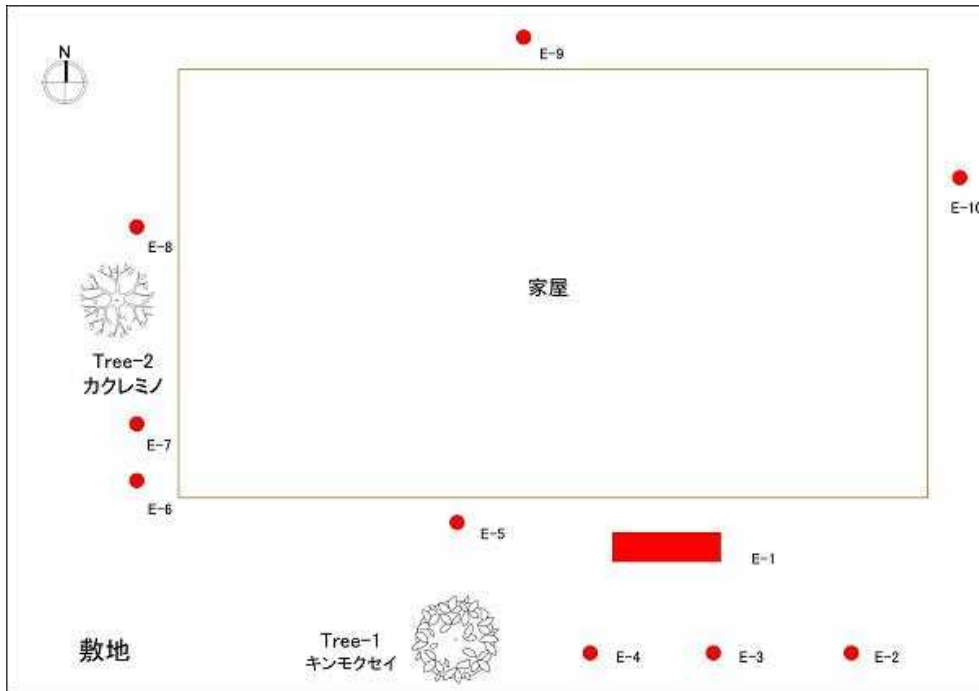


超短基線地電位観測による地震前兆予測の試み

NEC エンジニアリング(株)

