ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การประยุกต์การสร้างแบบจำลองความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้าชนิดความถี่ต่างๆสำหรับพื้นที่ที่มีตัวนำไฟฟ้าและไม่มีตัวนำไฟฟ้า

ชื่อผู้เขียน นายวัลลภ วิเศษสินธุ์

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาธรณีฟิสิกส์ประยุกต์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์:

ศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ ระมิงค์วงศ์	ประธานกรรมการ
อาจารย์อดิชาติ สุรินทร์คำ	กรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร. กิตติชัย วัฒนานิกร	กรรมการ
อาจารย์วีระ กาหลง	กรรมการ

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้คลื่นความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่ความถี่ต่างๆ กรณีแรกเป็นการศึกษาข้อมูลเพื่อนำมาประยุกต์ใช้สำหรับการแปลความหมาย โดยใช้ข้อมูลความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้าในบริเวณแหล่งแร่ที่มีคุณสมบัติเป็นตัวนำไฟฟ้ามาแปลความหมายโดยใช้โปรแกรมอีมิกเอ็มเอ็มพี ส่วนอีกสองกรณีเป็นการประยุกต์ใช้เพื่อการสำรวจหาแหล่งแร่ โดยทำการเลือกทดสอบกับแหล่งแร่ที่มีคุณสมบัติไม่เป็นตัวนำไฟฟ้า และกึ่งตัวนำไฟฟ้าเป็นกรณีศึกษา เพื่อการสำรวจหาแร่เป็นครั้งแรกในประเทศไทย

สำหรับกรณีแรกได้นำค่าผิดปกติที่เกิดจากตัวนำไฟฟ้าและที่เกิดจากชั้นผิวโลกที่มีโครงสร้างวางตัวอยู่ในแนวราบมาตรวจสอบเพื่อแปลความหมาย ซึ่งพบว่าได้ผลสามแบบที่แตกต่างกัน ผลการแปลความหมายข้อมูลแบบอิน-เฟส จากข้อมูลที่วัดด้วยระบบของขด-ลวดที่ระยะห่าง 50 เมตร ให้ค่ามุมเท และขนาดความกว้างของเป้าหมายเป็นที่น่าพอใจกว่าผลการแปลความหมายของอีกสองแบบ ค่าความนำไฟฟ้าที่ได้จากการแปลความหมายมีค่าเหมาะสมที่สามารถเปรียบเทียบได้กับตัวนำไฟฟ้าที่ดี ผลการแปลความหมายข้อมูลเพื่อวิเคราะห์หาคุณสมบัติทางธรณีฟิสิกส์สำหรับรูปแบบที่เหมาะสมกับชั้นผิวโลกที่มีโครงสร้างวางตัวอยู่ในแนวราบโดยวิธีอินเวอร์สไม่ประสพผลสำเร็จเท่าที่ควร แต่การปฏิบัติในทำนองเดียวกันด้วยการกำหนดข้อมูลที่ทราบแล้วบางส่วนให้เป็นค่าคงที่ กลับให้ผลเป็นที่น่าพอใจ ในทำนองเดียวกันวิธีฟอร์วอร์ดก็ให้ผลการแปลความหมายที่พอยอมรับได้

สำหรับกรณีทีสองได้นำเครื่องมือวัดค่าความสามารถในการนำไฟฟ้าชนิด EM34-3 มาใช้ตรวจสอบหาแร่ยิปซัม และโครงสร้างทางธรณีวิทยาระดับตื้น โดยประยุกต์ใช้วิธีการตรวจสอบในแนวลึกและการตรวจสอบในแนวขวาง ผลการตรวจสอบในแนวลึกด้วยการขยายขดลวดในระยะที่ต่างกัน และในแนวขวางของแต่ละการขยายขดลวดให้ผลที่สื่อกันได้กับโครงสร้างธรณีวิทยาใต้ผิวดิน บริเวณที่แสดงผลด้วยค่าความสามารถในการนำไฟฟ้าต่ำปรากฏตรงกับหลุมเจาะ GP4.9 ซึ่งพบว่ามีแร่ยิปซัมปรากฏอยู่ ผลการแปลความหมายข้อมูลในเชิงปริมาณด้วยวิธีของเก็นซ์วิลล์ แสดงให้เห็นความหนาของโครงสร้างธรณีวิทยาชั้นบนสุด และค่าความสามารถในการนำไฟฟ้าที่แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด ค่าดังกล่าวนี้มีความสัมพันธ์สอดคล้องด้วยดีกับชั้นดินที่ปิดทับและชั้นหินแข็งที่วางตัวอยู่ข้างล่าง จากผลดัง

