

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การศึกษาปริมาณสัดส่วนผสมคอนกรีตที่มีผลต่อค่ากำลังรับแรงอัดของคอนกรีต

โดยการวิเคราะห์ทางสถิติ

STUDYING ON CONCRETE MIXED DESIGN PROPORTION AFFECTING
CONCRETE COMPRESSIVE STRENGTH
BY STATISTICS ANALYSIS



เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....**62662**
วัน,เดือน,ปี. **2.1.2549**

b. 11628030
i.

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาควมหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**STUDYING ON CONCRETE MIXED DESIGN PROPORTION AFFECTING
CONCRETE COMPRESSIVE STRENGTH
BY STATISTICS ANALYSIS**



**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**

2005

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

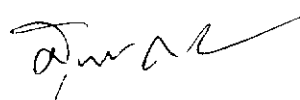
ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองโครงการพิเศษ

หัวข้อ โครงการพิเศษ การศึกษาปริมาณสัดส่วนผสมที่มีผลต่อค่ากำลังรับแรงอัดของคอนกรีต โดย
การวิเคราะห์ทางสถิติ

นักศึกษา นายส่งศักดิ์ วัฒนศักดิ์ รหัสประจำตัว 45010793
นายอรณพ ชัยชนะ รหัสประจำตัว 45010937
นายอรรษนุพงษ์ พรหมงาม รหัสประจำตัว 45010944
หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา
ภาควิชา วิศวกรรมโยธา
อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.แหลมทอง เหล่าคงถาวร
ผศ.สุพจน์ ศรีนิล

คณะกรรมการสอบโครงการพิเศษ		ลายมือชื่อ
ผศ.สุพจน์ ศรีนิล		
ผศ.อำนาจ พานิชกุลพงศ์		
ผศ.แหลมทอง เหล่าคงถาวร		
ดร.คมสัน มาลีสี		
อ.เกษม อมันตกุล		

ภาควิชาวิศวกรรมโยธารับรองแล้ว


(ผศ.สุพจน์ ศรีนิล)

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมโยธา

วันที่ 25 เมษายน พ.ศ. 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงการพิเศษ	การศึกษาปริมาณสัดส่วนผสมคอนกรีตที่มีผลต่อค่ากำลังรับแรงอัดของคอนกรีตโดยการวิเคราะห์ทางสถิติ			
	STUDING ON CONCRETE MIXED DESIGN PROPORTION AFFECTING CONCRETE COMPRESSIVE STRENGTH BY STATISTICAL ANALYSIS			
นักศึกษา	นายส่งศักดิ์	วัฒนศักดิ์	รหัสประจำตัว	45010793
	นายอรรถพร	ชัยชนะ	รหัสประจำตัว	45010937
	นายอรรถนุพงษ์	ทรงงาม	รหัสประจำตัว	45010944
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.แหลมทอง	เหล่ากมลถาวร		
	ผศ.สุพจน์	ศรีนิล		
ระดับการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา			
ภาควิชา	วิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์			
ปีการศึกษา	2548			

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันคอนกรีตเป็นวัสดุก่อสร้างที่มีบทบาทสำคัญสำหรับการก่อสร้าง และมีผลกระทบโดยตรงต่อระยะเวลาก่อสร้างและค่าก่อสร้าง ดังนั้นการประเมินค่ากำลังรับแรงอัดของคอนกรีตจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ปัญหานี้ได้นำการวิเคราะห์ผลทางสถิติมาใช้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของสัดส่วนผสมแต่ละชนิด เพื่อหาสมการทำนายผลค่ากำลังรับแรงอัดของคอนกรีต โดยทำการผสมตัวอย่างคอนกรีต เป็นตัวอย่างคอนกรีตชนิดลูกบาศก์ขนาด 15 x 15 x 15 เซนติเมตร ทั้งหมด 1435 ตัวอย่าง (69 ชุดข้อมูล) เพื่อนำไปหาความสัมพันธ์ของสัดส่วนผสมคอนกรีตแต่ละชนิดที่ส่งผลกระทบต่อค่ากำลังรับแรงอัดของคอนกรีต เพื่อหาสมการการทำนายค่ากำลังรับแรงอัดของคอนกรีต ซึ่งได้สมการคือ กำลังรับแรงอัดของคอนกรีต = $(-0.090(\text{ซีเมนต์})^2 + 359.394(\text{ซีเมนต์}) - 59108.716)(-0.201(\text{น้ำ})^2 + 87.900(\text{น้ำ}) - 7191.147)(0.142(\text{หิน})^2 - 155.532(\text{หิน}) + 55540.464)(0.023(\text{ทราย})^2 - 16.037(\text{ทราย}) + 4726.385)(1.177(\text{เพสต์})^2 - 0.726(\text{เพสต์}) + 0.280)(1.619\text{E}-14(\ln\text{อายุการบ่ม}) + 4.875\text{E}-14)$ มีสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ 0.9146 หมายถึงสมการนี้สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของค่ากำลังรับแรงอัดคอนกรีตได้ 91.46% ซึ่งเมื่อนำค่ากำลังรับแรงอัดที่ได้จากสมการมาเปรียบเทียบกับผลการทดสอบจริงได้ค่าผิดพลาดมากกว่า 10% 7 ชุดตัวอย่างซึ่งทั้งหมดเป็นชุดตัวอย่างที่มีค่าการยุบตัวของคอนกรีตสดเท่ากับ 0 เซนติเมตรและมากกว่า 18 เซนติเมตรทั้งสิ้น โดยมีค่าความผิดพลาดเฉลี่ยเท่ากับ 6.58%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : LEARNING MIXER RATIO AFFECT THE COMPRESSIVE STRENGTH BY STATISTICS ANALYSIS

Name : MR.SONGSAK WATTANASAK
MR.UNNOP CHAICHANA
MR.ATSANUPONG PROMNGAM

Field : CIVIL ENGINEERING

Department : CIVIL ENGINEERING

Faculty : ENGINEERING

Advisor : ASST.PROF.LEAMTHONG LAOKHONGTHAVORN
ASST.PROF.SUPOJ SRINIL

ABSTRACT

Title: The study on the ratio of concrete aggregates affecting compressive strength by a statistical analysis

Nowadays, concrete plays an important role in construction and directly has an effect on time period and cost of construction. Therefore, concrete strength forecast is extremely necessary. This research applies statistical analysis to determine the relationship between proportions of individual concrete aggregates and then to establish concrete strength equation. 1435 concrete specimens (69 sample sets) with the dimension of 15 x 15 x 15 cm³ are mixed to determine the relationship between the proportions of concrete aggregates that influence the concrete compressive strength and to set up the equation predicting the strength. The equation is found to be Compressive strength = (-0.090

(Cement)² + 359.394(Cement) - 59108.716(-0.201(Water)² + 87.900(Water) - 7179.147)(0.142(Rock)² - 155.532(Rock) + 55540.464)(0.023(Sand)² - 16.037(Sand) + 4726.385)(1.177(Paste/Aggregate)² - 0.726(Paste/Aggregate) + 0.280(1.619E-14(ln(Age)) + 4.875E-14). The decision coefficient is 0.9146 that means the variation of concrete compressive strength can be correctly described within 91.46%.

The compressive strengths calculated from the equation and the actual compressive strengths are comparable with the deviation more than 10% for 7 sample sets, which have zero fresh concrete slump and slump of more than 18 cm. The average deviation of the whole samples is 6.58%.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ต้องกราบขอบพระคุณอาจารย์แหลมทอง เหล่าคงถาวร อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการพิเศษนี้ สำหรับความสำเร็จได้ด้วยดีของโครงการพิเศษ ซึ่งท่านได้เสนอแนะและให้คำแนะนำ สำหรับแนวทางในการทำงานที่ถูกต้อง แนะนำแหล่งข้อมูล ให้การสนับสนุนในด้านวัสดุอุปกรณ์ รวมถึงการให้กำลังใจในการทำงาน จนโครงการพิเศษได้สำเร็จลุล่วง กราบขอบพระคุณอาจารย์คมสัน มาลีสี สำหรับข้อมูลของคอนกรีตและเทคโนโลยีสมัยใหม่ และต้องกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่าน ซึ่งให้เกียรติเป็นกรรมการสอบโครงการพิเศษนี้ คือ อาจารย์อำนาจ พานิชกุลพงศ์ อาจารย์เกษม อัมมัตถุด และ อาจารย์สุพจน์ ศรีนิล สำหรับคำแนะนำ ข้อคิดเห็น และข้อชี้แนะต่างๆ ที่ได้จากอาจารย์ทุกท่าน ซึ่งถือเป็นพระคุณอย่างสูง ในการแนะนำแนวทางในการปรับปรุงโครงการพิเศษนี้ให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น

ข้าพเจ้าขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการงานทุกท่านซึ่งให้คำแนะนำในการทดสอบต่างๆ ขอขอบคุณ ส.ภิตินันท์ ชาด โชติในการทดสอบคุณภาพน้ำ และเพื่อนๆที่ช่วยในการผสมคอนกรีต รวมทั้งคำติชมต่างๆ ซึ่งเป็นกำลังใจที่มีให้แก่นักศึกษาผู้จัดทำด้วยดีเสมอมาจึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

สุดท้ายใคร่ขอขอบพระคุณ บิดา-มารดา และญาติพี่น้องซึ่งได้ให้ความช่วยเหลืออันดี และเป็นกำลังใจ ในทุกสิ่งทุกอย่างด้วยดีเสมอมา

นายสงศักดิ์

วัฒนศักดิ์

นายอรรถพร

ชัยชนะ

นายอรรถนุพงษ์

พรมงาม

ผู้ประพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

บทที่	เรื่อง	หน้า
	ปกใน(ภาษาไทย)	ก
	ปกใน(ภาษาอังกฤษ)	ข
	หน้าอพนุมัติ	ค
	บทคัดย่อภาษาไทย	ง
	บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
	กิตติกรรมประกาศ	ฉ
	สารบัญ	ช
	สารบัญตาราง	ณ
	สารบัญรูป	ญ
1	บทนำ	
	1.1. กล่าวนำ	1
	1.2. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
	1.3. วัตถุประสงค์ของ โครงการพิเศษ	2
	1.4. ขอบเขตของการศึกษา	2
	1.5. วิธีการศึกษา	2
	1.6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
2	วรรณกรรมปริทัศน์	
	2.1. กล่าวนำ	5
	2.2. ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการรับแรงอัดของคอนกรีต	5
	2.3. สรุปรงานวิจัยของนายทนงศักดิ์ กุลพรหม,นายไปเวศ สว่างวงศ์ และนายภราดร เกรียงศักดิ์พงษ์ (2547)	15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

บทที่	เรื่อง	หน้า
3	ผลการทดสอบวัสดุและข้อมูลการทดสอบ	
	3.1. กล่าวนำ	17
	3.2. ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการรับแรงอัดของคอนกรีต	17
	3.3. ผลการทดสอบวัสดุผสมคอนกรีต	19
	3.4. การทดสอบกำลังอัดคอนกรีต	20
	3.5. ผลการทดสอบกำลังรับแรงอัด	21
4	การวิเคราะห์ข้อมูล	
	4.1. กล่าวนำ	24
	4.2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปริมาณซีเมนต์ที่มีผลต่อกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต	24
	4.3. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปริมาณน้ำที่มีผลต่อกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต	28
	4.4. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปริมาณหินที่มีผลต่อกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต	31
	4.5. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปริมาณทรายที่มีผลต่อกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต	34
	4.6. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปริมาณพลาสติกที่มีผลต่อกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต	36
	4.7. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ที่มีผลต่อกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต	39
	4.8. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของอัตราส่วนทรายต่อมวลรวมที่มีผลต่อกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต	42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

บทที่	เรื่อง	หน้า
	4.9. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของหน่วยน้ำหนักของคอนกรีตที่มีผลต่อกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต	45
	4.10. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของค่าการยุบตัวของคอนกรีตสดที่มีผลต่อกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต	48
	4.11. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของอายุการบ่มคอนกรีตที่มีผลต่อกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต	48
	4.12. สรุปผลความสัมพันธ์	55
5	การวิเคราะห์โดยโปรแกรม SPSS	
	5.1. คำนำ	56
	5.2. การจัดการข้อมูลและฐานข้อมูล	56
	5.3. ขั้นตอนการวิเคราะห์	57
	5.4. การสรุปชุดตัวแปรและการหาสมการถดถอย	61
	5.5. โปรแกรมทำนายผล	63
6	สรุปผลการศึกษา	
	6.1 คำนำ	66
	6.2 ผลการศึกษา	66
	รายการอ้างอิง	
	บรรณานุกรม	
	ภาคผนวก ก.	ผก1
	ก. สรุปผลข้อมูลการผสมคอนกรีต	ผก2
	ภาคผนวก ข.	ผข1
	- ข้อมูลเบื้องต้นจากการผสมคอนกรีต	ผข2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	ชื่อตาราง	หน้า
1.1.	แสดงการแปรเปลี่ยนส่วนผสมของแต่ละชุดตัวอย่าง	2
2.1.	แสดงเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนที่ช่วงกำลังอัดต่างๆ ณ อายุคอนกรีตที่ 28 วัน ในงานวิจัยของนายทงศักดิ์ กุลพรหม, นายไปเวศ สว่างวงศ์ และนายภราดร เกียรติศักดิ์พงศ์ (2547)	16
3.1.	แสดงผลการทดสอบวัสดุผสมคอนกรีต	20
5.1.	แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งหมด	59



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	ชื่อรูป	หน้า
1.1.	แสดงขั้นตอนวิธีการศึกษา	4
2.1.	แสดงปัจจัยที่มีผลต่อกำลังคอนกรีต	5
2.2.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ปริมาณมวลละเอียดกับหน่วยน้ำหนัก	8
2.3.	แสดงคุณสมบัติของมวลรวมที่ส่งผลกระทบต่อคอนกรีต	9
2.4.	แสดงการเกิด Bleeding ในคอนกรีต	10
2.5.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง w/c กับกำลังอัดที่อายุต่างๆ	10
2.6.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Fly ash กับปริมาณน้ำที่สูญเสีย	13
2.7.	กราฟแสดงผลของอุณหภูมิของการบ่มด้วยไอน้ำที่ความกดดันต่ำต่อกำลังของคอนกรีตในระยะแรก	14
2.8.	กราฟแสดงผลของอุณหภูมิที่ใช้ในการบ่มกับกำลังของคอนกรีต	15
2.9.	กราฟแสดงผลของการบ่มที่มีต่อกำลังอัดของคอนกรีต	15
3.1.	แสดงผลการทดสอบ Sieve Analysis. ของทราย	19
3.2.	แสดงผลการทดสอบ Sieve Analysis. ของหิน	19
3.3.	แสดงการใช้รหัสส่วนผสมคอนกรีต	21
3.4.	แสดงการเก็บตัวอย่างคอนกรีต	22
3.5.	แสดงขั้นตอนการสรุปข้อมูลเบื้องต้น	23
4.1.	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีตกับปริมาณซีเมนต์โดยแบ่งกลุ่มตามเปอร์เซ็นต์เฟสค์	24
4.2.	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีตกับปริมาณซีเมนต์โดยแบ่งกลุ่มตามอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์	26
4.3.	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีตกับปริมาณซีเมนต์โดยแบ่งกลุ่มตามอัตราส่วนทรายต่อมวลรวม	27
4.4.	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต กับปริมาณน้ำโดยแบ่งกลุ่มตามเปอร์เซ็นต์เฟสค์	28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	ชื่อรูป	หน้า
4.5.	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต กับปริมาณน้ำโดยแบ่งกลุ่มตามอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์	29
4.6.	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต กับปริมาณน้ำโดยแบ่งกลุ่มตามอัตราส่วนทรายต่อมวลรวม	30
4.7.	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต กับปริมาณหินโดยแบ่งกลุ่มตามเปอร์เซ็นต์เพสต์	31
4.8.	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต กับปริมาณหินโดยแบ่งกลุ่มตามอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์	32
4.9.	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต กับปริมาณหินโดยแบ่งกลุ่มตามอัตราส่วนทรายต่อมวลรวม	33
4.10.	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต กับปริมาณทรายโดยแบ่งกลุ่มตามเปอร์เซ็นต์เพสต์	34
4.11.	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต กับปริมาณทรายโดยแบ่งกลุ่มตามอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์	35
4.12.	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต กับปริมาณทรายโดยแบ่งกลุ่มตามอัตราส่วนทรายต่อมวลรวม	36
4.13.	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต กับปริมาณเพสต์โดยแบ่งกลุ่มตามอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์	37
4.14.	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต กับปริมาณเพสต์โดยแบ่งกลุ่มตามอัตราส่วนทรายต่อมวลรวม	37
4.15.	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต กับปริมาณเพสต์เมื่ออัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์และอัตราส่วนทรายต่อมวลรวมคงที่	38

สารบัญรูป

รูปที่	ชื่อรูป	หน้า
4.16.	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต กับอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์โดยแบ่งกลุ่มตามปริมาณเศษ	39
4.17.	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต กับอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์โดยแบ่งกลุ่มตามอัตราส่วนทรายต่อมวลรวม	40
4.18.	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต กับอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์เมื่ออัตราส่วนทรายต่อมวลรวมคงที่	41
4.19.	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต กับอัตราส่วนทรายต่อมวลรวมโดยแบ่งกลุ่มตามปริมาณเศษ	42
4.20.	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต กับอัตราส่วนทรายต่อมวลรวมโดยแบ่งกลุ่มตามอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์	43
4.21.	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต กับอัตราส่วนทรายต่อมวลรวม เมื่อปริมาณเศษและอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์คงที่	44
4.22.	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต กับหน่วยน้ำหนักของคอนกรีต โดยแบ่งกลุ่มตามเปอร์เซ็นต์เศษ	45
4.23.	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต กับหน่วยน้ำหนักของคอนกรีต โดยแบ่งกลุ่มตามอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์	46
4.24.	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต กับหน่วยน้ำหนักของคอนกรีต โดยแบ่งกลุ่มตามอัตราส่วนทรายต่อมวลรวม	47
4.25.	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต กับค่าการยุบตัวของคอนกรีตสด โดยแบ่งกลุ่มตามปริมาณเศษ	48
4.26.	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอายุการบ่มกับ ที่ 15P/A เปลี่ยนแปลงทุกค่าของ w/c , s/a	49
4.27	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอายุการบ่มกับ ที่ 25P/A เปลี่ยนแปลงทุกค่าของ w/c , s/a	50
4.28	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอายุการบ่มกับ ที่ 30P/A เปลี่ยนแปลงทุกค่าของ w/c , s/a	51

สารบัญรูป

รูปที่	ชื่อรูป	หน้า
4.29	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอายุการบ่มกับ ที่ 35P/A เปลี่ยนแปลงทุกค่าของ w/c , s/a	52
4.30	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอายุการบ่มกับ ที่ 40P/A เปลี่ยนแปลงทุกค่าของ w/c , s/a	53
4.31	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอายุการบ่มกับ ที่ 45P/A เปลี่ยนแปลงทุกค่าของ w/c , s/a	54
5.1.	การประกาศตัวแปรและระบุคุณสมบัติตัวแปรในโปรแกรม SPSS	56
5.2.	การลงข้อมูลในโปรแกรม SPSS	57
5.3.	ผลที่ได้จากคำสั่ง OLAP Cubes	58
5.4.	ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เพียร์สัน	58
5.5.	การวิเคราะห์ความแปรปรวนระหว่างกำลังรับแรงอัดกับปริมาณส่วนผสมต่างๆ	59
5.6.	การวิเคราะห์ความแปรปรวนระหว่างกำลังรับแรงอัดกับเพสต์และอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์	60
5.7.	การวิเคราะห์ความแปรปรวนระหว่างกำลังรับแรงอัด กับอัตราส่วนทรายต่อมวลรวมและอายุการบ่มคอนกรีต	60
5.8.	การใส่สมการใน NonLinear Regression	62
5.9.	NonLinear Regression แสดงค่าคงที่ทั้ง 17 ตัว และค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ	62
5.10.	การใช้โปรแกรม 1 เลือก 1 เพื่อหาสัดส่วนผสม	63
5.11.	ป้อนค่ากำลังรับแรงอัดที่ต้องการ และค่าอัตราส่วนทรายต่อมวลรวม	63
5.12.	โปรแกรมรันค่าสัดส่วนผสมที่ค่าการยุบตัวตั้งแต่ 30 จนถึง 0	64
5.13.	การใช้โปรแกรม 2 เลือก 2 เพื่อหาค่ากำลังรับแรงอัด	64
5.14.	ป้อนค่าปริมาณซีเมนต์, น้ำ, หิน	64
5.15.	โปรแกรมคืนค่าปริมาณทราย, ค่าการยุบตัว, ค่ากำลังรับแรงอัด	65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1. กล่าวนำ

ในปัจจุบันซึ่งงานด้านก่อสร้างกำลังขยายตัวเป็นอย่างมาก มีการสร้างตึก อาคาร หมู่บ้านจัดสรร ขึ้นในหลายๆแห่ง อีกทั้งยังมีแหล่งสาธารณูปโภคขนาดใหญ่ขนาดเล็กอีกมากมาย มีการนำวัสดุต่างๆมาใช้มากมายทั้ง ไม้ เหล็ก วัสดุผสมต่างๆ วัสดุที่ถูกนำมาใช้ในการก่อสร้างมากที่สุดก็คือ คอนกรีต เนื่องจากคอนกรีตนั้นสามารถซื้อหาได้ง่าย ซ้ำยังมีความแข็งแรงทนทาน เมื่อเวลาผ่านไปมีการสึกกร่อนจากสภาวะอากาศน้อย หล่อเป็นรูปร่างต่างๆได้ง่าย และที่พิเศษก็คือในรูปร่างเดียวกันนั้นยังสามารถผสมคอนกรีตหล่อให้มีความแข็งแรงทนทานได้หลายระดับหลายค่า เพราะว่าคอนกรีตเกิดจากการผสมของส่วนประกอบต่างๆหลายส่วนประกอบ ทั้ง ซีเมนต์ น้ำ ทราย กรวด เป็นต้น หากมีการเปลี่ยนปริมาณของส่วนประกอบในแต่ละอย่าง จะทำให้ค่าความแข็งแรงนั้นเปลี่ยนไปด้วย คอนกรีตจึงมีค่าความแข็งแรงหลายค่าในช่วงกว้าง ซึ่งวัสดุประเภทอื่นนั้นมีค่าความแข็งแรงอยู่ในช่วงที่แคบกว่า อีกทั้งคอนกรีตยังสามารถใช้ร่วมกับวัสดุอื่นได้ดี จึงทำให้คอนกรีตนั้นสามารถนำมาใช้ได้กว้างขวางในงานหลายๆประเภทของงานก่อสร้าง ไม่ว่าจะเป็น งานเสาเข็ม ฐานราก ค้ำอาคารในส่วนโครงสร้างรับแรงต่างๆ และยังสามารถใช้ในบางส่วนของงานตกแต่งได้อีกด้วย

1.2. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในงานก่อสร้างที่ใช้คอนกรีตเป็นสำคัญ คอนกรีตจะเป็นตัวควบคุมทั้งด้านราคา และคุณภาพของงานก่อสร้างนั้นๆ ในการออกแบบงานก่อสร้างต่างๆ จึงกำหนดระดับของความแข็งแรงของตัวคอนกรีตไว้ ซึ่งจะใช้ค่าจากการทดสอบเมื่อตัวอย่างคอนกรีตมีอายุการบ่ม 28 วัน ในการทดสอบนั้นจำเป็นต้องรอเวลาบ่มให้ได้ตามกำหนดซึ่งใช้เวลานานถึง 28 วัน เมื่อทดสอบแล้วหากไม่ได้ตามที่ออกแบบไว้ก็จำเป็นต้องหาวิธีการแก้ไข ตลอดจนการทุบทำลายเพื่อก่อสร้างใหม่ ซึ่งทำให้เสียเวลาและวัสดุเป็นอย่างมาก หากสามารถทำการออกแบบส่วนผสมได้อย่างแม่นยำจะทำให้ในการออกแบบไม่จำเป็นต้องเผื่อค่าความแข็งแรงไว้มาก อีกทั้งยังป้องกันการเปลืองปริมาณวัสดุและเวลาในภายหลังอีกด้วย แต่การออกแบบส่วนผสมเป็นการคำนวณที่ซับซ้อนเนื่องจากมีหลายตัวแปรเป็นตัวกำหนดค่าความแข็งแรง การวิเคราะห์ทางสถิติจะทำให้ทราบถึงผลกระทบที่มีต่อค่ากำลังรับแรงอัดของตัวแปรต่างๆ ซึ่งจะนำมาสู่การได้สมการเพื่อทำนายค่ากำลังรับแรงอัดเบื้องต้นได้ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3. วัตถุประสงค์ของโครงการพิเศษ

1. หาความสำคัญของสัดส่วนผสมของคอนกรีตเมื่อมีการปรับส่วนผสมใดส่วนผสมหนึ่งโดยส่วนผสมอื่นคงที่
2. นำผลจากวัตถุประสงค์ข้อ 1. ไปวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาสมการทำนายค่ากำลังรับแรงอัดของคอนกรีตทั่วไป
3. ออกแบบสัดส่วนผสมคอนกรีตให้ได้ค่ากำลังรับแรงอัดใกล้เคียงกับกำลังรับแรงอัดที่ออกแบบ

1.4. ขอบเขตของการศึกษา

1. ข้อมูลที่ใช้ได้จากการออกแบบส่วนผสมคอนกรีตของตัวอย่างลูกบาศก์ (BS-1881 : Part 115 : 1986) ก่อนทำการแปรเปลี่ยนส่วนผสม ดังตารางที่ 1.1
2. ปูนซีเมนต์ที่ใช้ในงานวิจัยเป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภท 1 เท่านั้น
3. หินที่ใช้ในงานวิจัยต้องมีขนาดโคสด $3/4"$
4. ทราซที่ใช้ในงานวิจัยต้องเป็นชนิดเดียวตลอดการวิจัย

parameter	รายละเอียด
ปริมาณเพสต์ (%)	15,25,30,35,40,45
ค่า w/c ratio	0.4,0.5,0.6,0.7,0.8
ค่า S/A ratio	0.4,0.5,0.6

ตารางที่ 1.1. แสดงการแปรเปลี่ยนส่วนผสมของแต่ละชุดตัวอย่าง

1.5. วิธีการศึกษา

ขั้นตอนการดำเนินงานแบ่งออกเป็นขั้นตอนต่างๆดังนี้

1. ขั้นตอนการทบทวนวรรณกรรม
 - ศึกษาการใช้งานโปรแกรม (SPSS)
 - ศึกษาทฤษฎีของคอนกรีต
 - ศึกษาการออกแบบส่วนผสมคอนกรีต (Mixed Design)
2. ขั้นตอนการศึกษางานวิจัยเดิม
 - ศึกษาฐานข้อมูลที่มีอยู่
 - ศึกษาการทำงานของโปรแกรม

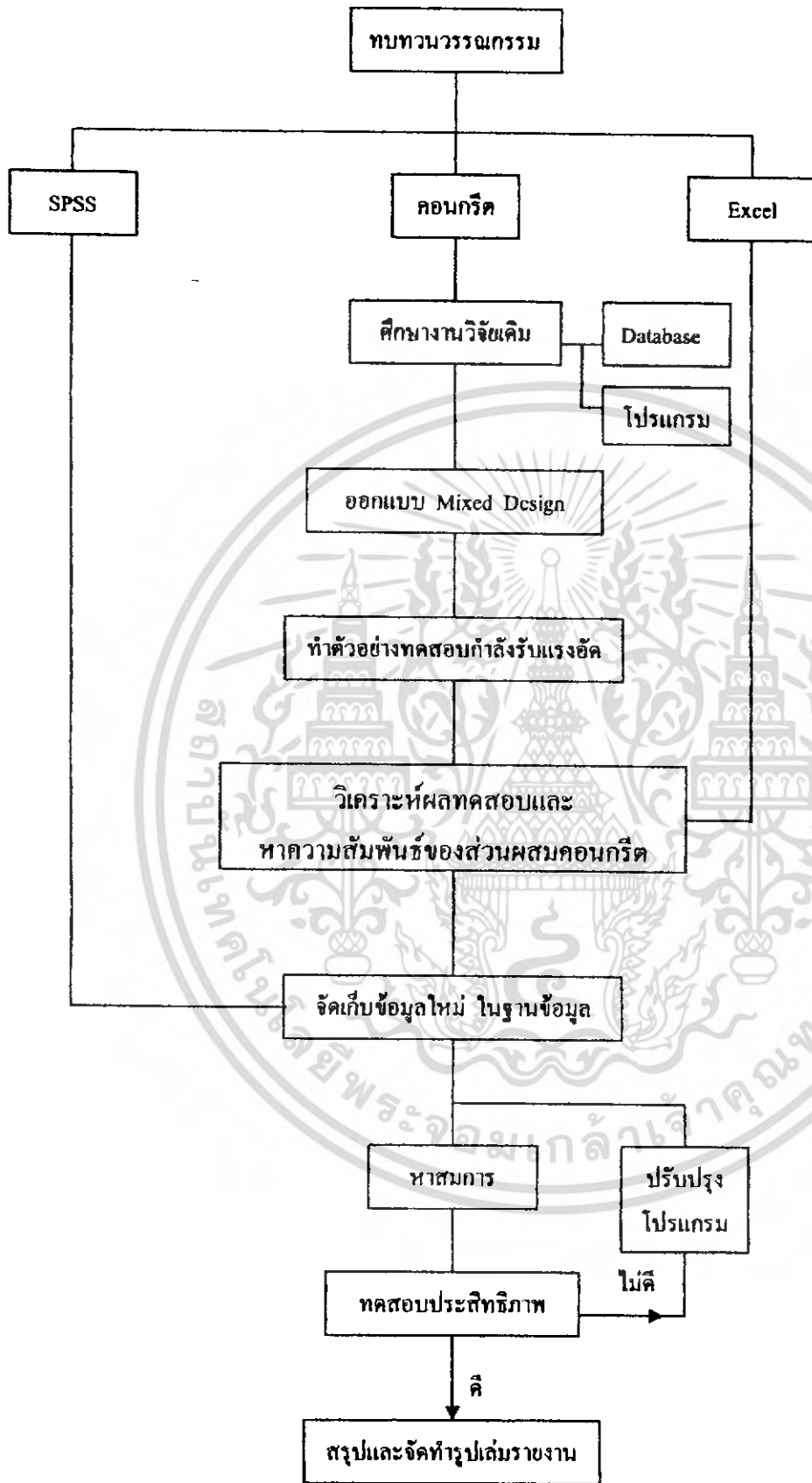
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ขั้นตอนการปรับปรุงฐานข้อมูล
 - ออกแบบส่วนผสมคอนกรีต โดยมีการปรับเปลี่ยนค่าตัวแปรบางตัวแปรและคงค่าตัวแปรบางตัวแปรไว้
 - ทำตัวอย่างการทดสอบ
 - ทดสอบกำลังรับแรงอัดของตัวอย่างคอนกรีต
4. ขั้นตอนการวิเคราะห์ความสัมพันธ์
 - การจัดเก็บข้อมูลใหม่ และวิเคราะห์ผลจากกราฟความสัมพันธ์
5. ขั้นตอนการหาสมการทำนายผล
 - บันทึกข้อมูลลงในโปรแกรม SPSS
 - วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของแต่ละตัวแปรเพื่อเลือกตัวแปรใส่ในสมการทำนาย
 - รันโปรแกรมหาสมการทำนายค่าผลกำลังรับแรงอัด
6. ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานของโปรแกรม

1.6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ระบบฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นใหม่ จะสามารถทำให้มีการพยากรณ์ค่ากำลังรับแรงอัดของคอนกรีตที่แม่นยำมากขึ้น
2. สามารถพยากรณ์ค่ากำลังรับแรงอัดของคอนกรีตขณะทำการก่อสร้าง และนำไปสู่การหล่อคอนกรีตให้ได้กำลังตามที่กำหนดไว้
3. นำไปสู่การพัฒนาระบบฐานข้อมูลต้นแบบ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาของงานคอนกรีตที่ใช้ในประเทศไทยทั้งหมด
4. เผยแพร่องค์ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาด้านวิศวกรรมโยธา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 1.1. แสดงขั้นตอนวิธีการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

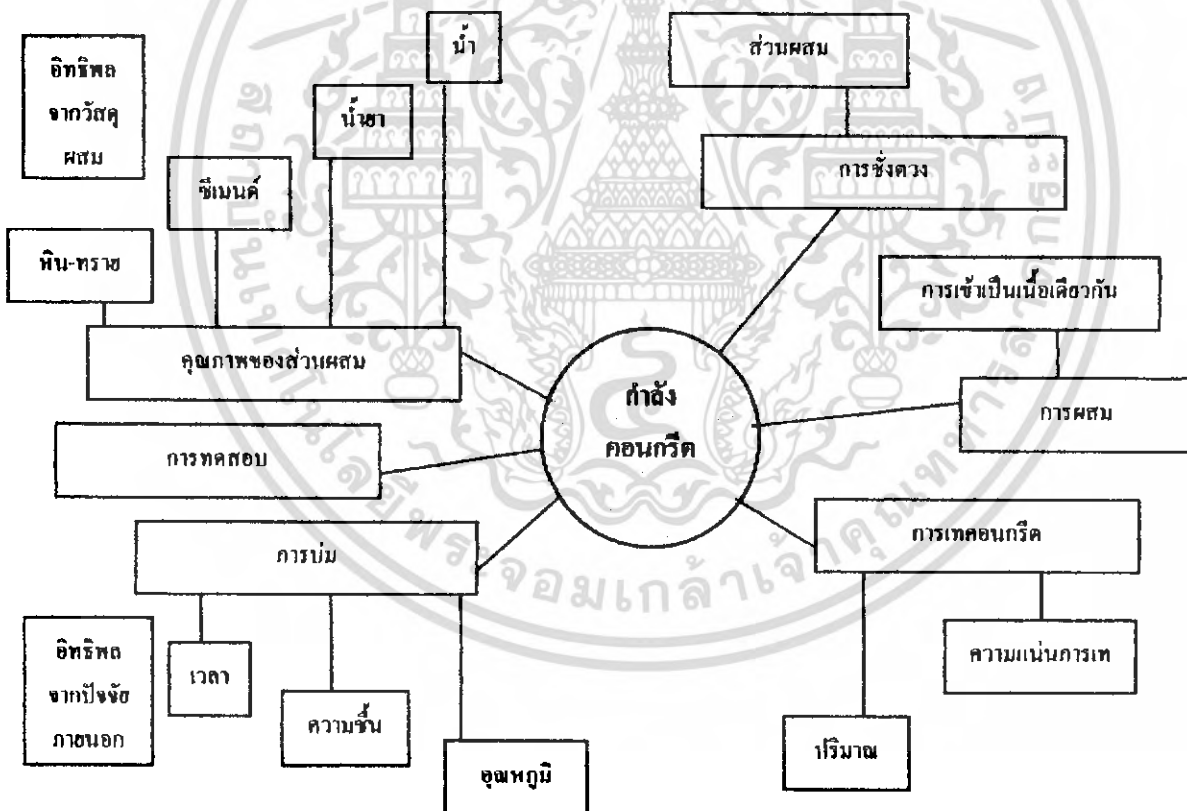
วรรณกรรมปริทัศน์

2.1. คำนำ

ในการทำงานก่อสร้างทุกรูปแบบที่ใช้คอนกรีตในการรับแรงจำเป็นที่วิศวกรหรือผู้ออกแบบจะต้องรู้ค่ากำลังรับแรงของคอนกรีตเพื่อใช้ในการออกแบบ จึงเป็นเหตุให้เกิดงานวิจัยเกี่ยวกับการทำนายกำลังอัดของคอนกรีตเพื่อเป็นประโยชน์ในงานก่อสร้างต่อไป

2.2. ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการรับแรงอัดของคอนกรีต

ได้แก่ส่วนผสมและคุณสมบัติของวัสดุเองรวมทั้งปัจจัยภายนอก



รูปที่ 2.1. แสดงปัจจัยที่มีผลต่อกำลังคอนกรีต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อิทธิพลของส่วนผสมและคุณสมบัติของวัสดุผสม ที่ส่งผลต่อกำลังอัดของคอนกรีต

1. ปูนซีเมนต์
2. มวลรวม และคุณสมบัติของมวลรวม
3. น้ำ
4. สารผสมเพิ่ม

1. ปูนซีเมนต์ (cement)

ปูนซีเมนต์ เป็นองค์ประกอบหลักที่สำคัญตัวหนึ่งในคอนกรีต เมื่อปูนซีเมนต์รวมตัวกับน้ำ ก็จะทำหน้าที่เสมือนกาวประสานมวลรวมเข้าด้วยกัน เมื่ออายุมากขึ้นก็จะเปลี่ยนสถานะจากของเหลวมาเป็นกึ่งเหลวกึ่งแข็ง และในเวลาต่อมาก็จะกลายเป็นของแข็งในที่สุด ซึ่งจะสามารถรับกำลังอัดมากขึ้นเรื่อย ๆ ตามอายุที่มากขึ้น จนถึงช่วงเวลาหนึ่ง ความสามารถรับกำลังอัดก็จะเริ่มคงที่

2. มวลรวม และคุณสมบัติของมวลรวม

มวลรวม หรือวัสดุผสม คือ วัสดุเฉื่อย ใดก็ได้ หิน ทราย กรวด เป็นต้น มวลรวมมีปริมาณ 70-80 % ของปริมาณของส่วนผสมทั้งหมด จึงมีความสำคัญต่อคุณสมบัติของคอนกรีตมาก อีกทั้งยังช่วยให้คอนกรีตมีความคงทน (Durability) และปริมาตรไม่เปลี่ยนแปลงมาก (Volume Stability) รวมทั้งมวลรวมยังทำหน้าที่ค้ำยันน้ำหนักที่กดลงบนคอนกรีตด้วย กำลังและคุณสมบัติทางกายภาพอีกหลายของมวลรวม จึงมีผลต่อคุณสมบัติของคอนกรีต ทั้งในสภาพที่เป็นคอนกรีตเหลว และคอนกรีตที่แข็งตัวแล้ว (มวลรวม ถ้าแบ่งตามขนาดจะสามารถแบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ 1. มวลรวมหยาบ (Coarse Aggregate) 2. มวลรวมละเอียด (Fine Aggregate))

คุณสมบัติของมวลรวมที่ส่งผลกระทบต่อกำลังอัดคอนกรีต

1. ความแข็งแรง (Strength)

มวลรวมจะต้องมีความสามารถรับแรงกดได้ไม่น้อยกว่ากำลังของคอนกรีตที่ต้องการ ซึ่งปกติ มวลรวมทั่วไปจะมีความสามารถรับแรงกดสูงกว่าคอนกรีต คือ ประมาณ $700-3,500 \text{ kg/cm}^2$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. รูปร่างและลักษณะผิว (Partical Shape and Surface Texture)

มวลรวมที่มีผิวหยาบมีรูปร่างแบบยาวจะต้องการปริมาณซีเมนต์เพสต์ มากกว่าคอนกรีตที่ใช้มวลรวมรูปร่างกลมหรือเหลี่ยม ที่สามารถเทได้ (Workability) เดียวกัน มวลรวมที่มีรูปร่างแบนและยาวมีโอกาสที่จะแตกหัก เนื่องจากแรงคัดได้ง่ายกว่ามวลรวมที่มีรูปร่างกลมหรือเหลี่ยม ส่งผลให้กำลังของคอนกรีตต่ำลง

3. ความคงทนต่อปฏิกิริยาเคมี (Chemical Stability)

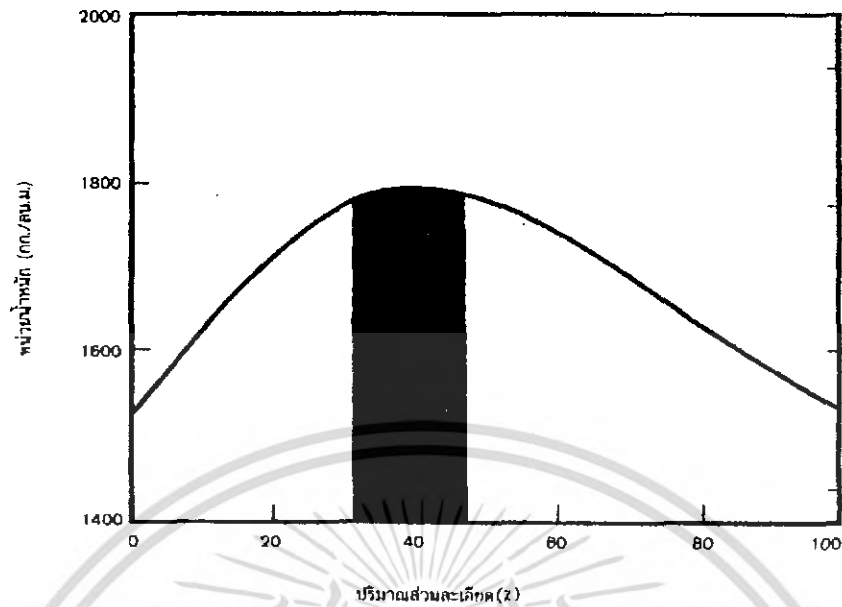
มวลรวมต้องไม่ทำปฏิกิริยาทางเคมี กับปูนซีเมนต์ หรือสิ่งแวดล้อมภายนอก เพราะอาจทำให้ค่ากำลังอัดคอนกรีตเปลี่ยนแปลงไป

4. ขนาดใหญ่สุด (Maximum Size)

มวลรวมขนาดใหญ่ต้องการปริมาณน้ำน้อยกว่ามวลรวมที่มีขนาดเล็กเพื่อให้การเทได้เท่ากัน เนื่องจาก มีพื้นที่ผิวโดยรวมน้อยกว่าเมื่อน้ำหนักของมวลรวมเท่ากัน ดังนั้น ถ้าให้ปริมาณซีเมนต์และค่ายุบตัวเท่ากัน มวลรวมขนาดใหญ่ก็จะให้กำลังคอนกรีตที่สูงขึ้น (ทั้งนี้ หินที่นำไปใช้ในงานก่อสร้างทั่วไปต้องเป็นไปตามข้อกำหนด คือ มีขนาดไม่เกิน 40 มิลลิเมตร)

5. ขนาดละเอียด (Gradation)

คอนกรีตที่ใช้มวลรวมที่มีขนาดละเอียด จะมีส่วนผสมที่เข้ากันเสมอคือ มวลรวมที่มีขนาดเล็กกว่าจะต้องบรรจุอยู่ในช่องว่างระหว่างก้อนของมวลรวมที่มีขนาดใหญ่จะทำให้ช่องว่างเหลือน้อย ส่งผลให้เป็นตัวกำหนดปริมาณของเนื้อซีเมนต์เพสต์ ที่ต้องการสำหรับคอนกรีตสด ถ้ามวลรวมมีมวลละเอียดมากเกินไป จะทำให้ความสามารถในการเทได้น้อยลง จึงต้องเพิ่มน้ำและเพสต์ให้มากขึ้น ทำให้ส่งผลต่อกำลังคอนกรีต (มวลรวมละเอียดดี จะมีอัตราส่วนของทรายต่อมวลรวมอยู่ในช่วงระหว่าง 0.40 – 0.50)



รูปที่ 2.2. กราฟแสดงความสัมพันธ์ปริมาณมวลละเอียดกับหน่วยน้ำหนัก(นายทองศักดิ์ ฤทธม, นายไปเวศ สว่างวงศ์ และนายกรรกร เกียรติศักดิ์ พงศ์ (2547))

6. ค่าความละเอียด (Fineness Modulus, F.M.)

โมดูลัสความละเอียด เป็นค่าที่บอกความละเอียดของก้อนวัสดุในมวลรวม มวลรวมที่มีความละเอียดจะต้องใช้น้ำมาก เพื่อให้ความสามารถเท่าได้เท่าๆ กัน เนื่องจากพื้นที่ผิวสัมผัสมากกว่าเมื่อน้ำหนักเท่ากัน ถ้ามวลรวมมีความหยาบเกินไป ก็จะทำให้ความสามารถในการแทรกผสานเข้าไปในช่องระหว่างมวลรวมหยาบไม่ดีพอ ต้องใช้เฟสค์เข้าไปแทนที่ทำให้มีราคาคอนกรีตสูงขึ้น

7. ความชื้นและการดูดซึม (Moisture and Absorption)

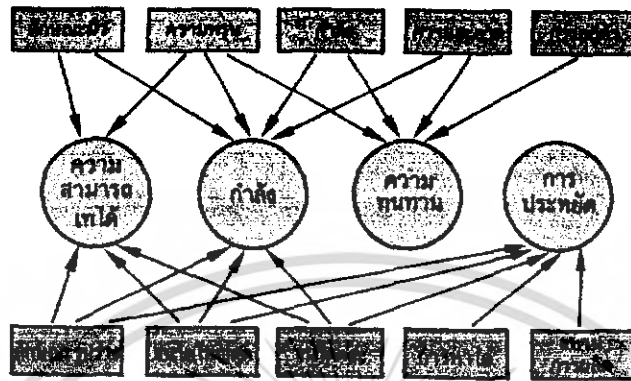
มวลรวมที่มีรูพรุนภายในบางส่วนติดต่อกับผิวนอก จึงสามารถดูดความชื้นและน้ำได้ คือ ถ้ามวลรวมอยู่ในสภาพแห้งก็จะดูดน้ำที่ผสมเข้าไป ทำให้อัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์จริงลดลง หากเปียกชื้นก็จะทำให้อัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์สูงกว่าที่ควรจะเป็น

8. หน่วยน้ำหนักและช่องว่าง (Unit Weight and Void)

หน่วยน้ำหนัก คือ น้ำหนักของมวลรวมในขนาดกะที่ต้องการต่อหน่วยปริมาตรซึ่งสามารถบอกถึงปริมาตรและช่องว่างระหว่างมวลรวม หน่วยน้ำหนักของมวลรวมที่ใช้อยู่ทั่วไปในประเทศไทยมีค่าประมาณ 1,400-1,600 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร การนำเอามวลหยาบและมวลละเอียด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผสมกันด้วยอัตราส่วนต่างๆจะมีผลกระทบต่อหน่วยน้ำหนัก (หน่วยน้ำหนักสูงสุดเกิดขึ้นเมื่อใช้มวลละเอียดยประมาณ 34-40 %



รูปที่ 2.3. แสดงคุณสมบัติของมวลรวมที่ส่งผลกระทบต่อคอนกรีต(นายทนงศักดิ์ กุลพรหม, นายไปเวศ สว่างวงศ์ และนายภราดร เกียรติศักดิ์พงศ์(2547))

3. น้ำ (Water)

ปริมาณน้ำและคุณภาพน้ำ เป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลอย่างมากต่อกำลังอัดของคอนกรีต เพราะสิ่งเจือปนต่าง ๆ ในน้ำ อาจมีผลกระทบต่อคุณสมบัติของคอนกรีต

น้ำที่ใช้ผสมในคอนกรีตทำหน้าที่ 3 ประการคือ

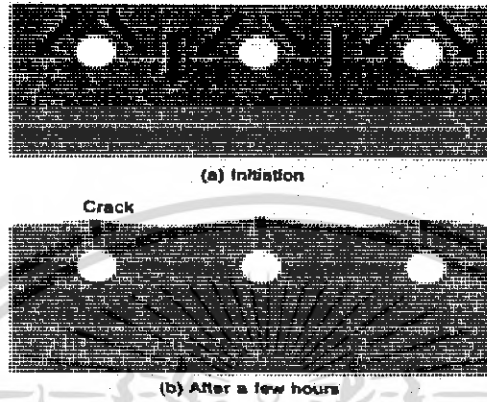
1. ใช้ผสมกับปูนซีเมนต์ เพื่อให้เกิดปฏิกิริยาไฮเดรชัน รวมทั้งทำให้คอนกรีตมีความสามารถในการเทได้
2. ใช้บ่มคอนกรีตให้มีกำลังเพิ่มขึ้น
3. ใช้ล้างมวลรวมที่สกปรก

ดังนั้น ถ้าใช้น้ำ มากหรือน้อยเกินไป จะส่งผลกระทบต่อกำลังอัดของคอนกรีต คือ ยิ่งใช้น้ำน้อยคอนกรีตก็จะมีกำลังอัดที่ดี ถ้าใช้น้ำมากกำลังก็จะตก ความแข็งแรงจะลดลง แต่ต้องคำนึงถึงปริมาณน้ำที่ใช้น้อยสุดในการทำปฏิกิริยาไฮเดรชันด้วย ซึ่งจะใช้น้ำประมาณ 30 ลิตร ต่อปูนซีเมนต์ 100 กิโลกรัม หรือ อัตราส่วนระหว่างน้ำต่อซีเมนต์เท่ากับ 0.30 และการเทได้ของคอนกรีตให้เหมาะสมกับงาน น้ำที่เกินจากการทำปฏิกิริยาไฮเดรชัน จะถูกเรียกว่า น้ำส่วนเกิน (Excess Water) ซึ่งถ้ามีมากเกินไปจะมีผลเสียต่อคอนกรีตคือ

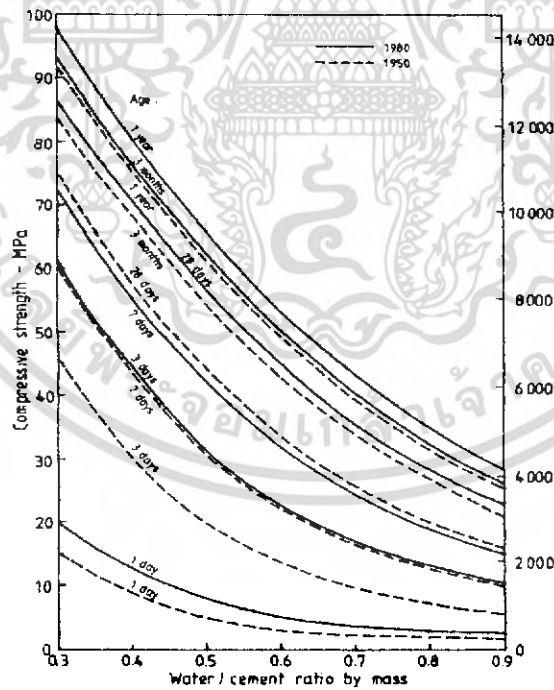
1. เกิดการซึมของน้ำขึ้นมาที่ผิวหน้ามาก (Bleeding)
2. เกิดการแยกตัว
3. กำลังอัดต่ำลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เกิดการหดตัว
5. ทำให้เกิดรูพรุน เนื่องจากการระเหยของน้ำที่ค้างอยู่ได้ผิวและแองได้หิน มีผลทำให้คอนกรีตขาดความทนทาน และกำลังอัดคอนกรีตต่ำลง



รูปที่ 2.4. แสดงการเกิด Bleeding ในคอนกรีต(นายทองศักดิ์ กุลพรหม,นายไปเวศ สว่างวงศ์ และนายภราดร เกரியงศักดิ์หงส์ (2547))



รูปที่ 2.5. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง w/c กับกำลังอัดที่อายุต่างๆ(นายทองศักดิ์ กุลพรหม,นายไปเวศ สว่างวงศ์ และนายภราดร เกரியงศักดิ์หงส์ (2547))

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สารผสมเพิ่ม

สารผสมเพิ่มหรือน้ำยาผสมคอนกรีตหมายถึงสารใด ๆ นอกเหนือไปจากน้ำ ซีเมนต์ หิน ทราย อันใช้เติมลงไปในส่วนผสมของคอนกรีต เพื่อปรับปรุงหรือเพิ่มประสิทธิภาพของคอนกรีตที่ยังเหลวอยู่ หรือแข็งตัวแล้วให้ได้คุณสมบัติตามต้องการ

สารผสมเพิ่มแบ่งได้เป็นกลุ่มใหญ่ ๆ สี่กลุ่มคือ

1. สารกักกระจายฟองอากาศ ใช้เพื่อเพิ่มความทนทานของคอนกรีตในกรณีที่คอนกรีตต้องสัมผัสกับสภาพเย็นจัด เช่น ในพื้นที่ห้องเย็นหรือในบริเวณที่มีหิมะปกคลุมบางช่วงเวลาและสารผสมเพิ่มนี้ยังปรับปรุงความสามารถในการใช้งานของคอนกรีตในสภาพเหลว
2. สารเคมีผสมคอนกรีตเป็นสารประกอบ ทีละหลายทีเติมลงไปในส่วนผสมคอนกรีตเพื่อปรับปรุงคุณสมบัติบางประการของคอนกรีต เช่น เพื่อลดปริมาณน้ำในส่วนผสม ควบคุมการก่อตัวและแข็งตัว หรือปรับปรุงความสามารถในการใช้งานของคอนกรีตเป็นต้น
3. สารประกอบแร่ธาตุผสมเพิ่มมีลักษณะเป็นผงละเอียดใช้ปรับปรุงความสามารถในการใช้งานเพิ่ม ความคงทนทำให้คอนกรีตมีคุณสมบัติในการเกาะตัวดีขึ้นและยังสามารถใช้แทนปูนซีเมนต์ได้บางส่วน
4. สารผสมเพิ่มอื่น ๆ ได้แก่ สารผสมเพิ่มอื่น ๆ ที่ไม่จัดอยู่ในสามประเภทแรก ซึ่งผลิตมาเพื่อใช้งานบางอย่างเท่านั้น เช่น สารกันซึม สี เป็นต้น

4.1 สารกักกระจายฟองอากาศ

เป็นสารอินทรีย์ที่ทำปฏิกิริยาบนผิว (Organic Surfactants) โดยก่อให้เกิดฟองอากาศในปริมาณที่สามารถควบคุมได้ในเนื้อคอนกรีต ฟองอากาศขนาดเล็กกระจายตัวอยู่สม่ำเสมอ และจะคงตัว โดยทั่วไปจะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.25-1 มิลลิเมตร

ฟองอากาศที่เกิดขึ้นนี้ (Entrain Air) แตกต่างจากโพรงอากาศ (Entrapped Air) ซึ่งมีขนาดใหญ่ และจะเกิดในบางบริเวณอันเนื่องมาจากการจีเขย่าคอนกรีตไม่ดีพอ สารกักกระจายฟองอากาศนี้ช่วยทำให้คอนกรีตมีความคงทนต่อการแข็งตัวของน้ำ (Frost) หรือเกลือที่ทำให้น้ำแข็งละลาย (De-Icing Salts) นอกจากนี้ยังช่วยเสริมความสามารถที่ได้ของคอนกรีตอีกด้วย

4.2 สารเคมีผสมคอนกรีต

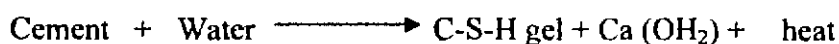
สารเคมีผสมคอนกรีต คือ สารละลายเคมีชนิดต่างๆ ที่ผสมลงในคอนกรีตเพื่อเปลี่ยนเวลาการก่อตัวและลดปริมาณน้ำในส่วนผสมคอนกรีต ตามมาตรฐาน ASTM C494 แบ่งสารเคมีผสมเพิ่มเหล่านี้ออกเป็น 7 ประเภท คือ

1. ประเภท A สารลดปริมาณน้ำ (Water Reducing)
2. ประเภท B สารยืดยืดเวลาการก่อตัว (Retarding)
3. ประเภท C สารเร่งเวลาการก่อตัว และแข็งตัว (Accelerating)
4. ประเภท D สารลดปริมาณน้ำและยืดยืดเวลาการก่อตัว (Water Reducing and Retarding)
5. ประเภท E สารลดปริมาณน้ำและเร่งเวลาการก่อตัว (Water Reducing and Accelerating)
6. ประเภท F สารลดปริมาณน้ำจำนวนมาก (Water Reducing-High Range)
7. ประเภท G สารลดปริมาณน้ำจำนวนมาก และยืดยืดเวลาการก่อตัว (Water Reducing-High Range and Retarding)

4.3 สารประกอบแร่ธาตุผสมเพิ่ม

สารประกอบแร่ธาตุผสมเพิ่ม คือ สารผสมเพิ่มผงละเอียด ซึ่งใส่รวมลงในคอนกรีตเพื่อปรับปรุงความสามารถในการใช้งานคอนกรีตเหลว และเพิ่มความทนทานของคอนกรีตที่แข็งตัวแล้ว โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

1. วัสดุที่มีความไวต่อปฏิกิริยาค้ำ หรือวัสดุเฉื่อย (Inert) สารผสมเพิ่มชนิดนี้ใช้เพื่อช่วยเพิ่มความสามารถในการเทได้ของคอนกรีตเหลว โดยเฉพาะในคอนกรีตที่ขาดอนุภาคขนาดเล็กหรือที่มีปริมาณซีเมนต์น้อย คอนกรีตแบบนี้อาจแยกตัวได้ง่าย แต่วิธีการที่ใส่แร่ธาตุชนิดนี้เหมาะสำหรับการปรับปรุงความสามารถในการใช้งานของคอนกรีตที่ไม่ต้องการกำลังอัดสูงเท่านั้น
2. วัสดุชนิด Pozzolana คือวัสดุประเภทซิลิกาซึ่งทำปฏิกิริยาเคมีกับปูนขาวหรือแคลเซียมไฮดรอกไซด์ ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) และเมื่อแข็งตัวก็สามารถรับแรงอัดได้เช่นเดียวกับคอนกรีต ดังแสดงด้วยสมการต่อไปนี้



โดยองค์ประกอบที่ให้กำลังคอนกรีตคือ C-S-H gel สำหรับการใส่สาร Pozzolana มักจะทำให้กำลังอัดของคอนกรีตต่ำในช่วงแรก แต่กำลังจะสูงขึ้นเมื่อคอนกรีตมีอายุมากขึ้นและจะสูง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กว่าคอนกรีตธรรมดาที่อายุมากกว่า 28 วัน แต่ต้องคำนึงเสมอว่าเมื่อใส่สาร Pozzolana จะต้องใช้น้ำในการทำปฏิกิริยาเพื่อให้ได้ C-S-H gel ดังนั้นจำเป็นต้องใส่น้ำเพิ่มเพื่อให้ได้กำลังอัดตามที่ต้องการ

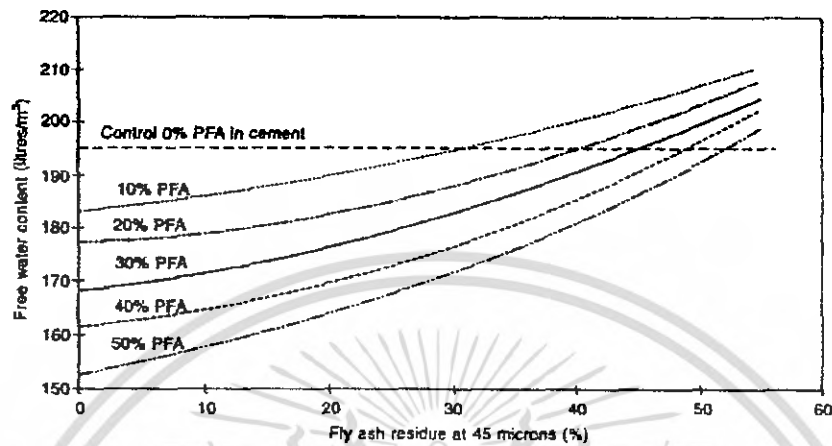


Figure 3.6 Finer fly ash and/or more fly ash reduces water content (Owens, 1979).

รูปที่ 2.6. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Fly ash กับปริมาณน้ำที่สูญเสีย (นายทองศักดิ์ กุลพรหม, นายไปเวศ สว่างวงศ์ และนายภราดร เกรียงศักดิ์พงศ์ (2547))

3. วัสดุที่มีความสามารถเป็นตัวเชื่อมประสาน (Cementitious)

4.4. สารผสมเพิ่มเติมอื่น ๆ

สารผสมเพิ่มประเภทนี้มีผลผลิตขึ้นเพื่อใช้งานจำเพาะเจาะจงบางอย่าง เช่น สารป้องกันซึม สารกันความชื้น สารช่วยให้ป็นง่าย สารอุดประสานหรือสารกรอกน็ด สารเพิ่มการขยายตัว สารลดการกัดกร่อนเหล็กเสริม สารเชื่อมประสาน เป็นต้น

อิทธิพลจากภายนอกที่ส่งผลกระทบต่อค่ากำลังอัดของคอนกรีต

1. อายุการบ่มและอุณหภูมิ

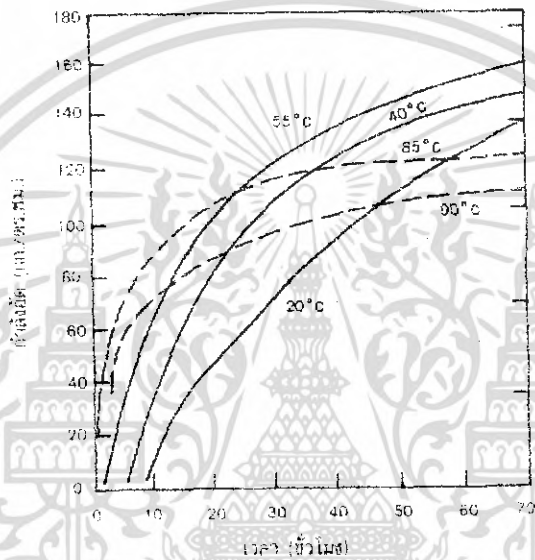
การบ่ม หมายถึง การควบคุมอุณหภูมิของคอนกรีต ทั้งนี้เพราะอุณหภูมิที่สูงจะเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาไฮเดรชันให้เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้คุณภาพของคอนกรีตเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็วในระยะแรกอย่างไรก็ตามการเร่งนี้อาจก่อให้เกิดผลเสียต่อคุณสมบัติของคอนกรีตในระยะยาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าที่สำคัญของการบ่มคอนกรีตมีด้วยกัน 2 ประการ คือ

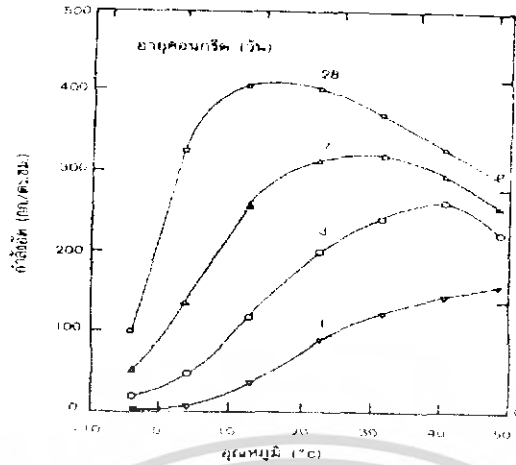
1. ป้องกันการสูญเสียความชื้นจากเนื้อคอนกรีต
2. รักษาระดับอุณหภูมิให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสม

อุณหภูมิและเวลาส่งผลกระทบต่อการพัฒนากำลังและการอยู่ตัวของคอนกรีต ที่อุณหภูมิสูงคอนกรีตจะพัฒนากำลังในช่วงแรกได้เร็วเนื่องจากที่อุณหภูมิสูงปฏิกิริยาเคมีจะเกิดได้เร็วกว่าแต่กำลังในช่วงหลังจะลดลง

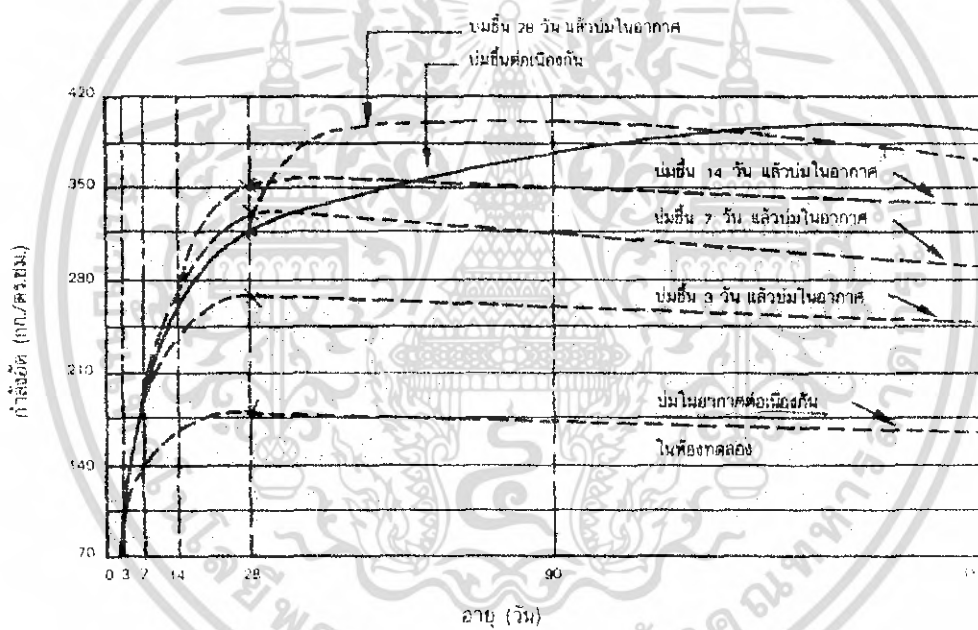


รูปที่ 2.7. กราฟแสดงผลของอุณหภูมิของการบ่มด้วยไอน้ำที่ความกดดันค่าคือกำลังของคอนกรีตในระยะแรก(นายทองศักดิ์ กุลพรหม, นาย ไปเวศ สว่างวงศ์ และนายภราดร เกรียงศักดิ์พงศ์ (2547))

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.8. กราฟแสดงผลของอุณหภูมิที่ใช้ในการบ่มกับกำลังของคอนกรีต(นายทองศักดิ์ กุลพรหม, นายไปเวศ สว่างวงศ์ และนายภราดร เกียรติศักดิ์หงส์ (2547))



รูปที่ 2.9. กราฟแสดงผลของการบ่มที่มีต่อกำลังอัดของคอนกรีต(นายทองศักดิ์ กุลพรหม, นายไปเวศ สว่างวงศ์ และนายภราดร เกียรติศักดิ์หงส์ (2547))

2. หน่วยน้ำหนักของคอนกรีตและช่องว่าง (Unit Weight and Void)

หน่วยน้ำหนัก คือ น้ำหนักของมวลรวมต่อหน่วยปริมาตร หน่วยน้ำหนักจะบอกถึง ปริมาตรของช่องว่างในคอนกรีต หน่วยน้ำหนักจะขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของการบดอัดและสภาพ ความชื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3. สรุปงานวิจัยของนายทงศักดิ์ กุลพรหม, นายไปเวศ สว่างวงศ์ และนายภราดร เกรียงศักดิ์พงศ์ (2547)

จากการวิจัยนี้ได้นำโครงข่ายประสาทเทียมมาใช้ในการพยากรณ์ค่ากำลังรับแรงอัดของคอนกรีต ที่มีอายุการบ่ม 28 วัน โดยทำการผสมตัวอย่างคอนกรีตทั้งหมด 96 ข้อมูล รวมกับข้อมูลที่ได้รับจากโรงผสมคอนกรีตอีก 740 ข้อมูล เป็นข้อมูลหลัก จากผลการทดสอบการทำนายของโปรแกรม โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมได้ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์ประมาณ 9.09 % สำหรับค่ากำลังรับแรงอัดคอนกรีตในช่วง 220 – 490 ksc. ที่อายุ 28 วัน

ตารางที่ 2.1 แสดงเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนในช่วงกำลังอัดต่างๆ ณ อายุคอนกรีตที่ 28 วันในงานวิจัยของนายทงศักดิ์ กุลพรหม , นายไปเวศ สว่างวงศ์ และนายภราดร เกรียงศักดิ์พงศ์ (2547)

28 days strength	
strength(ksc)	% error
<220	19.28
221 - 250	15.78
251 -280	8.04
281 - 310	6.42
311- 340	7.36
341 - 370	7.88
371 - 400	10.54
401 - 430	10.38
431 - 460	4.86
461 - 490	10.58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

ผลการทดสอบวัสดุและข้อมูลการทดสอบ

3.1. คำนำ

ในการออกแบบส่วนผสมคอนกรีตนั้น คุณสมบัติของวัสดุผสมแต่ละประเภทส่งผลต่อกำลังของคอนกรีตเมื่อมีคุณสมบัติใดต่างออกไปก็จะทำให้กำลังของคอนกรีตเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย ดังนั้นในการออกแบบส่วนผสมคอนกรีตในแต่ละครั้งจำเป็นต้องรู้ค่าคุณสมบัติต่างๆของวัสดุที่จะนำมาใช้ในการผสม ซึ่งวัสดุแต่ละอย่างนั้นอาจเหมาะหรือไม่เหมาะในการใช้ผสมคอนกรีตในงานแต่ละประเภท เพราะฉะนั้นจึงต้องตรวจสอบคุณสมบัติของวัสดุให้ผ่านข้อกำหนดและเหมาะสมกับประเภทของงานก่อนนำไปใช้ผสมคอนกรีต

3.2. ข้อกำหนดและค่าคุณสมบัติที่เหมาะสม

ในงานคอนกรีตทั่วไปจะใช้ข้อกำหนดของ ASTM เป็นตัวกำหนดว่าวัสดุมีความเหมาะสมในงานคอนกรีตหรือไม่ ซึ่งคุณสมบัติต่างของวัสดุผสมต้องมีค่าที่ผ่านข้อกำหนดจึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในงานผสมคอนกรีต โดยสามารถแบ่งเป็นส่วนต่างๆได้ดังนี้

1. ปูนซีเมนต์

- Specific Gravity ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM C188 แต่สามารถใช้ค่า 3.15 สำหรับปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ทั่วไป

2. ทราย

- Sieve Analysis ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM C136 มีคุณสมบัติตาม ASTM C33
- Finess Modulus ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM C125 มีค่าอยู่ระหว่าง 2.3 – 3.1
- Material Finer Than No.200 Sieve(75µm.) ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM C117 มีค่ามากที่สุดได้ 5 %

- Unit Weight of Aggregates. ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM C29
- Clay lump and Friable Particles ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM C142 มีค่ามากที่สุดได้ 3 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาหรือข้อมูลใดๆ ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Organic Impurities. ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM C40 มีสีเข้มได้มากที่สุดเทียบได้กับสี Plate No.3

- Specific Gravity. ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM C128

3. หิน

- Sieve Analysis ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM C136 มีคุณสมบัติตาม ASTM C33

- Material Finer Than No.200 Sieve(75µm.) ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM C117 มีค่ามากที่สุดได้ 1 %

- Unit Weight of Aggregates. ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM C29

- Clay lump and Friable Particles ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM C142 มีค่ามากที่สุดได้ 5 %

- Specific Gravity. ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM C127

- Resistance to Abrasion Test ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM C131 มีค่ามากที่สุดได้ 50 %

4. น้ำ

- pH ทดสอบตามมาตรฐาน AASHTO T26 มีค่าอยู่ระหว่าง 6 – 8

- Chloride ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D512 มีค่ามากที่สุดได้ 500 mg/l

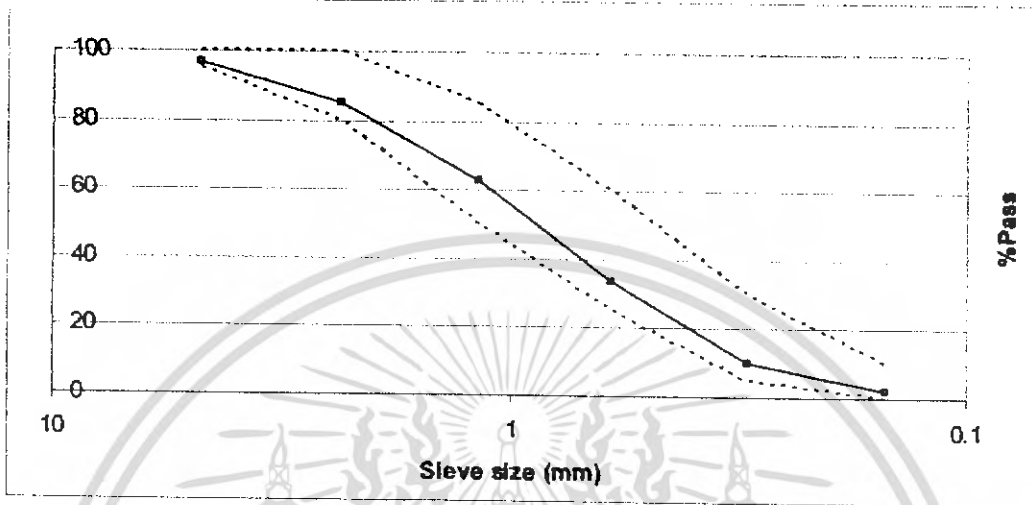
- Sulphate ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D516 มีค่ามากที่สุดได้ 1000 mg/l

- Total Solid ทดสอบตามมาตรฐาน AASHTO T26 มีค่ามากที่สุดได้ 50000 mg/l

3.3. ผลการทดสอบวัสดุผสมคอนกรีต

1. ทราย

• Sieve Analysis

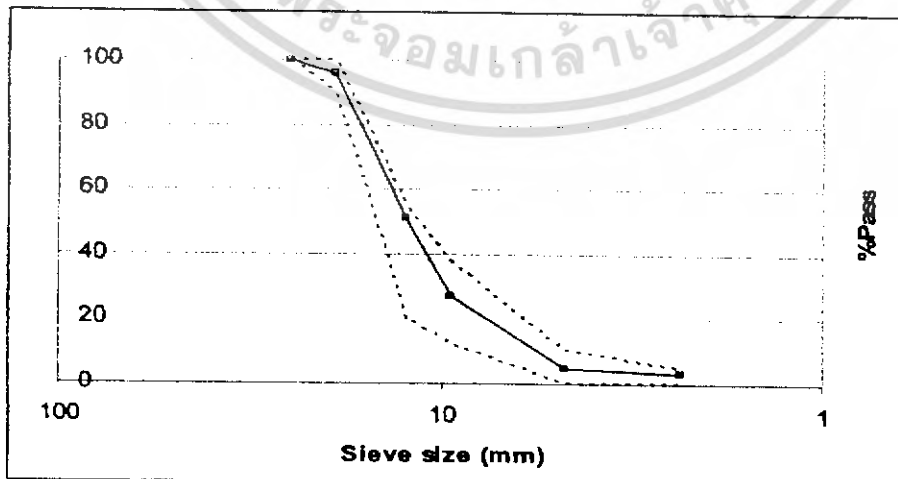


รูปที่ 3.1 แสดงผลการทดสอบ Sieve Analysis.ของทราย

- Finess Modulus มีค่าเท่ากับ 3.09
- Material Finer Than No.200 Sieve(75 μ m.) มีค่าเท่ากับ 1.39 %
- Unit Weight of Aggregates. มีค่าเท่ากับ 1690 kg/m³
- Clay lump and Friable Particles มีค่าเท่ากับ 0.24 %
- Organic Impurities. มีค่าเท่ากับ Plate No.1
- Specific Gravity. มีค่าเท่ากับ 2.58

2. หิน

• Sieve Analysis



รูปที่ 3.2 แสดงผลการทดสอบ Sieve Analysis.ของหิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Material Finer Than No.200 Sieve(75µm.) มีค่าเท่ากับ 1.90 %
- Unit Weight of Aggregates. มีค่าเท่ากับ 1580 kg/m³
- Clay lump and Friable Particles มีค่าเท่ากับ 0.91 %
- Specific Gravity. มีค่าเท่ากับ 2.9
- Resistance to Abrasion Test มีค่าเท่ากับ 19.13 %

3. น้ำ

- pH มีค่าเท่ากับ 6.98
- Chloride มีค่าเท่ากับ 3.35 mg/l
- Sulphate มีค่าเท่ากับ 26.45 mg/l
- Total Solid มีค่าเท่ากับ 164.5 mg/l

ตารางที่ 3.1 แสดงผลการทดสอบวัสดุผสมคอนกรีต

Mixture	Test	Method	Requirement	Result	Test Result
Sand	Sieve Analysis	ASTM C136	ASTM C33		Pass
	Finess Modulus	ASTM C125	2.3 - 3.1	3.09	Pass
	Material Finer Than No.200 Sieve(75µm.)	ASTM C117	≤ 5%	1.39%	Pass
	Unit Weight of Aggregates.	ASTM C29	N/A	1690	N/A
	Clay lump and Friable Particles	ASTM C142	≤ 3%	0.24%	Pass
	Organic Impurities.	ASTM C40	Plate No.3	No.1	Pass
	Specific Gravity.	ASTM C128	N/A	2.58	N/A
Rock	Sieve Analysis	ASTM C136	ASTM C33		Pass
	Material Finer Than No.200 Sieve(75µm.)	ASTM C117	≤ 1%	0.88%	Pass
	Unit Weight of Aggregates.	ASTM C29	N/A	1580	N/A
	Clay lump and Friable Particles	ASTM C142	≤ 5%	0.91%	Pass
	Specific Gravity.	ASTM C127	N/A	2.9	N/A
	Resistance to Abrasion Test	ASTM C131	≤ 50%	19.13%	Pass
Water	pH	AASHTO T26	6.0 - 8.0	7.98	Pass
	Chloride	ASTM D512	≤ 500%	3.35	Pass
	Sulphate	ASTM D516	≤ 1000%	26.45	Pass
	Total Solid	AASHTO T26	≤ 50000%	164.5	Pass

3.4. การทดสอบกำลังอัดคอนกรีต

มีขั้นตอนการทดสอบดังนี้

1. วัดและบันทึกขนาดของตัวอย่างทดสอบ
2. ชั่งน้ำหนักตัวอย่างทดสอบ และบันทึกค่า
4. นำก้อนตัวอย่างทดสอบวางบนที่กลางของแท่นทดสอบ

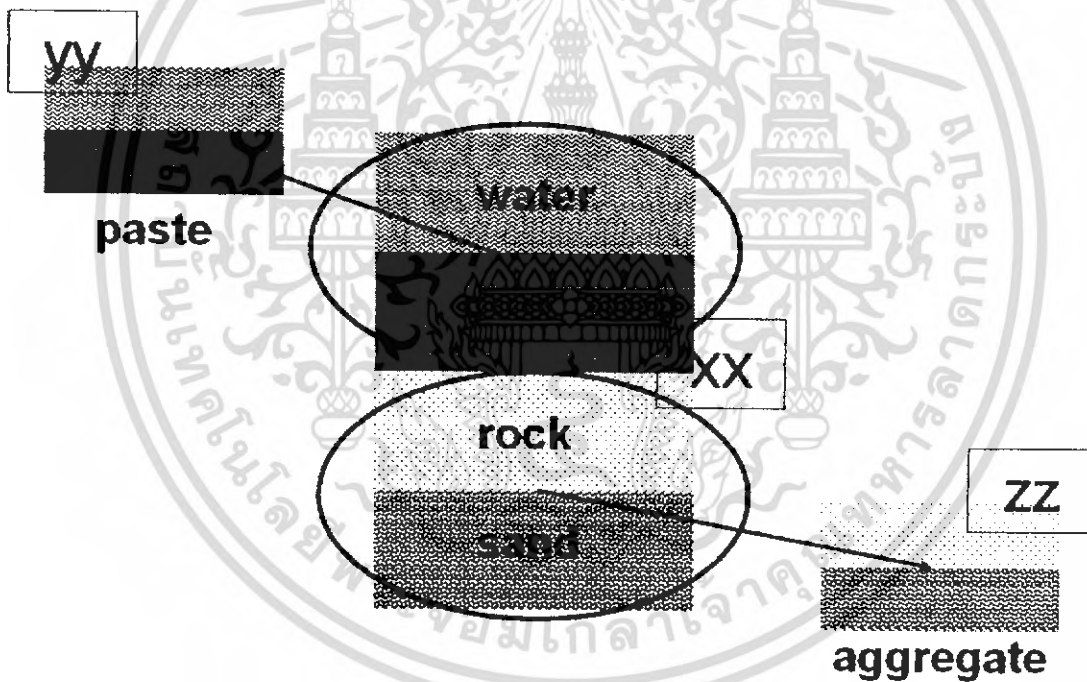
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อ 20 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เปิดเครื่องทดสอบ โดยในการทดสอบนี้จะต้องควบคุมน้ำหนักที่กดให้มีอัตราสม่ำเสมอ ประมาณ 1.4-3.4 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตรต่อวินาที
6. กดก้อนตัวอย่างทดสอบจนพัง บันทึกค่าน้ำหนักที่ได้ น้ำค่าน้ำหนักดังกล่าวและพื้นที่หน้าตัดของก้อนตัวอย่างทดสอบที่ได้มาหาค่ากำลังอัดประลัยตามสมการ

$$\text{กำลังอัดประลัยของคอนกรีต} = \frac{\text{น้ำหนักกดประลัย}}{\text{พื้นที่หน้าตัดของก้อนตัวอย่างทดสอบ}}$$

3.5. ผลการทดสอบกำลังรับแรงอัด

จากการนำผลการทดสอบวัสดุไปทำการออกแบบส่วนผสมคอนกรีตและทำการปรับเปลี่ยนแปลงปริมาณวัสดุผสมบางชนิด ได้ผลการออกแบบส่วนผสมโดยระบุเป็นรหัสได้ดังนี้คือ



รูปที่ 3.3 แสดงการใช้รหัสส่วนผสมคอนกรีต

รหัส : **xyyyzz**

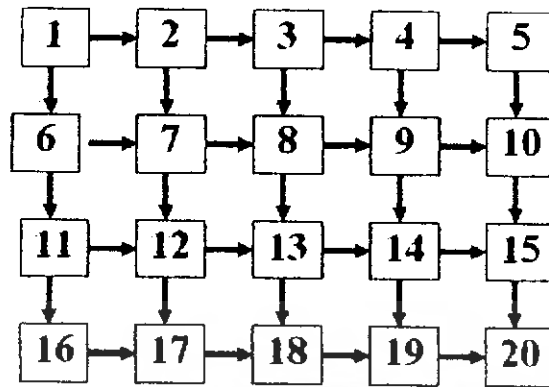
ส่วนผสมหลักของคอนกรีตประกอบด้วย น้ำ ซีเมนต์ หิน และ ทราย โดยแบ่งได้อีกเป็น 2 กลุ่ม คือ **paste** (น้ำ + ซีเมนต์) และ **aggregate** (หิน + ทราย)

โดยค่า **xx** คือ ค่าอัตราส่วนของน้ำหนัก **paste** ต่อน้ำหนัก **aggregate**

yy คือ ค่าอัตราส่วนของน้ำหนักน้ำ ต่อ น้ำหนักซีเมนต์

zz คือ ค่าอัตราส่วนของน้ำหนักทราย ต่อ น้ำหนัก **aggregate**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 21 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



1 3 7 14 28 อายุการบ่มคอนกรีต

รูปที่ 3.4 แสดงการเก็บตัวอย่างคอนกรีต

การเก็บตัวอย่างคอนกรีต

การเทคอนกรีตที่ผสมเสร็จลงในแบบหล่อคอนกรีต จะเทตามทิศของลูกศรแนวขวาง (ตามลำดับหมายเลขจาก 1 – 20) การเก็บตัวอย่างเพื่อใช้ในการทดสอบหาความสามารถในการรับแรงอัดจะเก็บตามทิศของลูกศรแนวตั้ง เพื่อลดความคลาดเคลื่อนซึ่งอาจเกิดจากการการเทคอนกรีตลงในแบบหล่อคอนกรีต

โดยการเก็บตัวอย่างคอนกรีตจะเก็บค่าความสามารถในการรับแรงอัดแบ่งเป็น 5 ช่วง ตามอายุการบ่มของคอนกรีตคือ 1 3 7 14 และ 28 วัน โดยการเก็บตัวอย่างเพื่อนำไปทดสอบจะเก็บช่วงอายุละ 4 ตัวอย่าง ดังแสดงในรูปที่ 3.4 และเมื่อนำตัวอย่างทดสอบไปบ่มในน้ำจนครบเวลา จะนำตัวอย่างทดสอบขึ้นจากน้ำทิ้งไว้ให้อิ่มตัวผิวแห้งประมาณ ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง ต่อจากนั้นนำตัวอย่างทดสอบเข้าเครื่องทดสอบกำลังรับแรงอัด โดยบันทึกขนาดและน้ำหนักของตัวอย่างทดสอบไว้ก่อนหน้า ได้ผลการทดสอบตามที่แสดงในภาคผนวก

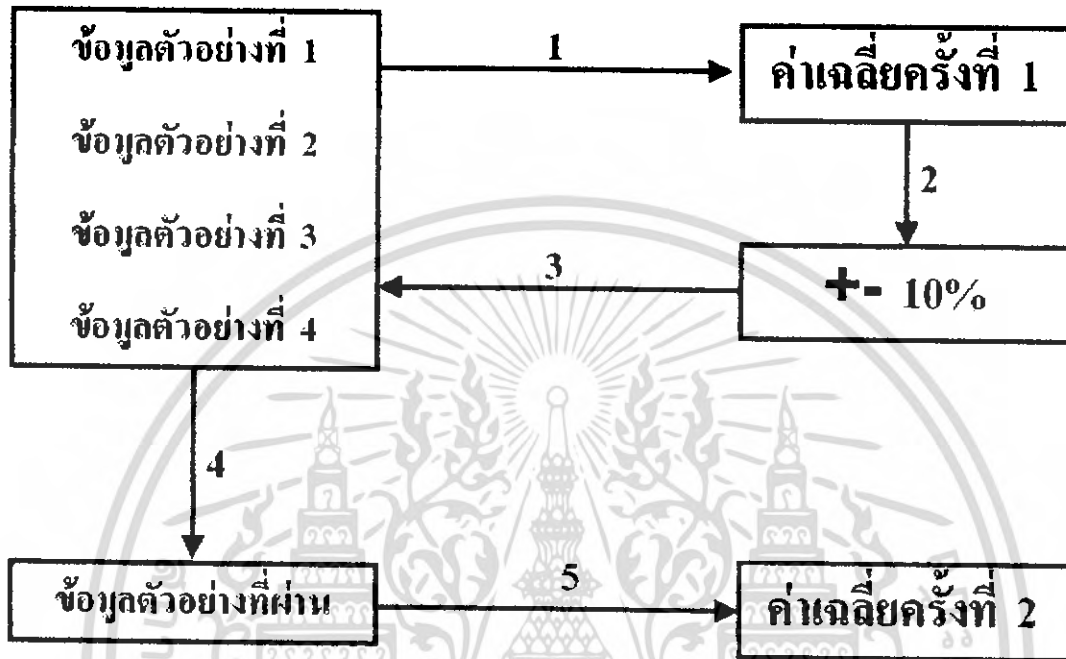
การสรุปข้อมูลเบื้องต้น

จากข้อมูลย่อย 1 ชุด ประกอบไปด้วยตัวอย่างคอนกรีต 4 ชิ้น

1. นำข้อมูลทั้ง 4 ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาหาค่าเฉลี่ยครั้งที่ 1
2. นำค่าเฉลี่ยครั้งที่ 1 บวก ลบ 10%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อ 22 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. นำข้อมูลที่ได้จากขั้นที่ 2 เปรียบเทียบกับข้อมูลตัวอย่าง
4. ใช้ข้อมูลที่อยู่ในช่วงที่ต้องการจากข้อ 3
5. นำข้อมูลตัวอย่างที่ผ่านหาค่าเฉลี่ยที่ 2 เพื่อใช้เป็นตัวแทนชุดตัวอย่างนำมาวิเคราะห์



รูปที่ 3.5 แสดงขั้นตอนการสรุปข้อมูลเบื้องต้น

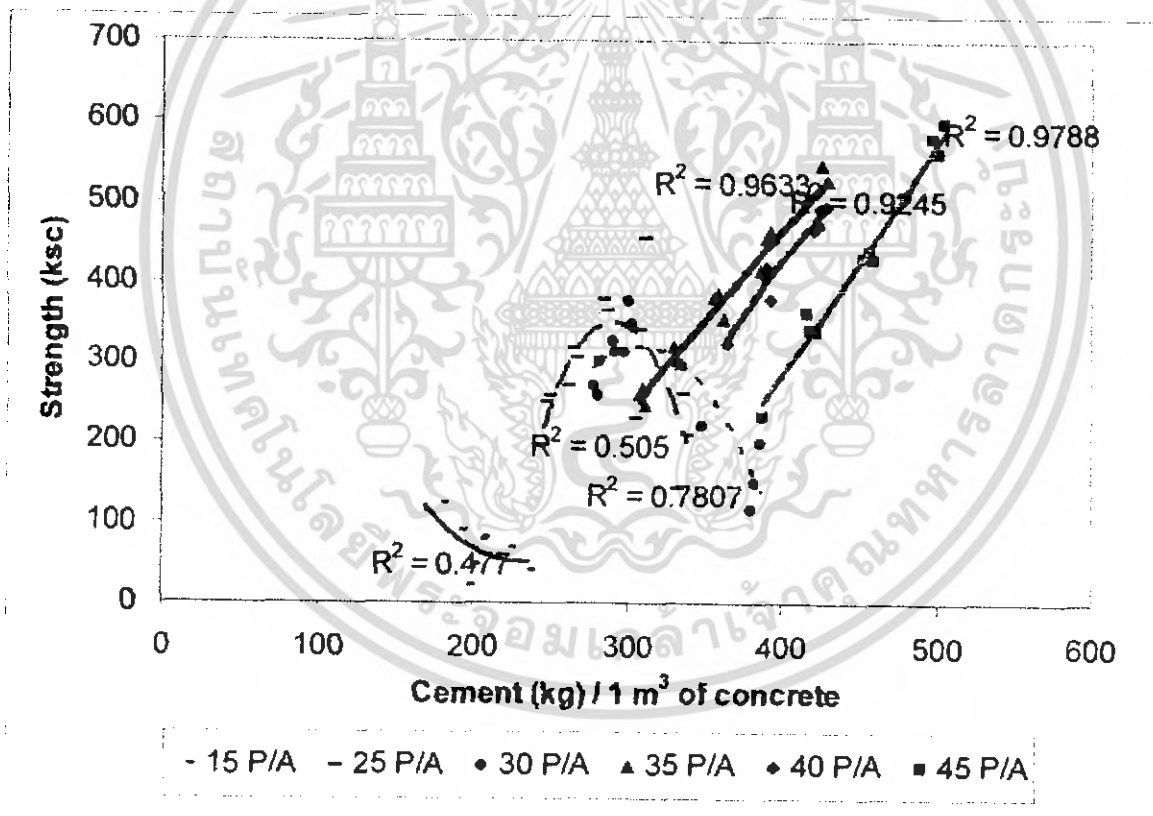
บทที่ 4

การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1. คำนำ

ในการที่จะสรุปข้อมูลจากการทดลองจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็นของผลที่ได้จากการทดลอง ซึ่งมีความจำเป็นมากทำให้ทราบแนวโน้มของกราฟมีลักษณะเป็นอย่างไร ซึ่งนำไปสู่การสรุปผลที่แม่นยำและถูกต้องสมบูรณ์

4.2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปริมาณซีเมนต์ที่มีผลต่อกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต



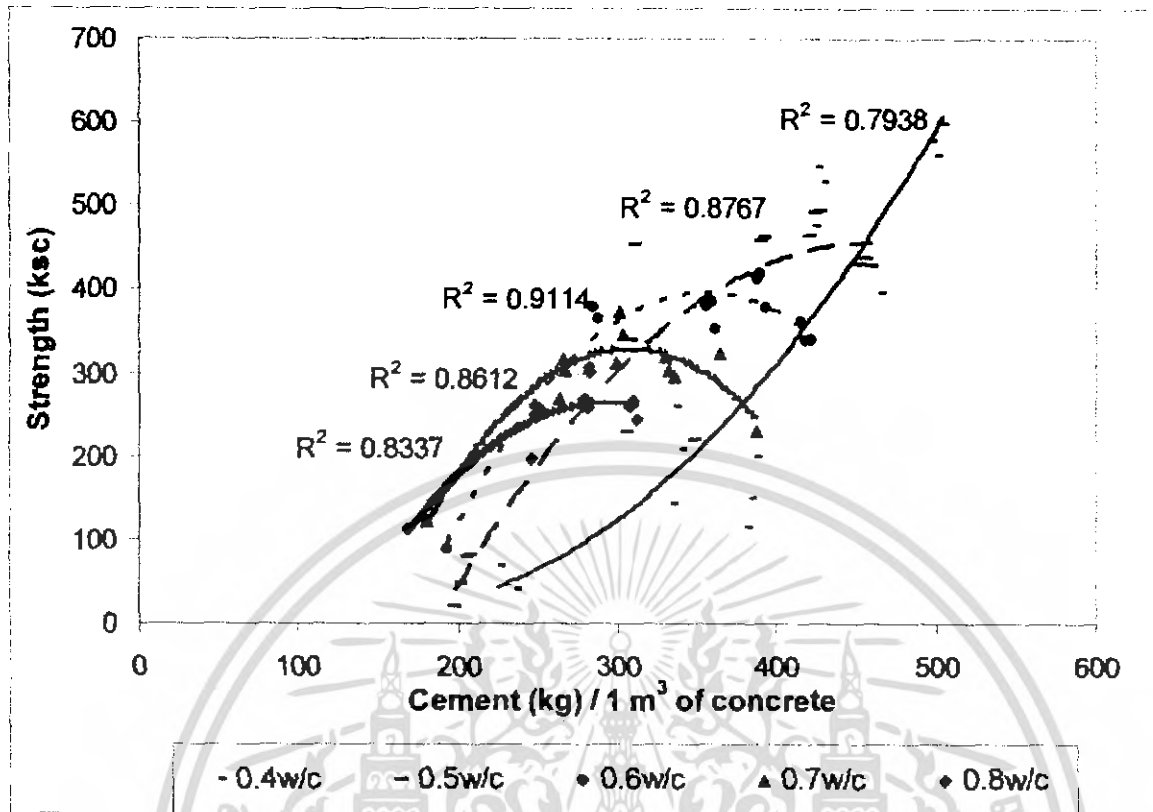
รูปที่ 4.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต กับปริมาณซีเมนต์โดยแบ่งกลุ่มตามเปอร์เซ็นต์พีเอสซี

ที่ p/a เท่ากับ 15 ค่า R² เท่ากับ 0.477 แสดงว่ากราฟที่ได้ยังไม่สามารถใช้อธิบายข้อมูลได้เพียงพอ เพราะข้อมูลมีลักษณะกระจายตัวมาก ดังนั้นสำหรับ p/a เท่ากับ 15 นี้ ไม่อาจสามารถสรุปได้ว่า ค่าปริมาณซีเมนต์แปรผกผันกับค่ากำลังรับแรงอัดของคอนกรีต แต่จากลักษณะทางกายภาพ ที่ค่า p/a ค่าเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำมาใช้ในเชิงพาณิชย์หรือการก่อสร้างอื่น ๆ ไม่ควรนำข้อมูลนี้ไปใช้โดยไม่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เกี่ยวข้อง และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นี้ คอนกรีตเป็นโพรงมาก เนื่องจากซีเมนต์เพสต์ไม่เพียงพอที่จะไปเคลือบมวลรวมทำให้ค่ากำลังรับแรงอัดมีค่าลดลง

ที่ ค่า p/a เท่ากับ 25 และ 30 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณซีเมนต์กับค่ากำลังรับแรงอัดของคอนกรีตมีลักษณะเป็น โค้งระฆังคว่ำ คือ ในช่วงแรกเมื่อเพิ่มปริมาณซีเมนต์ทำให้ค่ากำลังรับแรงอัดสูงขึ้น เนื่องจากปริมาณน้ำส่วนเกินในคอนกรีตจะลดลงและถึงจุดที่มีค่า กำลังรับแรงอัดของคอนกรีตสูงสุด ซึ่งแสดงถึงจุดที่ ปริมาณน้ำเพียงพอต่อปฏิกิริยาไฮเดรชัน และมีค่าเหมาะสมที่สุดที่จะเคลือบมวลรวมได้พอดี แต่เมื่อปริมาณซีเมนต์เพิ่มขึ้นจากจุดนี้ค่ากำลังรับแรงอัดลดลง เนื่องมาจากปริมาณซีเมนต์ที่เพิ่มมากเกินไป ทำให้น้ำที่มีไม่เพียงพอต่อการทำปฏิกิริยา ทำให้ซีเมนต์เพสต์ที่ได้เริ่มไม่เพียงพอต่อการเคลือบมวลรวมทั้งหมด ทำให้ค่ากำลังรับแรงอัดลดลง จากรูปที่ 4.1 เมื่อค่า p/a คงที่ เมื่อเพิ่มปริมาณซีเมนต์ ไม่ว่าจะค่า w/c จะเปลี่ยนแปลงหรือไม่ ปริมาณซีเมนต์เพสต์ก็จะเพิ่มขึ้น ทำให้ปริมาณมวลรวมเพิ่มขึ้นด้วยทำให้ปริมาตรของส่วนผสมมีค่าเกิน 1 ลบ.ม. ดังนั้นต้องทำการลดปริมาณส่วนผสมทุกอย่างโดยให้สัดส่วนอยู่เท่าเดิม นั่นคือการเพิ่มปริมาณซีเมนต์จะเป็นการลดปริมาณน้ำทำให้ค่า w/c มีค่าลดลง จุดยอดของกราฟที่ค่า p/a เท่ากับ 25 และ 30 แสดงปริมาณซีเมนต์เพสต์ที่เหมาะสมเพียงพอที่จะเคลือบมวลรวมทั้งหมด จุดช่องว่างหันทราบได้ กราฟทั้งสองนี้มีค่า R^2 เท่ากับ 0.505 และ 0.7807 สำหรับ p/a เท่ากับ 25 และ 30 ตามลำดับ ซึ่งที่ p/a เท่ากับ 25 ค่าของข้อมูลยังมีลักษณะกระจายตัวมาก

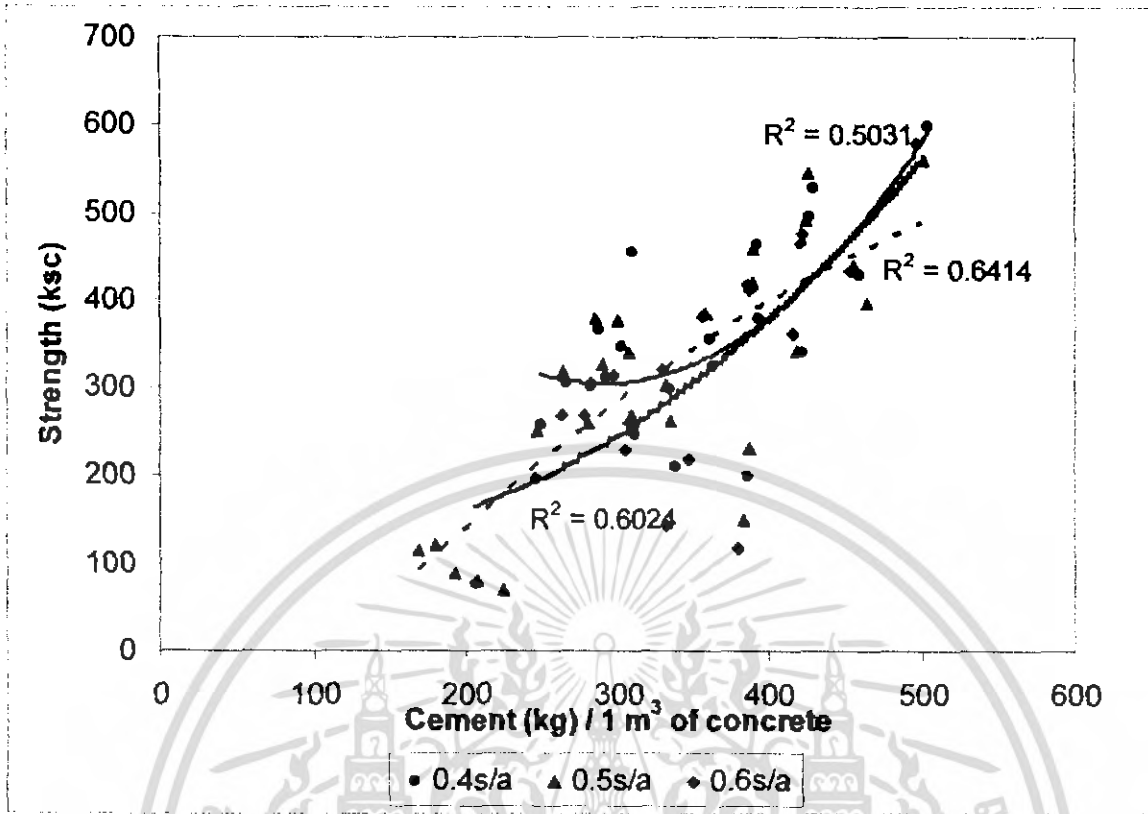
ที่ p/a เท่ากับ 35,40 และ 45 ค่ากำลังรับแรงอัดแปรผันตามปริมาณซีเมนต์แสดงว่าในช่วงนี้ซีเมนต์เพสต์เพียงพอที่จะไปเคลือบมวลรวมทำให้ค่ากำลังรับแรงอัดเพิ่มสูงขึ้นตามปริมาณซีเมนต์ที่เพิ่มมากขึ้น ค่ากำลังรับแรงอัดอาจจะลดลงก็เป็นได้ถ้าเพิ่มปริมาณซีเมนต์ที่มากกว่านี้ แต่ไม่ได้อยู่ในช่วงที่ทำการวิจัย จากรูปที่ 4.1 ค่า R^2 เท่ากับ 0.9633, 0.9245, 0.9788 แสดงว่ามีความน่าเชื่อถือ 96.33, 92.45, 97.88 เปอร์เซ็นต์



รูปที่ 4.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต กับปริมาณซีเมนต์โดยแบ่งกลุ่มตามอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์

จากรูปที่ 4.2 เนื่องจากค่า w/c คงที่การเพิ่มปริมาณซีเมนต์จะทำให้ปริมาณน้ำเพิ่มขึ้นและทำให้ปริมาณมวลรวมลดลง นั่นคือจะทำให้ค่า p/a มากขึ้นนั่นเอง เมื่อ w/c เท่ากับ 0.5–0.8 รูปกราฟจะเป็นรูปประฆังคว่ำ ในช่วงแรกค่ากำลังรับแรงอัดจะสูงขึ้นเมื่อปริมาณซีเมนต์มากขึ้น เนื่องจากการเพิ่มของปริมาณซีเมนต์พิเศษ ทำให้มีปริมาณพิเศษที่มากพอที่จะผสมมวลรวมเข้าด้วยกันมากขึ้นจนถึงจุดที่ค่ากำลังรับแรงอัดสูงสุด แสดงว่ามีปริมาณซีเมนต์พิเศษที่เหมาะสมที่จะผสมมวลรวมทั้งหมดเข้าด้วยกัน แต่เมื่อเพิ่มปริมาณซีเมนต์อีกจะทำให้ค่ากำลังรับแรงอัดลดลง เพราะว่าปริมาณซีเมนต์พิเศษที่มากจะทำให้เกิดความร้อนที่สูงเนื่องมาจากปฏิกิริยาไฮเดรชันเป็นปฏิกิริยาคายความร้อนจึงทำให้มีการเสียบริมาณน้ำบางส่วนก่อนปฏิกิริยาจะสมบูรณ์ทำให้กำลังรับแรงอัดลดลง จากกราฟค่า R^2 เท่ากับ 0.8767, 0.9114, 0.8612, 0.8337 แสดงว่ามีความน่าเชื่อถือ 87.67, 91.14, 86.12, 83.37 เปอร์เซ็นต์

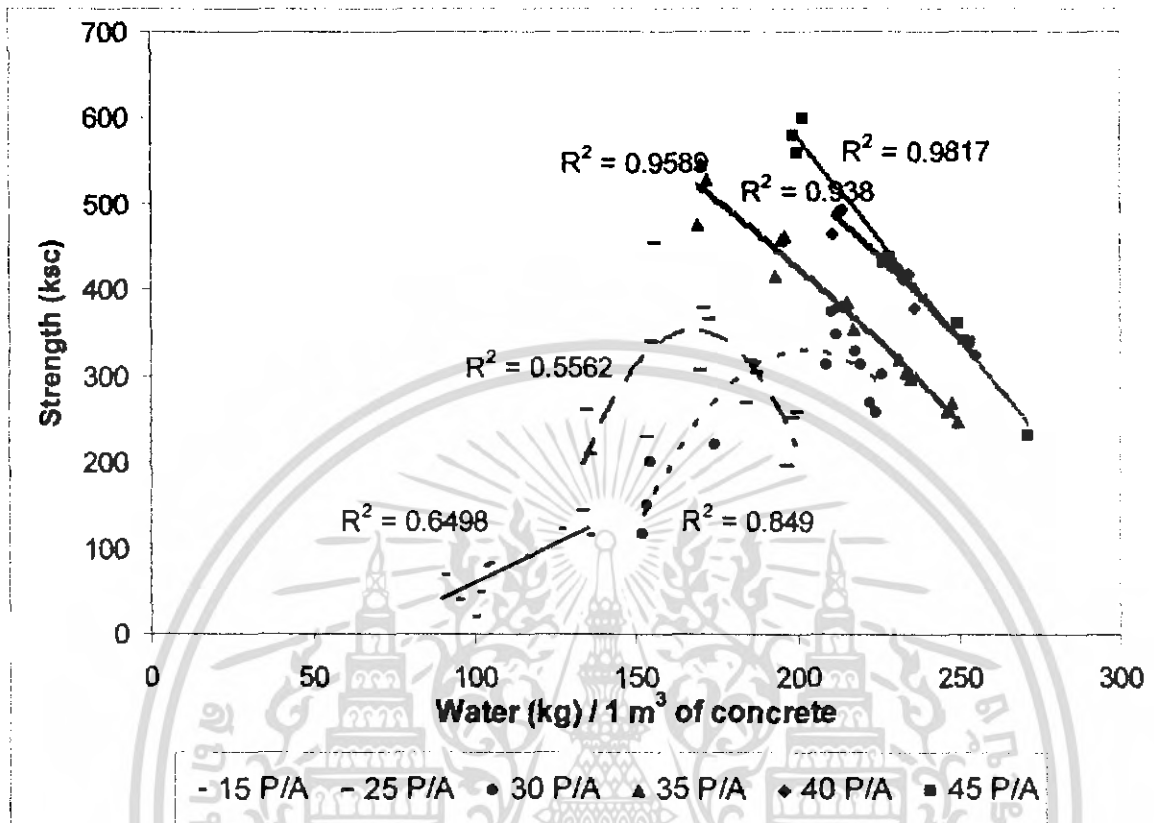
ที่ w/c เท่ากับ 0.4 ค่ากำลังรับแรงอัดแปรผันตามปริมาณซีเมนต์ที่มากขึ้น และอาจจะลดลงเมื่อปริมาณซีเมนต์มากเกินไปก็ได้ขึ้นอยู่กับขอบเขตการวิจัย



รูปที่ 4.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต กับปริมาณซีเมนต์ โดยแบ่งกลุ่มตามอัตราส่วนทรายต่อมวลรวม

จากรูปที่ 4.3 เมื่อค่า s/a คงที่ ในการวิจัยการเพิ่มของปริมาณซีเมนต์จะไม่ส่งผลต่อค่า s/a ทำให้ค่ากำลังรับแรงอัดจากกราฟมีการกระจายตัวสูง เนื่องจากการเพิ่มหรือลดลงของกำลังรับแรงอัดเมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณซีเมนต์อาจทดแทนได้โดยการเปลี่ยนแปลงปริมาณส่วนผสมอื่นจึงทำให้กราฟมีการกระจายตัวสูง

4.3. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปริมาณน้ำที่มีผลต่อกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต



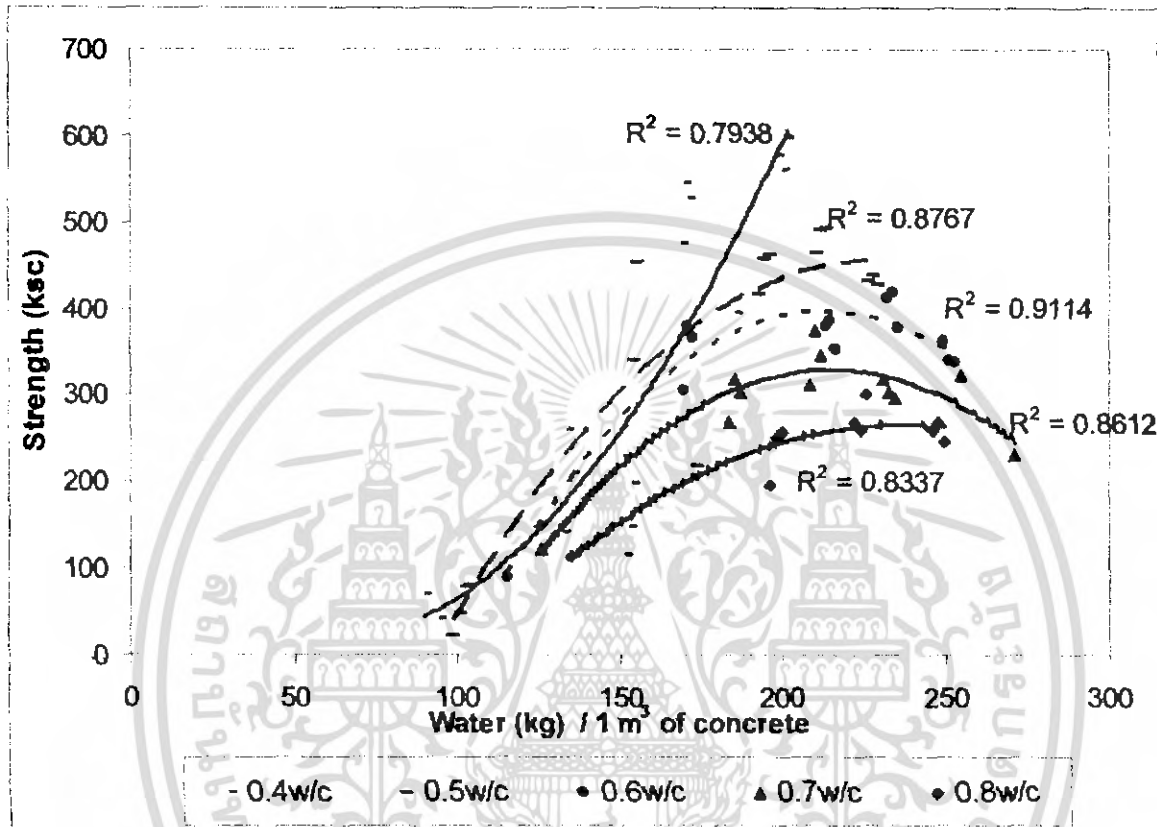
รูปที่ 4.4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต กับปริมาณน้ำ โดยแบ่งกลุ่มตามเปอร์เซ็นต์เพสต์

จากรูปที่ 4.4 เมื่อ p/a คงที่ การเพิ่มของปริมาณน้ำจะเสมือนเป็นการลดปริมาณซีเมนต์รูปกราฟที่ได้จึงเสมือนเป็นการกลับกราฟรูปที่ 4.1 ที่ p/a เท่ากับ 15 ซีเมนต์เพสต์จะไม่เพียงพอที่จะเคลือบมวลรวม

ที่ p/a เท่ากับ 25 และ 30 เส้นกราฟจะเป็นรูปประฆังคว่ำช่วงแรกการเพิ่มปริมาณน้ำจะทำให้กำลังรับแรงอัดเพิ่มขึ้นเพราะการเพิ่มของปริมาณน้ำทำให้มีปริมาณน้ำในการทำปฏิกิริยาไฮเดรชันกับซีเมนต์มากขึ้น ค่ากำลังรับแรงอัดช่วงแรกที่กำลังเพิ่มสูงขึ้นตามปริมาณน้ำที่มากขึ้น แต่เมื่อถึงจุดสูงสุดแล้วการปริมาณน้ำต่อไปอีกกลับทำให้กำลังรับแรงอัดที่ได้มีค่าลดลง เนื่องจากที่จุดสูงสุดนั้นปริมาณน้ำทำปฏิกิริยาพอคักกลับปริมาณซีเมนต์ เมื่อเพิ่มปริมาณน้ำต่อไปอีกจะทำให้เกิดปริมาณน้ำส่วนเกินซึ่งจะทำให้เกิดช่องว่างในเนื้อคอนกรีตในภายหลัง จึงทำให้กำลังรับแรงอัดที่ได้มีค่าลดลง ซึ่งค่า R^2 เท่ากับ 0.5562, 0.849 แสดงว่ามีความกระจายของข้อมูลอยู่พอสมควร

ที่ p/a เท่ากับ 35, 40 และ 45 ค่ากำลังรับแรงอัดแปรผกผันกับปริมาณน้ำที่มากขึ้น แสดงว่าในช่วงแรกกำลังรับแรงอัดมีค่าสูงสุด เนื่องจากน้ำมีปริมาณที่ทำให้เกิดช่องว่างในมวลคอนกรีตน้อยที่สุด เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และกำลังรับแรงอัดเริ่มลดลง เนื่องจากน้ำมีปริมาณที่มากเกินไปเริ่มทำให้เกิดช่องว่างในมวลคอนกรีตมากขึ้นเมื่อก่อตัวแล้วและคอนกรีตสดที่เหลวเกินไป ทำให้เกิดการเอิ่ม แต่หากลดปริมาณน้ำลงอาจทำให้กำลังรับแรงอัดลดลงด้วยเช่นกันแต่ไม่ได้อยู่ในขอบเขตของการวิจัย โดยค่า R^2 เท่ากับ 0.9589,0.938,0.9817 แสดงว่ามีความน่าเชื่อถือ 95.89,93.80,98.17 เปอร์เซ็นต์

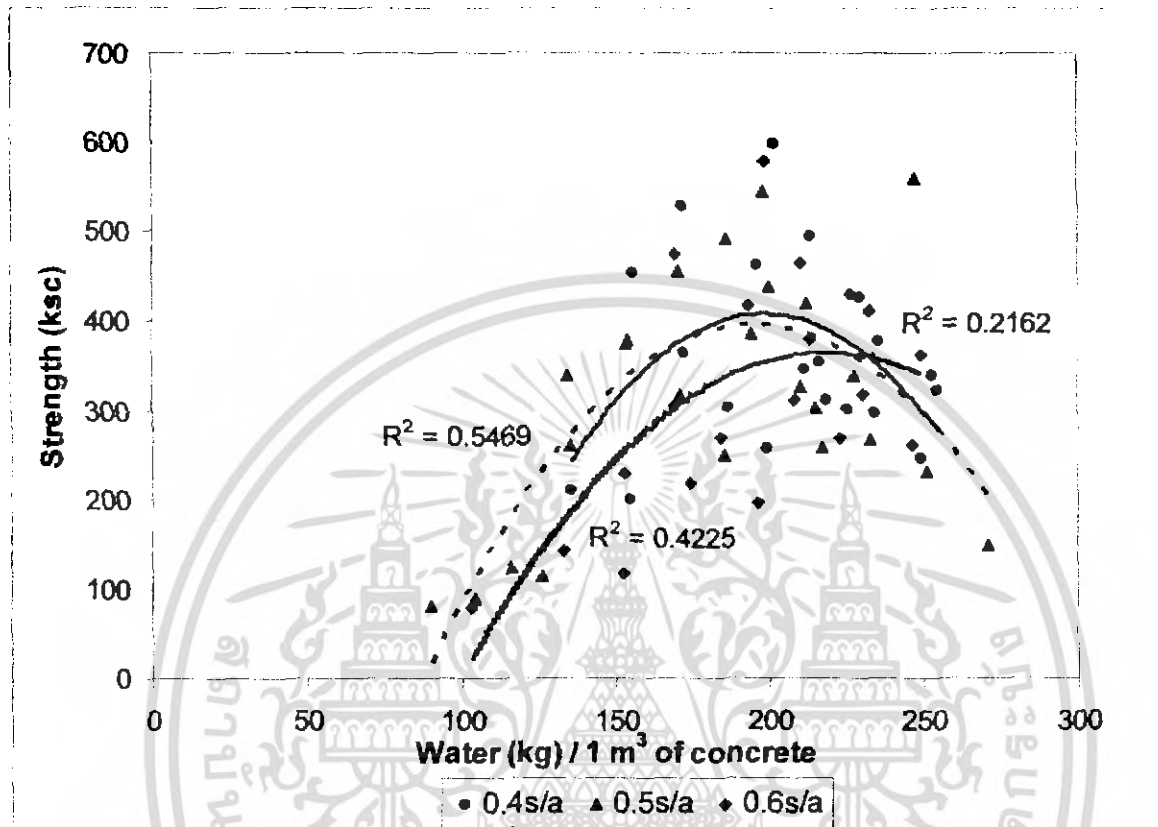


รูปที่ 4.5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต กับปริมาณน้ำโดยแบ่งกลุ่มตามอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์

ในรูปที่ 4.5 เมื่อ w/c คงที่ การเพิ่มขึ้นของปริมาณน้ำ จะทำให้ปริมาณซีเมนต์เพิ่มขึ้นและทำให้ปริมาณมวลรวมลดลงเช่นเดียวกันกับในรูปที่ 4.2 จึงทำให้รูปกราฟมีลักษณะคล้ายกันโดยสามารถอธิบายได้ในทำนองเดียวกัน คือ ในช่วงแรกค่ากำลังรับแรงอัดจะสูงขึ้นเมื่อปริมาณซีเมนต์มากขึ้นเนื่องจากการเพิ่มของปริมาณซีเมนต์พิเศษ ทำให้มีปริมาณพิเศษที่มากพอที่จะผสมมวลรวมเข้าด้วยกันมากขึ้นจนถึงจุดที่ค่ากำลังรับแรงอัดสูงสุด แสดงว่ามีปริมาณซีเมนต์พิเศษที่เหมาะสมที่จะผสมมวลรวมทั้งหมดเข้าด้วยกัน แต่เมื่อเพิ่มปริมาณซีเมนต์อีกจะทำให้ค่ากำลังรับแรงอัดลดลง เพราะปริมาณซีเมนต์พิเศษที่มากจะทำให้เกิดความร้อนที่สูงเนื่องจากปฏิกิริยาไฮเดรชันเป็นปฏิกิริยาคายความร้อน จึงทำให้มีการเสียน้ำบางส่วนก่อนปฏิกิริยาจะสมบูรณ์ทำให้กำลังรับแรงอัดลดลง โดยที่เมื่อ w/c เท่ากับ 0.5 - 0.8 ค่า R^2 เท่ากับ 0.8767,0.9114,0.8612,0.8337 แสดงว่ามีความน่าเชื่อถือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

87.67,91.14,86.12,83.37 เปอร์เซ็นต์ และมีการกระจายตัวมากขึ้นเมื่อ w/c เท่ากับ 0.4 คือมีค่า R^2 เท่ากับ 0.7938

