

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การประยุกต์ ใช้วิธีการผสมแบบแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานของปูนฉาบ

**APPLICATION DOUBLE MIXING TO INCREASE WORKABILITY OF
MASONRY PLASTER**



ปริญญาานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**APPLICATION DOUBLE MIXING TO INCREASE WORKABILITY OF
MASONRY PLASTER**



MR. Kosin Saisudta
MR. Kraipob Punprom
MR. Patcharapon Sana

**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
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองโครงการพิเศษ

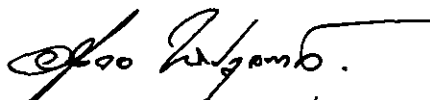
หัวข้อโครงการพิเศษ การประยุกต์ใช้วิธีการผสมแบบแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วนเพื่อเพิ่ม
ประสิทธิภาพการใช้งานของปูนฉาบ
APPLICATION DOUBLE MIXING TO INCREASE
WORKABILITY OF MASONRY PLASTER

นักศึกษา นายโกสินทร์ สายสุตตา รหัสประจำตัว 48015458
นายไกรภพ พันธุ์พรม รหัสประจำตัว 48015459
นาย พิชรพล เสนะ รหัสประจำตัว 48015481

หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขา วิศวกรรมโยธา
ภาควิชา วิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.แหลมทอง เหล่าคงถาวร
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผศ.ดร.คมสัน มาลีสี

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

ภาควิชาวิศวกรรมโยธารับรองแล้ว



(รศ. อำนวย พานิชกุลพงศ์)

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมโยธา

วันที่ 28 มีนาคม พ.ศ. 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงการพิเศษ	การประยุกต์ใช้วิธีการผสมแบบแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานของปูนฉาบ
นักศึกษา	นายโกสินทร์ สายสุคตา นายไกรภพ พันธุ์พรม นาย พันธ์พล เสนาะ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.แหลมทอง เหล่าคงถาวร
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ผศ.ดร.คมสัน มาลีสี
ระดับการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา
ภาควิชา	วิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา	2550

บทคัดย่อ

วิธีการผสมแบบแบ่งน้ำเป็นสองส่วน (Double Mixing, DM) ที่นำมาใช้ในการผสมคอนกรีต ช่วยลดปริมาณการเข้มน้ำของคอนกรีตได้ดีและอาจจะช่วยลดการหดตัวของคอนกรีต แต่ยังไม่เคยมีผู้ใดเคยศึกษาหลักการนี้กับปูนฉาบ ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงต้องการศึกษา การประยุกต์ใช้วิธี DM กับ การผสมปูนฉาบ เพื่อลดปริมาณการเกิดการเข้มน้ำ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานของปูนฉาบ โดย ทำการศึกษาหาปริมาณน้ำส่วนแรกที่เหมาะสมที่ทำให้เกิดการเข้มน้ำต่ำสุดเมื่อทำการผสมแบบแบ่งน้ำ ออกเป็นสองส่วน จากนั้นจะทำการทดสอบ ความสามารถในการรับกำลังอัด การหดตัวและความชื้น เหลวเมื่อผสมแบบปกติและผสมแบบแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน

จากการศึกษาพบว่าปริมาณน้ำส่วนแรกที่เหมาะสมที่จะช่วยลดการเข้มน้ำมีค่าประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตรของปริมาณน้ำทั้งหมดที่ใช้ในการผสม และจากการวิจัยพบว่า การผสมแบบแบ่ง น้ำออกเป็นสองส่วน จะช่วยลดการเข้มน้ำ เพิ่มความชื้นเหลว และอาจจะเพิ่มกำลังอัดขึ้นเล็กน้อย ส่วน การหดตัวยังไม่แน่ชัดว่าการผสมแบบแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วนสามารถลดการหดตัวได้

Title of Thesis	Applicating double mixing to increase workability of masonry plaster
Name	Mr. Kosin Saisudta Mr. Kraipob Punprom Mr. Patcharapon Sana
Advisor	Assistant Professor Laemthong Laokhongthavorn
Co-Advisor	Assistant Professor Doctor Komsan Maleesee
Education	Diploma of Engineering, Major Civil Engineering
Faculty	Civil Engineering, Engineering
Year of education	2007

ABSTRACT

Double Mixing (DM) method used for mixing concrete can decrease bleeding of the concrete and may decrease autogenous shrinkage of the concrete. However, there is not study about using DM method with plaster mixing. Therefore, this research aims to study about the application of using Double Mixing method with plaster in order to decrease the bleeding of plaster and to increase the efficiency of the render. The appropriate prime water ratio at the minimum bleeding of plaster was discovered. Then, compressive strength, autogenous shrinkage, and consistency were tested to compare the effect of Single Mixing method and Double Mixing method for plaster.

By the research, the appropriate prime water ratio is 30 percent by volume of the total amount of water used in the mixing. Moreover, results indicate that the DM method can be used to decrease the bleeding of plaster and increase the consistency, and the compressive strength. However, there was not enough evidence to conclude that Double mixing method can decrease the shrinkage of plaster.

กิตติกรรมประกาศ

ไม่มีคำกล่าวใดที่สามารถบ่งบอกถึงความกรุณา และความอนุเคราะห์ของ ผศ. แผลมทอง เหล่าคงถาวร และ ผศ.ดร. คมสัน มาลีสี อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการพิเศษนี้ได้ ตลอดระยะเวลาของการศึกษานี้ท่านได้ให้คำแนะนำและการสั่งสอนที่มีค่ามากมายเนื่องจากขอบข่ายทางวิศวกรรม ท่านได้เน้นให้ประพฤษคน โดยอุทิศให้กับงานและการปรับปรุงเกี่ยวกับภาษาและการนำเสนองาน ซึ่งถือเป็นสิ่งอันมีค่าที่ผู้ประพันธ์ ได้จากการศึกษา ณ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง นอกเหนือจากปริญญาอันสูงส่ง ขอกล่าวคำขอบคุณอย่างซาบซึ้งและนับถือแด่ ผศ. แผลมทอง เหล่าคงถาวร และ ผศ.ดร. คมสัน มาลีสี

ขอกราบพระคุณคณาจารย์ภาควิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุกๆ ท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้กับข้าพเจ้า

ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ในภาควิศวกรรมโยธา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุกคนที่ให้คำแนะนำต่างๆ และคอยให้กำลังใจเสมอมา

ขอขอบคุณบัณฑิตศึกษาและบัณฑิตวิทยาลัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ที่ให้ความช่วยเหลือ ในเรื่องต่าง

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัวรวมทั้งผู้ใกล้ชิดของข้าพเจ้า ที่เป็นกำลังใจ และให้การสนับสนุนในทุกๆ เรื่อง ทำให้ข้าพเจ้าสามารถทำโครงการพิเศษฉบับนี้ให้สำเร็จลุล่วงด้วยดีเสมอมา

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมาจากโครงการพิเศษฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอบอบแต่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

โกสินทร์ สายสุตตา

ไกรภพ พันธุ์พรม

พัชรพล เสนะ

ผู้ประพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

บทที่ เรื่อง	หน้า
ปกใน (ภาษาไทย)	ก
ปกใน (ภาษาอังกฤษ)	ข
หน้าอนุมัติ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฎ
สารบัญรูป	ถ
1. บทนำ	
1.1 กล่าวนำ	1
1.2 ที่มาของหัวข้อการศึกษา	2
1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
1.4 ขอบเขตของการศึกษา	3
1.5 วิธีการศึกษา	3
2. วรรณกรรมปริทัศน์	
2.1 คำนิยาม	9
2.2 ผลของการศึกษางานวิจัย	11
2.2.1 ด้านซีเมนต์เพสต์ (TAZAWA และ KASAI, 1989)	11
2.2.2 ด้านคอนกรีต พิเชษฐ์ เบ็ญโต, นันทวัฒน์ ไชยรัตน์ และ ภูมิชาย มัชฌมภพภิญโญ(2549)	14
2.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา	15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ เรื่อง	หน้า
3. ขั้นตอนการศึกษาและดำเนินการวิจัย	16
3.1 วัสดุที่ใช้ในการทดสอบ	16
3.2 การเตรียมตัวอย่างและวิธีการทดสอบ	16
3.2.1 การทดสอบการเข้มน้ำของซีเมนต์เพสต์และมอร์ต้า	16
3.2.2 การทดสอบกำลังอัดของมอร์ต้า	18
3.2.3 การทดสอบการหดตัวของมอร์ต้า	20
3.2.4 การทดสอบความชื้นเหลือของมอร์ต้า	21
4. ผลการทดสอบ	
4.1 ผลการทดสอบและการวิเคราะห์ผลการทดสอบ	22
4.1.1 ผลการทดสอบและการวิเคราะห์การเข้มน้ำของซีเมนต์เพสต์	22
4.1.2 ผลการทดสอบและการวิเคราะห์การเข้มน้ำของมอร์ต้า	29
4.1.3 ผลการเปรียบเทียบการเข้มน้ำของปูนซีเมนต์ผสม(Silica Cement) กับปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์(Portland Cement)	37
4.1.4 ผลการทดสอบและการวิเคราะห์กำลังอัดของมอร์ต้า	40
4.1.5 ผลการทดสอบและการวิเคราะห์การหดตัวของมอร์ต้า	44
4.1.6 ผลการทดสอบและการวิเคราะห์ความชื้นเหลือของมอร์ต้า	47
5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการทดสอบงานวิจัย	48
5.2 การประยุกต์ใช้กับงานปูนฉาบ	49
5.3 ข้อเสนอแนะ	49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ เรื่อง	หน้า
หนังสืออ้างอิง	51
บรรณานุกรม	52
ภาคผนวก	53
ภาคผนวก ก. ลักษณะการเข้มน้ำและเวลาที่ผ่านไปของซีเมนต์เพสต์และมอร์ตาร์ เมื่อทดสอบที่อัตราส่วนผสมต่างๆของซีเมนต์ที่ทำการทดสอบ	ผก1
ภาคผนวก ก.1 ลักษณะการเข้มน้ำของซีเมนต์เพสต์ที่ W1/C ต่างกัน และเวลาที่ผ่านไป	ผก2
ภาคผนวก ก.1.1 ลักษณะการเข้มน้ำของซีเมนต์เพสต์ที่ W1/C ต่างกัน และเวลาที่ผ่านไปของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)	ผก2
ภาคผนวก ก.1.2 ลักษณะการเข้มน้ำของซีเมนต์เพสต์ที่ W1/C ต่างกัน และเวลาที่ผ่านไปของซีเมนต์ตราเสือ	ผก3
ภาคผนวก ก.2 ลักษณะการเข้มน้ำของซีเมนต์มอร์ตาร์ที่ W1/C ต่างกัน และเวลาที่ผ่านไป	ผก4
ภาคผนวก ก.2.1 ลักษณะการเข้มน้ำของซีเมนต์มอร์ตาร์ที่ W1/C ต่างกัน และเวลาที่ผ่านไปของซีเมนต์ทรานกอินทรีย์แดง	ผก4
ภาคผนวก ก.2.2 ลักษณะการเข้มน้ำของซีเมนต์มอร์ตาร์ที่ W1/C ต่างกัน และเวลาที่ผ่านไปของซีเมนต์ตราTPI (เขียว)	ผก5
ภาคผนวก ก.2.3 ลักษณะการเข้มน้ำของซีเมนต์มอร์ตาร์ที่ W1/C ต่างกัน และเวลาที่ผ่านไปของซีเมนต์ตราเสือ	ผก7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

ตารางที่	ชื่อตาราง	หน้า
	ภาคผนวก ข. ตารางการทดสอบ	ผข1
	ภาคผนวก ข.1 ตารางการเข้มน้ำของซีเมนต์เพสต์ของซีเมนต์ประเภทต่างๆ ที่ทำการทดสอบ	ผข2
	ภาคผนวก ข.1.1 ตารางการทดสอบซีเมนต์เพสต์ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)	ผข3
	ภาคผนวก ข.1.2 ตารางการทดสอบซีเมนต์เพสต์ของซีเมนต์ตราเสือ	ผข10
	ภาคผนวก ข.1.3 ตารางการทดสอบซีเมนต์เพสต์ของซีเมนต์ตราอินทรีขี้แดง	ผข17
	ภาคผนวก ข.2 ตารางทดสอบการเข้มน้ำของมอร์ต้าของซีเมนต์ประเภทต่างๆ ที่ทำการทดสอบ	ผข24
	ภาคผนวก ข.2.1 ตารางทดสอบการเข้มน้ำของมอร์ต้าของซีเมนต์ ตราอินทรีขี้แดง (1:3.07:0.87)	ผข25
	ภาคผนวก ข.2.2 ตารางทดสอบการเข้มน้ำของมอร์ต้าของซีเมนต์ ตราTPI (เขียว) (1:2.99:0.85)	ผข32
	ภาคผนวก ข.2.3 ตารางทดสอบการเข้มน้ำของมอร์ต้าของซีเมนต์ ตราเสือ (1:2.99:0.85)	ผข39
	ภาคผนวก ข.2.4 ตารางทดสอบการเข้มน้ำของมอร์ต้าของซีเมนต์ ตราอินทรีขี้แดง (1:3.07:0.96)	ผข46
	ภาคผนวก ข.2.5 ตารางทดสอบการเข้มน้ำของมอร์ต้าของซีเมนต์ ตราTPI (เขียว) (1:2.99:0.94)	ผข53
	ภาคผนวก ข.2.6 ตารางทดสอบการเข้มน้ำของมอร์ต้าของซีเมนต์ ตราเสือ (1:3.01:0.95)	ผข60
	ภาคผนวก ข.2.7 ตารางทดสอบการเข้มน้ำของมอร์ต้าของซีเมนต์ ตราอินทรีขี้แดง (1:3.07:1.05)	ผข67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
อู

สารบัญ (ต่อ)

ตารางที่	ชื่อตาราง	หน้า
	ภาคผนวก ข.2.8 ตารางทดสอบการเข้มน้ำของมอร์ต้าของซีเมนต์ ตราTPI (เขียว) (1:2.99:1.02)	ผข74
	ภาคผนวก ข.2.9 ตารางทดสอบการเข้มน้ำของมอร์ต้าของซีเมนต์ ตราเสือ (1:3.01:1.03)	ผข81
	ภาคผนวก ข.3 ตารางการทดสอบกำลังอัดของซีเมนต์ประเภทต่างๆ ที่ทำการทดสอบ	ผข88
	ภาคผนวก ข.3.1 ตารางการทดสอบกำลังอัดของซีเมนต์ตราเสือ	ผข89
	ภาคผนวก ข.3.2 ตารางการทดสอบกำลังอัดของซีเมนต์ตรานกอินทรีสีแดง	ผข91
	ภาคผนวก ข.3.3 ตารางการทดสอบกำลังอัดของซีเมนต์ตราTPI (เขียว)	ผข93
	ภาคผนวก ข.4 ตารางการทดสอบการหดตัวของซีเมนต์ประเภทต่างๆ ที่ทำการทดสอบ	ผข95
	ภาคผนวก ข.4.1 ตารางการทดสอบการหดตัวของซีเมนต์ตราเสือ	ผข96
	ภาคผนวก ข.4.2 ตารางการทดสอบการหดตัวของซีเมนต์ตรานกอินทรีสีแดง	ผข99
	ภาคผนวก ข.4.3 ตารางการทดสอบการหดตัวของซีเมนต์ตราTPI (เขียว)	ผข102
	ภาคผนวก ข.5 ตารางทดสอบความชื้นเหลวของซีเมนต์ประเภทต่างๆ ที่ทำการทดสอบ	ผข105
	ภาคผนวก ข.5.1 ตารางการทดสอบความชื้นเหลวของซีเมนต์ตราเสือ	ผข106
	ภาคผนวก ข.5.2 ตารางทดสอบความชื้นเหลวของซีเมนต์ตรานกอินทรีสีแดง	ผข108
	ภาคผนวก ข.5.3 ตารางทดสอบความชื้นเหลวของซีเมนต์ตราTPI (เขียว)	ผข110

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	ชื่อตาราง	หน้า
1.1	แสดงรายละเอียดการทดสอบเข้มน้ำ(Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์	5
1.2	แสดงรายละเอียดการทดสอบเข้มน้ำ(Bleeding) ของมอร์ต้า	7
ผ.ข.1	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์ที่ผสมด้วยวิธี SM W1/C 0 (W/C 0.85) ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)	ผข4
ผ.ข.2	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์ที่ผสมด้วยวิธี DM ที่ W1/C 0.09 (W/C 0.85) ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)	ผข5
ผ.ข.3	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์ที่ผสมด้วยวิธี DM ที่ W1/C 0.17 (W/C 0.85) ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)	ผข6
ผ.ข.4	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์ที่ผสมด้วยวิธี DM ที่ W1/C 0.26 (W/C 0.85) ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)	ผข7
ผ.ข.5	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์ที่ผสมด้วยวิธี DM ที่ W1/C 0.34 (W/C 0.85) ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)	ผข8
ผ.ข.6	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์ที่ผสมด้วยวิธี DM ที่ W1/C 0.43 (W/C 0.85) ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)	ผข9
ผ.ข.7	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์ที่ผสมด้วยวิธี SM W1/C 0 (W/C 0.86) ของซีเมนต์ตราเสือ	ผข11
ผ.ข.8	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์ที่ผสมด้วยวิธี DM W1/C 0.09 (W/C 0.86) ของซีเมนต์ตราเสือ	ผข12
ผ.ข.9	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์ที่ผสมด้วยวิธี DM W1/C 0.17 (W/C 0.86) ของซีเมนต์ตราเสือ	ผข13
ผ.ข.10	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์ที่ผสมด้วยวิธี DM W1/C 0.26 (W/C 0.86) ของซีเมนต์ตราเสือ	ผข14
ผ.ข.11	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์ที่ผสมด้วยวิธี DM W1/C 0.34 (W/C 0.86) ของซีเมนต์ตราเสือ	ผข15
ผ.ข.12	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์ที่ผสมด้วยวิธี DM W1/C 0.43 (W/C 0.86) ของซีเมนต์ตราเสือ	ผข16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	ชื่อตาราง	หน้า
ผ.ข.13	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์ที่ผสมด้วยวิธี SM W1/C 0 (W/C 0.87) ของซีเมนต์ทรานกอินทรีย์แดง	ผข18
ผ.ข.14	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์ที่ผสมด้วยวิธี DM W1/C 0.09 (W/C 0.87) ของซีเมนต์ทรานกอินทรีย์แดง	ผข19
ผ.ข.15	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์ที่ผสมด้วยวิธี DM W1/C 0.17 (W/C 0.87) ของซีเมนต์ทรานกอินทรีย์แดง	ผข20
ผ.ข.16	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์ที่ผสมด้วยวิธี DM W1/C 0.26 (W/C 0.87) ของซีเมนต์ทรานกอินทรีย์แดง	ผข21
ผ.ข.17	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์ที่ผสมด้วยวิธี DM W1/C 0.34 (W/C 0.87) ของซีเมนต์ทรานกอินทรีย์แดง	ผข22
ผ.ข.18	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์ที่ผสมด้วยวิธี DM W1/C 0.43 (W/C 0.87) ของซีเมนต์ทรานกอินทรีย์แดง	ผข23
ผ.ข.19	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี SM ที่ W1/C 0 (C: S: W 1:3.07:0.87) ของซีเมนต์ทรานกอินทรีย์แดง	ผข26
ผ.ข.20	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่ W1/C 0.09 (C: S: W 1:3.07:0.87) ของซีเมนต์ทรานกอินทรีย์แดง	ผข27
ผ.ข.21	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่ W1/C 0.17 (C: S: W 1:3.07:0.87) ของซีเมนต์ทรานกอินทรีย์แดง	ผข28
ผ.ข.22	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่ W1/C 0.26 (C: S: W 1:3.07:0.87) ของซีเมนต์ทรานกอินทรีย์แดง	ผข29
ผ.ข.23	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่ W1/C 0.34 (C: S: W 1:3.07:0.87) ของซีเมนต์ทรานกอินทรีย์แดง	ผข30
ผ.ข.24	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่ W1/C 0.43 (C: S: W 1:3.07:0.87) ของซีเมนต์ทรานกอินทรีย์แดง	ผข31
ผ.ข.25	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี SM ที่ W1/C 0 (C: S: W 1:2.99:0.85) ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)	ผข33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	ชื่อตาราง	หน้า
ผ.ข.26	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ตาที่ผสมด้วยวิธี DM ที่W1/C 0.09 (C: S: W 1:2.99:0.85) ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)	ผข34
ผ.ข.27	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ตาที่ผสมด้วยวิธี DM ที่W1/C 0.17 (C: S: W 1:2.99:0.85) ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)	ผข35
ผ.ข.28	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ตาที่ผสมด้วยวิธี DM ที่W1/C 0.26 (C: S: W 1:2.99:0.85) ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)	ผข36
ผ.ข.29	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ตาที่ผสมด้วยวิธี DM ที่W1/C 0.34 (C: S: W 1:2.99:0.85) ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)	ผข37
ผ.ข.30	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ตาที่ผสมด้วยวิธี DM ที่W1/C 0.43 (C: S: W 1:2.99:0.85) ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)	ผข38
ผ.ข.31	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ตาที่ผสมด้วยวิธี SM ที่W1/C 0 (C: S: W 1:3.01:0.86) ของซีเมนต์ตราเสือ	ผข40
ผ.ข.32	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ตาที่ผสมด้วยวิธี DM ที่W1/C 0.09 (C: S: W 1:3.01:0.86) ของซีเมนต์ตราเสือ	ผข41
ผ.ข.33	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ตาที่ผสมด้วยวิธี DM ที่W1/C 0.17 (C: S: W 1:3.01:0.86) ของซีเมนต์ตราเสือ	ผข42
ผ.ข.34	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ตาที่ผสมด้วยวิธี DM ที่W1/C 0.26 (C: S: W 1:3.01:0.86) ของซีเมนต์ตราเสือ	ผข43
ผ.ข.35	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ตาที่ผสมด้วยวิธี DM ที่W1/C 0.34 (C: S: W 1:3.01:0.86) ของซีเมนต์ตราเสือ	ผข44
ผ.ข.36	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ตาที่ผสมด้วยวิธี DM ที่W1/C 0.43 (C: S: W 1:3.01:0.86) ของซีเมนต์ตราเสือ	ผข45
ผ.ข.37	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ตาที่ผสมด้วยวิธี SM ที่W1/C 0 (C: S: W 1:3.07:0.96) ของซีเมนต์ตรานกอินทรีสีแดง	ผข47
ผ.ข.38	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ตาที่ผสมด้วยวิธี DM ที่W1/C 0.09 (C: S: W 1:3.07:0.96) ของซีเมนต์ตรานกอินทรีสีแดง	ผข48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	ชื่อตาราง	หน้า
ผ.ข.39	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ตาที่ผสมด้วยวิธี DM ที่ W1/C 0.17 (C: S: W 1:3.07:0.96) ของซีเมนต์ทรานกอินทรีย์แดง	ผข49
ผ.ข.40	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ตาที่ผสมด้วยวิธี DM ที่ W1/C 0.26 (C: S: W 1:3.07:0.96) ของซีเมนต์ทรานกอินทรีย์แดง	ผข50
ผ.ข.41	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ตาที่ผสมด้วยวิธี DM ที่ W1/C 0.34 (C: S: W 1:3.07:0.96) ของซีเมนต์ทรานกอินทรีย์แดง	ผข51
ผ.ข.42	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ตาที่ผสมด้วยวิธี DM ที่ W1/C 0.43 (C: S: W 1:3.07:0.96) ของซีเมนต์ทรานกอินทรีย์แดง	ผข52
ผ.ข.43	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ตาที่ผสมด้วยวิธี SM ที่ W1/C 0 (C: S: W 1:2.99:0.94) ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)	ผข54
ผ.ข.44	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ตาที่ผสมด้วยวิธี DM ที่ W1/C 0.09 (C: S: W 1:2.99:0.94) ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)	ผข55
ผ.ข.45	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ตาที่ผสมด้วยวิธี DM ที่ W1/C 0.17 (C: S: W 1:2.99:0.94) ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)	ผข56
ผ.ข.46	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ตาที่ผสมด้วยวิธี DM ที่ W1/C 0.26 (C: S: W 1:2.99:0.94) ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)	ผข57
ผ.ข.47	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ตาที่ผสมด้วยวิธี DM ที่ W1/C 0.34 (C: S: W 1:2.99:0.94) ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)	ผข58
ผ.ข.48	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ตาที่ผสมด้วยวิธี DM ที่ W1/C 0.43 (C: S: W 1:2.99:0.94) ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)	ผข59
ผ.ข.49	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ตาที่ผสมด้วยวิธี SM ที่ W1/C 0 (C: S: W 1:3.01:0.95) ของซีเมนต์ตราเสือ	ผข61
ผ.ข.50	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ตาที่ผสมด้วยวิธี DM ที่ W1/C 0.09 (C: S: W 1:3.01:0.95) ของซีเมนต์ตราเสือ	ผข62
ผ.ข.51	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ตาที่ผสมด้วยวิธี DM ที่ W1/C 0.17 (C: S: W 1:3.01:0.95) ของซีเมนต์ตราเสือ	ผข63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	ชื่อตาราง	หน้า
ผ.ข.52	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ตาที่ผสมด้วยวิธี DM ที่W1/C 0.26 (C: S: W 1:3.01:0.95) ของซีเมนต์ตราเสือ	ผข64
ผ.ข.53	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ตาที่ผสมด้วยวิธี DM ที่W1/C 0.34 (C: S: W 1:3.01:0.95) ของซีเมนต์ตราเสือ	ผข65
ผ.ข.54	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ตาที่ผสมด้วยวิธี DM ที่W1/C 0.43 (C: S: W 1:3.01:0.95) ของซีเมนต์ตราเสือ	ผข66
ผ.ข.55	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ตาที่ผสมด้วยวิธี SM ที่W1/C 0 (C: S: W 1:3.07:1.05) ของซีเมนต์ครานกอินทรีย์แดง	ผข68
ผ.ข.56	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ตาที่ผสมด้วยวิธี DM ที่W1/C 0.09 (C: S: W 1:3.07:1.05) ของซีเมนต์ครานกอินทรีย์แดง	ผข69
ผ.ข.57	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ตาที่ผสมด้วยวิธี DM ที่W1/C 0.17 (C: S: W 1:3.07:1.05) ของซีเมนต์ครานกอินทรีย์แดง	ผข70
ผ.ข.58	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ตาที่ผสมด้วยวิธี DM ที่W1/C 0.26 (C: S: W 1:3.07:1.05) ของซีเมนต์ครานกอินทรีย์แดง	ผข71
ผ.ข.59	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ตาที่ผสมด้วยวิธี DM ที่W1/C 0.34 (C: S: W 1:3.07:1.05) ของซีเมนต์ครานกอินทรีย์แดง	ผข72
ผ.ข.60	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ตาที่ผสมด้วยวิธี DM ที่W1/C 0.43 (C: S: W 1:3.07:1.05) ของซีเมนต์ครานกอินทรีย์แดง	ผข73
ผ.ข.61	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ตาที่ผสมด้วยวิธี SM ที่W1/C 0 (C: S: W 1:2.99:1.02) ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)	ผข75
ผ.ข.62	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ตาที่ผสมด้วยวิธี DM ที่W1/C 0.09 (C: S: W 1:2.99:1.02) ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)	ผข76
ผ.ข.63	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ตาที่ผสมด้วยวิธี DM ที่W1/C 0.17 (C: S: W 1:2.99:1.02) ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)	ผข77
ผ.ข.64	แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ตาที่ผสมด้วยวิธี DM ที่W1/C 0.26 (C: S: W 1:2.99:1.02) ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)	ผข78

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	ชื่อตาราง	หน้า
ผ.ข.65	แสดงผลการซึมน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่ W1/C 0.34 (C: S: W 1:2.99:1.02) ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)	ผข79
ผ.ข.66	แสดงผลการซึมน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่ W1/C 0.43 (C: S: W 1:2.99:1.02) ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)	ผข80
ผ.ข.67	แสดงผลการซึมน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี SM ที่ W1/C 0 (C: S: W 1:3.01:1.03) ของซีเมนต์ตราเสือ	ผข82
ผ.ข.68	แสดงผลการซึมน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่ W1/C 0.09 (C: S: W 1:3.01:1.03) ของซีเมนต์ตราเสือ	ผข83
ผ.ข.69	แสดงผลการซึมน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่ W1/C 0.17 (C: S: W 1:3.01:1.03) ของซีเมนต์ตราเสือ	ผข84
ผ.ข.70	แสดงผลการซึมน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่ W1/C 0.26 (C: S: W 1:3.01:1.03) ของซีเมนต์ตราเสือ	ผข85
ผ.ข.71	แสดงผลการซึมน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่ W1/C 0.34 (C: S: W 1:3.01:1.03) ของซีเมนต์ตราเสือ	ผข86
ผ.ข.72	แสดงผลการซึมน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่ W1/C 0.43 (C: S: W 1:3.01:1.03) ของซีเมนต์ตราเสือ	ผข87
ผ.ข.73	แสดงผลกำลังอัด (Compressive Strength) ที่ผสมด้วยวิธี SM และ DM ของซีเมนต์ตราเสือ	ผข90
ผ.ข.74	แสดงผลกำลังอัด (Compressive Strength) ที่ผสมด้วยวิธี SM และ DM ของซีเมนต์ตรานกอินทรีสีแดง	ผข92
ผ.ข.75	แสดงผลกำลังอัด (Compressive Strength) ที่ผสมด้วยวิธี SM และ DM ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)	ผข94
ผ.ข.76	แสดงผลการทดสอบการหดตัวของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี SM ของซีเมนต์ตราเสือ อัตราส่วนผสม W1/C 0 (C: S: W 1:3.01:0.86)	ผข97
ผ.ข.77	แสดงผลการทดสอบการหดตัวของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ของซีเมนต์ตราเสือ อัตราส่วนผสม W1/C 0.26 (C: S: W 1:3.01:0.86)	ผข98

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	ชื่อตาราง	หน้า
ผ.ข.78	แสดงผลการทดสอบการหดตัวของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี SM ของซีเมนต์ ทรานกอินทรีย์แดงอัตราส่วนผสม W1/C 0 (C: S: W 1:3.07:0.87)	ผข100
ผ.ข.79	แสดงผลการทดสอบการหดตัวของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ของ ซีเมนต์ทรานกอินทรีย์แดงอัตราส่วนผสม W1/C 0.26 (C: S: W 1:3.07:0.87)	ผข101
ผ.ข.80	แสดงผลการทดสอบการหดตัวของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี SM ของซีเมนต์ ตรา TPI (เขียว) อัตราส่วนผสม W1/C 0 (C: S: W 1:2.99:0.85)	ผข103
ผ.ข.81	แสดงผลการทดสอบการหดตัวของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี SM ของซีเมนต์ ตรา TPI (เขียว) อัตราส่วนผสม W1/C 0.26 (C: S: W 1:2.99:0.85)	ผข104
ผ.ข.82	แสดงผลการทดสอบความชื้นเหลวของมอร์ต้าที่ W1/C แยกต่างกัน ของซีเมนต์ตราเสือ อัตราส่วนผสม W1/C 0 -0.43 (C: S: W 1:3.01:0.86)	ผข107
ผ.ข.83	แสดงผลการทดสอบความชื้นเหลวของมอร์ต้าที่ W1/C แยกต่างกันของซีเมนต์ ทรานกอินทรีย์แดง อัตราส่วนผสม W1/C 0 -0.43 (C: S: W 1:3.07:0.87)	ผข109
ผ.ข.84	แสดงผลการทดสอบความชื้นเหลวของมอร์ต้าที่ W1/C แยกต่างกันของซีเมนต์ ตรา TPI (เขียว) อัตราส่วนผสม W1/C 0 -0.43 (C: S: W 1:2.99:0.85)	ผข111

