

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(1)
Abstract	(1)
กิตติกรรมประกาศ.....	(5)
สารบัญ	(6)
สารบัญตาราง	(14)
สารบัญภาพประกอบ.....	(30)
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและประเด็นปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์และขอบเขตของการวิจัย	3
1.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา.....	3
1.4 ขอบเขตของการศึกษา	4
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
3. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	12
3.1 ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์	12
3.1.1 ประเภทของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์	13

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.2 น้ำ	14
3.3 น้ำสลัดจ์.....	16
3.4 สารผสมเพิ่ม	19
3.4.1 สารเคมีผสมเพิ่ม.....	20
3.4.1.1 สารลดน้ำ.....	20
3.4.1.2 สารหน่วงการแข็งตัว	21
3.4.1.3 สารลดน้ำระดับสูง	21
3.1.4.4 สารกันซึมและทึบน้ำ	22
3.4.2 แร่ผสมเพิ่ม.....	22
3.4.2.1 ใ้ลลย	25
3.4.2.1.1 ปัจจัยที่มีผลต่อกำลังอัดของคอนกรีตผสม ใ้ลลย	26
3.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับคุณสมบัติที่ทำการทดสอบ.....	30
3.5.1 การกระจายขนาดคละของอนุภาค.....	30
3.5.2 ทฤษฎีความเป็นผลึกของสาร	31
3.5.3 คุณสมบัติของคอนกรีตในสภาพสด	32
3.5.3.1 ความสามารถเทได้	32
3.5.3.2 การสูญเสียค่าการยุบตัว.....	33
3.5.3.3 ระยะเวลาการก่อตัวของคอนกรีต	33
3.5.4 คุณสมบัติทางกลของคอนกรีต	34
3.5.4.1 กำลังของคอนกรีต	34
3.5.4.2 โมดูลัสยืดหยุ่นของคอนกรีต.....	35
3.5.5 คุณสมบัติทางความทนทานของคอนกรีต	37
3.5.5.1 การหดตัวแบบแห้ง.....	37
3.5.5.2 การกัดกร่อนเนื่องจากสารละลายซัลเฟต.....	38

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.5.5.3 การกัดกร่อนเนื่องจากกรด	39
4. เครื่องมือและขั้นตอนการทดสอบ	41
4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ	41
4.2 วัสดุที่ใช้ในการทดสอบ	42
4.3 ขั้นตอนและรายละเอียดของการทดสอบ	42
4.3.1 การทดสอบคุณสมบัติพื้นฐานของวัสดุ	42
4.3.1.1 การทดสอบมวลรวม	43
4.3.1.2 การทดสอบปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1	43
4.3.1.3 การทดสอบน้ำ	44
4.3.1.4 การทดสอบน้ำสลัดจ์	44
4.3.1.5 การทดสอบผงสลัดจ์	45
4.3.1.6 การทดสอบสารเคมีผสมเพิ่ม	45
4.3.1.7 การทดสอบเถ้าลอย	46
4.3.2 การทดสอบคุณสมบัติของซีเมนต์เพสต์ผสมด้วยน้ำสลัดจ์	46
4.3.2.1 ขั้นตอนการทดสอบซีเมนต์เพสต์ผสมด้วยน้ำสลัดจ์	47
4.3.3 การทดสอบคุณสมบัติของคอนกรีตผสมด้วยน้ำสลัดจ์	50
4.3.3.1 ขั้นตอนการทดสอบคอนกรีตผสมด้วยน้ำสลัดจ์	53
5. ผลการทดสอบและวิจารณ์ผล	55
5.1 ผลการทดสอบคุณสมบัติพื้นฐานของวัสดุ	55
5.1.1 ผลการทดสอบมวลรวม	56
5.1.2 ผลการทดสอบปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1	57

สารบาญ (ต่อ)

	หน้า
5.1.3 ผลการทดสอบน้ำ	58
5.1.4 ผลการทดสอบน้ำสลัดจ์.....	60
5.1.5 ผลการทดสอบผงสลัดจ์	62
5.1.5.1 ผลการทดสอบปลั๊กตะกอนทางเคมีและกายภาพของ ผงสลัดจ์	63
5.1.5.2 ผลการทดสอบการกระจายตัวของขนาดผงสลัดจ์.....	73
5.1.6 ผลการทดสอบเถ้าลอย.....	74
5.1.7 ผลการทดสอบสารเคมีผสมเพิ่มเบื้องต้น	75
5.2 ผลการทดสอบซีเมนต์เพสต์ผสมด้วยน้ำสลัดจ์.....	76
5.2.1 ผลการทดสอบซีเมนต์เพสต์ผสมด้วยน้ำสลัดจ์ จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	76
5.2.2 ผลการทดสอบซีเมนต์เพสต์ผสมด้วยน้ำสลัดจ์ จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด.....	81
5.2.3 ผลการทดสอบซีเมนต์เพสต์ผสมด้วยน้ำสลัดจ์ จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด	86
5.2.4 วิจัยณ์ผลการทดสอบซีเมนต์เพสต์ผสมด้วยน้ำสลัดจ์	91
5.2.4.1 ผลต่อค่าความถ่วงจำเพาะของน้ำสลัดจ์.....	92
5.2.4.2 ผลต่อค่ากำลังอัดของซีเมนต์เพสต์	93
5.2.4.3 ผลต่อค่าระยะเวลาการก่อตัวของซีเมนต์เพสต์.....	94
5.3 ผลการทดสอบคอนกรีตผสมด้วยน้ำสลัดจ์	95
5.3.1 ผลการทดสอบคอนกรีตผสมด้วยน้ำสลัดจ์ จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	95
5.3.1.1 ผลการทดสอบคุณสมบัติของคอนกรีตช่วงก่อน การแข็งตัว	97
5.3.1.1.1 ความสามารถเทได้ของคอนกรีต.....	98

สารบาญ (ต่อ)

	หน้า
5.3.2.2.2 โมดูลัสยืดหยุ่นของคอนกรีต.....	161
5.3.2.2.3 กำลังัดของคอนกรีต.....	162
5.3.2.3 ผลการทดสอบคุณสมบัติด้านความทนทานของคอนกรีต	166
5.3.2.3.1 การเปลี่ยนแปลงความยาวของคอนกรีต.....	166
5.3.2.3.2 ความสามารถในการซึมผ่านได้ของน้ำ ของคอนกรีต	168
5.3.2.3.3 ความทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมี ของคอนกรีต	171
5.3.3 ผลการทดสอบคอนกรีตผสมด้วยน้ำสลัดจ์ จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด	176
5.3.3.1 ผลการทดสอบคุณสมบัติของคอนกรีตช่วงก่อน การแข็งตัว	178
5.3.3.1.1 ความสามารถเทได้ของคอนกรีต.....	178
5.3.3.1.2 หน่วงน้ำหนักของคอนกรีต	181
5.3.3.1.3 ปริมาณอากาศในคอนกรีต	183
5.3.3.1.4 ระยะเวลาการก่อตัวของคอนกรีต	186
5.3.3.1.5 การสูญเสียค่าการยุบตัวของคอนกรีต	189
5.3.3.2 ผลการทดสอบคุณสมบัติทางกลของคอนกรีต.....	191
5.3.3.2.1 กำลังอัดของคอนกรีต.....	191
5.3.3.2.2 โมดูลัสยืดหยุ่นของคอนกรีต.....	195
5.3.3.2.3 กำลังัดของคอนกรีต.....	196
5.3.3.3 ผลการทดสอบคุณสมบัติด้านความทนทานของคอนกรีต	200
5.3.3.3.1 การเปลี่ยนแปลงความยาวของคอนกรีต.....	200
5.3.3.3.2 ความสามารถในการซึมผ่านได้ของน้ำ ของคอนกรีต	202

สารบาญ (ต่อ)

	หน้า
5.3.3.3.3 ความทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมี ของคอนกรีต	205
5.4 วิจารณ์ผลการทดสอบคอนกรีตผสมด้วยน้ำสลัดจ์	210
5.4.1 คุณสมบัติความสามารถเทได้.....	211
5.4.2 หน่วยน้ำหนักและปริมาณอากาศของคอนกรีต	212
5.4.3 ระยะเวลาในการก่อตัวของคอนกรีต	213
5.4.4 การสูญเสียค่ายุบตัวของคอนกรีต.....	214
5.4.5 คุณสมบัติทางกลของคอนกรีต	214
5.4.6 คุณสมบัติทางความทนทานของคอนกรีต.....	216
5.4.7 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำน้ำสลัดจ์กลับมาผสมคอนกรีต	217
6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ	221
6.1 สรุปผลการศึกษา	221
6.1.1 คุณสมบัติพื้นฐานของวัสดุ.....	221
6.1.2 คุณสมบัติของซีเมนต์เพสต์ผสมด้วยน้ำสลัดจ์	222
6.1.3 คุณสมบัติของคอนกรีตผสมด้วยน้ำสลัดจ์	223
6.1.4 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำน้ำสลัดจ์กลับมาผสมคอนกรีต.....	225
6.2 ข้อเสนอแนะ	225
บรรณานุกรม	227
ภาคผนวก	
ก. ผลการทดสอบวัสดุที่ใช้ในการศึกษา	237
ก.1 การกระจายขนาดของผงสลัดจ์จากทั้ง 3 โรงงาน.....	237

