

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

5.1 ความคงทนของมอร์ตาร์ที่ผสมสารปอชโซลานต่อสารละลายโซเดียมซัลเฟต

จากการทดสอบการวัดการขยายตัวของมอร์ตาร์ที่แช่ในสารละลายโซเดียมซัลเฟตที่มีความเข้มข้น 6.7% ซึ่งได้แบ่งการทดลองออกเป็นสองส่วน คือ ส่วนที่หนึ่งทำการเปรียบเทียบเฉพาะการแทนที่ด้วยเถ้าลอยเท่านั้น ซึ่งมีอัตราส่วนน้ำต่อวัสดุประสาน 0.50 0.55 และ 0.60 แทนที่วัสดุประสานด้วยเถ้าลอย 0.20 0.40 และ 0.60 ส่วนที่ 2 เป็นการเปรียบเทียบตัวอย่างที่มีการแทนที่ด้วยสารปอชโซลาน โดยสารปอชโซลานมี 3 ชนิด คือ เถ้าลอย เถ้าแกลบ และตะกรันเตาถลุงเหล็ก อัตราส่วนน้ำต่อวัสดุประสาน 0.50 และ 0.60 อัตราการแทนที่วัสดุประสานด้วยเถ้าลอย 0.20 0.40 และ 0.60 สรุปได้ดังนี้ ในส่วนที่หนึ่งที่มีการแทนที่เฉพาะเถ้าลอยพบว่า ตัวอย่างในทุกอัตราส่วนผสมจะมีการหดตัวในช่วงแรกและเมื่ออายุเพิ่มมากขึ้นก็จะค่อยๆ มีการขยายตัวขึ้น ซึ่งตัวอย่างที่มีการขยายตัวมากที่สุดคือตัวอย่างที่มีอัตราส่วนน้ำต่อวัสดุประสาน 0.50 อัตราการแทนที่วัสดุประสานด้วยเถ้าลอย 0.60 และตัวอย่างที่มีความทนทานต่อสารละลายโซเดียมซัลเฟตได้ดีที่สุดคือ ตัวอย่างที่มีอัตราส่วนน้ำต่อวัสดุประสาน 0.55 อัตราการแทนที่วัสดุประสานด้วยเถ้าลอย 0.40 ในส่วนที่สองเป็นการเปรียบเทียบการใช้สารปอชโซลานทั้งสามชนิดเป็นส่วนผสมพบว่า ในช่วงแรกๆ ของอายุของตัวอย่างจะมีการหดตัวในทุกๆ อัตราส่วน และจะมีการเริ่มขยายตัวขึ้นเรื่อยๆ เมื่อมีอายุมากขึ้น และตัวอย่างที่มีการขยายตัวมากที่สุดก็คือ ตัวอย่างที่มีอัตราส่วนน้ำต่อวัสดุประสาน 0.50 อัตราการแทนที่วัสดุประสานด้วยตะกรันเตาถลุงเหล็ก 0.60 และตัวอย่างที่มีความทนทานต่อสารละลายโซเดียมซัลเฟตมากที่สุด คือ ตัวอย่างที่มีอัตราส่วนน้ำต่อวัสดุประสาน 0.50 อัตราการแทนที่วัสดุประสานด้วยเถ้าลอย 0.20 และจะเห็นได้ชัดว่า เมื่อตัวอย่างมีอายุมากขึ้นก็จะมีอัตราการขยายตัวมากขึ้นเช่นกัน

ผลการทดสอบทั้งสองส่วนเมื่อนำมาเปรียบเทียบกันจะเห็นได้ว่า อัตราส่วนน้ำต่อวัสดุประสาน 0.50 อัตราการแทนที่วัสดุประสานด้วยเถ้าลอย 0.20 เกิดการขยายตัวน้อยที่สุด จึงเป็นส่วนผสมที่ดีที่สุด และจะสังเกตเห็นได้ว่าการแทนที่วัสดุประสานด้วยสารปอชโซลานในปริมาณที่ไม่เหมาะสมและมากเกินไป จะมีผลทำให้มอร์ตาร์มีการขยายตัวมากขึ้น

