งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาความทนทานของคอนกรีตที่ใช้เถ้าชานอ้อยบดละเอียดในส่วนผสมโดยนำเถ้าที่มีขนาดอนุภาคเฉลี่ยเท่ากับ 5.68 ไมครอน แทนที่ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ในอัตราร้อยละ 10, 20, 30, 40, และ 50 โดยน้ำหนักของวัสดุประสาน เพื่อหล่อตัวอย่างคอนกรีตทรงกระบอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 ซม. สูง 20 ซม. มีส่วนผสมคอนกรีต 2 กลุ่มคือ กลุ่มคอนกรีตกำลังอัดปกติและกลุ่มคอนกรีตกำลังสูงซึ่งควบคุมค่าการยุบตัวของคอนกรีตให้อยู่ในช่วง 5-10 ซม. ทำการทดสอบกำลังอัดประลัย โมดูลัสยืดหยุ่น การสูญเสียน้ำหนักเนื่องจากสารละลายกรดซัลฟูริค ระยะการแทรกซึมของคลอไรด์ และการขยายตัวของคอนกรีตที่แช่ในสารละลายแมกนีเซียมซัลเฟตและสารละลายโซเดียมซัลเฟตซึ่งใช้ตัวอย่างขนาด 7.5×7.5×28.5 ซม.

ผลการวิจัยพบว่าการใช้เถ้าชานอ้อยบดละเอียดแทนที่ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ในส่วนผสมคอนกรีตทำให้ความต้องการน้ำในกลุ่มคอนกรีตกำลังอัดปกติและความต้องการปริมาณสารลดน้ำพิเศษในกลุ่มคอนกรีตกำลังสูงเพิ่มขึ้นตามปริมาณการแทนที่เถ้าชานอ้อยบดละเอียดที่เพิ่มขึ้น และพบว่าการใช้เถ้าชานอ้อยบดละเอียดสามารถพัฒนากำลังอัดของคอนกรีตให้สูงกว่าคอนกรีตควบคุมได้ทั้งคอนกรีตกำลังอัดปกติและคอนกรีตกำลังอัดสูง โดยสามารถใช้ปริมาณการแทนที่ได้สูงสุดร้อยละ 30 โดยไม่ทำให้กำลังอัดลดลงต่ำกว่าคอนกรีตควบคุม อัตราการแทนที่ซึ่งเหมาะสมที่สุดคือส่วนผสมที่ใช้การแทนที่ร้อยละ 20 ซึ่งให้กำลังอัดสูงสุดเท่ากับ 446 กก/ซม^2 และ 589 กก/ซม^2 สำหรับคอนกรีตกำลังอัดปกติและกำลังอัดสูง ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 109 และ 112 ของคอนกรีตควบคุมตามลำดับ

การใช้เถ้าชานอ้อยบดละเอียดแทนที่ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ร้อยละ 10-50 โดยน้ำหนักของวัสดุประสาน ไม่มีผลกระทบในแง่ลบใดๆ ต่อค่าโมดูลัสยืดหยุ่นของคอนกรีตทั้งคอนกรีตกำลังอัดปกติและคอนกรีตกำลังอัดสูง และพบว่าการใช้เถ้าชานอ้อยบดละเอียดแทนที่ปูนซีเมนต์ร้อยละ 20-50 โดยน้ำหนักของวัสดุประสานในคอนกรีตกำลังอัดปกติทำให้ความทนทานต่อสารละลายกรดซัลฟูริคของคอนกรีตต่ำลง สำหรับคอนกรีตกำลังอัดสูงพบว่าการใช้เถ้าชานอ้อยบดละเอียดไม่ช่วยเพิ่มความทนทานต่อสารละลายกรดซัลฟูริคและการใช้แทนที่ปูนซีเมนต์ไม่เกินร้อยละ 30 ก็ไม่ทำให้ความทนทานต่อสารละลายกรดซัลฟูริคของคอนกรีตต่ำลง

