วรากร หมั่นสระเกษ : การพัฒนากำลังอัดของบล็อกคอนกรีตที่ผลิตจากกากแคลเซียมคาร์ไบด์และเถ้าลอย (STRENGTH DEVELOPMENT IN CONCRETE BLOCK MANUFACTURED FROM CALCIUM CARBIDE RESIDUE AND FLY ASH) อาจารย์ที่ปรึกษา : ศาสตราจารย์ ดร.สุขสันติ์ หอพิบูลสุข

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นได้ของการประยุกต์ใช้กากแคลเซียมคาร์ไบด์และเถ้าลอยในการผลิตบล็อกเพื่อใช้ทดแทนปูนซีเมนต์ พร้อมทั้งนำเสนอส่วนผสมที่เหมาะสม กากแคลเซียมคาร์ไบด์เป็นวัสดุเหลือใช้จากกระบวนการผลิตกาซเซทีลีน และเถ้าลอยเป็นวัสดุเหลือใช้จากกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้า คอนกรีตบล็อกผลิตขึ้นจากอัตราส่วนระหว่างวัสดุเชื่อมประสานต่อหินฝุ่นเท่ากับ 1 ต่อ 8 โดยน้ำหนัก ซึ่งเป็นอัตราส่วนที่นิยมใช้ในการผลิตคอนกรีตบล็อกที่ผลิตจากปูนซีเมนต์ อัตราส่วนระหว่างน้ำต่อวัสดุเชื่อมประสานที่ 0.75 ให้หน่วยน้ำหนักของคอนกรีตบล็อกสูงที่สุด ปริมาณน้ำที่เหมาะสมจะเป็นตัวหล่อลื่นให้อนุภาคของหินฝุ่น เถ้าลอย และกากแคลเซียมคาร์ไบด์ เคลื่อนตัวเข้าอุดโพรงส่วนผสมได้สะดวก ปริมาณน้ำที่มากเกินไปจะทำให้เกิดการเยิ้มและไม่สามารถอัดให้แน่นได้ อัตราส่วนระหว่างน้ำต่อวัสดุเชื่อมประสานที่ 0.75 ไม่เพียงแต่ให้หน่วยน้ำหนักของคอนกรีตบล็อกสูงที่สุด แต่ยังให้กำลังอัดของคอนกรีตบล็อกสูงที่สุดด้วย สิ่งนี้แสดงให้เห็นว่าอัตราส่วนนี้ก่อให้เกิดปฏิกิริยาปอซโซลานระหว่างเถ้าลอยและหินฝุ่นที่สมบูรณ์ที่สุด อัตราส่วนระหว่างกากแคลเซียมคาร์ไบด์และเถ้าลอยที่ให้หน่วยน้ำหนักและกำลังอัดสูงที่สุดคือ 40:60 อัตราส่วนที่สูงกว่านี้ให้กำลังอัดที่ต่ำกว่าเนื่องจากปริมาณซิลกาและอลูมิน่าในส่วนผสมมีไม่เพียงพอต่อการทำปฏิกิริยากับแคลเซียมไฮดรอกไซด์ในกากแคลเซียมคาร์ไบด์ ดังนั้น ส่วนผสมสำหรับทำคอนกรีตบล็อกที่เหมาะสมที่สุดคือ อัตราส่วนระหว่างน้ำต่อวัสดุเชื่อมประสานเท่ากับ 0.75 และอัตราส่วนระหว่างกากแคลเซียมคาร์ไบด์และเถ้าลอยเท่ากับ 40:60 การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตพบว่าคอนกรีตบล็อกที่ผลิตจากส่วนผสมระหว่างกากแคลเซียมคาร์ไบด์และเถ้าลอยมีต้นทุนการผลิตต่ำกว่าคอนกรีตบล็อกที่ผลิตจากปูนซีเมนต์ถึงร้อยละ 40

สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา ลายมือชื่อนักศึกษา_____

ปีการศึกษา 2554 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

VARAGORN MUNSRAKEST : STRENGTH DEVELOPMENT IN CONCRETE BLOCK MANUFACTURED FROM CALCIUM CARBIDE RESIDUE AND FLY ASH. ADVISOR : PROF. SUKSUN HORPIBULSUK, Ph.D., P.E.

This research aims to study the possibility of using calcium carbide residue, CCR and fly ash (FA) to manufacture concrete blocks instead of using Portland cement and to suggest the optimal mix proportion. Calcium carbide residue (CCR) and fly ash (FA) are both waste materials from acetylene gas factories and power plants, respectively. The concrete block were made up at the binder to stone dust ratio of 1:8 by weight, which is commonly used for Portland cement. The water to binder, *W*/*B* ratio of 0.75 provides the highest unit weight of the concrete block. This optimum water content lubricates the stone dust, CCR and FA particles to slip over each other and move into a densely packed state. The greater water makes the mixture bleeding and cannot be compacted effectively. Besides, this ratio provides the highest strength. It is thus implied that this ratio yields the complete pozzolanic reaction between CCR and FA. The CCR to FA ratio of 40:60 provides the highest both unit weight and strength. The higher ratio provides lower values because the silica and alumina in the FA is not sufficient to react with $Ca(OH)_2$ in the CCR for the pozzolanic reaction. To conclude, the optimal mix proportion is the W/B of 0.75 and CCR:FA of 40:60. The cost analysis showed that the cost of concrete block manufactured from CCR and FA was 40% lower than that from Portland cement.

School of Civil Engineering Student's Signature_____

Academic Year 2011 Advisor's Signature_____