บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

เหมืองแม่เมาะเป็นเหมืองถ่านลิกไนต์ที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทย ตั้งอยู่ที่อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง ดำเนินการโดยการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย โดยจะทำการขุดและขนถ่านลิกไนต์ เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้าให้กับโรงไฟฟ้าแม่เมาะเครื่องที่ 4-13 ซึ่งมีกำลังผลิตทั้งสิ้น 2,475 เมกะวัตต์ ลักษณะโครงสร้างธรณีวิทยาของเหมืองแม่เมาะ เป็นรูปกระทะหงาย (Syncline) ที่ค่อนข้างยุ่งยาก ซับซ้อน มีรอยเลื่อนจำนวนมาก ชั้นถ่านลิกไนต์โผล่บริเวณขอบแอ่ง (Subcrob) ทั้งทางทิศตะวันตก และตะวันออกแล้วเอียงเข้าหาตอนกลางแอ่งด้วยมุม 10-30 องศา ชั้นถ่านลิกไนต์ที่พบมีความลึกสุดประมาณ 580 เมตรจากผิวดิน ซึ่งอยู่สูงจากระดับน้ำทะเล +320 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง โดยมีชั้นถ่าน 5 ชั้นคือ J,K,Q,R,S เรียงลำดับจากบนลงล่าง ในจำนวนชั้นถ่านลิกไนต์ K และ Q เป็นชั้นสำคัญและมีความหนาชั้นละ 20-30 เมตร ขอบเขตของแอ่งครอบคลุมพื้นที่ 135 ตารางกิโลเมตร มีส่วนกว้าง 8.8 กิโลเมตร และส่วนยาว 18.3 กิโลเมตร แต่เมื่อคิดเป็นปริมาณถ่านลิกไนต์สำรองที่คุ้มค่าในเชิงเศรษฐกิจ จะมีปริมาณถ่านลิกไนต์สำรองทางเศรษฐกิจ 1,150 ล้านตัน ดังนั้นลักษณะการทำเหมืองจึงเป็นแบบทำเหมืองเปิด (Open Pit Mining) โดยการเปิดหน้าดินเป็นบ่อลึกลงไปจนถึงชั้นแร่ แล้วจึงทำการขุดแร่ออกมาใช้งาน ลักษณะของเหมืองจึงคล้ายกับรูปปิรามิดฐานกลมพุ่งลงดิน หรือเหมือนกับการขุดบ่อลึกลงไปเป็นขั้นบันไดทำให้เกิดความมั่นคง (Stability) ของผนังบ่อเหมืองและมีความ ปลอดภัยในการทำงาน เมื่อเวลาผ่านไปมีการขุดดินและแร่ออกจากบ่อเหมืองตลอดเวลา ความลึกของบ่อเหมืองจะลึกลงไปเรื่อยๆระยะทางในการขนส่งจะไกลขึ้นโดยปัจจุบันมีความลึกสุดประมาณ 200 เมตร จากผิวดิน เครื่องจักรกลที่ใช้ในการทำเหมือง จึงเป็นระบบผสมผสานระหว่างระบบรถขุดและรถบรรทุก (Shovel & Truck) กับระบบเครื่องโม่ถ่านและสายพานลำเลียง (Crusher & Belt Conveyor System) โดยถ่านลิกไนต์จะถูกขุดขึ้นมาด้วยรถขุด (Shovel Excavator) และขนส่งด้วยรถบรรทุกเทท้าย (Rear Dump Truck) ไปยังระบบสายพานลำเลียงถ่านลิกไนต์ เพราะการขนส่งวัสดุโดยระบบสายพานลำเลียง (Belt Conveyor System) เป็นวิธีการที่ประหยัด โดยเฉพาะการขนส่งในระยะทางยาวๆ และปริมาณมากๆทั้งยังเป็นการขนส่งระบบต่อเนื่อง (Continuous Transportation) ทำให้ระบบมีความพร้อมใช้งาน (Availability) สูงขึ้นและสามารถควบคุมมลภาวะที่เกิดขึ้นเนื่องจากฝุ่น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ถ่านลิกไนต์ได้ รวมทั้งการสึกหรอของอุปกรณ์น้อยมาก ค่าซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์จึงต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับระบบอื่นๆ