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ ชื่อรูป	หน้า
1.1 แสดงแผนผังการศึกษางานวิจัย	4
2.1. แสดงความสัมพันธ์ W1/C และการคายน้ำ	12
2.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลาในการผสมน้ำส่วนแรกและการเข้มน้ำ(Bleeding)	13
2.3 แสดงค่าการเข้มน้ำสูงสุด (Maximum Bleeding) ที่ W1/C ต่างกัน	14
2.4 แสดงค่าการเข้มน้ำ (Bleeding) ที่เวลาในการผสมY ต่างกัน	15
3.1 แสดงตัวอย่างการเก็บค่าการเข้มน้ำ	18
4.1 แสดงค่าการเข้มน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์ ที่ W1/C 0 เมื่อเวลาผ่านไปของซีเมนต์ทรานกอินทรีย์แดง เมื่อผสมด้วยอัตราส่วน W: C 0.87	22
4.2 แสดงค่าการเข้มน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์ ที่ W1/C 0.09 เมื่อเวลาผ่านไปของซีเมนต์ทรานกอินทรีย์แดง เมื่อผสมด้วยอัตราส่วน W: C 0.87	23
4.3 แสดงค่าการเข้มน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์ ที่ W1/C 0.17 เมื่อเวลาผ่านไปของซีเมนต์ทรานกอินทรีย์แดง เมื่อผสมด้วยอัตราส่วน W: C 0.87	23
4.4 แสดงค่าการเข้มน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์ ที่ W1/C 0.26 เมื่อเวลาผ่านไปของซีเมนต์ทรานกอินทรีย์แดง เมื่อผสมด้วยอัตราส่วน W: C 0.87	24
4.5 แสดงค่าการเข้มน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์ ที่ W1/C 0.34 เมื่อเวลาผ่านไปของซีเมนต์ทรานกอินทรีย์แดง เมื่อผสมด้วยอัตราส่วน W: C 0.87	24
4.6 แสดงค่าการเข้มน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์ ที่ W1/C 0.43 เมื่อเวลาผ่านไปของซีเมนต์ทรานกอินทรีย์แดง เมื่อผสมด้วยอัตราส่วน W: C 0.87	25
4.7 แสดงค่าการเข้มน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์ ที่ W1/C แยกต่างกัน เมื่อเวลาผ่านไปของซีเมนต์ทรานกอินทรีย์แดง เมื่อผสมด้วยอัตราส่วน W: C 0.87	25
4.8 แสดงค่าการเข้มน้ำสูงสุดของซีเมนต์เพสต์ (Maximum Bleeding) กับค่าW1/C ที่เปลี่ยนไป ของซีเมนต์ทั้งสามประเภทที่ทำการทดสอบ	26
4.9 แสดงค่าการเข้มน้ำ (Bleeding) เมื่อผสมแบบ SM W1/C 0 และ W1/C 0.09	27
4.10 แสดงค่าการเข้มน้ำ (Bleeding) เมื่อผสมแบบ SM W1/C 0 และ W1/C 0.17	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	ชื่อรูป	หน้า
4.24	แสดงค่าการเข้มน้ำสูงสุดเมื่อ W1/C ต่างกัน อัตราส่วนผสมต่างกัน ของซีเมนต์ทรานกอินทรีย์แดง	36
4.25	แสดงค่าการเข้มน้ำสูงสุดเมื่อ W1/C ต่างกัน อัตราส่วนผสมต่างกัน ของซีเมนต์ตราเสือ	36
4.26	แสดงค่าการเข้มน้ำสูงสุดเมื่อ W1/C ต่างกัน อัตราส่วนผสมต่างกัน ของซีเมนต์ตราTPI (เขียว)	37
4.27	แสดงค่าการเข้มน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์เมื่อ W1/Cต่างกัน ของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ และปูนซีเมนต์ผสม	38
4.28	แสดงค่าการเข้มน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์เมื่อ W1/Cต่างกันของซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ (Portland cement) ที่ทำการทดสอบที่สภาวะแวดล้อมเมืองไทย	38
4.29	แสดงค่าการเข้มน้ำของซีเมนต์แต่ละชนิดที่ทำการทดสอบกับค่า W1/C ที่แตกต่างกันเมื่อสภาพเป็นซีเมนต์เพสต์และมอร์ต้า	40
4.30	กำลังอัดของซีเมนต์ตราเสือเมื่อผสมด้วยวิธี SM และ DM	41
4.31	กำลังอัดของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว) เมื่อผสมด้วยวิธี SM และ DM	42
4.32	กำลังอัดของซีเมนต์ทรานกอินทรีย์แดง เมื่อผสมด้วยวิธี SM และ DM	42
4.33	แสดงลักษณะการรับแรงอัดของตัวอย่างที่ทำการทดสอบ	43
4.34	แสดงลักษณะการวิบัติของตัวอย่างเมื่อรับแรงกดอัดจากเครื่องทดสอบ	44
4.35	แสดงค่าการหดตัวของมอร์ต้าเมื่อใช้ซีเมนต์ตราเสือและผสมด้วยวิธี SM และ DM	45
4.36	แสดงค่าการหดตัวของมอร์ต้าเมื่อใช้ซีเมนต์ทรานกอินทรีย์แดงและผสมด้วยวิธี SM และ DM	45
4.37	แสดงค่าการหดตัวของมอร์ต้าเมื่อใช้ซีเมนต์ตราTPI (เขียว) และผสมด้วยวิธี SM และ DM	46
4.38	แสดงการวัดค่าการหดตัวของมอร์ต้าที่ทำการทดสอบ	46
4.39	แสดงความชื้นเหลือของซีเมนต์แต่ละชนิดที่ทำการทดสอบกับค่า W1/C ที่ต่างกัน	47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	ชื่อรูป	หน้า
ผ.ก.1	แสดงค่าการเข้มน้ำ(Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์ที่W1/C แตกต่างกัน เมื่อเวลาผ่านไปของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)	ผก2
ผ.ก.2	แสดงค่าการเข้มน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์ที่ W1/C แตกต่างกัน เมื่อเวลาผ่านไปของซีเมนต์ตราเสือ	ผก3
ผ.ก.3	แสดงค่าการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้า ที่ W1/C แตกต่างกันเมื่อเวลาผ่านไป ของซีเมนต์รานกอินทรีสีแดง เมื่อผสมด้วยอัตราส่วน C: S: W 1:3.07:0.96	ผก4
ผ.ก.4	แสดงค่าการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้า ที่ W1/C แตกต่างกันเมื่อเวลาผ่านไป ของซีเมนต์รานกอินทรีสีแดง เมื่อผสมด้วยอัตราส่วน C: S: W 1:3.07:1.05	ผก4
ผ.ก.5	แสดงค่าการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้า ที่ W1/C แตกต่างกันเมื่อเวลาผ่านไป ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว) เมื่อผสมด้วยอัตราส่วน C: S: W 1:2.99:0.85	ผก5
ผ.ก.6	แสดงค่าการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้า ที่ W1/C แตกต่างกันเมื่อเวลาผ่านไป ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว) เมื่อผสมด้วยอัตราส่วน C: S: W 1:2.99:0.94	ผก5
ผ.ก.7	แสดงค่าการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้า ที่ W1/C แตกต่างกันเมื่อเวลาผ่านไป ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว) เมื่อผสมด้วยอัตราส่วน C: S: W 1:2.99:1.02	ผก6
ผ.ก.8	แสดงค่าการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้า ที่ W1/C แตกต่างกันเมื่อเวลาผ่านไป ของซีเมนต์ตราเสือ เมื่อผสมด้วยอัตราส่วน C: S: W 1:3.01:0.86	ผก7
ผ.ก.9	แสดงค่าการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้า ที่ W1/C แตกต่างกันเมื่อเวลาผ่านไป ของซีเมนต์ตราเสือ เมื่อผสมด้วยอัตราส่วน C: S: W 1:3.01:0.95	ผก7
ผ.ก.10	แสดงค่าการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้า ที่ W1/C แตกต่างกันเมื่อเวลาผ่านไป ของซีเมนต์ตราเสือ เมื่อผสมด้วยอัตราส่วน C: S: W 1:3.01:1.03	ผก8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1. คำนำ

เทคโนโลยีการก่อสร้างในปัจจุบัน มีการพัฒนารวดเร็ว มีการพัฒนา
ด้านต่างๆให้ดีขึ้น เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพเทคโนโลยีการก่อสร้างในปัจจุบัน มีผลงานวิจัยเกิดขึ้น
มากมาย เพื่อทำการปรับปรุงคุณภาพวัสดุ การคิดค้นวัสดุอื่นๆที่มีคุณสมบัติดีกว่ามาใช้แทนวัสดุเดิมใน
ปัจจุบัน หรือการคิดค้นเพื่อหาวิธีการใหม่ๆ เพื่อที่จะปรับปรุงเทคโนโลยีการก่อสร้างในปัจจุบันให้ดี
ยิ่งขึ้น ซึ่งปูนซีเมนต์เป็นวัสดุหลักชนิดหนึ่งที่ใช้ในงานก่อสร้าง ไม่ว่าจะเป็นงานทางด้านวิศวกรรม
โครงสร้าง หรืองานทางค้ำยันสถาปัตยกรรม ความแข็งแรงและความสวยงามของโครงสร้าง จะเกิดขึ้น
ได้ยากหากไม่มีการทำการผสม หรือ การจัดการที่ดีพอ

ในปัจจุบันการก่อสร้างส่วนใหญ่ ถ้าหากเป็นโครงสร้างขนาดใหญ่หรือขนาดกลาง
มักมีการใช้คอนกรีตผสมเสร็จ ที่มีการออกแบบส่วนผสมของคอนกรีตและมีการรับรองคุณภาพของ
คอนกรีต จากบริษัทผู้จัดส่งคอนกรีต แต่ในงานทางด้านสถาปัตยกรรม เช่น งานปูนฉาบ ยังคงต้องมี
การผสมด้วยมือหรือการผสมด้วยไม่ผสมอยู่ ซึ่งการผสมด้วยมือการควบคุมคุณภาพมักจะทำให้ไม่ได้พอ
ทำให้ปูนฉาบเกิดการหดตัวและเกิดการแตกร้าวอื่นทำให้ต้องเสียเวลาทำการซ่อมแซม ขาดความ
สวยงาม รวมทั้งยังทำให้เกิดการซึมผ่านของน้ำได้ง่ายขึ้น จากการวิจัยที่ผ่านมา การผสมคอนกรีตด้วย
การแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน (Double Mixing) สามารถช่วยลดการเข้มน้ำของคอนกรีตได้ จึงได้
ทำการศึกษาวิธีการผสมที่จะช่วยลดการเข้มน้ำของมอร์ตาร์ ที่ใช้ในงานปูนฉาบ ที่แตกต่างออกไปจากวิธี
ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

1.2 ที่มาของหัวข้อการศึกษา

จากการก่อสร้างที่ได้กล่าวมาข้างต้น ปัญหาต่างๆในการทำงานก่อสร้างมีอย่างมากมาย ซึ่งงานทางด้านสถาปัตยกรรม ก็มีปัญหาไม่น้อย เช่น การแตกร้าวของปูนฉาบ ซึ่ง ปัญหาดังกล่าวมีหลายสาเหตุที่แตกต่างกัน ทั้งจากการผสม คุณภาพของวัสดุรวมที่รวมกันเป็นปูนฉาบ ฝีมือแรงงานที่ไม่ได้มาตรฐาน หรือสภาพแวดล้อมภายนอก เช่น อุณหภูมิที่สูงเกินไปก็อาจทำให้ปูนฉาบเกิดการแตกร้าวได้เช่นกัน ในปัญหาต่างๆดังกล่าว ในส่วนของการผสมเป็นปัญหาที่สำคัญที่ทำให้ปูนฉาบเกิดการแตกร้าวขึ้น เนื่องจากการหดตัวจากจากเยื่อน้ำซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผนังปูนฉาบเกิดการแตกร้าวเสียหาย จากการศึกษาผลการวิจัยที่ผ่านมาซึ่งพบว่าการผสมคอนกรีตโดยการแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน (Double Mixing) ช่วยสามารถลดการเยื่อน้ำของคอนกรีตได้ดี

ดังนั้นหากนำหลักการดังกล่าวมาทำการปรับใช้กับงานปูนฉาบ น่าจะช่วยลดปัญหาเกี่ยวกับการเยื่อน้ำของปูนฉาบ และช่วยให้การทำงานฉาบปูนได้ง่ายขึ้น และปูนฉาบน่าจะมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น จึงสนใจนำทฤษฎีดังกล่าวมาทำการศึกษา และประยุกต์ใช้กับงานปูนฉาบและงานอื่นๆที่เกี่ยวข้อง เพื่อที่งานปูนฉาบจะได้มีกรรมวิธีการผสมที่มีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับการใช้งาน

1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อทำการศึกษาเปรียบเทียบอัตราการเยื่อน้ำ (Bleeding) ของปูนฉาบเมื่อทำการผสมโดยแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน (Double Mixing) และทำการผสมแบบปกติ (Single Mixing)
2. เพื่อทำการศึกษาผลที่ได้จากการผสมแบบแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน (Double Mixing) ของปูนฉาบ มาทำการประยุกต์ใช้กับปูนฉาบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งาน
3. เพื่อทำการศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติด้านการหดตัว (Autogenous Shrinkage) ความสามารถในการรับกำลังอัด (Compressive Strength) และความชื้นเหลว (Consistency) ของปูนฉาบ เมื่อทำการผสมโดยแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน (Double Mixing) และทำการผสมแบบปกติ (Single Mixing)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ขอบเขตของการศึกษา

ขอบเขตของการศึกษาในส่วนของซีเมนต์เพสต์จะทำการศึกษาเกี่ยวกับการเข้มน้ำ (Beading) ของซีเมนต์เพสต์เท่านั้น และในส่วนของมอร์ตาร์จะทำการศึกษาเกี่ยวกับคุณสมบัติการเข้มน้ำ (Beading) ความชื้นเหลว (Consistency of Cement Mortar) การหดตัว (Autogenous Shrinkage) และความสามารถในการรับกำลังอัด (Compressive Strength) โดยเปรียบเทียบระหว่างวิธีการผสมแบบแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน (Double Mixing) และวิธีการผสมแบบปกติ (Single Mixing) โดยใช้ปูนซีเมนต์ผสม จำนวน 3 ชนิด คือ ปูนซีเมนต์ตราเสือ ปูนซีเมนต์ตราอินทรีแดง ปูนซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)

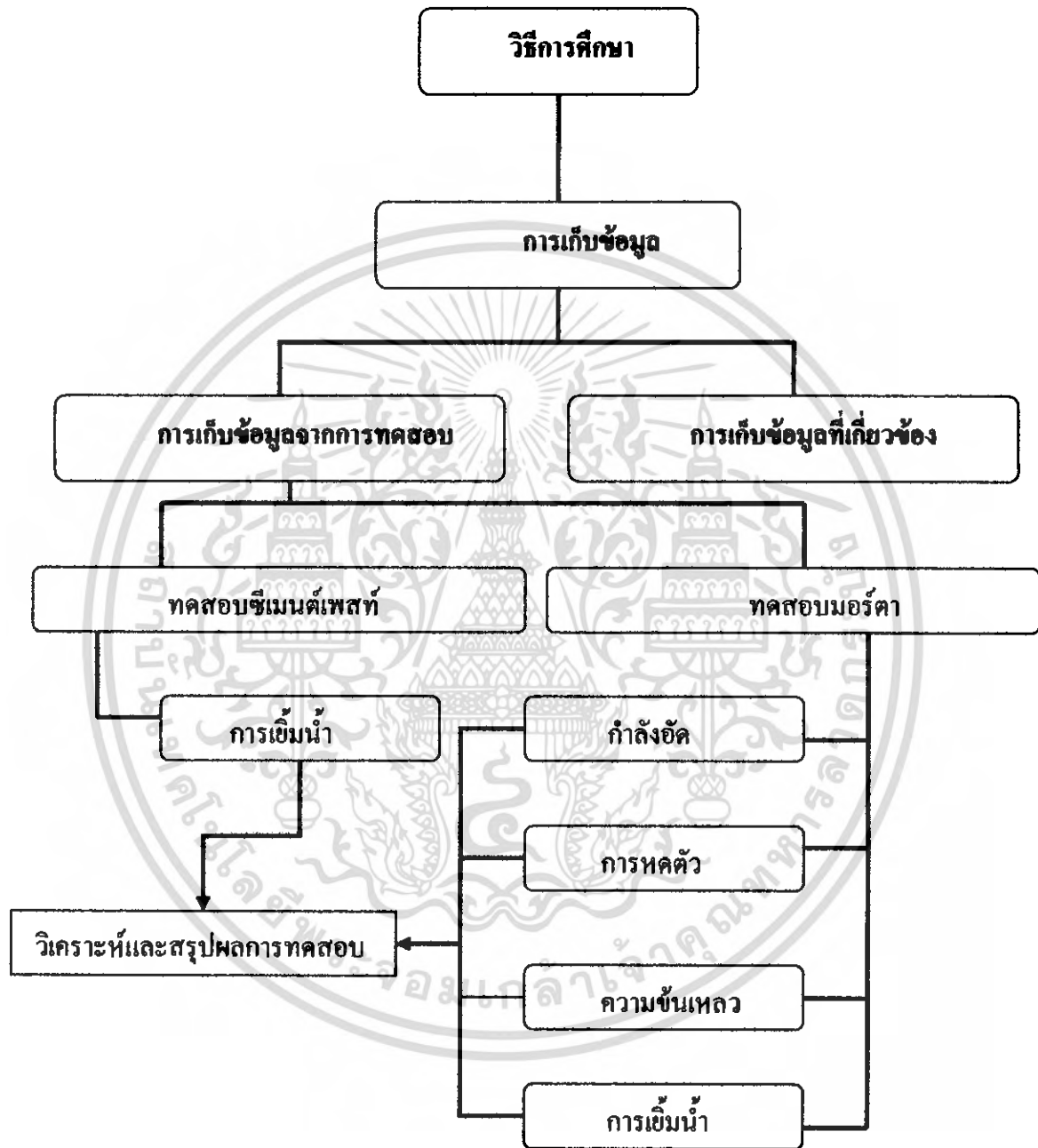
1.5 วิธีการศึกษา

วิธีการศึกษาแบ่งออกเป็น การเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล โดยสามารถสรุปได้ ดังรูปที่ 1.1 และมีรายละเอียดดังนี้

การเก็บข้อมูล แบ่งเป็นการเก็บข้อมูลทั่วไป และการเก็บข้อมูลจากการทดสอบ ซึ่ง การเก็บข้อมูลทั่วไปเป็นการค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย และข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้อง ส่วนการเก็บข้อมูลจากการทดสอบจะเป็นการเก็บข้อมูลจากการทดสอบซีเมนต์เพสต์และข้อมูลการทดสอบมอร์ตาร์ และนำข้อมูลทั้งหมดมาทำการวิเคราะห์ ซึ่งการวิเคราะห์จะเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบทั้งหมด และสรุปผลการทดสอบ

1.5.1 การทดสอบซีเมนต์เพสต์ การทดสอบจะทำการทดสอบการเข้มน้ำ (Beading) ของซีเมนต์ตราเสือตราอินทรีแดง และตรา TPI (เขียว) โดยจะใช้อัตราส่วนการทดสอบ W/C 0.86 0.87 และ 0.85 สำหรับซีเมนต์ตราเสือ ตราอินทรีแดงและซีเมนต์ตรา TPI (เขียว) ตามลำดับและจะทำการทดสอบโดยซีเมนต์แต่ละประเภทจะทำการเปลี่ยนปริมาณน้ำ W/C 0 0.09 0.17 0.26 0.34 และ 0.43 ตามลำดับจำนวนตัวอย่างที่ทดสอบจะทำการเก็บตัวอย่าง อย่างละ 3 ตัวอย่าง ดังแสดงใน ตารางที่ 1.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 1.1 แสดงแผนผังการศึกษางานวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทซีเมนต์	อัตราส่วนผสม									
	เวลาผสม (นาที)			W1/C	C (g)	S (g)	W (g)	W1 (g)	W2 (g)	จำนวนตัวอย่าง
	X	Y	Z							
เสือ	2.5	1	1.5	0 (SM)	548		471	471	0	3
				0.09				49.32	421.68	
				0.17				93.16	377.84	
				0.26				142.48	328.52	
				0.34				186.32	313.68	
				0.43				235.64	264.36	
นกอินทรีแดง	2.5	1	1.5	0 (SM)	539		471	471	0	3
				0.09				48.51	422.49	
				0.17				91.63	408.37	
				0.26				140.14	359.86	
				0.34				183.26	316.74	
				0.43				231.77	268.23	
TPI (เขี้ยว)	2.5	1	1.5	0 (SM)	553		471	471	0	3
				0.09				49.77	421.23	
				0.17				94.01	376.99	
				0.26				143.78	327.22	
				0.34				188.02	282.98	
				0.43				237.99	233.21	

ตารางที่ 1.1 แสดงรายละเอียดการเข้มน้ำ(Bleeding) ทดสอบซีเมนต์เพสต์

1.5.2 การทดสอบมอร์ตา การทดสอบจะแบ่งเป็นการทดสอบการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ตา การทดสอบกำลังอัดของมอร์ตา (Compressive Strength) การทดสอบการหดตัวของมอร์ตา (Autogenous Shrinkage) และการทดสอบความชื้นเหลว (Consistency) ของมอร์ตา

1. การทดสอบการเข้มน้ำ(Bleeding) ของมอร์ตา ซีเมนต์แต่ละประเภทจะทำการทดสอบที่อัตราส่วนผสมดังนี้

1.1 ซีเมนต์ตราเสือ จะทำการผสมโดยมวลเมื่อ C: S: W 1:3.01:0.86 1:3.01:0.95 และ 1:3.01:1.03 ตามลำดับ โดยแต่ละอัตราส่วนผสมจะทำการเปลี่ยนปริมาณน้ำ W1/C 0(SM) 0.09 0.17 0.26 0.34 และ 0.43 ตามลำดับ

1.2 ซีเมนต์ตราอินทรีแดงจะทำการผสมโดยมวลเมื่อ C: S: W 1: 3.07:0.87 1:3.07:0.96 และ 1:3.07:1.05 ตามลำดับ โดยแต่ละอัตราส่วนผสมจะทำการเปลี่ยนปริมาณน้ำ W1/C 0(SM) 0.09 0.17 0.26 0.34 และ 0.43 ตามลำดับ

1.3 ซีเมนต์ตรา TPI (เขี้ยว) จะทำการผสมโดยมวลเมื่อ C: S: W 1: 2.99:0.85 1:2.99:0.94 และ 1:2.99:1.02 ตามลำดับ โดยแต่ละอัตราส่วนผสมจะทำการเปลี่ยนปริมาณน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

W1/C 0(SM) 0.09 0.17 0.26 0.34 และ 0.43 ตามลำดับ โดยการทดสอบการเข้มน้ำของมอร์ต้าแสดง คังตารางที่ 1.2

2. การทดสอบกำลังอัด(Compressive Strength) และการหดตัว (Autogeneous Shrinkage) ของมอร์ต้า โดยการทดสอบของซีเมนต์แต่ละประเภทจะทำการทดสอบ ที่อัตราส่วนผสมดังนี้

2.1 ซีเมนต์ตราเสือ จะทำการผสมโดยมวลเมื่อ C: S: W 1: 3.01:0.86 โดยจะทำการผสมด้วยวิธีการผสมแบบปกติ (Single Mixing: SM) คือ W1/C 0 และการผสมแบบแบ่งน้ำ ออกเป็นสองส่วน (Double Mixing: DM) โดยการผสมแบบ DM จะใช้ W1/C 0.26

2.2 ซีเมนต์ทรานกอินทรีย์แดงจะทำการผสมโดยมวลเมื่อ C: S: W 1: 3.07:0.87 โดยจะทำการผสมด้วยวิธีการผสมแบบปกติ (Single Mixing: SM) คือ W1/C 0 และการผสมแบบ แบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน (Double Mixing: DM) โดยการผสมแบบ DM จะใช้ W1/C 0.26

2.3 ซีเมนต์ตรา TPI (เขียว) จะทำการผสมโดยมวลเมื่อ C: S: W 1: 2.99:0.85 โดยจะทำการผสมด้วยวิธีการผสมแบบปกติ (Single Mixing: SM) คือ W1/C 0 และการผสมแบบ แบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน (Double Mixing: DM) โดยการผสมแบบ DM จะใช้ W1/C 0.26

3. การทดสอบความชื้นเหลว (Consistency) ของมอร์ต้า โดยการทดสอบของ ซีเมนต์แต่ละประเภทจะทำการทดสอบที่อัตราส่วนผสมดังนี้

3.1 ซีเมนต์ตราเสือ จะทำการผสมโดยมวลเมื่อ C: S: W 1: 3.01:0.86 โดยจะทำการทดสอบหาความชื้นเหลวเมื่อทำการเปลี่ยนปริมาณน้ำ W1/C 0(SM) 0.09 0.17 0.26 0.34 และ 0.43 ตามลำดับ

3.2 ซีเมนต์ทรานกอินทรีย์ จะทำการผสมโดยมวลเมื่อ C: S: W 1: 3.07:0.87 โดย จะทำการทดสอบหาความชื้นเหลวเมื่อทำการเปลี่ยนปริมาณน้ำ W1/C 0(SM) 0.09 0.17 0.26 0.34 และ 0.43 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ซีเมนต์ทรานกอินทรีย์ จะทำการผสม โดยมวลเมื่อ C: S: W 1: 2.99:0.85 โดย
 จะทำการทดสอบหาความชื้นเหลวเมื่อทำการเปลี่ยนปริมาณน้ำ W1/C α(SM) 0.09 0.17 0.26 0.34
 และ 0.43 ตามลำดับ

อัตราส่วนผสม C:S:W ของ ซีเมนต์ประเภทต่างๆ	วิธีการผสม						จำนวน ตัวอย่าง			
	เวลาผสม(นาที)			W1/C	C (g)	S (g)		W (g)	W1 (g)	W2 (g)
	X	Y	Z							
คราเมือ C:S:W 1:3.01:0.86	2.5	1	1.5	0 (SM)	548	1649.5	471.28	471.28	0	3
				0.09				42.42	428.86	
				0.17				80.11	391.16	
				0.26				122.53	348.75	
				0.34				160.23	311.04	
				0.43				202.65	268.63	
คราเมือ C:S:W 1:3.01:0.95	2.5	1	1.5	0 (SM)	548	1649.5	520.6	520.6	0	3
				0.09				46.85	473.75	
				0.17				88.5	432.1	
				0.26				135.36	385.25	
				0.34				177	343.59	
				0.43				223.86	296.74	
คราเมือ C:S:W 1:3.01:1.03	2.5	1	1.5	0 (SM)	548	1649.5	564.5	564.5	0	3
				0.09				50.81	513.7	
				0.17				95.97	468.54	
				0.26				146.77	417.73	
				0.34				191.93	372.57	
				0.43				242.74	321.77	
ทรานกอินทรีย์แดง C:S:W 1:3.07:0.87	2.5	1	1.5	0 (SM)	539	1654.8	468.93	468.93	0	3
				0.09				42.2	426.73	
				0.17				79.72	389.21	
				0.26				121.92	347	
				0.34				159.44	309.49	
				0.43				201.64	267.29	
ทรานกอินทรีย์แดง C:S:W 1:3.07:0.96	2.5	1	1.5	0 (SM)	539	1654.8	517.44	517.44	0	3
				0.09				46.57	470.87	
				0.17				87.96	429.47	
				0.26				134.53	382.9	
				0.34				175.93	341.51	
				0.43				222.5	294.94	
ทรานกอินทรีย์แดง C:S:W 1:3.07:1.05	2.5	1	1.5	0 (SM)	539	1654.8	565.95	565.95	0	3
				0.09				50.94	515.01	
				0.17				96.21	469.74	
				0.26				147.15	418.8	
				0.34				192.42	373.53	
				0.43				243.36	322.59	

ตารางที่ 1.2 แสดงรายละเอียดการทดสอบการเติมน้ำของมอร์ต้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

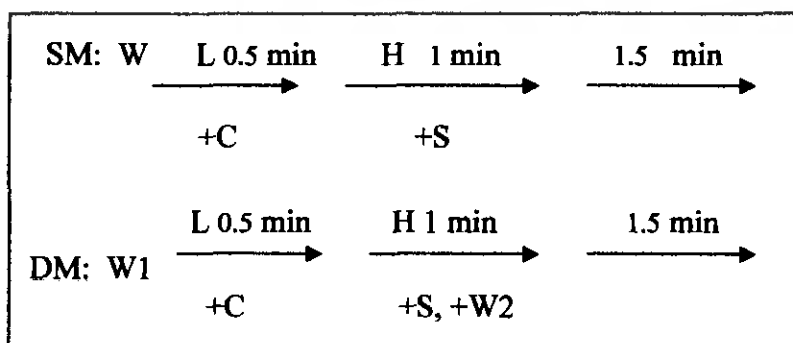
อัตราส่วนผสม C:S:W ของซีเมนต์ ประเภทต่างๆ	วิธีการผสม								จำนวน ตัวอย่าง	
	เวลาผสม (นาที)			W1/C (g)	C (g)	S (g)	W (g)	W1 (g)		W2 (g)
	X	Y	Z							
ตรา TPI (เขียว) C:S:W 1:2.99:0.85	2.5	1	1.5	0 (SM)	553	1653.5	470.05	470.1	0	3
				0.09				42.3	427.79	
				0.17				79.92	390.18	
				0.26				122.23	347.87	
				0.34				159.84	310.27	
				0.43				202.14	267.96	
ตรา TPI (เขียว) C:S:W 1:2.99:0.94	2.5	1	1.5	0 (SM)	553	1653.5	519.82	519.82	0	3
				0.09				46.78	473.04	
				0.17				88.37	431.45	
				0.26				135.15	384.67	
				0.34				176.74	343.08	
				0.43				223.52	296.3	
ตรา TPI (เขียว) C:S:W 1:2.99:0.94	2.5	1	1.5	0 (SM)	553	163.5	564.06	564.06	0	3
				0.09				50.76	513.3	
				0.17				95.89	468.17	
				0.26				146.66	417.4	
				0.34				191.78	372.28	
				0.43				242.55	321.51	

ตารางที่ 1.2 (ต่อ)

1.5.3 วิธีการผสมมอร์ตาร์

1. การผสมแบบปกติ (Single Mixing) จะทำการผสมซีเมนต์กับน้ำด้วยความเร็วการผสมต่ำเป็นเวลา 30 วินาที จากนั้นจึงปรับความเร็วในการผสมให้เร็วขึ้นเป็นเวลา 60 วินาที แล้วเติมทรายที่อิมควิวแห้งและผสมต่ออีกเป็นเวลา 1.5 นาที

2. การผสมแบบแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน (Double Mixing) การผสมจะทำการผสมซีเมนต์กับน้ำส่วนที่หนึ่งก่อนด้วยความเร็วการผสมต่ำเป็นเวลา 30 วินาที จากนั้นจึงปรับความเร็วให้สูงขึ้นเป็นเวลา 60 วินาที จากนั้นจึงเติมทรายที่อิมควิวแห้งและปริมาณน้ำส่วนที่สอง แล้วผสมต่อไปเป็นเวลา 1.5 นาที ดังแสดงในสมการที่ 1.1 และในการผสมซีเมนต์พิเศษก็ทำการผสมเช่นเดียวกัน แต่ไม่มีทรายในอัตราส่วนผสม หนึ่งเวลาในการผสมแบบ SM จะต้องเท่ากับการผสมแบบ DM



(1.1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

วรรณกรรมปริทัศน์

2.1. คำนิยาม

คอนกรีต (Concrete)

คือ วัสดุก่อสร้างชนิดหนึ่งที่ใช้กันอย่างแพร่หลายตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ทั้งนี้เพราะ วัสดุมีคุณสมบัติหลากหลายประการที่เหมาะสม คอนกรีตประกอบด้วยส่วนผสมพื้นฐานสองส่วน คือ ซีเมนต์เพสต์ ได้แก่ ปูนซีเมนต์ น้ำ สารผสมเพิ่ม และมวลรวม ได้แก่ มวลรวมและเอนไซม์ หรือทราย มวลรวมหยาบ หรือ หินหรือกรวด

คอนกรีตสด (Fresh Concrete)

คือ คอนกรีตสดที่คงสภาพเหลวอยู่ในช่วงหนึ่งก่อนที่จะแข็งตัวในเวลาต่อมา และมีความชื้นเหลวเหมาะสมที่จะนำไปใช้งานหล่อเป็นคอนกรีตแข็งตัวแล้วที่มีรูปร่างและคุณสมบัติตามต้องการ

ความสามารถทำได้ (Workability)

คือ ปริมาณงานที่ใช้ในการอัดคอนกรีตสดให้แน่น โดยปราศจากการแยกตัว

การยึดเกาะ (Cohesion)

คือ คุณสมบัติของเนื้อคอนกรีตสดที่สามารถจับรวมเป็นกลุ่มหรือสลายตัวออกจากกันได้ยาก และเกี่ยวข้องกับแนวโน้มของคอนกรีตสดที่จะเกิดการเอน หรือการแยกตัว

ความชื้นเหลว (Consistency)

คือ สภาพความเหลวของคอนกรีตสดซึ่งขึ้นกับปริมาณน้ำเป็นส่วนใหญ่ ความชื้นเหลวเป็นคุณสมบัติที่สำคัญอย่างหนึ่งของความสามารถในการใช้งาน และสามารถวัดค่าได้ชัดเจนด้วยวิธีการทดสอบ เช่น ค่าการยุบตัว และ ค่าการไหล เป็นต้น

การแยกตัว (Segregation)

คือ การแยกจากกันของวัสดุองค์ประกอบต่างๆ ในเนื้อคอนกรีตสด ทำให้ส่วนผสมมีเนื้อไม่สม่ำเสมอตลอดทุกส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเข้มน (Bleeding)

ประกอบด้วย 2 ส่วนหลักที่สำคัญคือ

1. อนุภาคของน้ำที่เป็นส่วนเกินที่เหลือจากอนุภาคของซีเมนต์ที่ดึงดูดกับน้ำ
2. การแยกตัวชนิดหนึ่งโดยปรากฏการคายน้ำของคอนกรีตสดเกิดขึ้นเมื่อส่วนประกอบของมวลรวมที่หนักกว่าจมตัวลง แล้วดันน้ำส่วนที่เบาที่สุดขึ้นสู่ผิวหน้าคอนกรีต

การผสมแบบปกติ (Single Mixing)

คือ วิธีการผสม ซีเมนต์เพสต์ ทำการผสมน้ำกับซีเมนต์ตามอัตราส่วนที่กำหนดโดยเติมน้ำเพียงครั้งเดียวในการผสม โดยที่มีการควบคุมปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อการผสม เช่น เวลาในการผสม เครื่องผสม ขั้นตอนการป้อนวัสดุลงเครื่องผสม เป็นต้น

การผสมแบบแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน (Double Mixing)

คือ วิธีการผสม ซีเมนต์เพสต์ ทำการผสมน้ำกับซีเมนต์ตามอัตราส่วนตามที่กำหนด โดยการแบ่งสัดส่วนของน้ำในการผสมออกเป็นสองครั้ง โดยที่มีการควบคุมปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อการผสม เช่น เวลาในการผสม สัดส่วนน้ำของแต่ละครั้งที่ผสม เครื่องผสม ขั้นตอนการป้อนวัสดุลงเครื่องผสม เป็นต้น

การผสมส่วนแรก (Primal Mixing)

คือ การผสมซีเมนต์เพสต์ โดยเป็นการผสมน้ำส่วนแรกกับซีเมนต์จากวิธีการผสมแบบแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน (Double Mixing)

การผสมส่วนที่สอง (Secondary Mixing)

คือ วิธีการผสมซีเมนต์เพสต์ โดยเป็นการผสมน้ำส่วนที่สองกับซีเมนต์เพสต์ที่ได้จากการผสมส่วนแรก (Primal Mixing) จากวิธีการผสมแบบแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน (Double Mixing) ซึ่งน้ำในส่วนที่สองจะทำให้อัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์เท่ากับค่าที่ได้กำหนดไว้

เวลาในการผสม (Mixing Time)

คือ ระยะเวลาในการผสมทั้งหมดของวิธีการผสมแบบปกติ (Single Mixing) และวิธีการผสมแบบแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน (Double Mixing) ในการผสมซีเมนต์กับน้ำหรือที่เรียกว่าซีเมนต์เพสต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลาในการผสมส่วนแรก (Primal Mixing)

คือ ระยะเวลาในการผสมซีเมนต์กับน้ำส่วนแรกของการผสมในส่วนแรก (Primal Ming) จากวิธีการผสมแบบแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน (Double Mixing)

เวลาในการผสมส่วนที่สอง (Secondary Mixing Time)

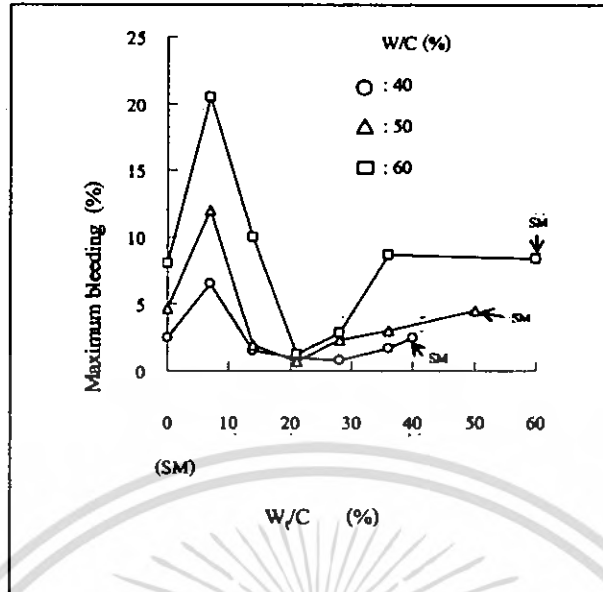
คือ ระยะเวลาในการผสมซีเมนต์พิเศษกับน้ำส่วนสุดท้ายของวิธีการผสม ซึ่งอยู่ในส่วนที่สอง (Secondary Mixing) จากวิธีการผสมแบบแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน (Double Mixing) โดยระยะเวลาในการผสมส่วนที่สองเมื่อรวมกับส่วนแรกจะเท่ากับเวลาในการผสม (Mixing Time) แบบปกติ

2.2 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของการศึกษางานวิจัย

2.2.1 ด้านซีเมนต์พิเศษ

จากการศึกษาบทความวิจัย (TAZAWA และ KASAI, 1989) ในงานวิจัยในอดีตได้ค้นพบวิธีการผสมแบบใหม่ที่เรียกว่า SEC Method (Sand Enveloped with Cement) โดยวิธีการดังกล่าวจะทำการผสมทรายที่มีการปรับแก้ค่าความชื้นที่ผิวแล้ว ด้วยซีเมนต์พิเศษที่ทำการผสมด้วยน้ำในอัตราส่วนที่น้อยก่อนแล้วทำการเติมน้ำลงไปตามความเหมาะสม สภาพของงานที่ใช้ แต่ละวิธีดังกล่าวได้ประสบปัญหาในเรื่องของการเข้มน้ำ ซึ่งปกติการผสมจะทำการผสมแบบแห้งด้วยซีเมนต์กับทรายก่อนแล้วจึงทำการผสมน้ำลงไปตามอัตราส่วน แต่วิธีดังกล่าวไม่ได้ช่วยในเรื่องของการเพิ่มหรือลดการเข้มน้ำเช่นเดียวกันจึงทำการศึกษาเพิ่มเติมและได้วิธีการผสมซีเมนต์กับน้ำ แบบแบ่งน้ำเป็นสองส่วน (Double Mixing) มาช่วยในเรื่องของการเข้มน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์พิเศษ และได้ทำการประยุกต์นำไปใช้ในงาน Shotcreting ประเทศญี่ปุ่น โดยผลของการศึกษางานวิจัยมีดังนี้

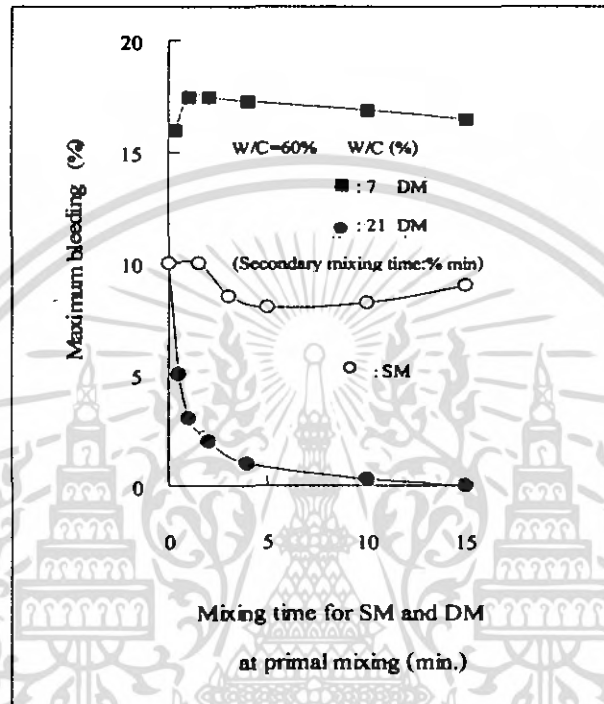
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.1. แสดงความสัมพันธ์ W1/C และการเข้มน้ำ (Bleeding)

จะเห็นได้ว่าในรูปที่ 2.1 เป็นความสัมพันธ์ระหว่าง W1/C กับการเข้มน้ำ (Bleeding) มากที่สุด (Maximum Bleeding) ในแต่ละตัวอย่างของการทดลองด้วยวิธีการผสมแบบแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน (Double Mixing) โดยทำการทดสอบที่อัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ที่แตกต่างกัน คือน้ำที่ใช้ในการผสมมีค่า 40 50 และ 60 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักซีเมนต์ที่ใช้ในการทดสอบการเข้มน้ำ ซึ่งจะทำการทดสอบเติมน้ำในส่วนแรกของการผสมทีละ 7% ของน้ำหนักซีเมนต์และน้ำในส่วนที่สองของการผสมจะเพิ่มจนครบตามอัตราส่วนของน้ำต่อซีเมนต์ จะพบว่าน้ำส่วนแรกในการผสมระหว่าง 27-30 % มีการเข้มน้ำ (Bleeding) น้อยที่สุด และ น้ำในส่วนแรกในการผสมที่ 7% มีการเข้มน้ำ (Bleeding) ที่มากที่สุดเมื่อเทียบกับการผสมแบบปกติ (Single Mixing) ซึ่งผลจากการทดสอบดังที่กล่าวข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าการที่น้ำในส่วนแรกของการผสมที่ 27-30 % มีการเข้มน้ำ (Bleeding) น้อยนั้นเนื่องจากน้ำในส่วนนั้นได้มีการทำให้ซีเมนต์กับน้ำมีการเข้ากันได้ดีก่อน โดยที่มีการเกิดปฏิกิริยาไฮเดรชันอย่างสมบูรณ์ (จากการทดสอบปริมาณน้ำที่เหมาะสมของซีเมนต์เพสต์ มีค่า 28 ± 1) จึงทำให้การจับตัวระหว่างน้ำในซีเมนต์ได้อย่างทั่วถึงเมื่อรวมตัวกันในน้ำส่วนที่สองน้ำจะมีการยึดเกาะส่วนแรกได้ดีขึ้น ส่วนการผสมแบบปกติเป็นการผสมน้ำเพียงครั้งเดียวดังนั้นน้ำที่ผสมลงไปนั้นมีส่วนที่เป็นน้ำส่วนเกิน (Excess Water) อยู่ จึงทำให้การจับตัวระหว่างซีเมนต์กับน้ำมีบางส่วนเป็นการจับตัวระหว่างน้ำกับน้ำเป็นผลทำให้น้ำในส่วนนั้นสามารถที่จะเกิดการคั้นหรือยกตัวขึ้นมาได้ทำให้มีการเข้มน้ำ (Bleeding) มาก ส่วนการเข้มน้ำที่ 7% มีค่ามากที่สุดเป็นผลเนื่องจากน้ำในส่วนแรกของการผสมทำให้ซีเมนต์มีการจับตัวกันเป็นก้อน เมื่อน้ำในส่วนที่สองทำการผสมลงไปทำให้การจับตัวระหว่างน้ำกับซีเมนต์ไม่ดีเนื่องจากอนุภาคของซีเมนต์มีขนาดใหญ่ทำให้การจับตัวกันมีช่องว่างที่ใหญ่และพื้นที่ผิวในการจับตัวระหว่างซีเมนต์มีน้อยจึงทำให้ออกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจับตัวระหว่างน้ำกับน้ำมีมากขึ้นแล้วน้ำจึงเกิดการดันตัวหรือยกตัวผ่านตามช่องว่างที่มีขนาดใหญ่จึงเกิดการเอิ่มน้ำ (Bleeding)มากที่สุด ซึ่งคงข้อความที่กล่าวมานั้นแสดงให้เห็นว่าซีเมนต์ที่นำมาใช้งานในปัจจุบันถ้ามีความชื้นในซีเมนต์เป็นผลทำให้น้ำในส่วนนั้นเป็นน้ำในส่วนแรกของการผสมซีเมนต์เมื่อนำซีเมนต์ไปใช้งานจึงทำให้การเอิ่มน้ำมีมากจนเกินไป



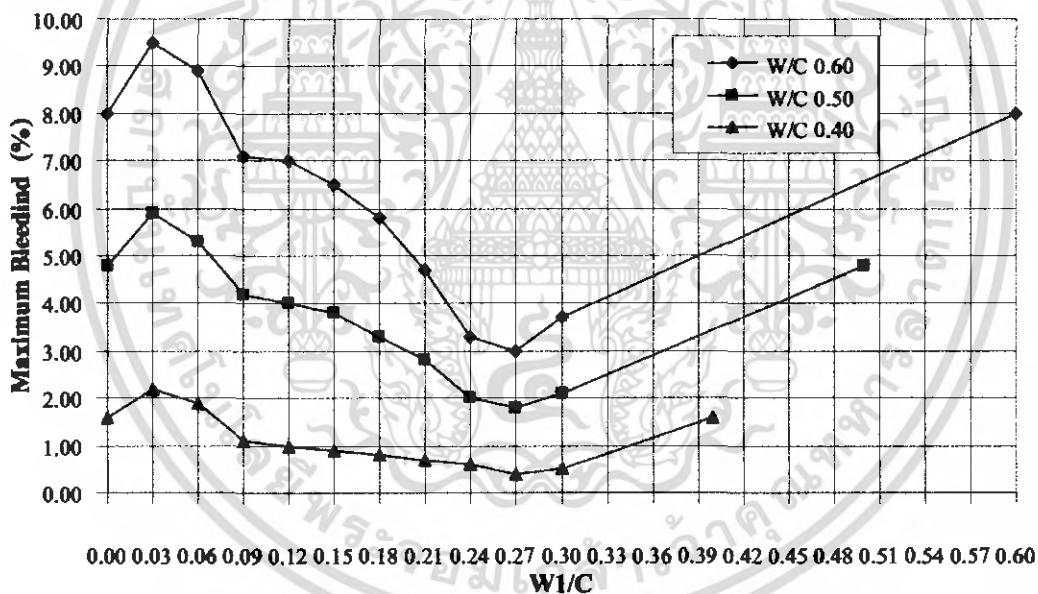
รูปที่ 2.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลาในการผสมน้ำส่วนแรกและการเอิ่มน้ำ(Bleeding)

จากรูปที่ 2.2. เป็นความสัมพันธ์ระหว่างเวลาผสมน้ำในส่วนแรกกับการเอิ่มน้ำ(Bleeding) มากที่สุดในแต่ละตัวอย่าง ทำการเปรียบเทียบระหว่างการผสมแบบปกติ (Single Mixing) กับการผสมแบบแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน (Double Mixing) เป็นการศึกษาออกไปอีกว่าหากมีการใช้เวลาในการผสมในช่วงแรกที่มีค่ามากขึ้นจะเป็นอย่างไรพบว่าการเอิ่มน้ำ (Bleeding) ที่มีการผสมแบบแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน (Double Mixing) ที่มีการใช้เวลาในการผสมในน้ำส่วนแรกที่มีมากขึ้นพบว่าการเอิ่มน้ำ (Bleeding) จะมีค่าลดลงมากเมื่อเทียบกับการผสมแบบปกติ (Single Mixing)

2.2.2 ด้านคอนกรีต

จากการศึกษาผลงานวิจัยของ พิเศษฐ์ เบ็งโต, นันวัฒน์ไชยรัตน์ และ ภูมิชาย มัชฌมภพ ภิญโญ(2549)พบว่าปริมาณน้ำส่วนแรกที่ใช้ในการผสม (W1/C) ต่อค่าการเข้มน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์ จากการทดสอบการผสมที่ W/C 0.6 โดยวิธี DM ซึ่งมีการปรับค่า W1/C โดยเพิ่มทีละ 0.03 ตั้งแต่ W1/C = 0 (เทียบเท่ากับ SM) จนถึง W1/C = 0.30 โดยที่ X= 3.5, Y= 1.5 และ Z= 2 พบว่า W1/C ที่มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 0.13 การเข้มน้ำ (Bleeding) มีปริมาณมากกว่าการผสมแบบ SM แต่มีค่า W1/C เพิ่มขึ้น จะทำให้ค่าการเข้มน้ำ(Bleeding)ค่อยๆลดลงอย่างมากและต่ำที่สุดที่ W1/C ประมาณ 0.24- 0.26 ดังแสดงในรูปที่ 2.4

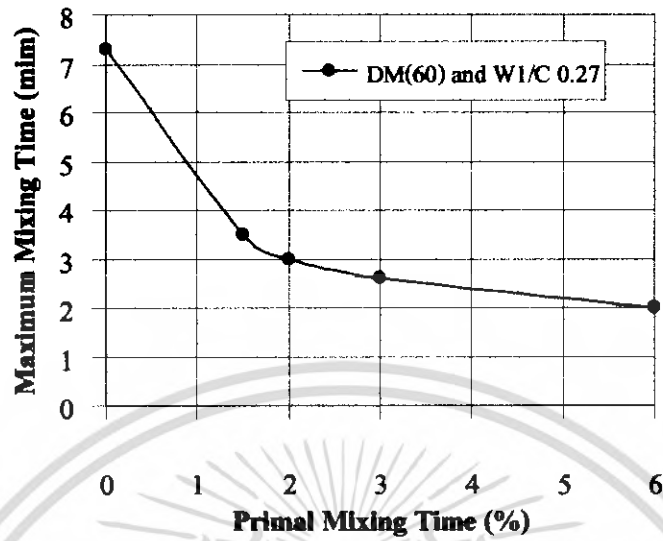
ค่าการเข้มน้ำ (Bleeding) เมื่อใช้ W/C ที่สูงขึ้น จะเห็นความแตกต่างกันมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ W/C 0.6 ค่าการเข้มน้ำ (Bleeding) ของ DM จะยิ่งน้อยกว่า SM เป็นสองเท่า



รูปที่ 2.3 ค่าการเข้มน้ำสูงสุด (Maximum Bleeding) ที่ W1/C ต่างกัน

การเข้มน้ำ (Bleeding) และเวลาที่ใช้ในการผสม Y (Primal Mixing for DM) จากการทดลองตัวอย่าง W/C 0.6 และ W1/C 0.27 (เนื่องจากทำให้อัตราการเข้มน้อยที่สุด) จากผลการทดสอบพบว่า เมื่อใช้เวลาในการผสมซีเมนต์ในส่วนของ W1/C = 0.27 โดยค่า Y มากขึ้น จะทำให้การการเข้มน้ำลดลงอย่างมากโดยเฉพาะในช่วงเวลาตั้งแต่ 0-3 นาที ซึ่งหลังจากใช้เวลา Y ในการผสมมากกว่า 3 นาที ไปแล้ว อัตราการคายน้ำจะลดต่ำลง ไปอีกเล็กน้อยดังแสดงใน รูปที่ 2.5

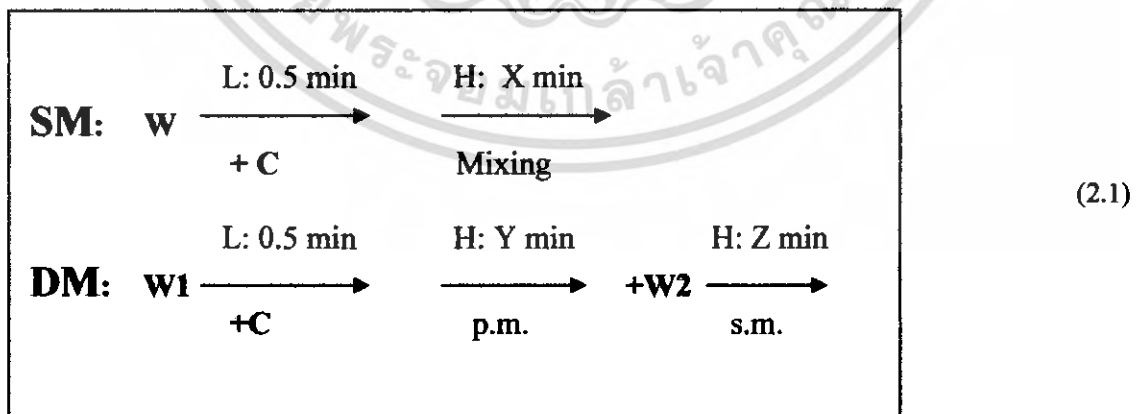
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.4 แสดงค่าการเข้มน้ำ (Bleeding) ที่เวลาในการผสม Y ต่างกัน

2.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวกับการแบ่งน้ำออกเป็นสองช่วง

จากการศึกษาบทความวิจัย TAZAWA และ KASAI (1989) พิเชษฐ์ เป็งโต, นันวัฒน์ไชยรัตน์ และ ภูมิชาย มัชฌมภักโญ (2549) ทฤษฎีที่จะนำมาใช้ในการศึกษาคือวิธีการผสมซีเมนต์กับน้ำหรือที่เรียกว่า ซีเมนต์เพสต์ที่แตกต่าออกไปจากปกติโดยวิธีในการผสมดังสมการที่ 2.1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

ขั้นตอนการศึกษาและดำเนินการวิจัย

3.1 วัสดุที่ใช้ในการทดสอบ

3.1.1 ปูนซีเมนต์ผสม (Silica Cement) จำนวน 3 ชนิด คือ ปูนซีเมนต์ตราเสือ ปูนซีเมนต์ตรา นกอินทรีแดง และปูนซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)

3.1.2 น้ำ (Water) มีคุณสมบัติดังนี้
ต้องสะอาด ไม่มีวัสดุหรือสิ่งของที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ ซึ่งทำให้เกิดสี กลิ่น และรสของน้ำที่ เปลี่ยนไปจากธรรมชาติ

3.1.3 ทราย (Sand) มีคุณสมบัติดังนี้
ทรายต้องเป็นทรายที่มีความสะอาด ไม่มีเศษวัสดุใบไม้ โคลนหรือสิ่งที่ไม่พึงประสงค์ปะปน และทรายต้องเป็นทรายละเอียด ร่อนผ่านตะแกรงเบอร์ 30 และค้างบนตะแกรงเบอร์ 20

3.2 การเตรียมตัวอย่างและวิธีการทดสอบ

3.2.1. การทดสอบการเอียน้ำ(Bleeding) ของซีเมนต์ทดสอบ และของมอร์ต้า

1. การเตรียมตัวอย่าง

การเตรียมตัวอย่างในส่วนของการผสมโดยวิธีปกติ SM จะทำการชั่งปูนซีเมนต์ ทราย และน้ำในอัตราส่วนผสม ที่กำหนดไว้ซึ่งจะใช้สัดส่วนผสมจำนวนสามอัตราส่วนสำหรับ ปูนซีเมนต์แต่ละประเภทคือ (1:3.01:0.86, 1:3.01:0.95 และ 1:3.01:1.03) สำหรับซีเมนต์ตราเสือ (1:3.07:0.87, 1:3.07:0.96 และ 1:3.07:1.05) สำหรับซีเมนต์ตรา นกอินทรีแดงและ(1:2.99:0.85, 1:2.99:0.94 และ 1:2.99:1.02)สำหรับซีเมนต์ตรา TPI (เขียว) การผสมจะเริ่มจากการผสมปูนซีเมนต์กับ น้ำทั้งหมดด้วยความเร็วผสมต่ำเป็นเวลา 30 วินาที จากนั้นจึงทำการปรับเพิ่มความเร็วในการผสมเป็น ความเร็วสูงเป็นเวลา 60 วินาที จากนั้นเติมทรายที่อ้อมตัวผิวแห้งทั้งหมดแล้วผสมต่ออีกเป็นเวลา 60 วินาทีด้วยความเร็วสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์ทดสอบผลของพระบรมมหาราชวัง

การเตรียมตัวอย่างในส่วนของการผสมโดยวิธีแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน DM จะทำการชั่งปูนซีเมนต์ ทราย และน้ำในอัตราส่วนผสม ที่กำหนดซึ่งจะใช้สัดส่วนผสมจำนวนสามอัตราส่วน คือ(1:3.01:0.86, 1:3.01:0.95 และ 1:3.01:1.03) สำหรับซีเมนต์ตราเสือ (1:3.07:0.87, 1:3.07:0.96 และ 1:3.07:1.05)สำหรับซีเมนต์ตราอินทรีสีแดงและ(1:2.99:0.85, 1:2.99:0.94 และ 1:2.99:1.02) สำหรับซีเมนต์ตรา TPI (เขียว) โดยจะแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน การผสมจะเริ่มจากการผสมปูนซีเมนต์กับน้ำ ส่วนแรกเป็นเวลา 30 นาที ด้วยความเร็วผสมต่ำ จากนั้นทำการผสมที่ความเร็วสูงเป็นเวลา 60 วินาที หลังจากนั้นทำการผสมทรายที่อิมควิวแห้งทั้งหมดและน้ำส่วนที่สอง แล้วผสมต่ออีกเป็นเวลา 60 นาที ด้วยความเร็วผสมสูง

ในส่วนของซีเมนต์พิเศษที่ทำการเตรียมตัวอย่างเหมือนกับซีเมนต์มอร์ตาเพียงแต่ไม่มีทรายในการผสมมีแค่ซีเมนต์กับน้ำเท่านั้น

2. วิธีการทดสอบ

การทดสอบการวัดค่าการเข้มน้ำ (Bleeding) ของน้ำที่ผิวค้ำบน จะนำตัวอย่างที่เตรียมตามวิธีการข้างต้น ทำการเทลงในชุดทดสอบการเข้มน้ำ (Bleeding) ที่ได้เตรียมไว้ จากการเตรียมตัวอย่าง ในขั้นตอนการเตรียมจะทำเครื่องหมายไว้ที่ชุดทดสอบ ซึ่งระยะที่ทำเครื่องหมายในชุดทดสอบการเข้มน้ำ (Bleeding) จะอยู่ที่ระดับปริมาตรของซีเมนต์มอร์ตาประมาณ 400 มล. หลังจากเทเสร็จให้นำแผ่น Scale ที่มีความละเอียดถึง 1 มม. คัดที่ผิวภายนอกของชุดทดสอบดังแสดงในรูป 3.6 โดยให้ค่า 0 อยู่ที่ผิวของซีเมนต์หลังจากนั้นทำการแขวนชุดทดสอบการเข้มน้ำ(Bleeding) ทิ้งไว้แล้วทำการบันทึกค่าทุกๆ 15 นาทีในช่วงเวลา 1 ชั่วโมงหลังจากการทดสอบ หลังจากนั้นทำการวัดค่าทุกๆ 30 นาที เป็นเวลาต่ออีก 1 ชั่วโมง และวัดต่อไปอีกทุกๆ 1 ชั่วโมงจนกระทั่งการเข้มน้ำ (Bleeding) มีค่าคงที่ ซึ่งในการบันทึกค่าให้อ่านค่าระดับ 2 ตำแหน่ง คือที่ระดับบนของผิวน้ำที่เข้มน้ำและที่ระดับผิวน้ำของมอร์ตาแล้วจึงบันทึกค่าเป็น H1 และ H2 ตามลำดับซึ่งค่าที่ได้จะนำไปคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การเข้มน้ำ (Bleeding) ตามสมการที่ 3.1

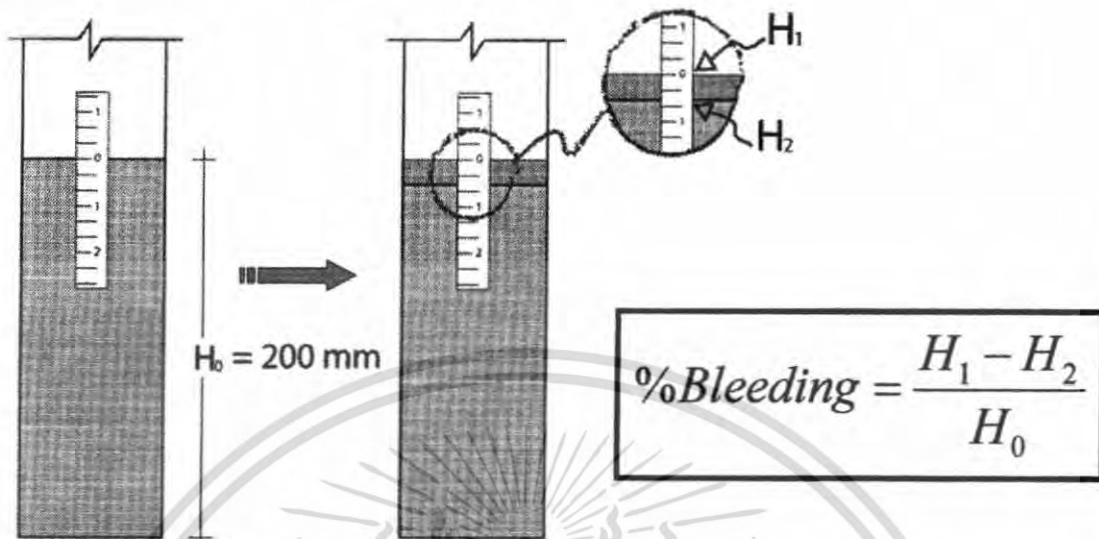
$$\text{Bleeding (\%)} = (H_1 - H_2) / H_0 \quad (3.1)$$

H_0 คือความสูงของมอร์ตา

H_1 คือความสูงที่ระดับผิวน้ำของตัวอย่างที่ทดสอบ

H_2 คือ ความสูงที่ระดับผิวของมอร์ตา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งาน 83723 เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.1 แสดงตัวอย่างการเก็บค่าการซึมน้ำ

3.2.2 การทดสอบกำลังอัด (Compressive Strength) ของมอร์ต้า ตามมาตรฐาน ASTM: C 109 – 92

1. การเตรียมตัวอย่าง

การเตรียมตัวอย่างสำหรับทดสอบกำลังอัดเหมือนกับการเตรียมตัวอย่างทดสอบการซึมน้ำของมอร์ต้าคือการเตรียมตัวอย่างในส่วนของการผสมโดยวิธีปกติ SM จะทำการชั่งปูนซีเมนต์ ทราย และน้ำในอัตราส่วนผสม ที่กำหนดไว้ซึ่งจะใช้สัดส่วนผสมคือ (1:3.01:0.86) สำหรับซีเมนต์ตราเสือ (1:3.07:0.87) สำหรับซีเมนต์ตรานกอินทรีสีแดงและ (1:2.99:0.85) สำหรับซีเมนต์ตรา TPI (เขียว) การผสมจะเริ่มจากการผสมปูนซีเมนต์กับน้ำทั้งหมดด้วยความเร็วผสมต่ำเป็นเวลา 30 วินาที จากนั้นจึงทำการปรับเพิ่มความเร็วในการผสมเป็นความเร็วสูงเป็นเวลา 60 วินาที จากนั้นเติมทรายที่อิมควิวแห้งทั้งหมดแล้วผสมต่ออีกเป็นเวลา 60 วินาทีด้วยความเร็วสูง

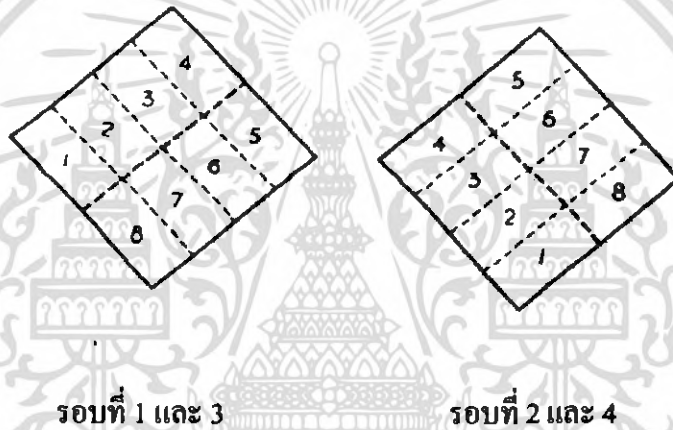
การเตรียมตัวอย่างในส่วนของการผสมโดยวิธีแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน DM จะทำการชั่งปูนซีเมนต์ ทราย และน้ำในอัตราส่วนผสม ที่กำหนดซึ่งจะใช้สัดส่วนผสมคือ (1:3.01:0.86) สำหรับซีเมนต์ตราเสือ (1:3.07:0.87) สำหรับซีเมนต์ตรานกอินทรีสีแดงและ (1:2.99:0.85) สำหรับซีเมนต์ตรา TPI (เขียว) โดยจะแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน การผสมจะเริ่มจากการผสมปูนซีเมนต์กับน้ำส่วนแรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์เพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่อเผยแพร่ทางเว็บไซต์จะถือว่าผิดกฎหมาย
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นเวลา 30 นาที ด้วยความเร็วผสมต่ำ จากนั้นทำการผสมที่ความเร็วสูงเป็นเวลา 60 วินาที หลังจากนั้นทำการผสมทรายที่อ้อมตัวผิวแห้งทั้งหมดและนำส่วนที่สอง แล้วผสมต่ออีกเป็นเวลา 60 นาที ด้วยความเร็วผสมสูง

2. การทดสอบ

การทดสอบใช้แบบหล่อตัวอย่างมาตรฐาน ASTM C: 109 – 92 ขนาด 5x5 เซนติเมตร ทำความสะอาดแบบหล่อ แล้วทาน้ำมันที่ผิวในทุกด้าน หลังจากนั้นใส่ซีเมนต์บอร์ดาลงไปประมาณครึ่งหนึ่งของความสูงแบบหล่อระยะเวลาเสร็จสิ้นถึงจุดนี้ควรใช้เวลาไม่เกิน 2 ½ นาที แล้วใช้แท่งกระทุ้งมาตรฐาน กระทุ้งได้ 32 ครั้งภายในเวลา 10 วินาที โดยแบ่งการกระทุ้งเป็น 4 รอบ ดังแสดงในรูป



จากนั้นใส่ซีเมนต์บอร์ดาลงในแบบที่เหลือจนเต็ม และกระทุ้งอีก 32 ครั้งภายในเวลา 10 วินาที โดยแบ่งเป็น 4 รอบเช่นเดียวกัน เสร็จแล้วปาดหน้าให้เรียบ ใช้ผ้าชุบน้ำพอหมาดๆคลุมและตั้งทิ้งไว้เฉยๆ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จึงแกะแบบออกแล้วนำตัวอย่างไปบ่มต่อเนื่องแล้วนำมาทดสอบกำลังอัดที่อายุ 7 วัน 14 วัน และ 28 วัน บันทึกค่านำค่าที่ได้มาคำนวณกำลังอัดประลัยจากสูตรที่ 3.2

$$\text{Compressive Strength} = P/A \quad (\text{Kg/cm}^2) \quad (3.2)$$

P = น้ำหนักกำลังประลัย (Kg)

A = พื้นที่หน้าตัดของตัวอย่าง (cm²)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 การทดสอบการหดตัว(Autogenous Shrinkage) ของมอร์ต้า ตามมาตรฐาน JIS A 1129

1. การเตรียมตัวอย่าง

การเตรียมตัวอย่างทดสอบการหดตัว(Autogenous Shrinkage) ของมอร์ต้า
เหมือนกับการทดสอบกำลังอัด (Compressive Strength)

2. การทดสอบ

เตรียมแบบหล่อตัวอย่างขนาดกว้าง 4 สูง 4 ยาว 16 เซนติเมตร ติดตั้งเกจปลັ๊กและ
วัดระยะบันทึกลำ (L₀) นำซีเมนต์มอร์ต้าที่ได้จากการผสมเทลงสู่แบบเป็น 3 ชั้นเท่าๆกัน แล้วทำการ
ปาดหน้าซีเมนต์มอร์ต้าให้เรียบทิ้งไว้ 24 ชั่วโมงแล้วถอดแบบออก หลังจากถอดแบบวัดระยะของ
ตัวอย่างด้วยเครื่องทดสอบบันทึกลำ (X₀) หลังจากนั้นนำตัวอย่างมาทำการบ่มแบบต่อเนื่องตลอดเวลา
คือทิ้งไว้ในห้องทดสอบที่ควบคุมอุณหภูมิที่ 25 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 50 % จนได้อายุที่ 1, 3, 7 และ 14
วันแล้วจึงทำการบ่มตัวอย่าง โดยวัดระยะของตัวอย่างทุก ๆ วันจนอายุครบกำหนดบันทึกลำ (X_n)
คำนวณหาค่าการหดตัว ได้ดังสมการ 3.3

$$\text{Autogenous Shrinkage} = (X_0 - X_n)/L_0 \quad (3.3)$$

โดยที่ Autogenous Shrinkage = ค่าการหดตัว

X₀ = ระยะเริ่มต้นที่ 1 วัน หลังถอดแบบ (มิลลิเมตร)

X_n = ระยะที่อายุ 2 วัน ถึงอายุ 28 วัน (มิลลิเมตร)

L₀ = ระยะห่างของหัวเกจปลັ๊ก (มิลลิเมตร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.4 การทดสอบความชื้นเหลว (Consistency of Cement Mortar) ของมอร์ต้า ตามมาตรฐาน ASTM: C 230 – 61 T

1. การเตรียมตัวอย่าง

การเตรียมตัวอย่างทดสอบความชื้นเหลวของมอร์ต้า (Consistency of Cement Mortar) จะทำการเตรียมตัวอย่างเหมือนกับการทดสอบกำลังอัด (Compressive Strength)