สารบาญ (ต่อ)

	หน้า
ก.2 ผลการทดสอบขนาดคละของมวลรวมจากทั้ง 3 โรงงาน.....	241
ข. ผลการทดสอบซีเมนต์เพสต์ผสมด้วยน้ำสลัดจ์.....	243
ข.1 ผลการทดสอบซีเมนต์เพสต์ผสมด้วยน้ำสลัดจ์ จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย.....	243
ข.2 ผลการทดสอบซีเมนต์เพสต์ผสมด้วยน้ำสลัดจ์ จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด	255
ข.3 ผลการทดสอบซีเมนต์เพสต์ผสมด้วยน้ำสลัดจ์ จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด.....	267
ค. ผลการทดสอบคอนกรีตตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์ จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย.....	279
ง. ผลการทดสอบคอนกรีตตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์ จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด	325
จ. ผลการทดสอบคอนกรีตตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์ จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด	356
ฉ. ภาพประกอบงานวิจัย.....	387

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	สารประกอบหลักของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์.....	13
3.2	เกณฑ์ที่ยอมรับได้ของปริมาณสิ่งเจือปนในน้ำ	15
3.3	เกณฑ์คุณสมบัติปริมาณสารเคมีในน้ำสลัดจ์ของมาตรฐานที่สำคัญ	18
3.4	เกณฑ์การทดสอบน้ำสลัดจ์ของมาตรฐานที่สำคัญ	19
3.5	ตัวอย่างองค์ประกอบทางเคมีโดยประมาณของวัสดุประสาน	24
3.6	คุณสมบัติทางกายภาพของซิลิกาฟูม, เถ้าถ่านหิน, เถ้าแกลบบด, ตะกรันเตาถลุงเหล็กและปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1	24
3.7	ส่วนประกอบทางเคมีของเถ้าลอยตามมาตรฐาน ว.ส.ท 1014-46	26
3.8	คุณสมบัติกายภาพของเถ้าลอยตามมาตรฐาน ว.ส.ท 1014-46	27
4.1	รายละเอียดของเกณฑ์การทดสอบคอนกรีตผสมสารเคมีผสมเพิ่ม ตามมาตรฐาน ASTM C494	49
4.2	รายละเอียดอัตราส่วนการผสมน้ำสลัดจ์ของตัวอย่างซีเมนต์เพสต์	50
4.3	รายละเอียดของชุดตัวอย่างคอนกรีตของศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	52
4.4	รายละเอียดของชุดตัวอย่างคอนกรีตของบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด	52
4.5	รายละเอียดของชุดตัวอย่างคอนกรีตของบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด.....	53
5.1	รายละเอียดคุณสมบัติของมวลรวมหยาบที่ใช้ในการวิจัย.....	56
5.2	รายละเอียดคุณสมบัติของมวลรวมละเอียดที่ใช้ในการวิจัย	57
5.3	รายละเอียดคุณสมบัติของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ที่ใช้ในการวิจัย	58
5.4	รายละเอียดคุณสมบัติของน้ำที่ใช้ในการวิจัย.....	61
5.5	รายละเอียดคุณสมบัติของน้ำสลัดจ์ที่ได้จากการสูมเก็บ.....	62
5.6	รายละเอียดองค์ประกอบทางเคมีของผงสลัดจ์จาก 3 โรงงานด้วยวิธี XRF	64
5.7	องค์ประกอบทางเคมีของปูนซีเมนต์ชนิดที่ 1 เถ้าลอยและผงสลัดจ์ จาก 3 โรงงาน	65
5.8	รายละเอียดองค์ประกอบทางเคมีของผงสลัดจ์จาก 3 โรงงานด้วยวิธี XRD	66
5.9	รายละเอียดคุณสมบัติของเถ้าลอยที่ใช้ในงานวิจัย	75
5.10	รายละเอียดคุณสมบัติของสารเคมีผสมคอนกรีตที่ใช้ในงานวิจัย.....	75

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
5.11	การเปรียบเทียบผลการทดสอบน้ำสลัดจ์กับเกณฑ์ที่กำหนดตามมาตรฐาน....	92
5.12	รายละเอียดของชุดตัวอย่างการทดสอบของคอนกรีตผสมด้วยน้ำสลัดจ์ จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	96
5.13	ผลการทดสอบน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย ก่อนการผสมคอนกรีต	97
5.14	รายละเอียดคุณสมบัติของน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย ที่ใช้ผสมคอนกรีตทั้ง 3 ช่วง	98
5.15	รายละเอียดของชุดตัวอย่างการทดสอบของคอนกรีตผสมด้วยน้ำสลัดจ์ จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด	143
5.16	ผลการทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด ก่อนการผสมคอนกรีต	144
5.17	รายละเอียดคุณสมบัติของน้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด ที่ใช้ผสมคอนกรีตทั้ง 3 ช่วง	145
5.18	รายละเอียดของชุดตัวอย่างการทดสอบของคอนกรีตผสมด้วยน้ำสลัดจ์ จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด	176
5.19	ผลการทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด ก่อนการผสมคอนกรีต	177
5.20	รายละเอียดคุณสมบัติของน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด ที่ใช้ผสมคอนกรีตทั้ง 3 ช่วง	178
5.21	รายละเอียดคุณสมบัติของน้ำสลัดจ์ที่ใช้ในผสมคอนกรีตทั้ง 3 โรงงาน.....	210
5.22	ผลการเปรียบเทียบตัวอย่างผสมด้วยน้ำสลัดจ์กับผสมด้วยน้ำประปา ของแต่ละชนิดคอนกรีต	219
5.23	รายละเอียดของผลการเปรียบเทียบคอนกรีตผสมสารเคมีผสมเพิ่มผสม ด้วยน้ำสลัดจ์ตามเกณฑ์ของมาตรฐาน ASTM C494	220

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ก.1 ผลการทดสอบการกระจายตัวของผงสไลด์จากรัง 3 โรงงาน	237
ก.2.1 ผลการทดสอบขนาดคละของมวลรวมหยาบจากรัง 3 โรงงาน.....	241
ก.2.2 ผลการทดสอบขนาดคละของมวลรวมละเอียดจากรัง 3 โรงงาน.....	242
ข.1.1 ผลการทดสอบซีเมนต์เพสต์ผสมด้วยน้ำสไลด์ จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทยส์ปาด้าห์แรก	243
ข.1.2 ผลการทดสอบซีเมนต์เพสต์ผสมด้วยน้ำสไลด์ จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทยส์ปาด้าห์ที่สอง.....	246
ข.1.3 ผลการทดสอบซีเมนต์เพสต์ผสมด้วยน้ำสไลด์ จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทยส์ปาด้าห์ที่สาม	249
ข.1.4 ผลการทดสอบซีเมนต์เพสต์ผสมด้วยน้ำสไลด์ จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทยส์ปาด้าห์ที่สี่	252
ข.2.1 ผลการทดสอบซีเมนต์เพสต์ผสมด้วยน้ำสไลด์ จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัดส์ปาด้าห์แรก.....	255
ข.2.2 ผลการทดสอบซีเมนต์เพสต์ผสมด้วยน้ำสไลด์ จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัดส์ปาด้าห์ที่สอง	258
ข.2.3 ผลการทดสอบซีเมนต์เพสต์ผสมด้วยน้ำสไลด์ จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัดส์ปาด้าห์ที่สาม	261
ข.2.4 ผลการทดสอบซีเมนต์เพสต์ผสมด้วยน้ำสไลด์ จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัดส์ปาด้าห์ที่สี่.....	264
ข.3.1 ผลการทดสอบซีเมนต์เพสต์ผสมด้วยน้ำสไลด์ จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัดส์ปาด้าห์แรก	267
ข.3.2 ผลการทดสอบซีเมนต์เพสต์ผสมด้วยน้ำสไลด์ จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัดส์ปาด้าห์ที่สอง.....	270
ข.3.3 ผลการทดสอบซีเมนต์เพสต์ผสมด้วยน้ำสไลด์ จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัดส์ปาด้าห์ที่สาม	273