ระบบสายพานลำเลียงถ่านลิกไนต์มีส่วนประกอบที่สำคัญดังนี้

1) เครื่องโม่ (Crusher) มีหน้าที่รับถ่านลิกไนต์จากรถบรรทุกเทท้าย และทำการโม่ถ่านเพื่อลดขนาด (Lump Size) จากประมาณ 1,500x1,200x1,000 มิลลิเมตร ให้เล็กลงเหลือประมาณ 300x300x300 มิลลิเมตร ซึ่งเป็นขนาดที่เหมาะสมในการส่งต่อไปยังสายพานลำเลียง
2) สายพานลำเลียง (Conveyor System) มีหน้าที่ลำเลียงถ่านลิกไนต์ที่โม่แล้วจาก เครื่องโม่ ส่งไปยัง เครื่องกองถ่าน (Stacker) เพื่อโปรยถ่านลิกไนต์ลงไปยังบริเวณลานกองถ่าน (Stockpile Area) และจากบริเวณลานกองถ่านนี้ก็จะมี เครื่องตักวัสดุ (Reclaimer) ทำการตักถ่านลิกไนต์ส่งให้กับสายพานลำเลียงอีกชุดหนึ่ง เพื่อส่งต่อไปยังโรงไฟฟ้า
3) เครื่องกองถ่าน มีหน้าที่โปรยถ่านลิกไนต์ที่รับจากระบบสายพานลงไปกองยังบริเวณลานกองถ่าน และยังสามารถส่งถ่านตรง (Direct Feeding) ให้กับสายพานที่จะส่งถ่านลิกไนต์ให้โรงไฟฟ้าได้ในกรณีจำเป็น
4) ลานกองถ่าน มีหน้าที่สำรองถ่านลิกไนต์ให้กับโรงไฟฟ้า และใช้ผสมถ่านหินโดยเฉพาะอย่างยิ่งการผสมระหว่างถ่านหินลิกไนต์เปียกและถ่านหินลิกไนต์แห้งในช่วงฤดูฝน และใช้เครื่องตักวัสดุในการตักถ่านลิกไนต์จากบริเวณลานกองถ่านส่งต่อให้กับโรงไฟฟ้า
5) เครื่องตักวัสดุ มีหน้าที่ตักถ่านลิกไนต์จากลานกองถ่านส่งให้กับสายพานลำเลียงอีกชุดหนึ่ง เพื่อส่งต่อไปยังโรงไฟฟ้า

สาเหตุที่ระบบสายพานลำเลียงต้องมีส่วนประกอบหลายส่วนก็เนื่องมาจากกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าจะทำงานตลอด 24 ชั่วโมง ทำให้การผลิตถ่านส่งให้โรงไฟฟ้าก็ต้องทำงานตลอด 24 ชั่วโมงเช่นกัน แต่เนื่องจากลักษณะการขุดขนถ่านในเหมืองแบบเปิดหากเกิดฝนตกหนักก็จะเป็นอุปสรรคทำให้ไม่สามารถขุดขนถ่านหินส่งมายังโรงไฟฟ้าได้ อีกทั้งถ่านหินที่ขุดจากเหมืองแม่เมาะถึงแม้จะเป็นถ่านหินประเภทลิกไนต์เหมือนกันแต่ก็มีค่าความร้อนและปริมาณซัลเฟอร์ต่างกันโดยถ่านบางจุดจะมีค่าความร้อนหรือปริมาณซัลเฟอร์สูงกว่าที่โรงไฟฟ้าต้องการในขณะที่ถ่านบางจุดจะมีค่าความร้อนหรือปริมาณซัลเฟอร์ต่ำกว่า ดังนั้นด้วยเหตุผลทางเศรษฐศาสตร์และทางเทคนิค ทำให้ถ่านที่ส่งโรงไฟฟ้าต้องผสมจากถ่านลิกไนต์หลายคุณภาพ (Blending) เพื่อให้การผลิตกระแสไฟฟ้าไม่ก่อให้เกิดปัญหามลภาวะและมีค่าใช้จ่ายในการผลิตต่ำสุด

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า เครื่องตักวัสดุเป็นเครื่องจักรที่วิกฤตที่สุดในระบบการขุดขนถ่านหิน หากเครื่องจักรดังกล่าวเกิดการชำรุดพนักงานควบคุมต้องเข้าทำการแก้ไขให้เครื่องจักรสามารถกลับเข้าทำงานในระบบให้เร็วที่สุด และมั่นใจว่าไม่ทำให้เครื่องจักรเสียหายเพิ่ม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

