

บทที่ 6

สรุปผลงานวิจัยและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลงานวิจัย

จากผลงานวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

6.1.1 ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่หนึ่งที่ใช้ร่วมกับสารลดน้ำอย่างแรงยี่ห้อต่างๆ ที่นำมาทดสอบได้ดีที่สุดก็คือ ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่หนึ่งตราช้าง

6.1.2 สารลดน้ำอย่างแรงที่ใช้ร่วมกับปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่หนึ่งยี่ห้อต่างๆ ที่นำมาทดสอบได้ดีที่สุดคือ สารลดน้ำอย่างแรงเร โอบีว 1000

6.1.3 สารลดน้ำอย่างแรงคาราซีม 100 เมื่อใช้ร่วมกับปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่หนึ่งตราภูเขา ตราพญานาคเขียว และตราทีพีโอแดง มีปัญหาเรื่องความเข้ากัน เนื่องจากมีการสูญเสียความสามารถในการเทได้เร็ว ในการนำไปใช้งานร่วมกันต้องใส่ใจกระบวนการต่างๆ ให้มากขึ้น

6.1.4 ผลการทดสอบความเข้ากันได้จากวิธีการหาความหนืด โดยใช้เวลาในการไหลจากโคน และวิธีมินิสลัมพ์นั้นจะสอดคล้องกัน ถ้าหากว่าซีเมนต์เพสต์ที่ทดสอบมีการก่อตัวอย่างปกติ และปูนซีเมนต์กับสารลดน้ำอย่างแรงเข้ากันได้ แต่ถ้าปูนซีเมนต์กับสารลดน้ำอย่างแรงเข้ากันได้ไม่ดี หรือมีการสูญเสียความสามารถในการเทได้ผลจากทั้งสองวิธีจะไม่สอดคล้องกันเท่าใดนัก

6.1.5 ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่หนึ่งที่มีไครแคลเซียมซลิเกตปริมาณมาก มีไครแคลเซียมอลูมิเนตจำนวนน้อย และมีปริมาณอัลคาไลน์อยู่ในช่วงที่เหมาะสมคือ 0.4-0.5 เปอร์เซนต์ จะทำปฏิกิริยากับสารลดน้ำอย่างแรงที่เป็นแนฟทาลินซัลโฟเนตได้ดี

6.2 ข้อเสนอในการนำผลจากการวิจัยไปใช้ในการผสมคอนกรีต

ในการนำสารลดน้ำอย่างแรงไปใช้งาน จุดอิมตัวที่ได้จากการทดลองอาจไม่ใช่ปริมาณสารลดน้ำอย่างแรงที่เหมาะสมที่จะนำไปผสมคอนกรีต เนื่องจากขั้นตอนการผสมและส่วนผสมที่มีเพิ่มเข้ามาทั้งหินและทราย อาจมีผลต่อจุดอิมตัวของสารลดน้ำอย่างแรง อีกทั้งปริมาณน้ำต่อซีเมนต์ที่ใช้ก็อาจไม่ตรงกับที่ทดลองหาความเข้ากัน ดังนั้นก่อนที่จะนำสารลดน้ำอย่างแรงไปผสมคอนกรีต ควรมีการทดลองผสมคอนกรีตแล้วดูผลที่ได้ก่อน

ในการกำหนดปริมาณสารลดน้ำอย่างแรงที่ต้องใช้นั้นทำได้ไม่มากนัก ขึ้นอยู่กับปูนซีเมนต์หรือซีเมนต์ผสมที่ใช้ คือถ้ากำลังอัดในระยะยาวเป็นจุดที่ต้องใส่ใจ แต่ในเรื่องสถานการณ์การก่อตัวของซีเมนต์นั้นสำคัญรองลงมา กรณีนี้ควรจะใช้ปริมาณน้ำต่อซีเมนต์ให้น้อยที่สุด และใช้ปริมาณสารลดน้ำอย่างแรงให้มากที่สุดแต่ไม่ควรใส่มากเกินไป เพื่อหลีกเลี่ยงคอนกรีตเกิดการแยกตัว และการก่อตัวที่ล่าช้า แต่ในกรณีที่สถานการณ์การก่อตัวของซีเมนต์เป็นจุดที่ต้องให้ความสนใจไม่ใช่กำลังรับแรงอัด ควรใช้ปริมาณน้ำต่อซีเมนต์ให้มากที่สุดที่จะได้กำลังรับแรงอัดตามต้องการ แล้วปรับปริมาณสารลดน้ำอย่างแรงเพื่อให้ได้สถานการณ์การก่อตัวของซีเมนต์ตามต้องการ โดยในการประมาณปริมาณสารลดน้ำอย่างแรงนั้นก็ดูได้จากผลการทดลองว่าสารลดน้ำอย่างแรงและปูนซีเมนต์เข้ากันได้ดีเพียงใด ซึ่งในการทดลองผสมคอนกรีตนั้นก็มียุทธวิธีที่สามารถใช้ได้ เช่นวิธีดังต่อไปนี้