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
ข.3.4	ผลการทดสอบซีเมนต์เพสต์ผสมด้วยน้ำสลัดจ์ จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด สัปดาห์ที่สี่	276
ค.1	ผลการทดสอบซีเมนต์เพสต์ผสมด้วยน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรม อิตาเลียน-ไทยก่อนการผสมคอนกรีตช่วงการทดสอบที่ 1	279
ค.2	ผลการทดสอบซีเมนต์เพสต์ผสมด้วยน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรม อิตาเลียน-ไทยก่อนการผสมคอนกรีตช่วงการทดสอบที่ 2	281
ค.3	ผลการทดสอบซีเมนต์เพสต์ผสมด้วยน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรม อิตาเลียน-ไทยก่อนการผสมคอนกรีตช่วงการทดสอบที่ 3	282
ค.4	รายละเอียดส่วนผสมของคอนกรีตตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์ จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	283
ค.5	ผลการทดสอบช่วงคอนกรีตสดของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์ จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	284
ค.6	ผลการทดสอบการสูญเสียค่าการยุบตัวของคอนกรีตตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	285
ค.7	การเปรียบเทียบคุณสมบัติของคอนกรีตสดกับตัวอย่างควบคุมของ ตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย.....	286
ค.8	การเปรียบเทียบคุณสมบัติของคอนกรีตสดของคอนกรีตผสมเถ้าลอย ระหว่างผสมด้วยน้ำประปา กับผสมด้วยน้ำสลัดจ์ของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	287
ค.9	การเปรียบเทียบคุณสมบัติของคอนกรีตสดของคอนกรีตผสมสารลดน้ำ ระดับสูงระหว่างผสมด้วยน้ำประปา กับผสมด้วยน้ำสลัดจ์ของตัวอย่าง ทดสอบน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย.....	288
ค.10	ผลการทดสอบค่ากำลังอัดของชุดการทดสอบที่ 1 ของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	289
ค.11	ผลการทดสอบค่ากำลังอัดของชุดการทดสอบที่ 2 ของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	290

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ค.12 ผลการทดสอบค่ากำลังอัดของชุดการทดสอบที่ 3 ของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	291
ค.13 ผลการทดสอบค่ากำลังอัดของชุดการทดสอบที่ 4 ของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	292
ค.14 ผลการทดสอบค่ากำลังอัดของชุดการทดสอบที่ 5 ของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	293
ค.15 ผลการทดสอบค่ากำลังอัดของชุดการทดสอบที่ 6 ของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	294
ค.16 ผลการทดสอบค่ากำลังอัดของชุดการทดสอบที่ 7 ของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	295
ค.17 ผลการทดสอบค่ากำลังอัดของชุดการทดสอบที่ 8 ของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	296
ค.18 ผลการทดสอบค่ากำลังอัดของชุดการทดสอบที่ 9 ของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	297
ค.19 ผลการทดสอบค่ากำลังอัดของชุดการทดสอบที่ 10 ของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	298
ค.20 การเปรียบเทียบค่ากำลังอัดกับตัวอย่างควบคุมของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	299
ค.21 การเปรียบเทียบค่ากำลังอัดของคอนกรีตผสมเถ้าลอยระหว่างผสมด้วย น้ำประปา กับผสมด้วยน้ำสลัดจ์ของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากศูนย์ นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	299
ค.22 การเปรียบเทียบค่ากำลังอัดของคอนกรีตผสมสารลดน้ำระดับสูงระหว่าง ผสมด้วยน้ำประปา กับผสมด้วยน้ำสลัดจ์ของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จาก ศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	300
ค.23 ผลการทดสอบค่าโมดูลัสยืดหยุ่นที่อายุ 28 วันของคอนกรีตตัวอย่าง ทดสอบน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย.....	301

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
ค.24	ผลการทดสอบค่ากำลังตัดของชุดการทดสอบที่ 1 ของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	303
ค.25	ผลการทดสอบค่ากำลังตัดของชุดการทดสอบที่ 2 ของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	304
ค.26	ผลการทดสอบค่ากำลังตัดของชุดการทดสอบที่ 3 ของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	305
ค.27	ผลการทดสอบค่ากำลังตัดของชุดการทดสอบที่ 4 ของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	306
ค.28	ผลการทดสอบค่ากำลังตัดของชุดการทดสอบที่ 5 ของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	307
ค.29	ผลการทดสอบค่ากำลังตัดของชุดการทดสอบที่ 6 ของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	308
ค.30	ผลการทดสอบค่ากำลังตัดของชุดการทดสอบที่ 7 ของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	308
ค.31	ผลการทดสอบค่ากำลังตัดของชุดการทดสอบที่ 8 ของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	310
ค.32	ผลการทดสอบค่ากำลังตัดของชุดการทดสอบที่ 9 ของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	311
ค.33	ผลการทดสอบค่ากำลังตัดของชุดการทดสอบที่ 10 ของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	312
ค.34	การเปรียบเทียบค่ากำลังตัดกับตัวอย่างควบคุมของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	313
ค.35	การเปรียบเทียบค่ากำลังตัดของคอนกรีตผสมเถ้าลอยระหว่างผสมด้วย น้ำประปา กับผสมด้วยน้ำสลัดจ์ของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากศูนย์ นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	313

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
ค.36	การเปรียบเทียบค่ากำลังตัดของคอนกรีตผสมสารลดน้ำระดับสูงระหว่างผสมด้วยน้ำประปากับผสมด้วยน้ำสลัดจ์ของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	314
ค.37	ผลการทดสอบค่าเปลี่ยนแปลงความยาวของคอนกรีตตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	315
ค.38	การเปรียบเทียบค่าเปลี่ยนแปลงความยาวกับตัวอย่างควบคุมของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย.....	315
ค.39	การเปรียบเทียบค่าเปลี่ยนแปลงความยาวของคอนกรีตผสมเถ้าลอยระหว่างผสมด้วยน้ำประปากับผสมด้วยน้ำสลัดจ์ของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	316
ค.40	การเปรียบเทียบค่าเปลี่ยนแปลงความยาวของคอนกรีตผสมสารลดน้ำระดับสูงระหว่างผสมด้วยน้ำประปากับผสมด้วยน้ำสลัดจ์ของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย.....	316
ค.41	ผลการทดสอบค่าความสามารถในการซึมผ่านได้ของน้ำที่อายุ 28 วันของคอนกรีตตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	317
ค.42	การเปรียบเทียบค่าความสามารถในการซึมผ่านได้ของน้ำที่อายุ 28 วันกับตัวอย่างควบคุมของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	317
ค.43	การเปรียบเทียบค่าความสามารถในการซึมผ่านได้ของน้ำที่อายุ 28 วันของคอนกรีตผสมเถ้าลอยระหว่างผสมด้วยน้ำประปากับผสมด้วยน้ำสลัดจ์ของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย.....	318
ค.44	การเปรียบเทียบค่าความสามารถในการซึมผ่านได้ของน้ำที่อายุ 28 วันของคอนกรีตผสมสารลดน้ำระดับสูงระหว่างผสมด้วยน้ำประปากับผสมด้วยน้ำสลัดจ์ของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย.....	318

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
ค.45	ผลการทดสอบค่าเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเมื่อแช่ในสารละลายกรดซัลฟูริก ความเข้มข้นร้อยละ 5 โดยน้ำหนักของคอนกรีตตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์ จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	319
ค.46	การเปรียบเทียบค่าเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเมื่อแช่ในสารละลายกรดซัลฟูริก ความเข้มข้นร้อยละ 5 โดยน้ำหนักกับตัวอย่างควบคุมของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	320
ค.47	การเปรียบเทียบค่าเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเมื่อแช่ในสารละลายกรดซัลฟูริก ความเข้มข้นร้อยละ 5 โดยน้ำหนักของคอนกรีตผสมเถ้าลอยระหว่างผสม ด้วยน้ำประปา กับผสมด้วยน้ำสลัดจ์ของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากศูนย์ นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	320
ค.48	การเปรียบเทียบค่าเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเมื่อแช่ในสารละลายกรดซัลฟูริก ความเข้มข้นร้อยละ 5 โดยน้ำหนักของคอนกรีตผสมสารลดน้ำระดับสูง ระหว่างผสมด้วยน้ำประปา กับผสมด้วยน้ำสลัดจ์ของตัวอย่างทดสอบน้ำ สลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	321
ค.49	ผลการทดสอบค่าเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเมื่อแช่ในสารละลายโซเดียมซัลเฟต ความเข้มข้นร้อยละ 5 โดยน้ำหนักของคอนกรีตตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์ จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	322
ค.50	การเปรียบเทียบค่าเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเมื่อแช่ในสารละลายโซเดียมซัลเฟต ความเข้มข้นร้อยละ 5 โดยน้ำหนักกับตัวอย่างควบคุมของตัวอย่างทดสอบน้ำ สลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	323
ค.51	การเปรียบเทียบค่าเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเมื่อแช่ในสารละลายโซเดียมซัลเฟต ความเข้มข้นร้อยละ 5 โดยน้ำหนักของคอนกรีตผสมเถ้าลอยระหว่างผสมด้วย น้ำประปา กับผสมด้วยน้ำสลัดจ์ของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคม อุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	323