斉藤好晴

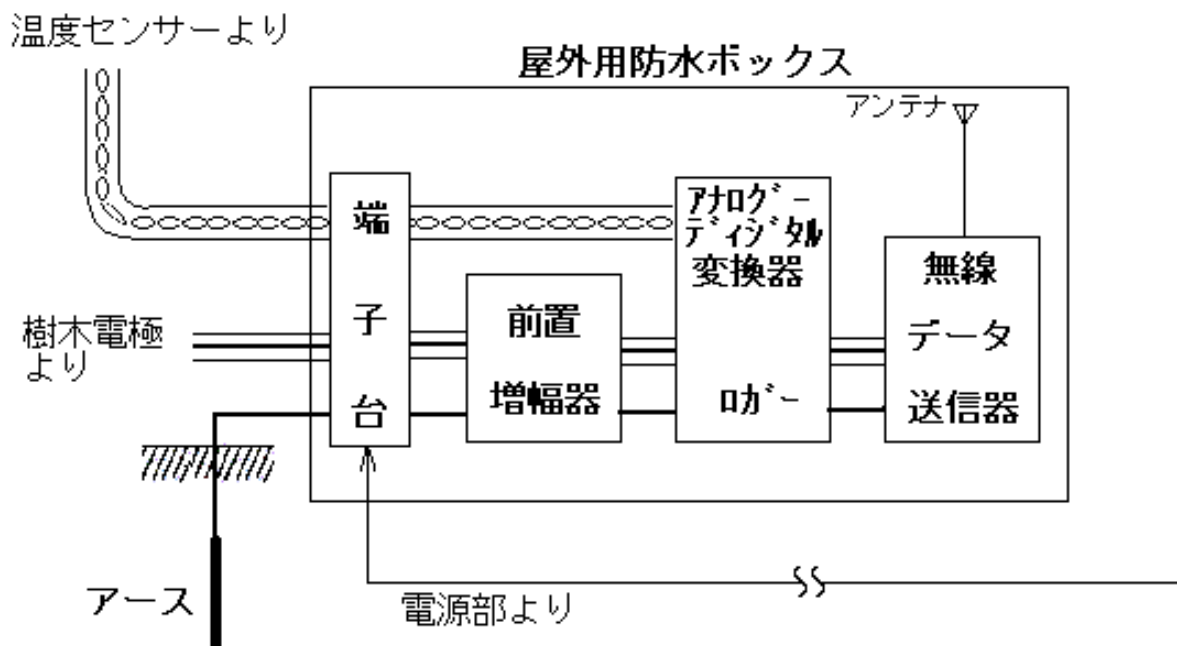
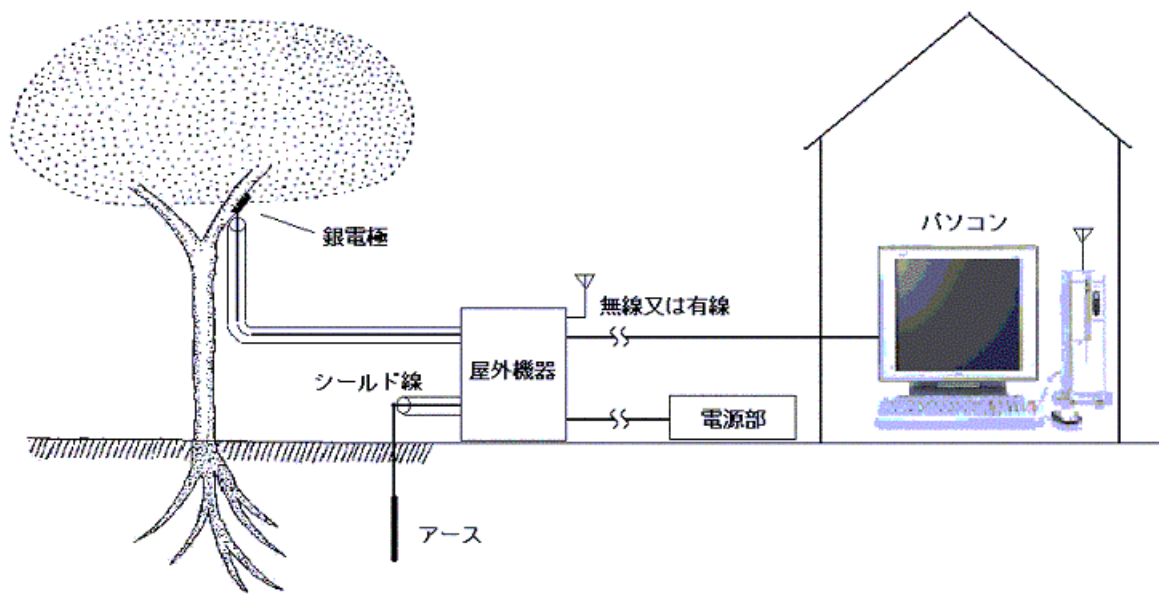
1. 観測システム



民家(自宅)の敷地内で東西南北各10m 間隔に4本の電極を地表近くの地中に埋め込み地電位観測(Geoelectric Potential:以後GPと言う)を行っている。



- 民家の敷地内
- 10 1.5m銅製アース棒を北 - 南、東 - 西の4本
- 接地抵抗低減材使用、接地抵抗は約70
- 観測装置は植物生体電位観測と共通



東西、南北それぞれの両電極をビニール被服電線にて前置増幅器に接続し、12ビットアナログ/デジタル変換を行い観測サーバに取り込み、両電極間の電位差を20秒サンプリングにて測定する。

