

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การปรับปรุงสมบัติเชิงกลของเส้นใยแม่แมะสำหรับใช้เป็นวัสดุชั้นพื้นทางและรองพื้นทาง

ผู้เขียน

นายกรกต โนภีระ

ปริญญา

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

อ.ดร.รังสรรค์ อุดมศรี

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการปรับปรุงคุณสมบัติเชิงกลของเส้นใยจากโรงไฟฟ้าแม่แมะ อ.แม่แมะ จ.ลำปาง โรงงานที่ 9 และ 11 เพื่อใช้เป็นวัสดุโครงสร้างชั้นพื้นทางและชั้นรองพื้นทาง การปรับปรุงด้านกายภาพโดยการผสมปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์เพื่อเพิ่มความสามารถในการรับกำลัง การศึกษาคำนึงปัจจัยที่คาดว่าจะมีผลต่อความสามารถในการรับกำลังซึ่งได้แก่ การกระจายขนาดของเม็ด ปริมาณปูนซีเมนต์ ปริมาณความชื้นและอายุการบ่ม ซึ่งในการศึกษาได้ทำการทดสอบสมบัติทางกายภาพและทดสอบความสามารถในการรับกำลังด้วยการผสมปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ในอัตราส่วนร้อยละ 2, 4, 6, 8 และ 10 โดยน้ำหนักแห้ง ปริมาณความชื้นร้อยละ 29.8, 42.5 และ 55.3 อายุการบ่ม 3, 7, 14, 21 และ 28 วันสำหรับการทดสอบกำลังอัดและ 3, 7 และ 28 วันสำหรับการทดสอบกำลังแบกทานแบบไม่แช่น้ำ

ผลการศึกษาสมบัติเชิงกลทางวิศวกรรม พบว่า เส้นใยจากโรงไฟฟ้าแม่แมะ เป็นวัสดุประเภทเดียวกับทราย คูดซิม น้ำมาก ใช้ความชื้นในการบดอัดสูง มีค่าความสะอาดสูง เป็นวัสดุไม่มีความเหนียว ความถ่วงจำเพาะน้อย ความหนาแน่นแห้งต่ำ ความสามารถในการรับกำลังแบกทานน้อย ความสามารถในการรับกำลังหลังจากผสมปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ พบว่า ปริมาณปูนซีเมนต์ที่เพิ่มสูงขึ้นส่งผลให้ค่ากำลังอัดและกำลังแบกทานแบบไม่แช่น้ำมีค่าสูงขึ้น อัตราการพัฒนากำลังจะสูงในช่วงอายุการบ่ม 7 วันแรกจากนั้นอัตราการพัฒนากำลังจะลดลงตามอายุการบ่มที่มากขึ้น ปริมาณความชื้นที่เหมาะสมร้อยละ 42.5 ให้ค่ากำลังอัดสูงสุดทุกส่วนผสม ปริมาณความชื้นด้านแห้งให้ค่ากำลังแบกทานแบบไม่แช่น้ำสูงกว่าปริมาณความชื้นที่เหมาะสมและปริมาณความชื้นด้านเปียก ปริมาณปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ร้อยละ 2.63 และร้อยละ 8.00 โดยน้ำหนักแห้งให้ค่ากำลังอัด

สูงกว่า 7.0 และ 17.5 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ตามมาตรฐานของชั้นรองพื้นทางและพื้นทางดินซีเมนต์ตามลำดับ

การวิเคราะห์ผลการทดลองพบว่า ปริมาณปูนซีเมนต์ ระยะเวลาการบ่มและปริมาณความชื้น เป็นปัจจัยสำคัญต่อการพัฒนาค่ากำลังแบกทานและค่ากำลังอัด กล่าวคือ (1) ระยะเวลาการบ่มที่นานขึ้นมีผลต่อการค่ากำลังอัด สำหรับปริมาณปูนซีเมนต์ผสมร้อยละ 6 ขึ้นไป (2) ที่อายุการบ่ม 7 วันจะมีค่ากำลังอัดร้อยละ 78.3 ของค่ากำลังอัดอายุ 28 วัน (3) ความชื้นเหมาะสมให้ค่ากำลังอัดสูงสุด โดยความชื้นด้านแห้งให้ค่ากำลังอัดสูงกว่าความชื้นด้านเปียก เฉลี่ยร้อยละ 48.4 และ (4) รูปแบบความสัมพันธ์ของค่ากำลังอัดและค่ากำลังแบกทานอธิบายได้ด้วยสมการเชิงเส้นซึ่งมีระดับความสัมพันธ์ของข้อมูล 0.769

<b>Thesis Title</b>	Mechanical Property Improvement of Mae Moh Bottom Ash for Road Base and Subbase Materials
<b>Author</b>	Mr. Korakod Nopira
<b>Degree</b>	Master of Engineering (Civil Engineering)
<b>Thesis Advisor</b>	Lect. Dr. Rungsun Udomsri

### ABSTRACT

This research aim to study the improvement of mechanical properties of bottom ash, getting from the 9<sup>th</sup> and 11<sup>th</sup> Mae Moh power plant, to be used as alternative pavement materials in a road base course and subbase course. Physical property improvement by mixing with Portland cement can increase strength capacity of bottom ash mixture. Factors affecting strength capacity considered in this study are grain size distribution, cement content, moisture content and curing period. The specimens for testing in this study are prepared based on the following conditions; (1) Portland cement mixing proportion are 2, 4, 6, 8 and 10 percent of dry weight; (2) moisture content of mix proportion are 29.8, 42.5 and 55.3 percent of dry weight; (3) curing period are 3, 7, 14, 21 and 28 days for unconfined compressive strength testing and 3,7 and 28 days for unsoaked CBR.

By testing engineering mechanical properties found that of the bottom ash from Mae Moh power plant is a sand equivalent material, which is high water absorption, high water content in the compaction, cleanliness, nonplastic, low specific gravity, low dry density, and low bearing capacity. In addition, the strength of material after mixing bottom ash with the Portland cement found that the increasing of cement content increased the unconfined compressive strength and unsoaked CBR. Rate of strength development is high during the first 7 days of curing period and will be reduced by increasing the curing time. Optimum moisture content at 42.5 percent of dry weight will give the maximum strength for all mix cement proportion. The moisture content in dry side of the optimum moisture content tends to carry higher unsoaked CBR more than both the

optimum and the wet-side of the optimum moisture content. Amount of Portland cement proportion at 2.63 percent and 8.00 percent of dry weight will give unconfined compressive strength above 7.0 and 17.5 kilograms per square centimeter, which are satisfied the criteria for subbase and base course soil cement respectively.

The testing results found that the cement content of mix proportion, curing period and moisture content were the importance factors for development of the CBR and unconfined compressive strength as follows: (1) a longer curing period affected to the unconfined compressive strength for the mixture of cement content with 6 percent and more, (2) the mixture at 7 days curing period had the unconfined compressive strength 78.3 percent of the mixture at 28 days, (3) the optimum moisture content provided the maximum unconfined compressive strength, which the dry side moisture gave the greater unconfined compressive strength more than the wet side moisture in average 48.4 percent, and (4) The relationship between the unconfined compressive strength and CBR can be explained by a linear equation with a correlation of 0.769.