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
ค.52	การเปรียบเทียบค่าเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเมื่อแช่ในสารละลายโซเดียมซัลเฟต ความเข้มข้นร้อยละ 5 โดยน้ำหนักของคอนกรีตผสมสารลดน้ำระดับสูงระหว่างผสมด้วยน้ำประปากับผสมด้วยน้ำสลัดจ์ของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จาก ศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	324
ง.1	ผลการทดสอบซีเมนต์เพสต์ผสมด้วยน้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ ซีเมนต์ จำกัดก่อนการผสมคอนกรีตช่วงการทดสอบที่ 1	325
ง.2	ผลการทดสอบซีเมนต์เพสต์ผสมด้วยน้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ ซีเมนต์ จำกัดก่อนการผสมคอนกรีตช่วงการทดสอบที่ 2	326
ง.3	ผลการทดสอบซีเมนต์เพสต์ผสมด้วยน้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ ซีเมนต์ จำกัดก่อนการผสมคอนกรีตช่วงการทดสอบที่ 3	327
ง.4	รายละเอียดส่วนผสมของคอนกรีตตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์ จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด	328
ง.5	ผลการทดสอบช่วงคอนกรีตสดของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์ จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด	329
ง.6	ผลการทดสอบการสูญเสียค่าการยุบตัวของคอนกรีตตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด.....	330
ง.7	การเปรียบเทียบคุณสมบัติของคอนกรีตสดกับตัวอย่างควบคุมของ ตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด	331
ง.8	การเปรียบเทียบคุณสมบัติของคอนกรีตสดของคอนกรีตผสมสารกันซึม แบบลดน้ำระหว่างผสมด้วยน้ำประปากับผสมด้วยน้ำสลัดจ์ของตัวอย่าง ทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด	332
ง.9	ผลการทดสอบค่ากำลังอัดของชุดการทดสอบที่ 11 ของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด.....	332
ง.10	ผลการทดสอบค่ากำลังอัดของชุดการทดสอบที่ 12 ของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด.....	334

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ง.11 ผลการทดสอบค่ากำลังอัดของชุดการทดสอบที่ 13 ของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด.....	335
ง.12 ผลการทดสอบค่ากำลังอัดของชุดการทดสอบที่ 14 ของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด.....	336
ง.13 ผลการทดสอบค่ากำลังอัดของชุดการทดสอบที่ 15 ของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด.....	337
ง.14 ผลการทดสอบค่ากำลังอัดของชุดการทดสอบที่ 16 ของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด.....	338
ง.15 การเปรียบเทียบค่ากำลังอัดกับตัวอย่างควบคุมของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด.....	339
ง.16 การเปรียบเทียบค่ากำลังอัดของคอนกรีตผสมสารกันซึมแบบลดน้ำ ระหว่างผสมด้วยน้ำประปา กับผสมด้วยน้ำสลัดจ์ของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด.....	339
ง.17 ผลการทดสอบค่าโมดูลัสยืดหยุ่นที่อายุ 28 วันของคอนกรีตตัวอย่าง ทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด.....	340
ง.18 ผลการทดสอบค่ากำลังดัดของชุดการทดสอบที่ 11 ของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด.....	341
ง.19 ผลการทดสอบค่ากำลังดัดของชุดการทดสอบที่ 12 ของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด.....	342
ง.20 ผลการทดสอบค่ากำลังดัดของชุดการทดสอบที่ 13 ของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด.....	343
ง.21 ผลการทดสอบค่ากำลังดัดของชุดการทดสอบที่ 14 ของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด.....	344
ง.22 ผลการทดสอบค่ากำลังดัดของชุดการทดสอบที่ 15 ของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด.....	345

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
ง.23	ผลการทดสอบค่ากำลังตัดของชุดการทดสอบที่ 16 ของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเซียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด.....	346
ง.24	การเปรียบเทียบค่ากำลังตัดกับตัวอย่างควบคุมของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเซียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด.....	347
ง.25	การเปรียบเทียบค่ากำลังตัดของคอนกรีตผสมสารกันซึมแบบลดน้ำ ระหว่างผสมด้วยน้ำประปากับผสมด้วยน้ำสลัดจ์ของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเซียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด.....	347
ง.26	ผลการทดสอบค่าเปลี่ยนแปลงความยาวของคอนกรีตตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเซียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด.....	348
ง.27	การเปรียบเทียบค่าเปลี่ยนแปลงความยาวกับตัวอย่างควบคุมของ ตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเซียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด	348
ง.28	การเปรียบเทียบค่าเปลี่ยนแปลงความยาวของคอนกรีตผสมสารกันซึม แบบลดน้ำระหว่างผสมด้วยน้ำประปากับผสมด้วยน้ำสลัดจ์ของตัวอย่าง ทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเซียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด	349
ง.29	ผลการทดสอบค่าความสามารถในการซึมผ่านได้ของน้ำ ที่อายุ 28 วันของคอนกรีตตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จาก บริษัทเอเซียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด.....	350
ง.30	การเปรียบเทียบค่าความสามารถในการซึมผ่านได้ของ น้ำที่อายุ 28 วันกับตัวอย่างควบคุมของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเซียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด.....	350
ง.31	การเปรียบเทียบค่าความสามารถในการซึมผ่านได้ของน้ำที่ อายุ 28 วันของคอนกรีตผสมสารกันซึมแบบลดน้ำระหว่าง ผสมด้วยน้ำประปากับผสมด้วยน้ำสลัดจ์ของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเซียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด.....	351

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
จ.32 ผลการทดสอบค่าเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเมื่อแช่ในสารละลายกรดซัลฟูริก ความเข้มข้นร้อยละ 5 โดยน้ำหนักของคอนกรีตตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์ จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด	352
จ.33 การเปรียบเทียบค่าเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเมื่อแช่ในสารละลายกรดซัลฟูริก ความเข้มข้นร้อยละ 5 โดยน้ำหนักกับตัวอย่างควบคุมของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด.....	353
จ.34 การเปรียบเทียบค่าเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเมื่อแช่ในสารละลายกรดซัลฟูริก ความเข้มข้นร้อยละ 5 โดยน้ำหนักของคอนกรีตผสมสารกันซึมแบบลดน้ำ ระหว่างผสมด้วยน้ำประปา กับผสมด้วยน้ำสลัดจ์ของตัวอย่างทดสอบน้ำ สลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด.....	353
จ.35 ผลการทดสอบค่าเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเมื่อแช่ในสารละลายโซเดียมซัลเฟต ความเข้มข้นร้อยละ 5 โดยน้ำหนักของคอนกรีตตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์ จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด	354
จ.36 การเปรียบเทียบค่าเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเมื่อแช่ในสารละลายโซเดียมซัลเฟต ความเข้มข้นร้อยละ 5 โดยน้ำหนักกับตัวอย่างควบคุมของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด.....	355
จ.37 การเปรียบเทียบค่าเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเมื่อแช่ในสารละลายโซเดียมซัลเฟต ความเข้มข้นร้อยละ 5 โดยน้ำหนักของคอนกรีตผสมสารกันซึมแบบลดน้ำ ระหว่างผสมด้วยน้ำประปา กับผสมด้วยน้ำสลัดจ์ของตัวอย่างทดสอบน้ำ สลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด.....	355
จ.1 ผลการทดสอบซีเมนต์เพสต์ผสมด้วยน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัดก่อนการผสมคอนกรีตช่วงการทดสอบที่ 1.....	356
จ.2 ผลการทดสอบซีเมนต์เพสต์ผสมด้วยน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัดก่อนการผสมคอนกรีตช่วงการทดสอบที่ 2.....	357
จ.3 ผลการทดสอบซีเมนต์เพสต์ผสมด้วยน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัดก่อนการผสมคอนกรีตช่วงการทดสอบที่ 3.....	358

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
จ.4	รายละเอียดส่วนผสมของคอนกรีตตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์ จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด 359
จ.5	ผลการทดสอบช่วงคอนกรีตสดของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์ จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด 360
จ.6	ผลการทดสอบการสูญเสียค่าการยุบตัวของคอนกรีตตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด 361
จ.7	การเปรียบเทียบคุณสมบัติของคอนกรีตสดกับตัวอย่างควบคุมของ ตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด..... 362
จ.8	การเปรียบเทียบคุณสมบัติของคอนกรีตสดของคอนกรีตผสมสารลดน้ำ และหน่วงการก่อตัวระหว่างผสมด้วยน้ำประปา กับผสมด้วยน้ำสลัดจ์ ของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด..... 363
จ.9	ผลการทดสอบค่ากำลังอัดของชุดการทดสอบที่ 17 ของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด 364
จ.10	ผลการทดสอบค่ากำลังอัดของชุดการทดสอบที่ 18 ของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด 365
จ.11	ผลการทดสอบค่ากำลังอัดของชุดการทดสอบที่ 19 ของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด 366
จ.12	ผลการทดสอบค่ากำลังอัดของชุดการทดสอบที่ 20 ของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด 367
จ.13	ผลการทดสอบค่ากำลังอัดของชุดการทดสอบที่ 21 ของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด 368
จ.14	ผลการทดสอบค่ากำลังอัดของชุดการทดสอบที่ 22 ของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด 369
จ.15	การเปรียบเทียบค่ากำลังอัดกับตัวอย่างควบคุมของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด 370

