

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลกระทบของแคลเซียมคลอไรด์ในคอนกรีตที่ใช้กากแคลเซียมคาร์ไบด์และเถ้าแกลบเป็นวัสดุประสาน
หน่วยกิตของวิทยานิพนธ์	12 หน่วย
โดย	นายศราวุธ เรืองฤทธิ์
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร. ชัย จาตุรพิทักษ์กุล
ระดับการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชา	วิศวกรรมโยธา
ปีการศึกษา	2544

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นการศึกษาผลกระทบของแคลเซียมคลอไรด์ที่มีต่อกำลังอัดของคอนกรีตที่ใช้กากแคลเซียมคาร์ไบด์ซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการผลิตก๊าซเซทิลินมาผสมกับเถ้าแกลบเพื่อเป็นวัสดุประสานแทนปูนซีเมนต์ โดยมีอัตราส่วนผสมระหว่างกากแคลเซียมคาร์ไบด์ต่อเถ้าแกลบเท่ากับ 50:50 โดยน้ำหนัก ทั้งนี้กากแคลเซียมคาร์ไบด์ที่ใช้ในการทดสอบได้บดละเอียดโดยกำหนดความละเอียดจากปริมาณที่ค้างบนตะแกรงมาตรฐานเบอร์ 325 ไม่เกินร้อยละ 30 โดยน้ำหนัก ส่วนเถ้าแกลบได้จากการเผาเถ้าแกลบขาวในระบบเปิดแล้วนำไปบดจนละเอียด โดยกำหนดปริมาณที่ค้างบนตะแกรงมาตรฐานเบอร์ 325 ไม่เกินร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก หลังจากนั้นจึงทดสอบคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของวัสดุทั้งสองชนิด และใช้เป็นวัสดุประสานเพื่อหล่อคอนกรีตรูปทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร สูง 20 เซนติเมตร ทำการทดสอบกำลังอัดที่อายุ 1, 3, 7, 14, 28, 60, 90 และ 180 วัน นอกจากนี้ยังทำการวัดค่าโมดูลัสยืดหยุ่นของคอนกรีตที่อายุ 28 และ 180 วันด้วย

ผลการทดสอบพบว่าเพศที่ใช้กากแคลเซียมคาร์ไบด์และเถ้าแกลบเป็นวัสดุประสานมีระยะเวลาการก่อตัวที่นานกว่าเพศที่ใช้ปูนซีเมนต์เป็นวัสดุประสานมาก นอกจากนี้กำลังอัดของคอนกรีตที่ใช้กากแคลเซียมคาร์ไบด์และเถ้าแกลบเป็นวัสดุประสาน มีค่าต่ำกว่าคอนกรีตที่ใช้ปูนซีเมนต์เป็นวัสดุประสาน โดยมีกำลังอัดที่อายุ 28 วัน ประมาณร้อยละ 25 ของคอนกรีตที่ใช้ปูนซีเมนต์เป็นวัสดุประสานในอัตราส่วนผสมเดียวกัน และกำลังอัดสูงสุดที่อายุ 28 วันมีค่าเท่ากับ 177 กก./ชม.² คอนกรีตที่ใช้กากแคลเซียมคาร์ไบด์และเถ้าแกลบเป็นวัสดุประสานมีการพัฒนา กำลังอัดจนกระทั่งมีอายุ 180 วัน โดยมีกำลังอัดสูงสุดเท่ากับ 192 กก./ชม.² เมื่อเปรียบเทียบการพัฒนา กำลังอัดของคอนกรีตที่ใช้กากแคลเซียมคาร์ไบด์และเถ้าแกลบกับคอนกรีตปกติพบว่า การ