2. การทดสอบ

ผสมซีเมนต์มอร์ต้าลงในแบบหล่อทองเหลือง โดยแบ่งใส่เป็นสองชั้น ๆ ละครึ่งแบบ แต่ละชั้นกระทุ้งด้วยไม้กระทุ้งมาตรฐานขนาด 1" x 2" x 1 1/2" จำนวน 20 ครั้ง เมื่อครบสองชั้นแล้ว จึงปาดมอร์ต้าส่วนเกินออกให้พอดีปากแบบนำส่วนเกินออกไปให้พ้นงาน ซึ่งปกติเวลาที่ใช้ตั้งแต่เริ่มจนสิ้นสุดไม่ควรเกิน 60 วินาทีหลังการผสม จากนั้นหมุนลูกเบี้ยวของโต๊ะควบคุมการไหล เพื่อให้งานเลื่อนสูง 1/2" แล้วกระแทกลงกับแกนด้วยน้ำหนักของตัวเองให้ได้ 25 ครั้ง ภายในระยะเวลา 14 – 15 วินาที เมื่อครบจำนวนครั้งแล้วทำการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโดยเฉลี่ยของซีเมนต์มอร์ต้าที่กระจายออกไปรอบ ๆ และบันทึกค่า หลังจากนั้นทำการคำนวณหาอัตราการกระจายได้ดังสมการ 3.4

$$\text{อัตราการกระจาย} = \frac{(D_0 - D_1)}{D_0} \quad (3.4)$$

D_1 = เส้นผ่านศูนย์กลางโดยเฉลี่ยของซีเมนต์มอร์ต้าที่กระจายบนงาน

D_0 = เส้นผ่านศูนย์กลางที่ฐานของแบบกรวยทองเหลือง

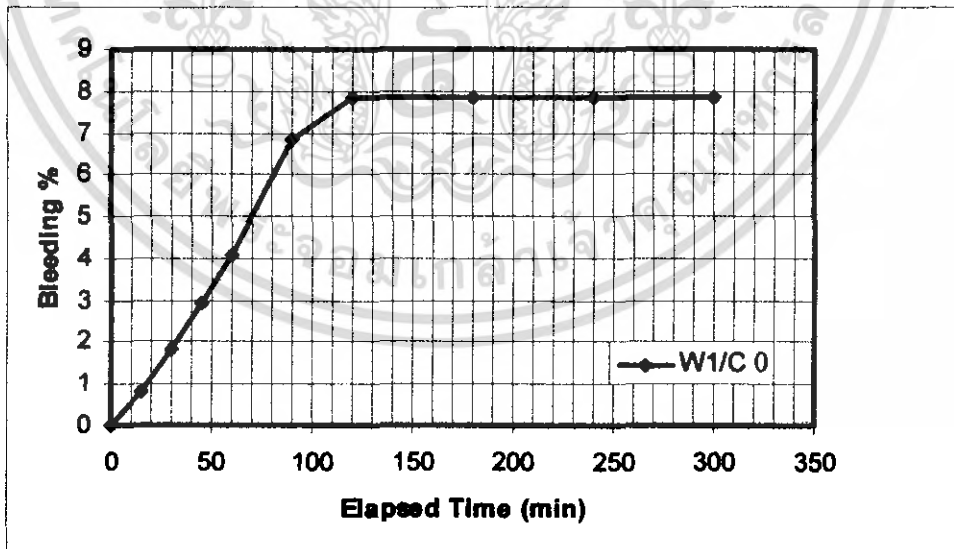
บทที่ 4

ผลการทดสอบและการวิเคราะห์ผลการทดสอบ

4.1 ผลการทดสอบและการวิเคราะห์

4.1.1 ผลการทดสอบและการวิเคราะห์การซึมน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์

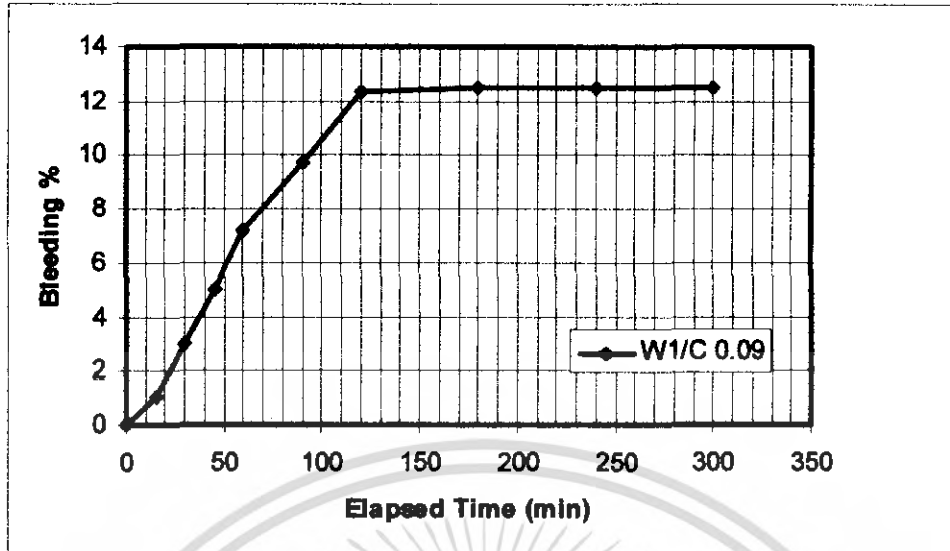
1. ลักษณะของการซึมน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์เมื่อเวลาผ่านไป เมื่อผสมด้วยวิธีการผสมแบบปกติ (Single Mixing) และการผสมแบบแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน (Double Mixing) ของปูนซีเมนต์ตราเสือ ตราอินทรีสีแดง และตรา TPI (เขียว) ซึ่งจากการทดสอบพบว่าลักษณะการซึมน้ำ (Bleeding) เมื่อเวลาผ่านไปของซีเมนต์ทั้งสามประเภทที่ทำการทดสอบมีแนวโน้มที่คล้ายกัน โดยที่เมื่อเวลาผ่านไปตั้งแต่เริ่มคิดแถบวัดค่า (เวลาเท่ากับ 0 นาที) ไปจนถึงเวลาประมาณ 120 นาที การซึมน้ำ (Bleeding) จะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนเมื่อเลขเวลา 120 นาทีไปแล้วค่าการซึมน้ำ (Bleeding) จะเริ่มคงที่ ดังแสดงในรูปที่ 4.1 – 4.7 ซึ่งเป็นลักษณะการซึมน้ำ (Bleeding) เมื่อเวลาผ่านไป ของซีเมนต์ตราอินทรีสีแดงที่ W1/C เท่ากับ 0 จนถึง 0.43 ส่วนรูปลักษณะการซึมน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์ ของซีเมนต์ตราเสือ และซีเมนต์ตรา TPI (เขียว) แสดงในภาคผนวก ก.1



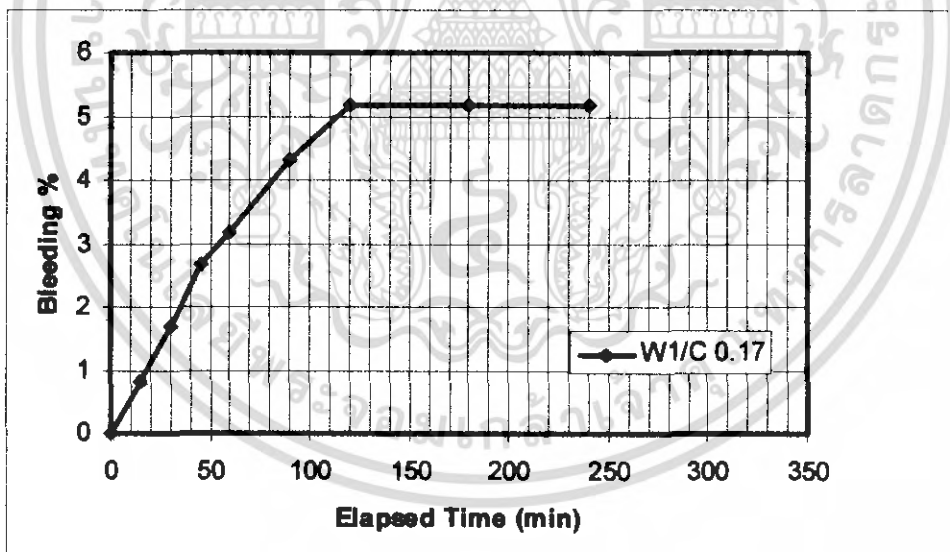
รูปที่ 4.1 แสดงค่าการซึมน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์ ที่ W1/C 0 เมื่อเวลาผ่านไป

ของซีเมนต์ตราอินทรีสีแดง เมื่อผสมด้วยอัตราส่วน W: C 0.87

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

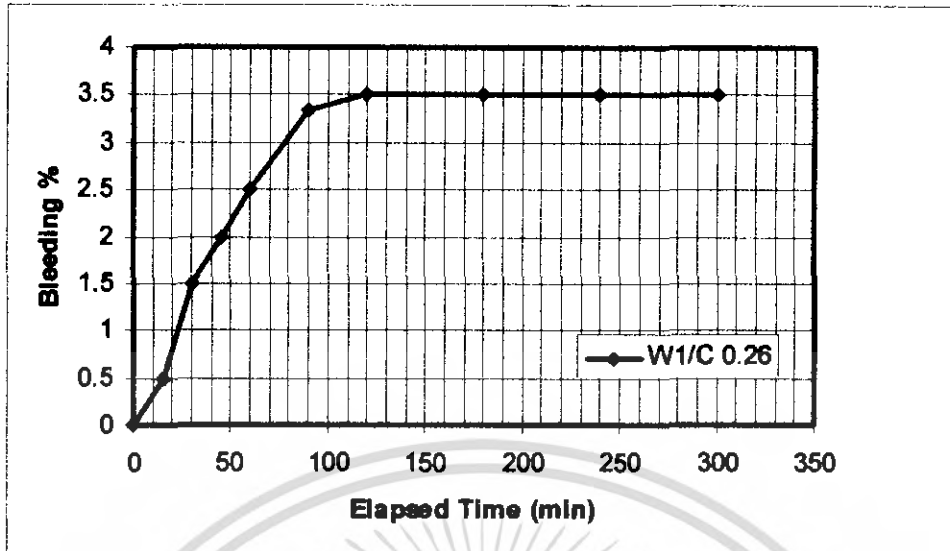


รูปที่ 4.2 แสดงค่าการซึมน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์ ที่ W1/C 0.09 เมื่อเวลาผ่านไปของซีเมนต์ทรานกอินทรีย์แดง เมื่อผสมด้วยอัตราส่วน W: C 0.87

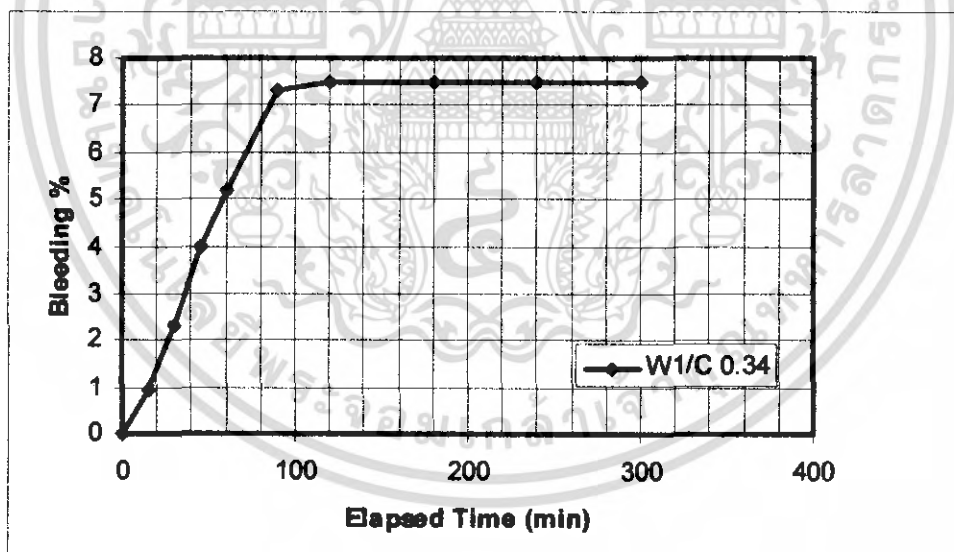


รูปที่ 4.3 แสดงค่าการซึมน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์ ที่ W1/C 0.17 เมื่อเวลาผ่านไปของซีเมนต์ทรานกอินทรีย์แดง เมื่อผสมด้วยอัตราส่วน W: C 0.87

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

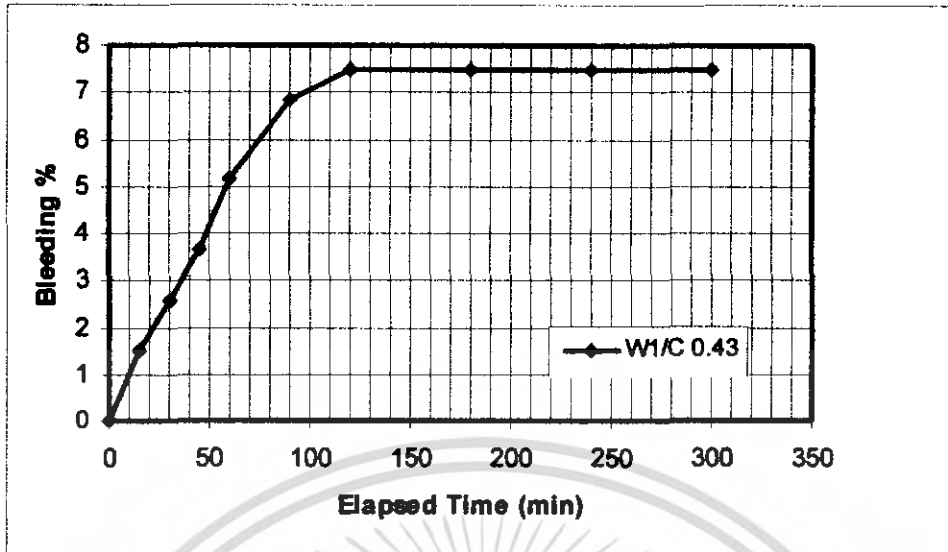


รูปที่ 4.4 แสดงค่าการเข้มน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์ ที่ W1/C 0.26 เมื่อเวลาผ่านไปของซีเมนต์ครานกอินทรีย์แดง เมื่อผสมด้วยอัตราส่วน W: C 0.87

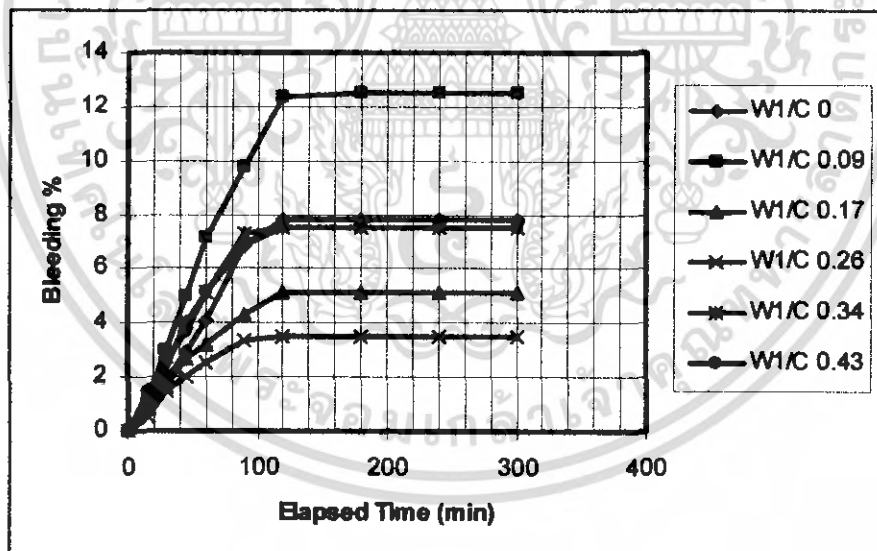


รูปที่ 4.5 แสดงค่าการเข้มน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์ ที่ W1/C 0.34 เมื่อเวลาผ่านไปของซีเมนต์ครานกอินทรีย์แดง เมื่อผสมด้วยอัตราส่วน W: C 0.87

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.6 แสดงค่าการซึมน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์ ที่ W1/C 0.43 เมื่อเวลาผ่านไปของซีเมนต์รานกอินทรีย์แดง เมื่อผสมด้วยอัตราส่วน W: C 0.87

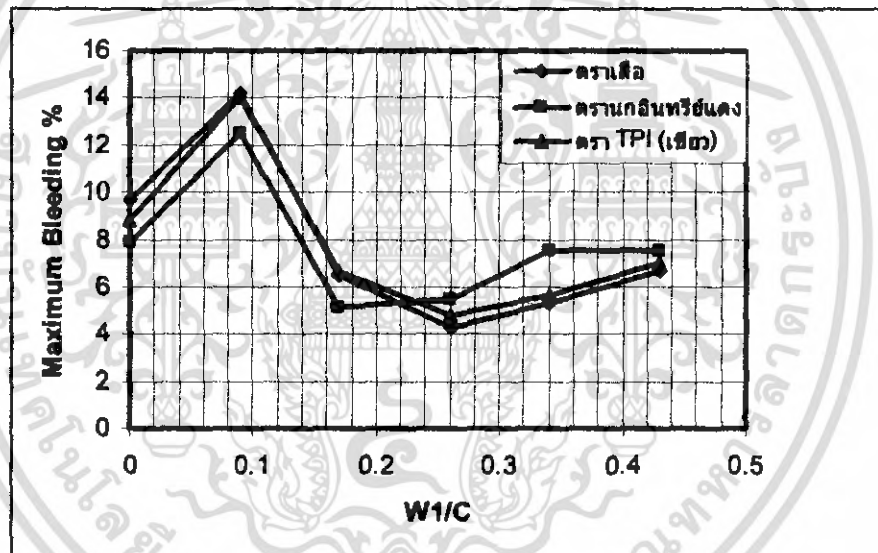


รูปที่ 4.7 แสดงค่าการซึมน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์ ที่ W1/C ต่างกัน เมื่อเวลาผ่านไปของซีเมนต์รานกอินทรีย์แดง เมื่อผสมด้วยอัตราส่วน W: C 0.87

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ค่าการเข้มน้ำสูงสุด(Maximum Bleeding) เมื่อ W1/C แตกต่างกัน ของปูนซีเมนต์ทั้งสามประเภทที่ทำการทดสอบ เมื่อผสมด้วยอัตราส่วนของ น้ำ ต่อ ซีเมนต์ (W/C) ที่ 0.85, 0.86 และ 0.87 สำหรับซีเมนต์ตรา TPI (เขียว) ครานกอินทรีย์แดง และตราเสือ ตามลำดับ จากผลการทดสอบพบว่าปูนซีเมนต์ทั้งสามประเภทที่ทำการทดสอบ ซึ่งจะเห็นได้ว่าที่ W1/C 0 คือการผสมแบบปกติ (Single Mixing) ค่าการเข้มน้ำจะประมาณ 8 ถึง 10 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อ W1/C เพิ่มขึ้น ค่าการเข้มน้ำจะเพิ่มขึ้นจนมีค่าสูงสุดที่ประมาณ W1/C 0.09 และเมื่อค่าของ W1/C มากขึ้นจากจุดนี้ค่าการเข้มน้ำจะลดลงและมีค่าต่ำสุดที่ประมาณ W1/C 0.26 ซึ่งการเข้มน้ำประมาณ 4 ถึง 5 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในรูปที่ 4.8

ส่วนรูปที่ 4.9-4.13 เป็นการเปรียบเทียบค่าการเข้มน้ำของซีเมนต์พิเศษระหว่างการผสมแบบปกติ (Single Mixing) และการผสมแบบแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน (Double Mixing) ที่ W1/C 0.09-0.43 ตามลำดับ



รูปที่ 4.8 แสดงค่าการเข้มน้ำสูงสุดของซีเมนต์พิเศษ (Maximum Bleeding) กับค่า W1/C ที่เปลี่ยนไปของซีเมนต์ทั้งสามประเภทที่ทำการทดสอบ



รูปที่ 4.9 แสดงค่าการเข้มน้ำเมื่อผสมแบบ SM W1/C0 และ DM W1/C 0.09



รูปที่ 4.10 แสดงค่าการเข้มน้ำเมื่อผสมแบบ SM W1/C0 และ DM W1/C 0.17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.11 แสดงค่าการเข้มน้ำเมื่อผสมแบบ SM W1/C0 และ DM W1/C 0.26



รูปที่ 4.12 แสดงค่าการเข้มน้ำเมื่อผสมแบบ SM W1/C0 และ DM W1/C 0.34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

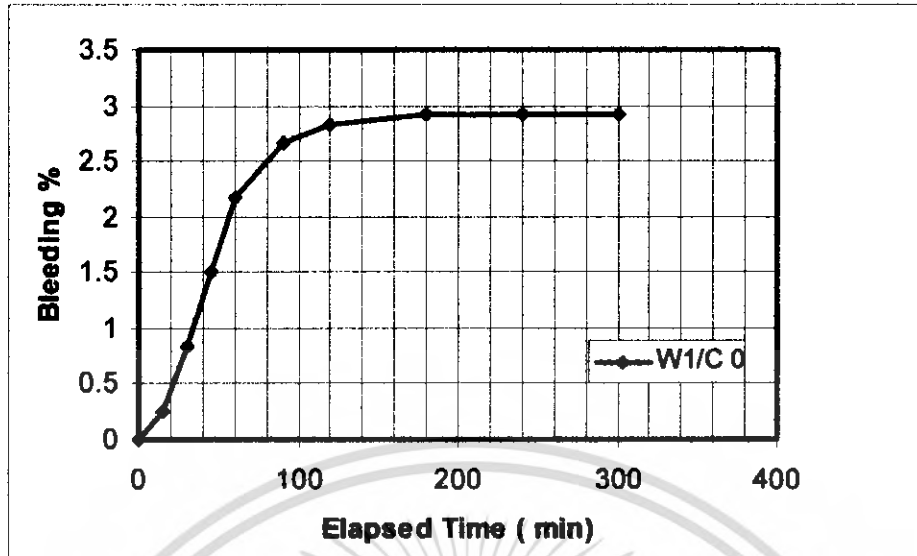


รูปที่ 4.13 แสดงค่าการเข้มน้ำเมื่อผสมแบบ SM W1/C0 และ DM W1/C 0.43

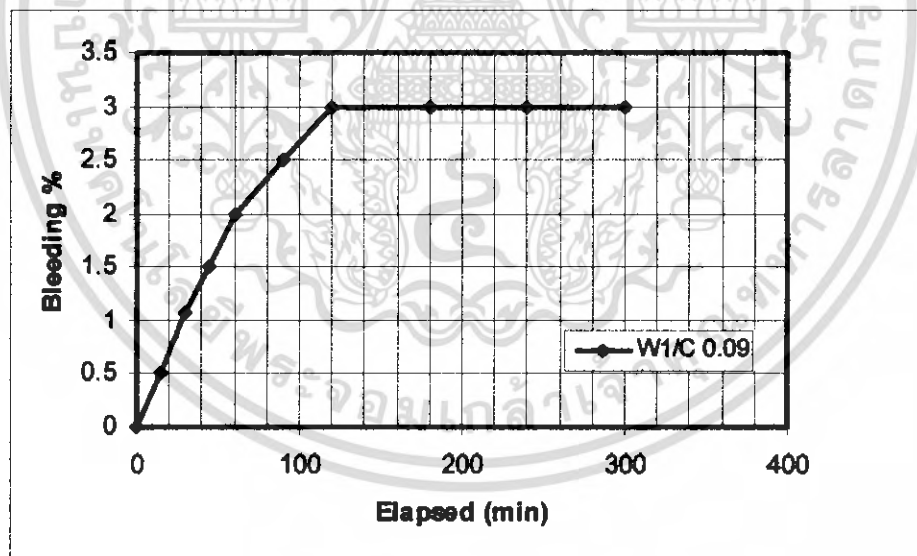
4.1.2 ผลการทดสอบและการวิเคราะห์การเข้มน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์มอร์ต้า

1. ลักษณะของการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้า เมื่อเวลาผ่านไป เมื่อผสมด้วยวิธีการผสมแบบปกติ (Single Mixing) และ การผสมแบบแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน (Double Mixing) ของปูนซีเมนต์ตราเสือ ตรานกอินทรีแดง และตรา TPI (เขียว) ซึ่งจากการทดสอบพบว่า ลักษณะการเข้มน้ำเมื่อเวลาผ่านไปของซีเมนต์ทั้งสามประเภทที่ทำการทดสอบมีลักษณะเหมือนกับซีเมนต์เพสต์ โดยที่เมื่อเวลาผ่านไปตั้งแต่เริ่มคิดแถบวัดค่า (เวลาเท่ากับ 0 นาที) ไปจนถึงเวลาประมาณ 120 นาที การเข้มน้ำ (Bleeding) จะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนเมื่อเลยเวลา 120 นาทีไปแล้วค่าการเข้มน้ำ (Bleeding) จะเริ่มคงที่ ดังแสดงในรูปที่ 4.14 – 4.20 ซึ่งเป็นลักษณะการเข้มน้ำ (Bleeding) เมื่อเวลาผ่านไป ของซีเมนต์ตรานกอินทรีแดงที่ W1/C เท่ากับ 0 จนถึง 0.43 ส่วนลักษณะการเข้มน้ำของซีเมนต์ตราเสือ และซีเมนต์ตรา TPI (เขียว) แสดงในภาคผนวก ก.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

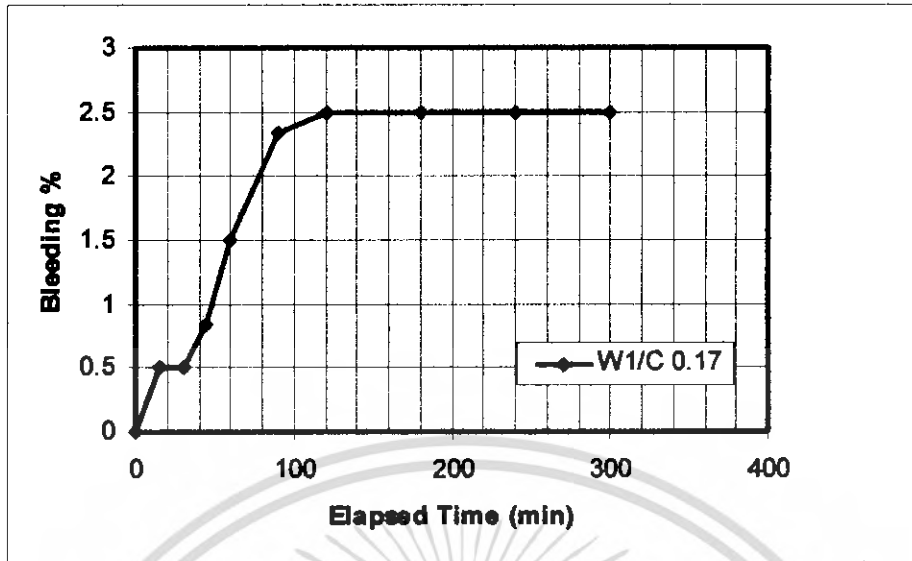


รูปที่ 4.14 แสดงค่าการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้า ที่ W1/C 0 เมื่อเวลาผ่านไป ของซีเมนต์ทรานกอินทรีย์แดง เมื่อผสมด้วยอัตราส่วน C: S: W 1:3.07:0.87

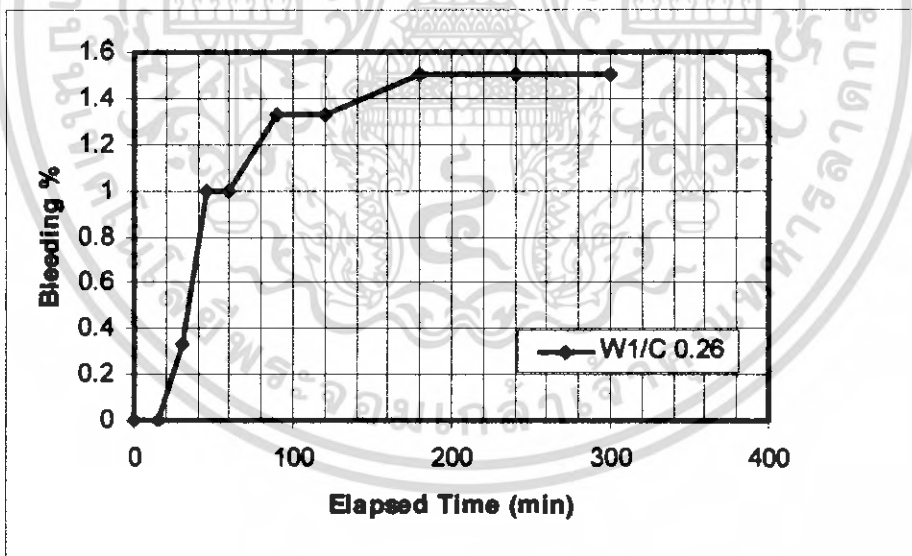


รูปที่ 4.15 แสดงค่าการเข้มน้ำของมอร์ต้า (Bleeding) ที่ W1/C 0.09 เมื่อเวลาผ่านไป ของปูนทรานกอินทรีย์แดง เมื่อผสมด้วยอัตราส่วน C: S: W 1:3.07:0.87

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

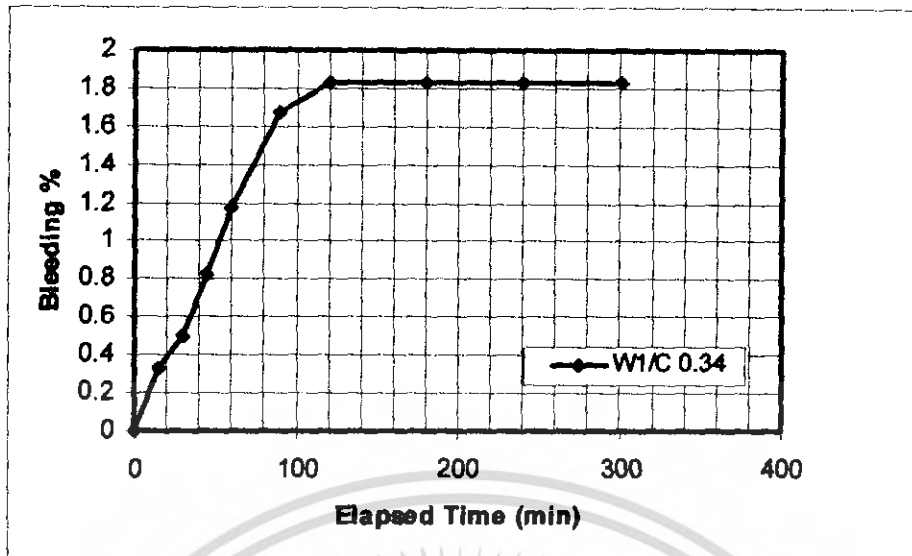


รูปที่ 4.16 แสดงค่าการเข้มน้ำของมอร์ต้า (Bleeding) ที่ W1/C 0.17 เมื่อเวลาผ่านไปของปูนตรานกอินทรีสีแดง เมื่อผสมด้วยอัตราส่วน C: S: W 1:3.07:0.87

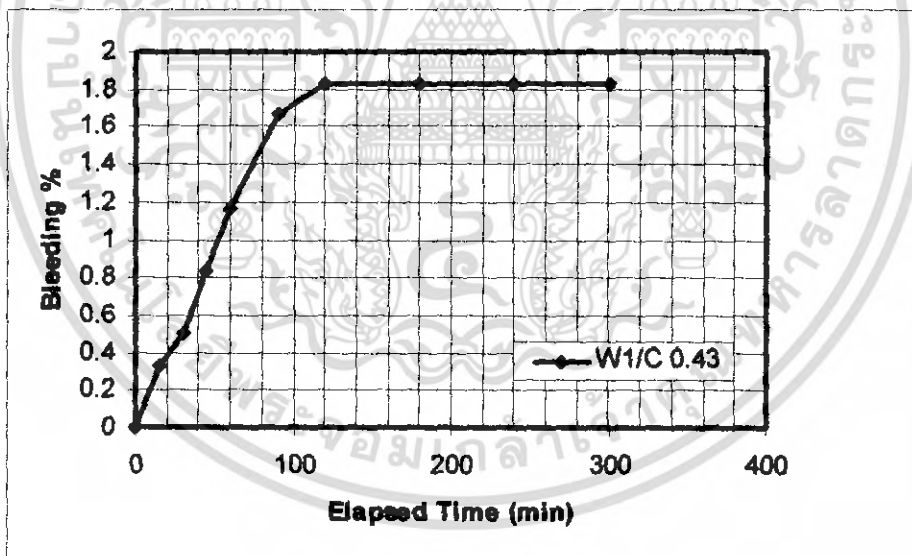


รูปที่ 4.17 แสดงค่าการเข้มน้ำของมอร์ต้า (Bleeding) ที่ W1/C 0.26 เมื่อเวลาผ่านไปของปูนตรานกอินทรีสีแดง เมื่อผสมด้วยอัตราส่วน C: S: W 1:3.07:0.87

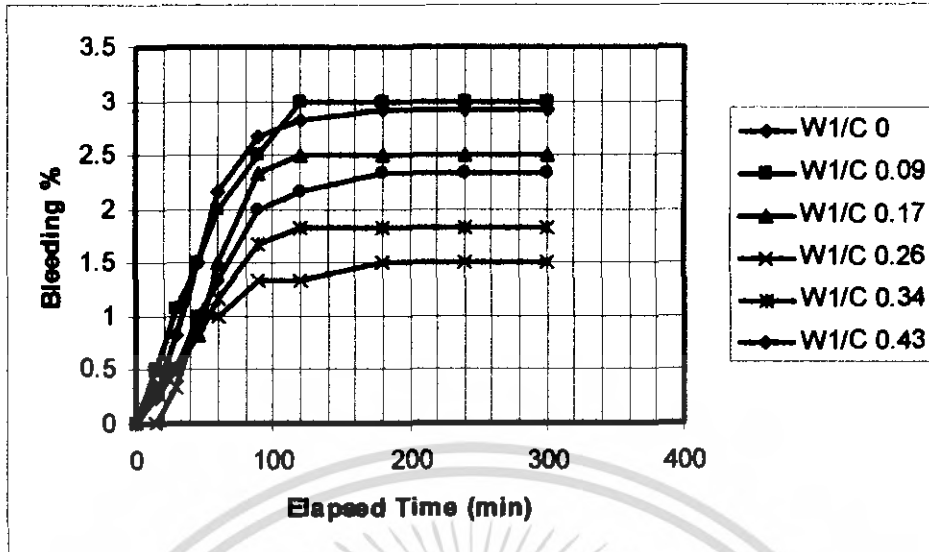
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.18 แสดงค่าการเข้มน้ำของมอร์ต้า (Bleeding) ที่ W1/C 0.34 เมื่อเวลาผ่านไปของปูนครานกอินทรีย์แดง เมื่อผสมด้วยอัตราส่วน C: S: W 1:3.07:0.87

