



กำลังรับแรงอัดของคอนกรีตที่ใช้ น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติเป็นส่วนผสม

Effect of Concrete Compression through Mixture of Natural Water

สุธี ตุลยาพงศ์^{1*}, อารง มะแข็ง¹, ธีระ เทพพรหม¹, มุฮัมมัด ซูยี¹, อัมพรรณดี ยูโซ๊ะ¹
Sutee Tunlayapong^{1*}, Arong Maseng¹, Theera Thepphrom¹, Muhammad Suyee¹, Ampandee Yusoh¹

(Received: January 12, 2021; Revised: March 1, 2021; Accepted: March 31, 2021)

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบของกำลังอัดคอนกรีตที่ใช้ น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติในอำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส เป็นส่วนผสมเพื่อเปรียบเทียบกับกำลังอัดคอนกรีตที่ใช้ น้ำประปา ส่วนภูมิภาคเป็นส่วนผสมโดยการทดสอบหาค่ากำลังรับแรงอัดของแท่งคอนกรีตรูปทรงกระบอก ขนาด ๑-15 เซนติเมตร และสูง 30 เซนติเมตร น้ำที่ใช้ผสมคอนกรีตที่มาจากแหล่งน้ำธรรมชาติจำนวน 5 แหล่ง ประกอบด้วยน้ำจากแม่น้ำบางนราฯ น้ำจากคลองยะกัง น้ำจากบ่อบาดาล น้ำจากบ่อน้ำตื้น น้ำประปาส่วนภูมิภาค โดยระยะเวลาในการศึกษา เดือนกุมภาพันธ์ ถึง เดือนพฤษภาคม 2562

ผลจากการทดสอบกำลังอัดคอนกรีตที่ออกแบบส่วนผสมให้มีกำลังอัดเท่ากับ 200 กก/ชม² อายุการบ่มที่ 28 วัน พบว่ากำลังรับแรงอัดคอนกรีตเฉลี่ยของน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติเป็นส่วนผสมเท่ากับ 252 กก/ชม² กำลังอัดคอนกรีตเฉลี่ยของน้ำประปาเป็นส่วนผสมเท่ากับ 271 กก/ชม² และกำลังอัดลดลงที่ร้อยละ 7 เปรียบเทียบกับกำลังอัดที่ใช้ น้ำประปาเป็นส่วนผสมกำลังอัดคอนกรีตที่ 250 กก/ชม² อายุการบ่มที่ 28 วัน พบว่ากำลังรับแรงอัดคอนกรีตเฉลี่ยของน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติเป็นส่วนผสมเท่ากับ 291 กก/ชม² กำลังอัดคอนกรีตเฉลี่ยของน้ำประปาเป็นส่วนผสมเท่ากับ 303 กก/ชม² และกำลังอัดลดลงที่ร้อยละ 4.04 เปรียบเทียบกับกำลังอัดที่ใช้ น้ำประปาเป็นส่วนผสมกำลังอัดคอนกรีตที่ 300 กก/ชม² อายุการบ่มที่ 28 วัน พบว่ากำลังรับแรงอัดคอนกรีตเฉลี่ยของน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติเป็นส่วนผสมเท่ากับ 330 กก/ชม² กำลังอัดคอนกรีตเฉลี่ยของน้ำประปาส่วนภูมิภาคเป็นส่วนผสมเท่ากับ 331 กก/ชม² และกำลังอัดลดลงที่ร้อยละ 0.30 เปรียบเทียบกับกำลังอัดที่ใช้ น้ำประปาเป็นส่วนผสมคอนกรีต

คำสำคัญ: กำลังอัดคอนกรีต แหล่งน้ำธรรมชาติ

¹วิทยาลัยเทคนิคนราธิวาส มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์

¹Narathiwat technical college Princess of Naradhiwas University

*Corresponding Author: tulayapong@hotmail.com



Abstract

This research aimed to study the effect of concrete compressive strength using natural water sources as a mixture. The result was used to compare the compressive strength of concrete using water from Provincial Waterworks Authority as a mixture. The test of compressive strength was done with cylindrical specimens of Ø-15 and 30 cm. in height. The water sources mixed were from 5 natural water sources; the Bang Nara river, Yagang canal, artesian wells, shallow wells and provincial water supply.

