

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

เนื่องจากเถ้าลอยเป็นของเสียที่เกิดจากโรงงานแอสฟัลท์คอนกรีต จากขั้นตอนในการเผาหิน มีลักษณะเป็นฝุ่นคล้ายผงปูนซีเมนต์ มีองค์ประกอบหลักคือ CaO ร้อยละ 90.7465 และ SiO_2 ร้อยละ 5.3746 ซึ่งมีคุณสมบัติสามารถใช้ในการผสมคอนกรีตแทนปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 เพื่อใช้งานคอนกรีตรับแรงได้ ด้วยเหตุนี้งานวิจัยชิ้นนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการนำเถ้าลอย มาใช้ในการผสมคอนกรีตรับแรง ซึ่งต้องสามารถรับกำลังอัดได้สูง ทำให้เกิดประโยชน์ในนำเถ้าลอยที่จะถูกนำไปฝังกลบมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้และยังสามารถใช้ผสมทดแทนปูนซีเมนต์ทำให้สามารถลดค่าใช้จ่ายได้อีกด้วย

ในการทดลองผู้ศึกษาได้กำหนดค่ากำลังรับแรงอัดของคอนกรีตไว้ที่ 240 และ 400 กก./ตร.ซม. ซึ่งค่ากำลังรับแรงอัดของคอนกรีตที่ 240 กก./ตร.ซม.เป็นค่ามาตรฐานที่ใช้โดยทั่วไปในงานทำถนนคอนกรีตและงานก่อสร้างอาคาร ส่วนค่ากำลังรับแรงอัดของคอนกรีตที่ 400 กก./ตร.ซม. เป็นค่าที่ใช้ในงานคอนกรีตมาตรฐานสูงเป็นพิเศษสำหรับงานก่อสร้างทั่วไปและใช้เพื่อเป็นตัวเปรียบเทียบแนวโน้มของค่ากำลังรับแรงอัดคอนกรีตกับ 240 กก./ตร.ซม. ว่าค่ากำลังรับแรงอัดมีลักษณะสูงขึ้นตามจำนวนวันที่บ่มเหมือนกันหรือไม่ ในการผสมคอนกรีตเพื่อทดสอบหาลำลังรับแรงอัดนั้นผู้ศึกษาได้ผสมเถ้าลอยแทนปูนซีเมนต์ในสัดส่วนต่างๆ กัน ได้แก่ร้อยละ 0 5 10 15 20 25 50 และ 100 แล้วทดสอบหาลำลังรับแรงอัดของคอนกรีต โดยใช้อายุคอนกรีตที่ 3 7 14 และ 28 วัน จากนั้นวิเคราะห์หาสัดส่วนปริมาณเถ้าลอยที่เหมาะสมที่สามารถนำมาใช้ได้จริงต่อไป

จากผลการวิเคราะห์กำลังรับแรงอัดของคอนกรีตที่ผสมเถ้าลอยในสัดส่วนต่างๆ พบว่า กำลังรับแรงอัดของคอนกรีตโดยรวมจะเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาในการบ่มคอนกรีตจนมีค่าสูงสุดที่ระยะเวลาบ่ม 28 วัน ซึ่ง เมื่อเติมเถ้าลอยในสัดส่วนร้อยละ 5 และ 10 คอนกรีตจะมีแรงรับกำลังอัดสูงขึ้นมากกว่าการใช้ปูนซีเมนต์เพียงอย่างเดียวโดยมีค่าแรงรับกำลังอัดสูงสุดเมื่อเติมเถ้าลอยปริมาณร้อยละ 10 โดยใช้ระยะเวลาในการบ่มคอนกรีต 28 วัน มีแรงรับกำลังอัดสูงถึงร้อยละ 120-123 ของกำลังรับแรงอัดคอนกรีต ซึ่งค่ากำลังอัดที่เพิ่มขึ้นจากปกตินี้ เกิดจากเถ้าลอยเป็นอนุภาคเล็กที่สามารถเป็นตัวแทรก (filler) เข้าไปในช่องว่างทำให้ช่องว่างในเนื้อคอนกรีตแน่นขึ้น จากนั้นหากเพิ่มปริมาณเถ้าลอยมากขึ้นในสัดส่วนร้อยละ 15 20 25 50 และ 100 ค่ากำลังรับแรงอัดของคอนกรีตจะเริ่มลดลงเป็นสัดส่วนตามปริมาณเถ้าลอยที่เพิ่มขึ้นจนมีค่าต่ำสุดที่ปริมาณเถ้าลอยร้อยละ 100 มีค่ากำลังรับแรงอัดเหลือเพียง

ประมาณร้อยละ 1.25-1.5 ของกำลังรับแรงอัดคอนกรีตเท่านั้น ซึ่งเกิดจากเถ้าลอยที่เพิ่มมากขึ้นนั้นโดยตัวมันเองจะไม่มีคุณสมบัติเชื่อมประสานเหมือนปูนซีเมนต์ทำให้ปฏิกิริยาไฮเดรชันเกิดขึ้นน้อยลงเรื่อยๆ จึงส่งผลต่อค่ากำลังอัดที่น้อยลง ทั้งนี้ในการทดสอบกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต 2 ประเภท คือ กำลังรับแรงอัดของคอนกรีต 240 และ 400 กก./ตร.ซม. พบการใช้เถ้าลอยในคอนกรีตทั้ง 2 ประเภทนี้ได้ผลการทดสอบใกล้เคียงกัน กล่าวคือการเพิ่มขึ้นและลดลงของกำลังรับแรงอัดของทั้ง 2 ประเภทตามสัดส่วนในการเติมเถ้าลอยมีลักษณะที่คล้ายกันและมีค่าร้อยละของการเพิ่มขึ้นและลดลงของกำลังรับแรงอัดที่ใกล้เคียงกันเช่นเดียวกัน

นอกจากนี้ทางผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบราคาของคอนกรีตที่ไม่ได้ผสมเถ้าลอยกับคอนกรีตที่ผสมคอนกรีตตามอัตราส่วนต่างๆ เพื่อที่จะสามารถเลือกใช้คอนกรีตที่มีกำลังรับแรงอัดตามต้องการและมีราคาที่ถูกลงได้

จากการคิดค่าใช้จ่ายของคอนกรีตทั้งหมด(ตารางแสดงในภาคผนวก จ.)และผลกำลังรับแรงอัดของคอนกรีตสามารถสรุปได้ดังนี้ เถ้าลอยที่นำมาใช้ในการศึกษานี้สามารถใช้ทดแทนปูนซีเมนต์ในการผลิตคอนกรีตรับแรงได้ โดยใช้ปริมาณเถ้าลอยที่เหมาะสมคือ ร้อยละ 10 ต่อปริมาณปูนซีเมนต์ ซึ่งจะประหยัดขึ้นร้อยละ 3.62 หรือ 61.60 บาทต่อคอนกรีต 1 ลบ.ม. สำหรับคอนกรีตที่มีกำลังอัด 240 กก./ตร.ซม.และประหยัดขึ้นร้อยละ 3.96 หรือ 81.84 บาทต่อคอนกรีต 1 ลบ.ม. สำหรับคอนกรีตที่มีกำลังอัด 400 กก./ตร.ซม.

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ศึกษาการนำเถ้าลอยจากแอสฟัลท์คอนกรีตไปใช้ในงานประเภทอื่นๆ ที่สามารถผสมเถ้าลอยได้มากขึ้นแล้วทำให้ต้นทุนถูกลง
2. ศึกษาปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อความแข็งแรงของคอนกรีตที่ผสมเถ้าลอยเพิ่มเติม
3. ศึกษาการนำเถ้าลอยไปใช้ประโยชน์ในด้านอื่นๆ จากองค์ประกอบที่มี CaO เป็นหลักโดยไม่ต้องนำไปผสมกับวัสดุอื่นๆ