

広帯域MT法を用いた2000年鳥取県西部地震震源域の 深部比抵抗構造調査（序報）

塩崎 一郎*・大志万 直人・足立英二*・宇都智史*・

平井理華子*・前田和彦*・吉村令慧・村上英記**・

山口寛***・西山浩史*・松山和也****・野口竜也*・矢部 征

* 鳥取大学 工学部

** 高知大 理学部

*** 神戸大学 理学部

**** 鳥取大学 教育学部

要 旨

2000年鳥取県西部地震（ $M=7.3$ ）の震源域の地殻深部比抵抗構造を推定するために、広帯域MT法探査を7地点において実施した。観測は、地震発生直後の10月7日から12月上旬にかけて、震源域ならびに、リモートリファレンス処理のために設けた大山北麓や四国地方西南部の磁場参照点において行った。観測結果から、以下の2点が明らかになった。(1) 震源域には根雨花崗岩体と解釈できる高比抵抗領域が調査地域下の上部地殻に共通して存在する。(2) 震央の直南の2つの観測点で得られた見かけ比抵抗および位相差探査曲線、予察的に求めた1次元比抵抗構造は、地殻深部に低比抵抗層が存在することを示唆する。

キーワード：2000年鳥取県西部地震、深部比抵抗構造、広帯域MT観測、山陰地方東部

1. はじめに

2000年10月6日13時30分に鳥取県西部地震（ $M=7.3$ ）が発生した。本稿では、地震発生直後に震源域において行った、広帯域MT法を用いた地殻深部比抵抗構造調査の概要を報告する。

鳥取県西部地域を含む西南日本の日本海側の地震活動の特徴として、明治以降、 $M7$ 前後の浜田、鳥取、但馬、北丹後の大地震が発生しているが顕著な活断層はほとんどないこと、これらの大地震を起こした活断層は活動度の低い活断層である（浜田、但馬については、起震断層らしい活断層は震央付近には見つからない）ことが知られている（例えば、松

田, 1989）。すなわち、山陰地方では、顕著な活断層が認められない場所で、内陸の大地震が発生するという特徴がある。今回の鳥取県西部地震でも、このことが示されたと考えることができる。これらの大地震の原因については、アムール・プレートの東進によるshear zone形成の可能性が示されている（例えば、三雲・石川, 1987）が、では、何故、日本海沿岸部に大地震が発生するかという問いに答えるためには、震源域に的を絞った構造探査が必要である。

山陰地方の地殻比抵抗構造に関するこれまでの研究については、先駆的な試みとして、Miyakoshi and Suzuki (1978) による地磁気脈動記録を用いた地磁気変換関数の分布を説明する定性的なモデルを