พัฒนากำลังอัดจะมีลักษณะที่คล้ายคลึงกันกล่าวคือ อัตราการพัฒนากำลังอัดในช่วงอายุก่อน 14 วันจะสูง และอัตราการพัฒนาลดลงเมื่ออายุของคอนกรีตมากขึ้น นอกจากนั้นผลการทดลองยังแสดงให้เห็นว่า กำลังอัดของคอนกรีตที่ใช้กากแคลเซียมคาร์ไบด์และเถ้าแกลบเป็นวัสดุประสานจะสูงขึ้นเมื่ออัตราส่วนน้ำต่อวัสดุประสานลดลง และการใช้แคลเซียมคลอไรด์ผสมเพิ่มในคอนกรีตทำให้คอนกรีตมีค่าขุบตัวเพิ่มขึ้น, ระยะเวลาการก่อตัวทั้งเริ่มต้นและระยะปลายนานขึ้น และกำลังอัดของคอนกรีตลดลงตามปริมาณแคลเซียมคลอไรด์ที่เพิ่มขึ้น จากการทดสอบค่าโมดูลัสยืดหยุ่นของคอนกรีตพบว่าคอนกรีตที่ใช้กากแคลเซียมคาร์ไบด์และเถ้าแกลบเป็นวัสดุประสานมีค่าใกล้เคียงกับคอนกรีตที่ใช้ปูนซีเมนต์เป็นวัสดุประสานเมื่อกำลังอัดใกล้เคียงกัน แต่จะมีค่าต่ำกว่าในกรณีที่มีการใช้แคลเซียมคลอไรด์เป็นสารผสมเพิ่ม โดยจะมีค่าต่ำลงตามปริมาณแคลเซียมคลอไรด์ที่เพิ่มขึ้น จากการศึกษาพบว่าคอนกรีตมีค่ากำลังอัดสูงในระดับหนึ่งโดยไม่ต้องอาศัยปูนซีเมนต์เป็นวัสดุประสาน และเป็นค่ากำลังอัดที่สูงพอที่จะนำไปใช้ในงานก่อสร้างบางประเภทได้

Abstract

The objective of this research is to investigate the effect of calcium chloride on the compressive strength of concrete that utilizes calcium carbide residue and rice husk ash as a cementitious material. Calcium carbide residue which is a by-product of the acetylene gas production is mixed equally by weight with the rice husk ash. In this experiment, calcium carbide residue was ground until the remaining on sieve No.325 not exceed 30 percents by weight. Similarly, the rice husk ash, was also ground until the remaining on the same sieve not exceeding 10 percents by weight. After finishing material preparation, the chemical and physical properties were tested. Concrete cylinders of 10 cm in diameter and 20 cm height were cast and tested for compressive strength at the age of 1, 3, 7, 14, 28, 60, 90, and 180 days. In addition, modulus of elasticity of concrete was measured at the age of 28 and 180 days.

The test results indicated that the pastes of calcium carbide residue and rice husk ash as cementitious material had longer setting times than that of cement paste. Compressive strength was also lower than that of cement-concrete and was approximately 25 percents of cement-concrete at 28-day when the concrete had the same mix proportion. The maximum compressive strength at 28-day was 177 ksc and developed to be 192 ksc at 180-day. Comparison between these two types of concretes it was indicated that the strength development was similar. Strength development was high at the first 14 days and decreased later on. In addition, the compressive strength increased as water to cementitious material ratio decreased. Tested results also illustrated that utilization of calcium chloride as an admixture increased

slump of concrete and prolonged both initial and final setting times. However, the compressive strength of concrete reduced as the calcium chloride increased. Furthermore, concrete using calcium carbide residue and rice husk ash as cementitious material had modulus of elasticity almost equal to the normal concrete when the strength was the same range but was lower in case of utilization of calcium chloride in the mixture. From this study, the strength of concrete that used calcium carbide residue and rice husk ash as the cementitious material could reach the sufficient strength which was suitable for application in some construction.

Keywords : Calcium Carbide Residue / Rice Husk Ash / Calcium Chloride / Cementitious
Material / Admixtures