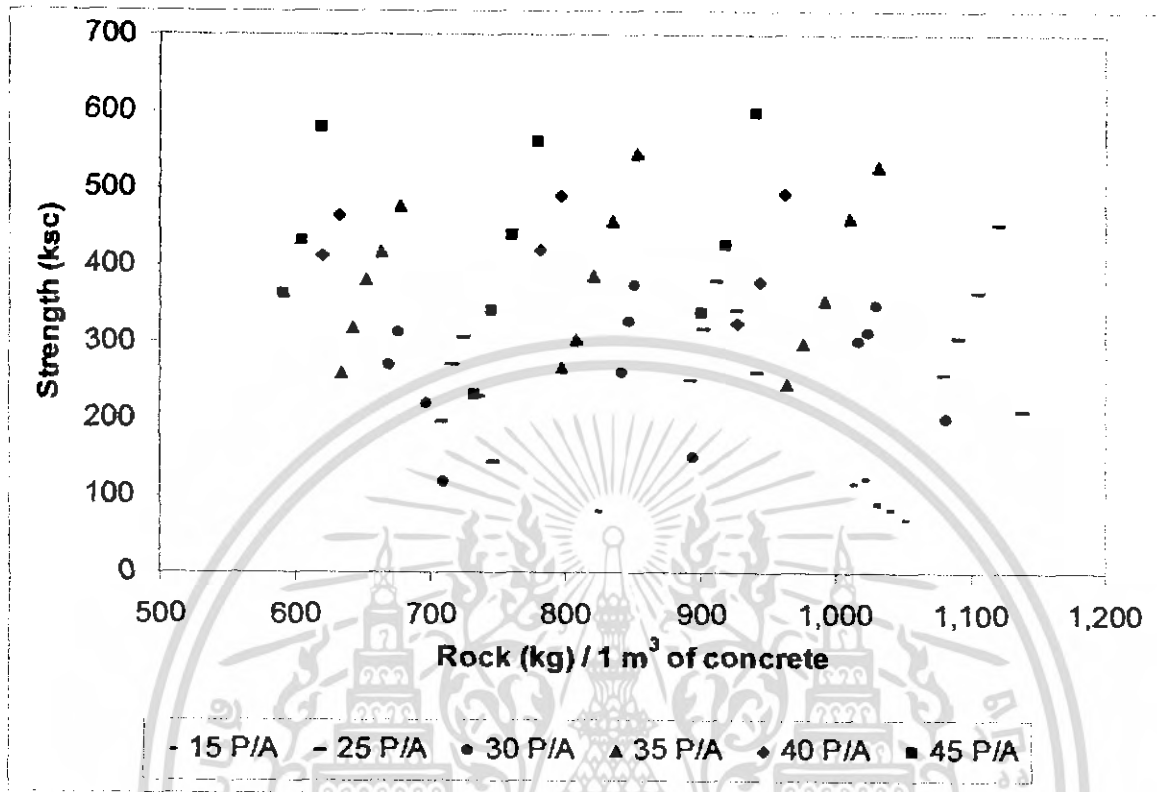


รูปที่ 4.6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต กับปริมาณน้ำ โดยแบ่งกลุ่มตามอัตราส่วนทรายต่อมวลรวม

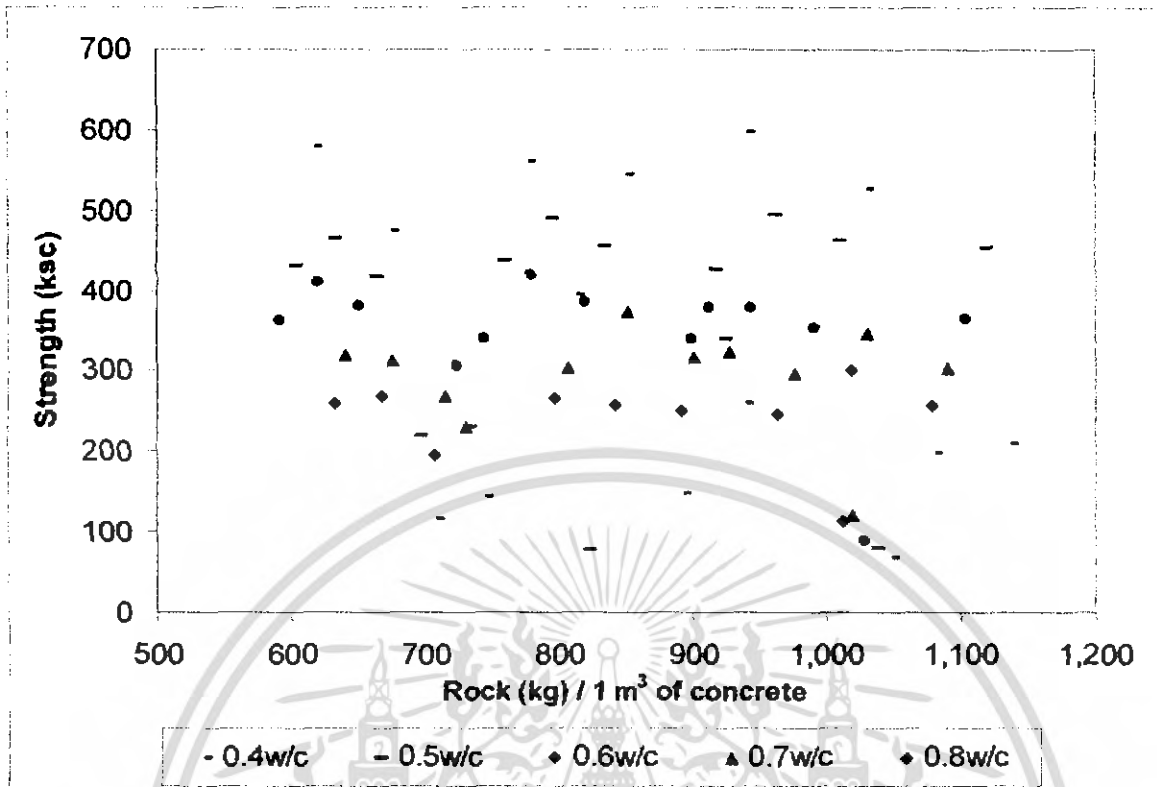
เช่นกันกับรูปที่ 4.3 การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำจะไม่มีผลต่อค่า s/a ทำให้ค่ากำลังรับแรงอัดจากกราฟมีการกระจายตัวสูง เนื่องจากการเพิ่มหรือลดลงของกำลังรับแรงอัดเมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณซีเมนต์ อาจทดแทนได้โดยการเปลี่ยนแปลงปริมาณส่วนผสมอื่นจึงทำให้กราฟมีการกระจายตัวสูง จะเห็นได้จากค่า R^2 ซึ่งจะมีค่าน้อย คือมีค่าเพียง 0.2162, 0.5469 และ 0.4225 เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

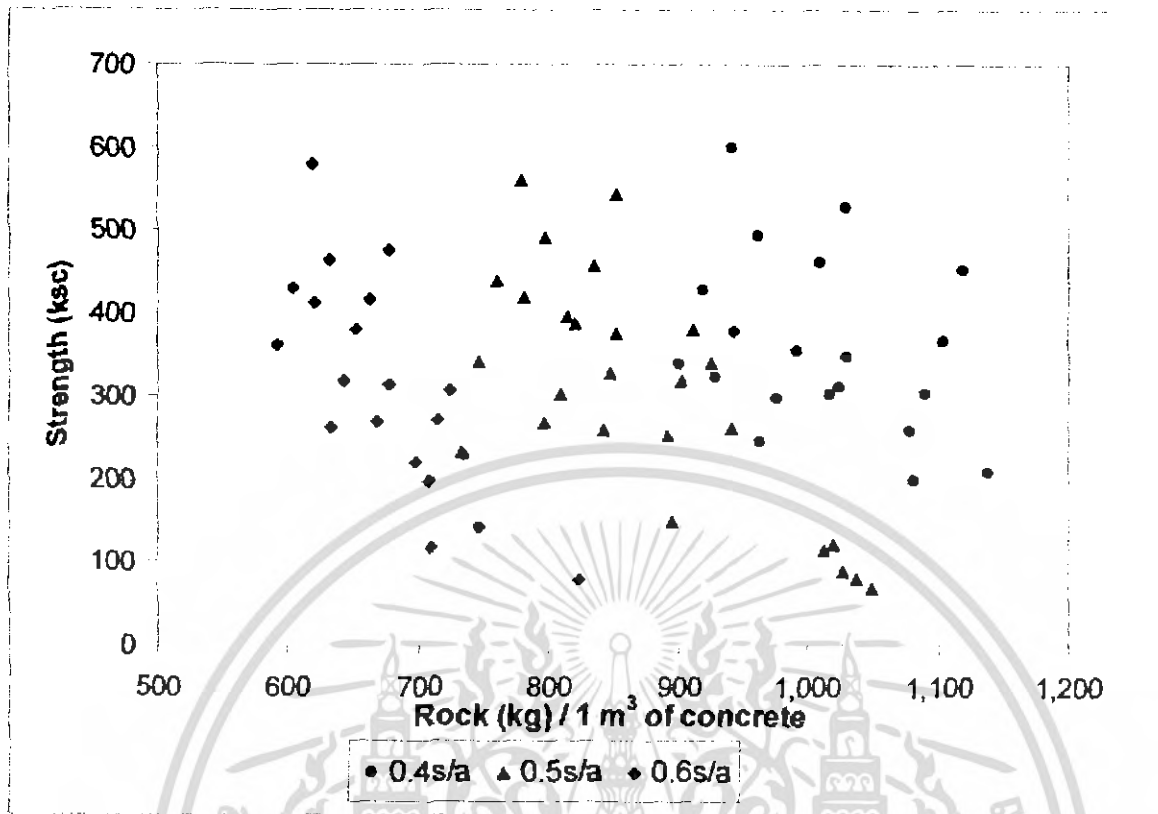
4.4. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปริมาณหินที่มีผลต่อกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต



รูปที่ 4.7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต กับปริมาณหิน โดยแบ่งกลุ่มตามเปอร์เซ็นต์เพสต์



รูปที่ 4.8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต กับปริมาณหิน โดยแบ่งกลุ่มตามอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์

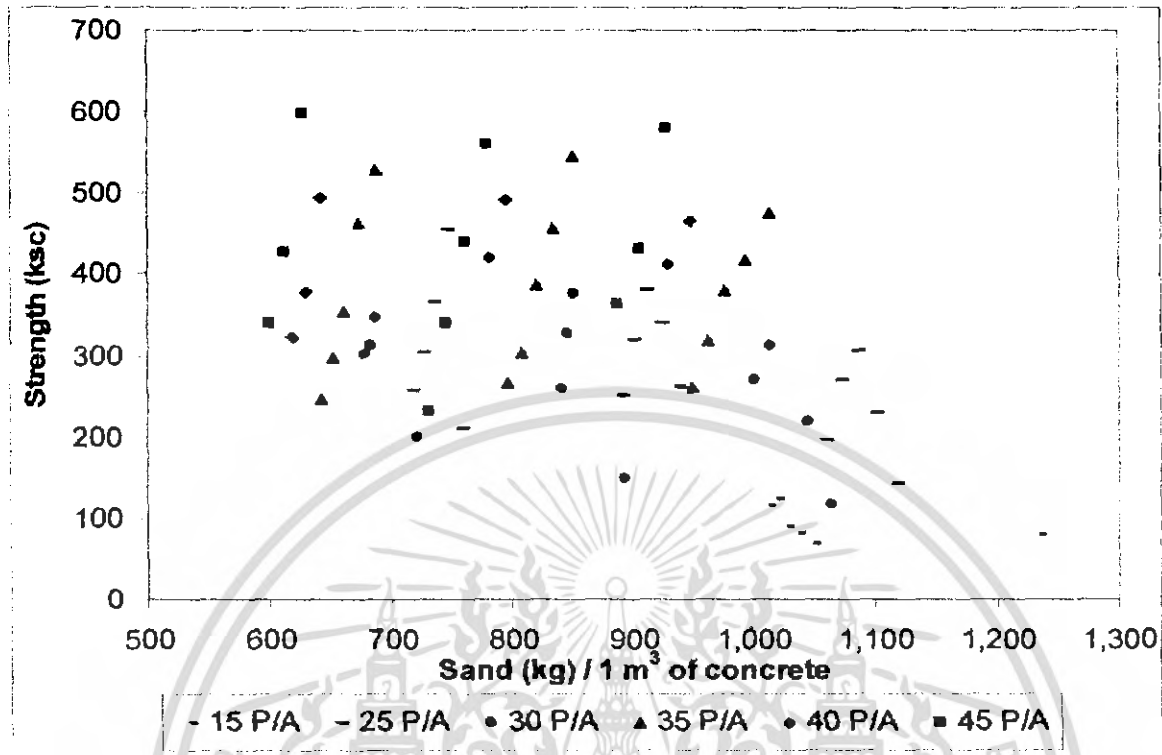


รูปที่ 4.9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต กับปริมาณหิน โดยแบ่งกลุ่มตามอัตราส่วนทรายต่อมวลรวม

ในภาพรวมจะมองไม่เห็นความสัมพันธ์ระหว่างกำลังกับปริมาณหินในส่วนผสม แต่เมื่อมองในชุดย่อยแล้วจะเห็นว่าเมื่อเพิ่มหรือลดของหินจะส่งผลต่อปริมาณส่วนผสมส่วนอื่นด้วยเพราะสัดส่วนผสมจะบังคับอยู่ที่ 1 ลบ.ม. ในรูปที่ 4.7 – 4.8 จะเห็นว่าเมื่อควบคุม p/a และ w/c ให้คงที่การเปลี่ยนแปลงปริมาณหินจะไม่ส่งผลอะไร อาจจะเป็นเนื่องมาจาก การเปลี่ยนแปลงค่ากำลังรับแรงอัดของคอนกรีตเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของปริมาณหินสามารถทดแทนด้วยการเปลี่ยนแปลงปริมาณส่วนผสมอื่น ส่วนในรูปที่ 4.9 เมื่อ s/a คงที่ การเพิ่มปริมาณหินจะเป็นการเพิ่มปริมาณทรายไปด้วยซึ่งจะทำให้ต้องลดปริมาณซีเมนต์เพื่อลดลง ในกรณีที่ปริมาณซีเมนต์เพสต์มากพอที่จะทำให้ค่ากำลังรับแรงอัดเปลี่ยนแปลงไปไม่มากนัก แต่หากว่าปริมาณซีเมนต์เพสต์น้อยเกินไปก็จะทำให้เกิดช่องว่างในมวลของคอนกรีตมากขึ้น ทำให้กำลังรับแรงอัดลดลงดังรูปกราฟซึ่งกำลังรับแรงอัดมีแนวโน้มจะลดลงตามปริมาณหินที่มากขึ้น ส่วนการลดลงของปริมาณหินอีกซึ่งอยู่นอกขอบเขตการวิจัยก็น่าจะทำให้กำลังรับแรงอัดลดลงเช่นกันเพราะ การลดลงของปริมาณหินจะทำให้ปริมาณซีเมนต์เพสต์มากขึ้น กำลังรับแรงอัดของคอนกรีตก็จะลดลงเมื่อมีปริมาณซีเมนต์ที่มากเกินไปตามที่ได้อธิบายมาแล้ว

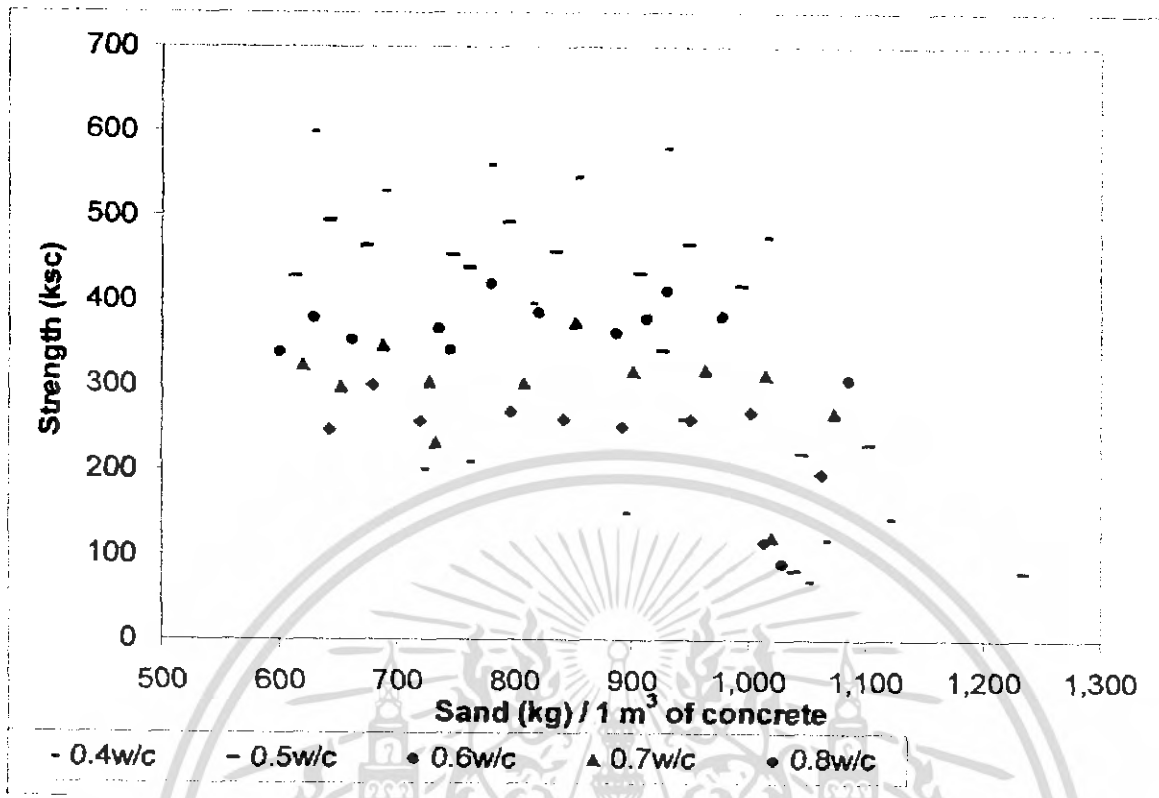
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปริมาณทรายที่มีผลต่อกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต



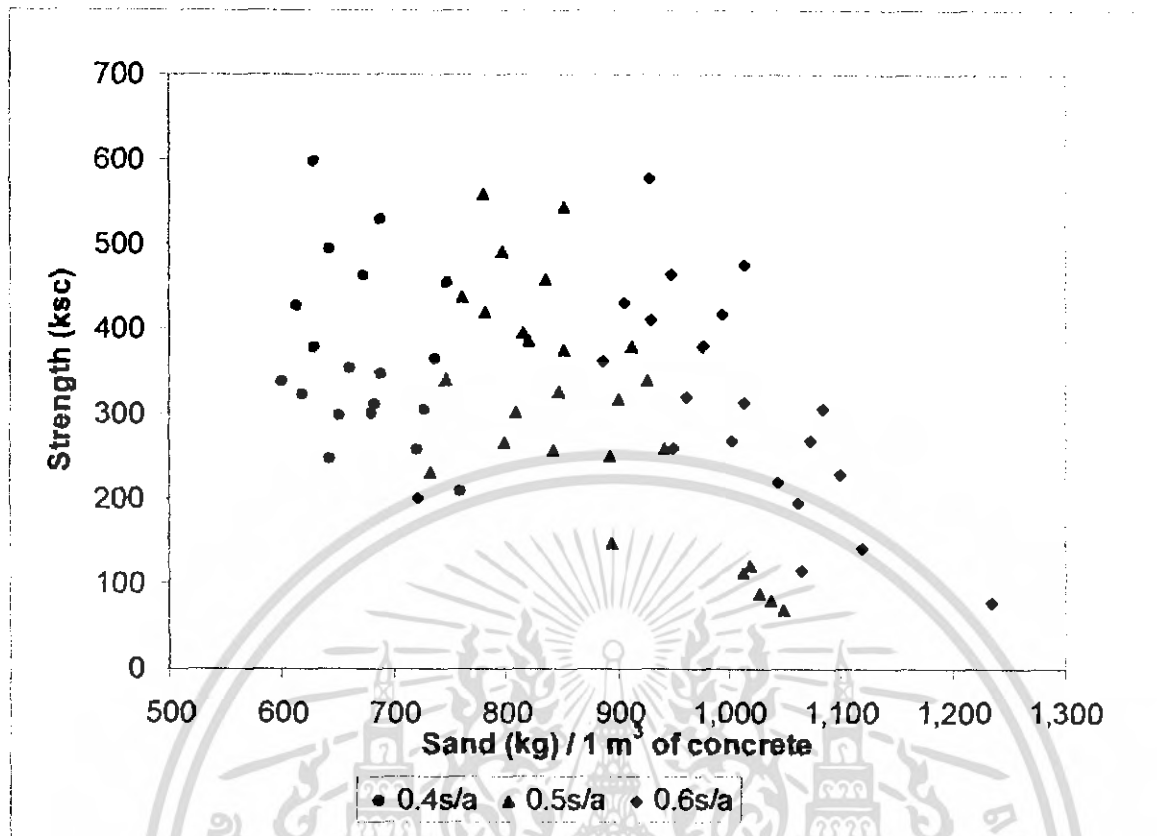
รูปที่ 4.10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต กับปริมาณทราย โดยแบ่งกลุ่มตามเปอร์เซ็นต์เพสต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.11 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่ารับแรงอัดของคอนกรีต กับปริมาณทราย โดยแบ่งกลุ่มตามอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



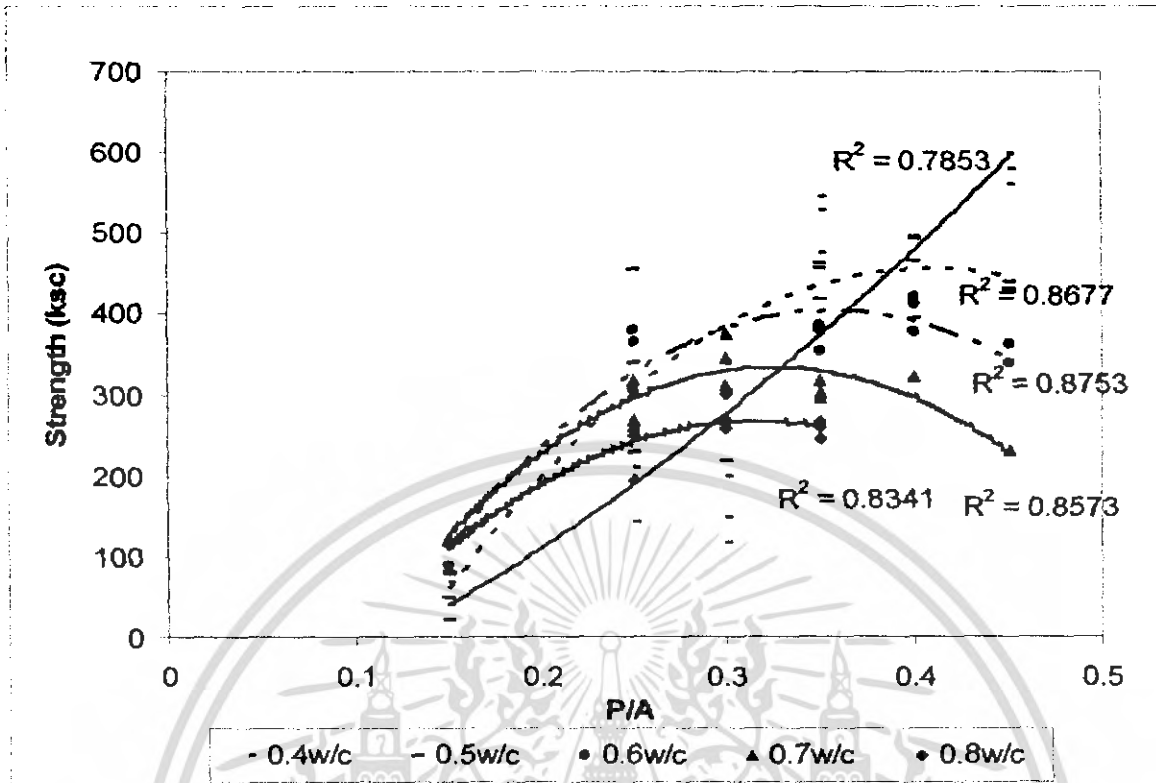
รูปที่ 4.12 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต กับปริมาณทราย โดยแบ่งกลุ่มตามอัตราส่วนทรายต่อมวลรวม

ในทำนองเดียวกัน จากรูปที่ 4.10-4.12 อธิบายได้เช่นเดียวกับหิน กล่าวคือในการออกแบบสัดส่วนผสมคอนกรีต โดยทั่วไปนั้นนิยมให้อัตราส่วนหินกับทรายนี้อยู่ในอัตราส่วนที่ทำให้มวลรวมอัดแน่นเพื่อความสะดวกในการใช้ปริมาณเศษซึ่งส่งผลดีต่อกำลังรับแรงอัดด้วยเช่นกัน และหากเปลี่ยนแปลงปริมาณทราย ก็จะเป็นการเปลี่ยนแปลงปริมาณเศษในทางกลับกัน ซึ่งจะทำการกำลังรับแรงอัดลดลงตามที่ได้อธิบายมาแล้วในหัวข้อของปริมาณหิน

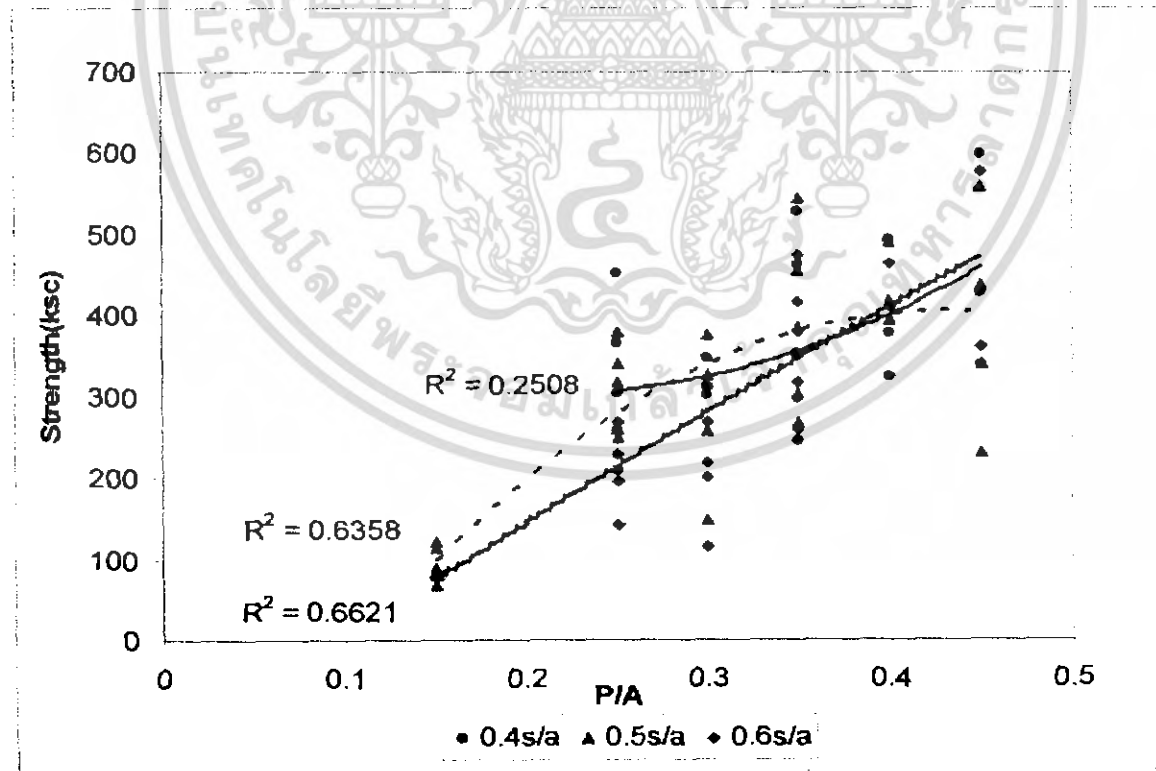
4.6. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปริมาณเศษที่มีผลต่อกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต

ในรูปที่ 4.19 เมื่อ w/c คงที่ การเพิ่มขึ้นของ p/a จะเป็นการเพิ่มทั้งปริมาณซีเมนต์ และปริมาณน้ำและทำให้มวลรวมลดลง เหมือนรูปที่ 4.2 และ 4.5 เส้นกราฟที่ปรากฏจึงมีลักษณะคล้ายกัน คือ เป็นรูปประมัญคว่ำ กำลังรับแรงอัดเพิ่มขึ้นจนถึงจุดหนึ่งแล้วปรับตัวลดลงเมื่อ p/a เพิ่มขึ้น โดยเหตุผลอธิบายได้เช่นเดียวกับรูปที่ 4.2 และ 4.5 ในเรื่องของปริมาณซีเมนต์เศษที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.13 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต กับปริมาณเพสต์ โดยแบ่งกลุ่มตามอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์

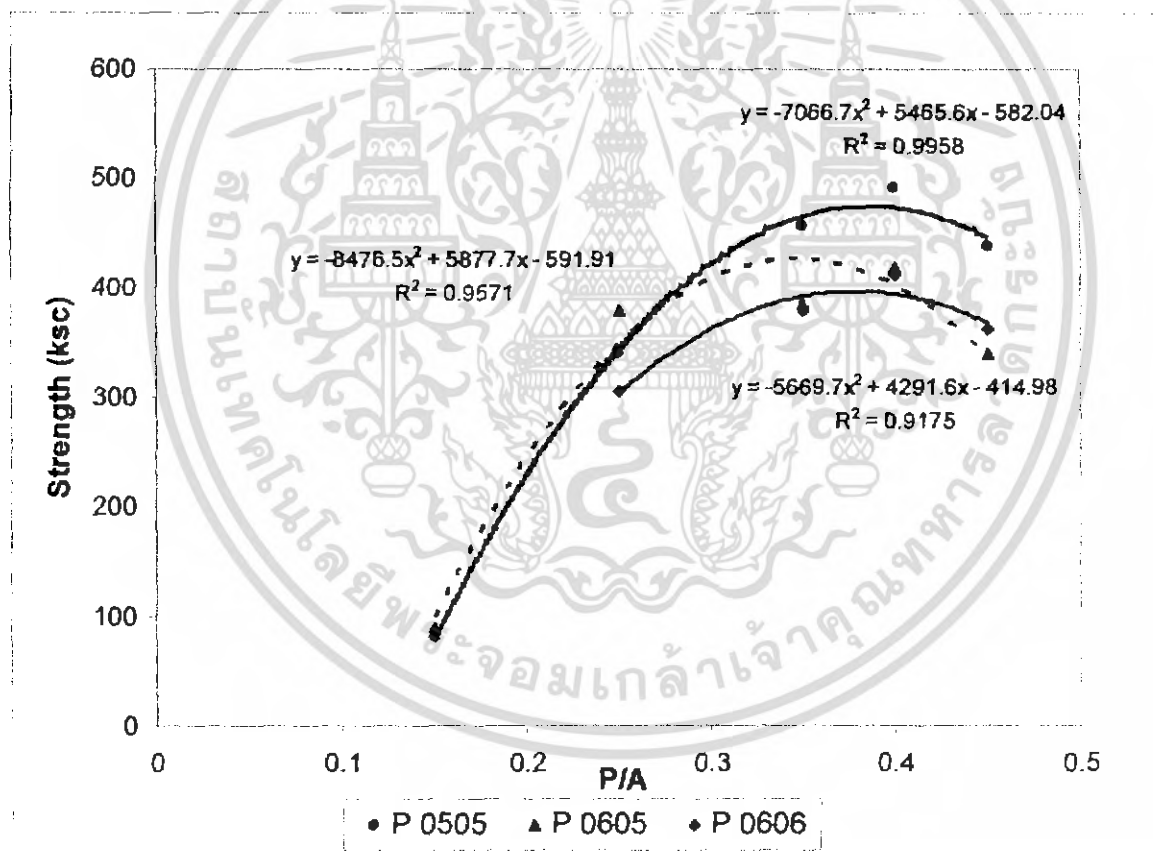


รูปที่ 4.14 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต กับปริมาณเพสต์ โดยแบ่งกลุ่มตามอัตราส่วนทรายต่อมวลรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การที่ s/a คงที่การเพิ่มขึ้นของ p/a จะเป็นการลดทั้งปริมาณหินและปริมาณทราย ทำให้ปริมาณซีเมนต์เพิ่มขึ้น จากการวิเคราะห์เช่นนี้รูปของเส้นกราฟในรูปที่ 4.20 ที่ออกมาจึงน่าจะเหมือนกับรูปที่ 4.19 แต่ที่แตกต่างเพราะว่าเมื่อพิจารณาระหว่างค่า s/a ทั้ง 3 ค่า มีผลต่อค่ากำลังรับแรงอัดเปลี่ยนแปลงน้อยหรือค่ามีค่าใกล้เคียงกัน เนื่องจากปริมาณหินและทรายมีผลต่อปริมาณช่องว่างในอนุภาคของมวลรวมเท่านั้น กำลังรับแรงอัดจึงขึ้นอยู่กับปริมาณซีเมนต์เป็นหลักมากกว่า ที่จะเคลือบและอุดช่องว่างของมวลรวม หากปริมาณซีเมนต์เพียงพอ การเพิ่มหรือลดปริมาณหินและทรายจะส่งผลต่อกำลังรับแรงอัดไม่มากนัก

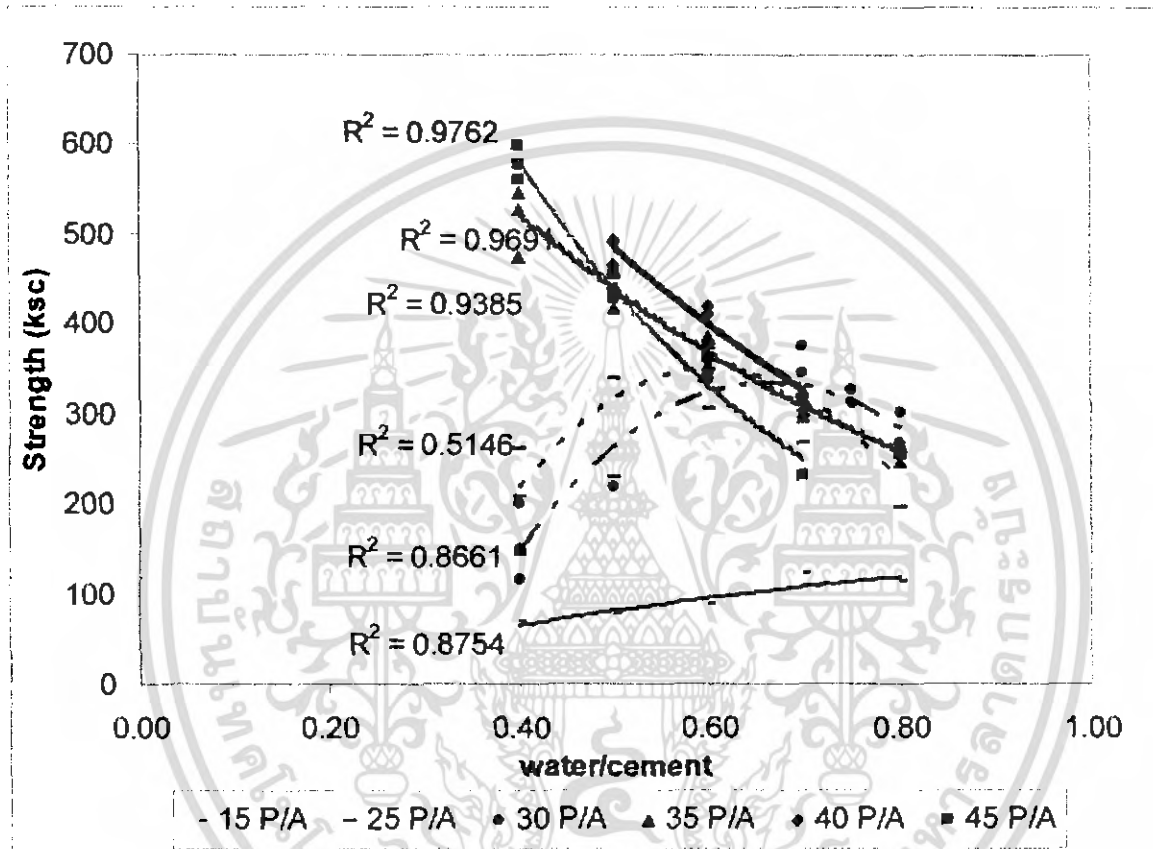
จากรูปที่ 4.20 ที่ p/a เท่ากันและ s/a เดียวกัน ค่ากำลังรับแรงอัดยังมีการเปลี่ยนแปลงได้อีกซึ่งการเปลี่ยนแปลงนั้นเป็นเพราะการเปลี่ยนแปลงของ w/c ซึ่งทำให้กำลังรับแรงอัดเปลี่ยนแปลงได้มากกว่าการเปลี่ยนแปลง s/a ซึ่งจะสังเกตได้จากค่า R^2 ในรูปที่ 4.19 จะมากกว่า แสดงว่ามีการกระจายค่าน้อยกว่า



รูปที่ 4.15 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต กับปริมาณเศษ เมื่ออัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์และอัตราส่วนทรายต่อมวลรวมคงที่

ความสัมพันธ์ระหว่าง p/a กับกำลังรับแรงอัด (w/c และ s/a คงที่) จะเห็นว่ามิลักษณะเป็นรูประฆังคว่ำ มีแนวโน้มความสัมพันธ์ตามสมการพหุนามมีค่า R² เท่ากับ 0.9175, 0.9571, 0.9958 แสดงว่ามีความน่าเชื่อถือถึง 91.75, 95.71, 99.58 เปอร์เซ็นต์

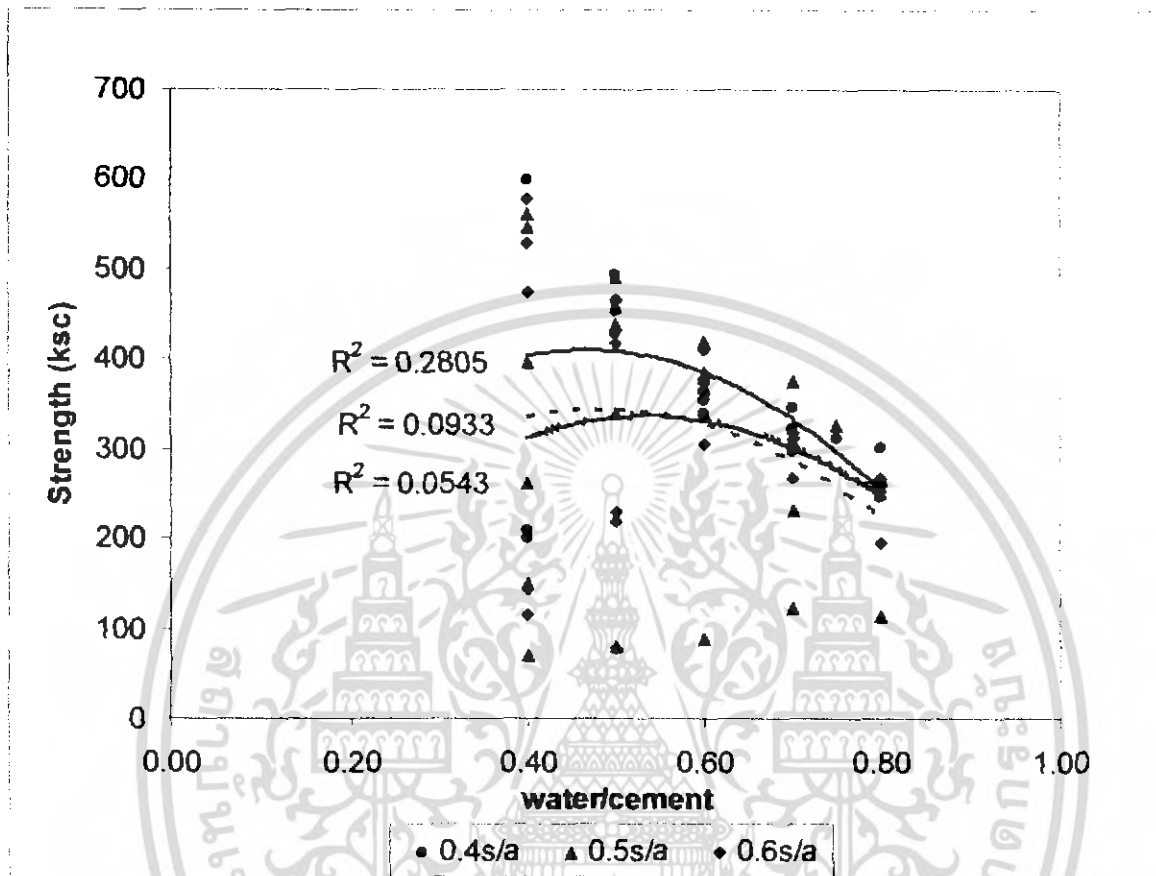
4.7. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ที่มีผลต่อกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต



รูปที่ 4.16 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต กับอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์โดยแบ่งกลุ่มตามปริมาณเพศต์

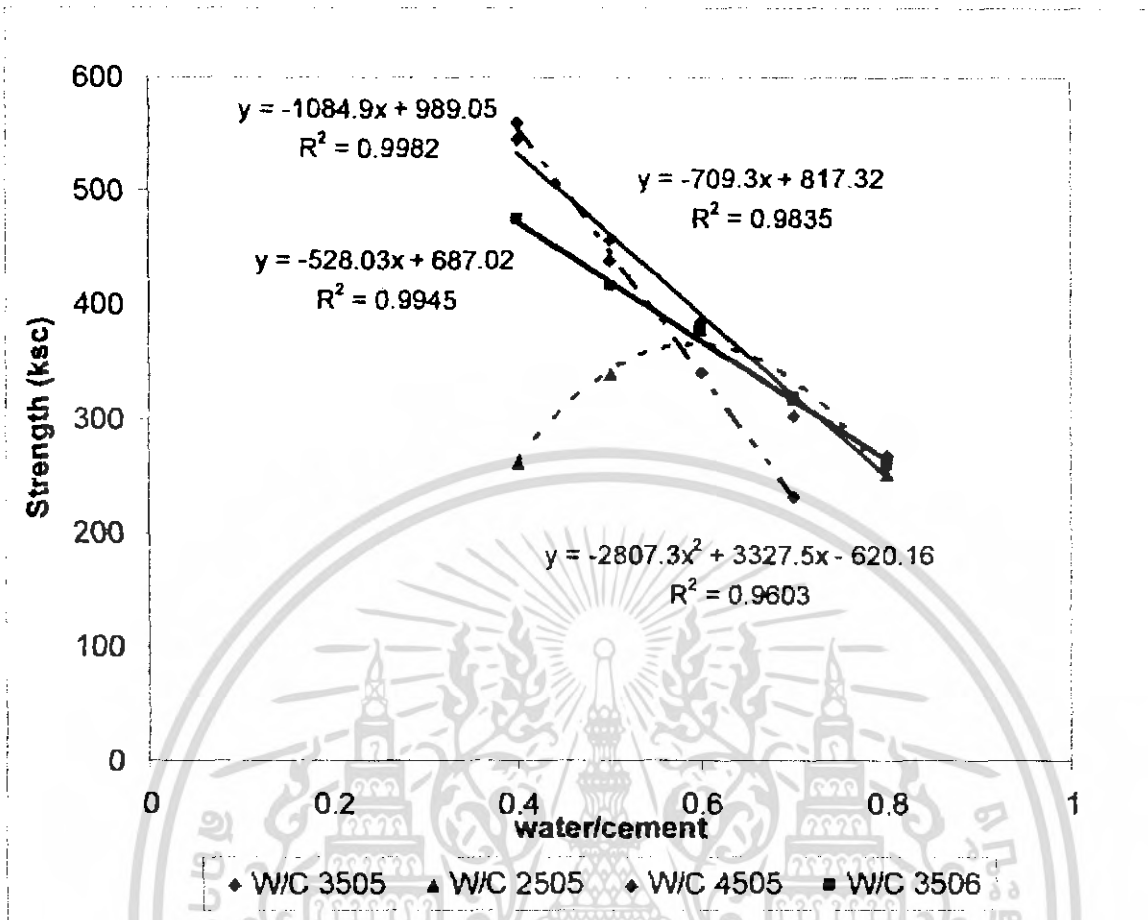
เมื่อ p/a คงที่ การเพิ่มขึ้นของ w/c เป็นการลดปริมาณซีเมนต์และเพิ่มปริมาณน้ำที่ p/a เท่ากับ 15 นั้นไม่สามารถสรุปได้เนื่องจากคอนกรีตไม่สามารถก่อตัวได้เพราะว่าปริมาณซีเมนต์เพศต์น้อยเกินไปที่ p/a เท่ากับ 25-30 ในช่วงแรกค่ากำลังรับแรงอัดเพิ่มสูงขึ้นเมื่อปริมาณ w/c มากขึ้น แสดงว่าน้ำยังไม่เพียงพอที่ทำปฏิกิริยากับซีเมนต์ให้ผสมกับมวลรวมให้อัดเกาะกันแน่นพอ จึงต้องการน้ำได้อีกจนถึงจุดอิ่มตัว คือ น้ำพอดีที่ทำปฏิกิริยากับซีเมนต์ได้พอดี กำลังรับแรงอัดมีค่าสูงสุด และเมื่อเพิ่มปริมาณ w/c มากเกินกว่านี้กำลังรับแรงอัดลดลงเนื่องจากเกิดช่องว่างในมวลคอนกรีต และการเชื่อมจากปริมาณน้ำส่วนเกิน

ที่ p/a เท่ากับ 35-45 น้ำมีปริมาณมากพอแล้ว(จุดที่เหมาะสม)เมื่อเพิ่มปริมาณ w/c มากขึ้น(เลขจุดอิมตัว) ทำให้เกิดช่องว่างในมวลคอนกรีต และการเย็นทำให้กำลังรับแรงอัดลดลง



รูปที่ 4.17 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต กับอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์โดยแบ่งกลุ่มตามอัตราส่วนทรายต่อมวลรวม

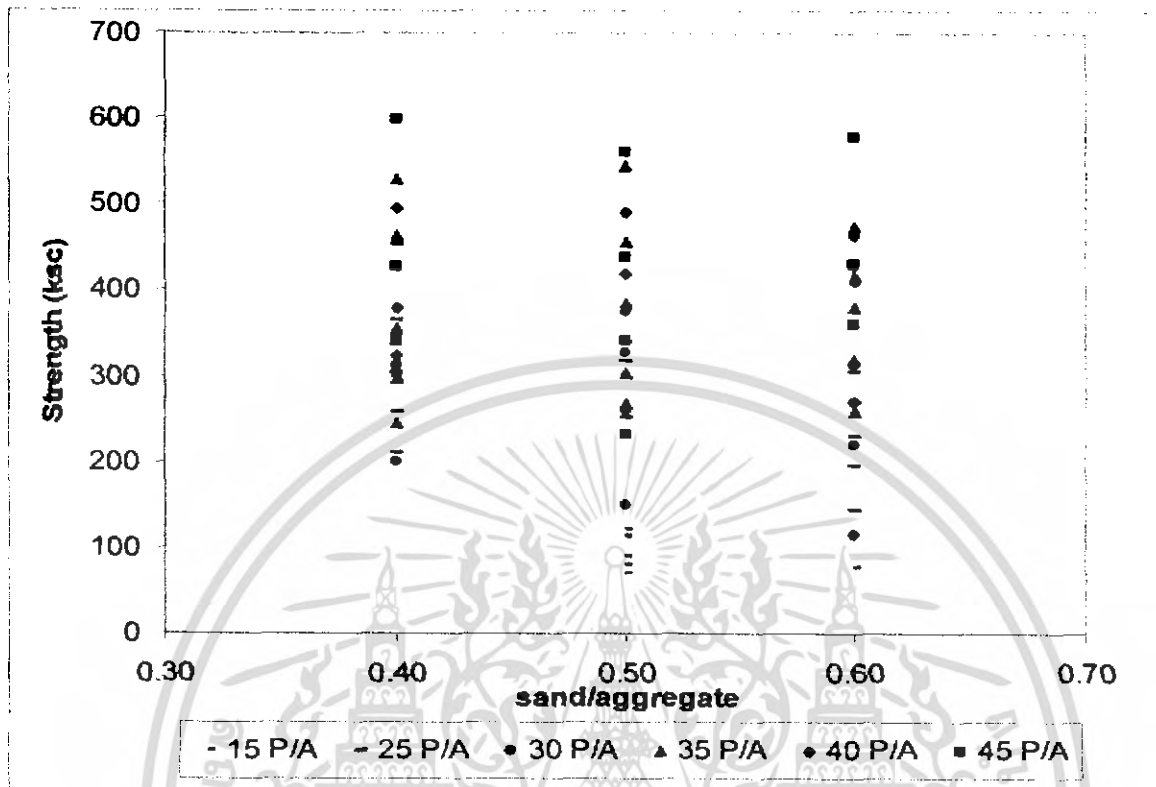
การเปลี่ยนแปลงของ w/c ไม่ส่งผลต่อ s/a รูปกราฟจึงมีการกระจายตัวสูงไม่สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างกันได้



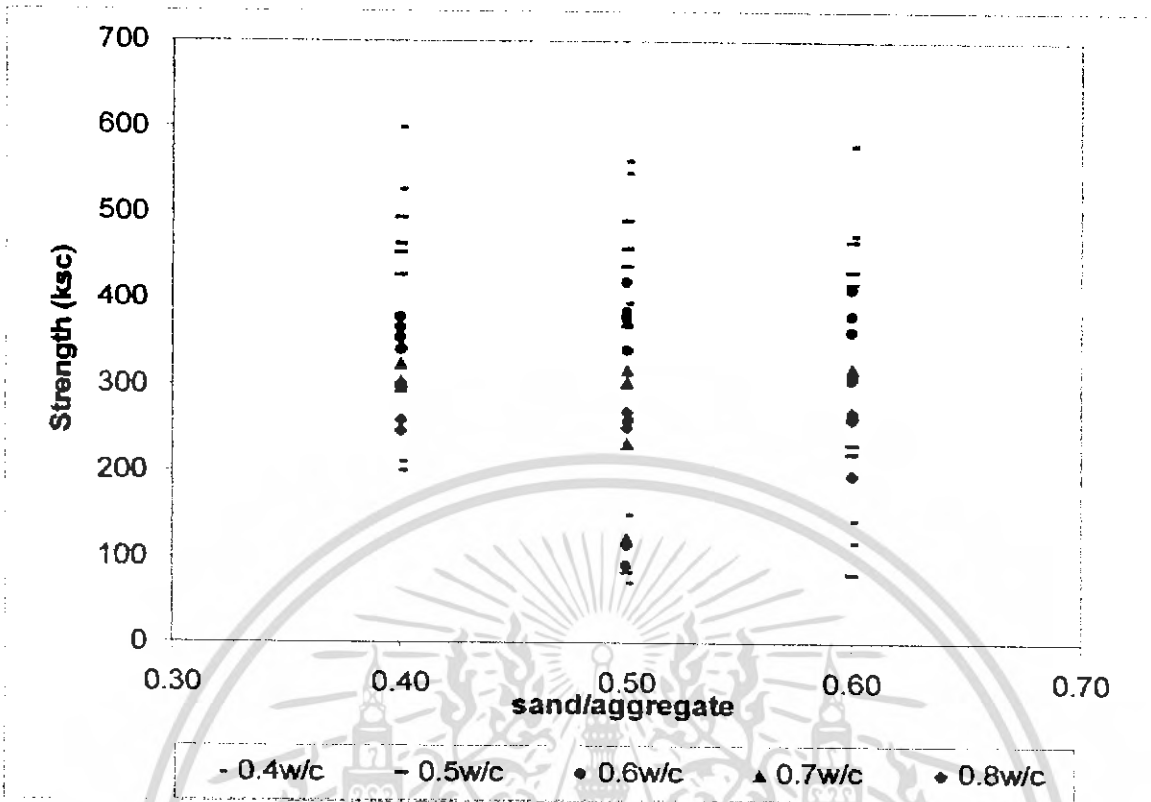
รูปที่ 4.18 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต กับอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ เมื่อปริมาณเพสต์และอัตราส่วนทรายต่อมวลรวมคงที่

ความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดแปรผกผันตามค่า w/c แสดงว่ามีปริมาณซีเมนต์เพสต์ที่มากเพียงพอแล้ว เมื่อเพิ่มปริมาณ w/c เพิ่มขึ้น ค่ากำลังรับแรงอัดมีค่าลดลงเนื่องจาก มีปริมาณน้ำส่วนเกินจากการทำปฏิกิริยากับซีเมนต์ ทำให้คอนกรีตเหลวเกิดช่องว่างในมวลคอนกรีต และการเข็ม แต่มีกราฟเส้นหนึ่งที่มีปริมาณ p/a น้อย คือ 25 % ในช่วงแรกปริมาณซีเมนต์เพสต์ที่จะเคลือบและอุดช่องว่างของมวลรวมยังไม่เพียงพอ มีซีเมนต์บางส่วนเหลือไม่เกิดปฏิกิริยาเพราะน้ำน้อยเกินไป จึงสามารถเพิ่มปริมาณ w/c ได้อีกระยะหนึ่งจนถึงจุดอิ่มตัวทำให้ค่ากำลังรับแรงอัดมีค่าสูงสุด และเมื่อเพิ่มปริมาณ w/c มากกว่าจุดนี้ทำให้ค่ากำลังรับแรงอัดลดลงเนื่องจากน้ำมากเกินไป โดยได้ค่า R² เท่ากับ 0.9603, 0.9945, 0.9982, 0.9835 แสดงว่ามีความน่าเชื่อถือ 96.03, 99.45, 99.82, 98.35 เปอร์เซ็นต์ เพราะลักษณะข้อมูลมีการกระจายตัวน้อย

4.8. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของอัตราส่วนทรายต่อมวลรวมที่มีผลต่อกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต

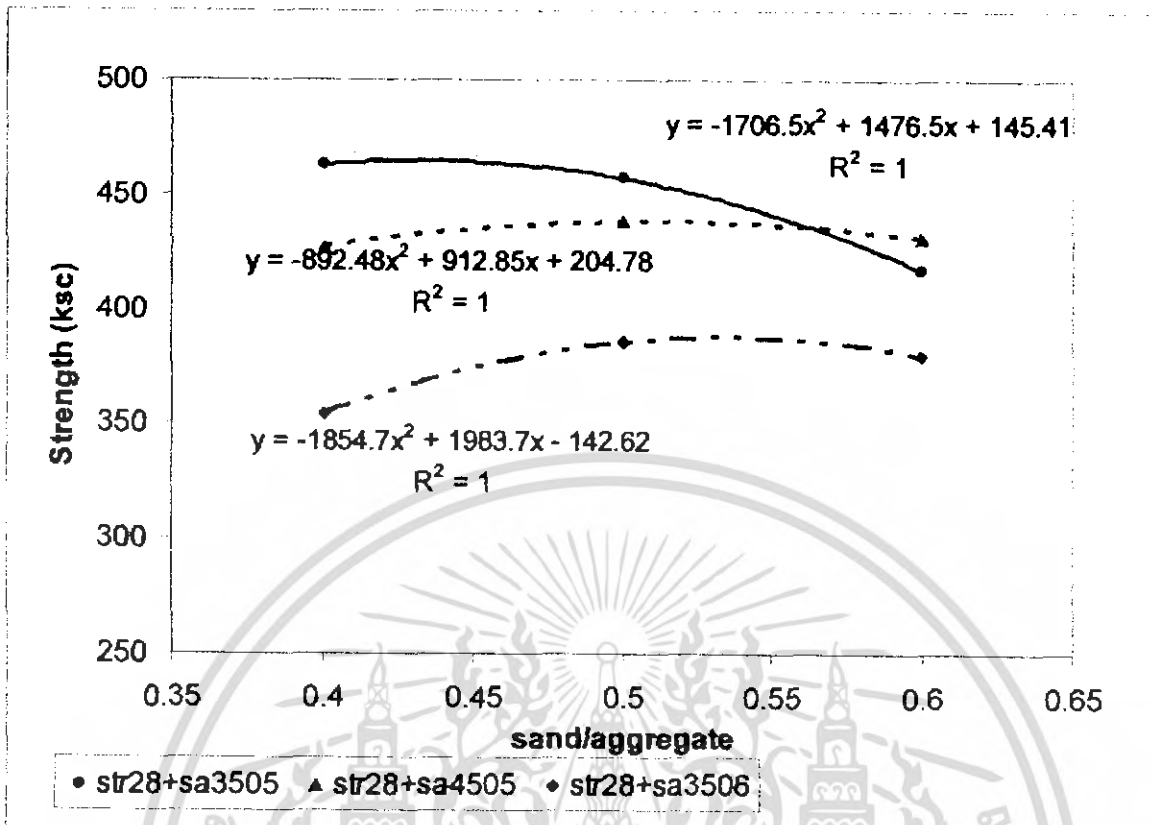


รูปที่ 4.19 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต กับอัตราส่วนทรายต่อมวลรวม โดยแบ่งกลุ่มตามปริมาณพลาสติก



รูปที่ 4.20 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต กับอัตราส่วนทรายต่อมวลรวม โดยแบ่งกลุ่มตามอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์

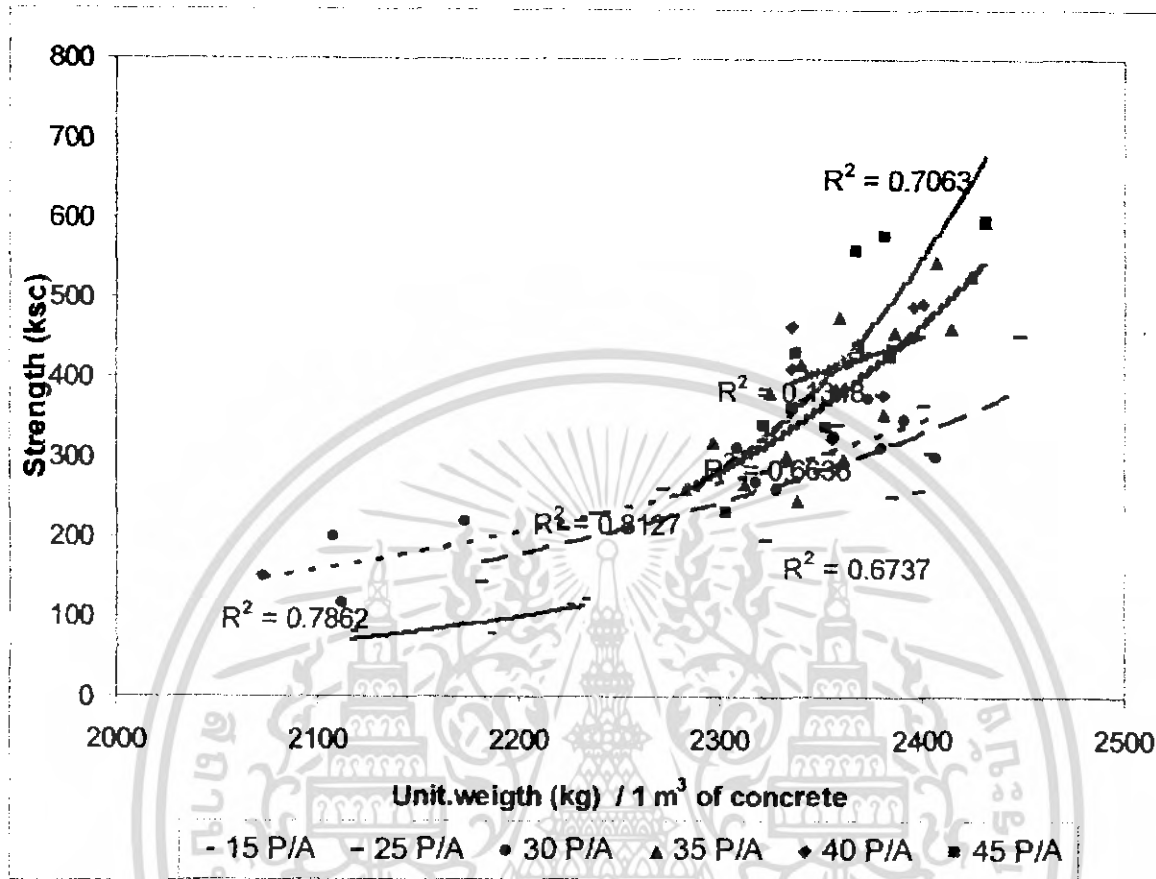
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.21 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต กับอัตราส่วนทรายต่อมวลรวม เมื่อปริมาณเศษและอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์คงที่

ความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดกับค่า s/a มีผลเปลี่ยนแปลงน้อยหรือมีค่าใกล้เคียงกัน แต่เมื่อพิจารณาสัดส่วนหินและทรายในมวลรวมที่อัดแน่นแล้ว เมื่อเปลี่ยนแปลง s/a จะทำให้มีช่องว่างในอนุภาคมากขึ้นทำให้ต้องการปริมาณซีเมนต์เศษในการประสานมากขึ้นจึงทำให้กำลังรับแรงอัดลดลง

4.9. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของหน่วยน้ำหนักของคอนกรีตที่มีผลต่อกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต

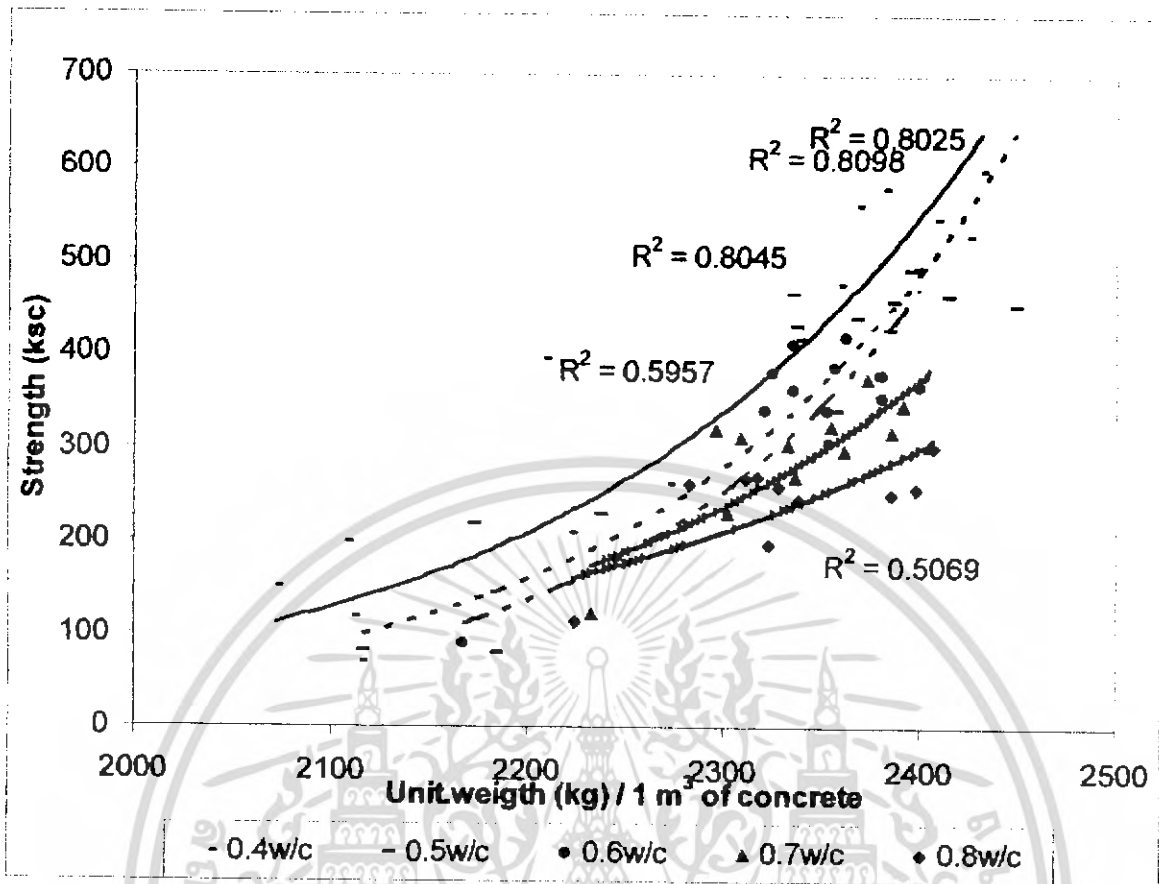


รูปที่ 4.22 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต กับหน่วยน้ำหนักของคอนกรีต โดยแบ่งกลุ่มตามเปอร์เซ็นต์เฟสค์

ที่ p/a เท่ากับ 15 - 30 ค่ากำลังรับแรงอัดแปรผันตามค่าหน่วยน้ำหนักที่มากขึ้น แต่จะเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ แสดงว่าในช่วงนี้ค่า p/a น้อย ทำให้ปริมาณซีเมนต์เฟสค์ที่จะเคลือบและอุดช่องว่างของมวลรวมให้ยึดเกาะกันได้น้อยกว่าซีเมนต์เฟสค์ที่มากกว่า ทำให้มีช่องว่างในมวลคอนกรีตสูงกว่า (ความหนาแน่นน้อย) จึงทำให้ค่ากำลังรับแรงอัดมีค่าน้อย ซึ่งค่า R² เท่ากับ 0.7862, 0.8127, 0.6737 แสดงว่ามีความน่าเชื่อถือ 78.62, 81.27, 67.37 เปอร์เซ็นต์

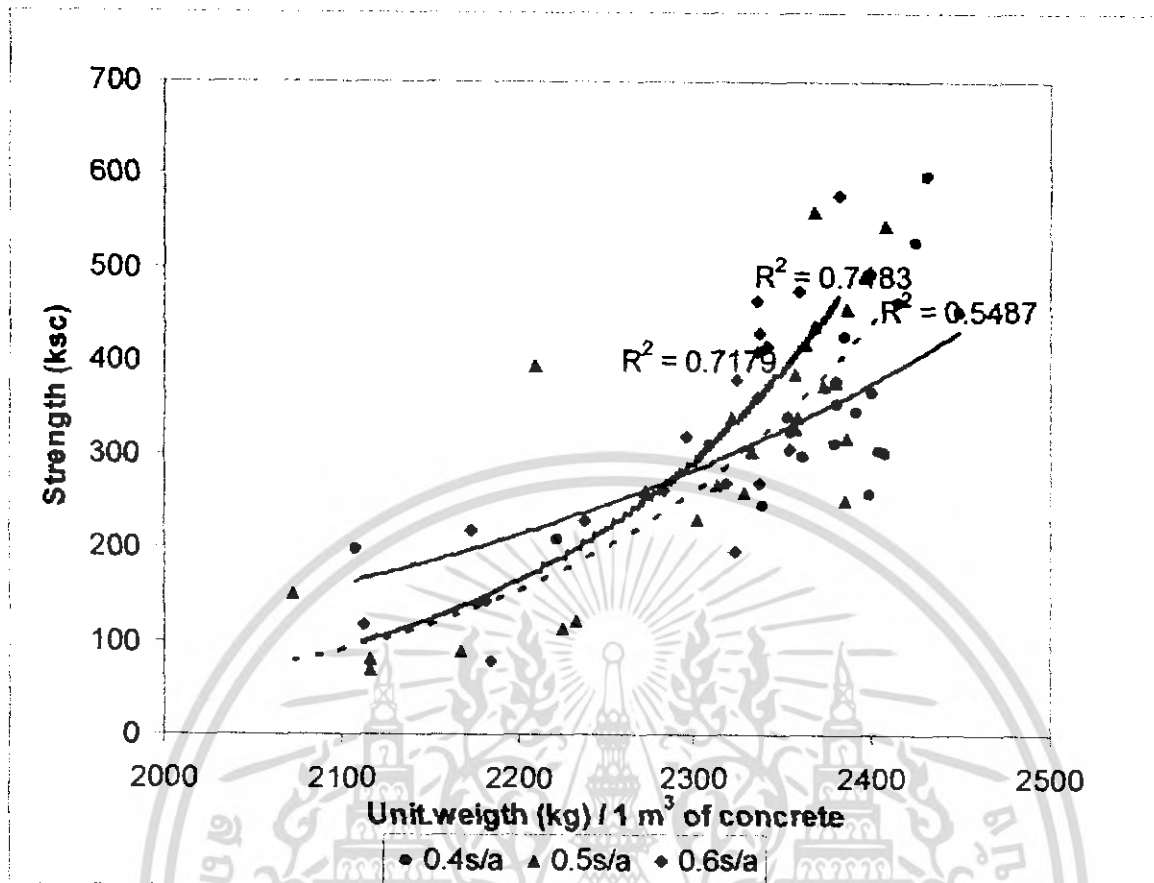
ที่ p/a เท่ากับ 35-45 ค่ากำลังรับแรงอัดแปรผันตามค่าหน่วยน้ำหนักที่มากขึ้น แต่จะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว แสดงว่ามีความหนาแน่นมาก มีช่องว่างในมวลคอนกรีตที่น้อยมาก ซีเมนต์เฟสค์มีปริมาณเพียงพอที่จะเคลือบและอุดช่องว่างของมวลรวมให้ยึดเกาะกันได้ดี ทำให้ค่ากำลังรับแรงอัดมีค่าที่เพิ่มขึ้นอย่างสูง โดยค่า R² เท่ากับ 0.6636, 0.1348, 0.7063 แสดงว่ามีความน่าเชื่อถือ 66.36, 13.48, 70.63 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.23 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต กับหน่วยน้ำหนักของคอนกรีต โดยแบ่งกลุ่มตามอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์

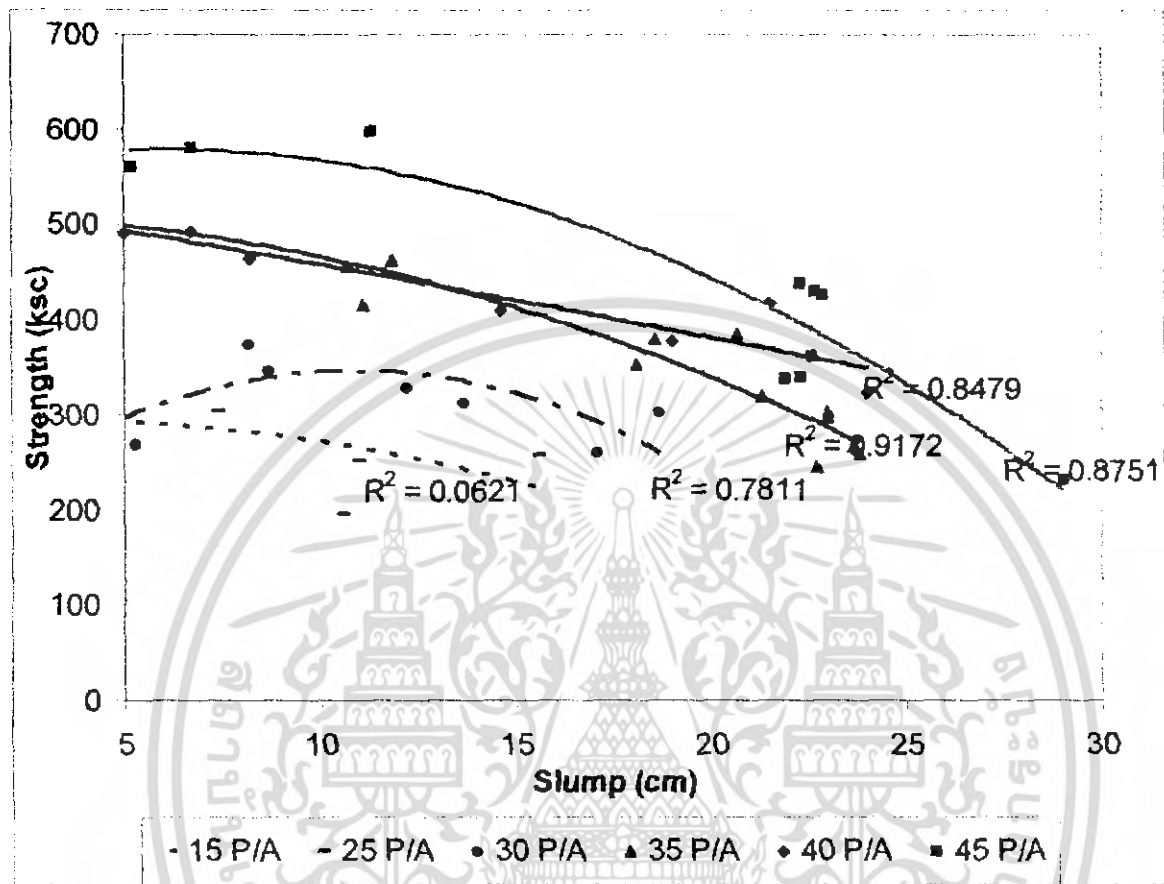
ความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดกับหน่วยน้ำหนักจะแปรผันตามกันของทุกๆค่าของ w/c โดยที่ w/c มีค่าต่ำเส้นกราฟจะมีความชันสูงกว่าเนื่องจากให้ปริมาณน้ำส่วนเกินในมวลคอนกรีตมีน้อยกว่า ทำให้เกิดช่องว่างในมวลคอนกรีตเมื่อแข็งตัวน้อยกว่าจึงทำให้มีกำลังรับแรงอัดเพิ่มขึ้นได้มากกว่า



รูปที่ 4.24 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต กับหน่วยน้ำหนักของคอนกรีต โดยแบ่งกลุ่มตามอัตราส่วนทรายต่อมวลรวม

ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยน้ำหนักกับกำลังรับแรงอัดจะแปรผันตามกันของทุกๆของ s/a แต่ค่า s/a ทั้ง 3 ค่ามีค่าทำให้กำลังรับแรงอัดใกล้เคียงกัน เมื่อพิจารณาระหว่างค่า s/a ทั้ง 3 ค่า มีผลต่อค่ากำลังรับแรงอัดเปลี่ยนแปลงน้อยหรือค่ามีค่าใกล้เคียงกัน เนื่องจากค่า s/a มีผลต่อค่าช่องว่างในมวลรวมเท่านั้น จึงขึ้นอยู่กับปริมาณซีเมนต์พิเศษมากกว่า ที่จะเคลือบและอุดช่องว่างของมวลรวมทำให้ค่ากำลังรับแรงอัดเปลี่ยนแปลงมากกว่า

4.10. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของค่าการยุบตัวของคอนกรีตสดที่มีผลต่อกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต



รูปที่ 4.25 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต กับค่าการยุบตัวของคอนกรีตสด โดยแบ่งกลุ่มตามปริมาณเฟสค์

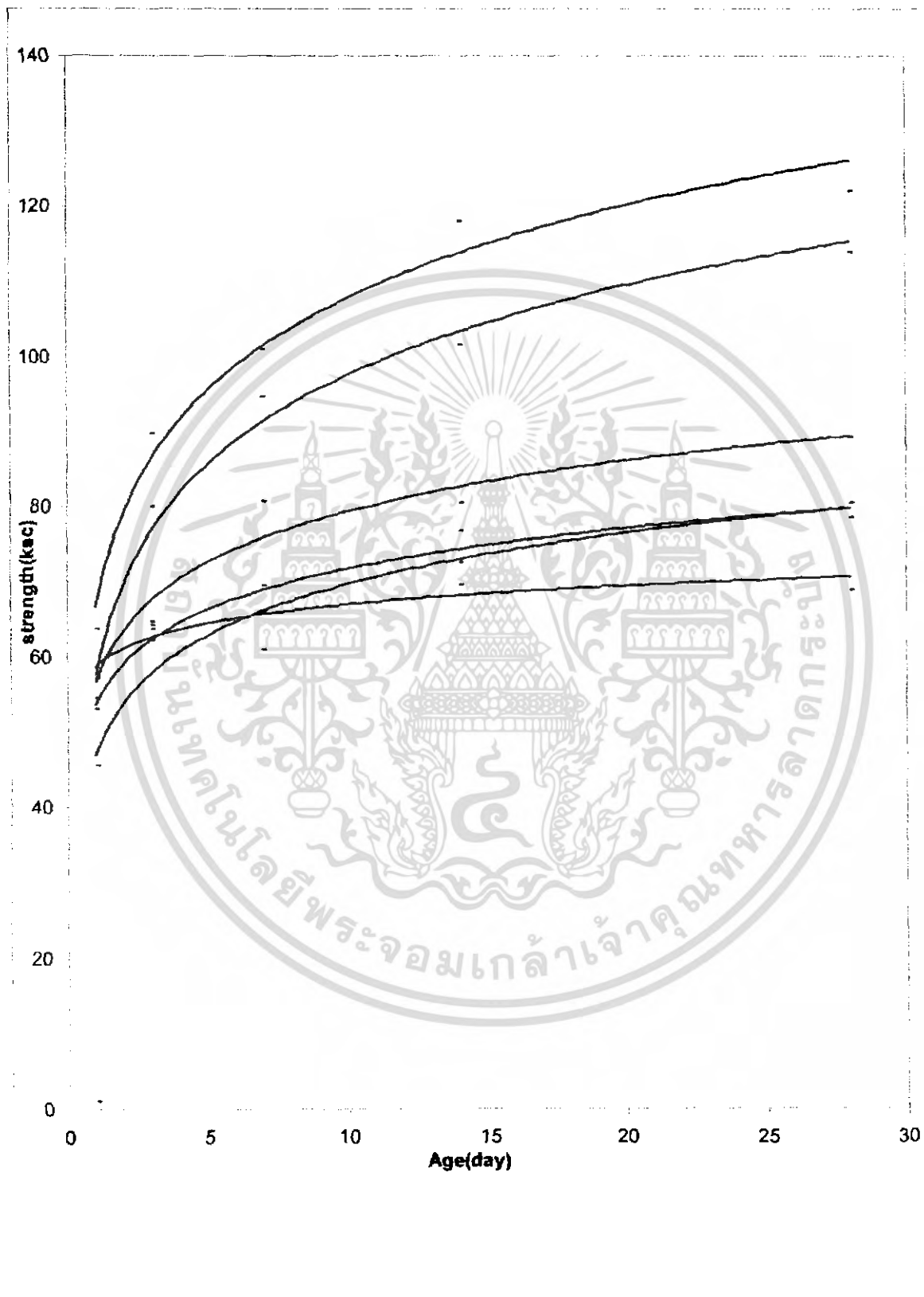
ความสัมพันธ์ระหว่างค่าการยุบตัวของคอนกรีตสดกับกำลังรับแรงอัด จะแปรผกผันกัน เนื่องจากการยุบตัวน้อยจะมีปริมาณน้ำที่น้อยและเหมาะสมกว่าทำให้มีช่องว่างในมวลคอนกรีตน้อย และปริมาณซีเมนต์เฟสค์ที่เหมาะสมที่จะเคลือบและอุดช่องว่างของมวลรวมให้ยึดเกาะกันได้ดี ทำให้กำลังรับแรงอัดมีค่าสูง และกำลังรับแรงอัดเริ่มลดลงเมื่อค่าการยุบตัวสูงขึ้น เนื่องจากน้ำเริ่มมากขึ้นทำให้เกิดช่องว่างในคอนกรีต และเกิดการเข็ม

4.11. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของอายุการบ่มคอนกรีตที่มีผลต่อกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต

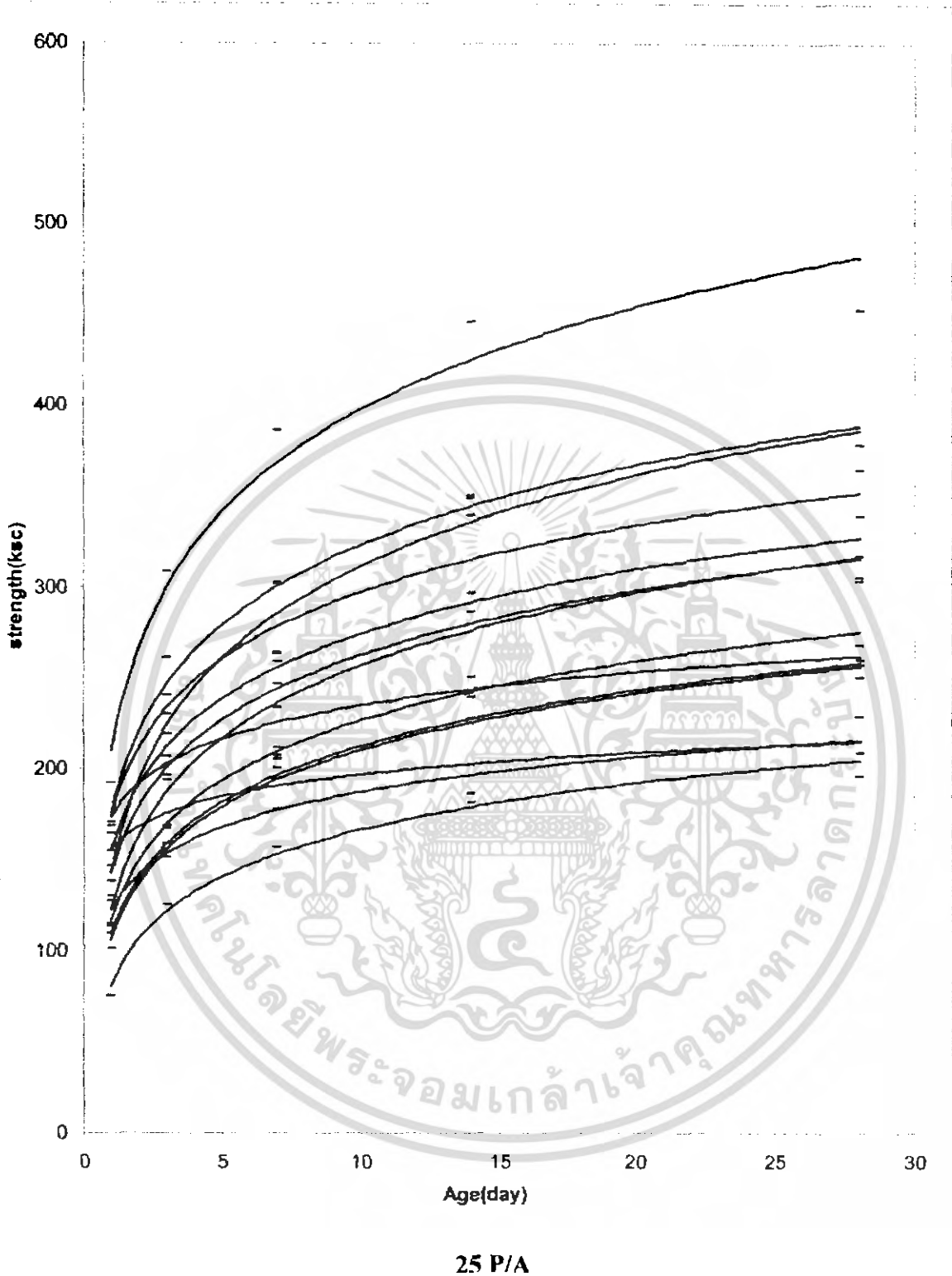
ในการก่อสร้างด้วยคอนกรีตนั้นการบ่มคอนกรีตมีความสำคัญที่จะทำให้ค่ากำลังรับแรงอัดเป็นไปตามที่ได้ออกแบบไว้ซึ่งในการทดสอบตัวอย่างคอนกรีตครั้งนี้ได้กำหนดระยะเวลาทดสอบเพื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หาความสัมพันธ์ซึ่งจากรูปที่ 4.26 – 4.31 จะเห็นว่าอายุการบ่มคอนกรีตมีความสัมพันธ์กับกำลังรับแรงอัดของคอนกรีตในเชิงลอกกาลิทิม ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎี

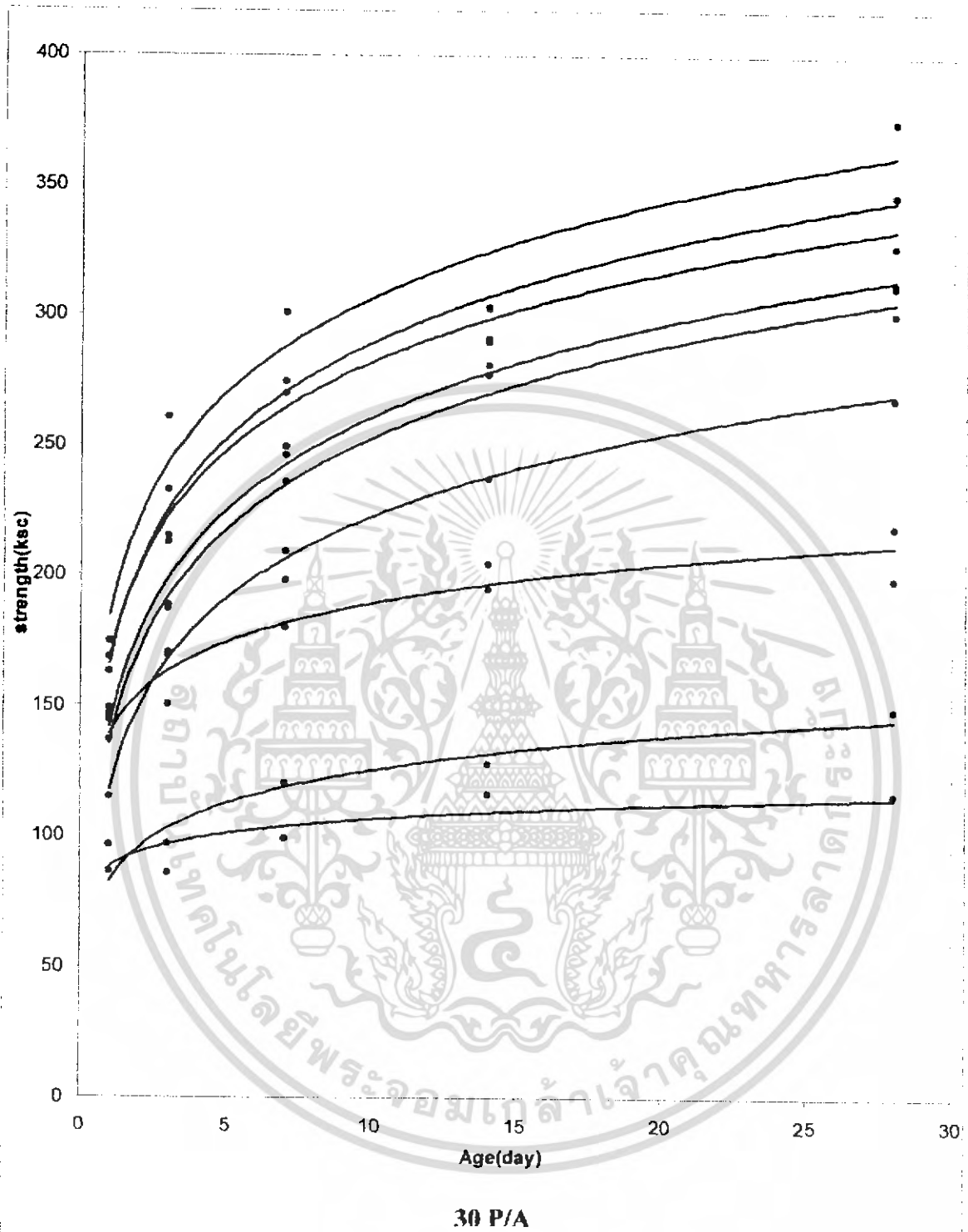


รูปที่ 4.26 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง อายุการบ่มกับ ที่ 15 P/A เปลี่ยนแปลงทุกค่าของ w/c , s/a เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



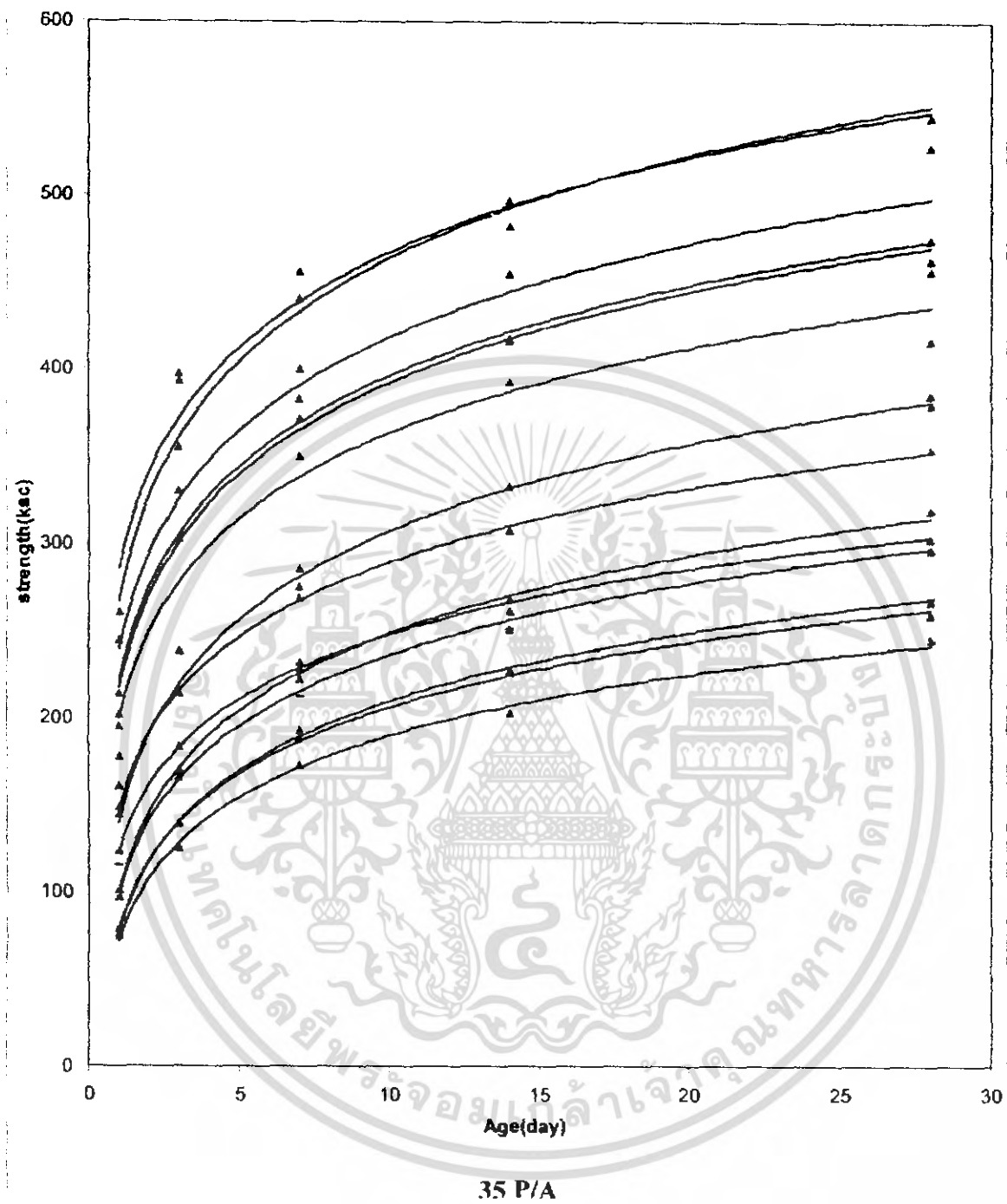
รูปที่ 4.27 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง อายุการบ่มกับ ที่ 25 P/A เปลี่ยนแปลงทุกค่าของ w/c , s/a

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



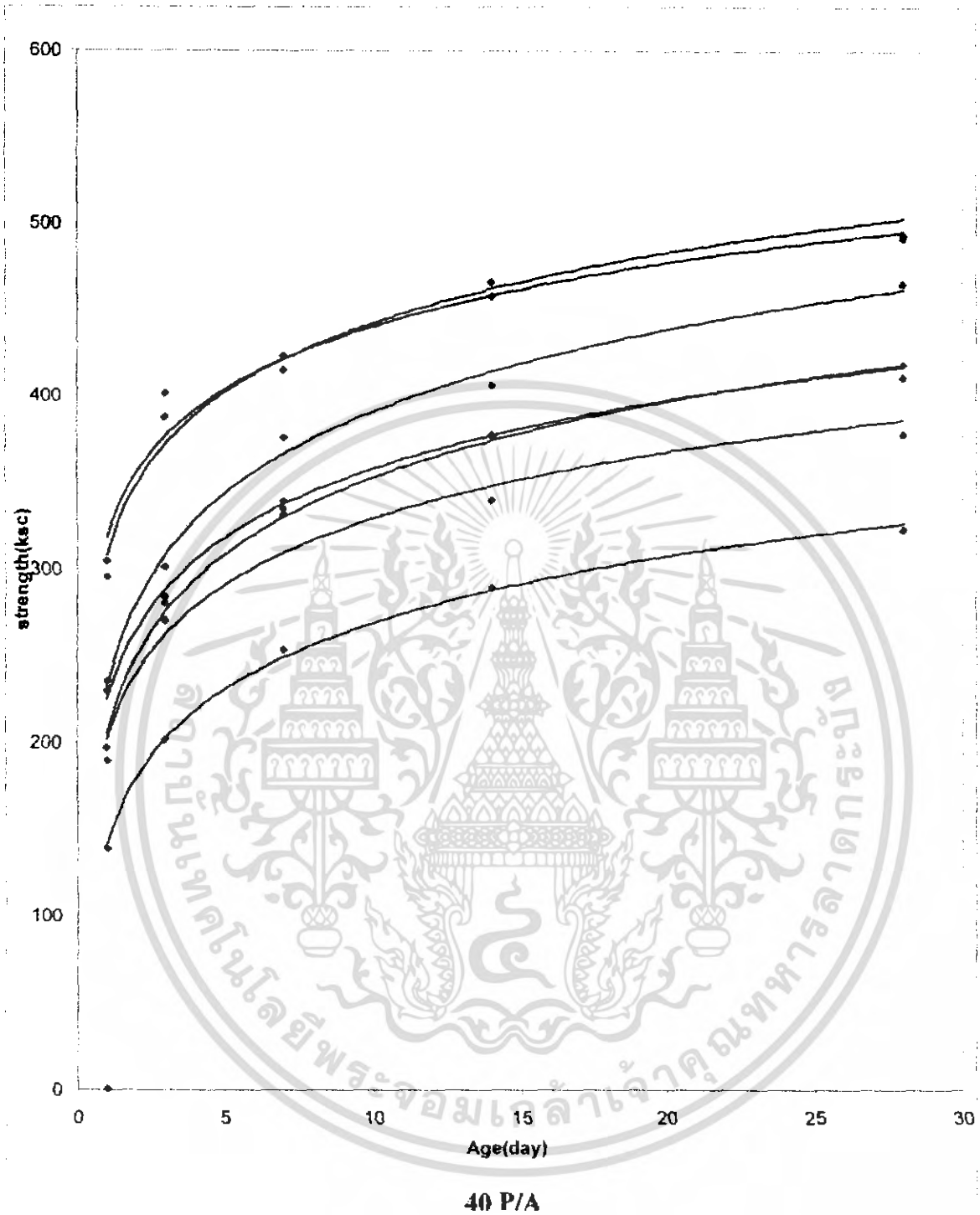
รูปที่ 4.28 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง อายุการบ่มกับ ที่ 30 P/A เปลี่ยนแปลงทุกค่าของ w/c , s/a

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



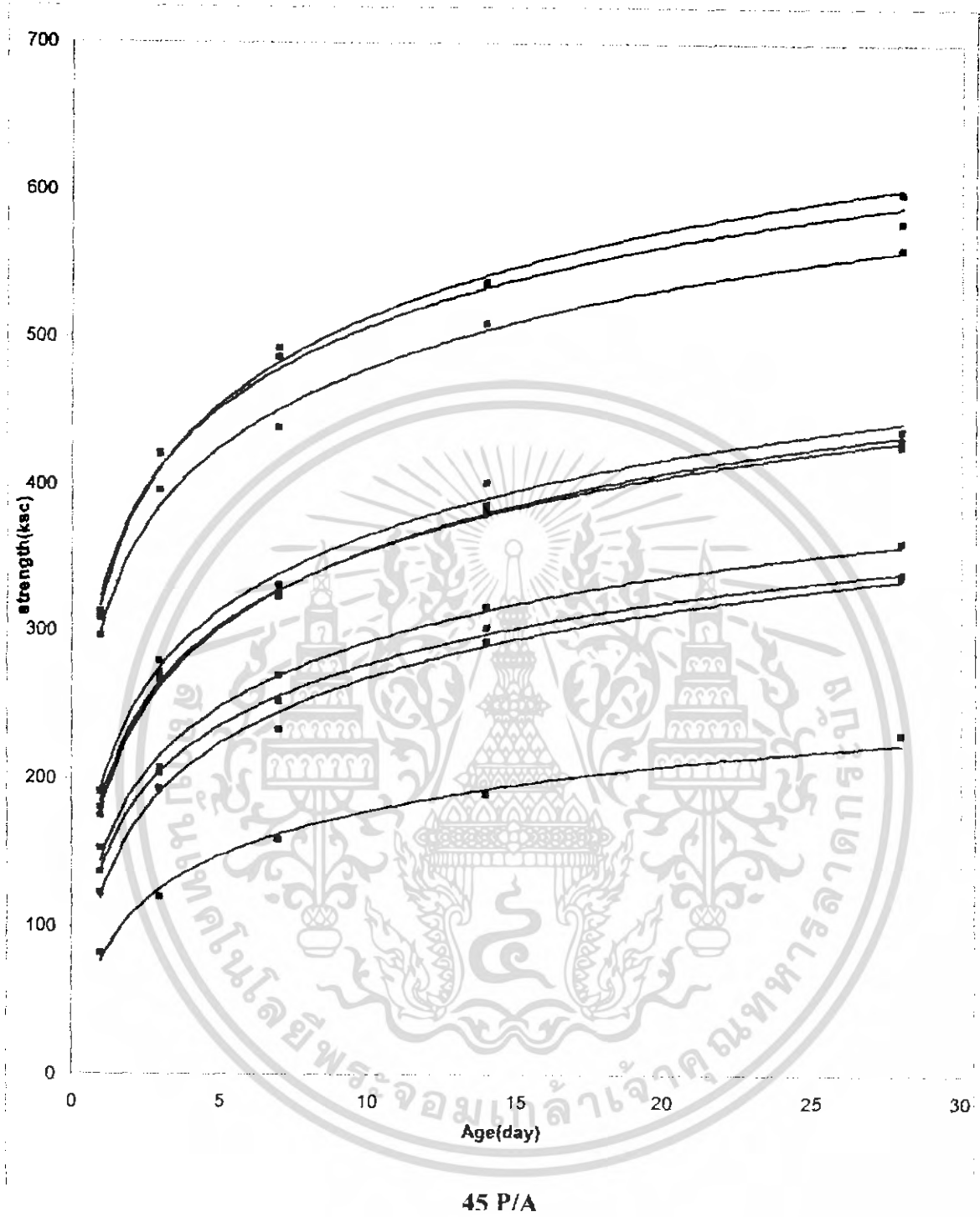
รูปที่ 4.29 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง อายุการบ่มกับ ที่ 35 P/A เปลี่ยนแปลงทุกค่าของ w/c , s/a

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.30 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง อายุการบ่มกับ ที่ 40 P/A เปลี่ยนแปลงทุกค่าของ w/c , s/a

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.31 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง อายุการบ่มกับ ที่ 45 P/A เปลี่ยนแปลงทุกค่าของ w/c , s/a

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.12.สรุปผลความสัมพันธ์

- เมื่อพิจารณาเฉพาะความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต(ksc)กับปริมาณซีเมนต์ (kg)โดยไม่พิจารณาตัวแปรอื่นพบว่ากำลังรับแรงอัดของคอนกรีต มีแนวโน้มแปรผันกับ ปริมาณซีเมนต์ กำลัง 2

- เมื่อพิจารณาเฉพาะความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต(ksc)กับปริมาณน้ำ (kg)โดยไม่พิจารณาตัวแปรอื่นพบว่ากำลังรับแรงอัดของคอนกรีต มีแนวโน้มแปรผันกับ ปริมาณน้ำ กำลัง 2

- เมื่อพิจารณาเฉพาะความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต(ksc)กับปริมาณหิน (kg)โดยไม่พิจารณาตัวแปรอื่นพบว่ากำลังรับแรงอัดของคอนกรีต มีแนวโน้มแปรผันกับ ปริมาณหิน กำลัง 2

- เมื่อพิจารณาเฉพาะความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต(ksc)กับปริมาณทราย (kg)โดยไม่พิจารณาตัวแปรอื่นพบว่ากำลังรับแรงอัดของคอนกรีต มีแนวโน้มแปรผันกับ ปริมาณทราย กำลัง 2

- เมื่อพิจารณาเฉพาะความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต(ksc)กับอัตราส่วน เพลสต์ต่อมวลรวม โดยไม่พิจารณาตัวแปรอื่นพบว่ากำลังรับแรงอัดของคอนกรีต มีแนวโน้มแปรผันกับ อัตราส่วนเพลสต์ต่อมวลรวมกำลัง 2

- เมื่อพิจารณาเฉพาะความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต(ksc)กับอัตราส่วนน้ำ ต่อซีเมนต์โดยไม่พิจารณาตัวแปรอื่นพบว่ากำลังรับแรงอัดของคอนกรีต จะแปรผันกับ เอกซ์โพเนนเชียล ของอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์

- เมื่อพิจารณาเฉพาะความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต(ksc)กับอัตราส่วน ทรายต่อมวลรวม โดยไม่พิจารณาตัวแปรอื่นพบว่ากำลังรับแรงอัดของคอนกรีต มีแนวโน้มแปรผันกับ อัตราส่วนทรายต่อมวลรวมกำลัง 2

- เมื่อพิจารณาเฉพาะความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต(ksc)กับอายุการบ่ม โดย ไม่พิจารณาตัวแปรอื่นพบว่ากำลังรับแรงอัดของคอนกรีต มีแนวโน้มแปรผันกับ ลอการิทึมของอายุการ บ่มคอนกรีต

บทที่ 5

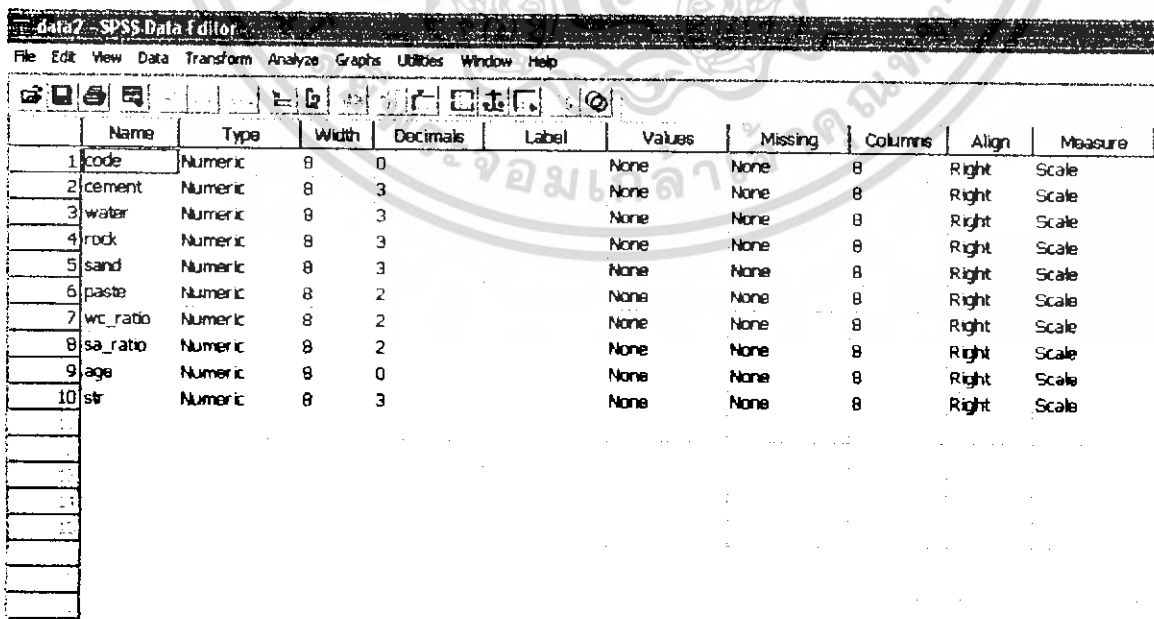
การวิเคราะห์โดยโปรแกรม SPSS

5.1. กล่าวนำ

โปรแกรม SPSS เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่วิเคราะห์ผลด้วยทฤษฎีทางสถิติ ย่อมาจาก Statistical Package for the Social Science เป็นโปรแกรมซึ่งรวมการวิเคราะห์ผลทางสถิติต่างๆให้สามารถใช้ได้ง่ายขึ้น เนื่องจากการวิเคราะห์ทางสถิติจะยุ่งเกี่ยวกับตัวเลขจำนวนมากในการคำนวณด้วยตนเองอาจทำให้เกิดความผิดพลาดในการคำนวณได้ง่าย ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์และหาสมการการถดถอยเพื่อนำมาทำนายค่ากำลังรับแรงอัดครั้งนี้จึงใช้โปรแกรม SPSS ช่วยในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ต่างๆเพื่อให้ได้ความแม่นยำและความรวดเร็วมากขึ้น

5.2. การจัดการข้อมูลและฐานข้อมูล

จากข้อมูลที่ได้อิงวิเคราะห์เบื้องต้นแล้วนั้น จะนำมาบันทึกเป็นฐานข้อมูลในโปรแกรม โดย ระบุตัวแปรแต่ละตัวว่าเป็นตัวแปรชนิดใดมีคุณสมบัติเช่นไร ก่อนนำค่าข้อมูลต่างๆมาใส่เป็นตารางข้อมูลในโปรแกรมดังรูปที่ 5.1 และ 5.2



	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure
1	code	Numeric	8	0		None	None	8	Right	Scale
2	cement	Numeric	8	3		None	None	8	Right	Scale
3	water	Numeric	8	3		None	None	8	Right	Scale
4	rock	Numeric	8	3		None	None	8	Right	Scale
5	sand	Numeric	8	3		None	None	8	Right	Scale
6	paste	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Scale
7	wc_ratio	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Scale
8	sa_ratio	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Scale
9	age	Numeric	8	0		None	None	8	Right	Scale
10	str	Numeric	8	3		None	None	8	Right	Scale

รูปที่ 5.1 การประกาศตัวแปรและระบุคุณสมบัติตัวแปรในโปรแกรม SPSS

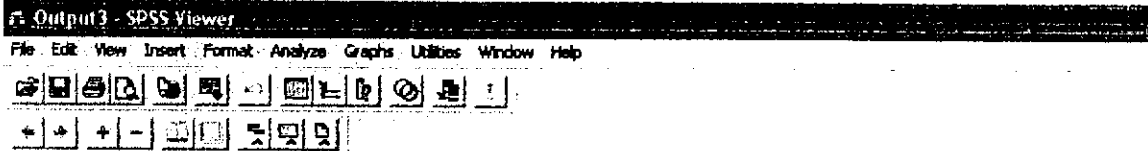
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	code	cement	water	rock	sand	paste	wc_ratio	sa_ratio	age	str	var
240	450404	504.480	201.790	941.700	627.800	.45	.40	.40	28	598.344	
241	450405	500.870	200.350	779.120	779.120	.45	.40	.50	28	560.022	
242	450406	497.300	198.920	618.860	928.300	.45	.40	.60	28	578.523	
243	450504	459.510	229.750	919.010	612.680	.45	.50	.40	28	427.125	
244	450505	456.290	228.150	760.490	760.490	.45	.50	.50	28	438.087	
245	450506	453.120	226.560	604.160	906.250	.45	.50	.60	28	431.198	
246	450604	421.890	253.140	900.040	600.030	.45	.60	.40	28	338.876	
247	450605	419.000	251.400	744.900	744.900	.45	.60	.50	28	340.320	
248	450606	416.150	249.690	591.860	887.790	.45	.60	.60	28	361.816	
249	450705	387.350	271.150	731.660	731.660	.45	.70	.50	28	230.977	
250	300704	303.090	212.160	1030.500	687.000	.30	.70	.40	28	346.714	
251	300705	300.710	210.500	852.020	852.020	.30	.70	.50	28	374.869	
252	300706	298.380	208.860	676.310	1014.470	.30	.70	.60	28	312.470	
253	307504	292.570	219.420	1023.990	682.660	.30	.75	.40	28	311.497	
254	307505	290.290	217.720	846.680	846.680	.30	.75	.50	28	326.898	
255	300804	282.760	226.200	1017.920	678.610	.30	.80	.40	28	300.951	
256	300805	280.570	224.450	841.700	841.700	.30	.80	.50	28	258.545	
257	300806	278.410	222.730	668.190	1002.280	.30	.80	.60	28	268.449	
258	400405	465.190	186.070	814.070	814.070	.40	.40	.50	28	395.392	
259	400504	427.640	213.820	962.200	641.460	.40	.50	.40	28	493.801	
260	400505	424.510	212.250	795.960	795.960	.40	.50	.50	28	491.345	
261	400506	421.430	210.710	632.140	948.210	.40	.50	.60	28	465.346	
262	400604	393.200	235.920	943.690	629.120	.40	.60	.40	28	377.920	
263	400605	390.380	234.220	780.760	780.760	.40	.60	.50	28	418.975	
264	400606	387.590	232.550	620.150	930.230	.40	.60	.60	28	411.345	
265	400704	363.890	254.730	927.930	618.620	.40	.70	.40	28	323.245	

รูปที่ 5.2 การลงข้อมูลในโปรแกรม SPSS

5.3. ขั้นตอนการวิเคราะห์

ในขั้นแรกเป็นการวิเคราะห์ค่าสถิติทั่วไปของข้อมูล คือค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน ค่าความแปรปรวน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความโค้งความเบ้ของกราฟ ซึ่งในการใช้โปรแกรมสามารถใช้คำสั่ง OLAP Cubes ในการหาค่าต่างๆได้ภายในคำสั่งเดียวซึ่งได้ผลออกมาดังรูปที่ 5.3 ซึ่งจะเห็นว่าในส่วนของตัวแปรต้นที่ใช้ในการทดสอบ คือค่า ปริมาณซีเมนต์ ปริมาณน้ำ ปริมาณหิน ปริมาณทราย ปริมาณเพสต์ อัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ อัตราส่วนทรายต่อมวลรวมนั้น จะมีความแปรปรวนมากเนื่องมาจากการทดสอบต้องการปรับเปลี่ยนค่าต่างๆเหล่านี้เพื่อมาทดสอบกำลังรับแรงอัดให้ได้ครอบคลุมมากที่สุด ในส่วนของตัวแปรกำลังรับแรงอัดของคอนกรีตนั้นจะเห็นว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 370 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานประมาณ 100 แสดงว่าเมื่อวิเคราะห์หาสมการทำนายกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต จะสามารถทำนายได้ในช่วงกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต มีค่าตั้งแต่ 270 ksc ถึง 470 ksc ในส่วนของกราฟข้อมูลจะเห็นว่ามีความโค้ง(Kurtosis) และค่าความเบ้(Skewness)ของกราฟใกล้เคียง 0 ซึ่งเป็นกราฟปกติทั่วไป



OLAP Cubes

OLAP Cubes

CODE: Total

	N	Mean	Median	Variance	Std. Deviation	Kurtosis	Skewness
CEMENT	53	356.3745	356.1700	5354.268	73.172866	-1.040	.310
WATER	53	210.2791	212.2500	822.422	28.677894	-.607	-.161
ROCK	53	835.5021	834.9000	22156.28	148.849860	-1.052	.114
SAND	53	821.6842	814.0700	19826.97	140.808277	-.995	.216
PASTE	53	.3462	.3500	.005	.07061	-1.191	.053
WC_RATIO	53	.6113	.6000	.017	.13216	-1.156	-.079
SA_RATIO	53	.4962	.5000	.007	.08077	-1.458	.070
STR2B	53	368.8242	354.1180	9418.230	97.047564	-.373	.514

รูปที่ 5.3 ผลที่ได้จากคำสั่ง OLAP Cubes

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์(Correlations)

ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ใช้การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เพียร์สัน

Output3 - SPSS Viewer

File Edit View Insert Pivot Format Analyze Graphs Utilities Window Help

Correlations

		CEMENT	WATER	ROCK	SAND	PASTE	WC_RATIO	SA_RATIO	STR1	STR3	STR7	STR14	STR2B
CEMENT	Pearson Correlation	1	.160	-.247	-.277*	.887**	-.799*	-.010	.741*	.732*	.737*	.756*	.796*
	Sig. (2-tailed)		.253	.074	.045	.000	.000	.945	.000	.000	.000	.000	.000
	N	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53
WATER	Pearson Correlation	.160	1	-.218	-.389**	.592**	.439**	-.086	-.303*	-.369**	-.347**	-.333**	-.265
	Sig. (2-tailed)	.253		.117	.004	.000	.001	.538	.027	.007	.011	.015	.055
	N	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53
ROCK	Pearson Correlation	-.247	-.218	1	-.721**	-.345**	.093	-.928**	.004	.028	.051	.000	-.003
	Sig. (2-tailed)	.074	.117		.000	.011	.506	.000	.979	.845	.717	.833	.985
	N	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53
SAND	Pearson Correlation	-.277*	-.309**	-.721**	1	-.364**	.022	.923**	-.160	-.144	-.179	-.175	-.197
	Sig. (2-tailed)	.045	.004	.000		.007	.878	.000	.254	.304	.199	.211	.178
	N	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53
PASTE	Pearson Correlation	.887**	.592**	-.345**	-.364**	1	-.449**	-.003	.447**	.407**	.420**	.447**	.509**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.011	.007		.001	.986	.001	.002	.002	.001	.000
	N	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53
WC_RATIO	Pearson Correlation	-.799*	.439**	.093	.022	-.449**	1	-.041	-.814**	-.854**	-.846**	-.860**	-.857**
	Sig. (2-tailed)	.000	.001	.506	.878	.001		.771	.000	.000	.000	.000	.000
	N	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53
SA_RATIO	Pearson Correlation	-.010	-.086	-.928**	.923**	-.003	-.041	1	-.080	-.080	-.111	-.096	-.090
	Sig. (2-tailed)	.945	.538	.000	.000	.986	.771		.569	.563	.429	.456	.528
	N	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53
STR1	Pearson Correlation	.741*	-.303*	.004	-.160	.447**	-.814**	-.080	1	.961**	.946**	.924**	.921**
	Sig. (2-tailed)	.000	.027	.979	.254	.001	.000	.569		.000	.000	.000	.000
	N	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53

1 Name selected (0 hidden/colapsed) | SPSS Processor is ready | H: 721, W: 678 px

รูปที่ 5.4 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เพียร์สัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.1 แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งหมด

	CEMENT	WATER	ROCK	SAND	PASTE	WC_RATIO	SA_RATIO	STR1	STR3	STR7	STR14	STR28
CEMENT	1.000	0.160	-0.247	-0.277	0.887	-0.799	-0.010	0.741	0.732	0.737	0.756	0.796
WATER	0.160	1.000	-0.218	-0.389	0.592	0.439	-0.088	-0.303	-0.369	-0.347	-0.333	-0.266
ROCK	-0.247	-0.218	1.000	-0.721	-0.345	0.093	-0.928	0.004	0.028	0.061	0.030	-0.003
SAND	-0.277	-0.389	-0.721	1.000	-0.364	0.022	0.923	-0.180	-0.144	-0.179	-0.175	-0.197
PASTE	0.887	0.592	-0.345	-0.364	1.000	-0.449	-0.003	0.447	0.407	0.420	0.447	0.509
WC_RATIO	-0.799	0.439	0.093	0.022	-0.449	1.000	-0.041	-0.814	-0.864	-0.846	-0.860	-0.857
SA_RATIO	-0.010	-0.088	-0.928	0.923	-0.003	-0.041	1.000	-0.080	-0.083	-0.111	-0.098	-0.090
STR1	0.741	-0.303	0.004	-0.180	0.447	-0.814	-0.080	1.000	0.961	0.946	0.924	0.921
STR3	0.732	-0.369	0.028	-0.144	0.407	-0.864	-0.083	0.961	1.000	0.989	0.977	0.971
STR7	0.737	-0.347	0.051	-0.179	0.420	-0.846	-0.111	0.946	0.989	1.000	0.987	0.984
STR14	0.756	-0.333	0.030	-0.175	0.447	-0.860	-0.098	0.924	0.977	0.987	1.000	0.988
STR28	0.796	-0.266	-0.003	-0.197	0.509	-0.857	-0.090	0.921	0.971	0.984	0.988	1.000

ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์จะเห็นว่ากำลังรับแรงอัดมีความสัมพันธ์กับตัวแปรทุกตัว แต่จะมากหรือน้อยไม่เท่ากัน โดยจะมีความสัมพันธ์กับปริมาณซีเมนต์ และอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ในอัตราสูง ซึ่งจะมีความสัมพันธ์กับปริมาณซีเมนต์ และอัตราส่วนทรายต่อมวลรวมในอัตราที่ต่ำ และเมื่อสังเกตค่าความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดที่ระยะเวลาต่างๆจะเห็นว่ามีค่าความสัมพันธ์กันสูงมากนั้นหมายความว่าระยะเวลาการบ่มมีความสำคัญต่อกำลังรับแรงอัดมากนั่นเอง

การวิเคราะห์ความแปรปรวน(ANOVA)

Output3 - SPSS Viewer						
File Edit View Insert Format Analyze Graphs Utilities Window Help						
Cement & Water						
ANOVA						
STR	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
Between Groups	1041437	18	57857.623	36.520	.000	
Within Groups	47528.61	30	1584.287			
Total	1088966	48				

Rock & Sand						
ANOVA						
STR	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
Between Groups	278656.1	5	55731.221	2.957	.022	
Within Groups	810309.7	43	18844.412			
Total	1088966	48				

รูปที่ 5.5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนระหว่างกำลังรับแรงอัดกับปริมาณส่วนผสมต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Output 3 - SPSS Viewer

File Edit View Insert Format Analyze Graphs Utilities Window Help

Paste

ANOVA

STR					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	729316.5	3	243105.503	30.418	.000
Within Groups	359649.3	45	7992.207		
Total	1088966	48			

W/C Ratio

ANOVA

STR					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	97165.42	4	24291.356	1.078	.379
Within Groups	991800.4	44	22540.918		
Total	1088966	48			

รูปที่ 5.6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนระหว่างกำลังรับแรงอัดกับเพศและอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์

Output 3 - SPSS Viewer

File Edit View Insert Format Analyze Graphs Utilities Window Help

S/A Ratio

ANOVA

STR					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	281144.8	5	56228.964	2.993	.021
Within Groups	807821.0	43	18786.535		
Total	1088966	48			

