

電磁気学的な手法による地震予測の基礎研究

東北学院大学工学部 学生会員 高橋 玄樹 正会員 河野 幸夫
電気情報工学科 芳賀 昭 石川 和己 電子工学科 加藤 和夫

1. はじめに

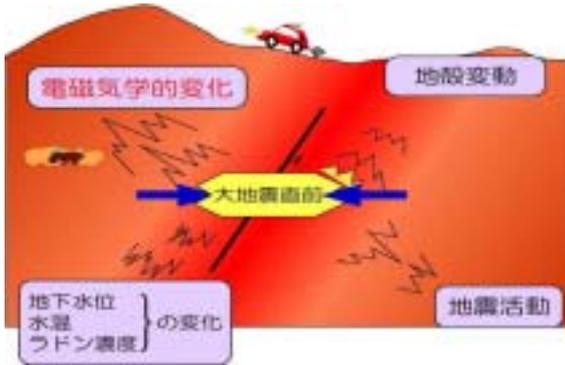
1-1 研究目的

地電流の長期計測により、地電流波形と地震との関連の可能性を考え、地電流の測定から、地震・マグニチュードについての地震の解析を行い、主に宮城県・及び周囲を震源とする地震の前兆挙動の計測を目的とする。

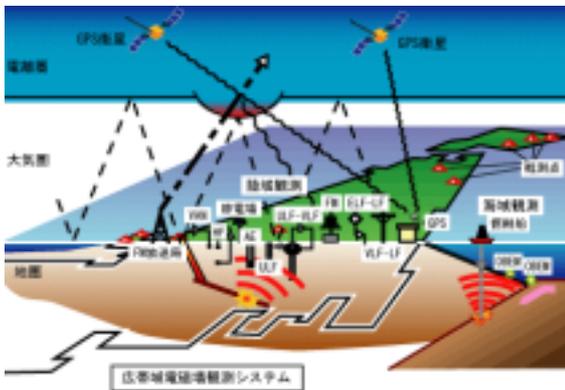
1-2 地電流について

地電流とは、地中を流れている自然電流。地殻を構成している土、砂、岩石などはある程度の電気伝導度をもつ。そのため磁気嵐や地磁気日変化などの磁場の時間変化が、電磁誘導によって地中に引き起こすのが地電流である。電流としては非常に微弱。自然電流のほかに電車などの影響による人工電流も地電流に含まれる。

1-3 地震に先行する現象



・地球の表面を構成する地殻には、プレートの移動や断層などによる圧力（応力）がかかっていると考えられている大規模な地震が起こる直前の段階（最大で地震の数十年前）では、次第にその圧力が蓄積され、最終的には限界に達するほどの大きなものになっていると考えられている。

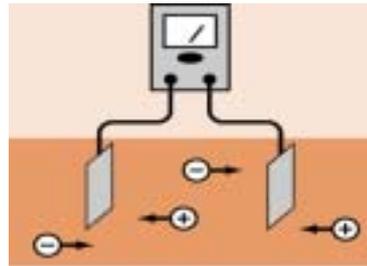


2. 研究方法

・VAN 法による地電流測定

VAN 法とは、これを発案したギリシアの科学者 3 名の名前の頭文字をとって名付けられた。

観測方法は、地面に 2 つの電極を埋めその電極間の電圧を測定することにより、その変化から地震の前兆を見つけだそうという方法。



3. 地電流計測結果と波形の解析

・測定設置場所

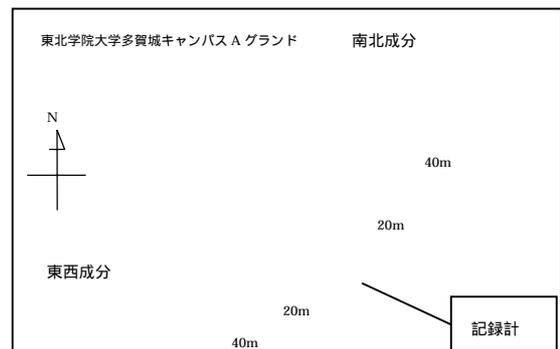


図 - 1 地電位差計測装置図

・一日の地電流のデータ

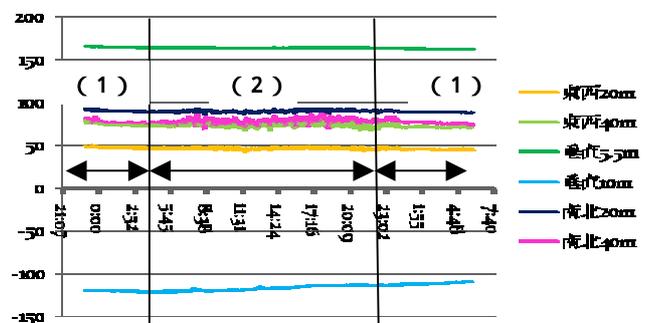


図 - 2 2009年2月28日23:00~3月2日6:00の地電流の推移

キーワード：地電流、VAN 法、地震

連絡先（宮城県多賀城市中央1丁目13 1・022-368-1116）

図 - 2 からは電車が地電流へ与える影響も見られる。図中(2)の時間帯は地電流の小刻みな変動(±5mV 程度)が見られるが、(1)の時間帯は見られない。

測定装置の約 500m 南に JR 仙石線の多賀城駅があり、始発時間は 5:23・終電時間は 0:21 である。電車が走っている時間帯が(2)と一致していることがわかり、電車によるノイズはこのような地電流の小刻みな変動として現れることがわかる。