กล่าวและข้อมูลหลุมเจาะที่มีอยู่ทำให้สามารถถ่ายทอดออกมาเป็นภาพตัดขวางของโครงสร้างธรณีวิทยาที่สมบูรณ์แบบได้

สำหรับกรณีที่สามได้ทำการสำรวจวัดคลื่นความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้าความถี่ต่ำด้วยเครื่องมือ VLF-EM, IGS2/VLF3 โดยทำการวัดในส่วนของสนามแม่เหล็ก เพื่อตรวจสอบหาหินเพกมาไทต์ที่มีการเกิดแบบพนังที่มีแร่เฟลด์สปาร์เป็นองค์ประกอบหลัก ข้อมูลที่เป็นค่าผิดปกติซึ่งปรากฏให้เห็นเป็นจุดตัดกับแนวเส้นปกติ และค่าผิดปกติที่แสดงถึงบริเวณที่มีความหนาแน่นของประจุสูงซึ่งเป็นผลจากการคำนวณจะถูกประเมินว่าเป็นค่าผิดปกติที่เป็นผลสะท้อนจากเป้าหมาย และพิสูจน์ว่าตรงกันจากการเจาะสำรวจในเวลาต่อมา

Thesis title Application of Frequency Domain Electromagnetic Modeling for Conductive and Non-conductive Bodies

Author Mr. Wallop Wisedsind

M.S. Applied Geophysics

Examining committee:

Professor Dr. Tavisakdi Ramingwong	**Chairman**
Mr. Adichat Surinkum	**Member**
Associate Professor Dr. Kittichai Wattananikorn	**Member**
Mr. Weera Galong	**Member**

Abstract

The study emphasized on the applications of frequency domain electromagnetic. One case of automatic interpretation and two cases of mineral prospecting are employed. The interpretation method using EMIXMMP software is performed on the EM data accompanied with conductive anomaly of massive sulphide, whereas the prospecting cases are implemented in areas of non-conductive targets which have never been the case in Thailand. First case: Conductor and layer interpretation are carried out. Three different sets of conductor interpretation results are obtained from inverse modeling interpretation. Dip and width estimations of 50 m intercoil spacing obtained from in-phase interpretation are better defined than the other. Conductance values are comparatively related to the conductor. Layer modeling results with full inverse control are out of order. However, applying the method with fixed known parameters is found to be acceptable. The results of

forward modeling are fairly clarified. Second case: EM34-3 conductivity measurement is performed on profiling and sounding methods in an attempt to search for gypsum and clarify geological cross-section from the available logs. The profiling of different intercoil spacing clearly reveals vertical and lateral changes of the subsurface topography. Zone of low conductivity value at GP4.9 has revealed the deposit of gypsum in the vicinity as well. Quantitative results yielding from Gendzwill's method reasonably presents an acceptable first layer thickness and two distinctive set of conductivity values which can be related to overburden and bedrock. Among the relationship between lithologic logs and signature of responses at each drilling locations as well as the quantitative results, reasonable geological cross-section is exhibited. Third case: VLF-EM measurement is conducted in order to search for feldspathic pegmatite veins. Cross-over points obtained from M-FIELD mode's data of the VLF-EM, IGS2/VLF3 and zones of high current density values processed from the VLFPAK program are determined as anomalous zones which may coincidentally be arisen on the orebodies. This method is accomplished since the results are consequently successful in drilling prove.