Age

ANOVA

STR					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1317998	4	329499.541	44.572	.000
Within Groups	1922042	260	7392.470		
Total	3240040	264			

รูปที่ 5.7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนระหว่างกำลังรับแรงอัดกับอัตราส่วนทรายต่อมวลรวมและอายุการบ่มคอนกรีต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อทดสอบว่าตัวแปรแต่ละตัวมีความสัมพันธ์กับกำลังรับแรงอัดหรือไม่ ในทางสถิติจะตั้งสมมุติฐานก่อนว่าถ้าเปลี่ยนแปลงปริมาตรต่างๆเหล่านั้นแล้วค่ากำลังรับแรงอัดจะไม่เปลี่ยนแปลง แล้วเปรียบเทียบนัยสำคัญ เช่น ให้นัยสำคัญเท่ากับ 0.05 ตัวแปรตัวไหนให้ค่านัยสำคัญน้อยกว่า 0.05 ก็จะทำการปฏิเสธสมมุติฐานนั้นเสียก็คือเมื่อเปลี่ยนแปลงค่าตัวแปรนั้นจะทำให้ค่ากำลังรับแรงอัดเปลี่ยนแปลงไปด้วยนั่นเอง ซึ่งในที่นี้มีตัวแปรตัวเดียวที่มีนัยสำคัญสูงกว่า 0.05 ก็คืออัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ จะสรุปได้ว่าเมื่อเปลี่ยนอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ จะสามารถเปลี่ยนค่าตัวแปรตัวอื่นให้กำลังรับแรงอัดเท่าเดิมได้อย่างแน่นอน

5.4. การสรุปชุดตัวแปรและการหาสมการการถดถอย

จากชุดตัวแปรในขั้นต้นมี 2 ชุดคือ ชุดตัวแปรเดี่ยว (ปริมาณซีเมนต์, ปริมาณน้ำ, ปริมาณหิน, ปริมาณทราย) และชุดตัวแปรกลุ่ม (ปริมาณเพสต์, อัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์, อัตราส่วนทรายต่อมวลรวม) โดยทั่วไปแล้วตัวแปรเดี่ยวจะสามารถใส่ลงในสมการได้ทุกตัว หรืออาจตัดตัวแปรบางตัวซึ่งส่งผลน้อยออกก็ได้ แต่ในที่นี้จะใช้ตัวแปรเดี่ยวทุกตัว ในส่วนของตัวแปรกลุ่มบางตัวอาจส่งผลกระทบต่อสมการ โดยทำให้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจลดลงได้ จึงจำเป็นต้องตัดออก ในที่นี้คัดอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ออกเนื่องจากการวิเคราะห์ความแปรปรวน และคัดอัตราส่วนทรายต่อมวลรวมออกเนื่องจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เพียร์สัน ให้ค่าน้อยมาก เพราะฉะนั้นจะสรุปตัวแปรที่ใช้ในการหาสมการการถดถอย คือ

- กำลังรับแรงอัดของคอนกรีต มีแนวโน้มแปรผันกับ ปริมาณซีเมนต์กำลัง 2
- กำลังรับแรงอัดของคอนกรีต มีแนวโน้มแปรผันกับ ปริมาณน้ำกำลัง 2
- กำลังรับแรงอัดของคอนกรีต มีแนวโน้มแปรผันกับ ปริมาณหินกำลัง 2
- กำลังรับแรงอัดของคอนกรีต มีแนวโน้มแปรผันกับ ปริมาณทรายกำลัง 2
- กำลังรับแรงอัดของคอนกรีต มีแนวโน้มแปรผันกับ ปริมาณเพสต์กำลัง 2

โดยต้องการทำนายค่ากำลังรับแรงอัดของคอนกรีตตามอายุการบ่มด้วย จึงเพิ่มตัวแปร

กำลังรับแรงอัดของคอนกรีต มีแนวโน้มแปรผันกับ ลอการิทึมของอายุการบ่มคอนกรีต

นำตัวแปรทุกตัวมาเขียนสมการตามทฤษฎีคณิตศาสตร์ คือเมื่อ

$$A \propto B \text{ และ } A \propto C \text{ จะเขียนสมการได้คือ}$$

$$A = kBC$$

ดังนั้นสมการการถดถอยคือ

$$\text{กำลังรับแรงอัดของคอนกรีต} = (a1(\text{ซีเมนต์})^2 + a2(\text{ซีเมนต์}) + a3)(a4(\text{น้ำ})^2 + a5(\text{น้ำ}) + a6) \times$$

$$(a7(\text{หิน})^2 + a8(\text{หิน}) + a9)(a10(\text{ทราย})^2 + a11(\text{ทราย}) + a12)(a13(\text{เพสต์})^2$$

$$+ a14(\text{เพสต์}) + a15)(a16(\ln \text{อายุการบ่ม}) + a17)$$

โดย a1 ถึง a17 เป็นค่าคงที่

ซึ่งจะนำสมการ ไปใส่ในคำสั่ง NonLinear Regression เพื่อจะหาค่าคงที่ทั้ง 17 ตัว ซึ่งได้ดังนี้คือ

```

E:\strdata2 - SPSS Syntax Editor
File Edit View Analyze Graphs Utilities Run Window Help
[Icons]
* NonLinear Regression.
MODEL PROGRAM A1=1 A2=1 A3=1 A4=1 A5=1 A6=1 A7=1 A9=1 A10=1 A11=1 A12=1 A13=1
A14=1 A15=1 A8=1 A16=1 A17=1 .
COMPUTE PRED_ = ((A1 * cement * cement) + (A2 * cement) + A3) * ((A4 * water
* water) + (A5 * water) + A6) * ((A7 * rock * rock) + (A8 * rock) + A9) *
((A10 * sand * sand) + (A11 * sand) + A12) * ((A13 * paste * paste) + (A14 *
paste) + A15) * ((A16 * (LN(age)))) + A17).
NLR str
/OUTFILE='C:\DOCUME~1\Jun\LOCALS~1\Temp\spss1164\SPSSFNLR.TMP'
/PRED PRED_
/CRITERIA SSCONVERGENCE 1E-8 PCON 1E-8 .
    
```

รูปที่ 5.8 การใส่สมการใน NonLinear Regression

F:\regression_strdata2 - SPSS Viewer

File Edit View Insert Format Analyze Graphs Utilities Window Help

Nonlinear Regression Summary Statistics Dependent Variable STR

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	17	23956511.9819	1409206.58717
Residual	248	276566.39118	1115.18706
Uncorrected Total	265	24233078.3730	
(Corrected Total)	264	3240040.32849	

R squared = 1 - Residual SS / Corrected SS = .91464

Asymptotic 95 % Confidence Interval

Parameter	Estimate	Std. Error	Lower	Upper
A1	-.090264982	27510.890958	-54184.87131	54184.690776
A2	359.39379978	109518605.42	-215704819.5	215705538.24
A3	-59108.71602	13012277883	-35476603094	35476484877
A4	-203182494	37936.042144	-74718.10619	74717.703620
A5	87.899786105	16574912.246	-32645455.72	32645631.520
A6	-7191.146859	1356015798.5	-2670782894	2670768511.4
A7	.142339230	34302.724813	-67561.66931	67561.953984
A9	55540.463907	13384722065	-26362167170	26362278251
A10	.022671219	8676.2124677	-17088.43417	17088.479513
A11	-16.03704594	6138101.3334	-12089470.98	12089438.909
A12	4726.3848140	1309013197.0	-3562983624	3562993076.4
A13	1.177364139	700968.95220	-1380610.205	1380612.5596
A14	-.725955404	412197.93773	-851247.2617	851245.80975
A15	.279688062	166510.51616	-327954.7790	327955.33839
A8	-155.5320570	37482395.148	-73824568.46	73824257.391
A16	1.61912E-14	9.69169E-09	-1.90885E-08	1.90885E-08
A17	4.87486E-14	2.91798E-08	-5.74718E-08	5.74719E-08

SPSS Processor is ready

Start Project Turbo C++ IDE Internet - Microsoft Unlabeled - SPSS Data F. reg

รูปที่ 5.9 NonLinear Regression แสดงค่าคงที่ทั้ง 17 ตัว และค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.5. โปรแกรมทำนายผล

เพื่อให้ง่ายในการไปใช้ทำนายสัดส่วนผสมหรือกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต จึงนำสมการที่ได้ไปเขียนเป็นโปรแกรม โดยภาษาซีเบื้องต้นซึ่งเป็นภาษาที่เขียนได้ง่าย โดยสามารถใช้ในการทำนายกำลังรับแรงอัดของคอนกรีตซึ่ง

กำลังรับแรงอัดของคอนกรีตมีค่าระหว่าง 270 – 470 ksc

ปริมาณซีเมนต์มีค่าระหว่าง 245 – 505 kg

ปริมาณน้ำมีค่าระหว่าง 152 -272 kg

ปริมาณหินมีค่าระหว่าง 591 – 1121 kg

ปริมาณทรายมีค่าระหว่าง 600 – 1102 kg

คิดปริมาตร void 7 %

โดยมีตัวอย่างการใช้งานดังนี้

```
C:\TC\BIN\PROJECT2.EXE
Program's limit
Strength are between 270 - 470 ksc.(cubic test)
Slump are between 5.8 - 18.8 cm.
Sand/Aggregate are between 0.4 - 0.6
Assunt Air content 7%
Cement are between 245 - 505 kg.
Water are between 152 -272 kg.
Rock are between 591 - 1121 kg.
Sand are between 600 - 1102 kg.
Press any key to continue.
```

รูปที่ 5.10 หน้าแรกเป็นการบอกขอบเขตของการนำไปใช้

```
C:\TC\BIN\PROJECT2.EXE
What do you want?
Find proportion in 1 cubic metre press 1.
Find compressive strength press 2.
```

รูปที่ 5.11 หน้าต่อมา เลือก 1 หรือ 2 ในการเลือกใช้โปรแกรม ในที่นี้เลือก 1 ต้องการหาสัดส่วนผสมของคอนกรีตในปริมาตร 1 ลบ.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

C:\TC\BIN\PROJECT2.EXE
Input Strength(270-470 ksc) : 320
Input limit of slump(5-18 cm) [min max] :10 10.5
Input S/A Ratio(0.4-0.6) : 0.5_

```

รูปที่ 5.12 ระบุข้อมูลที่โปรแกรม 1 ต้องการ

```

C:\TC\BIN\PROJECT2.EXE
Input Strength(270-470 ksc) : 320
Input limit of slump(5-18 cm) [min max] :10 10.5
Input S/A Ratio(0.4-0.6) : 0.5
Cement(kg) : 281.284
Water(kg) : 202.603
Rock(kg) : 871.000
Sand(kg) : 871.000
Slump(cm) : 10.4

Cement(kg) : 281.367
Water(kg) : 202.003
Rock(kg) : 872.000
Sand(kg) : 872.000
Slump(cm) : 10.2

Cement(kg) : 280.635
Water(kg) : 201.503
Rock(kg) : 873.000
Sand(kg) : 873.000
Slump(cm) : 10.1

```

รูปที่ 5.13 ผลการรันของโปรแกรม 1

```

C:\TC\BIN\PROJECT2.EXE
Input Cement(245-505 kg) : 390
Input Water(152-272 kg) : 195
Input Rock(591-1121 kg) : 830_

```

รูปที่ 5.14 ในรูปที่ 5.11 หากเลือก 2 ต้องการหาค่ากำลังรับแรงอัดของคอนกรีต ต้องระบุข้อมูลที่โปรแกรม 2 ต้องการ