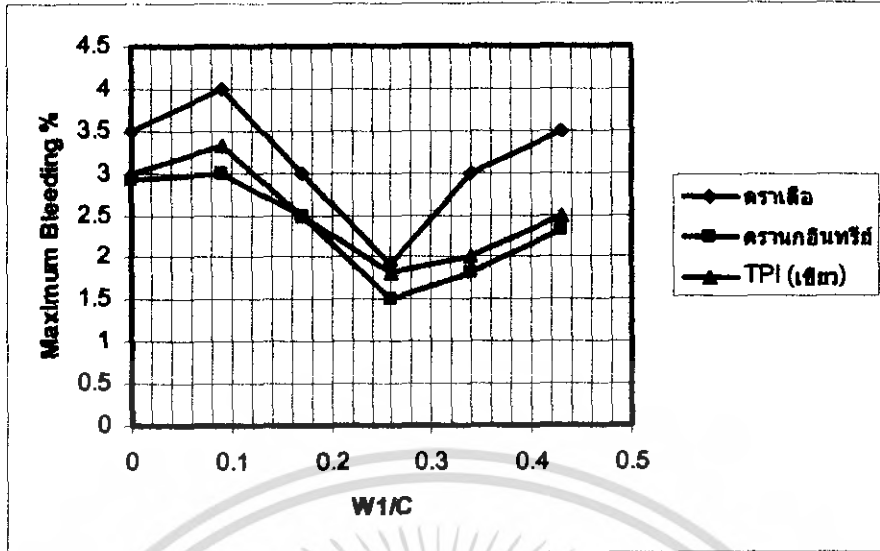


รูปที่ 4.19 แสดงค่าการเข้มน้ำของมอร์ต้า (Bleeding) ที่ W1/C 0.43 เมื่อเวลาผ่านไปของปูนครานกอินทรีย์แดง เมื่อผสมด้วยอัตราส่วน C: S: W 1:3.07:0.87

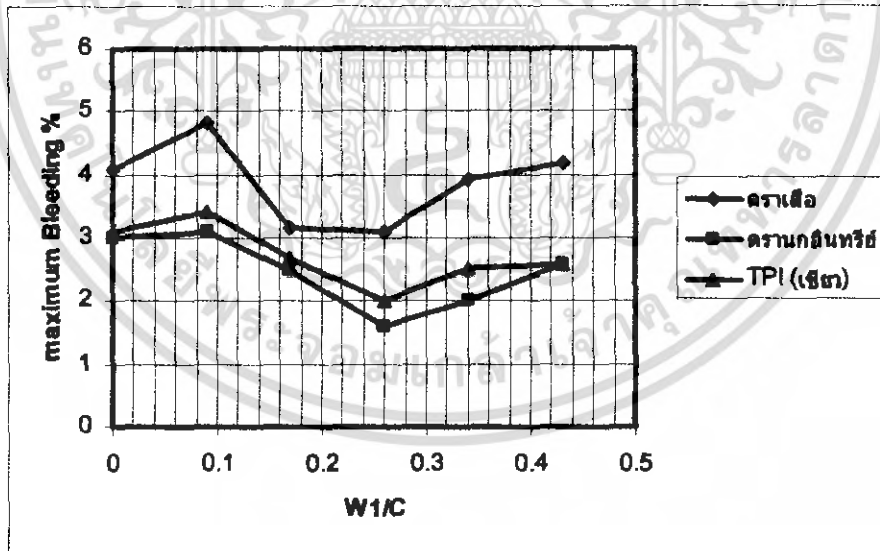


รูปที่ 4.20 แสดงค่าการเข้มน้ำของมอร์ต้า (Bleeding) ที่ W1/C ที่ต่างกัน เมื่อเวลาผ่านไปของปูนครานกอินทรีย์แดง เมื่อผสมด้วยอัตราส่วน C: S: W 1:3.07:0.87

2. ค่าการเข้มน้ำสูงสุด(Maximum Bleeding) ของมอร์ต้า เมื่อ W1/C แดกต่างกันของปูนซีเมนต์ทั้งสามประเภทที่ทำการทดสอบ เมื่อผสมด้วยอัตราส่วนของ น้ำ ต่อ ทราย ต่อ ซีเมนต์ (C:S:W) ที่ 1:3.01:0.86 , 1:3.07:0.87 และ 1:2.99:0.85 สำหรับซีเมนต์ตราเสือ ครานกอินทรีย์แดง และตรา TPI (เขียว) ตามลำดับ จากผลการทดสอบพบว่าปูนซีเมนต์ทั้งสามประเภทที่ทำการทดสอบ ที่ W1/C 0 คือการผสมแบบปกติ (Single Mixing) ค่าการเข้มน้ำจะประมาณ 3 ถึง 3.5 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อ W1/C เพิ่มขึ้น ค่าการเข้มน้ำจะเพิ่มขึ้นจนมีค่าสูงสุดที่ประมาณ W1/C 0.09 ซึ่งมีค่าประมาณ 3.1 ถึง 4 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อค่าของ W1/C มากขึ้นจากจุดนี้ค่าการเข้มน้ำจะลดลงและมีค่าต่ำสุดที่ประมาณ W1/C 0.26 ซึ่งการเข้มน้ำประมาณ 1.5 ถึง 2 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในรูปที่ 4.21 ส่วนรูปที่ 4.22 เป็นการแสดงค่าการเข้มน้ำสูงสุด(Maximum Bleeding)ของมอร์ต้า เมื่อ W1/C แดกต่างกัน ของปูนซีเมนต์ทั้งสามประเภทที่ทำการทดสอบเมื่อผสมด้วยอัตราส่วนของ น้ำ ต่อ ทราย ต่อ ซีเมนต์ (C:S:W) ที่ 1:3.01:0.95 , 1:3.07:0.96 และ 1:2.99:0.94 สำหรับซีเมนต์ตราตราเสือ ครานกอินทรีย์แดง และตรา TPI (เขียว) ตามลำดับ และรูปที่ 4.23 เป็นการแสดงค่าการเข้มน้ำสูงสุด(Maximum Bleeding)ของมอร์ต้า เมื่อ W1/C แดกต่างกัน ของปูนซีเมนต์ทั้งสามประเภทที่ทำการทดสอบเมื่อผสมด้วยอัตราส่วนของ น้ำ ต่อ ทราย ต่อ ซีเมนต์ (C: S: W) ที่ 1:3.01:1.03, 1:3.07:1.05 และ 1:2.99:1.02 สำหรับซีเมนต์ตราเสือ ครานกอินทรีย์แดง และตรา TPI (เขียว) ตามลำดับ

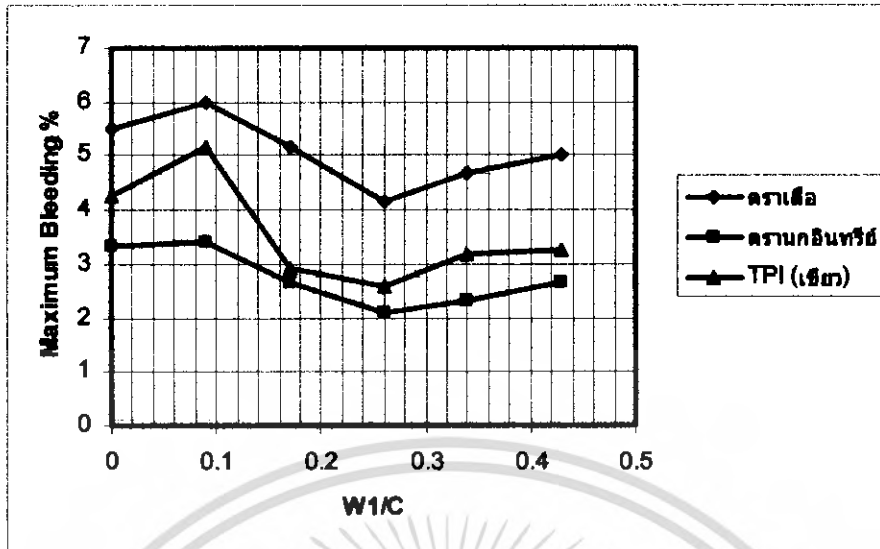


รูปที่ 4.21 แสดงค่าการเข้มน้ำสูงสุดของมอร์ต้า (Maximum Bleeding) กับค่าW1/C ที่เปลี่ยนไป (C: S: W) ที่ 1:3.01:0.86, 1:3.07:0.87 และ 1:2.99:0.85 สำหรับซีเมนต์ทรายเสือ ทรายนกอินทรีแดง และทราย TPI (เขียว)



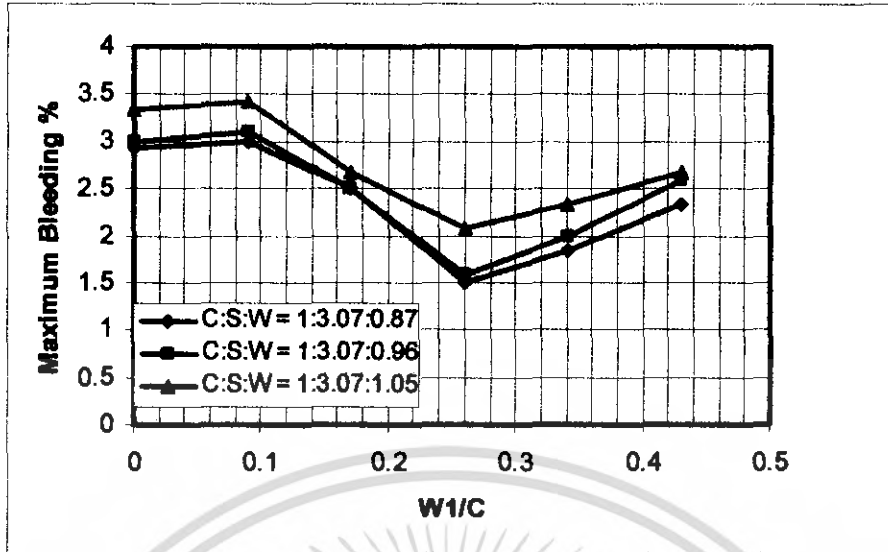
รูปที่ 4.22 แสดงค่าการเข้มน้ำสูงสุดของมอร์ต้า (Maximum Bleeding) กับค่าW1/C ที่เปลี่ยนไป (C: S: W) ที่ 1: 3.01: 0.95, 1: 3.07: 0.96 และ 1: 2.99: 0.94 สำหรับซีเมนต์ทรายเสือ ทรายนกอินทรีแดง และทราย TPI (เขียว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

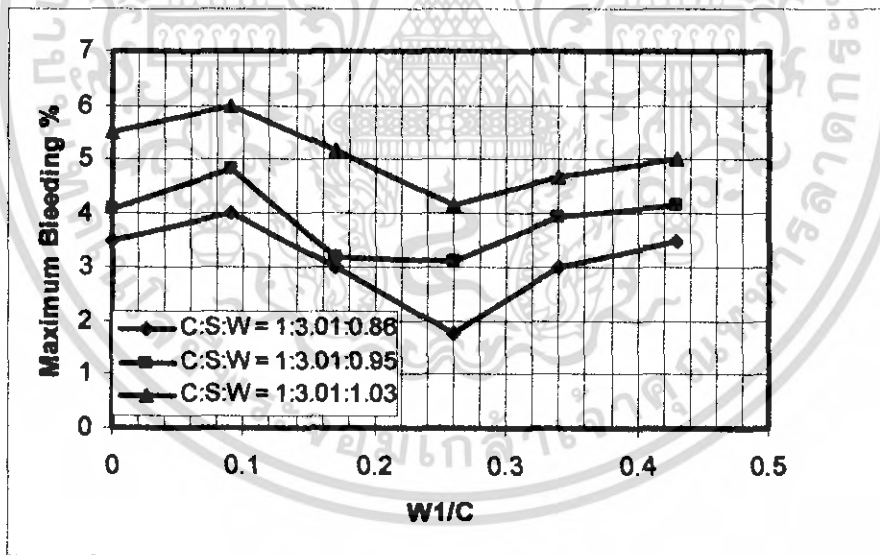


รูปที่ 4.23 แสดงค่าการเข้มน้ำสูงสุดของมอร์ต้า (Maximum Bleeding) กับค่า W1/C ที่เปลี่ยนไป (C: S: W) ที่ 1:3.01:1.03, 1:3.07:1.05 และ 1:2.99:1.02 สำหรับซีเมนต์ทรายเสือ ทรายกรอนทรี และทราย TPI (ขาว)

3. ปริมาณน้ำเริ่มแรกที่ใช้ในการผสม W1/C ที่ต่างกัน ที่มีผลต่อค่าการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้า เมื่ออัตราส่วนผสมแตกต่างกัน ของปูนซีเมนต์แต่ละประเภทที่ทำการทดสอบ จากการทดสอบพบว่าเมื่อปริมาณน้ำเพิ่มมากขึ้นปริมาณการเข้มน้ำจะสูงขึ้น (Bleeding) ดังแสดงในรูปที่ 4.24 ซึ่งแสดงค่าการเข้มน้ำเมื่ออัตราส่วนผสมต่างกันที่ W1/C ต่างกันของซีเมนต์ทรายกรอนทรี แดงจากรูปจะพบว่า เมื่ออัตราส่วนผสม ซีเมนต์ ต่อ ทราย ต่อ น้ำ เพิ่มขึ้นจาก 1:3.07:0.87 เป็น 1:3.07:0.96 ค่าการเข้มน้ำ (Bleeding) จะเพิ่มขึ้นแต่มีค่าไม่แตกต่างกันมากนักแต่เมื่ออัตราส่วนผสมเพิ่มเป็น 1:3.07:1.05 ค่าการเข้มน้ำ (Bleeding) จะสูงและแตกต่างจากสองอัตราส่วนแรกค่อนข้างมาก ส่วนรูปที่ 4.25 และรูปที่ 4.26 แสดงค่าการเข้มน้ำเมื่ออัตราส่วนผสมต่างกันที่ W1/C ต่างกันของซีเมนต์ ทรายเสือ และ ซีเมนต์ทราย TPI ตามลำดับ ซึ่งให้ผลการทดสอบที่สอดคล้องกับซีเมนต์ทรายกรอนทรี แดง

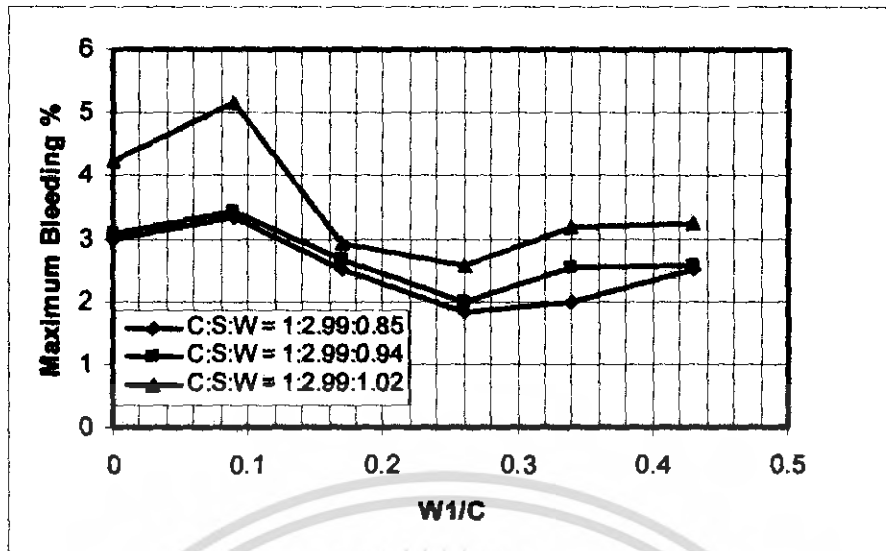


รูปที่ 4.24 แสดงค่าการเข้มน้ำสูงสุดเมื่อ W1/C ต่างกัน อัตราส่วนผสมต่างกัน ของซีเมนต์ครานกอินทรีย์แดง



รูปที่ 4.25 แสดงค่าการเข้มน้ำสูงสุดเมื่อ W1/C ต่างกัน อัตราส่วนผสมต่างกัน ของซีเมนต์ตราเสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



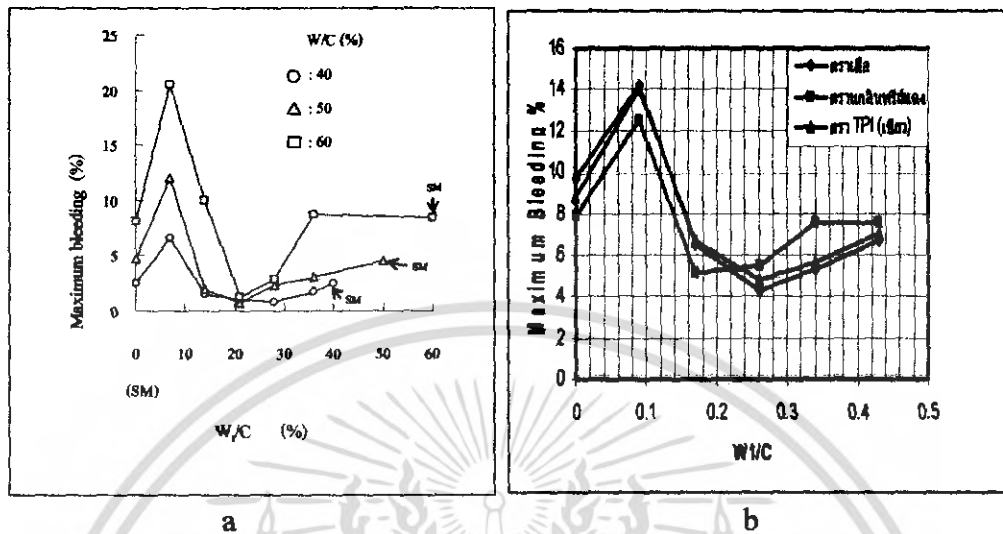
รูปที่ 4.26 แสดงค่าการเข้มน้ำสูงสุดเมื่อ W1/C ต่างกัน อัตราส่วนผสมต่างกัน ของซีเมนต์ตราTPI (เขียว)

4.1.3 ผลการเปรียบเทียบการเข้มน้ำของปูนซีเมนต์ผสม (Silica Cement) กับปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ (Portland cement)

1. การเปรียบเทียบการเข้มน้ำ(Bleeding) ของซีเมนต์พิเศษระหว่างปูนซีเมนต์ผสม (Silica Cement) กับปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ (Portland cement)

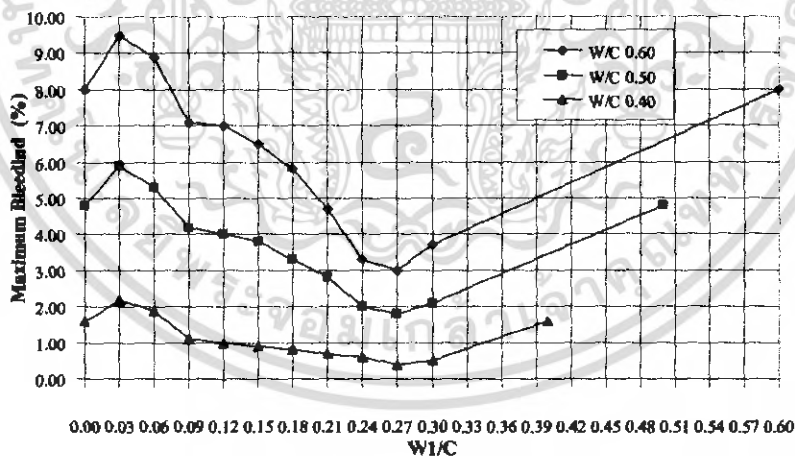
จากการทดสอบพบว่า การเข้มน้ำของปูนซีเมนต์ผสม (Silica Cement) และซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ (Portland cement) มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ลักษณะการเข้มน้ำ (Bleeding) ที่ประมาณ W1/C 0.07-0.09 จะเห็นได้ว่าค่าการเข้มน้ำ (Bleeding) จะมีค่าสูงมากสำหรับปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ (Portland cement) จากนั้นจะเริ่มลดลงเมื่อค่าอัตราส่วนของปริมาณน้ำส่วนแรกต่อซีเมนต์เริ่มมีค่าสูงขึ้นและมีค่าการเข้มน้ำต่ำที่สุดที่ประมาณ 0.21- 0.30 และเมื่อค่าอัตราส่วนของปริมาณน้ำส่วนแรกต่อซีเมนต์ (W1/C) เริ่มมีค่าสูงขึ้นอีกการเข้มน้ำก็จะเริ่มสูงขึ้นดังแสดงในรูปที่ 4.27 (a) ส่วนรูป 4.27(b) เป็นการแสดงค่าการเข้มน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์ผสม (Silica Cement) ซึ่งจะเห็นได้ว่าลักษณะการเข้มน้ำสูงสุดจะมีค่า W1/C ประมาณ 0.09 และมีค่าการเข้มน้ำต่ำสุดเมื่อค่า W1/C มีค่าประมาณ 0.26 ส่วนรูปที่ 4.28 เป็นสภาวะการทดสอบค่าการเข้มน้ำของซีเมนต์พิเศษในสภาวะแวดล้อมของประเทศไทย ซึ่งจากรูปจะเห็นได้ว่าผลการทดสอบที่ได้ค่าของอัตราส่วนของปริมาณน้ำส่วนแรกต่อซีเมนต์ที่ทำให้เกิดการเข้มน้ำสูงสุด (Maximum Bleeding) จะมีค่าประมาณ 0.03-0.09 และเมื่อค่าของ

W1/C เพิ่มมากขึ้นการเข้มน้ำจะเริ่มลดลงจนมีค่าการเข้มน้ำต่ำสุด (Minimum Bleeding) เมื่อค่าของ โดยประมาณของ W1/C 0.27



รูปที่ 4.27 แสดงค่าการเข้มน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์เมื่อ W1/C ต่างกัน ของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ (Portland cement) และปูนซีเมนต์ผสม (Silica Cement)

a: ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ b: ปูนซีเมนต์ผสม

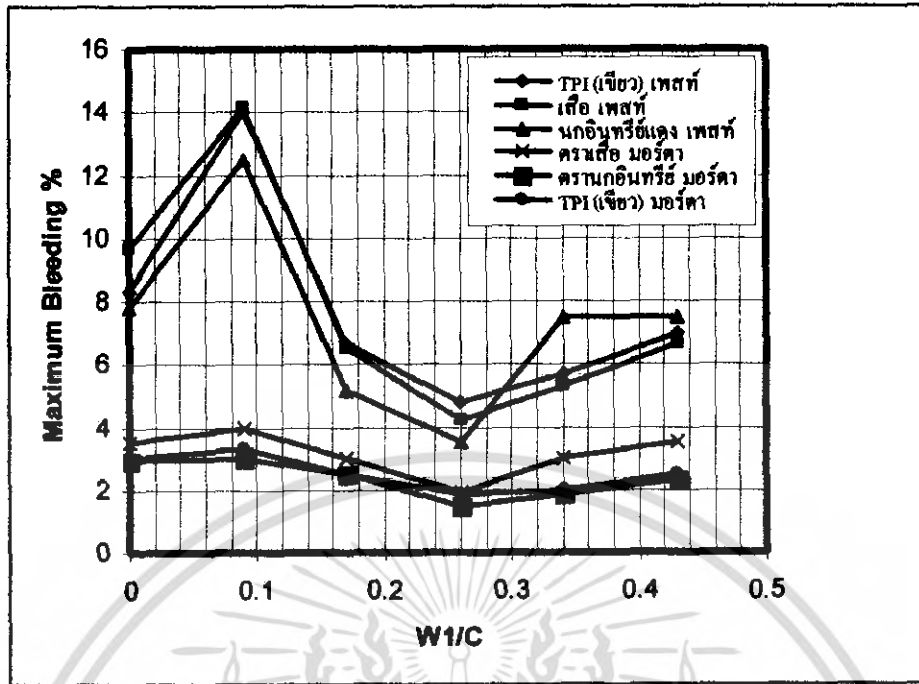


รูปที่ 4.28 แสดงค่าการเข้มน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์เมื่อ W1/C ต่างกันของซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ (Portland cement) ที่ทำการทดสอบที่สภาวะแวดล้อมในประเทศไทย

2. การเปรียบเทียบการเข้มน้ำของซีเมนต์เพสต์กับมอร์ต้าของซีเมนต์ผสม(Silica Cement) แต่ละชนิดที่ทำการทดสอบ

ลักษณะการเข้มน้ำ(Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์และมอร์ต้าของซีเมนต์ผสม (Silica Cement) จากการทดสอบพบว่าแนวโน้มการเข้มน้ำ (Bleeding) เมื่อค่า W1/C แตกต่างกันมีลักษณะคล้ายกันระหว่างการทดสอบซีเมนต์เพสต์และการทดสอบมอร์ต้า แต่มีค่าการเข้มน้ำ (Bleeding) ไม่เท่ากันโดยซีเมนต์เพสต์ เมื่อค่า W1/C มีค่าเท่ากับ 0 คือการผสมแบบปกติ (Single Mixing) ค่าการเข้มน้ำ (Bleeding) จะประมาณ 8-9 เปอร์เซ็นต์และมีค่าการเข้มน้ำสูงสุดประมาณ 12.5-14 เปอร์เซ็นต์ที่ ค่าโดยประมาณของ W1/C 0.26 ส่วนมอร์ต้าที่ W1/C 0 (SM) การเข้มน้ำจะประมาณ 3 เปอร์เซ็นต์และมีค่าการเข้มน้ำค่าที่สุคมีค่าโดยประมาณ 1.9-2 เปอร์เซ็นต์ ที่ W1/C 0.26

รูปที่ 4.29 แสดงค่าการเข้มน้ำของซีเมนต์แต่ละชนิดที่ทำการทดสอบกับค่า W1/C ที่แตกต่างกันเมื่อมีสภาพเป็นซีเมนต์เพสต์และมอร์ต้า จากรูปจะเห็น ได้อย่างชัดเจนว่าทรายอิมด้วมิวแห้งที่เติมลงไปในการผสมในสภาพที่เป็นมอร์ต้ามีอิทธิพลต่อการช่วยลดการเข้มน้ำ (Bleeding) ได้อย่างมากและจะเห็นได้ว่าค่าของ W1/C ที่ทำให้เกิดการเข้มน้ำสูงสุดและค่าของ W1/C ที่ทำให้เกิดการเข้มน้ำค่าสุคจะเป็นค่าเดียวกันเมื่อมีสภาพเป็นซีเมนต์เพสต์และมอร์ต้า ดังนั้นปริมาณทรายที่เติมไม่น่าจะมีอิทธิพลต่อค่าของ W1/C



รูปที่ 4.29 แสดงค่าการเข้มน้ำของซีเมนต์แต่ละชนิดที่ทำการทดสอบกับค่า W1/C ที่แตกต่างกัน เมื่อสภาพเป็นซีเมนต์เพสท์และมอร์ต้า

4.1.4 ผลการทดสอบและการวิเคราะห์ความสามารถในการรับกำลังอัดของมอร์ต้า (Compressive Strength)

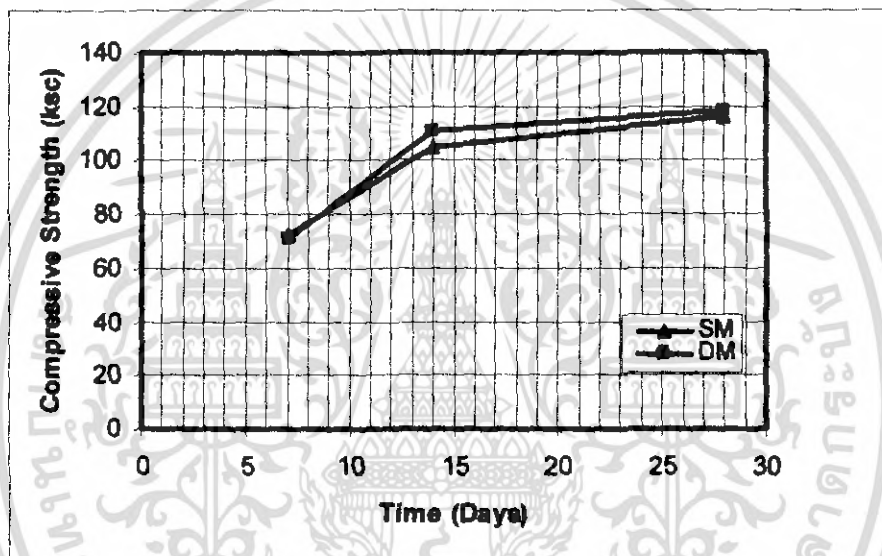
1. ความสามารถในการรับกำลังอัดของมอร์ต้า (Compressive Strength)

เมื่อทำการผสมด้วยวิธีปกติ (Single Mixing) และทำการผสมด้วยวิธีแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน (Double Mixing) ของซีเมนต์ประเภทต่างๆที่ทำการทดสอบ ผลการทดสอบที่ได้พบว่า กำลังอัดที่ได้จากการผสมด้วยวิธีการผสมแบบแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน (Double Mixing) อาจจะให้กำลังอัดสูงกว่าการผสมแบบปกติ (Single Mixing) ดังรูปที่ 4.30 ซึ่งแสดงกำลังอัดของซีเมนต์ตราเสื่อเมื่อทำการผสมทั้งสองวิธีดังกล่าว จากรูปพบว่ากำลังอัดที่ได้ด้วยวิธีการผสมแบบแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน (Double Mixing) ให้กำลังอัดสูงกว่าการผสมแบบปกติ (Single Mixing) ส่วนรูปที่ 4.31 แสดงกำลังอัดของซีเมนต์ตราTPI (เขียว) ซึ่งกำลังอัดที่ได้สอดคล้องกับซีเมนต์ตราเสื่อ และรูปที่ 4.32 แสดงกำลังอัดของซีเมนต์ครามอินทรีแดงซึ่งจะพบว่ากำลังอัดของตัวอย่างเมื่อทำการทดสอบที่อายุ 7 วัน และ 14 วันเมื่อทำการผสมด้วยวิธีแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน (Double Mixing) ให้กำลังอัดที่สูงกว่าการผสมแบบปกติ (Single Mixing) แต่เมื่อทำการทดสอบตัวอย่างที่อายุ 28 วัน กำลังอัดที่ได้จากการทดสอบแบบแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน (Double Mixing) จะให้กำลังอัดต่ำกว่าการผสมแบบปกติ ซึ่ง

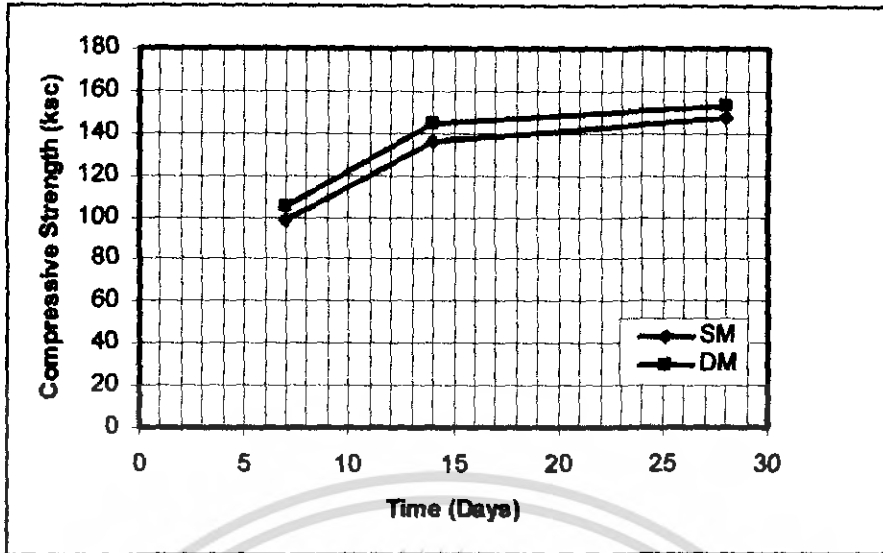
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดสอบของซีเมนต์ทั้งสามชนิดที่ทำการทดสอบแนวโน้มของผลการทดสอบ วิธีการผสมแบบแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน (Double Mixing) อาจจะทำให้กำลังอัดที่สูงกว่าการผสมแบบปกติ (Single Mixing)

