

(Ⅳ - 17) 光波測距儀 (ジオジメーター-220型) による地盤変動観測

千葉工業大学	学生会員	高野 正輝
同上	正会員	足立 一郎
同上	正会員	清水 英治
同上	正会員	小泉 俊雄
同上	正会員	竹本 篤郎
同上	学生会員	古閑 親一

Ⅰ. まえがき

1926年以降、関東周辺に於ける地震の数は、震度Ⅳ以上のものが47個発生している。(1992年11月現在)大きな地震は、人間の生命・生活を一瞬にして奪う大惨事となるであろう。このような被害を最小限に食い止める為にも、地震予知は不可欠である。

地震は、地盤に働く引張り力や圧縮力に地盤が耐えきれなくなつて起こる急速なせん断破壊が原因となることが多い。したがつて、地震の前後には地盤の急速な変化があると考えられる。そこで、本研究は、地盤の変化を調べるために定点間の距離を連続的に観測して、この距離の変化と地震発生との間に関連があるか否かを検討することを目的とした。定点は、千葉工業大学津田沼校地4号館7階及び千葉工業大学芝園校地研究棟屋上に設けた。距離測定は、ジオジメーター220型(スウェーデン製)を用いた。

Ⅱ. ジोजメーター220型の技術仕様と特性

ジオジメーター220型は、3素子プリズムの場合、所定精度の得られる測距範囲が、最長4000mで最短0.2mである。測距精度は自動繰返し測定で $\pm(3\text{mm}+2\text{ppm})\text{M.S.E.}$ であり、読み取り最小単位は1mmである。また、ジオジメーター220型の特性として、雨天・陽炎・霧・ガス発生件の場合は測定不可である。

Ⅲ. 測定方法

測定では、ジオジメーター220型の特性及び建物の変位を考慮して最も測定結果が安定する17時～20時の間に30分間隔で計7回、水平距離・斜距離及び芝園測点の鉛直変化を測定した。また気象補正を行うために気温と気圧を同時測定した。測定方法は、先ずセオドライドで目標物(ジオジメーター反射鏡)を視準し、ジオジメーター220型が表示する鉛直角とセオドライドによる鉛直角とを合わせる。水平距離を測定する場合は、切り替えノブを『水平』の印に合わせ、測定ボタンを押して測定値を得る。また、『斜』あるいは『鉛直』の印に回すと斜距離・鉛直変化を測定出来る。これらの測定値を気象補正して真値を求め、それをグラフにプロットする。

気象補正するための計算式を以下に示す。

$$DK = [273.6 - 105.5 \times p / (273.2 + t)] \times 10^{-6} \times D$$

補正後の距離(真値) $D' = DK + D$ (m)

但し、DK:補正值 (m)

p:気圧 (mmHg)

t:気温 (°C)

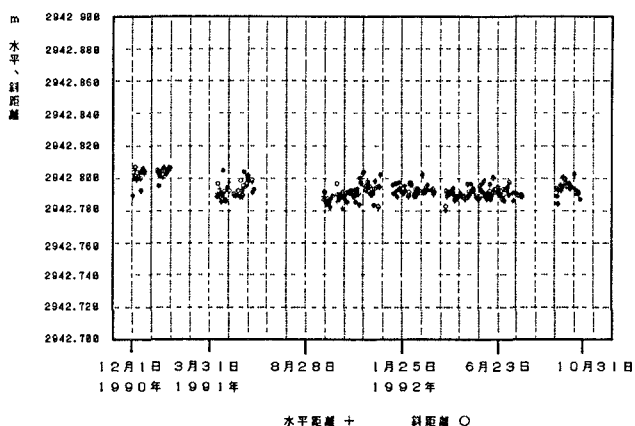
D:測定距離 (m)

ここで、273.6は、ジオジメーター220型のもつ光の波長の屈折率、105.5は屈折率の基準温

度(20℃)と基準気圧(760mmHg)から求まる定数である。また、 $273.2 + t$ は絶対温度を示す。 — — —

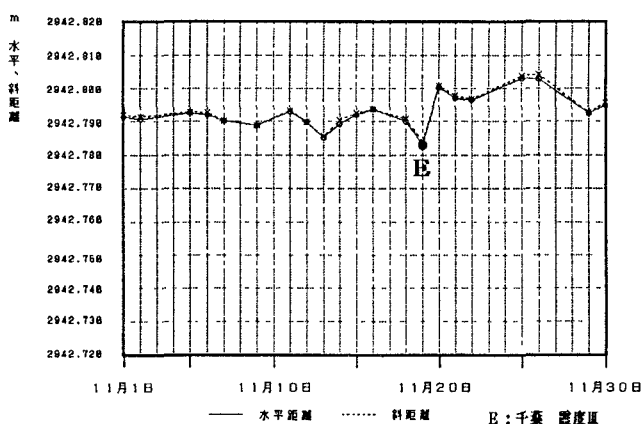
Ⅳ．測定結果

グラフーⅠは、1990年12月1日から1992年10月31日における津田沼校地4号館～芝園校地研究棟間の水平距離、斜距離の変化を示したものである。1990年12月では水平距離が、2942.800m程度であったが、1991年9月では、2942.790m程度を示した。その後は大きな変化がない。



グラフーⅠ 津田沼校地～芝園校地 水平、斜距離 測定結果
90年12月1日～92年10月31日

グラフーⅡは、1991年11月1日から11月30日の1ヶ月間における津田沼校地4号館～芝園校地研究棟間の距離変化を示したものである。距離は、2942.790m付近で変化している。11月19日に東京湾を震源とする千葉で震度Ⅲ(E点)の直下型地震が生じた。E点より以前では、距離が減少する傾向を示していたが、地震直後に距離が伸びた。この現象は、プレートの移動によって徐々に圧縮された津田沼付近の地盤が、比較的大きな地震の発生によって圧縮歪が解放されたと考えられた。



グラフーⅡ 津田沼校地～芝園校地 水平、斜距離 測定結果
91年11月1日～91年11月30日

Ⅴ．あとがき

本報告の測定は、地盤の変動を直接測定したものでなく、建物の上部で行っていることに、精度上の問題点がある。今後は精度の向上を目指して改善を加えながら、測定を続行したいと考えている。グラフーⅠ、グラフーⅡに示した水平距離の変動については、今後の測定データを更に加えて考察していきたい。また、精度の向上の1つとして測定方法の自動化に努めている。

気象補正するための計算式は、気圧の単位(mmHg)を使用しているため1992年11月30日以前のものとする。