```
C:\ATC\BIN\PROJECT2.EXE
Input Cement(245-505 kg) : 390
Input Water(152-272 kg) : 195
Input Rock(591-1121 kg) : 830
Sand(kg) : 838.458
Slump(cm) : 8.388
Strength(ksc) : 477.789
```

รูป 5.15 ผลการรันของ โปรแกรม 2



บทที่ 6

สรุปผลการศึกษา

6.1. กล่าวนำ

จากการทำการศึกษาที่ได้กล่าวมาแล้วในบทก่อนๆ จะเห็นภาพรวมที่ต้องปฏิบัติในการทำการศึกษา ในการวิเคราะห์สรุปผลของข้อมูลที่ได้รับทั้งจากส่วนของทฤษฎี และในส่วนของ การทดสอบต่างๆ ซึ่งจำเป็นต้องนำมาปรับปรุงแนวทางเสมอๆ เพื่อการศึกษาทดสอบที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

6.2. ผลการศึกษา

จากผลการทดสอบที่ได้ สามารถสรุปได้ว่า

1. เมื่อพิจารณาเฉพาะความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต(ksc)กับ ปริมาณซีเมนต์(kg) โดยไม่พิจารณาตัวแปรอื่นพบว่ากำลังรับแรงอัดของคอนกรีต มีแนวโน้มที่จะแปรผันกับ ปริมาณซีเมนต์กำลัง 2
2. เมื่อพิจารณาเฉพาะความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต(ksc)กับ ปริมาณน้ำ(kg) โดยไม่พิจารณาตัวแปรอื่นพบว่ากำลังรับแรงอัดของคอนกรีต มีแนวโน้มที่จะแปรผันกับ ปริมาณน้ำกำลัง 2
3. เมื่อพิจารณาเฉพาะความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต(ksc)กับ ปริมาณหิน(kg) โดยไม่พิจารณาตัวแปรอื่นพบว่ากำลังรับแรงอัดของคอนกรีต มีแนวโน้มที่จะแปรผันกับ ปริมาณหินกำลัง 2
4. เมื่อพิจารณาเฉพาะความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต(ksc)กับ ปริมาณทราย(kg) โดยไม่พิจารณาตัวแปรอื่นพบว่ากำลังรับแรงอัดของคอนกรีต มีแนวโน้มที่จะแปรผันกับ ปริมาณทรายกำลัง 2
5. เมื่อพิจารณาเฉพาะความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต(ksc)กับ อัตราส่วนเพศค์ต่อมวลรวม โดยไม่พิจารณาตัวแปรอื่นพบว่ากำลังรับแรงอัดของคอนกรีต มีแนวโน้มที่จะแปรผันกับ อัตราส่วนเพศค์ต่อมวลรวมกำลัง 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เมื่อพิจารณาเฉพาะความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต(ksc)กับอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์โดยไม่พิจารณาตัวแปรอื่นพบว่ากำลังรับแรงอัดของคอนกรีต มีแนวโน้มที่จะแปรผันกับ เอกซ์โพเนนเชียลของอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์

7. เมื่อพิจารณาเฉพาะความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต(ksc)กับอัตราส่วนทรายต่อมวลรวมโดยไม่พิจารณาตัวแปรอื่นพบว่ากำลังรับแรงอัดของคอนกรีต มีแนวโน้มที่จะแปรผันกับ อัตราส่วนทรายต่อมวลรวมกำลัง 2

8. เมื่อพิจารณาเฉพาะความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต(ksc)กับอายุการบ่มโดยไม่พิจารณาตัวแปรอื่นพบว่า กำลังรับแรงอัดของคอนกรีต มีแนวโน้มจะแปรผันกับ ลอการิทึมของอายุการบ่มคอนกรีต

9. สมการแนวโน้มกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต = $(-0.090(\text{ซีเมนต์})^2 + 359.394(\text{ซีเมนต์}) - 59108.716)(-0.201(\text{น้ำ})^2 + 87.900(\text{น้ำ}) - 7191.147)(0.142(\text{หิน})^2 - 155.532(\text{หิน}) + 55540.464)(0.023(\text{ทราย})^2 - 16.037(\text{ทราย}) + 4726.385)(1.177(\text{เพสต์})^2 - 0.726(\text{เพสต์}) + 0.280)(1.619E-14(\text{lnอายุการบ่ม}) + 4.875E-14)$

10. กำลังรับแรงอัดที่ได้จากสมการแนวโน้มกับผลการทดสอบจริง ได้ค่าผิดพลาดมากกว่า 10% 7 จุดตัวอย่างซึ่งทั้งหมดเป็นจุดตัวอย่างที่มีค่าการยุบตัวของคอนกรีตสดเท่ากับ 0 เซนติเมตรและมากกว่า 18 เซนติเมตรทั้งสิ้น

11. ค่าความผิดพลาดเฉลี่ยเท่ากับ 6.58%

รายการอ้างอิง

- นายชูเกียรติ คูประทุมศิริ และ นายรัชฎະ สุขฉะว, 2546. การพัฒนาระบบฐานข้อมูลเพื่อการพยากรณ์ค่ากำลังอัดของตัวอย่างคอนกรีตทรงกระบอกโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม. โครงการพิเศษ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- นายทองศักดิ์ กุลพรหม , นายไปเวศ สว่างวงศ์ และนายภราดร เกรียงศักดิ์พงศ์ ,2547.การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อค่ากำลังรับแรงอัดของคอนกรีตเพื่อการพยากรณ์โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม. โครงการพิเศษ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ชัชวาลย์ เศรษฐบุตร, 2540. คอนกรีตเทคโนโลยี(CPAC). พิมพ์ครั้งที่ 5 .
- รศ. ศิริวัฒน์ ไชยชนะ, 2542.ปฏิบัติการคอนกรีตเทคโนโลยี. 1000 เล่ม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์เอส.เอส.บุ๊คส์เฮ้าส์.
- ชัชวาลย์ เศรษฐบุตร, 2541. คู่มือการทดสอบ หิน ทราย และคอนกรีต (CPAC). พิมพ์ครั้งที่ 1.

บรรณานุกรม

- นายทองศักดิ์ กุลพรหม , นายไปเวศ สว่างวงศ์ และนายภราดร เกริญศักดิ์พงษ์ ,2547.การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อค่ากำลังรับแรงอัดของคอนกรีตเพื่อการพยากรณ์โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม.โครงการพิเศษ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ชัชวาลย์ เศรษฐบุศ, 2540. คอนกรีตเทคโนโลยี(CPAC). พิมพ์ครั้งที่ 5 .
- รศ. ศิริวัฒน์ ไชยชนะ, 2542.ปฏิบัติการคอนกรีตเทคโนโลยี. 1000 เล่ม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์เอส.เอส.บุ๊คส์เฮ้าส์.
- บริษัทปูนซีเมนต์ไทยอุตสาหกรรม จำกัด,2548.ปูนซีเมนต์และการประยุกต์ใช้งาน. พิมพ์ครั้งที่ 1.
- นรมิตร ลีวชนมงคล,2538.รวมข้อมูลก่อสร้าง. พิมพ์ครั้งที่ 5.
- Nevill,A.M.,1995. Properties of Concrete. Fourth Edition. Longman Malaysia.
- Sidney Mindess,and Francis Young,J.,2003. Concrete.Second Edition. Pearson Education,Inc.,NJ.
- Raina,V.K.,1988.Concrete for Construction (Facts and Practice).Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited,New Delhi.
- Dan W Patterson,1996.Artificial Neural Networks (Theory and Applications).Prentice Hall,Singapore.
- V.Rao Vemuri,1992.Artificial Neural Networks (Concepts and Control Applications).IEEE Computer Society Press,Los Alamitos.
- วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์,2547.การใช้ถ้ำลอยในงานคอนกรีต.พิมพ์ครั้งที่ 2
- รศ.ดร. สมนึก ตั้งเดิมศิริกุล,2542.การออกแบบส่วนผสมของคอนกรีตผสมถ้ำลอย.พิมพ์ครั้งที่ 1
- รศ.ดร.กัลยา วานิชย์บัญชา,2543. การใช้ SPSS for Windowsในการวิเคราะห์ข้อมูล. พิมพ์ครั้งที่ 6.



ภาคผนวก ก.

สรุปผลข้อมูลการผสมคอนกรีต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix code	Proportion in 1 m ³				Slump	U.wt.	str.1d	str.3d	str.7d	str.14d	str.28d
	Cement	Water	Rock	Sand							
150400	236.29	94.52	2,205.37	0.00	0.0	1825.29	26.012	30.168	31.417	35.903	40.384
150405	224.89	89.95	1,049.46	1,049.46	0.0	2115.79	57.237	64.300	66.058	69.658	68.910
150505	207.61	103.80	1,038.04	1,038.04	0.0	2116.57	53.061	63.680	69.395	72.585	80.512
150506	205.65	102.82	822.58	1,233.87	0.0	2184.77	45.558	62.232	61.005	76.731	78.550
150508	201.83	100.91	403.66	1,614.62	0.0	2015.98	30.670	38.877	45.973	46.914	48.002
150510	198.15	99.07	0.00	1,981.49	0.0	1868.48	12.679	13.894	17.195	17.998	20.910
150605	192.80	115.68	1,028.25	1,028.25	0.0	2167.41	57.112	64.784	80.559	80.530	89.253
150705	179.96	125.97	1,019.76	1,019.76	0.0	2232.43	63.691	89.747	100.838	117.958	121.975
150805	168.72	134.98	1,012.34	1,012.34	0.0	2224.44	54.543	79.980	94.513	101.497	113.859
250404	338.88	135.55	1,138.65	759.10	0.0	2222.10	155.087	167.284	207.029	202.394	209.252
250405	335.95	134.38	940.67	940.67	0.0	2271.95	168.556	206.427	233.737	239.422	260.469
250406	333.07	133.23	746.08	1,119.12	0.0	2181.42	101.222	115.258	132.408	142.159	142.790
250504	311.13	155.57	1,120.08	746.72	0.5	2448.70	192.283	308.601	386.722	446.374	453.032
250505	308.48	154.24	925.45	925.45	0.3	2357.96	170.996	240.593	263.950	339.399	339.776
250506	305.88	152.94	734.12	1,101.17	0.0	2237.71	127.376	151.414	177.698	181.636	229.267
250604	287.58	172.55	1,104.32	736.21	0.4	2399.96	129.934	230.011	301.745	349.292	365.361
250605	285.17	171.10	912.54	912.54	0.7	2379.55	164.600	261.080	302.703	350.353	379.055
250606	282.80	169.68	723.96	1,085.94	0.2	2353.85	113.821	193.722	246.635	280.676	305.672
250704	267.35	187.14	1,090.78	727.18	7.4	2404.42	138.659	196.484	258.757	286.829	304.020
250705	265.13	185.59	901.44	901.44	3.9	2386.02	146.985	219.056	262.803	296.871	317.783
250706	262.95	184.07	715.23	1,072.84	1.1	2336.89	115.029	168.474	211.543	250.792	268.811
250804	249.77	199.82	1,079.02	719.34	15.6	2398.32	109.540	154.548	205.157	224.999	257.545
250805	247.72	198.18	891.80	891.80	11.0	2385.21	101.167	159.235	200.780	227.777	250.856
250806	245.71	196.57	707.64	1,061.46	10.6	2322.77	75.377	125.552	157.291	186.767	196.001
350404	429.52	171.81	1,030.85	687.23	0.4	2424.11	260.627	397.424	456.112	496.760	527.813
350405	426.15	170.46	852.31	852.31	1.7	2407.30	244.163	393.379	440.559	482.035	545.364
350406	422.84	169.14	676.54	1,014.81	0.0	2359.01	213.672	354.932	400.565	454.841	475.099
350504	392.64	196.32	1,009.63	673.09	11.8	2414.38	201.826	329.776	382.488	416.081	462.972
350505	389.62	194.81	834.90	834.90	10.9	2386.40	195.000	329.876	371.619	417.897	457.036
350506	386.65	193.33	662.83	994.24	11.1	2340.64	177.514	302.456	349.970	392.812	416.970
350604	361.58	216.95	991.77	661.18	18.1	2380.47	148.877	213.829	268.964	307.199	354.118

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงแก้ไข และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix code	Mix Proportion in 1 m ³				Slump	U.wt.	str.1d	str.3d	str.7d	str.14d	str.28d
	Cement	Water	Rock	Sand							
350605	358.86	215.31	820.24	820.24	20.7	2356.73	144.894	214.622	275.477	332.752	385.566
350606	356.17	213.70	651.28	976.92	18.6	2324.57	160.695	237.975	285.955	332.376	379.921
350704	335.08	234.56	976.53	651.02	23.0	2361.20	96.871	165.783	222.162	251.008	297.070
350705	332.59	232.82	807.73	807.73	23.0	2332.92	123.641	182.721	227.861	268.432	302.975
350706	330.14	231.10	641.42	962.12	21.3	2295.83	101.032	169.722	231.638	261.568	318.938
350804	312.20	249.76	963.37	642.24	22.7	2338.59	74.452	125.344	172.807	202.449	245.767
350805	309.91	247.93	796.92	796.92	23.7	2311.85	76.443	139.547	193.013	227.337	267.743
350806	307.66	246.13	632.90	949.35	23.8	2282.72	79.150	138.809	188.886	225.761	260.101
450404	504.48	201.79	941.70	627.80	11.3	2431.05	307.990	419.969	492.721	535.465	598.344
450405	500.87	200.35	779.12	779.12	5.2	2367.79	296.459	395.831	438.569	509.284	560.022
450406	497.30	198.92	618.86	928.30	6.7	2381.55	312.781	421.470	486.600	537.350	578.523
450504	459.51	229.75	919.01	612.68	22.9	2384.43	180.528	271.669	325.454	383.010	427.125
450505	456.29	228.15	760.49	760.49	22.3	2368.24	190.825	279.883	331.366	400.971	438.087
450506	453.12	226.56	604.16	906.25	22.7	2337.31	174.912	267.092	323.773	385.821	431.198
450604	421.89	253.14	900.04	600.03	21.9	2352.86	136.833	207.636	252.345	302.972	338.876
450605	419.00	251.40	744.90	744.90	22.3	2321.19	122.612	192.744	233.547	293.239	340.320
450606	416.15	249.69	591.86	887.79	22.6	2335.50	152.879	203.205	269.772	316.906	361.816
450705	387.35	271.15	731.66	731.66	29.0	2302.17	82.205	120.143	159.233	189.731	230.977
300404	386.45	154.58	1,082.07	721.38	0.0	2107.33	144.374	169.129	198.025	204.739	199.275
300405	383.27	153.31	894.31	894.31	0.0	2072.10	86.261	96.949	120.412	128.110	149.068
300406	380.15	152.06	709.61	1,064.42	0.0	2111.94	96.077	85.455	98.927	116.057	116.392
300506	348.33	174.16	696.65	1,044.98	0.0	2172.69	148.712	150.339	179.803	194.831	219.139
300704	303.09	212.16	1,030.50	687.00	8.7	2391.15	162.697	232.421	269.836	302.563	346.714
300705	300.71	210.50	852.02	852.02	8.2	2373.20	174.322	260.625	300.724	291.320	374.869
300706	298.38	208.86	676.31	1,014.47	3.3	2308.51	146.730	212.720	246.011	289.686	312.470
307504	292.57	219.42	1,023.99	682.66	13.7	2379.57	145.309	188.338	249.437	281.111	311.497
307505	290.29	217.72	846.68	846.68	12.2	2356.61	168.405	214.674	274.189	303.260	326.898
300804	282.76	226.20	1,017.92	678.61	18.7	2406.87	136.714	187.029	235.629	277.304	300.951
300805	280.57	224.45	841.70	841.70	17.1	2328.23	112.298	166.466	211.929	230.620	258.545
300806	278.41	222.73	668.19	1,002.28	5.3	2317.64	115.032	170.112	209.513	237.105	268.449
400405	465.19	186.07	814.07	814.07	0.0	2208.83	263.432	311.304	351.493	369.133	395.392

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงแก้ไข และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix code	Mix Proportion in 1 m ³				Slump	U.wt.	str.1d	str.3d	str.7d	str.14d	str.28d
	Cement	Water	Rock	Sand							
400504	427.64	213.82	962.20	641.46	6.7	2400.24	296.148	387.630	423.383	466.357	493.801
400505	424.51	212.25	795.96	795.96	5.0	2395.23	304.648	401.867	415.030	458.221	491.345
400506	421.43	210.71	632.14	948.21	8.2	2335.51	235.238	301.143	375.932	406.658	465.346
400604	393.20	235.92	943.69	629.12	19.0	2381.00	189.440	270.288	331.911	339.539	377.920
400605	390.38	234.22	780.76	780.76	21.5	2362.75	229.758	280.991	339.290	377.437	418.975
400606	387.59	232.55	620.15	930.23	14.6	2335.94	196.946	284.551	334.935	376.943	411.345
400704	363.89	254.73	927.93	618.62	24.0	2354.83	139.531	201.528	253.925	289.803	323.245



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงแก้ไข **หน้า 4** และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข.

ข้อมูลเบื้องต้นจากการผสมคอนกรีต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump	day	Width*	Length*	Height	Wt. after Demold	Wt Test	Ultimate Load	Demold Unit Wt.	Dry Unit Wt.	Comp. Strength
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
150400	1	29.5	31.0	Segregate	1	15.00	15.00	15.04	6.23	6.23	58.20	1,839.54	1,839.54	26.37
150400	6	29.5	31.0	Segregate	1	15.04	15.02	14.99	6.24	6.24	56.80	1,841.56	1,841.56	25.63
150400	11	29.5	31.0	Segregate	1	15.11	15.00	14.98	6.14	6.14	45.00	1,808.13	1,808.13	20.24
150400	16	29.5	31.0	Segregate	1	15.18	15.03	15.03	6.28	6.28	55.80	1,830.76	1,830.76	24.93
150400	21	29.5	31.0	Segregate	1	15.33	15.03	14.97	6.28	6.28	61.30	1,820.98	1,820.98	27.12
150400	2	29.5	31.0	Segregate	3	15.03	15.08	15.09	6.16	6.14	66.60	1,799.90	1,794.06	29.95
150400	7	29.5	31.0	Segregate	3	15.00	15.05	14.98	6.18	6.17	61.70	1,826.58	1,823.03	27.86
150400	12	29.5	31.0	Segregate	3	15.33	15.00	15.00	6.23	6.23	67.80	1,807.06	1,806.77	30.06
150400	17	29.5	31.0	Segregate	3	15.02	15.29	14.98	6.16	6.14	68.70	1,791.73	1,785.63	30.49
150400	22	29.5	31.0	Segregate	3	15.05	15.02	15.00	6.26	6.27	84.20	1,845.01	1,847.67	37.97
150400	3	29.5	31.0	Segregate	7	15.00	15.06	15.00	6.19	6.20	73.30	1,825.88	1,830.01	33.08
150400	8	29.5	31.0	Segregate	7	14.99	15.14	14.98	6.28	6.28	71.10	1,845.76	1,846.34	31.94
150400	13	29.5	31.0	Segregate	7	15.00	15.14	15.00	6.03	6.04	61.90	1,768.97	1,773.96	27.78
150400	18	29.5	31.0	Segregate	7	15.04	15.16	15.04	6.10	6.11	65.40	1,779.12	1,782.91	29.24
150400	23	29.5	31.0	Segregate	7	15.04	15.35	15.00	6.38	6.40	84.00	1,840.91	1,846.97	37.09
150400	4	29.5	31.0	Segregate	14	14.94	15.29	15.08	6.14	6.15	71.40	1,783.58	1,786.19	31.86
150400	9	29.5	31.0	Segregate	14	15.17	15.00	14.98	6.39	6.39	91.20	1,874.03	1,875.79	40.86
150400	14	29.5	31.0	Segregate	14	14.92	15.55	15.02	6.28	6.28	82.70	1,801.29	1,802.44	36.34
150400	19	29.5	31.0	Segregate	14	15.42	14.97	14.96	6.32	6.34	86.20	1,830.41	1,834.46	38.07
150400	24	29.5	31.0	Segregate	14	15.20	14.98	15.12	6.43	6.44	74.40	1,867.69	1,871.17	33.31
150400	5	29.5	31.0	Segregate	28	15.14	14.98	15.01	6.19	6.21	87.80	1,818.03	1,825.08	39.46
150400	10	29.5	31.0	Segregate	28	15.05	15.13	15.00	6.29	6.33	92.70	1,840.38	1,851.80	41.50
150400	15	29.5	31.0	Segregate	28	14.98	15.29	15.08	6.06	6.04	90.00	1,755.07	1,748.12	40.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง **ผบ.หน้าท 2** ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump	day	Width*	Length*	Height	Wt. after Demold	Wt Test	Ultimate Load	Demold Unit Wt.	Dry Unit Wt.	Comp. Strength
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
150400	20	29.5	31.0	Segregate	28	15.33	15.00	15.08	6.25	6.29	91.40	1,802.95	1,813.91	40.52
150400	25	29.5	31.0	Segregate	28	15.02	15.32	15.00	6.46	6.52	112.90	1,871.89	1,887.53	50.01
150405	1	28.5	27.5	Segregate	1	15.21	15.13	15.21	7.32	7.32	133.50	2,091.86	2,091.86	59.14
150405	6	28.5	27.5	Segregate	1	15.29	14.99	15.09	7.26	7.26	128.50	2,100.28	2,100.28	57.15
150405	11	28.5	27.5	Segregate	1	15.11	14.98	15.07	7.05	7.05	102.30	2,067.98	2,067.98	46.07
150405	16	28.5	27.5	Segregate	1	15.17	15.08	15.07	7.31	7.31	130.00	2,121.27	2,121.27	57.93
150405	21	28.5	27.5	Segregate	1	15.13	15.03	15.14	7.22	7.22	122.10	2,096.20	2,096.20	54.73
150405	2	28.5	27.5	Segregate	3	15.08	15.09	15.02	7.11	7.31	136.00	2,079.05	2,137.27	60.92
150405	7	28.5	27.5	Segregate	3	15.05	15.18	14.98	7.15	7.42	152.50	2,089.23	2,166.66	68.04
150405	12	28.5	27.5	Segregate	3	15.15	15.07	14.97	6.99	7.27	134.80	2,044.88	2,126.22	60.19
150405	17	28.5	27.5	Segregate	3	15.18	15.06	14.99	7.18	7.40	146.40	2,094.91	2,158.23	65.28
150405	22	28.5	27.5	Segregate	3	15.24	14.99	15.08	7.26	7.49	150.30	2,107.70	2,175.04	67.07
150405	3	28.5	27.5	Segregate	7	15.13	15.02	15.13	7.16	7.32	153.00	2,082.11	2,127.49	68.63
150405	8	28.5	27.5	Segregate	7	15.08	15.23	15.00	7.08	7.12	141.20	2,055.43	2,066.46	62.67
150405	13	28.5	27.5	Segregate	7	15.32	15.05	15.01	7.09	7.20	141.50	2,047.51	2,079.00	62.56
150405	18	28.5	27.5	Segregate	7	15.14	15.11	14.97	7.07	7.17	127.20	2,063.88	2,093.66	56.68
150405	23	28.5	27.5	Segregate	7	15.20	15.01	15.06	7.27	7.34	157.50	2,116.14	2,135.35	70.37
150405	4	28.5	27.5	Segregate	14	15.17	14.99	15.08	7.11	7.43	160.60	2,072.52	2,167.87	71.99
150405	9	28.5	27.5	Segregate	14	15.19	15.03	15.07	7.16	7.46	151.40	2,080.76	2,169.12	67.60
150405	14	28.5	27.5	Segregate	14	15.16	14.99	15.01	7.06	7.33	143.30	2,068.31	2,148.34	64.28
150405	19	28.5	27.5	Segregate	14	15.09	15.04	14.98	7.06	7.40	153.30	2,077.79	2,176.62	68.86
150405	24	28.5	27.5	Segregate	14	15.20	14.99	15.04	7.21	7.48	168.90	2,102.82	2,183.36	75.56
150405	5	28.5	27.5	Segregate	28	15.20	15.17	15.19	7.06	7.54	163.20	2,016.52	2,153.56	72.15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง **หน้า 3** ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump	day	Width*	Length*	Height	Wt. after Demold	Wt Test	Ultimate Load	Demold Unit Wt.	Dry Unit Wt.	Comp. Strength
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
150405	10	28.5	27.5	Segregate	28	15.11	14.97	15.08	6.90	7.11	116.50	2,022.55	2,083.82	52.50
150405	15	28.5	27.5	Segregate	28	15.02	15.24	15.12	6.91	7.04	124.10	1,996.80	2,032.91	55.26
150405	20	28.5	27.5	Segregate	28	15.08	15.30	15.06	7.19	7.36	156.60	2,068.95	2,119.32	69.19
150405	25	28.5	27.5	Segregate	28	15.08	15.04	15.05	7.09	7.47	152.70	2,075.94	2,189.32	68.63
150505	1	31.0	30.5	0.0	1	15.00	15.29	15.05	7.30	7.30	116.70	2,114.31	2,114.31	51.87
150505	6	31.0	30.5	0.0	1	15.04	15.29	14.99	7.25	7.25	115.60	2,102.91	2,102.91	51.24
150505	11	31.0	30.5	0.0	1	14.98	15.12	15.02	7.30	7.30	122.20	2,145.51	2,145.51	55.00
150505	16	31.0	30.5	0.0	1	15.01	15.21	15.06	7.42	7.42	118.90	2,159.25	2,159.25	53.09
150505	21	31.0	30.5	0.0	1	15.06	15.40	14.97	7.38	7.38	123.10	2,124.77	2,124.77	54.11
150505	2	31.0	30.5	0.0	3	14.96	15.11	15.01	7.05	7.20	140.70	2,077.25	2,121.76	63.45
150505	7	31.0	30.5	0.0	3	14.98	15.35	15.07	7.22	7.38	145.60	2,083.26	2,128.57	64.55
150505	12	31.0	30.5	0.0	3	15.00	15.24	15.00	7.25	7.44	145.40	2,114.32	2,168.56	64.84
150505	17	31.0	30.5	0.0	3	15.00	15.20	15.02	7.13	7.30	135.10	2,083.19	2,130.20	60.40
150505	22	31.0	30.5	0.0	3	15.04	15.30	15.00	7.32	7.45	147.10	2,120.13	2,158.95	65.16
150505	3	31.0	30.5	0.0	7	15.00	15.19	15.03	7.25	7.42	172.20	2,115.58	2,167.56	77.04
150505	8	31.0	30.5	0.0	7	14.99	15.30	15.02	7.24	7.42	165.70	2,102.88	2,153.40	73.65
150505	13	31.0	30.5	0.0	7	14.99	15.20	15.04	7.11	7.27	137.10	2,073.63	2,122.37	61.34
150505	18	31.0	30.5	0.0	7	14.98	15.37	15.00	7.27	7.43	154.90	2,103.58	2,150.77	68.58
150505	23	31.0	30.5	0.0	7	14.99	15.28	15.02	7.18	7.33	148.20	2,086.16	2,130.05	65.96
150505	4	31.0	30.5	0.0	14	14.98	15.24	15.03	7.14	7.29	163.50	2,081.15	2,123.99	73.01
150505	9	31.0	30.5	0.0	14	15.00	15.03	15.03	7.22	7.36	172.00	2,129.84	2,172.04	77.77
150505	14	31.0	30.5	0.0	14	15.02	15.19	15.03	7.21	7.43	164.80	2,102.85	2,165.84	73.63
150505	19	31.0	30.5	0.0	14	14.98	15.13	15.08	7.18	7.29	153.40	2,099.28	2,133.80	68.99

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงแก้ไข ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
150505	24	31.0	30.5	0.0	14	14.97	15.24	15.00	7.17	7.41	155.60	2,095.76		69.52
150505	5	31.0	30.5	0.0	28	14.99	15.06	15.03	7.07	7.14	186.30	2,084.28	2,105.21	84.12
150505	10	31.0	30.5	0.0	28	15.00	15.24	15.06	7.17	7.23	176.70	2,082.08	2,098.63	78.79
150505	15	31.0	30.5	0.0	28	15.00	15.18	15.04	7.26	7.30	181.10	2,118.78	2,132.80	81.08
150505	20	31.0	30.5	0.0	28	15.03	15.24	15.00	7.29	7.33	213.40	2,122.90	2,132.51	94.97
150505	25	31.0	30.5	0.0	28	14.98	15.23	15.03	7.22	7.25	174.70	2,104.68	2,113.72	78.06
150506	1	27.0	27.5	0.0	1	15.10	15.23	15.00	7.18	7.18	101.60	2,080.53	2,080.53	45.03
150506	6	27.0	27.5	0.0	1	15.07	15.00	14.98	7.09	7.09	101.90	2,094.66	2,094.66	45.95
150506	11	27.0	27.5	0.0	1	15.09	15.10	15.00	7.12	7.12	100.20	2,083.74	2,083.74	44.83
150506	16	27.0	27.5	0.0	1	15.08	15.19	14.99	7.20	7.20	100.50	2,096.00	2,096.00	44.72
150506	21	27.0	27.5	0.0	1	15.10	15.30	15.00	7.31	7.31	107.10	2,109.11	2,109.11	47.26
150506	2	27.0	27.5	0.0	3	15.07	15.04	14.98	7.05	7.27	135.00	2,074.95	2,140.34	60.72
150506	7	27.0	27.5	0.0	3	15.06	15.08	14.98	7.05	7.29	133.70	2,072.00	2,143.43	60.01
150506	12	27.0	27.5	0.0	3	15.12	15.24	15.00	7.25	7.45	145.50	2,096.38	2,155.69	64.37
150506	17	27.0	27.5	0.0	3	15.10	15.15	15.09	7.18	7.40	134.00	2,079.05	2,142.78	59.71
150506	22	27.0	27.5	0.0	3	15.03	15.28	15.07	7.31	7.49	149.50	2,112.71	2,164.14	66.36
150506	3	27.0	27.5	0.0	7	15.00	15.12	15.03	7.14	7.29	159.40	2,094.28	2,138.29	71.64
150506	8	27.0	27.5	0.0	7	15.12	15.43	15.00	7.22	7.40	138.80	2,063.99	2,114.86	60.65
150506	13	27.0	27.5	0.0	7	15.03	15.22	15.00	7.16	7.30	140.10	2,087.52	2,127.15	62.43
150506	18	27.0	27.5	0.0	7	15.09	15.17	14.98	7.07	7.17	134.60	2,061.44	2,091.48	59.94
150506	23	27.0	27.5	0.0	7	15.00	15.21	15.04	7.17	7.31	125.00	2,089.25	2,130.05	55.85
150506	4	27.0	27.5	0.0	14	15.00	15.21	15.01	7.23	7.55	171.20	2,112.41	2,205.27	76.49
150506	9	27.0	27.5	0.0	14	15.07	15.04	14.98	7.17	7.47	174.20	2,112.95	2,201.30	78.35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง **หน้า 5** ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
150506	14	27.0	27.5	0.0	14	15.04	15.20	15.00	7.18	7.49	172.60	2,093.83	2,183.07	76.96
150506	19	27.0	27.5	0.0	14	15.07	15.24	14.99	7.24	7.53	163.20	2,102.13	2,186.65	72.44
150506	24	27.0	27.5	0.0	14	15.00	15.24	15.04	7.31	7.55	178.10	2,125.27	2,196.53	79.42
150506	5	27.0	27.5	0.0	28	15.13	15.26	14.98	7.17	7.51	166.40	2,072.20	2,172.53	73.47
150506	10	27.0	27.5	0.0	28	15.10	15.20	15.03	7.01	7.41	139.60	2,033.23	2,148.02	62.00
150506	15	27.0	27.5	0.0	28	15.09	15.28	15.00	7.19	7.53	179.40	2,077.41	2,177.16	79.31
150506	20	27.0	27.5	0.0	28	15.31	15.11	15.00	7.28	7.65	186.20	2,096.82	2,205.18	82.05
150506	25	27.0	27.5	0.0	28	15.00	15.24	15.04	7.30	7.64	178.00	2,121.78	2,220.97	79.37
150508	1	30.5	31.0	0.0	1	15.03	15.14	15.06	6.56	6.56	64.40	1,914.52	1,914.52	28.85
150508	6	30.5	31.0	0.0	1	15.01	15.11	15.03	6.50	6.50	62.60	1,907.99	1,907.99	28.14
150508	11	30.5	31.0	0.0	1	14.99	15.08	15.04	6.58	6.58	72.30	1,933.95	1,933.95	32.60
150508	16	30.5	31.0	0.0	1	15.14	15.24	14.99	6.67	6.67	72.70	1,928.76	1,928.76	32.12
150508	21	30.5	31.0	0.0	1	15.07	15.05	14.96	6.53	6.53	70.40	1,924.56	1,924.56	31.64
150508	2	30.5	31.0	0.0	3	14.98	14.99	15.06	6.52	6.76	81.00	1,926.53	2,000.16	36.77
150508	7	30.5	31.0	0.0	3	14.99	15.15	15.03	6.62	6.91	88.60	1,940.65	2,024.73	39.77
150508	12	30.5	31.0	0.0	3	15.02	15.22	15.00	6.56	6.87	84.40	1,912.47	2,004.63	37.63
150508	17	30.5	31.0	0.0	3	15.00	15.17	15.00	6.69	7.03	92.30	1,960.30	2,059.91	41.35
150508	22	30.5	31.0	0.0	3	14.99	15.12	15.03	6.60	6.95	86.40	1,936.28	2,040.49	38.86
150508	3	30.5	31.0	0.0	7	15.04	15.15	14.99	6.53	6.78	100.10	1,911.55	1,985.33	44.78
150508	8	30.5	31.0	0.0	7	15.00	15.04	15.03	6.57	6.79	98.60	1,936.73	2,003.09	44.55
150508	13	30.5	31.0	0.0	7	14.99	15.18	15.04	6.68	6.95	103.20	1,951.89	2,031.37	46.23
150508	18	30.5	31.0	0.0	7	15.00	15.00	15.04	6.59	6.84	102.20	1,947.10	2,021.57	46.30
150508	23	30.5	31.0	0.0	7	15.06	15.23	14.98	6.75	7.01	108.00	1,965.73	2,038.79	48.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง หน้า 6 ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump	day	Width*	Length*	Height	Wt. after Demold	Wt Test	Ultimate Load	Demold Unit Wt.	Dry Unit Wt.	Comp. Strength
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
150508	4	30.5	31.0	0.0	14	14.97	15.14	15.04	6.67	6.91	106.80	1,957.02	2,028.01	48.03
150508	9	30.5	31.0	0.0	14	15.00	15.14	15.07	6.57	6.81	101.30	1,920.29	1,991.00	45.47
150508	14	30.5	31.0	0.0	14	15.00	15.20	15.06	6.57	6.81	90.70	1,914.56	1,982.71	40.55
150508	19	30.5	31.0	0.0	14	15.05	15.05	15.00	6.60	6.82	116.20	1,941.11	2,007.04	52.30
150508	24	30.5	31.0	0.0	14	15.03	14.99	15.03	6.63	6.84	104.40	1,959.10	2,019.64	47.24
150508	5	30.5	31.0	0.0	28	15.04	15.24	15.03	6.62	7.00	109.60	1,922.19	2,032.50	48.74
150508	10	30.5	31.0	0.0	28	15.02	15.08	15.17	6.58	6.77	113.50	1,914.42	1,969.72	51.08
150508	15	30.5	31.0	0.0	28	15.19	15.04	15.05	6.61	6.82	99.70	1,921.31	1,984.71	44.49
150508	20	30.5	31.0	0.0	28	14.99	15.18	15.11	6.67	7.13	106.50	1,940.43	2,071.86	47.70
150508	25	30.5	31.0	0.0	28	15.20	15.04	14.99	6.74	6.93	122.20	1,967.41	2,021.11	54.49
150510	1	31.5	30.0	Segregate	1	15.04	15.04	15.07	5.96	5.96	29.00	1,747.51	1,747.51	13.07
150510	6	31.5	30.0	Segregate	1	15.06	15.04	15.00	5.92	5.92	30.90	1,742.14	1,742.14	13.91
150510	11	31.5	30.0	Segregate	1	15.00	15.00	15.05	5.92	5.92	28.60	1,748.54	1,748.54	12.96
150510	16	31.5	30.0	Segregate	1	15.16	15.17	14.98	5.90	5.90	27.10	1,711.44	1,711.44	12.01
150510	21	31.5	30.0	Segregate	1	14.99	15.13	15.03	5.81	5.81	23.00	1,705.01	1,705.01	10.34
150510	2	31.5	30.0	Segregate	3	15.07	15.07	15.00	6.02	6.55	43.70	1,766.88	1,921.58	19.61
150510	7	31.5	30.0	Segregate	3	15.12	15.04	15.04	6.05	6.55	39.00	1,767.75	1,915.70	17.48
150510	12	31.5	30.0	Segregate	3	15.03	15.09	15.04	5.93	6.41	26.60	1,739.02	1,877.98	11.96
150510	17	31.5	30.0	Segregate	3	15.06	15.20	14.98	5.93	6.42	31.20	1,728.44	1,872.79	13.89
150510	22	31.5	30.0	Segregate	3	15.05	15.06	15.00	5.86	6.37	30.10	1,722.16	1,874.82	13.54
150510	3	31.5	30.0	Segregate	7	15.05	15.04	15.02	6.00	6.71	39.90	1,765.39	1,972.76	17.97
150510	8	31.5	30.0	Segregate	7	15.21	15.00	15.00	5.92	6.67	40.30	1,730.73	1,947.84	18.01
150510	13	31.5	30.0	Segregate	7	15.14	15.06	14.98	5.90	6.58	29.90	1,726.80	1,925.89	13.37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงแก้ไข หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump	day	Width*	Length*	Height	Wt. after Demold	Wt Test	Ultimate Load	Demold Unit Wt.	Dry Unit Wt.	Comp. Strength
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
150510	18	31.5	30.0	Segregate	7	15.00	15.10	14.98	5.85	6.59	33.40	1,723.86	1,943.14	15.03
150510	23	31.5	30.0	Segregate	7	15.05	15.13	14.99	5.94	6.63	39.70	1,739.36	1,941.51	17.77
150510	4	31.5	30.0	Segregate	14	14.97	14.97	15.04	5.94	6.48	43.40	1,762.36	1,923.47	19.74
150510	9	31.5	30.0	Segregate	14	15.07	15.14	15.01	5.92	6.43	40.90	1,727.17	1,877.84	18.27
150510	14	31.5	30.0	Segregate	14	15.17	15.05	15.00	6.02	6.64	37.10	1,757.27	1,937.44	16.56
150510	19	31.5	30.0	Segregate	14	15.18	15.06	14.99	5.84	6.41	30.70	1,703.88	1,870.51	13.69
150510	24	31.5	30.0	Segregate	14	15.24	15.05	14.97	5.98	6.55	43.10	1,741.93	1,907.65	19.16
150510	5	31.5	30.0	Segregate	28	15.01	15.15	15.14	6.01	6.28	51.20	1,745.93	1,825.23	22.95
150510	10	31.5	30.0	Segregate	28	15.04	15.07	14.99	5.94	6.62	47.20	1,749.51	1,947.59	21.23
150510	15	31.5	30.0	Segregate	28	15.19	15.06	15.00	5.87	6.17	43.70	1,710.66	1,796.63	19.47
150510	20	31.5	30.0	Segregate	28	15.07	15.10	15.01	5.93	6.19	46.30	1,736.43	1,811.96	20.74
150510	25	31.5	30.0	Segregate	28	15.06	15.11	14.99	5.96	6.69	45.00	1,748.13	1,960.97	20.16
150605	1	30.5	30.0	0.0	1	15.14	15.35	15.00	7.32	7.32	127.90	2,099.26	2,099.26	56.10
150605	6	30.5	30.0	0.0	1	15.03	15.01	15.06	7.17	7.17	127.90	2,110.35	2,110.35	57.79
150605	11	30.5	30.0	0.0	1	15.22	15.00	15.06	7.45	7.45	132.70	2,166.83	2,166.83	59.25
150605	16	30.5	30.0	0.0	1	15.28	14.99	15.09	7.30	7.30	131.20	2,112.36	2,112.36	58.39
150605	21	30.5	30.0	0.0	1	15.28	14.99	15.04	7.41	7.41	121.40	2,151.90	2,151.90	54.03
150605	2	30.5	30.0	0.0	3	15.36	15.02	15.08	7.37	7.57	167.80	2,117.52	2,176.16	74.14
150605	7	30.5	30.0	0.0	3	15.14	15.03	15.10	7.27	7.45	147.00	2,115.50	2,167.59	65.85
150605	12	30.5	30.0	0.0	3	15.26	15.06	15.02	7.30	7.45	136.70	2,115.40	2,157.12	60.63
150605	17	30.5	30.0	0.0	3	15.22	15.00	15.05	7.27	7.42	131.40	2,115.88	2,159.25	58.67
150605	22	30.5	30.0	0.0	3	15.27	15.04	15.01	7.34	7.50	152.90	2,127.81	2,175.96	67.87
150605	3	30.5	30.0	0.0	7	15.00	15.33	15.01	7.34	7.49	183.00	2,125.71	2,169.46	81.12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง **ผ.หน้า 8** ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
150605	8	30.5	30.0	0.0	7	15.31	15.06	15.00	7.37	7.49	183.50	2,131.54	2,166.82	81.13
150605	13	30.5	30.0	0.0	7	15.09	15.01	15.09	7.33	7.49	171.10	2,143.71	2,190.82	77.00
150605	18	30.5	30.0	0.0	7	14.98	15.03	14.96	7.16	7.32	153.80	2,124.55	2,173.84	69.63
150605	23	30.5	30.0	0.0	7	15.04	15.20	15.00	7.40	7.51	186.10	2,157.70	2,191.23	82.98
150605	4	30.5	30.0	0.0	14	15.21	14.98	15.15	7.24	7.38	185.10	2,097.42	2,139.13	82.81
150605	9	30.5	30.0	0.0	14	15.22	15.00	15.14	7.25	7.38	170.30	2,098.68	2,135.13	76.04
150605	14	30.5	30.0	0.0	14	15.02	15.13	15.00	7.31	7.45	189.50	2,145.63	2,184.35	85.00
150605	19	30.5	30.0	0.0	14	15.17	15.21	15.00	7.33	7.47	169.90	2,117.86	2,157.45	75.06
150605	24	30.5	30.0	0.0	14	15.09	15.03	14.96	7.18	7.33	186.30	2,117.03	2,159.76	83.73
150605	5	30.5	30.0	0.0	28	15.08	15.24	15.04	7.26	7.49	189.40	2,101.56	2,166.65	84.01
150605	10	30.5	30.0	0.0	28	15.01	15.26	15.06	7.33	7.53	211.60	2,125.22	2,183.48	94.17
150605	15	30.5	30.0	0.0	28	14.97	15.28	15.05	7.33	7.43	183.60	2,127.78	2,159.15	81.82
150605	20	30.5	30.0	0.0	28	15.12	15.16	15.09	7.41	7.53	204.10	2,142.00	2,175.54	90.77
150605	25	30.5	30.0	0.0	28	15.00	15.20	15.07	7.29	7.40	213.60	2,121.10	2,152.24	95.50
150705	1	29.5	30.0	0.0	1	15.06	15.15	15.00	7.58	7.58	119.70	2,215.12	2,215.12	53.48
150705	6	29.5	30.0	0.0	1	15.00	15.18	15.00	7.60	7.60	135.00	2,226.32	2,226.32	60.44
150705	11	29.5	30.0	0.0	1	15.06	15.15	14.96	7.65	7.65	144.30	2,241.26	2,241.26	64.47
150705	16	29.5	30.0	0.0	1	15.08	15.26	15.00	7.69	7.69	147.50	2,228.39	2,228.39	65.34
150705	21	29.5	30.0	0.0	1	15.08	15.15	15.04	7.65	7.65	144.60	2,226.96	2,226.96	64.52
150705	2	29.5	30.0	0.0	3	15.09	15.20	15.00	7.51	7.56	187.70	2,183.97	2,196.76	83.42
150705	7	29.5	30.0	0.0	3	15.04	15.12	14.98	7.46	7.52	183.20	2,190.50	2,206.94	82.12
150705	12	29.5	30.0	0.0	3	15.07	15.22	14.98	7.69	7.73	210.00	2,237.26	2,250.65	93.33
150705	17	29.5	30.0	0.0	3	15.06	15.18	15.00	7.62	7.66	208.70	2,222.70	2,232.32	93.06

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump	day	Width*	Length*	Height	Wt. after Demold	Wt Test	Ultimate Load	Demold Unit Wt.	Dry Unit Wt.	Comp. Strength
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
150705	22	29.5	30.0	0.0	3	15.00	15.29	15.07	7.71	7.74	217.80	2,230.71	2,237.94	96.80
150705	3	29.5	30.0	0.0	7	15.06	15.45	14.98	7.48	7.51	200.40	2,146.89	2,155.79	87.80
150705	8	29.5	30.0	0.0	7	15.03	15.34	14.98	7.56	7.59	223.10	2,188.03	2,198.45	98.64
150705	13	29.5	30.0	0.0	7	15.04	15.28	15.00	7.73	7.77	264.10	2,242.13	2,254.02	117.15
150705	18	29.5	30.0	0.0	7	15.07	15.35	14.97	7.56	7.59	218.20	2,183.99	2,192.08	96.15
150705	23	29.5	30.0	0.0	7	15.06	15.20	15.00	7.67	7.70	241.90	2,233.46	2,242.20	107.72
150705	4	29.5	30.0	0.0	14	15.02	15.21	15.00	7.58	7.63	267.30	2,211.09	2,226.85	119.27
150705	9	29.5	30.0	0.0	14	14.98	15.40	15.01	7.55	7.61	210.00	2,179.23	2,196.85	92.79
150705	14	29.5	30.0	0.0	14	15.00	15.20	14.99	7.60	7.64	262.50	2,222.53	2,234.53	117.36
150705	19	29.5	30.0	0.0	14	15.05	15.08	15.06	7.52	7.57	247.40	2,201.33	2,213.91	111.12
150705	24	29.5	30.0	0.0	14	14.98	15.29	15.02	7.69	7.72	278.80	2,234.43	2,245.19	124.08
150705	5	29.5	30.0	0.0	28	15.07	15.27	14.97	7.60	7.66	268.60	2,206.17	2,222.43	118.98
150705	10	29.5	30.0	0.0	28	15.00	15.34	15.02	7.64	7.69	258.10	2,210.00	2,225.63	114.34
150705	15	29.5	30.0	0.0	28	15.00	15.23	15.03	7.59	7.65	253.40	2,210.51	2,229.14	113.07
150705	20	29.5	30.0	0.0	28	15.10	15.27	15.00	7.63	7.67	298.70	2,207.22	2,218.49	132.05
150705	25	29.5	30.0	0.0	28	14.99	15.29	15.05	7.77	7.82	295.50	2,253.13	2,266.47	131.43
150805	1	28.5	28.5	0.0	1	15.08	15.24	15.00	7.54	7.54	110.10	2,186.65	2,186.65	48.84
150805	6	28.5	28.5	0.0	1	15.06	15.25	15.02	7.63	7.63	122.20	2,210.71	2,210.71	54.24
150805	11	28.5	28.5	0.0	1	15.07	15.28	14.98	7.65	7.65	137.50	2,216.88	2,216.88	60.87
150805	16	28.5	28.5	0.0	1	15.03	15.13	15.03	7.62	7.62	127.30	2,229.16	2,229.16	57.06
150805	21	28.5	28.5	0.0	1	15.03	15.32	15.02	7.64	7.64	118.20	2,208.47	2,208.47	52.33
150805	2	28.5	28.5	0.0	3	15.03	15.38	14.98	7.52	7.59	164.60	2,172.52	2,192.16	72.58
150805	7	28.5	28.5	0.0	3	15.06	15.24	14.98	7.60	7.65	190.70	2,211.09	2,225.92	84.70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงแก้ไข และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
150805	12	28.5	28.5	0.0	3	14.99	15.27	15.02	7.59	7.67	180.10	2,208.53	2,229.47	80.21
150805	17	28.5	28.5	0.0	3	15.08	15.09	15.00	7.56	7.61	180.30	2,213.95	2,230.65	80.77
150805	22	28.5	28.5	0.0	3	15.13	15.44	15.00	7.73	7.77	187.10	2,204.56	2,218.54	81.64
150805	3	28.5	28.5	0.0	7	15.14	15.21	15.00	7.46	7.53	200.10	2,159.98	2,181.12	88.58
150805	8	28.5	28.5	0.0	7	15.08	15.33	14.99	7.66	7.71	219.90	2,210.46	2,224.89	96.96
150805	13	28.5	28.5	0.0	7	15.03	15.20	15.00	7.55	7.62	214.60	2,203.49	2,224.79	95.75
150805	18	28.5	28.5	0.0	7	15.04	15.24	14.97	7.56	7.62	210.40	2,203.27	2,221.05	93.57
150805	23	28.5	28.5	0.0	7	15.00	15.31	15.05	7.70	7.76	220.10	2,228.44	2,245.80	97.70
150805	4	28.5	28.5	0.0	14	15.04	15.20	15.00	7.50	7.58	209.40	2,186.28	2,209.31	93.37
150805	9	28.5	28.5	0.0	14	15.00	15.14	15.01	7.62	7.68	243.80	2,234.53	2,252.42	109.43
150805	14	28.5	28.5	0.0	14	15.01	15.07	15.00	7.42	7.50	208.10	2,187.14	2,210.43	93.78
150805	19	28.5	28.5	0.0	14	14.98	15.35	15.04	7.65	7.72	246.30	2,210.60	2,231.70	109.19
150805	24	28.5	28.5	0.0	14	15.00	15.24	15.02	7.58	7.66	228.10	2,207.61	2,230.33	101.71
150805	5	28.5	28.5	0.0	28	15.10	15.27	15.01	7.55	7.62	233.20	2,181.76	2,200.83	103.10
150805	10	28.5	28.5	0.0	28	14.98	15.32	15.04	7.64	7.68	270.50	2,212.90	2,225.93	120.15
150805	15	28.5	28.5	0.0	28	15.00	15.10	15.02	7.58	7.63	267.40	2,229.26	2,242.19	120.34
150805	20	28.5	28.5	0.0	28	14.99	15.20	15.09	7.58	7.63	229.40	2,203.46	2,217.71	102.63
150805	25	28.5	28.5	0.0	28	15.00	15.24	15.04	7.63	7.69	276.00	2,217.77	2,235.51	123.07
250404	1	28.5	31.0	0.0	1	15.04	15.00	15.06	7.61	7.61	365.20	2,239.56	2,239.56	165.02
250404	6	28.5	31.0	0.0	1	15.08	15.13	14.92	7.51	7.51	323.00	2,205.54	2,205.54	144.31
250404	11	28.5	31.0	0.0	1	15.04	15.22	15.00	7.62	7.62	348.00	2,218.35	2,218.35	154.97
250404	16	28.5	31.0	0.0	1	15.03	15.22	15.05	7.52	7.52	350.20	2,184.57	2,184.57	156.05
250404	2	28.5	31.0	0.0	3	15.00	15.07	15.00	7.21	7.28	293.30	2,126.67	2,148.20	132.26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง **พ.บ.หน้า 11** ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump	day	Width*	Length*	Height	Wt. after Demold	Wt Test	Ultimate Load	Demold Unit Wt.	Dry Unit Wt.	Comp. Strength
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
250404	7	28.5	31.0	0.0	3	15.25	15.02	15.05	7.77	7.82	459.90	2,253.37	2,267.30	204.67
250404	12	28.5	31.0	0.0	3	15.02	15.18	15.06	7.44	7.47	369.60	2,165.86	2,175.47	165.24
250404	17	28.5	31.0	0.0	3	15.19	15.10	15.00	7.44	7.48	381.00	2,163.33	2,173.79	169.33
250404	3	28.5	31.0	0.0	7	15.15	15.01	15.04	7.63	7.69	484.60	2,230.33	2,248.17	217.23
250404	8	28.5	31.0	0.0	7	15.10	15.25	14.99	7.61	7.66	462.80	2,204.63	2,220.28	204.87
250404	13	28.5	31.0	0.0	7	15.04	15.32	15.03	7.60	7.69	434.90	2,193.70	2,219.68	192.40
250404	18	28.5	31.0	0.0	7	15.30	15.04	15.07	7.69	7.73	482.20	2,216.11	2,227.64	213.61
250404	4	28.5	31.0	0.0	14	15.21	15.00	15.04	7.54	7.62	446.30	2,197.37	2,221.56	199.41
250404	9	28.5	31.0	0.0	14	15.17	15.02	15.00	7.60	7.68	466.80	2,224.24	2,248.23	208.84
250404	14	28.5	31.0	0.0	14	15.24	15.05	15.03	7.63	7.74	451.80	2,211.87	2,246.39	200.80
250404	19	28.5	31.0	0.0	14	15.28	15.04	15.04	7.62	7.70	452.10	2,204.92	2,227.78	200.54
250404	5	28.5	31.0	0.0	28	14.97	15.15	15.15	7.58	7.69	498.00	2,204.92	2,239.26	223.83
250404	10	28.5	31.0	0.0	28	15.16	15.07	15.18	7.50	7.59	452.50	2,163.76	2,188.84	201.90
250404	15	28.5	31.0	0.0	28	15.15	14.98	15.14	7.53	7.65	440.20	2,190.64	2,227.31	197.72
250404	20	28.5	31.0	0.0	28	15.36	15.06	15.00	7.61	7.75	484.60	2,192.04	2,232.97	213.55
250405	1	25.5	29.5	Segregate	1	15.30	15.04	14.97	7.76	7.76	368.10	2,253.56	2,253.56	163.06
250405	6	25.5	29.5	Segregate	1	15.00	15.04	14.98	7.48	7.48	320.30	2,212.17	2,212.17	144.73
250405	11	25.5	29.5	Segregate	1	15.17	15.04	14.99	7.80	7.80	424.40	2,281.82	2,281.82	189.62
250405	16	25.5	29.5	Segregate	1	15.07	14.99	15.00	7.66	7.66	385.70	2,261.48	2,261.48	174.05
250405	2	25.5	29.5	Segregate	3	15.06	15.02	15.01	7.67	7.71	497.60	2,259.02	2,271.39	224.24
250405	7	25.5	29.5	Segregate	3	15.04	15.20	15.04	7.60	7.63	423.10	2,208.96	2,218.27	188.66
250405	12	25.5	29.5	Segregate	3	14.97	14.97	15.02	7.60	7.64	451.80	2,256.69	2,268.27	205.51
250405	17	25.5	29.5	Segregate	3	15.14	14.98	15.04	7.74	7.77	461.20	2,269.11	2,278.78	207.29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงแก้ไขข้อมูลใดๆ ซึ่งต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump	day	Width*	Length*	Height	Wt. after Demold	Wt Test	Ultimate Load	Demold Unit Wt.	Dry Unit Wt.	Comp. Strength
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
250405	3	25.5	29.5	Segregate	7	15.00	15.01	15.04	7.57	7.64	511.00	2,236.39	2,257.07	231.36
250405	8	25.5	29.5	Segregate	7	14.94	14.99	15.03	7.57	7.63	543.70	2,249.27	2,266.50	247.48
250405	13	25.5	29.5	Segregate	7	15.06	15.00	15.03	7.59	7.64	492.80	2,236.34	2,250.48	222.38
250405	18	25.5	29.5	Segregate	7	15.19	14.98	15.03	7.51	7.58	443.70	2,195.31	2,217.53	198.77
250405	4	25.5	29.5	Segregate	14	15.04	15.07	14.98	7.62	7.68	547.70	2,245.19	2,261.68	246.33
250405	9	25.5	29.5	Segregate	14	15.00	14.97	15.00	7.57	7.62	541.20	2,246.57	2,261.71	245.68
250405	14	25.5	29.5	Segregate	14	15.06	15.07	15.07	7.58	7.63	540.70	2,215.95	2,231.16	242.86
250405	19	25.5	29.5	Segregate	14	15.10	15.00	15.03	7.59	7.64	495.10	2,230.12	2,244.22	222.82
250405	5	25.5	29.5	Segregate	28	15.08	15.03	15.02	7.62	7.72	587.80	2,238.92	2,267.71	264.36
250405	10	25.5	29.5	Segregate	28	15.02	15.07	15.01	7.58	7.66	570.90	2,229.56	2,255.75	257.10
250405	15	25.5	29.5	Segregate	28	15.10	15.00	14.97	7.69	7.77	599.40	2,266.79	2,291.56	269.76
250405	20	25.5	29.5	Segregate	28	15.19	14.98	15.03	7.70	7.77	559.50	2,251.74	2,272.79	250.65
250406	1	26.0	30.0	0.0	1	15.22	15.02	15.03	7.09	7.09	221.60	2,063.49	2,063.49	98.81
250406	6	26.0	30.0	0.0	1	15.20	14.97	15.12	7.05	7.05	205.00	2,049.43	2,049.43	91.84
250406	11	26.0	30.0	0.0	1	15.05	15.21	15.01	7.17	7.17	238.70	2,087.34	2,087.34	106.30
250406	16	26.0	30.0	0.0	1	15.06	15.15	15.04	7.16	7.16	241.60	2,085.96	2,085.96	107.94
250406	2	26.0	30.0	0.0	3	15.03	15.25	15.10	7.24	7.43	234.70	2,090.71	2,146.76	104.38
250406	7	26.0	30.0	0.0	3	14.99	15.25	15.13	7.27	7.49	279.60	2,101.67	2,165.57	124.68
250406	12	26.0	30.0	0.0	3	15.09	15.20	14.99	7.15	7.35	251.70	2,078.69	2,136.86	111.86
250406	17	26.0	30.0	0.0	3	15.01	15.34	15.06	7.19	7.46	271.30	2,073.47	2,149.89	120.11
250406	3	26.0	30.0	0.0	7	14.96	15.00	15.04	7.22	7.29	300.80	2,138.09	2,159.13	136.64
250406	8	26.0	30.0	0.0	7	15.10	15.20	14.99	7.18	7.25	283.60	2,087.78	2,106.38	125.96
250406	13	26.0	30.0	0.0	7	15.17	15.26	14.87	7.33	7.37	317.70	2,128.22	2,139.84	139.90

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงข้อมูลและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
250406	18	26.0	30.0	0.0	7	15.00	15.40	15.14	7.25	7.34	288.10	2,071.57	2,099.31	127.13
250406	4	26.0	30.0	0.0	14	15.06	15.10	14.97	7.40	7.60	340.60	2,172.27	2,232.79	152.68
250406	9	26.0	30.0	0.0	14	14.95	15.18	15.16	7.21	7.49	308.40	2,096.83	2,177.06	138.53
250406	14	26.0	30.0	0.0	14	15.06	15.20	15.05	7.30	7.57	319.30	2,118.07	2,196.15	142.19
250406	19	26.0	30.0	0.0	14	15.22	15.00	15.00	7.25	7.52	302.90	2,118.27	2,195.36	135.25
250406	5	26.0	30.0	0.0	28	15.08	15.09	14.98	7.20	7.39	331.50	2,112.18	2,168.21	148.50
250406	10	26.0	30.0	0.0	28	15.04	15.06	15.00	7.25	7.45	314.70	2,133.31	2,192.77	141.63
250406	15	26.0	30.0	0.0	28	15.02	15.09	15.05	7.32	7.51	368.10	2,146.52	2,201.92	165.55
250406	20	26.0	30.0	0.0	28	15.00	15.21	15.08	7.21	7.44	309.40	2,095.92	2,162.77	138.24
250504	1	20.5	23.0	0.5	1	15.10	15.31	14.99	8.28	8.28	445.00	2,388.76	2,388.76	196.22
250504	6	20.5	23.0	0.5	1	15.02	15.43	15.07	8.34	8.34	445.10	2,387.90	2,387.90	195.77
250504	11	20.5	23.0	0.5	1	15.04	15.20	15.00	8.21	8.21	425.40	2,395.08	2,395.08	189.69
250504	16	20.5	23.0	0.5	1	15.00	15.23	15.06	8.25	8.25	420.10	2,397.07	2,397.07	187.45
250504	2	20.5	23.0	0.5	3	15.04	15.18	15.00	8.25	8.32	717.30	2,408.74	2,429.48	320.27
250504	7	20.5	23.0	0.5	3	15.08	15.16	15.12	8.20	8.26	667.80	2,370.81	2,390.48	297.77
250504	12	20.5	23.0	0.5	3	15.04	15.29	15.03	8.34	8.40	668.20	2,411.52	2,430.91	296.20
250504	17	20.5	23.0	0.5	3	15.05	15.31	14.99	8.28	8.36	723.70	2,398.43	2,419.27	320.17
250504	3	20.5	23.0	0.5	7	14.98	15.32	15.05	8.24	8.33	872.50	2,384.86	2,411.78	387.55
250504	8	20.5	23.0	0.5	7	15.00	15.27	15.09	8.26	8.34	831.60	2,388.35	2,413.81	370.10
250504	13	20.5	23.0	0.5	7	15.01	15.19	15.02	8.25	8.35	867.90	2,409.92	2,436.79	388.03
250504	18	20.5	23.0	0.5	7	15.04	15.30	15.02	8.32	8.42	905.70	2,408.08	2,435.56	401.21
250504	4	20.5	23.0	0.5	14	15.00	15.23	15.01	8.26	8.35	1,065.90	2,407.97	2,434.80	475.62
250504	9	20.5	23.0	0.5	14	15.04	15.37	15.04	8.33	8.41	1,019.00	2,394.79	2,418.66	449.35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงแก้ไข หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump	day	Width*	Length*	Height	Wt. after Demold	Wt Test	Ultimate Load	Demold Unit Wt.	Dry Unit Wt.	Comp. Strength
		Ambient	Concrete											
		°C	°C	(cm)		(cm)	(cm)	(cm)	(kg)	(kg)	(kN)	(kg/m ³)	(kg/m ³)	(ksc)
250504	14	20.5	23.0	0.5	14	15.01	15.10	15.10	8.22	8.31	935.40	2,402.09	2,427.22	420.70
250504	19	20.5	23.0	0.5	14	15.04	15.00	15.00	8.18	8.27	973.40	2,418.14	2,444.15	439.83
250504	5	20.5	23.0	0.5	28	15.00	15.04	15.00	8.19	8.30	1,077.40	2,420.51	2,452.13	486.82
250504	10	20.5	23.0	0.5	28	15.00	15.00	15.02	8.24	8.34	935.50	2,437.34	2,469.00	423.83
250504	15	20.5	23.0	0.5	28	15.02	15.13	15.00	8.17	8.28	1,038.10	2,395.87	2,428.43	465.65
250504	20	20.5	23.0	0.5	28	15.00	15.13	15.05	8.24	8.35	970.30	2,413.05	2,445.25	435.82
250505	1	29.5	31.0	0.3	1	15.08	15.23	15.07	8.10	8.10	411.10	2,339.43	2,339.43	182.46
250505	6	29.5	31.0	0.3	1	14.98	15.19	15.03	8.09	8.09	363.70	2,364.02	2,364.02	162.93
250505	11	29.5	31.0	0.3	1	15.00	15.05	15.04	8.02	8.02	372.30	2,360.92	2,360.92	168.11
250505	16	29.5	31.0	0.3	1	15.00	15.14	15.04	8.06	8.06	373.30	2,358.31	2,358.31	167.56
250505	21	29.5	31.0	0.3	1	14.95	15.22	15.02	8.13	8.13	388.20	2,377.67	2,377.67	173.91
250505	2	29.5	31.0	0.3	3	15.00	15.28	15.02	8.09	8.11	572.00	2,349.98	2,356.37	254.40
250505	7	29.5	31.0	0.3	3	15.10	15.16	15.00	7.99	8.01	554.80	2,326.62	2,331.86	247.05
250505	12	29.5	31.0	0.3	3	15.00	15.32	15.01	8.06	8.07	532.50	2,336.13	2,340.19	236.21
250505	17	29.5	31.0	0.3	3	15.08	15.20	15.00	7.94	7.96	548.30	2,310.48	2,314.85	243.84
250505	22	29.5	31.0	0.3	3	15.00	15.30	15.04	7.99	8.02	498.60	2,315.10	2,322.06	221.46
250505	3	29.5	31.0	0.3	7	15.08	15.17	14.98	8.03	8.06	628.90	2,343.82	2,351.70	280.24
250505	8	29.5	31.0	0.3	7	15.10	15.24	15.04	7.85	7.88	568.50	2,269.24	2,277.91	251.83
250505	13	29.5	31.0	0.3	7	15.00	15.04	15.03	7.83	7.86	581.00	2,310.39	2,317.17	262.52
250505	18	29.5	31.0	0.3	7	14.98	15.23	15.00	7.85	7.87	596.50	2,293.57	2,300.87	266.52
250505	23	29.5	31.0	0.3	7	15.07	15.14	15.00	7.93	7.95	578.90	2,315.92	2,324.10	258.64
250505	4	29.5	31.0	0.3	14	14.96	15.20	15.04	8.13	8.14	774.80	2,377.50	2,381.01	347.33
250505	9	29.5	31.0	0.3	14	15.08	15.28	15.00	8.09	8.09	738.50	2,339.18	2,340.63	326.71

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง หน้า 15 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
250505	14	29.5	31.0	0.3	14	15.00	15.20	15.04	8.10	8.11	757.40	2,361.83	2,365.62	338.63
250505	19	29.5	31.0	0.3	14	14.96	15.14	15.02	8.06	8.07	760.00	2,368.06	2,372.47	342.05
250505	24	29.5	31.0	0.3	14	15.00	15.30	15.00	8.14	8.16	770.60	2,365.72	2,370.66	342.28
250505	5	29.5	31.0	0.3	28	15.00	15.18	15.04	8.16	8.19	870.20	2,383.05	2,392.39	389.57
250505	10	29.5	31.0	0.3	28	15.00	15.23	15.03	8.11	8.14	799.40	2,360.79	2,369.81	356.70
250505	15	29.5	31.0	0.3	28	15.00	15.34	15.08	8.00	8.04	712.10	2,306.40	2,317.06	315.47
250505	20	29.5	31.0	0.3	28	14.99	15.28	15.06	8.02	8.06	724.70	2,326.17	2,337.18	322.53
250505	25	29.5	31.0	0.3	28	15.00	15.10	15.04	8.05	8.09	809.70	2,361.91	2,373.36	364.41
250506	1	27.0	29.5	0.0	1	14.97	15.13	15.09	7.56	7.56	307.10	2,210.76	2,210.76	138.21
250506	6	27.0	29.5	0.0	1	15.04	15.04	15.02	7.54	7.54	285.00	2,218.36	2,218.36	128.43
250506	11	27.0	29.5	0.0	1	15.11	15.19	14.99	7.45	7.45	276.40	2,164.50	2,164.50	122.76
250506	16	27.0	29.5	0.0	1	15.00	15.08	15.06	7.52	7.52	266.50	2,208.08	2,208.08	120.10
250506	2	27.0	29.5	0.0	3	15.00	15.09	15.06	7.38	7.53	320.60	2,164.38	2,210.14	144.38
250506	7	27.0	29.5	0.0	3	15.04	15.11	15.07	7.67	7.73	367.30	2,239.01	2,258.28	164.76
250506	12	27.0	29.5	0.0	3	15.02	15.28	15.01	7.45	7.60	316.60	2,161.76	2,205.88	140.62
250506	17	27.0	29.5	0.0	3	15.00	15.10	15.09	7.43	7.56	346.40	2,174.44	2,210.43	155.90
250506	3	27.0	29.5	0.0	7	15.08	15.27	15.00	7.65	7.73	402.40	2,215.93	2,237.94	178.14
250506	8	27.0	29.5	0.0	7	15.02	15.25	15.05	7.56	7.62	429.20	2,192.74	2,209.57	191.01
250506	13	27.0	29.5	0.0	7	15.06	15.14	15.00	7.35	7.45	365.50	2,149.92	2,178.87	163.41
250506	18	27.0	29.5	0.0	7	15.02	15.04	15.06	7.51	7.60	395.00	2,207.48	2,233.35	178.24
250506	4	27.0	29.5	0.0	14	15.00	15.10	15.03	7.42	7.55	384.70	2,180.77	2,218.37	173.14
250506	9	27.0	29.5	0.0	14	15.06	15.00	15.04	7.42	7.54	388.10	2,183.05	2,219.84	175.13
250506	14	27.0	29.5	0.0	14	15.00	15.24	15.08	7.59	7.73	403.40	2,202.60	2,242.92	179.88

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงแก้ไข และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
250506	19	27.0	29.5	0.0	14	15.10	15.05	14.96	7.64	7.75	442.30	2,247.23	2,280.18	198.40
250506	5	27.0	29.5	0.0	28	15.07	15.14	15.00	7.53	7.63	487.60	2,201.38	2,228.56	217.85
250506	10	27.0	29.5	0.0	28	15.14	14.99	15.06	7.61	7.68	530.10	2,225.96	2,247.61	238.10
250506	15	27.0	29.5	0.0	28	15.06	15.01	15.01	7.45	7.54	414.90	2,194.51	2,221.33	187.10
250506	20	27.0	29.5	0.0	28	15.00	15.06	15.06	7.60	7.67	513.80	2,233.65	2,253.34	231.85
250604	1	20.5	22.5	0.4	1	15.06	15.08	15.00	8.18	8.18	296.00	2,401.24	2,401.24	132.86
250604	6	20.5	22.5	0.4	1	15.00	15.20	15.08	8.21	8.21	292.20	2,388.43	2,388.43	130.64
250604	11	20.5	22.5	0.4	1	15.04	15.36	15.05	8.26	8.26	285.50	2,375.20	2,375.20	125.98
250604	16	20.5	22.5	0.4	1	15.05	15.34	14.99	8.25	8.25	295.00	2,384.49	2,384.49	130.25
250604	2	20.5	22.5	0.4	3	15.00	15.22	15.06	8.26	8.34	492.90	2,403.00	2,425.40	220.08
250604	7	20.5	22.5	0.4	3	15.07	15.30	14.99	8.27	8.35	534.30	2,392.47	2,415.33	236.22
250604	12	20.5	22.5	0.4	3	15.00	15.16	15.10	8.27	8.34	522.20	2,408.45	2,427.67	234.09
250604	17	20.5	22.5	0.4	3	15.04	15.19	15.09	8.25	8.34	514.70	2,392.80	2,418.62	229.66
250604	3	20.5	22.5	0.4	7	15.02	15.35	15.15	8.26	8.37	710.20	2,364.20	2,396.26	314.00
250604	8	20.5	22.5	0.4	7	14.93	15.19	15.10	8.11	8.21	646.10	2,366.78	2,398.61	290.41
250604	13	20.5	22.5	0.4	7	15.08	15.27	15.03	8.23	8.34	677.10	2,376.78	2,408.85	299.74
250604	18	20.5	22.5	0.4	7	15.00	15.13	15.12	8.13	8.25	674.20	2,369.53	2,405.08	302.82
250604	4	20.5	22.5	0.4	14	14.93	15.30	15.11	8.25	8.35	806.30	2,389.06	2,419.77	359.81
250604	9	20.5	22.5	0.4	14	15.04	15.15	15.02	8.19	8.30	774.80	2,393.94	2,424.62	346.63
250604	14	20.5	22.5	0.4	14	15.02	15.00	15.06	8.15	8.25	770.20	2,402.88	2,431.46	348.48
250604	19	20.5	22.5	0.4	14	14.98	14.91	15.04	8.10	8.20	749.90	2,410.09	2,440.75	342.25
250604	5	20.5	22.5	0.4	28	15.04	15.48	15.00	8.26	8.38	832.50	2,365.78	2,400.72	364.50
250604	10	20.5	22.5	0.4	28	15.07	15.20	15.00	8.09	8.22	782.00	2,355.38	2,393.51	348.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
250604	15	20.5	22.5	0.4	28	15.04	15.28	15.00	8.11	8.24	832.70	2,352.66	2,390.08	369.36
250604	20	20.5	22.5	0.4	28	14.99	15.09	15.09	8.12	8.25	842.30	2,379.19	2,415.52	379.58
250605	1	22.5	23.5	0.7	1	15.10	15.12	15.02	8.03	8.03	365.90	2,341.91	2,341.91	163.37
250605	6	22.5	23.5	0.7	1	15.00	15.25	15.04	8.11	8.11	355.00	2,356.99	2,356.99	158.20
250605	11	22.5	23.5	0.7	1	15.00	15.19	15.04	8.14	8.14	367.40	2,375.64	2,375.64	164.37
250605	16	22.5	23.5	0.7	1	15.12	15.21	15.00	8.18	8.18	394.20	2,370.40	2,370.40	174.73
250605	21	22.5	23.5	0.7	1	15.13	15.24	15.01	8.18	8.18	367.20	2,363.17	2,363.17	162.33
250605	2	22.5	23.5	0.7	3	15.00	15.18	15.06	8.05	8.08	574.10	2,346.05	2,357.14	257.01
250605	7	22.5	23.5	0.7	3	14.97	15.30	15.02	8.12	8.16	610.40	2,359.75	2,371.96	271.66
250605	12	22.5	23.5	0.7	3	15.10	15.19	14.98	8.12	8.16	601.20	2,362.08	2,374.02	267.19
250605	17	22.5	23.5	0.7	3	15.04	15.16	15.04	8.09	8.13	562.60	2,358.26	2,369.35	251.53
250605	22	22.5	23.5	0.7	3	15.13	15.19	15.00	8.13	8.17	581.70	2,358.32	2,371.08	258.01
250605	3	22.5	23.5	0.7	7	15.10	15.10	15.00	8.06	8.12	672.50	2,356.91	2,375.04	300.66
250605	8	22.5	23.5	0.7	7	15.00	15.13	15.04	8.05	8.10	680.60	2,359.28	2,373.05	305.70
250605	13	22.5	23.5	0.7	7	15.00	15.20	15.08	8.12	8.16	680.60	2,360.22	2,374.47	304.29
