สุฑามาศ แสนศรี : การเพิ่มคุณสมบัติทางกลและโครงสร้างจุลภาคของคอนกรีตด้วยเถ้าก้นเตา กับน้ำยางธรรมชาติสำหรับงานผิวถนนคอนกรีตอย่างยั่งยืน (ENHANCING THE MECHANICAL AND MICROSTRUCTURAL PROPERTIES OF BOTTOM ASH CONCRETE WITH NATURAL RUBBER LATEX FOR SUSTAINABLE RIGID PAVEMENTS.)
อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร. MENGLIM HOY, 59 หน้า

คำสำคัญ: เถ้าก้นเตา, น้ำยางธรรมชาติ, พื้นผิวคอนกรีตที่ยั่งยืน, การวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาค, กำลังรับแรงอัด, กำลังรับแรงดัดงอ

ศึกษาการประยุกต์ใช้น้ำยางธรรมชาติ (NRL) มาปรับใช้และเถ้าก้นเตา (BA) มาทดแทนทรายแม่น้ำสำหรับงานผิวถนนคอนกรีต ส่วนผสมคอนกรีตที่มีการทดแทนด้วยทรายอัตราส่วน BA 10% และ 20% และอัตราส่วน NRL ที่ (0%, 1.0%, 1.5% และ 2.0% โดยน้ำหนักของซีเมนต์) โดยได้จัดเตรียมตัวอย่างวิเคราะห์คุณสมบัติเชิงกลและคุณลักษณะทางโครงสร้างจุลภาค ผลการวิจัยระบุว่าในขณะที่อัตรา BA สูงขึ้นกำลังรับแรงอัดของคอนกรีตลดลง การแทนที่ NRL ในปริมาณที่เหมาะสมที่ 1.0% จะช่วยปรับปรุงทั้งกำลังรับแรงอัดและกำลังรับแรงดัดได้อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนผสม 10%BA+1.0%NRL และ 20%BA+1.0%NRL แสดงคุณสมบัติทางกลที่ดีกว่าส่วนผสมอื่นและเป็นไปตามข้อกำหนดมาตรฐานกรมทางหลวง อย่างไรก็ตามปริมาณ NRL ที่มากเกินไป (1.5% และ 2.0%) ส่งผลให้ความแข็งแรงเชิงกลลดลง การวิเคราะห์ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดแสดงให้เห็นเมทริกซ์ที่มีความหนาแน่นมากขึ้นและมีขนาดกะทัดรัดมากขึ้นในคอนกรีต BA ที่มีส่วนผสมของ NRL โดยมีฟิล์ม NRL ช่วยเพิ่มพันธะระหว่างผิวและกลไกการเชื่อมรอยร้าว อย่างไรก็ตาม อัตราส่วน NRL ที่มากเกินไปส่งผลให้เกิดการก่อตัวของฟิล์ม NRL ที่ใหญ่ขึ้นและจำนวนมากขึ้น ซึ่งขัดขวางความต่อเนื่องของเมทริกซ์ซีเมนต์และสร้างโซนที่อ่อนแอ การวิเคราะห์การเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์การมีเฟสผลึกที่สำคัญและความสมดุลที่เหมาะสมที่สุดในส่วนผสม 20%BA+1.0%NRL ซึ่งมีส่วนทำให้ประสิทธิภาพที่ดีกว่ากว่า ที่มีอัตราของ NRL ที่มากเกินไปแสดงความเข้มที่ต่ำกว่าของพีคของควอตซ์ แคลไซต์ และปอร์ตแลนด์ไดต์ ซึ่งบ่งชี้ถึงการรบกวนในการก่อตัวและการเจริญเติบโตที่เหมาะสมของเฟสผลึกที่จำเป็น การค้นพบนี้แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของคอนกรีต BA ที่ดัดแปลงด้วย NRL ในฐานะวัสดุทางเลือกที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและมีประสิทธิภาพสูงสำหรับงานคอนกรีตสำหรับงานทางเมื่อใช้ปริมาณ NRL ที่เหมาะสม ซึ่งส่งเสริมการใช้วัสดุเหลือใช้และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมการก่อสร้าง

สาขาวิชา วิศวกรรมโยธาและการบริหารงานก่อสร้าง ลายมือชื่อนักศึกษา Sutamas
ปีการศึกษา 2567 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

SUTAMAS SANSRI : (ENHANCING THE MECHANICAL AND MICROSTRUCTURAL PROPERTIES OF BOTTOM ASH CONCRETE WITH NATURAL RUBBER LATEX FOR SUSTAINABLE RIGID PAVEMENTS.) THESIS ADVISOR : MENGLIM HOY, Ph.D. 59 PP.

Keywords: Bottom Ash, Natural Rubber Latex, Sustainable Concrete Pavement, Microstructural Analysis, Compressive Strength, Flexural Strength.

This study investigates the potential of using natural rubber latex (NRL)-modified concrete incorporating bottom ash (BA) as a partial replacement for river sand in sustainable rigid pavements. Concrete mixes with 10% and 20% BA replacement and varying NRL dosages (0%, 1.0%, 1.5%, and 2.0% by weight of cement) were prepared and evaluated for their mechanical properties and microstructural characteristics. The results indicate that while BA replacement reduced the compressive strength of concrete, the incorporation of NRL at an optimal dosage of 1.0% significantly improved both the compressive and flexural strength. The 10%BA+1.0%NRL and 20%BA+1.0%NRL mixes exhibited mechanical properties surpassing the control mix and meeting the minimum requirements for rigid pavement materials. However, excessive NRL content (1.5% and 2.0%) led to a reduction in mechanical strength. Scanning electron microscopy analysis exhibited a denser and more compact matrix in NRL-modified BA concrete, with NRL films enhancing the interfacial bonding and crack-bridging mechanism. Nonetheless, excessive NRL content resulted in the formation of larger and more numerous NRL films, which disrupted the continuity of the cement matrix and created weak zones. X-ray diffraction analysis confirmed the presence of key crystalline phases and their optimal balance in the 20%BA+1.0%NRL mix, contributing to its superior performance. Mixes with excessive NRL content exhibited lower intensities of quartz, calcite, and portlandite peaks, indicating a disturbance in the proper formation and growth of essential crystalline phases. The findings demonstrate the potential of NRL-modified BA concrete as an eco-friendly and high-performance alternative for sustainable rigid pavements when using an optimal NRL dosage, promoting the utilization of waste materials and reducing the environmental footprint of the construction industry.

School of Civil Engineering and Construction Management Student's Signature Sutamas

Academic Year 2024 Advisor's Signature