

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันมีงานวิจัยจำนวนมากที่ศึกษาคุณสมบัติของคอนกรีตที่ผสมวัสดุประเภทยาง โดยเฉพาะน้ำยางจากต้นยางพารา ส่วนมากมีจุดประสงค์ที่จะศึกษาและพัฒนาคุณสมบัติบางประการให้กับคอนกรีต เช่น กำลังอัด การดูดซึมน้ำ กำลังตัด ความทนทานต่อสภาวะกรดและซัลเฟต และการหดตัว เป็นต้น (วารินทร์ไพล และคณะ, 2002; Al-Luhybi และคณะ, 2023; Bilal และคณะ, 2021, 2021; Choi & Yun, 2014; Hoy และคณะ, 2023; Kererat และคณะ, 2022; Khamput & Suweero, 2011, 2011; Moodi และคณะ, 2018; Muhammad & Ismail, 2012, 2012; Nirot และคณะ, 2022; Yaowarat และคณะ, 2021) ซึ่งผลจากงานวิจัยส่วนมากพบว่าการใช้ยางพาราเป็นส่วนผสมในคอนกรีตมักทำให้คอนกรีตมีคุณสมบัติด้านกำลังอัดและความสามารถในการทำงานได้ลดลง ซึ่งโดยปกติแล้วความสามารถในการทำงานได้และกำลังอัดของคอนกรีตมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากคอนกรีตที่ความสามารถในการทำงานได้ที่สูงจะส่งผลให้คอนกรีตมีความหนาแน่นสูง (Ahmad และคณะ, 2021) และส่งผลให้คอนกรีตมีกำลังอัดสูงตามไปด้วย (Iffat, 2015) ดังนั้น คอนกรีตที่ดีย่อมต้องมีความชื้นเหลือที่เหมาะสมเพื่อให้ได้กำลังอัดตามต้องการ แต่กลับพบว่าในปัจจุบันยังมีงานวิจัยที่ศึกษาความชื้นเหลือปกติและการก่อตัวของซีเมนต์เพสต์ผสมน้ำยางพาราอยู่น้อยมาก ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นศึกษาปริมาณน้ำที่ต้องการเพื่อให้ซีเมนต์เพสต์ผสมน้ำยางชั้นมีความชื้นเหลือปกติเทียบเท่าซีเมนต์เพสต์แบบดั้งเดิม รวมถึงการศึกษาระยะเวลาการก่อตัวต้นของซีเมนต์เพสต์ผสมน้ำยางชั้นในอัตราส่วนต่าง ๆ ผลจากการวิจัยนี้สามารถใช้เป็นแนวทางในการออกแบบส่วนผสมมอร์ตาร์และคอนกรีตผสมน้ำยางชั้นที่ดี มีคุณสมบัติพิเศษตามที่ต้องการ และยังสามารถให้กำลังอัดตามเป้าหมายโดยยังคงรักษาความสามารถในการทำงานได้ที่ต้องการเอาไว้ได้ ในขณะเดียวกัน การนำน้ำยางชั้นไปใช้ในงานคอนกรีตจะช่วยเพิ่มปริมาณการใช้ยางพาราในประเทศให้สูงขึ้น ช่วยรักษาเสถียรภาพของราคายางเพื่อช่วยเหลือเกษตรกรชาวสวนยางไปพร้อมกัน

1.2. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาความชื้นเหลือปกติและระยะเวลาการก่อตัวต้นของซีเมนต์เพสต์ผสมน้ำยางชั้นในอัตราส่วนต่างๆ

1.2.2 เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ในการใช้คอนกรีตผสมน้ำยางพารา และสามารถนำไปต่อยอดงานวิจัยเชิงลึกและสามารถนำไปใช้งานได้จริงต่อไป

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

ในงานวิจัยนี้เราได้ทำการทดสอบความชื้นเหลือปกติและระยะเวลาการก่อตัวของซีเมนต์เพสต์โดยการใส่น้ำยางขึ้นไปแทนที่น้ำตามอัตราส่วนที่กำหนด ดังขอบเขตงานวิจัยต่อไปนี้

1.3.1 กำหนดตัวแปรเป็นอัตราส่วนการแทนที่น้ำบางส่วนโดยน้ำยางขึ้น โดยในงานวิจัยนี้จะใช้อัตราส่วนการแทนที่ร้อยละ 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 โดยน้ำหนักของน้ำ

1.3.2 ใช้น้ำยางขึ้นประเภท LA-TZ จากบริษัท D.S. Rubber Co Ltd. จ.ระยอง

1.3.3 เนื่องจากน้ำยางขึ้นจะมีน้ำเป็นส่วนผสมอยู่ร้อยละ 40 โดยน้ำหนัก ดังนั้น ในการคำนวณส่วนผสม จะนำปริมาณน้ำที่อยู่ในส่วนผสมของน้ำยางขึ้นมาเป็นส่วนหนึ่งของปริมาณน้ำทั้งหมดในส่วนผสมเพื่อคำนวณอัตราส่วนการแทนที่ตามที่ระบุในข้อ 1.3.1

1.3.4 การทดสอบหาค่าความชื้นเหลือปกติของซีเมนต์เพสต์ทุกส่วนผสมเป็นไปตามข้อกำหนดในมาตรฐาน ASTM C187 (C01 Committee, 2016)

