

การศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติทางกายภาพของปูนก่อและปูนฉาบ

THE STUDY TO COMPARE PHYSICAL PROPERTIES OF MASONRY  
MORTAR AND PLASTER MORTAR



โดย  
นายวัชรินทร์ เวทยาวงศ์  
นายศกดิ์สิทธิ์ เฟื่องประพันธ์  
นายเอกรินทร์ พินเศษ

2011  
23717

เลขทะเบียน..... 83256  
วัน,เดือน,ปี..... 11 ส.ค. 2551

b...444.b.2242  
i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานปีการศึกษา 2550 นั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**THE STUDY TO COMPARE PHYSICAL PROPERTIES OF MASONRY  
MORTAR AND PLASTER MORTAR**




**A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF  
BACHELOR OF CIVIL ENGINEERING  
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING, FACULTY OF ENGINEERING  
KING MONGKUT 'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

**2007**

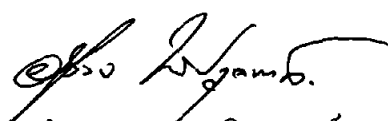
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ใบรับรองโครงการพิเศษ

หัวข้อโครงการพิเศษ การศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติทางกายภาพของปูนก่อและปูนฉาบ  
นักศึกษา นายวัชรินทร์ เวทยาวงศ์ รหัสประจำตัว 48015492  
นายศักดิ์สิทธิ์ เฟิงประพันธ์ รหัสประจำตัว 48015494  
นายเอกรินทร์ พินเดช รหัสประจำตัว 48015511  
หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา  
ภาควิชา วิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์  
อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.คมสัน มาลีสี

คณะกรรมการสอบโครงการพิเศษ		ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.คมสัน มาลีสี	ชาติพัฒนานันท์	
ดร.วุฒิชัย ไชยชนะ	เหล่าคงถาวร	
รศ.ศิริวัฒน์ แซ่อึ้ง		
ผศ.แหลมทอง		
อ.ทรงกลด		

ภาควิชาวิศวกรรมโยธารับรองแล้ว

  
 (รศ.อำนวยการ) พานิชกุลพงศ์

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมโยธา

วันที่ ..... เดือน..... พ.ศ. ....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**หัวข้อโครงการพิเศษ**

การศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติทางกายภาพของปูนก่อและปูนฉาบ  
THE STUDY TO COMPARE PHYSICAL PROPERTIES  
OF MASONRY MORTAR AND PLASTER MORTAR

**นักศึกษา**

นายวัชรินทร์ เวทยาวงศ์  
นายศักดิ์สิทธิ์ เฟื่องประพันธ์  
นายเอกรินทร์ พินเดช

**อาจารย์ที่ปรึกษา**

ศส.ดร.กมลสัน มาลีสี

**ระดับการศึกษา**

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา

**ภาควิชา**

วิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์

**ปีการศึกษา**

2551



ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้นำเสนอการทดสอบเพื่อศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพ โดยพิจารณาถึงความสามารถในการดูดซึมน้ำ การหดตัว ค่ากำลังรับแรงอัดและแรงดึง โดยใช้ มาตรฐาน ASTM และมาตรฐาน JIS ในการทดสอบซีเมนต์มอร์ตาร์ โดยใช้อัตราส่วนน้ำที่เหมาะสม กับ อัตราส่วนน้ำที่ผู้ผลิตระบุไว้ มาทำการทดสอบที่อายุ 3,7 และ 28 วัน แล้วนำคุณสมบัติทางกายภาพที่ได้จากการทดสอบมาเปรียบเทียบ

จากผลการวิจัยพบว่าคุณสมบัติทางกายภาพของปูนก่อและปูนฉาบจะขึ้นอยู่กับปัจจัยดังนี้คือปริมาณน้ำที่ใช้ผสมกับปูนก่อและปูนฉาบหรืออีกนัยหนึ่งหมายความว่า การเลือกใช้น้ำที่เหมาะสมกับการผสมเป็นมอร์ตาร์ในการทำงานก่อและงานฉาบ จากการทดสอบพบว่าหากผสมปูนก่อและปูนฉาบด้วยปริมาณน้ำที่เหมาะสมที่ได้จากการทดสอบ Table Flow เป็นมาตรฐาน มอก. ซึ่งเป็นมาตรฐานเดียวกันกับปูนก่อและปูนฉาบ จากการทดสอบ ปริมาณน้ำที่เหมาะสมจะทำให้มอร์ตาร์มีคุณสมบัติทางกายภาพที่ดีแต่ในทางปฏิบัติงานจะส่งผลให้ทำงานยากและหากผสมปูนก่อและปูนฉาบด้วยปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุไว้จะทำให้การทำงานง่ายขึ้นแต่จะส่งผลให้คุณสมบัติทางกายภาพลดลง รวมถึงการเลือกวัสดุผสมที่มีคุณภาพและชนิดของปูนก่อและปูนฉาบที่มีคุณสมบัติที่เหมาะสมกับการนำไปใช้งาน เพื่อให้งานมีคุณภาพตามที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าการณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Title** : THE STUDY TO COMPARE PHYSICAL PROPERTIES OF MASONRY MORTAR AND PLASTER MORTAR

**Name** : MR. WUCHARIN VETAYAVONG  
MR. SAKSIT PENGPARPUN  
MR. EAKARIN PINDEJ

**Advisor** : Asst.Prof.Dr.KOMSAN MALEESEE

**Field** : CIVIL ENGINEERING

**Department** : CIVIL ENGINEERING

**Faculty** : ENGINEERING



## ABSTRACT

This thesis is to present the experiment about the physical properties of cement Mortar with regard to the capability of water content, autogenous shrinkage, compressive strength, and tensile strength under the ASTM standard and JIS standard using the appropriate water ratio and the specific water ratio of cement Mortar on the day 3, day 7, and day 28. We, then, tested the physical properties among the treatments.

From the results, we found that the physical properties of cement Mortar depends on the factor, which is the amount of used water for different work (Masonry Mortar and Plaster Mortar) or using the appropriate amount of water with cement Mortar for specific work. From the experiment, we found that if we mix the appropriate amount of water with cement Mortar as in the Table Flow test which is as same as in the TIS standard for both Masonry Mortar and Plaster Mortar. From the experiment, with the appropriate amount of water, the physical properties of cement Mortar is better, but it will be harder for practical uses. However, when using the specific amount of water of cement Mortar, it will be easier for practical uses, but the physical properties of cement Mortar will be decrease as well. Furthermore, the selection of mixing materials and type of cements for specific uses can affect the quality of work.

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้อย่างดี ด้วยคำแนะนำและคำปรึกษาจาก ผศ.ดร. คมสัน มาลีสี ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์จากท่านอาจารย์ และขอขอบ พระคุณ เป็นอย่างสูง

ขอกราบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุกๆ ท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้กับข้าพเจ้า

ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ในภาควิชาวิศวกรรมโยธา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุกคนที่ให้คำแนะนำต่างๆ และคอยให้กำลังใจเสมอมา

ขอขอบคุณบัณฑิตศึกษาและบัณฑิตวิทยาลัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ที่ให้ความช่วยเหลือ ในเรื่องต่างๆ

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัวรวมทั้งผู้ใกล้ชิดของข้าพเจ้าที่เป็นกำลังใจ และให้การสนับสนุนในทุกเรื่องๆ ทำให้ข้าพเจ้าสามารถทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี คุณค่าและประโยชน์อันพึงมาจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอบแต่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

นายวัชรินทร์ เวทยาวงศ์

นายศักดิ์สิทธิ์ เห่งประพันธ์

นายเอกรินทร์ พินเดช

ผู้ประพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

บทที่	เรื่อง	หน้า
	ปกใน (ภาษาไทย)	ก
	ปกใน (ภาษาอังกฤษ)	ข
	หน้าอวมุติ	ค
	บทคัดย่อภาษาไทย	ง
	บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
	กิตติกรรมประกาศ	ฉ
	สารบัญ	ช
	สารบัญตาราง	ฅ
	สารบัญรูป	ฉ
1	บทนำ	
	1.1 กล่าวนำ	1
	1.2 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
	1.3 วัตถุประสงค์	2
	1.4 ขอบเขตการการวิจัย	2
	1.5 ขั้นตอนการศึกษา	2
2	วรรณกรรมปริทัศน์	
	2.1 นิยามและความหมายของคำต่างๆ	4
	2.1.1 ปูนก่อ	4
	2.1.2 ทราขหยาบ	4
	2.1.3 ปูนฉาบ	4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

บทที่	เรื่อง	หน้า
	2.1.4 ทรายละเอียด	4
2.2	มาตรฐานการผสมปูนซีเมนต์มอร์ตาร์	5
2.2.1	วิธีการผสมมอร์ตาร์	5
2.3	คุณสมบัติโดยทั่วไปของปูนก่อและปูนฉาบ	6
3	ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	
3.1	วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง	8
3.1.1	ปูนก่อและปูนฉาบที่ใช้ในการทดสอบ	8
3.1.2	น้ำ (Water)	16
3.1.3	เครื่องผสมซีเมนต์เพสต์	17
3.1.4	ชุดอุปกรณ์ทดสอบการหดตัวของซีเมนต์เพสต์	18
3.1.5	ชุดอุปกรณ์ทดสอบกำลังอัดของคอนกรีต	19
3.1.6	เครื่องชั่งน้ำหนัก	20
3.2	วิธีการทดสอบ	20
3.2.1	การทดสอบหากล้างรับแรงอัดของซีเมนต์มอร์ตาร์ตามมาตรฐาน ASTM C 109-92	21
3.2.2	การทดสอบหากล้างรับแรงดึงของซีเมนต์มอร์ตาร์ตามมาตรฐาน ASTM C 190-85	22
3.2.3	การทดสอบความสามารถการดูดซึมน้ำในซีเมนต์มอร์ตาร์ ตามมาตรฐาน ASTM C 1585-04	23
3.2.4	การทดสอบหาการหดตัวในซีเมนต์มอร์ตาร์ ตามมาตรฐาน JIS A 1129	23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

บทที่	เรื่อง	หน้า
4	ผลและการวิเคราะห์ผลการทดลอง	
4.1	กล่าวนำ	24
4.2	แสดงเปอร์เซ็นต์น้ำที่เหมาะสมที่ได้จากการทดสอบโตะการไหล และเปอร์เซ็นต์น้ำที่ผู้ผลิตระบุ	25
4.3	การทดสอบหาค่ากำลังรับแรงอัดของซีเมนต์มอร์ตาร์	27
4.3.1	ค่ากำลังรับแรงอัดจากการผสมด้วยปริมาณน้ำที่เหมาะสม	27
4.3.2	ค่ากำลังรับแรงอัดจากการผสมด้วยปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	29
4.4	ผลการทดสอบหาค่ากำลังรับแรงดึงของซีเมนต์มอร์ตาร์	31
4.4.1	ค่ากำลังรับแรงดึงจากการผสมด้วยปริมาณน้ำที่เหมาะสม	31
4.4.2	ค่ากำลังรับแรงดึงจากการผสมด้วยปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	33
4.5	ผลการทดสอบความสามารถการดูดซึมน้ำในซีเมนต์มอร์ตาร์	35
4.5.1	ค่าการดูดซึมน้ำจากการผสมด้วยปริมาณน้ำที่เหมาะสม	35
4.5.2	ค่าการดูดซึมน้ำจากการผสมด้วยปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	37
4.6	การทดสอบการหดตัวในซีเมนต์มอร์ตาร์	39
4.6.1	ค่าการหดตัวจากการผสมด้วยปริมาณน้ำที่เหมาะสม	45
4.6.2	ค่าการหดตัวจากการผสมด้วยปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	47
5	สรุปผลการวิจัย	49
	ข้อเสนอแนะ	52
	หนังสืออ้างอิง	53

# สารบัญ

บทที่ เรื่อง

หน้า

- ภาคผนวก ก. แสดงผลข้อมูลการทดสอบหาค่ากำลังรับแรงอัดของซีเมนต์มอร์ตาร์
- ก.1 ตารางแสดงผลการทดสอบหาค่ากำลังรับแรงอัดของซีเมนต์มอร์ตาร์ที่อายุ 3 วัน
  - ก.2 ตารางแสดงผลการทดสอบหาค่ากำลังรับแรงอัดของซีเมนต์มอร์ตาร์ที่อายุ 7 วัน
  - ก.3 ตารางแสดงผลการทดสอบหาค่ากำลังรับแรงอัดของซีเมนต์มอร์ตาร์ที่อายุ 28 วัน
- ภาคผนวก ข. แสดงผลข้อมูลการทดสอบหาค่ากำลังรับแรงดึงของซีเมนต์มอร์ตาร์
- ข.1 ตารางแสดงผลการทดสอบหาค่ากำลังรับแรงดึงของซีเมนต์มอร์ตาร์ที่อายุ 3 วัน
  - ข.2 ตารางแสดงผลการทดสอบหาค่ากำลังรับแรงดึงของซีเมนต์มอร์ตาร์ที่อายุ 7 วัน
  - ข.3 ตารางแสดงผลการทดสอบหาค่ากำลังรับแรงดึงของซีเมนต์มอร์ตาร์ที่อายุ 28 วัน
- ภาคผนวก ค. แสดงผลข้อมูลการทดสอบหาความสามารถการดูดซึมน้ำในซีเมนต์มอร์ตาร์
- ค.1 ตารางแสดงผลการทดสอบหาความสามารถการดูดซึมน้ำในซีเมนต์มอร์ตาร์
- ภาคผนวก ง. แสดงผลข้อมูลการทดสอบการหดตัวในซีเมนต์มอร์ตาร์
- ง.1 ตารางแสดงผลการหดตัวของปูนสำเร็จรูปอินทรีมอร์ตาร์แมกซ์(สีเขียว)
  - ง.2 ตารางแสดงผลการหดตัวของปูนสำเร็จรูปทีพีไอ M 100 (สีเขียว)
  - ง.3 ตารางแสดงผลการหดตัวของ ปูนซีเมนต์เทาตราเสือพลัส
  - ง.4 ตารางแสดงผลการหดตัวของ ปูนซีเมนต์ตราดอกบัว
  - ง.5 ตารางแสดงผลการหดตัวของ ปูนซีเมนต์อินทรีทอง
  - ง.6 ตารางแสดงผลการหดตัวของ ปูนสำเร็จอินทรีมอร์ตาร์แมกซ์(สีน้ำเงิน)
  - ง.7 ตารางแสดงผลการหดตัวของ ปูนสำเร็จรูปตราเสือ
  - ง.8 ตารางแสดงผลการหดตัวของ ปูนซีเมนต์ผสมอินทรีแดง
  - ง.9 ตารางแสดงผลการหดตัวของ ปูนซีเมนต์เทาตราแรด
  - ง.10 ตารางแสดงผลการหดตัวของ ปูนสำเร็จรูป TPI (M 300)
  - ง.11 ตารางแสดงผลสรุปค่าการหดตัวของซีเมนต์มอร์ตาร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และของอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตาราง

ตารางที่	ชื่อตาราง	หน้า
1.1	แสดงขั้นตอนการดำเนินการ	3
2.1	คุณสมบัติของปูนก่อตราต่างๆ	6
2.2	คุณสมบัติของปูนฉาบตราต่างๆ	7
4.1	แสดงเปอร์เซ็นต์น้ำที่ได้จากการทดสอบ โตะการไหลของปูนฉาบ	25
4.2	แสดงเปอร์เซ็นต์น้ำที่ได้จากการทดสอบ โตะการไหลของปูนก่อ	26
4.3	แสดงค่ากำลังรับแรงอัดของปูนฉาบ	27
4.4	แสดงค่ากำลังรับแรงอัดของปูนก่อ	28
4.5	แสดงค่ากำลังรับแรงอัดของปูนฉาบ	29
4.6	แสดงค่ากำลังรับแรงอัดของปูนก่อ	30
4.7	แสดงค่ากำลังรับแรงดึงของปูนฉาบ	31
4.8	แสดงค่ากำลังรับแรงดึงของปูนก่อ	32
4.9	แสดงค่ากำลังรับแรงดึงของปูนฉาบ	33
4.10	แสดงค่ากำลังรับแรงดึงของปูนก่อ	34
4.11	แสดงค่าการดูดซึมน้ำของปูนฉาบ	35
4.12	แสดงค่าการดูดซึมน้ำของปูนก่อ	36
4.13	แสดงค่าการดูดซึมน้ำของปูนฉาบ	37
4.14	แสดงค่าการดูดซึมน้ำของปูนก่อ	38
4.15	แสดงค่าการหดตัวของปูนฉาบ	45
4.16	แสดงค่าการหดตัวของปูนก่อ	46
4.17	แสดงค่าการหดตัวของปูนฉาบ	47
4.18	แสดงค่าการหดตัวของปูนก่อ	48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญรูป

รูปที่	ชื่อรูป	หน้า
3.1	ปูนซีเมนต์ตราเสือ	8
3.2	ปูนซีเมนต์ตราเสือพลัส	9
3.3	ปูนซีเมนต์ตราอินทรีทอง	10
3.4	ปูนซีเมนต์ตราอินทรีแดง	11
3.5	ปูนซีเมนต์ตราอินทรีมอร์ดาร์แมกซ์ (สีน้ำเงิน)	12
3.6	ปูนซีเมนต์ตราอินทรีมอร์ดาร์แมกซ์ (สีเขียว)	13
3.7	ปูนซีเมนต์ตราดอกบัว	14
3.8	ปูนสำเร็จรูปตรา ทีพีโอ (M 300 c)	14
3.9	ปูนซีเมนต์ตราเสือ	15
3.10	ปูนสำเร็จรูปตรา ทีพีโอ (M 100)	16
3.11	เครื่องผสมซีเมนต์เพสท์	17
3.12	เตาอบที่อุณหภูมิ 105°C	17
3.13	แบบหล่อขึ้นตัวอย่าง ขนาด กว้าง 4 สูง 4 ยาว 16 เซนติเมตร	18
3.14	เครื่องวัดการหดตัว	18
3.15	อุปกรณ์ทดสอบกำลังอัดคอนกรีต	19
3.16	เครื่องทดสอบกำลังอัดคอนกรีต	19
3.17	เครื่องชั่งน้ำหนักความละเอียด 0.01 กรัม	20
4.1	แสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์น้ำที่ได้จากการทดสอบได้ะการไหลของปูนฉาบ	25
4.2	แสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์น้ำที่ได้จากการทดสอบได้ะการไหลของปูนก่อ	26
4.3	แสดงการเปรียบเทียบกำลังรับแรงอัดของปูนฉาบ	27
4.4	แสดงการเปรียบเทียบกำลังรับแรงอัดของปูนก่อ	28
4.5	แสดงการเปรียบเทียบกำลังรับแรงอัดของปูนฉาบ	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญรูป

รูปที่	ชื่อรูป	หน้า
4.6	แสดงการเปรียบเทียบกำลังรับแรงอัดของปูนก่อ	30
4.7	แสดงการเปรียบเทียบกำลังรับแรงดึงของปูนฉาบ	31
4.8	แสดงการเปรียบเทียบกำลังรับแรงดึงของปูนก่อ	32
4.9	แสดงการเปรียบเทียบกำลังรับแรงดึงของปูนฉาบ	33
4.10	แสดงการเปรียบเทียบกำลังรับแรงดึงของปูนก่อ	34
4.11	แสดงการเปรียบเทียบการดูดซึมน้ำของปูนฉาบ	35
4.12	แสดงการเปรียบเทียบการดูดซึมน้ำของปูนก่อ	36
4.13	แสดงการเปรียบเทียบการดูดซึมน้ำของปูนฉาบ	37
4.14	แสดงการเปรียบเทียบการดูดซึมน้ำของปูนก่อ	38
4.15	แสดงความสัมพันธ์ของการหดของตัวซีเมนต์มอร์ตาร์ ของปูนสำเร็จรูป อินทรีมอร์ตาร์แมกซ์ (สีเขียว)	39
4.16	แสดงความสัมพันธ์ของการหดของตัวซีเมนต์มอร์ตาร์ ของปูนสำเร็จรูป ทีพีไอ M 100	40
4.17	แสดงความสัมพันธ์ของการหดของตัวซีเมนต์มอร์ตาร์ ของปูนซีเมนต์เทา คราเสื่อพลัส	40
4.18	แสดงความสัมพันธ์ของการหดของตัวซีเมนต์มอร์ตาร์ ของปูนซีเมนต์คราดอกบัว	41
4.19	แสดงความสัมพันธ์ของการหดของตัวซีเมนต์มอร์ตาร์ ของปูนซีเมนต์อินทรีทอง	41
4.20	แสดงความสัมพันธ์ของการหดของตัวซีเมนต์มอร์ตาร์ ของปูนสำเร็จรูป อินทรีมอร์ตาร์แมกซ์ (สีน้ำเงิน)	42
4.21	แสดงความสัมพันธ์ของการหดของตัวซีเมนต์มอร์ตาร์ ของปูนซีเมนต์คราเสื่อ	42
4.22	แสดงความสัมพันธ์ของการหดของตัวซีเมนต์มอร์ตาร์ ของปูนซีเมนต์คราอินทรีแดง	43
4.23	แสดงความสัมพันธ์ของการหดของตัวซีเมนต์มอร์ตาร์ ของปูนซีเมนต์คราเรด	43
4.24	แสดงความสัมพันธ์ของการหดของตัวซีเมนต์มอร์ตาร์ ของปูนสำเร็จรูปทีพีไอ M 300	44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญรูป

รูปที่	ชื่อรูป	หน้า
4.25	แสดงการเปรียบเทียบการหดตัวของปูนฉาบ	45
4.26	แสดงการเปรียบเทียบการหดตัวของปูนก่อ	46
4.27	แสดงการเปรียบเทียบการหดตัวของปูนฉาบ	47
4.28	แสดงการเปรียบเทียบการหดตัวของปูนก่อ	48



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 กล่าวนำ

งานก่อและฉาบปูนตกแต่งผิวอาคารในปัจจุบันนี้ยังเป็นวิธีการก่อสร้างที่ได้รับความนิยมอย่างกว้างขวางทั้งใน โครงการก่อสร้างขนาดเล็กจนถึง โครงการที่มีขนาดใหญ่ งานก่อและฉาบปูนนับว่าเป็นงานที่มีความสำคัญนอกจากจะทำให้โครงสร้างอาคารเกิดความทนทานแล้วยังมีผลต่อความสวยงามของอาคารทำให้ผู้ใช้อาคารเกิดความรู้สึกที่ดี และทำให้อาคารดูมีคุณค่ามากยิ่งขึ้น ดังนั้นจึงมีการพัฒนาปูนก่อและปูนฉาบให้มีคุณภาพมากขึ้นในงานก่อสร้าง โดยทั่วไปมักจะไม่ได้ให้ความสำคัญกับงานปูนก่อและฉาบปูนเท่าที่ควรจึงมักจะเกิดปัญหากับงานฉาบปูน โดยเฉพาะปูนฉาบที่แห้งแล้วมักจะเกิดการแตกร้าวทำให้เกิดการหลุดร่อนไม่ยึดเกาะกับวัสดุก่อ และการสูมน้ำของปูนก่อปูนฉาบไม่เหมาะสมกัน นอกจากนี้ผนังที่ดูความชื้นมากยังมีปัญหาเกี่ยวกับเชื้อราทำให้เกิดรอยเปื้อนสกปรกไม่สวยงามและต้องซ่อมแซมแก้ไขทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายและเวลาโดยไม่จำเป็นอีกด้วย

### 1.2 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปูนก่อที่ดีต้องสามารถรับแรงอัดและแรงดึงได้พอสมควรเพื่อสามารถรับน้ำหนักของวัสดุก่อได้และมีการยึดเกาะกับวัสดุก่อได้ดี

ปูนฉาบที่ดีนั้นต้องเหนียวนุ่มฉาบลื่นสามารถทำงานได้สะดวกรวดเร็วมีความชื้นเหลวพอเหมาะที่จะทำงาน ได้มีระยะเวลาการแห้งตัวที่ไม่เร็วหรือช้าเกินไปและเมื่อแห้งแล้วจะต้องมีความแข็งแรงพอสมควร ผิวของปูนฉาบจะต้องเรียบเนียนสวยงาม ไม่แตกร้าวหรือแตกคลาขงา และไม่หลุดร่อนจากพื้นเดิม

ปัญหาที่เกิดกับงานปูนก่อและปูนฉาบจึงต้องคำนึงถึงและเลือกใช้ให้เหมาะสมกับงานแต่ในประเทศไทยการศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับเรื่องนี้้น้อยมากจึงทำให้ไม่มีบทสรุปว่าปูนซีเมนต์ชนิดใดมีคุณสมบัติทางกายภาพที่เหมาะสมและนำไปใช้งาน ได้อย่างมีประสิทธิภาพในงานปูนก่อและปูนฉาบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.3 วัตถุประสงค์

1.3.1 เพื่อศึกษาคูณสมบัติทางกายภาพของปูนก่อและปูนฉาบชนิดต่างๆที่นิยมนำมาใช้งานในประเทศไทย

1.3.2 เพื่อเปรียบเทียบความเหมาะสมในการใช้งานของปูนก่อและปูนฉาบแต่ละชนิดที่นำมาทดสอบ

1.3.3 เพื่อนำผลที่ได้จากการวิจัยไปประยุกต์ใช้ในการก่อสร้าง การเลือกใช้งานที่เหมาะสม และมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

### 1.4 ขอบเขตการวิจัย

1.4.1 ศึกษาคุณสมบัติ การรับแรงดึง ,การรับแรงอัดและการยืหดตัว(Autogenous Shrinkage) ของปูนก่อและปูนฉาบที่อายุ 3, 7 และ 28 วัน แล้วจึงทำการทดสอบ

1.4.2 ศึกษา การดูดซึมน้ำ ของปูนก่อและปูนฉาบเมื่อใช้อัตราส่วนน้ำที่เหมาะสมและนำมาเปรียบเทียบกับอัตราส่วนน้ำที่ผู้ผลิตระบุ

1.4.3 ศึกษาและเปรียบเทียบอัตราส่วนน้ำที่เหมาะสมกับอัตราส่วนน้ำที่ผู้ผลิตระบุ ของปูนก่อและปูนฉาบที่นำมาทดสอบ

### 1.5 ขั้นตอนของการศึกษา

วิธีการศึกษาและระยะของโครงการวิจัยนี้สามารถสรุปผังขั้นตอนการดำเนินการได้ดังตารางที่ 1.1 โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1.1 แสดงขั้นตอนการดำเนินการ

	2550						2551		
	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
1.ศึกษาและค้นหาข้อมูล การทำโครงการ	↔								
2.เตรียมวัสดุและ เครื่องมือที่ใช้ในการ ทดสอบการรับแรงอัด, ดึง,คูชึมน้ำ,และการ หัดตัว		↔							
3.ทำการทดสอบการรับ แรงอัด,ดึง,คูชึมน้ำ, และการหัดตัว			↔						
4.บันทึกผลที่ได้จากการ ทดสอบ				↔					
5.นำข้อมูลที่ได้จากการ ทดสอบมาวิเคราะห์ผล และตรวจสอบ							↔		
6.จัดทำรายงานผลการ ทดสอบและนำเสนอ รายงาน								↔	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

# วรรณกรรมปริทัศน์

กล่าวถึงทฤษฎีพื้นฐานและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องที่ใช้ในการวิจัย พื้นฐานนิยามและความหมายของคำต่างๆ ซึ่งประกอบด้วย ปูนก่อ ทรายหยาบ ปูนฉาบ ทรายละเอียด มาตรฐานการผสมปูนซีเมนต์ มอร์ตาร์ ซึ่งเนื้อหาทั้งหมดนี้จำเป็นสำหรับการศึกษา

### 2.1. นิยามและความหมายของคำต่างๆ

ในการวิจัย มีคำต่างๆ ที่จะต้องเกี่ยวข้องกับการศึกษาดังนี้

**2.1.1 ปูนก่อ** หมายถึง ของผสมที่ได้จากการผสมปูนซีเมนต์ ทราย และจะมีปูนขาวหรือไม่ก็ได้ เมื่อจะใช้งานก็นำไปผสมน้ำให้ได้ความข้นเหลวพอเหมาะ ใช้สำหรับประสานหรือยึดก้อนวัสดุเข้าด้วยกัน

**2.1.2 ทรายหยาบ** หมายถึง ทรายที่มีขนาดลอดผ่านตะแกรงร่อนขนาด 4.75 มิลลิเมตร มีลักษณะ แข็ง แน่น ทนทาน สะอาด ไม่มีส่วนฝุ่นหรือวัชพืชปนอยู่ ทั้งไม่ควรมีลักษณะแบบหรือยาวหรือพรุน ที่มองเห็นได้ด้วยตา

**2.1.3 ปูนฉาบ** หมายถึง ของผสมที่ได้จากการผสมวัสดุประสานและมวลผสมละเอียดเข้าด้วยกัน และอาจจะมีสารผสมเพิ่มหรือสีด้วยก็ได้เมื่อใช้งานต้องนำไปผสมน้ำให้ข้นเหลวตามที่ต้องการ ใช้สำหรับฉาบผนังก่อหรือผิวคอนกรีตด้วยการฉาบชั้นเดียวหรือหลายชั้นก็ได้ เพื่อให้ได้ความหนาตามที่กำหนด

**2.1.4 ทรายละเอียด** หมายถึง ทรายที่มีขนาดลอดผ่านตะแกรงร่อนขนาด 1.18 มิลลิเมตร ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และผ่านตะแกรงร่อนขนาด 75 ไมโครเมตร ไม่มากกว่าร้อยละ 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 มาตรฐานการผสมปูนซีเมนต์มอร์ตาร์

### 2.2.1 วิธีการผสมมอร์ตาร์

เตรียมใบพายแห้งและอ่างผสมที่แห้งสนิทให้อยู่ในสภาพที่พร้อมที่จะผสมได้ แล้วเทวัสดุสำหรับการผสมหนึ่งครั้งลงไปอ่างผสม โดยลำดับดังต่อไปนี้

1. เทน้ำที่เตรียมไว้ลงในอ่างผสม
2. เติมนูนซีเมนต์ลงไปใต้น้ำ และเดินเครื่องผสมในอัตราเร็วต่ำ ( $140 \pm 5$  รอบต่อวินาที) เป็นเวลา 30 วินาที
3. ในขณะที่เดินเครื่องผสมในอัตราเร็วต่ำนี้ เติมหทรายที่เตรียมไว้ลงไปอย่างช้าๆ ให้หมดเวลา 30 วินาที
4. หยุดเครื่องผสมให้เปลี่ยนไปเป็นอัตราเร็วปานกลาง ( $285 \pm 10$  รอบต่อวินาที) แล้วเดินเครื่องผสมต่อไป 30 วินาที
5. หยุดเครื่องผสมเป็นเวลา  $1 \frac{1}{2}$  นาที ให้รับขูดปูนสอ (มอร์ตาร์) ที่ติดอยู่ข้างๆ อ่างผสมลงไปรวมกันให้เสร็จภายใน 15 วินาที แล้วใช้ฝาครอบปิดอ่างผสม
6. เดินเครื่องผสมต่อไปอีก 1 นาที ในอัตราเร็วปานกลาง ( $285 \pm 10$  รอบต่อวินาที)
7. ทุกครั้งหยุดก่อนที่จะผสมใหม่ ให้ขูดปูนสอ (มอร์ตาร์) ที่จับตัวอยู่ข้างอ่างผสมลงมาองรวมกันไว้ก่อนที่จะผสมต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.3 คุณสมบัติโดยทั่วไปของปูนก่อและปูนฉาบ

ตารางที่ 2.1 คุณสมบัติของปูนก่อตราต่างๆ

ตราของ ปูนซีเมนต์	ปูนซีเมนต์ผสม				
	เนื้อปูน เหนียว ลื่น	มีความ ยึดเกาะดี	มีการยึด หดตัวน้อย	ผนังมี ความ แข็งแรง	พัฒนา กำลังอัดได้ ดี
อินทรีแดง		✓	✓	✓	✓
แรด		✓	✓	✓	
เสือ		✓	✓	✓	
ตราของ ปูนซีเมนต์	ปูนซีเมนต์สำเร็จรูป				
	เนื้อปูน เหนียว ลื่น	มีความ ยึดเกาะดี	มีการยึด หดตัวน้อย	ผนังมี ความ แข็งแรง	พัฒนา กำลังอัดได้ ดี
อินทรีมอร์คาร์ แม็กซ์ (น้ำเงิน)	✓			✓	✓
ทีพีไอ M 300		✓		✓	

