

ชื่อเรื่อง การศึกษาคุณสมบัติของคอนกรีตที่ใช้วัสดุกากอุตสาหกรรม  
ชื่อผู้วิจัย สุภิชาติ เจนจิระปัญญา และ ปิติศานต์ กร้ามาตร  
ปีที่วิจัย 2557

### บทคัดย่อ

การนำวัสดุกากอุตสาหกรรมมาใช้ในงานคอนกรีต ซึ่งเป็นการช่วยลดปัญหาผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและยังช่วยกำจัดวัสดุกากอุตสาหกรรมได้ด้วย การศึกษางานวิจัยนี้ศึกษาถึงคุณสมบัติของคอนกรีตที่ใช้วัสดุกากอุตสาหกรรม โดยแทนที่บางส่วนด้วยเถ้าลอย ตะกรันเตาถลุงเหล็ก และซิลิกาฟูมในปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณน้ำที่เหมาะสมของเพสต์ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 แทนที่ด้วยซิลิกาฟูมจะมีค่าปริมาณน้ำที่เหมาะสมมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับเพสต์ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ล้วนและเพสต์ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 แทนที่ด้วยเถ้าลอย หรือตะกรันเตาถลุงเหล็ก และเพสต์ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 แทนที่ด้วยซิลิกาฟูมปริมาณมากขึ้นจะมีปริมาณน้ำเหมาะสมมากกว่าเพสต์ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 แทนที่ด้วยซิลิกาฟูมปริมาณน้อยกว่า ระยะเวลาการก่อตัวของเพสต์ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 แทนที่ด้วยเถ้าลอย และแทนที่ด้วยตะกรันเตาถลุงเหล็กบดละเอียดจะมีค่ามากกว่าของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ล้วน ในขณะที่เพสต์ที่แทนที่ด้วยซิลิกาฟูมจะมีค่าระยะเวลาการก่อตัวไม่แตกต่างหรือใกล้เคียงกันเมื่อเปรียบเทียบกับเพสต์ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 กำลังอัดประลัยของคอนกรีตปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 แทนที่ด้วยตะกรันเตาถลุงเหล็กบดละเอียดร้อยละ 30 จะให้ค่ากำลังอัดประลัยใกล้เคียงกำลังอัดประลัยของคอนกรีตปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ล้วนมากที่สุดที่อายุ 56 วัน และกำลังอัดประลัยของคอนกรีตปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 แทนที่ด้วยตะกรันเตาถลุงเหล็กบดละเอียดมากขึ้นจะให้ค่าน้อยกำลังอัดประลัยลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับอายุทดสอบที่เท่ากัน การเกิดคาร์บอนชั่นในคอนกรีตปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 แทนที่ด้วยเถ้าลอย และแทนที่ด้วยตะกรันเตาถลุงเหล็ก จะให้ค่ามากกว่าในคอนกรีตปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ล้วน ในขณะที่คอนกรีตที่แทนที่ด้วยซิลิกาฟูม จะมีแนวโน้มว่าการเกิดคาร์บอนชั่นไม่แตกต่างจากของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ล้วน คอนกรีตปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ที่แทนที่ด้วยตะกรันเตาถลุงเหล็กบดละเอียด จะมีความต้านทานการแทรกของคลอไรด์ได้ดีกว่าของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ล้วน การขยายตัวในสารละลายโซเดียมซัลเฟตของมอร์ต้าร์ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ล้วน มีค่ามากกว่าของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 5 ล้วน ส่วน

การขยายตัวของมอร์ตาร์ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 แทนที่เถ้าลอยในปริมาณที่มาก มอร์ตาร์แทนที่ตะกรันเตาถลุงเหล็กบดละเอียดในปริมาณที่มาก และมอร์ตาร์แทนที่ด้วยซิลิกาฟูมจะให้ค่าน้อยกว่าของมอร์ตาร์ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 5 ส่วน ในขณะที่ทั้งมอร์ตาร์แทนที่ด้วยเถ้าลอยและแทนที่ด้วยตะกรันเตาถลุงเหล็กบดละเอียดในปริมาณที่น้อย จะให้ค่าการขยายตัวของมอร์ตาร์ในสารละลายโซเดียมซัลเฟต มีแนวโน้มใกล้เคียงกับของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ส่วน ซึ่งจากผลที่ได้แสดงให้เห็นว่าการนำวัสดุกากอุตสาหกรรมสามารถนำมาใช้ในงานคอนกรีตได้ แต่ต้องมีการใช้ในสัดส่วนที่เหมาะสม

**คำสำคัญ:** เถ้าลอย ตะกรันเตาถลุงเหล็ก ซิลิกาฟูม ความต้านทานการแทรกซึมคลอไรด์ ความต้านทานซัลเฟต

**Research Title** A Study of Properties of Concrete Using Industrial Waste

**Researcher** Supichart Jenjirapanya and Pitisan Krammart

**Research Year** 2014

### **Abstract**

Use of industrial wastes in concrete application helps to reduce the environmental impact and industrial waste disposal. This research studied on the properties of concrete containing the industrial wastes by partial replacement of Portland cement type I with fly ash, blast furnace slag and silica fume. Water content of silica fume - cement paste was lower than that of neat cement paste, fly ash - cement paste and ground blast furnace slag - cement paste. Increase in silica fume content consumed more water. Setting times of fly ash - cement paste and ground blast furnace slag - cement paste were longer than that of neat Cement paste. Setting times of silica fume - cement paste was not different from that of neat cement paste. Compressive strength of ground blast furnace slag - cement concrete (with 30 % replacement) was similar to that of neat cement concrete at 56 days of curing. In addition, higher content of ground blast furnace slag gave lower compressive strength compared at the same age of curing. Carbonation in fly ash - cement concrete and ground blast furnace slag - cement concrete was higher occurred than that of neat cement concrete. However, carbonation of silica fume - cement concrete was not different from that of neat cement concrete. Ground blast furnace slag - cement concrete was resistant to chloride penetration more than neat cement concrete. Neat Portland cement type I concrete had longer extension in sodium sulfate solution than neat Portland cement type V concrete. Using of high content of fly ash and ground blast furnace slag in Portland cement type I concrete gave lower extension than neat Portland cement type V concrete. But low content of fly ash and ground blast furnace slag using gave the same extension as Neat Portland cement type V concrete. These presented that use of industrial wastes in concrete application should be in optimum proportion.

**Keywords:** fly ash, ground blast furnace slag, silica fume, resistance to chloride penetration, sulfate resistance