250605	18	22.5	23.5	0.7	7	15.00	15.20	15.08	8.14	8.21	681.50	2,367.20	2,386.40	304.69
250605	23	22.5	23.5	0.7	7	15.04	15.30	15.02	8.18	8.25	673.10	2,365.55	2,385.80	298.18
250605	4	22.5	23.5	0.7	14	15.09	15.00	15.04	8.01	8.08	776.20	2,352.32	2,374.64	349.56
250605	9	22.5	23.5	0.7	14	15.02	15.07	15.03	8.01	8.09	798.30	2,354.16	2,377.38	359.51
250605	14	22.5	23.5	0.7	14	15.06	15.13	15.00	8.08	8.15	815.20	2,364.34	2,384.53	364.70
250605	19	22.5	23.5	0.7	14	15.08	15.31	14.96	8.15	8.22	786.10	2,360.53	2,381.09	347.08
250605	24	22.5	23.5	0.7	14	15.00	15.46	15.08	8.16	8.23	752.80	2,333.68	2,354.55	330.91
250605	5	22.5	23.5	0.7	28	14.98	15.24	15.04	8.04	8.12	843.30	2,340.43	2,366.06	376.55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง **หน้า 18** ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
250605	10	22.5	23.5	0.7	28	15.05	15.14	14.95	8.06	8.15	902.80	2,365.50	2,391.63	403.89
250605	15	22.5	23.5	0.7	28	15.04	15.15	14.98	8.06	8.15	827.30	2,361.95	2,386.27	370.11
250605	20	22.5	23.5	0.7	28	15.12	15.16	14.99	8.11	8.20	846.90	2,361.18	2,385.33	376.63
250605	25	22.5	23.5	0.7	28	15.05	15.37	15.02	8.14	8.23	835.30	2,343.42	2,368.46	368.10
250606	1	20.5	24.0	0.2	1	15.00	15.19	15.00	7.91	7.91	248.30	2,313.80	2,313.80	111.09
250606	6	20.5	24.0	0.2	1	15.04	15.16	15.00	7.93	7.93	247.80	2,318.94	2,318.94	110.79
250606	11	20.5	24.0	0.2	1	15.00	15.08	15.02	7.82	7.82	258.40	2,302.56	2,302.56	116.45
250606	16	20.5	24.0	0.2	1	15.01	15.05	14.97	7.87	7.87	259.20	2,326.03	2,326.03	116.96
250606	2	20.5	24.0	0.2	3	15.00	15.01	15.06	7.90	7.96	435.90	2,329.86	2,346.08	197.35
250606	7	20.5	24.0	0.2	3	15.03	15.31	14.99	7.98	8.03	441.80	2,312.04	2,327.69	195.71
250606	12	20.5	24.0	0.2	3	14.95	15.10	15.04	7.84	7.90	414.80	2,307.67	2,326.52	187.31
250606	17	20.5	24.0	0.2	3	15.06	15.04	14.97	7.89	7.96	432.20	2,326.04	2,347.57	194.51
250606	3	20.5	24.0	0.2	7	14.99	15.22	15.14	8.00	8.09	553.20	2,315.47	2,342.68	247.17
250606	8	20.5	24.0	0.2	7	15.00	15.00	15.05	7.86	7.95	549.70	2,319.68	2,347.43	249.04
250606	13	20.5	24.0	0.2	7	15.00	15.16	15.13	7.99	8.09	560.80	2,323.17	2,351.36	251.39
250606	18	20.5	24.0	0.2	7	15.00	15.10	15.08	7.88	7.99	530.90	2,307.93	2,339.84	238.93
250606	4	20.5	24.0	0.2	14	14.97	14.98	15.09	7.84	7.91	627.50	2,317.12	2,338.69	285.24
250606	9	20.5	24.0	0.2	14	15.05	15.03	14.99	7.72	7.80	586.00	2,277.66	2,299.19	264.08
250606	14	20.5	24.0	0.2	14	15.06	15.04	14.98	7.86	7.94	625.60	2,317.41	2,341.29	281.55
250606	19	20.5	24.0	0.2	14	15.03	15.12	14.99	7.91	8.00	650.60	2,322.01	2,349.31	291.83
250606	5	20.5	24.0	0.2	28	15.00	15.08	14.99	7.83	7.94	660.20	2,309.53	2,340.49	297.52
250606	10	20.5	24.0	0.2	28	15.04	15.10	15.00	7.90	8.00	684.90	2,319.35	2,348.12	307.42
250606	15	20.5	24.0	0.2	28	15.01	15.16	15.00	7.94	8.04	686.60	2,325.33	2,356.10	307.58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง **หน้า 19** ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
250606	20	20.5	24.0	0.2	28	15.04	15.20	14.99	8.02	8.12	695.60	2,338.89	2,370.70	310.17
250704	1	26.5	30.0	7.4	1	15.39	15.08	15.00	8.21	8.21	318.90	2,357.51	2,357.51	140.07
250704	6	26.5	30.0	7.4	1	15.10	15.09	14.98	8.21	8.21	315.60	2,406.16	2,406.16	141.19
250704	11	26.5	30.0	7.4	1	15.11	15.25	14.97	8.23	8.23	318.00	2,385.27	2,385.27	140.68
250704	16	26.5	30.0	7.4	1	15.20	15.03	15.04	8.24	8.24	297.40	2,398.44	2,398.44	132.70
250704	2	26.5	30.0	7.4	3	15.05	15.19	15.05	8.19	8.27	435.50	2,380.42	2,402.22	194.19
250704	7	26.5	30.0	7.4	3	15.03	15.22	14.99	8.26	8.33	441.50	2,409.11	2,429.82	196.74
250704	12	26.5	30.0	7.4	3	14.99	15.21	15.04	8.26	8.32	449.30	2,408.22	2,427.18	200.88
250704	17	26.5	30.0	7.4	3	15.06	15.08	15.00	8.24	8.30	432.50	2,418.27	2,437.64	194.13
250704	3	26.5	30.0	7.4	7	15.00	15.24	15.09	8.20	8.20	585.10	2,377.68	2,375.95	260.91
250704	8	26.5	30.0	7.4	7	14.98	15.15	15.05	8.26	8.26	598.80	2,419.52	2,417.47	268.96
250704	13	26.5	30.0	7.4	7	14.99	15.30	15.03	8.32	8.31	574.20	2,413.05	2,411.60	255.21
250704	18	26.5	30.0	7.4	7	15.05	15.14	14.96	8.21	8.22	558.70	2,408.22	2,411.15	249.95
250704	4	26.5	30.0	7.4	14	15.03	15.30	14.99	8.28	8.37	668.70	2,402.61	2,426.98	296.42
250704	9	26.5	30.0	7.4	14	15.03	15.33	15.02	8.29	8.37	676.50	2,393.99	2,417.97	299.29
250704	14	26.5	30.0	7.4	14	15.23	15.04	14.96	8.18	8.25	618.50	2,385.66	2,408.13	275.25
250704	19	26.5	30.0	7.4	14	15.19	15.00	15.02	8.26	8.35	617.70	2,413.87	2,439.00	276.35
250704	5	26.5	30.0	7.4	28	14.98	15.32	15.07	8.24	8.31	696.00	2,381.11	2,403.95	309.15
250704	10	26.5	30.0	7.4	28	15.36	15.02	15.02	8.26	8.32	687.50	2,383.69	2,400.13	303.77
250704	15	26.5	30.0	7.4	28	15.38	15.04	14.96	8.24	8.32	686.00	2,381.75	2,402.85	302.31
250704	20	26.5	30.0	7.4	28	15.01	15.35	14.97	8.24	8.32	680.00	2,387.55	2,410.75	300.85
250705	1	25.0	27.0	3.9	1	14.97	15.00	15.03	7.93	7.93	313.70	2,348.16	2,348.16	142.41
250705	6	25.0	27.0	3.9	1	14.99	15.20	15.00	8.07	8.07	339.30	2,360.05	2,360.05	151.80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปะ **พช.หน้า 20** ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump	day	Width*	Length*	Height	Wt. after Demold	Wt Test	Ultimate Load	Demold Unit Wt.	Dry Unit Wt.	Comp. Strength
		Ambient	Concrete											
		°C	°C	(cm)		(cm)	(cm)	(cm)	(kg)	(kg)	(kN)	(kg/m ³)	(kg/m ³)	(ksc)
250705	11	25.0	27.0	3.9	1	15.18	14.99	14.98	8.03	8.03	317.20	2,354.88	2,354.88	142.10
250705	16	25.0	27.0	3.9	1	14.97	15.43	15.00	8.12	8.12	343.60	2,342.70	2,342.70	151.63
250705	2	25.0	27.0	3.9	3	14.99	15.03	14.98	7.98	8.05	476.70	2,365.34	2,384.30	215.68
250705	7	25.0	27.0	3.9	3	15.02	15.20	14.97	8.07	8.13	482.80	2,362.11	2,377.91	215.57
250705	12	25.0	27.0	3.9	3	15.02	15.24	15.07	8.05	8.10	497.00	2,332.16	2,347.23	221.33
250705	17	25.0	27.0	3.9	3	15.05	15.17	15.00	8.06	8.13	500.90	2,353.25	2,373.10	223.65
250705	3	25.0	27.0	3.9	7	15.00	15.15	15.02	8.08	8.16	560.00	2,367.51	2,391.82	251.20
250705	8	25.0	27.0	3.9	7	15.13	15.00	15.00	8.05	8.13	607.60	2,364.40	2,388.48	272.91
250705	13	25.0	27.0	3.9	7	15.08	15.12	15.00	8.15	8.23	595.50	2,383.23	2,406.04	266.23
250705	18	25.0	27.0	3.9	7	15.02	15.05	14.95	8.08	8.19	578.50	2,392.10	2,421.98	260.87
250705	4	25.0	27.0	3.9	14	14.98	15.31	15.04	8.16	8.25	636.20	2,365.10	2,390.61	282.77
250705	9	25.0	27.0	3.9	14	15.04	15.14	15.06	8.11	8.19	676.40	2,365.83	2,389.15	302.80
250705	14	25.0	27.0	3.9	14	14.97	15.09	15.02	8.06	8.15	684.10	2,374.61	2,402.02	308.70
250705	19	25.0	27.0	3.9	14	14.98	15.32	15.07	8.07	8.17	660.10	2,332.82	2,360.87	293.20
250705	5	25.0	27.0	3.9	28	15.17	14.99	15.04	8.11	8.19	704.70	2,371.59	2,394.10	315.90
250705	10	25.0	27.0	3.9	28	15.04	15.19	14.98	8.03	8.12	726.10	2,346.38	2,371.22	323.98
250705	15	25.0	27.0	3.9	28	15.01	15.27	15.03	8.14	8.23	707.40	2,363.48	2,387.87	314.61
250705	20	25.0	27.0	3.9	28	15.04	15.17	14.99	8.09	8.18	708.70	2,364.86	2,390.89	316.64
250706	1	26.5	30.0	1.1	1	15.01	15.08	15.06	7.91	7.91	251.20	2,319.56	2,319.56	113.13
250706	6	26.5	30.0	1.1	1	15.00	15.16	15.03	7.93	7.93	257.70	2,319.61	2,319.61	115.52
250706	11	26.5	30.0	1.1	1	15.00	15.14	15.00	7.92	7.92	258.00	2,324.38	2,324.38	115.81
250706	16	26.5	30.0	1.1	1	15.03	15.00	15.02	7.87	7.87	255.80	2,324.39	2,324.39	115.66
250706	2	26.5	30.0	1.1	3	15.24	15.04	15.01	7.95	8.01	370.80	2,311.92	2,327.32	164.91

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอก เผยแพร่ หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
250706	7	26.5	30.0	1.1	3	15.22	15.06	14.98	7.97	8.03	379.90	2,321.75	2,338.06	168.95
250706	12	26.5	30.0	1.1	3	14.97	15.05	15.04	7.91	7.97	374.70	2,335.55	2,351.79	169.53
250706	17	26.5	30.0	1.1	3	14.97	15.22	15.04	7.98	8.04	381.10	2,328.14	2,345.94	170.50
250706	3	26.5	30.0	1.1	7	15.40	15.13	14.99	8.04	8.02	482.30	2,300.51	2,295.36	211.00
250706	8	26.5	30.0	1.1	7	15.04	15.34	14.97	7.96	7.95	462.30	2,304.14	2,300.67	204.26
250706	13	26.5	30.0	1.1	7	15.09	14.98	15.06	7.96	7.96	459.30	2,337.64	2,337.35	207.12
250706	18	26.5	30.0	1.1	7	15.12	15.00	15.05	7.93	7.93	497.90	2,322.07	2,322.65	223.78
250706	4	26.5	30.0	1.1	14	15.09	15.17	14.98	7.98	8.07	552.20	2,326.52	2,353.06	245.90
250706	9	26.5	30.0	1.1	14	15.07	15.22	14.95	7.91	8.00	562.80	2,307.95	2,332.45	250.13
250706	14	26.5	30.0	1.1	14	14.98	15.06	15.03	7.84	7.92	562.20	2,313.06	2,336.36	254.03
250706	19	26.5	30.0	1.1	14	15.06	15.20	14.99	7.90	7.98	568.40	2,302.27	2,325.59	253.11
250706	5	26.5	30.0	1.1	28	15.10	15.00	15.01	7.86	7.94	628.20	2,312.51	2,335.75	282.72
250706	10	26.5	30.0	1.1	28	15.06	15.16	14.98	7.87	7.95	587.70	2,299.95	2,323.05	262.40
250706	15	26.5	30.0	1.1	28	15.13	15.05	14.98	7.93	8.00	563.10	2,323.34	2,346.50	252.08
250706	20	26.5	30.0	1.1	28	15.09	15.19	14.99	7.96	8.05	625.20	2,317.25	2,342.28	278.04
250804	1	26.0	28.0	15.6	1	15.18	15.05	15.04	8.12	8.12	243.20	2,362.03	2,362.03	108.51
250804	6	26.0	28.0	15.6	1	15.18	15.09	14.95	8.13	8.13	250.20	2,374.04	2,374.04	111.34
250804	11	26.0	28.0	15.6	1	15.10	15.10	14.91	8.05	8.05	251.60	2,366.73	2,366.73	112.48
250804	16	26.0	28.0	15.6	1	14.96	15.10	15.06	8.11	8.11	234.50	2,383.01	2,383.01	105.82
250804	2	26.0	28.0	15.6	3	15.11	15.06	14.99	8.07	8.11	345.30	2,366.12	2,376.96	154.68
250804	7	26.0	28.0	15.6	3	15.11	15.01	15.05	8.12	8.15	310.90	2,378.30	2,387.97	139.74
250804	12	26.0	28.0	15.6	3	15.00	15.08	15.00	8.06	8.09	350.80	2,375.18	2,383.14	158.09
250804	17	26.0	28.0	15.6	3	15.08	15.03	15.02	8.05	8.08	368.40	2,364.64	2,373.16	165.69

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอก **พย.หน้าที 22** ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
250804	3	26.0	28.0	15.6	7	15.05	15.08	14.96	8.02	8.08	412.90	2,362.14	2,380.10	185.46
250804	8	26.0	28.0	15.6	7	15.19	15.04	14.98	8.05	8.10	455.00	2,351.64	2,367.71	203.02
250804	13	26.0	28.0	15.6	7	15.09	15.01	15.04	8.07	8.13	468.50	2,370.12	2,387.74	210.85
250804	18	26.0	28.0	15.6	7	15.05	15.00	15.09	8.08	8.13	490.10	2,371.60	2,386.86	221.30
250804	4	26.0	28.0	15.6	14	15.08	15.03	15.02	8.03	8.05	472.60	2,358.47	2,365.23	212.55
250804	9	26.0	28.0	15.6	14	15.25	15.00	15.02	8.12	8.14	494.30	2,362.46	2,370.03	220.27
250804	14	26.0	28.0	15.6	14	15.04	15.04	15.02	8.07	8.09	515.50	2,375.24	2,381.72	232.31
250804	19	26.0	28.0	15.6	14	15.06	15.07	15.09	8.04	8.07	522.90	2,346.16	2,355.22	234.86
250804	5	26.0	28.0	15.6	28	15.00	14.97	15.10	8.01	8.11	522.60	2,361.16	2,391.83	237.24
250804	10	26.0	28.0	15.6	28	15.00	14.89	15.00	8.05	8.13	577.60	2,401.91	2,427.88	263.62
250804	15	26.0	28.0	15.6	28	15.00	15.12	15.00	8.01	8.10	600.60	2,355.67	2,380.07	269.94
250804	20	26.0	28.0	15.6	28	15.05	15.07	14.98	8.05	8.13	577.10	2,369.08	2,393.51	259.38
250805	1	26.0	29.5	11.0	1	14.98	14.97	15.02	7.99	7.99	219.10	2,371.56	2,371.56	99.60
250805	6	26.0	29.5	11.0	1	15.11	15.02	14.97	7.94	7.94	225.00	2,337.32	2,337.32	101.06
250805	11	26.0	29.5	11.0	1	15.16	15.04	14.98	8.02	8.02	226.90	2,348.09	2,348.09	101.44
250805	16	26.0	29.5	11.0	1	14.96	15.08	14.98	7.99	7.99	227.00	2,364.00	2,364.00	102.57
250805	2	26.0	29.5	11.0	3	15.00	15.20	15.00	8.01	8.04	338.30	2,340.64	2,350.88	151.25
250805	7	26.0	29.5	11.0	3	14.99	15.26	15.04	8.02	8.06	361.20	2,331.73	2,341.91	160.96
250805	12	26.0	29.5	11.0	3	15.05	15.28	14.97	8.02	8.05	365.80	2,329.37	2,338.67	162.15
250805	17	26.0	29.5	11.0	3	15.04	15.20	14.98	8.09	8.13	364.60	2,360.90	2,374.91	162.58
250805	3	26.0	29.5	11.0	7	14.97	14.94	15.00	7.92	7.99	445.10	2,361.11	2,380.49	202.87
250805	8	26.0	29.5	11.0	7	15.08	15.05	14.98	7.97	8.03	465.10	2,343.10	2,361.63	208.90
250805	13	26.0	29.5	11.0	7	15.03	15.10	14.97	7.90	7.97	434.60	2,326.43	2,346.15	195.20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง **หน้า 23** ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
250805	18	26.0	29.5	11.0	7	15.00	15.13	15.06	7.90	7.97	436.70	2,311.09	2,333.03	196.15
250805	4	26.0	29.5	11.0	14	15.03	15.09	15.02	7.97	8.02	504.60	2,338.42	2,353.39	226.79
250805	9	26.0	29.5	11.0	14	15.21	15.02	14.97	7.96	8.00	505.50	2,326.93	2,340.38	225.56
250805	14	26.0	29.5	11.0	14	15.00	15.04	14.95	7.97	8.03	501.40	2,363.67	2,380.87	226.56
250805	19	26.0	29.5	11.0	14	15.00	15.09	15.04	7.99	8.04	515.60	2,347.03	2,360.54	232.20
250805	5	26.0	29.5	11.0	28	14.99	14.95	15.00	7.93	8.10	563.20	2,357.87	2,409.63	256.18
250805	10	26.0	29.5	11.0	28	15.00	15.07	14.98	8.00	8.02	562.40	2,362.21	2,368.12	253.61
250805	15	26.0	29.5	11.0	28	15.02	15.20	14.92	8.00	8.11	570.00	2,349.47	2,381.47	254.50
250805	20	26.0	29.5	11.0	28	15.00	15.00	15.03	7.95	8.05	527.80	2,351.45	2,381.61	239.12
250806	1	26.0	29.0	10.6	1	15.00	15.00	15.04	7.79	7.79	164.20	2,302.90	2,302.90	74.39
250806	6	26.0	29.0	10.6	1	15.05	15.00	15.07	7.83	7.83	173.80	2,302.14	2,302.14	78.48
250806	11	26.0	29.0	10.6	1	15.10	15.04	15.03	7.81	7.81	165.00	2,289.23	2,289.23	74.06
250806	16	26.0	29.0	10.6	1	15.05	15.04	15.00	7.83	7.83	165.60	2,307.03	2,307.03	74.58
250806	2	26.0	29.0	10.6	3	15.00	15.08	15.03	7.74	7.75	269.40	2,275.73	2,279.26	121.41
250806	7	26.0	29.0	10.6	3	15.07	15.04	15.03	7.82	7.84	274.00	2,294.38	2,302.59	123.23
250806	12	26.0	29.0	10.6	3	15.05	15.03	15.03	7.83	7.86	284.80	2,302.48	2,311.60	128.34
250806	17	26.0	29.0	10.6	3	15.10	15.04	15.05	7.85	7.88	287.90	2,296.14	2,306.67	129.23
250806	3	26.0	29.0	10.6	7	15.04	15.09	15.04	7.83	7.89	355.70	2,294.50	2,310.03	159.76
250806	8	26.0	29.0	10.6	7	15.00	15.10	15.08	7.76	7.83	337.60	2,272.21	2,291.53	151.94
250806	13	26.0	29.0	10.6	7	15.07	15.08	15.03	7.83	7.77	368.60	2,293.27	2,273.36	165.34
250806	18	26.0	29.0	10.6	7	15.05	14.96	15.00	7.70	7.90	336.00	2,280.57	2,339.20	152.13
250806	4	26.0	29.0	10.6	14	15.00	15.04	15.09	7.80	7.81	403.30	2,290.04	2,295.04	182.23
250806	9	26.0	29.0	10.6	14	15.04	14.90	15.06	7.80	7.81	418.80	2,311.78	2,315.34	190.50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง หน้า 24 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
250806	14	26.0	29.0	10.6	14	15.03	15.02	15.06	7.79	7.83	422.50	2,292.19	2,302.78	190.78
250806	19	26.0	29.0	10.6	14	14.96	14.99	15.06	7.75	7.78	403.80	2,294.50	2,302.20	183.55
250806	5	26.0	29.0	10.6	28	14.98	14.87	15.08	7.79	7.87	425.80	2,317.58	2,343.78	194.86
250806	10	26.0	29.0	10.6	28	15.04	15.04	15.00	7.78	7.86	431.90	2,292.35	2,317.70	194.63
250806	15	26.0	29.0	10.6	28	15.01	15.03	15.00	7.77	7.86	450.60	2,296.10	2,323.87	203.60
250806	20	26.0	29.0	10.6	28	15.00	15.10	15.06	7.78	7.87	424.20	2,279.92	2,305.71	190.91
350404	1	21.0	22.5	0.4	1	15.13	15.10	15.00	8.20	8.20	562.30	2,393.09	2,393.09	250.89
350404	6	21.0	22.5	0.4	1	15.06	15.20	15.00	8.26	8.26	588.90	2,405.87	2,405.87	262.24
350404	11	21.0	22.5	0.4	1	15.04	15.14	15.01	8.21	8.21	581.80	2,402.38	2,402.38	260.45
350404	16	21.0	22.5	0.4	1	14.91	15.31	15.18	8.33	8.33	602.20	2,404.79	2,404.79	268.92
350404	2	21.0	22.5	0.4	3	15.01	15.08	15.07	8.26	8.32	926.30	2,420.62	2,437.92	417.16
350404	7	21.0	22.5	0.4	3	15.00	15.15	15.11	8.26	8.32	867.50	2,405.24	2,422.43	389.13
350404	12	21.0	22.5	0.4	3	15.03	15.20	15.00	8.26	8.31	893.10	2,409.80	2,425.27	398.50
350404	17	21.0	22.5	0.4	3	15.08	15.10	15.00	8.11	8.17	859.80	2,373.80	2,390.49	384.90
350404	3	21.0	22.5	0.4	7	15.04	15.23	15.03	8.26	8.34	1,026.80	2,399.82	2,421.60	456.95
350404	8	21.0	22.5	0.4	7	14.97	15.26	15.09	8.24	8.32	1,033.20	2,390.35	2,412.69	461.04
350404	13	21.0	22.5	0.4	7	14.98	15.13	15.12	8.16	8.24	986.80	2,382.03	2,403.62	443.82
350404	18	21.0	22.5	0.4	7	14.99	15.08	15.08	8.20	8.27	1,025.90	2,404.64	2,427.23	462.63
350404	4	21.0	22.5	0.4	14	15.02	15.16	15.04	8.23	8.30	1,143.60	2,402.28	2,424.77	511.96
350404	9	21.0	22.5	0.4	14	15.00	15.19	15.09	8.22	8.29	1,060.40	2,391.33	2,412.27	474.41
350404	14	21.0	22.5	0.4	14	15.03	15.24	15.06	8.26	8.33	1,196.50	2,393.61	2,415.64	532.48
350404	19	21.0	22.5	0.4	14	15.12	15.16	14.99	8.19	8.26	1,052.80	2,383.59	2,404.83	468.19
350404	5	21.0	22.5	0.4	28	15.05	15.14	15.04	8.18	8.27	1,165.00	2,387.82	2,414.38	521.19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง หน้า 25 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
350404	10	21.0	22.5	0.4	28	15.00	14.99	15.01	8.13	8.22	1,198.30	2,409.78	2,436.45	543.26
350404	15	21.0	22.5	0.4	28	15.00	15.20	15.03	8.21	8.30	1,192.20	2,395.21	2,421.47	533.02
350404	20	21.0	22.5	0.4	28	14.97	15.04	15.09	8.16	8.24	1,134.80	2,400.30	2,424.14	513.79
350405	1	21.0	23.5	1.7	1	15.00	15.20	15.05	8.15	8.15	571.70	2,375.12	2,375.12	255.60
350405	6	21.0	23.5	1.7	1	14.99	15.07	15.04	8.10	8.10	558.00	2,383.21	2,383.21	251.80
350405	11	21.0	23.5	1.7	1	15.01	15.28	15.03	8.09	8.09	538.60	2,346.85	2,346.85	239.38
350405	16	21.0	23.5	1.7	1	15.00	15.11	14.95	8.08	8.08	511.10	2,385.48	2,385.48	229.87
350405	2	21.0	23.5	1.7	3	15.02	15.10	15.00	8.13	8.19	911.60	2,390.93	2,407.68	409.72
350405	7	21.0	23.5	1.7	3	14.99	15.04	15.06	8.10	8.15	902.40	2,385.08	2,400.69	408.02
350405	12	21.0	23.5	1.7	3	14.96	15.05	15.08	8.12	8.17	800.20	2,391.29	2,406.32	362.29
350405	17	21.0	23.5	1.7	3	15.04	15.06	14.94	8.08	8.13	874.30	2,386.56	2,401.63	393.48
350405	3	21.0	23.5	1.7	7	14.97	15.09	15.17	8.09	8.17	984.30	2,361.93	2,384.11	444.17
350405	8	21.0	23.5	1.7	7	15.04	14.97	15.00	8.01	8.08	983.10	2,372.06	2,392.20	445.10
350405	13	21.0	23.5	1.7	7	14.98	15.20	15.10	8.19	8.26	991.80	2,381.76	2,403.58	444.02
350405	18	21.0	23.5	1.7	7	15.03	15.16	15.00	8.04	8.11	958.80	2,351.50	2,373.15	428.95
350405	4	21.0	23.5	1.7	14	14.97	14.90	15.08	7.96	8.03	1,043.40	2,367.38	2,388.48	476.84
350405	9	21.0	23.5	1.7	14	14.97	15.15	15.09	8.11	8.19	1,109.20	2,370.31	2,392.22	498.55
350405	14	21.0	23.5	1.7	14	15.00	15.20	15.00	8.15	8.24	1,095.70	2,384.21	2,409.06	489.88
350405	19	21.0	23.5	1.7	14	15.02	15.13	15.00	8.08	8.15	1,031.90	2,368.88	2,390.59	462.87
350405	5	21.0	23.5	1.7	28	14.98	15.16	15.01	8.12	8.21	1,237.90	2,381.54	2,409.11	555.66
350405	10	21.0	23.5	1.7	28	15.00	15.09	15.09	8.11	8.21	1,253.80	2,374.68	2,402.49	564.65
350405	15	21.0	23.5	1.7	28	15.05	15.10	15.02	8.09	8.18	1,177.70	2,369.80	2,396.46	528.27
350405	20	21.0	23.5	1.7	28	14.98	15.14	15.07	8.19	8.28	1,185.60	2,395.38	2,421.12	532.88

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง หน้า 26 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
350406	1	21.5	27.0	0.0	1	15.09	15.17	15.00	8.05	8.05	483.30	2,344.97	2,344.97	215.22
350406	6	21.5	27.0	0.0	1	15.00	15.10	15.06	8.01	8.01	494.30	2,349.10	2,349.10	222.46
350406	11	21.5	27.0	0.0	1	15.14	15.03	15.00	7.89	7.89	453.10	2,311.83	2,311.83	202.97
350406	16	21.5	27.0	0.0	1	15.00	15.11	15.02	7.99	7.99	475.90	2,347.34	2,347.34	214.04
350406	2	21.5	27.0	0.0	3	14.99	14.99	15.12	7.98	8.04	826.30	2,349.69	2,367.35	374.86
350406	7	21.5	27.0	0.0	3	15.07	15.04	15.00	8.01	8.06	782.00	2,356.32	2,371.91	351.70
350406	12	21.5	27.0	0.0	3	15.07	15.11	15.02	8.02	8.08	778.70	2,346.08	2,361.29	348.60
350406	17	21.5	27.0	0.0	3	15.01	15.06	15.09	7.95	8.00	764.10	2,331.21	2,345.87	344.57
350406	3	21.5	27.0	0.0	7	15.07	14.93	15.17	7.92	8.00	825.00	2,319.83	2,344.44	373.78
350406	8	21.5	27.0	0.0	7	15.09	15.00	14.99	7.92	7.99	869.70	2,333.93	2,355.74	391.67
350406	13	21.5	27.0	0.0	7	15.03	15.00	15.10	7.93	8.00	919.30	2,328.82	2,350.85	415.66
350406	18	21.5	27.0	0.0	7	15.09	15.10	15.02	7.99	8.06	941.40	2,333.42	2,355.63	421.15
350406	4	21.5	27.0	0.0	14	15.07	15.07	15.00	8.00	8.08	996.40	2,348.11	2,372.18	447.24
350406	9	21.5	27.0	0.0	14	15.00	15.11	15.06	7.88	7.97	989.20	2,308.88	2,333.49	444.90
350406	14	21.5	27.0	0.0	14	15.06	15.18	15.06	8.03	8.11	1,078.10	2,331.48	2,354.43	480.72
350406	19	21.5	27.0	0.0	14	15.00	15.22	15.08	8.03	8.11	1,000.00	2,332.14	2,354.50	446.50
350406	5	21.5	27.0	0.0	28	15.05	15.20	15.03	8.02	8.12	1,103.30	2,333.45	2,362.53	491.64
350406	10	21.5	27.0	0.0	28	15.09	15.29	14.94	8.01	8.11	1,043.10	2,323.15	2,351.87	460.85
350406	15	21.5	27.0	0.0	28	15.03	15.20	15.07	7.99	8.08	1,044.60	2,319.89	2,347.49	466.10
350406	20	21.5	27.0	0.0	28	15.01	15.03	15.05	7.97	8.06	1,066.30	2,346.20	2,374.18	481.81
350504	1	24.5	27.0	11.8	1	15.02	15.01	15.04	8.14	8.14	453.30	2,399.75	2,399.75	204.96
350504	6	24.5	27.0	11.8	1	15.08	15.40	15.00	8.24	8.24	441.00	2,366.02	2,366.02	193.57
350504	11	24.5	27.0	11.8	1	15.02	15.14	15.00	8.17	8.17	446.20	2,395.16	2,395.16	200.02

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอก **พษ.หน้าที่ 27** ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
350504	16	24.5	27.0	11.8	1	15.04	15.38	15.05	8.16	8.16	473.70	2,344.82	2,344.82	208.75
350504	2	24.5	27.0	11.8	3	15.03	15.18	15.08	8.13	8.17	729.40	2,362.39	2,374.02	325.89
350504	7	24.5	27.0	11.8	3	14.92	15.20	15.31	8.13	8.16	727.70	2,342.12	2,351.34	327.09
350504	12	24.5	27.0	11.8	3	15.05	15.14	15.00	8.19	8.22	738.80	2,395.95	2,405.89	330.52
350504	17	24.5	27.0	11.8	3	15.03	15.27	15.00	8.25	8.29	755.60	2,396.14	2,407.47	335.60
350504	3	24.5	27.0	11.8	7	14.96	15.07	15.14	8.20	8.28	853.80	2,403.27	2,424.95	386.05
350504	8	24.5	27.0	11.8	7	15.04	15.03	15.00	8.20	8.27	848.20	2,417.45	2,438.09	382.49
350504	13	24.5	27.0	11.8	7	15.03	15.34	15.06	8.17	8.25	857.40	2,353.24	2,375.13	379.08
350504	18	24.5	27.0	11.8	7	15.08	15.23	14.96	8.11	8.18	861.40	2,361.58	2,380.20	382.33
350504	4	24.5	27.0	11.8	14	15.02	15.11	15.04	8.18	8.26	982.80	2,395.59	2,420.20	441.43
350504	9	24.5	27.0	11.8	14	15.03	15.00	15.03	8.16	8.24	900.80	2,406.66	2,430.56	407.30
350504	14	24.5	27.0	11.8	14	15.06	15.19	15.04	8.16	8.24	918.40	2,372.28	2,395.82	409.24
350504	19	24.5	27.0	11.8	14	14.94	15.09	15.12	8.18	8.26	898.70	2,399.14	2,422.90	406.36
350504	5	24.5	27.0	11.8	28	15.02	15.07	15.04	8.16	8.26	1,031.60	2,397.54	2,426.03	464.58
350504	10	24.5	27.0	11.8	28	15.00	15.13	15.00	8.09	8.18	1,053.90	2,376.15	2,403.47	473.37
350504	15	24.5	27.0	11.8	28	14.95	15.07	15.05	8.10	8.19	992.90	2,388.88	2,415.72	449.24
350504	20	24.5	27.0	11.8	28	15.00	15.24	15.10	8.24	8.33	1,042.10	2,385.96	2,412.32	464.69
350505	1	25.0	28.0	10.7	1	15.18	15.24	14.98	8.06	8.06	428.00	2,326.06	2,326.06	188.59
350505	6	25.0	28.0	10.7	1	15.06	15.25	14.97	8.08	8.08	445.90	2,349.56	2,349.56	197.91
350505	11	25.0	28.0	10.7	1	15.17	15.24	14.99	8.10	8.10	447.80	2,337.29	2,337.29	197.44
350505	16	25.0	28.0	10.7	1	14.82	15.36	15.20	8.12	8.12	437.80	2,345.63	2,345.63	196.05
350505	2	25.0	28.0	10.7	3	15.02	15.07	15.03	8.06	8.10	718.30	2,368.56	2,379.73	323.49
350505	7	25.0	28.0	10.7	3	14.90	14.88	15.20	8.01	8.05	735.40	2,378.03	2,387.82	338.12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง หน้า 28 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
350505	12	25.0	28.0	10.7	3	15.10	15.18	15.00	8.15	8.18	730.10	2,369.21	2,378.81	324.69
350505	17	25.0	28.0	10.7	3	15.09	15.30	14.98	8.16	8.18	754.70	2,358.51	2,366.32	333.22
350505	3	25.0	28.0	10.7	7	15.10	15.32	14.96	8.09	8.15	842.00	2,337.37	2,354.42	371.03
350505	8	25.0	28.0	10.7	7	15.02	15.26	15.06	8.10	8.17	813.60	2,346.87	2,365.70	361.84
350505	13	25.0	28.0	10.7	7	15.12	15.16	14.94	8.12	8.19	832.40	2,370.83	2,390.69	370.18
350505	18	25.0	28.0	10.7	7	15.06	15.06	15.02	8.11	8.18	853.10	2,380.97	2,400.05	383.43
350505	4	25.0	28.0	10.7	14	15.16	15.29	14.98	8.10	8.18	892.80	2,332.45	2,355.78	392.63
350505	9	25.0	28.0	10.7	14	15.08	15.23	15.00	8.10	8.18	984.10	2,352.38	2,373.57	436.79
350505	14	25.0	28.0	10.7	14	15.03	15.20	15.02	7.99	8.06	935.00	2,327.62	2,349.47	417.20
350505	19	25.0	28.0	10.7	14	14.95	15.17	15.16	8.11	8.19	945.50	2,358.53	2,382.67	424.98
350505	5	25.0	28.0	10.7	28	15.03	15.19	15.06	8.06	8.15	1,029.10	2,344.48	2,369.21	459.49
350505	10	25.0	28.0	10.7	28	15.09	15.04	15.03	8.07	8.15	1,026.50	2,364.33	2,388.37	461.06
350505	15	25.0	28.0	10.7	28	15.00	15.20	15.01	8.09	8.17	1,053.40	2,362.46	2,387.59	470.97
350505	20	25.0	28.0	10.7	28	15.00	15.08	15.03	8.07	8.16	968.90	2,374.86	2,400.45	436.63
350506	1	25.0	29.0	11.1	1	14.99	15.14	15.06	7.92	7.92	397.00	2,316.37	2,316.37	178.32
350506	6	25.0	29.0	11.1	1	15.04	15.04	15.00	7.96	7.96	392.20	2,345.99	2,345.99	176.74
350506	11	25.0	29.0	11.1	1	15.00	15.16	15.04	7.96	7.96	385.50	2,325.96	2,325.96	172.81
350506	16	25.0	29.0	11.1	1	14.97	15.10	15.03	7.92	7.92	404.00	2,329.96	2,329.96	182.19
350506	2	25.0	29.0	11.1	3	15.00	15.03	15.01	7.95	7.96	660.40	2,348.11	2,351.36	298.60
350506	7	25.0	29.0	11.1	3	15.04	15.16	14.99	7.97	7.98	681.00	2,330.44	2,335.12	304.46
350506	12	25.0	29.0	11.1	3	15.06	14.96	14.99	7.88	7.90	684.30	2,333.88	2,339.21	309.61
350506	17	25.0	29.0	11.1	3	15.04	15.07	14.97	7.93	7.94	660.70	2,337.76	2,341.30	297.15
350506	3	25.0	29.0	11.1	7	15.06	15.26	14.99	8.08	8.12	782.20	2,344.02	2,358.24	346.95

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง หน้า 29 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
350506	8	25.0	29.0	11.1	7	15.07	15.18	15.00	7.98	8.04	783.10	2,326.43	2,342.46	348.95
350506	13	25.0	29.0	11.1	7	15.07	15.03	15.02	7.95	8.01	795.20	2,337.41	2,353.87	357.88
350506	18	25.0	29.0	11.1	7	14.99	15.10	15.05	7.94	8.00	768.50	2,331.68	2,347.53	346.10
350506	4	25.0	29.0	11.1	14	15.03	15.11	14.96	7.91	7.98	872.20	2,329.09	2,348.81	391.49
350506	9	25.0	29.0	11.1	14	15.04	15.10	14.98	7.94	8.01	865.70	2,334.20	2,354.48	388.57
350506	14	25.0	29.0	11.1	14	15.06	15.04	14.98	7.92	7.99	869.10	2,334.21	2,354.25	391.14
350506	19	25.0	29.0	11.1	14	15.03	15.06	15.03	7.94	8.01	888.30	2,333.87	2,353.86	400.04
350506	5	25.0	29.0	11.1	28	15.04	15.14	14.99	7.90	7.98	905.10	2,313.59	2,337.03	405.19
350506	10	25.0	29.0	11.1	28	15.07	15.07	14.99	7.90	7.98	917.30	2,319.42	2,344.09	411.73
350506	15	25.0	29.0	11.1	28	15.02	15.08	15.00	7.95	8.03	949.80	2,340.23	2,363.78	427.46
350506	20	25.0	29.0	11.1	28	15.00	15.27	15.10	7.93	8.02	951.60	2,293.38	2,317.66	423.50
350604	1	29.5	31.5	18.1	1	15.03	15.06	15.03	8.01	8.01	331.50	2,352.98	2,352.98	149.29
350604	6	29.5	31.5	18.1	1	15.06	15.12	14.95	7.98	7.98	331.50	2,343.27	2,343.27	148.40
350604	11	29.5	31.5	18.1	1	14.96	15.18	15.09	8.04	8.04	328.30	2,345.61	2,345.61	147.37
350604	16	29.5	31.5	18.1	1	14.98	15.03	15.11	8.02	8.02	332.30	2,356.26	2,356.26	150.45
350604	2	29.5	31.5	18.1	3	15.00	15.02	15.10	8.00	8.09	476.00	2,351.24	2,377.40	215.37
350604	7	29.5	31.5	18.1	3	15.05	15.09	15.00	8.02	8.11	476.70	2,354.86	2,380.11	213.97
350604	12	29.5	31.5	18.1	3	15.00	15.19	15.05	7.98	8.06	470.10	2,328.28	2,349.28	210.32
350604	17	29.5	31.5	18.1	3	15.00	15.10	15.08	7.99	8.08	479.20	2,339.84	2,365.90	215.67
350604	3	29.5	31.5	18.1	7	15.04	15.13	15.00	8.02	8.13	563.60	2,349.32	2,382.43	252.47
350604	8	29.5	31.5	18.1	7	15.00	15.03	15.10	8.03	8.12	597.10	2,357.90	2,384.63	269.98
350604	13	29.5	31.5	18.1	7	15.01	15.28	15.07	7.95	8.06	619.90	2,299.83	2,332.81	275.52
350604	18	29.5	31.5	18.1	7	14.96	15.09	15.04	7.93	8.03	615.40	2,335.34	2,365.97	277.89

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง หน้า 30 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
350604	4	29.5	31.5	18.1	14	15.01	15.10	15.02	7.97	8.09	646.80	2,340.86	2,375.23	290.90
350604	9	29.5	31.5	18.1	14	14.98	15.07	15.11	8.05	8.17	651.00	2,360.26	2,394.27	293.96
350604	14	29.5	31.5	18.1	14	15.01	15.26	15.04	8.05	8.16	724.20	2,335.88	2,369.26	322.30
350604	19	29.5	31.5	18.1	14	15.02	15.11	15.01	7.99	8.11	716.10	2,346.36	2,380.71	321.64
350604	5	29.5	31.5	18.1	28	15.00	14.97	15.08	7.96	8.10	725.90	2,350.41	2,390.58	329.53
350604	10	29.5	31.5	18.1	28	15.00	15.09	15.08	8.00	8.14	801.40	2,343.44	2,383.58	360.91
350604	15	29.5	31.5	18.1	28	14.94	15.24	15.06	8.07	8.20	802.30	2,352.33	2,391.70	359.20
350604	20	29.5	31.5	18.1	28	15.05	15.34	15.07	8.05	8.20	830.80	2,314.92	2,356.02	366.83
350605	1	29.5	31.0	20.7	1	15.00	15.09	15.00	7.91	7.91	329.80	2,330.61	2,330.61	148.53
350605	6	29.5	31.0	20.7	1	15.00	15.05	15.07	7.92	7.92	326.40	2,327.71	2,327.71	147.39
350605	11	29.5	31.0	20.7	1	14.96	15.20	15.08	7.94	7.94	310.60	2,315.20	2,315.20	139.24
350605	16	29.5	31.0	20.7	1	15.01	15.24	15.08	7.95	7.95	324.10	2,304.04	2,304.04	144.43
350605	2	29.5	31.0	20.7	3	15.00	15.09	15.04	7.95	8.02	476.30	2,335.57	2,356.72	214.50
350605	7	29.5	31.0	20.7	3	15.08	15.40	15.00	7.98	8.06	471.70	2,291.96	2,313.20	207.05
350605	12	29.5	31.0	20.7	3	15.06	15.20	14.96	7.94	8.01	489.50	2,318.57	2,337.84	217.98
350605	17	29.5	31.0	20.7	3	15.04	15.14	15.05	7.92	8.00	489.10	2,309.91	2,334.13	218.96
350605	3	29.5	31.0	20.7	7	15.08	15.10	15.00	7.92	8.02	621.60	2,318.17	2,348.04	278.27
350605	8	29.5	31.0	20.7	7	15.09	15.20	15.06	7.97	8.07	619.40	2,306.70	2,336.23	275.28
350605	13	29.5	31.0	20.7	7	15.01	15.11	15.10	7.93	8.02	594.70	2,314.07	2,341.23	267.29
350605	18	29.5	31.0	20.7	7	15.08	15.06	15.00	7.86	7.96	626.20	2,306.42	2,337.25	281.07
350605	4	29.5	31.0	20.7	14	14.98	15.18	15.04	7.96	8.07	768.20	2,328.33	2,358.74	344.37
350605	9	29.5	31.0	20.7	14	15.00	15.17	15.04	7.98	8.08	749.40	2,332.02	2,360.95	335.71
350605	14	29.5	31.0	20.7	14	15.04	15.03	14.99	7.89	7.99	723.70	2,328.16	2,358.56	326.35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง **หน้า 31** ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
350605	19	29.5	31.0	20.7	14	15.00	15.10	15.00	7.92	8.03	721.20	2,331.71	2,364.09	324.58
350605	5	29.5	31.0	20.7	28	15.00	15.02	15.00	7.87	7.99	897.10	2,329.34	2,363.66	405.89
350605	10	29.5	31.0	20.7	28	15.07	15.13	15.03	7.95	8.07	884.30	2,319.83	2,355.43	395.35
350605	15	29.5	31.0	20.7	28	15.05	15.18	15.03	7.91	8.03	834.10	2,302.74	2,338.27	372.17
350605	20	29.5	31.0	20.7	28	15.05	15.03	15.00	7.91	8.04	818.50	2,332.14	2,369.57	368.85
350606	1	30.0	32.0	18.6	1	15.07	15.09	15.09	7.83	7.83	338.40	2,281.47	2,281.47	151.69
350606	6	30.0	32.0	18.6	1	15.08	15.04	15.02	7.86	7.86	348.80	2,307.00	2,307.00	156.77
350606	11	30.0	32.0	18.6	1	15.08	15.10	15.09	7.86	7.86	357.40	2,286.59	2,286.59	160.00
350606	16	30.0	32.0	18.6	1	15.13	15.10	15.00	7.93	7.93	390.70	2,312.56	2,312.56	174.32
350606	2	30.0	32.0	18.6	3	15.00	15.13	15.10	7.81	7.89	540.60	2,279.87	2,302.34	242.82
350606	7	30.0	32.0	18.6	3	15.05	15.06	15.08	7.82	7.89	534.40	2,286.77	2,308.12	240.35
350606	12	30.0	32.0	18.6	3	14.97	15.04	15.10	7.82	7.88	522.10	2,299.29	2,319.00	236.38
350606	17	30.0	32.0	18.6	3	15.03	15.12	15.04	7.86	7.94	518.00	2,300.83	2,324.24	232.35
350606	3	30.0	32.0	18.6	7	15.00	15.04	15.07	7.85	7.95	625.50	2,308.38	2,338.08	282.63
350606	8	30.0	32.0	18.6	7	15.04	15.10	15.03	7.88	7.98	635.10	2,308.27	2,339.04	285.07
350606	13	30.0	32.0	18.6	7	15.03	15.28	15.02	7.86	7.96	632.60	2,277.16	2,308.18	280.79
350606	18	30.0	32.0	18.6	7	15.03	15.12	15.05	7.84	7.96	658.40	2,293.46	2,327.96	295.33
350606	4	30.0	32.0	18.6	14	15.08	15.20	15.00	7.82	7.93	715.80	2,275.58	2,306.99	318.33
350606	9	30.0	32.0	18.6	14	14.90	15.19	15.18	7.86	7.98	750.50	2,288.61	2,321.79	338.02
350606	14	30.0	32.0	18.6	14	15.00	15.03	15.06	7.83	7.94	757.00	2,305.85	2,338.54	342.28
350606	19	30.0	32.0	18.6	14	15.00	15.10	15.04	7.80	7.91	735.20	2,288.53	2,320.52	330.88
350606	5	30.0	32.0	18.6	28	15.02	15.02	15.00	7.83	7.96	844.10	2,313.23	2,351.36	381.40
350606	10	30.0	32.0	18.6	28	15.02	15.22	15.07	7.84	7.98	844.10	2,276.59	2,315.48	376.39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอก **พ.ร.บ. หน้า 32** ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
350606	15	30.0	32.0	18.6	28	15.05	15.22	15.09	7.81	7.94	861.40	2,260.36	2,297.68	383.34
350606	20	30.0	32.0	18.6	28	14.99	15.02	15.09	7.79	7.93	836.10	2,294.03	2,333.77	378.55
350704	1	27.0	29.0	23.0	1	15.12	15.18	14.94	7.95	7.95	214.10	2,317.84	2,317.84	95.09
350704	6	27.0	29.0	23.0	1	14.93	15.02	15.12	7.91	7.91	217.20	2,333.78	2,333.78	98.73
350704	11	27.0	29.0	23.0	1	15.08	15.09	14.98	7.93	7.93	217.20	2,325.15	2,325.15	97.30
350704	16	27.0	29.0	23.0	1	15.04	15.03	15.05	7.91	7.91	213.70	2,324.76	2,324.76	96.37
350704	2	27.0	29.0	23.0	3	15.05	15.04	15.00	7.92	8.01	387.10	2,331.47	2,358.86	174.33
350704	7	27.0	29.0	23.0	3	15.10	15.08	15.00	7.87	7.96	364.80	2,303.53	2,329.01	163.31
350704	12	27.0	29.0	23.0	3	14.98	15.16	15.08	7.93	8.01	352.80	2,314.42	2,338.95	158.36
350704	17	27.0	29.0	23.0	3	15.00	15.00	15.07	7.91	8.01	368.90	2,332.52	2,363.49	167.13
350704	3	27.0	29.0	23.0	7	14.96	15.14	15.17	7.91	8.01	497.50	2,302.73	2,331.25	223.91
350704	8	27.0	29.0	23.0	7	14.94	15.03	15.12	7.89	7.99	488.50	2,325.07	2,353.93	221.76
350704	13	27.0	29.0	23.0	7	15.07	15.00	14.97	7.96	8.06	480.80	2,353.15	2,382.41	216.82
350704	18	27.0	29.0	23.0	7	14.96	15.01	15.06	7.77	7.88	498.20	2,297.06	2,330.47	226.16
350704	4	27.0	29.0	23.0	14	15.00	15.10	15.05	7.90	8.01	557.40	2,316.05	2,348.32	250.86
350704	9	27.0	29.0	23.0	14	15.00	14.96	15.11	7.79	7.90	539.40	2,296.29	2,328.44	245.03
350704	14	27.0	29.0	23.0	14	14.98	15.14	15.03	7.97	8.09	572.90	2,339.27	2,372.12	257.50
350704	19	27.0	29.0	23.0	14	14.87	15.04	15.20	7.87	7.98	549.90	2,314.23	2,348.35	250.64
350704	5	27.0	29.0	23.0	28	14.99	15.06	15.00	7.85	7.96	655.80	2,317.02	2,351.58	296.13
350704	10	27.0	29.0	23.0	28	15.07	14.84	15.02	7.84	7.97	633.90	2,334.29	2,373.88	288.94
350704	15	27.0	29.0	23.0	28	15.00	15.10	15.08	7.89	8.02	661.10	2,310.85	2,348.33	297.53
350704	20	27.0	29.0	23.0	28	14.90	14.91	15.07	7.80	7.94	666.20	2,328.60	2,371.01	305.68
350705	1	30.0	32.0	23.0	1	15.00	15.15	15.00	7.85	7.85	264.20	2,301.43	2,301.43	118.51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง **หน้า 33** ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
350705	6	30.0	32.0	23.0	1	15.00	14.96	15.04	7.87	7.87	273.80	2,330.39	2,330.39	124.38
350705	11	30.0	32.0	23.0	1	14.96	14.94	15.06	7.86	7.86	277.40	2,336.34	2,336.34	126.52
350705	16	30.0	32.0	23.0	1	14.98	15.05	15.06	7.86	7.86	276.80	2,315.29	2,315.29	125.16
350705	2	30.0	32.0	23.0	3	15.00	15.14	15.08	7.92	7.97	400.50	2,311.46	2,327.82	179.77
350705	7	30.0	32.0	23.0	3	14.96	15.22	15.03	7.90	7.96	407.20	2,307.87	2,324.82	182.30
350705	12	30.0	32.0	23.0	3	15.00	15.00	15.04	7.96	8.03	409.80	2,353.13	2,371.75	185.66
350705	17	30.0	32.0	23.0	3	14.97	15.24	15.04	7.95	8.01	409.90	2,315.76	2,332.96	183.15
350705	3	30.0	32.0	23.0	7	14.98	15.20	15.15	7.94	8.04	488.40	2,302.88	2,329.26	218.65
350705	8	30.0	32.0	23.0	7	14.98	15.06	15.10	7.89	7.98	511.20	2,315.84	2,343.43	230.99
350705	13	30.0	32.0	23.0	7	15.00	14.96	15.00	7.84	7.93	513.90	2,328.58	2,356.21	233.45
350705	18	30.0	32.0	23.0	7	14.99	15.08	15.02	7.87	7.95	506.40	2,316.47	2,341.79	228.36
350705	4	30.0	32.0	23.0	14	14.95	15.30	15.06	7.98	8.08	603.70	2,317.73	2,344.73	269.04
350705	9	30.0	32.0	23.0	14	15.00	15.13	15.04	7.95	8.03	602.70	2,327.64	2,352.25	270.71
350705	14	30.0	32.0	23.0	14	15.05	15.14	14.98	7.94	8.04	601.50	2,326.20	2,354.32	269.09
350705	19	30.0	32.0	23.0	14	15.07	15.34	14.99	7.86	7.97	600.70	2,267.34	2,299.95	264.88
350705	5	30.0	32.0	23.0	28	15.00	15.18	15.04	7.85	7.96	685.40	2,293.11	2,325.23	306.84
350705	10	30.0	32.0	23.0	28	15.08	15.09	15.04	7.86	7.98	651.80	2,297.76	2,331.07	291.98
350705	15	30.0	32.0	23.0	28	15.00	15.10	15.06	7.82	7.93	690.50	2,292.82	2,325.65	310.76
350705	20	30.0	32.0	23.0	28	14.98	15.25	15.06	7.95	8.08	677.50	2,311.66	2,349.74	302.31
350706	1	27.0	29.0	21.3	1	15.02	15.00	15.00	7.76	7.76	215.50	2,295.31	2,295.31	97.50
350706	6	27.0	29.0	21.3	1	14.96	14.99	15.11	7.76	7.76	243.20	2,291.33	2,291.33	110.55
350706	11	27.0	29.0	21.3	1	15.00	15.10	15.08	7.74	7.74	223.40	2,265.77	2,265.77	100.54
350706	16	27.0	29.0	21.3	1	15.09	15.09	15.05	7.79	7.79	213.40	2,273.41	2,273.41	95.53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง **ผศ.หน้าที 34** ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient °C	Concrete °C											
350706	2	27.0	29.0	21.3	3	15.05	14.96	15.11	7.77	7.85	385.50	2,283.96	2,307.48	174.54
350706	7	27.0	29.0	21.3	3	15.03	15.00	15.06	7.76	7.83	387.10	2,286.41	2,307.03	175.03
350706	12	27.0	29.0	21.3	3	14.99	15.05	15.10	7.71	7.79	367.40	2,264.17	2,286.18	166.01
350706	17	27.0	29.0	21.3	3	15.03	15.00	15.08	7.72	7.81	361.20	2,271.03	2,295.73	163.32
350706	3	27.0	29.0	21.3	7	15.02	15.00	15.00	7.72	7.81	512.20	2,285.55	2,311.29	231.74
350706	8	27.0	29.0	21.3	7	15.04	15.02	15.00	7.75	7.82	541.30	2,286.84	2,308.09	244.26
350706	13	27.0	29.0	21.3	7	15.05	14.89	15.00	7.70	7.78	475.90	2,289.81	2,313.61	216.48
350706	18	27.0	29.0	21.3	7	15.00	14.99	15.09	7.75	7.84	516.30	2,285.01	2,310.94	234.07
350706	4	27.0	29.0	21.3	14	15.10	15.00	15.00	7.77	7.86	577.70	2,285.80	2,313.47	260.00
350706	9	27.0	29.0	21.3	14	15.09	15.08	15.03	7.71	7.80	565.70	2,253.68	2,279.99	253.41
350706	14	27.0	29.0	21.3	14	15.02	14.97	15.01	7.71	7.81	565.00	2,284.45	2,312.60	256.15
350706	19	27.0	29.0	21.3	14	14.92	14.95	15.13	7.72	7.82	605.50	2,286.95	2,317.76	276.72
350706	5	27.0	29.0	21.3	28	15.02	14.96	15.04	7.73	7.83	690.70	2,287.34	2,316.63	313.34
350706	10	27.0	29.0	21.3	28	15.03	15.04	15.05	7.72	7.83	707.70	2,268.62	2,300.07	319.13
350706	15	27.0	29.0	21.3	28	15.00	15.06	15.11	7.70	7.80	686.80	2,254.97	2,286.32	309.92
350706	20	27.0	29.0	21.3	28	15.12	15.15	14.99	7.72	7.83	749.10	2,247.12	2,280.32	333.36
350804	1	25.0	28.0	22.7	1	15.05	14.93	15.03	7.78	7.78	163.10	2,303.99	2,303.99	73.99
350804	6	25.0	28.0	22.7	1	15.02	15.03	15.00	7.84	7.84	170.10	2,314.35	2,314.35	76.81
350804	11	25.0	28.0	22.7	1	15.16	14.94	14.94	7.75	7.75	160.90	2,290.94	2,290.94	72.42
350804	16	25.0	28.0	22.7	1	14.96	15.00	14.99	7.75	7.75	164.20	2,303.97	2,303.97	74.59
350804	2	25.0	28.0	22.7	3	15.00	15.00	15.04	7.82	7.90	285.00	2,311.47	2,333.04	129.12
350804	7	25.0	28.0	22.7	3	15.00	15.20	15.04	7.89	7.96	276.00	2,300.01	2,321.30	123.40
350804	12	25.0	28.0	22.7	3	15.03	15.02	14.98	7.84	7.91	273.80	2,318.92	2,339.03	123.63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงแก้ไข หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
350804	17	25.0	28.0	22.7	3	15.00	15.00	15.04	7.76	7.85	276.40	2,293.44	2,319.44	125.22
350804	3	25.0	28.0	22.7	7	15.01	14.85	15.00	7.78	7.85	376.10	2,326.62	2,346.96	172.00
350804	8	25.0	28.0	22.7	7	15.00	14.89	15.07	7.79	7.87	410.20	2,315.29	2,336.68	187.22
350804	13	25.0	28.0	22.7	7	15.03	14.94	15.00	7.72	7.80	365.10	2,292.01	2,314.87	165.74
350804	18	25.0	28.0	22.7	7	14.94	14.97	15.04	7.79	7.89	364.80	2,314.40	2,346.21	166.27
350804	4	25.0	28.0	22.7	14	15.10	14.80	14.97	7.71	7.81	454.60	2,303.69	2,335.38	207.36
350804	9	25.0	28.0	22.7	14	15.07	14.95	15.04	7.75	7.86	429.50	2,288.06	2,319.05	194.33
350804	14	25.0	28.0	22.7	14	14.98	14.96	15.01	7.73	7.84	448.10	2,298.92	2,330.43	203.83
350804	19	25.0	28.0	22.7	14	15.04	15.04	14.93	7.75	7.88	453.30	2,295.40	2,333.89	204.28
350804	5	25.0	28.0	22.7	28	15.05	14.80	15.00	7.70	7.81	545.40	2,305.83	2,338.15	249.60
350804	10	25.0	28.0	22.7	28	15.05	14.88	15.01	7.73	7.83	558.60	2,298.74	2,329.09	254.27
350804	15	25.0	28.0	22.7	28	14.99	14.93	15.06	7.76	7.87	528.20	2,301.18	2,334.41	240.59
350804	20	25.0	28.0	22.7	28	15.01	14.84	14.96	7.72	7.84	521.40	2,317.01	2,352.72	238.61
350805	1	27.0	29.0	23.7	1	14.97	14.96	15.09	7.80	7.80	175.00	2,306.90	2,306.90	79.66
350805	6	27.0	29.0	23.7	1	14.97	14.80	15.08	7.66	7.66	164.80	2,291.19	2,291.19	75.82
350805	11	27.0	29.0	23.7	1	14.96	14.98	15.08	7.76	7.76	167.40	2,295.35	2,295.35	76.15
350805	16	27.0	29.0	23.7	1	14.98	14.95	15.08	7.72	7.72	162.90	2,284.75	2,284.75	74.15
350805	2	27.0	29.0	23.7	3	15.04	15.09	15.03	7.84	7.88	311.10	2,298.96	2,309.80	139.73
350805	7	27.0	29.0	23.7	3	15.03	14.88	15.02	7.84	7.90	315.10	2,335.10	2,350.58	143.62
350805	12	27.0	29.0	23.7	3	14.94	14.89	15.11	7.81	7.86	300.70	2,322.00	2,338.67	137.79
350805	17	27.0	29.0	23.7	3	15.04	15.02	14.99	7.81	7.87	303.70	2,305.79	2,324.99	137.04
350805	3	27.0	29.0	23.7	7	15.04	14.92	15.03	7.84	7.90	422.00	2,324.26	2,341.76	191.70
350805	8	27.0	29.0	23.7	7	15.06	15.04	14.98	7.83	7.88	432.90	2,308.57	2,321.84	194.83

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
350805	13	27.0	29.0	23.7	7	15.03	15.00	15.04	7.80	7.86	411.80	2,301.25	2,317.76	186.19
350805	18	27.0	29.0	23.7	7	14.97	14.98	15.13	7.76	7.83	438.50	2,287.71	2,308.34	199.33
350805	4	27.0	29.0	23.7	14	15.04	15.23	14.99	7.88	7.96	500.30	2,295.55	2,317.69	222.65
350805	9	27.0	29.0	23.7	14	15.00	15.00	15.00	7.87	7.94	489.40	2,330.67	2,352.30	221.72
350805	14	27.0	29.0	23.7	14	15.04	14.89	14.98	7.83	7.90	521.10	2,335.23	2,355.50	237.20
350805	19	27.0	29.0	23.7	14	15.02	14.85	15.00	7.78	7.86	498.40	2,326.56	2,348.98	227.78
350805	5	27.0	29.0	23.7	28	15.04	15.13	15.01	7.79	7.88	588.10	2,281.59	2,305.60	263.45
350805	10	27.0	29.0	23.7	28	15.04	15.04	15.00	7.76	7.85	584.80	2,285.57	2,312.98	263.54
350805	15	27.0	29.0	23.7	28	15.03	14.97	14.99	7.76	7.84	608.20	2,299.91	2,325.11	275.55
350805	20	27.0	29.0	23.7	28	15.04	14.96	15.00	7.68	7.78	592.50	2,276.16	2,303.72	268.44
350806	1	25.0	28.0	23.8	1	15.04	15.10	15.08	7.76	7.76	183.30	2,266.17	2,266.17	82.28
350806	6	25.0	28.0	23.8	1	15.05	15.18	14.97	7.81	7.81	169.80	2,283.60	2,283.60	75.76
350806	11	25.0	28.0	23.8	1	14.99	15.10	15.01	7.71	7.71	171.90	2,269.61	2,269.61	77.42
350806	16	25.0	28.0	23.8	1	15.06	15.04	15.08	7.76	7.76	180.30	2,270.72	2,270.72	81.14
350806	2	25.0	28.0	23.8	3	15.08	15.14	15.04	7.70	7.77	310.50	2,243.29	2,263.96	138.63
350806	7	25.0	28.0	23.8	3	15.08	15.00	15.04	7.74	7.81	312.30	2,274.81	2,294.79	140.74
350806	12	25.0	28.0	23.8	3	15.01	15.00	15.00	7.70	7.78	309.00	2,281.15	2,302.76	139.90
350806	17	25.0	28.0	23.8	3	14.95	15.08	15.11	7.73	7.81	300.70	2,268.02	2,291.80	135.96
350806	3	25.0	28.0	23.8	7	14.98	14.99	15.13	7.75	7.83	413.20	2,281.42	2,303.50	187.58
350806	8	25.0	28.0	23.8	7	15.04	14.87	15.02	7.62	7.70	411.60	2,268.73	2,291.65	187.61
350806	13	25.0	28.0	23.8	7	15.10	14.86	15.08	7.62	7.70	403.80	2,253.13	2,276.77	183.44
350806	18	25.0	28.0	23.8	7	15.04	14.90	15.04	7.71	7.80	432.90	2,287.86	2,313.08	196.92
350806	4	25.0	28.0	23.8	14	15.04	15.02	15.00	7.69	7.79	488.30	2,268.25	2,300.12	220.34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงแก้ไข ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
350806	9	25.0	28.0	23.8	14	15.07	14.95	15.03	7.67	7.78	493.40	2,265.37	2,296.67	223.24
350806	14	25.0	28.0	23.8	14	15.04	15.02	14.98	7.68	7.78	504.80	2,268.03	2,299.35	227.79
350806	19	25.0	28.0	23.8	14	14.98	15.28	15.08	7.81	7.95	520.20	2,261.77	2,302.62	231.67
350806	5	25.0	28.0	23.8	28	15.04	14.90	15.00	7.67	7.77	571.00	2,282.65	2,310.02	259.74
350806	10	25.0	28.0	23.8	28	15.09	14.97	15.00	7.66	7.75	567.00	2,260.91	2,286.88	255.86
350806	15	25.0	28.0	23.8	28	15.01	15.01	15.00	7.57	7.67	598.80	2,240.27	2,269.86	270.93
350806	20	25.0	28.0	23.8	28	15.11	15.16	14.97	7.65	7.76	570.50	2,230.30	2,264.12	253.88
450404	1	25.0	30.0	11.3	1	15.08	15.28	15.05	8.28	8.28	710.60	2,387.64	2,387.64	314.47
450404	6	25.0	30.0	11.3	1	14.97	15.36	15.08	8.32	8.32	670.40	2,398.28	2,398.28	297.30
450404	11	25.0	30.0	11.3	1	15.02	15.27	15.11	8.30	8.30	717.20	2,396.15	2,396.15	318.86
450404	16	25.0	30.0	11.3	1	15.13	15.22	15.02	8.25	8.25	680.50	2,385.52	2,385.52	301.33
450404	2	25.0	30.0	11.3	3	15.10	15.25	15.00	8.32	8.41	972.10	2,409.29	2,433.32	430.46
450404	7	25.0	30.0	11.3	3	15.04	15.39	15.07	8.33	8.40	953.70	2,386.63	2,408.99	420.14
450404	12	25.0	30.0	11.3	3	14.98	15.34	15.10	8.24	8.32	934.60	2,374.44	2,397.20	414.73
450404	17	25.0	30.0	11.3	3	15.10	15.29	15.00	8.28	8.37	938.60	2,390.86	2,415.41	414.54
450404	3	25.0	30.0	11.3	7	15.06	15.30	14.99	8.28	8.37	1,108.60	2,397.53	2,423.30	490.60
450404	8	25.0	30.0	11.3	7	15.02	15.22	15.08	8.32	8.40	1,102.70	2,411.99	2,436.65	491.86
450404	13	25.0	30.0	11.3	7	15.03	15.16	15.05	8.29	8.38	1,079.50	2,416.01	2,442.25	483.10
450404	18	25.0	30.0	11.3	7	15.05	15.26	15.00	8.29	8.38	1,138.10	2,405.26	2,431.97	505.31
450404	4	25.0	30.0	11.3	14	15.04	15.20	15.00	8.21	8.31	1,206.20	2,395.08	2,423.07	538.02
450404	9	25.0	30.0	11.3	14	15.03	15.22	15.09	8.24	8.35	1,185.90	2,388.22	2,417.48	528.62
450404	14	25.0	30.0	11.3	14	15.15	15.14	15.13	8.29	8.39	1,239.00	2,387.63	2,416.45	550.81
450404	19	25.0	30.0	11.3	14	15.00	15.21	15.05	8.25	8.35	1,173.30	2,402.69	2,430.94	524.40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สวนวโรรสสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง **หน้า 38** ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
450404	5	25.0	30.0	11.3	28	14.97	15.01	15.14	8.18	8.29	1,320.80	2,404.79	2,435.37	599.39
450404	10	25.0	30.0	11.3	28	14.98	15.14	15.08	8.23	8.34	1,354.60	2,407.53	2,437.35	609.04
450404	15	25.0	30.0	11.3	28	15.00	15.30	15.11	8.24	8.35	1,314.90	2,377.34	2,407.04	584.23
450404	20	25.0	30.0	11.3	28	15.07	15.00	14.99	8.18	8.28	1,331.70	2,413.46	2,444.45	600.72
450405	1	27.0	29.5	5.2	1	15.14	15.10	14.94	8.05	8.05	674.20	2,355.74	2,355.74	300.72
450405	6	27.0	29.5	5.2	1	14.99	15.16	15.05	8.06	8.06	675.10	2,355.79	2,355.79	302.93
450405	11	27.0	29.5	5.2	1	15.07	15.26	14.98	7.97	7.97	695.20	2,313.55	2,313.55	308.26
450405	16	27.0	29.5	5.2	1	15.03	15.13	15.10	7.97	7.97	610.90	2,319.59	2,319.59	273.93
450405	2	27.0	29.5	5.2	3	15.04	15.20	15.05	8.06	8.12	903.00	2,341.20	2,360.38	402.78
450405	7	27.0	29.5	5.2	3	15.03	15.16	15.07	8.06	8.13	855.80	2,347.86	2,366.49	382.99
450405	12	27.0	29.5	5.2	3	14.92	15.17	15.11	8.04	8.11	904.60	2,351.79	2,369.92	407.54
450405	17	27.0	29.5	5.2	3	15.09	15.19	14.97	7.98	8.05	876.70	2,326.76	2,344.54	390.01
450405	3	27.0	29.5	5.2	7	14.99	15.36	15.18	8.11	8.19	985.00	2,319.79	2,342.97	436.23
450405	8	27.0	29.5	5.2	7	15.04	15.26	15.10	8.02	8.11	947.60	2,315.32	2,338.70	421.01
450405	13	27.0	29.5	5.2	7	14.90	15.20	15.18	8.01	8.10	1,011.90	2,330.74	2,354.59	455.60
450405	18	27.0	29.5	5.2	7	15.03	15.18	15.04	8.07	8.15	987.70	2,351.48	2,375.08	441.43
450405	4	27.0	29.5	5.2	14	15.05	15.24	15.00	8.07	8.16	1,133.50	2,346.51	2,370.92	503.93
450405	9	27.0	29.5	5.2	14	14.96	15.23	15.11	8.06	8.14	1,126.60	2,340.04	2,364.73	504.21
450405	14	27.0	29.5	5.2	14	15.01	15.19	15.08	8.11	8.20	1,189.60	2,358.16	2,383.76	532.03
450405	19	27.0	29.5	5.2	14	14.98	15.23	15.14	8.03	8.11	1,111.90	2,323.89	2,348.21	496.97
450405	5	27.0	29.5	5.2	28	15.24	15.10	14.95	8.05	8.14	1,238.90	2,339.00	2,366.62	548.97
450405	10	27.0	29.5	5.2	28	15.04	15.24	15.10	8.06	8.16	1,284.90	2,329.92	2,356.79	571.62
450405	15	27.0	29.5	5.2	28	14.96	15.14	15.15	8.03	8.13	1,242.70	2,341.03	2,369.01	559.48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง หน้า 39 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
450405	20	27.0	29.5	5.2	28	15.00	15.20	15.04	8.06	8.16	1,053.60	2,351.33	2,378.74	471.21
450406	1	25.0	29.0	6.7	1	15.05	15.25	15.10	8.18	8.18	689.30	2,360.03	2,360.03	306.25
450406	6	25.0	29.0	6.7	1	14.94	15.17	15.15	8.06	8.06	687.40	2,346.23	2,346.23	309.28
450406	11	25.0	29.0	6.7	1	15.05	15.30	15.06	8.15	8.15	718.70	2,350.20	2,350.20	318.27
450406	16	25.0	29.0	6.7	1	14.99	15.16	15.06	8.12	8.12	707.20	2,373.51	2,373.51	317.33
450406	2	25.0	29.0	6.7	3	15.08	15.15	14.97	8.16	8.26	961.90	2,387.08	2,414.57	429.33
450406	7	25.0	29.0	6.7	3	15.06	15.32	15.02	8.21	8.27	962.60	2,367.69	2,387.60	425.44
450406	12	25.0	29.0	6.7	3	14.94	15.26	15.10	8.17	8.25	925.50	2,374.10	2,395.31	413.95
450406	17	25.0	29.0	6.7	3	15.10	15.09	14.98	8.12	8.19	932.20	2,379.20	2,399.42	417.17
450406	3	25.0	29.0	6.7	7	15.01	15.30	15.04	8.12	8.20	1,096.90	2,350.33	2,373.78	487.04
450406	8	25.0	29.0	6.7	7	15.04	15.15	15.06	8.08	8.15	1,123.60	2,354.94	2,376.21	502.83
450406	13	25.0	29.0	6.7	7	15.00	15.25	15.09	8.10	8.18	1,015.50	2,346.58	2,368.88	452.68
450406	18	25.0	29.0	6.7	7	15.07	15.44	15.02	8.17	8.26	1,149.70	2,338.57	2,362.04	503.84
450406	4	25.0	29.0	6.7	14	15.09	15.11	15.00	8.06	8.15	1,182.40	2,356.33	2,382.06	528.79
450406	9	25.0	29.0	6.7	14	15.00	15.23	15.10	8.13	8.22	1,239.10	2,356.80	2,382.31	553.08
450406	14	25.0	29.0	6.7	14	15.09	15.22	15.00	8.13	8.22	1,212.80	2,359.91	2,384.58	538.47
450406	19	25.0	29.0	6.7	14	14.99	15.28	15.01	8.12	8.21	1,188.40	2,362.13	2,387.73	529.07
450406	5	25.0	29.0	6.7	28	15.11	15.10	15.00	8.04	8.13	1,244.50	2,348.63	2,375.22	556.19
450406	10	25.0	29.0	6.7	28	15.04	15.20	15.08	8.10	8.19	1,272.80	2,349.59	2,375.41	567.73
450406	15	25.0	29.0	6.7	28	15.02	15.15	15.08	8.13	8.22	1,416.40	2,369.23	2,394.87	634.71
450406	20	25.0	29.0	6.7	28	15.09	15.23	14.98	8.11	8.20	1,251.90	2,355.41	2,380.68	555.46
450504	1	25.5	30.5	22.9	1	15.01	15.02	15.06	8.01	8.01	394.50	2,359.16	2,359.16	178.43
450504	6	25.5	30.5	22.9	1	15.00	15.06	15.05	7.94	7.94	411.40	2,334.85	2,334.85	185.70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอก หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient °C	Concrete °C											
450504	11	25.5	30.5	22.9	1	15.06	14.99	15.09	8.09	8.09	399.00	2,376.01	2,376.01	180.23
450504	16	25.5	30.5	22.9	1	15.00	15.03	15.11	8.09	8.09	393.00	2,374.25	2,374.25	177.75
450504	2	25.5	30.5	22.9	3	14.95	14.99	15.17	7.99	8.05	618.10	2,350.86	2,368.22	281.25
450504	7	25.5	30.5	22.9	3	15.05	14.96	14.99	7.98	8.04	580.40	2,364.76	2,383.43	262.86
450504	12	25.5	30.5	22.9	3	14.94	15.17	15.10	8.01	8.06	595.60	2,339.39	2,354.58	267.97
450504	17	25.5	30.5	22.9	3	14.95	15.10	15.10	8.07	8.13	607.90	2,368.02	2,384.45	274.59
450504	3	25.5	30.5	22.9	7	15.06	15.00	15.00	7.99	8.08	737.10	2,358.57	2,383.95	332.72
450504	8	25.5	30.5	22.9	7	15.13	15.09	14.98	8.00	8.09	722.90	2,340.28	2,363.96	322.87
450504	13	25.5	30.5	22.9	7	15.00	15.16	15.08	8.10	8.17	714.00	2,360.61	2,382.19	320.17
450504	18	25.5	30.5	22.9	7	15.02	15.26	15.06	8.10	8.18	732.90	2,347.16	2,370.63	326.06
450504	4	25.5	30.5	22.9	14	15.00	14.99	15.05	8.02	8.11	802.90	2,369.69	2,396.58	364.12
450504	9	25.5	30.5	22.9	14	14.88	15.02	15.27	7.95	8.04	815.50	2,330.05	2,356.71	372.07
450504	14	25.5	30.5	22.9	14	14.97	15.32	15.11	8.11	8.20	878.30	2,340.61	2,365.14	390.51