地電流と地震との関連性についての波形解析
以下の図は 2008 年 4 月 8 日から 2009 年 4 月 12 日までの地電流の推移である。このグラフは縦軸に電位差(単位 mV)、横軸に時間軸をとったものである。長期的な地電流の推移をみるため、電車などの雑音の影響を考慮して、AM3:00 の電位差値を一日一点ずつプロットしたものである。

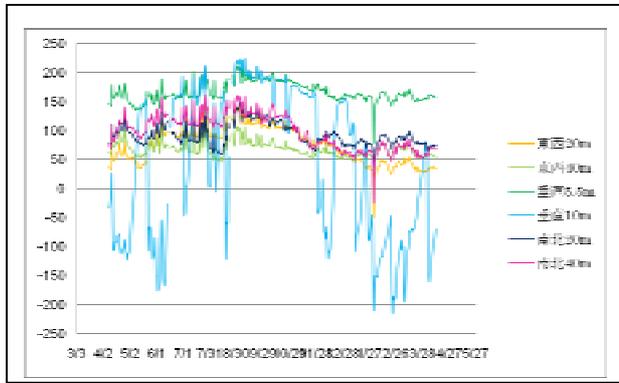


図 - 3 2008 年 4 月 8 日 ~ 2009 年 4 月 12 日までの地電流の推移

ここでは、2008 年 6 月 14 日の岩手宮城内陸地震(M7.2)の地震について解析する

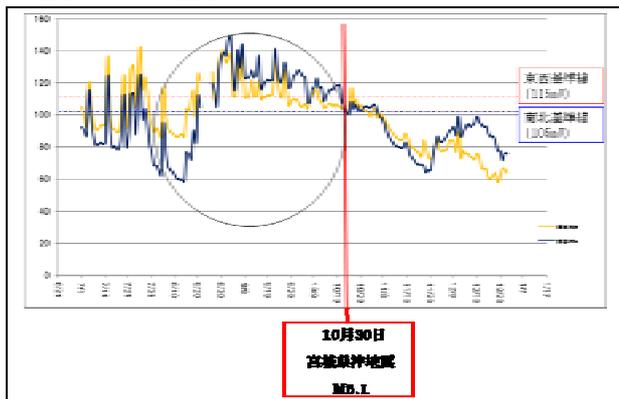


図 - 4 東西・南北 20m の地電流の推移と地震発生時の波形

・解析結果
波形の最大変化量(最大値)を用いての方向性の解析 (単位 mV)
岩手宮城内陸地震について、波形の最大値を用い、方向性の解析を行った結果である。

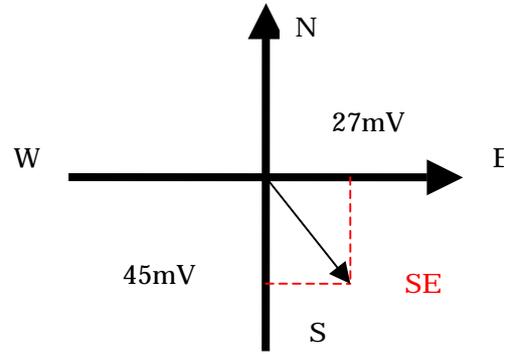


図 - 5 岩手宮城内陸地震方向

4 解析結果と震源地方向との比較

図 - 5 で得られた解析結果の方向について地図上に重ねたものが図 - 9 である。

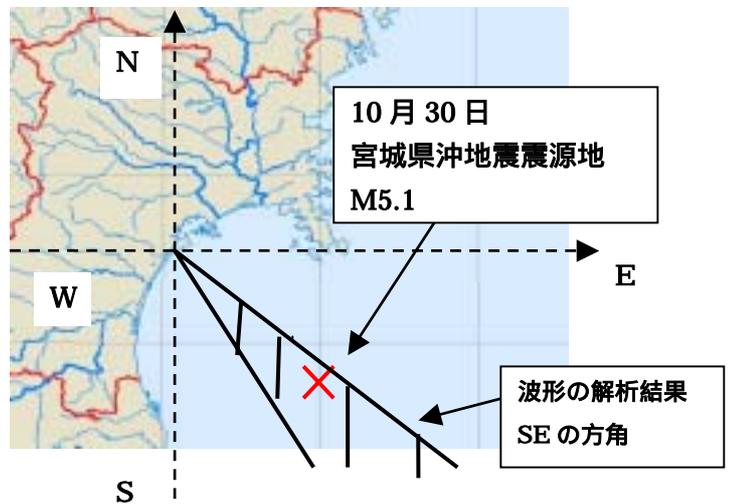


図 - 6 解析結果と震源地比較図

結論

- 地電流の昼間の小刻みな変動 (±5mV 程度) が電車による影響であるということが特定できた。
- 地震の 1~2 ヶ月前から地電流の大きな変動が発生し、地震発生の 1 週間程度前に基準値に落ち着いていることがわかる。このことから、地震のメカニズムとして、地殻変動による地電流の変化は地震発生の 1 週間前には終わっていると考えられる。

参考文献

卒業論文

1. 市川寛朗 鈴木政巳 (2008)
電磁気学的手法による地震予測の基礎研究その 2 (VAN 法による地電流測定 VHF 帯電波雑音の観測)P128
2. 牧野祐介 (2008)
地電流の長期計測と地震との関連と仙台湾海底調査 p138