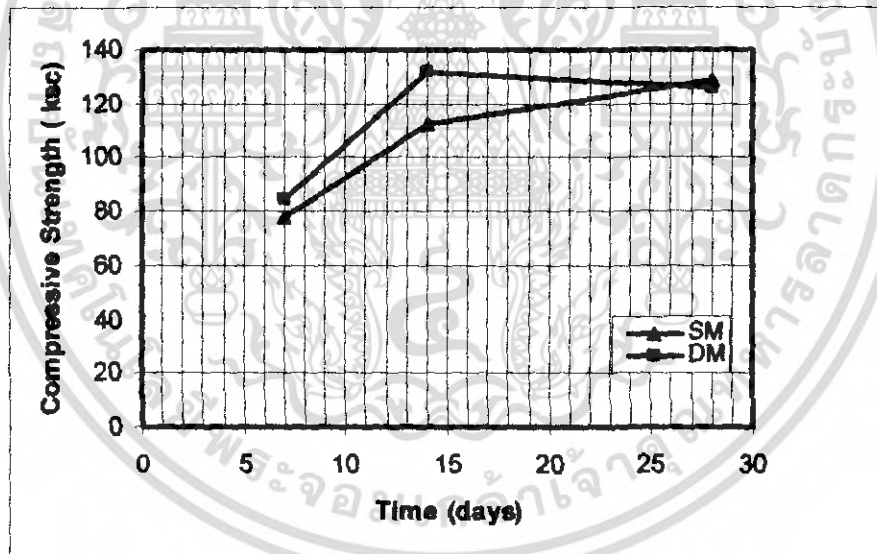
2. ความสามารถในการรับกำลังอัดเมื่อเวลาเพิ่มขึ้น จากการทดสอบตัวอย่างที่อายุการทดสอบ 7 วัน 14 วัน และ 28 วัน พบว่าค่ากำลังอัดจะเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น โดยค่ากำลังอัดที่อายุการทดสอบ 7 วันจะมีกำลังอัดต่ำสุดและมีค่ากำลังอัดสูงที่สุดเมื่ออายุการทดสอบ 28 วัน ดังแสดงในรูปที่ 4.30 - 4.32



รูปที่ 4.30 กำลังอัดของซีเมนต์ตราเสือเมื่อผสมด้วยวิธี SM และ DM



รูปที่ 4.31 กำลังอัดของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว) เมื่อผสมด้วยวิธี SM และ DM



รูปที่ 4.32 กำลังอัดของซีเมนต์ทรานกอินทรีย์แคง เมื่อผสมด้วยวิธี SM และ DM

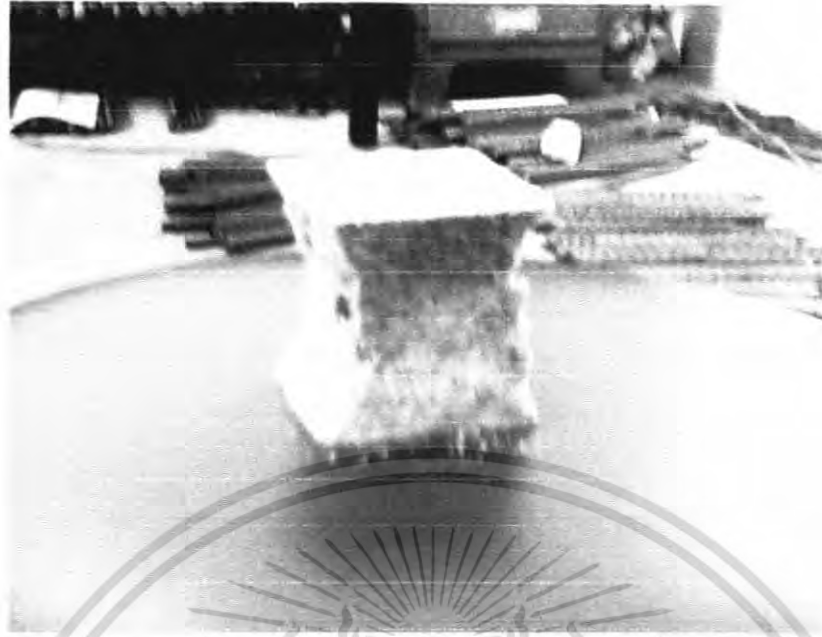
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ลักษณะการวิบัติของตัวอย่างที่ทำการทดสอบ จากการทำการทดสอบความสามารถในการรับแรงอัดของตัวอย่าง(Compressive Strength) เมื่อทำการผสมแบบปกติ (Single Mixing) และการผสมแบบแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน (Double Mixing) โดยทำการกดตัวอย่างจนกระทั่งตัวอย่างเกิดการวิบัติ ดังแสดงในรูป 4.33 พบว่าตัวอย่างจะค่อยๆเกิดรอยแตกริ้วบริเวณรอบนอกก่อนซึ่งกำลังที่ได้จะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และรอยร้าวจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆจนกระทั่งตัวอย่างที่ทำการทดสอบไม่สามารถรับแรงอัดได้และเกิดการวิบัติ เมื่อเกิดการวิบัติเกิดขึ้นกำลังอัดที่ได้จะคงที่ไม่เพิ่มขึ้นอีกสำหรับรูปที่ 4.34 แสดงลักษณะของตัวอย่างที่เกิดการวิบัติจากการรับแรงกดอัด



รูปที่ 4.33 แสดงลักษณะการรับแรงอัดของตัวอย่างที่ทำการทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

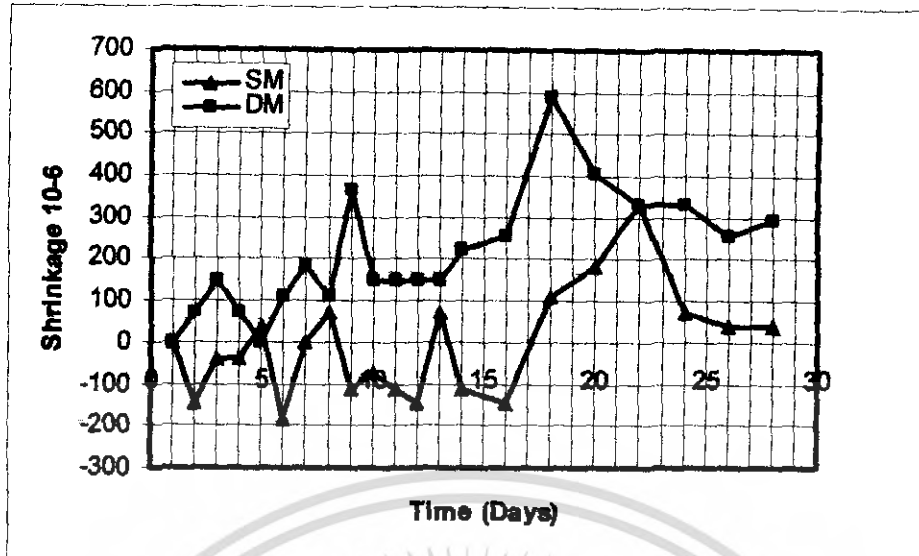


รูปที่ 4.34 แสดงลักษณะการวิบัติของตัวอย่างเมื่อรับแรงกดอัดจากเครื่องทดสอบ

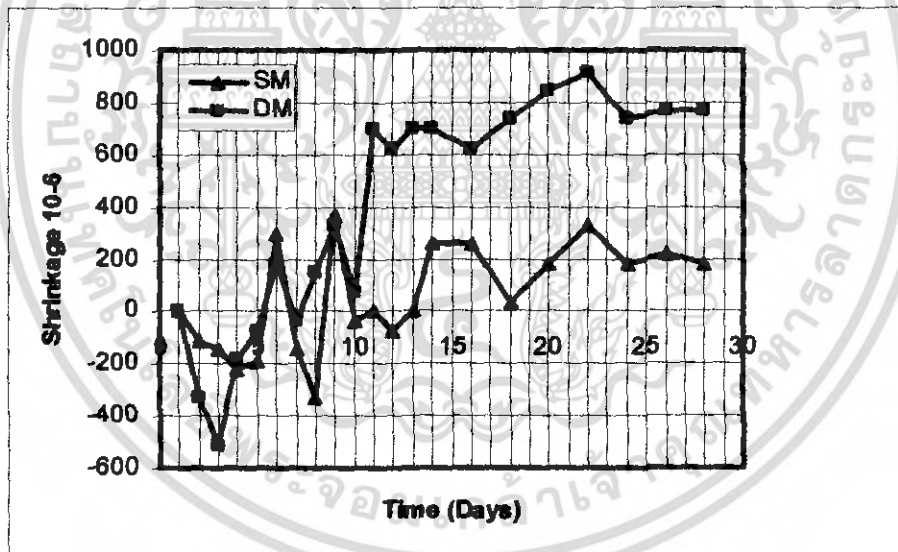
4.1.5 ผลการทดสอบและการวิเคราะห์การหดตัวของมอร์ต้า (Autogenous Shrinkage)

1. การหดตัวของซีเมนต์มอร์ต้าเมื่อทำการผสมด้วยวิธีปกติ (Single Mixing) และทำการผสมด้วยวิธีแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน (Double Mixing) ของซีเมนต์ประเภทต่างๆที่ทำการทดสอบ ผลการทดสอบที่ได้พบว่า การหดตัวของซีเมนต์ประเภทต่าง ๆ มีความแตกต่างกันดังแสดงในรูปที่ 4.35 ซึ่งเป็นการแสดงค่าการหดตัวของซีเมนต์มอร์ต้า ของซีเมนต์ตราเสือ จากรูปพบว่าในระยะเริ่มแรกค่าการหดตัวจะมีค่าใกล้เคียงกันมากระหว่างการผสมแบบปกติ (Single Mixing) และการผสมด้วยวิธีแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน (Double Mixing) แต่เมื่อระยะเวลาเพิ่มมากขึ้นการหดตัวจะเริ่มเพิ่มขึ้นโดยการผสมแบบปกติ (Single Mixing) มีแนวโน้มให้การหดตัวที่มากกว่าการผสมแบบแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน (Double Mixing) แต่ค่าที่ได้มีค่าน้อยมาก ส่วนรูปที่ 4.36 เป็นการแสดงค่าการหดตัวของซีเมนต์ตราอินทรีแดงซึ่งลักษณะการหดตัวก็คล้ายกับซีเมนต์ตราเสือและรูปที่ 4.37 เป็นการแสดงค่าการหดตัวของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว) ซึ่งค่าการหดตัวสอดคล้องกับซีเมนต์ทั้งสองประเภทข้างต้น และรูปที่ 4.38 แสดงการวัดค่าการหดตัวของซีเมนต์มอร์ต้าที่ทำการทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

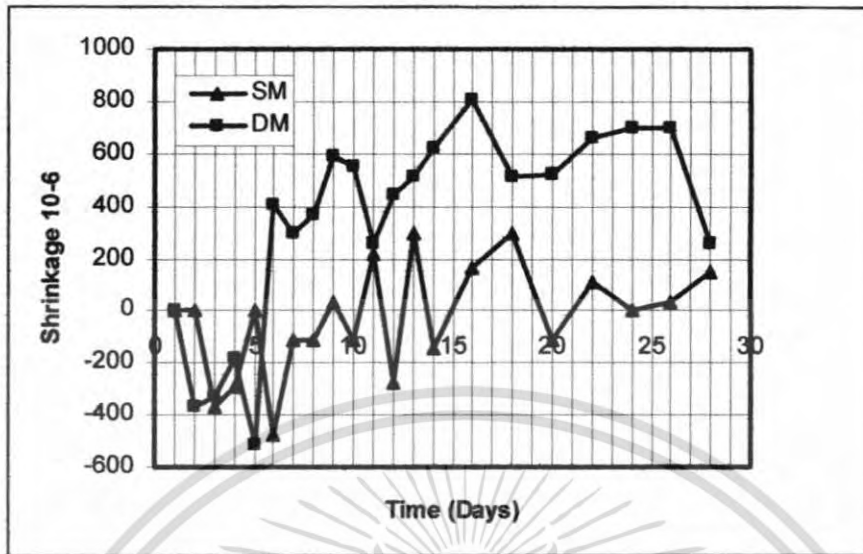


รูปที่ 4.35 แสดงค่าการหดตัวของมอร์ตาร์เมื่อใช้ซีเมนต์ตราเสือและผสมด้วยวิธี SM และ DM



รูปที่ 4.36 แสดงค่าการหดตัวของมอร์ตาร์เมื่อใช้ซีเมนต์ตราอินทรีสีแดงและผสมด้วยวิธี SM และ DM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.37 แสดงค่าการหดตัวของมอร์ตาร์เมื่อใช้ซีเมนต์ตราTPI (เขียว) และผสมด้วยวิธี SM และ DM

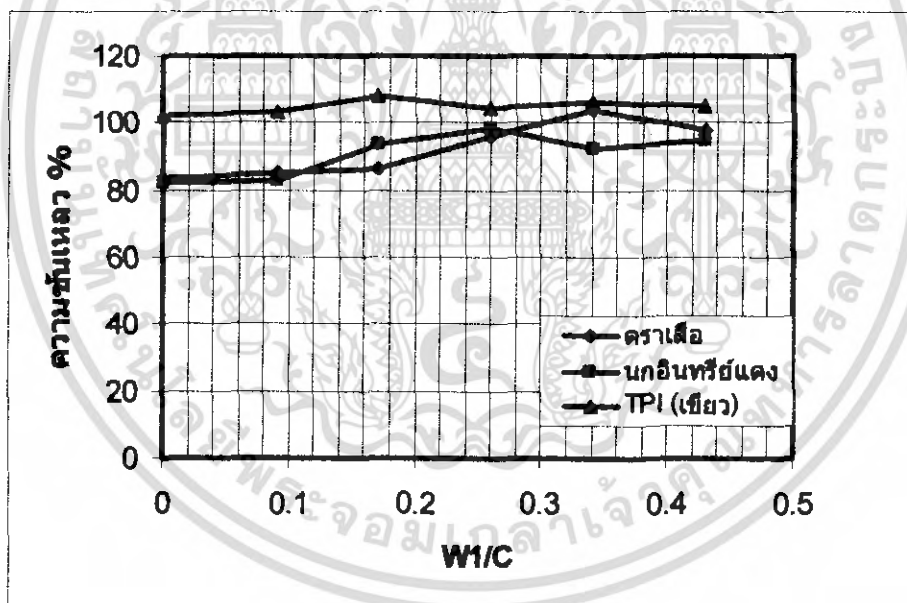


รูปที่ 4.38 แสดงการวัดค่าการหดตัวของมอร์ตาร์ที่ทำการทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.6 ผลการทดสอบและการวิเคราะห์ความชื้นเหลว (Consistency of Cement Mortar)

1 ความชื้นเหลวของซีเมนต์อร์ตาคาเมื่อทำการผสมด้วยวิธีปกติ (Single Mixing) และทำการผสมด้วยวิธีแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน (Double Mixing) ของซีเมนต์ประเภทต่างๆที่ทำการทดสอบ ผลการทดสอบที่ได้พบว่า ความชื้นเหลวของซีเมนต์ประเภทต่าง ๆ ที่ทำการทดสอบมีลักษณะเหมือนกันคือ การผสมด้วยวิธีแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน (Double Mixing) จะ ได้ความชื้นเหลวที่ดีกว่าการผสมด้วยวิธีปกติ (Single Mixing) ดังแสดงในรูปที่ 4.39 ซึ่งแสดงความชื้นเหลวของซีเมนต์แต่ละชนิดที่ทำการทดสอบกับค่า W1/C ที่ต่างกัน จากรูปจะพบว่าที่ W1/C 0 (การผสมแบบปกติ SM) ค่าความชื้นเหลว จะต่ำกว่าการผสมแบบแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน(Double Mixing) และเมื่อค่า W1/C มีค่าเพิ่มมากขึ้นแนว โนม์ค่าความชื้นเหลวยิ่งจะมีค่าสูงขึ้นและหลังจากค่า W1/C มากกว่า 0.36 ค่าความชื้นเหลวจะเริ่มลดลง



รูปที่ 4.39 แสดงความชื้นเหลวของซีเมนต์แต่ละชนิดที่ทำการทดสอบกับค่า W1/C ที่ต่างกัน

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดสอบงานวิจัย

1. การผสมแบบแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน (Double Mixing) ช่วยลดการเข้มน้ำของปูนซีเมนต์ผสม (Silica Cement) โดยเมื่อทำการทดสอบกับซีเมนต์เพสต์ ค่า W1/C ที่ทำให้เกิดการเข้มน้ำต่ำสุดมีค่าประมาณ 0.26

2. การผสมแบบแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน (Double Mixing) ช่วยลดการเข้มน้ำของปูนซีเมนต์ผสม (Silica Cement) โดยเมื่อทำการทดสอบกับซีเมนต์บอร์ดา ค่า W1/C ที่ทำให้เกิดการเข้มน้ำต่ำสุดมีค่าประมาณ 0.26 เดียวกับซีเมนต์เพสต์ ซึ่งแสดงว่าการผสมทรายที่อิมด้วีวแห่งลงในการผสมไม่มีผลต่อค่า W1/C ที่ทำให้เกิดการเข้มน้ำต่ำสุด

3. ความสามารถในการรับกำลังอัด (Compressive Strength) ของซีเมนต์บอร์ดาที่ทำการผสมด้วยวิธีปกติ (Single Mixing) อาจจะให้กำลังอัดที่ต่ำกว่าการผสมด้วยวิธีแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน (Double Mixing) เล็กน้อย

4. ค่าการหดตัวของบอร์ดา (Autogenous Shrinkage) ที่ทำการผสมด้วยวิธีปกติ (Single Mixing) และผสมด้วยวิธีแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน (Double Mixing) จากผลการทดสอบวิธีการผสมแบบแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วนหดตัวมากกว่าการผสมแบบปกติเล็กน้อย เพราะฉะนั้นการผสมแบบแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน ไม่น่าจะช่วยลดการหดตัวของซีเมนต์บอร์ดา

5. ความชื้นเหลว (Consistency of Cement Mortar) ที่ได้ จากการผสมแบบปกติ (Single Mixing) ให้ความชื้นเหลวที่ต่ำกว่าการผสมแบบแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน (Double Mixing) ซึ่งความชื้นเหลวที่เพิ่มขึ้นจะช่วยเพิ่มค่าความสามารถในการทำงานให้ดีขึ้น

5.2 การประยุกต์ใช้กับงานปูนฉาบ

1. จากผลงานวิจัยที่ได้ สามารถนำมาทำการประยุกต์ใช้กับงานปูนฉาบได้โดยเปลี่ยนจากการผสมแบบปกติ (Single Mixing) เป็นการผสมแบบแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน (Double Mixing) โดยในการผสมจะแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน น้ำส่วนแรกที่ใช้ผสมจะใช้ 30 เปอร์เซ็นต์โดยหน่วยน้ำหนักของปริมาณน้ำทั้งหมด และส่วนที่เหลืออีก 70 เปอร์เซ็นต์จะเติมในส่วนที่สองของการผสม

การผสมเริ่มจากเติมน้ำกับซีเมนต์ ผสมให้เข้ากันอย่างดีเป็นเวลาประมาณ 1.5 นาที จากนั้นจึงเติมทรายที่อิมตัวผิวแห้ง และน้ำส่วนที่เหลือทั้งหมดและผสมให้เข้ากันต่อไปอีกประมาณ 1.5 นาที ตัวอย่างการผสมเช่น

ต้องการผสมปูนซีเมนต์เพื่อการฉาบผนัง โดยใช้อัตราส่วนที่ผู้ผลิตแนะนำคือ ซีเมนต์ ต่อ ทราย ต่อ น้ำ เป็นอัตราส่วน 1:2.5:1 โดยหน่วยน้ำหนัก ถ้าใช้ถังดวงขนาด 1 ลูกบาศก์เมตร

การผสม ตามอัตราส่วนดังกล่าว ถ้าใช้ซีเมนต์ 1 ถัง จะใช้ทราย 2.5 ถัง และน้ำ 1 ถัง ทำการแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน ส่วนแรกใช้ในผสม 0.3 ลูกบาศก์เมตร และส่วนที่สองใช้ 0.7 ลูกบาศก์เมตร

การผสมเริ่มจากผสมซีเมนต์ 1 ถัง กับน้ำ 0.3 ลูกบาศก์เมตร ให้เข้ากันดีเป็นเวลาประมาณ 1.5 นาที หลังจากนั้นผสมทรายที่อิมตัวผิวแห้งและน้ำส่วนที่เหลือและผสมต่อไปอีกเป็นเวลาประมาณ 1.5 นาที ก็เป็นการเสร็จสิ้นการผสม

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการทดสอบจะพบว่าถ้าปริมาณน้ำส่วนแรกที่เหมาะสมจะช่วยลดการซึมน้ำ (Bleeding) ของปูนฉาบได้อย่างมากและเพิ่มความชื้นเหลว แต่ถ้าปริมาณน้ำส่วนแรกที่เติมในส่วนผสมมีค่าน้อยเกินไปจะทำให้ซีเมนต์เกิดการจับตัวกันเป็นก้อนซึ่งจะทำให้ซีเมนต์บางส่วนไม่ได้ทำปฏิกิริยากับน้ำทำให้เกิดน้ำส่วนเกินมากกว่าการผสมแบบปกติซึ่งจะยิ่งเป็นการเพิ่มการซึมน้ำของปูนฉาบให้มากขึ้นกว่าเดิม

ทรายที่ใช้ในการผสมจะต้องอยู่ในสภาพอิ่มตัวผิวแห้งหากทรายอยู่ในสภาพเปียกเกินไป ความชื้นในทรายจะให้ปริมาณน้ำเพิ่มมากขึ้นซึ่งจะทำให้เกิดการเอิ่มน้ำมากขึ้น

งานวิจัยนี้คุณสมบัติอื่นๆของปูนฉาบเมื่อแข็งตัวแล้วยังไม่มีความชัดเจนนักเนื่องจากการเก็บตัวอย่างค่อนข้างน้อย หากมีการทำการวิจัยนี้เพิ่มโดยทำการเก็บตัวอย่างมากขึ้น และเพิ่มคุณสมบัติที่ทำการทดสอบมากขึ้น งานวิจัยนี้น่าจะมีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนังสืออ้างอิง

- คมสัน มาลีสี, เอกสารประกอบการสอนวิชา คอนกรีตเทคโนโลยี, ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- พิเชษฐ เบ็ญโต, นันทวัฒน์ ไชยรัตน์ และ ภูมิชาย มัชฌมภทัญญู, 2548. อิทธิพลของการแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วนต่อคุณสมบัติซีเมนต์เพสต์. วิทยานิพนธ์ปริญญาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- รุ่งโรจน์ หนูนรัตน์, 2550. การศึกษาอิทธิพลของการบ่มโดยใช้สารลดแรงดึงผิวต่อคุณสมบัติของคอนกรีตในสภาวะการบ่มต่างๆ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- วินิต ช่อวิเชียร, 2519. คอนกรีตเทคโนโลยี. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ : ม.ป.ท.
- สิริวัฒน์ ไชยชนะ, 2538. ปฏิบัติการคอนกรีตเทคโนโลยี. 1000 เล่ม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : เอส.เอส. บุกส์เฮ้าส์ จำกัด
- Tazawa, E.and Kasai, T., Double mixing effects of fresh cement paste, Reprint from Proceedings of JSCE, No. 396/V- 9 1988-8

บรรณานุกรม

- ชัชวาล เศรษฐบุตร, 2542. คอนกรีตเทคโนโลยี. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: ม.ป.ท.
- คำเนิน คงพาลา, 2458. งานก่ออิฐและงานฉาบปูน(ภาคปฏิบัติ). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ ส.ส.ท.
- ประพนต กุลประสูตร, 2530. ช่างฝีมือเบื้องต้น 2 (เทคนิคงานปูน - คอนกรีต). กรุงเทพฯ : บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์ พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน)
- ประพนต กุลประสูตร, 2535. เทคนิคงานปูน - คอนกรีต. กรุงเทพฯ : บริษัท เอ็ม.พี.พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน)
- ประพนต กุลประสูตร, 2538. เทคนิคงานปูน - คอนกรีต. กรุงเทพฯ : บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์ พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน)
- พงศ์พันธ์ วรสุนทรโรสด, 2544. วัสดุก่อสร้าง. กรุงเทพฯ : บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน)
- พิภพ สุนทรสมัย, 2523. ช่างปูนก่อสร้าง. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)
- พิภพ สุนทรสมัย, 2526. ปฏิบัติการควบคุมคอนกรีต 2000 เล่ม. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด สีสองกิจ ไพศาล.
- อาทรร จันทวิมล, 2525. วัสดุช่าง. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์กรุงสกลาตพร้าว
- Dobrowolski, J A., 1998. Concrete Construction Handbook. Forth Edition. New York: Mc GrawHill.
- Neville, A.M., Properties of Concrete, pp.5-53, 1963.
- Taylor, H.F.W., Cement chemistry 2nd edition, pp.227-255, 1997.
- Tazawa, E., Autogenous Shrinkage of Concret, Proceeding of the International Workshop organized by JCI, pp.3-67, 1998.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



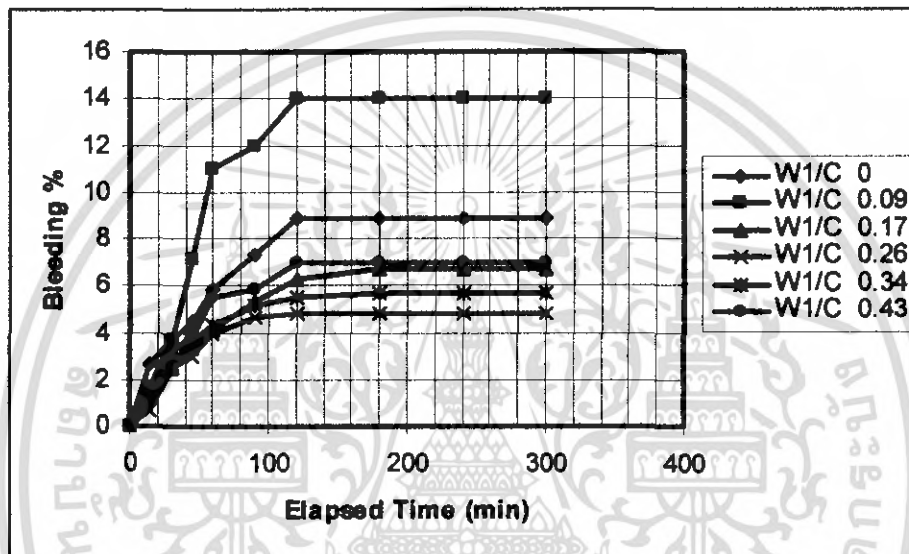
ภาคผนวก ก.

**ลักษณะการเย็มน้ำและเวลาที่ผ่านไป ของซีเมนต์เพสต์และ
มอร์ตาร์เมื่อทดสอบที่อัตราส่วนผสมต่างๆของซีเมนต์
ที่ทำการทดสอบ**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

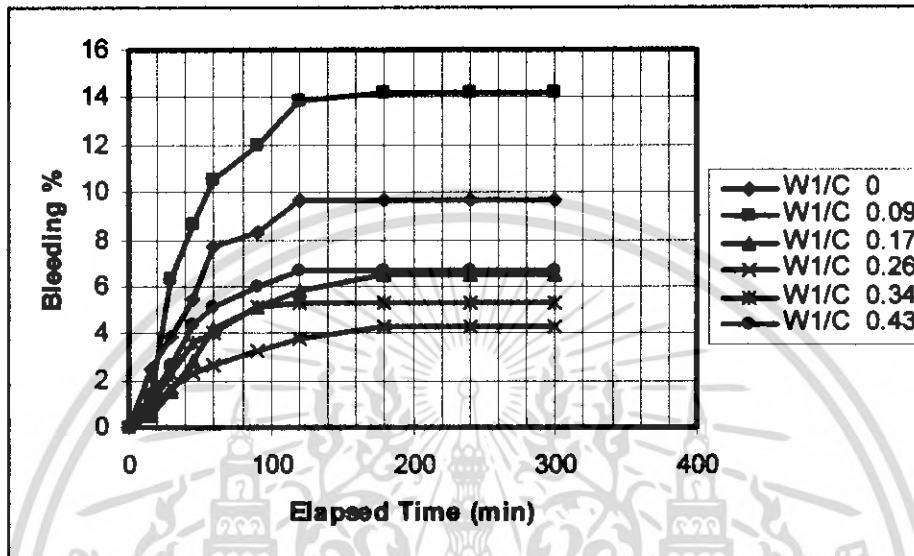
ภาคผนวก ก.1 ลักษณะการเข้มน้ำ(Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์ที่ W1/C แตกต่างกันเมื่อเวลาผ่านไป

ภาคผนวก ก.1.1 รูปลักษณะการเข้มน้ำ(Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์ที่ W1/C แตกต่างกันเมื่อเวลาผ่านไป
ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)



ผ.ก.1 แสดงค่าการเข้มน้ำ(Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์ที่ W1/C แตกต่างกันเมื่อเวลาผ่านไปของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)

ภาคผนวก ก.1.2 รูปลักษณะการเข้มน้ำ(Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์ที่ W1/C แตกต่างกันเมื่อเวลาผ่านไปของซีเมนต์ตราเสือ

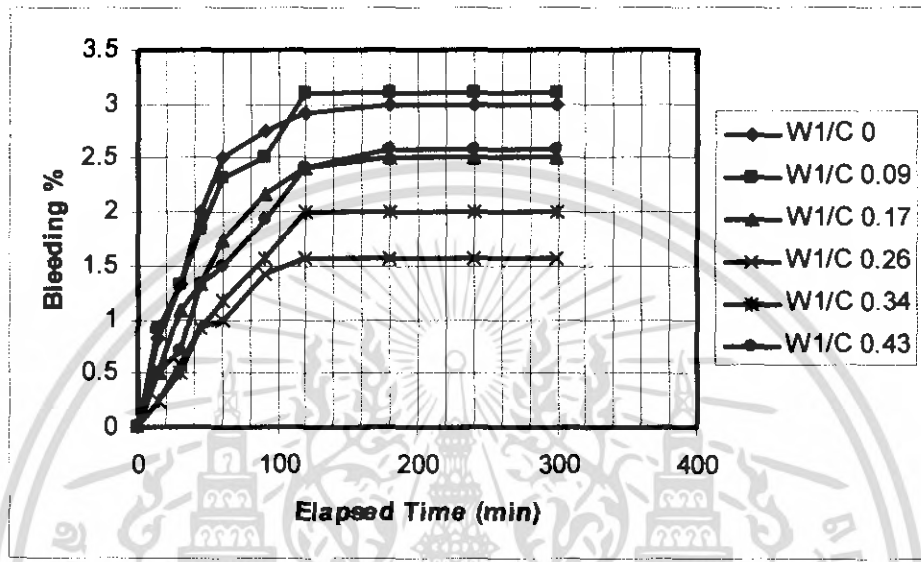


ผ.ก.2 แสดงค่าการเข้มน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์ที่ W1/C แตกต่างกันเมื่อเวลาผ่านไปของซีเมนต์ตราเสือ

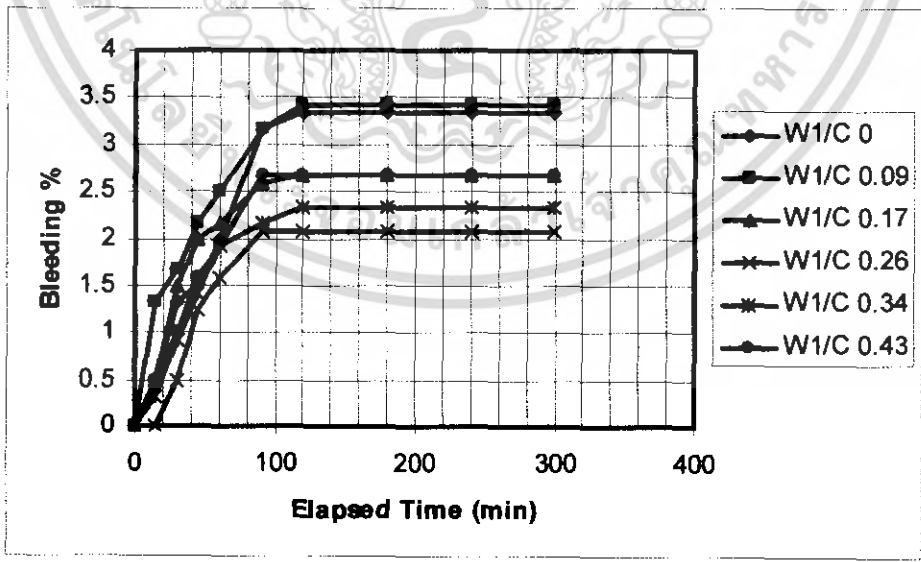
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.2 ลักษณะการเข้มน้ำ(Bleeding) ของมอร์ต้าที่ W1/C แตกต่างกันเมื่อเวลาผ่านไป

ภาคผนวก ก.2.1 ลักษณะการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ W1/C แตกต่างกันเมื่อเวลาผ่านไป
ของซีเมนต์ทรานกอินทรีย์สีแดง



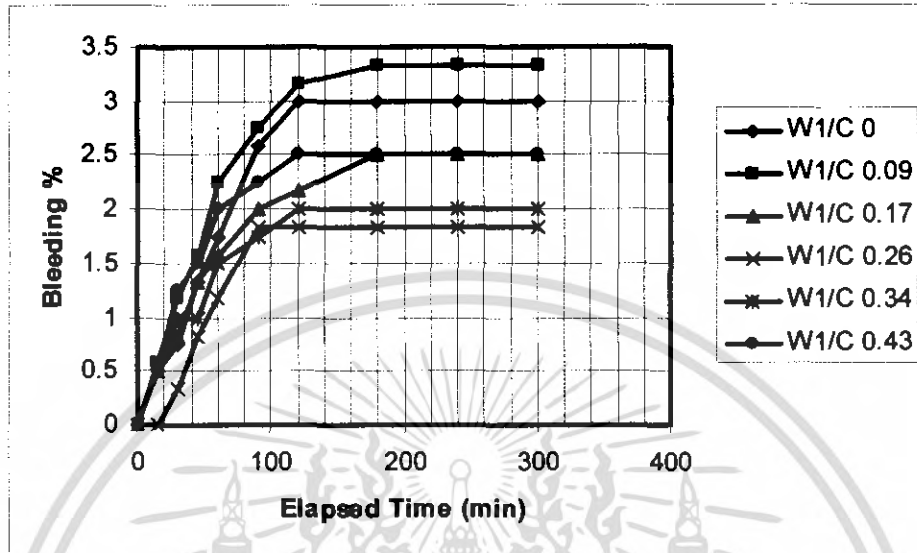
ผ.ก.3 แสดงค่าการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้า ที่ W1/C แตกต่างกันเมื่อเวลาผ่านไป
ของซีเมนต์ทรานกอินทรีย์สีแดง เมื่อผสมด้วยอัตราส่วน C: S: W 1:3.07:0.96