電位差の基準となる電極はS極とW極とし、見かけ上N極とE極の電位を計測している。前置増幅器はInstrumentation Amplifier、Low Pass Filter (LPF)、電圧シフト回路、ゲイン調整回路等を含む。LPFは電車、工場等からの50Hz交流雑音を排除する目的で入れている。

2. 従来の地電位観測



地電位観測は元々ギリシャのVAN法に基づき行われており、ギリシャでは数々の地震予知に成功している。電極間隔が数km以上の長基線または100m程度の短基線で観測されるのが通例である。また地中に電極を埋める深さは100m程度と大変深い。

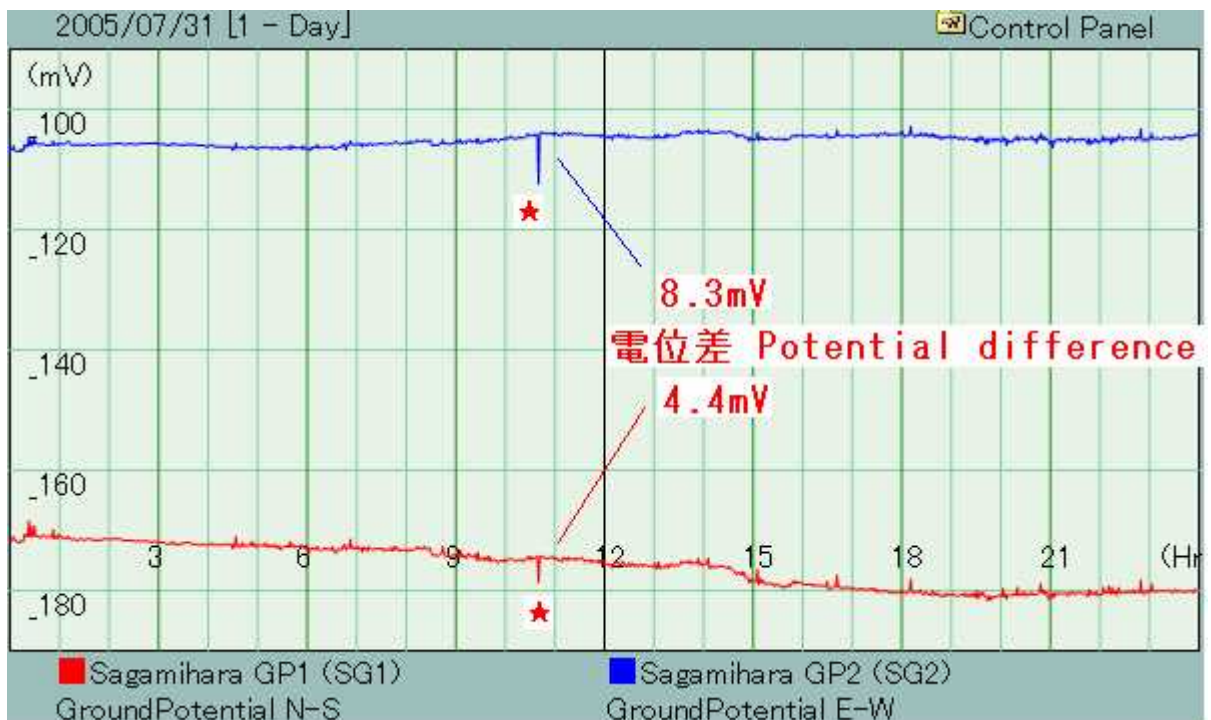
4. 地震性異常とみなす仮説

約1年間の経験則から以下の仮説を導き出した。

- (1) 東西/南北同期またはほぼ同時に現れる充放電状波形、またはパルス状波形である事
- (2) 異常値のS/N比は10dB以上である事
- (3) 異常検知領域は観測点から概ね200km以内
- (4) 発生地震のマグニチュードの推定法
 - ・発生地震のマグニチュードは異常値のS/N比に比例する
