

หัวข้อโครงการศึกษา	แนวทางการนำของเสียจากกระบวนการรีเมนูแฟคเจอร์รีง์ตลับหมึกเครื่องพิมพ์เลเซอร์กลับมาใช้ประโยชน์
หน่วยกิต	6
ผู้เขียน	นางสาววิจิตรา สมด้ว
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.ประพัทธ์ พงษ์เกียรติกุล
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
ภาควิชา	วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
พ.ศ.	2553

บทคัดย่อ

ปัจจุบันกระบวนการรีเมนูแฟคเจอร์รีง์ตลับหมึกเลเซอร์กำลังได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก เนื่องจากสามารถลดต้นทุนของวัตถุดิบและลดปริมาณขยะอิเล็กทรอนิกส์ได้ อย่างไรก็ตามในกระบวนการผลิตยังก่อให้เกิดของเสียที่ประกอบไปด้วยชิ้นส่วนของตลับหมึกที่เสียหายเนื่องจากการใช้งานอยู่ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นในการศึกษาหาปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น และความเป็นไปได้ในการนำของเสียที่เกิดจากกระบวนการรีเมนูแฟคเจอร์รีง์ตลับหมึกเลเซอร์ของบริษัท CABOTEX จำกัด กลับไปรีไซเคิล ผลการประเมินปริมาณของตลับหมึกเปล่า (Empty cartridge) ที่เข้าสู่กระบวนการผลิตในปี 2553 พบว่ามีปริมาณ 1,757,311 กิโลกรัม โดยมีปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตเท่ากับ 59.3% ของน้ำหนักตลับหมึกเปล่าโดยเฉลี่ย ในปัจจุบันของเสียดังกล่าวสามารถนำไปรีไซเคิลได้ถึง 87% ของจำนวนของเสียทั้งหมด มีเพียง 7.8% ที่เข้าสู่กระบวนการเผาทำลาย (ผงโทนเนอร์และแท่งแม่เหล็ก) จากผลจากการวิเคราะห์คุณสมบัติด้วยเทคนิคเอกซเรย์ดิฟแฟรกชัน (XRD) และ เทคนิคเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนส์ (XRF) พบว่า แท่งแม่เหล็กที่ทำการสุมเก็บตัวอย่าง (รุ่น 2015) มานั้น พบว่าแท่งแม่เหล็กมีคุณสมบัติของ ferrite magnet ที่มีโครงสร้างเฟสเป็น $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$ (Strontium Iron Oxide) ที่ค่อนข้างบริสุทธิ์ และไม่มีสารโลหะหนักที่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อมหรือสารอันตรายอื่นๆ ขณะที่ผลจากการวิเคราะห์ผงโทนเนอร์ พบว่า เป็นของแข็งที่ไม่เป็นผลึก (Amorphous) มีโพลีเมอร์เป็นองค์ประกอบหลัก ดังนั้นผงโทนเนอร์และแท่งแม่เหล็กจึงสามารถนำไปรีไซเคิลได้ โดยที่แท่งแม่เหล็ก สามารถนำไปแปรรูปเป็นแม่เหล็กขนาดเล็กสำหรับติดตู้เย็น รีไซเคิลเป็นแม่เหล็กถาวร เหล็กเกรดต่ำ หรือทำเป็นผงแม่เหล็กเพื่อเคลือบวัสดุที่เป็นฉนวน ส่วนผงโทนเนอร์ สามารถนำมาใช้เป็นสารประสานในยางมะตอย เป็นสารให้สีกับกระเบื้องซีเมนต์และคอนกรีตตัวนอน ใช้แทนทรายในการผลิตคอนกรีต

Study Project	Feasibility of Waste Recycling from Laser Printer Cartridge Remanufacturing Process
Study Project Credits	6
Candidate	Miss Wijitra Somtua
Study Project Advisor	Dr. Prapat Pongkiatkul
Program	Master of Engineering
Field of Study	Environmental Engineering
Department	Environmental Engineering
Faculty	Engineering
B.E.	2553

Abstract

The remanufacturing process of laser printer toner cartridges can reduce both raw material costs and the amount of electronic waste. However, the process also generates waste consisting of broken cartridge parts. This study assessed the amount of waste generated and examined the feasibility of waste recycling from the laser printer cartridge remanufacturing process at Carbotex Co., Ltd. Empty cartridges supplied to the process were estimated at 1,757,311 kg in 2010. Waste was generated at 59.3% of the total empty cartridges in average from the process. At present, 87% of that waste can be recycled. Only 7.8% has to be sent for incineration (i.e. magnet roller and toner powder). The results from X-ray diffraction (XRD) and X-ray fluorescence (XRF) techniques revealed that the sampled magnet roller (Model 2015) had a characteristic of ferrite magnet with a pure phase of $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$ (strontium iron oxide), and no trace of any heavy metals poisonous to the environment or other dangerous substances were observed. In the case of toner powder, the results showed amorphous phases with a major component of polymer. Hence, toner powder and magnet roller could be recycled. The magnet roller can be reused as refrigerator magnets, or recycled as permanent magnets, low-grade iron, or magnetic powder for coating dielectric materials. Toner powder can be used as a cementing substance in asphalt or concrete production, color pigment in cement tiles or concretes block, and as a sand replacement in concrete production.