The results of the concrete compression test at 200 ksc curing period of 28 days showed that the average compressive strength of concrete mixing with natural water sources was 252 ksc. The average of concrete compressive strength of tap water was equal to 271 ksc, and the compressive strength decreased by 7 percent. Comparing with the compressive strength that used a mixture of tap water with a concrete compressive strength at 250 ksc, curing period of 28 days, the average compressive strength of water from natural sources was equal to 291 ksc. The average concrete compressive strength with a mixture of tap water was equal to 303 ksc, and the compressive strength decreased by 4.04 percent. Comparing with the compressive strength that used a mixture from tap water with a concrete compressive strength at 300 ksc, curing period of 28 days, the average compressive strength of concrete mixing with natural water sources was equal to 330 ksc. The average concrete compressive strength with a mixture of tap water was equal to 331 ksc, and the compressive strength decreased by 0.30 percent compared to the compressive strength for a concrete mixture with tap water.

Keywords: Concrete Compressive Strength, Natural Water Sources

บทนำ

คอนกรีตเป็นวัสดุผสมที่มีความนิยมใช้อย่างกว้างขวางในงานก่อสร้างสำหรับงานโครงสร้างต่างๆของอาคาร และตลอดจนงานโครงสร้างพื้นฐานต่าง ๆ เช่น ถนน คูระบายน้ำ ท่อระบายน้ำ สะพาน ท่อเหลี่ยม ฯลฯ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่ผู้เกี่ยวข้องควรเข้าใจในวัสดุคอนกรีต โดยทั่วไปคุณสมบัติของคอนกรีต จะพิจารณาในด้านกำลังรับแรงอัด และความสามารถเท่าใด เพื่อให้คุณสมบัติของคอนกรีตเป็นไปตามจุดประสงค์ของการใช้งาน จึงต้องพิจารณาถึงคุณสมบัติของวัสดุที่นำมาเป็นส่วนผสมคอนกรีตได้แก่ ปูนซีเมนต์ หิน ทราย และน้ำ การคัดเลือกวัสดุดังกล่าวมาตรวจสอบคุณสมบัติต่าง ๆ ว่า



เป็นไปตามมาตรฐาน และข้อกำหนดหรือไม่ เพื่อให้คอนกรีตมีประสิทธิภาพสูงสุด ส่งผลให้สิ่งก่อสร้างมีความแข็งแรงคงทนเป็นไปตามที่ได้ออกแบบไว้

ในปัจจุบันงานก่อสร้างต่าง ๆ ได้กระจายตัวสู่ทั่วทุกภูมิภาคขยายตัวอย่างรวดเร็วไม่ได้มีเฉพาะแต่ในตัวเมืองที่มีระบบประปาใช้อย่างเดียว แต่ได้ขยายตัวไปยังชนบทในหมู่บ้านที่ไม่มีระบบประปาใช้ ข้อเท็จจริงคือผู้รับเหมาหรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างจะนำเอาน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาใช้ผสมคอนกรีต ซึ่งน้ำเป็นส่วนผสมสำคัญในส่วนผสมคอนกรีต นอกจากนี้ยังมีบทบาทที่สำคัญต่องานคอนกรีต เช่น ใช้น้ำในการบ่มคอนกรีต และในกรณีที่มีมวลรวมมีความสกปรกจะใช้น้ำล้างมวลรวมให้มีความสะอาดพอสำหรับนำไปใช้เป็นส่วนผสมในคอนกรีต

การศึกษาในครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบของกำลังอัดคอนกรีตที่ใช้น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติเป็นส่วนผสมเพื่อเปรียบเทียบกำลังอัดคอนกรีตที่ใช้น้ำประปาส่วนภูมิภาคเป็นส่วนผสม

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาผลกระทบของกำลังอัดคอนกรีตที่ใช้น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติเป็นส่วนผสม
2. เพื่อเปรียบเทียบกำลังอัดคอนกรีตที่ใช้น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติกับน้ำประปาส่วนภูมิภาคเป็นส่วนผสม

