งานวิจัยนี้เป็นการศึกษากระบวนการหล่อแข็งกากตะกอนโลหะหนักจากโรงชุบโดยใช้ขี้เถ้าแกลบเป็นวัสดุเชื่อมประสาน ในงานวิจัยนี้ใช้ขี้เถ้าแกลบ 2 ชนิด ได้แก่ ขี้เถ้าแกลบดำจากโรงสีข้าวที่ใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิงในเตาเผาแบบฟลูอิดไดเบด และขี้เถ้าแกลบสังเคราะห์ที่เตรียมโดยนำแกลบมาเผาลดปริมาณสารอินทรีย์คาร์บอนก่อนนำไปเผาต่อในเตาเผาไฟฟ้าที่ควบคุมอุณหภูมิ 650 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง จากนั้นทำการกระตุ้นปฏิกิริยาวัสดุเชื่อมประสานระหว่างขี้เถ้าแกลบทั้ง 2 ชนิดกับปูนขาวที่อัตราส่วน 50:50 ด้วยสารละลายโซเดียมซิลิเกตที่มีค่าอัตราส่วนระหว่าง SiO_2:Na_2O เท่ากับ 1.0, 2.0 และ 3.0 ร่วมกับการบ่มที่อุณหภูมิ 40 และ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมงก่อนทำการบ่มต่อที่อุณหภูมิห้อง จากการทดลองพบว่าซีเมนต์เพสต์ที่เตรียมจากปูนขาวผสมขี้เถ้าแกลบสังเคราะห์และขี้เถ้าแกลบดำที่กระตุ้นด้วยสารละลายโซเดียมซิลิเกตที่มีค่า SiO_2:Na_2O เท่ากับ 1.0 ปริมาณ 1.5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ร่วมกับการบ่มที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ให้ค่าการรับกำลังอัดที่อายุ 7 วันแรก เท่ากับ 54.8 และ 34.3 กก./ซม.^{2} ในขณะที่ชุดควบคุมที่มีค่าเท่ากับ 27.5 และ 13.3 กก./ซม.^{2} ตามลำดับ เมื่อนำกากตะกอนโรงชุบมาทำให้เป็นก้อนแข็งโดยใช้ขี้เถ้าแกลบสังเคราะห์เป็นวัสดุเชื่อมประสานทำการกระตุ้นด้วยสารละลายโซเดียมซิลิเกตร่วมกับการบ่มที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ก้อนของเสียหล่อแข็งสามารถรองรับตะกอนโลหะหนักได้ถึง 30 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก และให้ค่ากำลังอัดที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานการฝังกลบหลังจาก 3 วันโดยมีค่าการรั่วไหลสะสมของโลหะหนักผ่านเกณฑ์มาตรฐานของ NEN 7375 ในขณะที่เมื่อทำการหล่อแข็งกากตะกอนโรงชุบโดยใช้ขี้เถ้าแกลบดำเป็นวัสดุเชื่อมประสานสามารถรองรับกากตะกอนได้เพียง 10 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก สำหรับการศึกษาโครงสร้างผลึกในก้อนของเสียหล่อแข็งด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์ (X-ray Diffraction) พบว่า โลหะหนักส่วนมากอยู่ในรูปสารประกอบซัลเฟต และเมื่อถ่ายภาพด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็คตรอนแบบส่องกราดเห็นได้ว่ากากตะกอนโลหะหนักส่วนใหญ่ถูกตรึงอยู่ภายในโครงสร้างของวัสดุเชื่อมประสานด้วยกลไกทางกายภาพ

This research work investigated the solidification process of heavy metal sludge from a plating industry using rice husk ash as a solidification binder. Two types of rice husk ash were used in this work. 1) Black rice husk ash (BHA) which was collected from a fluidized bed burner of a rice milling plant using rice husk as biofuel. 2) Synthetic rice husk ash (sRHA) which was prepared by burning rice husk to remove organic carbon before firing the ash in a muffle furnace at 650 °C for 1 hr. The binders between both ashes and hydrated lime at the ratio of 50:50 were then activated by sodium silicate solution with SiO_2/Na_2O ratio of 1.0, 2.0 and 3.0 coupling by curing at 40 and 50 °C during the first 24 hrs and continue curing under ambient temperature thereafter. Experimental results showed that cement paste prepared from hydrated lime mixed with sRHA and BHA which was activated by sodium silicate solution with SiO_2/Na_2O ratio of 1.0 at 1.5 wt. % coupling by curing at 50 °C for 24 hrs gave a 7-day strength of 54.8 and 34.3 kg/cm^2 whereas those of the control were 27.5 and 13.3 kg/cm^2, respectively. When added the plating sludge using sRHA as solidification binder and activated by sodium silicate solution with SiO_2/Na_2O ratio 1.0 at 1.5 wt. % coupling by curing at 50 °C for 24 hrs. The solidified waste could contain sludge up to 30 wt. % and gave either strength that meets the criteria for landfilling after 3 days or cumulative metal leaching that meets the standard criteria of NEN 7375. Additionally, the plating sludge solidified using BHA as solidification binder could contain only 10 wt. % plating sludge. For microstructure study of crystalline phases present in the solidified wastes using x-ray diffraction technique found that most heavy metals were presented in the form of sulphate. In addition, scanning electron microscope images showed that most heavy metal sludge was physically encapsulated within the cementitious matrices.