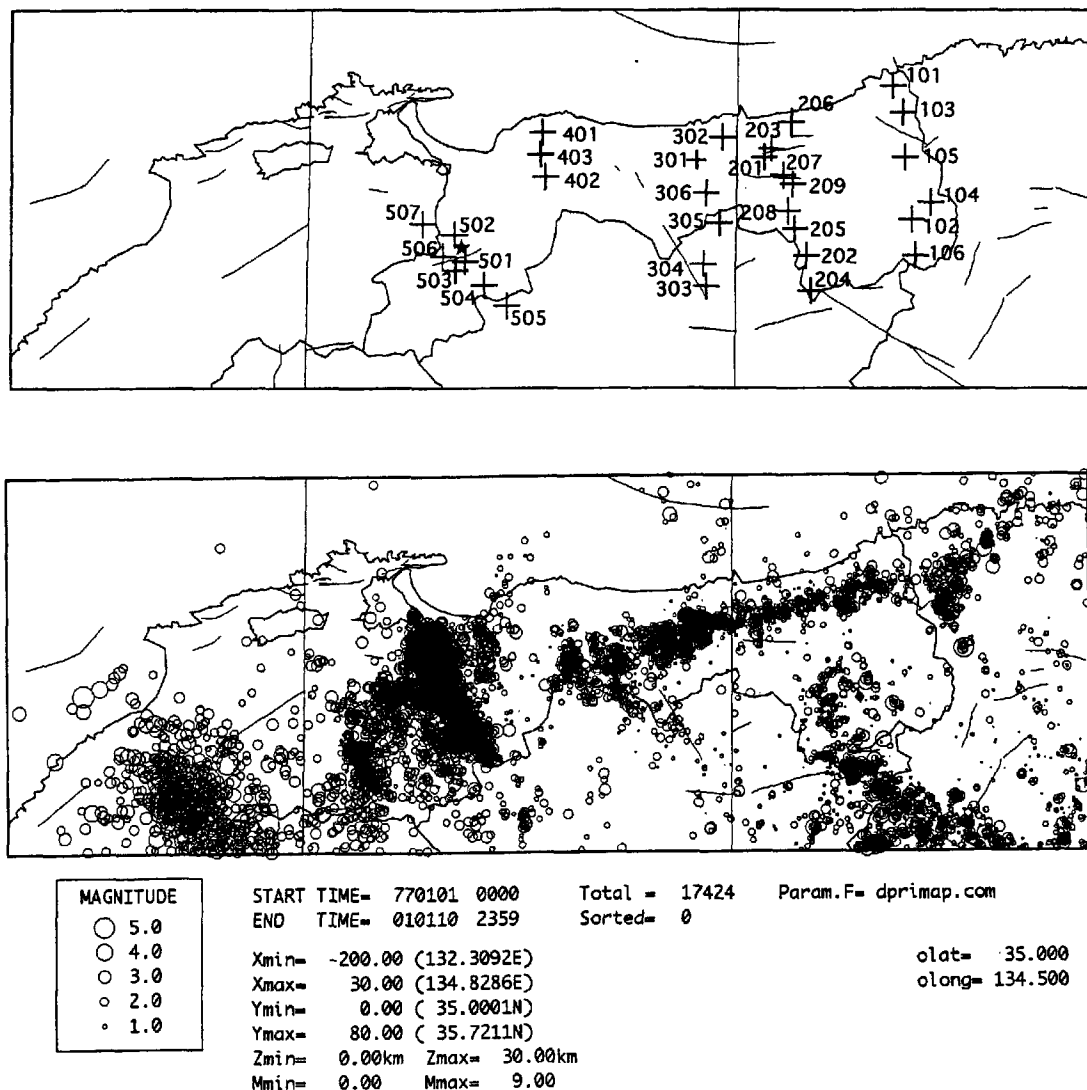


Fig. 1 The epicenter (solid star) of the 2000 Western Tottori Prefecture earthquake and localities of the observation points (solid circles) for wide-band MT measurements in the San'in region, southwestern Japan. The shallow seismicity (less than 30 km) in Tottori region during the period from Jan., 1977 to Dec., 1998 is also shown. Earthquakes of a magnitude greater than 1.0 are plotted. The wide-band MT measurements at the sites in the focal region of the earthquake (501, 502, 503, 504, 505, 506 and 507) and the sites as a remote reference (401, 402 and 403) are described in the paper. Localities of other sites in the eastern part (101-106, 201-209) and central part (301-306) in Tottori Prefecture are also shown here for the future study.

あげることができ、最近では、広帯域MT法やネットワークMT法を用いた深部比抵抗構造の研究(塩崎他, 1999a; 塩崎他, 1998; 塩崎他, 1999b; 塩崎・大志万, 2000)をあげることができる。これらの研究により示されるモデルは、いずれも、1943年の鳥取地震の地震断層である鹿野・吉岡断層を含む、山陰地方沿岸部に平行に分布する地震活動帯の直下の地殻深部に低比抵抗領域が存在するという共通点を持っている。このように比抵抗構造と地震活動との間には密接な関連があり、地殻深部に低比抵抗領域は、深部流体の存在を示すものとして解釈できる。

このような背景のもとに、本研究では、鳥取県西部地震の発生の原因に関して、「山陰地方の地殻深部には流体が存在し、その流体が鳥取県西部地震をはじめとする大地震を引き起こすとともに、この地方にみられる線状配列を成す微小地震活動の原因となっている。」という作業仮説を考え、その妥当性を検証することを目標とした。この仮説は、上述の山陰地方における研究成果、ならびに、深部比抵抗構造(特に、活断層下の地殻深部流体に関連する)についての研究(例えば、Yukutake, 1985)、内陸地震の発生機構を理解する上での比抵抗研究の重要性に関する総説(例えば、笹井・吉野, 1996; 大志万, 1997)などに基づいている。

2. 観測の概要

鳥取県西部地震の震源域における広帯域MT法観測を、地震発生直後から12月上旬にかけて、3度(1次から3次)にわたり行った。山陰地方東部における広帯域MT法探査の観測点位置図(上)および微小地震の震央分布(下)(1977年1月1日~2001年1月10日、深さ30km以浅)を第1図に示す。本稿では、鳥取県西部地震(本震の位置を★印で示す)の震源域の観測点501~507の7地点、および、磁場参照点として設置した大山北麓の観測点401~403の3地点の計10地点について報告する。Fig.1には、研究対象地域周辺における観測点も参考のため示す(鳥取県東部(塩崎他, 1999a)では15地点(101~106, 201~209)、中部(未発表データ)では6地点(301~306)である)。第1次観測(501, 502, 503および401)は、2000年10/7~14に実施し、引き続き10/22~11/2, 11/25~12/4に、それぞれ2次(504, 505, 506, 507および402, 403, 301)、3次(501, 503および701)の観測を行った。なお、505に関してはデータ取得の際の計測システムに問題があり、

現時点ではデータ処理は完了していないので、本報告では省略する。

この観測地域は、北側に山陰本線、東側に伯備線の直流電化区間が存在する場所にあたる。自然電磁場変動を信号として用いるMT法を用いた深部比抵抗構造調査では、ノイズの影響を軽減するための対策を行う必要がある。すなわち、直流電車からの漏洩電流や、都市部や変電所へ伸びる高圧送電線に起因する電磁場などが自然の信号の強度に比して高いために、near field効果をはじめとして、人工ノイズに起因する問題が発生する。このため、第1次、2次観測では、観測地域の北東約40 kmの大山北麓および鳥取県中部(東方約70 km)に、第3次では、四国地方西南部(南南西約270 km)に、リモート・リファレンス処理(Gamble et al., 1979)のための観測点を設けて、リファレンス磁場の観測を実施した。

MT観測には、2台から5台の測定装置MTU5(Phoenix社製)を使用して、電場2成分(東西・南北)と磁場3成分(東西・南北・鉛直)の時系列データを収録した。観測では、原則として、直流電車からの漏洩電流ノイズが少ないと期待できる深夜の0時から早朝5時を含む時間帯を設定し、1観測点あたり3日間の観測を行なった。

測定データの処理は、MTU5測定装置付属のプログラムを用いた。データ処理では、得られた時系列データを全て用いて、オートパワーおよびクロスパワー・スペクトルを求め、見かけ比抵抗・位相差をはじめとする各種のMTに関するパラメーターを推定する。この際、スペクトルのスタッキングには、見かけ比抵抗値の推定値の分散で重みをかけ評価している。今回のデータ処理では、このようなシングル・サイトの処理だけでは、不十分であったので、同時に測定された全ての組合せを用いてリモート・リファレンス法による処理を行った。その結果得られたMT探査曲線について、見かけ比抵抗曲線や位相曲線の連続性や誤差、near field領域の可能性、などを視覚的に判断して、スペクトル領域におけるデータの取舍選択操作を行い、次節で示される最終的な探査曲線を得た。