**หมายเหตุ** เนื่องจากปูนซีเมนต์บางชนิดสามารถนำไปใช้งานได้ทั้งงานก่อและงานฉาบ  
เหตุผลที่เลือกทดสอบในประเภทปูนก่อเนื่องจาก

- ปูนตราอินทรีแดง ผู้ผลิตได้ระบุคุณสมบัติไว้ว่าผนังมีความแข็งแรงและพัฒนากำลังอัดได้ดี
- ปูนตราแรด ผู้ผลิตได้ระบุคุณสมบัติไว้ว่าผนังมีความแข็งแรง
- ปูนตราเสือ ผู้ผลิตได้ระบุคุณสมบัติไว้ว่าผนังมีความแข็งแรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 คุณสมบัติของปูนฉาบตราต่างๆ

ตราของ ปูนซีเมนต์	ปูนซีเมนต์ผสม				
	เนื้อปูน เหนียว ลื่น	มีความ ยึดเกาะดี	มีการยึดหด ตัวน้อย	ผนังมีความ แข็งแรง	พัฒนา กำลังยึด ได้ดี
อินทรีทอง	✓	✓	✓		
ดอกบัว	✓	✓			
เสือพลัส	✓	✓	✓		✓
ตราของ ปูนซีเมนต์	ปูนซีเมนต์สำเร็จรูป				
เนื้อปูน เหนียว ลื่น	มีความ ยึดเกาะดี	มีการยึดหด ตัวน้อย	ผนังมีความ แข็งแรง	พัฒนา กำลังยึด ได้ดี	
อินทรีมอร์คาร์ แม็กซ์ (เขียว)	✓	✓	✓		
ทีพีไอ M 100	✓	✓	✓		

หมายเหตุ เนื่องจากปูนซีเมนต์บางชนิดสามารถนำไปใช้งานได้ทั้งงานก่อและงานฉาบ

เหตุผลที่เลือกทดสอบในประเภทปูนฉาบเนื่องจาก

ปูนตราอินทรีทอง ผู้ผลิตได้ระบุคุณสมบัติไว้ว่าเนื้อปูนเหนียวลื่น มีความยึดเกาะดีและมีการยึดหดตัวน้อย

ปูนตราดอกบัว ผู้ผลิตได้ระบุคุณสมบัติไว้ว่าเนื้อปูนเหนียวลื่น มีความยึดเกาะดี

ปูนตราเสือพลัส ผู้ผลิตได้ระบุคุณสมบัติไว้ว่าเนื้อปูนเหนียวลื่น มีความยึดเกาะดีและมีการยึดหดตัวน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

#### 3.1 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

##### 3.1.1 ปูนก่อและปูนฉาบที่ใช้ในการทดสอบ

##### ปูนซีเมนต์ตราเสือ

ชนิด Mixed Cement



รูปที่ 3.1 ปูนซีเมนต์ตราเสือ

##### คุณสมบัติ

1. ไม่มีปัญหาหูดร่อนหรือแตกร้าวในภายหลัง
2. เหนียวนุ่ม ยึดเกาะได้ดี มีระยะเวลาแห้งตัวพอเหมาะ
3. ยึดหดตัวน้อย ทำให้ทำงานสะดวกรวดเร็ว

##### การใช้งาน

เหมาะสำหรับงานฉาบปูน ก่ออิฐ และงานหล่อ หรือเทคอนกรีตในการก่อสร้างบ้านพักอาศัย เช่น งานเทพื้น, หล่อเสา และ คาน ตลอดจนงาน อดุสาหกรรม หล่อบล็อกล็อค, ตอม่อ, วงบ่อ, ถังส้วม และงานปั้น โอง เป็นต้น

**กำลังอัด** 240 กก./ตร.ซม. ที่อายุ 28 วัน

**มอก.** มอก.80-2517

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ปูนซีเมนต์ตราเสือพลัส

ชนิด

Masonry Cement



### รูปที่ 3.2 ปูนซีเมนต์ตราเสือพลัส

#### คุณสมบัติ

1. ฉาบครั้งเดียว ได้ผนังที่สวยงาม เรียบสม่ำเสมอ
2. ลดการดูดซึมน้ำ จึงช่วยลดโอกาสการเกิดตะไคร่น้ำและเชื้อรา
3. เพิ่มพลังยึดเกาะกับอิฐ ไม้ ห่อปูน กระจก ไม้แตก ร้าว
4. เพิ่มความยืดหยุ่น ทำให้ตอกตะปูได้ง่าย ไม่แตก ร้าว
5. เพิ่มความลื่น และทำงานได้ง่าย เมาแรง
6. ไม่ต้องใส่น้ำยาผสมช่วยฉาบเพิ่ม (น้ำยากันซึมใส่ได้ตามปกติ)
7. เพิ่มความละเอียดมากขึ้น 2 เท่า ส่งผลให้ผนังสวยเนียนยิ่งขึ้น
8. เพิ่มความสามารถอุ้มน้ำ จึงช่วยลดอัตราการสูญเสียน้ำในระหว่างพัฒนา  
แรงอัด เนื้อปูนหดรัดน้อย
9. เพิ่มระยะเวลาการทำงานได้นานขึ้น เนื่องจากเนื้อปูนคงตัวเหนียวติดตลอดช่วงการทำงาน โดย  
ไม่ต้องผสมซ้ำ
10. เพิ่มพื้นที่งานฉาบ ซึ่งปูนตราเสือพลัส 1 ถุง 40 กก. ฉาบได้พื้นที่เท่ากับปูนซีเมนต์ทั่วไป 1  
ถุง 50 กก. ที่ความหนาในการฉาบเท่ากัน

#### การใช้งาน

- ใช้เฉพาะงานก่อ ฉาบ ห้ามนำไปเทตอม่อ เสา คาน พื้น
- ใช้จับเช็ยม ได้ดี
- ไม่ต้องใส่น้ำยาผสมช่วยฉาบเพิ่ม (น้ำยากันซึมใส่ได้ตามปกติ)

#### มาตรฐาน

Masonry Cement Type S ASTM C 91

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ปูนซีเมนต์ตราอินทรีทอง

อินทรี  
ทอง



### รูปที่ 3.3 ปูนซีเมนต์ตราอินทรีทอง

#### คุณสมบัติ

ปูนซีเมนต์ตราอินทรีทองผ่านกระบวนการผลิตด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย มีคุณภาพสูงตรงตามมาตรฐาน ASTM C 91 Type N (masonry cement) โดยมีส่วนผสมของวัสดุพิเศษที่ผ่านการเลือกสรรอย่างดี ร่วมกับสารเคมีพิเศษ XD65 ที่ช่วยปรับปรุงให้เนื้อปูน เหนียว ลื่น และเพิ่มแรงยึดเกาะให้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังมีความละเอียดกว่าปูนซีเมนต์ผสมทั่วไปถึง 2 เท่า ดังนั้นการเลือกใช้ปูนซีเมนต์ตราอินทรีทอง จะทำให้ได้ผลงานความที่รวดเร็ว แข็งแรง สวยงาม ลดการแตกร้าว และหลุดร่อน

#### การใช้งาน

ปูนซีเมนต์ตราอินทรีทอง เหมาะสำหรับงานฉาบผนังอาคารที่อยู่อาศัยทั่วไป ทั้งภายในและภายนอก รวมถึงงานซ่อมแซมเล็ก ๆ น้อย ๆ ซึ่งสามารถใช้ฉาบได้กับทั้งผนังก่ออิฐแดง อิฐบล็อก เสาคาน และทุกส่วนของอาคาร นอกจากนี้ ปูนซีเมนต์ตราอินทรีทอง ยังสามารถใช้ในงานก่อ โดยมาสาธิตใช้ก่อได้ทั้งอิฐแดง และอิฐบล็อก สามารถใช้ในงานก่อผนังอาคารที่อยู่อาศัยทั่วไป โดยผนังที่ก่อจะมีความแข็งแรงทนทาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ปูนซีเมนต์ตราอินทรีแดง

อินทรี  
แดง



รูปที่ 3.4 ปูนซีเมนต์ตราอินทรีแดง

### คุณสมบัติ

ปูนซีเมนต์ตราอินทรีแดงคือซีเมนต์ใหม่พร้อมคุณภาพของสูตรปรับปรุงใหม่ของปูนซีเมนต์ตราอินทรี ปูนซีเมนต์ตราอินทรีแดง เป็นปูนซีเมนต์ผสมที่ผลิตขึ้นจาก ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ผสมวัสดุจำพวกหินปูนหรือทราย มีคุณสมบัติตรงตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ผสม มอก. 80-2517

### การใช้งาน

ปูนซีเมนต์ตราอินทรีแดง เหมาะสำหรับการใช้สำหรับงานปูนฉาบ ปูนก่อ เนื่องจากมีการยึดหดตัวน้อย ทำให้ไม่เกิดรอยแตกร้าว และยังเหมาะสำหรับใช้ทำผลิตภัณฑ์คอนกรีตทั่วไป ที่ต้องรับแรงอัดไม่สูงมากนัก เช่น ซีเมนต์บล็อก ท่อระบายน้ำ โถง กระเบื้องปูหลังคา เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ปูนซีเมนต์อินทรีมอร์ตาร์ดแมกซ์ สีน้ำเงิน



### รูปที่ 3.5 ปูนซีเมนต์ตราอินทรีมอร์ตาร์ดแมกซ์ (สีน้ำเงิน)

ปูนอินทรีมอร์ตาร์ดแมกซ์ คือ ปูนสำเร็จรูป พร้อมใช้งาน มีส่วนผสมของซีเมนต์ ทรายคัต ขนาดพิเศษ และสารเคมีเพิ่มประสิทธิภาพ เพียงผสมให้เข้ากันกับน้ำสะอาดในอัตราส่วนที่เหมาะสม ก็สามารถเริ่มงานได้ทันที นอกจากนี้การเลือกใช้อินทรีมอร์ตาร์ดแมกซ์ ยังมีข้อดีกล่าวคือ

1. ประหยัดเงิน - สามารถบริหารต้นทุนได้อย่างแม่นยำ ช่วยลดปริมาณวัสดุเหลือใช้ และลดปริมาณคอนกรีต
2. ประสิทธิภาพในการทำงาน - ช่วยลดขั้นตอนในการทำงาน เช่น การสังเคราะห์ การกองเก็บ การรื้อเตรียมทราย การผสมแห้ง ทำให้ทำงานง่าย รวดเร็ว ได้งานมากขึ้นมีประสิทธิภาพมากขึ้น รวมทั้งช่วยลดการควบคุมงานอย่างใกล้ชิดลง
3. คุณภาพสม่ำเสมอ - อินทรีมอร์ตาร์ดแมกซ์ ผลิตจากโรงงานที่ทันสมัย มี คุณภาพสม่ำเสมอ

### การใช้งาน

ปูนก่อก่อทั่วไป อินทรีมอร์ตาร์ดแมกซ์ เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ ในตระกูลอินทรีมอร์ตาร์ดแมกซ์ ปูนก่อก่อทั่วไป อินทรีมอร์ตาร์ดแมกซ์ เหมาะอย่างยิ่งสำหรับงานก่อผนังอาคารที่อยู่อาศัยทั่วไป ซึ่งสามารถใช้ก่อ ได้ทั้งอิฐแดง และคอนกรีตบล็อก สามารถจัดแนวก่อได้ง่าย เทียงตรง และ ผนังมีความแข็งแรงทนทาน นอกจากนี้ ปูนก่อก่อทั่วไป อินทรีมอร์ตาร์ดแมกซ์ มีส่วนผสมของ ปูนซีเมนต์ผสม, ทรายคัตขนาดพิเศษ และสารเคมีเพิ่มประสิทธิภาพ ในอัตราส่วนที่เหมาะสม จึงช่วยให้มีความ เหนียว มีความอึดน้ำสูง ทำให้ปูนก่อก่อทั่วไปอินทรีมอร์ตาร์ดแมกซ์สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการพัฒนากำลึงอัด ได้อย่างเต็มที่จึงให้ผนังมีความแข็งแรงทนทาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ปูนซีเมนต์อินทรีมอร์ตาร์แมกซ์ สีเขียว



### รูปที่ 3.6 ปูนซีเมนต์ตราอินทรีมอร์ตาร์แมกซ์ (สีเขียว)

ปูนอินทรีมอร์ตาร์แมกซ์ คือ ปูนสำเร็จรูป พร้อมใช้งาน มีส่วนผสมของซีเมนต์ ทรายคัดขนาดพิเศษ และสารเคมีเพิ่มประสิทธิภาพ เพียงผสมให้เข้ากันกับน้ำสะอาดในอัตราส่วนที่เหมาะสม ก็สามารถเริ่มงานได้ทันที

#### การใช้งาน

ปูนฉาบทั่วไป อินทรีมอร์ตาร์แมกซ์ เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ ในตระกูลอินทรีมอร์ตาร์แมกซ์ ปูนฉาบทั่วไป อินทรีมอร์ตาร์แมกซ์ เหมาะอย่างยิ่งสำหรับงานฉาบผนังอาคารที่อยู่อาศัยทั่วไป ทั้งภายในและภายนอก ที่ต้องการแข็งแรงและสวยงามเรียบเนียน ซึ่งสามารถใช้งานได้กับทั้งผนังก่ออิฐแดง อิฐบล็อก เสา คาน และทุกส่วนของอาคาร นอกจากนั้น ปูนฉาบทั่วไป อินทรีมอร์ตาร์แมกซ์ มีส่วนผสมของ ปูนซีเมนต์ผสม, ทรายคัดขนาดพิเศษ และสารเคมีเพิ่มประสิทธิภาพ ในอัตราส่วนที่เหมาะสม จึงช่วยให้มีความ เหนียว ถิ่น สบายง่าย มีความอึดน้ำสูง และช่วยลดปัญหาการแตกร้าวเนื่องจากการหดตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ปูนซีเมนต์ผสมตราดอกบัว



รูปที่ 3.7 ปูนซีเมนต์ตราดอกบัว

ปูนซีเมนต์ตราดอกบัว เป็นปูนซีเมนต์ผสม ผลิตตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.80-2517 เหมาะสำหรับใช้ในงานก่อ งานฉาบ และงานก่อสร้างอาคารขนาดเล็ก ปูนตราดอกบัวมี คุณสมบัติเหนียวลื่น ระยะเวลาแห้งตัวพอเหมาะ ชีตเกาะได้ดีจึงเหมาะสำหรับการใช้งานก่ออิฐฉาบปูน

ปูนสำเร็จรูป TPI (M 300c)



รูปที่ 3.8 ปูนสำเร็จรูปตรา ทีพีไอ (M 300 c)

ปูนก่อผสมสำเร็จรูปที่ใช้สำหรับงานก่อผนังต่าง ๆ เช่น ผนังอิฐมวลเบาหรือ คอนกรีตบล็อก ซึ่งมีส่วนผสมของสารเคมีที่เพิ่มความสามารถในการยึดเกาะ ทำให้ก่อผนังได้สะดวกขึ้นทั้งยังคงความแข็งแรงอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ปูนซีเมนต์ตราแรด

ชนิด Mixed Cement



### รูปที่ 3.9 ปูนซีเมนต์ตราเสือ

#### คุณสมบัติ

1. เนื้อปูนซีเมนต์เกาะอิฐและผนังได้ดี เนื่องจากเนื้อปูนมีความละเอียดมาก
2. โอกาสในการแตกร้าวน้อยมาก เนื่องจากมีการขยายตัวน้อย
3. มีระยะเวลาการแห้งตัวพอเหมาะกับการทำงาน
4. ฉาบคั้น ทิ้งงาน ได้ง่ายเนื่องจากเนื้อปูนที่ผสมแล้ว มีปริมาณฟองอากาศมากพอ แต่ไม่เกินที่มอก.กำหนด

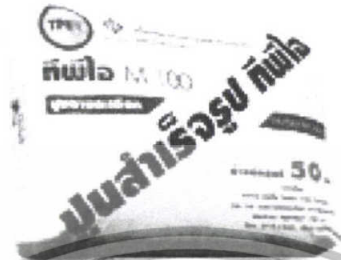
#### การใช้งาน

เหมาะสำหรับงานก่ออิฐ ฉาบปูน และงานก่อสร้างอาคารขนาดเล็ก เช่น เหนียง ผนัง หล่อเสา หรือ กาน ซึ่งต้องการคอนกรีตที่สามารถรับแรงอัดได้ดี

มอก. มอก. 80-2517

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ปูนสำเร็จรูป TPI (M 100c)



### รูปที่ 3.10 ปูนสำเร็จรูปตรา ทีพีไอ (M 100)

เป็นปูนฉาบผสมสำเร็จรูปที่ใช้สำหรับงานตกแต่งผิวผนังที่ต้องการความประณีต สวยงาม เนื่องจากที่ได้จะมีความเนียนและละเอียดเป็นพิเศษ เหมาะสำหรับผนังอิฐมวลเบาหรือคอนกรีตบล็อก ใช้ได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร มีคุณสมบัติพิเศษในกรอุ้มน้ำ ทำให้ฉาบง่าย สดปัญหาการแตกร้าว และการแตกลาายงา ผนังไม่หลุดร่อนและ ไม่หดตัวหลังการฉาบ

มอก. มอก.1776-2542

#### 3.1.2 น้ำ (Water) มีคุณสมบัติดังนี้

1. ต้องไม่มีวัตถุหรือสิ่งของที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ ซึ่งทำให้สี กลิ่น และรสของน้ำ เปลี่ยนไปจากธรรมชาติ
2. ความเป็นกรด-เบสของน้ำ (pH) ต้องมีค่าระหว่าง 5.0-9.0
3. ออกซิเจนละลายในน้ำ (Dissolved Oxygen; DO) ต้องมีค่าไม่น้อยกว่า 6.0 มิลลิกรัมต่อลิตร
4. ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีหรือบีโอดี (Biochemical Oxygen Demand; BOD) ในน้ำ ต้องมีค่าไม่เกิน 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร
5. ความหนาแน่นของน้ำเท่ากับ 1 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ที่อุณหภูมิ 4 °C
6. แรงตึงผิวของน้ำเท่ากับ 72 dynes/cm ที่อุณหภูมิ 25 °C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1.3 เครื่องผสมซีเมนต์เพสต์ (Hobart Type)

สำหรับผสมซีเมนต์และน้ำ ให้คลุกเคล้ากันดี ดังรูปที่ 3.11



รูปที่ 3.11 เครื่องผสมซีเมนต์เพสต์ (Hobart Type)



รูปที่ 3.12 เตาอบที่อุณหภูมิ 105° C

83256

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.4 ชุดอุปกรณ์ทดสอบการหดตัวของซีเมนต์พิเศษ (Autogenous Shrinkage ) ตามมาตรฐาน JIS A 1129 ซึ่งประกอบด้วยอุปกรณ์ดังนี้

1. แบบหล่อขึ้นตัวอย่างขนาด กว้าง 4 สูง 4 ยาว 16 เซนติเมตรดังรูปที่ 3.13
2. เครื่องวัดค่าการยืดหดตัว ดังรูปที่ 3.14



รูปที่ 3.13 แบบหล่อขึ้นตัวอย่าง ขนาด กว้าง 4 สูง 4 ยาว 16 เซนติเมตร

รูปที่ 3.14 เครื่องวัดการหดตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**3.1.5 ชุดอุปกรณ์ทดสอบกำลังอัดของคอนกรีต ตามมาตรฐาน BS 1881 Part 108 ซึ่งประกอบด้วยอุปกรณ์ดังนี้**

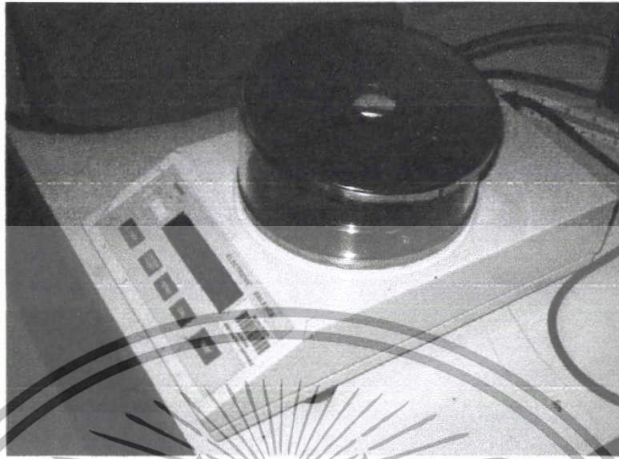
1. แบบหล่อรูปทรงลูกบาศก์ขนาด 15 เซนติเมตร
2. เหล็กกระทุ้ง หน้าตัดสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดพื้นที่หน้าตัด 1 ตารางนิ้ว
3. น้ำยาและแปรงทาแบบ
4. ช้อนตัก
5. เครื่องเหล็ก
6. แผ่นพลาสติก
7. เครื่องทดสอบกำลังอัด



**รูปที่ 3.16 เครื่องทดสอบกำลังอัดคอนกรีต**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1.6 เครื่องชั่งน้ำหนัก ความละเอียด 0.01 g



รูปที่ 3.17 เครื่องชั่งน้ำหนักความละเอียด 0.01 กรัม

### 3.2 วิธีการทดสอบ

การดำเนินการทดสอบจะแบ่งออกเป็น 4 การทดสอบ คือ

1. การทดสอบหาค่ากำลังรับแรงอัดของซีเมนต์อร์ตาร์ ตามมาตรฐาน ASTM C 109-92
2. การทดสอบหาค่ากำลังรับแรงดึงของซีเมนต์อร์ตาร์ ตามมาตรฐาน ASTM C 190-85
3. การทดสอบความสามารถการดูดซึมน้ำในซีเมนต์อร์ตาร์ ตามมาตรฐาน ASTM C 1585-04
4. การทดสอบการหดตัวในซีเมนต์อร์ตาร์ ตามมาตรฐาน JIS A 1129

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.1. การทดสอบ หากำลังรับแรงอัดของซีเมนต์มอร์ตาร์

ผสมซีเมนต์มอร์ตาร์ เพื่อบรรจุในแบบหล่อ หลังจากชโลมน้ำมันในช่องแบบจนทั่วแล้วจึงใส่ซีเมนต์มอร์ตาร์ลงไปประมาณครึ่งหนึ่งของความสูงของแบบหล่อ (1") ระยะเวลาเสร็จสิ้นถึงจุดนี้ควรใช้เวลาไม่เกิน 2 ½ นาที แล้วใช้แท่งกระทุ้งมาตรฐาน กระทุ้งให้ได้ 32 ครั้งภายในเวลา 10 วินาที โดยแบ่งการกระทุ้งเป็น 4 รอบ จากนั้นใส่ซีเมนต์มอร์ตาร์ลงในแบบที่เหลือจนเต็ม และกระทุ้งอีก 32 ครั้งภายใน 10 วินาที โดยแบ่งเป็น 4 รอบเช่นเดียวกัน เสร็จแล้วปาดผิวหน้าให้เรียบ ใช้ผ้าชุบน้ำพอหมาดๆคลุม และตั้งทิ้งไว้เฉยๆ เป็นเวลา 24 ชม. จึงแกะแบบนำแท่งตัวอย่างไปบ่มในน้ำที่มีอุณหภูมิประมาณ  $23 \pm 1.7^{\circ}\text{C}$  แล้วทดสอบกำลังอัดของตัวอย่างที่อายุ 3 วัน 7 วัน และ 28 วัน ตามลำดับ

ค่ากำลังรับแรงอัด (Compressive Strength) ซีเมนต์มอร์ตาร์หาได้จากสมการ

โดย

$$f_c = \frac{P}{A}$$

$f_c$  = กำลังรับแรงอัดเฉลี่ย มีหน่วยเป็น กก./ตร.ซม. หรือ ปอนด์/ตร.นิ้ว  
 $P$  = แรงอัด มีหน่วยเป็น กก.หรือปอนด์  
 $A$  = พื้นที่หน้าตัดของแท่งตัวอย่าง มีหน่วยเป็น ตร.ซม.หรือ ตร.นิ้ว โดยให้คิดจากขนาดเดิมคือ  $5 \times 5$  ซม. แต่หากหน้าตัดของตัวอย่างทดสอบจริงคลาดเคลื่อนเกินกว่า 1.5% ให้ใช้พื้นที่หน้าตัดของแท่งตัวอย่างทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.2 การทดสอบหาค่าดึงรับแรงดึงของซีเมนต์มอร์ตาร์

ผสมซีเมนต์มอร์ตาร์ เพื่อบรรจุในแบบหล่อ ก่อนบรรจุซีเมนต์มอร์ตาร์ลงในแบบ ให้ทาเคลือบผิวด้านที่สัมผัสซีเมนต์ด้วยน้ำมันพืชบางๆ เติรมไว้ก่อนค่อยๆ อัดซีเมนต์มอร์ตาร์ลงให้เต็มแบบ โดยไม่ต้องออกแรงกดใดๆเมื่อเต็มแล้วจึงใช้หัวแม่มือกดโดยออกแรงประมาณ 6 – 9 กก. จำนวน 12 ครั้งต่อช่องแบบ ซีเมนต์มอร์ตาร์จะล้นขอบแบบขึ้นมาเล็กน้อยให้ใช้เกรียงเหล็กปาดแต่งเรียบเบาๆ ด้วยแรงกดไม่เกิน 2 กก. นำแผ่นโลหะที่ทำน้ำมันพืชแล้วหรือแผ่นกระจกมาปิดประกบปากแบบไว้แล้วพลิกแบบกลับเอาด้านล่างขึ้นและอัดซีเมนต์มอร์ตาร์อีกครั้งจากนั้นจึงเอาผ้าชุบน้ำพอหมาดๆ มาปิดคลุม ตั้งทิ้งไว้ 20 – 24 ชั่วโมง จึงแกะแบบนำแท่งตัวอย่างไปบ่มในน้ำสะอาดให้ครบอายุตามต้องการ

เมื่อต้องการทดสอบตัวอย่างที่อายุครบกำหนดตามต้องการให้นำตัวอย่าง ขึ้นจากน้ำ ผึ่งให้แห้งแล้วจึงนำตัวอย่างไปเข้าเครื่องทดสอบ

ค่ากำลังรับแรงดึง (Tensile Strength) ของซีเมนต์มอร์ตาร์ หาได้จากสมการ

โดย

$$f_t = \frac{P}{A}$$

ค่ากำลังรับแรงดึงประลัย มีหน่วยเป็น กก./ตร.ซม. หรือ ปอนด์/ตร.นิ้ว.

$$P = \text{แรงดึง มีหน่วยเป็น กก.หรือ ปอนด์}$$
$$A = \text{พื้นที่หน้าตัดของแท่งตัวอย่าง วัดที่รอยขาดตั้งฉากกับแรงดึง มีหน่วยเป็น ตร.ซม.หรือ ตร.นิ้ว}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.3 การทดสอบความสามารถการดูดซึมน้ำในซีเมนต์มอร์ตาร์ ตามมาตรฐาน

#### ASTM C 1585-04

การวัดค่าการดูดซึมน้ำของซีเมนต์มอร์ตาร์ที่แข็งตัวแล้ว เป็นการวัดน้ำหนักของซีเมนต์มอร์ตาร์ที่เพิ่มขึ้นหลังจากชั่งตัวอย่างได้สัมผัสน้ำแล้ว ซึ่งน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเกิดจากมีน้ำหนักของน้ำบ่มถูกดูดซึมเข้าไป เมื่อทำการบ่มไปเป็นเวลานานๆ น้ำบ่มที่ถูกดูดซึมจะมากขึ้นจนกระทั่งถึงจุดที่ไม่สามารถดูดซึมได้อีก น้ำหนักของชั่งตัวอย่างก็จะคงที่

ในการทดสอบจะเป็นการทดสอบให้น้ำบ่มของชั่งตัวอย่าง ซึ่งค่าการดูดซึมที่จะได้เป็นการคำนวณหาอัตราน้ำบ่มที่ถูกดูดซึมในชั่งตัวอย่างได้สมการดังนี้

$$\text{อัตราการดูดซึม} = \frac{(B-A)}{A} \times 100\%$$

ซึ่ง

A = น้ำหนักมวลรวมที่ชั่งหลังจากผ่านการอบแห้งสนิท

B = น้ำหนักมวลรวมภายใต้สภาวะอิ่มตัวผิวแห้ง

### 3.2.4 การทดสอบสำหรับการหดตัวในซีเมนต์มอร์ตาร์ ตามมาตรฐาน JIS A 1129

เตรียมแบบหล่อตัวอย่างขนาดกว้าง 4 สูง 4 ยาว 16 เซนติเมตร ติดตั้งเกจปลັกดและวัดระยะบันทึกลำ (L<sub>0</sub>) ผสมซีเมนต์มอร์ตาร์โดยอัตราส่วนน้ำที่ต้องการ โดยแบ่งการเทซีเมนต์มอร์ตาร์ เข้าแบบเป็น 3 ชั้นเท่าๆ กัน แล้วทำการปาดหน้าซีเมนต์มอร์ตาร์ ให้เรียบ ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมงแล้วถอดแบบหลังจากถอดแบบวัดระยะของตัวอย่างด้วยเครื่องทดสอบบันทึกลำ (X<sub>0</sub>) จากนั้นนำตัวอย่างมาทำการบ่ม โดยทำการบ่มแบบต่อเนื่องตลอดเวลา และทิ้งไว้ในห้องทดลองควบคุมอุณหภูมิที่ 25 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 50 % ทำการวัดระยะของตัวอย่างทุกๆ วัน จนอายุครบกำหนดบันทึกลำ (X<sub>n</sub>) คำนวณค่าการยิดหดตัว ได้สมการดังนี้

$$\text{Autogenous Shrinkage} = \frac{(X_0 - X_n)}{L_0} \quad (3.5)$$

โดยที่ Autogenous Shrinkage = ค่าการหดตัว

X<sub>0</sub> = ระยะเริ่มต้นหลังถอดแบบ (มิลลิเมตร)

X<sub>n</sub> = ระยะที่อายุ 2 วันถึงอายุ 28 วัน (มิลลิเมตร)

L<sub>0</sub> = ระยะห่างของหัวเกจปลັกด (มิลลิเมตร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบให้ทางโรงเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลและการวิเคราะห์ผลการทดลอง

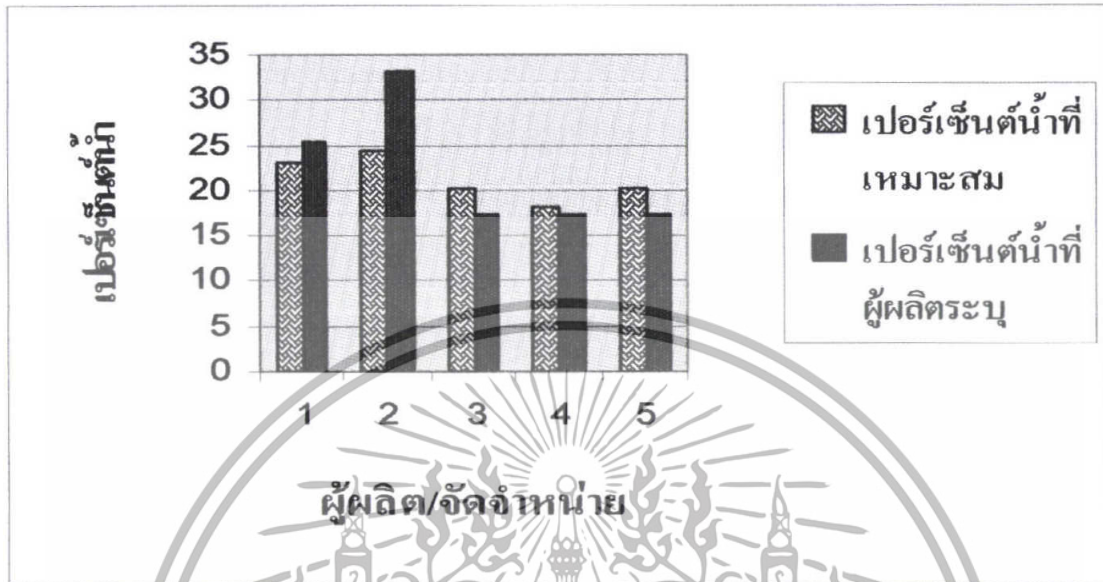
#### 4.1 กล่าวนำ

ในการศึกษาและทดสอบเพื่อจะได้ทราบคุณสมบัติของปูนก่อและปูนฉาบ ซึ่งใช้อัตราส่วนน้ำที่แบ่งออกเป็น 2 กรณี คืออัตราส่วนน้ำที่เหมาะสม และ อัตราส่วนน้ำที่ผู้ผลิตระบุไว้ข้างสูง โดยการแบ่งการทดสอบออกเป็น 4 การทดสอบ คือ

1. การทดสอบหาค่ากำลังรับแรงอัดของซีเมนต์มอร์ตาร์ ตามมาตรฐาน ASTM C 109-92
2. การทดสอบหาค่ากำลังรับแรงดึงของซีเมนต์มอร์ตาร์ ตามมาตรฐาน ASTM C 190-85
3. การทดสอบความสามารถการดูดซึมน้ำในซีเมนต์มอร์ตาร์ ตามมาตรฐาน ASTM C 1585-04
4. การทดลองสำหรับการทดลองการหดตัวในซีเมนต์มอร์ตาร์ ตามมาตรฐาน JIS A 1129

ในการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติของปูนก่อและปูนฉาบแต่ละยี่ห้อ เพื่อให้การเปรียบเทียบมีมาตรฐานเดียวกันจึงต้อง ทดสอบหาปริมาณน้ำที่เหมาะสมโดยใช้การทดสอบโตะการไหลมาใช้ในการผสมเพื่อทำการทดสอบ

4.2 แสดงเปอร์เซ็นต์น้ำที่เหมาะสมที่ได้จากการทดสอบโตะการไหลและเปอร์เซ็นต์น้ำที่ผู้ผลิตระบุ

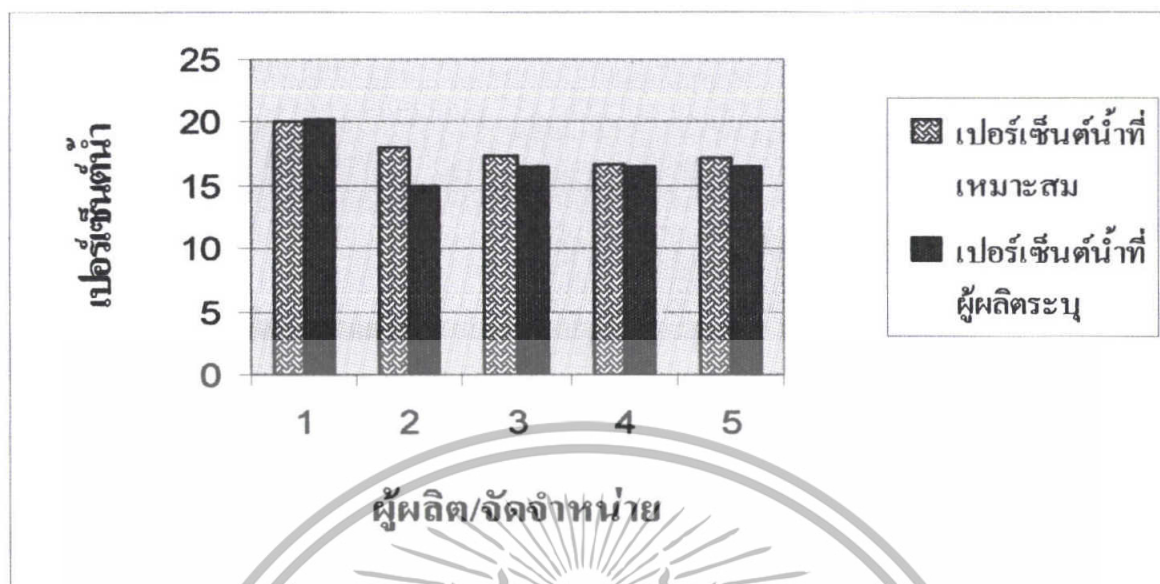


รูปที่ 4.1 แสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์น้ำที่ได้จากการทดสอบโตะการไหลของปูนฉาบ

ปูนฉาบ	เปอร์เซ็นต์น้ำที่เหมาะสม	เปอร์เซ็นต์น้ำที่ผู้ผลิตระบุ
1. ปูนสำเร็จรูปอินทรีมอร์ตาร์แมกซ์(สีเขียว)	23.2	25.3
2. ปูนสำเร็จรูป TPI (M100)	24.5	33.3
3. ปูนซีเมนต์ตราเสือพลัส	20.3	17.32
4. ปูนซีเมนต์อินทรีทอง	18.1	17.32
5. ปูนซีเมนต์ตราดอกบัว	20.3	17.32

ตารางที่ 4.1 แสดงเปอร์เซ็นต์น้ำที่ได้จากการทดสอบโตะการไหลของปูนฉาบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2 แสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์น้ำที่ได้จากการทดสอบ โตะการไหลของปูนก่อ

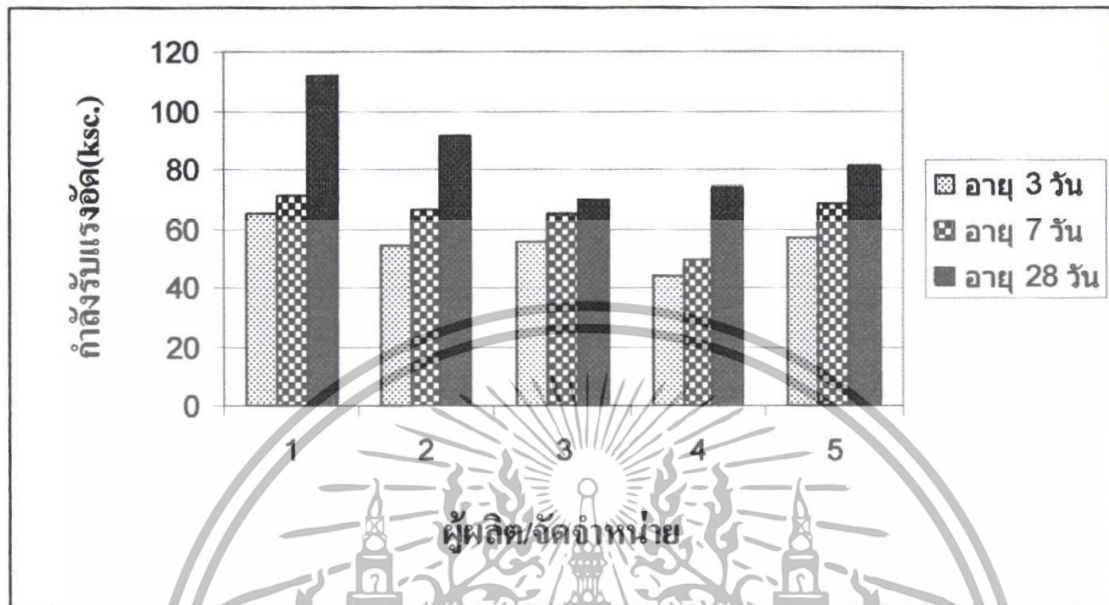
ปูนก่อ	เปอร์เซ็นต์น้ำที่เหมาะสม	เปอร์เซ็นต์น้ำที่ผู้ผลิตราย
1. ปูนสำเร็จรูปอินทรีนอร์คาร์ทแมกซ์ (สีน้ำเงิน)	20	20.3
2. ปูนสำเร็จรูป TPI (M300)	18	15
3. ปูนซีเมนต์ตราเสือ	17.3	16.58
4. ปูนซีเมนต์เทตราเรด	16.74	16.58
5. ปูนซีเมนต์ผสมอินทรีแดง	17.1	16.58

ตารางที่ 4.2 แสดงเปอร์เซ็นต์น้ำที่ได้จากการทดสอบ โตะการไหลของปูนก่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.3 การทดสอบหาค่ากำลังรับแรงอัดของซีเมนต์มอร์ตาร์ตามมาตรฐาน ASTM C 109-92

##### 4.3.1 ค่ากำลังรับแรงอัดจากการผสมด้วยปริมาณน้ำที่เหมาะสม



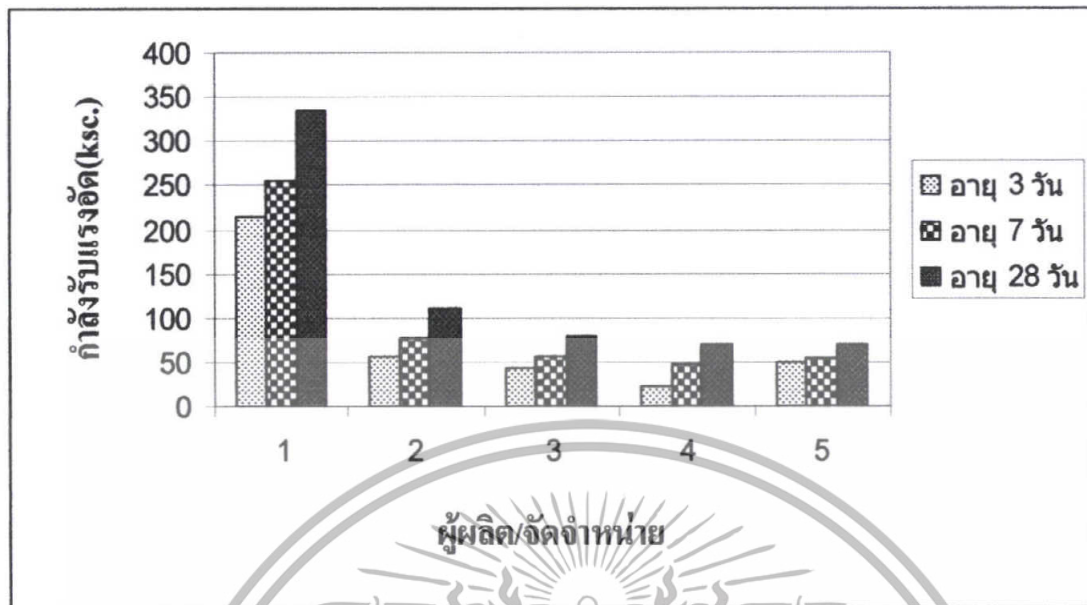
รูปที่ 4.3 แสดงการเปรียบเทียบกำลังรับแรงอัดของปูนฉาบ

ผู้ผลิตปูนซีเมนต์	กำลังรับแรงอัด (ksc.)		
	3 วัน	7 วัน	28 วัน
ปูนสำเร็จรูปอินทรีมอร์ตาร์แมกซ์(สีเขียว)	64.88	71.48	111.58
ปูนสำเร็จรูป TPI (M100)	54.46	66.52	91.6
ปูนซีเมนต์ตราเสือพลัส	55.39	65.17	69.78
ปูนซีเมนต์อินทรีทอง	44.07	49.64	74.07
ปูนซีเมนต์ตราดอกบัว	56.7	68.78	81.49

ตารางที่ 4.3 แสดงค่ากำลังรับแรงอัดของปูนฉาบ

จากรูปที่ 4.3 เป็นแผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบกำลังรับแรงอัดของซีเมนต์มอร์ตาร์ต่างของปูนฉาบจำนวน 5 ยี่ห้อดังตารางที่ 4.3 พบว่าปูนสำเร็จรูปอินทรีมอร์ตาร์แมกซ์(สีเขียว) มีการพัฒนากำลังรับแรงอัดได้เร็ว ซึ่งที่อายุ 3 วัน สามารถรับแรงอัดได้ 64.88 ksc. และพัฒนากำลังอัดขึ้นเรื่อยๆจนกระทั่งอายุ 28 วัน ได้ถึง 111.58 ksc. ส่วนผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์อื่นๆ มีการพัฒนากำลังอัดที่ใกล้เคียงกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.4 แสดงการเปรียบเทียบกำลังรับแรงอัดของปูนก่อ

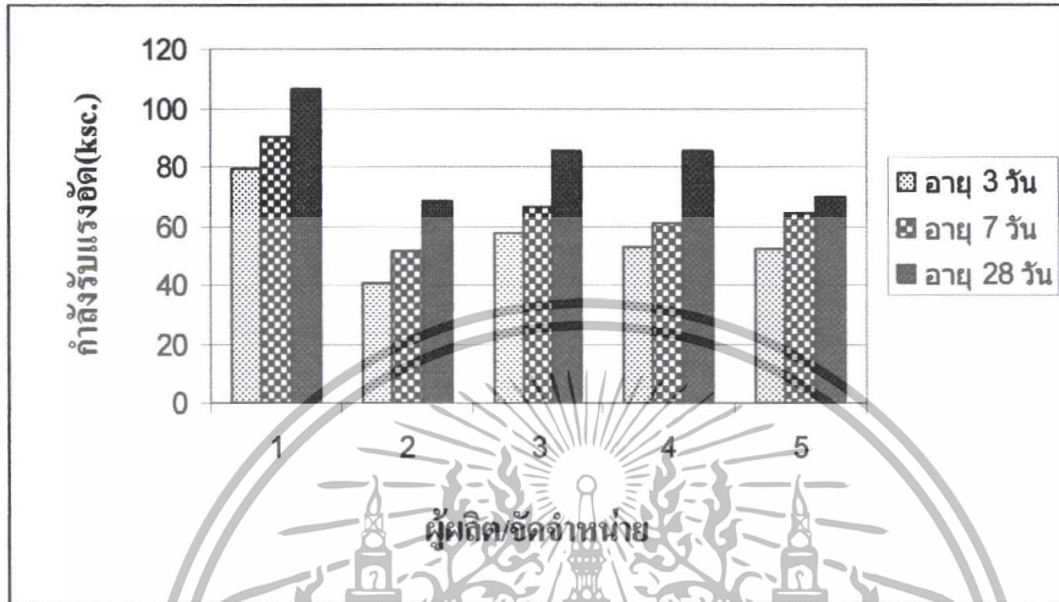
ผู้ผลิตปูนซีเมนต์	กำลังรับแรงอัด (ksc.)		
	3 วัน	7 วัน	28 วัน
ปูนสำเร็จรูป 1. ปูนสำเร็จรูปอินทรีมอร์ตาร์แมกซ์ (สีน้ำเงิน)	215.00	255.78	334.19
2. ปูนสำเร็จรูป TPI (M300)	56.22	75.74	111.17
ปูนผสม 3. ปูนซีเมนต์ตราเสือ	42.60	57.02	79.24
4. ปูนซีเมนต์เทาตราแรด	23.52	47.62	70.98
5. ปูนซีเมนต์ผสมอินทรีแดง	50.25	53.66	69.57

ตารางที่ 4.4 แสดงค่ากำลังรับแรงอัดของปูนก่อ

จากรูปที่ 4.4 เป็นแผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบกำลังรับแรงอัดของซีเมนต์มอร์ตาร์ของปูนก่อจำนวน 5 ยี่ห้อดังตารางที่ 4.4 พบว่าปูนสำเร็จรูปอินทรีมอร์ตาร์แมกซ์ (สีน้ำเงิน) มีการพัฒนา กำลังรับแรงอัดได้เร็วมาก ซึ่งที่อายุ 3 วัน สามารถรับแรงอัดได้ 215.00 ksc. และพัฒนา กำลังอัดขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งอายุ 28 วัน ได้ถึง 334.19 ksc. ส่วนผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์อื่นๆ มีการพัฒนา กำลังอัดใกล้เคียงกัน โดยรับกำลังอัดสูงสุดที่อายุ 28 วัน ได้ประมาณ 70 ksc. แต่น้อยมากเมื่อเทียบกับปูนสำเร็จรูปอินทรีมอร์ตาร์แมกซ์ (สีน้ำเงิน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.3.2 ค่ากำลังรับแรงอัดจากการผสมด้วยปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ



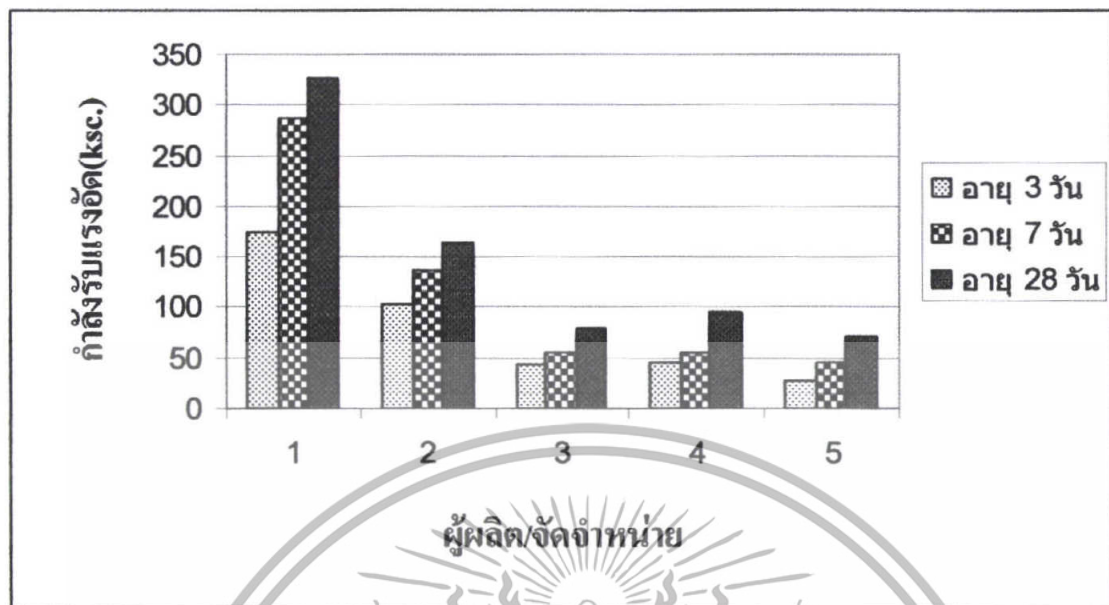
รูปที่ 4.5 แสดงการเปรียบเทียบกำลังรับแรงอัดของปูนฉาบ

ผู้ผลิตปูนซีเมนต์	กำลังรับแรงอัด (ksc.)		
	3 วัน	7 วัน	28 วัน
ปูนสำเร็จ			
1. ปูนสำเร็จรูปอินทรีมอร์ตาร์แมกซ์ (สีเขียว)	79.43	90.32	106.20
2. ปูนสำเร็จรูป TPI (M100)	40.38	51.66	68.46
ปูนผสม			
3. ปูนซีเมนต์ตราเสือพลัส	57.78	66.31	85.18
4. ปูนซีเมนต์อินทรีทอง	53.04	60.73	85.31
5. ปูนซีเมนต์ตราดอกบัว	52.21	64.40	69.79

ตารางที่ 4.5 แสดงค่ากำลังรับแรงอัดของปูนฉาบ

จากรูปที่ 4.5 เป็นแผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบกำลังรับแรงอัดของซีเมนต์มอร์ตาร์ฉาบของปูนฉาบจำนวน 5 ยี่ห้อดังตารางที่ 4.5 พบว่าปูนสำเร็จรูปอินทรีมอร์ตาร์แมกซ์ (สีเขียว) มีการพัฒนากำลังรับแรงอัดได้เร็ว ซึ่งที่อายุ 3 วัน สามารถรับแรงอัดได้ 79.43 ksc. และพัฒนากำลังอัดขึ้นเรื่อยๆจนกระทั่งอายุ 28 วัน ได้ถึง 106.20 ksc. ส่วนผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์อื่นๆ มีการพัฒนากำลังอัดที่ใกล้เคียงกัน ซึ่งจะเห็นว่าจะพัฒนากำลังรับแรงอัดในช่วงแรกได้เร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.6 แสดงการเปรียบเทียบกำลังรับแรงอัดของปูนก่อ

ผู้ผลิตปูนซีเมนต์	กำลังรับแรงอัด (ksc.)			
	3 วัน	7 วัน	28 วัน	
ปูนสำเร็จ ดาร์แม็กซ์(สีน้ำเงิน)	1. ปูนสำเร็จรูปอินทรีมอร์	174.22	286.26	325.69
	2. ปูนสำเร็จรูป TPL (M300)	102.26	137.29	164.52
ปูนผสม	3. ปูนซีเมนต์ตราเสือ	43.18	55.55	78.39
	4. ปูนซีเมนต์เทาตราแดง	45.08	55.68	94.26
	5. ปูนซีเมนต์ผสมอินทรีแดง	26.72	44.52	71.66

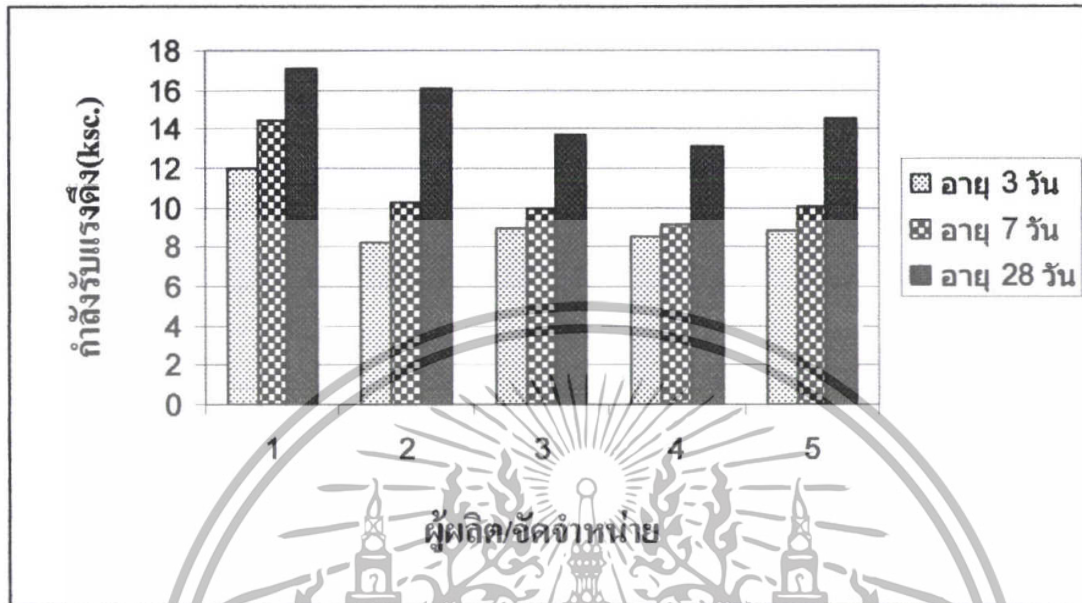
ตารางที่ 4.6 แสดงค่ากำลังรับแรงอัดของปูนก่อ

จากรูปที่ 4.6 เป็นแผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบกำลังรับแรงอัดของซีเมนต์มอร์ต้าของปูนก่อจำนวน 5 ยี่ห้อดังตารางที่ 4.6 พบว่าปูนสำเร็จรูปอินทรีมอร์ดาร์แม็กซ์(สีน้ำเงิน)มีการพัฒนากำลังรับแรงอัดได้เร็วมาก ซึ่งที่อายุ 3 วัน สามารถรับแรงอัดได้ 175.22 ksc. และพัฒนากำลังอัดขึ้นเรื่อยๆจนกระทั่งอายุ 28 วัน ได้ถึง 325.69 ksc. ส่วนผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์อื่นๆ มีการพัฒนากำลังอัดใกล้เคียงกัน โดยรับกำลังอัดสูงสุดที่อายุ 28 วัน ได้ประมาณ 70 ksc. แต่น้อยมากเมื่อเทียบกับปูนสำเร็จรูปอินทรีมอร์ดาร์แม็กซ์(สีน้ำเงิน)

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของงานวิศวกรรมไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4 การทดสอบหาค่ากำลังรับแรงดึงของซีเมนต์มอร์ตาร์ตามมาตรฐาน ASTM C 190-85

##### 4.4.1 ค่ากำลังรับแรงดึงจากการผสมด้วยปริมาณน้ำที่เหมาะสม



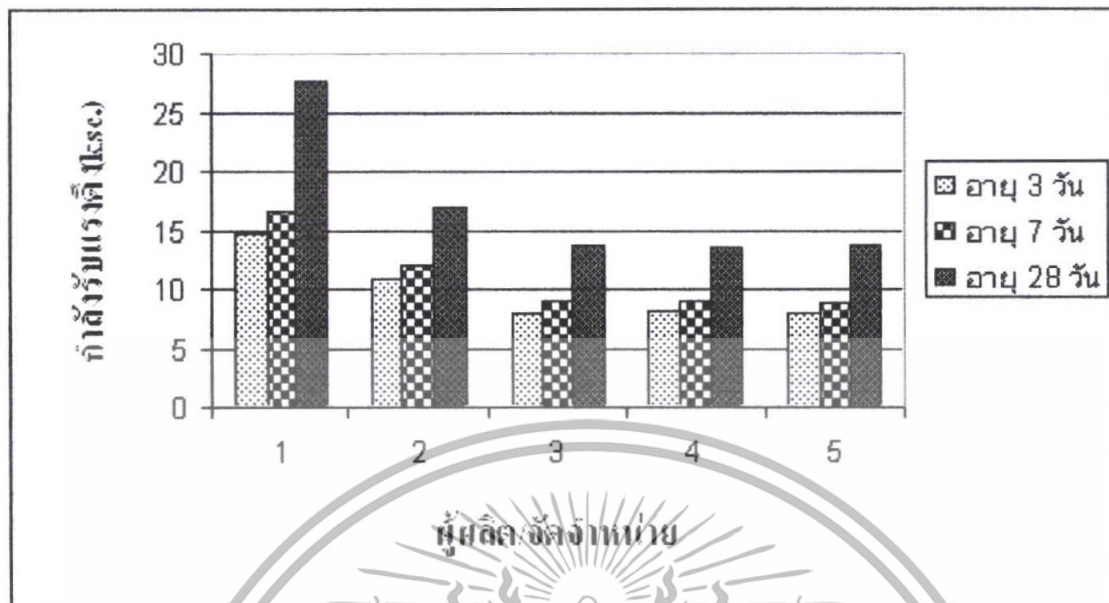
รูปที่ 4.7 แสดงการเปรียบเทียบกำลังรับแรงดึงของปูนฉาบ

ผู้ผลิตปูนซีเมนต์	กำลังรับแรงดึง (ksc.)		
	3 วัน	7 วัน	28 วัน
ปูนสำเร็จรูป ปูนสำเร็จรูปอินทรีมอร์ตาร์ ดาร์แมกซ์(สีเขียว)	11.97	14.43	17.10
	8.20	10.29	16.04
ปูนผสม	8.95	10.00	13.70
	8.54	9.18	13.08
	8.89	10.11	14.59

ตารางที่ 4.7 แสดงค่ากำลังรับแรงดึงของปูนฉาบ

จากรูปที่ 4.7 เป็นแผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบกำลังรับแรงดึงของซีเมนต์มอร์ตาร์ของปูนฉาบจำนวน 5 ยี่ห้อดังตารางที่ 4.7 พบว่าปูนสำเร็จรูปอินทรีมอร์ตาร์ดาร์แมกซ์(สีเขียว)มีการพัฒนากำลังรับแรงดึงได้เร็ว ซึ่งที่อายุ 3 วัน สามารถรับแรงดึงได้ 11.97 ksc. และพัฒนากำลังดึงขึ้นเรื่อยๆจนกระทั่งอายุ 28 วัน ได้ 17.10 ksc. ส่วนผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์อื่นๆ มีการพัฒนากำลังดึงใกล้เคียงกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.8 แสดงการเปรียบเทียบกำลังรับแรงดึงของปูนก่อ

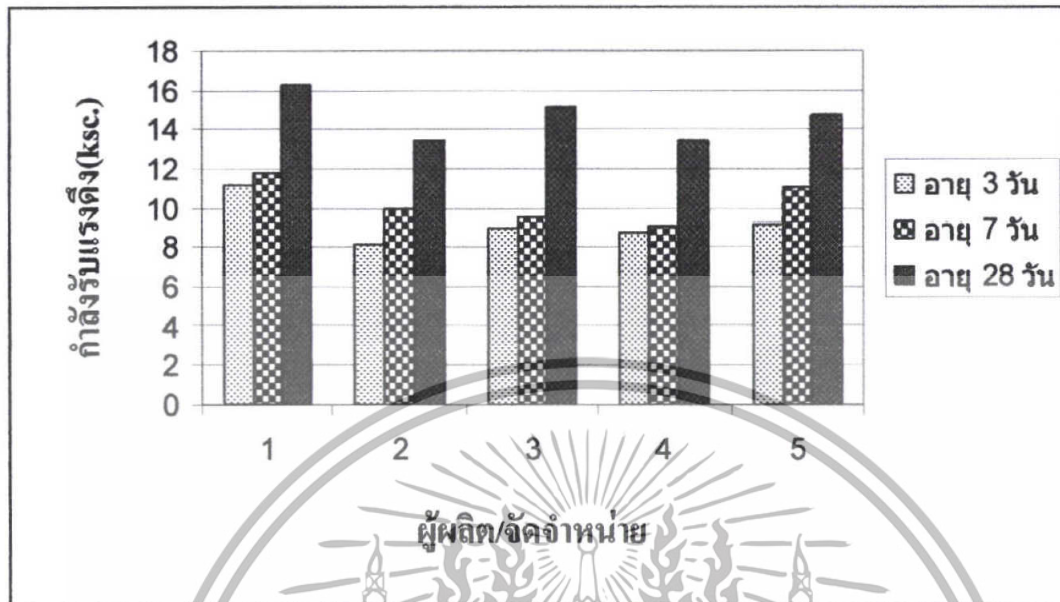
ผู้ผลิตปูนซีเมนต์	กำลังรับแรงดึง (ksc.)			
	3 วัน	7 วัน	28 วัน	
ปูนสำเร็จรูปอินทรีมอร์ตาร์แมกซ์ (สีน้ำเงิน)	1. ปูนสำเร็จรูปอินทรีมอร์ตาร์แมกซ์ (สีน้ำเงิน)	14.73	16.69	27.70
	2. ปูนสำเร็จรูป TPI (M300)	10.88	12.02	17.03
ปูนผสม	3. ปูนซีเมนต์ตราเสือ	8.05	8.94	13.78
	4. ปูนซีเมนต์เทาตราแสด	8.06	8.95	13.52
	5. ปูนซีเมนต์ผสมอินทรีแดง	8.05	8.85	13.69

ตารางที่ 4.8 แสดงค่ากำลังรับแรงดึงของปูนก่อ

จากรูปที่ 4.8 เป็นแผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบกำลังรับแรงดึงของซีเมนต์มอร์ตาร์ของปูนก่อจำนวน 5 ยี่ห้อดังตารางที่ 4.8 พบว่าปูนสำเร็จรูปอินทรีมอร์ตาร์แมกซ์ (สีน้ำเงิน) มีการพัฒนากำลังรับแรงดึงได้เร็ว ซึ่งที่อายุ 3 วัน สามารถรับแรงดึงได้ 14.73 ksc. และพัฒนากำลังอัดขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งอายุ 28 วัน ได้ถึง 27.70 ksc. ส่วนผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์อื่นๆ มีการพัฒนากำลังดึงใกล้เคียงกัน โดยที่อายุ 28 วัน สามารถรับแรงดึงได้ประมาณ 13.00 ksc.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4.2 ค่ากำลังรับแรงดึงจากการผสมด้วยปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ



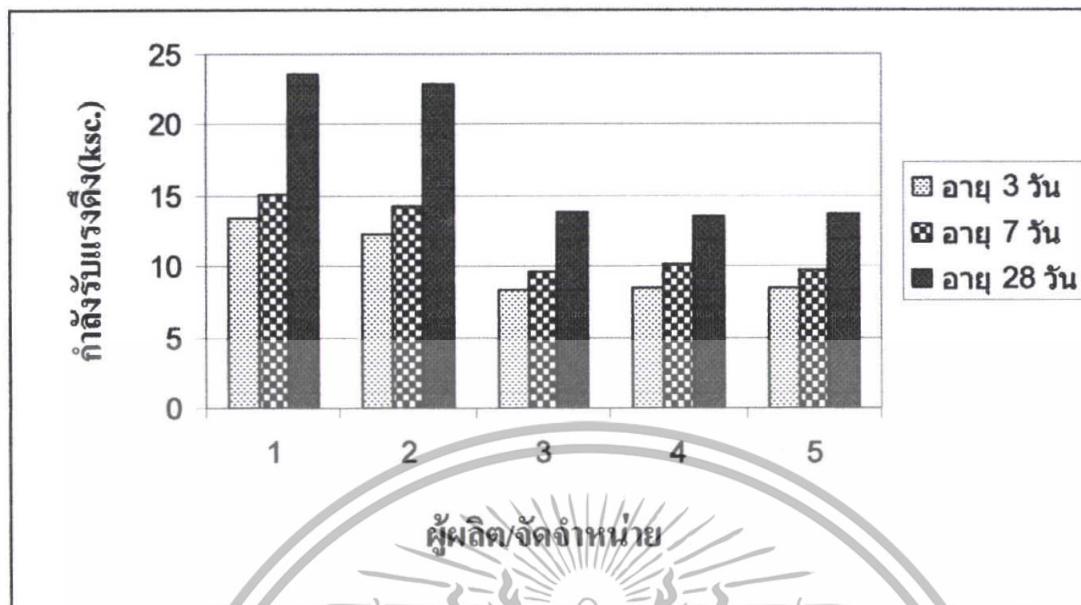
รูปที่ 4.9 แสดงการเปรียบเทียบกำลังรับแรงดึงของปูนฉาบ

ผู้ผลิตปูนซีเมนต์	กำลังรับแรงดึง (ksc.)		
	3 วัน	7 วัน	28 วัน
ปูนสำเร็จรูปอินทรีมอร์ ดาร์แม็กซ์(สีเขียว)	11.17	11.79	16.28
2.ปูนสำเร็จรูป TPI (M100)	8.10	9.95	13.44
ปูนผสม			
3.ปูนซีเมนต์ตราเสือพลัส	8.93	9.52	15.16
4.ปูนซีเมนต์อินทรีทอง	8.76	9.10	13.39
5.ปูนซีเมนต์ตราดอกบัว	9.17	11.12	14.75

ตารางที่ 4.9 แสดงค่ากำลังรับแรงดึงของปูนฉาบ

จากรูปที่ 4.9 เป็นแผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบกำลังรับแรงดึงของซีเมนต์มอร์ต้าของปูนฉาบจำนวน 5 ยี่ห้อดังตารางที่ 4.9 พบว่าปูนสำเร็จรูปอินทรีมอร์ดาร์แม็กซ์(สีเขียว)มีการพัฒนากำลังรับแรงดึงได้เร็ว ซึ่งที่อายุ 3 วัน สามารถรับแรงดึงได้ 11.17 ksc. และพัฒนากำลังอัดขึ้นเรื่อยๆจนกระทั่งอายุ 28 วัน ได้ 16.28 ksc. ส่วนผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์อื่นๆ มีการพัฒนากำลังดึงใกล้เคียงกัน โดยที่อายุ 28 วัน สามารถรับแรงดึงได้ประมาณ 13.00 ksc.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.10 แสดงการเปรียบเทียบกำลังรับแรงดึงของปูนก่อ

ผู้ผลิตปูนซีเมนต์	กำลังรับแรงดึง (ksc.)			
	3 วัน	7 วัน	28 วัน	
ปูนสำเร็จ	1. ปูนสำเร็จรูปอินทรีมอร์			
	คาร์แมกซ์ (สีน้ำเงิน)	13.35	15.17	23.55
ปูนผสม	2. ปูนสำเร็จรูป TPI (M300)	12.29	14.29	22.93
	3. ปูนซีเมนต์ตรนเสื่อ	8.34	9.55	13.78
	4. ปูนซีเมนต์เทาทรายเรด	8.42	10.20	13.52
	5. ปูนซีเมนต์ผสมอินทรีแดง	8.41	9.71	13.69

ตารางที่ 4.10 แสดงค่ากำลังรับแรงดึงของปูนก่อ

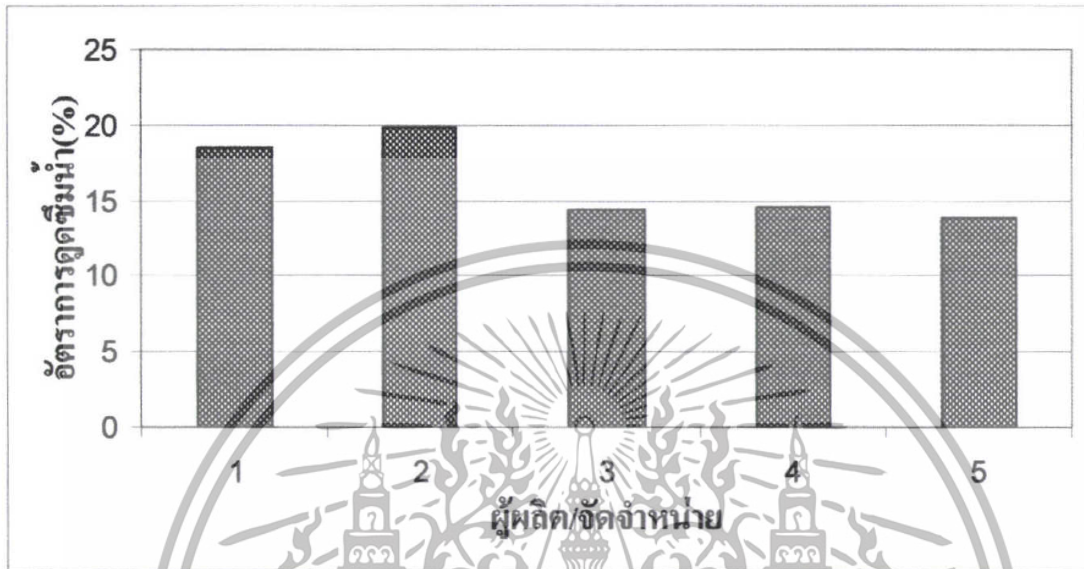
จากรูปที่ 4.10 เป็นแผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบกำลังรับแรงดึงของซีเมนต์มอร์ต้าของปูนก่อจำนวน 5 ชนิดดังตารางที่ 4.10 พบว่าปูนสำเร็จรูปอินทรีมอร์คาร์แมกซ์ (สีน้ำเงิน) มีการพัฒนากำลังรับแรงดึงได้เร็ว ซึ่งที่อายุ 3 วัน สามารถรับแรงดึงได้ 13.35 ksc. และพัฒนากำลังอัดขึ้นเรื่อยๆจนกระทั่งอายุ 28 วัน ได้ 23.55 ksc. ส่วนผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์อื่นๆ มีการพัฒนากำลังดึงใกล้เคียงกัน โดยที่อายุ 28 วัน สามารถรับแรงดึงได้ประมาณ 13.00 ksc.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.5 การทดสอบความสามารถการดูดซึมน้ำในซีเมนต์มอร์ตาร์ ตามมาตรฐาน

ASTM C 1585-04

##### 4.5.1 ค่าการดูดซึมน้ำจากการผสมด้วยปริมาณน้ำที่เหมาะสม



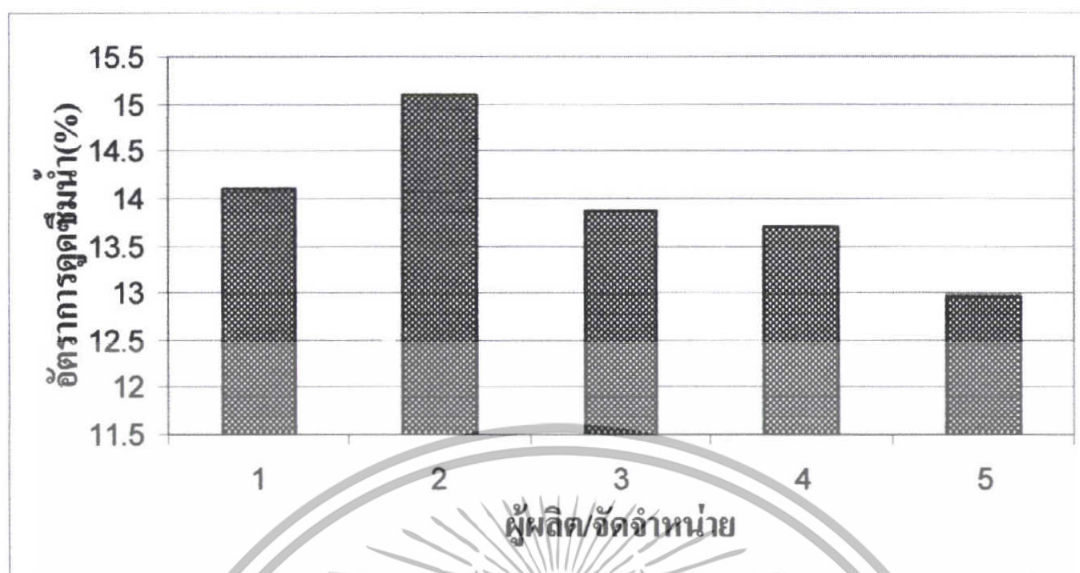
รูปที่ 4.11 แสดงการเปรียบเทียบการดูดซึมน้ำของปูนฉาบ

ผู้ผลิตปูนซีเมนต์		อัตราการดูดซึมน้ำ (%) 24 ชั่วโมง
ปูนสำเร็จ	1. ปูนสำเร็จรูปอินทรมอร์ตาร์แมกซ์(สีเขียว)	18.49
	2. ปูนสำเร็จรูป TPI (M100)	19.79
ปูนผสม	3. ปูนซีเมนต์ตราเสือพลัส	14.41
	4. ปูนซีเมนต์อินทรีทอง	14.53
	5. ปูนซีเมนต์ตราดอกบัว	13.90

ตารางที่ 4.11 แสดงค่าการดูดซึมน้ำของปูนฉาบ

จากรูปที่ 4.11 แสดงการเปรียบเทียบการดูดซึมน้ำของปูนฉาบสรุปได้ว่า ปูนสำเร็จรูป TPI (M100) มีค่าการดูดซึมน้ำมากที่สุด อยู่ที่ 19.79 % ใกล้เคียงกับปูนสำเร็จรูปมอร์ตาร์แมกซ์สีเขียว คือ 18.49 % ส่วน ปูนซีเมนต์ตราเสือพลัสและปูนซีเมนต์อินทรีทอง มีค่าการดูดซึมน้ำปานกลางอยู่ที่ 14.41 – 14.53 % ส่วนปูนซีเมนต์ตราดอกบัว จะมีค่าการดูดซึมน้ำน้อยที่สุดอยู่ที่ 13.90 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.12 แสดงการเปรียบเทียบการดูดซึมน้ำของปูนก่อ

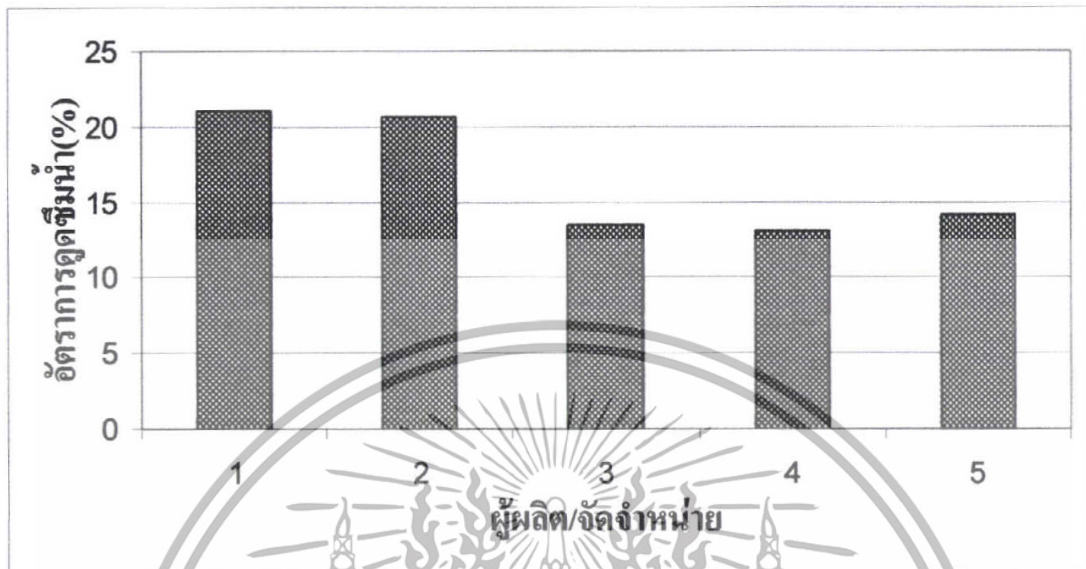
ผู้ผลิตปูนซีเมนต์	อัตราการดูดซึมน้ำ (%)
28 วัน	
ปูนสำเร็จรูป 1. ปูนสำเร็จรูปอินทรมอร์ตาร์ดำแมกซ์ (สีน้ำเงิน)	14.1
2. ปูนสำเร็จรูป TPI (M300)	15.09
ปูนผสม 3. ปูนซีเมนต์ตราเสือ	13.86
4. ปูนซีเมนต์เทาตราเรด	13.7
5. ปูนซีเมนต์ผสมอินทรีแดง	12.96

ตารางที่ 4.12 แสดงค่าการดูดซึมน้ำของปูนก่อ

จากรูปที่ 4.12 แสดงการเปรียบเทียบการดูดซึมน้ำของปูนก่อสรุปได้ว่า ปูนสำเร็จรูป TPI (M300) มีค่าการดูดซึมน้ำมากที่สุด อยู่ที่ 15.09% ปูนสำเร็จรูปมอร์ตาร์ดำแมกซ์สีน้ำเงิน ปูนซีเมนต์ตราเสือ และปูนซีเมนต์เทาตราเรด มีค่าการดูดซึมน้ำปานกลางอยู่ที่ 13.7 – 14.1 % ส่วนปูนซีเมนต์ผสมอินทรีแดง จะมีค่าการดูดซึมน้ำน้อยที่สุดอยู่ที่ 12.96 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.5.2 ค่าการดูดซึมน้ำจากการผสมด้วยปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ



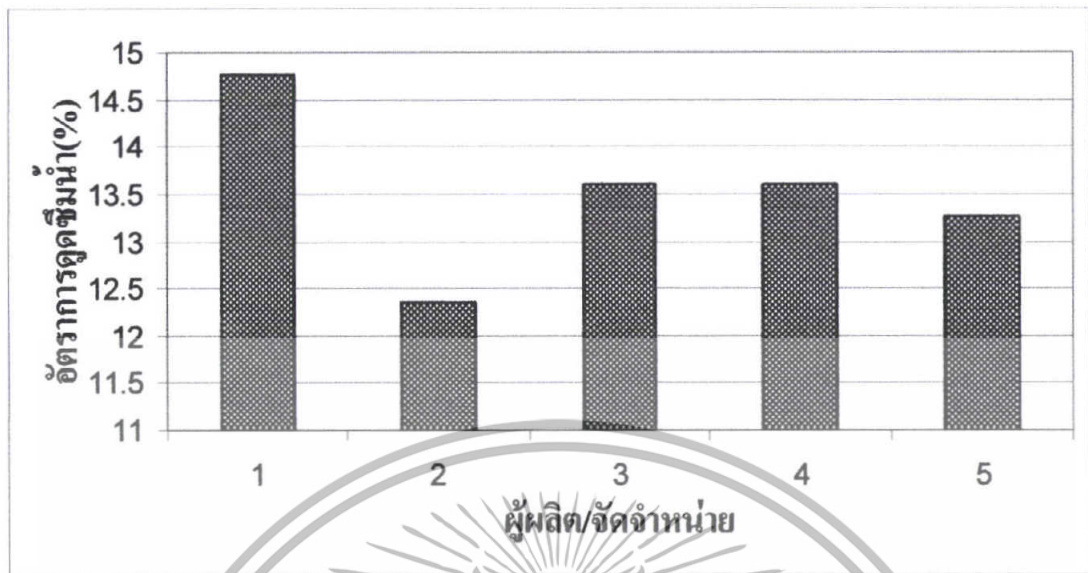
รูปที่ 4.13 แสดงการเปรียบเทียบการดูดซึมน้ำของปูนฉาบ

ผู้ผลิตปูนซีเมนต์		อัตราการดูดซึมน้ำ (%)
		24 ชั่วโมง
ปูนสำเร็จ	1.ปูนสำเร็จรูปอินทรีมอร์ต้าร์แมกซ์(สีเขียว)	20.99
	2.ปูนสำเร็จรูป TPI (M100)	20.58
ปูนผสม	3.ปูนซีเมนต์ตราเสือพลัส	13.43
	4.ปูนซีเมนต์อินทรีทอง	13.14
	5.ปูนซีเมนต์ตราดอกบัว	14.19

ตารางที่ 4.13 แสดงค่าการดูดซึมน้ำของปูนฉาบ

จากรูปที่ 4.13 แสดงการเปรียบเทียบการดูดซึมน้ำของปูนฉาบสรุปได้ว่า ปูนสำเร็จรูปมอร์ต้าร์แมกซ์สีเขียว มีค่าการดูดซึมน้ำมากที่สุด อยู่ที่ 20.99 % ใกล้เคียงกับปูนสำเร็จรูป TPI (M100) คือ 20.58 % ส่วน ปูนซีเมนต์ตราเสือพลัส ปูนซีเมนต์ตราดอกบัว และปูนซีเมนต์อินทรีทอง มีค่าการดูดซึมน้ำใกล้เคียงกันที่ 13.43-14.19 โดยปูนซีเมนต์อินทรีทอง จะมีค่าการดูดซึมน้ำน้อยที่สุดอยู่ที่ 13.14 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.14 แสดงการเปรียบเทียบการดูดซึมน้ำของปูนก่อ

	ผู้ผลิตปูนซีเมนต์	อัตราการดูดซึมน้ำ (%)
ปูนสำเร็จ	1. ปูนสำเร็จรูปอินทรีมอร์ตาร์แมกซ์(สีน้ำเงิน)	14.77
	2. ปูนสำเร็จรูป TPI (M300)	12.35
ปูนผสม	3. ปูนซีเมนต์ตราเสือ	13.61
	4. ปูนซีเมนต์เทตราเรด	13.60
	5. ปูนซีเมนต์ผสมอินทรีแดง	13.27

ตารางที่ 4.14 แสดงค่าการดูดซึมน้ำของปูนก่อ

จากรูปที่ 4.14 แสดงการเปรียบเทียบการดูดซึมน้ำของปูนก่อสรุปได้ว่า ปูนสำเร็จรูปมอร์ตาร์แมกซ์สีน้ำเงิน มีค่าการดูดซึมน้ำมากที่สุด อยู่ที่ 14.77 % ส่วนปูนซีเมนต์ตราเสือ ปูนซีเมนต์ผสมอินทรีแดง และปูนซีเมนต์เทตราเรด มีค่าการดูดซึมน้ำปานกลางอยู่ที่ 13.27 – 13.61 % ส่วนปูนสำเร็จรูป TPI (M300)จะมีค่าการดูดซึมน้ำน้อยที่สุดอยู่ที่ 12.35 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

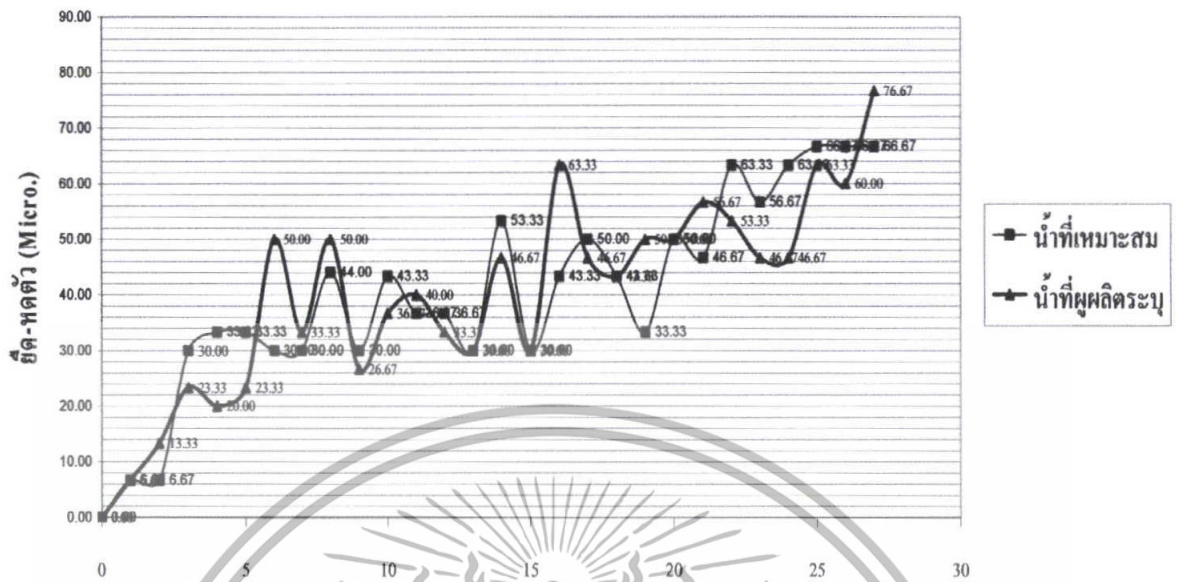
#### 4.6 การทดสอบการหดตัวในซีเมนต์มอร์ตาร์ ตามมาตรฐาน JIS A 1129

การวัดการหดตัวในซีเมนต์มอร์ตาร์ (Autogenous Shrinkage) เป็นการวัดการหดตัวภายนอกของซีเมนต์มอร์ตาร์ อันเนื่องจากการหดตัวของตัวซีเมนต์มอร์ตาร์เพราะปริมาณมวลรวมของ ของเหลวและของแข็ง เกิดปฏิกิริยามีปริมาณที่ลดลงหลังจากเกิดปฏิกิริยาแล้ว โดยทดสอบด้วยการบ่มแบบต่อเนื่องคือทิ้งไว้ในห้องทดลองควบคุมอุณหภูมิที่ 25 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 50 % แล้วอ่านค่าการหดตัวทุกวันจนครบ 28 วัน

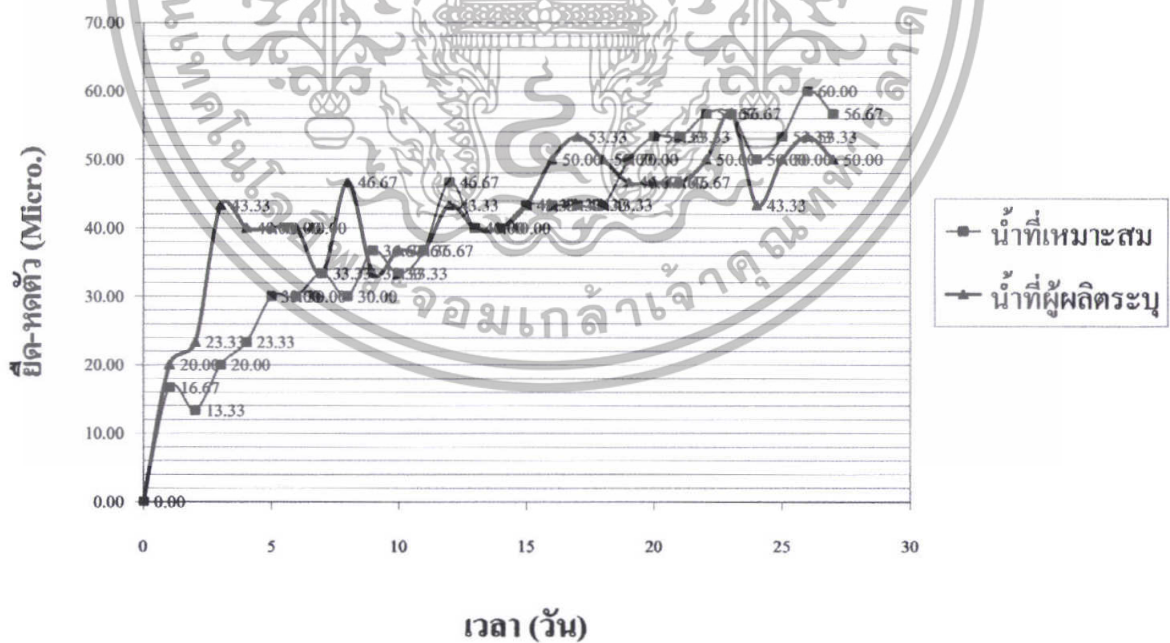


รูปที่ 4.15 แสดงความสัมพันธ์ของการหดตัวของตัวซีเมนต์มอร์ตาร์ ของปูนสำเร็จรูปอินทรีมอร์ตาร์แมกซ์ (สีเขียว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

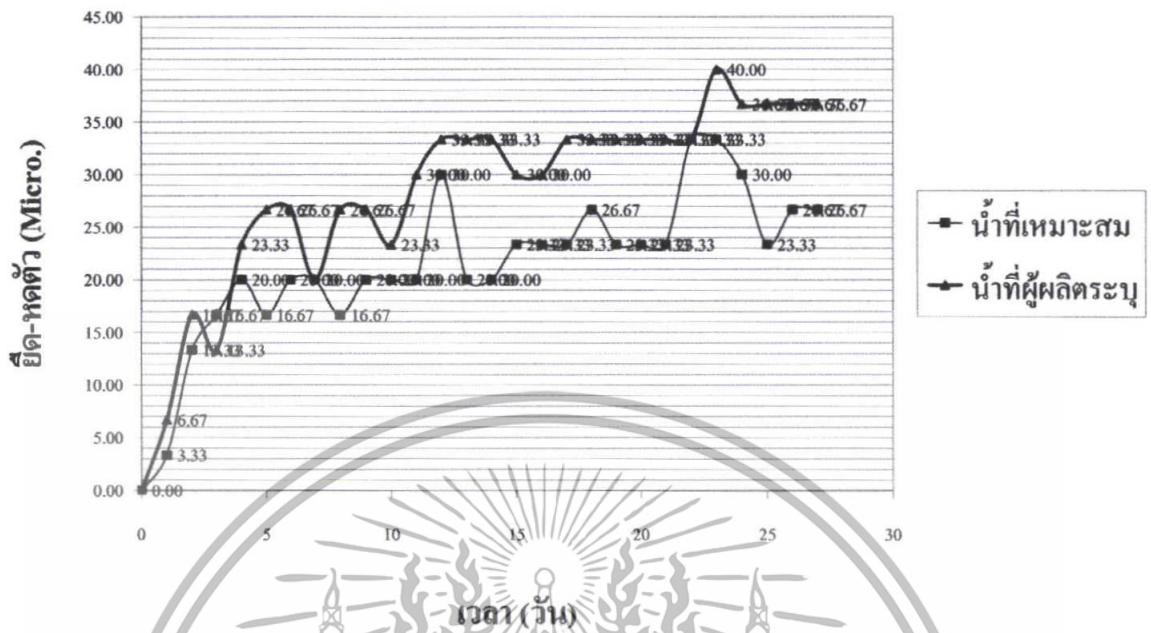


รูปที่ 4.16 แสดงความสัมพันธ์ของการหดตัวของตัวซีเมนต์ออร์ตาร์ ของปูนสำเร็จรูปพีไอ M 100

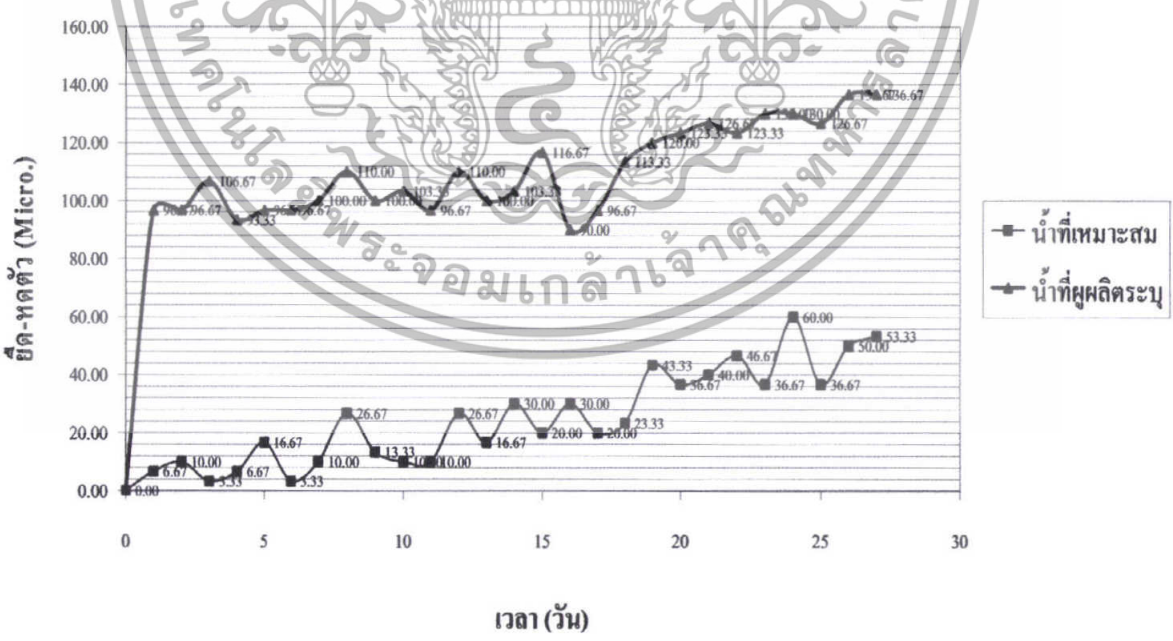


รูปที่ 4.17 แสดงความสัมพันธ์ของการหดตัวของตัวซีเมนต์ออร์ตาร์ ของปูนซีเมนต์เทาตราเสือพลัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

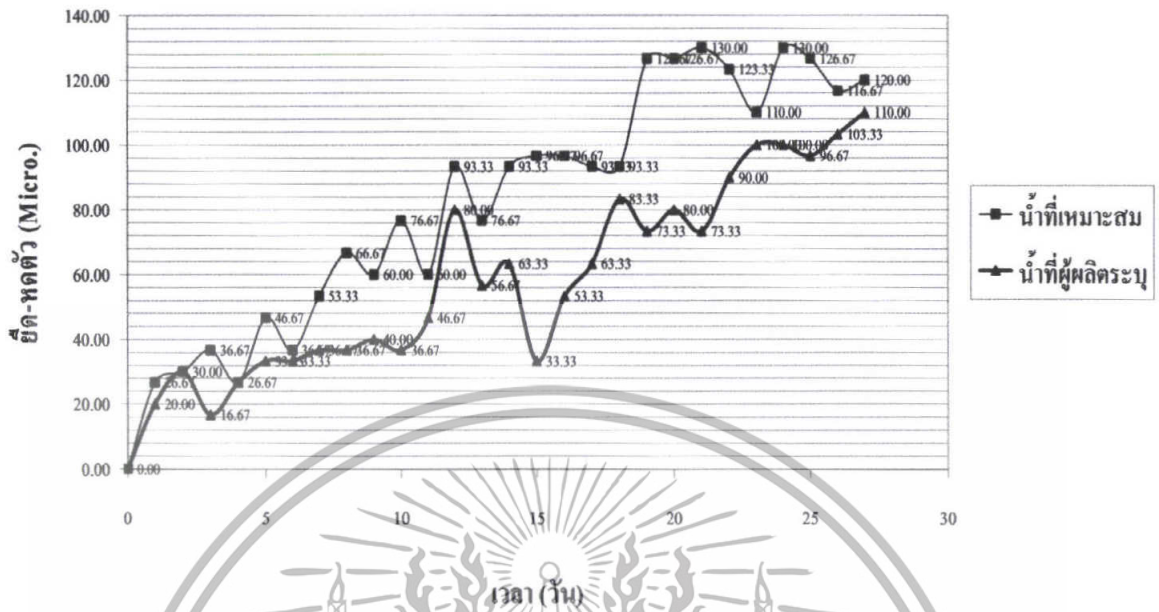


รูปที่ 4.18 แสดงความสัมพันธ์ของการหัดของตัวซีเมนต์มอร์ตาร์ ของปูนซีเมนต์ตราดอกบัว