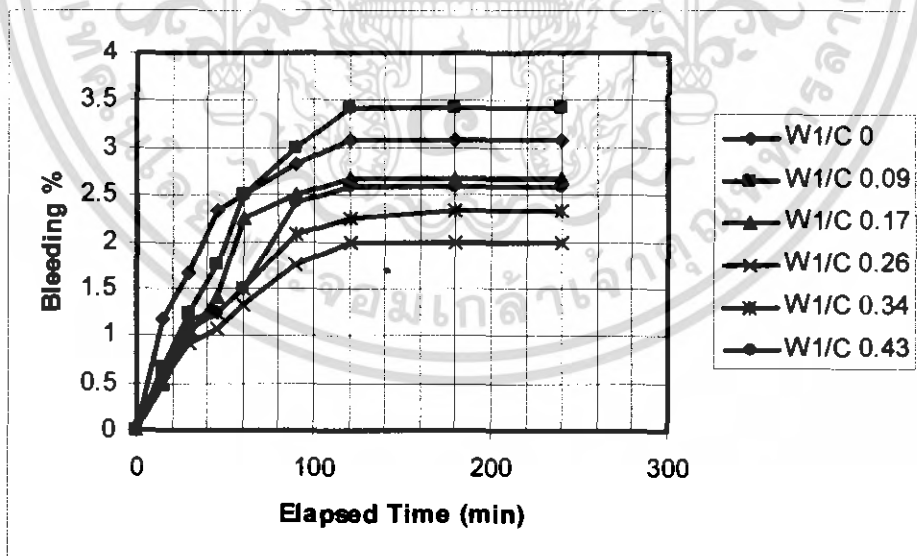
ผ.ก.4 แสดงค่าการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้า ที่ W1/C แตกต่างกันเมื่อเวลาผ่านไป
ของซีเมนต์ทรานกอินทรีย์สีแดง เมื่อผสมด้วยอัตราส่วน C: S: W 1:3.07:1.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.2.2 ลักษณะการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ W1/C แตกต่างกันเมื่อเวลาผ่านไป ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)

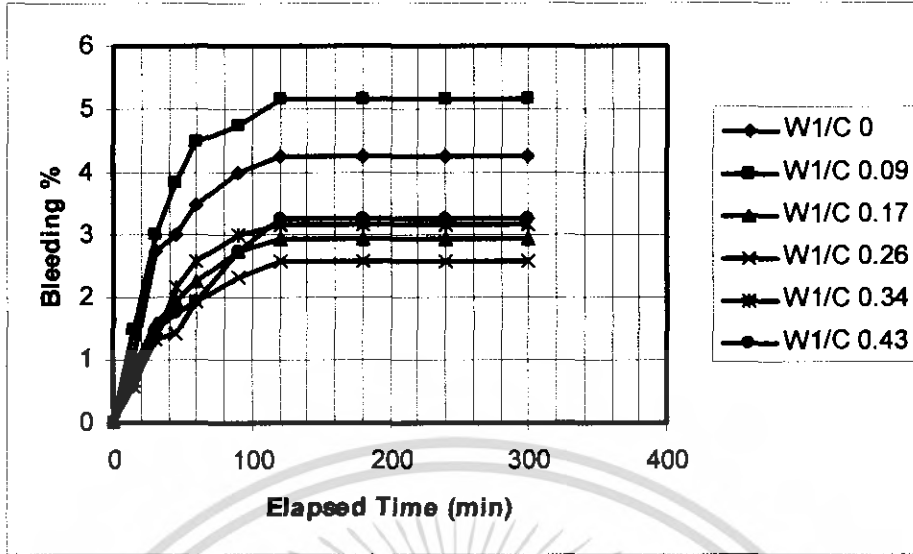


ผ.ก.5 แสดงค่าการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้า ที่ W1/C แตกต่างกันเมื่อเวลาผ่านไป ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว) เมื่อผสมด้วยอัตราส่วน C: S: W 1:2.99:0.85



ผ.ก.6 แสดงค่าการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้า ที่ W1/C แตกต่างกันเมื่อเวลาผ่านไป ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว) เมื่อผสมด้วยอัตราส่วน C: S: W 1:2.99:0.94

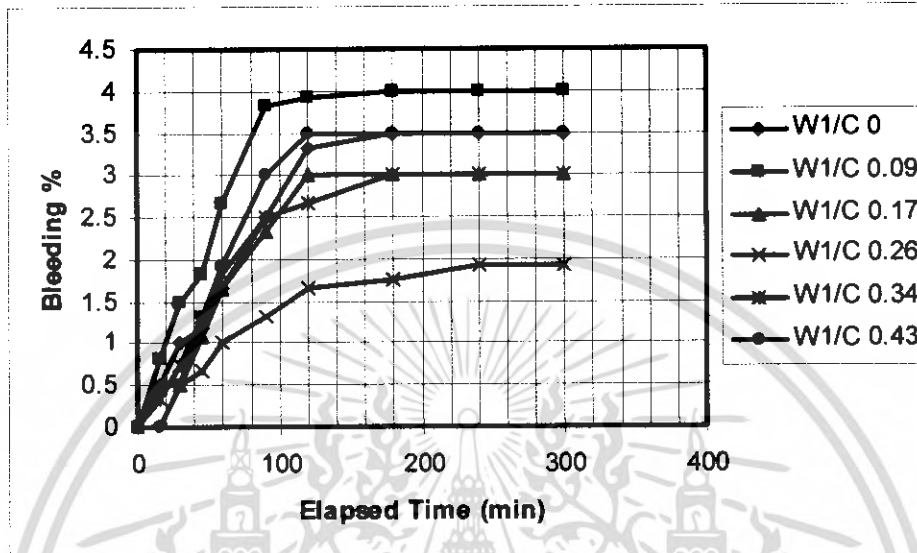
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



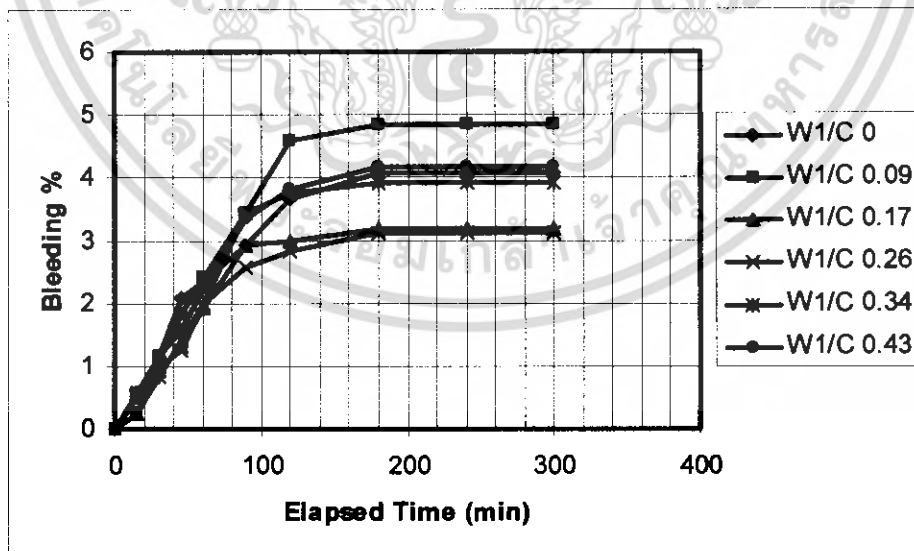
ผ.ก.7 แสดงค่าการเอิ่มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้า ที่ W1/C แดกต่างกัันเมือเวลาผ่านไปของซีเมนต์ตรา TPI (เจียว) เมือผสมด้วยอัตราส่วน C: S: W 1:2.99:1.02

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.2.3 ลักษณะการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ W1/C แตกต่างกันเมื่อเวลาผ่านไป
ของซีเมนต์ตราเสือ

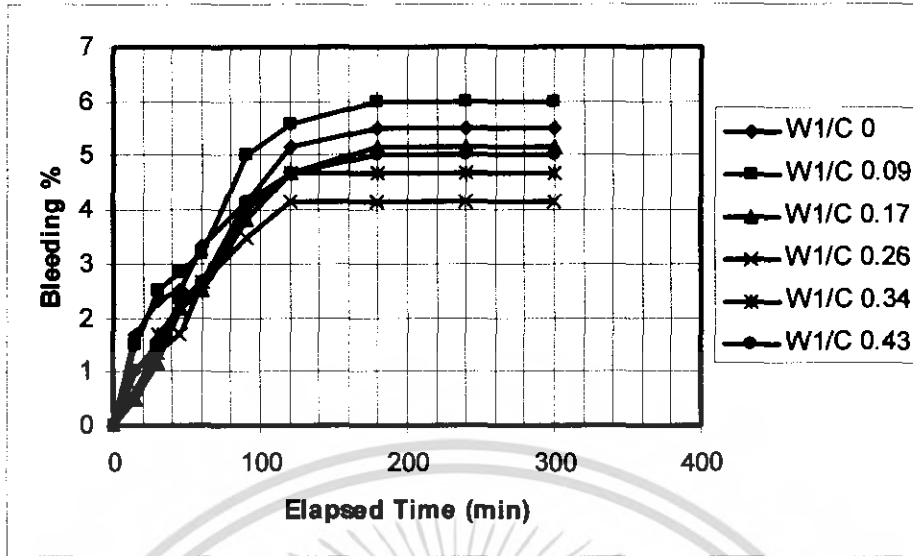


ผ.ก.8 แสดงค่าการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้า ที่ W1/C แตกต่างกันเมื่อเวลาผ่านไป
ของซีเมนต์ตราเสือ เมื่อผสมด้วยอัตราส่วน C: S: W 1:3.01:0.86



ผ.ก.9 แสดงค่าการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้า ที่ W1/C แตกต่างกันเมื่อเวลาผ่านไป
ของซีเมนต์ตราเสือ เมื่อผสมด้วยอัตราส่วน C: S: W 1:3.01:0.95

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ผ.ก.10 แสดงค่าการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้า ที่ W1/C ต่างกันเมื่อเวลาผ่านไป ของซีเมนต์ตราเสือ เมื่อผสมด้วยอัตราส่วน C: S: W 1:3.01:1.03

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข.

ตารางการทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

SINGLE MIXING EFFECT OF CEMENT PLASTER
W/C 0.85

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 21/12/50

TIME : 11.24

TEMPERATURE : 29 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN :(average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : TPI (เขียว)

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	11.24		400	0
	11.39	15	400	2.67
	11.54	15	400	3.67
	12.09	15	400	4.5
	12.24	15	400	5.83
	12.54	30	400	7.33
	13.24	30	400	8.83
	14.24	60	400	8.83
	15.24	60	400	8.83
	16.24	60	400	8.83

ผ.ข.1 แสดงผลการซึมน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์ที่ผสมด้วยวิธี SM
W1/C 0 (W/C 0.85) ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF CEMEN PLATE
W1/C (0.09)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 21/12/50

TIME : 11.37

TEMPERATURE : 29 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : TPI (เขียว)

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	11.37		400	0
	11.52	15	401	1.67
	12.07	15	402	3.67
	12.22	15	403	7.17
	12.37	15	404	11
	13.07	30	405	12
	13.37	30	406	14
	14.37	60	407	14
	15.37	60	408	14
	16.37	60	409	14

ผ.ข.2 แสดงผลการซึมน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์พิเศษที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.09 (W/C 0.85) ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF CEMEN PLATE
W1/C (0.17)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 21/12/50

TIME : 12.00

TEMPERATURE : 29 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : TPI (เขียว)

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	12.00		400	0
	12.15	15	400	1.33
	12.30	15	400	2.5
	12.45	15	400	3.33
	13.00	15	400	4.17
	13.30	30	400	5.33
	14.00	30	400	6.25
	15.00	60	400	6.67
	16.00	60	400	6.67
	17.00	60	400	6.67

ผ.ข.3 แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์ที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.17 (W/C 0.85) ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF CEMEN PLATE
W1/C (0.26)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 21/12/50

TIME : 12.12

TEMPERATURE : 29 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : TPI (เขียว)

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	12.12		400	0
	12.37	15	400	0.67
	12.52	15	400	2.5
	13.07	15	400	3
	13.22	15	400	4
	13.52	30	400	4.67
	14.22	30	400	4.83
	15.22	60	400	4.83
	16.22	60	400	4.83
	17.22	60	400	4.83

ผ.ข.4 แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์เพสท์ที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.26 (W/C 0.85) ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF CEMEN PLATE
W1/C (0.34)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 21/12/50

TIME : 12.28

TEMPERATURE : 29 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : TPI (เขียว)

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	12.28		400	0
	12.43	15	400	1.17
	12.58	15	400	2.67
	13.13	15	400	3.67
	13.28	15	400	4.33
	13.58	30	400	5.17
	14.28	30	400	5.5
	15.28	60	400	5.67
	16.28	60	400	5.67
	17.28	60	400	5.67

ผ.ข.5 แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์พิเศษที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.34 (W/C 0.85) ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF CEMEN PLATE
W1/C (0.43)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 21/12/50

TIME : 12.40

TEMPERATURE : 29 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : TPI (เขียว)

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	12.40		400	0
	12.55	15	400	1
	13.10	15	400	3.17
	13.25	15	400	3.83
	13.40	15	400	5.5
	14.10	30	400	5.83
	14.40	30	400	7
	15.40	60	400	7
	16.40	60	400	7
	17.40	60	400	7

ผ.ข.6 แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์พิเศษที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.43 (W/C 0.85) ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

SINGLE MIXING EFFECT OF CEMENT PLATE
W/C (0.86)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 21/12/50

TIME : 13.00

TEMPERATURE : 29 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : ตราเสือ

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	13.00		400	0
	13.15	15	400	2.5
	13.30	15	400	3.83
	13.45	15	400	5.5
	14.00	15	400	7.67
	14.30	30	400	8.33
	15.00	30	400	9.67
	16.00	60	400	9.67
	17.00	60	400	9.67
	18.00	60	400	9.67

ผ.ข.7 แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์ที่ผสมด้วยวิธี SM ที่
W1/C 0 (W/C 0.86) ของซีเมนต์ตราเสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF CEMEN PLATE
W1/C (0.09)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 21/12/50

TIME : 13.10

TEMPERATURE : 29 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : ทรายเสือ

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	13.10		400	0
	13.25	15	400	1.33
	13.40	15	400	6.33
	13.55	15	400	8.67
	14.10	15	400	10.5
	14.40	30	400	12
	15.10	30	400	13.83
	16.10	60	400	14.17
	17.10	60	400	14.17
	18.10	60	400	14.17

ผ.ข.8 แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์ที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.09 (W/C 0.86) ของซีเมนต์ทรายเสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<p>KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG FACULTY OF ENGINEERING DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING</p>				
<p>BOUBLE MIXING EFFECT OF CEMEN PLATE W1/C (0.17)</p>				
<p>PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster</p>				
<p>DATE OF TEST: 21/12/50</p>				
<p>TIME : 13.23</p>				
<p>TEMPERATURE : 29 Celsius</p>				
<p>TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA</p>				
<p>TEST SPECIMEN : (average)</p>				
<p>TEST APPARATUS :</p>				
<p>TYPE OF CEMENT : ตราเสือ</p>				
	Observed	Elapsed	Volume of	Bleeding
Date	Time	Time	sample	(%)
	(hr.min)	(min)	(ml)	
	13.23		400	0
	13.38	15	400	0.5
	13.52	15	400	1.5
	14.07	15	400	2.83
	14.22	15	400	4.17
	14.52	30	400	5.17
	15.22	30	400	5.83
	16.22	60	400	6.5
	17.22	60	400	6.5
	18.22	60	400	6.5

ผ.ข.9 แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์พิเศษที่ผสมด้วยวิธี DM ที่ W1/C 0.17 (W/C 0.86) ของซีเมนต์ตราเสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF CEMEN PLATE
W1/C (0.26)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 21/12/50

TIME : 13.36

TEMPERATURE : 29 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : คราเสื่อ

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	13.36		400	0
	13.51	15	400	0.67
	14.06	15	400	1.67
	14.21	15	400	2.33
	14.36	15	400	2.67
	15.06	30	400	3.25
	15.36	30	400	3.75
	16.36	60	400	4.25
	17.36	60	400	4.25
	18.36	60	400	4.25

ผ.ข.10 แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์เพสท์ที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.26 (W/C 0.86) ของซีเมนต์คราเสื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF CEMEN PLATE
W1/C (0.34)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 21/12/50

TIME : 13.56

TEMPERATURE : 29 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : ตราเสือ

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	13.56		400	0
	14.11	15	400	1
	14.26	15	400	2.33
	14.41	15	400	3.58
	14.56	15	400	4
	15.26	30	400	5.17
	15.56	30	400	5.33
	16.56	60	400	5.33
	17.56	60	400	5.33
	18.56	60	400	5.33

ผ.ข.11 แสดงผลการซึมน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์พิเศษที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.34 (W/C 0.86) ของซีเมนต์ตราเสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF CEMEN PLATE
W1/C (0.43)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 21/12/50

TIME : 14.08

TEMPERATURE : 29 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : ตราเสือ

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	14.08		400	0
	14.23	15	400	1.17
	14.38	15	400	2.67
	14.53	15	400	4.33
	15.08	15	400	5.17
	15.38	30	400	6
	16.08	30	400	6.67
	17.08	60	400	6.67
	18.08	60	400	6.67
	19.08	60	400	6.67

ผ.ข.12 แสดงผลการซึมน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์เพสต์ที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.43 (W/C 0.86) ของซีเมนต์ตราเสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข.1.3

ตารางการทดสอบการยึมน้ำของซีเมนต์เพสต์ของ ซีเมนต์ทรานกอินทรีย์แดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

SINGLE MIXING EFFECT OF CEMENT PLATE
W/C (0.87)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 25/11/50

TIME : 11.50

TEMPERATURE : 30 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : ทรายถม

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	11.50		400	0
	12.05	15	400	0.83
	12.20	15	400	1.83
	12.35	15	400	2.92
	12.50	15	400	4.08
	13.20	30	400	6.83
	13.50	30	400	7.83
	14.50	60	400	7.83
	15.50	60	400	7.83
	16.50	60	400	7.83

ผ.ข.13 แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์พิเศษที่ผสมด้วยวิธี SM ที่
W1/C 0 (W/C 0.87) ของซีเมนต์ทรายถม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF CEMEN PLATE
W1/C (0.09)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 25/11/50

TIME : 12.05

TEMPERATURE : 30 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : ทรายอินทรีย์แดง

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	12.05		400	0
	12.20	15	400	1.08
	12.35	15	400	3
	12.50	15	400	5
	13.05	15	400	7.17
	13.35	30	400	9.75
	14.05	30	400	12.33
	15.05	60	400	12.5
	16.05	60	400	12.5
	17.05	60	400	12.5

ผ.ข.14 แสดงผลการซึมน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์พิเศษที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.09 (W/C 0.87) ของซีเมนต์ทรายอินทรีย์แดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF CEMEN PLATE
W1/C (0.17)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 25/11/50

TIME : 12.22

TEMPERATURE : 30 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : ตรานกอินทรีย์แดง

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	12.22		400	0
	12.37	15	400	0.83
	12.52	15	400	1.67
	13.07	15	400	2.67
	13.22	15	400	3.17
	13.52	30	400	4.33
	14.22	30	400	5.17
	15.22	60	400	5.17
	16.22	60	400	5.17
	17.22	60	400	5.17

ผ.ข.15 แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์พิเศษที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.17 (W/C 0.87) ของซีเมนต์ตรานกอินทรีย์แดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF CEMEN PLATE
W1/C (0.26)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 25/11/50

TIME : 12.38

TEMPERATURE : 30 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : ตรานกอินทรีแดง

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	12.38		400	0
	12.53	15	400	0.5
	13.08	15	400	1.5
	13.23	15	400	2
	13.38	15	400	2.5
	14.08	30	400	3.33
	14.38	30	400	3.5
	15.38	60	400	3.5
	16.38	60	400	3.5
	17.38	60	400	3.5

ผ.ข.16 แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์พิเศษที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.26 (W/C 0.87) ของซีเมนต์ตรานกอินทรีแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF CEMEN PLATE
W1/C (0.34)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 25/11/50

TIME : 12.54

TEMPERATURE : 30 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : ตรานกอินทรีแดง

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	12.54		400	0
	13.09	15	400	0.92
	13.24	15	400	2.33
	13.39	15	400	4
	13.54	15	400	5.17
	14.24	30	400	7.33
	14.54	30	400	7.5
	15.54	60	400	7.5
	16.54	60	400	7.5
	17.54	60	400	7.5

ผ.ข.17 แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์พิเศษที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.34 (W/C 0.87) ของซีเมนต์ตรานกอินทรีแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF CEMEN PLATE
W1/C (0.43)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 25/11/50

TIME : 13.08

TEMPERATURE : 30 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : ตรานกอินทรีแดง

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	13.08		400	0
	13.23	15	400	1.5
	13.38	15	400	2.58
	13.53	15	400	3.67
	14.08	15	400	5.17
	14.38	30	400	6.83
	15.08	30	400	7.5
	16.08	60	400	7.5
	17.08	60	400	7.5
	18.08	60	400	7.5

ผ.ข.18 แสดงผลการเอีมน้ำ (Bleeding) ของซีเมนต์พิเศษที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.43 (W/C 0.87) ของซีเมนต์ตรานกอินทรีแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข.2.1

ตารางการทดสอบการเย็มน้ำของมอร์ต้า
ของซีเมนต์ทรานกอินทรีย์แดง(1:3.07:0.87)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
SINGLE MIXING EFFECT OF MOTAR
C:S:W (1:3.07:0.87)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 23/12/50

TIME : 11.15

TEMPERATURE : 30 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : ทรายกลิ้งหิรัญแดง

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	11.15		400	0
	11.30	15	400	0.25
	11.45	15	400	0.83
	12.00	15	400	1.5
	12.15	15	400	2.17
	12.45	30	400	2.67
	13.15	30	400	2.83
	14.15	60	400	2.92
	15.15	60	400	2.92
	16.15	60	400	2.92

ผ.ข.19 แสดงผลการเขิมน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี SM ที่
W/C 0 (C:S:W 1:3.07:0.87) ของซีเมนต์ทรายกลิ้งหิรัญแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF MOTAR
W1/C (0.09) (C:S:W = 1:3.07:0.87)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 23/12/50

TIME : 11.28

TEMPERATURE : 30 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : ตรานกอินทรีแดง

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	11.28		400	0
	11.43	15	400	0.5
	11.58	15	400	1.08
	12.13	15	400	1.5
	12.28	15	400	2
	12.58	30	400	2.5
	13.28	30	400	3
	14.28	60	400	3
	15.28	60	400	3
	16.28	60	400	3

ผ.ข.20 แสดงผลการเริ่มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.09 (C:S:W 1:3.07:0.87) ของซีเมนต์ตรานกอินทรีแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF MOTAR
W1/C (0.17) (C:S:W = 1:3.07:0.87)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 23/12/50

TIME : 11.43

TEMPERATURE : 30 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : ตรานกอินทรีแดง

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	11.43		400	0
	11.58	15	400	0.5
	12.13	15	400	0.5
	12.28	15	400	0.83
	12.43	15	400	1.5
	13.13	30	400	2.33
	13.43	30	400	2.5
	14.43	60	400	2.5
	15.43	60	400	2.5
	16.43	60	400	2.5

ผ.ข.21 แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.17 (C:S:W 1:3.07:0.87) ของซีเมนต์ตรานกอินทรีแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF MOTAR
W1/C (0.26) (C:S:W = 1:3.07:0.87)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 23/12/50

TIME : 11.55 น.

TEMPERATURE : 30 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : รัตนกอินทรีย์แดง

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	11.55		400	0
	12.10	15	400	0
	12.25	15	400	0.33
	12.40	15	400	1
	12.55	15	400	1
	13.25	30	400	1.33
	13.55	30	400	1.33
	15.55	60	400	1.5
	14.55	60	400	1.5
	15.55	60	400	1.5

ผ.ข.22 แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.26 (C:S:W 1:3.07:0.87) ของซีเมนต์รัตนกอินทรีย์แดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF MOTAR
W1/C (0.34) (C:S:W = 1:3.07:0.87)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 23/12/50

TIME :

TEMPERATURE : 30 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : ตรานกอินทรีแดง

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	12.10		400	0
	12.25	15	400	0.33
	12.40	15	400	0.5
	12.55	15	400	0.83
	13.10	15	400	1.17
	13.40	30	400	1.67
	14.10	30	400	1.83
	15.10	60	400	1.83
	16.10	60	400	1.83
	17.10	60	400	1.83

ผ.ข.23 แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.34 (C:S:W 1:3.07:0.87) ของซีเมนต์ตรานกอินทรีแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF MOTAR
W1/C (0.43) (C:S:W = 1:3.07:0.87)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 23/12/50

TIME :

TEMPERATURE : 30 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : ตรานกอินทรีแดง

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	12.25		400	0
	12.40	15	400	0.25
	12.55	15	400	0.5
	13.10	15	400	1
	13.25	15	400	1.33
	13.55	30	400	2
	14.25	30	400	2.17
	15.25	60	400	2.33
	16.25	60	400	2.33
	17.25	60	400	2.33

ผ.ข.24 แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.43 (C:S:W 1:3.07:0.87) ของซีเมนต์ตรานกอินทรีแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

SINGLE MIXING EFFECT OF MOTAR
C:S:W (1:2.99:0.85)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 24/12/50

TIME : 10.35

TEMPERATURE : 29.5 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : TPI (เขียว)

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	10.35		400	0
	10.50	15	400	0.5
	11.05	15	400	0.75
	11.20	15	400	1.33
	11.35	15	400	1.75
	12.05	30	400	2.58
	12.35	30	400	3
	13.35	60	400	3
	14.35	60	400	3
	15.35	60	400	3

ผ.ข.25 แสดงผลการซึมน้ำ (Bleeding) ของมอร์ตาร์ที่ผสมด้วยวิธี SM ที่
W1/C 0 (C:S:W 1:2.99:0.85) ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF MOTAR
W1/C (0.09) (C:S:W = 1:2.99:0.85)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 24/12/50

TIME : 10.52

TEMPERATURE : 29.5 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : TPI (เขียว)

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	10.52		400	0
	11.07	15	400	0.58
	11.22	15	400	1.17
	11.37	15	400	1.58
	11.52	15	400	2.25
	12.22	30	400	2.75
	12.52	30	400	3.17
	13.52	60	400	3.33
	14.52	60	400	3.33
	15.52	60	400	3.33

ผ.ข.26 แสดงผลการเริ่มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.09 (C:S:W 1:2.99:0.85) ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF MOTRA
W1/C (0.17) (C:S:W = 1:2.99:0.85)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 24/12/50

TIME : 10.52

TEMPERATURE : 29.5 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : TPI (เขียว)

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	11.06		400	0
	11.21	15	400	0.5
	11.36	15	400	0.83
	11.51	15	400	1.33
	12.06	15	400	1.58
	12.36	30	400	2
	13.06	30	400	2.17
	14.06	60	400	2.5
	15.06	60	400	2.5
	16.06	60	400	2.5

ผ.ข.27 แสดงผลการซึมน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.17 (C:S:W 1:2.99:0.85) ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF MOTAR
W1/C (0.26) (C:S:W = 1:2.99:0.85)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 24/12/50

TIME : 10.52

TEMPERATURE : 29.5 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : TPI (เขียว)

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	11.22		400	0
	11.37	15	400	0
	11.52	15	400	0.33
	12.07	15	400	0.83
	12.22	15	400	1.17
	12.52	30	400	1.83
	13.22	30	400	1.83
	14.22	60	400	1.83
	15.22	60	400	1.83
	16.22	60	400	1.83

ผ.ข.28 แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.26 (C:S:W 1:2.99:0.85) ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF MOTAR
W1/C (0.34) (C:S:W = 1:2.99:0.85)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 24/12/50

TIME : 10.52

TEMPERATURE : 29.5 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : TPI (เขียว)

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	11.36		400	0
	11.51	15	400	0.5
	12.06	15	400	1
	12.21	15	400	1
	12.36	15	400	1.5
	13.06	30	400	1.75
	13.36	30	400	2
	14.36	60	400	2
	15.36	60	400	2
	16.36	60	400	2

ผ.ข.29 แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.34 (C:S:W 1:2.99:0.85) ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF MOTAR
W1/C (0.43) (C:S:W = 1:2.99:0.85)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 24/12/50

TIME : 11.52

TEMPERATURE : 29.5 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : TPI (เขียว)

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	11.52		400	0
	12.07	15	400	0.5
	12.22	15	400	1.25
	12.37	15	400	1.5
	12.52	15	400	2
	13.22	30	400	2.25
	13.52	30	400	2.5
	14.52	60	400	2.5
	15.52	60	400	2.5
	16.52	60	400	2.5

ผ.ข.30 แสดงผลการเริ่มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.43 (C:S:W 1:2.99:0.85) ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข.2.3

ตารางการทดสอบการเย็มน้ำของมอร์ต้า
ของซีเมนต์ตราเสือ(1:3.01:0.86)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

SINGLE MIXING EFFECT OF MOTAR
C:S:W = 1:3.01:0.86

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 22/12/50

TIME : 11.15

TEMPERATURE : 29 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : ตราเสือ

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	11.15		400	0
	11.30	15	400	0.5
	11.45	15	400	1
	12.00	15	400	1.17
	12.15	15	400	1.67
	12.45	30	400	2.5
	13.15	30	400	3.33
	14.15	60	400	3.5
	15.15	60	400	3.5
	16.15	60	400	3.5

ผ.ข.31 แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี SM ที่
W1/C 0 (C:S:W 1:3.01:0.86) ของซีเมนต์ตรา เสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF MOTAR
W1/C (0.09) (C:S:W = 1:3.01:0.86)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 22/12/50

TIME : 11.42

TEMPERATURE : 29 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : ตราเสือ

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	11.42		400	0
	11.57	15	400	0.83
	12.12	15	400	1.5
	12.27	15	400	1.83
	12.42	15	400	2.67
	13.12	30	400	3.83
	13.42	30	400	3.92
	14.42	60	400	4
	15.42	60	400	4
	16.42	60	400	4

ผ.ข.32 แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.09 (C:S:W 1:3.01:0.86) ของซีเมนต์ตราเสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF MOTAR
W1/C (0.17) (C:S:W = 1:3.01:0.86)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 22/12/50

TIME : 11.50

TEMPERATURE : 29 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : ตรีเศียร

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	11.50		400	0
	12.05	15	400	0.5
	12.20	15	400	0.5
	12.35	15	400	1.08
	12.50	15	400	1.67
	13.20	30	400	2.33
	13.50	30	400	3
	14.50	60	400	3
	15.50	60	400	3
	16.50	60	400	3

ผ.ข.33 แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.17 (C:S:W 1:3.01:0.86) ของซีเมนต์ตราเศียร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF MOTAR
W1/C (0.26) (C:S:W = 1:3.01:0.86)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 22/12/50

TIME : 12.02

TEMPERATURE : 29 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : ตราเสือ

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	12.02		400	0
	12.17	15	400	0.5
	12.32	15	400	0.5
	12.47	15	400	0.67
	13.02	15	400	1
	13.32	30	400	1.33
	14.02	30	400	1.67
	15.02	60	400	1.75
	16.02	60	400	1.92
	17.02	60	400	1.92

ผ.ข.34 แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.26 (C:S:W 1:3.01:0.86) ของซีเมนต์ตราเสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF MOTAR
W1/C (0.34) (C:S:W = 1:3.01:0.86)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 22/12/50

TIME : 12.20

TEMPERATURE : 29 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : ตราเสือ

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	12.20		400	0
	12.35	15	400	0.33
	12.50	15	400	0.75
	13.05	15	400	1.33
	13.20	15	400	1.83
	13.50	30	400	2.5
	14.20	30	400	2.67
	15.20	60	400	3
	16.20	60	400	3
	17.20	60	400	3

ผ.ข.35 แสดงผลการเติมน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.34 (C:S:W 1:3.01:0.86) ของซีเมนต์ตรา เสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF MOTAR
W1/C (0.43) (C:S:W = 1:3.01:0.86)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 22/12/50

TIME : 12.38

TEMPERATURE : 29 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : ตราเสือ

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	12.38		400	0
	12.53	15	400	0
	13.08	15	400	0.5
	13.23	15	400	1.33
	13.38	15	400	1.92
	14.08	30	400	3
	14.38	30	400	3.5
	15.38	60	400	3.5
	16.38	60	400	3.5
	17.38	60	400	3.5

ผ.ข.36 แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.43 (C:S:W 1:3.01:0.86) ของซีเมนต์ตราเสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข.2.4
ตารางการทดสอบการเย็บผ้าของมอर्टา
ของซีเมนต์ทรานกอินทรีย์แดง(1:3.07:0.96)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
SINGLE MIXING EFFECT OF MOTAR
C:S:W = 1:3.07:0.96

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 7/01/51

TIME : 11.42

TEMPERATURE : 29 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : ดรานกอินทรีย์แดง

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	11.42		400	0
	11.57	15	400	0.83
	12.12	15	400	1.33
	12.27	15	400	2
	12.42	15	400	2.5
	13.12	30	400	2.75
	13.42	30	400	2.92
	14.42	60	400	3
	15.42	60	400	3
	16.42	60	400	3

ผ.ข.37 แสดงผลการซึมน้ำ (Bleeding) ของมอร์ตาร์ที่ผสมด้วยวิธี SM ที่
W1/C0 (C:S:W 1:3.07:0.96) ของซีเมนต์ดรานกอินทรีย์แดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
 FACULTY OF ENGINEERING
 DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
 BOUBLE MIXING EFFECT OF MOTAR
 W1/C (0.09) (C:S:W = 1:3.07:0.96)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 7/01/51

TIME : 11.56

TEMPERATURE : 29 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : ตรานกอินทรีแดง

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	11.56		400	0
	12.11	15	400	0.92
	12.26	15	400	1.33
	12.41	15	400	1.83
	12.56	15	400	2.33
	13.26	30	400	2.5
	13.56	30	400	3.1
	14.56	60	400	3.1
	15.56	60	400	3.1
	16.56	60	400	3.1

ผ.ข.38 แสดงผลการซึมน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
 W1/C 0.09 (C:S:W 1:3.07:0.96) ของซีเมนต์ตรานกอินทรีแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF MOTAR
W1/C (0.17) (C:S:W = 1:3.07:0.96)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 7/01/51