1.3.5 การทดสอบหาค่าระยะเวลาการก่อตัวของซีเมนต์เพสต์ทุกส่วนผสมเป็นไปตามที่ระบุไว้ในมาตรฐาน ASTM C 191 (C01 Committee, 2021)

1.3.6 ปูนซีเมนต์ที่ใช้ในงานวิจัยนี้เป็นปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกที่มีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 2594-2556 (ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก มาตรฐานเลขที่ มอก. 2594-2556, 2556)

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ผลจากงานวิจัยจะสามารถใช้เป็นข้อมูลเพื่อต่อยอดงานวิจัยเชิงลึกสำหรับออกแบบส่วนผสมมอร์ตาร์และคอนกรีตผสมน้ำยางขึ้นที่สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.4.2 ผลจากงานวิจัยจะช่วยส่งเสริมให้เกิดการใช้ยางพารามากขึ้น ซึ่งจะช่วยรักษาเสถียรภาพหรืออาจเพิ่มมูลค่าให้กับยางพาราให้กับเกษตรกรชาวสวนยาง

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.5.1 กำลังอัด (Compressive Strength) หมายถึง คุณสมบัติของคอนกรีตในขณะที่ยังสภาพเหลวจะมีความสำคัญเพียงขณะก่อสร้างเท่านั้น ในขณะที่คุณสมบัติของคอนกรีตที่แข็งแรงแล้ว จะมีความสำคัญไปตลอดอายุการใช้งานของโครงสร้างคอนกรีตนั้น อย่างไรก็ตาม ในทาง

ปฏิบัติการ คุณสมบัติของคอนกรีตทั้ง 2 ลักษณะ จะมีผลต่อกันและกัน การที่จะให้คุณสมบัติที่แข็งตัวดีแล้ว จะต้องมาจากการเลือกสัดส่วนผสมเพื่อให้คอนกรีตอยู่ในสภาพเหลวมีเหมาะสมอย่างมากในการใช้งาน

1.5.2 น้ำยางข้นชนิดแอมโมเนียต่ำ (Low ammonia, LA) หมายถึง น้ำยางข้นที่ใช้สารรักษาสภาพน้ำยางข้น แอมโมเนียร้อยละ 0.2 ร่วมกับทีเอ็มทีอีร้อยละ 0.01 ซิงก์ออกไซด์ร้อยละ 0.01 และกรดลอริกร้อยละ 0.04 สำหรับน้ำยางข้นที่ใช้แอมโมเนียน้อยในการรักษา สภาพ นอกจากสารเหล่านี้ยังมีการใช้สารรักษาสภาพอื่นๆ ด้วย เช่น แซดดีอีซีร่วมกับกรดลอริกหรือกรด บอริกร่วมกับกรดลอริก เป็นต้น น้ำยางข้นชนิดแอมโมเนียต่ำ (Low ammonia latex) ส่วนใหญ่นำไปใช้ในกระบวนการผลิตยางพองน้ำ แต่อายุการเก็บรักษาของน้ำยางข้นนี้จะสั้นกว่าน้ำยางข้นชนิดแอมโมเนียสูง

1.5.3. ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์สูตรไฮบริด หมายถึง ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกชนิดใช้งานทั่วไป (GU) สูตรพิเศษ ผ่านการคิดค้นด้วยหลักวิทยาศาสตร์ ตรวจสอบคุณภาพและควบคุมให้เป็นไปตาม มอก.2594-2556 มีส่วนประกอบจากปูนเม็ด ยิปซัม ส่วนประกอบแคลเซียม สารเพิ่มความแข็งแรง ลักษณะการใช้งาน เหมาะสำหรับงานเทคโนโลยีคอนกรีตโดยทั่วไป เช่น ฐานราก เสา คาน พื้น ถนน และสะพาน เป็นต้น เนื่องจากช่วยให้คอนกรีตไหลเข้าแบบได้ดีถอดแบบได้เร็ว มีความแข็งแรงสูงมีผิวเรียบเนียนสวย และยิ่งเหมาะสำหรับงานหล่อผลิตภัณฑ์คอนกรีตสำเร็จรูป เช่น เสา ท่อ วงบ่อ คอนกรีตบล็อก เป็นต้น

1.5.4 ระยะเวลาการก่อตัวของซีเมนต์เพสต์ หมายถึง ระยะเวลาที่ซีเมนต์เพสต์ใช้ตั้งแต่ปูนซีเมนต์สัมผัสกับน้ำไปจนกระทั่งซีเมนต์เพสต์มีความแข็งตัวในระดับที่กำหนด สามารถวัดได้โดยการวัดระยะจมของเข็มไวแคตในเนื้อซีเมนต์เพสต์นั้น (Vicat needle) ซึ่งระยะจมที่กำหนดไว้คือ 0.5 นิ้ว ตามมาตรฐาน ASTM C191

1.5.5 ความชื้นเหลวปกติของซีเมนต์เพสต์ หมายถึง ปริมาณน้ำที่ทำให้ซีเมนต์เพสต์มีความชื้นเหลวที่พอดีเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM C187 กำหนด โดยใช้เครื่องมือไวแคต (Vicat apparatus) เป็นอุปกรณ์สำหรับทดสอบค่าดังกล่าว