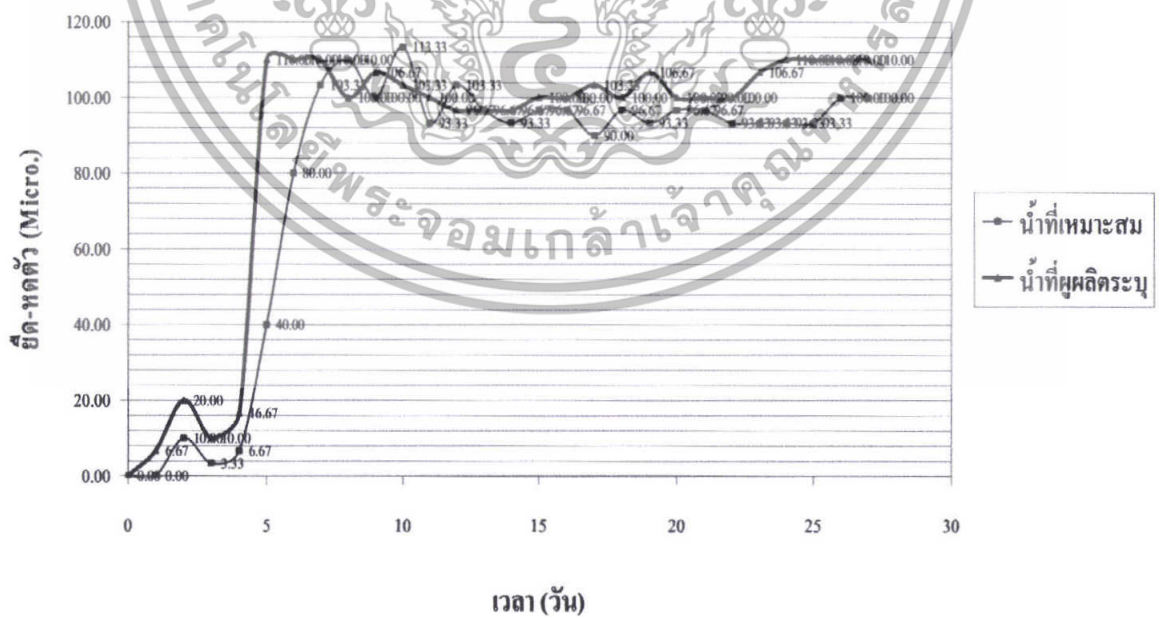


รูปที่ 4.19 แสดงความสัมพันธ์ของการหัดของตัวซีเมนต์มอร์ตาร์ ของปูนซีเมนต์อินทรีทอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

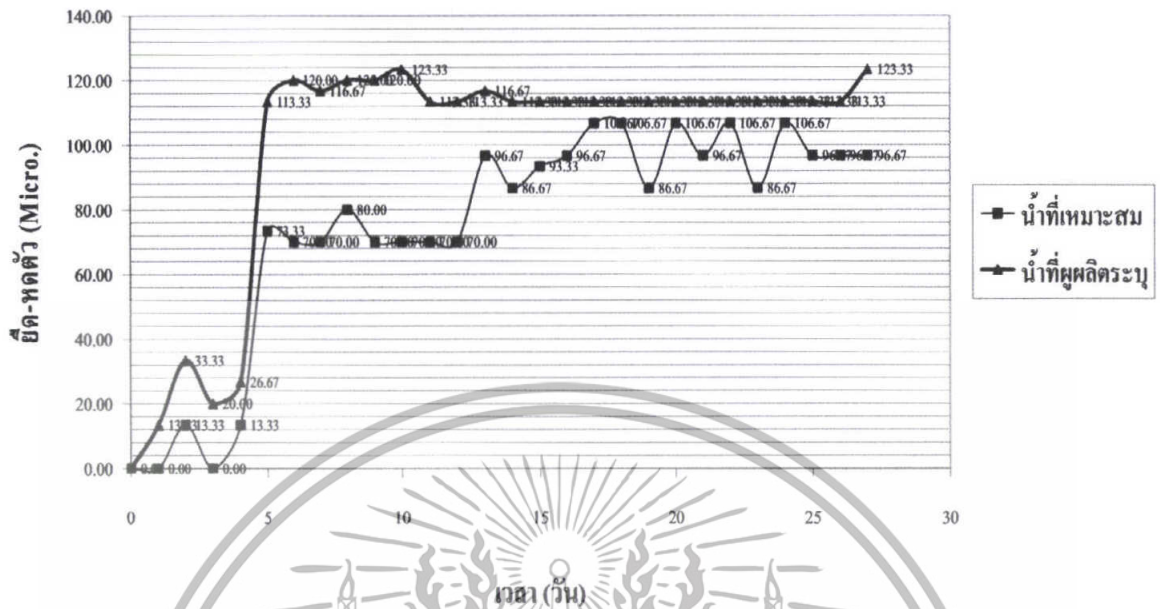


รูปที่ 4.20 แสดงความสัมพันธ์ของการหาคของตัวชี้เม้นต์มอร์ตาร์ ของปูนสำเร็จรูปอินทรีย์มอร์ตาร์แมกซ์ (สีน้ำเงิน)

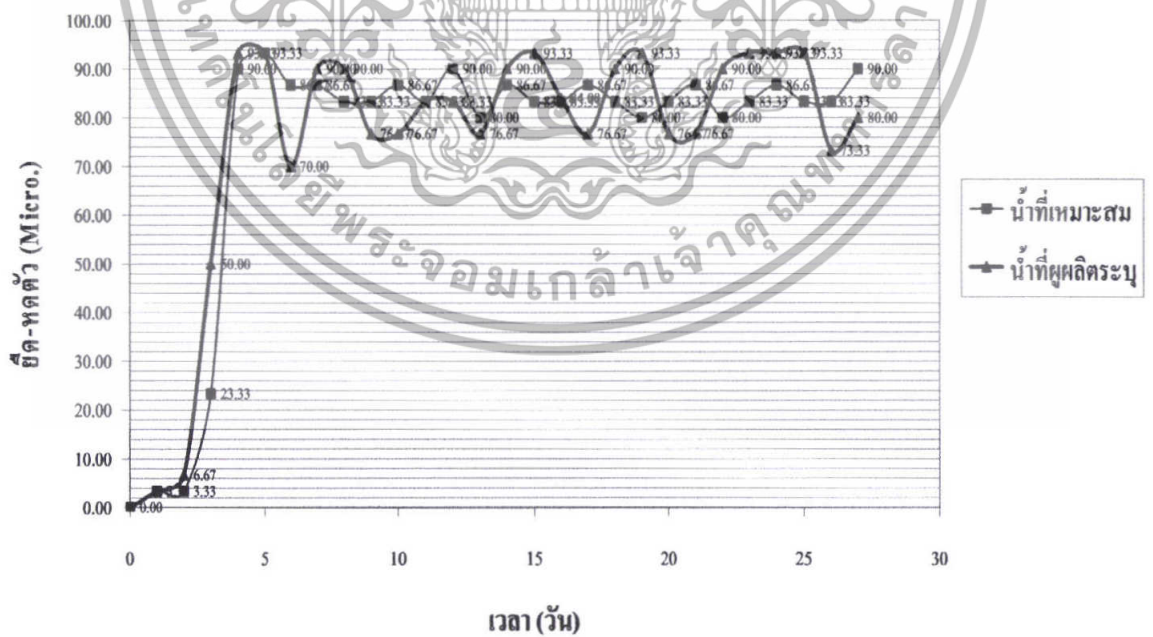


รูปที่ 4.21 แสดงความสัมพันธ์ของการหาคของตัวชี้เม้นต์มอร์ตาร์ ของปูนซีเมนต์ตราเสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

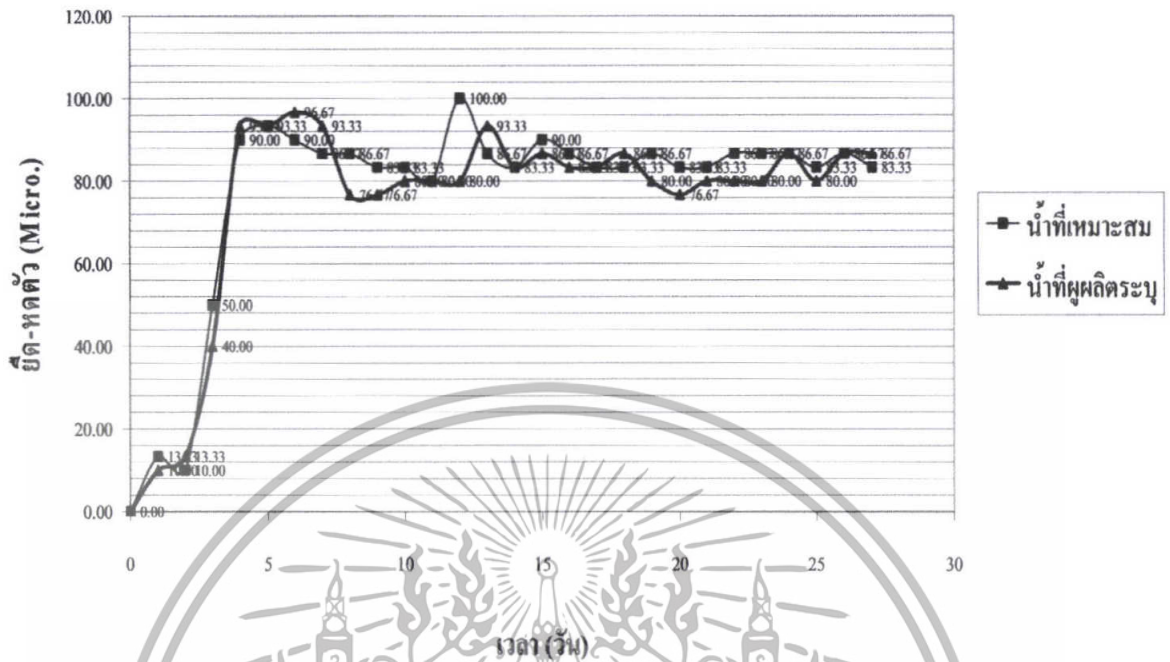


รูปที่ 4.22 แสดงความสัมพันธ์ของการหดของตัวซีเมนต์ออร์ตาร์ ของปูนซีเมนต์ตราอินแดง



รูปที่ 4.23 แสดงความสัมพันธ์ของการหดของตัวซีเมนต์ออร์ตาร์ ของปูนซีเมนต์ตราแดง

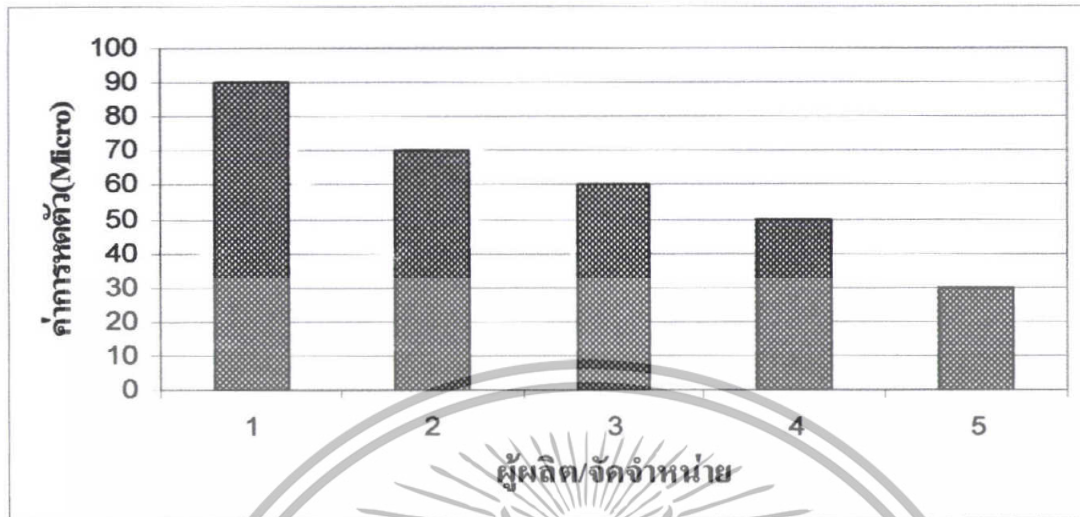
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.24 แสดงความสัมพันธ์ของการหาคของตัวชี้เนตัมอ์ดาร์ ของบุนสำเร็จรูปพีไอ M 300

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.6.1 ค่าการหดตัวจากการผสมด้วยปริมาณน้ำที่เหมาะสม



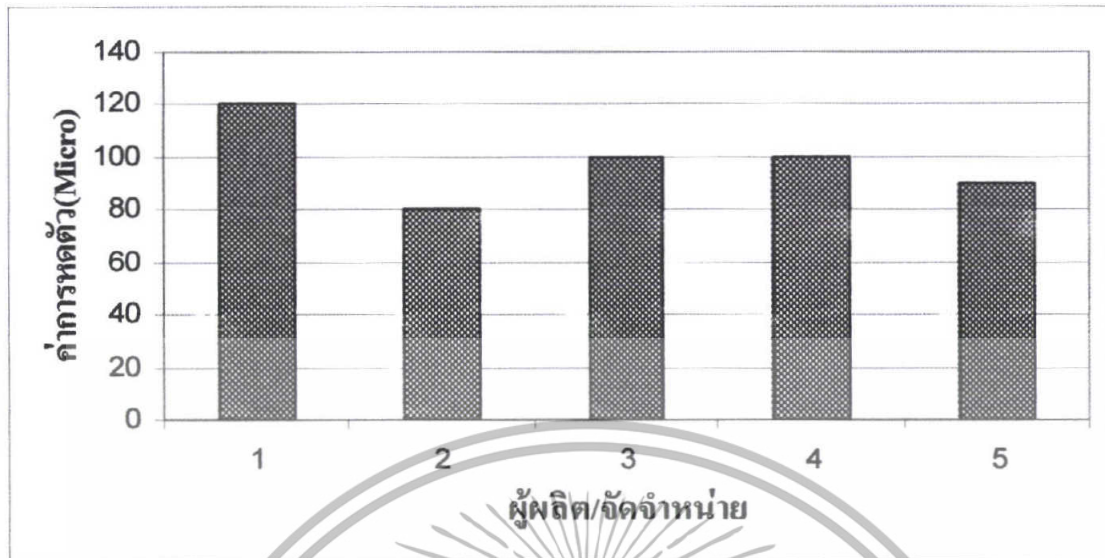
รูปที่ 4.25 แสดงการเปรียบเทียบการหดตัวของปูนฉาบที่ 28 วัน

ผู้ผลิตปูนซีเมนต์	ค่าการหดตัวที่ 28 วัน (Micro)
ปูนสำเร็จรูป 1. ปูนสำเร็จรูปอินทรีมอร์ตาร์ดำเม็กซ์(สีเขียว)	90
2. ปูนสำเร็จรูป TPI (M100)	70
ปูนผสม 3. ปูนซีเมนต์ตราเสือพลัส	60
4. ปูนซีเมนต์อินทรีทอง	50
5. ปูนซีเมนต์ตราดอกบัว	30

ตารางที่ 4.15 แสดงค่าการหดตัวของปูนฉาบ

จากรูปที่ 4.25 แสดงการเปรียบเทียบการหดตัวของปูนฉาบ จากการทดสอบสรุปได้ว่า ปูนสำเร็จรูปอินทรีมอร์ตาร์ดำเม็กซ์(สีเขียว) จะมีค่าการหดตัวมากที่สุดอยู่ที่ 90 micro. รองลงมาจะเห็นว่า ปูนสำเร็จรูป TPI (M100) ปูนซีเมนต์ตราเสือพลัส และปูนซีเมนต์อินทรีทอง จะมีค่าการหดตัวปานกลางอยู่ที่ 70 , 60, 50 micro. ตามลำดับ ส่วนปูนซีเมนต์ตราดอกบัวจะมีค่าการหดตัวน้อยที่สุด อยู่ที่ 30 micro.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.26 แสดงการเปรียบเทียบการหดตัวของปูนก่อที่ 28 วัน

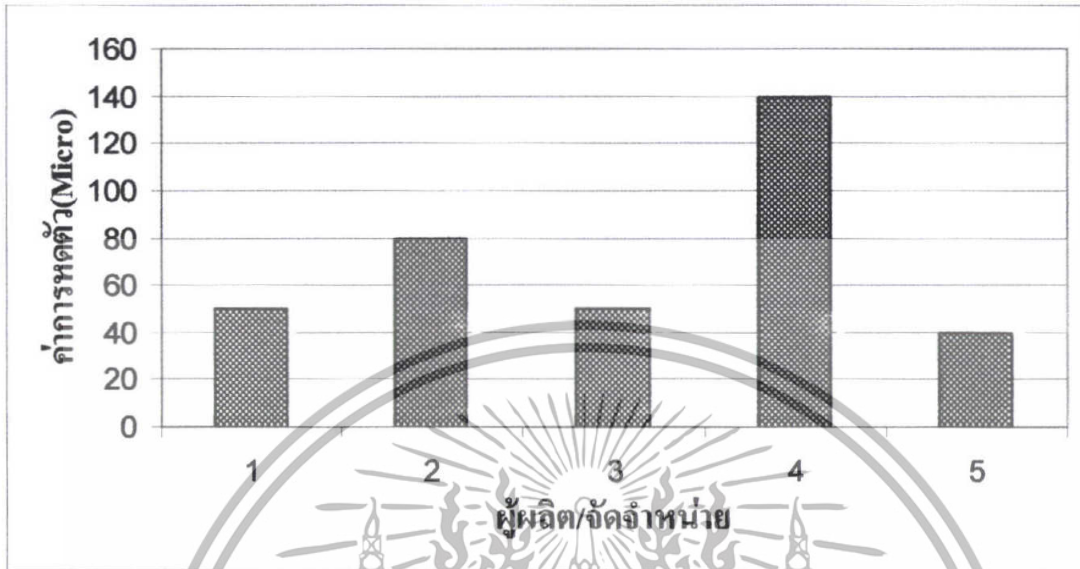
ผู้ผลิตปูนซีเมนต์	ค่าการหดตัวที่ 28 วัน (Micro)
ปูนสำเร็จ 1.ปูนสำเร็จรูปอินทรีมอร์ตาร์แมกซ์(สีน้ำเงิน)	120
2.ปูนสำเร็จรูป TPI (M300)	80
ปูนผสม 3.ปูนซีเมนต์ตราเสือ	100
4.ปูนซีเมนต์เทตราเรด	100
5.ปูนซีเมนต์ผสมอินทรีแดง	90

ตารางที่ 4.16 แสดงค่าการหดตัวของปูนก่อ

จากรูปที่ 4.26 แสดงการเปรียบเทียบการหดตัวของปูนก่อ จากการทดสอบสรุปได้ว่า ปูนสำเร็จรูปอินทรีมอร์ตาร์แมกซ์สีน้ำเงิน จะมีค่าการหดตัวมากที่สุดอยู่ที่ 120 micro. รองลงมาจะเห็นว่าปูนซีเมนต์ตราเสือ และปูนซีเมนต์เทตราเรดจะมีค่าการหดตัวปานกลางอยู่ที่ 100 micro. ส่วนปูนสำเร็จรูป TPI (M300) และปูนซีเมนต์ผสมอินทรีแดง จะมีค่าการหดตัวน้อยที่สุด อยู่ที่ 80 , 90 micro. ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.6.2 ค่าการหดตัวจากการผสมด้วยปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ



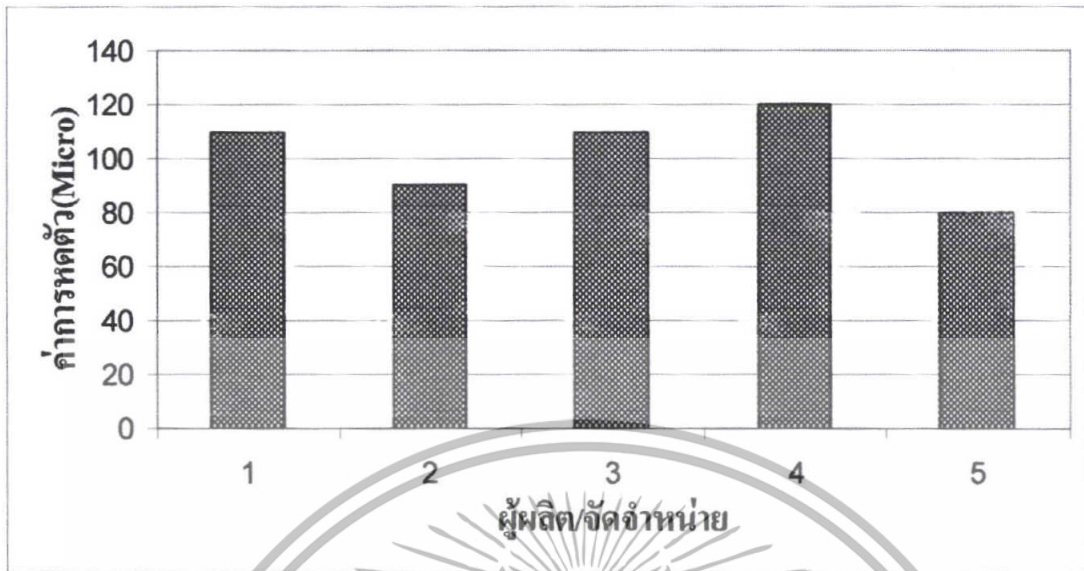
รูปที่ 4.27 แสดงการเปรียบเทียบการหดตัวของปูนฉาบ

	ผู้ผลิตปูนซีเมนต์	ค่าการหดตัวที่ 28 วัน (Micro)
ปูนสำเร็จ	1. ปูนสำเร็จรูปอินทรีมอร์ตาร์เมกซ์ (สีเขียว)	50
	2. ปูนสำเร็จรูป TPI (M100)	80
ปูนผสม	3. ปูนซีเมนต์ตราเสือพลัส	50
	4. ปูนซีเมนต์อินทรีทอง	140
	5. ปูนซีเมนต์ตราดอกบัว	40

ตารางที่ 4.17 แสดงค่าการหดตัวของปูนฉาบ

จากรูปที่ 4.27 แสดงการเปรียบเทียบการหดตัวของปูนฉาบ จากการทดสอบสรุปได้ว่า ปูนซีเมนต์ตราอินทรีทอง จะมีค่าการหดตัวมากที่สุดอยู่ที่ 140 micro. รองลงมาจะเห็นว่า ปูนสำเร็จรูป TPI (M100) ปูนสำเร็จรูปอินทรีมอร์ตาร์เมกซ์ (สีเขียว) และปูนซีเมนต์ตราเสือพลัส จะมีค่าการหดตัวปานกลางอยู่ที่ 80 , 50, 50 micro. ตามลำดับ ส่วนปูนซีเมนต์ดอกบัวจะมีค่าการหดตัวน้อยที่สุด อยู่ที่ 40 micro.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.28 แสดงการเปรียบเทียบการหดตัวของปูนก่อ

ผู้ผลิตปูนซีเมนต์	ค่าการหดตัวที่ 28 วัน (Micro)
ปูนสำเร็จ	
1.ปูนสำเร็จรูปอินทรีมอร์ตาร์แมกซ์(สีน้ำเงิน)	110
2.ปูนสำเร็จรูป TPI (M300)	90
ปูนผสม	
3.ปูนซีเมนต์ตราเสือ	110
4.ปูนซีเมนต์เทาตราแรด	120
5.ปูนซีเมนต์ผสมอินทรีแดง	80

ตารางที่ 4.18 แสดงค่าการหดตัวของปูนก่อ

จากรูปที่ 4.28 แสดงการเปรียบเทียบการหดตัวของปูนก่อ จากการทดสอบสรุปได้ว่า ปูนซีเมนต์เทาตราแรด จะมีค่าการหดตัวมากที่สุดอยู่ที่ 120 micro. รองลงมาจะเห็นว่า ปูนซีเมนต์ตราเสือ และปูนสำเร็จรูปอินทรีมอร์ตาร์แมกซ์(สีน้ำเงิน)จะมีค่าการหดตัวปานกลางอยู่ที่ 110 micro. ส่วนปูนสำเร็จรูป TPI (M300) และปูนซีเมนต์ผสมอินทรีแดง จะมีค่าการหดตัวน้อยที่สุด อยู่ที่ 90 , 80 micro. ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 5

## สรุปผลการวิจัย

จากการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของปูนก่อและปูนฉาบที่นิยมใช้กัน โดยทั่วไปในประเทศไทยซึ่งมีการทดสอบคุณสมบัติของกำลังรับแรงอัด,กำลังรับแรงดึง,การดูดซึมน้ำและการหดตัว ซึ่งคุณภาพเหล่านี้จะเป็นตัวบ่งบอกถึงคุณภาพของปูนก่อและปูนฉาบ จากการทดสอบสามารถสรุปคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์สำหรับก่อและฉาบได้ดังนี้

### สำหรับปูนฉาบ

#### 1.ปูนสำเร็จรูปอินทรีมอร์ต้าแมกซ์(สีเขียว)

-ในด้านกำลังรับแรงอัด จะมีการพัฒนากำลังรับแรงอัดได้เร็ว โดยที่อายุ 28 วัน สามารถรับกำลังอัดได้ถึง 111.58 ksc.

-ในด้านกำลังรับแรงดึง จะมีการพัฒนากำลังรับแรงดึงได้เร็วและมากที่สุดซึ่งที่อายุ 28 วัน จะรับแรงดึงได้ 17.10ksc.

-ในด้านการดูดซึมน้ำ มีการดูดซึมน้ำค่อนข้างมากคือ 18.49% เป็นอันดับ 2 เมื่อเปรียบเทียบกับปูนฉาบทั้ง 5 ผลิตภัณฑ์

-ในด้านการหดตัว จะมีการหดตัวมากที่สุดซึ่งที่อายุ 28 วัน จะหดตัวถึง 90 Micro.

#### 2.ปูนสำเร็จรูป TPI M100

-ในด้านกำลังรับแรงอัด จะมีการพัฒนากำลังรับแรงอัดมากเป็นอันดับ 2 โดยที่อายุ 28 วัน สามารถรับกำลังอัดได้ 91.60 ksc.

-ในด้านกำลังรับแรงดึง จะมีการพัฒนากำลังรับแรงดึงในช่วงอายุ 3 วัน ได้น้อยสุด แต่ช่วง 28 วัน จะสามารถรับแรงดึงได้ 16.04 ksc.ซึ่งมากเป็นอันดับ 2

-ในด้านการดูดซึมน้ำ มีการดูดซึมน้ำมากที่สุดถึง 19.79 %

-ในด้านการหดตัว จะมีการหดตัวมากเป็นอันดับ 2 คือที่อายุ 28 วัน จะหดตัว 70 Micro.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.ปูนซีเมนต์เทาตราเสือพลัส

-ในด้านกำลังรับแรงอัด ในช่วง 3 วันแรกจะอยู่ในช่วงปานกลางและช่วงหลังจะมีการพัฒนากำลังรับแรงอัดที่น้อยสุด โดยที่อายุ 28 วัน สามารถรับกำลังอัดได้เพียง 69.78 ksc.

-ในด้านกำลังรับแรงดึง จะมีการพัฒนากำลังรับแรงดึงได้น้อยเป็นอันดับ 2 ซึ่งจะสามารถรับแรงดึงที่อายุ 28 วัน ได้ 13.70 ksc.

-ในด้านการดูดซึมน้ำ จะมีการดูดซึมน้ำน้อยเป็นอันดับ 2 ซึ่งจะดูดซึมน้ำ 14.41%

-ในด้านการหดตัว จะมีการหดตัวมากเป็นอันดับ 3 คือที่อายุ 28 วัน จะหดตัว 60 Micro.

### 4.ปูนซีเมนต์ตราอินทรีทอง

-ในด้านกำลังรับแรงอัด ในช่วงแรกจะมีการพัฒนากำลังรับแรงอัดที่น้อยสุดแต่ในช่วงอายุ 28 วัน จะมีค่าน้อยเป็นอันดับ 2 คือ สามารถรับกำลังอัดได้ 74.07 ksc.

-ในด้านกำลังรับแรงดึง จะมีการพัฒนากำลังรับแรงดึงได้ปานกลางในช่วงแรกและจะพัฒนากำลังรับแรงดึงน้อยเป็นอันดับ 2 ซึ่งจะสามารถรับแรงดึงที่อายุ 28 วัน ได้ 13.08 ksc.

-ในด้านการดูดซึมน้ำ จะมีการดูดซึมน้ำน้อยเป็นอันดับ 3 ซึ่งจะดูดซึมน้ำ 14.53%

-ในด้านการหดตัว จะมีการหดตัวน้อยเป็นอันดับ 2 คือที่อายุ 28 วัน จะหดตัว 50 Micro.

### 5.ปูนซีเมนต์ตราดอกบัว

-ในด้านกำลังรับแรงอัด จะมีการพัฒนากำลังรับแรงอัดปานกลางโดยที่อายุ 28 วัน สามารถรับกำลังอัดได้ 81.49 ksc.

-ในด้านกำลังรับแรงดึง จะมีการพัฒนากำลังรับแรงดึงมากเป็นอันดับ 3 ซึ่งจะสามารถรับแรงดึงที่อายุ 28 วัน ได้ 14.59 ksc.

-ในด้านการดูดซึมน้ำ จะมีการดูดซึมน้ำน้อยที่สุด ซึ่งจะดูดซึมน้ำเพียง 13.90%

-ในด้านการหดตัว จะมีการหดตัวน้อยสุด คือที่อายุ 28 วัน จะหดตัว 30 Micro.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สำหรับปูนก่อ

### 1.ปูนสำเร็จรูปอินทรีมอร์ต้าแมกซ์(สีน้ำเงิน)

-ในด้านกำลังรับแรงอัด จะมีการพัฒนากำลังรับแรงอัดได้เร็วที่สุดทั้งที่อายุ 28 วัน สามารถรับกำลังอัดได้ถึง 334.19 ksc.

-ในด้านกำลังรับแรงดึง จะมีการพัฒนากำลังรับแรงดึงได้เร็วและมากที่สุดที่อายุ 28 วัน จะสามารถรับแรงดึงได้ 27.70ksc.

-ในด้านการดูดซึมน้ำ มีการดูดซึมน้ำปานกลาง คือ 14.10 %

-ในด้านการหดตัว จะมีการหดตัวมากที่สุด ซึ่งที่อายุ 28 วัน จะหดตัวถึง 120 Micro.

### 2.ปูนสำเร็จรูป TPI M300

-ในด้านกำลังรับแรงอัด จะมีการพัฒนากำลังรับแรงอัดมากเป็นอันดับ 2 โดยที่อายุ 28 วัน สามารถรับกำลังอัดได้ 111.17 ksc.

-ในด้านกำลังรับแรงดึง จะมีการพัฒนากำลังรับแรงดึงที่อายุ 28 วัน จะสามารถรับแรงดึงได้ 17.03 ksc.ซึ่งมากเป็นอันดับ 2

-ในด้านการดูดซึมน้ำ มีการดูดซึมน้ำมากที่สุดถึง 15.09 %

-ในด้านการหดตัว จะมีการหดตัวน้อยเป็นอันดับ 2 คือที่อายุ 28 วัน จะหดตัว 90 Micro.

### 3.ปูนซีเมนต์เทาตราเสือ

-ในด้านกำลังรับแรงอัด อยู่ในช่วงปานกลาง โดยที่อายุ 28 วัน สามารถรับกำลังอัดได้ 79.24 ksc.

-ในด้านกำลังรับแรงดึง จะมีการพัฒนากำลังรับแรงดึงได้น้อยในช่วง 3 วันแรกและจะสามารถรับแรงดึงได้ปานกลาง ซึ่งจะสามารถรับแรงดึงที่อายุ 28 ได้ 13.78 ksc.

