

บทที่ 1

บทนำ

1.1ความเป็นมาของปัญหา

การพังทลายของบ่อเหมือง เป็นปัญหาที่สำคัญของการทำเหมืองแร่ที่เกิดขึ้นบ่อยครั้งมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เนื่องจากการพังทลายของบ่อเหมืองมักส่งผลโดยตรงกับสิ่งแวดล้อม ค่าใช้จ่าย และความปลอดภัยของการทำเหมืองแร่ ดังนั้นจึงได้นำการวิเคราะห์เสถียรภาพความลาดมาใช้กับงานวิศวกรรมเหมืองแร่เพื่อประเมินความปลอดภัยความลาดของบ่อเหมือง ซึ่งการประเมินเสถียรภาพความลาดของบ่อเหมืองเพื่อช่วยทำให้เกิดความมั่นใจในการปฏิบัติงานในบ่อเหมือง อีกทั้งยังป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมกับบริเวณข้างเคียงของเหมืองแร่เมื่อบ่อเหมืองเกิดการพังทลาย

การประเมินเสถียรภาพความลาดของบ่อเหมืองมักจะใช้ดัชนีค่าสัมประสิทธิ์ความปลอดภัย (F.S.) โดยค่าสัมประสิทธิ์ความปลอดภัยมากกว่าหนึ่งนั้นถือว่าความลาดของมวลหินมีเสถียรภาพ โดยสูตรคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความปลอดภัยนั้นได้รวมคุณสมบัติวัสดุทางธรณีวิทยา ลักษณะรูปทรงเลขาคณิตของความลาดของบ่อเหมือง และโครงสร้างมวลหินที่เกิดในธรรมชาติ ซึ่งสามารถคำนวณได้หลายวิธีการ เช่น การวิเคราะห์เชิงกำหนด (Deterministic Analysis) การวิเคราะห์วิธีจลนศาสตร์ (Kinematic Analysis) และการวิเคราะห์ไฟไนต์อีลิเมนต์ (Finite Element Analysis) เป็นต้น เพื่อที่จะจำลองลักษณะทางธรณีวิทยาของมวลหินในหน้างานให้มีความใกล้เคียงกับธรรมชาติมากที่สุด ส่งผลให้ค่าสัมประสิทธิ์ความปลอดภัยที่คำนวณได้มีความน่าเชื่อถือ และสามารถนำผลวิเคราะห์ไปใช้วางแผนเสถียรภาพความลาดของบ่อเหมืองได้อย่างเหมาะสม

ในการวิเคราะห์เสถียรภาพความลาดของบ่อเหมืองทั้งบ่อเพื่อหาโอกาสการพังทลายของความลาดของบ่อเหมือง มักจะเป็นงานที่มีค่าใช้จ่ายสูง เนื่องจากการเก็บข้อมูล การทดสอบเพื่อหาคุณสมบัติวัสดุทางธรณีวิทยา เช่น ค่าไคฮ์ชั้นซึ่งเป็นแรงยึดเหนี่ยวระหว่างมวลสาร และลักษณะของโครงสร้างมวลหินที่เกิดในธรรมชาติ เช่น ประเภทแนวแตกของโครงสร้างมวลหินโดยเฉพาะโครงสร้างมวลหินเหล่านี้ล้วนมักจะไม่แน่นอน และยังต้องตรวจสอบความลาดของบ่อ

เหมืองหลายหน้างาน จึงจำเป็นต้องทำการทดสอบในห้องปฏิบัติการหลายครั้ง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือ และสามารถนำผลทดสอบเป็นข้อมูลประกอบในการหาตัวประกอบค่าสัมประสิทธิ์ความปลอดภัยได้เหมาะสม

นอกจากปัญหาความไม่แน่นอนของคุณสมบัติวัสดุทางธรณีวิทยา และลักษณะของโครงสร้างมวลหินในการวิเคราะห์เสถียรภาพความลาดของบ่อเหมืองทั้งเหมืองแล้ว ยังมีปัญหาเรื่องข้อมูลที่จะใช้วิเคราะห์เสถียรภาพความลาดซึ่งมีเป็นจำนวนมาก ทำให้ยากต่อการจัดการข้อมูล และอาจจะมีปัญหาในการแสดงผลเพื่อวางแผนและติดตามแก่ผู้ที่ปฏิบัติการแก้ปัญหาเสถียรภาพความลาดของบ่อเหมืองก็เป็นได้