 - ・20dB未満は $M < 5$ の小規模、20~30dBは $M = 5 \sim 6$ の中規模、30dB以上は $M > 6$ の大規模地震に先行する前兆である可能性が高い
- (5) 発生時期の推定法
 - ・小規模地震の前兆は約1週間先行して現れる、中規模は2週間以内、大規模は3週間以内と考える
- (6) 発生場所の推定法
 - ・地電位の到来方向は東西、南北の電位差(S/N比ではない)の比の Arctan を取る事により求まる
 - ・北より左右両方向に $=\text{arctan}(NS/EW)$ の方向から到来すると考えられる
 - ・3箇所以上で同時に異常を観測すれば場所の特定は可能

5. GPの異常と対応する地震の検証

- (1) '05.07.31, 約21dBと16dBの異常を観測
 - '05.08.07 千葉県北西部 $M=4.7$, $D=73\text{km}$ (JMA) 相模原観測点から約69kmが発生



(2) '05.10.01, 約 31dB の異常を観測



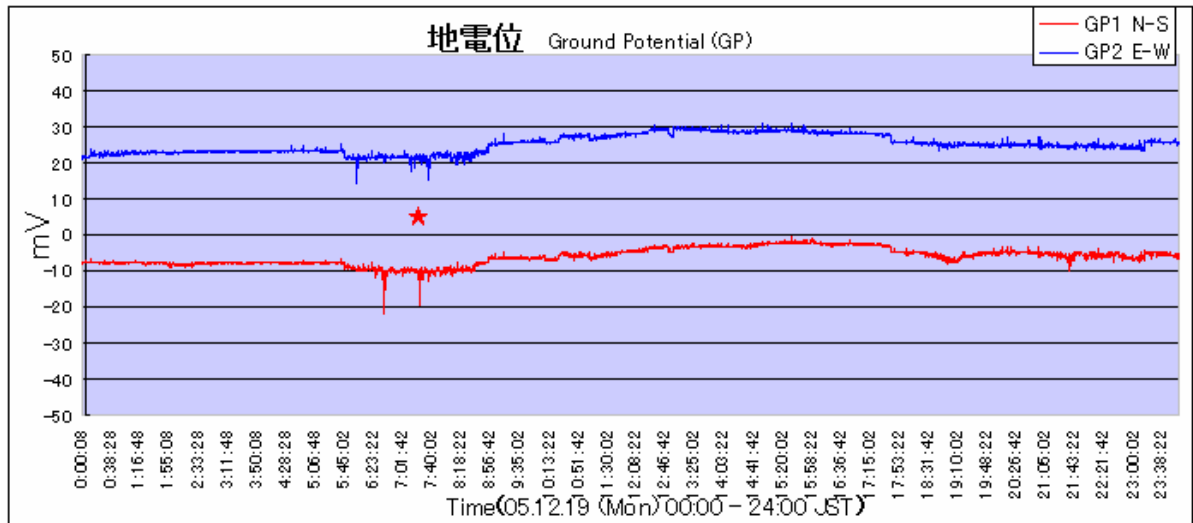
'05.10.04 茨城県沖 M=3.6, D=46km (JMA) 相模原観測点から約 202km が発生

'05.10.16 茨城県南部 M=5.1, D=47km (JMA) 相模原観測点から約 74km が発生

'05.10.19 茨城県沖 M=6.2, D=40km (JMA) 相模原観測点から約 174km が発生

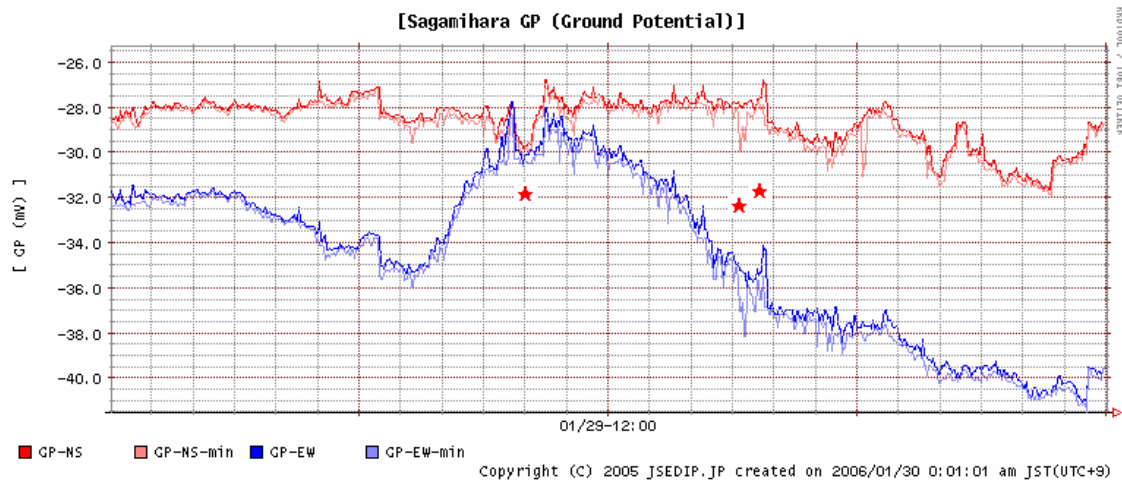
どれかに対応すると考えられる

(3) '05.12.19, 約 24dB の異常を観測



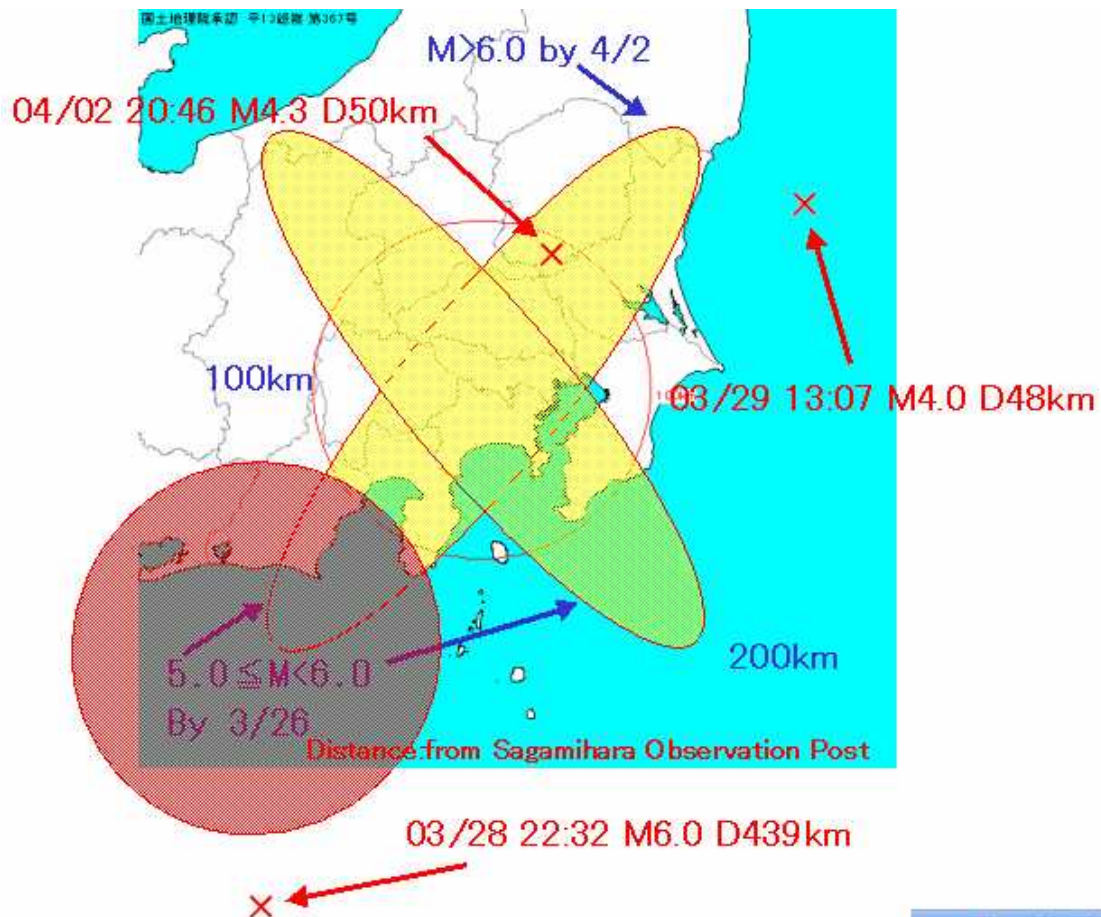
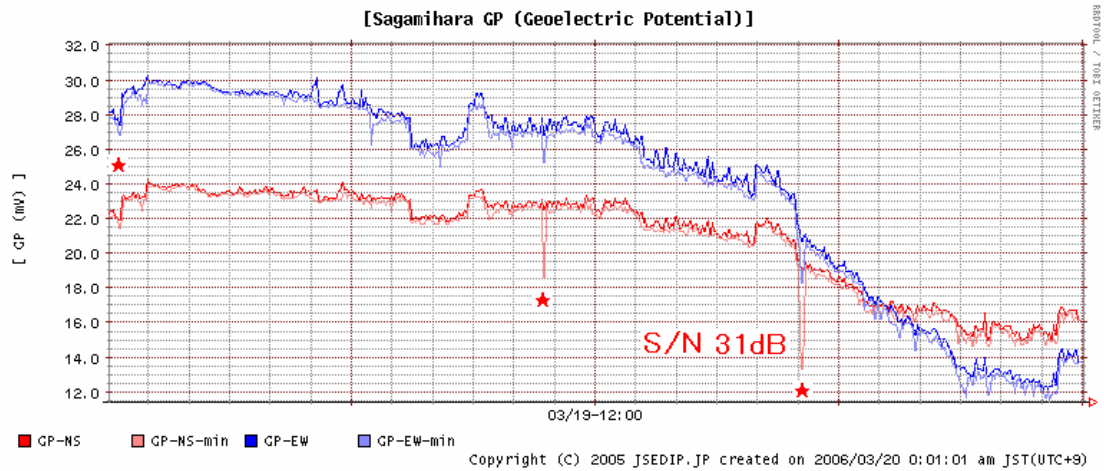
'05.12.26 東京湾 M=3.6, D=70km (JMA) 相模原観測点から約 60km が発生

(4) '06.01.29 ~ 02.01, 約 25 ~ 40dB の異常を観測



02.01 千葉県北西部 M5.1 D=101km (JMA) 相模原観測点から約 63km が発生

(5) 方向探査例



6. 課題

- (1) 多点観測を実施し、震源の位置を特定し異常値の S/N 比と距離からマグニチュードを導く
- (2) 前置増幅器内の LPF のカットオフ周波数を可能な限り低下させ各種雑音を除去し観測する

(3)研究機関または学校と協力して、短基線法と並行して観測データを取得し、比較検討する

7.まとめ

この1年間のGP観測試行により、地震前兆信号を捉えられる可能性があると言える。更に多点観測を普及させ、他方式とも組合せ、同時並行観測する事により、将来の大規模地震発生予測に大きく貢献できると考える。尚、GPのReal Time Dataは<http://www.jsedip.jp/>にて公開されている。

参考文献(Netで検索できるため詳細割愛)

1985、森 俊雄、1989、高山寛美、神奈川工科大学、2005、東郷、矢田他、山田 守、長尾年恭著書、上田誠也著書

植物生体電位観測、地電位観測データ公開

<http://www.jsedip.jp/>