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
จ.16	การเปรียบเทียบค่ากำลังอัดของคอนกรีตผสมสารลดน้ำและหน่วงการก่อตัวระหว่างผสมด้วยน้ำประปา กับผสมด้วยน้ำสลัดจ์ของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด.....	370
จ.17	ผลการทดสอบค่าโมดูลัสยืดหยุ่นที่อายุ 28 วันของคอนกรีตตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด.....	371
จ.18	ผลการทดสอบค่ากำลังดัดของชุดการทดสอบที่ 17 ของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด.....	372
จ.19	ผลการทดสอบค่ากำลังดัดของชุดการทดสอบที่ 18 ของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด.....	373
จ.20	ผลการทดสอบค่ากำลังดัดของชุดการทดสอบที่ 19 ของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด.....	374
จ.21	ผลการทดสอบค่ากำลังดัดของชุดการทดสอบที่ 20 ของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด.....	375
จ.22	ผลการทดสอบค่ากำลังดัดของชุดการทดสอบที่ 21 ของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด.....	376
จ.23	ผลการทดสอบค่ากำลังดัดของชุดการทดสอบที่ 22 ของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด.....	377
จ.24	การเปรียบเทียบค่ากำลังดัดกับตัวอย่างควบคุมของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด.....	378
จ.25	การเปรียบเทียบค่ากำลังดัดของคอนกรีตผสมสารลดน้ำและหน่วงการก่อตัวระหว่างผสมด้วยน้ำประปา กับผสมด้วยน้ำสลัดจ์ของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด.....	378
จ.26	ผลการทดสอบค่าเปลี่ยนแปลงความยาวของคอนกรีตตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด.....	379
จ.27	การเปรียบเทียบค่าเปลี่ยนแปลงความยาวกับตัวอย่างควบคุมของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด.....	379

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
จ.28	การเปรียบเทียบค่าเปลี่ยนแปลงความยาวของคอนกรีตผสมสารลดน้ำ และหน่วงการก่อตัวของผลสมด้วยน้ำประปา กับผลสมด้วยน้ำสลัดจ์ ของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด.....	380
จ.29	ผลการทดสอบค่าความสามารถในการซึมผ่านได้ของน้ำ ที่อายุ 28 วันของคอนกรีตตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จาก บริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด	381
จ.30	การเปรียบเทียบค่าความสามารถในการซึมผ่านได้ของน้ำ อายุ 28 วันกับตัวอย่างควบคุมของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์ จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด	381
จ.31	การเปรียบเทียบค่าความสามารถในการซึมผ่านได้ของน้ำ ที่อายุ 28 วันของคอนกรีตผสมสารลดน้ำและหน่วงการก่อ ตัวของผลสมด้วยน้ำประปา กับผลสมด้วยน้ำสลัดจ์ของ ตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด.....	382
จ.32	ผลการทดสอบค่าเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเมื่อแช่ในสารละลายกรดซัลฟูริก ความเข้มข้นร้อยละ 5 โดยน้ำหนักของคอนกรีตตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์ จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต.....	383
จ.33	การเปรียบเทียบค่าเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเมื่อแช่ในสารละลายกรดซัลฟูริก ความเข้มข้นร้อยละ 5 โดยน้ำหนักกับตัวอย่างควบคุมของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด	384
จ.34	การเปรียบเทียบค่าเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเมื่อแช่ในสารละลายกรดซัลฟูริก ความเข้มข้นร้อยละ 5 โดยน้ำหนักของคอนกรีตผสมสารลดน้ำและหน่วง การก่อตัวของผลสมด้วยน้ำประปา กับผลสมด้วยน้ำสลัดจ์ของตัวอย่าง ทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด.....	384
จ.35	ผลการทดสอบค่าเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเมื่อแช่ในสารละลายโซเดียมซัลเฟต ความเข้มข้นร้อยละ 5 โดยน้ำหนักของคอนกรีตตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์ จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด	385

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
จ.36	การเปรียบเทียบค่าเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเมื่อแช่ในสารละลายโซเดียมซัลเฟต ความเข้มข้นร้อยละ 5 โดยน้ำหนักกับตัวอย่างควบคุมของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด	386
จ.37	การเปรียบเทียบค่าเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเมื่อแช่ในสารละลายโซเดียมซัลเฟต ความเข้มข้นร้อยละ 5 โดยน้ำหนักของคอนกรีตผสมสารลดน้ำและหน่วงการก่อตัวระหว่างผสมด้วยน้ำประปา กับผสมด้วยน้ำสลัดจ์ของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด	386

สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า	
1.1	ลักษณะทั่วไปของบ่อคายกากคอนกรีตของโรงงานคอนกรีตผสมเสร็จ.....	2
3.1	ปฏิกิริยาไฮเดรชันที่มีสารปอซโซลาน	25
3.2	เครื่อง Laser Particle Size Analyzer.....	30
3.3	แบบจำลองสำหรับการแทรกสอดของคลื่นตามสมการ $2d_{hkl} \sin \theta = n\lambda$	33
3.4	ระยะเวลาการก่อตัวของตัวอย่างคอนกรีตตามมาตรฐาน ASTM C403	34
3.5	การหาโมดูลัสยืดหยุ่นของคอนกรีต.....	36
5.1	ผลการทดสอบ XRD ของผงสัจจจากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย .	67
5.2	ผลการทดสอบ XRD ของผงสัจจจากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด ..	67
5.3	ผลการทดสอบ XRD ของผงสัจจจากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด	68
5.4	ภาพขยายอนุภาคผงสัจจจากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย ที่กำลังขยาย 2,000 เท่า	69
5.5	ภาพขยายอนุภาคผงสัจจจากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย ที่กำลังขยาย 10,000 เท่า	70
5.6	ภาพขยายอนุภาคผงสัจจจากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด ที่กำลังขยาย 2,000 เท่า	70
5.7	ภาพขยายอนุภาคผงสัจจจากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด ที่กำลังขยาย 10,000 เท่า	71
5.8	ภาพขยายอนุภาคผงสัจจจากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด ที่กำลังขยาย 2,000 เท่า	71
5.9	ภาพขยายอนุภาคผงสัจจจากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด ที่กำลังขยาย 10,000 เท่า	72
5.10	ระบบของ $\text{CaO-SiO}_2\text{-H}_2\text{O}$ ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส.....	72
5.11	การกระจายขนาดของผงสัจจเทียบกับปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภทที่ 1	73
5.12	การกระจายขนาดสะสมของผงสัจจเทียบกับปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภทที่ 1	74

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
5.13	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำสลัดจ์กับความถ่วงจำเพาะของน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	78
5.14	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำสลัดจ์กับกำลังรับแรงอัดที่อายุ 7 วันของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	78
5.15	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำสลัดจ์กับร้อยละของกำลังอัดเทียบกับตัวอย่างควบคุมของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	79
5.16	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำสลัดจ์กับค่าระยะเวลาการก่อตัวเริ่มต้นของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	79
5.17	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำสลัดจ์กับค่าระยะเวลาการก่อตัวสุดท้ายของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	80
5.18	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำสลัดจ์กับส่วนต่างของค่าระยะเวลาการก่อตัวเริ่มต้นเทียบกับตัวอย่างควบคุมของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	80
5.19	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำสลัดจ์กับส่วนต่างของค่าระยะเวลาการก่อตัวสุดท้ายเทียบกับตัวอย่างควบคุมของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	81
5.20	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำสลัดจ์กับความถ่วงจำเพาะของน้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด	83
5.21	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำสลัดจ์กับกำลังรับแรงอัดที่อายุ 7 วันของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด	83

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
5.22	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำสลัดจ์ กับร้อยละของกำลังอัดเทียบกับตัวอย่างควบคุมของตัวอย่าง ทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด	84
5.23	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำสลัดจ์ กับค่าระยะเวลาการก่อตัวเริ่มต้นของตัวอย่างทดสอบน้ำ สลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด	84
5.24	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำสลัดจ์ กับค่าระยะเวลาการก่อตัวสุดท้ายของตัวอย่างทดสอบน้ำ สลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด	85
5.25	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำสลัดจ์กับส่วน ต่างของค่าระยะเวลาการก่อตัวเริ่มต้นเทียบกับตัวอย่างควบคุมของ ตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด	85
5.26	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำสลัดจ์กับส่วน ต่างของค่าระยะเวลาการก่อตัวสุดท้ายเทียบกับตัวอย่างควบคุมของ ตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด	86
5.27	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำสลัดจ์กับความ ถ่วงจำเพาะของน้ำสลัดจ์จากบริษัทที่พีไอ คอนกรีต จำกัด	88
5.28	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำสลัดจ์ กับกำลังรับแรงอัดที่อายุ 7 วันของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์ จากบริษัทที่พีไอ คอนกรีต จำกัด	88
5.29	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำสลัดจ์กับ ร้อยละของกำลังอัดเทียบกับตัวอย่างควบคุมของตัวอย่าง ทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัทที่พีไอ คอนกรีต จำกัด	89
5.30	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำสลัดจ์กับ ค่าระยะเวลาการก่อตัวเริ่มต้นของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์ จากบริษัทที่พีไอ คอนกรีต จำกัด	89