TIME : 12.07

TEMPERATURE : 29 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : ทรายฉาบสีแดง

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	12.07		400	0
	12.22	15	400	0.5
	12.37	15	400	1.08
	12.52	15	400	1.33
	13.07	15	400	1.75
	13.37	30	400	2.17
	14.07	30	400	2.42
	15.07	60	400	2.5
	16.07	60	400	2.5
	17.07	60	400	2.5

ผ.ข.39 แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.17 (C:S:W 1:3.07:0.96) ของซีเมนต์ทรายฉาบสีแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF MOTAR
W1/C (0.26) (C:S:W = 1:3.07:0.96)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 7/01/51

TIME : 12.15

TEMPERATURE : 29 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : ตรานกอินทรีแดง

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	12.15		400	0
	12.30	15	400	0.25
	12.45	15	400	0.58
	13.00	15	400	0.92
	13.15	15	400	1
	13.45	30	400	1.42
	14.15	30	400	1.58
	15.15	60	400	1.58
	16.15	60	400	1.58
	17.15	60	400	1.58

ผ.ข.40 แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.26 (C:S:W 1:3.07:0.96) ของซีเมนต์ตรานกอินทรีแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF MOTAR
W1/C (0.34) (C:S:W = 1:3.07:0.96)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 7/01/51

TIME : 12.28

TEMPERATURE : 29 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : ตรานกอินทรีแดง

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	12.28		400	0
	12.43	15	400	0.25
	12.58	15	400	0.5
	13.13	15	400	0.92
	13.28	15	400	1.17
	13.58	30	400	1.58
	14.28	30	400	2
	15.28	60	400	2
	16.28	60	400	2
	17.28	60	400	2

ผ.ข.41 แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.34 (C:S:W 1:3.07:0.96) ของซีเมนต์ตรานกอินทรีแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF MOTAR
W1/C (0.43) (C:S:W = 1:3.07:0.96)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 7/01/51

TIME : 12.38

TEMPERATURE : 29 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : ทรายถมอินทรีย์แดง

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	12.38		400	0
	12.53	15	400	0.5
	13.08	15	400	0.72
	13.23	15	400	1.33
	13.38	15	400	1.5
	14.08	30	400	1.92
	14.38	30	400	2.42
	15.38	60	400	2.58
	16.38	60	400	2.58
	17.38	60	400	2.58

ผ.ข.42 แสดงผลการซึมน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.43 (C:S:W 1:3.07:0.96) ของซีเมนต์ทรายถมอินทรีย์แดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข.2.5

ตารางการทดสอบการเย็บผ้าของมอร์ตา
ของซีเมนต์ตราTPI (เขียว) (1:2.99:0.94)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

SINGLE MIXING EFFECT OF MOTAR
C:S:W = 1:2.99:0.94

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 7/01/51

TIME : 15.12

TEMPERATURE : 29 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : TPI (เขียว)

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	15.12		400	0
	15.27	15	400	1.17
	15.42	15	400	1.67
	15.57	15	400	2.34
	16.12	15	400	2.5
	16.42	30	400	2.83
	17.12	30	400	3.08
	18.12	60	400	3.08
	19.12	60	400	3.08
	20.12	60	400	3.08

ผ.ข.43 แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี SM ที่
W1/C 0 (C:S:W 1:2.99:0.94) ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF MOTAR
W1/C (0.09) (C:S:W = 1:2.99:0.94)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 7/01/51

TIME : 14.08

TEMPERATURE : 29 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : TPI (เขียว)

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	14.08		400	0
	14.23	15	400	0.67
	14.38	15	400	1.25
	14.53	15	400	1.75
	15.08	15	400	2.5
	15.38	30	400	3
	16.08	30	400	3.42
	17.08	60	400	3.42
	18.08	60	400	3.42
	19.08	60	400	3.42

ผ.ข.44 แสดงผลการเริ่มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.09 (C:S:W 1:2.99:0.94) ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF MOTAR
W1/C (0.17) (C:S:W = 1:2.99:0.94)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 7/01/51

TIME : 14.20

TEMPERATURE : 29 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : TPI (เขียว)

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	14.20		400	0
	14.35	15	400	0.5
	14.50	15	400	1
	15.05	15	400	1.42
	15.20	15	400	2.25
	15.50	30	400	2.5
	16.20	30	400	2.67
	17.20	60	400	2.67
	18.20	60	400	2.67
	19.20	60	400	2.67

ผ.ข.45 แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.17 (C:S:W 1:2.99:0.94) ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF MOTAR
W1/C (0.26) (C:S:W = 1:2.99:0.94)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 7/01/51

TIME : 14.28

TEMPERATURE : 29 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : TPI (เขียว)

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	14.28		400	0
	14.43	15	400	0.53
	14.58	15	400	0.92
	15.13	15	400	1.08
	15.28	15	400	1.33
	15.58	30	400	1.75
	16.28	30	400	2
	17.28	60	400	2
	18.28	60	400	2
	19.28	60	400	2

ผ.ข.46 แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.26 (C:S:W 1:2.99:0.94) ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF MOTAR
W1/C (0.34) (C:S:W = 1:2.99:0.94)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 7/01/51

TIME : 14.42

TEMPERATURE : 29 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : TPI (เขียว)

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	14.42		400	0
	14.57	15	400	0.5
	15.12	15	400	1.08
	15.27	15	400	1.25
	15.42	15	400	1.5
	16.12	30	400	2.08
	16.42	30	400	2.25
	17.42	60	400	2.33
	18.42	60	400	2.33
	19.42	60	400	2.33

ผ.ข.47 แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.34 (C:S:W 1:2.99:0.94) ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

DOUBLE MIXING EFFECT OF MOTAR
W1/C (0.43) (C:S:W = 1:2.99:0.94)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 7/01/51

TIME : 14.55

TEMPERATURE : 29 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : TPI (เขียว)

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	14.55		400	0
	15.10	15	400	0.58
	15.25	15	400	1.17
	15.40	15	400	1.25
	15.55	15	400	1.5
	16.25	30	400	2.42
	16.55	30	400	2.58
	17.55	60	400	2.58
	18.55	60	400	2.58
	19.55	60	400	2.58

ผ.บ.48 แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.43 (C:S:W 1:2.99:0.94) ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข.2.6

ตารางการทดสอบการเย็มน้ำของมอร์ต้า
ของซีเมนต์ตราเสือ (1:3.01:0.95)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

SINGLE MIXING EFFECT OF MOTAR
C:S:W = 1:3.01:0.95

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 27/01/51

TIME : 11.00

TEMPERATURE : 30 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : ตราเสือ

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	11.00		400	0
	11.15	15	400	0.5
	11.30	15	400	1.17
	11.45	15	400	2.08
	12.00	15	400	2.33
	12.30	30	400	2.92
	13.00	30	400	3.67
	14.00	60	400	4.08
	15.00	60	400	4.08
	16.00	60	400	4.08

ผ.ข.49 แสดงผลการเริ่มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ตาร์ที่ผสมด้วยวิธี SM ที่
W1/C 0 (C:S:W 1:3.01:0.95) ของซีเมนต์ตราเสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF MOTAR
W1/C (0.09) (C:S:W = 1:3.01:0.95)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 27/01/51

TIME : 11.12

TEMPERATURE : 30 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : ตราเสือ

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	11.12		400	0
	11.27	15	400	0.58
	11.42	15	400	1.17
	11.57	15	400	1.83
	12.12	15	400	2.42
	12.42	30	400	3.42
	13.12	30	400	4.58
	14.12	60	400	4.83
	15.12	60	400	4.83
	16.12	60	400	4.83

ผ.ข.50 แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.09 (C:S:W 1:3.01:0.95) ของซีเมนต์ตราเสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF MOTAR
W1/C (0.17) (C:S:W = 1:3.01:0.95)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 27/01/51

TIME : 11.25

TEMPERATURE : 30 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : คราเสือ

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	11.25		400	0
	11.40	15	400	0.25
	11.55	15	400	0.92
	12.10	15	400	1.33
	12.25	15	400	1.92
	12.55	30	400	2.92
	13.25	30	400	3
	14.25	60	400	3.17
	15.25	60	400	3.17
	16.25	60	400	3.17

ผ.ข.51 แสดงผลการเริ่มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.17 (C:S:W 1:3.01:0.95) ของซีเมนต์คราเสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF MOTAR
W1/C (0.26) (C:S:W = 1:3.01:0.95)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 27/01/51

TIME : 11.37

TEMPERATURE : 30 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : ตรีเศียร

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	11.37		400	0
	11.52	15	400	0.58
	12.07	15	400	1
	12.22	15	400	1.25
	12.37	15	400	2
	13.07	30	400	2.58
	13.37	30	400	2.83
	14.37	60	400	3.1
	15.37	60	400	3.1
	16.37	60	400	3.1

ผ.ข.52 แสดงผลการซึมน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.26 (C:S:W 1:3.01:0.95) ของซีเมนต์ตรีเศียร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF MOTAR
W1/C (0.34) (C:S:W = 1:3.01:0.95)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 27/01/51

TIME : 11.50

TEMPERATURE : 30 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : คราเลือก

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	11.50		400	0
	12.05	15	400	0.25
	12.20	15	400	0.83
	12.35	15	400	1.42
	15.50	15	400	2
	13.20	30	400	3.42
	13.50	30	400	3.75
	14.50	60	400	3.92
	15.50	60	400	3.92
	16.50	60	400	3.92

ผ.ข.53 แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.34 (C:S:W 1:3.01:0.95) ของซีเมนต์คราเลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF MOTAR
W1/C (0.43) (C:S:W = 1:3.01:0.95)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 27/01/51

TIME : 12.00

TEMPERATURE : 30 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : ดราเสื่อ

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	12.00		400	0
	12.15	15	400	0.25
	12.30	15	400	1.17
	12.45	15	400	1.58
	13.00	15	400	2.25
	13.30	30	400	3.33
	14.00	30	400	3.83
	15.00	60	400	4.17
	16.00	60	400	4.17
	17.00	60	400	4.17

ผ.ข.54 แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.43 (C:S:W 1:3.01:0.95) ของซีเมนต์ตราเสื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

SINGLE MIXING EFFECT OF MOTAR
C:S:W = 1:3.07:1.05

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 23/12/50

TIME : 12.45

TEMPERATURE : 30 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : ครานกอินทรีย์แดง

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	12.45		400	0
	13.00	15	400	0.5
	13.15	15	400	1.33
	13.30	15	400	1.5
	13.45	15	400	2
	14.15	30	400	3.17
	14.45	30	400	3.33
	15.45	60	400	3.33
	16.45	60	400	3.33
	17.45	60	400	3.33

ผ.ข.55 แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี SM ที่
WI/C 0 (C:S:W 1:3.07:1.05) ของซีเมนต์ครานกอินทรีย์แดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF MOTAR
W1/C (0.09) (C:S:W = 1:3.07:1.05)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 23/12/50

TIME : 12.55

TEMPERATURE : 30 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : ทรายขาว

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	12.55		400	0
	13.10	15	400	1.33
	13.25	15	400	1.67
	13.40	15	400	2.17
	13.55	15	400	2.5
	14.25	30	400	3.17
	14.55	30	400	3.42
	15.55	60	400	3.42
	16.55	60	400	3.42
	17.55	60	400	3.42

ผ.ข.56 แสดงผลการเติมน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.09 (C:S:W 1:3.07:1.05) ของซีเมนต์ทรายขาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF MOTAR
W1/C (0.17) (C:S:W = 1:3.07:1.05)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 23/12/50

TIME : 13.10

TEMPERATURE : 30 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : ตรานกอินทรีแดง

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	13.10		400	0
	13.25	15	400	0.5
	13.40	15	400	1.5
	13.55	15	400	2
	14.10	15	400	2.17
	14.40	30	400	2.58
	15.10	30	400	2.67
	16.10	60	400	2.67
	17.10	60	400	2.67
	18.10	60	400	2.67

ผ.ข.57 แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.17 (C:S:W 1:3.07:1.05) ของซีเมนต์ตรานกอินทรีแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF MOTAR
W1/C (0.26) (C:S:W = 1:3.07:1.05)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 23/12/50

TIME : 13.25

TEMPERATURE : 30 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : ทรายฉาบปูน

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	13.25		400	0
	13.40	15	400	0
	13.55	15	400	0.5
	14.10	15	400	1.25
	14.25	15	400	1.58
	14.55	30	400	2.08
	15.25	30	400	2.08
	16.25	60	400	2.08
	17.25	60	400	2.08
	18.25	60	400	2.08

ผ.ข.58 แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.26 (C:S:W 1:3.07:1.05) ของซีเมนต์ทรายฉาบปูน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF MOTAR
W1/C (0.34) (C:S:W = 1:3.07:1.05)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 23/12/50

TIME : 13.35

TEMPERATURE : 30 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : ตรานกอินทรีแดง

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	13.35		400	0
	13.50	15	400	0.33
	14.05	15	400	0.92
	14.20	15	400	1.42
	14.35	15	400	1.92
	15.05	30	400	2.17
	15.35	30	400	2.33
	16.35	60	400	2.33
	17.35	60	400	2.33
	18.35	60	400	2.33

ผ.ข.59 แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.34 (C:S:W 1:3.07:1.05) ของซีเมนต์ตรานกอินทรีแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF MOTAR
W1/C (0.43) (C:S:W = 1:3.07:1.05)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 23/12/50

TIME : 13.50

TEMPERATURE : 30 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : ครานกอินทรีย์แดง

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	13.50		400	0
	14.05	15	400	0.5
	14.20	15	400	1
	14.35	15	400	1.58
	14.50	15	400	1.92
	15.20	30	400	2.67
	15.50	30	400	2.67
	16.50	60	400	2.67
	17.50	60	400	2.67
	18.50	60	400	2.67

ผ.ข.60 แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.43 (C:S:W 1:3.07:1.05) ของซีเมนต์ครานกอินทรีย์แดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข.2.8

ตารางการทดสอบการย้อมน้ำของมอร์ตา
ของซีเมนต์ตราTPI (เขียว) (1:2.99:1.02)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

SINGLE MIXING EFFECT OF MOTAR
C:S:W = 1:2.99:1.02

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 24/12/50

TIME : 12.17

TEMPERATURE : 29.5 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : TPI (เขียว)

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	12.17		400	0
	12.32	15	400	1
	12.47	15	400	2.75
	13.02	15	400	3
	13.17	15	400	3.5
	13.47	30	400	4
	14.17	30	400	4.25
	15.17	60	400	4.25
	16.17	60	400	4.25
	17.17	60	400	4.25

ผ.ข.61 แสดงผลการซึมน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี SM ที่
W1/C 0 (C:S:W 1:2.99:1.02) ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF MOTAR
W1/C (0.09) (C:S:W = 1:2.99:1.02)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 24/12/50

TIME : 12.30

TEMPERATURE : 29.5 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT :TPI (เขียว)

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	12.30		400	0
	12.45	15	400	1.5
	13.00	15	400	3
	13.15	15	400	3.83
	13.30	15	400	4.5
	14.00	30	400	4.75
	14.30	30	400	5.17
	15.30	60	400	5.17
	16.30	60	400	5.17
	17.30	60	400	5.17

ผ.ข.62 แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.09 (C:S:W 1:2.99:1.02) ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF MOTAR
W1/C (0.17) (C:S:W = 1:2.99:1.02)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 24/12/50

TIME : 12.48

TEMPERATURE : 29.5 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : TPI (เขียว)

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	12.48		400	0
	13.03	15	400	0.83
	13.18	15	400	1.58
	13.33	15	400	1.92
	13.48	15	400	2.25
	14.18	30	400	2.75
	14.48	30	400	2.92
	15.48	60	400	2.92
	16.48	60	400	2.92
	17.48	60	400	2.92

ผ.บ.63 แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.17 (C:S:W 1:2.99:1.02) ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF MOTAR
W1/C (0.26) (C:S:W = 1:2.99:1.02)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 24/12/50

TIME : 13.00

TEMPERATURE : 29.5 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : TPI (เขียว)

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	13.00		400	0
	13.15	15	400	0.67
	13.30	15	400	1.33
	13.45	15	400	1.42
	14.00	15	400	1.92
	14.30	30	400	2.33
	15.00	30	400	2.58
	16.00	60	400	2.58
	17.00	60	400	2.58
	18.00	60	400	2.58

ผ.ข.64 แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.26 (C:S:W 1:2.99:1.02) ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF MOTAR
W1/C (0.34) (C:S:W = 1:2.99:1.02)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 24/12/50

TIME : 13.10

TEMPERATURE : 29.5 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : TPI (เขียว)

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	13.10		400	0
	13.25	15	400	0.58
	13.40	15	400	1.33
	13.55	15	400	2.17
	14.05	15	400	2.58
	14.35	30	400	3
	15.05	30	400	3.17
	16.05	60	400	3.17
	17.05	60	400	3.17
	18.05	60	400	3.17

ผ.ข.65 แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.34 (C:S:W 1:2.99:1.02) ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF MOTAR
W1/C (0.43) (C:S:W = 1:2.99:1.02)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 24/12/50

TIME : 13.28

TEMPERATURE : 29.5 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : TPI (เขียว)

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	13.28		400	0
	13.43	15	400	0.58
	13.58	15	400	1.5
	14.13	15	400	1.75
	14.28	15	400	1.92
	14.58	30	400	2.75
	15.28	30	400	3.25
	16.28	60	400	3.25
	17.28	60	400	3.25
	18.28	60	400	3.25

ผ.ข.66 แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.43 (C:S:W 1:2.99:1.02) ของซีเมนต์ตรา TPI (เขียว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข.2.9

ตารางการทดสอบการเย็มน้ำของมอร์ต้า ของซีเมนต์ตราเสือ (1:3.01:1.03)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

SINGLE MIXING EFFECT OF MOTAR
C:S:W = 1:3.01:1.03

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 22/12/50

TIME : 14.06

TEMPERATURE : 29 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : ตรีเศียร

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	14.06		400	0
	14.21	15	400	1.67
	14.36	15	400	2.33
	14.51	15	400	2.5
	15.06	15	400	3.33
	15.36	30	400	4.17
	16.06	30	400	5.17
	17.06	60	400	5.5
	18.06	60	400	5.5
	19.06	60	400	5.5

ผ.ข.67 แสดงผลการซึมน้ำ (Bleeding) ของมอร์ตาร์ที่ผสมด้วยวิธี SM ที่
W1/C 0 (C:S:W 1:3.01:1.03) ของซีเมนต์ตราเสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

DOUBLE MIXING EFFECT OF MOTAR
W1/C (0.09) (C:S:W = 1:3.01:1.03)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 24/12/50

TIME : 14.16

TEMPERATURE : 29 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : เลือ

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	14.16		400	0
	14.31	15	400	1.5
	14.46	15	400	2.5
	15.01	15	400	2.83
	15.16	15	400	3.17
	15.46	30	400	5
	16.16	30	400	5.58
	17.16	60	400	6
	18.16	60	400	6
	19.16	60	400	6

ผ.ข.68 แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.09 (C:S:W 1:3.01:1.03) ของซีเมนต์ตราเสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF MOTAR
W1/C (0.17) (C:S:W = 1:3.01:1.03)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 22/12/50

TIME : 14.32

TEMPERATURE : 29 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : คราเสื่อ

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	14.32		400	0
	14.47	15	400	0.5
	15.02	15	400	1.17
	15.17	15	400	2.17
	15.32	15	400	2.5
	16.02	30	400	3.83
	16.32	30	400	4.67
	17.32	60	400	5.17
	18.32	60	400	5.17
	19.32	60	400	5.17

ผ.ข.69 แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.17 (C:S:W 1:3.01:1.03) ของซีเมนต์คราเสื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF MOTAR
W1/C (0.26) (C:S:W = 1:3.01:1.03)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 22/12/50

TIME : 14.50

TEMPERATURE : 29 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : ตราเสือ

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	14.50		400	0
	15.05	15	400	0.67
	15.20	15	400	1.33
	15.35	15	400	1.67
	15.50	15	400	2.67
	16.20	30	400	3.5
	16.50	30	400	4.17
	17.50	60	400	4.17
	18.50	60	400	4.17
	19.50	60	400	4.17

ผ.ข.70 แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.26 (C:S:W 1:3.01:1.03) ของซีเมนต์ตราเสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF MOTAR
W1/C (0.34) (C:S:W = 1:3.01:1.03)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 22/12/50

TIME : 15.00

TEMPERATURE : 29 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : คราเสื่อ

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	15.00		400	0
	15.15	15	400	0.5
	15.30	15	400	1.67
	14.45	15	400	2.17
	16.00	15	400	2.67
	16.30	30	400	4
	17.00	30	400	4.67
	18.00	60	400	4.67
	19.00	60	400	4.67
	20.00	60	400	4.67

ผ.ข.71 แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.34 (C:S:W 1:3.01:1.03) ของซีเมนต์คราเสื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

BOUBLE MIXING EFFECT OF MOTAR
W1/C (0.43) (C:S:W = 1:3.01:1.03)

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 22/12/50

TIME : 15.18

TEMPERATURE : 29 Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : (average)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : ตรีเศียร

Date	Observed Time (hr.min)	Elapsed Time (min)	Volume of sample (ml)	Bleeding (%)
	15.18		400	0
	15.33	15	400	1
	15.48	15	400	1.5
	16.03	15	400	2.33
	16.18	15	400	2.67
	16.48	30	400	4.17
	17.18	30	400	4.67
	18.18	60	400	5
	19.18	60	400	5
	20.18	60	400	5

ผ.ข.72 แสดงผลการเข้มน้ำ (Bleeding) ของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ที่
W1/C 0.43 (C:S:W 1:3.01:1.03) ของซีเมนต์ตรีเศียร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข.3
ตารางการทดสอบกำลังอัด(Compressive Strength)
ของมอร์ต้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข.3.1
ตารางการทดสอบกำลังอัด(Compressive Strength)
ของมอร์ต้าของซีเมนต์ตราเสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

COMPRESSIVE STRENGTH OF CONCRETE
ASTM C 109 - 95

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 10/02/51

TIME : 12.10

TEMPERATURE : 30°Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : SM W1/C 0 and DM W1/C 0.26 (C:S:W 1:3.01:0.86)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : คราเสื่อ

Specimen No	Compressive Strength (ksc)					
	SM			DM		
	7 days	14 days	28 day	7 days	14 days	28 day
1	70.95	108	117.84	70.7	110.55	120.6
2	72.98	101.1	118.65	69.42	120.75	118.35
3	73.8	106.42	111.72	72.66	100.4	115.45
Average	72.58	105.17	116.07	70.92	110.56	118.13

ผ.ข.73. แสดงผลกำลังอัด (Compressive Strength) ที่ผสมด้วยวิธี SM และ DM
ของซีเมนต์คราเสื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
ผข90



ภาคผนวก ข.3.2

ตารางการทดสอบกำลังอัด(Compressive Strength)
ของมอร์ต้าของซีเมนต์ทรานกอินทรีย์แดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
 FACULTY OF ENGINEERING
 DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
 COMPRESSIVE STRENGTH OF CONCRETE
 ASTM C 109 - 95

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 10/02/51

TIME : 12.33

TEMPERATURE :30°Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : SM W1/C 0 and DM W1/C 0.26 (C:S:W 1:3.07:0.87)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : ครานกอินทรีย์แดง

Specimen No	Compressive Strength (ksc)					
	SM			DM		
	7 days	14 days	28 day	7 days	14 days	28 day
1	73.8	118.65	124.03	83.99	130.48	130.05
2	76.66	112.13	148.05	70.95	146.79	122.16
3	83.18	105.61	113.35	98.27	117.43	128.18
Average	77.88	112.13	128.48	84.4	131.57	126.78

ผ.ข.74. แสดงผลกำลังอัด (Compressive Strength) ที่ผสมด้วยวิธี SM และ DM
 ของซีเมนต์ครานกอินทรีย์แดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ผข92 นี้อ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข.3.3

ตารางการทดสอบกำลังอัด(Compressive Strength)

ของมอร์ต้าของซีเมนต์ตราTPI (เขียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
 FACULTY OF ENGINEERING
 DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
 COMPRESSIVE STRENGTH OF CONCRETE
 ASTM C 109 - 95

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 10/02/51

TIME : 12.51

TEMPERATURE : 30°Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : SM W1/C 0 and DM W1/C 0.26 (C:S:W 1:2.99:0.85)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : TPI (เขียว)

Specimen No	Compressive Strength (ksc)					
	SM			DM		
	7 days	14 days	28 day	7 days	14 days	28 day
1	95.82	140.26	149.84	100.3	143.93	162.69
2	100.3	133.74	139.45	105.19	150.46	130.89
3	99.1	134.15	154.54	110.91	138.23	165.54
Average	98.4	136.05	147.88	105.47	144.2	153.04

ผ.จ.75. แสดงผลกำลังอัด (Compressive Strength) ที่ผสมด้วยวิธี SM และ DM
 ของซีเมนต์ตราTPI (เขียว)

The seal of Rajabhat Buriram University is a circular emblem. It features a central sun with rays, flanked by two traditional Thai stupas. The entire design is set against a background of intricate floral and geometric patterns. The Thai text around the perimeter of the seal reads "มหาวิทยาลัยราชภัฏบรจรม" at the top and "พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง" at the bottom.

ภาคผนวก ข.4

ตารางการทดสอบการหดตัว(Autogenous Shrinkage)

ของมอร์ต้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.4.1

ตารางการทดสอบการหดตัว(Autogenous Shrinkage)

ของมอร์ต้าของซีเมนต์ตราเสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

Autogenous Shrinkage
JIS A 1129

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 12/02/51

TIME : 9.30

TEMPERATURE : 29°Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : Mortar (C:S:W 1:3.01:0.86)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : ตราเสือ (SM)

Autogenous Shrinkage (10^{-6})			
เวลา (วัน)		เวลา (วัน)	
1	0	14	-110
2	-147	16	-147
3	-37	18	110
4	-37	20	184
5	37	22	331
6	-184	24	74
7	0	26	37
8	73	28	37
9	-110		
10	-73		
11	-110		
12	-147		
13	73		

ผ.ข.76. แสดงผลการทดสอบการหดตัวของมอร์ตาร์ที่ผสมด้วยวิธี SM ของซีเมนต์ตราเสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา หรือต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

Autogenous Shrinkage
JIS A 1129

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 12/02/51

TIME : 9.40

TEMPERATURE : 29°Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : Mortar W1/C 0.26 (C:S:W 1:3.01:0.86)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : ตราเสือ (DM)

Autogenous Shrinkage (10 ⁻⁶)			
เวลา (วัน)		เวลา (วัน)	
1	0	14	220
2	73	16	257
3	147	18	587
4	73	20	404
5	0	22	331
6	110	24	331
7	184	26	257
8	110	28	294
9	367		
10	147		
11	147		
12	147		
13	147		

ผ.ข.77. แสดงผลการทดสอบการหดตัวของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ของซีเมนต์ตราเสือ
อัตราส่วนผสม W1/C 0.26 (C:S:W 1:3.01:0.86)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.4.2

ตารางการทดสอบการหดตัว(Autogenous Shrinkage)

ของมอร์ต้าของซีเมนต์ทรานกอินทรีย์แดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

Autogenous Shrinkage
JIS A 1129

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 12/02/51

TIME : 10.00

TEMPERATURE : 29°Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : Mortar (C:S:W 1:3.07:0.87)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : ตรานกอินทรีแดง (SM)

Autogenous Shrinkage (10^{-6})			
เวลา (วัน)		เวลา (วัน)	
1	0	14	257
2	-110	16	257
3	-147	18	37
4	-220	20	184
5	-187	22	331
6	293	24	184
7	-147	26	220
8	-331	28	184
9	367		
10	-37		
11	0		
12	-73		
13	0		

ผ.ข.78. แสดงผลการทดสอบการหดตัวของมอร์ตาร์ที่ผสมด้วยวิธี SM ของซีเมนต์ตรานกอินทรีแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาหรือข้อมูลต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

Autogenous Shrinkage
JIS A 1129

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 12/02/51

TIME : 9.50

TEMPERATURE : 29°Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : Mortar W1/C 0.26 (C:S:W 1:3.07:0.87)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : ตรานกอินทรีแดง (DM)

Autogenous Shrinkage (10^{-6})			
เวลา (วัน)		เวลา (วัน)	
1	0	14	698
2	-331	16	624
3	-514	18	735
4	-184	20	845
5	-74	22	918
6	184	24	735
7	-37	26	771
8	147	28	771
9	330		
10	74		
11	698		
12	624		
13	698		

ผ.ข.79. แสดงผลการทดสอบการหดตัวของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ของซีเมนต์ตรานกอินทรีแดง
อัตราส่วนผสม W1/C 0.26 (C:S:W 1:3.07:0.87)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.4.3

ตารางการทดสอบการหดตัว(Autogenous Shrinkage)

ของมอร์ต้าของซีเมนต์ ตรีาTPI (เขียว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

Autogenous Shrinkage
JIS A 1129

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 12/02/51

TIME : 11.16

TEMPERATURE : 29°Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : Mortar (W:S:C 1:2.99:0.85)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : ตรา TPI (เขียว) (SM)

Autogenous Shrinkage (10^{-6})			
เวลา (วัน)		เวลา (วัน)	
1	0	14	-147
2	0	16	162
3	-367	18	294
4	-294	20	-110
5	0	22	110
6	-477	24	0
7	-110	26	37
8	-110	28	147
9	37		
10	-110		
11	220		
12	-274		
13	294		

ผ.ข.80. แสดงผลการทดสอบการหดตัวของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี SM ของซีเมนต์ตราTPI (เขียว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

Autogenous Shrinkage
JIS A 1129

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 22/12/50

TIME : 11.25

TEMPERATURE : 25°Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : Mortar (W:S:C 1:2.5:1)

TEST APPARATUS :

TYPE OF CEMENT : ตรา TPI (เขียว) (DM)

Autogenous Shrinkage (10^{-6})			
เวลา (วัน)		เวลา (วัน)	
1	0	14	624
2	-367	16	808
3	-330	18	514
4	-183	20	520
5	-514	22	661
6	404	24	697
7	294	26	697
8	367	28	257
9	588		
10	551		
11	257		
12	441		
13	514		

ผ.ข.81. แสดงผลการทดสอบการหดตัวของมอร์ต้าที่ผสมด้วยวิธี DM ของซีเมนต์ตรา

อัตราส่วนผสม W1/C 0.26 (C:S:W 1:2.99:0.85)TPI (เขียว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข.5
ตารางการทดสอบความขึ้นเหลว(Consistency) ของมอร์ต้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.5.1

ตารางการทดสอบความขึ้นหลวม(Consistency) ของมอร์ตตา ของซีเมนต์ตราเสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

Consistency Of Cement Motar
ASTM : C 230 - 61T

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 29/03/51

TIME : 11.26

TEMPERATURE : 30°Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : Motar (C:S:W 1:3.01:0.86) W1/C 0 - 0.43

TEST APPARATUS : โตะควบคุมการไหล

TYPE OF CEMENT : คราเซีย

ความสามารถในการกระจายตัวที่ W1/C ต่างกัน						
W1/C	0	0.09	0.17	0.26	0.34	0.43
การแผ่ตัวเฉลี่ย (มม.)	183.27	185.27	186.70	195.83	203.80	197.90
ความชื้นเหลว %	83.27	85.27	86.70	95.83	103.80	97.9

ผ.ข.82 แสดงผลการทดสอบความชื้นเหลวของมอร์ต้าที่ W1/C แยกต่างกัน
ของซีเมนต์คราเซีย อัตราส่วนผสม W1/C 0 - 0.43 (C:S:W 1:3.01:0.86)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.5.2

ตารางการทดสอบความเข้มเหลว(Consistency) ของมอร์ต้า ของซีเมนต์ทรานกอินทรีย์แดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

Consistency Of Cement Mortar
ASTM : C 230 - 61T

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 19/03/51

TIME : 12.50

TEMPERATURE : 30°Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : Mortar (C:S:W 1:3.07:0.87) W1/C 0 - 0.43

TEST APPARATUS : ไม้ตะกอนการไหล

TYPE OF CEMENT : ทรายกึ่งอินทรีย์แดง

ความสามารถในการกระจายตัวที่ W1/C ต่างกัน						
W1/C	0	0.09	0.17	0.26	0.34	0.43
การแผ่ตัวเฉลี่ย (มม.)	182.13	182.70	193.70	198.68	192.50	194.83
ความชื้นเหลว %	82.13	82.7	93.70	98.68	92.50	94.83

ผ.ข.83 แสดงผลการทดสอบความชื้นเหลวของมอร์ตาร์ที่ W1/C ต่างกัน
ของซีเมนต์ทรายกึ่งอินทรีย์แดง อัตราส่วนผสม W1/C 0-0.43 (C:S:W 1:3.07:0.87)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.5.3

ตารางการทดสอบความซ้ําเหลว(Consistency) ของมอร์ต้า ของซีเมนต์ตราTPI (เขียว)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

Consistency Of Cement Mortar
ASTM : C 230 - 61T

PROJECT : Application double mixing to increase workability of masonry plaster

DATE OF TEST: 19/03/51

TIME : 14.00

TEMPERATURE : 30°Celsius

TEST BY : K. SAISUDTA, K.PUNPROM , P. SANA

TEST SPECIMEN : Mortar (C:S:W 1:2.99:0.85) W1/C 0 - 0.43

TEST APPARATUS : โตะควบคุมการไหล

TYPE OF CEMENT : ตรา TPI (เขียว)

ความสามารถในการกระจายตัวที่ W1/C ต่างกัน						
W1/C	0	0.09	0.17	0.26	0.34	0.43
การแผ่ตัวเฉลี่ย (มม.)	201.75	203.25	207.88	204.45	206.40	204.85
ความชื้นเหลว %	101.75	103.25	107.88	104.45	106.40	104.85

ผ.ข.84 แสดงผลการทดสอบความชื้นเหลวของมอร์ต้าที่ W1/C แยกต่างกัน
ของซีเมนต์ตราTPI (เขียว) อัตราส่วนผสม W1/C 0-0.43 (C:S:W 1:2.99:0.85)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้