

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาค่าดัชนีกำลังและผลของขนาดของเถ้านหินแม่เกาะ ที่ผสมกับปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1
หน่วยกิตของวิทยานิพนธ์	12 หน่วย
โดย	นายจุฑพล ตั้งปกาศิต
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร. ชัย จาตุรพิทักษ์กุล รศ.ดร. ไกรวุฒิ เกียรติโกมล
ระดับการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชา	วิศวกรรมโยธา
ปีการศึกษา	2541

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นการศึกษาเพื่อหาค่าดัชนีกำลังและผลของขนาดอนุภาคของเถ้านหินที่มีต่อมอร์ตาร์ ค่าดัชนีกำลังของมอร์ตาร์ที่มีเถ้านหินผสมอยู่ได้มาจาก ปฏิริยาไฮเดรชัน ปฏิริยาปอซโซลาน และ ผลจากการเรียงตัวที่เหมาะสมของขนาดของอนุภาค โดยทั่วไปค่าดัชนีกำลังที่ได้มาจากผลของขนาดที่ทำให้เกิดการอัดตัวของอนุภาคไม่ได้แสดงไว้ว่ามีค่าเท่าใด ขนาดของอนุภาคที่ทำให้เกิดการอัดตัวหาได้จากการใช้มอร์ตาร์ที่มีวัสดุที่ไม่ละลายในกรดและค่าที่มีขนาดอนุภาคใกล้เคียงกับเถ้านหินแทนที่ในมอร์ตาร์ซึ่งเป็นวัสดุที่ไม่ทำปฏิกิริยาทางเคมีกับปูนซีเมนต์ จากนั้นเปรียบเทียบค่าดัชนีกำลังของมอร์ตาร์ทั้ง 2 ส่วนผสม นอกจากนี้ยังหาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีกำลังที่อายุต่าง ๆ กับขนาดของอนุภาคเถ้านหินเพื่อใช้สร้างแบบจำลองในการทำนายค่าดัชนีกำลัง โดยใช้มอร์ตาร์รูปลูกบาศก์ขนาด 5 เซนติเมตร ที่มีการแทนที่ปูนซีเมนต์ด้วยเถ้านหินร้อยละ 20 โดยน้ำหนัก

การทดลองพบว่า ค่าดัชนีกำลังของมอร์ตาร์ที่มีเถ้านหินขนาดละเอียดที่สุดให้ค่าดัชนีกำลังสูงที่สุด ทั้งกรณีที่กำหนดค่าการไหลคงที่และที่กำหนดค่าอัตราส่วนน้ำต่อวัสดุประสานคงที่ โดยมีค่าเท่ากับร้อยละ 112 และ 108 ตามลำดับที่อายุ 28 วัน ส่วนค่าดัชนีกำลังของมอร์ตาร์ที่แทนที่ด้วยเถ้านหินขนาดหยาบที่สุดให้ค่าต่ำที่สุดและมีค่าเท่ากับร้อยละ 65 ค่าดัชนีกำลังของมอร์ตาร์ที่มีเถ้านหินแทนที่ในปูนซีเมนต์จะมีความสัมพันธ์กับขนาดอนุภาคของเถ้านหินซึ่งเถ้านหินที่มีขนาดอนุภาคละเอียดจะให้ค่ากำลังอัดที่สูงกว่าเถ้านหินที่มีอนุภาคใหญ่กว่า จากข้อมูลจะทำให้ทราบว่าค่าการอัดตัวของอนุภาคจะขึ้นอยู่กับขนาดอนุภาคด้วยโดยที่อนุภาคเล็กจะให้ค่าการอัดตัวที่สูงกว่าอนุภาคขนาดใหญ่ ซึ่งอนุภาคขนาดใหญ่กว่า 150 ไมครอน จะให้กำลังอัด

เนื่องจากค่าการอัดตัวของอนุภาคนี้น้อยมาก เมื่อทำการหาค่า Ideal Pozzolan Activity Index (IPAI) พบว่าค่า IPAI มีค่าสูงเมื่อเถ้าถ่านหินมีความละเอียดสูง และสุดท้ายได้เสนอแบบจำลองในการทำนายค่าดัชนีกำลังของเถ้าถ่านหินที่ใช้ในการผสมมอร์ตาร์ โดยแบ่งสมการออกเป็น 2 สมการ คือ

สมการที่กำหนดค่าการไหลของมอร์ตาร์เท่ากับ 105 ถึง 115

$$SAI (FF) = (0.4126A + 110.272) - (0.0432A + 9.69)\ln(x)$$

สมการที่กำหนดค่าอัตราส่วนน้ำต่อวัสดุประสานคงที่เท่ากับ 0.485

$$SAI (FW) = (0.3498A + 104.101) - (0.0548A + 7.7067)\ln(x)$$

เมื่อ

SAI = ดัชนีกำลังของมอร์ตาร์ที่ผสมเถ้าถ่านหิน (%)

A = อายุของมอร์ตาร์ที่มีอายุระหว่าง 3 ถึง 90 วัน (วัน)

X = ขนาดอนุภาคของเถ้าถ่านหินที่มีขนาดระหว่าง 3 ถึง 160

ไมโครเมตร โดยการแทนที่ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ I

ร้อยละ 20 และ เถ้าถ่านหินที่ใช้เป็น Class F (ไมครอน)

ทั้ง 2 สมการสามารถทำนายค่าดัชนีกำลังได้ผลเป็นที่น่าพอใจและทำนายได้ถูกต้องมากขึ้นเมื่อใช้เถ้าถ่านหินที่มีขนาดเล็ก

คำสำคัญ (Keywords) : เถ้าถ่านหิน / วัสดุที่ไม่ละลายในกรดและด่าง / กำลังอัด / ผลการอัดตัว / ค่าดัชนีกำลัง / แบบจำลอง