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
5.31	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำสลัดจ์ กับค่าระยะเวลาการก่อดำสุดท้ายของตัวอย่างทดสอบน้ำ สลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด	90
5.32	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำสลัดจ์กับส่วนต่าง ของค่าระยะเวลาการก่อดำเริ่มต้นเทียบกับตัวอย่างควบคุมของตัวอย่าง ทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด	90
5.33	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำสลัดจ์กับส่วนต่าง ของค่าระยะเวลาการก่อดำสุดท้ายเทียบกับตัวอย่างควบคุมของตัวอย่าง ทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด	91
5.34	ค่าการยุบตัวของคอนกรีตตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จาก ศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	100
5.35	ร้อยละของปริมาณน้ำในส่วนผสมแต่ละตัวอย่างเทียบ กับตัวอย่างควบคุมของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จาก ศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	100
5.36	ร้อยละของปริมาณน้ำในส่วนผสมของคอนกรีตผสม ถ้าวลอยเทียบระหว่างผสมด้วยน้ำประปากับน้ำสลัดจ์ จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	101
5.37	ร้อยละของปริมาณน้ำในส่วนผสมของคอนกรีตผสมสารลด น้ำระดับสูงเทียบระหว่างผสมด้วยน้ำประปากับน้ำสลัดจ์ จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	101
5.38	หน่วยน้ำหนักของคอนกรีตตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จาก ศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	103
5.39	ร้อยละของหน่วยน้ำหนักเทียบกับตัวอย่างควบคุมของตัวอย่าง ทดสอบน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	103

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า	
5.40	ร้อยละของหน่วยน้ำหนักของคอนกรีตผสมเถ้าลอยเทียบ ระหว่างผสมด้วยน้ำประปากับน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคม อุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	104
5.41	ร้อยละของหน่วยน้ำหนักของคอนกรีตผสมสารลดน้ำ ระดับสูงเทียบระหว่างผสมด้วยน้ำประปากับน้ำสลัดจ์ จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	104
5.42	ร้อยละของปริมาณอากาศในคอนกรีตตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	106
5.43	ร้อยละของปริมาณอากาศในคอนกรีตเทียบกับตัวอย่าง ควบคุมของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคม อุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	106
5.44	ร้อยละของปริมาณอากาศในคอนกรีตผสมเถ้าลอย เทียบระหว่างผสมด้วยน้ำประปากับน้ำสลัดจ์จาก ศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	107
5.45	ร้อยละของปริมาณอากาศในคอนกรีตผสมสารลดน้ำ ระดับสูงเทียบระหว่างผสมด้วยน้ำประปากับน้ำสลัดจ์ จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	107
5.46	ค่าระยะเวลาการก่อตัวของคอนกรีตตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	109
5.47	ส่วนต่างของค่าระยะเวลาการก่อตัวเริ่มต้นเทียบกับ ตัวอย่างควบคุมของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จาก ศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	109
5.48	ส่วนต่างของค่าระยะเวลาการก่อตัวสุดท้ายเทียบกับ ตัวอย่างควบคุมของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากศูนย์ นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	110

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
5.49 ส่วนต่างของค่าระยะเวลาการก่อตัวเริ่มต้นของคอนกรีตผสมเถ้าลอยเทียบระหว่างผสมด้วยน้ำประปากับน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	111
5.50 ส่วนต่างของค่าระยะเวลาการก่อตัวสุดท้ายของคอนกรีตผสมเถ้าลอยเทียบระหว่างผสมด้วยน้ำประปากับน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	111
5.51 ส่วนต่างของค่าระยะเวลาการก่อตัวเริ่มต้นของคอนกรีตผสมสารลดน้ำระดับสูงเทียบระหว่างผสมด้วยน้ำประปา กับน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย.....	112
5.52 ส่วนต่างของค่าระยะเวลาการก่อตัวสุดท้ายของคอนกรีตผสมสารลดน้ำระดับสูงเทียบระหว่างผสมด้วยน้ำประปา กับน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย.....	112
5.53 การสูญเสียค่าการยุบตัวของคอนกรีตตัวอย่างชุดที่ 1 ถึง 4 ของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย.....	113
5.54 การสูญเสียค่าการยุบตัวของคอนกรีตผสมเถ้าลอยของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	114
5.55 การสูญเสียค่าการยุบตัวของคอนกรีตผสมสารลดน้ำระดับสูงของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย.....	115
5.56 กำลังอัดของคอนกรีตตัวอย่างชุดที่ 1 ถึง 4 ของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	116
5.57 ร้อยละของกำลังอัดเทียบกับตัวอย่างควบคุมของคอนกรีตตัวอย่างชุดที่ 2 ถึง 4	117
5.58 กำลังอัดของคอนกรีตผสมเถ้าลอยของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	118
5.59 ร้อยละของกำลังอัดเทียบกับตัวอย่างควบคุมของคอนกรีตผสมเถ้าลอยของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย.....	119

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
5.60	ร้อยละของกำลังอัดของคอนกรีตผสมเถ้าลอยเทียบระหว่างผสมด้วย น้ำประปากับน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย.....	119
5.61	กำลังอัดของคอนกรีตผสมสารลดน้ำระดับสูงของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย.....	120
5.62	ร้อยละของกำลังอัดเทียบกับตัวอย่างควบคุมของคอนกรีต ผสมสารลดน้ำระดับสูงของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จาก ศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	120
5.63	ร้อยละของกำลังอัดของคอนกรีตผสมสารลดน้ำระดับสูงเทียบระหว่างผสม ด้วยน้ำประปากับน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย.....	121
5.64	ค่าโมดูลัสยืดหยุ่นของคอนกรีตตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จาก ศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	122
5.65	ความสัมพันธ์ระหว่างกำลังอัดและโมดูลัสยืดหยุ่นของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	122
5.66	กำลังดัดของคอนกรีตตัวอย่างชุดที่ 1 ถึง 4 ของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	125
5.67	ร้อยละของกำลังดัดเทียบกับตัวอย่างควบคุมของคอนกรีต ตัวอย่างชุดที่ 2 ถึง 4	125
5.68	กำลังดัดของคอนกรีตผสมเถ้าลอยของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์ จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	126
5.69	ร้อยละของกำลังดัดเทียบกับตัวอย่างควบคุมของคอนกรีตผสมเถ้าลอย ของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย.....	126
5.70	ร้อยละของกำลังดัดของคอนกรีตผสมเถ้าลอยเทียบระหว่างผสมด้วย น้ำประปากับน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	127
5.71	กำลังดัดของคอนกรีตผสมสารลดน้ำระดับสูงของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	127

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
5.72	ร้อยละของกำลังตัดเทียบกับตัวอย่างควบคุมของคอนกรีตผสมสารลดน้ำระดับสูงของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	128
5.73	ร้อยละของกำลังตัดของคอนกรีตผสมสารลดน้ำระดับสูงเทียบระหว่างผสมด้วยน้ำประปากับน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	128
5.74	ร้อยละของค่าเปลี่ยนแปลงความยาวที่อายุ 28 วันของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	130
5.75	ร้อยละของค่าเปลี่ยนแปลงความยาวที่อายุ 28 วันเทียบกับตัวอย่างควบคุมของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	131
5.76	ร้อยละของค่าเปลี่ยนแปลงความยาวที่อายุ 28 วันของคอนกรีตผสมเถ้าลอยเทียบระหว่างผสมด้วยน้ำประปากับน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	131
5.77	ร้อยละของค่าเปลี่ยนแปลงความยาวที่อายุ 28 วันของคอนกรีตผสมสารลดน้ำระดับสูงเทียบระหว่างผสมด้วยน้ำประปากับน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	132
5.78	ค่าความสามารถในการซึมผ่านได้ของน้ำที่อายุ 28 วันของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	134
5.79	ร้อยละของค่าความสามารถในการซึมผ่านได้ของน้ำที่อายุ 28 วันเทียบกับตัวอย่างควบคุมของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	134
5.80	ร้อยละของค่าความสามารถในการซึมผ่านได้ของน้ำที่อายุ 28 วันของคอนกรีตผสมเถ้าลอยเทียบระหว่างผสมด้วยน้ำประปากับน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	135

