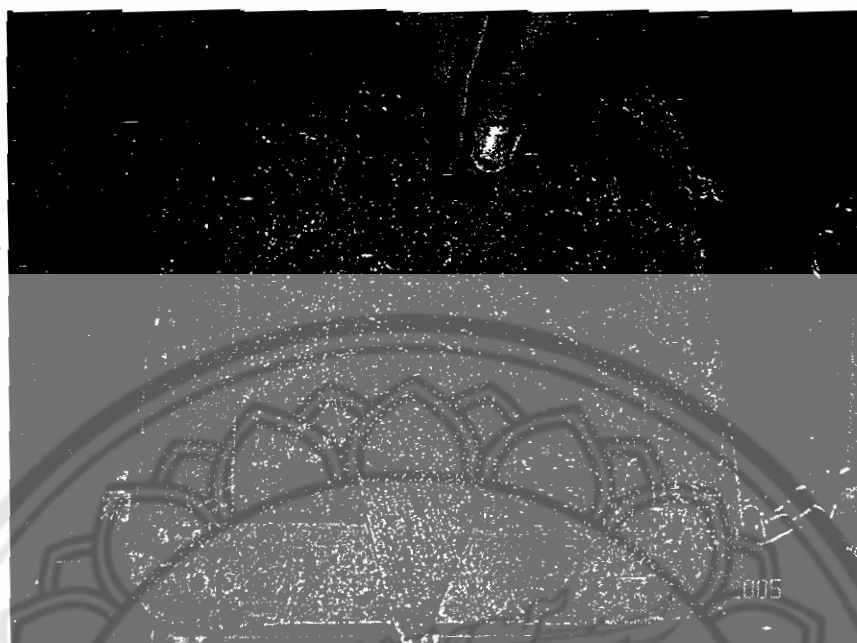
รูปที่ 3.3 การเปรียบเทียบขนาดหลักฝอย



รูปที่ 3.4 การจัดเตรียมเหยือกผง



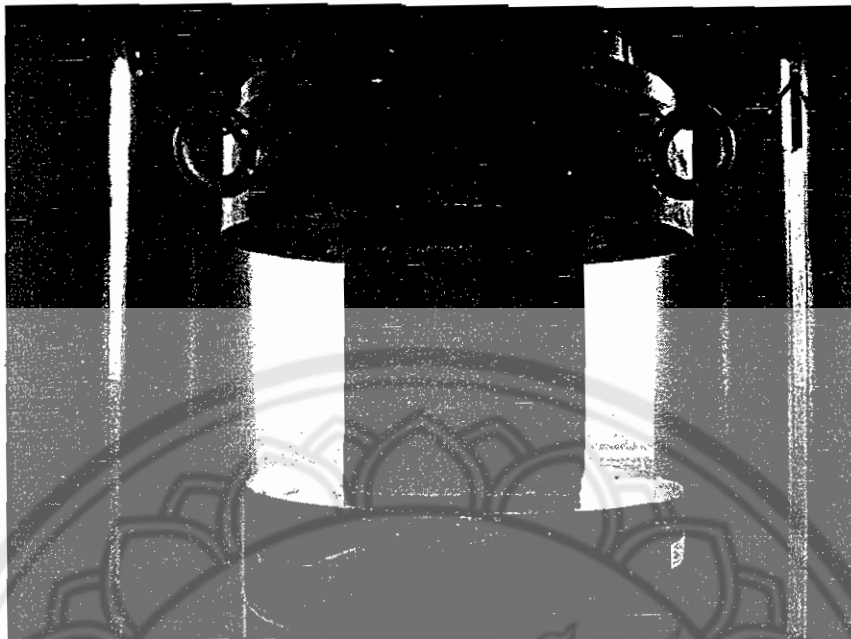
รูปที่ 3.5 การผสมคอนกรีต



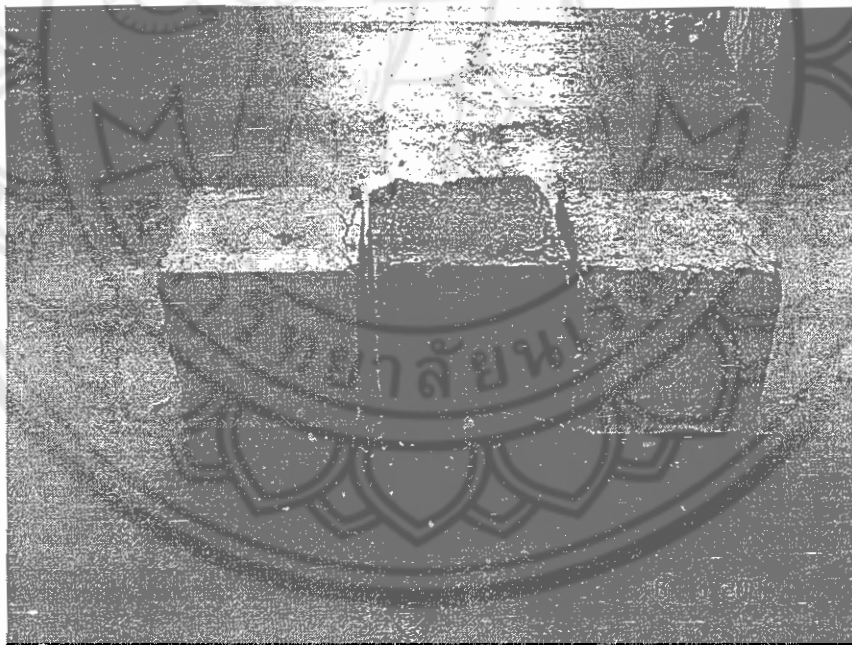
รูปที่ 3.6 การเทคอนกรีตลงในแบบ



รูปที่ 3.7 การบ่มคอนกรีต



รูปที่ 3.8 การทดสอบการกดคอนกรีตแบบทำลาย



รูปที่ 3.9 การวัดตัวของคอนกรีต