

ESTIMATING REGIONAL MEAN CONDUCTIVITY PROFILES AND  
DETECTING GALVANIC DISTORTION USING MAGNETOTELLURIC  
ROTATIONAL INVARIANTS

TAWAT RUNG-ARUNWAN 5338860 SCPY / D

Ph.D. (PHYSICS)

THESIS ADVISORY COMMITTEE: WEERACHAI SIRIPUNVARAPORN, Ph.D.,  
PICHET KITTARA, Ph.D., CHAIWOOT BOONYASIRIWAT, Ph.D.

ABSTRACT

Having a reliable regional mean conductivity profile is useful and informative in interpreting magnetotelluric (MT) data. Traditionally, the Berdichevsky average, the average determinant [(det) which is rotational invariant property] impedance, is used to estimate the regional mean conductivity profile. Nonetheless, the det impedance is found to be biased downward by galvanic distortion. As a consequence, the Berdichevsky average may overestimate the regional mean conductivity profile. On the contrary, the sum-of-the-squared-elements (ssq) impedance is less sensitive to such an effect. Using the average ssq impedance is a sensible choice to estimate the regional mean conductivity profile. In addition, the combination of det and ssq impedances enables us to indicate the existence and strength of galvanic distortion in MT data. The local and regional distortion indicators are introduced to quantify the strength of the shear and splitting effects in galvanic distortion at individual stations and throughout the dataset, respectively. The apparent gains are defined and proven to be a good approximation of the site gain, which is generally claimed to be non-determinable distortion parameters. These findings are advantageous and able to solve several problems with MT datasets in performing 3D inversion.

KEY WORDS: MAGNETOTELLURICS / ROTATIONAL INVARIANT /  
REGIONAL-SCALE STUDIES / GALVANIC DISTORTION

77 pages

การประมาณโครงสร้างสภาพนำไฟฟ้าเฉลี่ยในระดับภูมิภาคและการบ่งชี้การบิดเบือนกัลวานิกโดยใช้ปริมาณที่ไม่ขึ้นกับการหมุนของแมกนีโตเทลลูริก

ESTIMATING REGIONAL MEAN CONDUCTIVITY PROFILES AND DETECTING GALVANIC DISTORTION USING MAGNETOTELLURIC ROTATIONAL INVARIANTS

รัช รุ่งอรุณวรรณ 5338860 SCPY / D

ปร.ด. (ฟิสิกส์)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: วีระชัย สิริพันธ์วรารณ, Ph.D., พิเชษฐ กิจชาราร, Ph.D., ชัยวุฒิ บุญญศิริวัฒน์, Ph.D.

#### บทคัดย่อ

โครงสร้างสภาพนำไฟฟ้าเฉลี่ยในระดับภูมิภาคเป็นข้อมูลที่มีประโยชน์ในการแปลความหมายข้อมูลแมกนีโตเทลลูริก โดยทั่วไป ค่าเฉลี่ยเบอร์ดิเชฟสกีหรือค่าเฉลี่ยของดีเทอร์มิแนนต์ [(เด็ท) ซึ่งเป็นปริมาณที่ไม่ขึ้นกับการหมุน] อิมพีแดนซ์ถูกใช้ในการประมาณโครงสร้างเฉลี่ยนี้ แต่อย่างไรก็ดี ขนาดของเด็ทอิมพีแดนซ์ถูกพบว่ามีค่าเอนเอียงลดต่ำลงเนื่องจากการบิดเบือนกัลวานิก ด้วยเหตุนี้ ค่าเฉลี่ยเบอร์ดิเชฟสกีจึงอาจให้โครงสร้างสภาพนำไฟฟ้าเฉลี่ยในระดับภูมิภาคที่สูงเกินกว่าความเป็นจริง ในทางตรงข้ามเอสเอสคิวอิมพีแดนซ์ได้รับผลกระทบจากการบิดเบือนกัลวานิกน้อยกว่าเด็ทอิมพีแดนซ์ ดังนั้น การใช้ค่าเฉลี่ยเอสเอสคิวอิมพีแดนซ์จึงเป็นวิธีที่เหมาะสมในการประมาณโครงสร้างสภาพนำไฟฟ้าเฉลี่ยดังกล่าว นอกจากนี้การใช้เด็ทอิมพีแดนซ์และเอสเอสคิวอิมพีแดนซ์ประกอบกันสามารถบ่งชี้ถึงการมีอยู่และระดับความเข้มของการบิดเบือนกัลวานิก ตัวบ่งชี้การบิดเบือนเฉพาะที่และระดับภูมิภาคสามารถนิยามขึ้นเพื่อแสดงระดับความเข้มของการบิดเบือนแบบเฉือนและแบบเบ่งของแต่ละสถานีและทั้งชุดข้อมูลตามลำดับ ค่าอัตราการขยายปรากฏได้รับการบัญญัติขึ้นและพิสูจน์แล้วว่าสามารถเป็นค่าประมาณที่สมเหตุสมผลของค่าอัตราการขยายของแต่ละสถานี ซึ่งค่าอัตราการขยายของแต่ละสถานีนี้เป็นที่กล่าวอ้างโดยทั่วไปว่าเป็นค่าการบิดเบือนกัลวานิกที่ไม่สามารถหาค่าได้ การค้นพบเหล่านี้มีประโยชน์และสามารถบรรเทาปัญหาต่างๆ ในการแปลความหมายข้อมูลแมกนีโตเทลลูริก