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
5.81	ร้อยละของค่าความสามารถในการซึมผ่านได้ของน้ำที่อายุ 28 วันของคอนกรีตผสมสารลดน้ำระดับสูงเทียบระหว่างผสมด้วยน้ำประปา กับน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	135
5.82	ร้อยละของค่าเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเมื่อแช่ในสารละลายกรดซัลฟูริกที่อายุ 91 วันของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	137
5.83	ร้อยละของค่าเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเมื่อแช่ในสารละลายกรดซัลฟูริกที่อายุ 91 วันเทียบกับตัวอย่างควบคุมของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย.....	138
5.84	ร้อยละของค่าเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเมื่อแช่ในสารละลายกรดซัลฟูริกที่อายุ 91 วันของคอนกรีตผสมเถ้าลอยเทียบระหว่างผสมด้วยน้ำประปา กับน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	138
5.85	ร้อยละของค่าเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเมื่อแช่ในสารละลายกรดซัลฟูริกที่อายุ 91 วันของคอนกรีตผสมสารลดน้ำระดับสูงเทียบระหว่างผสมด้วยน้ำประปา กับน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย.....	139
5.86	ร้อยละของค่าเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเมื่อแช่ในสารละลายโซเดียมซัลเฟตที่อายุ 91 วันของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	141
5.87	ร้อยละของค่าเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเมื่อแช่ในสารละลายโซเดียมซัลเฟตที่อายุ 91 วันเทียบกับตัวอย่างควบคุมของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	141
5.88	ร้อยละของค่าเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเมื่อแช่ในสารละลายโซเดียมซัลเฟตที่อายุ 91 วันของคอนกรีตผสมเถ้าลอยเทียบระหว่างผสมด้วยน้ำประปา กับน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย.....	142

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
5.89	142
ร้อยละของค่าเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเมื่อแช่ในสารละลายโซเดียมซัลเฟต ที่อายุ 91 วันของคอนกรีตผสมสารลดน้ำระดับสูงเทียบระหว่างผสมด้วย น้ำประปากับน้ำสลัดจ์จากศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	
5.90	146
ค่าการยุบตัวของคอนกรีตตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จาก บริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด.....	
5.91	147
ร้อยละของปริมาณน้ำในส่วนผสมแต่ละตัวอย่างเทียบ กับตัวอย่างควบคุมของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จาก บริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด.....	
5.92	147
ร้อยละของปริมาณน้ำในส่วนผสมของคอนกรีตผสมสาร กันซึมแบบลดน้ำเทียบระหว่างผสมด้วยน้ำประปากับน้ำ สลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด.....	
5.93	148
หน่วยน้ำหนักของคอนกรีตตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จาก บริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด.....	
5.94	149
ร้อยละของหน่วยน้ำหนักเทียบกับตัวอย่างควบคุมของตัวอย่าง ทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด	
5.95	149
ร้อยละของหน่วยน้ำหนักของคอนกรีตผสมสารกันซึม แบบลดน้ำเทียบระหว่างผสมด้วยน้ำประปากับน้ำสลัดจ์ จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด	
5.96	150
ร้อยละของปริมาณอากาศในคอนกรีตตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์ จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด	
5.97	151
ร้อยละของปริมาณอากาศในคอนกรีตเทียบกับตัวอย่างควบคุมของ ตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด	
5.98	151
ร้อยละของปริมาณอากาศในคอนกรีตผสมสารกันซึม แบบลดน้ำเทียบระหว่างผสมด้วยน้ำประปากับน้ำสลัดจ์ จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด	

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
5.99	
คำระยะเวลาการก่อตัวของคอนกรีตตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์ จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด	153
5.100	
ส่วนต่างของคำระยะเวลาการก่อตัวเริ่มต้นเทียบกับตัวอย่างควบคุมของ ตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด	153
5.101	
ส่วนต่างของคำระยะเวลาการก่อตัวสุดท้ายเทียบกับตัวอย่างควบคุมของ ตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด	154
5.102	
ส่วนต่างของคำระยะเวลาการก่อตัวเริ่มต้นของคอนกรีตผสม สารกันซึมแบบลดน้ำเทียบระหว่างผสมด้วยน้ำประพากับน้ำ สลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด.....	154
5.103	
ส่วนต่างของคำระยะเวลาการก่อตัวสุดท้ายของคอนกรีตผสม สารกันซึมแบบลดน้ำเทียบระหว่างผสมด้วยน้ำประพากับน้ำ สลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด.....	155
5.104	
การสูญเสียค่าการยุบตัวของคอนกรีตตัวอย่างชุดที่ 11 ถึง 13 ของ ตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด	156
5.105	
การสูญเสียค่าการยุบตัวของคอนกรีตผสมสารกันซึมแบบลดน้ำของ ตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด	156
5.106	
กำลังอัดของคอนกรีตตัวอย่างชุดที่ 11 ถึง 13 ของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด.....	158
5.107	
ร้อยละของกำลังอัดเทียบกับตัวอย่างควบคุมของคอนกรีต ตัวอย่างชุดที่ 12 ถึง 13	159
5.108	
กำลังอัดของคอนกรีตผสมสารกันซึมแบบลดน้ำของตัวอย่างทดสอบ น้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด.....	159
5.109	
ร้อยละของกำลังอัดเทียบกับตัวอย่างควบคุมของคอนกรีต ผสมสารกันซึมแบบลดน้ำของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จาก บริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด.....	160

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
5.110 ร้อยละของกำลังอัดของคอนกรีตผสมสารกันซึมแบบ ลดน้ำเทียบระหว่างผสมด้วยน้ำประพากับน้ำสลัดจ์จาก บริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด.....	160
5.111 ค่าโมดูลัสยืดหยุ่นของคอนกรีตตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์ จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด	161
5.112 ความสัมพันธ์ระหว่างกำลังอัดและโมดูลัสยืดหยุ่นของตัวอย่าง ทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด	162
5.113 กำลังดัดของคอนกรีตตัวอย่างชุดที่ 11 ถึง 13 ของตัวอย่าง ทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด	163
5.114 ร้อยละของกำลังดัดเทียบกับตัวอย่างควบคุมของ คอนกรีตตัวอย่างชุดที่ 12 ถึง 13.....	164
5.115 กำลังดัดของคอนกรีตผสมสารกันซึมแบบลดน้ำของตัวอย่าง ทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด	164
5.116 ร้อยละของกำลังดัดเทียบกับตัวอย่างควบคุมของคอนกรีต ผสมสารกันซึมแบบลดปริมาณน้ำของตัวอย่างทดสอบน้ำ สลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด.....	165
5.117 ร้อยละของกำลังดัดของคอนกรีตผสมสารกันซึมแบบ ลดน้ำเทียบระหว่างผสมด้วยน้ำประพากับน้ำสลัดจ์ จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด	165
5.118 ร้อยละของค่าเปลี่ยนแปลงความยาวที่อายุ 28 วันของตัวอย่าง ทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด	167
5.119 ร้อยละของค่าเปลี่ยนแปลงความยาวที่อายุ 28 วันเทียบ กับตัวอย่างควบคุมของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จาก บริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด.....	167

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
5.120 ร้อยละของค่าเปลี่ยนแปลงความยาวที่อายุ 28 วันของคอนกรีตผสมสารกันซึมแบบลดน้ำเทียบระหว่างผสมด้วยน้ำประปากับน้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด.....	168
5.121 ค่าความสามารถในการซึมผ่านได้ของน้ำที่อายุ 28 วันของคอนกรีตตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด	169
5.122 ร้อยละของค่าความสามารถในการซึมผ่านได้ของน้ำที่อายุ 28 วันเทียบกับตัวอย่างควบคุมของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด	170
5.123 ร้อยละของค่าความสามารถในการซึมผ่านได้ของน้ำที่อายุ 28 วันของคอนกรีตผสมสารกันซึมแบบลดน้ำเทียบระหว่างผสมด้วยน้ำประปากับน้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด.....	170
5.124 ร้อยละของค่าเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเมื่อแช่ในสารละลายกรดซัลฟูริกที่อายุ 91 วันของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด	172
5.125 ร้อยละของค่าเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเมื่อแช่ในสารละลายกรดซัลฟูริกที่อายุ 91 วันเทียบกับตัวอย่างควบคุมของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด	172
5.126 ร้อยละของค่าเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเมื่อแช่ในสารละลายกรดซัลฟูริกที่อายุ 91 วันของคอนกรีตผสมสารกันซึมแบบลดน้ำเทียบระหว่างผสมด้วยน้ำประปากับน้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด	173
5.127 ร้อยละของค่าเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเมื่อแช่ในสารละลายโซเดียมซัลเฟตที่อายุ 91 วันของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด	174
5.128 ร้อยละของค่าเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเมื่อแช่ในสารละลายโซเดียมซัลเฟตที่อายุ 91 วันเทียบกับตัวอย่างควบคุมของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด.....	175