6.2.1 ในกรณีที่เราให้ความสำคัญทั้งกำลังรับแรงอัด และสถานการณ์การก่อตัว เราจะทดลองผสมคอนกรีตโดยใช้คอนกรีตในการทดลอง 3 ชุด ชุดแรกคือชุดที่ใช้ปริมาณน้ำต่อซีเมนต์สูงที่สุด ชุดที่สองใช้ปริมาณน้ำต่อซีเมนต์ต่ำที่สุด ชุดสุดท้ายใช้ปริมาณน้ำต่อซีเมนต์ปานกลาง ซึ่งปริมาณน้ำต่อซีเมนต์ทั้งสามชุดนี้ต้องเหมาะกับกำลังรับแรงอัดของคอนกรีตที่ต้องการ และต้องออกแบบให้มีค่าความยุบตัวที่ต้องการ โดยทั้งสามชุดทดลองนี้จะใช้ปริมาณปูนซีเมนต์หรือซีเมนต์ผสมเท่ากัน แต่ต่างกันตรงปริมาณน้ำ และปริมาณสารลดน้ำอย่างแรง คอนกรีตทั้งสามชุดนี้ใช้ทดสอบเพื่อหาลำดับรับแรงอัด และการสูญเสียความสามารถในการเทได้ โดยดูผลที่ได้ว่าชุดใดมีกำลังรับแรงอัดที่เหมาะสม และมีการสูญเสียความสามารถในการเทได้น้อย แล้วนำค่าที่ได้มาปรับปริมาณน้ำต่อซีเมนต์ และปรับปริมาณสารลดน้ำอย่างแรงให้เหมาะสม เพื่อที่จะใช้ผสมคอนกรีตต่อไป

6.2.2 อีกวิธีหนึ่งในการหาปริมาณสารลดน้ำอย่างแรงที่เหมาะสม ในการทดลองผสมคอนกรีตชุดแรกให้ใช้ปริมาณน้ำต่อซีเมนต์ที่ทำให้ได้กำลังรับแรงอัดตามต้องการ โดยใช้สารลดน้ำอย่างแรง 1 เปอร์เซ็นต์และปรับปริมาณสารลดน้ำอย่างแรงไปเรื่อยๆจนได้ผลตามต้องการ ไม่ว่าจะเป็นค่าความยุบตัว ระยะเวลาการก่อตัว หรือการสูญเสียความสามารถในการเทได้

6.3 ข้อสังเกตในการปฏิบัติการทดลอง

6.3.1 ก่อนทำการทดสอบต้องทดสอบคุณสมบัติของปูนซีเมนต์ กับสารลดน้ำอย่างแรง เช่น ความถ่วงจำเพาะ และปริมาณของแข็ง เพื่อจะได้คำนวณส่วนผสมได้ถูกต้อง และลดความคลาดเคลื่อนที่จะเกิดขึ้น

6.3.2 ในการทดลองควรระมัดระวังในการจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ การผสม และการทดสอบ เนื่องจากปริมาณสิ่งที่ใช้ทดสอบค่อนข้างน้อย ถ้าเกิดการหก หรือกระเด็น จะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้

6.3.3 ปูนซีเมนต์ที่ใช้ทดสอบควรเป็นปูนซีเมนต์ที่ยังใหม่อยู่ เพื่อลดความคลาดเคลื่อนที่จะเกิดขึ้น เนื่องจากถ้าทิ้งไว้นานปูนซีเมนต์จะทำปฏิกิริยากับความชื้นในอากาศ

6.3.4 ในการทดสอบแต่ละวิธีควรทดลองให้เสร็จภายในวันเดียวแล้วทดลองซ้ำอีกครั้งในวันรุ่งขึ้น ปูนซีเมนต์จะได้มีสภาพใกล้เคียงกัน