วิธีการวิจัย

1. ขอบเขตของการศึกษา

1.1 การออกแบบคอนกรีต (Mix Design) ที่กำลังอัด 200 250 และ 300 กก/ชม² ตามมาตรฐานสหรัฐอเมริกา (ASTM C39) โดยหล่อคอนกรีตเป็นรูปทรงกระบอกขนาด Ø-15 ซม.และสูง 30 ซม. และบ่มอายุ 7 วัน 14 วัน และ 28 วัน ใช้ค่าเฉลี่ยจากตัวอย่าง 3 ตัวอย่าง

1.2 น้ำที่ใช้ผสมคอนกรีตจากแหล่งน้ำธรรมชาติในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 5 แหล่ง ตามแผนที่แสดงการเก็บตัวอย่างแหล่งน้ำธรรมชาติจังหวัดนครราชสีมา ตามภาพที่ 1

โดยผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์แทนสถานที่ต่าง ๆ ในจังหวัดนครราชสีมาที่มีการเก็บตัวอย่างแหล่งน้ำธรรมชาติเพื่อง่ายต่อการเก็บข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์ ซึ่งได้แสดง ตามตารางที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงรายละเอียดเขตพื้นที่จังหวัดนราธิวาส

ตารางที่ 1 สัญลักษณ์แหล่งน้ำธรรมชาติที่เก็บตัวอย่าง

ลำดับที่	ชื่อแหล่งน้ำธรรมชาติ	ตำแหน่งที่ตั้ง
1	A1	แม่น้ำบางนรา
2	A2	คลองชะกัง
3	A3	บ่อบาดาล ตำบลโคกเคียน
4	A4	บ่อน้ำดิน ตำบลลำภู
5	A5	น้ำประปาส่วนภูมิภาค

2. ตัวอย่างที่ใช้ทดสอบ

ตัวอย่างน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติในเขตอำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาสจำนวน 5 แหล่ง มาเป็นส่วนผสมคอนกรีต และทำการทดสอบหาค่ากำลังรับแรงอัดของแท่งคอนกรีต (Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens) เพื่อหาค่ากำลังรับแรงอัด โดยการหล่อตัวอย่างคอนกรีตรูปทรงกระบอก ขนาด Ø-15 ซม. และสูง 30 ซม. ทำการทดสอบกำลังรับแรงอัดที่ 200 กก/ซม² ที่ 250 กก/ซม² ที่ 300 กก/ซม² อายุการบ่ม 7 วัน 14 วัน และ 28 วัน



3. การวิเคราะห์ข้อมูล

การทดสอบคุณสมบัติทางด้านวิศวกรรมของคอนกรีตที่ใช้น้ำจากธรรมชาติในครั้งนี้ ใช้มาตรฐานและวิธีการทดสอบเป็นของสมาคมทดสอบวัสดุอเมริกา ASTM (American – Society for Tasting Materials) ASTM C29, ASTM C33, ASTM C39, ASTM C127, ASTM C128 และ ASTM C192 โดยการศึกษาครั้งนี้ศึกษาจากงานวิจัยที่ผ่านมา (Building Products and Materials Co. Ltd., 2000; Sethabutra, 2004; SCG Cement Co. Ltd., 2008; Chatveera & Daram, 2009; Srichan, 2011; Tangjiraphat & JaturPitakkul, 2013)

ทดสอบหาคุณสมบัติของวัสดุที่นำมาออกแบบส่วนผสมคอนกรีต

1) การทดสอบหาหน่วยน้ำหนัก (Bulk Unit Weight) และช่องว่างระหว่างมวลรวม (Voids) ใช้มาตรฐาน ASTM C29

2) การทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะ และการดูดซึมน้ำของมวลรวมละเอียด (ทราย) (Standard Test Method for Specific Gravity and Absorption of Fine Aggregate) ใช้มาตรฐาน ASTM C128

3) การทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะ และการดูดซึมน้ำของมวลรวมหยาบ (หิน) (Standard Test Method for Specific Gravity and Absorption of Coarse Aggregate) ใช้มาตรฐาน ASTM C127

4) การทดสอบหาขนาดผละของมวลรวมหยาบ (Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates) ใช้มาตรฐาน ASTM C33