-ในด้านการดูดซึมน้ำ จะมีการดูดซึมน้ำปานกลาง ซึ่งจะดูดซึมน้ำ 13.86 %

-ในด้านการหดตัว จะมีการหดตัวมากเป็นอันดับ 2 คือที่อายุ 28 วัน จะหดตัว 100 Micro.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.ปูนซีเมนต์เทาตราแสด

-ในด้านกำลังรับแรงอัด ในช่วงแรกจะมีการพัฒนากำลังรับแรงอัดที่น้อยสุดแต่ในช่วงอายุ 28 วัน จะมีค่าน้อยเป็นอันดับ 2 คือ สามารถรับกำลังอัดได้ 70.98 ksc.

-ในด้านกำลังรับแรงดึง จะมีการพัฒนากำลังรับแรงดึง ได้น้อยสุด ซึ่งจะสามารถรับแรงดึงที่อายุ 28 วันได้ 13.52 ksc.

-ในด้านการดูดซึมน้ำ จะมีการดูดซึมน้ำน้อยเป็นอันดับ 2 ซึ่งจะดูดซึมน้ำ 13.70 %

-ในด้านการหดตัว จะมีการหดตัวมากเป็นอันดับ 2 คือที่อายุ 28 วัน จะหดตัว 100 Micro.

#### 5.ปูนซีเมนต์ตราอินทรีแดง

-ในด้านกำลังรับแรงอัด จะมีการพัฒนากำลังรับแรงอัดปานกลางในช่วงแรกและจะมีการพัฒนา กำลังรับแรงอัดที่น้อยสุด โดยที่อายุ 28 วัน สามารถรับกำลังอัดได้เพียง 69.57 ksc.

-ในด้านกำลังรับแรงดึง จะมีการพัฒนากำลังรับแรงดึงปานกลาง ซึ่งจะสามารถรับแรงดึงที่อายุ 28 วันได้ 13.69 ksc.

-ในด้านการดูดซึมน้ำ จะมีการดูดซึมน้ำน้อยที่สุด ซึ่งจะดูดซึมน้ำเพียง 12.96 %

-ในด้านการหดตัว จะมีการหดตัวปานกลาง ซึ่งที่อายุ 28 วัน จะหดตัว 30 Micro.

#### ข้อเสนอแนะ

การทดสอบคุณสมบัติของปูนก่อและปูนฉาบ วัสดุผสมจะมีอิทธิพลต่อคุณสมบัติในด้าน ต่างๆ ก่อนข้างมากเพื่อให้ได้ปูนก่อและปูนที่มีคุณภาพสูง ผู้ใช้งานจึงต้องเลือกใช้วัสดุผสมที่มีคุณภาพ และอีกส่วนหนึ่งคือการกองเก็บถุงปูนต้องกองเก็บให้ไม่โดนความชื้น ไว้ในที่ร่ม เพื่อรักษาคุณภาพของ ปูนก่อและปูนฉาบ

ในด้านวิธีการผสม ระยะเวลาในการผสมและระยะเวลาในการใช้งาน ก็มีผลต่อคุณภาพ ของปูนก่อและปูนฉาบเนื่องจากการผสมที่ดีจะทำให้ปูนซีเมนต์ทำปฏิกิริยากับน้ำได้ดี และมีการเข้ากันดี ระหว่างปูนซีเมนต์กับวัสดุผสม ส่วนระยะเวลาที่เป็นตัวกำหนดคุณภาพที่ดีในระยะเวลาที่เหมาะสมต่อ การใช้งาน อัตราส่วนน้ำที่ใช้ผสมก็มีผลต่อคุณสมบัติทางกายของปูนก่อและปูนฉาบเหมือนกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## หนังสืออ้างอิง

- [1] ศิริวัฒน์ ไชยชนะ,ภาควิชาวิศวกรรมโยธา,สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง,ธันวาคม,2541.
- [2] มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ เล่ม 8 ข้อกำหนดเกณฑ์คุณภาพ, สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมมอก. 15 ,2514.
- [3] Tazawa, E., Autogenous Shrinkage of Concrete, Proceeding of the International Workshop organized by JCI, pp.3-67, 1998.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ 1-5 คือปูนฉาบ, 6-10 คือปูนก่อ

- 1 คือปูนสำเร็จรูปอินทรีมอร์ตาร์แมกซ์(สีเขียว)
- 2 คือปูนสำเร็จรูปทีพีไอ M 100
- 3 คือปูนซีเมนต์เทาตราเสือพลัส
- 4 คือปูนซีเมนต์ตราดอกบัว
- 5 คือปูนซีเมนต์อินทรีทอง
- 6 คือปูนสำเร็จรูปอินทรีมอร์ตาร์แมกซ์(สีน้ำเงิน)
- 7 คือปูนซีเมนต์ตราเสือ
- 8 คือปูนซีเมนต์ตราอินทรีแดง
- 9 คือปูนซีเมนต์เทาตราเรด
- 10 คือปูนสำเร็จรูปทีพีไอ M 300

หมายเหตุ

- /1 /2 /3 คือเปอร์ตึ้นน้ำที่เหมาะสม
- /4 /5 /6 คือเปอร์ตึ้นน้ำที่ผลิตระบุไว้ข้างล่าง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ก.

### ข้อมูลการทดสอบหาค่ากำลังรับแรงอัดของซีเมนต์มอร์ตาร์

**ก.1** ตารางแสดงผลการทดสอบหาค่ากำลังรับแรงอัดของซีเมนต์มอร์ตาร์ที่อายุ 3 วัน

SAMPLE NO.	AREA (CM <sup>2</sup> )	WEIGHT (kg.)	ULTIMATE LOND(kg.)	COMPRESSIVE STRENGTH(ksc.)	AVERAGE (ksc.)
1/1	25.08	0.2224	1651	65.83	64.88
1/2	25.63	0.2259	1712	66.80	
1/3	25.49	0.2239	1580	62.00	
1/4	25.16	0.2353	2049	81.44	79.43
1/5	25.36	0.2342	2049	80.80	
1/6	25.19	0.2341	1116	76.06	
2/1	25.50	0.2182	1559	61.14	54.46
2/2	25.19	0.2182	1559	50.57	
2/3	26.24	0.2194	1356	51.68	
2/4	25.69	0.1943	1091	42.47	40.38
2/5	25.75	0.1934	1029	40.00	
2/6	25.58	0.1925	989	38.66	
3/1	25.24	0.2401	1488	59.00	55.39
3/2	25.42	0.2412	1447	60.00	
3/3	25.92	0.2398	1223	47.18	
3/4	25.58	0.2448	1305	51.02	57.78
3/5	25.63	0.2443	1468	57.28	
3/6	25.54	0.2422	1661	65.04	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.1 ตารางแสดงผลการทดสอบหากำลังรับแรงอัดของซีเมนต์มอร์ตาร์ที่อายุ 3 วัน (ต่อ)

SAMPLE NO.	AREA (CM <sup>2</sup> )	WEIGHT (kg.)	ULTIMATE LOND(kg.)	COMPRESSIVE STRENGTH(ksc.)	AVERAGE (ksc.)
4/1	25.28	0.2509	1203	47.59	44.07
4/2	26.00	0.2520	1121	43.12	
4/3	26.03	0.2542	1080	41.19	
4/4	25.5	0.213	1407	55.18	53.04
4/5	26.01	0.2501	1386	53.29	
4/6	25.96	0.2500	1315	50.65	
5/1	25.40	0.2404	1498	59.00	56.70
5/2	25.45	0.2352	1335	52.45	
5/3	26.07	0.2390	1529	58.65	
5/4	25.20	0.2328	1243	41.33	52.21
5/5	25.71	0.2318	1386	54.00	
5/6	26.00	0.2315	1386	53.31	
6/1	25.80	0.2734	2943	230.35	215.00
6/2	25.75	0.2714	5403	209.83	
6/3	25.66	0.2696	5249	204.56	
6/4	26.21	0.2706	4597	175.34	174.22
6/5	25.85	0.2714	4189	132.05	
6/6	25.53	0.2688	4730	185.27	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ก.1 ตารางแสดงผลการทดสอบหาค่ารับแรงอัดของซีเมนต์มอร์ตาร์ที่อายุ 3 วัน (ต่อ)**

SAMPLE NO.	AREA (CM <sup>2</sup> )	WEIGHT (kg.)	ULTIMATE LOND(kg.)	COMPRESSIVE STRENGTH(ksc.)	AVERAGE (ksc.)
7/1	25.50	0.2540	1070	42.00	50.25
7/2	25.60	0.2544	999	39.02	
7/3	25.00	0.2507	1743	69.72	
7/4	25.66	0.2536	1081	42.13	43.18
7/5	25.60	0.2527	1162	45.40	
7/6	25.25	0.2499	1060	42.00	
8/1	25.10	0.2618	836	33.31	42.60
8/2	25.74	0.2618	1193	46.35	
8/3	25.20	0.2588	1213	48.13	
8/4	25.89	0.2615	1131	43.68	45.08
8/5	25.00	0.2587	1142	45.68	
8/6	26.00	0.2617	1193	45.88	
9/1	25.66	0.2550	622	24.24	23.52
9/2	25.65	0.2577	520	20.27	
9/3	25.45	0.2567	663	26.05	
9/4	25.85	0.2603	693	26.81	26.72
9/5	26.00	0.2596	714	27.46	
9/6	26.00	0.2614	673	25.88	
10/1	24.88	0.2420	1407	56.55	56.22
10/2	25.00	0.2439	1366	54.64	
10/3	25.01	0.2425	1437	57.46	
10/4	25.72	0.2608	2457	95.53	102.26
10/5	25.89	0.2610	2620	101.20	
10/6	25.10	0.2611	2762	110.04	

**กท4**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.2 ตารางแสดงผลการทดสอบหาค่ากำลังรับแรงอัดของซีเมนต์มอร์ตาร์ที่อายุ 7 วัน

SAMPLE NO.	AREA (CM <sup>2</sup> )	WEIGHT (kg.)	ULTIMATE LOND(kg.)	COMPRESSIVE STRENGTH(ksc.)	AVERAGE (ksc.)
1/1	25.26	0.2151	1743	69.00	71.48
1/2	25.74	0.2152	1876	72.88	
1/3	25.70	0.2184	1865	72.57	
1/4	25.00	0.2296	2253	90.12	90.32
1/5	25.87	0.2302	2365	91.42	
1/6	25.88	0.2305	2314	89.41	
2/1	25.60	0.2149	1672	65.31	66.52
2/2	25.54	0.2162	1753	68.64	
2/3	25.64	0.2170	1682	65.60	
2/4	25.59	0.1907	1294	50.57	51.66
2/5	26.06	0.1928	1356	52.83	
2/6	25.49	0.1935	1315	51.59	
3/1	25.87	0.2366	1641	63.43	65.17
3/2	25.29	0.2352	1612	63.74	
3/3	25.80	0.2353	1763	68.33	
3/4	26.08	0.2449	1712	65.64	66.31
3/5	25.55	0.2434	1712	67.00	
3/6	25.52	0.2446	1692	66.30	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.2 ตารางแสดงผลการทดสอบหาค่ากำลังรับแรงอัดของซีเมนต์มอร์ตาร์ที่อายุ 7 วัน (ต่อ)

SAMPLE NO.	AREA (CM <sup>2</sup> )	WEIGHT (kg.)	ULTIMATE LOND(kg.)	COMPRESSIVE STRENGTH(ksc.)	AVERAGE (ksc.)
4/1	25.28	0.2574	1254	49.60	49.64
4/2	25.51	0.2583	1294	50.72	
4/3	24.96	0.2571	12.13	48.60	
4/4	25.77	0.2624	1529	59.33	60.73
4/5	25.12	0.2611	1570	62.50	
4/6	25.50	0.2617	1539	60.73	
5/1	25.49	0.2407	1702	66.77	68.78
5/2	25.41	0.2408	1804	70.99	
5/3	25.27	0.2397	1733	68.58	
5/4	25.12	0.2361	1651	65.72	64.40
5/5	25.67	0.2364	1651	64.00	
5/6	25.70	0.2372	1631	63.46	
6/1	24.64	0.2724	5841	237.05	255.78
6/2	25.32	0.2718	6758	267.00	
6/3	24.66	0.2701	6493	263.30	
6/4	25.36	0.2763	7676	302.68	286.26
6/5	25.64	0.2769	6891	268.76	
6/6	25.54	0.2752	7339	287.35	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ก.2 ตารางแสดงผลการทดสอบหาค่ารับแรงอัดของซีเมนต์มอร์ตาร์ที่อายุ 7 วัน (ต่อ)**

SAMPLE NO.	AREA (CM <sup>2</sup> )	WEIGHT (kg.)	ULTIMATE LOND(kg.)	COMPRESSIVE STRENGTH(ksc.)	AVERAGE (ksc.)
7/1	25.02	0.2529	1335	53.36	53.66
7/2	24.65	0.2528	1356	55.01	
7/3	25.00	0.2532	1315	52.60	
7/4	24.84	0.2498	1335	53.74	55.55
7/5	24.78	0.2529	1345	54.28	
7/6	24.51	0.2521	1437	58.63	
8/1	25.20	0.2567	1396	55.40	57.02
8/2	25.50	0.2568	1386	54.35	
8/3	25.26	0.2581	1549	61.32	
8/4	25.54	0.2595	1396	54.66	55.68
8/5	26.00	0.2596	1437	55.27	
8/6	25.33	0.2613	1447	57.12	
9/1	25.24	0.2610	1203	47.66	47.62
9/2	25.00	0.2605	1233	49.32	
9/3	24.65	0.2587	1131	45.88	
9/4	25.26	0.2577	1091	43.19	44.52
9/5	25.00	0.2553	1091	43.64	
9/6	24.87	0.2570	1162	46.72	
10/1	25.14	0.2465	1835	73.00	75.74
10/2	25.06	0.2467	1886	75.26	
10/3	24.66	0.2454	1947	78.95	
10/4	25.01	0.2636	3241	129.59	137.29
10/5	25.25	0.2644	3619	143.38	
10/6	24.72	0.2620	3435	138.96	

**กท7**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ก.3 ตารางแสดงผลการทดสอบหาค่ารับแรงอัดของซีเมนต์มอร์ตาร์ที่อายุ 28 วัน**

SAMPLE NO.	AREA (CM <sup>2</sup> )	WEIGHT (kg.)	ULTIMATE LOND(kg.)	COMPRESSIVE STRENGTH(ksc.)	AVERAGE (ksc.)
1/1	25.22	0.2289	2752	109.12	111.58
1/2	24.64	0.2285	2813	114.16	
1/3	25.24	0.2279	2813	111.45	
1/4	25.65	0.2400	2691	104.91	106.20
1/5	25.48	0.2411	2701	106.00	
1/6	24.71	0.2398	2661	107.69	
2/1	25.36	0.2320	2355	107.69	91.60
2/2	25.50	0.2340	2253	88.35	
2/3	25.27	0.2352	2365	93.59	
2/4	25.55	0.2016	1760	68.88	68.46
2/5	25.77	0.2037	1758	68.22	
2/6	25.79	0.2040	1761	68.28	
3/1	25.41	0.2370	1753	68.99	69.78
3/2	25.31	0.2375	1784	70.48	
3/3	25.25	0.2383	1764	69.86	
3/4	25.50	0.2438	2273	89.14	85.18
3/5	25.97	0.2438	2120	81.63	
3/6	25.86	0.2452	2192	84.76	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ก.3 ตารางแสดงผลการทดสอบหาค่ากำลังรับแรงอัดของซีเมนต์มอร์ตาร์ที่อายุ 28 วัน (ต่อ)**

SAMPLE NO.	AREA (CM <sup>2</sup> )	WEIGHT (kg.)	ULTIMATE LOND(kg.)	COMPRESSIVE STRENGTH(ksc.)	AVERAGE (ksc.)
4/1	25.63	0.2511	1916	74.76	74.07
4/2	25.70	0.2522	1947	75.76	
4/3	25.60	0.2513	1835	71.68	
4/4	25.51	0.2530	2130	83.50	85.31
4/5	25.86	0.2560	2181	84.34	
4/6	25.58	0.2555	2253	88.08	
5/1	25.39	0.2388	2151	84.72	81.49
5/2	25.26	0.2389	1977	78.27	
5/3	26.02	0.2129	2120	81.47	
5/4	25.72	0.2403	1927	75.00	69.79
5/5	25.83	0.2428	1611	62.37	
5/6	25.65	0.2416	1845	72.00	
6/1	25.15	0.2662	8349	332.00	334.19
6/2	24.47	0.2658	8236	336.57	
6/3	25.30	0.2649	8450	334.19	
6/4	25.33	0.2683	8114	320.33	325.69
6/5	24.49	0.2645	8083	330.05	
6/6	24.65	0.2636	8053	326.69	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ก.3 ตารางแสดงผลการทดสอบหากำลังรับแรงอัดของซีเมนต์มอร์ตาร์ที่อายุ 28 วัน (ต่อ)**

SAMPLE NO.	AREA (CM <sup>2</sup> )	WEIGHT (kg.)	ULTIMATE LOND(kg.)	COMPRESSIVE STRENGTH(ksc.)	AVERAGE (ksc.)
7/1	25.37	0.2571	1723	67.91	69.57
7/2	25.18	0.2574	1743	69.22	
7/3	25.20	0.2545	1804	71.59	
7/4	25.19	0.2556	1947	77.29	78.39
7/5	25.32	0.2562	1988	78.91	
7/6	25.17	0.2562	1998	79.38	
8/1	25.70	0.2595	2018	78.52	79.24
8/2	26.05	0.2611	2059	80.15	
8/3	25.44	0.2586	2039	80.15	
8/4	25.86	0.2626	2334	90.25	94.26
8/5	25.57	0.2624	2446	95.66	
8/6	26.10	0.2638	2528	96.86	
9/1	25.69	0.2628	1774	69.05	70.98
9/2	25.68	0.2634	1825	71.07	
9/3	25.47	0.2612	1855	72.83	
9/4	25.76	0.2609	1794	69.64	71.66
9/5	25.55	0.2643	1835	71.82	
9/6	26.06	0.2643	1916	73.52	
10/1	25.65	0.2531	3139	122.38	111.17
10/2	26.14	0.2563	3119	119.32	
10/3	25.88	0.2536	2997	115.80	
10/4	25.49	0.2554	4088	160.38	164.52
10/5	25.43	0.2578	4302	169.17	
10/6	25.36	0.2582	4210	166.01	

**ภาค 10**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ข.

### ข้อมูลการทดสอบหาค่าดึงรับแรงดึงของซีเมนต์มอร์ตาร์

ข.1 ตารางแสดงผลการทดสอบหาค่าดึงรับแรงดึงของซีเมนต์มอร์ตาร์ที่อายุ 3 วัน

SPECIMEN NO.	CROSS-SECTION (cm <sup>2</sup> )	WEIGHT (kg.)	ULTIMATE LOND (kg.)	TENSILE STRENGTH (ksc.)	AVERAGE TENSILESTRENGTH (ksc.)
1/1	6.51	0.1195	66.26	10.18	11.97
1/2	6.54	0.1184	91.74	14.03	
1/3	6.53	0.1173	76.45	11.71	
1/4	6.48	0.1255	51.00	7.87	11.17
1/5	6.61	0.1260	91.74	13.88	
1/6	6.50	0.1259	76.45	11.76	
2/1	6.37	0.1162	51.00	8.01	8.20
2/2	6.48	0.1174	51.00	7.87	
2/3	6.47	0.1145	56.27	8.70	
2/4	6.46	0.1068	51.00	7.90	8.10
2/5	6.41	0.1060	51.00	7.96	
2/6	6.63	0.1069	56.06	8.45	
3/1	6.49	0.1264	56.88	8.76	8.95
3/2	6.48	0.1272	61.16	9.44	
3/3	6.58	0.1274	56.88	8.64	
3/4	6.49	0.1287	56.07	8.64	8.93
3/5	6.46	0.1287	61.16	9.47	
3/6	6.55	0.1275	56.88	8.68	

#### ผข1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ข.1 ตารางแสดงผลการทดสอบหาค่ารับแรงดึงของซีเมนต์มอร์ตาร์ที่อายุ 3 วัน (ต่อ)**

SPECIMEN NO.	CROSS-SECTION (cm <sup>2</sup> )	WEIGHT (kg.)	ULTIMATE LOND (kg.)	TENSILE STRENGTH (ksc.)	AVERAGE TENSILESTRENGTH (ksc.)
4/1	6.38	0.1355	56.88	8.91	8.54
4/2	6.45	0.1358	53.00	8.22	
4/3	6.36	0.1329	54.03	8.49	
4/4	6.63	0.1337	56.88	8.58	8.76
4/5	6.59	0.1312	56.06	8.51	
4/6	6.66	0.1303	61.16	1.18	
5/1	6.54	0.1274	50.97	7.73	8.89
5/2	6.84	0.1292	66.26	9.69	
5/3	6.74	0.1284	62.35	9.25	
5/4	6.64	0.1269	61.16	9.21	9.17
5/5	6.63	0.1266	61.16	9.22	
5/6	6.74	0.1254	61.16	9.08	
6/1	6.67	0.1467	98.88	14.82	14.73
6/2	6.62	0.1468	96.84	14.63	
6/3	6.57	0.1469	96.84	14.74	
6/4	6.44	0.1465	85.63	13.30	13.35
6/5	6.46	0.1467	87.66	13.57	
6/6	6.49	0.1275	85.63	13.19	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ข.1 ตารางแสดงผลการทดสอบหาค่ากำลังรับแรงดึงของซีเมนต์มอร์ตาร์ที่อายุ 3 วัน (ต่อ)**

SPECIMEN NO.	CROSS-SECTION (cm <sup>2</sup> )	WEIGHT (kg.)	ULTIMATE LOND (kg.)	TENSILE STRENGTH (ksc.)	AVERAGE TENSILESTRENGTH (ksc.)
7/1	6.43	0.1384	51.00	7.13	8.05
7/2	6.40	0.1385	53.01	8.28	
7/3	6.43	0.1374	51.00	7.13	
7/4	6.45	0.1377	53.01	8.22	8.34
7/5	6.37	0.1391	55.04	8.64	
7/6	6.50	0.1392	53.01	8.15	
8/1	6.43	0.1356	51.00	7.93	8.06
8/2	6.37	0.1344	51.00	8.01	
8/3	6.43	0.1345	53.01	8.24	
8/4	6.40	0.1394	56.06	8.76	8.42
8/5	6.37	0.1407	55.04	8.64	
8/6	6.50	0.1391	51.00	7.85	
9/1	6.35	0.1340	51.00	8.03	8.05
9/2	6.55	0.1391	53.01	8.10	
9/3	6.60	0.1353	53.01	8.03	
9/4	6.58	0.1354	56.06	8.52	8.41
9/5	6.48	0.1366	56.06	8.65	
9/6	6.58	0.1371	53.01	8.06	
10/1	6.84	0.1367	71.35	10.43	10.88
10/2	6.63	0.1369	76.45	11.53	
10/3	6.88	0.1367	73.39	10.67	
10/4	6.94	0.1408	86.65	12.48	12.29
10/5	6.89	0.1371	81.55	11.83	
10/6	6.88	0.1372	86.50	12.57	

**มข3**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข.2 ตารางแสดงผลการทดสอบหากำลังรับแรงดึงของซีเมนต์มอร์ตาร์ที่อายุ 7 วัน

SPECIMEN NO.	CROSS-SECTION (cm <sup>2</sup> )	WEIGHT (kg.)	ULTIMATE LOND (kg.)	TENSILE STRENGTH (ksc.)	AVERAGE TENSILESTRENGTH (ksc.)
1/1	6.52	0.1178	91.74	14.07	14.43
1/2	6.53	0.1175	93.78	14.36	
1/3	6.52	0.1184	96.84	14.85	
1/4	6.47	0.1249	76.45	11.82	11.79
1/5	6.50	0.1236	81.55	12.55	
1/6	6.52	0.1238	71.35	11.00	
2/1	6.37	0.1146	71.35	11.20	10.29
2/2	6.48	0.1158	66.26	10.22	
2/3	6.48	0.1176	61.16	9.44	
2/4	6.44	0.1081	63.20	9.81	9.95
2/5	6.41	0.1082	67.28	10.50	
2/6	6.63	0.1090	63.20	9.63	
3/1	6.47	0.1254	61.16	9.45	10.00
3/2	6.47	0.1259	66.26	10.24	
3/3	6.49	0.1260	66.26	10.21	
3/4	6.49	0.1284	58.10	8.95	9.52
3/5	6.46	0.1279	66.26	10.26	
3/6	6.54	0.1279	61.16	9.35	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ข.2 ตารางแสดงผลการทดสอบหาค่ากำลังรับแรงดึงของซีเมนต์มอร์ตาร์ที่อายุ 7 วัน (ต่อ)**

SPECIMEN NO.	CROSS-SECTION (cm <sup>2</sup> )	WEIGHT (kg.)	ULTIMATE LOND (kg.)	TENSILE STRENGTH (ksc.)	AVERAGE TENSILESTRENGTH (ksc.)
4/1	6.38	0.1304	56.06	8.79	9.18
4/2	6.44	0.1294	61.16	9.50	
4/3	6.40	0.1298	59.12	9.24	
4/4	6.64	0.1312	61.16	9.21	9.10
4/5	6.65	0.1324	59.12	8.89	
4/6	6.65	0.1321	61.16	9.20	
5/1	6.58	0.1265	66.26	10.07	10.11
5/2	6.83	0.1261	66.26	9.70	
5/3	6.75	0.1259	71.35	10.57	
5/4	6.62	0.1251	73.40	11.09	11.12
5/5	6.63	0.1249	71.35	10.76	
5/6	6.65	0.1251	76.45	11.50	
6/1	6.64	0.1459	122.32	18.42	16.69
6/2	6.62	0.1460	101.94	15.40	
6/3	6.52	0.1464	106.01	16.26	
6/4	6.44	0.1467	99.90	15.51	15.17
6/5	6.45	0.1470	96.84	15.01	
6/6	6.46	0.1461	96.84	15.00	

**พข5**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ข.2 ตารางแสดงผลการทดสอบหาค่าดึงรับแรงดึงของซีเมนต์มอร์ตาร์ที่อายุ 7 วัน (ต่อ)**

SPECIMEN NO.	CROSS-SECTION (cm <sup>2</sup> )	WEIGHT (kg.)	ULTIMATE LOND (kg.)	TENSILE STRENGTH (ksc.)	AVERAGE TENSILESTRENGTH (ksc.)
7/1	6.43	0.1369	61.16	9.51	8.94
7/2	6.41	0.1374	56.06	8.74	
7/3	6.42	0.1362	55.04	8.57	
7/4	6.44	0.1354	61.16	9.50	9.55
7/5	6.38	0.1386	60.14	9.43	
7/6	6.39	0.1364	62.18	9.73	
8/1	6.43	0.1342	56.06	8.72	8.95
8/2	6.39	0.1346	55.04	8.61	
8/3	6.43	0.1359	61.16	9.51	
8/4	6.40	0.1390	66.26	10.35	10.20
8/5	6.39	0.1400	66.26	10.37	
8/6	6.39	0.1386	63.20	9.89	
9/1	6.39	0.1339	56.06	8.77	8.85
9/2	6.40	0.1340	55.04	8.60	
9/3	6.44	0.1356	59.12	9.18	
9/4	6.57	0.1348	63.20	9.62	9.71
9/5	6.49	0.1362	66.26	10.21	
9/6	6.58	0.1366	61.16	9.29	
10/1	6.84	0.1356	79.51	11.62	12.02
10/2	6.64	0.1354	81.55	12.28	
10/3	6.87	0.1360	83.59	12.17	
10/4	6.91	0.1480	96.84	14.01	14.29
10/5	6.89	0.1482	101.94	14.79	
10/6	6.88	0.1479	96.84	14.07	

พ.ช.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ข.3 ตารางแสดงผลการทดสอบหาค่าดึงรับแรงดึงของซีเมนต์มอร์ตาร์ ที่อายุ 28 วัน**

SPECIMEN NO.	CROSS-SECTION (cm <sup>2</sup> )	WEIGHT (kg.)	ULTIMATE LOND (kg.)	TENSILE STRENGTH (ksc.)	AVERAGE TENSILESTRENGTH (ksc.)
1/1	6.58	0.1260	91.74	13.95	17.10
1/2	6.43	0.1260	137.61	21.42	
1/3	6.52	0.1259	103.98	15.94	
1/4	6.35	0.1280	122.32	19.28	16.28
1/5	6.58	0.1315	112.13	17.04	
1/6	6.52	0.1315	81.55	12.51	
2/1	6.42	0.1244	113.15	17.62	16.04
2/2	6.58	0.1242	81.55	12.39	
2/3	6.48	0.1262	117.23	18.10	
2/4	6.69	0.1127	86.65	12.96	13.44
2/5	6.55	0.1118	91.74	14.00	
2/6	6.55	0.1113	87.67	13.38	
3/1	6.33	0.1257	91.74	14.49	13.70
3/2	6.42	0.1249	86.65	13.50	
3/3	6.38	0.1274	83.59	13.10	
3/4	6.46	0.1316	107.03	16.57	15.16
3/5	6.69	0.1329	96.84	14.48	
3/6	6.50	0.1289	93.78	14.43	

นข7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ข.3 ตารางแสดงผลการทดสอบหาค่ารับแรงดึงของซีเมนต์มอร์ตาร์ ที่อายุ 28 วัน (ต่อ)**

SPECIMEN NO.	CROSS-SECTION (cm <sup>2</sup> )	WEIGHT (kg.)	ULTIMATE LOND (kg.)	TENSILE STRENGTH (ksc.)	AVERAGE TENSILESTRENGTH (ksc.)
4/1	6.403	0.1349	84.61	13.214	13.08
4/2	6.564	0.1364	81.55	12.424	
4/3	6.369	0.1343	86.65	13.604	
4/4	6.734	0.1347	84.61	12.564	13.39
4/5	6.526	0.1340	92.76	14.214	
4/6	-	-	-	-	
5/1	6.446	0.1248	92.76	14.390	14.59
5/2	6.431	0.1269	95.82	14.899	
5/3	6.755	0.1287	97.86	14.488	
5/4	6.937	0.1309	106.01	15.283	14.75
5/5	6.380	0.1259	90.72	14.220	
5/6	-	-	-	-	
6/1	6.632	0.1469	158.00	23.825	27.70
6/2	6.538	0.1475	194.70	29.780	
6/3	6.600	0.1485	194.70	29.501	
6/4	6.441	0.1458	152.91	23.738	23.55
6/5	6.457	0.1464	148.83	23.050	
6/6	6.497	0.1461	154.94	23.849	

**พษ8**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ข.3 ตารางแสดงผลการทดสอบหาค่ากำลังรับแรงดึงของซีเมนต์มอร์ตาร์ ที่อายุ 28 วัน (ต่อ)**

SPECIMEN NO.	CROSS-SECTION (cm <sup>2</sup> )	WEIGHT (kg.)	ULTIMATE LOND (kg.)	TENSILE STRENGTH (ksc.)	AVERAGE TENSILESTRENGTH (ksc.)
7/1	6.254	0.1373	96.84	15.484	13.78
7/2	6.477	0.1375	81.55	12.591	
7/3	6.295	0.1362	83.59	13.278	
7/4	6.375	0.1353	67.28	10.553	12.54
7/5	6.482	0.1387	85.63	13.210	
7/6	6.625	0.1363	91.74	13.848	
8/1	6.350	0.1346	84.61	13.323	13.52
8/2	6.447	0.1346	89.70	13.915	
8/3	6.503	0.1359	86.65	13.325	
8/4	6.420	0.1387	93.78	14.608	14.14
8/5	6.502	0.1404	81.55	12.541	
8/6	6.411	0.1386	97.86	15.265	
9/1	6.376	0.1340	79.51	12.471	13.69
9/2	6.811	0.1390	95.82	14.070	
9/3	6.666	0.1347	96.84	14.527	
9/4	6.482	0.1348	87.67	13.524	13.69
9/5	6.624	0.1360	94.80	14.313	
9/6	6.553	0.1366	86.65	13.223	
10/1	6.864	0.1357	107.03	15.593	17.03
10/2	6.615	0.1362	119.27	18.030	
10/3	6.651	0.1335	116.21	17.473	
10/4	7.072	0.1479	155.96	22.054	22.93
10/5	6.861	0.1487	163.10	23.771	
10/6	6.924	0.1492	159.02	22.968	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อ **พช9** ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