งานวิจัยชิ้นนี้ให้ผลลัพธ์เป็นแผนที่ความเสี่ยงต่อการพังทลายของมวลหิน ซึ่งมาจากการวิเคราะห์เสถียรภาพความลาดเชิงความน่าจะเป็น (Probabilistic Slope Analysis) และการวิเคราะห์โดยวิธีนี้ได้นำเอาความไม่แน่นอนของลักษณะโครงสร้างของมวลหินจากแบบจำลองทางธรณีสัณติแบบเกาส์เซียนมาประกอบการวิเคราะห์เพื่อประเมินโอกาสการพังทลาย (Probability of Failure) และสามารถนำไปสู่การกำหนดบริเวณที่มีเสถียรภาพต่ำของบ่อเหมืองเพื่อติดตามและแก้ไขต่อไป

1.2 จุดประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 หาโอกาสการพังทลายด้วยรูปแบบต่างๆของบ่อเหมืองด้วยการวิเคราะห์เสถียรภาพความลาดของมวลหินเชิงความน่าจะเป็น

1.2.2 ระบุพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดพังทลายรูปแบบต่างๆ ของบ่อเหมืองด้วยการวิเคราะห์เสถียรภาพความลาดของมวลหินเชิงความน่าจะเป็น

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1.3.1 การเลือกพื้นที่วิเคราะห์เสถียรภาพความลาดของการพังทลายของมวลหิน จะได้จากการตรวจสอบเชิงธรณีวิทยาพื้นที่บ่อเหมือง และแผนที่การกระจายตัวของลักษณะของโครงสร้างมวลหิน

1.3.2 การวิเคราะห์เสถียรภาพความลาดของมวลหินวิธีจลนศาสตร์ มีการวิเคราะห์ด้วยรูปแบบการพังทลายของมวลหินสามรูปแบบ คือ การพังทลายแบบระนาบ การพังทลายมวลหินรูปลิ้ม และ การพังทลายมวลหินแบบกะมำ

1.3.3 การวิเคราะห์เสถียรภาพความลาดของมวลหินเชิงกำหนด มีการวิเคราะห์ด้วยรูปแบบการพังทลายของมวลหินสามรูปแบบ คือ การพังทลายแบบระนาบ การพังทลายมวลหินรูปลิ้ม และ การพังทลายมวลหินแบบกะมำ

1.3.4 การวิเคราะห์เสถียรภาพความลาดของมวลหินเชิงความน่าจะเป็น มีการวิเคราะห์ด้วยรูปแบบการพังทลายของมวลหินสองรูปแบบ คือ การพังทลายแบบระนาบ และ การพังทลายมวลหินรูปลิ้ม โดยมีสองขั้นตอนหลัก คือ

1.3.4.1 การสร้างแบบจำลองด้วยวิธีสถิติ โดยการสร้างแบบจำลองของโครงสร้างมวลหินโดยใช้ค่ามุมเท และการวางตัวแนวหินซึ่งถูกวิเคราะห์ด้วยการจำลองทางสถิติเพื่อสร้างแผนที่การกระจายตัวของลักษณะของโครงสร้างมวลหิน

1.3.4.2 การวิเคราะห์เสถียรภาพความลาดของมวลหินเชิงความน่าจะเป็น โดยการนำมุมเท และการวางตัวชั้นหินที่ถูกจำลองโดยวิธีวิธีสถิติมาคำนวณในแบบจำลองของการพังทลายแบบระนาบ และการพังทลายมวลหินรูปลิ้ม เพื่อหาโอกาสการพังทลายในแต่ละรูปแบบ และ แผนที่การพังทลาย

1.3.5 การวิจัยนี้ใช้พื้นที่หน้าเหมืองปัจจุบันของเหมืองหินปูนเขาวง บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน)

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 สามารถระบุพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดพังทลายรูปแบบต่างๆของบ่อเหมือง ด้วยการวิเคราะห์เสถียรภาพความลาดของมวลหินเชิงความน่าจะเป็น

1.4.2 สามารถหาโอกาสการพังทลายด้วยรูปแบบต่างๆของพื้นที่ที่มีโอกาสเสี่ยง ด้วยการวิเคราะห์เสถียรภาพความลาดของมวลหินเชิงความน่าจะเป็น

1.4.3 สามารถใช้ข้อมูลจากการวิเคราะห์เสถียรภาพความลาดของมวลหินเชิงความน่าจะเป็นใช้ในการจัดการปัญหาพื้นที่เสี่ยงเหล่านั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น