なお、今回の研究対象である鳥取県西部地域は、電磁探査法のノイズとなる電気鉄道からの漏洩電流の影響を受けやすい場所であるため、震源域についての事前のノイズ調査が重要になる。しかしながら、今回の観測では、地震によりかなり広い範囲にわたって、道路に斜面崩壊・落石などによる不通箇所があったため、観測点の選定作業を十分行うことができなかったことを付記して、今後の観測方針の

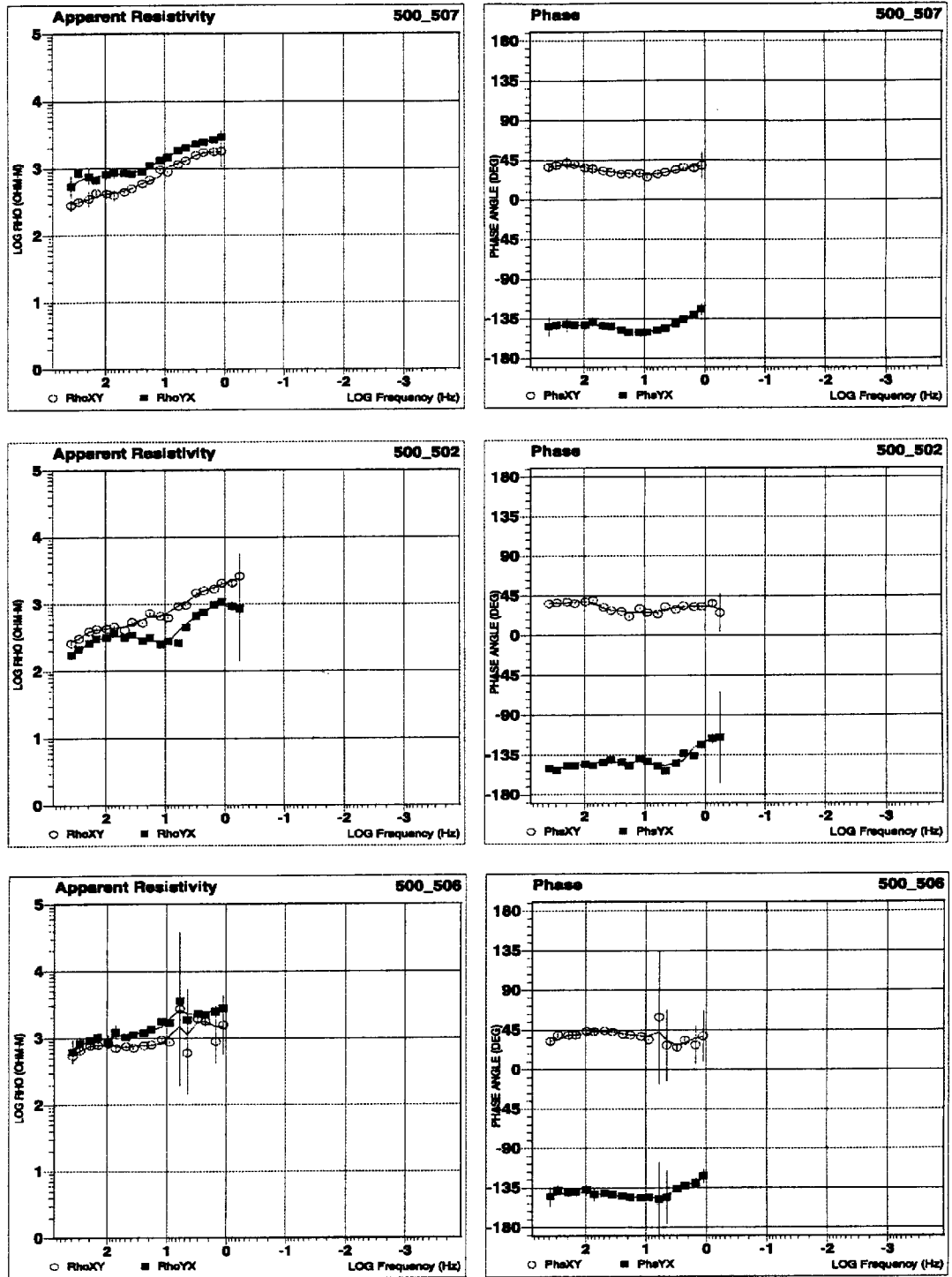


Fig. 2 (a) Curves of the observed apparent resistivity and phase at the sites, 507, 502 and 506. Open circles represent the apparent resistivity and phase values estimated from the combination of the northward electric and the eastward magnetic fields. Solid squares represent those estimated from the combination of the eastward electric and the northward magnetic fields. Error bars indicate standard deviation.

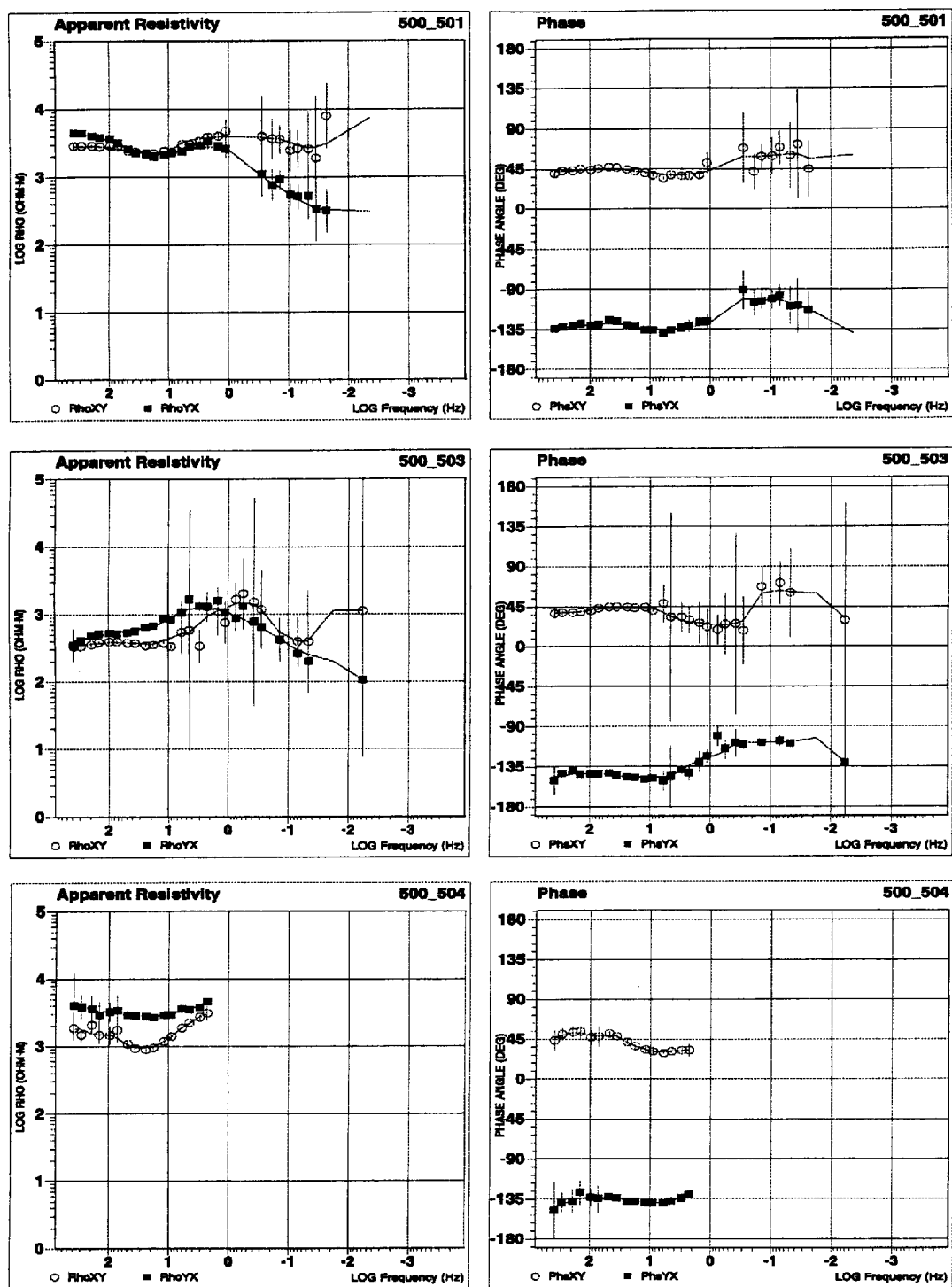


Fig. 2 (b) Curves of the observed apparent resistivity and phase at the sites, 501,503 and 504.

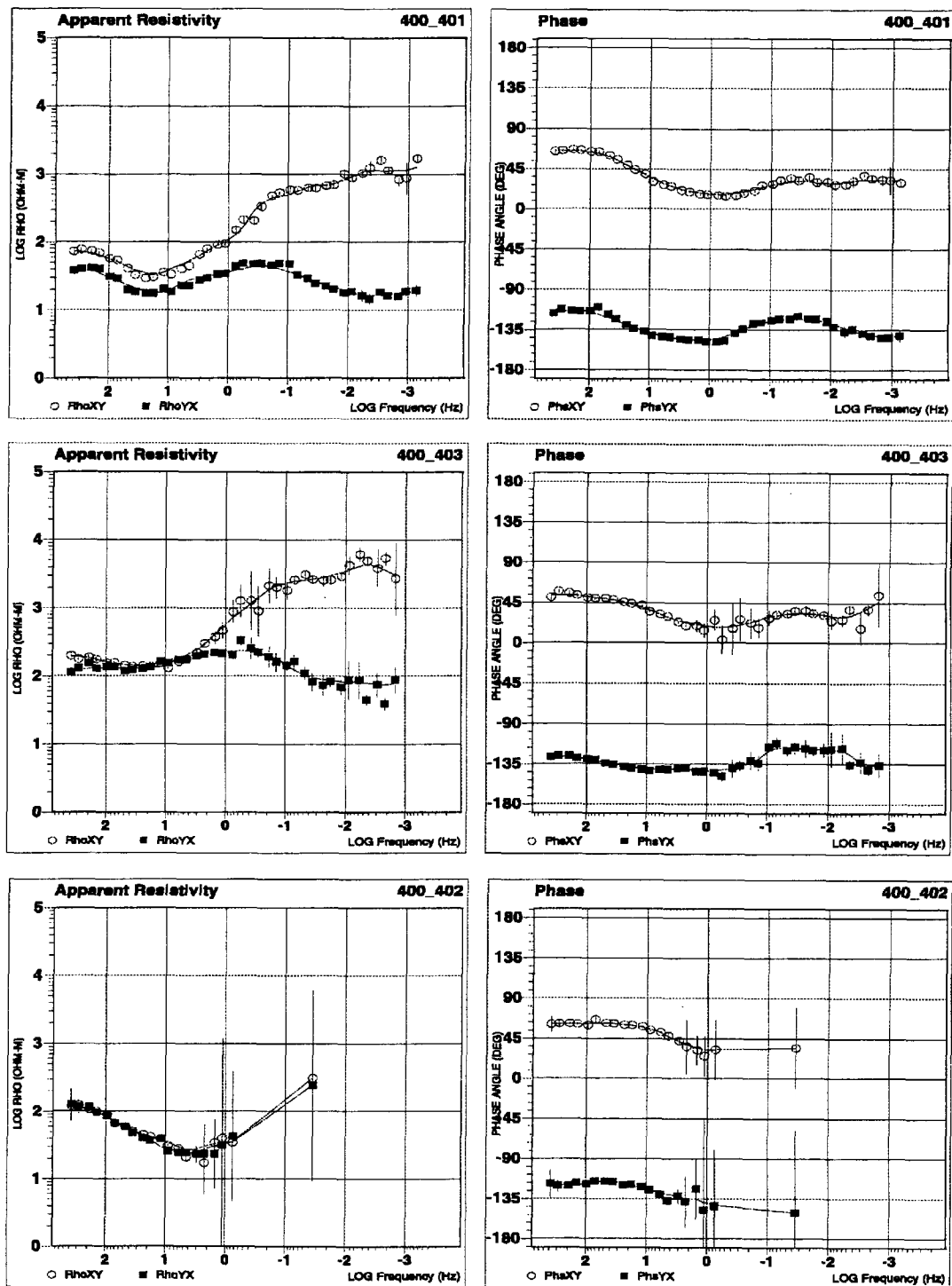


Fig. 2 (c) Curves of the observed apparent resistivity and phase at the sites, 401,403 and 402.

参考資料として残しておきたい。

3. 観測結果

最初に、観測結果の概要について述べる。第1次観測では、ノイズ源のひとつである伯備線の一部区間が不通になったことを受けて観測を開始したが、不通区間が一部の範囲にとどまっていた上、地磁気活動が低調であり、深部比抵抗構造解析に使用できる記録を得ることはできなかった。第2次観測では、夜間の0時過ぎから早朝5時までの電車が運行されない時間帯に地磁気擾乱現象を捉えることを目標として、観測を行った。しかしながら、大山北麓および鳥取県中部の磁場参照点を用いたリモート・リファレンス処理法では、第1次と同様に、深部構造解析に使用できる記録を得ることはできなかった。第3次観測では、第1、2次観測の結果をふまえて、人工ノイズの影響のほとんどない四国地方西南部の高知県宿毛市山田に磁場参照点をあらたに設置し、震央付近の地点(501, 503)で再観測を行った。この観測では、地磁気擾乱現象を捉えたこともあり、おおむね良好な記録を得ることができた。

次に、観測成果の序報として、見かけ比抵抗や位相曲線の推定例と、予察的に行った1次元比抵抗構造解析の結果を述べる。なお、2度観測を行った震央付近の地点(501, 503)については、第3次観測の結果を使用した。

観測で得られた見かけ比抵抗および位相差曲線を北から順番に並べたものを第2図の(a)(b)および(c)に示す。白丸はxy成分(南北方向の電場変化と東西方向の磁場変化に対応する成分)、黒四角はyx成分(東西方向の電場変化と南北方向の磁場変化に対応する成分)を示す。観測点501と503では、100秒程度までの周期帯にわたりデータを得ることができたが、それ以外の観測点では、1秒以上の長周期側のデータは今回の観測では得られなかった。また、見かけ比抵抗および位相差曲線の特徴のひとつとして、xy成分の推定誤差がyx成分のそれより大きくなっていることが挙げられる。

周期100秒付近までデータの連続性がみられる501と503の探査曲線は、数秒から数十秒にかけて、見かけ比抵抗xy成分が減少し、かつ位相差xy成分が10秒前後に45度を超える値を示している。このことは地下深部の低比抵抗領域の存在を示唆する。この位相差xyに関する特徴は、他の観測点でも、数Hz以上1秒あたりにかけて、わずかながら上昇傾向がみられるので、もし、1秒以上の周期のデータが

取得されていたなら、上述の501と503の特徴が得られる可能性がある。

一方、yx成分データにも、xy成分にみられる見かけ比抵抗や位相差に関する上述の傾向が、明瞭な形で見られる。しかしながら、この地域の北部には、東西方向の走向をもつ海岸線が存在するので、このyx成分のデータについては、海岸線効果の影響を受けた部分を定量的に除去した上で解釈する必要がある。

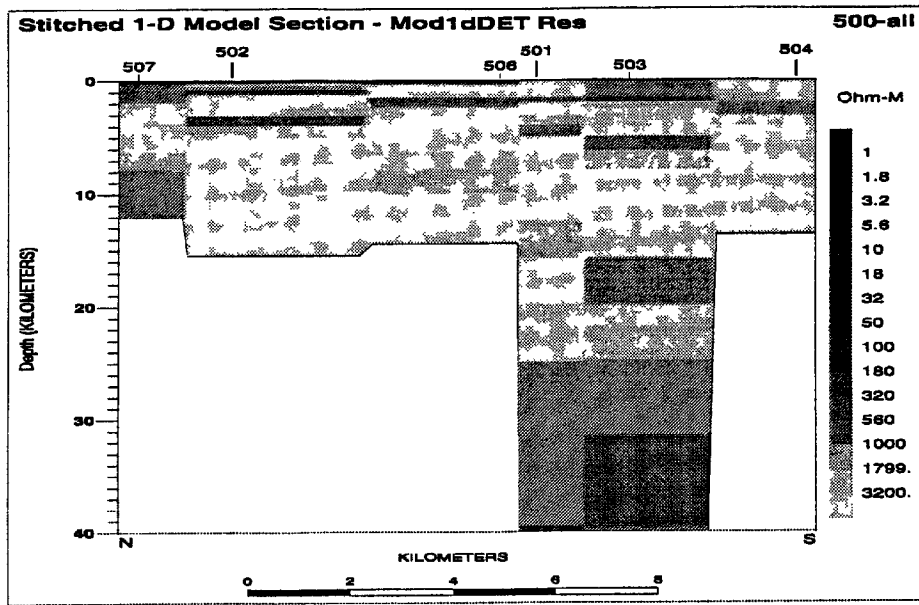
最初に述べたように、今回の観測では、多くの地点で、地殻深部構造を反映すると考えられる周期1秒以上のデータが得られていない。しかしながら、震央直南の2観測点501と503については、100秒程度までの周期帯にわたりデータを取得することができた。そこで、震源域の比抵抗構造を推定する第1段階として、インピーダンス・テンソルの回転不変量であるdeterminantインピーダンスを用いた1次元のOccam逆解析(Constable et al., 1987)を行った。その結果を第3図の(a)(b)および(c)に示す。観測地域全域については、地震発生域と考えられる深さ十数kmまでの上部地殻深度についての構造が求められたにすぎないが、その構造の特徴として、以下の興味深い結果が得られた。すなわち、今回の観測地域では、(1)地震発生域である、深さ十数kmまでの上部地殻には、全般的に高比抵抗(1kΩm以上)領域がみられる。(2)本震の震央の直南に位置する二つの観測点501と503では、地殻下部に低比抵抗層(数100Ωm以下)がみられる。

最後に、大山北麓の磁場参照点の結果について述べる。観測点402は、大山周遊道路沿いに設置したため、車両通行によるノイズのため、良好な記録を得ることができなかったが、その他の観測点401および403では、夜間の記録を用いたシングル・サイトのデータ処理結果から、深部構造解析に使用できる記録が得られた。このことは、震源域の観測地点(504, 505, 506, 507)では、電車の運行以外の人工ノイズのレベルが夜間でも高い状態で維持されている可能性を示し、今後の同地域での観測には、この点を考慮する必要があることを示す。

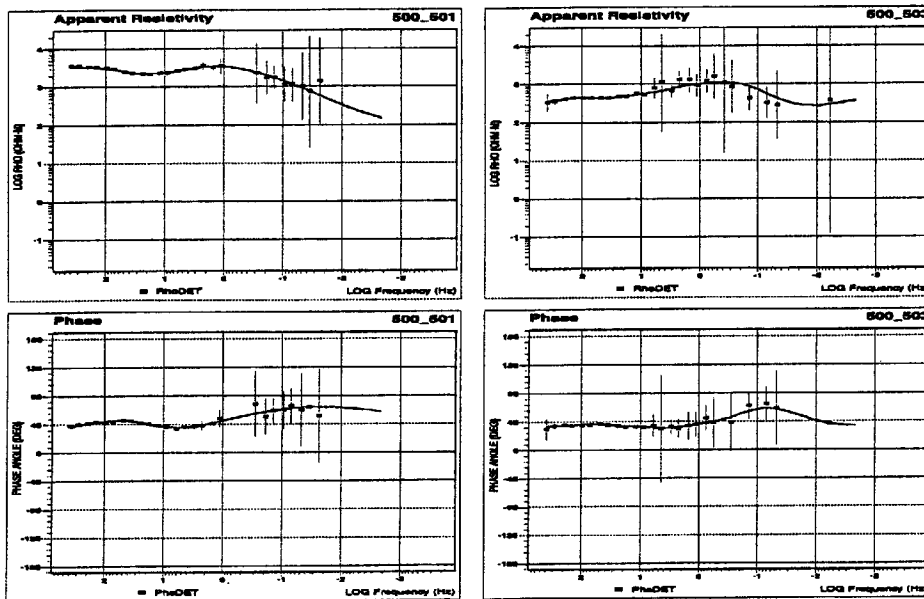
4. 考察およびまとめ

予察的な1次元比抵抗構造解析の結果から、次の2つのことが明らかになった。

(1)鳥取県西部地震の震源域の上部地殻には、1kΩm以上の高比抵抗領域が広くみられる。(2)震央に近い二つの観測点501と503では、地殻下部に低



(a)



(b)

(c)

Fig. 3 (a) Results of One-dimensional Occam inversion deduced from the determinant apparent resistivity and phase data in the focal region. Dark and light colors indicate conductive and resistive layers, respectively. Resistivities are in unit of Ω m. Note that the resistive parts exist, from depths of a few kilometers to ten several kilometers, in the upper crust in the whole studied region and the conductive parts are found in the deep part of the crust at the sites, 501 and 503. (b) Fitness (solid line) of the 1-D model shown in Fig. 3(a) to the observed determinant apparent resistivity and phase data at the site 501. (c) Fitness (solid line) of the 1-D model to the observed determinant apparent resistivity and phase data at the site 503.

比抵抗層がみられる。ただし、この低比抵抗層の広がりについては、今回の観測データからは判断できない。

まず、結果の(1)で示される、上部地殻に広くみられる高比抵抗領域について考察する。山陰バソリス研究グループ(1982)によれば、山陰地方中部の鳥取県日野川流域から鳥根県斐伊川流域にかけて、東西約60km、南北約35kmの範囲に花崗岩類がまとまって分布しているが、その東半分の根雨付近には、根雨花崗岩体と呼ばれる、中～粗粒黒雲母花崗岩を主体とする長辺22kmの貫入岩体が、周囲の花崗岩類と明瞭に区分されて存在することが記されている。今回の観測点は、いずれもこの根雨花崗岩体上に位置していることを考え合わせると、観測点に共通してみられる高比抵抗領域は、根雨花崗岩体を示すものと解釈することができる。

次に、結果(2)の信頼性について考える。深部情報を含むデータが空間的に十分でないこと、観測地域北側に良導的な海が存在することを考慮すれば、まだ、地殻深部構造(すなわち、地殻下部の低比抵抗層の存在形態)について確定的な結果を導く段階ではないと思われる。しかし、このことを認めつつも、特に、数秒から数十秒にかけて、見かけ比抵抗 χ_y 成分が減少し、かつ位相差 χ_y 成分が10秒前後に45度を超える値を示すという今回の結果は、海岸線効果から予想される探査曲線では解釈できず、地下深部の低比抵抗領域の存在を示唆するものと考えられる。従って、以下の考察は、地殻深部に低比抵抗層が存在する可能性が高いという観点から行う。

「1.はじめに」で述べたように、これまでの観測研究から、山陰地方沿岸部では、活発な地震活動の帯の下に、地殻深部低比抵抗領域が存在するという共通点があり、深部比抵抗構造と地震活動との間に密接な関連が存在することが示唆されている。このことは、地殻深部低比抵抗領域の広がり是不明であるものの、震央付近で得られた結果(2)が示す内容と一致している。一方、この地域周辺では1989年以降、鳥取-鳥根県境付近の地震(1989年 $M=5.3, 5.4$, 1990年 $M5.2, 5.1, 5.0$)、鳥根県東部で $M=5.9$ (1991年)の地震が発生しており、地殻深部の流体を示唆するものとして、地震波の反射面が、鳥取-鳥根県境付近の深さ約15kmに存在することが既に報告されている(梅田他, 1994)。この研究結果も、今回の探査結果と調和的である。すなわち、今回の震源域の地殻深部には、「流体」が存在し、その場所で低比抵抗領域を形成し、同時に、地震波の反射面を形成している可能性がある。

ところで、Zhao and Negishi (1998)は、明石海峡下の震源域の下部地殻において、低速度、高ポワソン比の異常領域を検出し、これが、地震発生層の下にfluid-filled, fractured rock matrixに対応し、兵庫県南部地震の開始点になったと推定した。このような低速度、高ポワソン比の異常領域が鳥取県西部地震震源域にも存在するか否か、もし存在するならば、我々の結果(2)で示される低比抵抗領域とどのように関連があるか、を明らかにすることは、たいへん興味深い。

さらに、最近の地震学的研究成果によると、深さ30kmあたりに深部低周波地震が観測されている(例えば、梅田他, 2001; 大見他, 2001)。このタイプの地震と今回推測された地殻深部低比抵抗領域との関連も興味ある研究テーマであり、今後の構造探査の方針の一つとして検討する必要があるだろう。

本研究では、鳥取県西部地震の発生原因に関して、「山陰地方の地殻深部には流体が存在し、その流体が鳥取県西部地震をはじめとする大地震を引き起こすとともに、この地方にみられる線状配列を成す微小地震活動の原因となっている。」という作業仮説を考え、その妥当性を検証しようとしている。すでに述べたように、山陰地方東部の深部比抵抗構造調査から、この地域には、「地殻深部流体」と解釈することができる「地殻深部低比抵抗領域」を示すデータが蓄積されつつある。この低比抵抗領域の存在形態については、同様の調査を行うことで、詳細に解明することが可能になると考えられる。しかしながら、大地震が発生した場所と線状配列の地震活動が見られる場所の地下構造に差異はみられるか、また、地震活動の殆ど見られない地域の深部構造はどうなっているか、等々、多くの解明すべき課題が残されている。今後は、山陰地方の地下構造に含まれるこれらの問題を解く鍵(比抵抗構造もその一つ)を探しだし、それを手がかりとして、内陸地震の発生機構を解明してゆきたい。

最後に観測調査のまとめとして、以下の点を記す。

(1) 鳥取県西部地震の震源域には根雨花崗岩体と解釈できる高比抵抗領域が上部地殻に広くみられる。

(2) 震央の直南の観測点501と503で得られた見かけ比抵抗および位相差探査曲線、予想的に求められた1次元比抵抗構造、いずれの情報も、震央直下の地殻深部に低比抵抗層が存在することを示している。

(3) この観測地域には、北側および東側に山陰本線ならびに伯備線の直流電化区間が存在するため、自然電磁場変動を信号源とするMT法探査を実施す

る上で、人工ノイズの処理方法が問題となる。今回の観測結果は、ノイズの影響のほとんどない場所（例えば、四国地方西南部）に磁場参照点を設置し、同時に、地磁気擾乱現象を捉えることにより、このような地域でも本手法が適用できる可能性を示している。

謝 辞

本研究を実施するにあたり、東京工業大学理学部本蔵義守教授には、MT探査装置（MTU5）5式を使用させて頂きました。鳥取大学工学部土木工学科地圏環境工学研究室の宗藤航、中村博昭の各氏には、観測機材の設置・撤収作業にご協力頂きました。また、防災研究所鳥取観測所の中尾節郎氏には鳥取県周辺での微小地震の震央・震源分布図を作成して頂きました。ここに深く謝意を表します。

本研究を遂行するにあたり、2000年度（平成12年度）文部省科学研究費・特別研究促進費「2000年10月鳥取県西部地震による災害に関する調査研究」（研究代表者：京都大学防災研究所教授 梅田康弘）、および、京都大学防災研究所の断層解剖計画の員等旅費、ならびに、「地震予知のための新たな観測研究計画」：課題番号1005「山陰地方の活断層ならびに地震活動帯の深部比抵抗構造に関する研究」の事業経費の一部を使用しました。

参考文献

- 梅田康弘・中尾節郎・伊藤潔・西田良平・森 健彦 (1994): 鳥取・島根県境付近の地震活動と反射波, 地球惑星科学関連学会合同大会予稿集, p.274.
- 梅田康弘・松村一男・澁谷拓郎・大見士朗・片尾 浩 (2001): 2000年鳥取県西部地震 - 前駆的群発地震・本震・余震 -, 自然災害科学, 19-4, pp.501-512.
- 大志万 直人 (1997): 地震予知のための電磁気学的ターゲットとは何か?, 月刊地球, 号外 No.17, pp.169-174.
- 大見士朗・渡辺邦彦・澁谷拓郎・中尾節郎・平野憲雄・中尾愛子・竹内晴子・竹内文朗・三和佐知栄・志藤あずさ・金 亜伊・Bogdan ENESCU (2001): 平成12年鳥取県西部地震～微小地震定常観測網による本震と余震活動～, 京都大学防災研究所年報, 第44号, 投稿中.
- 笹井洋一・吉野登志男 (1997): 新潟・松代地震から伊豆・東海, そして油壺, 月刊地球, 号外No.17, pp.175-179.
- 山陰バソリス研究グループ (1982): 根雨花崗岩体? 山陰帯におけるバソリスの研究(その1), 地質学雑誌, 88, 4, pp.299-310.
- 塩崎一郎・西垣俊宏・山口高広・村上英記・大志万直人・上嶋誠・山口覚・歌田久司・西田良平・住友則彦 (1998): 中国地方におけるネットワークMT法観測, 東京大学地震研究所彙報, 第73号, 3/4, pp.319-344.
- 塩崎一郎・大志万直人・藤原茂樹・福本隆史・西垣俊宏・矢部征・住友則彦 (1999a): MT法を用いた山陰地方東部の深部比抵抗構造探査の概要, 京大防災研究所年報, 42B-1, pp.189-201.
- 塩崎一郎・西垣俊宏・大志万直人・村上英記・上嶋誠・山口覚・歌田久司・住友則彦 (1999b): ネットワークMT法観測から得られた中国地方東部の電気比抵抗構造(序報), 鳥取大学工学部研究報告, 30, 1, pp.49-60.
- 塩崎一郎・大志万直人 (2000): 山陰地方東部の深部比抵抗構造探査の意義, 月刊地球, 22, No.1, pp.22-28.
- 松田時彦 (1989): 第3章地質構造から見た歴史地震, 続古地震—実像と虚像(萩原尊禮編), 東京大学出版会, pp.434.
- 三雲健・石川有三 (1987): 日本海沿岸の地震と広域テクトニクス及び長期的地震予知, 地震予知研究シンポジウム, pp.259-269.
- Constanble, S.C., R.L., Parker, and C.G. Constanble (1987): Occam's Inversion: A practical algorithm for generating smooth models from electromagnetic sounding data, Geophys., 52, pp.289-300.
- Gamble, T.D., W.M. Goubau, and J. Clarke (1979): Magnetotellurics with a remote magnetic reference, Geophys., 44, pp.53-68.
- Miyakoshi, J. and A. Suzuki (1978): Geomagnetic induction study of the seismically active fault along the southwestern coast of the Sea of Japan, J. Geomag. Geoelectr., 30, pp.549-560.
- Yukutake, T. (1985): A review of studies on the electrical resistivity structure of the crust in Japan, Earthq. Predict. Res., 3, pp.345-364.
- Zhao, D. P. and H. Negishi (1998): The 1995 Kobe earthquake: Seismic image of the source zone and its implications for the rupture nucleation, J. Geophys. Res., 103 (B5), pp.9967-9986.

Preliminary Investigation of the Deep Crustal Resistivity Structure in the Focal Region of the 2000 Western Tottori Prefecture Earthquake, Southwestern Honshu Japan

Ichiro SHIOZAKI*, Naoto OSHIMAN, Eiji ADACHI*, Tomofumi UTO*, Rikako HIRAI*, Kazuhiko MAEDA*, Ryokei YOSHIMURA, Hideki MURAKAMI**, Satoru YAMAGUCHI***, Hiroshi NISHIYAMA*, Kazuya MATSUYAMA****, Tatsuya NOGUCHI* and Sei YABE

* Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Tottori University, Tottori 680-8552, Japan

** Faculty of Science, Kochi University, Kochi 780-8520, Japan

*** Faculty of Science, Kobe University, Kobe 657-8501, Japan

**** Faculty of Education, Tottori University, Tottori 680-8551, Japan

Synopsis

The 2000 Western Tottori Prefecture earthquake occurred at 13:30 on Oct. 6, 2000. This report gives a preliminary result of the wide-band MT observations carried out at seven sites around the focal region in order to determine the deep crustal resistivity structure, immediately after the earthquake occurrence. The data obtained at each site were analyzed together with magnetic records observed at a site far from the target area by means of a remote reference technique. The sounding curves of the observed apparent resistivity, phase, and the preliminary result of one-dimensional modeling based on the determinant impedance showed the following two key features. (1) The resistive ($\geq 1\text{ k } \Omega \text{ m}$) parts, which may be interpreted as the Neogene granitic pluton, exist in the upper crust inside the whole studied region. (2) Preliminary one-dimensional models determined at two sites that locate on the south side of the epicenter suggest the existence of the deep crustal conductor just below the focal region.

Keywords: the 2000 Western Tottori Prefecture earthquake, San'in region, deep resistivity structure, wide-band MT sounding,