ผลข้อมูลการทดสอบหาความสามารถการดูดซึมน้ำในซีเมนต์มอร์ตาร์

ก.1 ตารางแสดงผลการทดสอบหาความสามารถการดูดซึมน้ำในซีเมนต์มอร์ตาร์

เบอร์	นน.อิมตัวผิวแห้ง	นน.หลังอบ	อัตราการดูดซึมน้ำ (%)	อัตราการดูดซึมน้ำ (%)
	(g.) (B)	(g.) (A)		
1/1	226.6	191.9	18.08	18.49
1/2	225.9	190.4	18.64	
1/3	225.0	189.5	18.73	
1/4	229.5	189.9	20.85	20.99
1/5	232.1	191.6	21.14	
1/6	231.2	191.1	20.98	
2/1	207.8	173.8	19.56	19.79
2/2	210.3	175.4	19.90	
2/3	208.3	173.7	19.92	
2/4	195.3	161.5	20.93	20.58
2/5	193.0	160.1	20.55	
2/6	190.5	158.4	20.27	
3/1	239.3	209.5	14.22	14.41
3/2	242.1	211.9	14.25	
3/3	239.7	208.9	14.74	
3/4	244.4	215.3	13.52	13.43
3/5	244.4	215.3	13.52	
3/6	243.7	215.2	13.24	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ค.1 ตารางแสดงผลการทดสอบหาความสามารถการดูดซึมน้ำในซีเมนต์มอร์ตาร์ (ต่อ)**

เบอร์	นน.อิมตัวผิวแห้ง	นน.หลังอบ	อัตราการดูดซึมน้ำ (%)	อัตราการดูดซึมน้ำ (%)
	(g.) (B)	(g.) (A)		
4/1	249.6	218.0	14.50	14.53
4/2	250.6	218.8	14.53	
4/3	251.9	219.9	14.55	
4/4	255.4	225.6	13.21	13.14
4/5	256.2	226.7	13.01	
4/6	253.8	224.2	13.20	
5/1	239.1	210.1	13.80	13.90
5/2	239.1	210.0	13.86	
5/3	238.8	209.4	14.04	
5/4	237.9	208.1	14.32	14.19
5/5	238.5	208.9	14.17	
5/6	239.8	210.2	14.08	
6/1	271.5	238.1	14.03	14.10
6/2	269.7	236.3	14.13	
6/3	268.7	235.4	14.15	
6/4	273.7	238.2	14.90	14.77
6/5	274.7	239.1	14.89	
6/6	276.0	241.0	14.52	

**พค2**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ค.1 ตารางแสดงผลการทดสอบหาความสามารถการดูดซึมน้ำในซีเมนต์มอร์ตาร์ (ต่อ)**

เบอร์	นน.อิมตัวผิวแห้ง	นน.หลังอบ	อัตราการดูดซึมน้ำ (%)	อัตราการดูดซึมน้ำ (%)
	(g.) (B)	(g.) (A)		
7/1	251.6	221.2	13.74	13.86
7/2	252.7	221.8	13.93	
7/3	252.9	222.0	13.92	
7/4	252.3	222.1	13.60	13.61
7/5	252.6	222.1	13.73	
7/6	253.0	222.9	13.50	
8/1	247.9	218.0	13.72	13.70
8/2	247.5	217.7	13.69	
8/3	247.6	217.8	13.68	
8/4	247.8	218.1	13.62	13.60
8/5	250.1	220.3	13.53	
8/6	248.9	219.0	13.65	
9/1	250.6	222.0	12.88	12.96
9/2	250.0	221.3	12.97	
9/3	250.9	222.0	13.02	
9/4	245.5	216.8	13.24	13.27
9/5	245.6	216.6	13.39	
9/6	247.1	218.3	13.19	
10/1	247.6	215.4	14.95	15.09
10/2	246.0	213.6	15.17	
10/3	245.3	213.0	15.16	
10/4	266.5	237.0	12.45	12.35
10/5	265.7	236.4	12.39	
10/6	267.6	238.5	12.20	

**พค3**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ง.

### ผลข้อมูลการทดสอบการหดตัวของซีเมนต์มอร์ตาร์

**ง.1 ตารางแสดงผลการหดตัวของปูนสำเร็จรูปอินทรีมอร์ตาร์แมกซ์(สีเขียว)**

	1 วัน		2 วัน		3 วัน		4 วัน		5 วัน	
1	12.42	11.88	11.55	12.69	12.43	11.79	12.12	12.08	12.29	11.87
2	10.73	11.54	12.20	10.08	10.85	11.41	10.83	11.42	10.99	11.27
3	13.73	8.11	11.08	10.74	11.56	10.24	11.04	10.76	11.02	10.78
4	12.80	10.78	12.23	11.31	11.88	11.64	11.64	11.88	12.28	11.24
5	12.07	12.12	12.13	12.06	12.36	11.82	12.22	11.96	11.84	12.34
6	11.20	13.41	12.40	12.17	12.57	11.98	12.48	12.07	12.33	12.23

	6 วัน		7 วัน		8 วัน		9 วัน		10 วัน	
1	12.02	12.15	12.43	11.74	12.01	12.18	12.45	11.72	12.33	11.84
2	11.47	10.78	11.38	10.86	11.23	11.02	10.72	11.51	11.48	10.77
3	10.83	10.97	10.93	10.86	11.13	10.69	11.25	10.56	11.27	10.52
4	11.60	11.92	11.86	11.66	11.80	11.72	12.25	11.30	11.62	11.90
5	12.25	11.93	12.10	12.07	11.79	12.38	12.55	11.61	12.27	11.91
6	12.34	12.21	12.17	12.38	12.13	12.46	12.52	12.02	12.54	12.03

	11 วัน		12 วัน		13 วัน		14 วัน		15 วัน	
1	12.24	11.94	12.10	12.08	11.91	12.26	11.78	12.41	12.44	11.74
2	11.74	10.50	11.15	11.08	11.25	10.98	10.83	11.41	11.23	11.00
3	10.69	11.09	10.61	11.18	11.00	10.81	11.24	10.54	11.73	10.08
4	12.08	11.44	11.76	11.76	11.94	11.58	11.99	11.52	12.56	10.96
5	12.02	12.15	12.30	11.86	11.70	12.47	12.46	11.72	12.25	11.92
6	12.23	12.35	12.64	11.93	12.09	12.45	12.22	12.36	12.46	12.08

**พจ1**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**จ.1 ตารางแสดงผลการทดสอบตัวของปูนสำเร็จรูปอินทรีมอร์ตาร์แมกซ์(สีเขียว) (ต่อ)**

	16 วัน		17 วัน		18 วัน		19 วัน		20 วัน	
1	11.79	12.39	12.35	11.83	12.20	11.97	12.31	11.86	12.23	11.93
2	11.99	10.24	11.11	11.10	11.69	10.55	11.75	10.49	11.93	10.28
3	12.11	9.69	11.53	10.27	11.11	10.67	10.85	10.96	11.06	10.73
4	9.87	13.68	12.27	11.24	11.91	11.62	11.83	11.67	11.99	11.53
5	11.02	13.14	12.33	11.84	12.40	11.76	12.24	11.95	12.80	11.37
6	11.97	12.60	12.37	12.17	12.14	12.40	12.69	11.88	12.79	11.74

	21 วัน		22 วัน		23 วัน		24 วัน		25 วัน	
1	12.04	12.12	12.30	11.86	12.13	12.03	11.87	12.29	12.12	12.03
2	11.77	10.45	11.64	10.59	10.92	11.28	11.15	11.07	11.16	11.04
3	11.53	10.25	10.71	11.07	10.83	10.95	11.72	10.07	10.69	11.08
4	12.16	11.35	12.36	11.13	12.01	11.52	11.86	11.67	11.54	11.96
5	12.49	11.68	12.75	11.42	12.16	12.01	11.81	12.36	12.10	12.05
6	12.58	11.97	12.21	12.31	12.55	12.01	12.43	12.13	12.23	12.33

	26 วัน		27 วัน		28 วัน	
1	12.12	12.03	12.08	12.07	12.78	11.36
2	11.38	10.83	11.41	10.80	11.38	10.85
3	11.60	10.17	11.52	10.25	11.03	10.75
4	12.62	10.88	12.22	11.31	11.88	11.64
5	12.69	11.47	12.27	11.88	12.31	11.86
6	12.57	11.96	12.87	11.69	12.14	12.39

**ผง2**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง.2 ตารางแสดงผลการทดสอบของปูนสำเร็จรูปที่พีไอ M 100 (สีเขียว)

	1 วัน		2 วัน		3 วัน		4 วัน		5 วัน	
1	11.03	12.86	12.23	11.66	12.22	11.66	11.96	11.92	12.08	11.81
2	10.86	11.16	10.75	11.25	10.93	11.10	11.13	10.83	11.47	10.49
3	13.73	10.47	12.18	12.02	12.43	11.75	12.63	11.55	12.38	11.78
4	12.74	11.48	12.31	11.89	12.48	11.71	12.09	12.07	12.38	11.80
5	13.17	9.22	11.36	11.04	11.80	10.60	10.96	11.44	10.96	11.43
6	12.33	10.83	11.97	11.18	12.21	10.93	12.01	11.13	12.42	10.72

	6 วัน		7 วัน		8 วัน		9 วัน		10 วัน	
1	12.32	11.56	11.94	11.94	12.00	11.87	12.08	11.76	11.65	12.23
2	11.06	10.91	11.28	10.70	10.19	11.79	11.12	10.86	10.81	11.16
3	11.70	12.46	12.06	12.10	11.79	12.38	12.05	12.11	11.75	12.42
4	11.97	12.21	11.66	12.50	12.51	11.65	11.09	13.06	12.12	12.05
5	11.98	10.41	10.65	11.71	10.84	11.53	10.76	11.61	10.84	11.55
6	12.04	11.09	11.76	11.34	11.61	11.53	11.32	11.78	11.94	11.19

	11 วัน		12 วัน		13 วัน		14 วัน		15 วัน	
1	12.00	11.87	12.04	11.84	11.68	12.20	11.74	12.14	12.69	11.14
2	10.40	11.56	10.93	11.03	11.40	10.56	10.93	11.03	10.76	11.20
3	11.92	12.23	11.77	12.39	12.42	11.74	11.96	12.22	11.60	12.56
4	12.47	11.70	11.93	12.24	11.72	12.43	12.16	12.00	12.49	11.68
5	11.67	10.73	11.34	11.05	11.21	11.18	10.91	11.48	10.80	11.56
6	11.46	11.63	11.37	11.72	11.26	11.87	11.59	11.54	11.68	11.42

พ.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง.2 ตารางแสดงผลการหาค่าของปูนสำเร็จรูปที่พีไอ M 100 (ต่อ)

	16 วัน		17 วัน		18 วัน		19 วัน		20 วัน	
1	10.64	13.24	12.34	11.54	11.89	11.95	12.43	11.40	11.84	12.04
2	11.66	10.32	11.58	10.36	11.24	10.71	11.10	10.87	11.00	10.97
3	11.88	12.28	11.99	12.17	12.63	11.54	12.66	11.52	11.76	12.40
4	11.81	12.36	11.73	12.41	12.01	12.13	12.35	11.80	12.34	11.80
5	11.49	10.89	11.45	10.90	11.80	10.60	11.63	10.78	11.73	10.67
6	12.85	10.28	11.63	11.46	11.64	11.45	11.26	11.82	12.06	11.02

	21 วัน		22 วัน		23 วัน		24 วัน		25 วัน	
1	11.78	12.08	11.88	11.99	12.50	11.31	12.16	11.66	11.71	12.11
2	11.15	10.81	11.11	10.83	11.26	10.69	10.97	10.99	11.13	10.82
3	12.07	12.07	12.22	11.94	12.28	11.88	12.58	11.58	12.11	12.04
4	12.42	11.73	12.39	11.76	12.32	11.83	12.31	11.85	12.42	11.74
5	11.53	10.86	10.93	11.45	12.00	10.39	11.23	11.16	11.78	10.61
6	11.86	11.22	11.34	11.73	11.70	11.37	11.54	11.54	11.52	11.56

	26 วัน		27 วัน		28 วัน	
1	11.82	12.00	11.95	11.86	11.67	12.15
2	11.41	10.54	10.81	11.13	11.09	10.85
3	11.91	12.23	12.12	12.04	12.23	11.92
4	11.86	12.27	12.17	11.96	12.02	12.10
5	11.32	11.06	11.05	11.30	10.99	11.36
6	12.24	10.83	11.90	11.21	12.74	10.33

ง.3 ตารางแสดงผลการหาคัดตัวของ ปูนซีเมนต์เทาตราเสือพลัส

	1 วัน		2 วัน		3 วัน		4 วัน		5 วัน	
1	9.02	8.44	7.55	9.90	8.28	9.17	8.00	9.45	10.59	6.86
2	12.11	9.18	11.74	9.53	10.27	11.00	10.65	10.61	10.46	10.80
3	12.18	10.46	11.64	10.98	11.42	11.21	11.39	11.23	11.73	10.88
4	11.53	11.54	11.33	11.71	12.07	10.97	11.73	11.28	11.48	11.55
5	12.98	10.40	12.95	10.41	11.09	12.27	11.58	11.76	11.74	11.61
6	13.68	8.69	11.91	10.45	11.71	10.64	11.20	11.14	11.30	11.02

	6 วัน		7 วัน		8 วัน		9 วัน		10 วัน	
1	9.34	8.08	9.34	8.08	9.34	8.08	9.34	8.08	9.34	8.08
2	10.64	10.61	10.64	10.61	10.64	10.61	10.64	10.61	10.64	10.61
3	11.25	11.37	11.25	11.37	11.25	11.37	11.25	11.37	11.25	11.37
4	11.87	11.14	11.85	11.17	11.40	11.64	12.13	10.87	11.49	11.54
5	11.92	11.44	11.81	11.55	11.98	11.38	11.03	12.33	11.98	11.38
6	11.44	10.89	11.30	11.02	11.12	11.20	11.14	11.18	11.05	11.28

	11 วัน		12 วัน		13 วัน		14 วัน		15 วัน	
1	9.34	8.08	9.34	8.08	9.34	8.08	9.34	8.08	9.34	8.08
2	10.64	10.61	10.64	10.61	10.64	10.61	10.64	10.61	10.64	10.61
3	11.25	11.37	11.25	11.37	11.25	11.37	11.25	11.37	11.25	11.37
4	11.45	11.57	11.84	11.18	11.63	11.39	11.59	11.43	11.61	11.41
5	11.78	11.58	11.59	11.77	12.14	11.21	11.94	11.42	11.65	11.71
6	11.17	11.16	11.24	11.09	10.96	11.36	11.12	11.20	11.50	10.82

พ.๓๕

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง.3 ตารางแสดงผลการหดตัวของ ปูนซีเมนต์เทตราเสื่อพลัส (ต่อ)

	16 วัน		17 วัน		18 วัน		19 วัน		20 วัน	
1	8.91	8.50	9.02	8.39	8.44	8.97	8.34	9.06	8.06	9.33
2	10.59	10.66	10.60	10.65	10.64	10.61	10.89	10.37	10.97	10.28
3	11.24	11.36	11.51	11.09	11.44	11.16	11.32	11.28	10.84	11.76
4	11.54	11.48	11.48	11.53	11.44	11.56	11.57	11.43	11.48	11.53
5	11.95	11.40	11.78	11.57	11.71	11.64	11.74	11.61	11.57	11.78
6	10.98	11.34	11.25	11.06	11.29	11.02	10.58	11.74	11.19	11.13

	21 วัน		22 วัน		23 วัน		24 วัน		25 วัน	
1	7.33	10.05	8.11	9.27	8.19	9.19	8.00	9.38	8.13	9.26
2	11.10	10.15	10.72	10.53	10.53	10.72	10.42	10.82	10.83	10.42
3	10.65	11.95	11.25	11.35	11.29	11.3	10.99	11.61	11.77	10.83
4	11.30	11.71	11.31	11.7	11.41	11.60	11.45	11.55	11.72	11.30
5	11.36	11.99	11.76	11.59	11.27	12.08	11.59	11.75	11.19	12.16
6	10.94	11.38	11.18	11.14	11.48	10.83	11.63	10.68	11.76	10.56

	26 วัน		27 วัน		28 วัน	
1	8.13	9.25	8.41	8.97	8.62	8.76
2	10.60	10.66	11.44	9.81	10.47	10.78
3	10.98	11.61	11.4	11.18	11.37	11.22
4	12.26	10.75	11.75	11.26	11.47	11.55
5	11.85	11.50	11.55	11.79	11.28	12.07
6	11.23	11.08	11.02	11.29	11.38	10.92

ง.4 ตารางแสดงผลการหาคัดตัวของ ปูนซีเมนต์ตราดอกบัว

	1 วัน		2 วัน		3 วัน		4 วัน		5 วัน	
1	12.89	9.03	8.57	13.34	10.88	11.02	11.74	10.16	11.19	10.70
2	12.43	12.50	13.69	11.24	12.42	12.50	12.57	12.35	12.49	12.43
3	13.42	12.39	12.80	13.01	12.86	12.94	13.06	12.73	13.04	12.75
4	12.64	9.91	12.34	10.22	10.65	11.87	11.53	11.01	11.61	10.91
5	11.98	11.06	13.30	9.70	12.63	10.38	11.78	11.24	11.59	11.43
6	11.32	12.22	10.34	13.21	11.42	12.13	11.56	11.97	11.95	11.57

	6 วัน		7 วัน		8 วัน		9 วัน		10 วัน	
1	11.40	10.50	10.71	11.18	10.93	10.96	10.74	11.16	10.90	10.98
2	12.41	12.51	12.50	12.42	12.37	12.55	12.75	12.17	12.41	12.51
3	12.77	13.02	12.79	13.00	12.92	12.87	13.15	12.64	13.09	12.71
4	11.16	11.36	11.58	10.94	11.82	10.70	10.95	11.57	11.01	11.51
5	11.45	11.56	11.78	11.23	11.48	11.54	11.60	11.42	11.53	11.47
6	11.27	12.25	11.37	12.15	11.60	11.93	11.90	11.61	11.49	12.04

	11 วัน		12 วัน		13 วัน		14 วัน		15 วัน	
1	10.98	10.90	11.14	10.74	11.39	10.49	11.32	10.56	11.19	10.69
2	12.49	12.43	12.64	12.28	12.46	12.44	12.51	12.41	12.47	12.45
3	13.19	12.61	12.97	12.83	13.29	12.50	13.04	12.76	13.12	12.68
4	11.14	11.39	11.29	11.23	11.48	11.03	11.31	11.20	11.09	11.42
5	11.62	11.39	11.53	11.47	12.13	10.87	12.07	10.93	12.19	10.81
6	11.67	11.85	11.87	11.65	11.81	11.71	11.74	11.78	11.81	11.71

ง.4 ตารางแสดงผลการหาคัดตัวของปูนซีเมนต์คราดอกบัว (ต่อ)

	16 วัน		17 วัน		18 วัน		19 วัน		20 วัน	
1	10.87	11.01	10.70	11.18	10.79	11.09	10.66	11.22	10.87	11.01
2	12.71	12.20	12.48	12.43	12.37	12.53	12.42	12.49	12.47	12.45
3	12.94	12.86	12.81	12.99	12.90	12.91	12.61	13.18	12.85	12.94
4	11.32	11.20	11.50	11.02	10.79	11.73	11.05	11.46	11.14	11.37
5	12.23	10.77	11.74	11.26	11.17	11.83	11.42	11.58	11.55	11.45
6	11.23	12.29	11.64	11.88	11.69	11.82	11.68	11.84	11.71	11.81

	21 วัน		22 วัน		23 วัน		24 วัน		25 วัน	
1	11.00	10.88	10.93	10.95	10.90	10.97	10.96	10.92	10.65	11.23
2	12.56	12.36	12.47	12.45	12.33	12.58	12.20	12.71	12.29	12.62
3	12.76	13.03	12.77	13.02	13.14	12.64	12.93	12.84	12.95	12.83
4	11.50	11.01	11.44	11.07	11.80	10.71	10.88	11.62	10.74	11.77
5	11.12	11.88	11.32	11.68	11.57	11.43	11.78	11.22	11.24	11.76
6	11.15	12.37	11.57	11.95	12.24	11.28	11.85	11.66	12.10	11.41

	26 วัน		27 วัน		28 วัน	
1	11.19	10.69	11.18	10.70	11.04	10.83
2	12.48	12.44	12.23	12.68	12.49	12.43
3	12.67	13.12	13.00	12.79	12.84	12.95
4	11.44	11.06	11.10	11.41	11.36	11.15
5	11.37	11.63	11.55	11.45	11.37	11.62
6	11.41	12.11	11.73	11.78	11.47	12.05

พจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง.5 ตารางแสดงผลการหาคัดตัวของ ปูนซีเมนต์อินทรีทอง

	1 วัน		2 วัน		3 วัน		4 วัน		5 วัน	
1	11.70	11.66	11.57	11.78	11.49	11.87	11.91	11.45	12.23	11.13
2	11.04	7.83	10.10	8.78	9.38	9.48	9.35	9.52	10.32	8.55
3	11.52	10.74	11.29	10.95	10.90	11.34	11.01	11.24	11.09	11.15
4	12.31	11.53	11.84	12.00	11.86	11.97	11.67	12.15	11.75	12.10
5	10.74	10.75	11.00	10.21	10.44	10.77	11.05	10.15	9.82	11.39
6	12.32	11.58	12.34	11.55	12.24	11.66	12.06	11.83	12.17	11.72

	6 วัน		7 วัน		8 วัน		9 วัน		10 วัน	
1	11.92	11.45	11.87	11.49	11.96	11.40	11.67	11.68	11.56	11.79
2	9.29	9.58	9.32	9.56	9.24	9.62	9.45	9.42	8.99	9.87
3	11.19	11.01	10.94	11.30	10.75	11.49	11.36	10.83	10.86	11.38
4	11.84	12.00	12.17	11.65	12.44	11.39	12.28	11.55	11.80	12.04
5	9.80	11.41	10.20	11.01	11.03	10.18	10.20	10.99	11.15	10.06
6	12.17	11.72	12.06	11.85	12.41	11.48	11.86	12.02	11.69	12.19

	11 วัน		12 วัน		13 วัน		14 วัน		15 วัน	
1	11.49	11.87	11.91	11.45	12.13	11.22	11.87	11.47	11.32	12.03
2	9.50	9.36	10.35	8.51	9.48	9.39	10.28	8.58	10.26	8.60
3	10.77	11.47	10.91	11.33	11.23	10.96	11.37	10.87	10.98	11.21
4	11.87	11.97	12.05	11.80	12.14	11.68	12.09	11.75	12.89	10.94
5	10.88	10.32	10.48	10.73	10.91	10.29	10.55	10.66	11.01	10.20
6	11.45	12.43	11.97	11.91	12.62	11.26	11.97	11.91	12.23	11.65

ผง9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง.5 ตารางแสดงผลการหดตัวของ ปูนซีเมนต์อินทรีทอง (ต่อ)

	16 วัน		17 วัน		18 วัน		19 วัน		20 วัน	
1	11.93	11.42	12.05	11.29	11.96	11.37	11.72	11.61	11.85	11.48
2	9.63	9.23	9.42	9.45	10.00	8.87	9.60	9.26	10.12	8.74
3	11.77	10.45	10.97	11.22	11.40	10.83	10.99	11.24	11.78	10.39
4	11.92	11.89	11.60	12.24	12.08	11.76	11.43	12.40	11.42	12.40
5	10.31	10.89	9.75	11.47	10.80	10.40	11.73	9.47	10.21	10.98
6	12.27	11.60	12.66	11.24	12.10	11.80	11.90	11.96	12.05	11.81

	21 วัน		22 วัน		23 วัน		24 วัน		25 วัน	
1	12.08	11.24	11.98	11.36	12.15	11.18	11.96	11.37	11.60	11.71
2	9.29	9.56	9.52	9.34	10.06	8.79	8.79	10.05	9.83	9.01
3	11.57	10.64	10.97	11.20	11.80	10.37	11.31	10.90	11.68	10.48
4	12.10	11.71	12.33	11.49	11.59	12.22	12.20	11.61	12.21	11.60
5	11.12	10.07	10.01	11.17	10.33	10.86	11.04	10.14	11.16	10.03
6	12.36	11.50	12.18	11.67	12.20	11.66	12.30	11.55	12.08	11.76

	26 วัน		27 วัน		28 วัน	
1	12.01	11.32	11.74	11.57	11.45	11.87
2	9.97	8.88	9.74	9.07	9.51	9.34
3	11.17	11.03	11.57	10.65	11.83	10.33
4	12.16	11.65	11.98	11.81	12.06	11.73
5	10.35	10.84	10.88	10.31	10.67	10.52
6	12.09	11.76	12.10	11.74	12.05	11.79

ผจ10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง.6 ตารางแสดงผลการหาค่าของ ปูนสำเร็จอินทรีย์ดาร์แมกซ์(สีน้ำเงิน)

	1 วัน		2 วัน		3 วัน		4 วัน		5 วัน	
1	12.75	11.32	12.31	11.73	12.46	11.57	11.55	12.49	11.99	12.05
2	11.03	10.72	11.51	10.21	10.48	11.24	11.97	9.75	10.42	11.31
3	12.08	11.79	12.19	11.66	12.20	11.65	12.07	11.75	11.91	11.93
4	11.90	11.76	11.97	11.67	11.71	11.90	12.40	11.23	11.74	11.89
5	10.34	10.30	10.54	10.09	10.18	10.44	10.28	10.37	10.05	10.56
6	10.90	11.00	10.79	11.08	10.61	11.27	11.16	10.71	10.75	11.13

	6 วัน		7 วัน		8 วัน		9 วัน		10 วัน	
1	11.94	12.09	11.81	12.22	12.19	11.83	12.05	11.95	12.40	11.61
2	10.25	11.43	10.64	11.08	10.90	10.78	10.31	11.36	10.56	11.15
3	12.06	11.78	11.99	11.84	11.59	12.24	11.80	12.02	12.31	11.48
4	11.81	11.82	11.67	11.95	11.91	11.69	11.45	12.16	11.57	12.01
5	9.60	11.00	10.32	10.28	10.12	10.52	10.40	10.23	9.86	10.77
6	11.26	10.61	10.28	11.60	10.61	11.24	11.28	10.57	10.66	11.21

	11 วัน		12 วัน		13 วัน		14 วัน		15 วัน	
1	11.77	12.22	12.07	11.94	12.25	11.74	12.25	11.72	12.04	11.92
2	11.21	10.45	10.20	11.50	11.46	10.19	12.37	9.32	10.88	10.77
3	12.13	11.68	12.00	11.80	11.58	12.19	11.62	12.18	11.95	11.85
4	11.77	11.85	12.24	11.34	11.73	11.83	12.27	11.33	11.37	12.20
5	10.67	9.96	9.74	10.88	10.80	9.77	10.84	9.74	8.37	12.24
6	10.68	11.16	10.91	10.95	10.74	11.09	10.86	10.99	10.40	11.43

ผง11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง.6 ตารางแสดงผลการหาค่าของ ปูนสำเร็จอินทรีย์คาร์แม็กซ์(สีน้ำเงิน) (ต่อ)

	16 วัน		17 วัน		18 วัน		19 วัน		20 วัน	
1	12.45	11.54	11.59	12.40	11.97	11.96	11.96	12.00	12.28	11.66
2	10.71	10.96	11.32	10.33	11.54	10.15	10.35	11.34	10.88	10.75
3	12.08	11.66	12.26	11.50	11.77	12.02	12.48	11.28	11.44	12.30
4	12.23	11.33	11.64	11.97	11.44	12.15	11.75	11.78	12.12	11.45
5	10.86	9.84	10.75	9.84	10.02	10.58	11.52	9.08	10.92	9.67
6	10.66	11.18	11.07	10.77	11.17	10.65	10.85	10.97	10.57	11.25

	21 วัน		22 วัน		23 วัน		24 วัน		25 วัน	
1	12.01	11.93	11.62	12.32	11.60	12.33	11.94	12.00	12.46	11.49
2	11.03	10.60	10.86	10.76	11.35	10.31	10.96	10.70	11.24	10.37
3	11.91	11.83	12.50	11.24	12.28	11.45	12.34	11.42	12.08	11.66
4	11.90	11.66	12.28	11.29	12.31	11.26	11.60	11.97	12.40	11.16
5	10.42	10.16	11.18	9.41	9.70	10.85	11.47	9.06	9.81	10.72
6	11.28	10.54	10.00	11.82	10.84	10.97	11.44	10.36	11.78	10.03

	26 วัน		27 วัน		28 วัน	
1	12.09	11.83	12.35	11.60	12.29	11.65
2	10.68	10.98	11.02	10.64	10.84	10.81
3	12.07	11.66	12.01	11.72	12.03	11.71
4	11.79	11.74	11.85	11.67	11.73	11.79
5	11.07	9.51	10.87	9.70	10.54	10.02
6	10.82	10.98	10.20	11.60	10.57	11.22

ผง12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง.7 ตารางแสดงผลการหาค่าของ ปูนสำเร็จรูปตราเสือ

	1 วัน		2 วัน		3 วัน		4 วัน		5 วัน	
1	11.58	11.62	11.50	11.69	10.21	12.98	11.94	11.25	13.35	9.84
2	10.14	10.76	10.29	10.62	10.07	10.82	11.98	8.92	12.65	8.24
3	11.35	12.26	12.00	11.61	10.84	12.76	10.01	13.60	11.11	12.50
4	11.47	9.13	12.90	7.69	13.36	7.22	12.15	8.44	9.38	11.20
5	9.99	10.11	12.90	7.20	10.28	9.80	13.11	6.98	10.26	9.82
6	12.21	10.48	12.32	10.36	13.72	8.95	12.08	10.60	12.50	10.18

	6 วัน		7 วัน		8 วัน		9 วัน		10 วัน	
1	11.64	11.52	10.57	12.55	10.54	12.55	11.54	11.55	12.84	10.25
2	11.75	9.12	10.47	10.35	9.95	10.85	10.65	10.13	9.93	10.87
3	11.64	11.92	11.55	11.98	11.54	11.97	11.74	11.77	13.73	9.79
4	11.12	9.37	11.90	8.58	10.76	9.71	10.16	10.33	9.76	10.71
5	10.84	9.15	12.50	7.50	9.64	10.36	10.78	9.23	9.78	10.23
6	12.05	10.53	11.45	11.13	11.26	11.33	11.13	11.46	11.35	11.24

	11 วัน		12 วัน		13 วัน		14 วัน		15 วัน	
1	11.42	11.66	11.55	11.55	11.73	11.37	11.7	11.41	11.73	11.37
2	11.06	9.72	10.63	10.17	10.86	9.93	10.86	9.93	9.51	11.29
3	11.46	12.05	12.17	11.36	11.46	12.05	11.44	12.08	12.16	11.37
4	9.76	10.72	10.06	10.43	11.05	9.45	11.15	9.35	9.73	10.77
5	10.67	9.34	9.78	10.23	9.78	10.23	10.46	9.55	10.78	9.23
6	11.35	11.24	12.12	10.47	12.01	10.58	11.61	10.98	11.79	10.80

พง13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง.7 ตารางแสดงผลการหาคัดตัวของ ปูนสำเร็จรูปตราเสือ (ต่อ)

	16 วัน		17 วัน		18 วัน		19 วัน		20 วัน	
1	11.65	11.45	11.65	11.45	12.09	11.02	11.65	11.45	11.83	11.27
2	9.57	11.23	10.86	9.93	8.64	12.16	9.64	11.16	9.64	11.16
3	11.35	12.17	12.26	11.27	12.26	11.27	11.27	12.25	12.17	11.36
4	9.65	10.83	9.69	10.80	11.68	8.82	9.65	10.83	9.69	10.78
5	10.34	9.68	10.45	9.56	9.79	10.21	10.24	9.78	10.78	9.23
6	10.55	12.04	11.77	10.82	11.11	11.47	10.74	11.85	11.79	10.80