เถ้าชานอ้อยบดละเอียดสามารถลดระยะการแทรกซึมของสารละลายโซเดียมคลอไรด์ได้อย่างชัดเจนทั้งในคอนกรีตกำลังอัดปกติและคอนกรีตกำลังสูง โดยการแทนที่เถ้าชานอ้อยบดละเอียดในปริมาณที่มากขึ้นช่วยให้ระยะการแทรกซึมของสารละลายโซเดียมคลอไรด์น้อยลง นอกจากนี้ยังพบว่าคอนกรีตควบคุม N-CV และ H-CV ซึ่งใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 5 เป็นวัสดุประสานมีระยะการแทรกซึมของสารละลายโซเดียมคลอไรด์มากกว่าคอนกรีตควบคุม N-CI และ H-CI ซึ่งใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 เป็นวัสดุประสาน

การใช้เถ้าชานอ้อยบดละเอียดแทนที่ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 สามารถลดการขยายตัวของคอนกรีตที่แช่ในสารละลายโซเดียมซัลเฟตและสารละลายแมกนีเซียมซัลเฟตได้ทั้งคอนกรีตกำลังอัดปกติและคอนกรีตกำลังสูง โดยการแทนที่เถ้าชานอ้อยบดละเอียดในปริมาณที่มากขึ้นทำให้การขยายตัวของคอนกรีตน้อยลง แต่พบว่าความเสียหายในลักษณะการหลุดล่อนบริเวณผิวหน้าคอนกรีตจะเกิดขึ้นมากในคอนกรีตที่แช่ในสารละลายแมกนีเซียมซัลเฟตซึ่งใช้ปริมาณเถ้าชานอ้อยบดละเอียดแทนที่ปูนซีเมนต์มากกว่าร้อยละ 20 โดยน้ำหนักของวัสดุประสาน

In this study, durability of concrete containing ground bagasse ash was investigated. Ground bagasse ash with mean particle size of 5.68 μm was used to partially replace Portland cement type I at 10, 20, 30, 40 and 50 percent by weight of binder to cast concrete. The concretes were separated in 2 groups. The first group was normal strength concrete and the second group was high strength concrete. The concrete cylinders of 10×20 cm were cast and the slumps of concrete were controlled between 5-10 cm. The specimens were tested for compressive strength, elastic modulus, weight loss due to sulfuric acid, and chloride penetration depth. In addition, the expansions of concrete due to sodium sulfate (Na_2SO_4) and magnesium sulfate ($MgSO_4$) were also investigated using concrete prisms having the cross section of 7.5×7.5 cm and 28.5 cm of length.

The results showed that when the replacement of ground bagasse ash was increased, the water requirement of normal strength concrete and the superpasticizer requirement of high strength concrete were increased. Concrete containing ground bagasse ash had equal or higher compressive strength than that of the control concrete when the replacement rate was not higher than 30 percent by weight of binder. The highest compressive strength of ground bagasse ash concrete occurred at 20 percent of replacement and the compressive strength of normal strength concrete and high strength concrete were 446 and 589 ksc or 109 and 112 percent of the control concretes, respectively.

The use of 10-50 persent ground bagasse ash as a cement replacement in normal strength concrete and high strength concrete exhibited a good result in elastic modulus. The use of 20-50 percent ground bagasse ash as a cement replacement in normal strength concrete resulted in increasing of weight loss of concrete in sulfuric acid solution. For high strength concrete, when the replacement was not higher than 30 percent by weight of binder, the weight loss of concrete in sulfuric acid was the same as that of control concrete.

When the replacements of ground bagasse ash in normal and high strength concretes were increased, the chloride penetration depths were decreased. In addition, control concretes N-CV and H-CV which made from Portland cement Type V had the chloride penetration higher than that of control concretes N-CI and H-CI which made from Portland cement Type I, respectively.

The use of ground bagasse ash in normal and high strength concretes were increased, the expansions of concretes due to sodium sulfate (Na_2SO_4) and magnesium sulfate ($MgSO_4$) attack were decreased. However, in magnesium sulfate attack, the concrete containing ground bagasse ash tended to have high deterioration when the replacement of ground bagasse ash was higher than 20 percent