

การศึกษาการใช้กากแร่เหล็กหลอมเหลว

เป็นมวลรวมหยาบทดแทนหินย้อย

ในส่วนผสมคอนกรีตผสมเถ้าลอย

เอกสารค์ ชูทับทิม 1

1 ปัจจุบันตำแหน่ง วิศวกร โยธา ชำนาญการพิเศษ สังกัด กลุ่มทดสอบและวิเคราะห์คุณภาพ สำนักวิจัยและ
พัฒนา กรมชลประทาน

e-mail : chutubtim2001@hotmail.com

บทคัดย่อ : การวิจัยนี้เป็นการศึกษานำกากแร่เหล็กหลอมเหลวจากกระบวนการผลิตเหล็กด้วยเตาหลอมที่ปล่อยไอน้ำร้อนอย่างช้า ๆ และย่อยให้มีขนาดเล็กลงเพื่อใช้เป็นมวลรวมหยาบทดแทนหินย้อยในงานคอนกรีต โดยทดสอบกำลังรับแรงอัดของคอนกรีตที่อายุ 7, 28, 63, 91 และ 126 วัน ทดสอบกำลังรับแรงดึง และกำลังรับแรงดัดของคอนกรีตที่อายุ 28 วัน เมื่อบ่มตัวอย่างด้วยน้ำตลอดเวลา รวมถึงทดสอบระยะเวลาการก่อตัวของคอนกรีต ซึ่งคอนกรีตที่ใช้ศึกษามีอัตราส่วนน้ำต่อวัสดุประสาน (w/b) แปรเปลี่ยน 0.5, 0.6, 0.7 และ 0.8 และกำหนดให้คอนกรีตควบคุมมีค่าการยุบตัวในช่วง 5-10 เซนติเมตร นอกจากนี้ยังศึกษาถึงผลกระทบของเถ้าลอยที่มีต่อคอนกรีตสดและคอนกรีตที่แข็งตัวแล้ว เมื่อใช้กากแร่เหล็กหลอมเหลวเป็นมวลรวมหยาบร่วมด้วย โดยใช้เถ้าลอยแทนที่ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ร้อยละ 20 โดยน้ำหนัก ผลการวิจัยพบว่า กากแร่เหล็กหลอมเหลวมีรูปร่างเป็นเหลี่ยมมุม และเนื้อเป็น โพรงหรือรูพรุนที่เกิดจากฟองอากาศ ในขั้นตอนของการผลิต กากแร่เหล็กหลอมเหลวแหล่งผลิตนี้มีองค์ประกอบออกไซด์ของแคลเซียมน้อยกว่าปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ และมีองค์ประกอบออกไซด์ของซิลิกา และอะลูมินาใกล้เคียงกับปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ แต่น้อยกว่าเถ้าลอยจึงไม่เหมาะสมแก่การนำไปผลิตเป็นวัสดุเชื่อมประสาน การใช้กากแร่เหล็กหลอมเหลวเป็นมวลรวมหยาบในส่วนผสมคอนกรีตทำให้รับกำลังแรงอัด กำลังรับแรงดึง และกำลังรับแรงดัดของคอนกรีตมีค่าต่ำกว่าคอนกรีตที่ใช้หินย้อยเป็นมวลรวมหยาบเมื่อมีอัตราส่วนน้ำต่อวัสดุประสานเท่ากัน แต่ร้อยละกำลังรับแรงดึง และกำลังรับแรงดัดที่อายุ 28 วัน ของคอนกรีตที่ใช้กากแร่เหล็กหลอมเหลวเป็นมวลรวมหยาบกับคอนกรีตที่ใช้หินย้อยเป็นมวลรวมหยาบมีค่าใกล้เคียงกัน ระยะเวลาการก่อตัวของคอนกรีตมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอัตราส่วนน้ำต่อวัสดุประสานที่สูงขึ้น โดยระยะเวลาการก่อตัวระยะปลายของคอนกรีตที่ใช้กากแร่เหล็กหลอมเหลวเป็นมวลรวมหยาบนานกว่าคอนกรีตที่ใช้หินย้อยเป็นมวลรวมหยาบ การใช้เถ้าลอยในส่วนผสมช่วยเพิ่มความสามารถเทได้ให้แก่คอนกรีตสด โดยเพิ่มค่าการยุบตัว และช่วยให้การพัฒนาำลังรับแรงอัดของคอนกรีตที่แข็งตัวแล้วเป็นไปอย่างต่อเนื่องในระยะยาวได้ แต่การใช้เถ้าลอย ในส่วนผสมจะเพิ่มระยะเวลาการก่อตัวของคอนกรีตให้นานขึ้น เมื่อพิจารณากำลังรับแรงอัด กำลังรับแรงดึง กำลังรับแรงดัด และระยะเวลาการก่อตัวของคอนกรีตที่ใช้กากแร่เหล็กหลอมเหลวเป็นมวลรวมหยาบร่วมกัน พบว่าสามารถนำกากแร่เหล็กหลอมเหลวไปใช้เป็นมวลรวมหยาบในงานคอนกรีตได้

เนื่องจากสามารถออกแบบส่วนผสมคอนกรีตให้มีกำลังรับแรงอัดตามต้องการ โดยที่ร้อยละกำลังรับแรงดึง และกำลังรับแรงคดเทียบกับกำลังรับแรงอัดของคอนกรีตยังเป็นสัดส่วนเดียวกันกับคอนกรีตที่ใช้หินย่อยในส่วนผสม และระยะเวลาการก่อตัวของคอนกรีตที่นานขึ้น ไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงานคอนกรีตมากนัก แต่ทั้งนี้ต้องระวังเรื่องน้ำหนักของคอนกรีตที่เพิ่มสูงขึ้น