5.2 ความคงทนของมอร์ตาร์ที่ผสมสารปอชโซลานต่อสารละลายแมกนีเซียมซัลเฟต

จากการทดสอบความทนทานต่อสารละลายแมกนีเซียมซัลเฟตของตัวอย่างมอร์ตาร์ที่แช่ในสารละลายแมกนีเซียมซัลเฟต 6.7% เป็นตัวอย่างมอร์ตาร์ที่ใช้สารปอชโซลาน 3 ชนิดเป็นวัสดุประสาน ซึ่งผลการทดลองพบว่า มอร์ตาร์ที่แทนที่วัสดุประสานด้วยเถ้าลอยและเถ้าแกลบในทุกอัตราส่วนน้ำต่อวัสดุประสานมีการสูญเสียกำลังรับแรงอัด มอร์ตาร์ที่มีอัตราส่วนน้ำต่อวัสดุประสาน 0.50 อัตราการแทนที่วัสดุประสานด้วยตะกรันเตาถลุงเหล็ก 0.40 มีความทนทานต่อสารละลายแมกนีเซียมซัลเฟตมากที่สุด และพบว่า

ถ้าหากแช่ตัวอย่างในสารละลายแมกนีเซียมซัลเฟตเป็นเวลานานผิวมอร์ตาร์จะเปื่อยยุ่ย จากการแทนที่วัสดุประสานด้วยตะกั่วแดงเหลืองก็มีผลดีทำให้มีค่าการสูญเสียกำลังรับแรงอัดลดลง

5.3 ความต้านทานการแทรกซึมของเกลือคลอไรด์ของซีเมนต์เพสต์

จากการศึกษาความต้านทานการแทรกซึมของเกลือคลอไรด์ในซีเมนต์เพสต์ สามารถสรุปผลได้ดังต่อไปนี้

1. ปริมาณสารคลอไรด์ที่แทรกซึมเข้าไปในตัวอย่าง เมื่อระยะทางจากผิวหน้าตัวอย่างมากขึ้นจะมีปริมาณต่ำกว่าบริเวณที่ใกล้ผิวหน้าตัวอย่าง ซึ่งมีการสัมผัสกับน้ำเกลือคลอไรด์ 5% โดยตรง
2. ตัวอย่างที่อัตราส่วนน้ำต่อวัสดุประสาน 0.30 0.40 และ 0.50 หากมีการแทนที่วัสดุประสานด้วยเถ้าลอยในอัตราส่วน 0.40 จะทำให้คลอไรด์ทั้งหมดและคลอไรด์อิสระเคลื่อนที่เข้าไปในชั้นตัวอย่างได้น้อยที่สุด ซึ่งหมายความว่ามีโอกาสเกิดสนิมในเหล็กเสริมคอนกรีตน้อยกว่าอัตราส่วนการแทนที่อื่น
3. ทุกๆ อัตราส่วนการแทนที่ซีเมนต์ด้วยเถ้าลอย ตัวอย่างที่อัตราส่วนน้ำต่อวัสดุประสานต่ำมีปริมาณคลอไรด์ทั้งหมดและคลอไรด์อิสระต่ำกว่าตัวอย่างที่อัตราส่วนที่มีน้ำสูงกว่า
4. ตัวอย่างที่ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 5 มีปริมาณคลอไรด์ทั้งหมดและคลอไรด์อิสระมากกว่าตัวอย่างที่ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1
5. เมื่อระยะเวลาการแช่น้ำเกลือคลอไรด์ 5% นานขึ้น ตัวอย่างจะมีปริมาณคลอไรด์ทั้งหมดและคลอไรด์อิสระมากกว่าตัวอย่างที่มีระยะเวลาการแช่น้ำเกลือคลอไรด์ 5% สั้นกว่า
6. เมื่อระยะเวลาการบ่มนานขึ้น ตัวอย่างจะมีปริมาณคลอไรด์ทั้งหมดและคลอไรด์อิสระต่ำกว่าตัวอย่างที่มีระยะเวลาการบ่มสั้นกว่า

5.4 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต

เนื่องจากในโครงการวิจัยนี้ได้ศึกษาทดลองความทนทานของมอร์ตาร์และซีเมนต์เพสต์ต่อการทำลายของเกลือซัลเฟตและเกลือคลอไรด์แยกจากกัน และได้ทดสอบโดยใช้ตัวอย่างเป็นมอร์ตาร์และซีเมนต์เพสต์ แต่ในน้ำทะเลตามธรรมชาตินั้นเกลือทั้งสองชนิดผสมอยู่ด้วยกัน ดังนั้นการศึกษาต่อไปในอนาคต ควรพิจารณาผลของเกลือซัลเฟตและเกลือคลอไรด์ไปควบคู่กันด้วย และควรพิจารณาทดสอบตัวอย่างคอนกรีตในสิ่งแวดล้อมทะเลจริงด้วย เพื่อเป็นข้อมูลสนับสนุนสำหรับการออกแบบส่วนผสมคอนกรีตให้มีความคงทนต่อน้ำทะเลต่อไป