

Network-MT データ中に見られる潮汐成分の特徴について (序報)

高木典子・村上英記 (高知大学理学部)

On tidal components of Network-MT data: A preliminary report

N.Takakagi, H.Murakami
(Faculty of Science, Kochi University)

1. はじめに

中国・四国地方で取得された長基線地電位データ中の潮汐成分の空間的な分布を明らかにし、地電位中の潮汐成分の原因を解明することが本研究の目的である。

Ozima et al. (1989)・小嶋ほか (1989) は、地震に関連する地電位変化を検出する目的で NTT の電話回線を利用した長基線地電位を測定し、水戸と会津のデータの解析から、地電位変動中に潮汐成分が存在することを報告している。しかし、潮汐成分の分布・原因については、必ずしもよくわかっていない。また、海流変動や海洋潮汐研究を目的とした海に近い地域での研究は行われているが、これ以後、陸域における系統的な研究報告はなされていない。現在広範囲におこなわれているネットワーク MT 観測では、磁場とその誘導電場の関係を使って比抵抗構造を求めるのが目的のため、潮汐変動などは前処理段階でノイズとして削除されている。そのため、潮汐成分がどの程度あり、それがどのような空間分布をしているのかということについてこれまで焦点が当てられていない。本論文では、Network-MT データ中に見られる潮汐成分の特徴について述べる。

2. データ解析の方法

中国地方 14 観測点〔岡山 (95 日間)・美作・久世・津山 (89 日間)・新見 (68 日間)・鳥取・郡家・倉吉・米子・根雨 (76 日間)・石見大田・出雲・平田・松江 (34 日間)〕・四国地方 17 観測点〔(土佐山田・大杉・安芸・室戸・牟岐 (43 日間)・徳島・脇町・三本松 (107 日間)・阿波池田・丹生谷・阿南・高松・丸亀・観音寺 (95 日間)・梶原・東津野 (78 日間)・大方 (20 日間)〕で取得した 10 秒値の長基線地電位データを 1 時間値に変換し、BAYTAP-G〔石黒他 (1988)〕を用いて観測された地電位変化を誘導成分・ノイズ・潮汐成分・トレンドの 4 成分に分解し、潮汐成分を解析した。磁場のデータとして、馬路 (土佐山田・大杉・安芸・室戸・牟岐の解析に使用) と柿岡 (中国地方と土佐山田・大杉・安芸・室戸・牟岐以外の四国地方の解析に使用) の磁場 X・Y 成分を使用した。第 1 図は、室戸—佐喜浜間の 43 日間 (94/11/01—12/13) のデータを BAYTAP-G で解析したものである。

3. 解析結果

地電位データ中の潮汐成分は、解析を行ったほとんどの地域で見られ、海に近い地域だけでなく海から離れた地域でも見られた。その一例として、第 2 図に海に近い室戸—佐喜浜 (Mrt-skh) と内陸部の大川—地蔵 (okw-jzu) の潮汐変動を示す。

3-1. 地電位の潮汐成分と海洋潮汐との空間分布の比較

次に、地電位の潮汐成分と海洋潮汐との空間分布の比較を試みるために、ここでは海洋潮汐で大きな振幅を持つO1・M2成分のみについて述べる。中国・四国地方における地電位の潮汐成分O1・M2の振幅の平均値について空間分布図を作成し、海洋潮汐との比較を行った。第3図-aに中国地方の地電位の潮汐成分O1・M2の空間分布、第3図-bに海洋潮汐O1・M2の空間分布を、そして第4図-aに中国地方の地電位の潮汐成分O1・M2の空間分布、第4図-bに海洋潮汐O1・M2の空間分布を示す。

O1・M2の空間分布図から、中国地方では、日本海側の一部の地域（島根）を除いてほとんどの観測点で地電位の潮汐成分M2の振幅がO1より大きい。海洋潮汐O1・M2の振幅の関係にも同じような傾向が見られる。また、日本海側の観測点は瀬戸内側に比べ、地電位の潮汐成分O1・M2の振幅が小さい。四国地方についても、ほとんどの観測点で地電位の潮汐成分M2の振幅がO1より大きい。特に瀬戸内側での地電位の潮汐成分M2の振幅は、太平洋側に比べて大きく、海洋潮汐M2の振幅も同じような傾向が見られる。