5) การทดสอบหาขนาดผละของมวลรวมละเอียด (Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates) ใช้มาตรฐาน ASTM C33

6) การทดสอบหาค่าการยุบตัวของคอนกรีต (Standard Test Method for Slump) ใช้มาตรฐาน ASTM C143

7) การทำก้อนตัวอย่างรูปทรงกระบอก (Standard Method of Making and Curing Concrete Test Specimens in The Laboratory) ใช้มาตรฐาน ASTM C192

8) การบ่มคอนกรีตใช้น้ำประปาส่วนภูมิภาคในการบ่มตลอดอายุการบ่ม

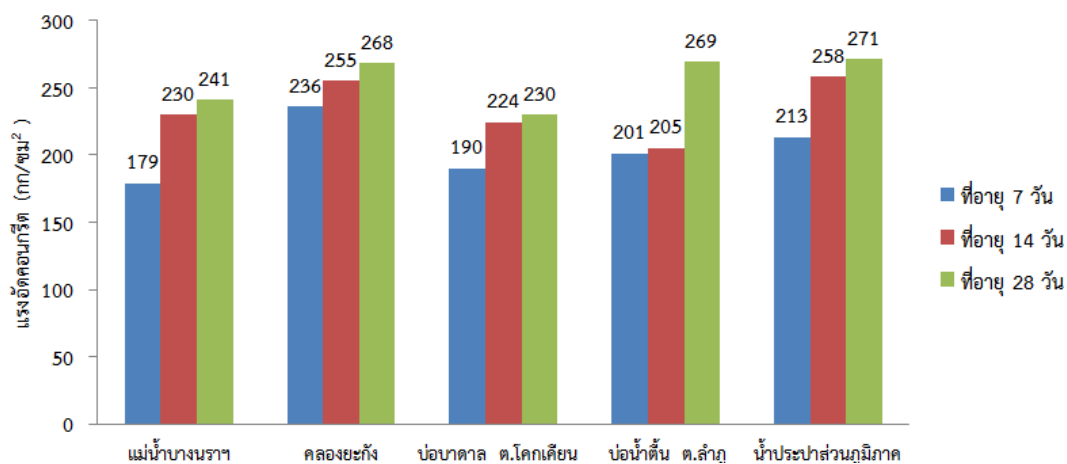
9) การทดสอบกำลังอัดคอนกรีต Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ใช้มาตรฐาน ASTM C39



ผลการวิจัย

ผลการทดสอบการรับแรงของคอนกรีตที่ใช้น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติ

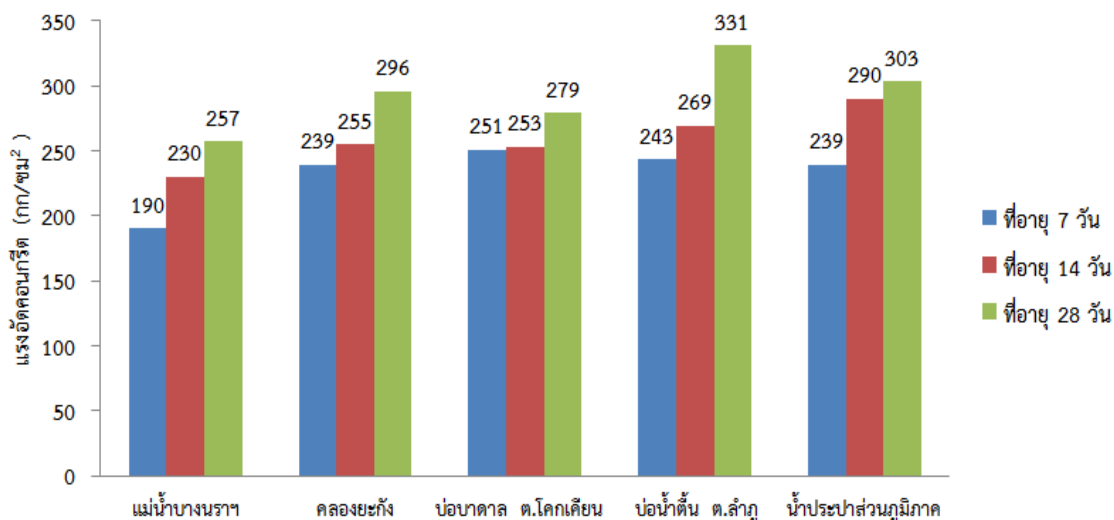
1. ผลการทดสอบการรับแรงอัดของคอนกรีตที่ใช้น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติใน เขตอำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส จำนวน 5 แหล่ง เป็นส่วนผสมที่กำลังอัด 200 กก/ชม² อายุการบ่ม 7 วัน 14 วัน และ 28 วัน ผลทดสอบได้แสดงตามภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ผลการทดสอบการรับแรงอัดของคอนกรีตที่ใช้น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติในเขตอำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาสจำนวน 5 แหล่ง เป็นส่วนผสมที่กำลังอัด 200 กก/ชม² อายุการบ่ม 7 วัน 14 วัน และ 28 วัน