	21 วัน		22 วัน		23 วัน		24 วัน		25 วัน	
1	11.65	11.45	11.65	11.45	11.83	11.27	11.65	11.45	11.85	11.25
2	9.64	11.16	10.86	9.93	10.25	10.56	9.64	11.16	10.46	10.35
3	11.35	12.17	12.26	11.27	11.35	12.17	12.17	11.36	11.37	12.15
4	9.65	10.83	9.73	10.76	9.9	10.58	9.79	10.68	10.79	9.67
5	10.34	9.68	10.45	9.56	10.08	9.94	10.08	9.93	10.28	9.73
6	10.55	12.04	11.77	10.82	10.75	11.84	10.79	11.80	12.09	10.50

	26 วัน		27 วัน		28 วัน	
1	11.86	11.24	11.54	11.55	11.32	11.77
2	9.64	11.16	10.56	10.24	11.66	9.14
3	12.37	11.16	11.20	12.32	12.20	11.32
4	10.78	9.69	10.78	9.68	10.99	9.47
5	10.58	9.42	10.28	9.73	12.08	7.93
6	10.79	11.80	11.99	10.60	10.89	11.70

พจ14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง.8 ตารางแสดงผลการหาค่าของ ปูนซีเมนต์ผสมอินทรีแดง

	1 วัน		2 วัน		3 วัน		4 วัน		5 วัน	
1	12.66	10.62	12.68	10.60	12.26	11.01	13.47	9.81	11.79	11.49
2	9.80	10.86	10.92	9.74	11.37	9.26	10.44	10.22	10.26	10.38
3	13.12	8.01	10.93	10.20	10.93	10.20	13.12	8.01	10.96	10.15
4	10.11	11.30	10.27	11.13	11.15	10.23	10.82	10.57	12.28	9.10
5	12.88	7.60	12.10	8.37	10.68	9.77	10.73	9.73	10.06	10.40
6	13.34	7.51	13.02	7.81	10.73	10.08	10.84	9.99	10.42	10.40

	6 วัน		7 วัน		8 วัน		9 วัน		10 วัน	
1	12.08	11.09	10.85	12.32	11.99	11.19	12.08	11.09	10.85	12.32
2	12.57	7.97	12.49	8.07	10.32	10.23	12.57	7.97	12.49	8.07
3	10.93	10.21	13.12	8.01	10.93	10.20	10.93	10.19	13.12	8.01
4	10.70	10.61	10.06	11.24	10.21	11.09	10.26	11.04	10.21	11.09
5	11.40	8.96	9.72	10.64	9.73	10.63	10.74	9.62	9.83	10.52
6	9.72	11.01	9.22	11.50	10.88	9.85	10.22	10.50	9.88	10.85

	11 วัน		12 วัน		13 วัน		14 วัน		15 วัน	
1	11.99	11.19	10.85	12.32	11.99	11.19	11.62	11.58	12.14	11.06
2	10.32	10.23	12.49	8.07	10.32	10.23	10.87	9.67	9.82	10.74
3	10.93	10.20	13.12	8.01	10.93	10.20	10.55	10.49	10.69	10.36
4	10.45	10.84	11.06	10.25	10.73	10.58	10.31	10.99	11.06	10.25
5	9.72	10.64	9.76	10.60	10.14	10.22	9.95	10.41	10.56	9.80
6	10.25	10.47	10.35	10.38	10.38	10.35	10.71	10.02	10.35	10.38

พจ15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง.8 ตารางแสดงผลการหดตัวของ ปูนซีเมนต์ผสมอินทรีแดง (ต่อ)

	16 วัน		17 วัน		18 วัน		19 วัน		20 วัน	
1	11.62	11.58	13.15	10.04	13.72	9.44	11.63	11.53	12.04	11.16
2	10.77	9.78	10.85	9.71	12.13	8.42	10.23	10.32	10.62	9.94
3	10.57	10.47	10.57	10.46	9.71	11.33	10.73	10.31	10.7	10.35
4	10.73	10.58	10.96	10.35	9.96	11.35	10.73	10.58	9.96	11.35
5	10.34	10.02	9.58	10.78	10.39	9.97	10.54	9.82	10.58	9.78
6	10.58	10.15	10.48	10.25	11.35	9.38	10.45	10.28	10.37	10.36

	21 วัน		22 วัน		23 วัน		24 วัน		25 วัน	
1	13.73	9.43	13.05	10.14	13.73	9.43	12.04	11.16	13.73	9.43
2	11.23	9.32	10.91	9.65	11.23	9.32	10.62	9.94	11.23	9.32
3	9.71	11.33	10.57	10.46	10.73	10.31	10.7	10.35	9.71	11.33
4	10.73	10.58	9.96	11.35	10.73	10.58	10.63	10.68	10.66	10.65
5	10.34	10.02	10.58	9.78	9.74	10.62	9.78	10.58	9.49	10.87
6	10.58	10.15	10.37	10.36	10.15	10.58	10.35	10.38	10.25	10.48

	26 วัน		27 วัน		28 วัน	
1	13.03	10.16	13.03	10.16	13.03	10.16
2	10.82	9.74	10.62	9.94	10.62	9.94
3	11.77	9.26	11.78	9.25	11.78	9.25
4	10.56	10.75	10.76	10.55	10.68	10.61
5	10.49	9.87	10.39	9.97	11.53	8.83
6	10.35	10.38	10.33	10.40	10.36	10.36

ผง16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง.9 ตารางแสดงผลการหาคัดตัวของ ปูนซีเมนต์เทาตราแสด

	1 วัน		2 วัน		3 วัน		4 วัน		5 วัน	
1	8.10	7.60	9.25	6.45	8.99	6.70	8.17	7.5	8.29	7.32
2	11.73	7.04	11.91	6.84	10.01	8.76	11.03	7.73	9.79	8.89
3	10.44	10.81	12.38	8.88	11.40	9.85	9.7	11.52	12.42	8.74
4	10.87	10.77	10.77	10.86	12.68	8.95	9.05	12.54	11.33	10.21
5	13.01	7.20	12.66	7.56	9.57	10.64	9.91	10.25	10.94	9.19
6	9.25	8.24	8.75	8.73	8.75	8.73	8.23	9.21	9.98	7.41

	6 วัน		7 วัน		8 วัน		9 วัน		10 วัน	
1	7.14	8.47	7.45	8.17	8.19	7.43	9.65	5.98	7.74	7.89
2	9.13	9.54	9.42	9.26	9.33	9.35	9.80	8.89	9.46	9.22
3	10.97	10.19	10.78	10.38	10.94	10.22	10.67	10.48	10.51	10.65
4	12.82	8.73	9.87	11.69	10.64	10.91	10.54	11.01	10.8	10.75
5	8.03	12.09	8.73	11.41	10.01	10.11	10.06	10.06	8.57	11.56
6	9.09	8.3	8.76	8.67	9.42	7.98	8.43	8.97	9.88	7.55

	11 วัน		12 วัน		13 วัน		14 วัน		15 วัน	
1	9.64	5.98	7.75	7.88	7.73	7.88	8.35	7.27	7.45	8.17
2	9.80	8.89	9.56	9.12	9.26	9.42	9.41	9.28	9.42	9.26
3	10.67	10.48	10.52	10.64	10.52	10.64	10.8	10.37	10.78	10.38
4	11.07	10.49	10.65	10.92	10.55	11.01	11.06	10.5	9.64	11.91
5	10.23	9.9	10.1	10.02	10.06	10.06	10.22	9.91	10.11	10.01
6	9.15	8.27	9.43	7.97	8.44	8.97	9.16	8.26	9.43	7.97

พง17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง.9 ตารางแสดงผลการหาคัดตัวของ ปูนซีเมนต์เทาตราเรด (ต่อ)

	16 วัน		17 วัน		18 วัน		19 วัน		20 วัน	
1	9.65	5.98	7.74	7.89	9.64	5.98	7.74	7.89	8.25	7.37
2	9.80	8.89	9.46	9.22	9.80	8.89	9.46	9.22	9.4	9.29
3	10.67	10.48	10.51	10.65	10.67	10.48	10.51	10.65	10.79	10.38
4	10.5	11.06	10.75	10.76	10.69	10.86	9.64	11.92	10.55	11
5	10.25	9.86	8.478	11.65	8.66	11.47	10.11	10.01	10.35	9.76
6	8.43	8.96	9.89	7.56	9.88	7.55	9.43	7.96	8.43	8.97

	21 วัน		22 วัน		23 วัน		24 วัน		25 วัน	
1	9.65	5.98	7.45	8.17	9.64	5.98	7.74	7.89	7.45	8.17
2	9.80	8.89	9.42	9.26	9.80	8.9	9.43	9.25	9.42	9.26
3	10.67	10.48	10.78	10.38	10.68	10.48	10.53	10.63	10.78	10.38
4	10.8	10.75	10.69	10.86	12.82	8.73	9.87	11.68	9.87	11.68
5	8.57	11.56	8.66	11.47	8.03	12.09	8.73	11.41	8.72	11.41
6	9.88	7.55	9.88	7.55	9.09	8.3	8.76	8.67	8.86	8.56

	26 วัน		27 วัน		28 วัน	
1	9.65	5.98	7.74	7.89	7.73	7.88
2	9.80	8.89	9.46	9.22	9.36	9.32
3	10.67	10.48	10.51	10.65	10.52	10.64
4	12.82	8.73	9.87	11.68	9.87	11.68
5	8.03	12.09	8.73	11.41	8.72	11.41
6	9.09	8.3	8.76	8.67	8.86	8.56

ผจ18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง.10 ตารางแสดงผลการทดสอบของ ปูนสำเร็จรูป TPI (M 300)

	1 วัน		2 วัน		3 วัน		4 วัน		5 วัน	
1	10.94	7.66	11.35	7.23	10.13	8.46	10.23	8.31	9.42	9.08
2	11.75	8.73	11.69	8.78	10.38	10.08	10.61	9.82	10.73	9.66
3	11.80	11.58	12.50	10.87	12.84	10.54	13.69	9.65	12.94	10.36
4	9.52	9.73	11.00	8.25	10.08	9.16	9.34	9.87	9.30	9.86
5	10.61	9.67	11.17	9.08	10.89	9.36	11.51	8.74	11.85	8.32
6	13.15	7.11	9.21	11.05	10.96	9.30	10.86	9.35	10.39	9.79

	6 วัน		7 วัน		8 วัน		9 วัน		10 วัน	
1	11.61	6.89	9.43	9.07	9.39	9.10	10.55	7.96	9.87	8.64
2	9.62	10.77	9.74	10.65	10.38	10.02	9.73	10.66	10.23	10.16
3	11.53	11.76	12.84	10.46	11.54	11.77	12.15	11.15	12.12	11.19
4	10.38	8.78	10.24	8.91	10.19	8.96	10.01	9.15	9.64	9.53
5	9.91	10.26	10.25	9.92	10.31	9.87	10.54	9.65	10.32	9.87
6	10.15	10.03	10.46	9.72	10.62	9.56	11.13	9.08	11.95	8.25

	11 วัน		12 วัน		13 วัน		14 วัน		15 วัน	
1	10.74	7.77	10.64	7.88	10.53	7.96	9.00	9.50	9.76	8.75
2	9.80	10.59	9.70	10.69	9.83	10.56	9.99	10.40	10.26	10.13
3	13.01	10.30	12.91	10.40	13.04	10.24	11.83	11.48	11.23	12.08
4	9.62	9.55	9.64	9.53	10.02	9.15	9.78	9.35	9.98	9.18
5	10.63	9.55	10.63	9.55	10.35	9.83	10.69	9.49	10.05	10.13
6	12.00	8.20	12.01	8.19	11.25	8.95	10.76	9.44	11.65	8.55

**ง.10 ตารางแสดงผลการหาคัดตัวของ ปูนสำเร็จรูป TPI (M 300) (ต่อ)**

	16 วัน		17 วัน		18 วัน		19 วัน		20 วัน	
1	9.50	9.00	10.56	7.95	10.74	7.77	9.87	8.64	10.54	7.97
2	10.79	9.60	9.70	10.69	9.80	10.59	9.23	11.16	9.80	10.59
3	11.83	11.47	12.02	11.28	13.01	10.30	11.15	12.16	13.02	10.28
4	9.58	9.58	9.51	9.66	10.54	8.63	9.58	9.58	9.82	9.35
5	10.56	9.61	10.23	9.95	10.32	9.86	10.56	9.61	10.36	9.82
6	10.53	9.67	12.02	8.17	12.36	7.83	10.53	9.67	10.55	9.65

	21 วัน		22 วัน		23 วัน		24 วัน		25 วัน	
1	10.76	7.75	9.86	8.65	9.53	8.98	9.55	8.96	10.54	7.97
2	9.80	10.59	10.22	10.17	10.63	9.76	9.73	10.66	9.83	10.56
3	13.11	10.20	12.12	11.19	13.25	10.05	13.15	10.15	13.05	10.25
4	9.84	9.33	10.02	9.15	9.85	9.32	9.64	9.53	9.68	9.48
5	10.65	9.53	10.35	9.83	10.88	9.30	10.65	9.53	10.66	9.51
6	11.56	8.65	11.25	8.95	11.56	8.64	12.02	8.18	10.63	9.57

	26 วัน		27 วัน		28 วัน	
1	9.75	8.76	10.55	7.96	9.96	8.55
2	9.77	10.62	9.82	10.57	10.22	10.17
3	12.01	11.30	13.05	10.25	12.13	11.18
4	9.84	9.33	9.72	9.45	9.80	9.36
5	10.57	9.61	10.94	9.23	11.13	9.05
6	10.54	9.66	11.16	9.03	10.93	9.26

**พจน**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง.11 ตารางแสดงผลสรุปค่าการหาค่าตัวซีเมนต์มอร์ตาร์(ต่อ)

ปูนสำเร็จรูปอินทรมอร์ตาร์แมกซ์(สี่เขียว)

เวลา (วัน)	0	1	2	3	4
ค่าการขีดคดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	0.00	23.33	43.33	53.33	63.33
ค่าการขีดคดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	0.00	26.67	43.33	43.33	40.00
เวลา (วัน)	5	6	7	8	9
ค่าการขีดคดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	63.33	70.00	50.00	66.67	66.67
ค่าการขีดคดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	43.33	46.67	33.33	43.33	36.67
เวลา (วัน)	10	11	12	13	14
ค่าการขีดคดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	70.00	70.00	66.67	66.67	63.33
ค่าการขีดคดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	36.67	43.33	50.00	36.67	50.00
เวลา (วัน)	15	16	17	18	19
ค่าการขีดคดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	66.67	73.33	73.33	63.33	83.33
ค่าการขีดคดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	33.33	53.33	50.00	40.00	53.33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง.11 ตารางแสดงผลสรุปค่าการหัดตัวซีเมนต์มอร์ตาร์ (ต่อ)

ปูนสำเร็จรูปอินทรมอร์ตาร์แมกซ์(สีเขียว) (ต่อ)

เวลา (วัน)	20	21	22	23	24
ค่าการขีดหัดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	83.33	80.00	90.00	80.00	96.67
ค่าการขีดหัดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	50.00	66.67	40.00	40.00	56.67
เวลา (วัน)	25	26	27		
ค่าการขีดหัดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	93.33	93.33	86.67		
ค่าการขีดหัดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	63.33	46.67	53.33		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง.11 ตารางแสดงผลสรุปค่าการหาค่าตัวซีเมนต์มอร์ตาร์(ต่อ)

ปูนสำเร็จรูป TPI (M 100c)

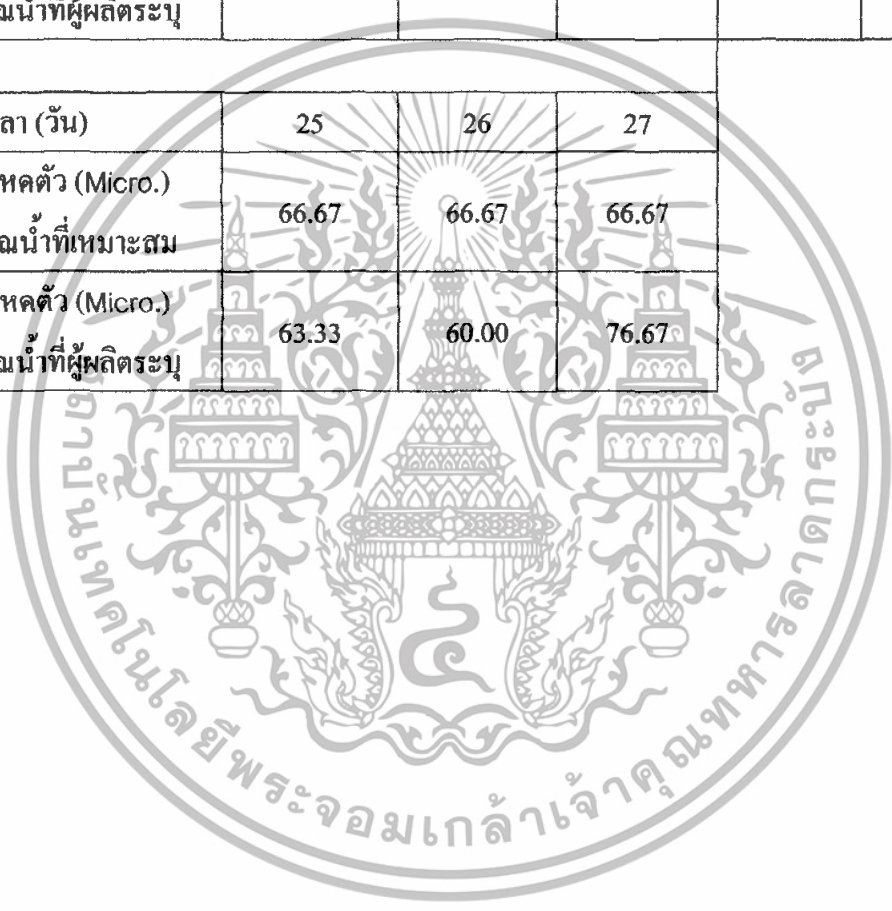
เวลา (วัน)	0	1	2	3	4
ค่าการขีดหาคตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	0.00	6.67	6.67	30.00	33.33
ค่าการขีดหาคตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	0.00	6.67	13.33	23.33	20.00
เวลา (วัน)	5	6	7	8	9
ค่าการขีดหาคตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	33.33	30.00	30.00	44.00	30.00
ค่าการขีดหาคตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	23.33	50.00	33.33	50.00	26.67
เวลา (วัน)	10	11	12	13	14
ค่าการขีดหาคตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	43.33	36.67	36.67	30.00	53.33
ค่าการขีดหาคตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	36.67	40.00	33.33	30.00	46.67
เวลา (วัน)	15	16	17	18	19
ค่าการขีดหาคตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	30.00	43.33	50.00	43.33	33.33
ค่าการขีดหาคตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	30.00	63.33	46.67	43.33	50.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง.11 ตารางแสดงผลสรุปค่าการหาคัดตัวซีเมนต์มอร์ตาร์ (ต่อ)

ปูนสำเร็จรูป TPI (M 100c) (ต่อ)

เวลา (วัน)	20	21	22	23	24
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	20	21	22	23	24
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	50.00	46.67	63.33	56.67	63.33
เวลา (วัน)	25	26	27		
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	66.67	66.67	66.67		
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	63.33	60.00	76.67		



ง.11 ตารางแสดงผลสรุปค่าการหาค่าตัวซีเมนต์มอร์ตาร์(ต่อ)

ปูนซีเมนต์เทาตราเสือพลัส

เวลา (วัน)	0	1	2	3	4
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	0.00	16.67	13.33	20.00	23.33
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	0.00	20.00	23.33	43.33	40.00
เวลา (วัน)	5	6	7	8	9
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	30.00	30.00	33.33	30.00	36.67
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	40.00	40.00	33.33	46.67	33.33
เวลา (วัน)	10	11	12	13	14
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	33.33	36.67	46.67	40.00	40.00
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	36.67	36.67	43.33	40.00	40.00
เวลา (วัน)	15	16	17	18	19
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	43.33	43.33	43.33	43.33	50.00
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	43.33	50.00	53.33	50.00	46.67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง.11 ตารางแสดงผลสรุปค่าการหดตัวซีเมนต์มอร์ตาร์ (ต่อ)

ปูนซีเมนต์เทาตราเสือพลัส(ต่อ)

เวลา (วัน)	20	21	22	23	24
ค่าการขีดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	83.33	80.00	90.00	80.00	96.67
ค่าการขีดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	50.00	66.67	40.00	40.00	56.67
เวลา (วัน)	25	26	27		
ค่าการขีดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	53.33	60.00	56.67		
ค่าการขีดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	50.00	53.33	50.00		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง.11 ตารางแสดงผลสรุปค่าการหาค่าซีเมนต์มอร์ตาร์(ต่อ)

ปูนซีเมนต์ตราดอกบัว

เวลา (วัน)	0	1	2	3	4
ค่าการบดหาคั่ว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	0.00	3.33	13.33	16.67	20.00
ค่าการบดหาคั่ว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	0.00	6.67	16.67	13.33	23.33
เวลา (วัน)	5	6	7	8	9
ค่าการบดหาคั่ว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	16.67	20.00	20.00	16.67	20.00
ค่าการบดหาคั่ว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	26.67	26.67	20.00	26.67	26.67
เวลา (วัน)	10	11	12	13	14
ค่าการบดหาคั่ว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	20.00	20.00	30.00	20.00	20.00
ค่าการบดหาคั่ว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	23.33	30.00	33.33	33.33	33.33
เวลา (วัน)	15	16	17	18	19
ค่าการบดหาคั่ว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	23.33	23.33	23.33	26.67	23.33
ค่าการบดหาคั่ว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	30.00	30.00	33.33	33.33	33.33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง.11 ตารางแสดงผลสรุปค่าการรดน้ำซีเมนต์มอร์ตาร์ (ต่อ)

ปูนซีเมนต์ตราดอกบัว (ต่อ)

เวลา (วัน)	20	21	22	23	24
ค่าการรดน้ำ (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	23.33	23.33	33.33	33.33	30.00
ค่าการรดน้ำ (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	33.33	33.33	33.33	40.00	36.67
เวลา (วัน)	25	26	27		
ค่าการรดน้ำ (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	23.33	26.67	26.67		
ค่าการรดน้ำ (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	36.67	36.67	36.67		



ง.11 ตารางแสดงผลสรุปค่าการหาค่าตัวซีเมนต์มอร์ตาร์(ต่อ)

ปูนซีเมนต์อินทรีทอง

เวลา (วัน)	0	1	2	3	4
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	0.00	6.67	10.00	3.33	6.67
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	0.00	96.67	96.67	106.67	93.33
เวลา (วัน)	5	6	7	8	9
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	16.67	3.33	10.00	26.67	13.33
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	96.67	96.67	100.00	110.00	100.00
เวลา (วัน)	10	11	12	13	14
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	10.00	10.00	26.67	16.67	30.00
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	103.33	96.67	110.00	100.00	103.33
เวลา (วัน)	15	16	17	18	19
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	20.00	30.00	20.00	23.33	43.33
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	116.67	90.00	96.67	113.33	120.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง.11 ตารางแสดงผลสรุปค่าการหาค่าซีเมนต์มอร์ตาร์ (ต่อ)

ปูนซีเมนต์อินทรีทอง (ต่อ)

เวลา (วัน)	20	21	22	23	24
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	36.67	40.00	46.67	36.67	60.00
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	123.33	126.67	123.33	130.00	130.00
เวลา (วัน)	25	26	27		
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	36.67	50.00	53.33		
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	126.67	136.67	136.67		

ง.11 ตารางแสดงผลสรุปค่าการหาค่าตัวซีเมนต์มอร์ตาร์ (ต่อ)

ปูนสำเร็จรูปอินทรมอร์ตาร์แมกซ์(สีน้ำเงิน)

เวลา (วัน)	0	1	2	3	4
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	0.00	26.67	30.00	36.67	26.67
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	0.00	20.00	30.00	16.67	26.67
เวลา (วัน)	5	6	7	8	9
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	46.67	36.67	53.33	66.67	60.00
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	33.33	33.33	36.67	36.67	40.00
เวลา (วัน)	10	11	12	13	14
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	76.67	60.00	93.33	76.67	93.33
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	36.67	46.67	80.00	56.67	63.33
เวลา (วัน)	15	16	17	18	19
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	96.67	96.67	93.33	93.33	126.67
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	33.33	53.33	63.33	83.33	73.33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง.11 ตารางแสดงผลสรุปค่าการหาค่าตัวซีเมนต์มอร์ตาร์ (ต่อ)

ปูนสำเร็จรูปอินทรมอร์ตาร์แมกซ์(สีน้ำเงิน) (ต่อ)

เวลา (วัน)	20	21	22	23	24
ค่าการขีดคคตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	126.67	130.00	123.33	110.00	130.00
ค่าการขีดคคตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	80.00	73.33	90.00	100.00	100.00
เวลา (วัน)	25	26	27		
ค่าการขีดคคตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	126.67	116.67	120.00		
ค่าการขีดคคตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	96.67	103.33	110.00		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง.11 ตารางแสดงผลสรุปค่าการหาค่าตัวซีเมนต์มอร์ตาร์(ต่อ)

ปูนตราเสือ

เวลา (วัน)	0	1	2	3	4
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	0.00	0.00	10.00	3.33	6.67
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	0.00	6.67	20.00	10.00	16.67
เวลา (วัน)	5	6	7	8	9
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	40.00	80.00	103.33	110.00	100.00
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	110.00	110.00	110.00	100.00	106.67
เวลา (วัน)	10	11	12	13	14
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	113.33	93.33	103.33	96.67	93.33
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	103.33	100.00	96.67	96.67	96.67
เวลา (วัน)	15	16	17	18	19
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	96.67	96.67	90.00	96.67	93.33
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	100.00	100.00	103.33	100.00	106.67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง.11 ตารางแสดงผลสรุปค่าการหัดตัวซีเมนตัมอร์ตาร์ (ต่อ)

ปูนตราเสือ (ต่อ)

เวลา (วัน)	20	21	22	23	24
ค่าการบีดหัดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	96.67	96.67	93.33	93.33	93.33
ค่าการบีดหัดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	100.00	100.00	100.00	106.67	110.00
เวลา (วัน)	25	26	27		
ค่าการบีดหัดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	93.33	100.00	100.00		
ค่าการบีดหัดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	110.00	110.00	110.00		

ง.11 ตารางแสดงผลสรุปค่าการหาค่าซีเมนต์มอร์ตาร์(ต่อ)

ปูนซีเมนต์ผสมอินทรีแดง

เวลา (วัน)	0	1	2	3	4
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	0.00	0.00	13.33	0.00	13.33
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	0.00	13.33	33.33	20.00	26.67
เวลา (วัน)	5	6	7	8	9
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	73.33	70.00	70.00	80.00	70.00
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	113.33	120.00	116.67	120.00	120.00
เวลา (วัน)	10	11	12	13	14
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	70.00	70.00	70.00	96.67	86.67
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	123.33	113.33	113.33	116.67	113.33
เวลา (วัน)	15	16	17	18	19
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	93.33	96.67	106.67	106.67	86.67
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	113.33	113.33	113.33	113.33	113.33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง.11 ตารางแสดงผลสรุปค่าการหาค่าตัวซีเมนต์มอร์ตาร์ (ต่อ)

ปูนซีเมนต์ผสมอินทรีแดง (ต่อ)

เวลา (วัน)	20	21	22	23	24
ค่าการบดหาคั่ว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	106.67	96.67	106.67	86.67	106.67
ค่าการบดหาคั่ว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	113.33	113.33	113.33	113.33	113.33
เวลา (วัน)	25	26	27		
ค่าการบดหาคั่ว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	96.67	96.67	96.67		
ค่าการบดหาคั่ว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	113.33	113.33	123.33		

ง.11 ตารางแสดงผลสรุปค่าการหัดตัวซีเมนต์มอร์ตาร์(ต่อ)

ปูนซีเมนต์เทาตราเรด

เวลา (วัน)	0	1	2	3	4
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	0.00	3.33	3.33	23.33	90.00
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	0.00	3.33	6.67	50.00	93.33
เวลา (วัน)	5	6	7	8	9
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	93.33	86.67	86.67	83.33	83.33
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	93.33	70.00	90.00	90.00	76.67
เวลา (วัน)	10	11	12	13	14
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	86.67	83.33	90.00	80.00	86.67
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	76.67	83.33	83.33	76.67	90.00
เวลา (วัน)	15	16	17	18	19
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	83.33	83.33	86.67	83.33	80.00
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	93.33	84.00	76.67	90.00	93.33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง.11 ตารางแสดงผลสรุปค่าการหัดตัวซีเมนต์มอร์ตาร์ (ต่อ)

ปูนซีเมนต์เทาตราแดง (ต่อ)

เวลา (วัน)	20	21	22	23	24
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	83.33	86.67	80.00	83.33	86.67
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	76.67	76.67	90.00	93.33	93.33
เวลา (วัน)	25	26	27		
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	83.33	83.33	90.00		
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	93.33	73.33	80.00		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง.11 ตารางแสดงผลสรุปค่าการหาค่าดัชนีเมอร์ดาร์(ต่อ)

ปูนสำเร็จรูป TPI (M 300)

เวลา (วัน)	0	1	2	3	4
ค่าการขีดหาค่า (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	0.00	13.33	10.00	50.00	90.00
ค่าการขีดหาค่า (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	0.00	10.00	13.33	40.00	93.33
เวลา (วัน)	5	6	7	8	9
ค่าการขีดหาค่า (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	93.33	90.00	86.67	86.67	83.33
ค่าการขีดหาค่า (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	93.33	96.67	93.33	76.67	76.67
เวลา (วัน)	10	11	12	13	14
ค่าการขีดหาค่า (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	83.33	80.00	100.00	86.67	83.33
ค่าการขีดหาค่า (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	80.00	80.00	80.00	93.33	83.33
เวลา (วัน)	15	16	17	18	19
ค่าการขีดหาค่า (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	90.00	86.67	83.33	83.33	86.67
ค่าการขีดหาค่า (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	86.67	83.33	83.33	86.67	80.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง.11 ตารางแสดงผลสรุปค่าการหาคัดตัวซีเมนต์มอร์ตาร์ (ต่อ)

ปูนสำเร็จรูป TPI (M 300) (ต่อ)

เวลา (วัน)	20	21	22	23	24
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	83.33	83.33	86.67	86.67	86.67
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	76.67	80.00	80.00	80.00	86.67
เวลา (วัน)	25	26	27		
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่เหมาะสม	83.33	86.67	83.33		
ค่าการยึดหดตัว (Micro.) ของปริมาณน้ำที่ผู้ผลิตระบุ	80.00	86.67	86.67		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปผลการ วิจัย

1. การออกแบบตกแต่งภายใน โรงแรมโมร่า ริตซ์เจส ท่าแพ จ. เชียงใหม่ได้ทำการออกแบบในส่วนสำคัญหลักของ โครงการให้มีความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว และเปลี่ยนภาพลักษณ์ของโครงการไม่ให้ซ้ำกับโครงการในเครือข่ายเดียวกัน
2. ศึกษาสภาพแวดล้อม ภูมิอากาศที่มีผลกระทบต่อทีมงานระบบภายในอาคารเป็นสำคัญ
3. จากการวิเคราะห์รูปแบบทางสถาปัตยกรรม ผลกระทบทางด้านสภาพแวดล้อม

## ข้อเสนอแนะ

1. การออกแบบสถาปัตยกรรมภายในโรงแรมโมร่า ริตซ์เจส ท่าแพ จ. เชียงใหม่ ได้นำเอาแนวความคิดของศิลปวัฒนธรรม และ สถาปัตยกรรม มาประยุกต์ในงานออกแบบตกแต่งภายในให้ร่วมสมัยและทันสมัยมากขึ้น เพื่อตอบสนองความต้องการของแขกผู้มาใช้บริการ และตรงตามแนวความคิดที่ต้องการเปลี่ยนภาพลักษณ์ของ โรงแรมให้ดูมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว และอำนวยความสะดวกสบายแก่นักท่องเที่ยว นักธุรกิจทั้งชาวไทย และชาวต่างชาติ ตามมาตรฐานสากล
2. เนื่องจากสภาพแวดล้อมของจังหวัดเชียงใหม่มีอุณหภูมิภายในให้อบอุ่นอยู่ตลอดเวลาและมีอากาศหนาวตามฤดูจึงทำการออกแบบให้เข้ากับสภาพแวดล้อม