450504	19	25.5	30.5	22.9	14	15.00	15.00	15.08	8.04	8.13	894.40	2,369.88	2,395.81	405.34
450504	5	25.5	30.5	22.9	28	14.96	14.90	15.11	8.00	8.11	924.70	2,374.65	2,407.90	423.01
450504	10	25.5	30.5	22.9	28	15.05	15.20	15.07	8.00	8.12	924.70	2,321.74	2,353.94	412.19
450504	15	25.5	30.5	22.9	28	15.00	15.19	15.00	8.10	8.21	1,007.60	2,370.27	2,402.46	450.93
450504	20	25.5	30.5	22.9	28	15.00	15.25	14.98	8.03	8.13	947.50	2,342.21	2,373.44	422.37
450505	1	27.0	29.0	22.3	1	15.01	15.04	15.08	8.01	8.01	419.20	2,352.60	2,352.60	189.35
450505	6	27.0	29.0	22.3	1	14.92	15.10	15.15	7.97	7.97	392.70	2,335.66	2,335.66	177.74
450505	11	27.0	29.0	22.3	1	15.01	15.06	15.09	8.05	8.05	438.20	2,360.82	2,360.82	197.67
450505	16	27.0	29.0	22.3	1	15.20	15.31	14.99	8.09	8.09	453.10	2,318.29	2,318.29	198.54
450505	2	27.0	29.0	22.3	3	15.00	15.02	15.05	8.04	8.09	609.10	2,370.26	2,386.78	275.68

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง **หน้า 41** ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
450505	7	27.0	29.0	22.3	3	15.02	15.37	14.99	8.10	8.16	613.10	2,341.82	2,357.43	270.81
450505	12	27.0	29.0	22.3	3	14.95	15.13	15.14	8.04	8.10	630.60	2,346.57	2,364.68	284.28
450505	17	27.0	29.0	22.3	3	15.07	14.98	15.08	8.00	8.05	639.30	2,349.98	2,365.25	288.77
450505	3	27.0	29.0	22.3	7	15.14	15.40	15.18	8.06	8.14	746.90	2,277.28	2,298.47	326.65
450505	8	27.0	29.0	22.3	7	15.13	15.14	15.02	8.01	8.08	750.30	2,328.66	2,348.42	334.00
450505	13	27.0	29.0	22.3	7	15.00	15.18	15.06	7.97	8.04	718.90	2,323.89	2,343.72	321.94
450505	18	27.0	29.0	22.3	7	15.01	15.08	15.07	8.06	8.13	761.10	2,362.58	2,383.68	342.87
450505	4	27.0	29.0	22.3	14	15.04	15.05	15.10	7.99	8.07	880.40	2,336.22	2,359.63	396.61
450505	9	27.0	29.0	22.3	14	14.95	15.30	15.10	8.06	8.14	900.40	2,334.46	2,355.60	401.40
450505	14	27.0	29.0	22.3	14	15.06	15.26	15.08	8.11	8.19	898.50	2,340.71	2,362.35	398.67
450505	19	27.0	29.0	22.3	14	15.02	15.37	15.04	8.14	8.22	921.90	2,345.27	2,368.60	407.20
450505	5	27.0	29.0	22.3	28	15.09	15.18	15.01	8.01	8.10	940.60	2,328.78	2,355.54	418.71
450505	10	27.0	29.0	22.3	28	15.04	15.18	15.01	8.06	8.15	1,008.60	2,351.11	2,377.08	450.48
450505	15	27.0	29.0	22.3	28	15.09	15.27	14.98	8.08	8.17	987.30	2,340.26	2,366.62	436.91
450505	20	27.0	29.0	22.3	28	15.02	15.18	15.09	8.08	8.17	997.80	2,347.57	2,373.73	446.25
450506	1	25.5	29.5	22.7	1	15.12	15.12	15.08	7.86	7.86	384.20	2,278.75	2,278.75	171.37
450506	6	25.5	29.5	22.7	1	15.22	15.09	14.99	7.87	7.87	393.90	2,286.54	2,286.54	174.89
450506	11	25.5	29.5	22.7	1	15.04	15.02	15.00	7.88	7.88	394.50	2,324.62	2,324.62	178.07
450506	16	25.5	29.5	22.7	1	15.06	15.22	15.00	7.85	7.85	394.10	2,284.34	2,284.34	175.32
450506	2	25.5	29.5	22.7	3	14.92	15.18	15.13	7.88	7.93	586.40	2,300.15	2,313.87	264.01
450506	7	25.5	29.5	22.7	3	14.99	15.03	15.15	7.88	7.93	620.40	2,309.50	2,323.86	280.79
450506	12	25.5	29.5	22.7	3	15.00	15.15	15.10	7.81	7.86	600.60	2,275.11	2,289.39	269.50
450506	17	25.5	29.5	22.7	3	15.06	15.18	15.02	7.85	7.91	569.60	2,286.72	2,302.45	254.07

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง หน้า 42 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
450506	3	25.5	29.5	22.7	7	14.98	15.01	15.12	7.86	7.93	706.90	2,310.77	2,331.36	320.58
450506	8	25.5	29.5	22.7	7	15.10	15.05	15.00	7.85	7.92	736.50	2,301.67	2,321.91	330.47
450506	13	25.5	29.5	22.7	7	15.04	15.32	15.08	7.87	7.93	714.60	2,264.13	2,282.55	316.25
450506	18	25.5	29.5	22.7	7	15.04	15.19	15.02	7.89	7.96	734.40	2,297.87	2,318.86	327.79
450506	4	25.5	29.5	22.7	14	15.14	15.27	14.94	7.94	8.02	830.20	2,299.98	2,322.27	366.18
450506	9	25.5	29.5	22.7	14	14.98	15.04	15.16	7.90	7.97	813.80	2,312.08	2,334.04	368.32
450506	14	25.5	29.5	22.7	14	14.95	15.07	15.15	7.91	7.99	876.20	2,318.62	2,340.88	396.57
450506	19	25.5	29.5	22.7	14	14.95	15.16	15.07	7.89	7.97	916.20	2,311.23	2,334.65	412.21
450506	5	25.5	29.5	22.7	28	15.08	15.17	15.07	7.87	7.96	955.10	2,283.42	2,309.52	425.73
450506	10	25.5	29.5	22.7	28	15.04	15.06	15.03	7.88	7.97	952.20	2,314.40	2,341.14	428.67
450506	15	25.5	29.5	22.7	28	15.04	14.99	15.05	7.89	7.98	952.70	2,324.19	2,350.71	430.90
450506	20	25.5	29.5	22.7	28	14.97	15.00	15.10	7.87	7.96	967.80	2,322.23	2,347.89	439.49
450604	1	26.5	30.0	21.9	1	14.94	14.96	15.15	7.83	7.83	298.60	2,312.72	2,312.72	136.23
450604	6	26.5	30.0	21.9	1	15.16	15.09	14.95	8.03	8.03	311.00	2,347.93	2,347.93	138.63
450604	11	26.5	30.0	21.9	1	14.91	15.16	15.17	8.10	8.10	303.90	2,361.07	2,361.07	137.10
450604	16	26.5	30.0	21.9	1	15.02	15.20	15.01	7.98	7.98	303.10	2,327.51	2,327.51	135.38
450604	2	26.5	30.0	21.9	3	14.98	15.27	15.08	7.94	7.99	471.10	2,302.38	2,316.88	210.01
450604	7	26.5	30.0	21.9	3	14.97	15.14	15.09	7.96	8.02	453.30	2,328.30	2,345.26	203.94
450604	12	26.5	30.0	21.9	3	15.00	15.23	15.06	8.00	8.06	468.20	2,325.27	2,341.55	208.98
450604	17	26.5	30.0	21.9	3	15.01	15.00	15.00	7.94	7.97	458.40	2,351.03	2,359.91	207.61
450604	3	26.5	30.0	21.9	7	15.00	15.14	15.02	7.91	8.01	579.60	2,317.47	2,347.38	260.25
450604	8	26.5	30.0	21.9	7	15.11	15.26	15.03	7.90	7.99	557.80	2,280.42	2,304.08	246.68
450604	13	26.5	30.0	21.9	7	15.05	15.27	15.04	7.99	8.08	566.30	2,312.81	2,337.70	251.27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง **หน้า 43** ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump	day	Width*	Length*	Height	Wt. after Demold	Wt Test	Ultimate Load	Demold Unit Wt.	Dry Unit Wt.	Comp. Strength
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
450604	18	26.5	30.0	21.9	7	15.08	15.14	15.00	7.97	8.05	562.40	2,326.65	2,351.18	251.18
450604	4	26.5	30.0	21.9	14	15.07	15.20	14.96	7.95	8.06	702.90	2,319.37	2,350.59	312.90
450604	9	26.5	30.0	21.9	14	15.15	15.20	14.90	7.90	7.99	678.00	2,301.55	2,327.19	300.22
450604	14	26.5	30.0	21.9	14	14.96	15.04	15.03	7.89	7.99	664.70	2,334.31	2,362.70	301.24
450604	19	26.5	30.0	21.9	14	14.97	15.20	15.10	7.96	7.05	663.90	2,316.12	2,050.69	297.52
450604	5	26.5	30.0	21.9	28	15.02	15.17	15.18	7.91	8.04	804.10	2,286.91	2,323.34	359.85
450604	10	26.5	30.0	21.9	28	15.25	15.06	14.75	7.86	7.97	750.80	2,318.78	2,351.84	333.35
450604	15	26.5	30.0	21.9	28	14.91	15.09	15.10	7.90	8.02	720.00	2,326.50	2,359.47	326.32
450604	20	26.5	30.0	21.9	28	15.07	15.05	15.00	7.98	8.09	747.30	2,346.23	2,376.80	335.98
450605	1	25.5	29.0	22.3	1	15.05	14.94	14.99	7.80	7.80	270.60	2,314.82	2,314.82	122.72
450605	6	25.5	29.0	22.3	1	14.99	14.93	15.11	7.87	7.87	274.90	2,326.69	2,326.69	125.25
450605	11	25.5	29.0	22.3	1	15.05	15.15	15.00	7.92	7.92	278.20	2,316.59	2,316.59	124.42
450605	16	25.5	29.0	22.3	1	15.04	15.00	15.05	7.96	7.96	261.20	2,343.25	2,343.25	118.06
450605	2	25.5	29.0	22.3	3	15.04	14.97	14.98	7.88	7.90	444.50	2,334.90	2,342.02	201.31
450605	7	25.5	29.0	22.3	3	14.97	14.84	15.08	7.86	7.89	431.70	2,345.61	2,353.96	198.15
450605	12	25.5	29.0	22.3	3	15.02	14.99	15.06	7.90	7.92	420.50	2,330.75	2,335.47	190.44
450605	17	25.5	29.0	22.3	3	15.04	15.09	15.00	7.93	7.95	403.00	2,328.23	2,336.45	181.07
450605	3	25.5	29.0	22.3	7	15.00	14.96	15.06	7.81	7.86	516.30	2,311.61	2,326.40	234.61
450605	8	25.5	29.0	22.3	7	15.00	14.81	15.06	7.86	7.91	509.20	2,348.17	2,364.31	233.73
450605	13	25.5	29.0	22.3	7	15.04	15.28	14.97	7.97	8.02	530.90	2,316.68	2,330.34	235.57
450605	18	25.5	29.0	22.3	7	15.04	14.83	14.99	7.97	8.02	503.70	2,382.29	2,399.94	230.28
450605	4	25.5	29.0	22.3	14	15.01	15.04	15.03	7.92	7.98	634.40	2,333.61	2,352.47	286.55
450605	9	25.5	29.0	22.3	14	15.04	14.94	14.98	7.88	7.94	663.20	2,340.48	2,359.50	300.97

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง หน้า 44 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
450605	14	25.5	29.0	22.3	14	14.99	14.77	15.06	7.76	7.82	630.40	2,328.21	2,345.91	290.34
450605	19	25.5	29.0	22.3	14	15.04	14.95	15.05	7.78	7.85	650.70	2,299.97	2,318.88	295.10
450605	5	25.5	29.0	22.3	28	15.04	14.82	14.99	7.77	7.85	750.10	2,324.64	2,349.48	343.16
450605	10	25.5	29.0	22.3	28	15.04	15.09	15.03	7.82	7.91	745.10	2,293.39	2,318.01	334.77
450605	15	25.5	29.0	22.3	28	15.01	14.90	14.97	7.68	7.76	744.30	2,292.99	2,318.68	339.35
450605	20	25.5	29.0	22.3	28	15.01	14.62	14.96	7.46	7.55	740.30	2,272.98	2,298.57	343.99
450606	1	26.5	30.5	22.6	1	15.01	14.86	15.12	7.82	7.82	318.40	2,318.46	2,318.46	145.56
450606	6	26.5	30.5	22.6	1	14.91	15.05	15.29	7.73	7.73	344.80	2,252.69	2,252.69	156.68
450606	11	26.5	30.5	22.6	1	14.98	15.10	15.12	7.78	7.78	342.60	2,275.95	2,275.95	154.44
450606	16	26.5	30.5	22.6	1	14.99	15.00	15.09	7.80	7.80	341.40	2,299.74	2,299.74	154.83
450606	2	26.5	30.5	22.6	3	15.00	14.80	15.13	7.74	7.79	410.00	2,304.06	2,318.64	188.32
450606	7	26.5	30.5	22.6	3	15.00	15.06	15.13	7.72	7.76	477.30	2,258.72	2,268.96	215.45
450606	12	26.5	30.5	22.6	3	14.99	14.84	15.09	7.66	7.71	426.40	2,281.64	2,297.13	195.46
450606	17	26.5	30.5	22.6	3	15.06	14.95	15.04	7.72	7.75	471.60	2,278.36	2,289.88	213.59
450606	3	26.5	30.5	22.6	7	15.10	14.80	14.99	7.74	7.82	546.60	2,311.37	2,335.55	249.40
450606	8	26.5	30.5	22.6	7	15.00	14.86	15.09	7.64	7.72	559.10	2,271.70	2,296.38	255.77
450606	13	26.5	30.5	22.6	7	15.20	14.96	14.95	7.87	7.94	639.20	2,313.57	2,336.51	286.64
450606	18	26.5	30.5	22.6	7	15.06	14.91	15.06	7.77	7.85	632.60	2,296.81	2,320.17	287.28
450606	4	26.5	30.5	22.6	14	15.07	14.99	15.04	7.83	7.92	662.30	2,304.91	2,330.81	298.96
450606	9	26.5	30.5	22.6	14	14.99	15.00	15.08	7.81	7.89	656.00	2,302.45	2,327.22	297.50
450606	14	26.5	30.5	22.6	14	15.08	15.07	15.17	7.80	7.88	743.30	2,262.82	2,286.90	333.52
450606	19	26.5	30.5	22.6	14	15.09	15.00	14.99	7.81	7.89	749.50	2,302.10	2,324.50	337.65
450606	5	26.5	30.5	22.6	28	14.99	14.80	15.10	7.79	7.90	753.40	2,325.70	2,358.23	346.29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง หน้า 45 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
450606	10	26.5	30.5	22.6	28	15.08	15.03	14.92	7.81	7.92	797.10	2,310.70	2,340.87	358.61
450606	15	26.5	30.5	22.6	28	14.93	15.07	15.14	7.78	7.88	804.60	2,282.74	2,313.86	364.65
450606	20	26.5	30.5	22.6	28	15.09	15.01	15.00	7.81	7.91	839.00	2,298.45	2,329.06	377.72
450705	1	26.5	30.0	29.0	1	14.95	15.20	15.05	7.84	7.84	182.40	2,290.96	2,290.96	81.85
450705	6	26.5	30.0	29.0	1	15.00	15.18	15.05	8.03	8.03	184.70	2,343.82	2,343.82	82.71
450705	11	26.5	30.0	29.0	1	15.02	15.20	15.05	7.90	7.90	184.90	2,298.62	2,298.62	82.58
450705	16	26.5	30.0	29.0	1	15.00	15.09	15.11	7.75	7.75	181.30	2,265.11	2,265.11	81.68
450705	2	26.5	30.0	29.0	3	15.01	15.15	15.10	8.03	8.03	261.40	2,338.83	2,338.83	117.22
450705	7	26.5	30.0	29.0	3	14.97	15.16	15.08	7.85	7.88	265.60	2,293.17	2,302.23	119.34
450705	12	26.5	30.0	29.0	3	15.02	15.06	15.03	7.74	7.72	275.10	2,275.43	2,269.54	124.01
450705	17	26.5	30.0	29.0	3	15.05	15.21	15.00	7.82	7.83	269.40	2,277.16	2,279.78	120.01
450705	3	26.5	30.0	29.0	7	15.06	15.30	15.00	7.93	8.00	357.90	2,294.67	2,313.19	158.39
450705	8	26.5	30.0	29.0	7	14.98	15.24	15.09	8.09	8.15	355.40	2,347.48	2,365.76	158.74
450705	13	26.5	30.0	29.0	7	15.02	15.16	15.05	7.80	7.87	359.20	2,276.09	2,295.05	160.86
450705	18	26.5	30.0	29.0	7	15.03	15.17	14.99	7.84	7.92	355.40	2,293.29	2,317.58	158.94
450705	4	26.5	30.0	29.0	14	15.06	15.26	14.98	8.00	8.05	402.90	2,324.09	2,338.61	178.77
450705	9	26.5	30.0	29.0	14	15.01	15.18	15.00	8.10	8.16	421.10	2,369.67	2,387.22	188.45
450705	14	26.5	30.0	29.0	14	15.00	15.17	15.07	7.86	7.91	440.30	2,290.93	2,306.67	197.31
450705	19	26.5	30.0	29.0	14	15.01	15.16	15.06	7.86	7.93	433.80	2,292.72	2,313.73	194.39
450705	5	26.5	30.0	29.0	28	14.98	15.06	15.10	7.82	7.92	497.50	2,294.41	2,323.76	224.87
450705	10	26.5	30.0	29.0	28	15.07	15.09	15.04	7.84	7.94	504.20	2,292.27	2,320.63	226.09
450705	15	26.5	30.0	29.0	28	14.97	14.95	15.06	7.55	7.64	531.50	2,239.76	2,266.46	242.17
450705	20	26.5	30.0	29.0	28	14.95	14.91	15.09	7.62	7.73	504.50	2,266.30	2,297.82	250.79

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง **ผษ.หน้าที่ 46** ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
300404	1	33.0	32.0	0.0	1	15.09	15.37	15.02	7.52	7.52	337.90	2,157.51	2,157.51	148.51
300404	6	33.0	32.0	0.0	1	15.04	15.13	15.09	7.45	7.45	299.90	2,170.77	2,170.77	134.34
300404	11	33.0	32.0	0.0	1	15.02	15.12	15.09	7.42	7.42	341.90	2,164.01	2,164.01	153.46
300404	16	33.0	32.0	0.0	1	15.13	15.09	14.94	7.32	7.32	316.20	2,146.01	2,146.01	141.18
300404	2	33.0	32.0	0.0	3	15.03	14.64	15.09	7.43	7.47	381.10	2,238.89	2,249.73	176.55
300404	7	33.0	32.0	0.0	3	15.13	15.10	15.04	7.34	7.39	393.40	2,136.74	2,150.12	175.53
300404	12	33.0	32.0	0.0	3	15.09	15.29	15.02	7.31	7.34	329.00	2,109.94	2,118.59	145.36
300404	17	33.0	32.0	0.0	3	15.03	15.28	15.06	7.27	7.31	349.90	2,102.84	2,113.83	155.31
300404	3	33.0	32.0	0.0	7	15.00	15.20	15.13	7.45	7.49	470.90	2,158.49	2,170.08	210.54
300404	8	33.0	32.0	0.0	7	15.08	15.20	15.01	7.48	7.53	470.00	2,172.63	2,187.45	209.02
300404	13	33.0	32.0	0.0	7	15.09	15.26	15.12	7.30	7.34	422.50	2,096.94	2,109.29	187.03
300404	18	33.0	32.0	0.0	7	14.96	15.04	15.08	7.22	7.25	341.30	2,127.63	2,137.36	154.63
300404	4	33.0	32.0	0.0	14	15.10	14.81	15.00	7.26	7.32	503.60	2,162.79	2,182.46	229.55
300404	9	33.0	32.0	0.0	14	15.03	15.18	15.08	7.41	7.43	432.90	2,154.87	2,159.81	193.41
300404	14	33.0	32.0	0.0	14	15.00	15.33	15.23	7.46	7.52	487.40	2,129.56	2,146.40	216.06
300404	19	33.0	32.0	0.0	14	15.05	15.02	15.04	7.28	7.35	401.10	2,142.18	2,160.71	180.87
300404	5	33.0	32.0	0.0	28	15.06	15.40	15.04	7.40	7.42	530.30	2,121.48	2,127.21	233.08
300404	10	33.0	32.0	0.0	28	15.09	14.99	15.05	7.17	7.15	472.40	2,105.87	2,100.87	212.89
300404	15	33.0	32.0	0.0	28	15.10	15.25	15.04	7.24	7.26	441.80	2,090.18	2,094.80	195.57
300404	20	33.0	32.0	0.0	28	14.99	15.09	15.13	7.18	7.21	420.20	2,098.24	2,106.42	189.36
300405	1	33.0	32.5	0.0	1	15.03	15.17	15.04	6.81	6.81	191.40	1,985.60	1,985.60	85.57
300405	6	33.0	32.5	0.0	1	15.02	15.09	15.09	6.94	6.94	216.50	2,029.14	2,029.14	97.37
300405	11	33.0	32.5	0.0	1	14.99	14.99	15.08	7.06	7.06	165.30	2,082.35	2,082.35	74.99

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง หน้า 47 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
300405	16	33.0	32.5	0.0	1	14.98	15.12	15.05	7.11	7.11	193.20	2,086.08	2,086.08	86.95
300405	2	33.0	32.5	0.0	3	15.07	14.80	15.04	6.89	7.03	197.60	2,053.38	2,094.52	90.31
300405	7	33.0	32.5	0.0	3	15.04	14.78	14.98	6.87	7.01	217.00	2,062.21	2,105.15	99.51
300405	12	33.0	32.5	0.0	3	15.03	15.20	15.00	7.09	7.22	236.20	2,070.13	2,107.77	105.39
300405	17	33.0	32.5	0.0	3	15.06	15.09	14.97	7.01	7.11	206.40	2,061.72	2,090.23	92.58
300405	3	33.0	32.5	0.0	7	15.00	14.94	15.12	7.07	7.17	285.30	2,087.72	2,115.46	129.77
300405	8	33.0	32.5	0.0	7	14.98	14.81	15.06	6.73	6.83	246.90	2,014.89	2,044.23	113.44
300405	13	33.0	32.5	0.0	7	15.06	15.24	15.05	7.12	7.24	286.80	2,061.26	2,097.16	127.38
300405	18	33.0	32.5	0.0	7	14.99	15.03	15.07	6.94	7.03	221.00	2,044.61	2,071.71	99.99
300405	4	33.0	32.5	0.0	14	15.00	15.10	15.05	6.96	7.06	323.30	2,042.64	2,070.80	145.50
300405	9	33.0	32.5	0.0	14	15.00	15.11	15.06	7.03	7.16	305.30	2,060.15	2,097.06	137.31
300405	14	33.0	32.5	0.0	14	15.00	15.30	15.04	7.03	7.12	254.80	2,036.69	2,061.89	113.17
300405	19	33.0	32.5	0.0	14	15.03	15.32	15.05	7.01	7.13	268.60	2,022.85	2,056.61	118.91
300405	5	33.0	32.5	0.0	28	14.98	14.97	15.05	6.89	6.88	310.50	2,041.20	2,038.54	141.14
300405	10	33.0	32.5	0.0	28	14.87	15.07	14.97	6.89	6.93	320.80	2,054.17	2,066.09	145.93
300405	15	33.0	32.5	0.0	28	15.04	15.22	15.00	7.13	7.11	330.50	2,075.35	2,069.82	147.18
300405	20	33.0	32.5	0.0	28	15.05	15.25	14.98	7.24	7.27	364.80	2,105.23	2,113.96	162.02
300804	1	30.5	33.0	18.7	1	15.02	14.98	15.02	8.02	8.02	310.90	2,374.32	2,374.32	140.85
300804	6	30.5	33.0	18.7	1	15.09	15.04	14.97	8.08	8.08	306.90	2,379.40	2,379.40	137.84
300804	11	30.5	33.0	18.7	1	15.10	14.98	14.93	8.03	8.03	298.00	2,377.75	2,377.75	134.29
300804	16	30.5	33.0	18.7	1	15.03	15.97	15.02	7.99	7.99	315.20	2,217.33	2,217.33	133.86
300804	2	30.5	33.0	18.7	3	15.08	15.15	15.01	8.08	8.16	419.60	2,355.06	2,378.97	187.22
300804	7	30.5	33.0	18.7	3	15.10	14.98	14.97	7.97	8.06	406.60	2,353.98	2,379.08	183.24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง ผลิตซ้ำ หรือเผยแพร่ข้อมูลใดๆ ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
ผบ.หน้า 48 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
300804	12	30.5	33.0	18.7	3	15.01	15.07	15.08	8.05	8.13	412.60	2,359.94	2,384.56	185.94
300804	17	30.5	33.0	18.7	3	14.99	15.00	15.09	8.06	8.16	422.90	2,375.19	2,404.37	191.72
300804	3	30.5	33.0	18.7	7	14.98	15.12	15.11	8.10	8.19	498.70	2,367.94	2,393.66	224.44
300804	8	30.5	33.0	18.7	7	15.05	15.22	15.00	8.13	8.22	529.90	2,365.02	2,390.92	235.82
300804	13	30.5	33.0	18.7	7	15.05	14.99	15.04	8.06	8.14	503.70	2,375.17	2,399.34	227.60
300804	18	30.5	33.0	18.7	7	15.02	15.10	15.01	8.06	8.16	566.60	2,367.89	2,398.14	254.66
300804	4	30.5	33.0	18.7	14	15.02	15.16	15.00	8.12	8.19	581.40	2,378.24	2,399.03	260.28
300804	9	30.5	33.0	18.7	14	14.98	15.18	15.13	8.13	8.21	595.60	2,363.60	2,385.69	266.99
300804	14	30.5	33.0	18.7	14	15.05	15.09	15.03	8.08	8.15	669.30	2,368.33	2,388.83	300.42
300804	19	30.5	33.0	18.7	14	14.95	15.21	15.06	8.07	8.17	628.00	2,357.73	2,384.59	281.53
300804	5	30.5	33.0	18.7	28	15.05	15.15	15.00	8.12	8.24	671.10	2,375.07	2,408.69	300.03
300804	10	30.5	33.0	18.7	28	15.00	15.10	15.03	8.11	8.22	654.60	2,381.99	2,415.48	294.60
300804	15	30.5	33.0	18.7	28	14.96	15.10	15.07	8.03	8.15	675.60	2,359.11	2,392.60	304.87
300804	20	30.5	33.0	18.7	28	15.05	15.00	15.13	8.10	8.23	673.90	2,371.18	2,410.71	304.30
300406	1	31.0	31.0	0.0	1	15.07	14.90	15.04	6.93	6.93	215.80	2,050.56	2,050.56	97.97
300406	6	31.0	31.0	0.0	1	15.08	14.83	15.10	6.79	6.79	213.00	2,009.83	2,009.83	97.09
300406	11	31.0	31.0	0.0	1	15.08	15.27	15.03	7.05	7.05	212.20	2,037.28	2,037.28	93.94
300406	16	31.0	31.0	0.0	1	14.97	15.16	15.10	6.97	6.97	212.20	2,034.22	2,034.22	95.31
300406	2	31.0	31.0	0.0	3	15.10	15.14	14.99	6.97	7.13	186.60	2,033.60	2,080.58	83.20
300406	7	31.0	31.0	0.0	3	14.96	15.08	15.17	9.73	6.93	200.50	2,843.70	2,026.12	90.60
300406	12	31.0	31.0	0.0	3	15.08	15.20	15.03	7.95	7.12	197.70	2,307.32	2,067.85	87.92
300406	17	31.0	31.0	0.0	3	15.07	15.26	15.04	7.02	7.19	180.70	2,029.94	2,077.94	80.10
300406	3	31.0	31.0	0.0	7	14.99	15.33	15.15	6.99	7.13	215.20	2,007.80	2,046.87	95.46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงแก้ไข
พ.ศ. ๒๕๖๓ หน้า ๔๙ ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
300406	8	31.0	31.0	0.0	7	15.20	15.19	14.98	6.85	7.03	227.10	1,980.22	2,031.98	100.26
300406	13	31.0	31.0	0.0	7	15.00	15.15	15.10	7.08	7.21	227.30	2,064.42	2,100.85	101.96
300406	18	31.0	31.0	0.0	7	14.95	15.22	15.11	7.01	7.10	218.80	2,039.78	2,065.38	98.02
300406	4	31.0	31.0	0.0	14	15.02	15.11	15.14	6.95	7.16	255.30	2,022.67	2,084.08	114.67
300406	9	31.0	31.0	0.0	14	15.07	14.83	15.03	6.86	7.07	276.30	2,042.85	2,105.67	126.03
300406	14	31.0	31.0	0.0	14	15.14	15.06	14.97	6.98	7.25	263.70	2,045.24	2,124.64	117.89
300406	19	31.0	31.0	0.0	14	15.10	15.19	15.00	7.11	7.33	237.70	2,065.38	2,129.32	105.64
300406	5	31.0	31.0	0.0	28	15.04	15.27	15.02	7.02	7.26	304.60	2,034.20	2,105.81	135.20
300406	10	31.0	31.0	0.0	28	15.05	15.09	15.07	6.84	7.11	264.40	1,997.68	2,076.87	118.68
300406	15	31.0	31.0	0.0	28	14.94	15.26	15.10	7.00	7.28	265.00	2,032.21	2,114.41	118.49
300406	20	31.0	31.0	0.0	28	15.10	15.23	14.99	7.10	7.41	252.70	2,060.46	2,150.67	112.01
300805	1	31.0	30.0	17.1	1	15.04	15.00	15.03	7.83	7.83	243.20	2,310.10	2,310.10	109.89
300805	6	31.0	30.0	17.1	1	15.05	15.15	15.00	7.91	7.91	256.90	2,313.67	2,313.67	114.85
300805	11	31.0	30.0	17.1	1	14.98	15.04	15.06	7.85	7.85	246.10	2,312.40	2,312.40	111.35
300805	16	31.0	30.0	17.1	1	14.97	15.19	15.03	7.87	7.87	252.30	2,303.57	2,303.57	113.10
300805	2	31.0	30.0	17.1	3	15.04	15.22	15.04	7.97	8.03	388.50	2,313.82	2,332.70	173.01
300805	7	31.0	30.0	17.1	3	15.02	15.10	14.97	7.92	7.98	377.60	2,333.87	2,348.89	169.71
300805	12	31.0	30.0	17.1	3	15.03	15.09	15.00	7.91	7.97	354.90	2,323.61	2,342.42	159.51
300805	17	31.0	30.0	17.1	3	14.98	15.32	15.05	7.89	7.97	368.40	2,285.55	2,308.42	163.64
300805	3	31.0	30.0	17.1	7	15.07	15.26	15.04	8.08	8.14	467.00	2,336.12	2,353.47	207.00
300805	8	31.0	30.0	17.1	7	15.04	15.24	15.01	8.02	8.08	479.80	2,331.68	2,347.96	213.38
300805	13	31.0	30.0	17.1	7	15.05	15.10	15.00	7.88	7.93	480.10	2,310.77	2,326.02	215.35
300805	18	31.0	30.0	17.1	7	14.98	15.29	15.08	7.99	8.07	476.30	2,314.14	2,335.56	211.98

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง หน้า 50 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
300805	4	31.0	30.0	17.1	14	14.98	15.30	15.10	8.05	8.17	514.60	2,325.74	2,360.71	228.87
300805	9	31.0	30.0	17.1	14	15.05	15.33	14.97	7.97	8.10	515.60	2,308.74	2,344.07	227.81
300805	14	31.0	30.0	17.1	14	15.00	14.97	15.05	7.93	8.05	528.10	2,345.04	2,382.62	239.74
300805	19	31.0	30.0	17.1	14	15.00	15.10	15.10	8.00	8.13	502.30	2,337.62	2,378.26	226.06
300805	5	31.0	30.0	17.1	28	15.02	15.11	15.00	7.99	8.12	600.90	2,348.22	2,384.94	269.90
300805	10	31.0	30.0	17.1	28	14.96	15.87	15.07	7.85	7.98	574.60	2,195.17	2,229.83	246.71
300805	15	31.0	30.0	17.1	28	14.98	15.04	15.08	7.87	8.00	583.10	2,317.58	2,355.84	263.82
300805	20	31.0	30.0	17.1	28	15.07	15.20	14.97	7.89	8.03	570.20	2,300.03	2,342.31	253.75
300806	1	31.0	32.5	5.3	1	14.99	15.24	15.09	7.81	7.81	247.90	2,264.98	2,264.98	110.62
300806	6	31.0	32.5	5.3	1	15.06	14.82	15.04	7.68	7.68	255.30	2,287.92	2,287.92	116.60
300806	11	31.0	32.5	5.3	1	15.07	14.90	15.00	7.66	7.66	262.50	2,273.06	2,273.06	119.17
300806	16	31.0	32.5	5.3	1	15.10	15.20	15.00	7.74	7.74	256.10	2,248.46	2,248.46	113.74
300806	2	31.0	32.5	5.3	3	15.00	15.05	15.07	7.78	7.83	362.90	2,287.15	2,302.43	163.87
300806	7	31.0	32.5	5.3	3	15.09	15.30	14.94	7.83	7.90	372.80	2,270.89	2,290.90	164.60
300806	12	31.0	32.5	5.3	3	15.11	15.05	15.04	7.76	7.84	395.40	2,267.43	2,292.28	177.24
300806	17	31.0	32.5	5.3	3	15.10	15.04	15.05	7.71	7.81	389.30	2,256.64	2,285.02	174.74
300806	3	31.0	32.5	5.3	7	15.09	15.11	15.04	7.78	7.85	480.80	2,267.83	2,288.53	214.95
300806	8	31.0	32.5	5.3	7	15.00	15.32	15.03	7.83	7.90	465.20	2,266.43	2,285.83	206.36
300806	13	31.0	32.5	5.3	7	15.03	14.94	15.07	7.69	7.75	456.60	2,271.61	2,290.23	207.28
300806	18	31.0	32.5	5.3	7	15.04	15.15	15.05	7.79	7.88	468.20	2,270.19	2,296.72	209.46
300806	4	31.0	32.5	5.3	14	15.04	14.87	15.02	7.79	7.91	497.60	2,319.34	2,355.66	226.80
300806	9	31.0	32.5	5.3	14	15.10	15.17	15.07	7.78	7.90	530.20	2,253.16	2,289.66	235.94
300806	14	31.0	32.5	5.3	14	15.00	15.25	15.07	7.82	7.95	546.30	2,268.18	2,306.76	243.45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง หน้า 51 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
300806	19	31.0	32.5	5.3	14	14.97	15.20	15.12	7.74	7.88	540.70	2,248.24	2,290.10	242.23
300806	5	31.0	32.5	5.3	28	15.10	14.98	15.00	7.76	7.90	578.20	2,286.79	2,326.87	260.57
300806	10	31.0	32.5	5.3	28	15.00	14.99	15.05	7.77	7.90	571.00	2,296.10	2,334.52	258.87
300806	15	31.0	32.5	5.3	28	15.09	15.09	15.03	7.78	7.92	607.30	2,273.22	2,314.42	271.87
300806	20	31.0	32.5	5.3	28	14.98	15.26	15.14	7.78	7.94	633.50	2,248.82	2,294.76	282.50
300704	1	33.0	33.0	8.7	1	15.04	15.16	15.10	8.15	8.15	354.70	2,367.48	2,367.48	158.58
300704	6	33.0	33.0	8.7	1	15.11	15.15	14.93	8.12	8.12	392.60	2,374.39	2,374.39	174.83
300704	11	33.0	33.0	8.7	1	15.08	15.15	14.95	8.12	8.12	349.30	2,378.56	2,378.56	155.85
300704	16	33.0	33.0	8.7	1	15.05	15.07	15.06	8.10	8.10	359.40	2,369.97	2,369.97	161.53
300704	2	33.0	33.0	8.7	3	14.95	15.21	15.10	8.16	8.19	498.70	2,375.07	2,386.14	223.56
300704	7	33.0	33.0	8.7	3	15.00	15.23	15.04	8.23	8.26	515.50	2,393.85	2,402.58	230.02
300704	12	33.0	33.0	8.7	3	15.12	15.26	15.00	8.19	8.22	520.90	2,365.52	2,375.92	230.13
300704	17	33.0	33.0	8.7	3	15.04	15.07	14.97	8.13	8.16	546.90	2,394.64	2,404.96	245.97
300704	3	33.0	33.0	8.7	7	15.08	15.03	15.15	8.11	8.19	611.70	2,362.70	2,386.00	275.11
300704	8	33.0	33.0	8.7	7	14.99	15.04	15.08	8.13	8.20	598.30	2,390.45	2,411.63	270.52
300704	13	33.0	33.0	8.7	7	15.00	15.17	15.10	8.13	8.21	609.50	2,365.54	2,388.82	273.04
300704	18	33.0	33.0	8.7	7	14.97	15.24	15.06	8.16	8.24	583.40	2,375.84	2,398.84	260.67
300704	4	33.0	33.0	8.7	14	15.00	15.22	15.06	8.17	8.24	684.70	2,375.37	2,397.77	305.72
300704	9	33.0	33.0	8.7	14	15.09	15.29	15.03	8.22	8.30	803.00	2,368.93	2,393.15	354.77
300704	14	33.0	33.0	8.7	14	15.06	15.35	15.03	8.21	8.29	681.60	2,362.93	2,385.95	300.56
300704	19	33.0	33.0	8.7	14	15.02	15.21	15.02	8.10	8.18	675.50	2,359.98	2,384.75	301.41
300704	5	33.0	33.0	8.7	28	15.06	15.13	15.09	8.09	8.16	769.40	2,354.02	2,374.38	344.21
300704	10	33.0	33.0	8.7	28	15.07	15.14	15.04	8.16	8.23	782.60	2,376.79	2,397.19	349.65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง **ผษ.หน้าที่ 52** ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
300704	15	33.0	33.0	8.7	28	15.06	15.20	15.00	8.15	8.22	781.40	2,373.84	2,394.52	347.97
300704	20	33.0	33.0	8.7	28	15.04	15.10	15.05	8.13	8.20	768.70	2,379.81	2,398.54	345.03
300705	1	34.0	34.5	8.2	1	15.00	15.04	15.05	8.01	8.01	384.20	2,359.75	2,359.75	173.60
300705	6	34.0	34.5	8.2	1	14.99	15.13	15.08	8.00	8.00	403.60	2,339.39	2,339.39	181.40
300705	11	34.0	34.5	8.2	1	15.05	15.22	14.97	8.04	8.04	375.70	2,345.84	2,345.84	167.19
300705	16	34.0	34.5	8.2	1	15.06	15.27	14.99	8.03	8.03	395.00	2,330.01	2,330.01	175.09
300705	2	34.0	34.5	8.2	3	15.03	15.30	15.09	8.05	8.09	572.10	2,318.39	2,329.92	253.60
300705	7	34.0	34.5	8.2	3	14.96	15.24	15.06	8.07	8.11	588.10	2,349.76	2,362.58	262.95
300705	12	34.0	34.5	8.2	3	14.97	15.20	15.05	8.01	8.06	575.40	2,339.88	2,353.31	257.77
300705	17	34.0	34.5	8.2	3	15.03	15.05	15.00	8.00	8.04	595.10	2,358.07	2,369.86	268.18
300705	3	34.0	34.5	8.2	7	15.13	15.16	14.94	8.09	8.17	667.30	2,360.22	2,382.98	296.56
300705	8	34.0	34.5	8.2	7	15.14	14.97	14.98	7.97	8.05	689.80	2,346.58	2,371.03	310.25
300705	13	34.0	34.5	8.2	7	15.05	15.09	15.01	8.04	8.12	680.80	2,358.28	2,381.16	305.58
300705	18	34.0	34.5	8.2	7	14.98	15.27	15.06	8.04	8.13	651.90	2,334.76	2,358.56	290.51
300705	4	34.0	34.5	8.2	14	15.05	15.20	14.98	8.04	8.12	789.90	2,345.90	2,368.08	351.98
300705	9	34.0	34.5	8.2	14	15.06	15.20	15.00	8.00	8.08	765.50	2,330.74	2,353.16	340.88
300705	14	34.0	34.5	8.2	14	14.96	15.29	15.02	8.10	8.18	653.70	2,356.18	2,380.92	291.32
300705	19	34.0	34.5	8.2	14	14.97	15.27	15.05	8.04	8.12	561.30	2,335.84	2,361.42	250.30
300705	5	34.0	34.5	8.2	28	15.02	15.15	15.00	8.02	8.10	842.40	2,350.81	2,373.95	377.37
300705	10	34.0	34.5	8.2	28	15.01	15.13	14.96	7.98	8.06	866.70	2,349.42	2,372.08	389.03
300705	15	34.0	34.5	8.2	28	14.99	15.09	15.11	8.02	8.09	807.50	2,345.32	2,366.68	363.90
300705	20	34.0	34.5	8.2	28	15.03	15.09	15.02	8.04	8.11	821.40	2,359.85	2,380.10	369.18
300706	1	34.0	34.0	3.3	1	15.00	15.11	15.05	7.78	7.78	317.80	2,281.97	2,281.97	142.93

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง **หน้า 53** ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
300706	6	34.0	34.0	3.3	1	15.08	15.04	15.02	7.68	7.68	345.90	2,254.46	2,254.46	155.46
300706	11	34.0	34.0	3.3	1	15.05	15.12	15.04	7.86	7.86	318.80	2,297.48	2,297.48	142.81
300706	16	34.0	34.0	3.3	1	15.05	15.00	15.04	7.73	7.73	322.70	2,276.10	2,276.10	145.71
300706	2	34.0	34.0	3.3	3	15.04	15.07	15.09	7.84	7.87	465.80	2,291.10	2,300.75	209.49
300706	7	34.0	34.0	3.3	3	15.04	15.10	15.04	7.85	7.88	481.90	2,289.17	2,299.10	216.30
300706	12	34.0	34.0	3.3	3	15.06	14.98	15.07	7.74	7.78	480.60	2,282.05	2,293.54	217.16
300706	17	34.0	34.0	3.3	3	15.02	15.07	15.15	7.74	7.77	461.70	2,267.59	2,278.73	207.93
300706	3	34.0	34.0	3.3	7	15.14	15.04	15.00	7.80	7.89	566.50	2,259.59	2,286.55	253.60
300706	8	34.0	34.0	3.3	7	15.00	15.11	15.06	7.79	7.88	552.30	2,291.34	2,317.23	248.40
300706	13	34.0	34.0	3.3	7	15.03	15.18	15.03	7.73	7.82	542.20	2,250.57	2,276.47	242.25
300706	18	34.0	34.0	3.3	7	15.07	15.10	15.04	7.74	7.83	535.30	2,261.87	2,288.47	239.79
300706	4	34.0	34.0	3.3	14	15.05	15.20	15.16	7.82	7.91	622.40	2,273.18	2,299.05	277.35
300706	9	34.0	34.0	3.3	14	15.12	15.14	15.04	7.82	7.90	670.00	2,253.64	2,277.56	298.35
300706	14	34.0	34.0	3.3	14	15.05	15.13	15.06	7.82	7.91	635.30	2,282.24	2,308.81	284.40
300706	19	34.0	34.0	3.3	14	15.05	15.03	15.01	7.79	7.89	662.70	2,287.62	2,316.10	298.64
300706	5	34.0	34.0	3.3	28	15.10	15.00	15.04	7.77	7.85	702.90	2,286.04	2,308.69	316.34
300706	10	34.0	34.0	3.3	28	15.00	15.05	15.09	7.81	7.88	689.60	2,298.78	2,322.05	311.39
300706	15	34.0	34.0	3.3	28	15.06	15.04	15.00	7.81	7.88	693.90	2,283.55	2,306.67	312.29
300706	20	34.0	34.0	3.3	28	15.01	15.16	15.12	7.76	7.84	691.70	2,274.06	2,296.62	309.86
400704	1	33.0	32.5	24.0	1	15.01	14.95	15.08	7.89	7.89	310.50	2,326.31	2,326.31	141.05
400704	6	33.0	32.5	24.0	1	15.00	14.99	15.10	7.90	7.90	290.40	2,326.50	2,326.50	131.65
400704	11	33.0	32.5	24.0	1	14.90	15.22	15.12	8.01	8.01	309.20	2,335.16	2,335.16	138.99
400704	16	33.0	32.5	24.0	1	15.10	14.90	14.96	7.88	7.88	323.20	2,340.57	2,340.57	146.43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง หน้า 54 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
400704	2	33.0	32.5	24.0	3	15.12	15.08	14.90	7.86	7.95	440.10	2,312.69	2,339.18	196.76
400704	7	33.0	32.5	24.0	3	15.08	15.05	15.06	7.91	7.98	458.80	2,313.39	2,335.04	206.07
400704	12	33.0	32.5	24.0	3	14.98	15.07	15.08	7.96	8.04	435.50	2,339.11	2,361.14	196.65
400704	17	33.0	32.5	24.0	3	14.95	15.10	15.08	7.99	8.08	457.60	2,347.08	2,372.05	206.63
400704	3	33.0	32.5	24.0	7	15.02	14.99	15.04	7.90	8.00	545.50	2,332.96	2,361.31	246.98
400704	8	33.0	32.5	24.0	7	14.95	15.00	15.12	8.03	8.11	545.50	2,367.09	2,391.86	247.97
400704	13	33.0	32.5	24.0	7	15.20	15.18	14.90	7.98	8.06	608.20	2,321.43	2,345.57	268.70
400704	18	33.0	32.5	24.0	7	15.04	15.16	14.99	8.03	8.12	563.80	2,349.45	2,374.91	252.06
400704	4	33.0	32.5	24.0	14	15.04	15.00	15.06	7.96	8.08	615.50	2,343.76	2,377.31	278.11
400704	9	33.0	32.5	24.0	14	14.98	15.16	15.09	8.07	8.17	648.10	2,354.90	2,385.25	290.91
400704	14	33.0	32.5	24.0	14	15.09	15.03	15.00	8.03	8.13	650.40	2,359.17	2,388.57	292.32
400704	19	33.0	32.5	24.0	14	15.01	15.26	15.02	7.99	8.09	669.30	2,321.26	2,352.07	297.86
400704	5	33.0	32.5	24.0	28	15.06	15.06	15.00	7.85	7.97	713.30	2,306.55	2,342.11	320.59
400704	10	33.0	32.5	24.0	28	15.06	15.08	15.01	7.94	8.06	705.80	2,330.12	2,363.27	316.80
400704	15	33.0	32.5	24.0	28	15.08	14.97	14.99	7.90	8.00	736.00	2,334.55	2,365.28	332.34
400704	20	33.0	32.5	24.0	28	14.98	15.11	15.09	7.91	8.02	591.30	2,314.68	2,348.64	266.29
400604	1	34.0	36.0	19.0	1	14.98	15.14	15.04	7.96	7.96	434.90	2,333.90	2,333.90	195.47
400604	6	34.0	36.0	19.0	1	15.04	15.26	14.99	7.99	7.99	440.90	2,322.43	2,322.43	195.83
400604	11	34.0	36.0	19.0	1	15.03	15.10	14.98	8.01	8.01	408.30	2,355.46	2,355.46	183.39
400604	16	34.0	36.0	19.0	1	15.03	15.10	15.09	7.96	7.96	407.60	2,323.69	2,323.69	183.08
400604	2	34.0	36.0	19.0	3	15.03	15.12	15.06	8.04	8.12	593.80	2,348.33	2,371.99	266.35
400604	7	34.0	36.0	19.0	3	15.02	15.32	14.98	8.09	8.16	639.90	2,346.10	2,366.70	283.47
400604	12	34.0	36.0	19.0	3	15.02	15.25	14.97	8.04	8.11	605.90	2,343.86	2,366.32	269.64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง **พษ.หน้า 55** ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
400604	17	34.0	36.0	19.0	3	15.03	15.31	15.07	8.06	8.14	590.70	2,323.99	2,346.48	261.68
400604	3	34.0	36.0	19.0	7	15.15	15.09	14.94	8.02	8.12	744.00	2,346.96	2,375.94	331.74
400604	8	34.0	36.0	19.0	7	14.96	15.13	15.06	7.98	8.08	710.40	2,341.91	2,370.96	319.94
400604	13	34.0	36.0	19.0	7	15.04	15.12	15.00	8.01	8.11	739.80	2,349.11	2,377.84	331.62
400604	18	34.0	36.0	19.0	7	14.94	15.20	15.10	8.03	8.12	767.10	2,340.60	2,368.31	344.34
400604	4	34.0	36.0	19.0	14	14.97	15.04	15.08	7.97	8.09	751.40	2,348.28	2,383.04	340.20
400604	9	34.0	36.0	19.0	14	15.00	15.17	15.09	8.00	8.11	774.40	2,330.41	2,363.03	346.91
400604	14	34.0	36.0	19.0	14	15.01	15.01	15.00	8.02	8.13	787.90	2,373.72	2,406.57	356.48
400604	19	34.0	36.0	19.0	14	14.97	14.98	15.06	7.95	8.06	692.00	2,353.72	2,386.29	314.56
400604	5	34.0	36.0	19.0	28	14.98	15.10	15.04	8.02	8.14	870.80	2,357.13	2,393.58	392.43
400604	10	34.0	36.0	19.0	28	14.95	15.15	15.04	8.00	8.11	842.20	2,347.61	2,381.37	379.05
400604	15	34.0	36.0	19.0	28	14.96	15.08	15.06	8.00	8.11	817.30	2,353.50	2,386.76	369.30
400604	20	34.0	36.0	19.0	28	14.99	15.08	15.06	7.93	8.04	822.50	2,329.70	2,362.31	370.91
400606	1	34.0	35.0	14.6	1	15.00	14.98	15.04	7.81	7.81	425.40	2,310.11	2,310.11	192.99
400606	6	34.0	35.0	14.6	1	15.00	15.05	15.04	7.79	7.79	429.20	2,294.66	2,294.66	193.80
400606	11	34.0	35.0	14.6	1	14.98	15.05	15.11	7.87	7.87	450.00	2,311.15	2,311.15	203.47
400606	16	34.0	35.0	14.6	1	15.00	15.20	15.03	7.89	7.89	441.80	2,302.41	2,302.41	197.52
400606	2	34.0	35.0	14.6	3	15.13	15.10	14.99	7.85	7.93	637.10	2,290.74	2,315.27	284.26
400606	7	34.0	35.0	14.6	3	15.00	15.14	15.06	7.85	7.93	679.80	2,296.11	2,317.75	305.14
400606	12	34.0	35.0	14.6	3	15.08	15.00	15.00	7.90	7.98	593.50	2,326.85	2,350.43	267.46
400606	17	34.0	35.0	14.6	3	15.10	15.10	15.05	7.87	7.95	629.30	2,293.42	2,316.74	281.34
400606	3	34.0	35.0	14.6	7	15.14	15.13	15.12	7.88	7.98	724.10	2,276.01	2,302.87	322.23
400606	8	34.0	35.0	14.6	7	15.09	15.11	14.99	7.81	7.90	754.90	2,283.59	2,309.92	337.49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง หน้า 56 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kNf)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
400606	13	34.0	35.0	14.6	7	15.04	15.02	15.00	7.86	7.95	771.70	2,318.72	2,344.98	348.23
400606	18	34.0	35.0	14.6	7	15.10	15.15	14.92	7.90	7.99	744.60	2,315.73	2,341.81	331.79
400606	4	34.0	35.0	14.6	14	15.12	14.95	15.00	7.77	7.87	822.50	2,290.70	2,322.26	370.91
400606	9	34.0	35.0	14.6	14	15.10	15.04	15.08	7.89	7.99	887.10	2,303.25	2,333.03	398.18
400606	14	34.0	35.0	14.6	14	15.06	15.07	15.02	7.88	7.98	874.50	2,311.34	2,341.84	392.78
400606	19	34.0	35.0	14.6	14	15.03	15.10	15.00	7.87	7.98	770.10	2,312.67	2,343.80	345.89
400606	5	34.0	35.0	14.6	28	15.00	15.03	15.08	7.91	8.04	920.00	2,327.50	2,363.38	415.98
400606	10	34.0	35.0	14.6	28	15.00	15.20	15.05	7.84	7.95	953.40	2,283.91	2,317.42	426.26
400606	15	34.0	35.0	14.6	28	15.14	15.20	14.97	7.86	7.98	887.00	2,281.85	2,315.81	392.90
400606	20	34.0	35.0	14.6	28	15.10	15.07	15.01	7.90	8.02	915.80	2,312.31	2,347.15	410.24
400504	1	32.0	33.5	6.7	1	15.02	15.17	15.03	8.12	8.12	662.40	2,370.47	2,370.47	296.34
400504	6	32.0	33.5	6.7	1	15.09	15.10	14.98	8.12	8.12	660.10	2,380.08	2,380.08	295.31
400504	11	32.0	33.5	6.7	1	15.12	15.22	15.07	8.14	8.14	654.10	2,348.04	2,348.04	289.74
400504	16	32.0	33.5	6.7	1	15.05	15.30	15.06	8.14	8.14	684.90	2,347.60	2,347.60	303.20
400504	2	32.0	33.5	6.7	3	15.15	15.05	14.90	8.10	8.12	839.40	2,383.94	2,388.65	375.28
400504	7	32.0	33.5	6.7	3	15.09	15.12	15.04	8.15	8.21	868.00	2,376.19	2,393.68	387.80
400504	12	32.0	33.5	6.7	3	15.07	15.20	15.04	8.19	8.25	870.20	2,375.82	2,393.53	387.25
400504	17	32.0	33.5	6.7	3	15.12	15.29	15.00	8.14	8.20	907.60	2,347.62	2,364.92	400.19
400504	3	32.0	33.5	6.7	7	15.10	15.30	15.00	8.21	8.29	902.30	2,367.95	2,392.76	398.12
400504	8	32.0	33.5	6.7	7	15.05	15.28	15.02	8.14	8.23	964.00	2,357.81	2,382.12	427.32
400504	13	32.0	33.5	6.7	7	15.04	15.22	15.02	8.10	8.19	986.10	2,356.75	2,381.76	439.13
400504	18	32.0	33.5	6.7	7	15.02	15.37	15.05	8.18	8.27	971.50	2,354.07	2,379.40	428.97
400504	4	32.0	33.5	6.7	14	14.95	15.15	15.12	8.20	8.30	1,037.70	2,393.88	2,423.66	467.03

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงบิดเบือน และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
400504	9	32.0	33.5	6.7	14	15.13	15.19	15.06	8.20	8.31	1,042.70	2,370.01	2,399.48	462.48
400504	14	32.0	33.5	6.7	14	15.03	15.20	15.04	8.18	8.28	1,074.40	2,379.24	2,409.79	479.40
400504	19	32.0	33.5	6.7	14	15.08	15.13	14.98	8.16	8.26	1,021.80	2,386.30	2,417.61	456.52
400504	5	32.0	33.5	6.7	28	15.07	15.16	14.98	8.12	8.22	1,167.50	2,373.22	2,401.57	520.93
400504	10	32.0	33.5	6.7	28	15.03	15.26	15.04	8.19	8.29	1,044.70	2,373.94	2,403.22	464.31
400504	15	32.0	33.5	6.7	28	15.10	15.40	14.98	8.20	8.31	1,124.70	2,355.14	2,384.99	493.03
400504	20	32.0	33.5	6.7	28	15.05	15.17	15.07	8.19	8.30	1,113.00	2,380.97	2,411.20	496.94
400505	1	32.0	33.0	6.0	1	15.10	15.28	15.07	8.15	8.15	681.30	2,344.21	2,344.21	301.00
400505	6	32.0	33.0	6.0	1	15.03	15.13	14.95	8.06	8.06	693.50	2,369.33	2,369.33	310.87
400505	11	32.0	33.0	6.0	1	15.09	15.05	14.98	8.08	8.08	680.60	2,373.59	2,373.59	305.49
400505	16	32.0	33.0	6.0	1	15.00	15.21	15.02	8.06	8.06	674.20	2,351.75	2,351.75	301.23
400505	2	32.0	33.0	6.0	3	15.07	15.20	15.05	8.12	8.18	856.90	2,356.26	2,373.37	381.33
400505	7	32.0	33.0	6.0	3	14.93	15.24	15.09	8.15	8.21	903.50	2,374.56	2,390.58	404.78
400505	12	32.0	33.0	6.0	3	15.03	15.05	15.00	7.99	8.04	927.60	2,353.65	2,368.98	418.02
400505	17	32.0	33.0	6.0	3	14.99	14.97	15.05	8.04	8.10	887.90	2,379.76	2,397.23	403.34
400505	3	32.0	33.0	6.0	7	15.00	15.27	15.13	8.18	8.26	956.00	2,360.39	2,384.05	425.46
400505	8	32.0	33.0	6.0	7	14.99	15.34	15.02	8.11	8.20	922.90	2,349.30	2,372.75	409.13
400505	13	32.0	33.0	6.0	7	15.00	15.22	15.03	8.08	8.16	898.40	2,353.88	2,378.36	401.14
400505	18	32.0	33.0	6.0	7	14.95	15.17	15.08	8.13	8.21	944.20	2,377.47	2,401.45	424.39
400505	4	32.0	33.0	6.0	14	15.00	15.20	15.00	8.17	8.26	934.50	2,387.43	2,414.91	417.81
400505	9	32.0	33.0	6.0	14	14.95	15.14	15.06	8.11	8.21	1,040.80	2,378.60	2,407.64	468.74
400505	14	32.0	33.0	6.0	14	14.96	15.12	15.13	8.11	8.21	1,047.10	2,370.90	2,400.12	471.88
400505	19	32.0	33.0	6.0	14	14.97	15.14	15.05	8.07	8.18	1,054.90	2,366.15	2,397.52	474.45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลง หน้า 58 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
400505	5	32.0	33.0	6.0	28	15.00	15.10	15.07	8.07	8.15	1,059.10	2,363.36	2,388.56	476.65
400505	10	32.0	33.0	6.0	28	14.99	15.10	15.12	8.08	8.17	1,114.90	2,359.75	2,386.34	502.10
400505	15	32.0	33.0	6.0	28	14.99	15.16	15.08	8.13	8.22	1,063.40	2,371.82	2,398.67	477.01
400505	20	32.0	33.0	6.0	28	14.98	15.15	15.04	8.12	8.22	1,134.60	2,378.94	2,407.36	509.62
400506	1	33.0	35.5	8.2	1	15.10	15.09	15.03	7.95	7.95	509.70	2,319.90	2,319.90	228.02
400506	6	33.0	35.5	8.2	1	15.00	15.13	15.10	7.95	7.95	520.90	2,320.14	2,320.14	233.97
400506	11	33.0	35.5	8.2	1	15.02	15.19	15.06	7.93	7.93	533.60	2,306.46	2,306.46	238.41
400506	16	33.0	35.5	8.2	1	15.10	15.16	14.93	7.93	7.93	540.20	2,319.39	2,319.39	240.55
400506	2	33.0	35.5	8.2	3	15.09	15.05	15.09	7.89	7.98	662.50	2,300.84	2,327.40	297.37
400506	7	33.0	35.5	8.2	3	15.10	15.10	15.09	7.94	8.03	661.90	2,307.98	2,333.85	295.92
400506	12	33.0	35.5	8.2	3	15.06	15.16	15.04	7.91	8.00	686.70	2,304.46	2,329.80	306.60
400506	17	33.0	35.5	8.2	3	15.13	15.20	14.94	7.90	7.99	687.40	2,299.00	2,326.36	304.69
400506	3	33.0	35.5	8.2	7	15.00	15.07	15.08	7.89	7.97	876.60	2,313.11	2,338.63	395.30
400506	8	33.0	35.5	8.2	7	15.11	15.14	15.00	7.96	8.05	876.00	2,318.82	2,344.76	390.34
400506	13	33.0	35.5	8.2	7	15.99	15.14	15.06	7.93	8.01	853.20	2,174.80	2,197.84	359.26
400506	18	33.0	35.5	8.2	7	15.04	15.09	15.04	7.96	8.05	798.90	2,332.58	2,358.36	358.83
400506	4	33.0	35.5	8.2	14	15.01	15.10	15.08	7.92	8.02	920.30	2,316.63	2,347.35	413.91
400506	9	33.0	35.5	8.2	14	15.06	15.07	15.08	7.97	8.07	912.90	2,327.27	2,356.78	410.03
400506	14	33.0	35.5	8.2	14	15.04	15.09	15.10	7.96	8.06	917.60	2,322.44	2,351.33	412.14
400506	19	33.0	35.5	8.2	14	15.09	15.10	14.93	7.93	8.04	873.00	2,331.91	2,361.89	390.55
400506	5	33.0	35.5	8.2	28	15.01	15.17	15.08	7.88	7.98	1,102.10	2,296.04	2,323.70	493.38
400506	10	33.0	35.5	8.2	28	15.03	15.14	15.04	7.97	8.06	972.40	2,329.35	2,355.65	435.60
400506	15	33.0	35.5	8.2	28	15.06	15.20	15.00	7.94	8.04	1,039.50	2,313.55	2,340.05	462.90

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงแก้ไข หรือต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
400506	20	33.0	35.5	8.2	28	15.07	15.22	15.00	7.90	7.99	1,056.40	2,296.48	2,322.64	469.50
300506	1	33.0	33.0	0.0	1	14.99	15.29	15.04	7.54	7.54	348.80	2,185.88	2,185.88	155.13
300506	6	33.0	33.0	0.0	1	15.12	15.25	15.04	7.35	7.35	321.70	2,120.29	2,120.29	142.22
300506	11	33.0	33.0	0.0	1	14.99	15.22	15.06	7.48	7.48	333.00	2,177.30	2,177.30	148.78
300506	16	33.0	33.0	0.0	1	15.00	15.28	15.06	7.30	7.30	275.40	2,113.71	2,113.71	122.48
300506	2	33.0	33.0	0.0	3	15.04	15.17	15.09	7.38	7.51	346.60	2,142.10	2,180.15	154.86
300506	7	33.0	33.0	0.0	3	14.97	14.90	15.10	7.12	7.25	306.30	2,113.36	2,152.25	139.98
300506	12	33.0	33.0	0.0	3	14.99	15.17	15.07	7.51	7.62	356.80	2,190.91	2,223.59	159.94
300506	17	33.0	33.0	0.0	3	15.05	15.12	15.06	7.40	7.45	327.20	2,159.62	2,174.21	146.57
300506	3	33.0	33.0	0.0	7	15.07	15.33	15.14	7.48	7.57	428.70	2,137.70	2,162.86	189.16
300506	8	33.0	33.0	0.0	7	15.02	15.08	15.11	7.38	7.47	384.80	2,157.23	2,181.19	173.18
300506	13	33.0	33.0	0.0	7	15.01	15.20	15.05	7.33	7.43	389.20	2,134.44	2,162.69	173.89
300506	18	33.0	33.0	0.0	7	14.99	15.07	15.10	7.25	7.33	405.50	2,125.43	2,149.17	182.98
300506	4	33.0	33.0	0.0	14	15.10	15.25	15.01	7.33	7.45	412.80	2,120.69	2,153.96	182.74
300506	9	33.0	33.0	0.0	14	15.11	15.19	14.99	7.45	7.55	442.40	2,165.66	2,195.60	196.48
300506	14	33.0	33.0	0.0	14	15.09	15.15	14.97	7.40	7.48	450.10	2,161.09	2,186.22	200.70
300506	19	33.0	33.0	0.0	14	15.10	15.17	15.08	7.43	7.54	448.10	2,149.48	2,181.90	199.41
300506	5	33.0	33.0	0.0	28	15.03	14.95	15.04	7.29	7.35	493.10	2,156.26	2,173.42	223.70
300506	10	33.0	33.0	0.0	28	15.03	15.30	14.96	7.40	7.46	528.10	2,150.17	2,167.61	234.10
300506	15	33.0	33.0	0.0	28	14.98	15.23	15.05	7.39	7.46	462.10	2,152.56	2,171.78	206.47
300506	20	33.0	33.0	0.0	28	15.01	15.25	15.03	7.43	7.49	476.70	2,160.79	2,177.94	212.29
400405	1	33.0	34.0	0.0	1	15.10	14.93	15.01	7.66	7.66	597.40	2,262.18	2,262.18	270.12
400405	6	33.0	34.0	0.0	1	15.13	14.92	14.95	7.45	7.45	556.60	2,208.13	2,208.13	251.34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงแก้ไข
พช.หน้า 60 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
400405	11	33.0	34.0	0.0	1	14.97	14.88	15.22	7.57	7.57	565.70	2,231.65	2,231.65	258.88
400405	16	33.0	34.0	0.0	1	15.10	15.08	14.99	7.68	7.68	610.70	2,248.82	2,248.82	273.39
400405	2	33.0	34.0	0.0	3	15.07	14.85	15.16	7.45	7.52	568.80	2,194.45	2,216.56	259.09
400405	7	33.0	34.0	0.0	3	14.78	15.10	14.93	7.39	7.45	664.70	2,216.35	2,235.26	303.60
400405	12	33.0	34.0	0.0	3	15.06	15.00	15.10	7.50	7.57	700.80	2,199.30	2,218.65	316.23
400405	17	33.0	34.0	0.0	3	15.07	14.91	15.01	7.74	7.80	692.30	2,293.74	2,311.53	314.08
400405	3	33.0	34.0	0.0	7	15.05	14.90	15.15	7.45	7.51	744.80	2,191.73	2,210.28	338.57
400405	8	33.0	34.0	0.0	7	15.00	14.86	15.10	7.58	7.63	786.30	2,251.77	2,268.12	359.59
400405	13	33.0	34.0	0.0	7	15.04	14.90	15.14	7.51	7.57	743.90	2,213.50	2,230.89	338.39
400405	18	33.0	34.0	0.0	7	15.06	14.70	15.04	7.60	7.67	802.30	2,283.77	2,303.89	369.42
400405	4	33.0	34.0	0.0	14	15.20	15.09	15.04	7.57	7.64	714.30	2,193.53	2,214.11	317.45
400405	9	33.0	34.0	0.0	14	15.09	14.92	15.09	7.53	7.61	798.10	2,216.99	2,239.06	361.35
400405	14	33.0	34.0	0.0	14	15.04	15.09	15.07	7.76	7.84	837.20	2,268.88	2,290.81	376.03
400405	19	33.0	34.0	0.0	14	15.06	15.11	15.10	7.68	7.76	826.00	2,236.25	2,258.66	370.02
400405	5	33.0	34.0	0.0	28	15.06	15.26	15.05	7.40	7.45	827.60	2,139.81	2,153.11	367.09
400405	10	33.0	34.0	0.0	28	14.96	15.09	15.10	7.40	7.45	739.90	2,171.16	2,184.95	334.11
400405	15	33.0	34.0	0.0	28	15.03	14.99	15.09	7.63	7.69	913.50	2,243.09	2,261.03	413.31
400405	20	33.0	34.0	0.0	28	15.17	15.02	15.00	7.59	7.64	907.00	2,219.56	2,236.23	405.77
400605	1	32.0	34.0	21.5	1	15.07	15.00	15.07	7.88	7.88	526.20	2,314.35	2,314.35	237.29
400605	6	32.0	34.0	21.5	1	15.06	15.03	15.08	7.87	7.87	494.40	2,305.63	2,305.63	222.65
400605	11	32.0	34.0	21.5	1	15.04	15.04	15.00	7.95	7.95	521.00	2,341.86	2,341.86	234.79
400605	16	32.0	34.0	21.5	1	15.02	15.08	15.05	7.89	7.89	498.40	2,313.39	2,313.39	224.30
400605	2	32.0	34.0	21.5	3	15.00	15.12	15.05	7.93	8.01	607.20	2,323.82	2,345.50	272.91

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงแก้ไขข้อมูลใดๆ ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
400605	7	32.0	34.0	21.5	3	15.03	15.13	15.00	7.89	7.96	625.50	2,312.48	2,334.76	280.39
400605	12	32.0	34.0	21.5	3	15.11	15.00	15.04	7.91	7.98	644.20	2,319.28	2,341.28	289.73
400605	17	32.0	34.0	21.5	3	15.03	15.05	15.05	7.90	7.98	623.40	2,321.75	2,342.90	280.93
400605	3	32.0	34.0	21.5	7	15.04	15.07	15.06	7.96	8.02	791.00	2,332.58	2,348.69	355.75
400605	8	32.0	34.0	21.5	7	15.96	14.98	15.10	7.91	7.87	799.00	2,191.89	2,181.09	340.67
400605	13	32.0	34.0	21.5	7	15.02	15.23	15.03	7.93	7.99	724.70	2,307.03	2,324.78	322.94
400605	18	32.0	34.0	21.5	7	15.05	15.00	15.09	7.91	7.97	748.10	2,321.69	2,340.48	337.80
400605	4	32.0	34.0	21.5	14	15.07	15.10	15.05	7.94	8.03	835.20	2,316.97	2,343.25	374.14
400605	9	32.0	34.0	21.5	14	15.09	15.09	15.03	7.94	8.04	896.10	2,320.85	2,347.73	401.15
400605	14	32.0	34.0	21.5	14	15.07	15.06	15.02	7.91	8.00	838.20	2,320.72	2,348.00	376.48
400605	19	32.0	34.0	21.5	14	15.02	15.00	15.00	7.93	8.03	791.20	2,347.39	2,376.09	357.98
400605	5	32.0	34.0	21.5	28	15.02	15.05	15.04	7.97	8.07	936.00	2,342.78	2,372.78	422.09
400605	10	32.0	34.0	21.5	28	15.07	15.08	15.05	7.95	8.06	960.50	2,324.72	2,355.42	430.84
400605	15	32.0	34.0	21.5	28	15.00	15.08	15.01	7.90	8.01	925.20	2,326.77	2,359.46	416.94
400605	20	32.0	34.0	21.5	28	14.96	15.09	15.13	7.96	8.07	899.20	2,331.40	2,363.31	406.04
307505	1	32.0	33.5	12.2	1	15.01	15.13	15.10	8.01	8.01	381.80	2,334.34	2,334.34	171.37
307505	6	32.0	33.5	12.2	1	15.06	15.09	15.06	8.02	8.02	369.60	2,342.75	2,342.75	165.79
307505	11	32.0	33.5	12.2	1	15.05	15.12	14.97	8.02	8.02	377.60	2,352.85	2,352.85	169.15
307505	16	32.0	33.5	12.2	1	15.05	15.06	14.96	7.93	7.93	372.00	2,337.55	2,337.55	167.31
307505	2	32.0	33.5	12.2	3	15.04	15.04	15.10	8.02	8.07	486.90	2,347.73	2,362.37	219.42
307505	7	32.0	33.5	12.2	3	14.96	15.01	15.09	8.00	8.05	482.20	2,360.96	2,376.31	218.90
307505	12	32.0	33.5	12.2	3	15.05	15.15	15.09	7.96	8.01	478.90	2,314.11	2,328.35	214.10
307505	17	32.0	33.5	12.2	3	15.00	15.01	15.06	7.98	8.03	455.60	2,354.05	2,369.09	206.27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
307505	3	32.0	33.5	12.2	7	15.10	15.06	15.00	8.00	8.02	585.30	2,344.71	2,351.15	262.37
307505	8	32.0	33.5	12.2	7	14.97	15.15	15.07	8.02	8.05	613.40	2,346.83	2,354.73	275.70
307505	13	32.0	33.5	12.2	7	15.06	15.03	15.00	8.01	8.03	608.70	2,358.28	2,365.34	274.13
307505	18	32.0	33.5	12.2	7	15.07	15.13	14.92	7.97	8.00	636.50	2,341.34	2,351.04	284.56
307505	4	32.0	33.5	12.2	14	15.05	15.04	14.97	7.95	8.01	668.30	2,345.88	2,364.18	300.97
307505	9	32.0	33.5	12.2	14	15.05	15.04	15.00	7.99	8.05	710.20	2,352.97	2,370.94	319.84
307505	14	32.0	33.5	12.2	14	15.03	15.08	15.09	7.99	8.05	692.90	2,335.25	2,353.67	311.63
307505	19	32.0	33.5	12.2	14	15.04	15.20	14.98	7.98	8.05	629.30	2,329.65	2,350.68	280.61
307505	5	32.0	33.5	12.2	28	15.00	14.96	15.04	7.92	7.99	731.30	2,346.98	2,367.42	332.20
307505	10	32.0	33.5	12.2	28	15.12	15.05	14.95	7.92	7.99	718.70	2,328.66	2,348.94	321.95
307505	15	32.0	33.5	12.2	28	15.05	15.12	15.08	7.95	8.02	739.20	2,317.03	2,337.14	331.13
307505	20	32.0	33.5	12.2	28	15.00	15.08	15.07	8.01	8.09	715.20	2,350.95	2,372.95	322.30
307504	1	32.0	32.5	13.7	1	15.02	15.30	15.07	8.07	8.07	309.20	2,328.79	2,328.79	137.15
307504	6	32.0	32.5	13.7	1	14.98	15.20	15.12	8.10	8.10	331.70	2,353.05	2,353.05	148.50
307504	11	32.0	32.5	13.7	1	14.98	15.14	15.07	8.05	8.05	322.40	2,354.42	2,354.42	144.91
307504	16	32.0	32.5	13.7	1	15.16	15.07	14.88	8.02	8.02	337.70	2,358.58	2,358.58	150.68
307504	2	32.0	32.5	13.7	3	15.03	15.22	15.05	8.12	8.16	418.60	2,358.26	2,371.04	186.53
307504	7	32.0	32.5	13.7	3	14.99	15.21	15.10	8.08	8.12	414.00	2,346.66	2,358.28	185.10
307504	12	32.0	32.5	13.7	3	15.01	15.30	15.09	8.16	8.20	422.30	2,354.37	2,366.21	187.45
307504	17	32.0	32.5	13.7	3	15.00	15.22	15.05	8.10	8.13	435.10	2,357.45	2,365.89	194.27
307504	3	32.0	32.5	13.7	7	15.00	15.12	15.10	8.04	8.09	541.30	2,346.50	2,362.56	243.29
307504	8	32.0	32.5	13.7	7	14.98	15.20	15.10	8.08	8.04	519.00	2,350.64	2,338.14	232.35
307504	13	32.0	32.5	13.7	7	15.02	15.05	15.10	8.04	8.04	580.40	2,354.27	2,356.32	261.73

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงแก้ไขเอกสารใดๆ โดยต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mix Code	No.	Temperature		Slump (cm)	day	Width* (cm)	Length* (cm)	Height (cm)	Wt. after Demold (kg)	Wt Test (kg)	Ultimate Load (kN)	Demold Unit Wt. (kg/m ³)	Dry Unit Wt. (kg/m ³)	Comp. Strength (ksc)
		Ambient	Concrete											
		°C	°C											
307504	18	32.0	32.5	13.7	7	14.99	15.02	15.09	8.00	8.01	575.10	2,354.08	2,358.49	260.38
307504	4	32.0	32.5	13.7	14	15.09	14.92	15.04	8.08	8.12	610.40	2,385.31	2,398.60	276.37
307504	9	32.0	32.5	13.7	14	15.08	15.04	14.99	8.13	8.18	621.60	2,391.92	2,404.57	279.38
307504	14	32.0	32.5	13.7	14	15.03	15.08	15.13	8.08	8.13	616.60	2,356.49	2,369.32	277.32
307504	19	32.0	32.5	13.7	14	14.99	15.06	15.08	8.10	8.15	645.30	2,378.46	2,392.56	291.38
307504	5	32.0	32.5	13.7	28	15.05	15.00	15.06	8.03	8.09	671.70	2,362.20	2,379.85	303.30
307504	10	32.0	32.5	13.7	28	15.04	15.20	15.08	8.11	8.17	689.60	2,352.49	2,369.90	307.49
307504	15	32.0	32.5	13.7	28	15.00	15.08	15.02	8.04	8.10	684.40	2,366.13	2,384.38	308.42
307504	20	32.0	32.5	13.7	28	15.08	15.00	15.09	8.07	8.14	725.10	2,365.41	2,384.16	326.77



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปะไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้