จากภาพที่ 1 การทดสอบการรับแรงอัดของคอนกรีตที่ใช้น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติใน เขตอำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส จำนวน 5 แหล่ง เป็นส่วนผสมที่กำลังอัด 200 กก/ชม² กำลังอัดต่ำสุดที่อายุการบ่ม 7 วัน มีค่ากำลังอัด 179 กก/ชม² กำลังอัดต่ำสุดที่อายุการบ่ม 14 วัน มีค่ากำลังอัด 205 กก/ชม² กำลังอัดต่ำสุดที่อายุการบ่ม 28 วัน มีค่ากำลังอัด 230 กก/ชม² กำลังอัดสูงสุดที่อายุการบ่ม 7 วัน มีค่ากำลังอัด 236 กก/ชม² กำลังอัดสูงสุดที่อายุการบ่ม 14 วัน มีค่ากำลังอัด 258 กก/ชม² กำลังอัดสูงสุดที่อายุการบ่ม 28 วัน มีค่ากำลังอัด 271 กก/ชม²

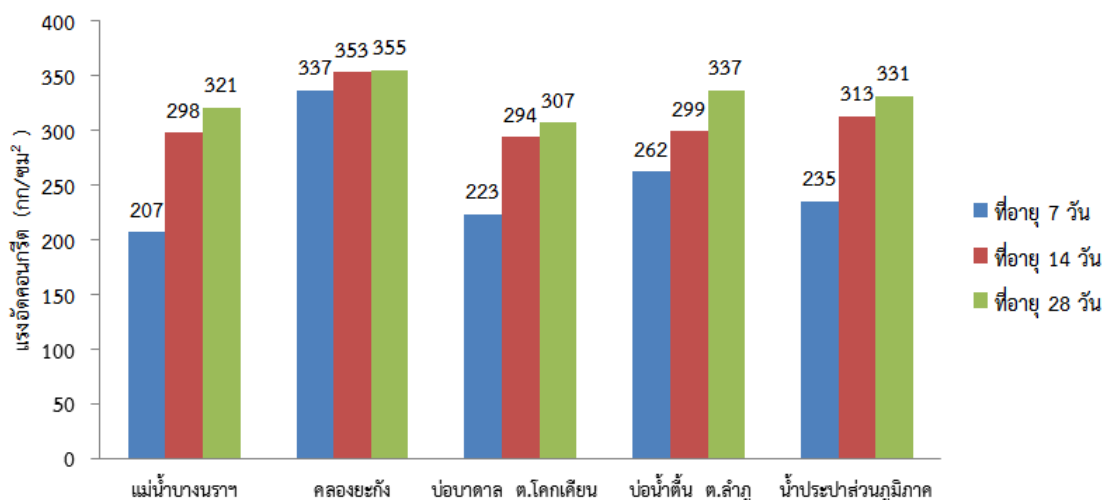
2. ผลการทดสอบการรับแรงอัดของคอนกรีตที่ใช้น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติใน เขตอำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส จำนวน 5 แหล่ง เป็นส่วนผสมที่กำลังอัด 250 กก/ชม² อายุการบ่ม 7 วัน 14 วัน และ 28 วัน ผลทดสอบได้แสดงตามภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผนภูมิแสดงผลการทดสอบการรับแรงอัดของคอนกรีตที่ใช้น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติ ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส จำนวน 5 แหล่ง เป็นส่วนผสมที่กำลังอัด 250 กก/ชม² อายุการบ่ม 7 วัน 14 วัน และ 28 วัน