มากยิ่งขึ้น เพราะการหยุดเครื่องจักรเป็นเวลานานจะมีผลกระทบต่อกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าอย่างมาก ดังนั้นเมื่อเกิดสัญญาณเตือน (Alarm) ปรากฏขึ้นที่แผงสัญญาณเตือน (Panel Indicator) ว่าเกิดเหตุขัดข้องขึ้นกับเครื่องจักร พนักงานควบคุมจะต้องตรวจสอบสัญญาณเตือนเหล่านี้ และตัดสินใจว่า

- สัญญาณนั้นเป็นสัญญาณเท็จ แล้ว Reset ระบบปล่อยให้เครื่องจักรทำงานต่อไป
- หรือจะหยุดเครื่องจักรและเรียกหน่วยบำรุงรักษามาตรวจสอบแก้ไข

และเมื่อหน่วยบำรุงรักษามาตรวจสอบแก้ไขก็ต้องตัดสินใจว่าจะตรวจสอบจากประเด็นใด การตัดสินใจเช่นนี้ไม่ใช่เรื่องง่ายๆที่พนักงานควบคุมและหน่วยบำรุงรักษาจะสามารถตีความและแก้ไขได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ในบางครั้งการตรวจสอบและแก้ไขจะต้องอาศัยความรู้จากบุคลากรผู้เชี่ยวชาญซึ่งมีอยู่จำนวนจำกัดเป็นผู้วินิจฉัยและสั่งการอย่างใดอย่างหนึ่ง อีกทั้งเครื่องจักรดังกล่าวต้องทำงานตลอด 24 ชั่วโมงการทำงานของผู้ปฏิบัติงานจะทำงานเป็น กะ (Shift) ดังนั้นหากเครื่องจักรชำรุดในช่วง 16.00 – 08.00 น. แล้วทั้งพนักงานควบคุมและหน่วยบำรุงรักษาไม่สามารถแก้ไขปัญหาได้จะต้องหยุดเครื่องจักรเพื่อรอผู้เชี่ยวชาญที่ทำงานช่วง 8.00-16.00 น. มาทำการแก้ไข

ดังนั้นเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวจึงมีการศึกษาการนำระบบผู้เชี่ยวชาญเข้ามาเก็บความรู้ และประสบการณ์ของผู้เชี่ยวชาญไว้ เพื่อช่วยวิศวกรหรือพนักงานควบคุมที่ไม่มีความชำนาญ สามารถเรียกความรู้นั้นออกมาช่วยวินิจฉัยได้ในแนวทางเดียวกับบุคลากรผู้เชี่ยวชาญจริงๆ ทำให้เครื่องจักรไม่เกิดการเสียหายรุนแรงหรือต้องหยุดทำงานเป็นเวลานาน

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1) เพื่อสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญสำหรับการวินิจฉัยฟอลต์ (Fault) ทางด้านไฟฟ้าของเครื่องตักวัสดุ สำหรับช่วยวิศวกรหรือพนักงานควบคุมสามารถแก้ไขปัญหาด้านไฟฟ้าได้รวดเร็วและถูกต้อง
2) เพื่อสร้างฐานความรู้สำหรับการวินิจฉัยปัญหาด้านระบบไฟฟ้าของเครื่องตักวัสดุ

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา.

1) ได้ระบบผู้เชี่ยวชาญวินิจฉัยฟอลต์ระบบไฟฟ้าของเครื่องตักวัสดุ
2) สามารถเรียนรู้การพัฒนาโปรแกรมเกี่ยวกับระบบผู้เชี่ยวชาญเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบที่คล้ายคลึงกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

1.4 แผนดำเนินการ ขอบเขตและวิธีการศึกษา

1.4.1 แผนดำเนินการ

1) ศึกษาทฤษฎีและเทคนิคของระบบผู้เชี่ยวชาญจากหนังสือ และ บทความทางวิชาการ
2) ศึกษาและถอดความรู้ (Knowledge Extraction) เกี่ยวกับการตัดสินใจในการวินิจฉัยฟอลต์ในระบบไฟฟ้าของเครื่องตักถ่านจากแหล่งความรู้ (Knowledge Sources)
   - ศึกษาจากการสัมภาษณ์ และซักถามผู้เชี่ยวชาญ
   - ศึกษาจากคู่มือการบำรุงรักษา
3) ศึกษาและตัดสินใจเลือกเปลือกระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System Shell) มาเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการแทนความรู้ในระบบผู้เชี่ยวชาญ
4) เปลี่ยนความรู้ (Knowledge Transformation) โดยการเก็บรวบรวมความรู้จากแหล่งความรู้มาเก็บไว้ในฐานความรู้ (Knowledge Base)
5) พัฒนาระบบโดยการทำต้นแบบ (Prototype Approach) เพื่อหาความเป็นไปได้ของการสร้างระบบและหาหนทางแก้ปัญหาก่อนที่จะสร้างระบบจริง โดยระบบต้นแบบจะมีขอบเขตในการแก้ไขปัญหาน้อยกว่า คือ จะมีขอบเขตเฉพาะการแก้ไขปัญหาเบื้องต้น (Trouble Shooting)ในระบบไฟฟ้าเท่านั้น
6) ติดตั้งทดสอบการใช้งานและแก้ไขระบบให้ใช้งานได้จริง