3-2. 地電位の潮汐成分と海洋潮汐の比較

M2 (2.24×10^{-5} Hz)の帯域を抜き出すためにバンドパスフィルタ (2.21×10^{-5} Hz \sim 2.26×10^{-5} Hz)をかけて、鳥取・高松・室戸の3地点での地電位の潮汐成分とその近辺の海洋潮汐を使って波形の比較を行った。M2の帯域での地電位の潮汐成分と海洋潮汐の波形はよく似ている。第5図は、95/11/01-12/13間の地電位の室戸-羽根と室戸の海洋潮汐のM2の波形である。さらに詳しく互いの波形を調べるために24時間での比較をすると、鳥取・室戸は潮汐成分の方が海洋潮汐よりも位相が進んでいるように見え、高松は海洋潮汐の方が潮汐成分より位相が進んで見える。潮汐成分と海洋潮汐の位相のずれは、鳥取は、鳥取-神戸・鳥取-郡家・鳥取-中河原・鳥取-岩見・蒲生-中河原・中河原-神戸・岩見-蒲生で1時間ずれがあり、鳥取-蒲生で2時間のずれがある（第6図-a, b, c）。高松は、直島-丸亀・直島-綾南昭和・庵治-塩江・丸亀-綾南昭和・庵治-讃岐三木神山で4時間のずれがあり、讃岐三木神山-綾南昭和で2時間のずれがある。室戸は、室戸-羽根・室戸-東洋・室戸-佐喜浜・東洋-羽根で2時間のずれがあり、佐喜浜-羽根で1時間のずれがある。

3-3. 潮汐成分(S1・O1・S2・M2)の時間変化

潮汐成分中で振幅の大きいS1・O1・S2・M2について、徳島・脇町・阿波池田・丹生谷・阿南・高松・丸亀・観音寺で観測された3ヶ月間のデータから1ヶ月間の振幅の平均を求め、潮汐成分の時間変化を調べた。その結果を第7図に示す。潮汐成分S1・O1・S2・M2の振幅変動は、S1・S2は振幅変動が大きく、O1・M2については振幅変動が小さく一定している。特にO1については、1ヶ月間ごとの振幅の変化が他のものと比べて小さい傾向が見られる。しかし、3ヶ月でははっきりとした変化が読み取りにくかった。

4. まとめ

中国・四国地方における地電位データ中の潮汐成分は、解析を行ったほとんどの地域で見られ、海に近い地域だけでなく海から離れた地域でも見られた。

地電位の潮汐成分 O1・M2 の振幅は、中国・四国地方のほとんど地域で M2 が O1 より大きい事が分かった。振幅の大きさは、瀬戸内側で大きく、次に太平洋側、日本海側で小さい。これらの特徴は、海洋潮汐の特徴と一致している。

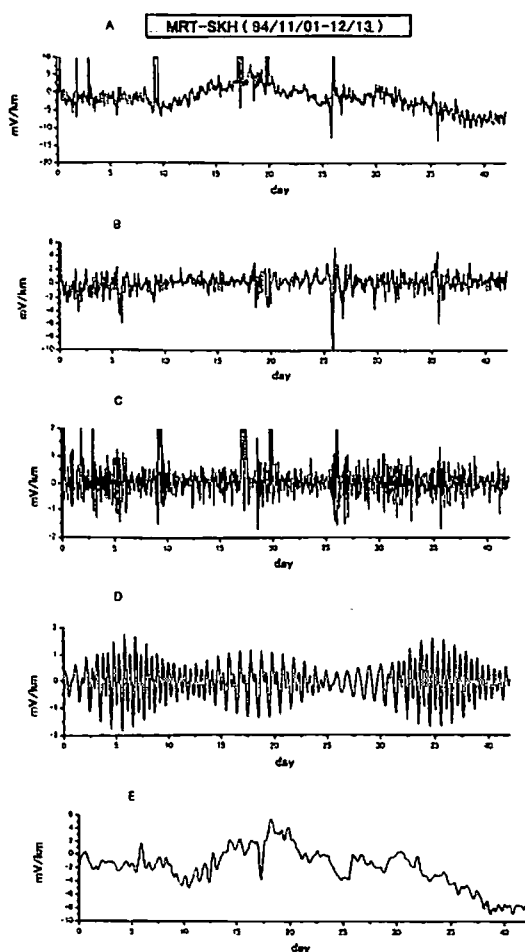
とりわけ M2 (2.21×10^{-5} Hz \sim 2.26×10^{-5} Hz) の帯域での地電位の潮汐成分と海洋潮汐の波形は、よく似ている。ただし、位相差があり、その大きさは地域により異なる。この位相差の大きさについて今後調査すべき課題である。

潮汐成分の時間変化は、期間が3ヶ月間と短かったため S1・O1・S2・M2 の正確な変化は読み取りにくかったが、S1・S2 に比べ O1・M2 の振幅変動は、小さく一定していることが分かった。また、O1 については、他のものに比べ振幅が小さく、変化も最小であった。

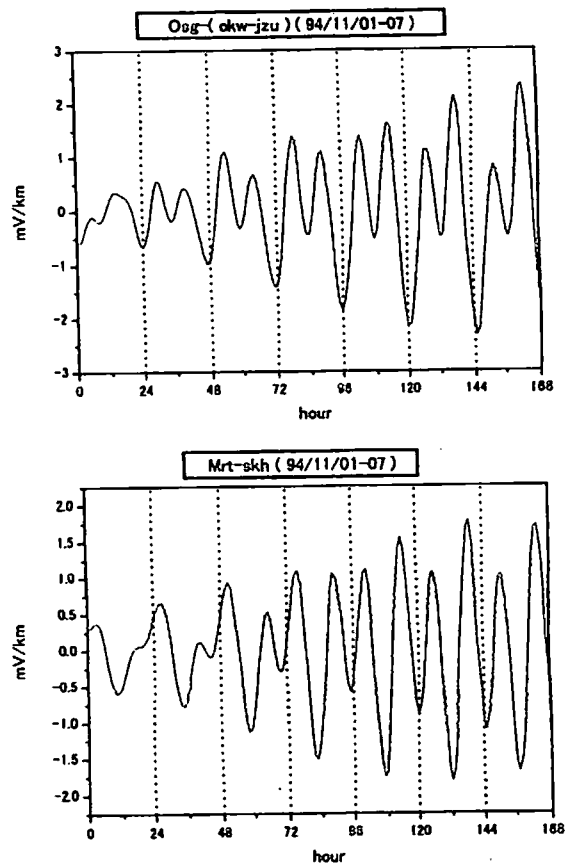
今後は、内陸部の地電位の潮汐成分と海洋潮汐との関係を明らかにしていきたい。

5. 参考文献

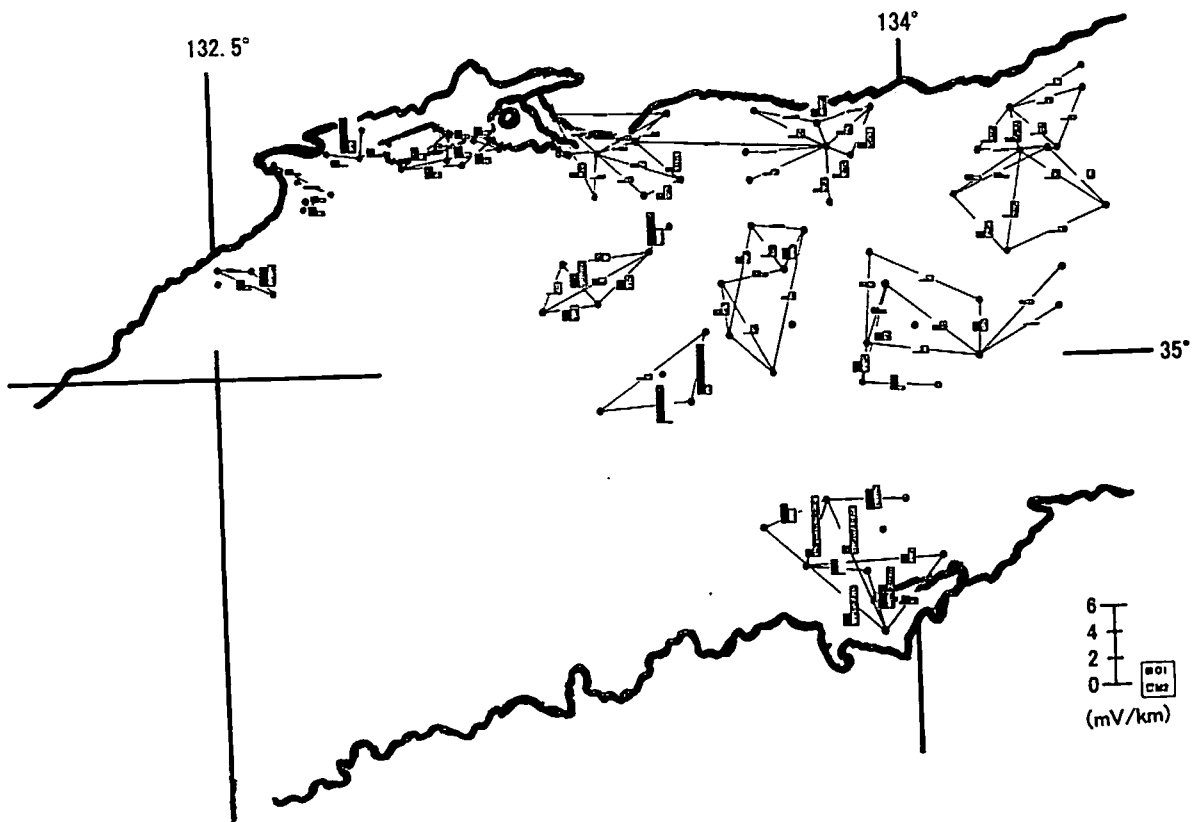
- ・石黒真木夫・佐藤忠弘・田村良明・大江昌：統計数理研究所彙報，Vol. 32，71-85（1884）
- ・Ozima, M., T. Mori and H. Takayama：J. Geomag. Geoelectr., 41, 945-962（1989）
- ・小嶋美都子：月刊地球，14，528-534（1989）
- ・Y. Tamura, T. sato, M. Ooe and M. Ishiguro：Geophys. J. Int., 104, 507-516（1991）



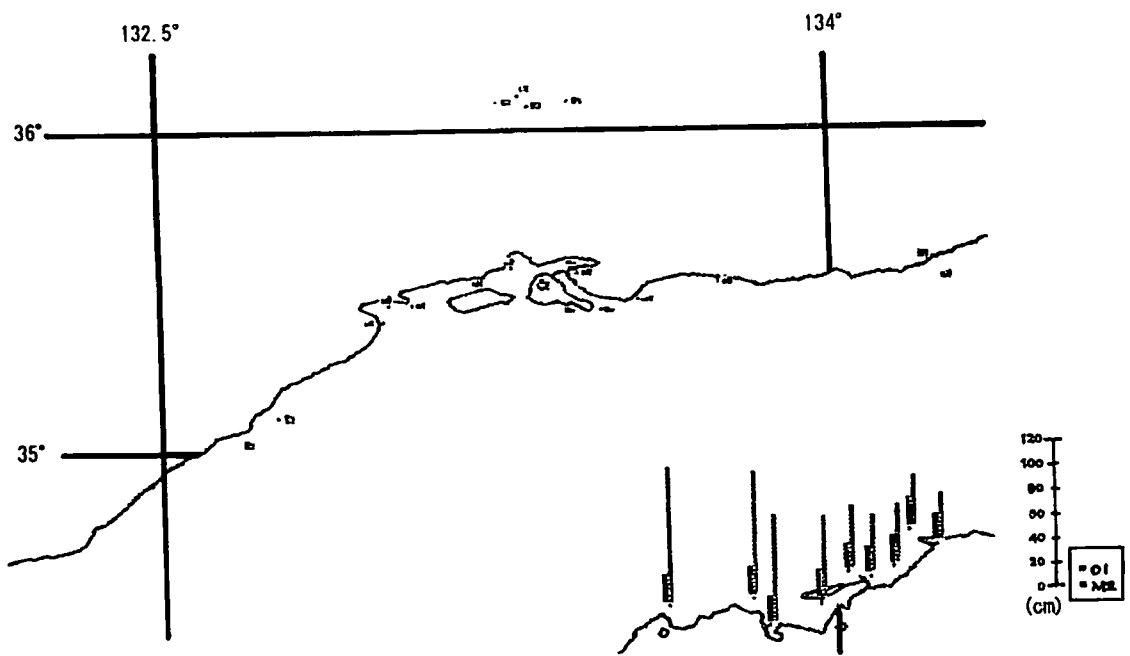
第1図 長基線地電位データ解析(BAYTAP-G)
A:地電位変化 B:誘導成分 C:ノイズ D:潮汐成分 E:トレンド



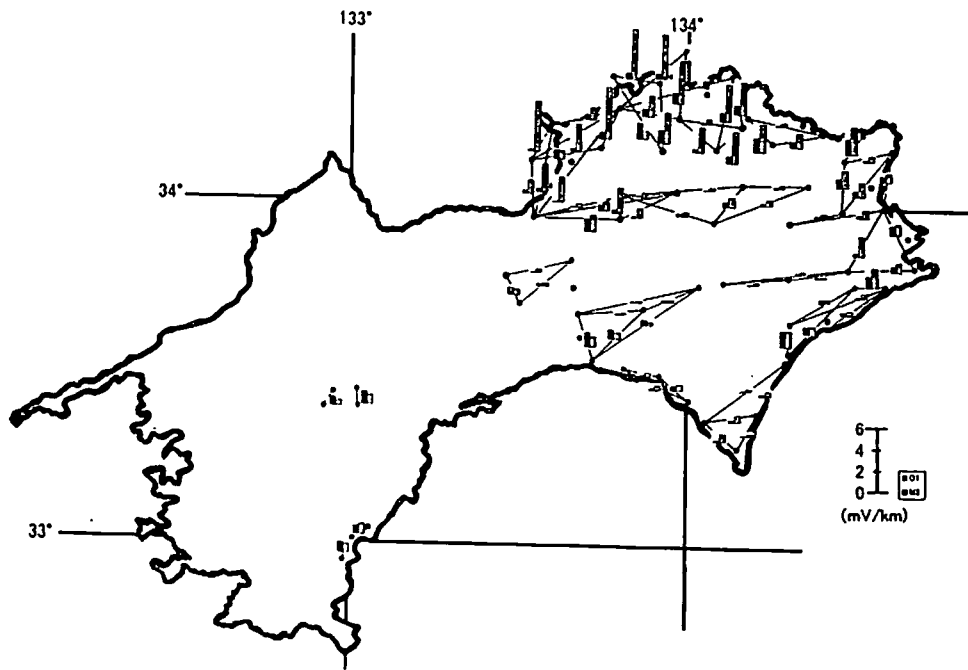
第2図 地電位の潮汐成分の波形(大杉・室戸)



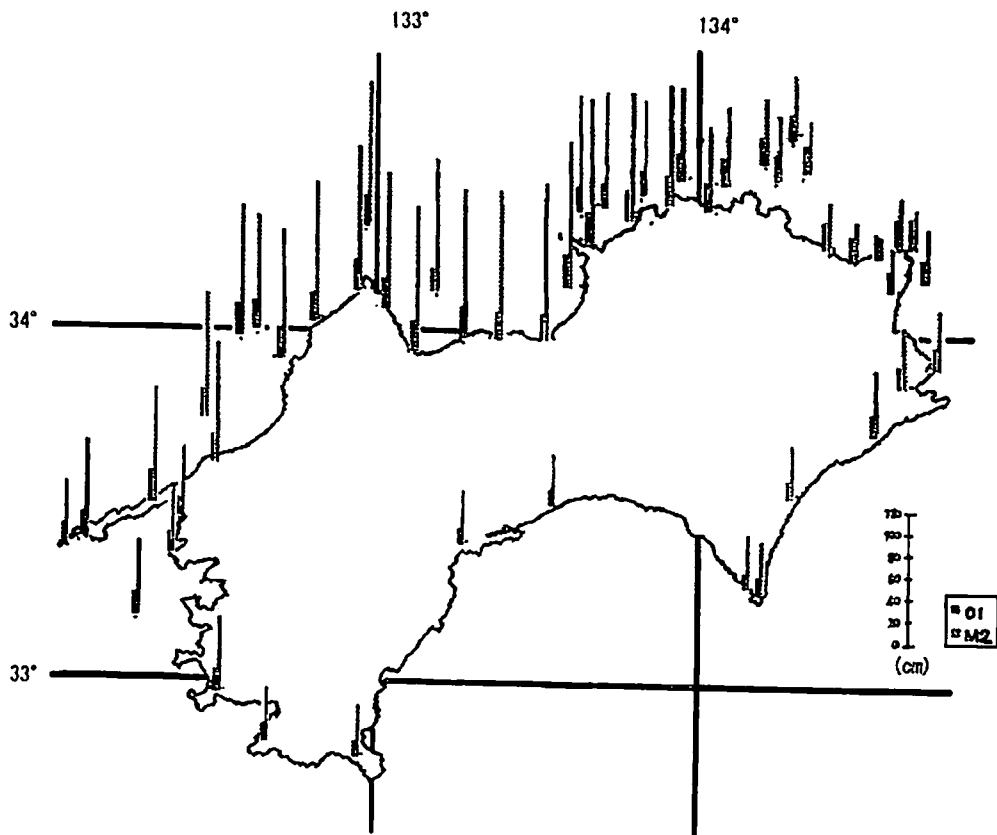
第3図-a 地電位の潮汐成分 (O1・M2 振幅) の空間分布 [中国地方]



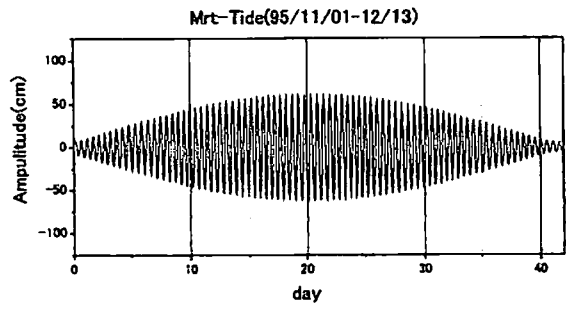
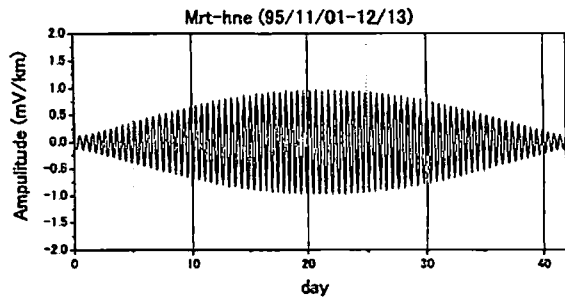
第3図-b 海洋潮汐 O1・M2 の振幅 [中国地方]



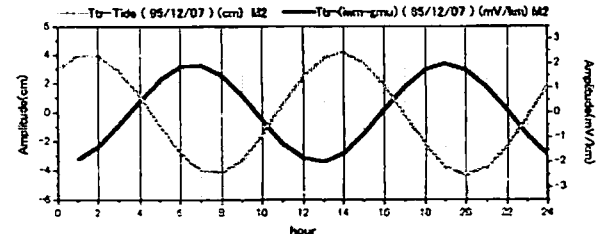
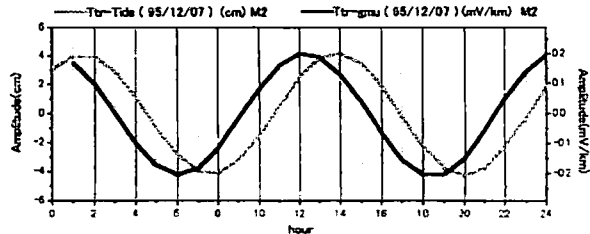
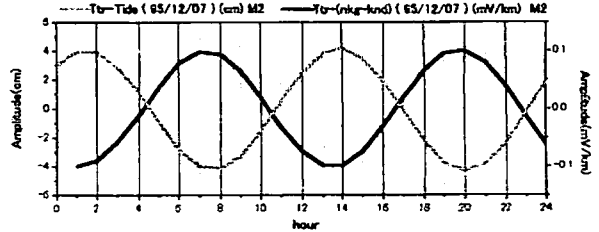
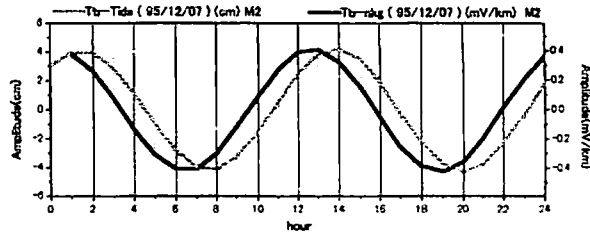
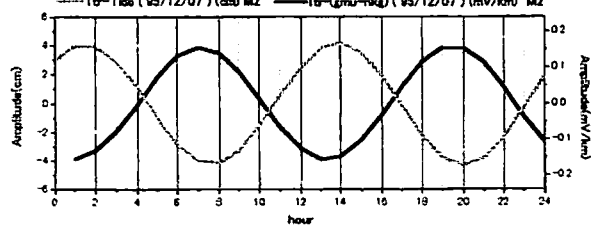
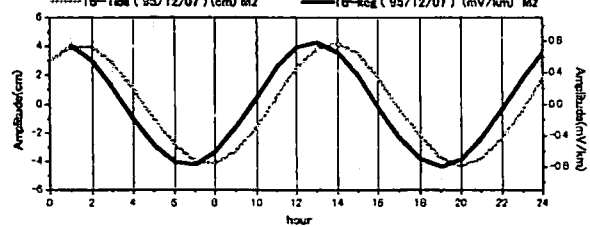
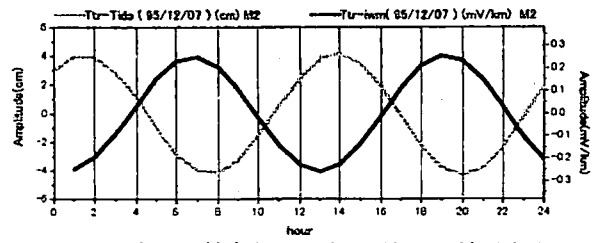
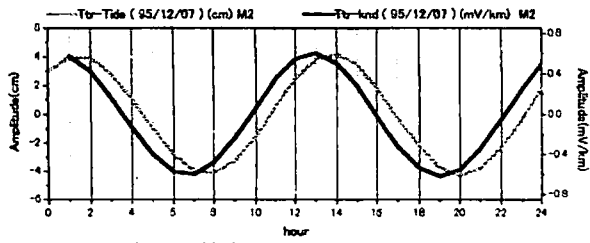
第4図-a 地電位の潮汐成分 (O1・M2 振幅) の空間分布 [四国地方]



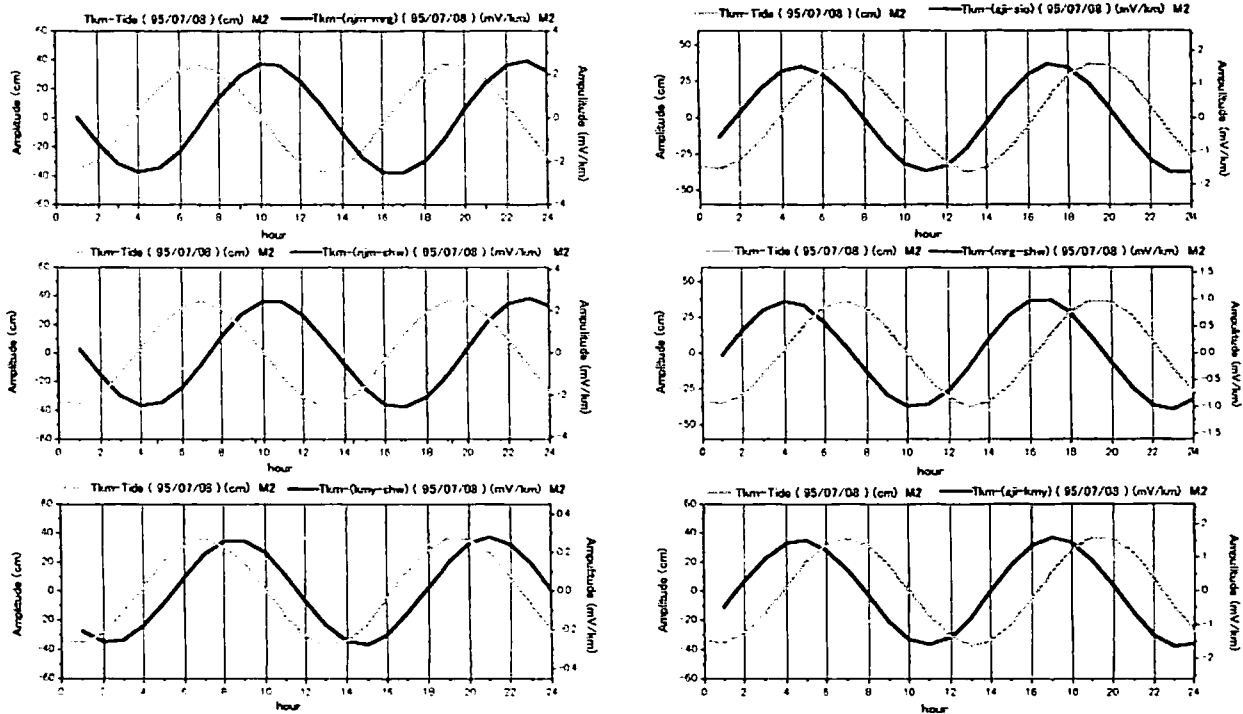
第4図-b 海洋潮汐 O1・M2 の振幅 [四国地方]



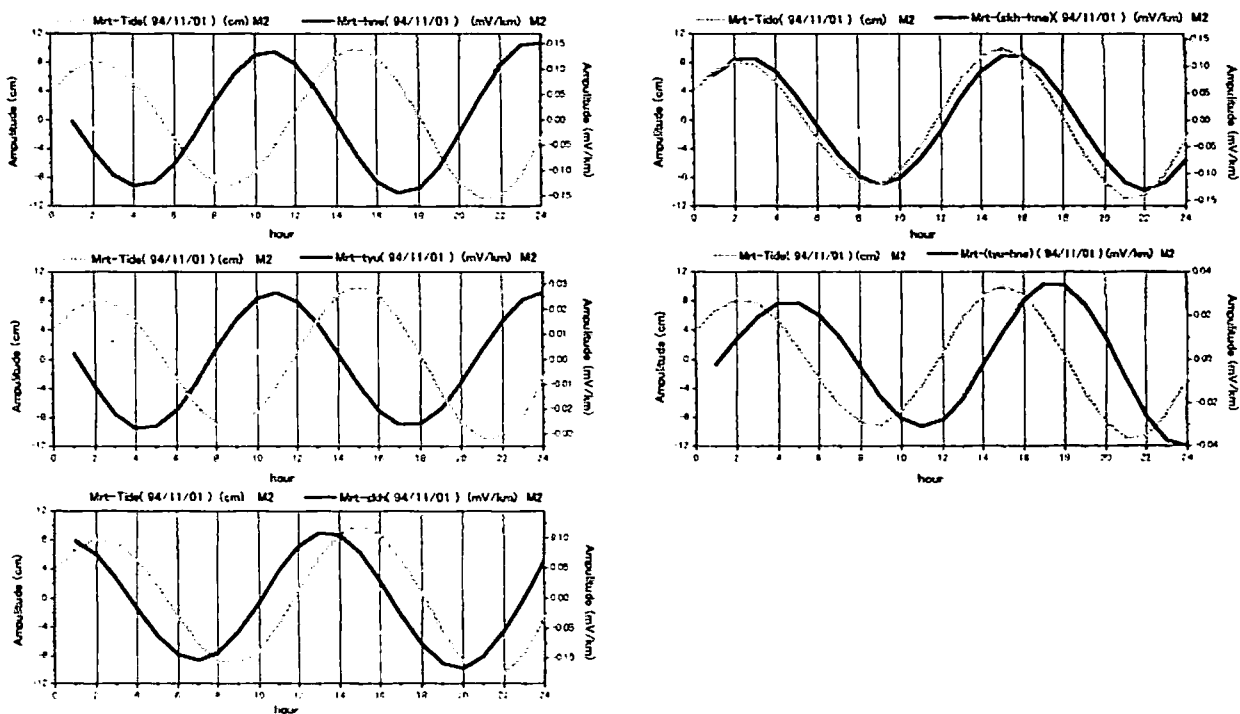
第5図 M2 (2.21×10^{-5} Hz \sim 2.26×10^{-5} Hz) 帯域での
地電位の潮汐成分と海洋潮汐の波形の比較



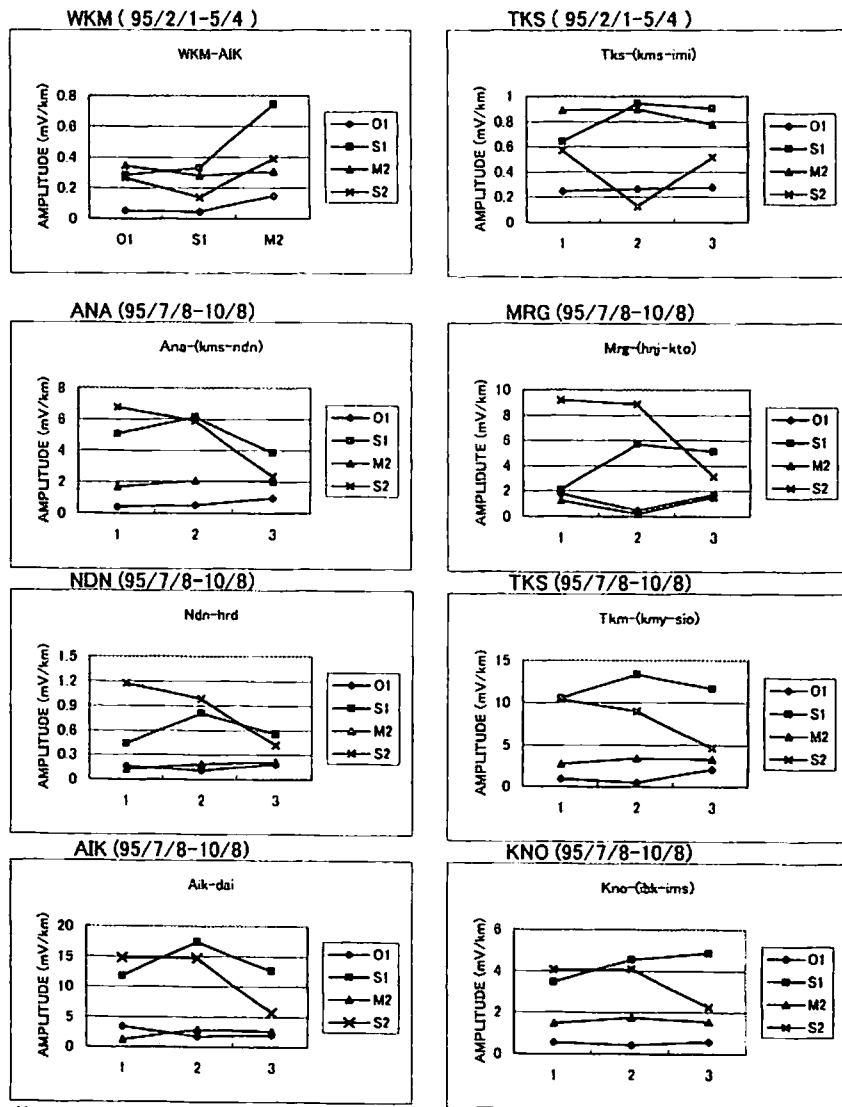
第6図-a M2 (2.21×10^{-5} Hz \sim 2.26×10^{-5} Hz) 帯域での
地電位の潮汐成分と海洋潮汐の波形の比較 [鳥取]



第6図-b M2 (2.21×10^{-5} Hz ~ 2.26×10^{-5} Hz) 帯域での
地電位の潮汐成分と海洋潮汐の波形の比較 [高松]



第6図-c M2 (2.21×10^{-5} Hz ~ 2.26×10^{-5} Hz) 帯域での
地電位の潮汐成分と海洋潮汐の波形の比較 [室戸]



第7図 地電位の潮汐成分S1・O1・S2・M2の時間変化(振幅)