จากภาพที่ 2 การทดสอบการรับแรงอัดของคอนกรีตที่ใช้น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติใน เขตอำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส จำนวน 5 แหล่ง เป็นส่วนผสมที่กำลังอัด 250 กก/ชม² กำลังอัดต่ำสุดที่อายุการบ่ม 7 วัน มีค่ากำลัง 190 กก/ชม² กำลังอัดต่ำสุดที่อายุการบ่ม 14 วัน มีค่ากำลังอัด 230 กก/ชม² กำลังอัดต่ำสุดที่อายุการบ่ม 28 วัน มีค่ากำลังอัด 257 กก/ชม² กำลังอัดสูงสุดที่อายุการบ่ม 7 วัน มีค่ากำลังอัด 251 กก/ชม² กำลังอัดสูงสุดที่อายุการบ่ม 14 วัน มีค่ากำลังอัด 290 กก/ชม² กำลังอัดสูงสุดที่อายุการบ่ม 28 วัน มีค่ากำลังอัด 331 กก/ชม²

3. ผลการทดสอบการรับแรงอัดของคอนกรีตที่ใช้น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติใน เขตอำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส จำนวน 5 แหล่ง เป็นส่วนผสมที่กำลังอัด 300 กก/ชม² อายุการบ่ม 7 วัน 14 วันและ 28 วัน ผลทดสอบได้แสดงตามภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แผนภูมิแสดงผลการทดสอบการรับแรงอัดของคอนกรีตที่ใช้น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติ ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส จำนวน 5 แหล่ง เป็นส่วนผสมที่กำลังอัด 300 กก/ชม² การบ่ม 7 วัน 14 วัน และ 28 วัน

จากภาพที่ 3 เป็นการทดสอบการรับแรงอัดของคอนกรีตที่ใช้น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติใน เขตอำเภอเมืองจังหวัดนราธิวาสจำนวน 5 แหล่ง เป็นส่วนผสมที่กำลังอัด 300 กก/ชม² กำลังอัดต่ำสุดที่อายุการบ่ม 7 วัน มีค่ากำลังอัด 207 กก/ชม² กำลังอัดต่ำสุดที่อายุการบ่ม 14 วัน มีค่ากำลังอัด 294 กก/ชม² กำลังอัดต่ำสุดที่อายุการบ่ม 28 วัน มีค่ากำลังอัด 307 กก/ชม² กำลังอัดสูงสุดที่อายุการบ่ม 7 วัน มีค่ากำลังอัด 262 กก/ชม² กำลังอัดสูงสุดที่อายุการบ่ม 14 วัน มีค่ากำลังอัด 353 กก/ชม² กำลังอัดสูงสุดที่อายุการบ่ม 28 วัน มีค่ากำลังอัด 355 กก/ชม²

อภิปรายผล

ค่าออกแบบส่วนผสมของคอนกรีตรูปทรงกระบอกที่มีกำลังรับแรงอัด 200 กก/ชม² ที่อายุการบ่ม 7 วัน มีค่ากำลังรับแรงอัดสูงสุด 213 กก/ชม² ที่ใช้น้ำประปาส่วนภูมิภาค (A5) เป็นส่วนผสม ที่อายุการบ่ม 14 วัน มีค่ากำลังรับแรงอัดสูงสุด 258 กก/ชม² ที่ใช้น้ำประปาส่วนภูมิภาค (A5) เป็นส่วนผสม ที่อายุการบ่ม 28 วัน มีค่ากำลังรับแรงอัดสูงสุด 271 กก/ชม² ที่ใช้น้ำประปาส่วนภูมิภาค (A5) เป็นส่วนผสม และที่อายุการบ่ม 7 วัน มีค่ากำลังรับแรงอัดต่ำสุด 179 กก/ชม² ที่ใช้น้ำจากแม่น้ำบางนรา (A1) เป็นส่วนผสม ที่อายุการบ่ม 14 วัน มีค่ากำลังรับแรงอัดต่ำสุด 205 กก/ชม² ที่ใช้น้ำบ่อน้ำดิน ตำบลลำภู



