

พิมพ์ชนก เสริฐสูงเนิน : การใช้วัสดุฝุ่นแอสฟัลท์เหลือทิ้งร่วมกับเถ้าลอยในวัสดุซีเมนต์ผสม (THE USE OF ASPHALT WASTE DUST AND FLY ASH IN CEMENT- MIXED MATERIALS) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร. จิรัชญา อายะวรรณ ,
64 หน้า

คำสำคัญ : วัสดุซีเมนต์ผสม/ฝุ่นแอสฟัลท์เหลือทิ้ง/เถ้าลอย/ค่ากำลังรับแรงอัด/การบ่ม

จากปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมในการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์ นำมาสู่การพัฒนาวัสดุก่อสร้างแบบยั่งยืนเพื่อลดปริมาณการใช้ปูนซีเมนต์ลง โดยศึกษาวัสดุซีเมนต์ผสมที่ผลิตจากปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ชนิดที่ 1 ร่วมกับฝุ่นแอสฟัลท์เหลือทิ้งจากโรงงานผลิตแอสฟัลท์คอนกรีตและเถ้าลอยจากการเผาถ่านหินในการผลิตไฟฟ้า ขึ้นงานเตรียมจากปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ชนิดที่ 1 ร้อยละ 50 โดยน้ำหนัก ร่วมกับฝุ่นแอสฟัลท์เหลือทิ้งและเถ้าลอยร้อยละ 0 - 50 โดยน้ำหนัก ทดสอบระยะเวลาการก่อตัวและค่ากำลังรับแรงอัดหลังจากบ่มวัสดุซีเมนต์ผสมตามมาตรฐานอุตสาหกรรม โดยวัสดุซีเมนต์ผสมจะถูกบ่มในสภาวะน้ำปูนขาวอิ่มตัวและการบ่มภายใต้เงื่อนไขที่หุ้มด้วยแผ่นฟิล์มพลาสติกเป็นระยะเวลา 3 วัน 7 วัน และ 28 วัน หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์โครงสร้างระดับจุลภาคและการเปลี่ยนแปลงเฟสในตัวอย่างวัสดุซีเมนต์ผสมหลังทดสอบระยะเวลาการก่อตัวระยะต้นของวัสดุซีเมนต์ผสมทุกสูตรพบว่าผ่านเกณฑ์มาตรฐาน มอก. 80 - 2550 ที่กำหนดไม่น้อยกว่า 45 นาที ระยะเวลาการก่อตัวมีแนวโน้มลดลงเมื่อปริมาณฝุ่นแอสฟัลท์เหลือทิ้งเพิ่มขึ้น เนื่องจากขนาดอนุภาคที่เล็กของฝุ่นแอสฟัลท์เหลือทิ้ง ทำให้ปริมาณน้ำบางส่วนถูกดูดซับบนผิวอนุภาคของฝุ่นแอสฟัลท์เหลือทิ้ง ทำให้น้ำที่ใช้ในการเกิดปฏิกิริยาไฮเดรชันกับปูนซีเมนต์มีน้อยลง ในทางกลับกันระยะเวลาการก่อตัวมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามปริมาณเถ้าลอย เพราะปฏิกิริยาปอซโซลานิกของเถ้าลอยเกิดขึ้นช้ากว่าปฏิกิริยาไฮเดรชันของปูนซีเมนต์ วัสดุซีเมนต์ผสมทุกสูตรที่ระยะเวลาการบ่ม 28 วัน จึงให้ค่ากำลังรับแรงอัดสูงกว่ามาตรฐานอุตสาหกรรม โดยการใช้ฝุ่นแอสฟัลท์เหลือทิ้งในปริมาณร้อยละ 20 ร่วมกับเถ้าลอยร้อยละ 30 ด้วยวิธีการบ่มวัสดุซีเมนต์ผสมภายใต้เงื่อนไขที่หุ้มด้วยแผ่นฟิล์มพลาสติก ส่งผลให้ได้ค่ากำลังรับแรงอัดสูงสุด เนื่องจากปฏิกิริยาไฮเดรชันและปฏิกิริยาปอซโซลานิกที่ดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง

สาขาวิชา วิศวกรรมวัสดุ

ปีการศึกษา 2565

ลายมือชื่อนักศึกษา พิมพ์ชนก

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา จ.ช.

PIMCHANOK SERTSOONGNERN : THE USE OF ASPHALT WASTE DUST AND FLY ASH IN CEMENT-MIXED MATERIALS THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. JIRATCHAYA AYAWANNA, Ph.D., 64 PP.

Keywords : CEMENT-MIXED MATERIALS/ ASPHALT WASTE DUST /FLY ASH/
COMPRESSIVE STRENGTH /CURING

Due to an environmental problem of the carbon dioxide (CO₂) emission from the cement manufacturing industry, sustainable construction materials with the reduction of cement usage are being developed. Mixed cement material made of Portland cement type 1 with asphalt waste dust from asphalt concrete plants and fly ash from lignite coal-fired power stations was studied. The mixed cement specimens were prepared from a fixed 50 wt% of Portland cement ratio, with 0 - 50 wt% of each asphalt waste dust and fly ash. Setting time and compressive strength test were carried out on the specimens after curing in lime-saturated water and in a plastic wrapping for 3, 7, and 28 days. After the strength test, microstructure and phase development of all specimens were examined. The initial setting time of all specimens passed the specified TIS 80 - 2007 standard, which is not less than 45 minutes. The setting time tended to reduce with an increase of asphalt waste dust due to the small particle size of asphalt waste dust, providing water is adsorbed on the surface of particles. As a result, less water for the hydration reaction of cement. Conversely, the setting time tended to increase with the fly ash content. This is because the pozzolanic reaction of fly ash takes place more slowly than the hydration reaction of cement. Mixed cement material at a curing period of 28 days, therefore, provided high compressive strength above the industry standard.

The use of 20 wt% asphalt waste dust with 30 wt% fly ash and curing by plastic wrapping generated the highest compressive strength as a result of continuous hydration reaction and pozzolanic reaction



School of Material Engineering

Academic Year 2022

Student's Signature วิมลพร

Advisor's Signature วิมลพร