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
5.129 ร้อยละของค่าเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเมื่อแช่ในสารละลายโซเดียมซัลเฟตที่อายุ 91 วันของคอนกรีตผสมสารกันซึมแบบลดน้ำเทียบระหว่างผสมด้วยน้ำประปากับน้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด	175
5.130 ค่าการยุบตัวของคอนกรีตตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด	179
5.131 ร้อยละของปริมาณน้ำในส่วนผสมแต่ละตัวอย่างเทียบกับตัวอย่างควบคุมของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด.....	180
5.132 ร้อยละของปริมาณน้ำในส่วนผสมของคอนกรีตผสมสารลดน้ำและหน่วงการก่อตัวเทียบระหว่างผสมด้วยน้ำประปากับน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด.....	180
5.133 หน่วยน้ำหนักของคอนกรีตตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด	182
5.134 ร้อยละของหน่วยน้ำหนักเทียบกับตัวอย่างควบคุมของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด.....	182
5.135 ร้อยละของหน่วยน้ำหนักของคอนกรีตผสมสารลดน้ำและหน่วงการก่อตัวเทียบระหว่างผสมด้วยน้ำประปา กับน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด.....	183
5.136 ร้อยละของปริมาณอากาศในคอนกรีตตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด	184
5.137 ร้อยละของปริมาณอากาศในคอนกรีตเทียบกับตัวอย่างควบคุมของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด.....	185
5.138 ร้อยละของปริมาณอากาศในคอนกรีตผสมสารลดน้ำและหน่วงการก่อตัวเทียบระหว่างผสมด้วยน้ำประปา กับน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด.....	185
5.139 ค่าระยะเวลาการก่อตัวของคอนกรีตตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด	187

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
5.140 ส่วนต่างของค่าระยะเวลาการก่อตัวเริ่มต้นเทียบกับตัวอย่างควบคุม ของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด.....	187
5.141 ส่วนต่างของค่าระยะเวลาการก่อตัวสุดท้ายเทียบกับตัวอย่างควบคุม ของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด.....	188
5.142 ส่วนต่างของค่าระยะเวลาการก่อตัวเริ่มต้นของคอนกรีต ผสมสารลดน้ำและหน่วงการก่อตัวเทียบระหว่างผสมด้วย น้ำประปากับน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด.....	188
5.143 ส่วนต่างของค่าระยะเวลาการก่อตัวสุดท้ายของคอนกรีต ผสมสารลดน้ำและหน่วงการก่อตัวเทียบระหว่างผสมด้วย น้ำประปากับน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด.....	189
5.144 การสูญเสียค่าการยุบตัวของคอนกรีตตัวอย่างชุดที่ 17 ถึง 19 ของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด.....	190
5.145 การสูญเสียค่าการยุบตัวของคอนกรีตผสมสารลดน้ำ และหน่วงการก่อตัวของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จาก บริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด	190
5.146 กำลังอัดของคอนกรีตตัวอย่างชุดที่ 17 ถึง 19 ของตัวอย่าง ทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด.....	192
5.147 ร้อยละของกำลังอัดเทียบกับตัวอย่างควบคุมของคอนกรีต ตัวอย่างชุดที่ 18 ถึง 19	193
5.148 กำลังอัดของคอนกรีตผสมสารลดน้ำและหน่วงการก่อตัวของ ตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด.....	193
5.149 ร้อยละของกำลังอัดเทียบกับตัวอย่างควบคุมของคอนกรีตผสมทดสอบ ของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด.....	194
5.150 ร้อยละของกำลังอัดของคอนกรีตผสมสารลดน้ำและ หน่วงการก่อตัวเทียบระหว่างผสมด้วยน้ำประปากับ น้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด	194

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
1.151 ค่าโมดูลัสยืดหยุ่นของคอนกรีตตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์ จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด	195
1.152 ความสัมพันธ์ระหว่างกำลังอัดและโมดูลัสยืดหยุ่นของตัวอย่าง ทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด	196
1.153 กำลังตัดของคอนกรีตตัวอย่างชุดที่ 17 ถึง 19 ของตัวอย่าง ทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด	197
1.154 ร้อยละของกำลังตัดเทียบกับตัวอย่างควบคุมของคอนกรีต ตัวอย่างชุดที่ 18 ถึง 19	198
1.155 กำลังตัดของคอนกรีตผสมสารลดน้ำและหน่วงการก่อตัวของ ตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด	198
1.156 ร้อยละของกำลังตัดเทียบกับตัวอย่างควบคุมของคอนกรีต ผสมสารลดน้ำและหน่วงการก่อตัวของตัวอย่างทดสอบน้ำ สลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด	199
1.157 ร้อยละของกำลังตัดของคอนกรีตผสมสารลดน้ำและ หน่วงการก่อตัวเทียบระหว่างผสมด้วยน้ำประปากับ น้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด	199
1.158 ร้อยละของค่าเปลี่ยนแปลงความยาวที่อายุ 28 วันของตัวอย่าง ทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด	201
1.159 ร้อยละของค่าเปลี่ยนแปลงความยาวที่อายุ 28 วันเทียบ กับตัวอย่างควบคุมของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จาก บริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด	201
1.160 ร้อยละของค่าเปลี่ยนแปลงความยาวที่อายุ 28 วันของคอนกรีต ผสมสารลดน้ำและหน่วงการก่อตัวแบบลดน้ำเทียบระหว่างผสม ด้วยน้ำประปากับน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด	202
1.161 ค่าความสามารถในการซึมผ่านได้ของน้ำที่อายุ 28 วันของคอนกรีต ตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด	203

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
1.162 ร้อยละของค่าความสามารถในการซึมผ่านได้ของน้ำที่อายุ 28 วันเทียบกับตัวอย่างควบคุมของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์ จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด	204
1.163 ร้อยละของค่าความสามารถในการซึมผ่านได้ของน้ำที่อายุ 28 วัน ของคอนกรีตผสมสารลดน้ำและหน่วงการก่อตัวเทียบระหว่างผสม ด้วยน้ำประพากับน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด.....	204
1.164 ร้อยละของค่าเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเมื่อแช่ในสารละลาย กรดซัลฟูริกที่อายุ 91 วันของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์ จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด	206
1.165 ร้อยละของค่าเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเมื่อแช่ในสารละลายกรด ซัลฟูริกที่อายุ 91 วันเทียบกับตัวอย่างควบคุมของตัวอย่าง ทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด.....	206
1.166 ร้อยละของค่าเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเมื่อแช่ในสารละลายกรดซัลฟูริกที่อายุ 91 วันของคอนกรีตผสมสารลดน้ำและหน่วงการก่อตัวเทียบระหว่างผสม ด้วยน้ำประพากับน้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด	207
1.167 ร้อยละของค่าเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเมื่อแช่ในสารละลาย โซเดียมซัลเฟตที่อายุ 91 วันของตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์ จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด	208
1.168 ร้อยละของค่าเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเมื่อแช่ในสารละลาย โซเดียมซัลเฟตที่อายุ 91 วันเทียบกับตัวอย่างควบคุมของ ตัวอย่างทดสอบน้ำสลัดจ์จากบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด.....	209
1.169 ร้อยละของค่าเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเมื่อแช่ในสารละลาย โซเดียมซัลเฟตที่อายุ 91 วันของคอนกรีตผสมสารลดน้ำ และหน่วงการก่อตัวเทียบระหว่างผสมด้วยน้ำประพากับ น้ำสลัดจ์จากบริษัทเอเชียผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ จำกัด.....	209

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
ฉ.1	โรงงานผลิตคอนกรีตของศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียนไทย	387
ฉ.2	บ่อดักตะกอนของศูนย์นิคมอุตสาหกรรมอิตาเลียน-ไทย	387
ฉ.3	โรงงานผลิตคอนกรีตของบริษัทเอเชีย ผลิตภัณท์ซีเมนต์ จำกัด.....	388
ฉ.4	บ่อดักตะกอนของบริษัทเอเชียผลิตภัณท์ซีเมนต์ จำกัด.....	388
ฉ.5	โรงงานผลิตคอนกรีตของบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด	389
ฉ.6	บ่อดักตะกอนของบริษัททีพีไอ คอนกรีต จำกัด	389
ฉ.7	เครื่องวัดค่าความเป็นกรดต่าง (pH Meter)	390
ฉ.8	ตู้อบไฟฟ้า.....	390
ฉ.9	เครื่องถ่ายภาพขยายทางกายภาพ (SEM)	391
ฉ.10	เครื่องวิเคราะห์ความเป็นผลึก (XRD).....	391
ฉ.11	เครื่องวิเคราะห์ขนาดของอนุภาค.....	392
ฉ.12	เครื่องทดสอบ Universal Testing Machine	392
ฉ.13	เครื่องทดสอบ Length Comparator.....	393
ฉ.14	บ่อบ่มคอนกรีต.....	393
ฉ.15	การวัดค่าการยุบตัวของคอนกรีต.....	394
ฉ.16	การทดสอบระยะเวลาการก่อตัวของคอนกรีต	394
ฉ.17	การติดตั้งตัวอย่างทดสอบกำลังอัด	395
ฉ.18	ตัวอย่างหลังการทดสอบกำลังอัด	395
ฉ.19	การติดตั้งตัวอย่างทดสอบกำลังดัด.....	396
ฉ.20	ตัวอย่างหลังการทดสอบกำลังดัด	396
ฉ.21	การเปรียบเทียบความยาวกับแท่งทดสอบ	397
ฉ.22	การวัดตัวแท่งอย่างคอนกรีต	397
ฉ.23	ตัวอย่างคอนกรีตที่ถูกกัดกร่อนจากกรดซัลฟูริก.....	398
ฉ.24	ตัวอย่างคอนกรีตที่ถูกกัดกร่อนจากสารละลายซัลเฟต	398