(A4) เป็นส่วนผสม ที่อายุการบ่ม 28 วัน มีค่ากำลังรับแรงอัดต่ำสุด 230 กก/ชม² ที่ใช้น้ำจากบ่อบาดาล ตำบลโคกเคียน (A3) เป็นส่วนผสม ซึ่งทดสอบตามมาตรฐาน ASTM C192 และ ASTM C39

ค่าออกแบบส่วนผสมของคอนกรีตรูปทรงกระบอกที่มีกำลังรับแรงอัด 250 กก/ชม² ที่อายุการบ่ม 7 วัน มีค่ากำลังรับแรงอัดสูงสุด 251 กก/ชม² ที่ใช้น้ำคลองชะกัง (A2) เป็นส่วนผสม ที่อายุการบ่ม 14 วัน มีค่ากำลังรับแรงอัดสูงสุด 290 กก/ชม² ที่ใช้น้ำประปาส่วนภูมิภาค (A5) เป็นส่วนผสม ที่อายุการบ่ม 28 วัน มีค่ากำลังรับแรงอัดสูงสุด 331 กก/ชม² ที่ใช้น้ำบ่อน้ำตื้น ตำบลลำภู (A4) เป็นส่วนผสม และที่อายุการบ่ม 7 วัน มีค่ากำลังรับแรงอัดต่ำสุด 190 กก/ชม² ที่ใช้น้ำจากแม่น้ำบางนรา (A1) เป็นส่วนผสม ที่อายุการบ่ม 14 วัน มีค่ากำลังรับแรงอัดต่ำสุด 230 กก/ชม² ที่ใช้น้ำจากแม่น้ำบางนรา (A1) เป็นส่วนผสม ที่อายุการบ่ม 28 วัน มีค่ากำลังรับแรงอัดต่ำสุด 257 กก/ชม² ที่ใช้น้ำจากแม่น้ำบางนรา (A1) เป็นส่วนผสม ซึ่งทดสอบตามมาตรฐาน ASTM C192 และ ASTM C39

ค่าออกแบบส่วนผสมของคอนกรีตรูปทรงกระบอกที่มีกำลังรับแรงอัด 300 กก/ชม² ที่อายุการบ่ม 7 วัน มีค่ากำลังรับแรงอัดสูงสุด 235 กก/ชม² ที่ใช้น้ำประปาส่วนภูมิภาค (A5) เป็นส่วนผสม ที่อายุการบ่ม 14 วัน มีค่ากำลังรับแรงอัดสูงสุด 313 กก/ชม² ที่ใช้น้ำประปาส่วนภูมิภาค (A5) เป็นส่วนผสม ที่อายุการบ่ม 28 วัน มีค่ากำลังรับแรงอัดสูงสุด 355 กก/ชม² ที่ใช้น้ำคลองชะกัง (A2) เป็นส่วนผสม และที่อายุการบ่ม 7 วัน มีค่ากำลังรับแรงอัดต่ำสุด 207 กก/ชม² ที่ใช้น้ำจากแม่น้ำบางนรา (A1) เป็นส่วนผสม ที่อายุการบ่ม 14 วัน มีค่ากำลังรับแรงอัดต่ำสุด 294 กก/ชม² ที่ใช้น้ำจากบ่อบาดาล ตำบลโคกเคียน (A3) เป็นส่วนผสม ที่อายุการบ่ม 28 วัน มีค่ากำลังรับแรงอัดต่ำสุด 307 กก/ชม² ที่ใช้น้ำจากบ่อบาดาล ตำบลโคกเคียน (A3) เป็นส่วนผสม ซึ่งทดสอบตามมาตรฐาน ASTM C192 และ ASTM C39 การเพิ่มขึ้นหรือลดลงค่ากำลังอัดที่เกิดจากน้ำ เช่น บางแหล่งมีค่ากำลังอัดต่ำเนื่องจากน้ำที่เก็บมีการปนเปื้อนสิ่งปนื้อกหรือไขมัน

