

บทที่ 1
บทนำ



ในปัจจุบัน ประเทศไทยกำลังก้าวไปสู่การเป็นประเทศอุตสาหกรรม มีการพัฒนาด้านอุตสาหกรรมเป็นอย่างมาก ซึ่งการผลิตและการนำสารเคมีมาใช้ในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมที่เพิ่มมากขึ้น ก็เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดกากของเสียอันตราย ความเป็นพิษของกากของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์เกิดขึ้น เนื่องจากสารพิษที่เจือปนอยู่ในของเสียนั้นก่อให้เกิดโรคร้ายไข้เจ็บและความผิดปกติในร่างกายมนุษย์ จากการศึกษาปริมาณของเสียอันตรายที่เกิดขึ้นทั่วประเทศ ในปี พ.ศ. 2532 โดยบริษัท Engineering Science และกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม และกรมโรงงานอุตสาหกรรมได้ร่วมกันปรับปรุงให้สมบูรณ์ขึ้น โดยประเมินว่าในปี พ.ศ. 2535 จะมีของเสียอันตรายเกิดขึ้นทั่วประเทศและจากทุกกิจกรรมรวมประมาณปีละ 1,000,000 ตัน และพยากรณ์ว่า ในปีพ.ศ. 2544 จะมีของเสียที่อันตรายเกิดขึ้นถึงปีละ 2.8 ล้านตัน โดยร้อยละ 55 จะมาจากอุตสาหกรรม หลอมหรือถลุงโลหะ ซึ่งมีปริมาณตะกอนและของแข็งโลหะหนักสูงถึง 946,600 ตัน และ 1,658,200 ตัน ในปีพ.ศ. 2539 และปีพ.ศ. 2544 ตามลำดับ

ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2540) ในภาคผนวกที่ 1 ท้ายประกาศ หมวด 2 ข้อ 7.8 ได้กำหนดให้ สิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วจากอุตสาหกรรมการผลิตเหล็กและเหล็กกล้า (Iron and steel) ซึ่งได้แก่ กากและฝุ่นจากหน่วยควบคุมฝุ่นละออง (Emission control) ในกระบวนการผลิตเหล็กกล้าปฐมภูมิ (Primary steel production) โดยใช้เตาไฟฟ้า (Electric furnace) และของเหลวสำหรับ pickle ที่ใช้งานแล้วจากกรรมวิธีทำสำเร็จ (Finishing) ของเหล็กกล้าซึ่งเกิดขึ้นในหน่วยการผลิตต่างๆ เป็นสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วประเภทของเสียอันตรายจากแหล่งกำเนิดจำเพาะ ประเภทหรือจำเพาะชนิด (Specific sources) ซึ่งกระบวนการผลิตเหล็กกล้าปฐมภูมิ คือ การเหล็กกล้าจากการถลุงแร่เหล็ก ในประเทศไทยยังไม่มีโรงงานที่ผลิตเหล็กกล้าโดยวิธีการถลุงแร่เหล็ก มีแต่โรงงานที่ผลิตเหล็กโดยวิธีการหลอมเศษเหล็กด้วยเตาหลอมเหล็กไฟฟ้า ซึ่งเป็นการผลิตเหล็กทุติยภูมิ จากการพูดคุยกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านโลหะการ พบว่า ข้อกำหนดข้างต้นนี้ได้ครอบคลุมถึงกากตะกอนจากขั้นตอนหลอมเศษเหล็กด้วยเตาหลอมเหล็กไฟฟ้าด้วย ดังนั้น กากตะกอนเหล่านี้ จึงต้องได้รับการจัดการตามภาคผนวกที่ 2 ของประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2540)

ปัจจุบัน โรงงานอุตสาหกรรมผลิตเหล็กเส้นเสริมคอนกรีตในประเทศ มีประมาณ 54 โรงงาน ซึ่งส่วนใหญ่มีที่ตั้งที่จังหวัดสมุทรปราการ มีกำลังการผลิตรวมทั้งสิ้นจำนวน 1,815,400 ตันต่อปี โดยมีโรง

งานที่มีเตาหลอมจำนวน 7 โรงงาน มีกำลังการผลิตรวม 755,000 ตันต่อปี ในขั้นตอนการหลอมเหล็ก จะเกิดกากตะกอน ประมาณร้อยละ 6 ของปริมาณการผลิต หรือ คิดเป็นปริมาณกากตะกอนทั้งสิ้น ประมาณ 45,300 ตันต่อปี ซึ่งกากตะกอนที่เกิดขึ้นมีโลหะหนักเจือปนอยู่มาก การนำไปทิ้งโดยมิได้ ผ่านการบำบัดก่อนจะทำให้โลหะหนักถูกชะละลายออกไปปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม ก่อให้เกิดปัญหาสภาพแวดล้อมเสื่อมโทรม และเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ สัตว์และพืชได้

แม้จะมีการพยายามเลี่ยงไม่ให้เกิดเสียเกิดขึ้นหรือพยายามลดโดยการนำของเสียกลับมาใช้ใหม่แล้วก็ตาม ก็ยังคงมีของเสียเหลืออยู่จำนวนหนึ่งที่ต้องนำไปจัดการต่อ การนำไปฝังกลบเป็นการจัดการของเสียขั้นสุดท้าย โดยของเสียบางประเภทสามารถส่งไปฝังกลบได้เลย แต่ของเสียบางประเภทต้องผ่านการบำบัดก่อนนำไปฝังกลบ การทำกากของเสียอันตรายที่มีโลหะหนักให้เสถียรและเป็นก้อนแข็งโดยใช้วัสดุประสาน เช่น ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ปูนขาว เป็นวิธีการหนึ่งที่มีประสิทธิภาพสูง มาทำลายฤทธิ์ของเสียอันตราย หรือลดอัตราการถูกชะละลายของเกลือโลหะหนักก่อนนำไปฝังกลบต่อไป

สำหรับการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาการทำเสถียรกากตะกอนจากเตาหลอมเหล็กไฟฟ้า ซึ่งเป็นกากตะกอนที่ได้จากโรงงานผลิตเหล็กเส้นแห่งหนึ่ง ซึ่งมีกำลังการผลิต 400 ตันต่อวัน ตั้งอยู่ที่จังหวัดสมุทรปราการ วัสดุประสานที่เลือกใช้สำหรับการศึกษา ได้แก่ ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ (ในการศึกษานี้จะเรียกว่า ปูนซีเมนต์) ปูนซีเมนต์ผสมปูนขาว (อัตราส่วนผสม 1:1 โดยน้ำหนัก) ปูนซีเมนต์ผสมโซเดียมซิลิเกต (อัตราส่วนผสมร้อยละ 10 และ 20 เทียบกับน้ำหนักปูนซีเมนต์) และปูนซีเมนต์ผสมปูนขาว (อัตราส่วนผสม 1:1 โดยน้ำหนัก) ผสมโซเดียมซิลิเกต (อัตราส่วนผสมร้อยละ 10 และ 20 เทียบกับน้ำหนักปูนซีเมนต์ผสมปูนขาว) นอกจากนี้ยังได้ทำการศึกษาเพิ่มพิเศษ เพื่อดูประสิทธิภาพในการทำให้เป็นก้อนแข็งโดยใช้ปูนขาวเป็นวัสดุประสานเพียงอย่างเดียว สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพในการทำให้เป็นก้อนแข็งใช้ลักษณะสมบัติทางด้านกายภาพ และปริมาณโลหะหนักในน้ำสกัด ตามที่ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2540) กำหนดไว้

ศูนย์วิจัยและพัฒนาบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย