

บทที่ 1



บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การพัฒนาด้านอุตสาหกรรมมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศเป็นอย่างมาก ผลจากการผลิตทางอุตสาหกรรมส่งผลต่อปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น ทำให้เกิดปัญหามลพิษต่อสิ่งแวดล้อมในด้านต่างๆ และมีแนวโน้มที่ปริมาณของเสียจะเพิ่มขึ้นตามลำดับ

โลหะหนักถือว่าเป็นสารอันตรายที่ปะปนมากับของเสียอุตสาหกรรมจนทำให้มีการจัดกลุ่มประเภทของเสียอุตสาหกรรมที่เป็นของเสียอันตราย โลหะหนักที่พบส่วนใหญ่มีหลายชนิด เช่น โครเมียม แคดเมียม และตะกั่ว ซึ่งโลหะหนักทำให้เกิดปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมในหลายๆด้านไม่ว่าจะเป็นต่อ ดิน น้ำ และ อากาศ ของเสียเหล่านี้จะสะสมอยู่ในสิ่งแวดล้อมซึ่งนอกจากจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในระยะยาวแล้วยังพร้อมที่จะก่ออันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมตลอดไป

การบำบัดตะกอนที่มีโลหะหนักจากอุตสาหกรรมมีด้วยกันหลายวิธีซึ่งอาจใช้วิธีทางฟิสิกส์ เคมี หรือ ชีววิทยา ตามประเภทของของเสียที่เกิดขึ้น การทำเสถียรตะกอนเป็นกระบวนการหนึ่งที่ใช้ในการลดความเป็นพิษหรือการลดการเคลื่อนที่ของโลหะหนักในตะกอนก่อนที่จะทิ้งลงสู่หลุมฝังกลบ และเป็นวิธีที่ได้รับความนิยมเนื่องจากการทำเสถียรนั้นสามารถเลือกใช้ตัวประสานได้หลายชนิดและอัตราส่วนการผสมจะขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของประเภทของตะกอน ระดับความเสถียรที่ต้องการและค่าใช้จ่าย

การเลือกใช้ซีเมนต์เป็นตัวประสานน่าจะเหมาะสมเนื่องจากมีข้อดีหลายข้อ เช่นซีเมนต์มีราคาถูก คงทนต่อการเปลี่ยนแปลงทางเคมี มีความเหมาะสมในการใช้กำจัดโลหะหนัก และเป็นเทคโนโลยีที่ได้มีการพัฒนามาเป็นเวลานาน แต่การใช้ซีเมนต์เป็นตัวประสานก็พบข้อเสีย เช่น สารอินทรีย์ในตะกอนโลหะหนักจะส่งผลกระทบต่อแรงตัวของซีเมนต์ และโลหะหนักจะถูกชะละลายออกสู่สิ่งแวดล้อมได้ง่ายขึ้นเมื่อก่อนแข็งอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีสภาพเป็นกรด

ตะกอนจากอุตสาหกรรมแต่ละประเภทจะมีค่าการดูดซึมน้ำและความหนาแน่นไม่เท่ากัน ซึ่งมีสาเหตุจากหลายปัจจัยเช่น ลักษณะทางกายภาพของตะกอน ส่วนประกอบของตะกอนที่เกิดจากกระบวนการผลิต วิธีการบำบัดและความสามารถในการบำบัดของเสีย เป็นต้น ซึ่งปัจจัยทั้งสองที่ต่างกันนี้คาดว่าจะส่งผลกระทบต่อปัจจัยในการทำเป็นก้อนแข็งหลายอย่าง เช่น อัตราส่วนผสมระหว่างของเสียคนละประเภทกับวัสดุประสานที่เท่ากันอาจส่งผลต่อกำลังรับแรงอัดหรือผลการถูกสกัดโลหะหนักที่ต่างกัน ดังนั้นทั้งค่าการดูดซึมน้ำและค่าความหนาแน่นของตะกอนจึงเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญเพื่อที่จะใช้ในการประมาณถึงปริมาณน้ำที่ต้องเพิ่มให้กับสัดส่วนน้ำต่อซีเมนต์และอัตราส่วนการผสมระหว่างประเภทของของเสียกับตัวประสานที่เหมาะสม เพื่อให้ได้กำลังรับแรงอัดและน้ำสกัดตามที่ต้องการ ซึ่งในการวิจัยนี้ได้มีการตั้งสมมติฐานว่า ค่าการดูดซึมน้ำของตะกอนที่ระดับความชื้นอิ่มตัวผิวแห้งจะให้ค่ากำลังรับแรงอัดที่สูงที่สุด และความหนาแน่นของตะกอนที่สูงขึ้นจะส่งผลต่อกำลังรับแรงอัดที่สูงขึ้น

ดังนั้นหากต้องการหล่อเป็นก้อนแข็งด้วยซีเมนต์ โดยทราบความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของก้อนแข็งกับค่าการดูดซึมน้ำและความหนาแน่นของตะกอนแล้ว ย่อมเลือกอัตราส่วนผสมในการทำเป็นก้อนแข็งให้มีกำลังรับแรงอัดที่ดีและทนทานต่อสภาพสิ่งแวดล้อม ได้สูงตามที่มาตรฐานกระทรวงอุตสาหกรรมกำหนด และเป็นการสร้างความมั่นใจให้วิศวกรผู้ออกแบบได้เป็นอย่างดี

1.2 วัตถุประสงค์

1. ศึกษาความสัมพันธ์ของกำลังรับแรงอัดของก้อนแข็งเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำในตะกอนแต่ละประเภท
2. ศึกษาความสัมพันธ์ของกำลังรับแรงอัดของก้อนแข็ง เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นของตะกอนและอัตราส่วนผสมระหว่างตะกอนกับซีเมนต์
3. ศึกษาความสัมพันธ์ของโลหะหนักในน้ำสกัดของก้อนแข็ง เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนผสมระหว่างตะกอนกับซีเมนต์

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. สถานที่ดำเนินการวิจัย คือ ที่ห้องปฏิบัติการกำจัดขยะ ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม และห้องปฏิบัติการคอนกรีต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. พิจารณาอุตสาหกรรมที่คาดว่าจะมีการปนเปื้อนโลหะหนัก 3 ชนิด ได้แก่ โครเมียม แคลเดียม และตะกั่ว เพื่อนำตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียมาศึกษาคุณสมบัติ
3. ทำการคัดเลือกตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียจำนวน 6 ตัวอย่างอุตสาหกรรม จาก 8 ตัวอย่างอุตสาหกรรม โดยพิจารณาจากความเป็นของเสียอันตรายและค่าความหนาแน่นของตะกอนที่แตกต่างกันมาหล่อเป็นก้อนแข็ง
4. หาปริมาณน้ำที่เหมาะสมสำหรับการหล่อเป็นก้อนแข็งตะกอนแต่ละตัวอย่างอุตสาหกรรม โดยใช้ค่ากำลังรับแรงอัดสูงสุดที่ได้จากความสัมพันธ์ของค่ากำลังรับแรงอัดของก้อนแข็งและปริมาณน้ำในตะกอนแห้ง
5. หาค่ากำลังรับแรงอัด ความหนาแน่น และปริมาณโลหะหนักในน้ำสกัดของก้อนแข็งในอัตราส่วนผสมตะกอนอบแห้งกับซีเมนต์ที่กำหนด และทำการเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2540) กำหนด
6. หาค่าความสัมพันธ์ระหว่างค่ากำลังรับแรงอัดของก้อนแข็งตะกอนแต่ละอัตราส่วนผสมกับค่าความหนาแน่นจริงของตะกอนอบแห้ง