สรุป

จากการทดสอบค่ากำลังรับแรงอัดของแท่งคอนกรีตรูปทรงกระบอก ขนาด Ø-15 ซมและสูง 30 ซม ตามมาตรฐาน ASTM C192 และ ASTM C39 น้ำที่ใช้ผสมคอนกรีตที่มาจากแหล่งน้ำธรรมชาติ จำนวน 5 แหล่งประกอบด้วยน้ำจากแม่น้ำบางนราฯ น้ำจากคลองชะกัง น้ำจากบ่อบาดาล ตำบลโคกเคียน น้ำจากบ่อน้ำตื้น ตำบลลำภู น้ำประปาส่วนภูมิภาค โดยระยะเวลาในการศึกษา เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 กำลังอัดคอนกรีตที่ 200 กก/ชม² อายุการบ่มที่ 28 วันพบว่ากำลังรับแรงอัดคอนกรีตมีค่าสูงสุด 271 กก/ชม² ที่ใช้น้ำประปาส่วนภูมิภาค (A5) เป็นส่วนผสม ที่อายุการบ่ม 7 วันพบว่ากำลังรับแรงอัดต่ำสุด 179 กก/ชม² ที่ใช้น้ำจากแม่น้ำบางนรา (A1)เป็นส่วนผสม กำลังอัดคอนกรีต



ที่ 250 กก/ชม² อายุการบ่มที่ 28 วันพบว่ากำลังรับแรงอัดคอนกรีตมีค่าสูงสุด 331 กก/ชม² ที่ใช้น้ำบ่อน้ำตื้น ตำบลลำภู (A4) เป็นส่วนผสม ที่อายุการบ่ม 7 วันพบว่ากำลังรับแรงอัดต่ำสุด 190 กก/ชม² ที่ใช้น้ำจากแม่น้ำบางนรา (A1) เป็นส่วนผสมและ กำลังอัดคอนกรีตที่ 300 กก/ชม² อายุการบ่มที่ 28 วันพบว่ากำลังรับแรงอัดคอนกรีตมีค่าสูงสุด 355 กก/ชม² ที่ใช้น้ำคลองชะงัง (A2) เป็นส่วนผสม ที่อายุการบ่ม 7 วันพบว่ากำลังรับแรงอัดต่ำสุด 207 กก/ชม² ที่ใช้น้ำจากแม่น้ำบางนรา (A1) เป็นส่วนผสม

ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษาแหล่งน้ำตามธรรมชาติเพิ่มเติมเพื่อผลทดสอบที่หลากหลายมากขึ้น
2. ในการผสมคอนกรีตที่ไม่สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมได้ อุณหภูมิและสภาพภูมิอากาศที่แตกต่างกันและวิธีการผสม อาจทำให้ผลกระทบต่อกำลังอัดคอนกรีตที่แตกต่าง
3. การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาเฉพาะแห่ง เฉพาะช่วงเวลา ถ้าหากจะใช้น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติเป็นส่วนผสมคอนกรีตควรพิจารณาถึงลักษณะคุณสมบัติและองค์ประกอบของแหล่งน้ำนั้นๆ ด้วย

รายการอ้างอิง (References)

- Building Products and Materials Co. Ltd. (2000). *Stone, Sand and Concrete Test Guide*. (3rd Ed.) Bangkok. (In Thai).
- Chatveera, B., & Daram, S. (2009). *Effects on Concrete Mixing Additives from Using Salad Dressing (sludge Water) from ready-mixed concrete plants*.
- SCG Cement Co. Ltd. (2008). *Cement and its applications*. (4th Ed)Bangkok. (In Thai).
- Sethabutra, C. (2004). *Concrete Technoioy*. (3rd Ed). Bangkok. (In Thai).
- Srichan, T. (2011). *Effect of curing on concrete compressive strength using type cement. And binders*
- Tangjiraphat, W., & JaturPitakkul, C. (2013). *Guide to Testing the Properties of Cement, Aggregates and Concrete*. The Engineering Institute of Thailand In patronage, Bangkok