

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การแยกและคัดเลือกเถาเถาหินจากแม่เมาะเพื่อ ใช้ในคอนกรีตกำลังสูง
หน่วยกิตของวิทยานิพนธ์	12 หน่วย
โดย	นายเอกภพ อังศุวัฒนา
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร. ชัย จาตุรพิทักษ์กุล รศ.ดร. ไกรวุฒิ เกียรติโกมล ผศ. เอนก ศิริพานิชกร
ระดับการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชา	วิศวกรรมโยธา
ปีการศึกษา	2541

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้ได้นำเถาเถาหินจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะจังหวัดลำปางมาแยกขนาดเพื่อเลือกเอาเถาเถาหินซึ่งมีความละเอียดสูงและมีขนาดอนุภาคเฉลี่ย 2.8 ไมครอนมาแทนที่ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ในอัตราส่วนร้อยละ 15, 25, และ 35 โดยน้ำหนักของปูนซีเมนต์ เพื่อทำมอร์ตาร์และคอนกรีตกำลังสูงโดยมีเป้าหมายที่จะทำให้มีการพัฒนากำลังอัดในช่วงอายุต้น ๆ ได้ดี เปรียบเทียบมอร์ตาร์และคอนกรีตกำลังสูงที่ใช้ซิลิกาฟูมควบแน่นแทนที่ปูนซีเมนต์ในอัตราส่วนร้อยละ 0, 7.5, 10, และ 12.5 โดยน้ำหนักของปูนซีเมนต์

สำหรับมอร์ตาร์ใช้ตัวอย่างมาตรฐานรูปลูกบาศก์ขนาด 5 เซนติเมตร และตัวอย่างรูปปริเคห์ (Briquette) เพื่อทดสอบกำลังอัดและกำลังดึง ส่วนคอนกรีตใช้ตัวอย่างรูปทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร สูง 20 เซนติเมตร เพื่อทดสอบกำลังอัดและกำลังดึง ซึ่งการทดสอบกำลังดึงของคอนกรีตใช้วิธีการทดสอบแบบกดแยกผ่าซีก โดยใช้อัตราส่วนน้ำต่อวัสดุประสานสำหรับตัวอย่างมอร์ตาร์และคอนกรีตมีค่าเท่ากับ 0.40 และ 0.26 ตามลำดับ ในขณะที่แต่ละส่วนผสมจะใช้สารลดน้ำพิเศษชนิดเนฟทาไลน์ เพื่อควบคุมค่าการไหลให้มีค่าอยู่ระหว่าง 105 ถึง 115 ในทุกอัตราส่วนของตัวอย่างมอร์ตาร์ และมีค่าการยุบตัวมากกว่า 50 มิลลิเมตรในทุกอัตราส่วนของตัวอย่างคอนกรีต

ผลการทดสอบกำลังอัดของมอร์ตาร์พบว่าเมื่อแทนที่ปูนซีเมนต์ด้วยเถาเถาหินความละเอียดสูงในอัตราส่วนร้อยละ 15 และ 25 ทำให้มีค่ากำลังอัดสูงกว่ากรณีที่ไม่ใช้เถาเถาหินที่อายุตั้งแต่ 7 วัน โดยที่อายุ 14 วันตัวอย่างมอร์ตาร์ที่ใช้เถาเถาหินความละเอียดสูงแทนที่ปูนซีเมนต์ในทุกอัตราส่วนมีค่ากำลังอัดใกล้เคียงกับกรณีที่ใช้ซิลิกาฟูมควบแน่นแทนที่ปูนซีเมนต์และมีค่าสูงกว่ามอร์ตาร์มาตรฐานที่ไม่ใช้เถาเถาหินโดยมีค่าเป็นร้อยละ 102 ถึง 114 มีอัตรา

การเพิ่มกำลังอัดอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งมีค่ากำลังอัดสูงกว่ามอร์ตาร์มาตรฐานเป็นร้อยละ 136 ถึง 147 ที่อายุ 90 วัน ซึ่งค่ากำลังอัดของมอร์ตาร์กำลังสูงที่แทนที่ปูนซีเมนต์ด้วยเถ้าถ่านหิน ความละเอียดสูงที่ทุกอัตราส่วนที่อายุ 28 วันมีค่าประมาณ 633-773 กก/ชม.² ส่วนค่ากำลังดึงของมอร์ตาร์เมื่อแทนที่ปูนซีเมนต์ด้วยเถ้าถ่านหินความละเอียดสูงมีกำลังดึงไม่แตกต่างกันมาก เมื่อเปรียบเทียบกับกรณีที่ไม่มีเถ้าถ่านหินและกรณีที่มีซิลิกาฟูมผสมอยู่

ผลการทดสอบกำลังอัดของคอนกรีตพบว่าเมื่อแทนที่ปูนซีเมนต์ด้วยเถ้าถ่านหินความละเอียดสูงในอัตราส่วนร้อยละ 15, 25, และ 35 โดยน้ำหนักของปูนซีเมนต์ ทำให้กำลังอัดโดยรวมดีกว่าคอนกรีตที่ไม่ใช้เถ้าถ่านหินโดยเริ่มให้กำลังอัดมากกว่าคอนกรีตที่ไม่ใช้เถ้าถ่านหินตั้งแต่อายุ 7 วันขึ้นไป โดยมีค่าเป็นร้อยละ 101 ถึง 105 ของตัวอย่างคอนกรีตที่ไม่ใช้เถ้าถ่านหิน ซึ่งผลที่ได้จากการทดสอบครั้งนี้แตกต่างจากผลการทดสอบที่ใช้เถ้าถ่านหินที่ไม่ได้ผ่านการคัดขนาดมาแทนที่อย่างมากที่จะให้กำลังอัดต่ำในช่วงอายุต้นๆ ทำให้ข้อดีของการใช้เถ้าถ่านหินในงานคอนกรีตที่ต้องรอเวลานานหมดไป และค่ากำลังอัดของคอนกรีตกำลังสูงที่แทนที่ปูนซีเมนต์ด้วยเถ้าถ่านหินขนาดละเอียดที่สุดในทุกอัตราส่วนที่อายุ 28 วันมีค่าประมาณ 801-847 กก/ชม.² ส่วนค่ากำลังดึงโดยวิธีกดแยกผ่าซีกของคอนกรีตที่แทนที่ด้วยเถ้าถ่านหินเมื่อเปรียบเทียบกับคอนกรีตที่ไม่มีเถ้าถ่านหินผสมอยู่พบว่าค่ากำลังดึงไม่แตกต่างกันมากนัก โดยมีค่ากำลังดึงที่อายุ 365 วันเป็นร้อยละ 99 ถึง 103 ของตัวอย่างคอนกรีตที่ไม่ใช้เถ้าถ่านหิน ทำให้ทราบว่า การใช้เถ้าถ่านหินขนาดละเอียดที่สุดไม่ได้ช่วยให้กำลังดึงของคอนกรีตดีขึ้นมากนัก เพราะผลที่เกิดจากการอัดตัว (Packing Effect) ที่เกิดขึ้นในกรณีของกำลังอัด และจะมีผลค่อนข้างน้อยในกรณีของกำลังดึง

คำสำคัญ (Keywords) : เถ้าถ่านหิน / ความละเอียดสูง / ซิลิกาฟูม / กำลังสูง / กำลังดึง / สารลดน้ำพิเศษ / การอัดตัว