1.4.2 ขอบเขตการศึกษา

1) พัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญสำหรับวินิจฉัยเฉพาะการฟอลต์ในระบบไฟฟ้าของเครื่องตักวัสดุโดยผู้วิจัยจะทำหน้าที่เป็นวิศวกรความรู้ (Knowledge Engineer) เก็บรวบรวมความรู้จากแหล่งความรู้มาเก็บไว้ในฐานความรู้
2) สามารถแสดงผลสรุปทางจอภาพเป็นภาษาอังกฤษเท่านั้น
3) พัฒนาเป็นโปรแกรมที่ใช้บนระบบงานประเภทใช้งานเดี่ยวบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

1.4.3 วิธีการศึกษา

1) การเก็บรวบรวมข้อมูล
   - ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) จะเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ และซักถามผู้เชี่ยวชาญ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

- ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) จะเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสารและตำรา เช่นคู่มือการใช้งาน และคู่มือการซ่อมบำรุง

2) อุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินงาน

- ฮาร์ดแวร์ : เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รุ่นเพนเทียม 3 หน่วยความจำหลัก (RAM) 128 เมกกะไบต์ หน่วยความจำสำรอง (Hard Disk) 17 กิกะไบต์ จอภาพ (Monitor) 17 นิ้ว
- ซอฟต์แวร์ : ใช้ไมโครซอฟต์วินโดว์ส 98 เป็นระบบปฏิบัติการ และ ใช้เปลือกระบบผู้เชี่ยวชาญ คลิปส์ (CLIPS) เป็นเครื่องมือช่วยพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ

1.5 นิยามคำศัพท์

ระบบผู้เชี่ยวชาญคือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีความฉลาดด้วยการใช้ความรู้ และขบวนการอนุมาน (Inference Procedure) ในการแก้ปัญหาที่ยุ่งยากขนาดที่ต้องใช้ประสพการณ์ความชำนาญการของมนุษย์จึงจะแก้ได้

การวินิจฉัยฟอลต์ในระบบไฟฟ้า หมายถึง การค้นหาความจริงจากแหล่งความรู้ว่าข้อผิดพลาดในระบบไฟฟ้าเกิดจากสาเหตุใด

เครื่องตักวัสดุ คือ เครื่องจักรกลที่ใช้ในการตักวัสดุที่กองไว้ขนลำเลียงไปยังจุดหมายปลายทางที่ต้องการ

ฐานความรู้ หมายถึง ส่วนที่ใช้เก็บความรู้ทุกประเภทไม่ว่าจะเป็นความรู้ที่ได้จากตำรา หรือความรู้ที่ได้จากประสบการณ์

การถอดความรู้ คือ การที่วิศวกรความรู้ทำหน้าที่เรียนรู้และทำความเข้าใจกับความรู้ที่จะนำเข้าสู่ระบบจากแหล่งความรู้

วิศวกรความรู้ คือ ผู้ที่ทำหน้าที่ศึกษาและนำความรู้จากแหล่งต่างๆ มาทำการจัดเป็นระบบและสร้างให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสม เพื่อพร้อมที่จะนำเข้าไปบรรจุในเปลือกระบบผู้เชี่ยวชาญ

เปลือกระบบผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ระบบผู้เชี่ยวชาญที่ถูกสร้างให้มีเฉพาะโครงภายนอกคือไม่มีความรู้ในระบบจึงเป็นระบบที่สามารถพัฒนาฐานความรู้ทั่วไปทีหลังตามความต้องการของผู้ใช้งานได้

การเปลี่ยนความรู้ คือ การที่วิศวกรความรู้นำความรู้ที่ได้มาจากการถอดความรู้ มาจัดให้เป็นระบบที่เหมาะสม และบรรจุลงในเปลือกระบบผู้เชี่ยวชาญ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved