

入学年度 平成 9 年度

学籍番号 09117915

氏名 加藤 慎二

論文題目 ELF 帯電磁波観測データにおける大域雑音信号除去に関する検討

中野研究室

## 1 はじめに

地殻活動の前兆現象として、自然環境電磁波の乱れが発生すると報告がなされている。我々は、この現象をとらえるために、国内 40ヶ所で ELF 帯 (223Hz) の環境電磁波観測を行なっている。観測された信号は、電離層の高度変動や太陽活動の変動によって、全国的なレベル変動を示す。本文では、観測信号から大域的な変動成分 (バックグラウンドノイズ) を除去し、局所的に発生している信号を抽出する事を目的とする。

## 2 データの正規化

本方式の主な構成は、全国 24ヶ所のデータを用いて、1つの標準パターンを作成し、各地のデータから標準パターンを差し引く事によって、地域付近で発生している異常信号を検出するというものである。

各観測点の観測装置では感度が異なっているため標準パターンの作成には、基準となる観測点を選び、各観測点の装置の感度をその基準に合わせてから行なう。最小 2 乗法により、散布図の各点との距離が最小になるように直交回帰直線を求め、この直交回帰直線の  $y$  切片が 0 に、傾きが 1 になるよう観測データを一次変換することによって基準の観測点に感度を調節したものとする。

## 3 全国標準パターンの作成と正規化の検討

各地の正規化データをメディアンフィルタにかけ標準パターンを作成する。標準パターンにおける標準値は 1 番小さい値を採用するのが波形として最も安定する。しかし、標準パターンにおける各地の割合には大きな偏りが生じており、各地の正規化データの電磁波レベルが一様になっていないと考えられる。そこで、1 週間 (100800 データ) 毎に求めていた直交回帰直線を 10 データ毎に導出し、さらに過去のデータに依存した回帰直線とするために、新しく求めた傾きの値を、過去の傾きの値に重みをつけてたしていく方法を試みた。

この方法で神奈川湯河原と熊本県砥用における 2000 年 1 月の回帰直線の傾き傾向を調べた。求められた傾きの変動をみると 1 日周期で同じような変動を示している事がわかった。(図 1) そこで同時刻の傾きの値を平均して、1 日平均の傾きを求めた。(図 2)

## 4 適用結果

この傾きを用いて、2000 年 1 月 1 日～1 月 7 日の 1 週間の 8ヶ所の観測データにおいて処理をしたところ、1 番小さい値の標準パターンにおける各地の割合が、従来のものと比べてはるかに均等に近いものとなりこの標準パターンが使えるようになった。(表 1) この結果からこの正規化の方法が従来のものより、より正確なものになったと考えられる。ここで求められた標準パターンと局地データを図 3、図 4に示す。

## 5 まとめ

各地の正規化を 1 日成分の直交回帰直線を用いることで、より正確な正規化が可能となった。今後の課題としては、各地の年間の直交回帰直線の傾き傾向を調べ、その観測点に最も適した回帰直線を求めることがあげられる。

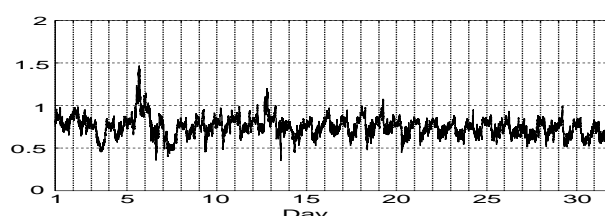


図 1: 直交回帰直線の傾き傾向 1 月 (2000 年 1 月 東西軸)

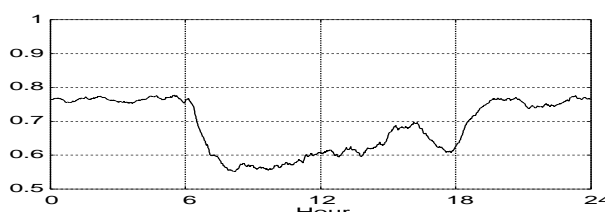


図 2: 直交回帰直線の傾き傾向 1 月の 1 日平均 (2000 年 1 月 東西軸)

表 1: 1 番小さい標準パターンにおける各地の割合 2000.1.1～1.7 東西軸 (単位: %)

	観測地番号*							
	1	2	3	4	5	6	7	8
従来方法 (%)	16	17	5	21	5	7	18	11
新方法 (%)	14	15	11	14	9	14	14	10

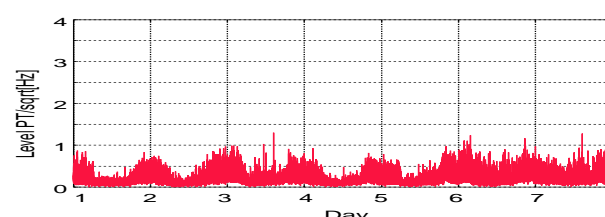


図 3: 新正規化による全国標準パターン (2000.1.1～1.7, 東西軸)

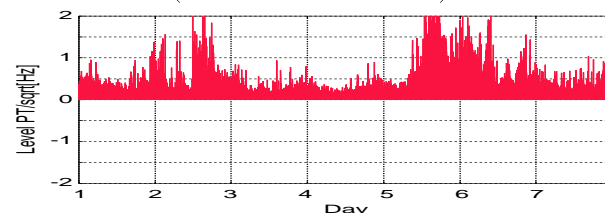


図 4: 新正規化による熊本県砥用の局地データ (2000.1.1～1.7, 東西軸)

## 参考文献

- [1] 加藤, 石原, 内匠, 畑, 安川, “ELF 帯電磁波観測データにおける大域雑音信号除去に関する検討”, 電気関係学会東海支部連合, 2000

\*観測地番号:1 から順に釧路, 三戸, 湯河原, 汐吹崎, 開田, 岐阜合, 松坂, 熊本砥用